**EE03-แบบรายงาน**

นักศึกษา ☐ ปกติ ☑ สมทบ

# รายงานความก้าวหน้าโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า

# หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

**********

**รหัสโครงงาน** : S1-632-IN4

## ชื่อโครงการ

**(ภาษาไทย)** การพัฒนาลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

**(ภาษาอังกฤษ)** Development of treadmills for patients and the elderly

## ผู้จัดทำ


นายธีรพงษ์ รอดทองอ่อน รหัสนักศึกษา 160204132005 โทร. 0918265456

นายฟาฮัด กูแหม รหัสนักศึกษา 160204132039 โทร. 0992279133


| ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาเข้าร่วม | ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก |
|---|---|
| ได้ตรวจโครงงานและรายงานฉบับสมบูรณ์แล้วเห็นควร<br>☐ อนุมัติสอบได้ ☐ ปรับปรุงเนื้อหาหรือรูปแบบใหม่<br>ลงชื่อ.....<br>(.....) | ได้ตรวจโครงงานและรายงานฉบับสมบูรณ์แล้ว เห็นควร<br>☑ อนุมัติสอบได้ ☐ ปรับปรุงเนื้อหาหรือรูปแบบใหม่<br>ลงชื่อ.....<br>(.....) |

**สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

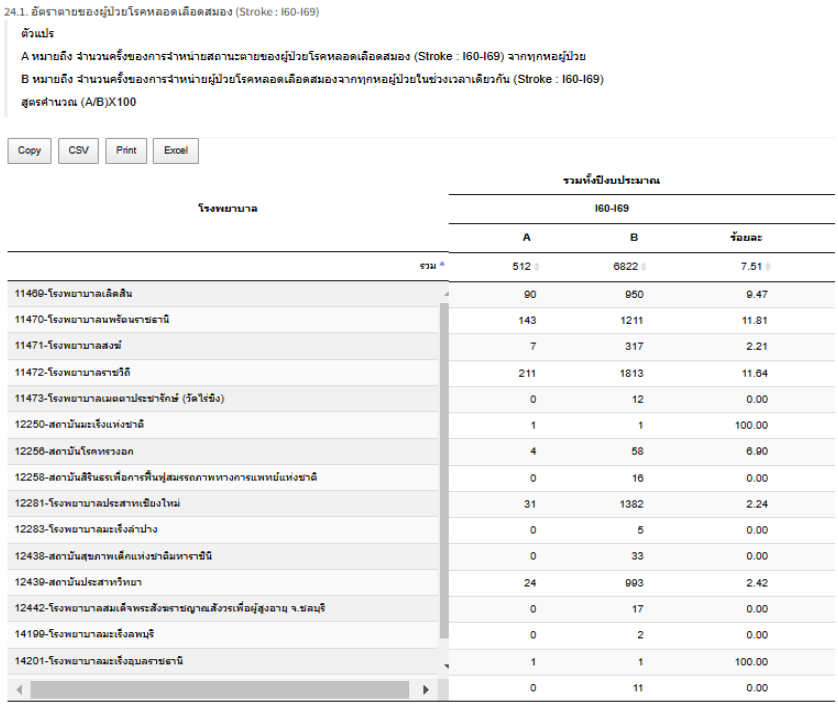
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย**

# บทที่ 1
# บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ขอบเขตของโครงงาน ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของโครงงาน แผนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีจำนวนประชากรในกลุ่มผู้สูงอายุและผู้ป่วยทางการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และยังมีแนวโน้มมากขึ้น ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน ไม่ว่าจะเกิดจากการเสื่อมสภาพของร่างกายจากการที่มีอายุมากขึ้น จากอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหว รวมถึงผลพวงที่มาจากโรคภัยต่างๆ ซึ่งเครื่องช่วยเดินแบบลู่วิ่งก็ยังเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในการฟื้นฟูสภาพร่างกายของผู้ที่มีปัญหาเหล่านั้น เช่น ผู้สูงอายุ,ผู้ป่วยในระยะพักฟื้น,ผู้ป่วยกล้ามเนื้ออ่อนแรง,ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง [1] เป็นต้น ดังภาพที่ 1.1



24.1. อัตราตายของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke : I60-I69)

ตัวแปร

A หมายถึง จำนวนครั้งของการจำหน่ายสถานะตายของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke : I60-I69) จากทุกหอผู้ป่วย

B หมายถึง จำนวนครั้งของการจำหน่ายผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจากทุกหอผู้ป่วยในช่วงเวลาเดียวกัน (Stroke : I60-I69)

สูตรคำนวณ (A/B)X100

Copy CSV Print Excel

| โรงพยาบาล | รวมทั้งปีงบประมาณ | | |
|---|---|---|---|
| | I60-I69 | | |
| | A | B | ร้อยละ |
| รวม | 512 | 6822 | 7.51 |
| 11469-โรงพยาบาลเลิดสิน | 90 | 950 | 9.47 |
| 11470-โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี | 143 | 1211 | 11.81 |
| 11471-โรงพยาบาลสงฆ์ | 7 | 317 | 2.21 |
| 11472-โรงพยาบาลราชวิถี | 211 | 1813 | 11.64 |
| 11473-โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) | 0 | 12 | 0.00 |
| 12250-สถาบันมะเร็งแห่งชาติ | 1 | 1 | 100.00 |
| 12256-สถาบันโรคทรวงอก | 4 | 58 | 6.90 |
| 12258-สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ | 0 | 16 | 0.00 |
| 12281-โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ | 31 | 1382 | 2.24 |
| 12283-โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง | 0 | 5 | 0.00 |
| 12438-สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | 0 | 33 | 0.00 |
| 12439-สถาบันประสาทวิทยา | 24 | 993 | 2.42 |
| 12442-โรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ จ.ชลบุรี | 0 | 17 | 0.00 |
| 14199-โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี | 0 | 2 | 0.00 |
| 14201-โรงพยาบาลมะเร็งอุบลราชธานี | 1 | 1 | 100.00 |
| | 0 | 11 | 0.00 |

ภาพที่ 1.1 อัตราตายของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke : I60 – I69) [1]

โดยงานวิจัยชิ้นนี้จะมุ่งเน้นเพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาการเคลื่อนไหวด้านการเดินที่มีความสามารถการเดินที่ดีในระดับหนึ่ง ซึ่งหมายถึง ผู้ป่วยพอที่จะช่วยเหลือตัวเอง หรือก้าวขาได้ด้วยตัวเองได้โดยอาจจะต้องการผู้ช่วยพยุงเดิน 1 คนตลอดเวลาหรือบางครั้ง(Functional Ambulatory Category; FAC ระดับ 2-4) เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยในระยะพักฟื้น ผู้สูงอายุ, ผู้ป่วยในระยะพักฟื้น,ผู้ป่วยกล้ามเนื้ออ่อนแรง,ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ที่มีปัญหาด้านการเดินในรูปแบบต่าง ๆ ที่ต้องได้รับการฟื้นฟูสภาพโดยการเริ่มหัดเดินใหม่ด้วยตนเองหรือมีอุปกรณ์บางชนิดช่วยในการเดินในกรณีผู้ป่วยไม่มีกำลังแขนหรือผู้ป่วยผู้สูงอายุที่ไม่สามารถเดินตามปกติ

จากข้อมูลนพ.ศักรินทร์ วงศ์เลิศศิริ ผอ.สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2562) [2] สาเหตุของการเดินที่ผิดปกติสามารถแบ่งได้ดังนี้ โครงสร้างมีความผิดปกติ เช่น ข้อติด ข้อหรือกระดูกผิดรูป กล้ามเนื้ออ่อนแรง ระบบประสาทรับความรู้สึกผิดปกติ การมองเห็นผิดปกติหรือตาบอด ระบบประสาทส่วนกลางผิดปกติ การบำบัดรักษาฟื้นฟู คือ ทำสิ่งที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น ถ้าสิ่งที่เกิดขึ้นไม่สามารถแก้ไขได้มีความพิการถาวรควรใช้อุปกรณ์ช่วยสามารถทรงตัวอยู่ได้ในช่วงที่เท้าข้างเดียวมีการสัมผัสพื้น ขาอีกข้างจะต้องเหวี่ยงไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อทำหน้าที่รับน้ำหนักต่อไป และต้องมีกำลังเพียงพอในการเคลื่อนขาและลำตัวไปข้างหน้า หากพบว่ามีการเดินที่ผิดปกติจะเป็นอาการแสดงอย่างหนึ่งของภาวะหรือโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบกระดูก ข้อ กล้ามเนื้อ และโรคทางระบบประสาท ดังนั้นในการฟื้นฟูผู้ป่วยที่มีปัญหาการเดินที่ผิดปกติ แพทย์จะวินิจฉัยเพื่อหาแนวทางรักษาและฟื้นฟูอย่างเหมาะสมต่อไป

ดังนั้น ทางผู้จัดทำวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะประดิษฐ์อุปกรณ์ลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุจากการนำข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ช่วยหัดเดินแต่ละชนิดที่มีอยู่ในปัจจุบัน จึงนำมาพัฒนาต่อเพื่อให้ตอบสนองในระบบการทำงานของอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดประโยชน์มากที่สุดสำหรับผู้ป่วยที่ต้องได้รับการฟื้นฟูสภาพร่างกาย

**1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน**

1. เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อให้นักศึกษาได้มีแนวคิดเกี่ยวกับการประดิษฐ์ในการออกแบบหรือการนำวัสดุมาประยุกต์ใช้
3. เพื่อให้นักศึกษาได้สร้างนวัตกรรมที่สามารถช่วยเหลือสังคมได้

**1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ได้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ
2. ช่วยเพิ่มความมั่นคงในการเคลื่อนไหว
3. เป็นอุปกรณ์ช่วยเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพฤกษ์ อัมพาต และผู้สูงอายุ
4. สะดวก เหมาะสม กะทัดรัด สวยงาม เคลื่อนย้ายสะดวก
5. สามารถพัฒนาเข้าสู่ระบบพาณิชย์ได้
6. สามารถนำความรู้ที่ได้มาประดิษฐ์ช่วยเหลือสังคม

**1.4 ขอบเขตของโครงงาน**

1. สร้างเครื่องช่วยหัดเดินอัตโนมัติพร้อมจอแสดงผลสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุจำนวน 1 เครื่อง
2. สามารถปรับความเร็วในการช่วยเดิน ได้สูงสุด 5 กิโลเมตร/ชั่วโมง
3. สามารถเลือกการฝึกโหมดการเดิน 2 โหมด คือโหมดแมนนวลและโหมดอัตโนมัติ
4. สามารถสั่งเครื่องหยุดทำงานทันทีหากผู้ป่วยล้ม และแจ้งเตือนด้วยเสียง
5. สามารถบันทึกระยะทางการเดินของผู้ป่วยจำนวน 5 คน

**1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินของโครงงาน**

1. กำหนดหัวข้อ
2. ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและทบทวนวรรณกรรม
3. การจัดทำโครงงานเพื่อนำเสนอและวางแผนส่วนที่เกี่ยวข้อง
4. ศึกษาอุปกรณ์ที่นำมาทำโครงการและอุปกรณ์ที่นำมาควบคุมการทำงาน
5. จัดทำโครงสร้างอุปกรณ์ช่วยหัดเดินสำหรับผู้ป่วย เขียนโปรแกรมการทำงาน
6. ทดสอบการทำงานและแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด
7. ประเมินผลที่ได้และสรุปผล

**1.6 แผนการดำเนินงาน**

| ระยะเวลาดำเนินงาน | ก.ย. 66 | ต.ค. 66 | พ.ย. 66 | ธ.ค. 66 | ม.ค. 67 | ก.พ. 67 | มี.ค. 67 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. กำหนดหัวข้อ รวบรวมข้อมูล ทบทวนวรรณกรรม | | | | | | | |
| 2. การจัดทำโครงงานเพื่อนำเสนอและวางแผนส่วนที่เกี่ยวข้อง | | | | | | | |
| 3. ศึกษาอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน | | | | | | | |
| 4. จัดทำโครงสร้างอุปกรณ์และเขียนโปรแกรมการทำงาน | | | | | | | |
| 5. สอบก้าวหน้าโครงการ | | | | | | | |
| 6. ทดสอบการทำงานและแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด | | | | | | | |
| 7. ประเมินผลที่ได้และสรุปผล | | | | | | | |
| 8. จัดทำรูปเล่มโครงงาน | | | | | | | |
| 9. สอบป้องกันโครงงาน | | | | | | | |

# บทที่ 2
# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงปัญหาและความสำคัญ การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน ดังต่อไปนี้

## 2.1 ปัญหาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีผู้ป่วยทางการเคลื่อนไหวเป็นจำนวนมาก และยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน ไม่ว่าจะเกิดจากการเสื่อมสภาพของร่างกายจากการที่มีอายุมากขึ้นจากอุบัติเหตุที่ทำให้สูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหว รวมถึงผลพวงที่มาจากโรคภัยต่าง ๆ เช่นผู้สูงอายุ, ผู้ป่วยในระยะพักฟื้น,ผู้ป่วยกล้ามเนื้ออ่อนแรง,ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองก็จะมีภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรง โดยในการทำกายภาพบำบัดผู้ป่วยต้องเดินให้มากที่สุดเพื่อให้กล้ามเนื้อแข็งแรง แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการใช้งานของอุปกรณ์ โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ จะศึกษาผลของระบบ ในกรณีต่าง ๆ จากอุปกรณ์ใกล้เคียงที่มีอยู่ในท้องตลาด และเทคนิคและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

## 2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในปีพ.ศ. 2559 นายจรัญ คนแรง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้นำเสนองานวิจัยเครื่องช่วยเดิน (Walker) [3] เป็นอุปกรณ์สำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เช่น ผู้ป่วยเกี่ยวกับกระดูกเท้า กระดูกขา ผู้ป่วยกล้ามเนื้อแขนขาอ่อนแรง และผู้สูงอายุ เพื่อให้ผู้ป่วยเคลื่อนที่ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นปกติ แต่ทั้งนี้ถ้าผู้ป่วยไม่มีกำลังแขนและกำลังขาที่จะยืนพยุงตัวเองเพียงลำพังได้ ก็ไม่สามารถที่จะยกเครื่องช่วยเดินได้ ทำให้ผู้ที่ดูแลผู้ป่วยจะต้องคอยประคองผู้ป่วยอยู่ตลอดเวลา งานวิจัยได้พัฒนาคิดค้น เครื่องช่วยเดินอัตโนมัติ สำหรับผู้ป่วยหัดเดินและคนชรา โดยการติดล้อที่ขาของเครื่องช่วยเดินและขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง พร้อมทั้งติดตั้งเซ็นเซอร์ที่อาศัยการก้าวขาของคนป่วยหัดเดินหรือคนชรามาเป็นตัวควบคุมให้เครื่องช่วยเดินอัตโนมัติเคลื่อนที่แทนการยก อุปกรณ์มีประสิทธิภาพ สะดวก ปลอดภัย และเป็นที่ยอมรับ ช่วยให้ผู้ป่วยหรือคนชราเคลื่อนที่ได้สะดวกมากขึ้น

ภาพที่ 2.1 เครื่องช่วยเดินอัตโนมัติ นายจรัญ คนแรง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม [3]

ในปีพ.ศ. 2558 นายพงศ์พิสุทธิ์ จอมวุฒิ และ นายสุทธิพงษ์ ซาซงโดยตีพิมพ์ในวารสารของ ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้นำเสนองานวิจัยเครื่องช่วยหัดเดินสำหรับผู้ป่วย (The Patient Assistant Walker) [4] งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อคิดค้นและทำการออกแบบสร้างเครื่องช่วยหัดเดินสำหรับผู้สูงอายุที่ไม่สามารถเดินเองได้สะดวกและผู้ป่วยที่ต้องการรักษาทางกายภาพบำบัดเกี่ยวกับการเดินโดยเครื่องช่วยหัดเดินจะควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานคือ เครื่องช่วยหัดเดินสามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับ แสดงเวลาในการทำงานของเครื่องในแต่ละครั้ง สามารถวัดระยะทางในการเดินแต่ละครั้งมีปุ่มควบคุมทิศทางตรงแขนจับทั้งสองข้าง ข้อดี ช่วยในการอำนวยความสะดวกในการทำกายภาพบำบัดได้ดี ข้อเสีย ใช้งานได้เฉพาะพื้นที่ที่ผิวเรียบใช้ในพื้นที่ผิวขรุขระไม่ได้

ในปีพ.ศ. 2558 พันโท นพ.บุระ สินธุภากร สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้นำเสนองานวิจัยเครื่องช่วยเดินต้านแรงโน้มถ่วงแบบอัตโนมัติ [5] งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อที่ไม่สามารถเดินหรือขยับตัวได้อย่างคล่องแคล่วจะต้องมีจำนวนสูงมากในอนาคตอันใกล้นี้ ร่างกายช่วงล่างเป็นปัจจัยสำคัญของการเคลื่อนไหว การขยับขาทั้งสองข้างไม่ได้จากภาวะอัมพาตหรือกล้ามเนื้ออ่อนแรงที่เกิดจากการบาดเจ็บที่กระดูกต้นคอมีความรุนแรงที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล แต่ต้องใช้เวลาในการฟื้นฟูกล้ามเนื้อและหมั่นขยับข้อทุกส่วนเพื่อป้องกันการติดขัด บางคนสามารถฝึกนั่งได้บ้างเพื่อฟื้นฟูกล้ามเนื้อบางส่วนให้มีการขยับได้บ้าง แม้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังจำเป็นต้องมีผู้ช่วยเหลือในการฟื้นฟูกล้ามเนื้ออยู่ตลอด แต่สมองของผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถคิดและสั่งการได้อย่างปกติ หากสมองนึกคิดที่จะออกกำลังกาย ก็จำเป็นต้องมีเครื่องออกกำลังกายที่เหมาะกับความพิการนี้ เพื่อให้พึ่งผู้ช่วยเหลือน้อย

สำหรับหลักการทำงานของอุปกรณ์นี้ คือ การใช้แรงดันลมจากชุดควบคุมแรงดันลม ซึ่งประกอบไปด้วยมอเตอร์และปั๊มอัดอากาศ แล้วอัดอากาศเข้าไปยังถุงลม เมื่ออากาศถูกอัดเข้ามาในถุงลมเป็นปริมาณมากจะทำให้เกิดแรงยกขึ้น เพื่อช่วยลดแรงเนื่องจากน้ำหนักของผู้ทำกายภาพบำบัดที่จะกระทำต่ออวัยวะส่วนล่างของร่างกาย (เช่น เข่า และข้อเท้า) เพราะว่าแรงยกที่เกิดขึ้นนั้นจะผู้ให้ทำกายภาพบำบัดอยู่ในสภาวะเสมือนไร้น้ำหนัก ทำให้เกิดความปลอดภัยในการกายภาพบำบัด และลดความเสี่ยงเนื่องจากแรงกระแทกที่กระทำกับอวัยวะส่วนล่างที่จะเกิดขึ้นขณะทำการกายภาพบำบัด ช่วยให้เกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

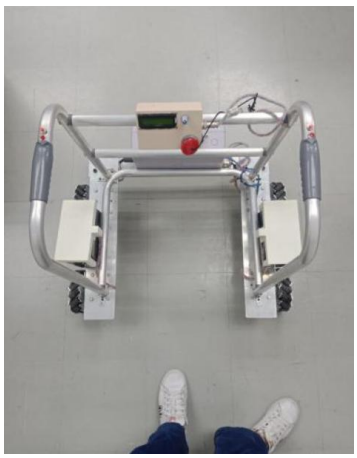
ภาพที่ 2.2 เครื่องช่วยเดินต้านแรงโน้มถ่วงแบบอัตโนมัติ [5]

ในปีพ.ศ. 2553 นายสาโรจน์ แนวบรรทัด และคณะ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยได้นำเสนอโปรเจคอุปกรณ์ช่วยหัดเดินอัตโนมัติสำหรับผู้ป่วย งานวิศวกรรมซ่อมบำรุง โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ [6] โปรเจคนี้ทำขึ้นเพื่อการสร้างอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินให้กับผู้ป่วย เป็นเครื่องมือทางกายภาพบำบัดเพื่อใช้ในการช่วยให้ผู้ป่วยที่มีปัญหากับขาหรือกระดูกสันหลังได้หัดเดิน ผู้ป่วยจะสามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวโดยไม่ต้องมีผู้อื่นช่วย อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ซึ่งมีอายุการใช้งานได้นานถึงสามชั่วโมงต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง สามารถปรับระดับตามความสูงของผู้ป่วย และใช้ระบบไมโครคอนโทรเลอร์ควบคุมการทำงาน มีตัวอินฟาเรดเซ็นเซอร์ควบคุมการเคลื่อนไหวในแต่ละก้าว ซึ่งทันทีที่มีการเคลื่อนไหวผ่านเซ็นเซอร์สัญญาณจะถูกส่งไปยังไมโครคอนโทรเลอร์และตัวมอเตอร์ที่ติดอยู่ตรงล้อจะทำงาน ช่วงเวลาทำงานของเครื่องจะสั้นและสามารถตั้งได้สี่ระดับ คือ 15 ซม, 20 ซม, 25 ซม และ 30 ซม

การทำงานของอุปกรณ์ช่วยเดินสำหรับผู้ป่วย เมื่อมีก้าวเท้าผ่านตัวตรวจจับทั้งสองขาตัวตรวจจับจะส่งสัญญาณไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ประมวลผลการทำงาน จึงส่งสัญญาณไปยังวงจรขับมอเตอร์ จึงทำให้ตัวอุปกรณ์เดินหน้าและแสดงการทำงานมายังหน้าจอLCD

ภาพที่ 2.3 โปรเจคเครื่องช่วยหัดเดินอัตโนมัติสำหรับผู้ป่วย [6]

ในปีพ.ศ. 2561 ร.ต.พิชิตพล โชติกุลนันทน์ และคณะวิจัยวิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต ได้นำเสนองานวิจัยรถเข็นช่วยเดินชนิดเคลื่อนที่ได้รอบทิศทาง [7]
งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยเหลือการเดินของผู้ที่มีปัญหาในการเดินจากอุบัติเหตุ ผู้ป่วย หรือผู้สูงอายุ ปัญหาที่มักพบในการใช้อุปกรณ์เหล่านี้โดยทั่วไปก็คือ การที่ต้องยกอุปกรณ์ช่วยเดินซึ่งทำให้ผู้ใช้ เกิดอาการเหนื่อยล้าและไม่สะดวกในการใช้งาน นอกจากนี้ ระบบล้อทั่วไปซึ่งมักมีการเคลื่อนที่โดยไม่ได้ตั้งใจซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้ รถเข็นช่วยเดินชนิดเคลื่อนที่ได้รอบทิศทาง ได้รับการพัฒนาคิดค้นขึ้นเพื่อตอบโจทย์การใช้งานของผู้ที่ต้องการฝึกเดิน อาศัยการเคลื่อนที่ของล้อแมคคานัมที่สามารถเคลื่อนที่รอบทิศทาง โดยใช้รีโมตหรือปุ่มบังคับ ใช้งานง่าย มีความปลอดภัยสูง โดยระบบการทำงานจะถูกตัดโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือกรณีมีปัญหาการเคลื่อนที่ นอกจากนี้ยังสามารถตั้งโปรแกรมต่างๆ เช่น การกำหนดระยะการก้าวเดินได้ ผลิตจากวัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศ ต้นทุนการผลิตต่ำ ผ่านการทดสอบด้านความพึงพอใจจากผู้ใช้แล้ว



ภาพที่ 2.4 งานวิจัยรถเข็นช่วยเดินชนิดเคลื่อนที่ได้รอบทิศทาง [7]

## 2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน

2.3.1 อาร์ดูอิโน (Arduino)

Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะคือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำ ให้ Arduino เป็น นิยมมากเป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด ด้วยเหตุนี้เองทำให้อาร์ดูอิโนได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานทั่วโลก อาร์ดูอิโนสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รับเข้าและส่งออกต่างๆ ได้มากมายทั้งแบบดิจิทัล (Digital) และอนาล็อก (Analog) เช่น การรับค่าจากสวิตช์ หรืออุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) แบบต่าง ๆ รวมไปถึงการควบคุมอุปกรณ์ส่งออกตั้งแต่ แอลอีดี หลอดไฟ มอเตอร์ รีเลย์ เป็นต้น

1. จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

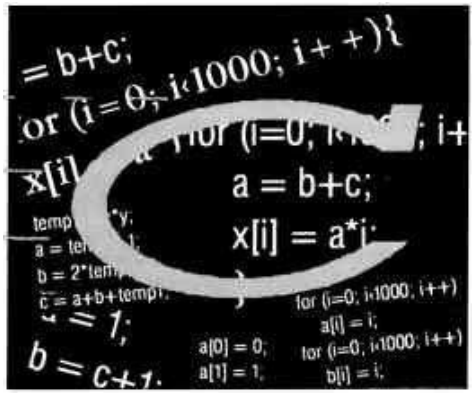
- ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
- มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแรง
- Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน
- ราคาไม่แพง
- Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้

2.3.2 โปรแกรมภาษาของอาร์ดูอิโน (Arduino IDE) [8]

Arduino IDE คือเครื่องมือการเขียนโปรแกรมที่มีใช้งานได้กับอาดูโน่ได้ทุกรุ่นโดยภายใน จะมีเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับติดต่ออาดูโน่ เช่น การค้นหาอาดูโน่ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์การ เลือกรุ่นอาดูโน่ที่ต่ออยู่เพื่อตรวจสอบว่าขนาดของโปรแกรมที่เขียนหรือไรบรารี่ต่าง ๆซับพอร์ตกับอาดูโน่รุ่นนั้นๆหรือไม่อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์ทำความรู้จักกับอาดูโน่

ภาพที่ 2.5 โลโก้โปรแกรม Arduino IDE [8]

2.3.3 ภาษาซี (C Programming Language) [9]




ภาพที่ 2.6 ภาษาซี (C Programming Language) [9]

ภาษาซี (C Programming Language) [9] คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมทั่วไป ถูกพัฒนาครั้งแรกเพื่อใช้เป็นภาษาสำหรับพัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (Unix Opearating System) แทนภาษาแอสเซมบลี ซึ่งเป็นภาษาระดับต่ำที่สามารถกระทำในระบบฮาร์ดแวร์ได้ด้วยความรวดเร็ว แต่จุดอ่อนของภาษาแอซเซมบลีก็คือความยุ่งยากในการโปรแกรม ความเป็นเฉพาะตัว และความแตกต่างกันไปในแต่ละเครื่อง เดนนิส ริตชี (Dennis Ritchie) จึงได้คิดค้นพัฒนาภาษาใหม่นี้ขึ้นมาเมื่อประมาณต้นปี ค.ศ. 1970

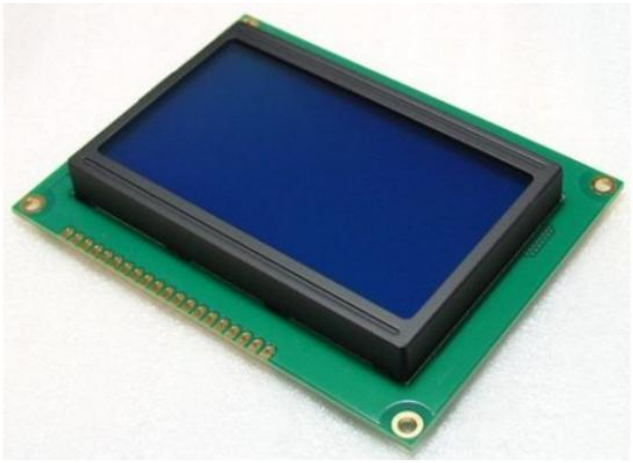
2.3.4 ESP32 Node MCU ESP-WROOM-32 Wi-Fi and Bluetooth [10]

โมดูล Wifii ESP-32 รุ่น ESP-WROOM-32 โมดูล Wifi + Bluetooth 4.2 + Touch/Temp Sensor ทำงานแบบ Dual Core ที่ความเร็ว 160Mhz มี SRAM 512K หน่วยความจำ Flash สำหรับอัพโหลดโปรแกรมขนาด 16M มีขา GPIO 36 ขา ความละเอียดในการอ่านค่า ADC 12 Bit สามารถเขียนโปรแกรม ผ่าน Arduino IDE เหมือนเขียน Arduino ได้

โมดูลรวม USB TTL และ ESP-32 ไว้ในตัวแล้วคล้ายกับ Node MCU จึงไม่ต้องบัดกรีหรือต่อวงจรเพิ่ม ติดตั้งบอร์ดใน Arduino IDE แล้วเสียบสาย USB โปรแกรมได้เลย ดังแสดงในภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.7 ESP32 NodeMCU ESP-WROOM-32 Wi-Fi and Bluetooth [10]

2.3.4 LCD 128x64 Dots LCD Graphic Matrix Displayจอ LCD monochrome [11] ขนาด 128x64 มี Blacklight ในตัว สามารถใช้กับ I2C LCD module ได้



ภาพที่ 2.8 LCD 128x64 Dots LCD Graphic Matrix Display [11]

2.3.5 LCD IIC/I2C Interface

Module Port IIC/I2C/TWI/SPI Interface Module for 1602 LCD Display [12] เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับแปลงการติดต่อสื่อสารระหว่างจอ LCD กับบอร์ด Arduino ให้อยู่ในรูปแบบ I2C ซึ่งข้อดีก็คือสามารถลด pin ใช้งานจาก 6 ให้เหลือ 2 pin

ภาพที่ 2.9 LCD IIC/I2C Interface [12]

2.3.6 IR Sensor Module

E18-D80NK Infrared Reflectance Sensor Photoelectric Sensor [13] เป็น เซ็นเซอร์สวิตช์อินฟราเรด มีระยะการทำงานที่ 3 - 80 ซม. สามารถปรับระยะทางได้จากตัวต้านทานปรับค่าได้ ใช้ไฟ 5 โวลต์ ทำงานแบบแสงอินฟราเรดจึงไม่ถูกรบกวนได้ง่าย สะดวกในการนำไปประกอบวงจร สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานหุ่นยนต์หลบสิ่งกีดขวาง และงาน automation อื่นๆ เมื่อมีวัตถุผ่านเซนเซอร์จะให้ค่าออกมาเป็น 1 และเมื่อไม่มีวัตถุมาบังส่งค่าออกเป็น 0

ภาพที่ 2.10 IR Sensor Module [13]

2.3.7 Switching Power Supply AC to DC

Switching Power Supply HIECUBE (HE05P15LRN) 220VAC to 5VDC 3A 15W [14] แปลงไฟ 220VAC เป็น 5VDC สามารถจ่ายกระแสได้ 3A.

ภาพที่ 2.11 Switching Power Supply AC to DC [14]

### 2.3.8 DC-to-DC Step Down Module

DC-DC Step-Down Ultra-Small Module [15] 7V-28V to 5V 3A Fixed Output

โมดูล Step Down ขนาดเล็ก 7V-28V to 5V 3A

ภาพที่ 2.12 DC-to-DC Step Down Module [15]

2.3.9 Micro SD Card Module

โมดูล SD card รุ่นนี้รองรับการใช้งานการ์ดขนาดเล็ก (Micro SD) [16] ทำหน้าที่ บันทึกข้อมูลลง SD Card เก็บ Data logger โดยใช้ร่วมกับ Arduino มี library มาตราฐานพร้อมใช้งาน สามารถใช้งานได้ง่าย

ข้อมูลของ SD Card Module

- รับแรงดัน Input DC 5V และ 3V
- ใช้งานง่ายโดยผ่าน SPI Pin MOSI ,SCK ,MISO ,CS
- มีขนาดเล็กใช้งานง่าย

ภาพที่ 2.13 Micro SD Card Module [16]

2.3.10 Relay module Arduino 5V [17]

- โหลดสูงสุด: AC 250V / 10A, DC 30V / 10A
- กระแสทริกเกอร์: 5mA
- แรงดันไฟ: 5V
- ขนาดโมดูล: 50 x 26 x 18.5 มม. (ยาว x กว้าง x สูง)
- DC +: แหล่งจ่ายไฟบวก (VCC)
- DC-: แหล่งจ่ายไฟลบ (GND)

- IN: รีเลย์ควบคุมระดับสูงหรือต่ำก็ได้
- None: อินเทอร์เฟซรีเลย์เปิดตามปกติ
- COM: อินเทอร์เฟซรีเลย์ทั่วไป
- NC: อินเทอร์เฟซรีเลย์ปิดตามปกติ
- เป็นทริกเกอร์ระดับต่ำเมื่อจัมเปอร์เชื่อมต่อกับพินต่ำ
- เป็นทริกเกอร์ระดับสูงเมื่อจัมเปอร์เชื่อมต่อกับพินสูง

ภาพที่ 2.14 Relay module Arduino 5V [17]

2.3.11 Resistor [18]

ตัวต้านทาน หรือ รีซิสเตอร์ (Resistor) หรือเรียกอีกชื่อว่าตัว R เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปนิยมเอามาประกอบเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น วงจรเครื่องรับวิทยุ วงจรโทรทัศน์ วงจรเครื่องขยายเสียง เป็นต้น ตัวต้านทานที่ต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้าทำหน้าที่ในการต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ทำด้วยลวดต้านทานหรือถ่านคาร์บอน เป็นต้น ในกรณีที่ มีความต้านทานมากจะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้น้อยลง หากกลับกัน หากมีความต้านทานน้อยจะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้มาก ลดแรงดัน และจำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร ตัวต้านทานมีรูปแบบและขนาดแตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งาน

ภาพที่ 2.15 Resistor [18]

2.3.12 Capacitor [19]

ตัวเก็บประจุ หรือ คาปาซิเตอร์ (อังกฤษ: capacitor หรือ อังกฤษ: condenser) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บพลังงานในรูปสนามไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นระหว่างคู่ฉนวน โดยมีค่าประจุไฟฟ้าเท่ากัน แต่มีชนิดของประจุตรงข้ามกัน บ้างเรียกตัวเก็บประจุนี้ว่า คอนเดนเซอร์ (condenser) แต่ส่วนใหญ่เรียกสั้น ๆ ว่า แคป (Cap) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญในงานอิเล็กทรอนิกส์ และพบได้แทบทุกวงจร มีคุณสมบัติตรงข้ามกับตัวเหนี่ยวนำ จึงมักใช้หักร้างกันหรือทำงานร่วมกันในวงจรต่าง ๆ เป็นหนึ่งในสามชิ้นส่วนวงจรเชิงเส้นแบบพาสซีฟที่ประกอบขึ้นเป็นวงจรไฟฟ้า ในระบบจ่ายไฟฟ้าใช้ตัวเก็บประจุเป็นชุดหลายตัวเพิ่มค่าตัวประกอบกำลัง (Power factor) ให้กับระบบไฟฟ้าที่เรียกว่า แคปแบงค์ (Cap Bank) ตัวเก็บประจุบางชนิดในอนาคตมีความเป็นไปได้สูงที่จะถูกนำมาใช้แทนแบตเตอรี่ เช่น ตัวเก็บประจุยิ่งยวด (Supercapacitor)

ภาพที่ 2.16 Capacitor [19]

2.3.13 Micro switch tact switch button switch [20]

- สวิตช์สัมผัส (ข้อมูลจำเพาะของสวิตช์สัมผัส)
- ช่วงอุณหภูมิในการทำงาน (อุณหภูมิ) -30~+70°C
- โหลดที่กำหนด DC 12V 0.5A
- ความต้านทานฉนวน >=100MΩ
- ความต้านทานการสัมผัส =<0.03Ω
- ทนแรงดันไฟฟ้า (ทนแรงดันไฟฟ้า AC 250V (50Hz) / นาที
- แรงกระตุ้น 150~300G

ภาพที่ 2.17 Micro switch tact switch button switch [20]

2.3.14 Transistor BC547 [21]

- กระแสไฟต่ำ (สูงสุด 100 mA)
- แรงดันไฟฟ้าต่ำ (สูงสุด 65 V)

**PINNING**

| PIN | DESCRIPTION |
|---|---|
| 1 | emitter |
| 2 | base |
| 3 | collector |

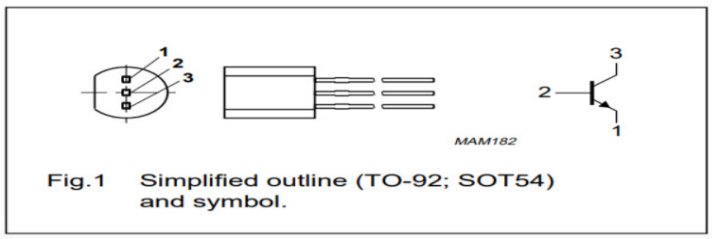
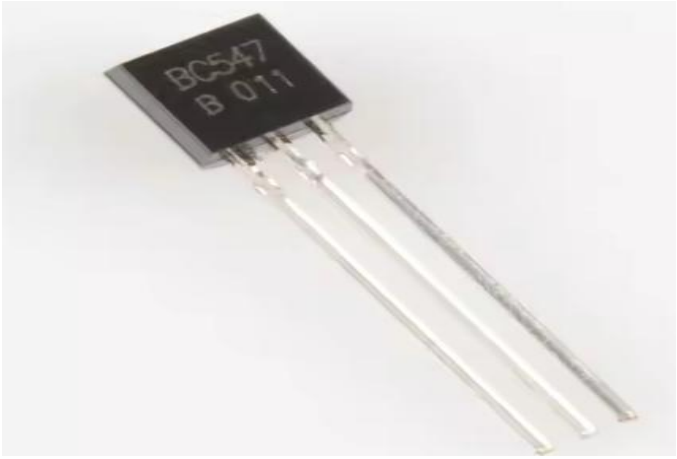



Fig.1 Simplified outline (TO-92; SOT54) and symbol.




ภาพที่ 2.18 Transistor BC547 [21]

2.3.15 LED 5mm [22]

LED เป็นตัวแปรในไดโอดพื้นฐาน ไดโอดเป็นส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ที่นำไฟฟ้าในทิศทางเดียวเท่านั้น ไดโอดมีสิ่งที่เรียกว่าพิกัดแรงดันไปข้างหน้า ซึ่งกำหนดความแตกต่างของแรงดันไฟขั้นต่ำระหว่างแอโนด (+) และแคโทด (-) เพื่อให้อิเล็กตรอนไหลได้ โดยพื้นฐานแล้ว LED นั้นเหมือนกับไดโอด โดยมีความแตกต่างที่สำคัญคือ มันสร้างแสงเมื่อกระแสไฟฟ้าไหล

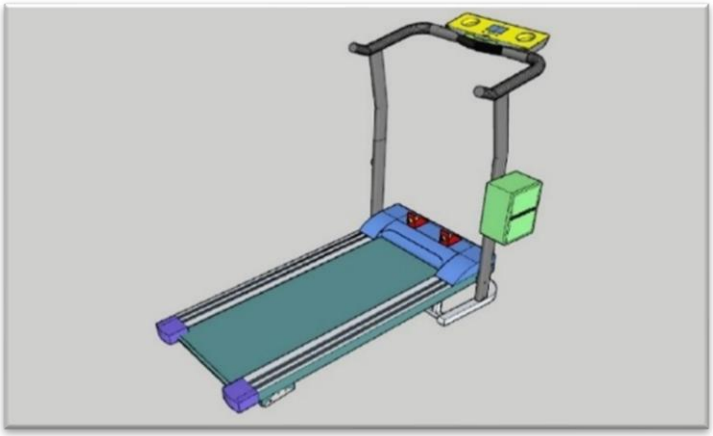
ภาพที่ 2.19 LED 5mm

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ การสร้างลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ หลักการทำงานของอุปกรณ์ลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ วงจรการทำงานของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและสูงอายุ การเขียนโปรแกรมArduino ดังต่อไปนี้

## 3.1 การออกแบบโครงสร้างของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

ในการออกแบบโครงสร้างของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ จะใช้โปรแกรม Sketch Up 2020 ในการออกแบบเพื่อที่จะนำไปเป็นแบบในการใช้ทำอุปกรณ์ที่นำไปใช้งานจริง



ภาพที่ 3.1 การออกแบบโครงสร้างของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

**3.2 รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ**

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงสร้างและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสั่งการควบคุมและต้นกำลัง มีรายการดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 1-3** อุปกรณ์ที่ใช้ในการสั่งการควบคุมและต้นกำลัง

| ลำดับ | ชื่ออุปกรณ์ | จำนวน |
|---|---|---|
| 1 | LCD 128x64 Dots LCD Graphic Matrix Display | 1 EA |
| 2 | LCD IIC/I2C Interface | 1 EA |
| 3 | IR Sensor Module | 2 EA |
| 4 | ESP32 NodeMCU ESP-WROOM-32 Wi-Fi and Bluetooth | 2 ตัว |
| 5 | Switching Power Supply AC To DC | 1 EA |
| 6 | DC-to-DC Step Down Module | 2 EA |
| 7 | Micro SD Card Module | 1 EA |
| 8 | Micro SD Card | 1 EA |
| 9 | Relay module Arduino 5V | 4 EA |
| 10 | Resistor | 15 EA |
| 11 | Transistor | 4 EA |
| 12 | Capacitor | 2 EA |
| 13 | Micro switch button | 7 EA |
| 14 | LED | 4 EA |
| 15 | Electrical Box | 1 EA |

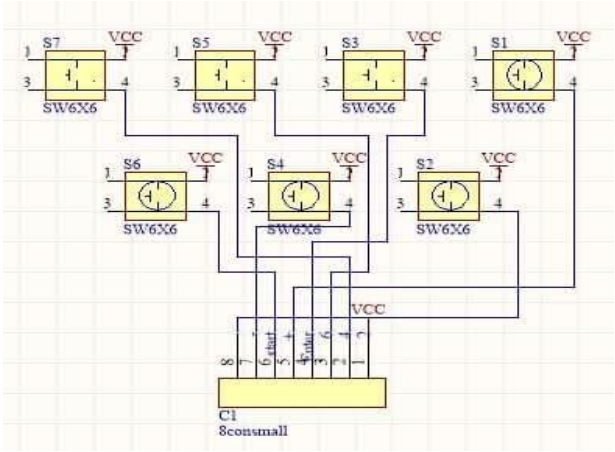
**3.3 การสร้างอุปกรณ์ลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ**

3.3.1 ศึกษาลู่วิ่งรุ่นKee Going Max นำมาใช้ในการพัฒนา

พารามิเตอร์ แรงม้าสูงสุด 2.0hp แรงม้าคงที่ 1.0hp ขนาดพับ36*61.5*117.5cm ขนาดขยาย 124*61.5*117.5cm น้ำหนักเครื่อง 28kg รองรับน้ำหนักสูงสุด 120kg

ภาพที่ 3.2 ลู่วิ่งรุ่นKee Going Max

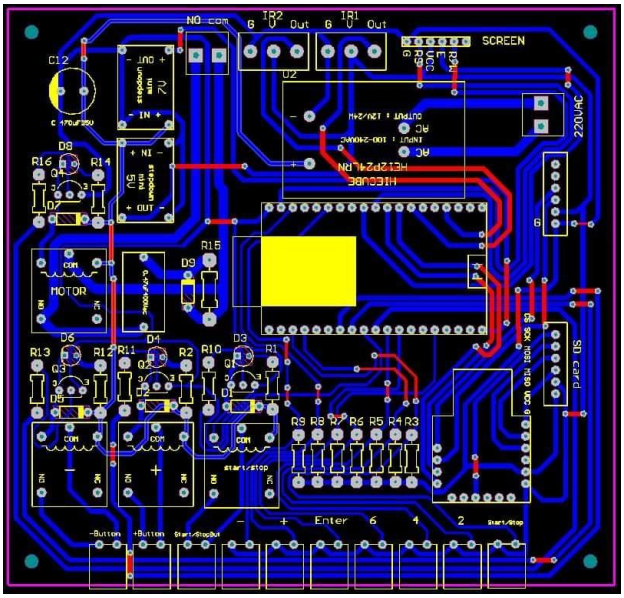
3.3.2 ออกแบบวงจรเพื่อใช้ในการคอลโทรลชุดInputคำสั่งของตัวเครื่อง ดังนี้ ปุ่มS7เป็นปุ่มHome ปุ่มS5เป็นปุ่มเลื่อนขึ้น ปุ่มS3เป็นปุ่มเลื่อนลง ปุ่มS1เป็นปุ่มEnter ปุ่มS6เป็นปุ่มเพิ่มความเร็ว ปุ่มS4เป็นปุ่มStart/Stop ปุ่มS2เป็นปุ่มลดความเร็ว



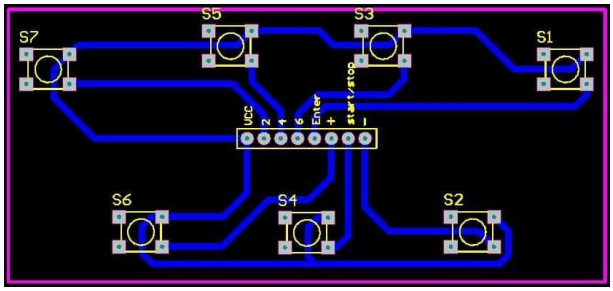

ภาพที่ 3.2 ออกแบบคอลโทรลป้อนค่าInput ของเครื่อง

3.3.3 ออกแบบวงจรPCBที่ใช้ควบคุมการทำงานแยกจากPCBเดิมของเครื่อง ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- จ่ายแรงดันไฟฟ้า 12v,7v,5v
- อินพุตและประมวลผลหลัก
- บันทึกการทำงาน



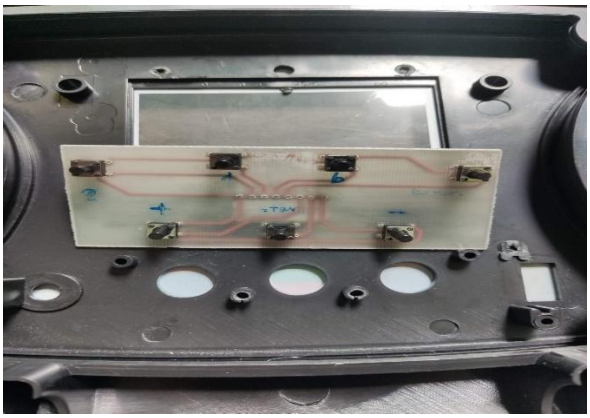

ภาพที่ 3.3 ออกแบบชุดคำสั่งประมวลผลหลักของเครื่อง




ภาพที่ 3.4 ออกแบบวงจรป้อนค่าInputของเครื่อง

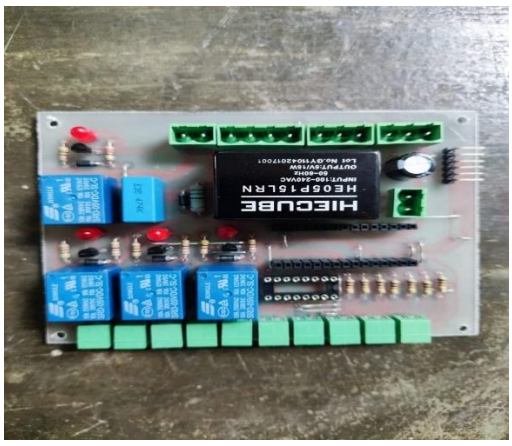
3.3.4 การประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามการออกแบบ

- วงจรป้อนค่าInputของเครื่อง ลอกลายแผ่นปริ้นตามที่ได้ออกแบบด้วยโปรแกรม Fritzingพร้อมลงอุปกรณ์ Micro switch button ลงบนแผ่นPCB



ภาพที่ 3.5 ติดตั้งอุปกรณ์วงจรป้อนค่าInputลงบนแผ่นPCB

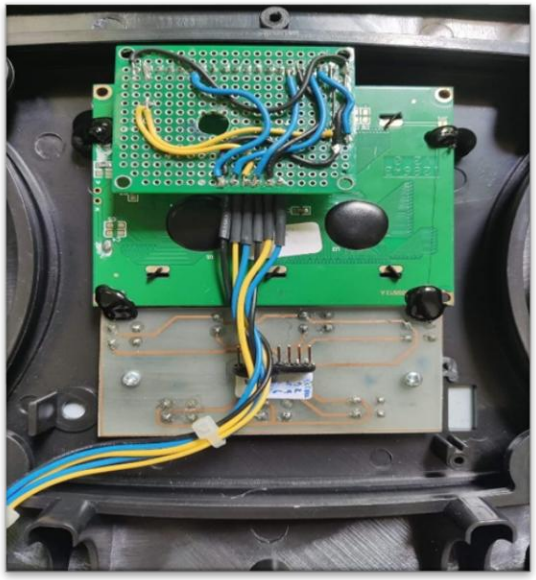
- วงจรชุดคำสั่งหลักของเครื่อง ลอกลายแผ่นปริ้นตามที่ได้ออกแบบด้วยโปรแกรม Fritzing พร้อมลงอุปกรณ์ Esp32 NodeMCU and Bluetooth socket, switching power supply, Dc to dc module, Relay module 5v, Resistor, Capacitor, Led ลงบนแผ่นPCB




ภาพที่ 3.6 ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนแผ่นPCB

3.3.5 การประกอบชิ้นงานเข้าติดตั้งในตัวเครื่อง ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- การประกอบหน้าจอLCD กับชุดคำสั่งป้อนค่าInputของเครื่อง พร้อมจับยึดอุปกรณ์และจัดเก็บสาย



ภาพที่ 3.7 ติดตั้งหน้าจอแสดงผลและชุดคำสั่งInputของเครื่อง

- การประกอบวงจรชุดคำสั่งหลัก ติดตั้งแผ่นPCB ที่ลงอุปกรณ์เสร็จนำมาติดตั้งในBox พร้อมจับยึดให้แน่นและทำการต่อสายตามวงจรให้ถูกต้อง

ภาพที่ 3.8 ติดตั้งชุดคำสั่งหลักของเครื่อง

- ประกอบเครื่องตามการออกแบบและทำการต่อสายระหว่างชุดป้อนคำสั่ง Input จากปุ่มด้านบนหน้าจอแสดงผล ติดตั้งIR sensor1, IR sensor2 ในตำแหน่งที่ใช้งาน ต่อสายการทำงานระหว่างIR sensor1, IR sensor2 เข้ากับชุดคำสั่งหลักของเครื่องพร้อมจัดเก็บสายไฟให้เรียบร้อยดังภาพ

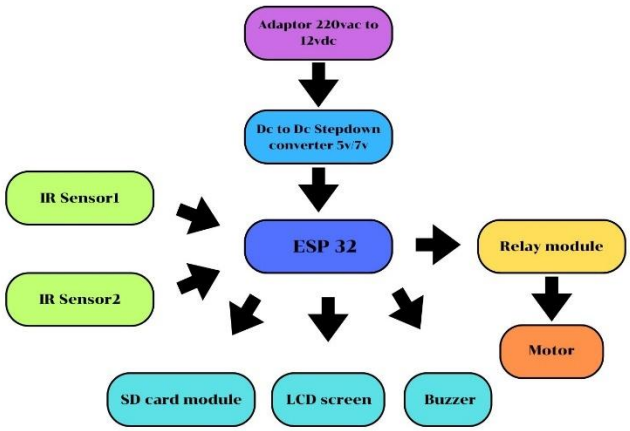
ภาพที่ 3.9 เครื่องลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุที่เสร็จสมบูรณ์

### 3.4 หลักการทำงานของอุปกรณ์ลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

หลักการทำงานของระบบจะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 โหมด คือ โหมดแมนนวล และโหมดอัตโนมัติโดยโหมดแมนนวลผู้ใช้สามารถเลือกความเร็วตามต้องการได้โดยการเพิ่ม – ลดจากหน้าจอของเครื่องและโหมดอัตโนมัติผู้ใช้สามารถเลือกโหมดตามระยะที่ต้องการ

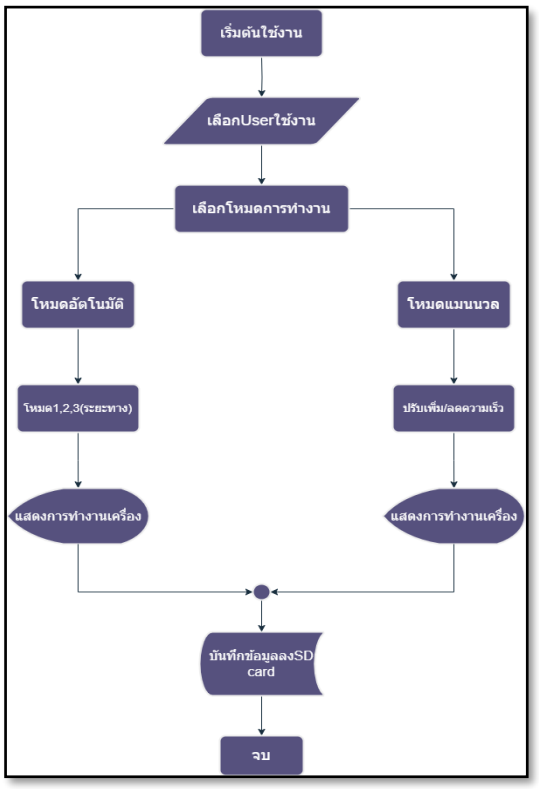
- Adaptor 220vac to 12vdc เป็นอุปกรณ์แปลงไฟจาก 220vac เป็น 12vdc เพื่อจ่ายไปยังส่วนต่างๆ
- Dc to Dc stepdown converter 5V/7V เป็นอุปกรณ์ลดแรงดันเพื่อไปใช้งานยังอุปกรณ์ต่าง แรงดันเอาต์พุต5V/7V
- IR sensor 1,2 เป็นอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุชนิดNPN ใช้ในการตรวจจับตำแหน่งเท้าของผู้ใช้งาน

- บอร์ด ESP32 เป็นอุปกรณ์ประมวลผลหลักซึ่งรับสัญญานณInput เข้ามาประมวลผล และส่งสัญญาณOutput ไปควบคุมส่วนต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามโปรแกรม
- Relay module อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ไฟฟ้าที่ควบคุมด้วยสัญญาณไฟฟ้าขนาดเล็ก เช่น จากไมโครคอนโทรลเลอร์
- Motor เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลเพื่อขับลู่วิ่งให้หมุน
- SD card module เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino หรือ Raspberry Pi สามารถเชื่อมต่อกับการ์ด SD เพื่อจัดเก็บข้อมูลหรืออ่านข้อมูลได้ง่ายขึ้น
- LCD screen หน้าจอแสดงค่าทั้งหมดที่ใช้งานของเครื่อง
- Buzzer อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สร้างเสียง โดยเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นเสียงด้วยการสั่น




ภาพที่ 3.10 หลักการทำงานของอุปกรณ์ลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

3.4.1 กระบวนการทำงานของเครื่อง เริ่มต้นใช้งานกดเปิดสวิตช์เครื่องลู่วิ่ง กดเข้าUser ที่1-5 เลือกUserที่ต้องการ กดใส่รหัสผ่าน กดEnter 4ครั้ง เลือกโหมดการทำงานอัตโนมัติหรือโหมดแมนนวล

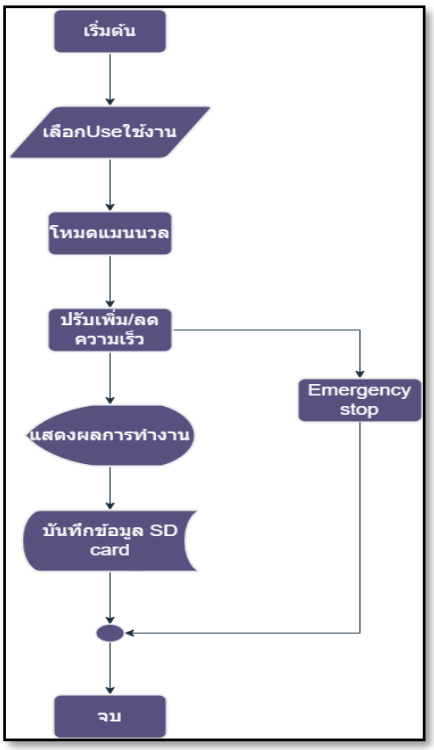



ภาพที่ 3.11 กระบวนการทำงานของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

3.4.2 กระบวนการทำงานของโหมดแมนนวล

- เลือกUser โดยใส่รหัสผ่าน ด้วยการกดปุ่มEnter จำนวน4ครั้ง
- เลือกlogin กดปุ่มEnter เข้าสู่หน้าโหมดการทำงาน
- เลือกโหมดการทำงานแมนนวล
- เลือกโหมดแมนนวลกดปุ่มEnter
- กดStart เริ่มการทำงานของเครื่อง
- เลือกปุ่มเพิ่ม/ลด ความเร็วสายพานของลู่วิ่งจาก 0.5km/hr-4km /hr
- หน้าจอจะแสดงUser,ระยะทาง,เวลา,ความเร็ว
- เมื่อหยุดใช้งานเครื่องกดปุ่มStop เครื่องจะทำการบันทึกข้อมูลของ User ลงหน่วยความจำเครื่อง หน่วย Km.

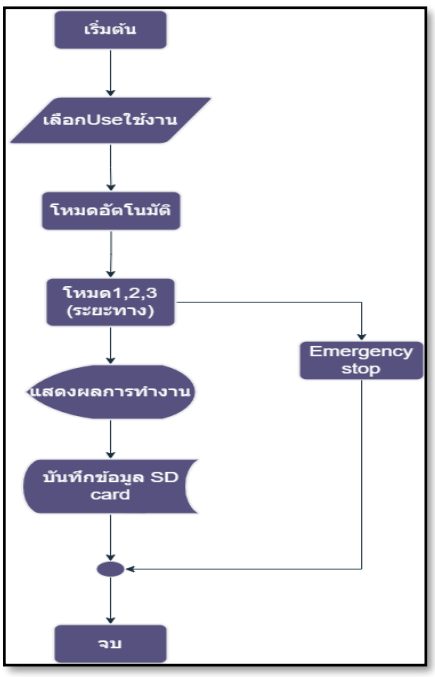
- หากเกิดเหตุฉุกเฉินผู้ใช้สามารถกดปุ่มStopหรือดึงสายSafetyเพื่อหยุดการทำงานเครื่อง กรณีดึงสายSafetyเครื่องจะหยุดการทำงานทันทีและมีเสียงแจ้งเตือน




ภาพที่ 3.12 กระวนการทำงานของโหมดแมนนวลของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

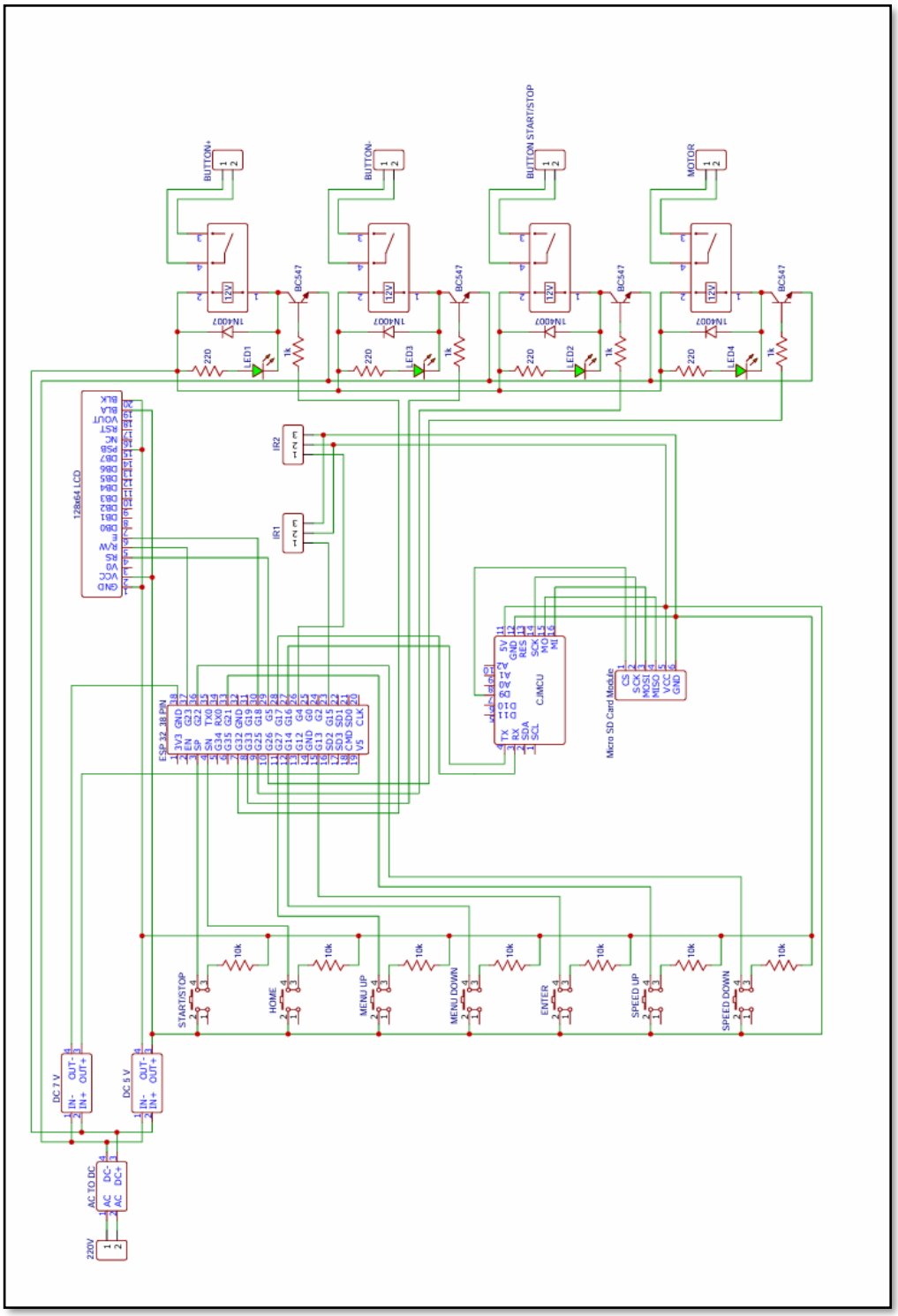
3.4.3 กระบวนการทำงานของโหมดอัตโนมัติ

- เลือกUserใส่รหัสผ่าน โดยการกดปุ่มEnter จำนวน4ครั้ง
- เลือกlogin กดปุ่มEnter เข้าสู่หน้าโหมด
- เลือกโหมดการทำงานอัตโนมัติ/แมนนวล
- เลือกโหมดอัตโนมัติกดปุ่มEnter
- เลือกระยะการเลื่อนของลู่วิ่ง
  -โหมด1 ระยะ15cm.
  -โหมด2 ระยะ20cm.
  -โหมด3 ระยะ25cm.
- กดปุ่มStart เพื่อเริ่มการทำงานเครื่อง
- ก้าวเท้าทั้งสองอยู่ในระยะเซนเซอร์
- เครื่องจะทำวนซ้ำๆจนกว่าเท้าทั้งสองจะอยู่นอกระยะเซนเซอร์และผู้ใช้หยุดเครื่อง
- เมื่อกดปุ่มStop เครื่องจะบันทึกการใช้งานของUserนั้นลงในหน่วยความจำเครื่อง หน่วย Km.
- หากเกิดเหตุฉุกเฉินผู้ใช้สามารถกดปุ่มStopหรือดึงสายSafetyเพื่อหยุดการทำงานเครื่อง กรณีดึงสายSafetyเครื่องจะหยุดการทำงานทันทีและมีเสียงแจ้งเตือน




ภาพที่ 3.13 กระบวนการทำงานของโหมดอัตโนมัติของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

**3.5 วงจรการทำงานของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ**




ภาพที่ 3.14 วงจรการทำงานของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ

วงจรการทำงานของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ จากภาพที่ 3.14 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

แบ่งเป็น 2 โหมด คือ ก่อนการเข้าโหมดการทำงานผู้ใช้งานจะต้องเข้าระบบของตัวเอง (บันทึกได้สูงสุด จำนวน 5 คน)

3.5.1 เลือกโหมดอัตโนมัติจากแผงควบคุม เครื่องประมวลผลการทำงานที่ถูกโปรแกรมไว้จึงส่งไปยังวงจรขับมอเตอร์ จึงสั่งให้มอเตอร์ทำงานให้ตัวอุปกรณ์ลู่วิ่งเดินหน้าตามค่าที่ปรับตั้งไว้เมื่อก้าวเท้าผ่านเซนเซอร์ตัวอุปกรณ์ลู่วิ่งเดินหน้าตามค่าที่ปรับตั้งไว้อีกครั้ง ผลการทำงานจะแสดงผลที่จอ ที่แสดงจำนวนในการเดินของผู้ใช้งาน และมีฟังก์ชั่นกำหนดโหมดที่เลือก กำหนดระยะทางการเดินในการทำงานให้มอเตอร์ทำงาน เพื่อให้มีระยะที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

โหมด 1 ระยะการเดิน 15 เซนติเมตร

โหมด 2 ระยะการเดิน 20 เซนติเมตร

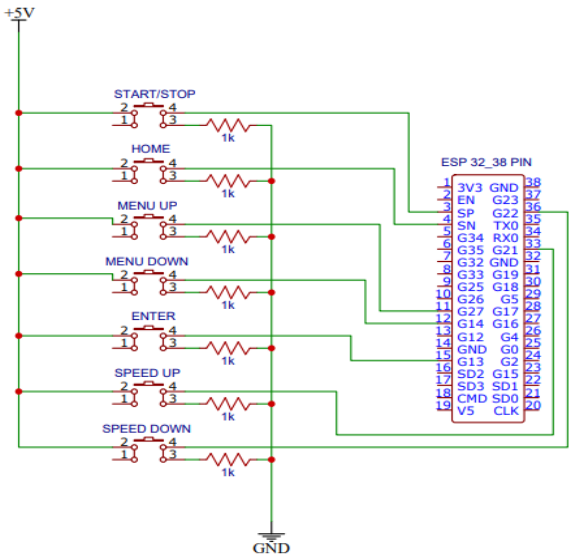
โหมด 3 ระยะการเดิน 25 เซนติเมตร

หลังจากนั้นเก็บค่าที่ใช้งานไว้ตามระยะการเดินของผู้ใช้งาน ตอนที่เครื่องเสร็จจากการใช้งาน

3.5.2. เลือกโหมดแมนนวล จะสามารถปรับความเร็วในการเคลื่อนที่ของลู่วิ่งได้ ขณะใช้โหมดนี้เครื่องจะแสดงความเร็ว ที่ผู้ใช้ปรับจากปุ่ม หน่วยแสดง กิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/hr)

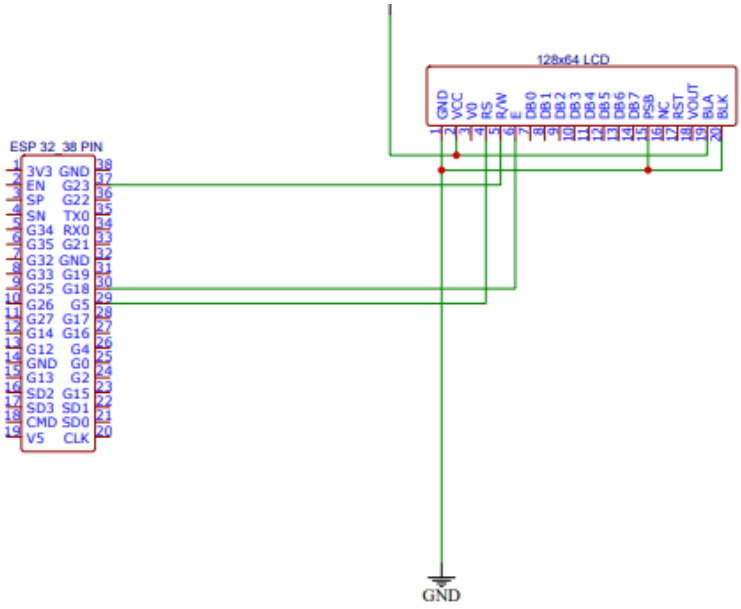
โดยระบบความปลอดภัยของเครื่อง สามารถสั่งเครื่องหยุดทำงานทันทีหากผู้ป่วยล้มและแจ้งเตือนด้วยเสียง และหลังจากใช้งานเครื่องจะสามารถบันทึกค่าของผู้ใช้งานได้สูงสุดจำนวน 5 คน (สามารถเรียกดูย้อนหลังได้)

3.5.3 วงจรควบคุมการทำงานในส่วนเมนูบนจอควบคุม



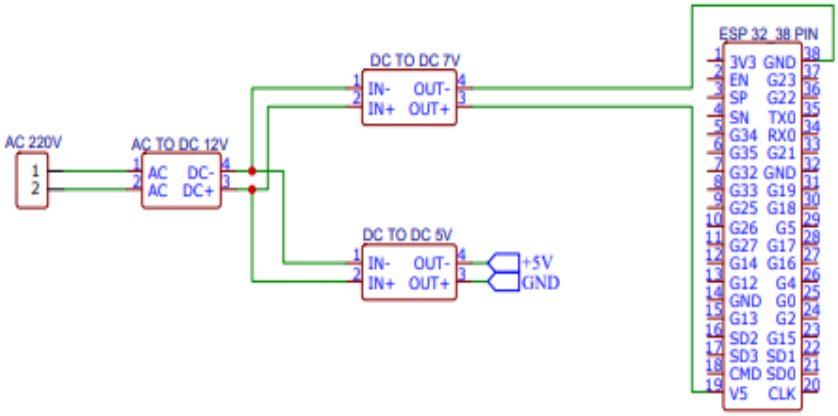

ภาพที่ 3.15 วงจรควบคุมการทำงานในส่วนเมนูบนจอควบคุม

3.5.4 วงจรแสดงผลของหน้าจอ LCD ดังแสดงในภาพที่ 3.14



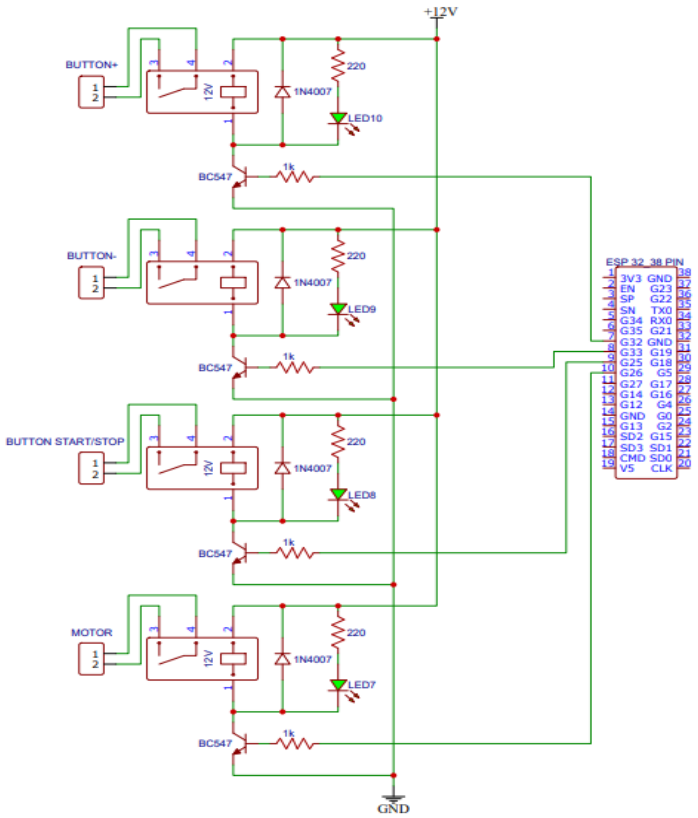

ภาพที่ 3.16 วงจรแสดงผลของหน้าจอ LCD

3.5.3 วงจรAC to DC ดังแสดงในภาพที่ 3.15



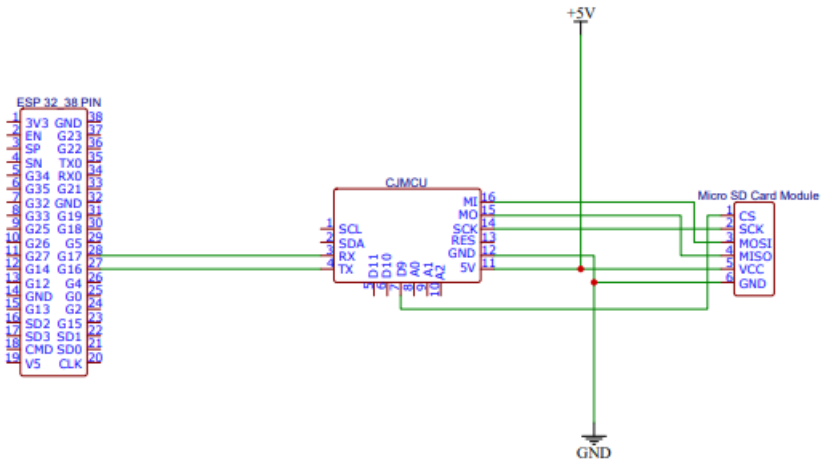

ภาพที่ 3.17 วงจรAC to DC

3.5.4 วงจร Push button switch ดังแสดงในภาพที่ 3.16




ภาพที่ 3.18 วงจร Push button switch

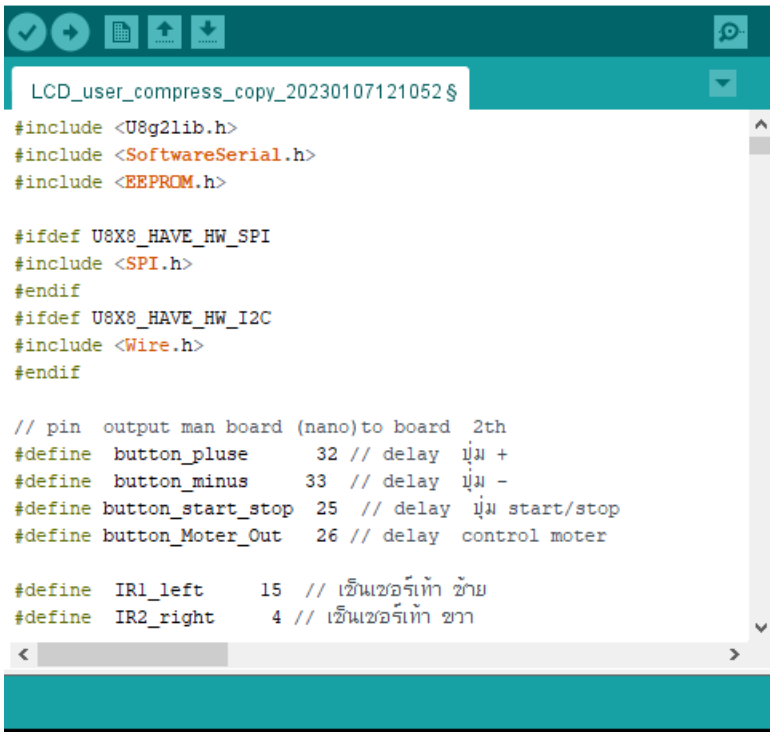
3.5.5 วงจร Save Data ดังแสดงในภาพที่ 3.17




ภาพที่ 3.19 วงจร Save Data

### 3.6 การเขียนโปรแกรม Arduino

เขียนโค้ดในโปรแกรมควบคุมการทำงานของลู่วิ่งสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุ ด้วยบอร์ด ESP32 NodeMCU เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์และเซนเซอร์ โดยมีการออกแบบวงจรและทดลองวงจรไปด้วยกัน เพื่อให้ได้โปรแกรมและวงจรใช้งานได้ตามขอบเขตที่ตั้งไว้ ดังแสดงในภาพที่ 3.18




ภาพที่ 3.20 โค้ดโปรแกรม Arduino

# บทที่ 4
# ผลการทดลองและวิจารณ์

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงการทดลอง และผลการทดลองการใช้งานจริงของเครื่องที่ได้ออกแบบ และสร้างขึ้น ซึ่งทำการทดลองปรับความเร็ว และเลือกการฝึกโหมดการเดิน 3 โหมด ตามขอบเขตที่กำหนดไว้

## 4.1 วิธีการทดสอบ

4.1.1 ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินอัตโนมัติ

## 4.2 ผลการทดลอง

4.2.1 การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ

-การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 1 ประเภทผู้สูงอายุ โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) ซึ่งจะได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1-4

**ตารางที่ 1-4** การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 1

| ชื่อ-สกุล | นายวิเชียร โต๊ะหวาน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อายุ | 87 ปี | | | | | | |
| น้ำหนัก | 51 กิโลกรัม | | | | | | |
| ส่วนสูง | 158 เซนติเมตร | | | | | | |
| โรคประจำตัว | ความดัน, ไขมันในเลือดสูง | | | | | | |
| ระยะการเดิน (cm.) | การทดลองครั้งที่ | | | | | ค่าเฉลี่ย | ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 15 | 17.0 | 15.2 | 16.0 | 15.4 | 16.0 | 15.92 | 6.13 |
| 20 | 20.5 | 22.0 | 23.2 | 21.1 | 21.8 | 21.92 | 9.60 |
| 25 | 27.0 | 26.0 | 24.2 | 27.5 | 26.8 | 26.30 | 5.20 |

จากตารางที่ 1-4 บุคคลที่ 1 ประเภทผู้สูงอายุ โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อปรับระยะการเดิน ที่ระยะ 15 cm, 20 cm และ 25 cm ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีทดสอบโหมดอัตโนมัติ ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะการเดิน เท่ากับ 15.92 cm, 21.92 cm และ 26.30 cm ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย เท่ากับ 6.13%, 9.60% และ 5.20% ตามลำดับ

-การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 2 ประเภทผู้สูงอายุ โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) ซึ่งจะได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2-4

**ตารางที่ 2-4** การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 2

| ชื่อ-สกุล | นางฆอดีเยาะ โต๊ะหวาน | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อายุ | 82 ปี | | | | | | |
| น้ำหนัก | 59 กิโลกรัม | | | | | | |
| ส่วนสูง | 150 เซนติเมตร | | | | | | |
| โรคประจำตัว | ความดัน, เบาหวาน, ไขมันในเลือดสูง | | | | | | |
| ระยะการเดิน (cm.) | การทดลองครั้งที่ | | | | | ค่าเฉลี่ย | ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 15 | 15.0 | 15.3 | 16.2 | 15.8 | 16.0 | 15.66 | 4.40 |
| 20 | 21.2 | 20.8 | 22.0 | 20.4 | 20.6 | 21.00 | 5.00 |
| 25 | 28.0 | 26.0 | 27.5 | 26.3 | 25.8 | 26.72 | 6.88 |

จากตารางที่ 2-4 บุคคลที่ 2 ประเภทผู้สูงอายุ โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อปรับระยะการเดิน ที่ระยะ 15 cm, 20 cm และ 25 cm ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีทดสอบโหมดอัตโนมัติ ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะการเดิน เท่ากับ 15.66 cm, 21.00 cm และ 26.72 cm ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย เท่ากับ 4.40%, 5.00% และ 6.88% ตามลำดับ

-การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 3 ประเภทผู้ป่วย โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) ซึ่งจะได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3-4

**ตารางที่ 3-4** การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 3

| ชื่อ-สกุล | นายอดุล นนทเกษ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อายุ | 67 ปี | | | | | | |
| น้ำหนัก | 57 กิโลกรัม | | | | | | |
| ส่วนสูง | 161 เซนติเมตร | | | | | | |
| โรคประจำตัว | ความดัน, เบาหวาน, ไขมันในเลือดสูง, เก๊าท์ | | | | | | |
| ระยะการเดิน (cm.) | การทดลองครั้งที่ | | | | | ค่าเฉลี่ย | ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 15 | 16.0 | 16.5 | 16.8 | 17.0 | 16.3 | 16.52 | 10.13 |
| 20 | 22.0 | 23.5 | 23.0 | 22.0 | 22.5 | 22.60 | 13.00 |
| 25 | 27.0 | 28.0 | 26.0 | 28.3 | 27.2 | 27.30 | 9.20 |

จากตารางที่ 3-4 บุคคลที่ 3 ประเภทผู้ป่วย โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อปรับระยะการเดิน ที่ระยะ 15 cm, 20 cm และ 25 cm ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีทดสอบโหมดอัตโนมัติ ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะการเดิน เท่ากับ 16.52 cm, 22.60 cm และ 27.30 cm ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย เท่ากับ 10.13%, 13.00% และ 9.20% ตามลำดับ

-การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 4 ประเภทผู้ป่วย โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) ซึ่งจะได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4-4

**ตารางที่ 4-4** การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 4

| ชื่อ-สกุล | นางไรหนาม นนทเกษ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อายุ | 58 ปี | | | | | | |
| น้ำหนัก | 62 กิโลกรัม | | | | | | |
| ส่วนสูง | 151 เซนติเมตร | | | | | | |
| โรคประจำตัว | ความดัน, ไขมันในเลือดสูง, เข่าเสื่อม | | | | | | |
| ระยะการเดิน (cm.) | การทดลองครั้งที่ | | | | | ค่าเฉลี่ย | ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 15 | 15.0 | 14.0 | 16.0 | 16.8 | 15.2 | 15.40 | 2.67 |
| 20 | 22.1 | 22.0 | 21.6 | 23.0 | 21.4 | 22.02 | 10.10 |
| 25 | 27.0 | 28.0 | 26.0 | 28.0 | 27.2 | 27.24 | 8.96 |

จากตารางที่ 4-4 บุคคลที่ 4 ประเภทผู้ป่วย โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อปรับระยะการเดิน ที่ระยะ 15 cm, 20 cm และ 25 cm ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีทดสอบโหมดอัตโนมัติ ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะการเดิน เท่ากับ 15.40 cm, 22.02 cm และ 27.24 cm ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย เท่ากับ 2.67%, 10.10% และ 8.96% ตามลำดับ

-การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 5 ประเภทผู้ป่วย โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) ซึ่งจะได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5-4

**ตารางที่ 5-4** การทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ บุคคลที่ 5

| ชื่อ-สกุล | นางปะติม๊ะ หวันหลัม | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อายุ | 61 ปี | | | | | | |
| น้ำหนัก | 65 กิโลกรัม | | | | | | |
| ส่วนสูง | 154 เซนติเมตร | | | | | | |
| โรคประจำตัว | ไขมันในเลือดสูง, ผ่าตัดเปลี่ยนเข่า | | | | | | |
| ระยะการเดิน (cm.) | การทดลองครั้งที่ | | | | | ค่าเฉลี่ย | ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (%) |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 15 | 16.0 | 15.6 | 15.2 | 15.8 | 15.6 | 15.64 | 4.26 |
| 20 | 22 | 21.5 | 21.2 | 222.1 | 21.6 | 21.68 | 8.40 |
| 25 | 25.2 | 25.7 | 26 | 25.3 | 25.6 | 25.56 | 2.24 |

จากตารางที่ 5-4 บุคคลที่ 5 ประเภทผู้ป่วย โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อปรับระยะการเดิน ที่ระยะ 15 cm, 20 cm และ 25 cm ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีทดสอบโหมดอัตโนมัติ ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะการเดิน เท่ากับ 15.64 cm, 21.68 cm และ 25.56 cm ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย เท่ากับ 4.26%, 8.40% และ 2.24% ตามลำดับ

**4.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง**

จากการทดสอบเครื่องช่วยหัดเดินโดยเลือกโหมดอัตโนมัติ ประเภทผู้สูงอายุและผู้ป่วย จำนวน 5 คน โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อปรับระยะการเดิน ที่ระยะ 15 cm, 20 cm และ 25 cm ตามที่กำหนดไว้ พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะการเดินของผู้ทำการทดลองทั้ง 5 คน เท่ากับ 15.82 cm, 21.84 cm, 26.62 cm ทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย เท่ากับ 5.46%, 9.20%, 6.48% จึงสรุปได้ว่าระยะการเดินที่ระบุในโหมดการเดินของเครื่องมากกว่าระยะการเดินปรับตั้งเนื่องจากค่าน้ำหนักของผู้ใช้งานแปรผันกับระยะทางที่เคลื่อนที่ได้