

การพัฒนารถตรวจการพลังงานหมุนเวียนเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในสถานศึกษา

A development of renewable energy connected car for educational institutions

พัฒนพงษ์ โพธิ์ปลาส, พิศาล สมบัติวงศ์, ณัฐกิจ วิสมหมาย และศิริวรุฒ์ สงวนสิน

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบรถตรวจการพลังงานหมุนเวียนซึ่งสามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ สำหรับใช้ในการตรวจการและใช้ในกิจกรรมต่างๆของมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เช่น ใช้ในการเดินทางระหว่างหน่วยงาน หรือใช้ในการตรวจตราความเรียบร้อยในช่วงเวลากลางวัน

เพื่อให้มาซึ่งรถต้นแบบซึ่งมีคุณสมบัติดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโครงสร้างรถตรวจการณที่มีล้อสามล้อเพื่อให้มีความคล่องตัวในการขับขี่ โดยใช้มอเตอร์ไฟตรงขนาด 350 วัตต์เป็นกลไกสำหรับขับเคลื่อน ในส่วนของแหล่งพลังงานของรถตรวจการที่พัฒนาขึ้นประกอบไปด้วยแบตเตอรี่ 3 ชุด คือชุดหลักใช้พลังงานที่ชาร์จจากไฟ 220 โวลต์ในอาคาร ชุดที่สองเป็นชุดที่ชาร์จพลังงานจากแสงอาทิตย์ และชุดที่สามเป็นชุดที่ได้จากการหมุนของเจนเรเตอร์ที่ต่อเข้ากับเฟืองขับของรถ นอกจากนี้รถตรวจการต้นแบบที่พัฒนาขึ้นยังสามารถส่งข้อมูลพลังงานในรถและภาพจากตัวรถกลับมายังเครื่องแม่ข่ายของระบบได้ โดยใช้บอร์ดสมองกลตระกูล ESP32 ซึ่งมีความสามารถในการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและไวไฟได้เป็นอย่างดี

จากผลการทดลองพบว่า รถตรวจการพลังงานหมุนเวียนเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตต้นแบบสามารถทำความเร็วสูงสุดเมื่อขับขี่เพียงคนเดียวได้ที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ส่วนการขับขี่ 2 คนสามารถทำความเร็วได้ที่ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยสามารถขับขี่ได้นาน 3.50 ชั่วโมง นอกจากนี้ในการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในมหาวิทยาลัยพบว่า ที่ความเร็วประมาณ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเป็นช่วงที่รถต้นแบบสามารถรับส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์ของรถไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : รถตรวจการ, พลังงานหมุนเวียน, เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

ABSTRACT

[112]

This research aims to develop a prototype of a renewable energy connected car which can be connected to internet and transmitted data over the Internet, for the examination and use in various activities of Srisaket Rajabhat University, such as used for travel between departments, or used to patronize the night.

In order to obtain the prototype car, the researcher has designed a vehicle structure with three wheels to provide a smooth ride, and then selected the 350-watt DC motor as a mechanism for driving. In terms of power source, the proposed connected car consists of three sets of batteries, one of which is a main power battery, which is recharged from 220 volts. In the second set is a battery powered by solar panels. The last set of battery, derived from the kinetic energy that spins the generator connected to the driving gear. In addition, the proposed connected car can transmit the data and images back to the centralized server through the ESP32 board, which has the ability to connect to the Internet efficiently.

The experimental results show that: Renewable energy vehicles can connect to the Internet at speeds of up to 60 km/hours for one driver. When the two-seater is loaded, the speed is 40 km / hours for 3.50 hours. In addition, when driving at speed of 40 kilometers per hour, the prototype car can transmit data from the sensor to the host computer efficiently.

Keywords: Renewable Energy, Connected Car, Internet

บทนำ

ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษได้มีการจัดแบ่งโครงสร้างการบริหารจัดการโดยแยกออกเป็น 4 คณะ 1 วิทยาลัย อันประกอบไปด้วย คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะครุศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ และวิทยาลัยการเมืองและการปกครอง นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานอื่นๆ เช่น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ซึ่งแต่ละหน่วยงานต่างมีอาคารทำการของตนเอง กระจายไปตามพื้นที่ต่างๆของมหาวิทยาลัย ซึ่งกินเนื้อที่ประมาณ 525 ไร่ 2 งาน 32 ตารางวา (มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ, 2560)

ด้วยการกระจายตัวของหน่วยงานดังที่ได้กล่าวมา ทำให้การเดินทางติดต่อประสานงานระหว่างแต่ละหน่วยงาน แต่ละอาคารเป็นเรื่องที่จำเป็นในปัจจุบัน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ทั้งอาจารย์และฝ่ายสนับสนุน ต่างใช้รถยนต์หรือจักรยานยนต์เพื่อเป็นพาหนะในการติดต่อประสานงาน ซึ่งผลที่ตามมาคือค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงของทั้งหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยและบุคลากรผู้ปฏิบัติงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ในขณะเดียวกันการเพิ่มปริมาณรถยนต์และจักรยานยนต์ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณบุคลากรและนักศึกษาที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมากออกมาสู่ชั้นบรรยากาศภายในมหาวิทยาลัย รวมถึงปริมาณพื้นที่ปลูกต้นไม้ที่ลดลง ส่งผลให้อุณหภูมิภายในมหาวิทยาลัยสูงขึ้นจากเดิม ซึ่งมีผลต่อปริมาณการใช้พลังงานเพื่อจ่ายให้เครื่องปรับอากาศในแต่ละหน่วยงานที่สูงขึ้น

ด้วยตระหนักถึงความจำเป็นด้านการใช้พลังงานเพื่อการติดต่อประสานงานภายในองค์กร และการควบคุมมลพิษทางอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ คณะวิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารถตรวจการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ขึ้น เพื่อนำพลังงานจากธรรมชาติที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษมาใช้ผลิตพลังงานให้กับตัวรถ และใช้พลังงานจลน์ในขณะขับเคลื่อนมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อชาร์จคืนกลับให้กับรถไปพร้อมกัน และเพื่อให้รถต้นแบบนี้ สามารถใช้เป็นสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Lab) ในการสำรวจสภาพแวดล้อมในมหาวิทยาลัย ใช้เพื่อการตรวจซ่อมระบบไฟฟ้า ระบบเครือข่าย และใช้เป็นรถตรวจการในยามจำเป็นได้ คณะวิจัยจึงได้มีแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบด้าน Connected Car ติดตั้งไว้กับรถพลังงานหมุนเวียนนี้ไปพร้อมกัน เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาภายในองค์กรและสร้างองค์ความรู้ด้านพลังงานและเทคโนโลยีสารสนเทศไปในคราวเดียวกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการพัฒนารถตรวจการใช้พลังงานหมุนเวียนในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

1. พัฒนาด้านแบบของรถพลังงานหมุนเวียนซึ่งใช้พลังงานขับเคลื่อนหลักจากแบตเตอรี่แห่งที่ได้รับการประจุพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) และสร้างพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) จากพลังงานจลน์ที่ได้จากการขับเคลื่อนของล้อรถกลับมาชาร์จในแบตเตอรี่ชุดสำรอง ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้

2 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของรถตรวจการพลังงานหมุนเวียนต้นแบบในประเด็นต่อไปนี้

- 1) ความเร็วสูงสุดที่สามารถวิ่งได้
- 2) ระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถวิ่งได้
- 3) การเชื่อมต่อของรถตรวจการต้นแบบกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการเพื่อพัฒนารถตรวจการพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถขับเคลื่อนได้โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่แห่งที่ได้รับการประจุพลังงาน

จากแผงโซลาร์เซลล์

2. รถต้นแบบสามารถทำการสร้างพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ได้จากพลังงาน

จลน์ที่เกิดขึ้นในระหว่างเคลื่อนที่ โดยใช้ชุด Generator ที่ติดตั้งไว้ เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงาน

สำรองในเวลากลางคืน

3. รถต้นแบบสามารถเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

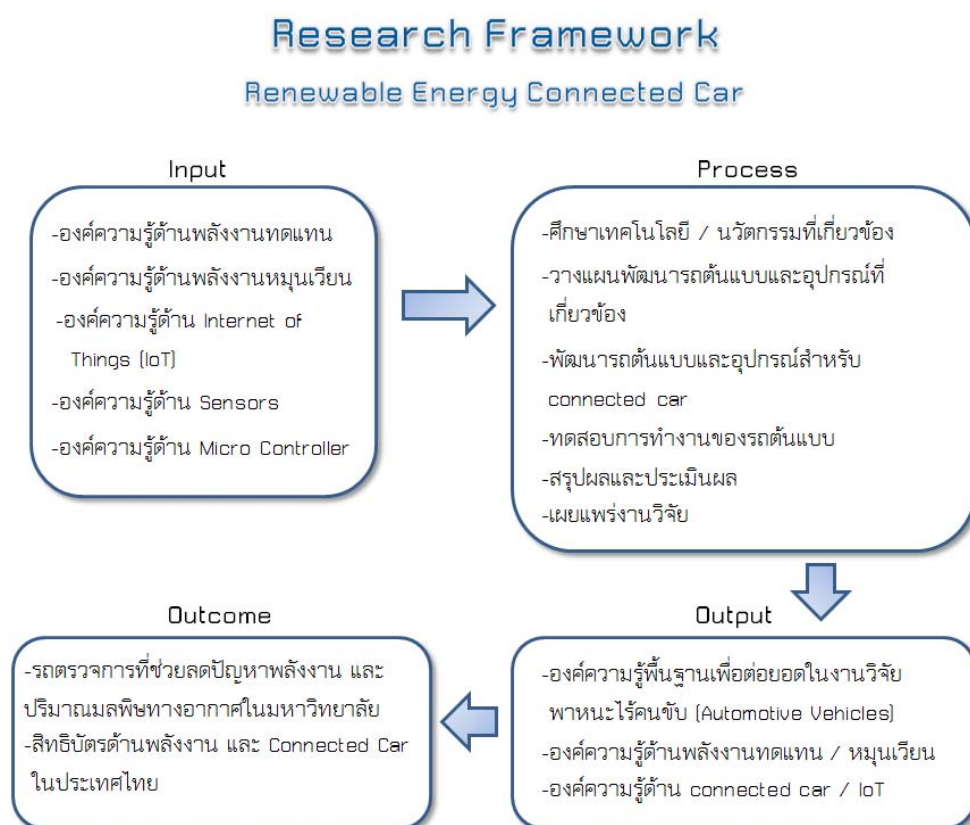
เพื่อรายงานสถานะพลังงานที่สามารถผลิตได้ รวมถึงพิกัดที่อยู่ของรถได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการนำอัลกอริธึมจัดกลุ่มข้อมูลมาใช้ในการบริหารจัดการห้องเรียนระดับบัณฑิตศึกษา ถือเป็นกรณีศึกษาที่สำคัญในการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์
2. เป็นเครื่องมือแสดงวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร และนักวิจัยในการในด้านการบริหารจัดการห้องเรียนระดับบัณฑิตศึกษา
3. ใช้เป็นเครื่องมือและหลักฐานที่มีประสิทธิภาพเพื่อตอบประกันคุณภาพการศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนารถตรวจการพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ มีกรอบแนวคิดการวิจัยแสดงโดยภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อพัฒนารถตรวจการพลังงานหมุนเวียน

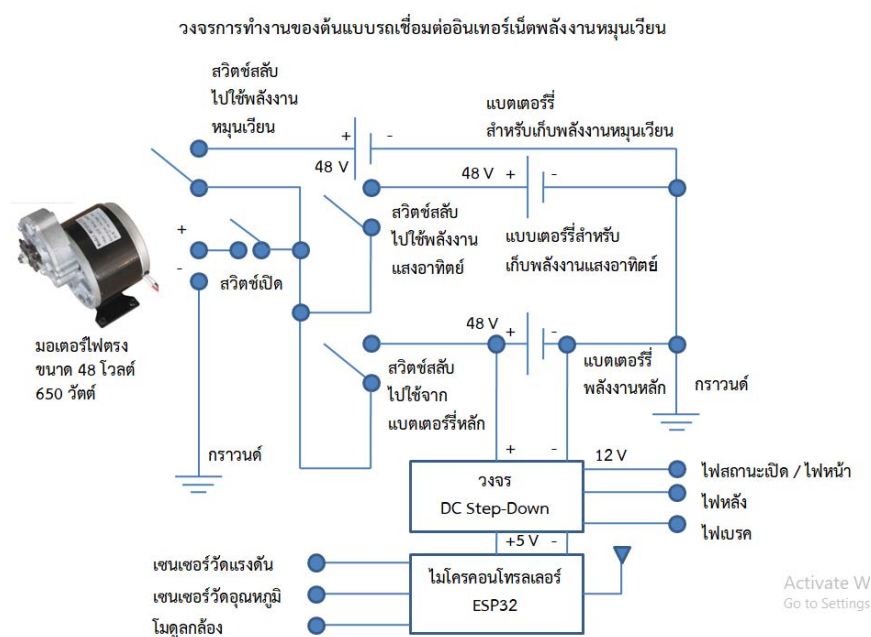
จากกรอบแนวคิดการวิจัยข้างต้น สามารถแจกแจงเป็นขั้นตอนการดำเนินงานและรายละเอียดได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและรายละเอียด

ขั้นตอนที่	รายละเอียด / ชื่อกระบวนการ
1	ศึกษาข้อมูล / เทคโนโลยี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2	วางแผนการดำเนินการวิจัย

3	ชั้นลงมือปฏิบัติ 1) พัฒนาโครงสร้างของรถ 2) ติดตั้งอุปกรณ์ขับเคลื่อน 3) ติดตั้งชุดกำเนิดพลังงานทดแทน และพลังงานหมุนเวียน 4) พัฒนาอุปกรณ์เชื่อมต่อรถยนต์ต้นแบบเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 5) พัฒนาชุดโปรแกรมควบคุม
4	ชั้นการทดสอบประสิทธิภาพ
5	การประเมินประสิทธิภาพและสรุปผล
6	การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย
7	ตีพิมพ์เผยแพร่ลงในวารสารวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาในขั้นตอนที่ 1-3 ทำให้ได้วงจรการทำงานของรถตรวจการพลังงานหมุนเวียน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วงจรการทำงานของรถตรวจการพลังงานหมุนเวียน

ทั้งนี้ ประสิทธิภาพของรถตรวจการพลังงานหมุนเวียนที่พัฒนาขึ้นถูกประเมินในรูปของ ดังแสดงใน ตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2 ความเร็วสูงสุดในการขับขี (กิโลเมตร/ชั่วโมง) กรณีผู้โดยสาร 1 คน และ 2 คน

กรณีผู้โดยสาร 1 คน	กรณีผู้โดยสาร 2 คน
60 กิโลเมตร / ชั่วโมง	40 กิโลเมตร / ชั่วโมง

ตารางที่ 3 ระยะทางในการขับขี (ในกรณีใช้พลังงานจาก 1 แหล่ง, 2 แหล่ง และ 3 แหล่ง)

จำนวนชุดของแบตเตอรี่	ระยะทางในการขับขี (กิโลเมตร)
1.แบตเตอรี่หลักเพียงอย่างเดียว	25 กิโลเมตร
2.แบตเตอรี่หลัก และชุดแบตเตอรี่พลังงานแสงอาทิตย์	30 กิโลเมตร

3.แบตเตอรี่หลัก และชุดแบตเตอรี่พลังงานหมุนเวียน	33 กิโลเมตร
4.แบตเตอรี่หลัก ร่วมกับชุดแบตเตอรี่พลังงานแสงอาทิตย์ และแบตเตอรี่พลังงานหมุนเวียน	40 กิโลเมตร

ตารางที่ 4 ระยะเวลาในการขับขี่ที่ความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง, 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ 60

กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ระยะเวลาในการขับขี่ (ชั่วโมง)
20	5
40	4
60	3

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจในการขับขี่รถตรวจการณ์พลังงานหมุนเวียนจากกลุ่มตัวอย่าง 10 คน

ประเด็นในการทดสอบ	ผู้ทดสอบคนที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.ความง่ายในการขับขี่	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4
2.ความเร็ว	3	4	4	4	5	3	3	4	4	3
3.การทรงตัว	3	4	4	4	4	5	3	4	4	4
4.ความสบายในการขับขี่	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4
5.รูปแบบทันสมัย	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5

โดยคะแนนด้านต่างๆที่จะประเมินในตารางที่ 10 จะแบ่งเป็น 5 ระดับ โดย 5 หมายถึงพึงพอใจมาก รองลงมาคือ 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

ปัญหาด้านพลังงานในสถานศึกษาเป็นประเด็นที่ต้องการนโยบายที่ชัดเจนในการควบคุม เพื่อลดรายจ่ายของสถาบันการศึกษา และช่วยลดมลภาวะที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ด้วยตระหนักถึงความจำเป็นดังกล่าว ทางคณะผู้วิจัยจึงได้ค้นคว้าและพัฒนารถตรวจการณต้นแบบซึ่งใช้พลังงานจากแบตเตอรี่เซลล์แสงอาทิตย์ และการเปลี่ยนพลังงานจลน์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยมุ่งหวังให้เป็นนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และเป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าด้านพลังงานของนิสิตนักศึกษาของมหาวิทยาลัยต่อไป



ภาพที่ 3 แสดงการทดลองขับเคลื่อนรถตรวจการณต้นแบบ แบบที่ 1 โดยผู้ร่วมวิจัย

ผลการทดสอบพบว่า รถต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็วเฉลี่ย 25 กิโลเมตร / ชั่วโมง เมื่อมีผู้โดยสารจำนวน 2 คน และความเร็วจะเพิ่มขึ้นเป็น 60 กิโลเมตร / ชั่วโมง เมื่อบรรทุกเฉพาะผู้ขับขี่เพียง 1 คน อย่างไรก็ตาม จากต้นแบบรถตรวจการพลังงานหมุนเวียนรูปแบบที่ 1 ที่คณะผู้วิจัยได้นำเสนอในภาพที่ 2 ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโครงสร้างให้รองรับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น และมีระบบบังคับเลี้ยวที่มั่นคงดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 รถตรวจการพลังงานหมุนเวียนแบบที่ 3

ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ ได้แสดงถึงแนวคิดในการค้นคว้าและพัฒนารถตรวจการที่ใช้พลังงานหมุนเวียน ผลจากการทดสอบสมรรถนะการขับขี่ทำให้พบว่า น้ำหนักของโครงสร้างรถ และแบตเตอรี่มีผลอย่างมากต่อความเร็วของรถที่พัฒนาขึ้น ดังนั้น การปรับปรุงสมรรถนะของรถให้มีความเร็วสูงขึ้นจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบากว่าเดิม แต่ยังคงมีความแข็งแรงพอสำหรับบรรทุกผู้โดยสาร ขณะเดียวกันในงานวิจัยด้านรถยนต์พลังงานไฟฟ้าต้องดำเนินไปควบคู่กับการพัฒนาแบตเตอรี่ที่มีน้ำหนักเบา สามารถชาร์จกระแสไฟฟ้าได้รวดเร็ว โดยมีต้นทุนที่ต่ำกว่าเดิม

การนำไปใช้งาน

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยรถตรวจการณ์ที่ใช้พลังงานหมุนเวียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในสถาบันการศึกษา และหน่วยงานราชการ เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และเป็นต้นแบบที่ดีของการคมนาคมที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

1. Angela Di Febbraro, Nicola Sacco. 2016. **Open problems in transportation engineering with connected and autonomous vehicles**. Transportation Research Procedia 14 (2016), pp. 2255-2264.
2. Tim Ring. 2015. **Connected Cars – the next target for hackers**. Network Security, November 2015, pp. 11-16.
3. Yousef S.H. Najjar, and Mashhour M. Bani Amer. 2016. **Using a smart device and neuro-fuzzy control system as a sustainable initiative with green cars**. Journal of the Energy Institute (89), 2016, pp. 256-253.