



การออกแบบและการสร้างเครื่องช่วยเดินอัจฉริยะสำหรับทำกายภาพบำบัด ผู้พิการและผู้สูงอายุ

คณะผู้จัดทำ

1. นายธนพนธ์                      สุนันท์
2. นายสรวิชญ์                    จารุอารยนันท์
3. นายเขมกร                        เชื้อลี

ที่ปรึกษาโครงการ

ดร.วิจิต สมบัติ

โรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ

เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขตที่ 29

## คำนำ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงการ การออกแบบและการสร้างเครื่องช่วยเดิน  
อัจฉริยะสำหรับทำกายภาพบำบัด ผู้พิการและผู้สูงอายุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ช่วยเหลือผู้พิการและ  
ผู้สูงอายุให้ดำเนินชีวิตได้อย่างสะดวกมากขึ้น

ผู้จัดทำจึงได้เลือกหัวข้อนี้ในการจัดทำโครงการนี้ เนื่องมาจากเป็นเรื่องที่น่าสนใจ  
รวมถึงเป็นการช่วยผู้พิการและผู้สูงอายุในสังคมไทย ผู้จัดทำขอขอบพระคุณที่ปรึกษา ดร.วิจิต สมบัติ  
ผู้ให้ความรู้และแนวทางการศึกษา ที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด ผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะให้  
ความรู้และเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทุกท่าน

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากกระทรวงวิทยาศาสตร์ที่มอบทุนการศึกษาในโครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนภายใต้กำกับดูแลของมหาวิทยาลัยและกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วมว.) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการนี้ขึ้นมาและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีในด้านสถานที่และอุปกรณ์การทดลองภายในห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณ ดร.วิจิต สมบัติ อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยช่วยดูแลในการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและที่ช่วยให้คำแนะนำในการทำโครงการ การแก้ไขรูปแบบ คณะผู้จัดทำขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

**ชื่อโครงการ :** การออกแบบและการสร้างเครื่องช่วยเดินอัจฉริยะสำหรับทำกายภาพบำบัด ผู้พิการและผู้สูงอายุ

**ผู้จัดทำโครงการ :** ธนพนธ์ สุนันท์ , สรวิชญ์ จารุอารยนันท์ และ เขมกร เชื้อลี

**โรงเรียน :** โรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ดร.วิจิต สมบัติ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## บทคัดย่อ

แนวโน้มจำนวนของผู้พิการในปัจจุบันและอนาคตมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นจากข้อมูลจากจำนวนผู้พิการในปี 2545 และปี 2560 นอกจากนี้ผู้พิการส่วนมากเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปโดยคิดเป็นร้อยละ 15 ของจำนวนผู้พิการทั้งหมดจากนี้ 1 ใน 3 ของผู้พิการเป็นผู้พิการที่มีอาการขาอ่อน และจำนวนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นโดยจากฐานข้อมูลจำนวนประชากรของประเทศไทย ปี 2560 ที่ผ่านมา ซึ่งพบว่ามีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 67.6 ล้านคน มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปจำนวน 11.3 ล้านคน หรือ 16.7% ของจำนวนประชากรทั้งหมดในปี 2564 จะมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป สัดส่วนสูงถึง 20% และในปี 2574 ประเทศไทยจะมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงถึง 28% จากสถิติทำให้ทราบว่าในอนาคตสังคมไทยกำลังก้าวสูงสังคมสูงอายุโดยหนึ่งในอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมคือ walker ซึ่งมันคืออุปกรณ์ที่เอาไว้สำหรับช่วยและฝึกเดินสำหรับผู้พิการทางด้านร่างกายนอกจากนี้ผู้สูงอายุก็มักจะมีอาการพิการขาอ่อน จึงต้องการอุปกรณ์มีความหลากหลายในการใช้งานโดยผู้สูงอายุนอกจากนี้ยังต้องการแจ้งเตือนอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุเนื่องจากในผู้สูงอายุหากมีอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงเกินไปอาจทำให้เกิดสภาวะช็อกหรือหัวใจล้มเหลวได้และหากสภาพอากาศไม่เหมาะกับการเดินเช่นฝนตกหรือว่ามีอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปอาจทำให้เกิดอันตรายกับผู้สูงอายุและผู้พิการได้และสำหรับผู้ที่ใช้เท้าเดินหรือทำกายภาพบำบัดในช่วงแรกจะต้องมีคนคอยช่วยพยุงและเลื่อน walker ให้ผู้พิการนั้นเคลื่อนที่ไปข้างหน้า โดยปัญหาทั้งหมดจะถูกแก้ไขด้วย Smart walker โดยทางคณะผู้จัดทำได้ใส่ 1. บอร์ด Arduino UNO R3 ลงไปที่ walker เพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของ walker และได้มีการติดตั้ง 2. Ultrasonic sensor และ 3. Vibrator ลงไปเพื่อแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งาน walker หากมีวัตถุเข้ามาใกล้ โดยการส่งไปที่บริเวณด้ามจับสำหรับผู้พิการทางสายตาและผู้พิการที่มีอาการขาอ่อนนอกจากนี้ยังมี 3. Heart rate sensor และ 4. หน้าจอสำหรับแสดงผลอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อเป็นตัวควบคุมไม่ให้ผู้สูงอายุมีอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงเกินไปซึ่งอาจนำไปสู่สภาวะหัวใจล้มเหลวและสภาวะช็อกอีกด้วยและยังได้ทำการติดตั้ง 5. Digital Temperature and Humidity sensor สำหรับตรวจเช็คอุณหภูมิและความชื้นในเวลานั้นเพื่อแจ้งเตือนฝนตกเนื่องจากการที่ฝนตกอาจเป็นอุปสรรคในการเดินสำหรับผู้พิการ ที่ขาของ walker 2 ข้าง ได้ติดตั้ง 6. มอเตอร์ไว้กับล้อและบริเวณด้ามจับจะมี 7. ตัวหมุนเพื่อเพิ่มหรือลดความเร็วของ walker ในการช่วยเดินโดยทางคณะผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้พิการส่วนมากโดยจะรองรับทั้งผู้พิการทางด้านร่างกายและการมองเห็นซึ่งคิดเป็นจำนวนประชากรส่วนมากของผู้พิการทั้งหมด

## สารบัญ

หัวข้อเรื่อง	หน้า
คำนำ	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทคัดย่อ	iii
สารบัญ	iv
บทนำ	1
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
วิธีดำเนินการทดลอง	5
ผลการทดลอง	7
สรุปผลการทดลอง	8
อ้างอิง	9

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

แนวโน้มจำนวนของผู้พิการในปัจจุบันและอนาคตมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นจากข้อมูลจากจำนวนผู้พิการในปี 2545 และปี 2560 นอกจากนี้ผู้พิการส่วนมากเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปโดยคิดเป็นร้อยละ 15 ของจำนวนผู้พิการทั้งหมดจากนี้ 1 ใน 3 ของผู้พิการเป็นผู้พิการที่มีอาการซ้ำซ้อนโดยที่ผู้พิการซ้ำซ้อนคือผู้ที่มีอาการผิดปกติมากกว่า 1 อย่างขึ้นไปและจำนวนของผู้พิการที่มีมากที่สุดคือทางร่างกายโดยคิดเป็นร้อยละ 30.3 และคาดว่าในปี 2574 สัดส่วนการดูแลผู้สูงอายุจะเฉลี่ยที่ 1:1 จากสถิติทำให้ทราบว่าในอนาคตสังคมไทยกำลังก้าวสูงสังคมสูงอายุโดยหนึ่งในอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมคือ walker ซึ่งมันคืออุปกรณ์ที่เอาไว้สำหรับช่วยและฝึกเดินสำหรับผู้พิการทางด้านร่างกายนอกจากนี้ผู้สูงอายุก็จะมีอาการพิการซ้ำซ้อนจึงต้องการอุปกรณ์ที่มีความหลากหลายในการใช้งานโดยผู้สูงอายุนอกจากนี้ยังต้องมีการแจ้งเตือนอัตราการเต้นของหัวใจขณะเดินสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุเนื่องจากในผู้สูงอายุหากมีอาการอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงเกินไปอาจทำให้เกิดสภาวะช็อกหรือหัวใจล้มเหลวได้และหากสภาพอากาศไม่เหมาะกับการเดินเช่นฝนตกหรือว่ามีอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปอาจทำให้เกิดอันตรายกับผู้สูงอายุและผู้พิการได้และสำหรับผู้ที่ไม่เดินหรือทำกายภาพบำบัดในช่วงแรกจะต้องมีคนคอยช่วยพยุงและเลื่อน walker ให้ผู้พิการนั้นเคลื่อนที่ไปข้างหน้า โดยปัญหาทั้งหมดจะถูกแก้ไขด้วย Smart walker โดยทางคณะผู้จัดทำได้ใส่ 1. บอร์ด Arduino UNO R3 ลงไปที่ walker เพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของ walker และได้มีการติดตั้ง 2. Ultrasonic sensor และ 3. Vibrator ลงไปเพื่อแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งาน walker หากมีวัตถุเข้ามาใกล้ โดยการส่งไปที่บริเวณด้ามจับสำหรับผู้พิการทางสายตาและผู้พิการที่มีอาการซ้ำซ้อนนอกจากนี้ยังมี 3. Heart rate sensor และ 4. หน้าจอสำหรับแสดงผลอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อเป็นตัวควบคุมไม่ให้ผู้สูงอายุมีอาการอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงเกินไปซึ่งอาจนำไปสู่สภาวะหัวใจล้มเหลวและสภาวะช็อกอีกด้วยและยังได้ทำการติดตั้ง 5. Digital Temperature and Humidity sensor สำหรับตรวจเช็คอุณหภูมิและความชื้นในเวลานั้นเพื่อแจ้งเตือนฝนตกเนื่องจากการที่ฝนตกอาจเป็นอุปสรรคในการเดินสำหรับผู้พิการ ที่ขาของ walker 2 ข้างได้ติดตั้ง 6. มอเตอร์ไว้กับล้อและบริเวณด้ามจับจะมี 7. ตัวหมุนเพื่อเพิ่มหรือลดความเร็วของ walker ในการช่วยเดินโดยทางคณะผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้พิการส่วนมาก

โดยจะรองรับทั้งผู้พิการทางด้านร่างกายและการมองเห็นซึ่งคิดเป็นจำนวนประชากรส่วนมาของผู้พิการทั้งหมด

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนา Walker ให้ตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุ และ ผู้พิการ

## 1.3 สมมติฐาน

Smart walker จะช่วยให้ผู้สูงอายุและผู้พิการรวมถึงผู้เข็นรถตัวดำเนินกิจวัตรประจำวันได้สะดวกมากขึ้น

## 1.4 ระยะเวลาในการศึกษา

เดือนมกราคม 2562 – มิถุนายน 2562

## 1.5 คำศัพท์เฉพาะ

Walker , Ultrasonic Sensor , Humidity , Vibrator

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำ Smart walker ไปใช้งานได้จริงและทำให้ผู้คนมีความสุข

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การออกแบบและการสร้างเครื่องช่วยเดินอัจฉริยะสำหรับทำกายภาพบำบัด ผู้พิการและผู้สูงอายุ โครงงานได้ศึกษาเอกสารจากงานวิจัยและจากเว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 2.1 Arduino Uno R3

Arduino เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเปรียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้

คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ย่อออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD

#### 2.2 DHT Sensoer

DHT11 คือ โมดูลหรือเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ที่มีราคาถูก ใช้งานง่ายและสามารถใช้งานกับ Arduino Uno R3 ได้ ซึ่งจะมีอยู่สองแบบ คือแบบที่มาเป็นโมดูลกับแบบที่มีแต่เซ็นเซอร์มาให้อย่างเดียว โดยการรับส่งข้อมูลจาก DHT11 นั้นจะใช้สายสัญญาณเส้นเดียวกันและเป็นสัญญาณแบบดิจิตอล

**คุณสมบัติ**



ใช้แรงดันไฟฟ้า 3 ถึง 5V

ใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด 2.5mA (ขณะทำการวัดค่า)

เหมาะสำหรับวัดความชื้นระดับ 20-80% โดยมีความผิดพลาดในการวัดไม่เกิน 5%

เหมาะสำหรับวัดอุณหภูมิ 0-50°C โดยมีความผิดพลาดในการวัดไม่เกิน  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  ความถี่ในการวัด 1 Hz (อ่านค่าได้วินาทีละครั้ง) ขนาด 15.5mm x 12mm x 5.5mm 4 pins ใช้พื้นที่ในการวางขา 0.1"

## 2.3 Ultrasonic Sensor

### Ultrasonic ranging module HC-SR04

โมดูลอัลตราโซนิกนี้เป็นอุปกรณ์ใช้วัดระยะทางโดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับตำแหน่งที่ต้องการวัด วัดได้ตั้งแต่ 2 cm ถึง 400 cm โดยส่งสัญญาณอัลตราโซนิกความถี่ 40 kHz ไปที่วัตถุที่ต้องการวัด และรับสัญญาณที่สะท้อนกลับมา พร้อมทั้งจับเวลาเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณระยะทาง

## 2.4 Active buzzer module

โมดูล Active Buzzer ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5V สามารถสร้างเสียงเตือนได้อย่างง่าย ๆ เพียงแค่จ่ายไฟ เข้าไปที่ ขา I/O โมดูลนี้มีทรานซิสเตอร์เบอร์ 9012 ช่วยขยายสัญญาณจึงมีความดังเป็นพิเศษ

## 2.5 potentiometer

เป็นทรานสดิวเซอร์วัดตำแหน่งและระยะทางชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน “Resistive position transducer” ประเภทพาสซีฟ (passive transducer) โดยอาศัยหลักการแปลงตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปของค่าความต้านทานไฟฟ้า นิยมใช้ในอุตสาหกรรม มีโครงสร้างที่ง่ายประกอบด้วยตัวต้านทานและหน้าสัมผัส (หรือเรียกว่า “ไวเปอร์ (wiper)”) ที่สามารถเลื่อนไปมาบนตัวต้านทานได้ โดยหน้าสัมผัสสามารถเคลื่อนที่ในแนวเชิงเส้น เชิงมุม หรือทั้งสองรูปแบบซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นวงซิกแซกหรือเกลียว ค่าความต้านทานของขดลวดที่พันบนแกนจะเพิ่มขึ้นตามความยาวของแกน โดยค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามระยะการเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัสกับขดลวด

## 2.6 LCD 16x2 i2c monitor

เป็นหน้าจอแสดงผลขนาด 16x2

## 2.7 Arduino MEGA2560 R3

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์คล้ายกับ arduino uno r3 แต่มีขารับข้อมูลมากกว่า

## 2.8 L298n motor drive module

โมดูล L298N ขับมอเตอร์ได้ 2 ตัวแบบแยกอิสระ สามารถควบคุมความเร็วมอเตอร์ได้ ใช้ไฟ 5 โวลต์ เลี้ยงบอร์ดได้สามารถรับไฟเข้า 7-35 โวลต์ขับมอเตอร์ได้ มีวงจรรีเลย์ในตัว ขับกระแสสูงสุดได้ 2A

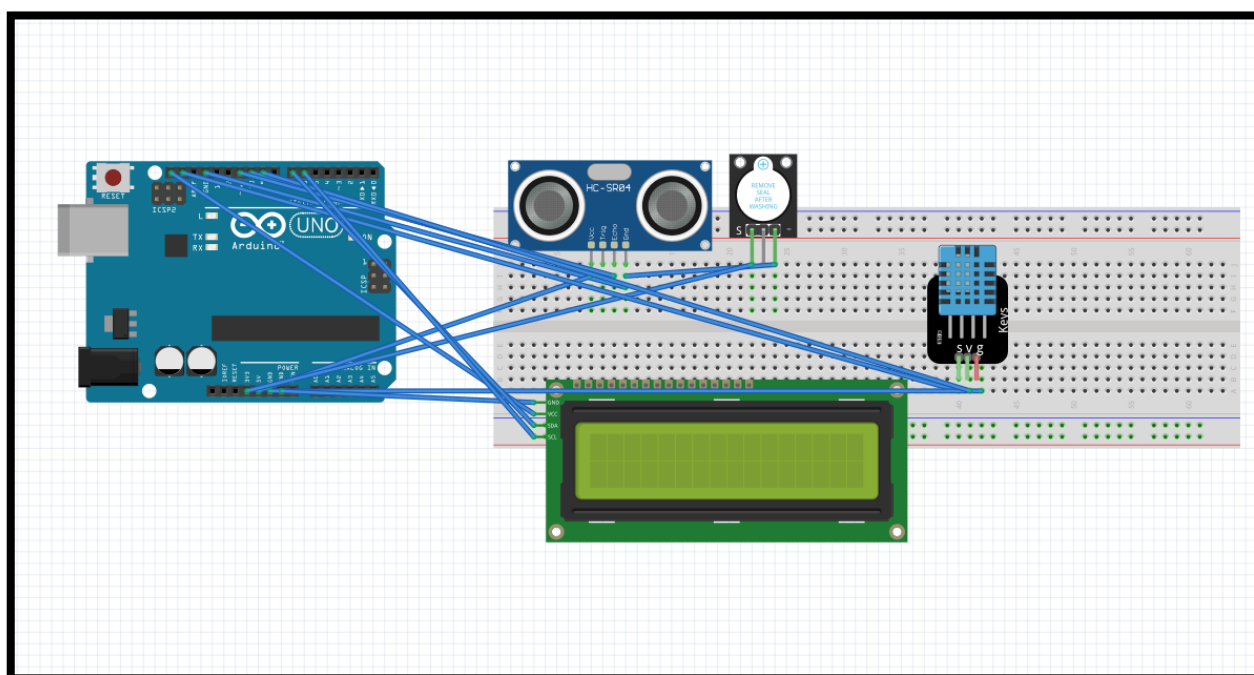
## บทที่ 3

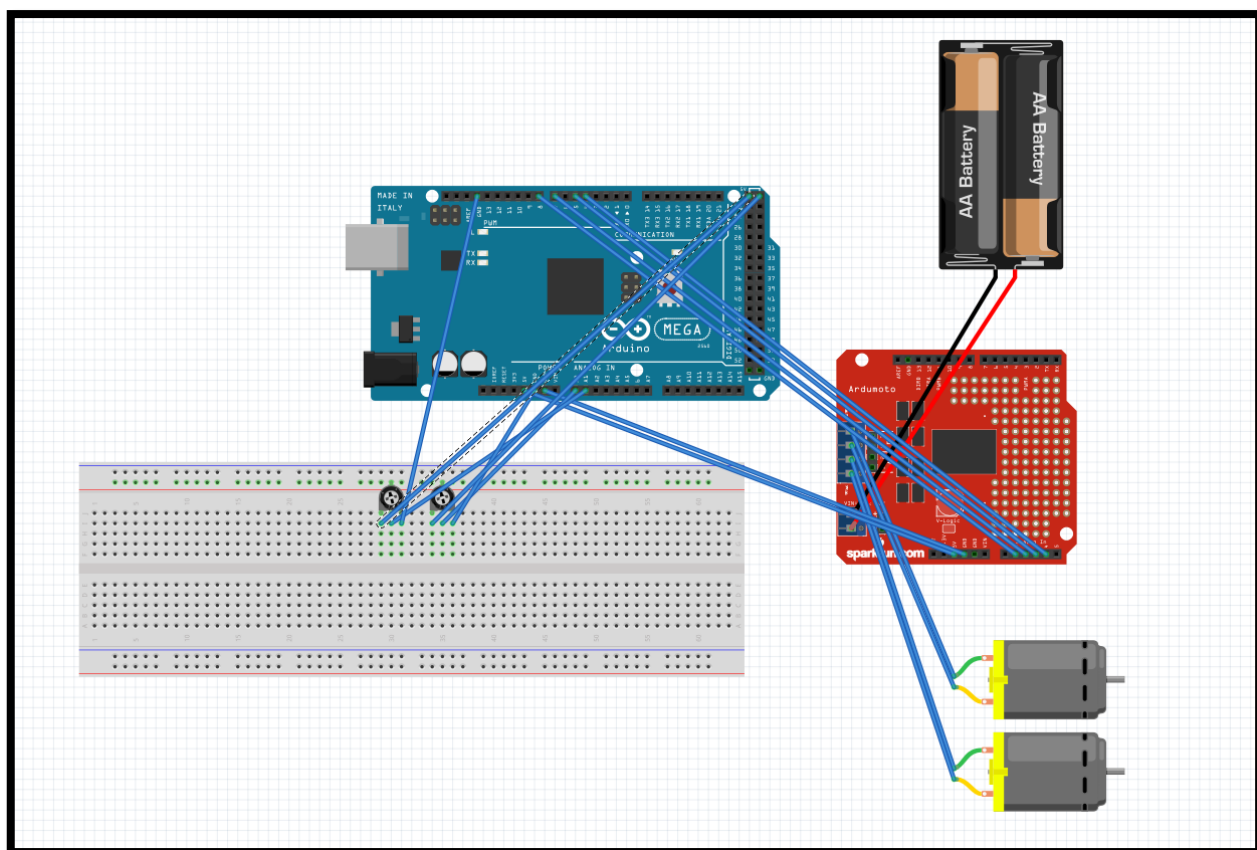
### วิธีดำเนินการทดลอง

#### 1.การเตรียมอุปกรณ์การทดลอง มีดังนี้

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1.Arduino UNO R3      | 6.L298N Motor Drive Module |
| 2.Arduino MEGA2560 R3 | 7.LCD 16x2 i2c             |
| 3.Ultrasonic sensor   | 8.Active buzzer module     |
| 4.DHT11 sensor        | 9.Battery 12 V             |
| 5.Potentiometer       | 10.Motor DC 12 V           |

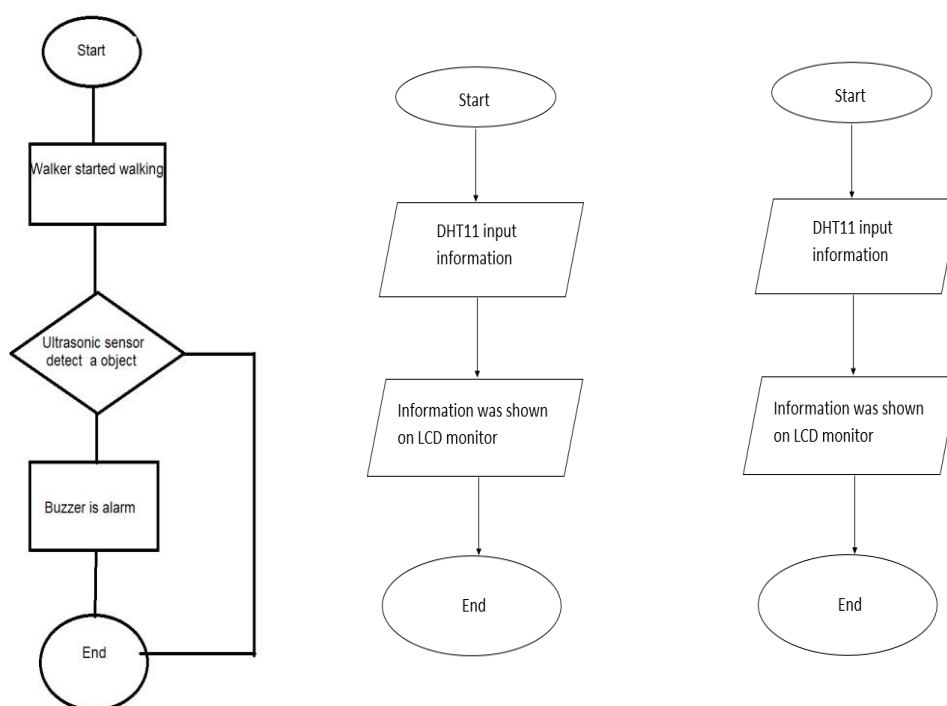
#### 2.การต่อวงจร





### 3.การเขียนโปรแกรม

ซึ่งมีการสร้างฟังก์ชันการทำงานดังนี้



## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของ smart walker

Test numberth	Set distance (Cm)	Ultrasonic Reading (Cm)			Average	Error(%)
		1 Trial	2 Trial	3 Trial		
1	50	48.9	49.4	51.2	49.83	0.34
2	100	97.6	102.3	99.8	99.9	0.55
3	150	151.41	151.45	149.25	151.7	1.13
4	200	194.63	194.64	199.78	196.35	1.82
5	250	244.55	247.8	247.81	246.72	1.31
6	300	298.14	295.33	317.21	303.56	1.18
7	350	334.18	341.88	341.89	339.31	3.05
8	400	378.71	360.96	374.25	371.3	7.17

จากตารางการทดสอบระยะที่สามารถตรวจจับของ Ultrasonic sensor พบว่าร้อยละการผิดพลาดที่น้อยที่สุดคือที่ระยะ 50 เซนติเมตร คือ ร้อยละ 0.34 และค่าที่มีความผิดพลาดมากที่สุด คือ ระยะ 400 เซนติเมตร คือร้อยละ 7-7.17

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทำให้เห็นได้ว่า ระยะที่สามารถตรวจจับได้และมีค่าร้อยละความผิดพลาดมากที่สุดคือ 50 เซนติเมตร โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ 0.34 ผู้จัดทำจึงได้นำผลการทดลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดมาใช้ในการตรวจจับ แต่จากตารางพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมีความสลับซับซ้อน โดยอาจเกิดจากหลายปัจจัย คือ ความสามารถในการตรวจจับของ Ultrasonic sensor , ขนาดของวัตถุ , ความเร็วที่ใช้ในการเข้าหาวัตถุ

### อ้างอิง

1. Olli Kuusisto . Smart walkers for elderly with new technology October 1, 2015.  
Cited September 7, 2018. Available from :  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2015/10/151001095419.htm>
2. ThothLoki. Portable Arduino Temp/Humidity Sensor with LCD February 12, 2016 Cited February 12, 2016 Available from :  
[https://create.arduino.cc/projecthub/ThothLoki/portable-arduino-temp-humidity-sensor-with-lcd-a750f4?ref=similar&ref\\_id=26927&offset=4](https://create.arduino.cc/projecthub/ThothLoki/portable-arduino-temp-humidity-sensor-with-lcd-a750f4?ref=similar&ref_id=26927&offset=4)
3. Roger Achkar , . Gaby Abou Haidar , Richard Maalouf . Smart Walker. Department of Computer and Communications Engineering, American University of Science and Technology, Beirut, Lebanon August 2014.
4. Arduino. “Internet” Available from : <https://www.arduino.cc/forum>  
September 7, 2018