

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล

ผลการศึกษาการนำระบบควบคุมอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้กับรถนั่งผู้พิการ ให้เป็นรถนั่งผู้พิการไฟฟ้ากึ่งอัตโนมัติ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน และส่งมอบให้กับหน่วยงานที่มีความต้องการ มีลำดับขั้นตอนในการจัดสร้าง และการวิเคราะห์ผลดังต่อไปนี้

4.1 ลำดับขั้นตอนในการติดตั้งอุปกรณ์รถนั่งผู้พิการไฟฟ้ากึ่งอัตโนมัติ

4.1.1 อุปกรณ์รถนั่งผู้พิการ

ใช้รถนั่งผู้พิการที่มีอยู่ในโรงพยาบาล ซึ่งมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย เนื่องจาก มีความแข็งแรงทนทาน ราคาถูก และซ่อมบำรุงได้ง่าย แสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงรถนั่งผู้พิการแบบมือบังคับการเคลื่อนที่

4.1.2 ระบบควบคุม

เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณแรงดันจากก้านควบคุม 0 – 5 VDC แล้วนำสัญญาณไปประมวลผลในไมโครคอนโทรลเลอร์ หลังจากประมวลผลเสร็จจะส่งสัญญาณออกไปควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์เพื่อส่งกำลังขับเคลื่อนล้อให้เคลื่อนที่ในทุกทิศทาง แสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์

4.1.3 อุปกรณ์กั้นควบคุม

กั้นควบคุมใช้ระบบการสร้างแรงดันไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงระหว่าง 0VDC – 5 VDC เพื่อใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ กั้นควบคุมสามารถเคลื่อนที่ได้อิสระในทุกทิศทางทำให้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของรถนั่งผู้พิการได้ทุกทิศทางเช่นกัน แสดงดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงกั้นควบคุมทิศทางเคลื่อนที่

4.1.4 การออกแบบระบบส่งกำลัง

จากการศึกษาระบบส่งกำลังชนิดต่างๆที่มีใช้อยู่ทั่วไป เช่น ระบบเพลาบิด ระบบเฟืองขบทดรอบ ระบบสายพาน รวมถึง การต่อมอเตอร์โดยตรงกับล้อหมุน ที่สามารถรับภาระแรงดึงได้ค่อนข้างสูง และราคาถูก อีกทั้งยังสามารถซ่อมบำรุงได้ค่อนข้างง่าย จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ แสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะระบบเพลาส่งกำลัง

4.1.5 ดิซีมอเตอร์

งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้ดิซีมอเตอร์ขนาด 24V, 250W มีระบบทดรอบในตัว อัตราส่วนทดรอบเพียง 1 : 10 จึงสามารถรองรับแรงบิดได้สูง มีราคาถูก รวมถึงสามารถซ่อมบำรุงได้ง่าย แสดงดังภาพที่ 4.5 และ ภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.5 แสดงดิซีมอเตอร์ในระบบส่งกำลัง



ภาพที่ 4.6 ตำแหน่งการติดตั้งดิซีมอเตอร์

4.1.6 การออกแบบระบบควบคุมกำลังไฟฟ้า

ระบบควบคุมกำลังไฟฟ้าใช้ แบตเตอรี่ 12 V 9AH Model GB 12-9A จำนวน 2 ลูก เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานในการขับเคลื่อนดิซีมอเตอร์ แสดงดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ลักษณะแบตเตอรี่ที่ใช้

4.2 การทดสอบการใช้งาน

จากการออกแบบพัฒนาระบบควบคุมกึ่งอัตโนมัติ และสร้างอุปกรณ์เสริมสำหรับรถนั่งผู้พิการแบบใช้มือบังคับการเคลื่อนที่ ให้เป็นรถนั่งไฟฟ้าผู้สูงอายุที่ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ โดยการควบคุมผ่านก้านควบคุมแสดงดังภาพที่ 4.8 และการเปรียบเทียบรถนั่งผู้พิการแบบต่างๆกับรถนั่งไฟฟ้าผู้สูงอายุแสดงดังตารางที่ 1



ภาพที่ 4.8 แสดงรถนั่งไฟฟ้าผู้สูงอายุสำหรับผู้มีรายได้น้อย

การทดสอบแบ่งออกเป็น 5 ช่วงของการใช้งานคือจะดำเนินการทดสอบโดยเปลี่ยนแปลงน้ำหนักผู้ใช้งาน 5 ระดับ แสดงรายละเอียดการทดสอบ ดังสรุปในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบรถนั่งไฟฟ้าผู้พิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่ ที่ระยะทาง 200 – 1,000

เมตร

| ลำดับ | น้ำหนักผู้ใช้งาน (กิโลกรัม) | ความเร็วเฉลี่ย (m/min) | กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย (A) |
|-------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 | 45 | 20.45 | 5.1 |
| 2 | 55 | 20.35 | 5.3 |
| 3 | 62 | 20.31 | 5.7 |
| 4 | 70 | 20.23 | 6.0 |
| 5 | 82 | 20.12 | 6.2 |

จากตารางแสดงการทดสอบ ทำการทดสอบโดยการเคลื่อนที่ในระยะทาง 200 – 1,000 เมตร ที่น้ำหนักผู้ใช้งานหนัก 45, 55, 62, 70 และ 82 กิโลกรัม โดยเริ่มจับเวลาจากจุดเริ่มต้น และหยุดจับเวลาเมื่อรถนั่งไฟฟ้าคนพิการถึงระยะทางที่กำหนด สามารถสรุปผลการทดสอบได้ว่า รถนั่งไฟฟ้าคนพิการสามารถทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ยที่ 20.45 เมตรต่อนาที ด้วยน้ำหนักผู้ใช้งาน 45 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าขณะเคลื่อนที่เฉลี่ย 5.1 แอมแปร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าหากผู้ใช้งานรถนั่งไฟฟ้าคนพิการมีน้ำหนักมากขึ้น รถนั่งไฟฟ้าคนพิการจะกินกระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นด้วย การทดสอบการเลี้ยว ในการทดลองใช้งานในกรณีพื้นที่จำกัด พบว่ารถนั่งไฟฟ้าคนพิการสามารถหมุนรอบตัวเองได้โดยใช้พื้นที่ต่ำสุด 1 x 1 เมตร จึงมีความเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่จำกัดเช่นในบ้าน หรือสถานที่ทำงาน เป็นต้น รถนั่งไฟฟ้าคนพิการจากงานวิจัย มีราคาที่ถูกกว่าการนำเข้าจากภายนอกประเทศ และซ่อมบำรุงรักษาง่ายกว่าเดิม ดังสรุปในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบรถนั่งผู้พิการแบบต่างๆที่มีใช้ในประเทศไทย

| | รถนั่งผู้พิการชนิด มือบังคับการ เคลื่อนที่ | รถนั่งไฟฟ้า ผู้พิการ (นำเข้าจาก ต่างประเทศ) | รถนั่งไฟฟ้า ผู้สูงอายุ (งานวิจัย) |
|-----------------------------|--|--|---|
| ผู้ผลิต | ภายในประเทศ ไทย | ต่างประเทศ | ภายในประเทศ ไทย |
| ราคา | 3,000 - 8,000 | 60,000 – 150,000 | 8,500 |
| โอกาสในการมีไว้ใช้งานของผู้ | สูง | ต่ำ | ปานกลาง |

| | | | |
|--|-----------------|-------------------------|--------------|
| พิการ | | | |
| ระบบควบคุม | ใช้มือบังคับล้อ | ใช้ระบบไฟฟ้า | ใช้ระบบไฟฟ้า |
| ความเหมาะสมกับสรีระคนไทย | เหมาะสม | ค่อนข้างเหมาะสม | เหมาะสม |
| การได้รับความสะดวกสบาย สำหรับผู้ใช้ | ปานกลาง | สูง | สูง |
| การดูแลรักษา | ง่าย | ต้องให้ช่างผู้เชี่ยวชาญ | ค่อนข้างง่าย |
| ราคาในการซ่อมบำรุง | ถูก | แพง | ถูก |
| ขนาดมิติ | เหมาะสม | ค่อนข้างใหญ่ | เหมาะสม |
| น้ำหนัก | เบา | มาก | ปานกลาง |
| ความสวยงาม | ปานกลาง | มาก | ปานกลาง |

4.3 การนำผลงานวิจัยถ่ายทอดเทคโนโลยีลงสู่กลุ่มชุมชน



ภาพที่ 4.9 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน



ภาพที่ 4.10 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน



ภาพที่ 4.11 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน



ภาพที่ 4.12 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

4.4 การนำไปใช้ประโยชน์

ทำการส่งมอบรถนั่งผู้พิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งผู้พิการและผู้สูงอายุส่งมอบให้กับคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา แสดงดังภาพที่ 4.13

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โทร.๑๐๔๐๐

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๐๔/

วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอรับรองการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์

เรียน ประธานหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ข้าพเจ้า อาจารย์คมสัน มุยสี อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ จากผลงานวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมสำหรับรถนั่งผู้พิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่ ได้รับการสนับสนุนทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๙ จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี บัดนี้งานวิจัยได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อย จึงขอส่งมอบรถนั่งผู้พิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่ จำนวน ๑ คัน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และใช้ประกอบการจัดงานนิทรรศการแสดงผลงานของหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน คณะ
อ.คมสัน มุยสี ขอมอบ
รถนั่งผู้พิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่
จำนวน ๑ คัน จากมหาวิทยาลัย
คณะนี้ไปใช้ประโยชน์จากกรณี
เพื่อโปรดพิจารณา
ส่วนที่รับส่งมอบรถนั่งผู้พิการ
และผลการจัดซื้อรถนั่งผู้พิการ

(หม.สจ. ครุฑ)
ร.ก. นัน. จันจ. คณา

ลงชื่อ.....

(อาจารย์คมสัน มุยสี)

อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติรัตน์ รุ่งรัตนอุบล)

ประธานหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

รองอธิการบดี (อ.อภ. โสภณภท)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี "ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล"

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิสัยทัศน์ : มุ่งมั่นพัฒนาชุมชน สู่สากลด้วยเทคโนโลยี

ปรัชญา : มุ่งมั่นสร้างสรรค์ภูมิปัญญา พัฒนาเทคโนโลยี เพื่อความอยู่ดีของชุมชนท้องถิ่น

ภาพที่ 4.13 ใบขอรับรองการนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์