เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า

Electric wheelchair

ผู้ทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

๑. นรจ. จีรภัท บุญมาก
๒. นรจ. เติมศักดิ์ ธรรมประกอบ
๓. นรจ. ฟิรฮาน มรรคาเขต
๔. นรจ. ฐิติพงศ์ พานิช
๕. นรจ. อภิวัฒน์ ฝ่ายเพชร
๖. นรจ. สิงหนาท เฟื่องนวกิจ

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่าช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา ๒๕๖๔
โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า

ผู้จัดทำ	**นรจ.จีรภัท**	**บุญมาก**
	นรจ.เติมศักดิ์	**ธรรมประกอบ**
	นรจ.ฟิรฮาน	**มรรคาเขต**
	นรจ.ฐิติพงศ์	**พานิช**
	นรจ.อภิวัฒน์	**ฝ่ายเพชร**
	นรจ.สิงหนาท	**เฟื่องนวกิจ**
ครูที่ปรึกษา	**น.ต.เอี่ยม**	**ไพรสิงห์**
	พ.จ.อ.สุรวุฒิ	**สุจินตาภิรมย์**
	พ.จ.อ.สุรเดช	**ลาดเหลือ**
ปีการศึกษา	**2564**	

บทคัดย่อ

ในสภาวะปัจจุบันผู้สูงอายุในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นและอายุยืนเนื่องจากปัจจุบันมีเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ก้าวหน้าในการรักษาพยาบาล ซึ่งผู้สูงอายุส่วนใหญ่ก็ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ ข้อ ขา และข้อเข่าอ่อนแรง รวมทั้งผู้ป่วยที่มีสุขภาพที่ไม่แข็งแรงเกี่ยวกับการเดิน หรือผ่าตัดขาหรือช่วงล่าง ซึ่งไม่สามาถที่จะเคลื่อนได้ไม่สะดวก คณะกลุ่มโครงงานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าจึงเกิดแนวคิด เพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้ป่วยหรือผู้ประสบปัญหาเกี่ยวกับสุภาพ ข้อ ขา หรือข้อเข่าอ่อนแรง รวมทั้งคนพิการขาหรือเคลื่อนที่ไม่สะดวกจึงได้จัดทำโครงงานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าขึ้นมา เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับผู้สูงอายุและผู้มีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ ข้อเข่าเสื่อม ใช้งานหรือสนับสนุนทางการแพทย์ในการขนย้ายผู้ป่วยที่พอจะช่วยเหลือตัวเองได้ในการเคลื่อนที่อีกทั้งเป็นการสนับสนุนเจ้าหน้าที่พยาบาลในการขนย้ายผู้ป่วย

โครงงานมีหลักการทำงานโดยใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนเก้าอี้ไฟฟ้า ล้อทั้งสองข้างใช้ในการเคลื่อนที่เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เดินหน้าและถอยหลัง โดยการใช้จอยสติ๊กเป็นการบังคับในการเคลื่อนที่

คุณสมบัติของรถเข็น สามารถรับน้ำหนักของผู้ป่วยหรือผู้ใช้งานได้สูงสุด 110 กิโลกรัม โดยใช้พลังงานแบตเตอรี่ 12 V 12 Ah/20 Hr เพื่อไปขับมอเตอร์ไฟฟ้าในการเคลื่อนที่ เมื่อแบตเตอรี่หมดสามารถชาร์จได้โดยใช้เครื่องชาร์จกับไฟบ้านได้ ซึ่งเป็นการสะดวกในการใช้งาน ถ้าต้องการใช้งานเป็นระยะเวลานานควรมีแบตเตอรี่สำรอง ในการใช้งานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าเหมาะสำหรับในพื้นที่ทางเรียบ

ต้นทุนในการผลิตเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า โดยใช้เก้าอี้รถเข็นที่ใช้งานได้มาดัดแปลงมาโครงเพื่อนำมอเตอร์มาติดตั้งพร้อมระบบคอนโคลนด้วย Arduino การควบคุมทิศทางการเคลื่อน และโมดูล BTS7960 เป็นไดร์มอเตอร์ในการขับเคลื่อนล้อตามคำสั่ง Arduino โดยการโยก Joystick ไปในทิศทางที่ต้องการเดินที่

สุดท้ายนี้หวังว่าโครงงานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าจะเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะชนทางแพทย์ที่จะใช้เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำและราคาถูก และหวังว่าโครงงานนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาและต่อยอดชิ้นงานให้มีความทันสมัยตามเทคโนโลยีปัจจุบัน ขาดตกบกพร่องประการใดก็ขออภัยไว้นะที่นี้ด้วย และน้อมรับผิดพร้อมที่จะแก้ไขให้คำแนะนำติชมต่อไป

.....ครูที่ปรึกษา

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก น.ต.เอี่ยม ไพรสิงห์ พ.จ.อ.สุรวุฒิ สุจินตาภิรมย์ และ พ.จ.อ.สุรเดช ลาดเหลือ ครูที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้คำเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอดจนโครงงานเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณแผนกบริการ กวก.อล.ทร. และโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้คำแนะนำความรู้เกี่ยวกับโครงงานอนุเคราะห์อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆในการทำโครงงานจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมสถาบันทุกคนที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการทำโครงงานครั้งนี้

ความดีและประโยชน์ขอมอบให้กับครูอาจารย์ทุกท่านที่คอยให้การสนับสนุนและประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ จนทำให้นักเรียนจ่ามีความรู้ความเข้าใจและความรู้ที่ได้มานั้นก็ส่งผลให้การทำโครงงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงงานใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนด้านค่าใช้จ่ายและให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงงาน

ผู้จัดทำ

๑. นรจ.จีรภัท บุญมาก
๒. นรจ.เติมศักดิ์ ธรรมประกอบ
๓. นรจ.ฟิรฮาน มรรคาเขต
๔. นรจ.ฐิติพงษ์ พานิช
๕. นรจ.อภิวัฒน์ ฝ่ายเพชร
๖. นรจ.สิงหนาท เฟื่องนวกิจ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.4 ขอบเขตงานโครงงาน	1
1.5 ประโยชนที่คาดวาจะไดรับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวของ	2
2.1 ปัญหากระดูกในผู้สูงอายุ	2
2.2 การทรงตัวและการหกล้ม	3
2.3 Arduino MEGA 2560	4
2.4 BTS7960 Motor Driver Module โมดูลขับมอเตอร์ ควบคุมมอเตอร์	5
2.5 มอเตอร์โมเดล MY-1016Z2 DC12V 250W	6
2.6 แบตเตอรี่	8
2.7 Arcade Analog Joystick	9
2.8 Switch Selector	10
2.9 BUZZER	11
2.10 โมดูลแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม 12V	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทำงาน	14
3.1 ขั้นตอนการทำงาน	14
3.2 ผังการทำงานของระบบ	15
3.3 บล็อคไดอะแกรมการทำงานของเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า	16
3.4 วงจรการทำงาน	17
3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์	19
บทที่ 4 ผลการทดลอง	21
4.1 หลักการทำงานของเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า	21
4.2 สรุปผลการทดลอง	21

บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 23
ภาคผนวก ก วัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ 24
ภาคผนวก ข รูปภาพการปฏิบัติงาน 26
ภาคผนวก ค การติดตั้งโปรแกรมและตัวอย่างการเขียนโค้ด 34
บรรณานุกรม 42
ประวัติคณะผู้จัดทำโครงงาน 43

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 Arduino MEGA 2560	4
รูปที่ 2.2 BTS7960 H-Bridge DC Motor Drive	5
รูปที่ 2.3 มอเตอร์โมเดล MY-1016Z2 DC12V 250	6
รูปที่ 2.4 แบตเตอรี่	8
รูปที่ 2.5 Arcade Analog Joystick	9
รูปที่ 2.6 Switch Selector	10
รูปที่ 2.7 BUZZER	11
รูปที่ 2.8 โมดูลแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม 12V	12
รูปที่ 3.1 บล็อคไดอะแกรมการทำงาน	16
รูปที่ 3.2 วงจรการทำงาน	17
รูปที่ 3.3 เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า(ด้านข้าง)	19
รูปที่ 3.4 เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า(ด้านหน้า)	19
รูปที่ 3.5 การดัดแปลงชุดเฟืองเข้ากับตัวล้อ	20
รูปที่ 4.1 บุคคลที่น้ำหนัก 50-75 กิโลกรัม	22
รูปที่ 4.2 บุคคลที่น้ำหนัก 75-90 กิโลกรัม	22
รูปที่ 4.1 บุคคลที่น้ำหนัก 110 กิโลกรัม	22
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 1 เขียนโปรแกรม	30
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 2 การติดตั้งเฟืองกับตัวล้อ	30
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 3 วัดระยะการติดตั้งเฟืองในตรงกับศูนย์กลางล้อ	30
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 4 ดัดเปลงเฟืองจักรยาน	31
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 5 เจาะรูติดตั้งมอเตอร์	31
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 6 ประกอบตัวจอย	32
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 7 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์	32
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 8 ภาพวงจรรวม	33
รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 1 หน้าต่างเว็ปไซต์โหลดโปรแกรม	35
รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 2 หน้าต่างเว็ปไซต์โหลดโปรแกรม	35
รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 3 หน้าต่างเว็ปไซต์โหลดโปรแกรม	36
รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 4 หน้าต่างโฟลเดอร์	36

รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 5 หน้าต่างไฟล์ 37
รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 6 โฟลเดอร์โปรแกรม Arduino 37
รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 7 หน้าต่างโปรแกรม Arduino 38

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้สูงอายุมีปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวเรื่องการเดิน การเคลื่อนไหว จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะทำเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า (Electric wheelchair) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ และลดภาระการดูแลของลูกหลานหรือคนรอบข้าง รถเข็นไฟฟ้านี้เป็นการใช้มอเตอร์ในการเคลื่อนที่และบังคับทิศทางของรถ ผู้สูงอายุในปัจจุบันมีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกส่งผลให้มีปัญหาเกี่ยวกับการเดินและการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งเกิดจากการทำงาน หรือปัญหาสุขภาพร่างกายที่ไม่แข็งแรง ครอบครัวใดมีผู้สูงอายุอาศัยอยู่ด้วยจะเพิ่มความยากลำบากในการเดินทางมากขึ้น เนื่องจากผู้สูงอายุจะไปไหนมาไหนได้ลำบาก จึงต้องมีตัวช่วยการเดินทางของผู้สูงอายุให้ง่ายขึ้น เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้ลูกหลานหรือผู้ดูแลได้พาผู้ใช้งานเดินทางได้ง่ายขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 สร้างเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเดินทาง

1.2.2 เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ง่ายขึ้น

1.2.3 เพื่อเป็นการต่อยอดชิ้นงานหรือเป็นต้นแบบชิ้นงาน

1.3 ขอบเขตโครงงาน

1.3.1 ออกแบบระบบควบคุมขับเคลื่อนมอเตอร์ได้ 4 ทิศทาง ปรับความเร็วมอเตอร์ได้ มีเสียงสัญญาณเตือน

1.3.2 เคลื่อนที่ได้ในพื้นที่ราบ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ช่วยให้ผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุใช้ชีวิตประจำวันได้ง่ายขึ้น ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

1.4.2 ได้เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า สำหรับผู้ที่มีปัญหาการเคลื่อนที่ หรือ มีปัญหาเกี่ยวกับการเดินทาง

1.4.3 ได้เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า และเป็นตัวต้นแบบ

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้ถึงปัญหาสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้ในผู้สูงอายุรวมถึงวิธีป้องกันและดูแล จะช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิตต่อไปได้อีกยาวนานด้วยสุขภาพที่ดีและมีชีวิตชีวา

เมื่อวัยเพิ่มขึ้น การทำงานหรือโครงสร้างของเนื้อเยื่อหรืออวัยวะย่อมเสื่อมถอยลงไป ปัญหาสุขภาพจึงเป็นสิ่งที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้แต่สามารถทำความเข้าใจ ป้องกันและดูแลได้

ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ กลุ่มแรกคือ กลุ่มโรคสามัญทั่วไปที่เป็นได้แม้ยังไม่เข้าสู่วัยผู้สูงอายุ เช่น เบาหวาน ความดัน หัวใจและไต ซึ่งเกิดได้กับคนทุกวัย แต่พออายุมากขึ้นก็ยิ่งมีโอกาสเป็นมากขึ้น ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มอาการที่เกิดเฉพาะกับผู้สูงอายุ คือเกิดจากความชราภาพของร่างกายหรือจากผลข้างเคียงจากโรคที่มารุมเร้าทำให้การดูแลตนเองถดถอยลง

สำหรับกลุ่มอาการที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพในผู้สูงอายุ ได้แก่

2.1 ปัญหากระดูกในผู้สูงอายุ [10]

โรคกระดูกพรุนเป็นโรคที่ผู้สูงอายุหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากการเสียสมดุลของฮอร์โมน ทำให้กระบวนการเผาผลาญอาหารของร่างกายผิดปกติ การดูดซึมแคลเซียมเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะผู้หญิงที่หมดประจำเดือนจะมีภาวะกระดูกพรุนตามธรรมชาติ เนื่องจากฮอร์โมนลดน้อยลง ส่วนปัญหาเรื่องกระดูกพรุนในผู้ชายจะไม่ค่อยพบ ผู้สูงอายุที่มีปัญหากระดูกพรุนหรือกระดูกบางจะกระดูกเปราะและหักได้ง่าย เมื่อเกิดอุบัติเหตุ พบมากในผู้หญิงที่มีอายุ 45 ปีขึ้นไปและผู้ชายอายุ 55 ปีขึ้นไป

โรคข้อเข่าเสื่อมเป็นปัญหาที่นับวันจะมีความสำคัญมากขึ้น ยิ่งคนเรามีอายุยืนมากขึ้นเท่าไรจำนวนของคนที่เป็นโรคข้อเสื่อม ก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น เมื่อมีอายุมากขึ้นจนเข้าวัยทองหนีไม่พ้นโรคข้อเสื่อม ไม่ว่าจะเร็วหรือช้าและเกิดขึ้นเมื่อใด โดยมากมักมาพบแพทย์ด้วยอาการปวดเข่าและปวดหลัง ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดการเสื่อมมากที่สุดเนื่องจากข้อที่ต้องรับน้ำหนักของร่างกายโดยตรง เช่น ข้อเข่า ข้อสะโพก กระดูกอ่อนในข้อเหล่านี้เป็นส่วนที่แข็งแรงที่สุด เมื่อคนเราอายุประมาณ 30 ปีหลังจากนั้นจะเริ่มเสื่อมลง แต่ยังไม่เป็นข้อเสื่อม เพราะร่างกายของเรามีกลไกที่คอยซ่อมแซมเอาไว้ ทำให้สามารถใช้งานข้อได้ตามปกติโดยยังไม่มีอาการอะไร

แต่เมื่อคนเราอายุมากขึ้น ขบวนการซ่อมแซมนี้ก็เริ่มเสื่อมตามวัย ผู้สูงอายุจะเริ่มมีอาการของโรคข้อเสื่อมแต่จะแสดงอาการเมื่อใดขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของข้อต่อกระดูกและสภาพร่างกายของแต่ละคน

ถ้ามีน้ำหนักตัวมาก น้ำหนักที่กดกระแทกลงมาที่ข้อก็จะมาก ข้อก็จะเกิดความเสื่อมเร็ว ถ้ามีการใช้งานข้อมากๆเช่น มีการเดินมาก ยืนมาก หรือเดินขึ้นลงบันไดมาก ๆ นั่งยองมากทำให้ข้อก็จะเสื่อมเร็ว

การป้องกันและการดูแล

1. ผู้หญิงอายุมากกว่า 55 ปีและผู้ชายอายุมากกว่า 70 ปี ควรได้รับการตรวจความหนาแน่นมวลกระดูก (bone mineral density หรือ BMD) ซึ่งจะบ่งบอกถึงความหนาบางของมวลกระดูกเมื่อเทียบกับค่ามวลกระดูกที่ปกติในผู้ใหญ่ทั่วไป

2. ควรตรวจระดับวิตามินดีในเลือดร่วมด้วย เนื่องจากวิตามินดีช่วยในการดูดซึมแคลเซียมที่รับประทาน หากพบว่ามีระดับที่ต่ำ ควรรับประทานวิตามินดีเสริม

3. ควรได้รับแคลเซียมจากอาหารหรือยาอย่างน้อย 1,000 มิลลิกรัมต่อวัน

4. ออกกำลังกายประเภทลงน้ำหนัก เช่น เดิน วิ่ง ยกน้ำหนักเบาๆ

5. หากได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะกระดูกพรุน ควรรับการรักษาเพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกแตกหรือหัก

2.2 การทรงตัวและการหกล้ม

ปัญหาการทรงตัวหรือหกล้มในผู้สูงอายุอาจเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น ข้อเสื่อม กล้ามเนื้อลีบและอ่อนแรง โรคทางสมอง ความดันโลหิตตกเมื่อลุกขึ้นยืนจากท่านั่งหรือนอน หัวใจเต้นผิดจังหวะ ยาต่างๆ ที่มีผลต่อความดันโลหิตหรือทำให้ง่วง สภาพแวดล้อมที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอ พื้นที่ลาดเอียงหรือลื่นเปียก เป็นต้น

ปัญหาการทรงตัวและการหกล้มเป็นปัญหาที่สำคัญมากสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากมีกระดูกบางพรุนอยู่แล้ว เมื่อหกล้มก็อาจทำให้กระดูกหักได้ง่ายและอาจเกิดปัญหาแทรกซ้อนที่ตามมาจากการผ่าตัดและนอนโรงพยาบาลนาน

การป้องกันและการดูแล

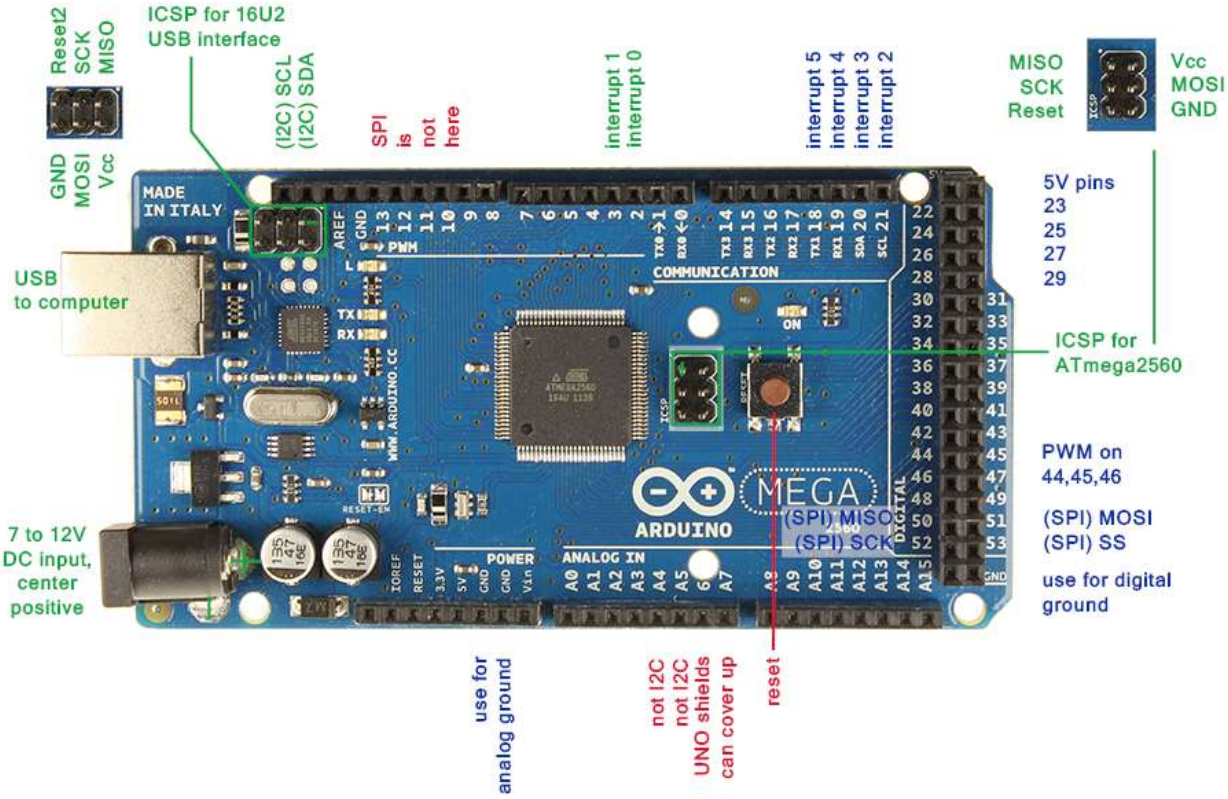
1. หลีกเลี่ยงยาที่ทำให้ง่วงซึมหรือความดันโลหิตตก

2. ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยเน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว

3. ปรับสิ่งแวดล้อม เช่น เพิ่มไฟสว่าง พื้นกันลื่น มีราวจับ

4. ตรวจมวลกระดูกเพื่อประเมินหาโรคกระดูกพรุนและรับการรักษาตามความเหมาะสม

2.3 Arduino MEGA 2560



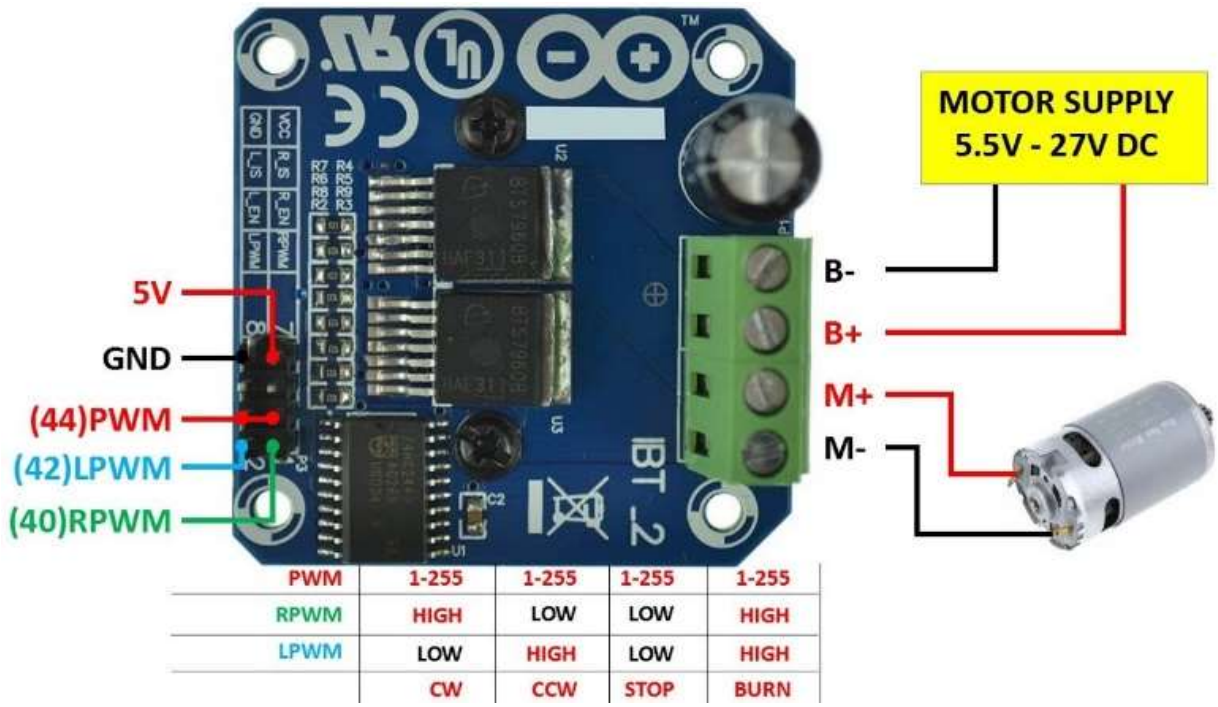
รูปที่ 2.1 Arduino MEGA 2560

ที่มา : www.lungmaker.com/arduino-mega-2560-การใช้งาน/

การทำงานของ Arduino [1]

บอร์ดรุ่นใหญ่ในกลุ่มบอร์ด Arduino ใช้ Atmega2560 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ด้วยความที่ใช้ Atmega เบอร์นี้ทำให้มี IO pin ให้ใช้ได้อย่างเหลือเฟือ อีกทั้งยังสามารถใช้ AC/DC adapter เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับบอร์ด บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาจาก ATmega2560 มี 54 digital input/output โดยมี 14 ขา สามารถใช้เป็น output แบบ PWM ได้ มี analog inputs 16 ขา มี UARTs(hardware serial ports) 4 ขา ทำงานที่ความถี่ 16 MHz สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิล USB หรือใช้ adaptor AC-to-DC เพื่อเริ่มต้นใช้งาน และมีปุ่ม reset สามารถต่อเข้ากับ shields ที่ออกแบบเพื่อใช้งานกับ Arduino Duemilanove หรือ Diecimila. สามารถเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE และโปรแกรมผ่าน USB เหมาะสำหรับผู้ที่สนใจเริ่มต้นเรียนรู้การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต้องการบอร์ด Arduino ที่มีหน่วยความจำและขาสัญญาณต่างๆ ให้ต่อใช้งานมากขึ้น

2.4 BTS7960 H-Bridge DC Motor Drive (6-27V 47A Max) [3]



รูปที่ 2.2 BTS7960 H-Bridge DC Motor Drive

ที่มา : https://www.cybertice.com/product/761/bts7960-h-bridge-dc-motor-drive-บอร์ดขับมอเตอร์กระแสสูง-6-27v-47a-max-module

ใช้สำหรับขับดีซีมอเตอร์ที่ต้องการกระแสสูงๆ ใช้สัญญาณ PWM ในการควบคุมความเร็ว รองรับความเร็วของ PWM ได้ถึง 25 KHz สามารถควบคุมมอเตอร์ได้ 1 ตัว และควบคุมหมุนซ้าย ขวา (กลับทาง) ได้ แรงดันไฟเลี้ยงมอเตอร์ 6-27 Vdc กระแสเอาต์พุตสูงสูง 47 A Max ในทางปฏิบัติควรใช้กระแสไม่เกิน 20 A เพื่อความปลอดภัย แรงดันอินพุต (PWM) สำหรับใช้ควบคุม 5 Vdc

การต่อใช้งานทางด้านอินพุต (ขาควบคุม)

1. VCC: +5 V
2. GND: GND
3. R_IS และ L_IS จะเป็นขาเอาต์พุตแสดงสถานะผิดพลาด (Error signal) กรณีที่กระแสทางเอาต์พุตไหลเกินหรือเกิดการลัดวงจร และตัว IC จะหยุดทำงานเสมอ

4. R_EN และ L_EN จะเป็นขาควบคุม Enable (เปิดปิดการทำงานของ Output ทางขวาและซ้าย ตามลำดับ) Active High (ต่อ 5 V)

5. RPWM และ LPWM เป็นขาอินพุตสำหรับต่อสัญญาณ PWM มาควบคุมความเร็วของมอเตอร์

2.5 มอเตอร์โมเดล MY-1016Z2 DC12 V 250 W [4]

รูปที่ 2.3 มอเตอร์โมเดล MY-1016Z2 DC12V 250 W

ที่มา : https://diyledproject.com/มอเตอร์เกียร์แกนยาว-DC-12V-250w

มอเตอร์โมเดลนี้เป็นแบบชนิดแปรงถ่าน แบบเฟืองสเตอร์ เป็นมอเตอร์ทดเกียร์ทำให้รอบในการหมุนค่อนข้างช้า แต่มีกำลังในการฉุดค่อนข้างที่จะสูงกว่าแบบไม่มีเกียร์ในระดับนึงเลยทีเดียวครับ สำหรับมอเตอร์โมเดล MY-1016Z2 250 W 12 V เหมาะสำหรับนำไปดัดแปลง ทำรถจักรยานไฟฟ้า, กังหันลมเป็นต้น มีอัตราส่วนการทด : 9:78:1

Motor With gear 250 W 12 V	
Brand	UNITE
Model	MY1016Z2
Type	Brushed
Power	250 W
Voltage	12 VDC
No load current	2.2 A
No load speed	393 RPM
Rated torque	7.82 N.m
Rated speed	306 RPM
Rated current	23 A
Motor efficiency	78%
Reduction Ratio	Reduction Ratio

2.6 แบตเตอรี่ [7]

รูปที่ 2.4 แบตเตอรี่

ที่มา : https://thaipick.com/product/lazada/1997839

แบตเตอรี่ Sealed Lead-Calcium สำหรับอุปกรณ์ Electronics ไฟฉุกเฉิน เครื่องสำรองไฟ UPS และอื่นๆ แรงดันไฟฟ้า 12 V ความจุไฟฟ้า 12 Ah / 20 Hr

การใช้งานทั่วไป จุดประสงค์ทั้งหมดเครื่องสำรองไฟ (UPS)ระบบไฟฟ้า (EPS)ไฟฉุกเฉินแหล่งจ่ายไฟสำรองฉุกเฉินระบบควบคุมอัตโนมัติสัญญาณอากาศยานระบบเตือนภัยและการรักษาความปลอดภัยเครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แหล่งจ่ายไฟ DC

2.7 Arcade Analog Joystick [8]

รูปที่ 2.5 จอยสติ๊กแบบเกม Arcade
ที่มา : https://www.cybertice.com/product/2507/arcade-analog-joystick-สีแดง

Joystick แบบเกม Arcade ขนาดเหมาะกับมือ เหมาะสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์เคลื่อนที่หรือเกมแนว Arcade ความสูงทั้งหมด 110 mm ขนาดฐาน 97 mm * 65 mm เส้นผ่าศูนย์กลางลูกด้านบน ประมาณ 35 mm

2.8 Switch Selector [5]

หลอดไฟใช้ไฟเลี้ยง 12 v สวิตช์โยกเปิด/ปิด มีฝาปิดป้องกันการกดประกอบด้วยส่วนของสวิตช์สำหรับควบคุมไฟ 12 V กระแสสูงสุด 20 A และส่วนของ LED แสดงสถานะเปิด/ปิด สามารถรับไฟได้ระหว่าง 3.3 – 12 V เหมาะสำหรับควบคุมเปิด/ปิดไฟ 3.3-12 V มีฝาปิดป้องกันอุบัติเหตุจากการ เปิด-ปิดสวิตช์ของผู้ใช้งาน

รูปที่ 2.6 สวิตช์ selector

ที่มา : https://www.cybertice.com/product/1674/สวิตช์เครื่องบิน-สีแดง-12v20a

2.9 BUZZER [9]

รูปที่ 2.7 BUZZER

ที่มา : https://www.cybertice.com/product/1355/buzzer-6-12v-สัญญาณเสียงเตือนภัย-ออดไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ส่งเสียงสัญญาณเตือน ติดตั้งใช้งานบนแผงควบคุม, ตัวตั้งเวลา, อุปกรณ์รับ/ส่งสัญญาณเตือน, หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วไป

โดยทั่วไปภายในออดจะประกอบด้วยขดลวด ต่ออนุกรมกับแผ่นสั่นสะเทือนซึ่งทำหน้าที่เป็นหน้าสัมผัสตัดต่อวงจร (คล้ายกับกริ่งไฟฟ้า) เมื่อจ่ายไฟหน้าสัมผัสที่ต่อวงจรอยู่ จะทำให้ไฟฟ้าไหลครบวงจรเกิดสนามแม่เหล็กที่ขดลวด ดึงแผ่นสั่นสะเทือนเข้าหาขดลวด เมื่อแผ่นสั่นสะเทือนถูกดึง หน้าสัมผัสจะแยกออกจากกัน ทำให้วงจรขาด และแผ่นสั่นสะเทือนดีดกลับเข้าที่เดิม ต่อวงจรให้กระแสไฟฟ้าไหลได้อีกครั้ง ซ้ำไปเรื่อย ๆ ทำให้กลายเป็นการสั่นสะเทือนต่อเนื่อง เกิดเป็นเสียงดัง "ออด" ขึ้น

2.11 โมดูลแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม 12 V [6]

รูปที่ 2.8 โมดูลแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม 12 V

ที่มา : www.cybertice.com/product/3368/โมดูลวัดแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม-3s-12v-สีแดง

โมดูลวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ลิเธียม 12 V สำหรับวัดโวลต์ วัดแบตเตอร์รี่ แสดงผลแบบตัวเลขและแท่งแบตเตอร์รี่ มีสายไฟ 2 เส้นใช้งานง่าย นำไปต่อกับแหล่งจ่ายไฟที่ต้องการวัดได้ทันที

รายละเอียดโมดูลแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม 12 V

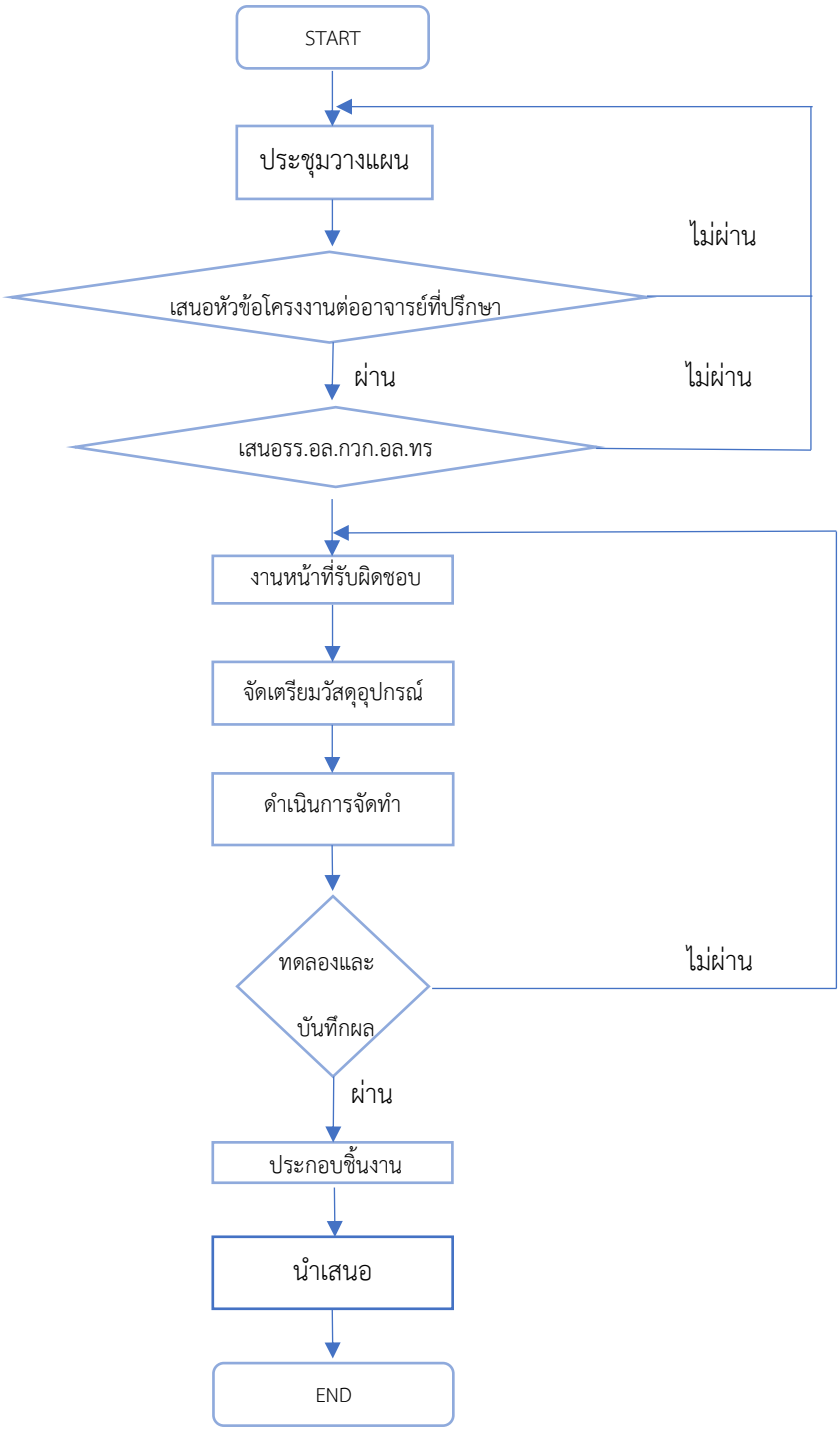
- ความละเอียด 8 ส่วน: 10% 25% 40% 50% 60% 75% 90% 100%
- ความแม่นยำของโวลต์มิเตอร์ประมาณ 3%
- อุณหภูมิในการทำงาน: -10~+65 °C
- ความชื้นในการทำงาน: 10 ถึง 80% (ไม่มีการควบแน่น)

- ขนาดเปิด: 45×26×18 mm
- แรงดันแบตเตอรี่มากกว่า 9.7 V กำลังไฟจะแสดง 1 เซลล์
- แรงดันแบตเตอรี่มากกว่า 10.2 V กำลังไฟจะแสดง 2 เซลล์
- แรงดันแบตเตอรี่มากกว่า 10.7 V กำลังไฟจะแสดง 3 เซลล์
- แรงดันแบตเตอรี่มากกว่า 11.1 V กำลังไฟจะแสดง 4 เซลล์
- แรงดันแบตเตอรี่มากกว่า 11.7 V กำลังไฟจะแสดง 5 เซลล์
- แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สูงกว่าที่ 12.2 V กำลังไฟจะแสดง 6 เซลล์
- แรงดันแบตเตอรี่มากกว่า 12.6 V กำลังไฟจะแสดง 7 เซลล์
- แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่สูงกว่าที่ 13.0 V กำลังไฟจะแสดง 8 เซลล์

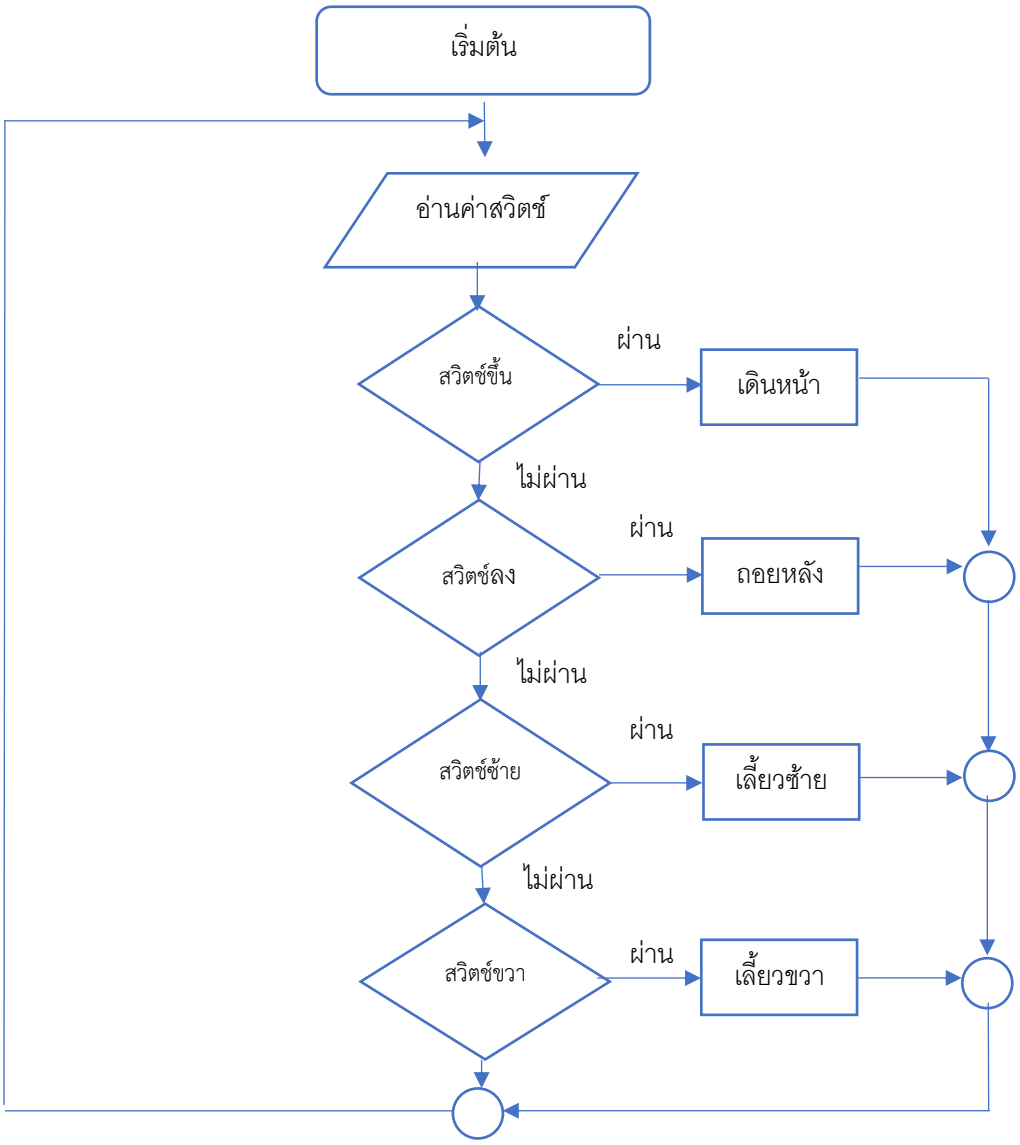
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

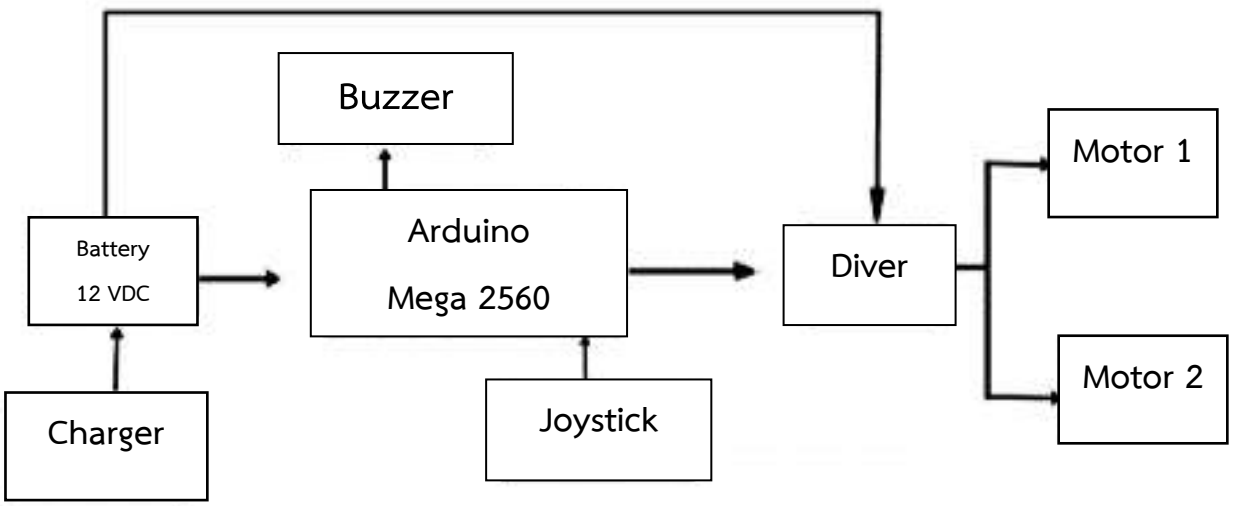
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน



3.2 ผังการทำงานของระบบ



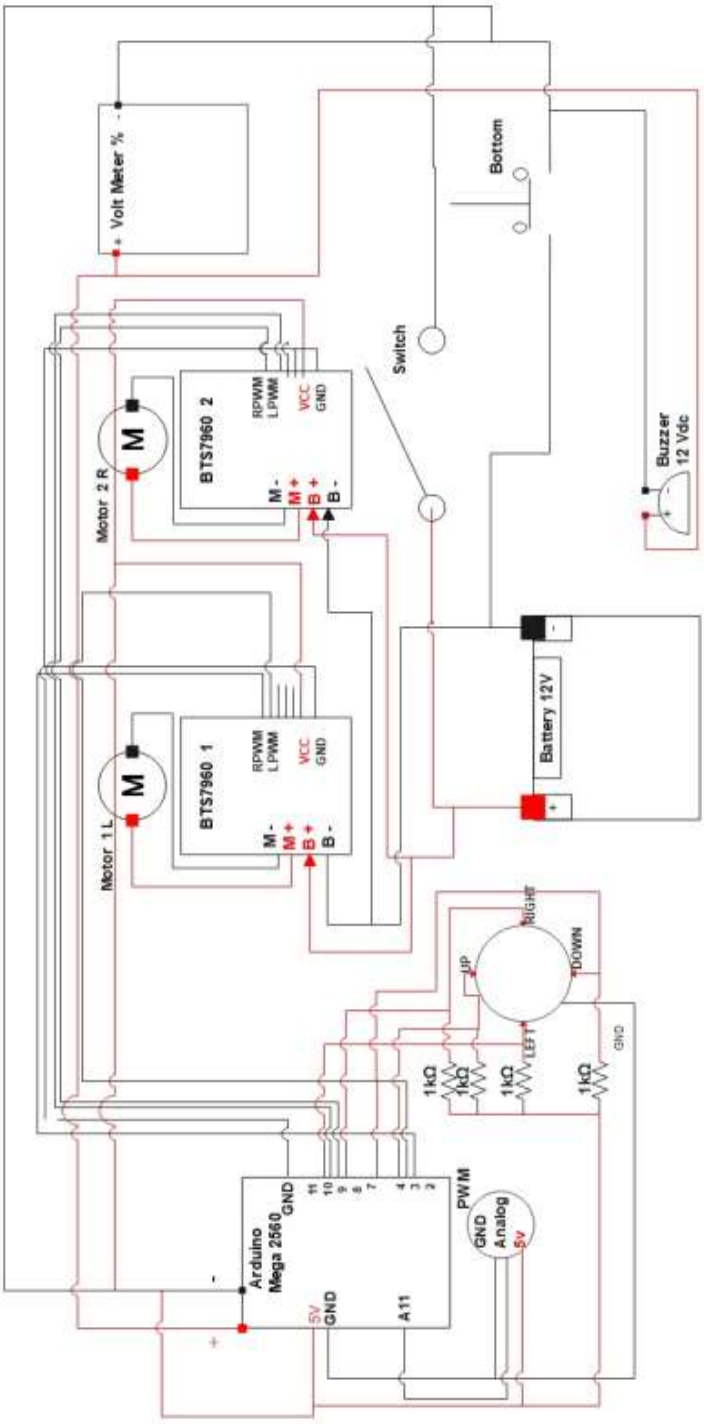
3.3 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า



รูปที่ 3.1 บล็อคไดอะแกรมการทำงาน

เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า เป็นรถเข็นที่สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 2 ตัวล้อ ด้านซ้ายและด้านขวา แจ้งเตือนการกีดขวางด้วย Switch แสดงเป็นเสียงสัญญาณเตือนด้วย Buzzer สำหรับการบังคับทิศทางจะบังคับและการเคลื่อนที่จะใช้ Joystick เป็นตัวส่งค่าให้กับ Controller Arduino สั่งให้ Driver ขับ Motor 1 และ Motor 2 และสามารถหยุดการเคลื่อนที่ได้

3.4 วงจรการทำงาน



รูปที่ 3.2 วงจรการทำงาน

จากรูปที่ 3.2 บอร์ดจะใช้Pin 3,7,9,10 เป็นขาส่งค่าสัญญาณไปที่ Driver Module ใช้Pin 4 ,7,8,11 เป็นขากำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ ตรงหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวาตามลำดับ ใช้Pin A11 เป็นขาส่งสัญญาณ Analog เพื่อควบคุมตัว ปรับความเร็วมอเตอร์

วงจรทั้งวงจรใช้ Battery เป็นแหล่งจ่ายในการทำงานเพียงแหล่งจ่ายเดียว Joystick Arcade จะเป็นตัวส่งสัญญาณ Digital ไปที่บอร์ด Arduino Mega 2560 เมื่อบอร์ดรับค่าสัญญาณ บอร์ดจะทำการประมวลผลส่งค่าไปที่ตัว Driver Module Driver Module จะรับค่าสัญญาณเป็น PWM และ จะทำการขับ Motor

3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

รูปที่ 3.3 เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า(ด้านข้าง)

รูปที่ 3.4 เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า(ด้านหน้า)

รูปที่ 3.5 การดัดแปลงชุดเฟืองเข้ากับตัวล้อ

รูปที่ 3.6 ชุดเฟืองโซ่ล้อรถเข็นไฟฟ้า

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 หลักการทำงานของเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า

1. ตัวจอยควบคุมจะรับค่าทิศทางที่ต้องการเคลื่อนที่จากผู้ใช้งาน และส่งค่าสัญญาน Digital ไปยัง Arduino MEGA

2. จากนั้น Arduino MEGA ส่งค่าให้ BTS7960 Motor Driver Module ทำงาน

3. BTS7960 Motor Driver Module ขับมอเตอร์ไปยังทิศทางที่ต้องการ

4.2 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองกับบุคคลที่มีน้ำหนักที่ต่างกัน สามารถสรุปการทดลองได้จากตารางการทดลองได้ดังนี้

ลำดับ	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ทิศทางการเคลื่อน					ระยะเวลา (นาที)	หมายเหตุ (น้ำหนักเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า 40 กิโลกรัม)
		ไปหน้า	ถอยหลัง	เลี้ยวซ้าย	เลี้ยวขวา	ทางลาดชัน		
1	50-75	/	/	/	/	/	13	
2	75-90	/	/	/	/	/	8	เมื่อขึ้นทางลาดชันตัวรถมีอาการกระตุกเล็กน้อย
3	110+	/	/				5	ขณะที่รถเลี้ยวฉากเมื่อรถหยุดนิ่ง แล้วทำการเลี้ยวไปยังทิศซ้ายและทิศขวา รถจะเคลื่อนได้ช้ากว่าบุคคลที่มีน้ำหนักน้อย

จากการทดลอง

สรุปได้ว่า ในช่วงน้ำหนัก 50-75 กิโลกรัม สามารถเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางที่กำหนดระยะเวลาในการใช้งานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าเฉลี่ย 13 นาที ช่วงน้ำหนัก 75-90 กิโลกรัม สามารถเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางที่กำหนด ระยะเวลาในการใช้งานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าเฉลี่ย 8 นาที น้ำหนัก 110 กิโลกรัม เป็นต้นไป สามารถเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางที่กำหนด ระยะเวลาในการใช้งานเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าเฉลี่ย 5 นาที เนื่องจากปริมาณของการใช้แบตเตอรี่ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของผู้ใช้งาน ยิ่งน้ำหนักมาก ยิ่งใช้พลังงานแบตเตอรี่มากขึ้น

และเมื่อรถเข็นไฟฟ้าขึ้นทางลาดชันจะเห็นได้ว่าช่วงน้ำ 50-75 กิโลกรัม สามารถขึ้นทางลาดชันได้ ช่วงน้ำหนัก 75-90 กิโลกรัม สามารถขึ้นทางลาดชันแต่ตัวรถจะมีอาการกระตุกเล็กน้อย และช่วงน้ำ 110 กิโลกรัม เป็นต้นไป ไม่สามารถขึ้นทางลาดชันได้

รูปที่ 4.1 บุคคลที่น้ำหนัก 50-75 กิโลกรัม

รูปที่ 4.2 บุคคลที่น้ำหนัก 75-90 กิโลกรัม

รูปที่ 4.3 บุคคลที่น้ำหนัก 110 กิโลกรัม

บทที่ 5
สรุป ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำโครงงาน

จากการทำโครงงานเรื่องเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า (Electric wheelchair) ทำให้เพิ่มความสะดวกในการเดินทาง หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ สำหรับผู้ที่มีปัญหาการเคลื่อนที่ หรือ มีปัญหาเกี่ยวกับการเดินทาง สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น จากผลการทดลองพบว่าเป็นไปตามขอบเขต เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าสำหรับผู้ที่มีปัญหาการเคลื่อนที่ หรือมีปัญหาเกี่ยวกับการเดินทางเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางที่กำหนด สามารถเพิ่มความสะดวกในการเดินทางได้ เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้ากินพลังงานแบตเตอรี่ น้ำหนักของตัวเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้ามาก

5.2 ปัญหาที่พบ

1. ระบบใช้พลังงานไฟฟ้าค่อนข้างมาก
2. โมดูลมีความร้อนค่อนข้างสูง เมื่อใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง
3. ไม่สามารถเคลื่อนได้ในพื้นที่ลาดชัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ถ้าลดน้ำหนักของตัวเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า จะทำให้ระบบใช้พลังงานไฟฟ้านอยลง ติดตั้งแบตเตอรี่ที่มีพลังงานที่มากขึ้น ติดตั้งโช๊คโหลดเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ผ่านทางลาดชัน ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายความร้อน ให้โมดูลเพื่อลดอุณหภูมิ เก้าอี้รถเข็นไฟฟ้ามีน้ำหนักที่ค่อนข้างมากอาจทำให้พกพาได้ไม่สะดวก เพิ่มเต้าชาร์จแบตเตอรี่เพื่อให้ง่ายต่อการชาร์จ เปลี่ยนจากมอเตอร์สองเป็นตัวเดียวซึ่งให้ยอยเป็นตัวกลางในการขับเคลื่อนล้อทั้งสองข้างเพื่อให้ง่ายต่อการพับเก็บ ตัวเดียวในการขับเคลื่อน ลดขนาดของมอเตอร์จาก 250 W เป็น 150 W เพื่อให้มีขนาดที่เล็กลง ช่วยให้ลดน้ำของตัวรถเข็นไฟฟ้าให้เบาลง เปลี่ยนแบตเตอรี่เป็นแบบไอออนฟอสเฟต เปลี่ยนวอลุ่มการปรับความเร็วเป็นปุ่มหรือสวิตช์การเพิ่มทอกขึ้นทางลาดชั้นและฟิกความเร็วของเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้าให้เป็นค่ากลาง เพิ่มจอแสดงความเร็วของเก้าอี้รถเข็นไฟฟ้า

ภาคผนวก ก

วัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ

ตารางรายการวัสดุและงบประมาณ

ลำดับ	รายการ	ราคา/บาท	หน่วยนับ	รวม
1	มอเตอร์	985	2	2,005
2	เก้าอี้ Wheelchair	1,800	1	1,800
3	Driver motor BTS7960	245	2	480
4	แบตเตอรี่	414	1	414
5	แผ่นเหล็กยึดมอเตอร์	94	2	188
6	เฟือง,เฟืองเกียร์	74	6	442
7	สกรูหัวหกเหลี่ยม	18	6	107
8	น็อต	8	10	80
9	โซ่จักรยาน	76	2	153
10	SWITCH ON/OFF	60	1	60
รวม				5,729 บาท

ภาคผนวก ข

แผนการปฏิบัติงาน และรูปภาพ

แผนดำเนินกิจกรรม

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ หลักสูตร นรจ.พรรค.พศ.เหล่า ยย. (อิเล็กทรอนิกส์-ไฟฟ้า) ชั้นปีที่2 ประจำปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ ตั้งแต่ 17 ม.ค. – 11 มี.ค.65 รวม 8 สัปดาห์

ลำดับ	รายการปฏิบัติ	พ.ค. 64				พ.ย.64				ธ.ค.64				ม.ค.65				ก.พ.65				มี.ค.65				กำหนดวัน
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	ขั้นเตรียมการ (ตั้งแต่ พ.ค.64- พ.ย.64)																									
1	ประชุมวางแผนงานและมอบหมายงาน																									ฝ่ายศึกษา
2	ขอรับการสนับสนุนคณะกรรมการกากรประเมินผลและครูที่ปรึกษา																									พ.จ.อ.ธนากร พ.
3	ชี้แจงแนวทางการปฏิบัติการจัดทำโครงงาน ให้นักเรียนทราบ																									ไลน์กลุ่มโครงงาน 64
4	แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5-6 นาย ในการจัดทำโครงงาน																									พ.จ.อ.ธนากร พ.
5	นักเรียนค้นคว้าข้อมูลเพื่อเสนอชื่อโครงงานและความเป็นไปได้กับครูที่ปรึกษา																									ครูที่ปรึกษา (ที่จัดกลุ่มไว้)
6	ที่ปรึกษาเห็นชอบหัวข้อโครงงานและลงนาม(เอกสารเสนอหัวข้อโครงงาน)																									ครูที่ปรึกษา (ที่จัดกลุ่มไว้)
7	นักเรียนเสนอโครงงานเพื่อขออนุมัติจัดทำ																									ครูที่ปรึกษา (ที่จัดกลุ่มไว้)

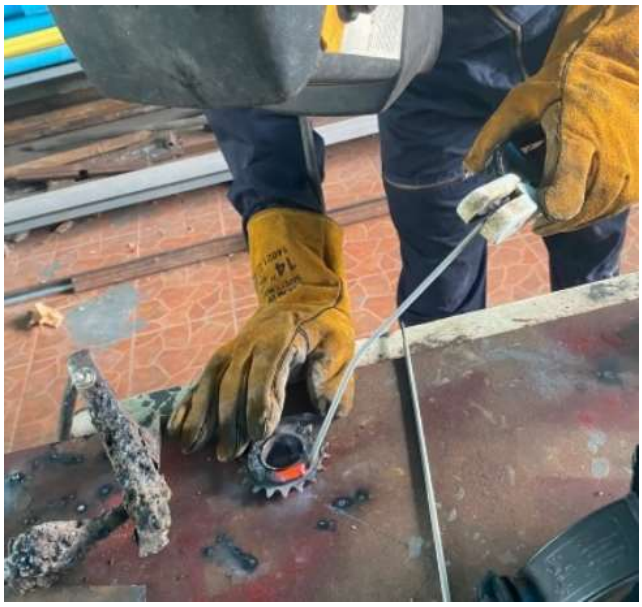
	(คณะกรรมการประเมิน)																							
8	นักเรียนวางแผนดำเนินการจัดทำโครงงานที่ได้รับอนุมัติ																							นร.และ ครูที่ปรึกษา(ที่จัดกลุ่มไว้)
9	นักเรียนเสนอความต้องการรายการวัสดุฝึกโครงงาน																							ห้องทดลอง
10	จนท.ห้องทดลองรวบรวมรายการวัสดุและแจ้งให้ นร.ทราบ																							ห้องทดลอง
11	ขออนุมัติจัดทำโครงงาน/แต่งตั้งคณะกรรมการประเมิน/ครูที่ปรึกษาโครงงาน																							ฝ่ายศึกษา
12	ประชุมครูและผู้ที่เกี่ยวข้อง																							ฝ่ายศึกษา
	ขั้นตอนดำเนินการจัดทำโครงงาน (ตั้งแต่ 17 ม.ค. 65 – 11 มี.ค.65)																							
13	ปฐมนิเทศการจัดทำโครงงาน																							ฝ่ายศึกษาฯ/นร.กลุ่มโครงงาน
14	นักเรียนดำเนินการจัดทำโครงงานและรูปเล่มเอกสารโครงงาน(บทที่1-5)																							ร่วมกันฝึกฐานวิชาชีพ 1 สัปดาห์
15	นักเรียนนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน																							คณะกรรมการประเมิน/นร.
16	นักเรียนสอบโครงงาน																							คณะกรรมการประเมิน/นร.

17	นักเรียนสอบแก้ตัว (กรณีสอบไม่ผ่าน)																								คณะกรรมการประเมิน/นร.
18	จัดแสดงผลงานโครงงาน																								นร./ผู้เข้าร่วม
19	จัดทำคะแนน ส่งฝ่ายศึกษา																								ฝ่ายศึกษาฯ
20	ประเมินผลความพึงพอใจในการจัดทำโครงงาน																								ฝ่ายศึกษาฯ
21	จัดเก็บผลงานโครงงานและเอกสาร																								ฝ่ายศึกษาฯ
22	รายงานผลให้ รร.อล.ทราบ																								ฝ่ายศึกษาฯ

รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 1 เขียนโปรแกรม

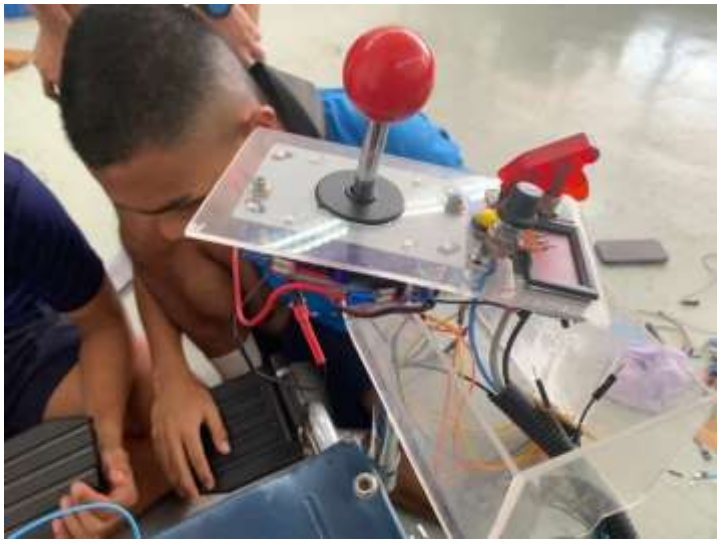
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 2 การติดตั้งเฟืองกับตัวล้อ

รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 3 วัดระยะการติดตั้งเฟืองในตรงกับศูนย์กลางล้อ



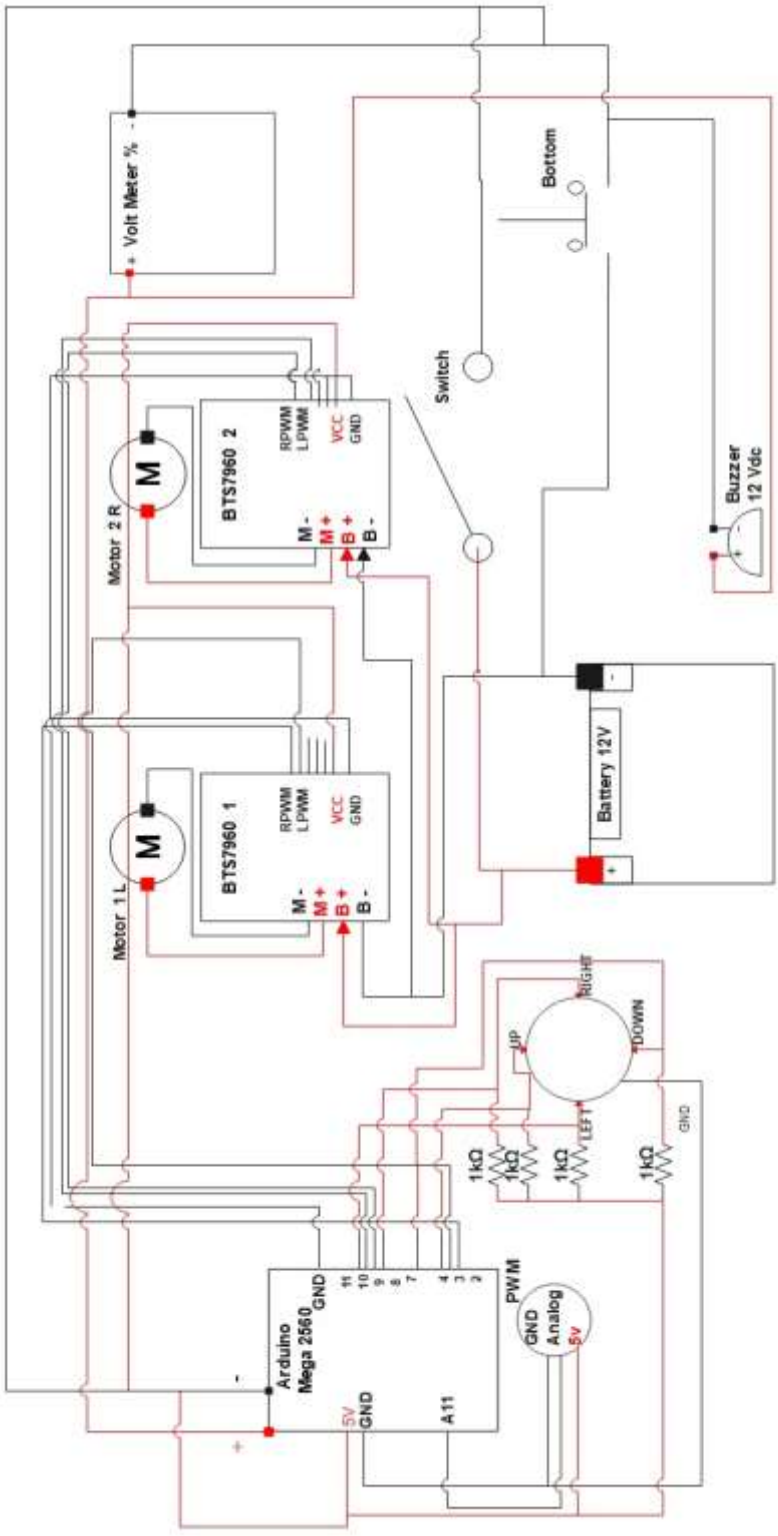
รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 4 ดัดเปลงเฟืองจักรยาน

รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 5 เจาะรูติดตั้งมอเตอร์



รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 6 ประกอบตัวจอย

รูปภาพภาคผนวก ข ที่ 7 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

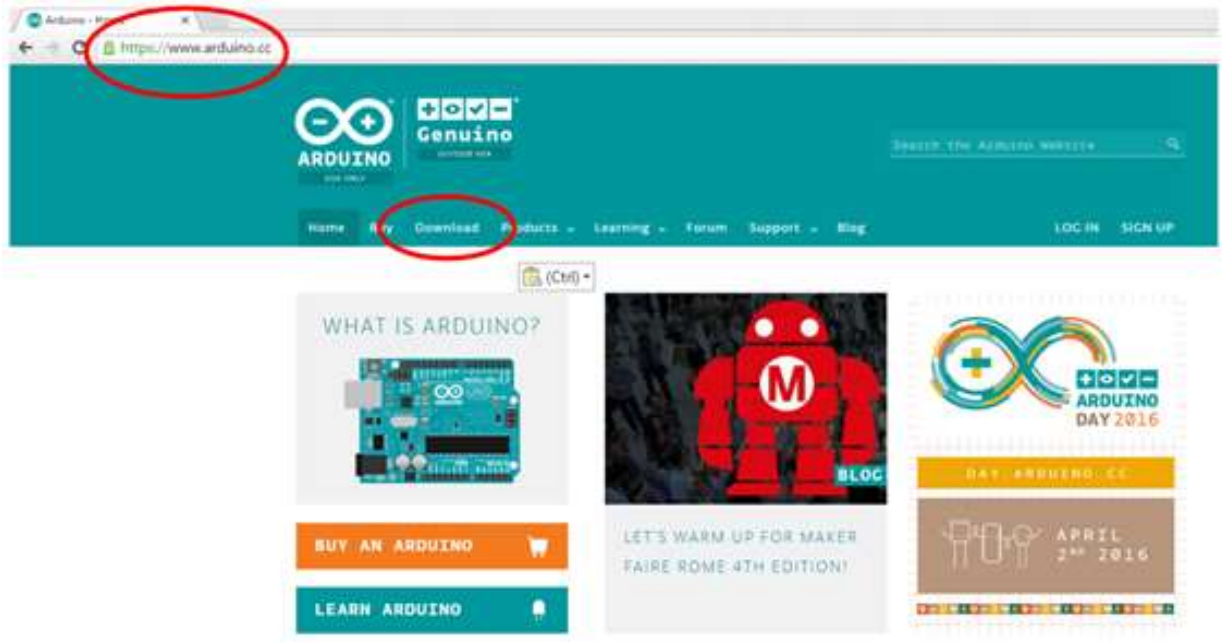


รูปภาพ ภาคผนวก ข ที่ 8 ภาพวงจรรวม

ภาคผนวก ค
การติดตั้งโปรแกรม
และตัวอย่างการเขียนโค้ด

การติดตั้งโปรแกรม Arduino [2]

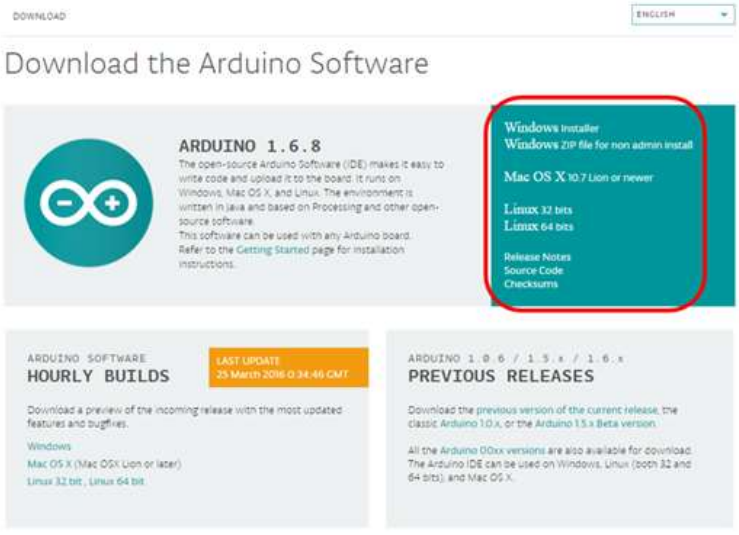
1. ดาวน์โหลด Arduino IDE โดยไปที่ https://www.arduino.cc และไปที่ click ที่ Download



รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 1 หน้าต่างเว็ปไซต์โหลดโปรแกรม

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

2. เลือกระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม Arduino



รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 2 หน้าต่างเว็ปไซต์โหลดโปรแกรม

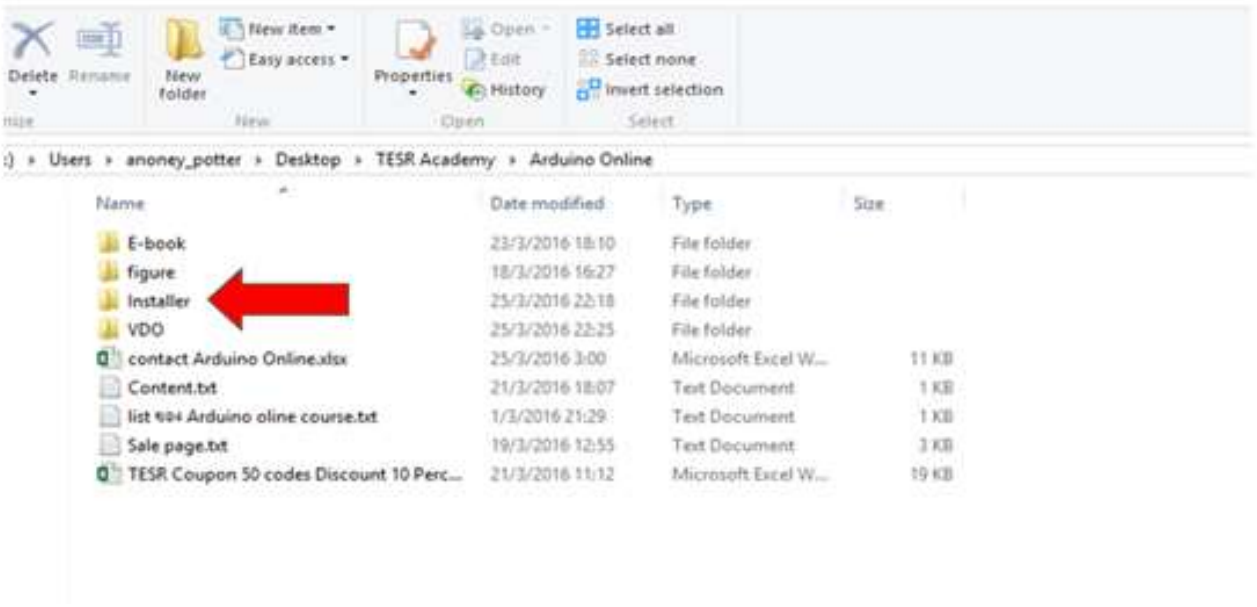
ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

3. กด JUST DOWNLOAD (หากต้องการร่วมบริจาคช่วยการพัฒนา Arduino Software สามารถกด CONTRIBUTE & DOWNLOAD)

รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 3 หน้าต่างเว็ปไซต์โหลดโปรแกรม

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

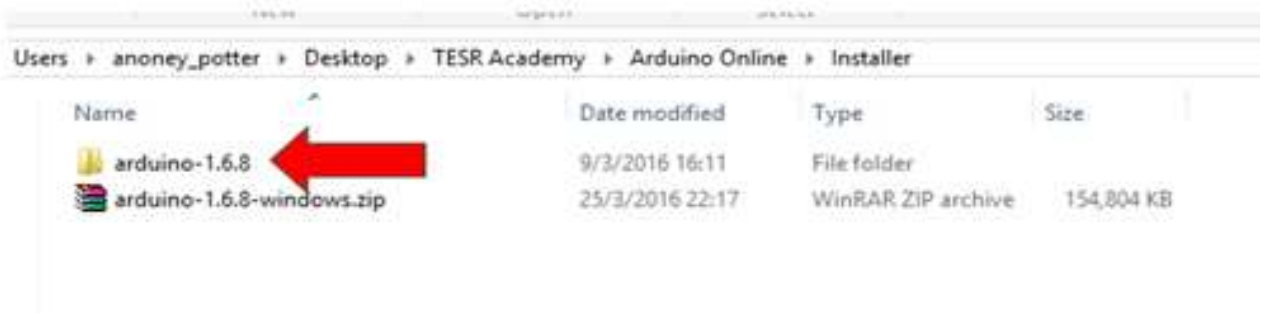
4. บันทึกไฟล์ติดตั้งโปรแกรมไปยังโฟลเดอร์ที่ต้องการ



รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 4 หน้าต่างโฟลเดอร์

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

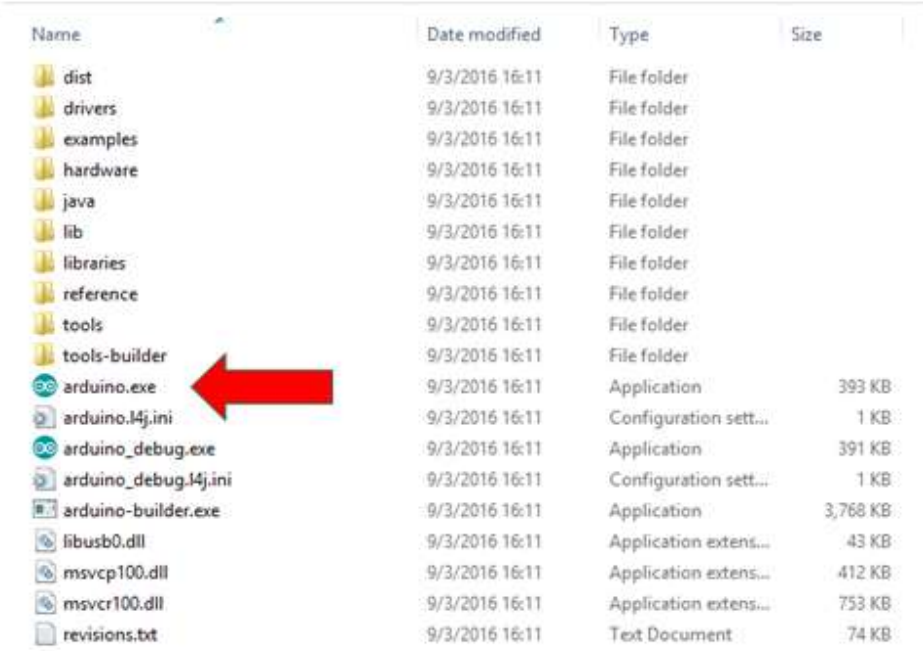
5. Unzip ไฟล์ติดตั้ง



รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 5 หน้าต่างไฟล์

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

6. ดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ arduino.exe



รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 6 โฟลเดอร์โปรแกรม Arduino

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

7. หน้าต่างโปรแกรม Arduino จะปรากฏขึ้นดังรูป

รูปภาพภาคผนวก ค ที่ 7 หน้าต่างโปรแกรม Arduino

ที่มา : https://netpie.gitbooks.io/nodemcu-esp8266-on-netpie/content/chapter1.html

ตัวอย่างโค้ด

```
int L_PWM = 3;
int R_PWM = 2;
int L_PWM_2 = 10;
int R_PWM_2 = 9;
int resis=A11;
int Value;
int PWM;
int dirUp=4;
int dirDown=7;
int dirRight =8;
int dirLeft=11;
void setup() {
pinMode(L_PWM, OUTPUT);
pinMode(R_PWM, OUTPUT);
pinMode(L_PWM_2, OUTPUT);
pinMode(R_PWM_2, OUTPUT);
pinMode(dirUp,INPUT);
pinMode(dirDown,INPUT);
pinMode(dirRight,INPUT);
pinMode(dirLeft,INPUT);
pinMode(resis,INPUT);
Serial.begin(9600);
}
void loop() {
Value=analogRead(resis);
Value = map(Value, 0, 1023, 85,255);
 int PWM= Value ;
Serial.print("ความเร็ว=");
```

```
Serial.print(PWM);
Serial.print(",");
delay(100);
if(digitalRead(dirUp)==LOW)
 {Serial.println("ไปหน้า");
analogWrite(R_PWM,PWM);
analogWrite(L_PWM,0 );
analogWrite(R_PWM_2,PWM);
analogWrite(L_PWM_2,0);
}
else if(digitalRead(dirRight)==LOW)
{Serial.println("เลี้ยวขวา");
analogWrite(R_PWM,PWM);
analogWrite(L_PWM,0 );
analogWrite(R_PWM_2,0);
analogWrite(L_PWM_2,PWM);}
else if(digitalRead(dirLeft)==LOW)
{Serial.println("เลี้ยวซ้าย");
 analogWrite(R_PWM,0);
analogWrite(L_PWM,PWM);
analogWrite(R_PWM_2,PWM);
analogWrite(L_PWM_2,0);}
else if(digitalRead(dirDown)==LOW)
{Serial.println("ถอย");
analogWrite(R_PWM,0);
analogWrite(L_PWM,PWM );
analogWrite(R_PWM_2,0);
analogWrite(L_PWM_2,PWM);}
else
```

```
{Serial.println("หยุด");
analogWrite(R_PWM,0);
analogWrite(L_PWM,0 );
analogWrite(R_PWM_2,0);
analogWrite(L_PWM_2,0);}
delay(100);
}
```

บรรณานุกรม

1. SPMe studio (2019). เริ่มต้นใช้ Arduino UNO เบื้องต้น.สืบค้นเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2564, สืบค้นจาก https://medium.com/@pattanapong.sriph
2. LungMaker (2020). การใช้งานบอร์ด Arduino.สืบค้นเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2564, สืบค้นจาก http://www.lungmaker.com/arduino-mega-2560
3. CyberTice. (2021). บอร์ดขับมอร์เตอร์กระแสสูง.สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก https://www.cybertice.com/product/761/bts7960-h-bridge-dc-motor-drive
4. diyledproject. (2022). มอเตอร์เกียร์แกนยาว DC12V 250W. สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก https://diyledproject.com/มอเตอร์เกียร์แกนยาว-DC-12V-250W
5. CyberTice. (2021). สวิตช์เครื่องบิน. สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก https://www.cybertice.com/product/1674/สวิตช์เครื่องบิน-สีแดง-12v20a
6. CyberTice. (2021.โมดูลวัดแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม.สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก www.cybertice.com/product/3368/โมดูลวัดแรงดันแบตเตอรี่ลิเธียม-3s-12v-สีแดง
7. Thaipick. (2019). แบตเตอรี่แห้ง 12 V 12 Ah.สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก https://thaipick.com/product/lazada/1997839
8. CyberTice. (2021.จอยสติ๊กแบบเกม Arcade.สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก https://www.cybertice.com/product/2507/arcade-analog-joystick-สีแดง
9. CyberTice. (2021.สัญญาณเสียงเตือนภัย.สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก https://www.cybertice.com/product/1355/buzzer-6-12v-สัญญาณเสียงเตือนภัย-ออดไฟฟ้า
10. พญ.ลิลลี่ ชัยสมพงษ์. (2563). โรคกระดูกของผู้สูงอายุ.สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2564, สืบค้นจาก https://www.nonthavej.co.th/Orthopedic-in-the-elderly.php

สมาชิกในกลุ่ม

๑. นรจ. จีรภัท	บุญมาก	ชั้น. ๒ ห้อง. จ	(หน.กลุ่ม)
๒. นรจ.เติมศักดิ์	ธรรมประกอบ	ชั้น. ๒ ห้อง. จ	(รอง.หน.กลุ่ม)
๓. นรจ.ฟิรฮาน	มรรคาเขต	ชั้น. ๒ ห้อง. จ	(สมาชิกกลุ่ม)
๔. นรจ.ฐิติพงศ์	พานิช	ชั้น. ๒ ห้อง. จ	(สมาชิกกลุ่ม)
๕. นรจ.อภิวัฒน์	ฝ่ายเพชร	ชั้น. ๒ ห้อง. จ	(สมาชิกกลุ่ม)
๖. นรจ.สิงหนาท	เฟื่องนวกิจ	ชั้น. ๒ ห้อง. จ	(สมาชิกกลุ่ม)