

ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานต่อการใช้งานรถจักรยาน ที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า: กรณีศึกษานิสิตผู้ใช้จักรยาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุจินดา กรรณสูต ✉

อาจารย์ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

✉ sujinna@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ ศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานต่อการใช้งานรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สามารถขับขี่ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างรถจักรยาน การวิจัยเริ่มจากการสร้างรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบ แล้วกำหนดกลุ่มตัวอย่างและประเด็นที่ศึกษา การสร้างเครื่องมือแบบสอบถาม การให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า การตอบแบบสอบถามความคิดเห็น และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ใช้รถจักรยาน จำนวน 254 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 36.2 และเพศหญิง ร้อยละ 63.8 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็น ดังนี้ ระดับเสียงของรถจักรยานทดสอบเบาขณะขับเคลื่อนไม่รบกวนผู้ขับขี่ (ร้อยละ 48.6) ลักษณะและตำแหน่งการติดตั้งคันเร่งมีความเหมาะสม (ร้อยละ 37.4) ช่วยลดมลพิษทางอากาศเมื่อเทียบกับรถที่ต้องใช้น้ำมัน (ร้อยละ 55.5) มีความสนใจใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า (ร้อยละ 48.4) ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (ร้อยละ 23.25) ช่วยให้การเดินทางมีความสะดวก รวดเร็ว (ร้อยละ 33.1) มีความปลอดภัย ใช้งานง่าย (ร้อยละ 22.4) ช่วยทุ่นแรงทำให้ไม่เหนื่อย (ร้อยละ 18.1) และประหยัดพลังงานไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 9.1) ควรจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิง ลดการก่อมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 29.9) ควรมีการพัฒนาความสมดุลของรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้แข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น (ร้อยละ 13.0) ผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารถจักรยานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการส่งเสริมการใช้รถจักรยานในชุมชน ตลอดจนการผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไป

คำสำคัญ: ความคิดเห็น; รถจักรยาน; ระบบไฟฟ้า

Opinions of Bicyclists on Using Regular Bicycles Installed with Electrical System: A Case Study of Student Bicyclists at Kasetsart University

Sujinna Karnasuta✉

Lecturer, Department of Environmental Science,
Faculty of Environment, Kasetsart University

✉ sujinna@gmail.com

Abstract

This research was aimed to study the opinions of bicyclists regarding the use of a regular bicycle installed with an electrical system or a “testing bicycle.” The study was conducted by creating a testing bicycle, determining samples, developing a questionnaire, riding the testing bicycle, and answering the questionnaires. The samples were 254 KU students that use a bicycle. The study found that 36.2% of the samples were male and 63.8 % were female. The opinion of the sample on the testing bicycle was: having a very low noise level (48.6%), proper characteristics and position of the accelerator (37.4%), reduction of air pollution compared to motorized vehicles (55.5%), interested in using the bicycle (48.4%), saving travel expenses (23.2 5%), travel convenience (33.1%), safety and ease of use (22.4%), saving riding force (18.1%), saving energy and the environment (9.1%), there should be activities for promoting bicycles installed with electrical system to reduce energy use and pollution (29.9%), developing balance, and being stronger and carrying more weight (13.0%). The results could be applied for developing a bicycle installed with electrical system that is efficient, environmentally friendly, used more in communities and is commercially produced.

Keywords: Opinion; Bicycle; Electrical System

บทนำ

รถจักรยานเป็นยานพาหนะที่ช่วยลดการใช้พลังงานและการใช้รถจักรยานไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และเสริมสร้างสุขภาพที่ดีต่อผู้ขับขี่อีกด้วย ในต่างประเทศได้มีการส่งเสริมการใช้ และการส่งออกรถจักรยานไปทั่วโลก จากการศึกษา พบว่า ในปี 2004 ประเทศจีนมีจักรยานทั่วประเทศ ประมาณ 450 ล้านคัน และ ปี 2010 ประเทศจีนมีการใช้จักรยานไฟฟ้าสูง ประมาณ 120 ล้านคัน (Wu, Yao, & Zhang, 2012) ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีส่วนแบ่งการตลาดของการจำหน่ายรถจักรยานมากที่สุด ประมาณ ร้อยละ 74 และ ร้อยละ 79 ในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศญี่ปุ่น ตามลำดับ ในขณะที่ประเทศไต้หวันเป็นประเทศที่มีส่วนแบ่งการตลาดของการจำหน่ายรถจักรยานมากที่สุด ประมาณ ร้อยละ 39 ในสหภาพยุโรป (Chen, James, Chang, & Liu, 2009) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการพัฒนารถจักรยานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวก ผ่อนแรง ความรวดเร็ว ความปลอดภัย และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับการใช้รถจักรยานไฟฟ้าในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากราคาจำหน่ายที่ยังสูง ข้อกังวลเกี่ยวกับคุณภาพการใช้งาน ความปลอดภัยและประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ของรถจักรยานไฟฟ้า (JP, 2010) ทั้งนี้พบว่า รถจักรยานไฟฟ้าที่จำหน่ายในประเทศไทยนำเข้าจากประเทศจีนเป็นส่วนใหญ่

จากข้อมูลการศึกษาพฤติกรรมความปลอดภัยของผู้ใช้รถจักรยานไฟฟ้าและรถจักรยานธรรมดาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 451 คน บริเวณสี่แยกซึ่งมีสัญญาณไฟแดงในประเทศไทย ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการฝ่าสัญญาณไฟแดงถึง 56% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยมีการจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ปฏิบัติตามกฎจราจร 44%, กลุ่มเสี่ยง 31% และกลุ่มที่ตั้งใจทำผิดกฎจราจร 25% (Wu et al., 2012)

การวิจัยเกี่ยวกับแบตเตอรี่ของจักรยานไฟฟ้า พบว่า มีการปรับปรุงเทคโนโลยีของแบตเตอรี่แบบ rechargeable ชนิด valve-regulated lead-acid (VRLA) และการเปลี่ยนแปลงมาเป็นชนิด lithium-ion (Li-ion) ซึ่งคุณภาพดีกว่า แต่ราคาสูงกว่า VRLA และมีข้อกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัย (Weinert, Burke, & Wei, 2007)

Cherry and Cervero (2007) ศึกษาพบว่า การควบคุมความเร็วของรถจักรยานไฟฟ้าที่ความเร็วสูงสุดเป็น 20 กม./ชม. ในเมืองคุณหมิงและเมืองเซี่ยงไฮ้ช่วยให้ผู้ใช้รถจักรยานไฟฟ้าสามารถใช้เวลาในการสังเกตและหยุดตามป้ายสัญลักษณ์จราจรมากกว่ารถจักรยานซึ่งไม่มีการจำกัดความเร็ว

การศึกษาของ Cherry, Weinst and Xinmiao (2009) พบว่า ผู้ใช้รถจักรยานไฟฟ้าในประเทศจีนส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้รถบัส หรือรถจักรยาน และการใช้รถจักรยานไฟฟ้ามีความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากถ่านหินทำให้มีการปล่อย SO_2 สูง แต่มลพิษอื่นๆต่ำกว่ามลพิษที่ปลดปล่อยจากรถบัส โดยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการปลดปล่อยตะกั่ว จากกระบวนการผลิตแบตเตอรี่ กระบวนการรีไซเคิล และกระบวนการกำจัด แบตเตอรี่สำหรับแบตเตอรี่ของรถจักรยานไฟฟ้า สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้โดยใช้แบตเตอรี่ชนิดอื่นแทนแบตเตอรี่ที่ใช้ตะกั่ว เช่น การใช้แบตเตอรี่ ชนิด nickel metal hydride (NiMH) และ แบตเตอรี่ชนิด lithium-ion (Li-ion) ซึ่งราคาแพงกว่า แต่บรรจุไฟฟ้าได้มากกว่า และใช้ได้ทนนานกว่า และน้ำหนักของแบตเตอรี่ลดลงครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับการบรรจุไฟฟ้าที่เท่ากัน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นสถาบันการศึกษาหนึ่งที่มีนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมจึงมีการดำเนินโครงการจักรยาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU Bike) ซึ่งมีการส่งเสริมให้นิสิตและบุคลากรใช้รถจักรยานด้วยการให้บริการยืมรถจักรยานฟรี มีการพัฒนาเส้นทางจักรยานภายในมหาวิทยาลัย และมีการพัฒนาทดลองรถจักรยานไฟฟ้าเพื่อใช้งานในมหาวิทยาลัย ตลอดจนการต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ใช้รถจักรยานต่อรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งผลของการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ในการพัฒนารถจักรยานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นที่ยอมรับจากนิสิตผู้ใช้งาน และได้แนวทางการส่งเสริมการใช้รถจักรยานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับความคิดเห็นของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ใช้รถจักรยาน ต่อรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า ดังภาพที่ 1 ซึ่งการดำเนินการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ได้แก่ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือแบบสอบถามโดยการพัฒนาแบบสอบถามแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านซึ่งเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและการผลิตรถจักรยานไฟฟ้าตรวจสอบเครื่องมือวิจัย การให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า การตอบแบบสอบถามความคิดเห็น และการ วิเคราะห์ข้อมูล

2. ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2554 วิทยาเขตบางเขน ทั้งชายและหญิง ที่ใช้รถจักรยาน จำนวน 696 คน โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คำนวณจากสูตรยามาเน่ (Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+(Ne^2)}$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 N = ขนาดของกลุ่มประชากร
 e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (มีค่า 0.05)

$$n = \frac{696}{1+(696 \times 0.05^2)}$$

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 254 คน

3. การให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าก่อนตอบแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่าง 1 คนต้องทดสอบขับที่ระดับความเร็ว 3 ระดับ คือ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ ตาม mode ของคันเร่ง ด้วยระดับความเร็วละ 100 เมตร ตามลำดับ รวมทั้งการทดสอบการทรงตัวขณะขับขึ้นเมื่อมีคนซ้อนท้ายน้ำหนักไม่เกิน 7 กิโลกรัม และการทรงตัวขณะมีของหนัก 2 กิโลกรัมที่ตะกร้าน้ำรด ที่ระดับความเร็วสูง ระยะทาง 100 เมตร ตามลำดับ

4. สมรรถนะของรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า สำหรับเป็นข้อมูลประกอบแก่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ขนาดกำลังมอเตอร์ ขนาด 350 วัตต์ 36 โวลต์ ขนาดความจุพลังงานของแบตเตอรี่ 36 โวลต์ 9 แอมแปร์ 324 วัตต์ชั่วโมง (36V x 9Ah) การใช้งานอัตราเร็วสูงสุด 30 กม.ต่อชม. วิ่งได้ระยะทางสูงสุด 30 กิโลเมตร รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 200 กิโลกรัม



ภาพที่ 1 รถจักรยาน KU-Bike ทดสอบ ซึ่งติดตั้งระบบไฟฟ้า และการให้นิสิตทดสอบการ使用前ตอบแบบสอบถามในงานวิจัยนี้

4. การเก็บข้อมูลใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าความถี่ และร้อยละ ผลการศึกษาแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ลักษณะการใช้รถจักรยานธรรมดาของนิสิตผู้ใช้รถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นของนิสิตผู้ใช้รถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ต่อรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

ส่วนที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

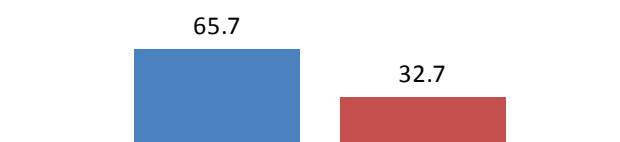
การเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตผู้ใช้จักรยานภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จำนวน 254 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 36.2 และเพศหญิง ร้อยละ 63.8 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 20 – 22 ปี ร้อยละ 70.1 และกำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 97.6 ปริญญาโท ร้อยละ 2.0 และอื่นๆ ร้อยละ 0.4 โดยเป็นนิสิตคณะวนศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือคณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะเกษตร คิดเป็นร้อยละ 15.5 13.5 และ 13.1 ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 3,000 – 4,750 บาท ร้อยละ 53.5 และรองลงมามีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 4,751 – 6,501 บาท ร้อยละ 14.2 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

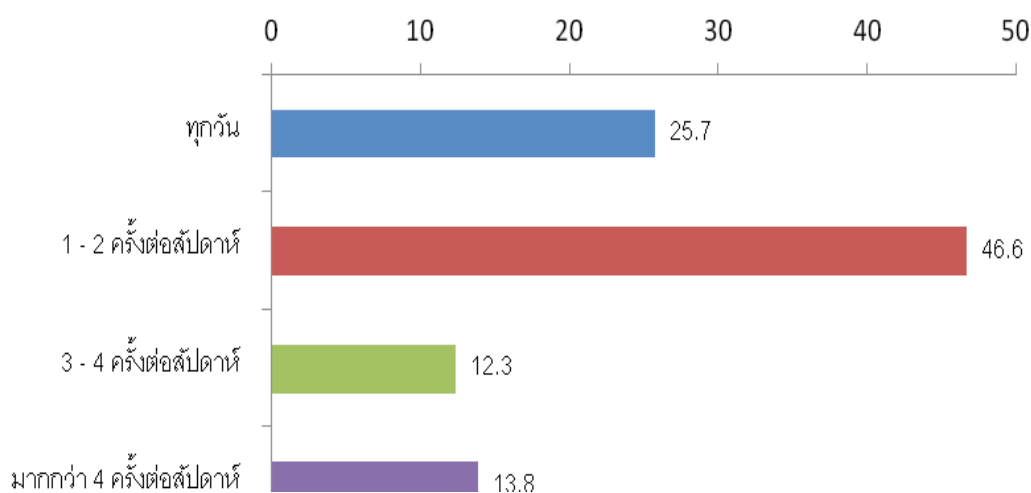
ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	92	36.2
	หญิง	162	63.8
อายุ	17-19	19	7.5
	20-22	178	70.1
	23-25	53	20.9
	25 ปีขึ้นไป	4	1.6
การศึกษา	ปริญญาตรี	248	97.6
	ปริญญาโท	5	2.0
	ปริญญาเอก	0	0.0
	อื่นๆ	1	0.4

ตอนที่ 2 ลักษณะการใช้รถจักรยานธรรมดาของกลุ่มตัวอย่าง

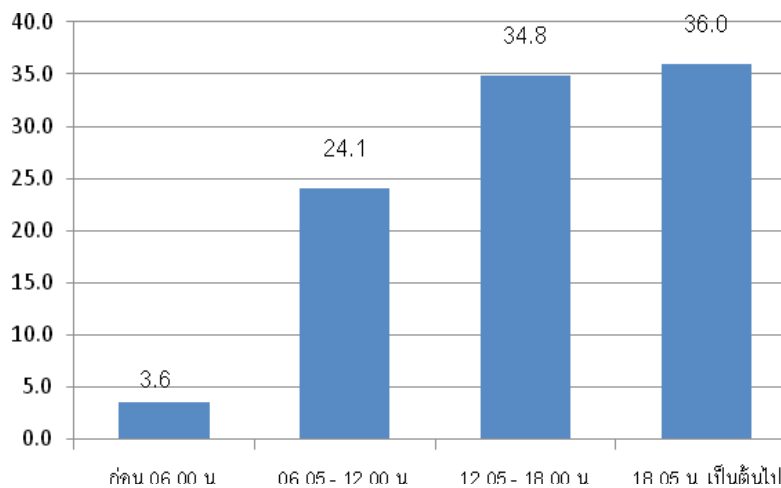
กลุ่มตัวอย่างใช้รถจักรยานสีขาวของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ให้บริการยืมฟรี (KU-Bike) ร้อยละ 65.7 และใช้รถจักรยานส่วนตัว ร้อยละ 32.7 ส่วนใหญ่จะมีความถี่ในการใช้รถจักรยาน 1 – 2 ครั้งต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 46.6) โดยช่วงเวลา 12.00 – 18.00 น. เป็นช่วงเวลาที่ใช้รถจักรยานมากที่สุด (ร้อยละ 36.0) และรองลงมาอยู่ในช่วงเวลา 18.05 น. เป็นต้นไป (ร้อยละ 34.8) และในการใช้รถจักรยานแต่ละครั้งน้อยกว่า 30 นาที (ร้อยละ 65.4) ดังภาพที่ 2-5



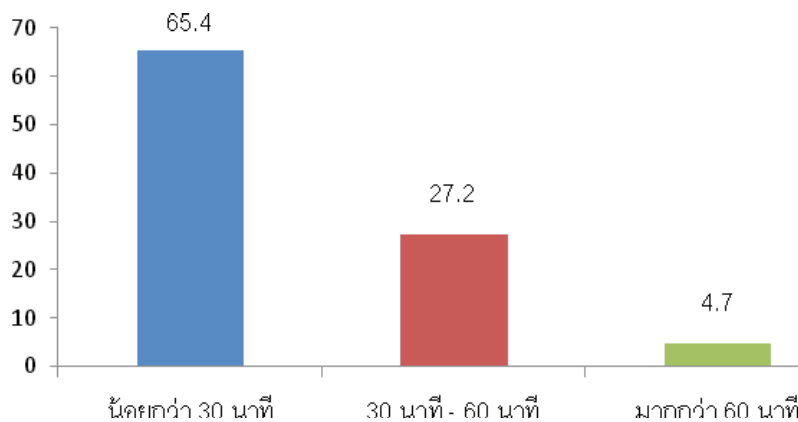
ภาพที่ 2 ร้อยละของประเภทของรถจักรยานที่ใช้



ภาพที่ 3 ร้อยละของความถี่ในการใช้รถจักรยาน

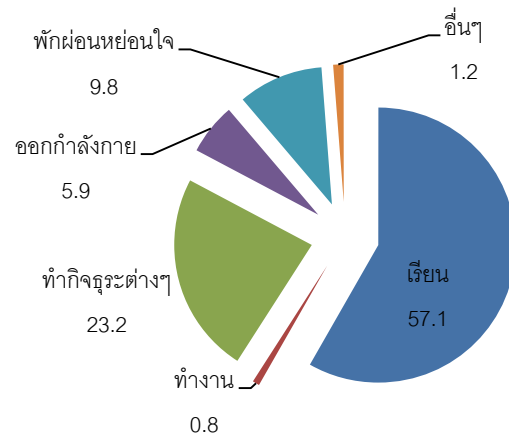


ภาพที่ 4 ร้อยละของช่วงเวลาในการใช้รถจักรยาน

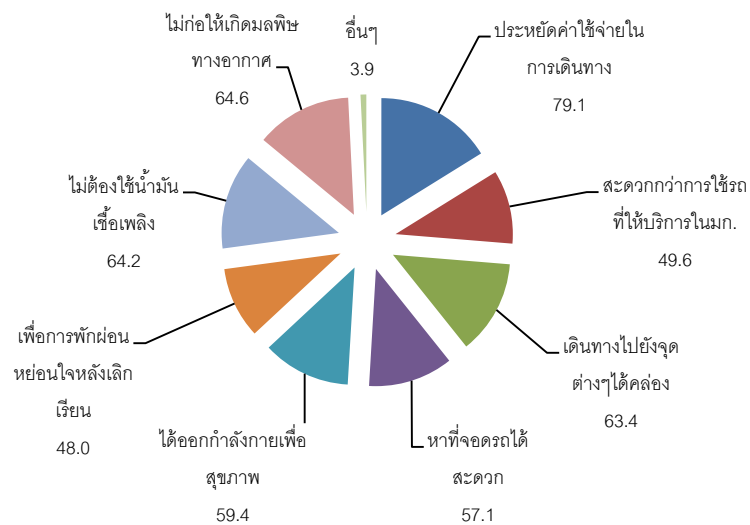


ภาพที่ 5 ร้อยละของระยะเวลาในการใช้รถจักรยานแต่ละครั้ง

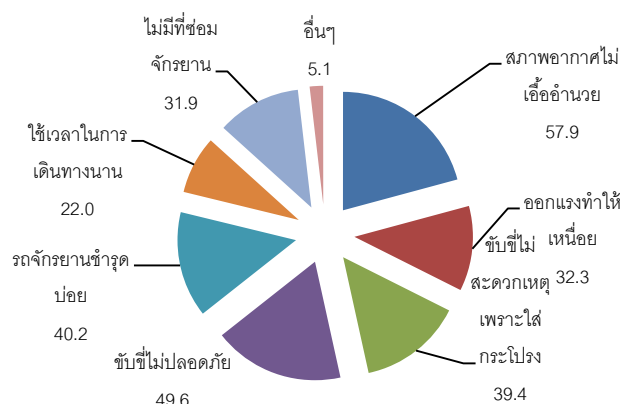
วัตถุประสงค์ส่วนใหญ่ของการใช้รถจักรยานในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คือ การใช้รถจักรยานเพื่อไปเรียน ร้อยละ 57.1 รองลงมา คือ การใช้รถจักรยานเพื่อทำกิจวัตรต่างๆ ร้อยละ 23.2 โดยข้อดีของการใช้รถจักรยาน คือ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง สะดวกกว่าการใช้รถที่ให้บริการใน มก. เดินทางไปยังจุดต่างๆ ได้คล่อง หาที่จอดรถได้สะดวก ได้ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจหลังเลิกเรียน ไม่ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และปัญหาและอุปสรรคของการใช้รถจักรยาน คือ สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย ออกแรงทำให้เหนื่อย ขับขี่ไม่สะดวกเพราะใส่กระโปรง ขับขี่ไม่ปลอดภัย รถจักรยานชำรุดบ่อย ใช้เวลาในการเดินทางนาน และไม่มีที่ซ่อมจักรยาน ดังภาพที่ 6-8



ภาพที่ 6 ร้อยละของวัตถุประสงค์ของการใช้รถจักรยานในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 7 ร้อยละของข้อดีของการใช้รถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 8 ร้อยละของปัญหาและอุปสรรคในการใช้รถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนิสิตผู้ใช้รถจักรยานภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ต่อรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

1. การใช้งานรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

จากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุด คือ ระดับเสียงของรถจักรยานเบาขณะขับเคลื่อนไม่รบกวนผู้ขับขี่ (ร้อยละ 48.6) และ รองลงมา คือ ความชอบการขับเคลื่อนที่ใช้ระบบไฟฟ้าและแรงปั่นคนในคันเดียวกัน ร้อยละ 47.6 ความสามารถไปเรียนด้วยการขี่รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ (ร้อยละ 46.2) การมีความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 40.3) และความสามารถทรงตัวได้ดีเมื่อไม่มีการบรรทุกคนหรือสิ่งของ (ร้อยละ 34.8) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของความคิดเห็นที่เห็นด้วยมากที่สุดและน้อยที่สุดในการใช้งานรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

ความคิดเห็น	มากที่สุด	น้อยที่สุด
สามารถขับขี่ที่ความเร็วสูงสุด	20.2	0.0
สามารถขับขี่ที่ความเร็วปานกลาง	20.2	0.0
สามารถขับขี่ที่ความเร็วต่ำสุด	20.6	0.0
ระดับเสียงของรถจักรยานเบา	48.6	1.6
สามารถเบรกรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ดี	22.2	2.0
สามารถทรงตัวได้ดีเมื่อไม่มีการบรรทุกคนหรือสิ่งของ	34.8	2.0
การทรงตัวขณะขับขี่ เมื่อมีคนซ้อนท้ายหนักไม่เกิน 70 กก.	15.4	2.4
การทรงตัวขณะขับขี่เมื่อวางสิ่งของหนัก 2 กก. ที่ตะกร้าหน้ารถ	25.0	0.4
มีความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเพิ่มขึ้น	40.3	0.8
ชอบการขับเคลื่อนที่ใช้ระบบไฟฟ้าและแรงปั่นคนในคันเดียวกัน	47.6	2.4
ชอบการขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าอย่างเดียว	15.0	5.1
สามารถขี่รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าเหมือนจักรยานธรรมดา	28.9	2.0
สามารถออกกำลังกายด้วยการขี่รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า	21.3	4.0
สามารถไปเรียนด้วยการขี่รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าได้	46.2	2.4

2. รูปร่างลักษณะของรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

จากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุด คือ ลักษณะและตำแหน่งการติดตั้งคันเร่งมีความเหมาะสม (ร้อยละ 37.4) และ รองลงมา คือ ความสนใจชุดแบตเตอรี่ควบคุมแบบเปลี่ยนได้ (ร้อยละ 36.2) ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในภาพรวมมีความเหมาะสม (ร้อยละ 33.5) และ เมื่อติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้ว ไม่แตกต่างจากรถจักรยานธรรมดา (ร้อยละ 32.7) ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ร้อยละของความคิดเห็นที่เห็นด้วยมากที่สุดและน้อยที่สุดในรูปร่างลักษณะของรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

ความคิดเห็น	มากที่สุด	น้อยที่สุด
เมื่อติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้ว ไม่แตกต่างจากรถจักรยานธรรมดา	32.7	2.4
ลักษณะและตำแหน่งการติดตั้งคันเร่งมีความเหมาะสม	37.4	0.4
ลักษณะและตำแหน่งการติดตั้งชุดมอเตอร์มีความเหมาะสม	32.3	0.0
ลักษณะชุดแบตเตอรี่ควบคุมมีความเหมาะสม	27.2	0.4
สนใจชุดแบตเตอรี่ควบคุมแบบเปลี่ยนได้	36.2	0.0
ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในภาพรวมมีความเหมาะสม	33.5	0.4

3. ผลของรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า ต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

จากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุด คือ ช่วยลดมลพิษทางอากาศเมื่อเทียบกับรถที่ต้องใช้น้ำมัน (ร้อยละ 55.5) และ รองลงมา คือ การไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงจากการขับขี่ (ร้อยละ 51.2) การช่วยลดการใช้น้ำมันของชาติเมื่อเทียบกับรถที่ต้องใช้น้ำมัน (ร้อยละ 48.8) การมีส่วนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (ร้อยละ 47.2) และการใช้เป็นแนวทางส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 44.9) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ร้อยละของความคิดเห็นที่เห็นด้วยมากที่สุดและน้อยที่สุดในผลของรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ความคิดเห็น	มากที่สุด	น้อยที่สุด
ช่วยลดการใช้น้ำมันของชาติเมื่อเทียบกับรถที่ต้องใช้น้ำมัน	48.8	0.4
ช่วยลดมลพิษทางอากาศเมื่อเทียบกับรถที่ต้องใช้น้ำมัน	55.5	0.0
ช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ใน มก.	42.9	0.4
ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงจากการขับขี่	51.2	0.0
ทำให้ตระหนักถึงการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น	42.5	1.2
ใช้เป็นแนวทางส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม	44.9	0.8
มีส่วนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งทำให้เกิดภาวะโลกร้อน	47.2	1.2

4. การส่งเสริมการใช้รถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

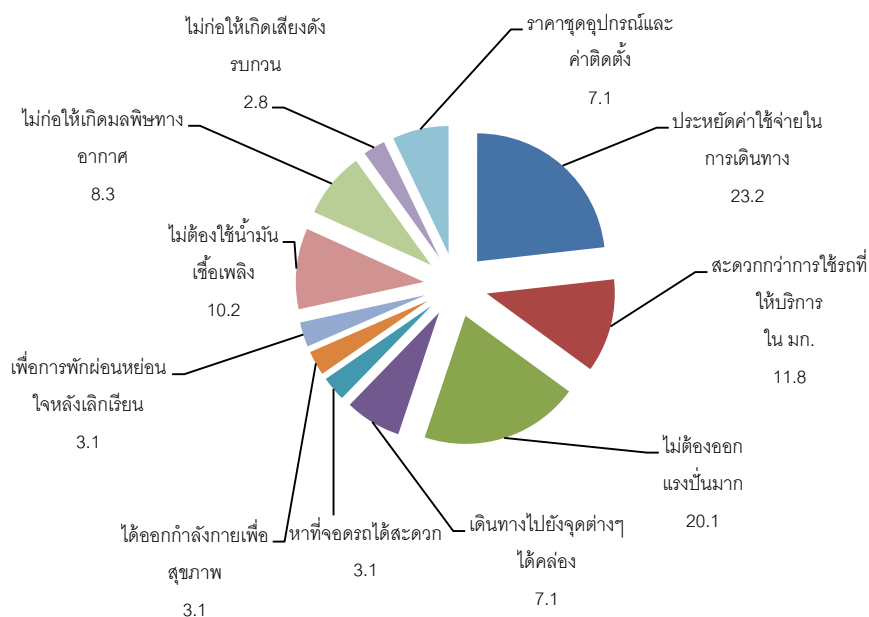
จากความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยมากที่สุด คือ มีความสนใจใช้รถจักรยานไฟฟ้าที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า (ร้อยละ 48.4) และรองลงมา คือ การดึงดูดให้สนใจใช้รถจักรยานเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 46.1) มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าฟรีให้แก่หน่วยงาน/คณะต่างๆ ใช้งานส่วนกลาง (ร้อยละ 43.3) การมีลักษณะคล้ายการใช้รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 38.6) และรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนเสียงดัง ราคาสูง และไม่ปลอดภัย รวมทั้งมก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วให้ยืมโดยคิดค่ายืมในอัตราที่ไม่สูงเกินไป (ร้อยละ 37.8) ตามลำดับดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ร้อยละของความคิดเห็นที่เห็นด้วยมากที่สุดและน้อยที่สุด ในการส่งเสริมการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

ความคิดเห็น	มากที่สุด	น้อยที่สุด
ดึงดูดให้สนใจใช้รถจักรยานเพิ่มขึ้น	46.1	0.4
มีความสนใจใช้รถจักรยานไฟฟ้าที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า	48.4	1.6
มีลักษณะคล้ายการใช้รถจักรยานยนต์	38.6	0.8
รถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนเสียงดัง ราคาสูง และไม่ปลอดภัย	37.8	0.4
ราคาชุดอุปกรณ์และค่าติดตั้งระบบไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 8,000 - 12,000 บาท	12.2	2.4
สนใจนำรถจักรยานส่วนตัวมาติดตั้งระบบไฟฟ้า	22.4	3.9
ควรมีการติดตั้งชุดหลังคา กันแดดและฝนด้วย	22.4	8.3
มก.ควรนำรถจักรยานสีขาวธรรมดา มาติดตั้งระบบไฟฟ้า	36.2	1.6
มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าเข้ากับรถจักรยานสีขาวธรรมดา	33.9	1.2
มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วให้ยืมโดยคิดค่ายืมในอัตราที่ไม่สูงเกินไป	37.8	2.4
มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าฟรีให้แก่หน่วยงาน/คณะต่างๆ ใช้งานส่วนกลาง	43.3	0.8
มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ใช้งานส่วนกลาง โดยให้หน่วยงานออกค่าใช้จ่าย ครึ่งหนึ่ง	33.1	2.4
มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วเก็บค่าบริการซ่อมท้ายแต่ถูกกว่ารถ จักรยานยนต์รับจ้าง	26.0	5.1
มก.ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าโดยได้รับการสนับสนุนจากภาคเอกชนแบบให้เปล่า	36.2	2.0

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งระบบไฟฟ้าเข้ากับรถจักรยานมากที่สุด

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า การประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งระบบไฟฟ้าเข้ากับรถจักรยานมากที่สุด (ร้อยละ 23.2) และรองลงมา คือ การไม่ต้องออกแรงปั่นมาก (ร้อยละ 20.1) ความสะดวกกว่าการใช้รถที่ให้บริการใน มก. (ร้อยละ 11.8) การไม่ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ร้อยละ 10.2) การไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ (ร้อยละ 8.3) การเดินทางไปยังจุดต่างๆ ได้คล่อง และราคาชุดอุปกรณ์และค่าติดตั้ง (ร้อยละ 7.1) ตามลำดับ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ร้อยละของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งระบบไฟฟ้าเข้ากับรถจักรยานมากที่สุด

6. ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสนใจในการติดตั้งระบบไฟฟ้าเข้ากับรถจักรยาน

ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ร้อยละ 29.5 ไม่มีความสนใจในการติดตั้งระบบไฟฟ้าเข้ากับรถจักรยาน เนื่องจาก มีราคาติดตั้งสูง การทรงตัวขณะขับขี่ยังไม่ดีพอ การบังคับลำบาก ทำให้เกิดความสบาย ไม่ได้ออกกำลังกาย การใช้รถจักรยานธรรมดาที่เพียงพอแล้ว ไม่ได้ใช้รถจักรยานเป็นประจำ กำลังจะจบการศึกษา มีความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและค่าไฟฟ้า ยังไม่ได้ศึกษารายละเอียดที่ชัดเจน อาคารเรียนอยู่ไม่ไกลมาก ยังอยู่ในขั้นตอนการทดลอง มีน้ำหนักมาก และเสี่ยงต่อการถูกขโมย

สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความสนใจในการติดตั้งระบบไฟฟ้า ร้อยละ 70.5 ได้ให้เหตุผลสรุป ดังตารางที่ 6 โดยเหตุผลที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความสนใจในการติดตั้งระบบไฟฟ้า คือ เมื่อติดตั้งแล้วทำให้ประหยัดเวลาในการเดินทาง มีความสะดวก รวดเร็ว ร้อยละ 33.1 รองลงมาคือ มีความปลอดภัย ใช้งานง่าย และช่วยทุ่นแรง ทำให้ไม่เหนื่อย ร้อยละ 22.4 และ 18.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 สรุปความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความสนใจในการติดตั้งระบบไฟฟ้า เข้ากับรถจักรยาน

เหตุผลที่สนใจติดตั้งระบบไฟฟ้า	จำนวน	ร้อยละ
ประหยัดเวลา สะดวก รวดเร็ว	59	33.1
ปลอดภัย ใช้งานง่าย	40	22.4
สวยงาม แปลกใหม่ เป็นนวัตกรรมใหม่	9	5.1
ช่วยทุ่นแรง ไม่เหนื่อย	32	18.1
ประหยัดค่าใช้จ่าย	13	7.1
ประหยัดพลังงาน ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	16	9.1
กลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม	9	5.1

7. ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และชุมชนต่างๆ ทั่วประเทศ

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 29.9 มีความคิดเห็นว่าควรจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้รถจักรยาน เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิง ลดการก่อมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และรองลงมา คือ ควรประชาสัมพันธ์เผยแพร่อย่างทั่วถึงด้วยสื่อต่างๆ เช่น เว็บไซต์ ป้าย การให้ทดลองใช้ ฯลฯ (ร้อยละ 16.9) มก.ควรติดตั้งให้รถจักรยานในมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการยืม หรือในราคาที่เหมาะสม ไม่แพง (ร้อยละ 11.8) ควรมีการพัฒนาให้มีน้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ร้อยละ 7.5) ตามลำดับ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

แนวทางส่งเสริมการใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า	จำนวน	ร้อยละ
ควรจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้รถจักรยาน เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิง ลดการก่อมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	76	29.9
ควรประชาสัมพันธ์เผยแพร่อย่างทั่วถึงด้วยสื่อต่างๆ เช่น เว็บไซต์ ป้าย การให้ทดลองใช้ ฯลฯ	43	16.9
ม.เกษตรฯ ควรติดตั้งให้รถจักรยานในมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการยืม หรือในราคาที่เหมาะสม ไม่แพง	30	11.8
ควรได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐและเอกชน	10	3.9
ควรมีการจัดการรถจักรยานให้มีสภาพพร้อมการใช้งานอยู่เสมอ เพื่อเป็นแรงจูงใจ และมีความปลอดภัย รวมถึงจุดอำนวยความสะดวก เช่น ที่ชาร์จ, จุดซ่อม เป็นต้น	11	4.3
ควรมีการพัฒนาให้มีน้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง	19	7.5
ควรมีการพัฒนาต่อยอดอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น มีหลังคา, ใช้แผงโซลาร์เซลล์ในการเก็บพลังงานแทนการชาร์จไฟ	3	1.2
กลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม	62	24.5

ตอนที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ปัญหาและข้อเสนอแนะจากผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้มีการทดลองใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า แสดงดังตารางที่ 8-9 โดยปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ การขับเคลื่อนของรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้ายังมีความไม่สมดุล ไม่มั่นคง ล้อแกว่งและสั่น ทั้งเวลาที่มีคนซ้อนท้าย/บรรทุกของด้านหน้าและไม่มี ร้อยละ 22.8 รองลงมาคือ ระบบเบรกมีปัญหา ยังเบรกไม่ค่อยอยู่ และใช้ไม่ถนัดเมื่ออยู่ด้านเดียวกับระบบคันเร่ง ร้อยละ 10.2

ในส่วนของการข้อเสนอแนะ มีความคิดเห็นว่า ควรมีการพัฒนาความสมดุลของรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้แข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นมากที่สุด ร้อยละ 13.0 และรองลงมาคือ ควรปรับปรุงระบบเบรกและระบบคันเร่ง เช่น อาจทำเป็นดิสเบรก คันเร่งกับเบรกควรอยู่คนละด้าน ปรับปรุงระบบคันเร่งไม่ให้เกิดการกระตุก ร้อยละ 7.5

ตารางที่ 8 สรุปปัญหาในการใช้รถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

ปัญหาในการใช้รถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า	จำนวน	ร้อยละ
เบรกรมีปัญหา	26	10.2
ไม่มั่นคงเวลาขี่	58	22.8
มีอาการกระตุกเวลาขี่ สะดุดเวลาออกตัว/เร่งเครื่อง มีเสียงดัง	17	6.7
ราคาติดตั้งสูงเกินไป	13	5.1
รถจักรยานมีน้ำหนักมาก ขาดังไม่แข็งแรง	11	4.3
ลักษณะและสภาพของจักรยานสีขาวไม่เหมาะในการติดตั้ง	11	4.3
เสี่ยงต่อการสูญหาย ลักขโมย	4	1.6
แบตเตอรี่ที่เบาซ้อนท้ายมีขนาดใหญ่เกินไป น้ำหนักมาก และ แข็งไป ความจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่น้อย	28	11.0
ควรมีที่วางเท้าแยกเวลาขี่เคลื่อนด้วยไฟฟ้ากับที่ปั่นจักรยาน	4	1.6
สภาพอากาศไม่เอื้อต่อการขี่ ไม่มีที่กันแดด ลม ฝน	4	1.6
กลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม	78	30.8

ตารางที่ 9 สรุปข้อเสนอแนะสำหรับรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

ข้อเสนอแนะสำหรับรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า	จำนวน	ร้อยละ
ควรปรับปรุงระบบเบรกและระบบคันเร่ง เช่น อาจทำเป็นดิสเบรก คันเร่งกับเบรกควรรอยู่คนละด้าน ปรับปรุงระบบคันเร่งไม่ให้เกิดการกระตุก	19	7.5
ควรให้มีการขับขี่/ทดลองใช้บ่อยครั้ง และให้นิสิตทุกคนได้ใช้	12	4.7
ควรใช้แรงปั่นจักรยานมาผลิตกระแสไฟฟ้า หรือใช้โซลาร์เซลล์/ กระแสลม เพราะเป็นพลังงานที่สะอาด	6	2.4
ควรปรับราคาในการติดตั้งให้ถูกลง	8	3.1
ควรพัฒนารถจักรยานให้น้ำหนักเบา	3	1.2
ควรใช้จักรยานที่จะติดตั้งระบบไฟฟ้าที่มีความแข็งแรง เพราะลักษณะของรถจักรยานสีขาวไม่เหมาะสม	7	2.8
ควรมีที่วางเท้าแยกเวลาขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้ากับที่ปั่นจักรยาน	2	0.8
ควรมีการพัฒนาความสมดุลของรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า ให้แข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น	33	13.0
ควรมีการติดไฟให้สว่าง/ที่กันแดด/ที่กันฝนเพิ่ม	5	2.0
ควรมีวิธีการรักษาความปลอดภัย เช่น ระบบ safety และมีการป้องกันกันการสูญหายจากการลักขโมย รวมทั้งการมีระบบล้อคล้อ	5	2.0
ขนาดของแบตเตอรี่และมอเตอร์ควรเล็กลง มีน้ำหนักเบา และควรเพิ่มความจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ให้มากขึ้น	14	5.5
ควรมีจุดให้บริการเช่า/ยืม ซ่อมบำรุง ดูแลรักษา ชาร์จแบตเตอรี่	4	1.6
ควรมีการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ทั้งภายในและภายนอก มก.	4	1.6
กลุ่มตัวอย่างไม่แสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม	132	51.8

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้รถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็น นิสิตหญิง และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้รถจักรยานเพียงสัปดาห์ละ 1 – 2 ครั้ง ในขณะที่ผลการ ศึกษาการใช้รถจักรยานในประเทศออสเตรเลีย พบว่า การสร้างเส้นทางจักรยานให้แยกออกจาก ถนนสำหรับรถยนต์จะมีผลต่อการใช้รถจักรยานในกลุ่มผู้หญิงมากขึ้น (Garrard, Rose, & Lo, 2008) และสภาพอากาศทั้งที่มีลม ฝน และความร้อน มีผลต่อการขับขี่ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการ มีฝนส่งผลต่อการตัดสินใจในการขับขี่รถจักรยานสูงสุด ประมาณ 50.7 % ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด (Nankervis, 1999) ส่วนช่วงเวลาที่กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในงานวิจัยนี้มีการใช้รถจักรยาน มากที่สุดเป็นช่วงเวลาย่ำถึงเย็น คือ 12.00 – 18.00 น. อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มี ความคิดเห็นพึงพอใจในระดับเสียงของรถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้ามีความเบาขณะ ขับเคลื่อนไม่รบกวนผู้ขับขี่ ส่วนลักษณะและตำแหน่งการติดตั้งคันเร่งมีความเหมาะสม และ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยที่รถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าสามารถช่วยลด มลพิษทางอากาศเมื่อเทียบกับรถที่ต้องใช้น้ำมัน นอกจากนั้นกลุ่มตัวอย่างยังมีความสนใจที่จะ ใช้รถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ คือ การประหยัดค่าใช้จ่ายใน การเดินทาง และการไม่ต้องออกแรงปั่นมาก ส่วนการใช้รถจักรยานทดสอบที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าสามารถทำให้การเดินทางมีความสะดวก รวดเร็ว ใช้งาน ง่าย และทำให้ไม่เหนื่อย รวมทั้งยังช่วยประหยัดพลังงาน การไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีความปลอดภัย อย่างไรก็ตามความปลอดภัยต้องขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของผู้ใช้รถจักรยาน ด้วย โดยจากงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้รถจักรยานไฟฟ้า 222 คัน และรถจักรยานธรรมดา 229 รวมกลุ่มตัวอย่างจำนวน 451 คน บริเวณสี่แยกซึ่งมีสัญญาณไฟแดงในประเทศจีน ผลการศึกษา ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างฝ่าสัญญาณไฟแดง 56% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (Wu et al., 2012) นอกจากนั้น กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการส่งเสริมการใช้รถ จักรยานปกติ และรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้มากขึ้น เนื่องจากสามารถช่วยลดแทนการ ใช้เชื้อเพลิง ลดการก่อกมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการศึกษามาก่อนแล้วว่า การใช้รถจักรยานไฟฟ้ามีการปลดปล่อยมลพิษที่น้อยกว่ามอเตอร์ไซด์และรถยนต์หลายเท่า ถ้าเป็นแบตเตอรี่ที่ไม่ใช้ตะกั่วเป็นส่วนประกอบ (Cherry et al., 2009) อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการพัฒนาคุณสมบัติของรถจักรยานที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าให้แข็งแรง และสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น และเสนอแนะให้ขนาดของแบตเตอรี่และมอเตอร์ควรเล็กลง มีน้ำหนักเบา และควรเพิ่มความจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา แบตเตอรี่ของรถจักรยานไฟฟ้าซึ่งเป็นแบบ rechargeable battery ชนิด valve-regulated lead-acid (VRLA) และ ชนิด lithium-ion (Li-ion) โดย ชนิด VRLA มีต้นทุนต่ำ และเก็บ ไฟฟ้าได้เพียงพอ ประมาณ 30–70 กิโลเมตรต่อ 8 ชั่วโมง (Weinert et al., 2007) และการ

ใช้แบตเตอรี่ ชนิด nickel metal hydride (NiMH) และ แบตเตอรี่ ชนิด lithium-ion (Li-ion) สามารถบรรจุไฟฟ้าได้มากกว่า และใช้ได้ทนนานกว่า และน้ำหนักของแบตเตอรี่ลดลงครึ่งหนึ่ง เมื่อเทียบกับการบรรจุไฟฟ้าที่เท่ากันของแบตเตอรี่ที่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ ผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารถจักรยานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นที่ยอมรับจากนิสิตผู้ใช้งานและได้แนวทางการส่งเสริมการใช้รถจักรยานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยนี้ควรนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาจักรยานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพและต้นทุนถูกลง
3. การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาผลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการตัดสินใจในการใช้รถจักรยานไฟฟ้า
4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานไฟฟ้าในประเทศไทยเพื่อทราบการยอมรับของผู้ใช้งานสู่เชิงพาณิชย์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย และกองยานพาหนะ อาคารและสถานที่ สำนักงานอธิการบดี ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยให้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

- Chen, Y.-S., James Lin, M.-J., Chang, C.-H., & Liu, F.-M. (2009). Technological innovations and industry clustering in the bicycle industry in Taiwan. *Technology in Society*, 31, 207-217.
- Cherry, C., & Cervero, R. (2007). Use characteristics and mode choice behavior of electric bike users in China. *Transport Policy*, 14 (3), 247-257.
- Cherry, C.R., Weinert, J.X., & Xinmiao, Y. (2009). Comparative environmental impacts of electric bikes in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14, 281-290.
- Garrard, J., Rose, G., & Lo, S.K. (2008). Promoting transportation cycling for women: The role of bicycle infrastructure. *Preventive Medicine*, 46, 55-59.
- JP. (2010). Prototype of Electrical Bike for Reducing Global Warming. *Exhaust Clinic*. 13(2), 24-26.
- Nankervis, M. (1999). The effect of weather and climate on bicycle commuting. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 33, 417-431.
- Weinert, J.X., Burke, A.F., & Wei, X., (2007). Lead-acid and lithium-ion batteries for the Chinese electric bike market and implications on future technology advancement. *Journal of Power Sources*, 172, 938-945.
- Wu, C., Yao, L. & Zhang, K. (2012). The red-light running behavior of electric bike riders and cyclists at urban intersections in China: An observational study. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 186- 192.
- Yamane, T. (1973). *Satistics: An Introductory Analysis*. New York:Harper & Row Publisher.

