



วารสาร

วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2568 Vol. 4 No.1 January - June 2025



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4

การสร้างและหาสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง Development and Performance Analysis of a Modified Electric Motorcycle

เพิ่มพูล อนันตา¹, สุรศักดิ์ บุญเอก^{2*}, สนั่น คำบุตดา³, ศุภฤกษ์ ศรีดาว⁴ และปวิวัชร คำศรีสุข⁵
[ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคยโสธร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4]^{1,2,3,4,5}
[SurasakBooneak8929@Gmail.com]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และ 2) เพื่อหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ผู้จัดทำได้วางแผน รวบรวมข้อมูล และดัดแปลงรถจักรยานยนต์ โดยการใช้อะแดปเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านชนิดฮับมอเตอร์ ขนาด 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC แรงดัน 72 โวลต์ 35 แอมแปร์ต่อชั่วโมง จอแสดงผลแอลอีดี และใช้กล่องโวลทอลในการควบคุมชุดอุปกรณ์ แบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน จากนั้นนำไปทดสอบหาสมรรถนะ

ผลการทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง การอัดประจุแบตเตอรี่ใช้เวลาในการอัดประจุ 6 ชั่วโมง จากแบตเตอรี่ 0 – 100 % โดยพบว่าน้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ย 68.98 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ระยะทางเฉลี่ยที่ทำได้ 49.88 กิโลเมตร และมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานเฉลี่ย 0.214 บาท/กิโลเมตร เมื่อผู้ขับขี่มีน้ำหนักมากขึ้นและใช้ความเร็วมากขึ้นส่งผลให้เกิดการกินกระแสมากขึ้นทำให้ได้ ระยะทางลดลง

คำสำคัญ : [รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง] [กล่องควบคุมโวลทอล]

Abstract

This research aimed to (1) develop a modified electric motorcycle and (2) evaluate its performance. The development process included planning, data collection, and motorcycle modification. The modified electric motorcycle was equipped with a 72V 1,000-watt brushless hub motor, 12-inch wheels, a 72V 35Ah lithium-ion battery, and an LED display. A Votol controller was used to manage the operation of the motor and battery. After the assembly was completed, the performance of the modified electric motorcycle was tested.

The performance test results showed that the battery required 6 hours to fully charge from 0% to 100%. With an average rider weight of 80 kilograms, the motorcycle achieved an average maximum speed of 68.98 kilometers per hour and an average travel distance of 49.88 kilometers per charge. The average energy cost was 0.214 baht per kilometer. Additionally, it was found that increasing the rider's weight or speed led to higher electric current consumption, resulting in a reduced travel range.

Keywords : [Modified electric motorcycle] [Votol controller]

1. บทนำ

ในปัจจุบัน ประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศที่มีแหล่งกำเนิดสำคัญจากยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ซึ่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางเสียงออกสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนและปัญหาสุขภาพของประชาชนตามมา รถจักรยานยนต์นับเป็นพาหนะที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวันของประชาชน โดยเฉพาะในเขตเมือง เนื่องจากมีขนาดกะทัดรัด คล่องตัว และราคาไม่แพง แต่การใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในกลับทำให้เกิดการปล่อยมลพิษอย่างต่อเนื่อง

การดัดแปลงรถจักรยานยนต์ที่ใช้การสันดาปภายในให้เป็นระบบไฟฟ้า (Electric Conversion) จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ ทั้งในแง่ของการลดมลพิษ ลดต้นทุนเชื้อเพลิงในระยะยาว และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในภาคการขนส่ง

การวิจัยในครั้งนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการดัดแปลงรถจักรยานยนต์ให้เป็นระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์และประเมินสมรรถนะโดยมีการทดสอบความเร็วสูงสุด ระยะทางสูงสุดและอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยมีการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักของผู้ขับขี่ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือพัฒนาเชิงพาณิชย์ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์เครื่องยนต์เบนซินให้เป็นระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า

2.2 เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงในด้านต่าง ๆ เช่น ความเร็วสูงสุด ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง อัตราเร่ง และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

2.3 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้งานระหว่างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงกับรถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (22 พฤศจิกายน 2565). การดัดแปลงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า หมายถึง การแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมส่วนควบหรือเครื่องอุปกรณ์ของ รถจักรยานยนต์เพื่อให้สามารถใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่อง กำเนิดพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อน ซึ่งมีข้อดีคือ มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่า ไม่เกิดมลพิษจากการเผาไหม้ ต้องการ การดูแลรักษา น้อยกว่า มีความซับซ้อนในการ ซ่อมบำรุงน้อยกว่า เนื่องจากมีจำนวนชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่น้อยชิ้นไม่ จำเป็นต้องรับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และไม่ส่ง เสี่ยงดังขณะขับขี่ อีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงน่าสนใจ คือ การสามารถลดปัญหาด้านมลพิษซึ่งมี ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม อีกทั้งค่าใช้จ่ายด้านพลังงานก็ยังมี ราคาที่ถูกกว่า ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด และงานวิจัยเกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินงานในการสร้าง รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ดังนี้

3.1 กิตติศักดิ์ หมึกแดง และอดิศักดิ์ คามพิณิจ (2553:บทคัดย่อ) ได้ออกแบบและสร้างรถจักรยาน ไฟฟ้า (Electric Tricycle) ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจากแปรง ถ่าน (Brushless DC Motor) ขนาด 36 โวลต์และมีกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ซึ่งมอเตอร์จะเป็นชุดล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ที่ความถี่ 10 kHz การควบคุมมอเตอร์ใช้ วงจรควบคุมชนิด 6 ควอดแรนต์ และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control การทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัว นั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการขับเคลื่อนโดยใช้การ หมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกล สำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้าของรถจักรยานไฟฟ้า ใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของรถจักรยานไฟฟ้าจะชะลอตัวด้วยเบรกทางกล ซึ่งทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้า และการควบคุมทิศทางการเลี้ยวใช้คันบังคับเป็นตัวควบคุม จากการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าตัวรถมีน้ำหนักรวมแบตเตอรี่ 80 กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทำงาน ของรถจักรยานไฟฟ้าที่น้ำหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 32 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง และสามารถไต่ระดับได้ที่มีความชัน 20 27 และ 32 องศา

3.2 คงกระพัน เจริญไทย และคณะผู้จัดทำ (2558:บทคัดย่อ) โครงการจักรยานไฟฟ้า มี วัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างจักรยานไฟฟ้าไว้ใช้งาน 2) พลังงานไฟฟ้าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) ประหยัดกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง ผลการวิจัยปรากฏว่า การเดินทางในปัจจุบันมีความยากลำบากในการ เดินทางเพราะมีปัญหาการติดทางคณะผู้จัดทำจึงคิดสิ่งประดิษฐ์จักรยานไฟฟ้ามาเพื่อช่วย อำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาในการเดินทางทฤษฎี 3 ทฤษฎี คือ แบตเตอรี่ มอเตอร์และข้อมูลเกี่ยวกับ จักรยานไฟฟ้าการใช้พลังงานน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ซึ่งส่งผลเสียอย่างมากต่อมนุษย์ จึงสร้างรถจักรยานไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้พลังงานน้ำมันและลดการปล่อยมลพิษในอากาศให้น้อยลง

โดยมีวิธีดำเนินโรงานดังนี้ ศึกษาข้อมูลเสนอแบบงานออกแบบจัดซื้ออุปกรณ์และดำเนินการสร้างชิ้นงาน ซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนควบคุมการทำทุกขั้นตอนและได้สอนให้คำแนะนำก่อนที่จะทำการทดสอบโครงการ

3.3 ธารา บัวรอด และคณะผู้จัดทำ (2558:บทคัดย่อ) โครงการสิ่งประดิษฐ์สวิตเตอร์ไฟฟ้า สำหรับส่งเอกสาร มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ขับขี่ง่ายขนาดกะทัดรัด 2) สามารถเคลื่อนที่เดินทาง ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา หมุนตัวและหยุดโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ เกียร์ พวงมาลัย และเบรก ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า นวัตกรรมด้านยานยนต์ใหม่ โดยมีเครื่องยนต์ ตัดหญ้าเข้ามาผสมผสานกับ สวิตเตอร์ รถ 2 ล้อแบบใหม่ สามารถเคลื่อนที่เดินทาง ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา หมุนตัวและหยุดโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ เกียร์ พวงมาลัย และเบรกที่จะกลายเป็นเท้าวิเศษ ผลของการวิจัยโครงการพบว่าสวิตเตอร์ สามารถจะขี่ชอกซอน เข้าตรอกเข้าซอยไปไหนต่อไหนในระยะทางใกล้ๆ ภายในเมืองถึงกันได้หมด อย่างสะดวกสบาย ลดภาระการเดิน การขับขี่ถือได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวที่มีประโยชน์ ทำได้ทุกเวลา และทุกสถานที่

3.4 เอกชัย ปรีชากรรม และคณะผู้จัดทำ (2555:บทคัดย่อ) โครงการจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เป็นยานพาหนะที่ใช้งานสะดวกสบาย 2) ประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 3) พลังงานสะอาดลดภาวะโลกร้อน ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า โครงการนี้นำเสนอจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่นำจักรยานมาดัดแปลงโครงสร้างจากจักรยานสองล้อมาเป็นจักรยานสามล้อ เพื่อที่จะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบตเตอรี่ กล่องควบคุม และเครื่องควบคุมการประจุมาวางได้สะดวก โดยเนื้อหาของโครงการได้กล่าวถึงทฤษฎีของชนิดมอเตอร์ ชนิดแผงโซล่าเซลล์ การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ และการออกแบบชุดควบคุมมอเตอร์ผลการดำเนินงานของโครงการนี้พบว่า จักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีความสามารถในการขับเคลื่อนเร็วสูงสุดอยู่ที่ 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ได้ประมาณ 1 ชั่วโมง และอัตราการชาร์จพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์พบว่าเวลา 12.00 – 13.00 นาฬิกา จะให้พลังงานในการประจุแบตเตอรี่ได้สูงสุดของวัสดุ

3.5 สมชาติ บุญศรี และคณะผู้จัดทำ (2567:บทคัดย่อ) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาด มอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ 2) ทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ การวิจัยแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาออกแบบและพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยทำ การทดสอบ 5 ครั้ง ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยใช้รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ ติดตั้งฮับมอเตอร์ขนาด 2 กิโลวัตต์ขนาดแบตเตอรี่ 72 โวลท์ ความจุ 20 แอมป์-ชั่วโมง ขั้นตอนที่ 2 พบว่าการทดสอบระยะเบรกที่ความเร็ว 20-40 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีระยะเบรกตั้งแต่ 2.08-6.02 เมตร ตามลำดับ ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน จากแบตเตอรี่ชาร์จเต็ม 100 % ขับให้แบตเตอรี่หมดถึง 0 % ที่ความเร็ว 30-50 กิโลเมตร/ชั่วโมง พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานอยู่ที่ 0.039-0.051 กิโลวัตต์ ชั่วโมง/กิโลเมตร คิดเป็นอัตราค่าพลังงาน 0.17-

0.23 บาท/กิโลเมตร การทดสอบขึ้นทาง ลาดชันเอียง 20 องศา เพื่อทดสอบการกินกระแส โดยน้ำหนักคนขับ 55-160 กิโลกรัม พบว่ามีการกินกระแสตั้งแต่ 10.68 - 23.87 แอมแปร์และผลการทดสอบระยะทางที่สูงสุดที่ทำได้จากแบตเตอรี่ชาร์จเต็ม 100% ขับให้แบตเตอรี่หมดถึง 0% ที่ความเร็ว 30- 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีระยะทางสูงสุดที่ได้ตั้งแต่ 26.58- 35.22 กิโลเมตร

4. ขอบเขตการวิจัย

- 4.1 กำหนดให้ใช้รถจักรยานยนต์ YAMAHA MIO รุ่นปี 2011 ในการดัดแปลงเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
- 4.2 กำหนดให้ใช้ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาด 12 นิ้ว
- 4.3 กำหนดให้แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC ขนาดแรงดัน 72 โวลต์ 35 แอมแปร์ต่อชั่วโมง
- 4.4 กำหนดให้กล่องควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า Votol EM-50S
- 4.5 กำหนดให้ชุดอัดประจุขนาดแรงดันไฟฟ้า 84 โวลต์ กระแสชาร์จ 5 แอมแปร์
- 4.6 การทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยเปลี่ยนค่าน้ำหนักผู้ขับขี่ที่ 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม โดยมีการทดสอบความเร็วสูงสุด ระยะทางสูงสุดและอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

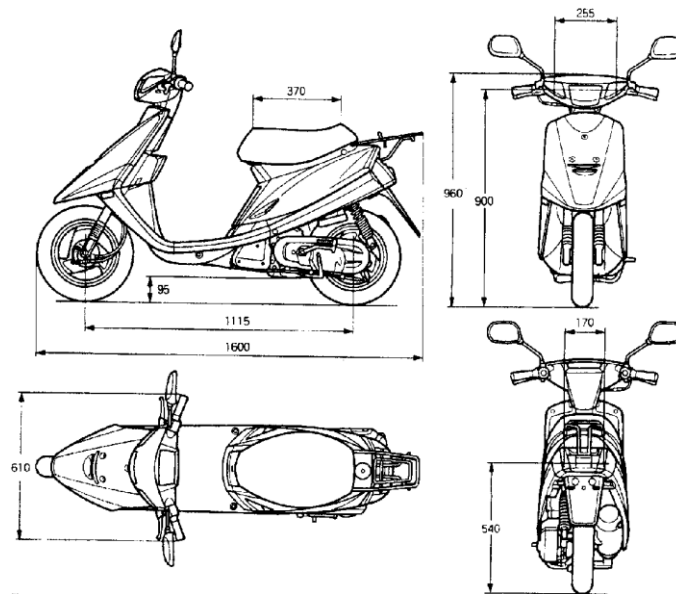
5.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

5.1.1 ศึกษาขอบเขตที่เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์การสร้างและหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินการศึกษาและประโยชน์ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงจะสร้างขึ้น

5.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

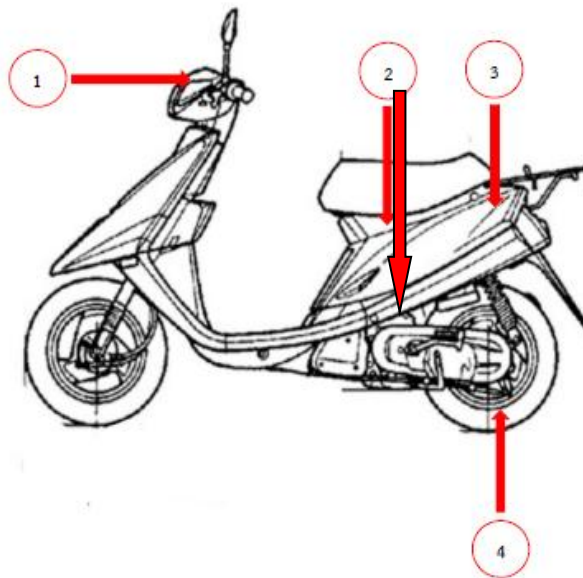
5.2 การออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.2.1 การออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยการนำรถจักรยานยนต์ Yamaha Mio รุ่นปี 2011 มาทำการดัดแปลงโดยการถอดเครื่องยนต์ออก แล้วนำแบตเตอรี่เข้าไปติดตั้งแทน ถอดล้อหลังเดิมออกจากนั้นนำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาด 12 นิ้ว ไปติดตั้งแทน



ภาพที่ 1 โครงสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าควบคุมด้วยกล่องโมทอล

5.2.2 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง



ภาพที่ 2 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.2.2.1 หมายเลข (1) แสดงตำแหน่งของหน้าจอแสดงผล LED หรือเรือนไมล์



ภาพที่ 3 ตำแหน่งของหน้าจอแสดงผล LED หรือเรือนไมล์

5.2.2.2 หมายเลข (2) แสดงตำแหน่งของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC 72 โวลต์ โดยติดตั้งแทนตำแหน่งเครื่องยนต์เดิมที่ถอดออก



ภาพที่ 4 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC 72 โวลต์

5.2.2.3 หมายเลข (3) แสดงตำแหน่งของชุดควบคุมมอเตอร์ กล่องโหวทอล EM 50S โดยอยู่ภายใต้ U – Box ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 5 กล่องโหวทอล EM 50S

5.2.2.4 หมายเลข (4) แสดงตำแหน่งของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ที่ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 6 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ที่ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว

5.3 การทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยเปลี่ยนค่าน้ำหนักผู้ขับขี่ที่ 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล จากการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.5 วิเคราะห์ข้อมูล จากทดสอบ

6. ผลการวิจัย

6.1 สร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ใช้รถจักรยานยนต์ Yamaha Mio รุ่นปี 2011 มาใช้ในการดัดแปลง ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 12 นิ้ว ใช้พลังงานในการขับเคลื่อนจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC ขนาดแรงดัน 72 โวลต์ 35 แอมแปร์ต่อชั่วโมง ใช้กล่องควบคุมมอเตอร์ EM-50S



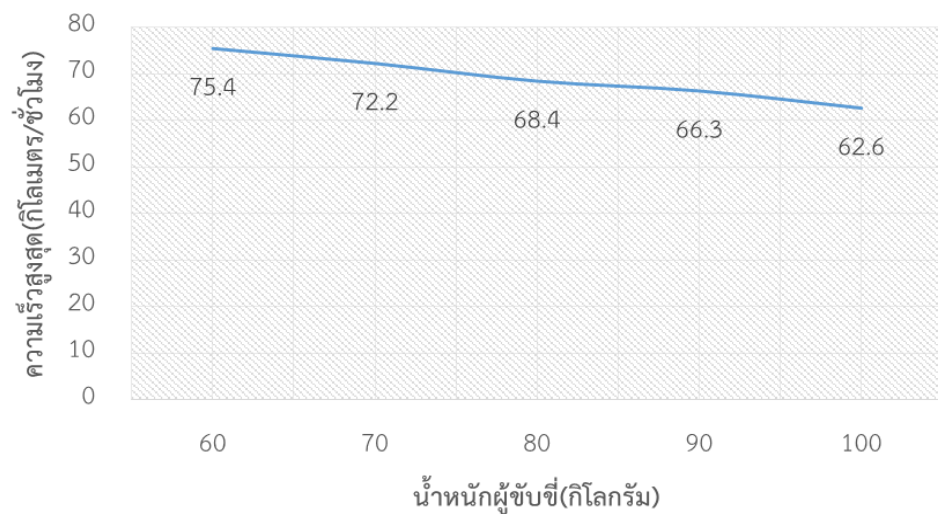
ภาพที่ 7 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงที่สร้างขึ้น

6.2 ผลการทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

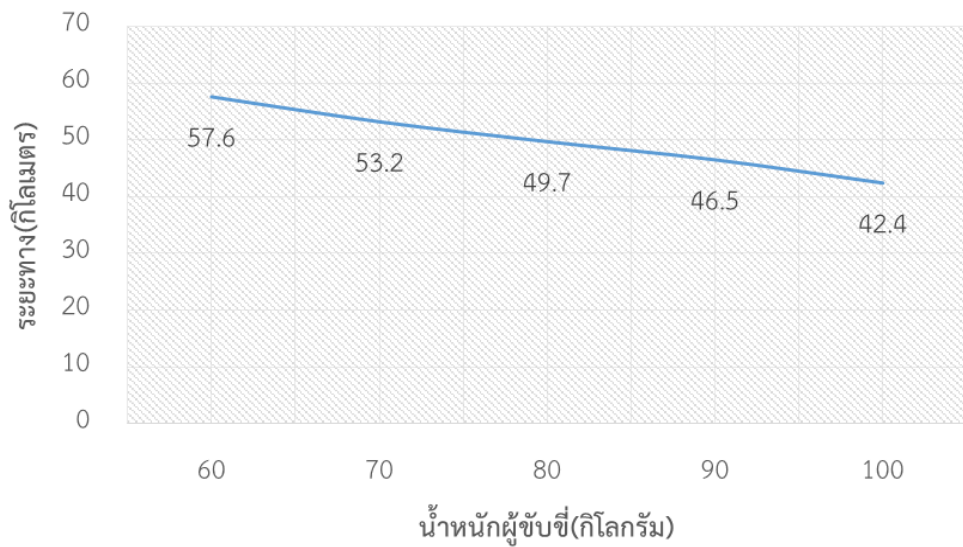
ผลการทดสอบ รายการทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	60	70	80	90	100
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	75.4	72.2	68.4	66.3	62.6
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	57.6	53.2	49.7	46.5	42.4

6.2.1 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุดของจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงควบคุมด้วยกล่องโวลต์ ค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยดังนี้ ระดับน้ำหนัก 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม ความเร็วสูงสุดเท่ากับ 75.4, 72.2, 68.4, 66.3 และ 62.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเร็วสูงสุดน้อยลง แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุด

6.2.2 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง สามารถใช้งานได้ระยะทางเฉลี่ยที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงสามารถขับได้ดังนี้ ดังนี้ น้ำหนัก 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม ระยะทางเท่ากับ 57.6, 53.2, 49.7, 46.5 และ 42.4 กิโลเมตร ตามลำดับ พบว่าเมื่อน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระยะทางที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับได้น้อยลง แสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบอัดประจุแบตเตอรี่

ระยะเวลาในการอัดประจุ	เปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่
1 ชั่วโมง	25 %
2 ชั่วโมง	40 %
3 ชั่วโมง	56 %
4 ชั่วโมง	68 %
5 ชั่วโมง	87 %
6 ชั่วโมง	100 %

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ใช้ระยะเวลาในการอัดประจุ 0 - 100 % ใช้ระยะเวลาอยู่ที่ 6 ชั่วโมง โดยใช้ชุดอัดประจุขนาดแรงดันไฟฟ้า 84 โวลต์ กระแสชาร์จ 5 แอมแปร์ พบว่าในการอัดประจุจะใช้พลังงานไฟฟ้า $84 \times 5 \times 6 = 2,520$ วัตต์หรือ 2.52 หน่วย โดยสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) ได้กำหนดอัตราค่าไฟฟ้างวดเดือน ม.ค.- เม.ย. 2568 ทำให้ค่าไฟฟ้าเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าทุกประเภทเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.15 บาทต่อหน่วย ดังนั้นในการอัดประจุต้องจ่ายค่าไฟฟ้าเป็นเงิน $2.52 \times 4.15 = 10.46$ บาท

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน

รายการ ครั้งที่	น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	ความเร็วสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	อัตราการใช้พลังงาน (บาท/กิโลเมตร)
1	60	75.4	57.6	0.18
2	70	72.2	53.2	0.20
3	80	68.4	49.7	0.21
4	90	66.3	46.5	0.23
5	100	62.6	42.4	0.25
ค่าเฉลี่ย	80	68.98	49.88	0.214

6.2.3 ผลการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน จากตารางที่ 3 พบว่า จากการทดสอบ 5 ครั้งดังนี้ พบว่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง มีอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ย 0.214 บาท/กิโลเมตร

7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบหาสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ทั้งนี้ได้สรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

7.1 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุดของจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 68.98 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเร็วสูงสุดน้อยลง

7.2 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 49.88 กิโลเมตร พบว่าเมื่อน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระยะทางที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับขี่ได้น้อยลง

7.3 ผลการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง มีอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ย 0.214 บาท/กิโลเมตร พบว่าเมื่อผู้ขับขี่มีน้ำหนักมากและใช้ความเร็วสูงจะส่งผลต่ออัตราการใช้พลังงาน

8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้มีความจุมากขึ้นเพื่อเพิ่มระยะทางในการขับขี่

8.2 การเปลี่ยนเครื่องอัดประจุให้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะสามารถลดระยะเวลาในการอัดประจุ

9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

กิตติพงษ์ ตันมิตร.(2530).**เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง**. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

กรมสรรพสามิต.(10 ธันวาคม 2567). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบตเตอรี่ [ออนไลน์]**. เข้าถึงจาก

<https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/dwnt/ndcz/~e disp/uatucm473973.pdf>.

ชิต หมายและเทพประภัทร ว่องวัฒนอนันต์.(2545).**การควบคุมดีซีมอเตอร์สำหรับรถไฟฟ้าโครงการ หมายเลข EE2002-30**. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,

ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2556).**การทดสอบสมรรถนะล้อหรือชุดการสั่น**. ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย,ฉบับที่ 5 ปีที่ 1, 1-10. <https://old.educ.su.ac.th/2013/images/stories/08195702.pdf>.

พัชรนันท์ ศรีธนาอุทัยกร.(2555).**หุ่นยนต์ผู้ช่วยตำรวจขนาดเล็ก**. [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต].

rmutsb.ac.th.<https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441160.pdf>.

พาศิริ อุตระกุล.(2559).**ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความชอบและความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2553). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

วีระเชษฐ์ ชันเงิน, และวุฒิพล ธาราธิ์เศรษฐ์.(2549).**อิเล็กทรอนิกส์กำลัง**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: วี.เจ. พรินต์.

อุกฤษฏ์ สหพัฒน์สมบัติ, ธิญญา แพร้วพิพัฒน์, จิราวรรณ มงคลธนทรศ, เปรี๊ยะ เอี่ยมละมัย, ณัฐนัย คุณานุสนธิ์ และพิมพ์ ลิ้มทองกุล.(15 ธันวาคม 2567).**เรื่อนำรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่[ออนไลน์]**. เข้าถึงจาก <https://www.mtec.or.th/post-knowledges/47282/>



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4



สอบถามเพิ่มเติม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

632 หมู่ 4 ตำบลบึงไผ่ อำเภอลืออำนาจ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Tel : 045-210-691 Website : www.ivene4.ac.th