

การออกแบบและสร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง

The Design and Creation of an Economic Car Prototype

รวิภา ยงประยูร^{1*} และ ปฐมพงศ์ พรหมบุญ²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ จัดสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงชนิดต้นแบบใหม่(Prototype) และเข้าร่วมการแข่งขันโครงการ Shell Eco – Marathon Asia 2010 ณ ประเทศมาเลเซีย ที่มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้การทำงานเป็นหมู่คณะ และการระดมความคิดระหว่างคณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษาในการออกแบบและจัดสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงชนิดต้นแบบใหม่ (Prototype) พร้อมได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานทุกภาคส่วน ทั้งหน่วยงานราชการและหน่วยงานเอกชน เพื่อเข้าร่วมการแข่งขันในรายการ Shell Eco-marathon Asia 2010 ณ ประเทศมาเลเซีย

โครงการวิจัยนี้ใช้ตัวบ่งชี้ 2 ลักษณะคือ ตัวบ่งชี้เชิงเทคนิค และ เชิงบริหารจัดการโครงการ โดยตัวบ่งชี้ด้านเทคนิคนั้นจะอ้างอิงตามความหมายของรถประหยัดเชื้อเพลิง คือ รถยนต์ที่มีอัตราการใช้น้ำมัน จำนวน 1 ลิตร สำหรับการวิ่งในระยะทาง 500 กิโลเมตร และมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 120 กรัม/กิโลเมตร อีกทั้งต้องเป็นรถยนต์ต้นแบบที่มีขนาดเครื่องยนต์ไม่เกิน 1,300 ซีซี สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ส่วนตัวบ่งชี้จากการบริหารจัดการโครงการนั้น มาจากการประยุกต์ใช้โปรแกรม SPSS ในการประเมินโครงการ

สรุปโครงการออกแบบและการสร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง การประเมินเชิงเทคนิค มีอัตราการใช้น้ำมัน 1 ลิตร สำหรับการวิ่งในระยะทาง 440 กิโลเมตร และการประเมินเชิงการบริหารจัดการโครงการ พบว่าโครงการได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารและคณาจารย์เป็นอย่างดี (ทุกรายการประเมินได้เกรด A) ปริมาณงานขนาดโครงการ และคุณภาพงานของโครงการได้รับการประเมินในเกณฑ์ที่ดีมาก โดยมีข้อบกพร่องอยู่บ้างในส่วนของทรัพยากรและเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินงาน

คำสำคัญ: การออกแบบ, การสร้างรถต้นแบบ, ประหยัดเชื้อเพลิง

Abstract

The research aimed to design and build an economic car prototype to enter the 2010 Shell Eco Marathon in Malaysia and to evaluate the performance of teamwork among teachers and students. The project was funded by both government and private organizations. The research focused on technical aspects and project management. In terms of the technical aspects, the design of the prototype followed the specification for an economic car, which meant that the fuel consumption should be no more than 1 liter of petrol per 500 kilometers with a maximum carbon dioxide emission at 120 grammars per kilometer. The capacity of the gasoline engine could not exceed 1300 cc. The complete

^{1*} อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

² อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

prototype consumed 1 liter of petrol per 440 kilometers. In terms of the project management, SPSS programs were used to evaluate its performance. The result showed that the project was rated at the highly satisfactory level (Level A) for the size of the project, the quality of work, and the participation of the parties involved. The drawbacks were found in the categories of resources and technology.

Keywords: designing, creating of economic, Car (Prototype)

บทนำ

ปัจจุบันภาคคมนาคมขนส่งเป็นภาคเศรษฐกิจที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงเป็นส่วนมากรองลงมาจากภาคอุตสาหกรรมพลังงานเชื้อเพลิงเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นพลังงานจำพวกฟอสซิลที่ประเทศไทยจะต้องพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงประเภทดังกล่าวจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก หากเรายังใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้อย่างไม่ประหยัดเราก็อาจจะไม่มีน้ำมันไว้ใช้ต่อไปอีกก็ได้ในอนาคตและยิ่งใน ปัจจุบันราคาน้ำมันในตลาดโลกมีราคาที่สูงขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อสถานะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

ดังนั้นการเปิดวิสัยทัศน์เปิดโอกาสและสร้างทางเลือกใหม่ๆ ในการออกแบบรถประหยัดพลังงานรูปแบบใหม่ๆ (Eco-car) จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายความรู้ความเข้าใจทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ด้วยเหตุนี้คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จึงได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำพลังงานเชื้อเพลิงมาใช้อย่างคุ้มค่ายิ่งขึ้นในภาคการคมนาคม ด้วยการคิดค้น ออกแบบ และจัดสร้างรถประหยัดพลังงาน เพื่อเข้าร่วมการแข่งขันในรายการ Shell Eco-marathon Asia ๒๐๑๐ ด้วยเป้าหมายที่จะกระตุ้นการศึกษา การทำงานเป็นหมู่คณะ และการระดมความคิดระหว่างคณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ให้เกิดเป็นรูปธรรมขึ้นมาในอนาคตอันใกล้ ถ้าต้องการจะพัฒนาได้ด้วยตัวเองแล้ว จำต้องมองให้ไกล ทั้งด้านการอนุรักษ์พลังงาน การรักษาสีสิ่งแวดล้อม การลดก๊าซเรือนกระจก และสร้างจิตสำนึกเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับสังคมท้องถิ่น ด้วยจุดมุ่งหมายที่จะสร้างสังคมที่ใช้ปัญญาเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบและจัดสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงชนิดต้นแบบใหม่ (Prototype)
2. เพื่อนำความรู้ที่เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์
3. เพื่อให้ทุกคนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ
4. เพื่อให้มีประสบการณ์ในการทำงานและเป็นแนวทางในการใช้ชีวิตประจำวัน

แนวคิดของรถประหยัดเชื้อเพลิง

“พลังงานเชื้อเพลิงเป็นสิ่งมีค่าและนับวันจะหมดไป การประดิษฐ์ยานยนต์ที่สามารถประหยัดเชื้อเพลิงได้มากขึ้นเท่าไรก็จะยังสามารถชะลอการหมดไปของพลังงานโลกได้มากขึ้นเท่านั้น” การแข่งขันรถประหยัดเชื้อเพลิงจึงถือว่าการแข่งขัน โดยมิวัตถุประสงค์ก็เพื่อปลูกฝังและกระตุ้นจิตสำนึกด้านการประหยัดพลังงานให้แก่ผู้เข้าแข่งขันและประชาชนทั่วไป รวมทั้งเป็นโอกาสให้นักประดิษฐ์ไทยได้ท้าทายแนวความคิด

คิดใหม่ ๆ ในการประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีจากทฤษฎีสู่การปฏิบัติเพื่อ
 กระตุ้นความสามารถนักประดิษฐ์ไทย อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นหมู่คณะและสนับสนุนการใช้
 เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และเป็นการสนับสนุนสถาบันการศึกษาต่าง ๆ สามารถเข้ามามีส่วนร่วมกิจกรรม
 ให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้จากภาคทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ วัตถุประสงค์ในการเข้าร่วมการแข่งขัน
 ขึ้นในครั้งนี้ เพื่อส่งเสริมการศึกษาและปลูกจิตสำนึกรักงานสิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนและนักศึกษา ได้ค้นคว้า
 เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้เพื่อประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะแก่เยาวชนของชาติที่ได้
 ศึกษาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้คณะครู-อาจารย์ นัก
 ศึกษา มีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สร้างชื่อเสียงให้กับตนเองและสถานศึกษา ให้เป็นที่รู้จักใน
 ระดับประเทศต่อไป

องค์ประกอบของรถยนต์ประกอบด้วย

1. ระบบห้ามล้อหรือระบบเบรก (Breaking system) แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือแบบดรัมเบรก และ
 แบบดิสก์เบรก ดรัมเบรกจะติดตั้งแน่นกับลูกล้อเบรกจะทำงานเมื่อมีการถ่วงก้ามเบรกให้เสียดสีกับตัวดรัม
 เบรก ซึ่งจะทำให้ล้อหยุด ดรัมเบรกใช้มากในรถบรรทุกทั้งขนาดใหญ่และเล็ก รวมทั้งรถยนต์ส่วนบุคคลบาง
 รุ่นอาจใช้ระบบนี้เฉพาะล้อหลัง ส่วนแบบดิสก์เบรคนั้นเป็นระบบเบรกแบบใหม่ที่นิยมกันมาก เบรกจะ
 ทำงานโดยดันผ้าเบรกให้สัมผัสกับจานเบรก เพื่อให้หยุด บางรุ่นใช้ดิสเบรกทั้ง 4 ล้อ บางรุ่นใช้เฉพาะล้อ
 หน้า

2. ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system) ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่ของรถยนต์ โดยการ
 หมุนของพวงมาลัย ซึ่งได้รับแรงหมุนจากผู้ขับภายในห้องโดยสาร เพื่อให้ล้อคู่หน้า หันไปข้างใด ข้าง
 หนึ่งพร้อมๆ กัน อีกทั้งยังช่วยผ่อนแรง ทำให้เบามือ ได้ระดับหนึ่ง เพราะมีกลไกเฟืองทดแรง ในจุดเชื่อม
 ต่อระหว่างแกนพวงมาลัย กับแขนส่งกำลัง ที่เรียกว่า “กระปุกพวงมาลัย” เมื่อผู้ขับขี่หมุนพวงมาลัย ก็จะส่ง
 แรงหมุนผ่านแกนมายังกระปุกพวงมาลัย ภายในกระปุกพวงมาลัย ก็จะมีฟันเฟืองทดกำลัง และถ่ายทอด
 แรงออกไปที่แกนยึดติดกับล้อก็สามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางได้

3. ระบบรองรับน้ำหนัก (Suspension system) หมายถึง การใช้สปริงเป็นตัวรองรับหรือคั่นกลาง
 ระหว่างโครงรถ (Frame) ตัวถัง (Body) เครื่องยนต์และชุดส่งกำลัง น้ำหนักของอุปกรณ์ดังกล่าวตลอดจน
 น้ำหนักบรรทุกจะอยู่ทางด้านบนของสปริง

4. ระบบเครื่องยนต์ (Engine) เครื่องยนต์มีหน้าที่เป็นต้นกำเนิดของพลังงาน และจ่ายไปยังส่วน
 ต่างๆของระบบขับเคลื่อน ส่งผ่านระบบส่งกำลัง เพื่อขับล้อให้รถยนต์สามารถเคลื่อนที่ไปได้ เครื่องยนต์
 ผลิตกำลังออกมาโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิง ภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ เราเรียกเครื่องยนต์ที่มีการเผา
 ไหม้ภายในกระบอกสูบว่า เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine) หรือเรียกว่า IC Engine

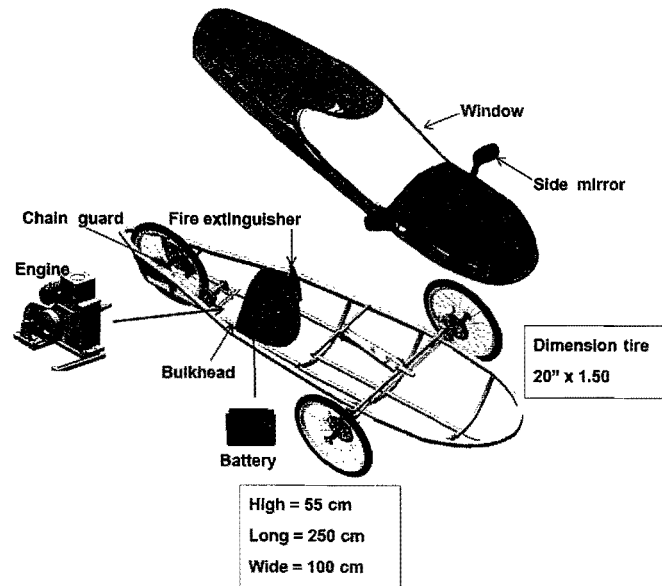
5. ระบบส่งกำลัง (Transmission system) ระบบส่งกำลังเพื่อการขับเคลื่อนมีหลายวิธี แต่ละวิธีมี
 ข้อดี-ข้อจำกัดแตกต่างกัน สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับงาน อย่างไรก็ตามการหาอัตราทดของ
 การส่งกำลัง มีความจำเป็นต่อการออกแบบให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ได้ตามความต้องการ

6. ระบบอื่น ๆ (Accessories) ประกอบด้วย ยางรถยนต์โดยยางเป็นชิ้นส่วนของรถยนต์ที่ใช้
 สำหรับทำหน้าที่รองรับน้ำหนักรถ และใช้ในการขับเคลื่อนรถยนต์ ให้เคลื่อนที่ไปได้ความนุ่มนวลและมี
 ความปลอดภัย และระบบหล่อลื่น (Lubrication System) ในการทำงานของเครื่องยนต์ มีชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ

เครื่องยนต์เกิดการเคลื่อนไหว ลักษณะการเคลื่อนไหวดังกล่าวเป็นการหมุน การเสียดสี ทำให้ชิ้นส่วนและเครื่องยนต์เกิดการสึกหรอ และเกิดความร้อนขึ้น ถ้าไม่ได้รับการระบายความร้อน หรือไม่มีการซีลระหว่างชิ้นส่วนนั้น จะทำให้ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์เกิดการสึกหรออย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดการชำรุดเสียหายในที่สุด การลดปัญหาดังกล่าว สามารถทำได้โดยการใช้ระบบหล่อลื่นเข้ามาช่วยระบบหล่อลื่นส่วนต่าง ๆ และระบายความร้อนที่เกิดขึ้น

ผลการดำเนินงาน

1.ผลการออกแบบรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง



รูปที่ 1 โครงสร้างทั้งหมดของรถ

ขั้นตอนในการออกแบบรถประหยัดเชื้อเพลิง

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์รถประหยัดเชื้อเพลิง
2. ออกแบบโดยใช้โปรแกรม SolidWorks
3. จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิง
4. สร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง
5. ทดลองและแก้ไข ข้อบกพร่อง

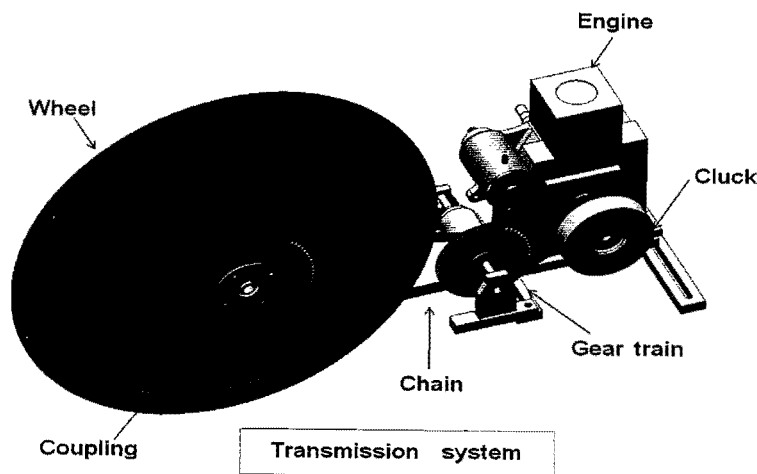
ส่วนประกอบของรถประหยัดเชื้อเพลิงประกอบด้วย

1. ระบบห้ามล้อหรือระบบเบรก (Breaking system) เลือกใช้ระบบดิสก์เบรก เป็นระบบแบบใหม่ ที่นิยมใช้กันมาก เบรกจะทำงานโดยดันผ้าเบรกให้สัมผัสกับจานเบรก โดยเลือกใช้วัสดุ ยี่ห้อ Shimano ซึ่งตัวดิสก์เบรกใช้วัสดุอะลูมิเนียม จานเบรกทำมาจากเหล็กกล้า ทำให้สมรรถภาพในการหยุดรถในระยะกระชั้นชิด มีประสิทธิภาพมากกว่าดัมพ์เบรก

2. ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system) ทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางของรถ ซึ่งรับแรงหมุนจากผู้ขับภายในห้องโดยสาร เพื่อให้ล้อคู่หน้าหันไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งพร้อม ๆ กัน หน้าทีของระบบบังคับเลี้ยว ซึ่งมีมุมที่เกี่ยวข้องกับศูนย์ล้อ คือ มุมแคมเบอร์ มุมเอียงแกนบังคับเลี้ยว (คิงพิน) มุมแคสเตอร์ มุมโทและ มุมเลี้ยว

3. ระบบเครื่องยนต์ (Engine) เลือกใช้เครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ ยี่ห้อ Honda รุ่น Wave 125i ซึ่งมีลักษณะการปรับแต่งหลายส่วน เช่น การหล่อห้องเครื่องยนต์ใหม่ โดยใช้วัสดุประเภทอะลูมิเนียม, การปรับแต่งเสื่อสูบ โดยการกัดกรับระบายความร้อนออก เพื่อลดน้ำหนักของเครื่องยนต์ ส่วนฝาสูบได้ทำการปรับแต่งเพลาลูกเบี้ยว โดยการเจียรในความสูงลง 0.5 mm. เพื่อบังคับให้วาล์วเปิดน้อยที่สุด

4. ระบบส่งกำลัง (Transmission system) เลือกใช้เฟืองแบบ Sprocket รับการขับเคลื่อนมาจากต้นกำลัง (จึงถือว่าเป็นเฟืองขับ) มาขับเคลื่อนโซ่และจะ มีเฟืองชนิดเดียวกันเป็นเฟืองตามอยู่ที่ปลายอีกด้านหนึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้ โซ่ราวลิ้น ยี่ห้อ SKF สเตอร์หน้า-หลัง เกียร์ (ชุดหลังรถจักรยาน Shimano) และ อุปกรณ์ตัดต่อกำลัง (Coupling)



รูปที่ 2 ระบบส่งกำลัง

5. ระบบอื่น ๆ (Accessories) ใช้ระบบเดิมที่ติดมากับรถทั่วไป โดยไม่มีการปรับแต่งใด ๆ ทั้งสิ้น เพราะเน้นความอัจฉริยะของหัวฉีด และกล่อง ECU ระบบหัวฉีด PGM - FI (Programmed Fuel Injection) คือ ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบหัวฉีดที่ควบคุมการทำงานโดยคอมพิวเตอร์สมองกล ECU (Engine Control Unit) จึงทำให้ประสิทธิภาพการจ่ายน้ำมันที่เที่ยงตรงและแม่นยำ ตอบสนองความต้องการของเครื่องยนต์ได้ตรงจุดจึงทำงานอย่างเต็มกำลัง เผลไหม้หมดจดสมบูรณ์ให้ไอเสียสะอาดและประหยัดน้ำมันสูงสุด ด้วยเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 125 ซีซี ระบบหัวฉีด PGM - FI ที่มีการประสานกันอย่างลงตัวระหว่างสมองกล ECU และเซ็นเซอร์ทั้ง 6 จุด ในการควบคุมและสั่งการหัวฉีดให้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างแม่นยำ

ระบบล้อ-ยาง อุปกรณ์ที่เลือกใช้ มีดังนี้ ขอบล้อ ยี่ห้อ Alexrims DA16 ขนาด 20" ดุมล้อใช้ยี่ห้อ Shimano ซึ่งลวดเลือกวัสดุประเภท สเตนเลส ยี่ห้อ Shimano ยางรถ ยี่ห้อ Michelin

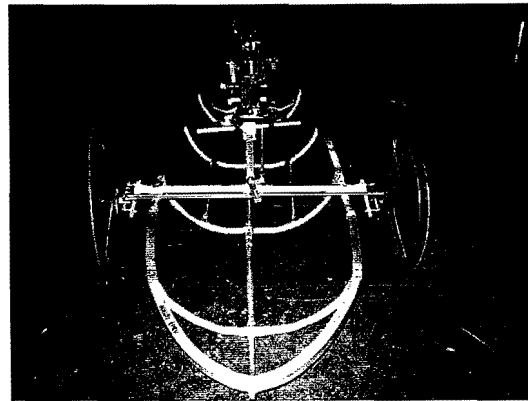
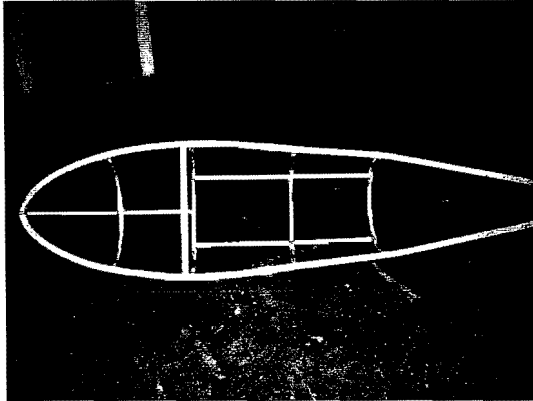
2. ผลการสร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง

โครงสร้างรถ

วัสดุที่เลือกใช้ทำโครงสร้างรถประหยัดพลังงาน มีดังนี้

- อะลูมิเนียม ชนิดกล่อง ขนาด 1" x 1"
- อะลูมิเนียม ชนิดแบน ความหนา 12 mm. ความกว้าง 125 mm. ความยาว 1000 mm.
- อะลูมิเนียม ชนิดกลม (ตัน) ขนาดไดมิเตอร์ 1"
- อะลูมิเนียม ชนิดกลม (กลวง) ขนาดไดมิเตอร์ 1"

เหตุที่เลือกใช้วัสดุประเภท อะลูมิเนียม เพราะมีน้ำหนักเบา, ขึ้นรูปได้ง่าย และมีความแข็งแรงสูง



รูปที่ 8 โครงสร้างรถประหยัคพลังงานที่ใช้วัสดุอะลูมิเนียมในการขึ้นรูป

คาร์บอนไฟเบอร์

คาร์บอนไฟเบอร์หรือเส้นใยคาร์บอนเป็นวัสดุทางวิศวกรรมอีกชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจจากหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่สิ่งของที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงอย่างการผลิตอาวุธและเครื่องบิน หรือแม้กระทั่งสิ่งของที่พบได้ทั่วไปอย่างอุปกรณ์กีฬา เพราะวัสดุชนิดนี้มีสมบัติเด่นหลายอย่าง แต่ที่โดดเด่นมากคือ การเป็นวัสดุมีน้ำหนักเบาแต่มีความแข็งแรงสูงมาก นอกจากนี้คาร์บอนไฟเบอร์ยังมีสมบัติเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมีต่างๆ และมีสมบัตินำไฟฟ้าได้ ดังนั้นจึงไม่ใช่เรื่องน่าแปลกใจที่อุตสาหกรรมต่างพยายามนำวัสดุนี้มาประยุกต์ใช้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนการทำไฟเบอร์กลาสจะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

1. การทำต้นแบบและแม่พิมพ์
2. การหล่อขึ้นงาน
3. การตกแต่งชิ้นงานหลังจากทำการหล่อเสร็จซึ่งอาจจะเป็นการขัดแต่งเคลือบแล็คเกอร์หรือพ่นสี



รูปที่ 4 คาร์บอนไฟเบอร์ส่วนกระโปรงหน้ารถ



รูปที่ 5 คาร์บอนไฟเบอร์ส่วนฝาครอบห้องโดยสาร



รูปที่ 6 รถคันแบบประหยัดเชื้อเพลิง ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

8.ผลการทดสอบรถคันแบบประหยัดเชื้อเพลิง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการประหยัดเชื้อเพลิงของรถคันแบบ

วัน/เดือน/ปี	สถานที่	ประเภทถนน	ระยะทาง รวม (กิโลเมตร)	จำนวน รอบ (รอบ)	เวลา/รอบ (วินาที)	ค่าความประหยัด (กิโลเมตร/ลิตร)
8มิ.ย. 2553	อาคารโอพารฯ (อาคาร 38) มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	คอนกรีต	2.5	5	72	227.27
9มิ.ย. 2553	อาคารโอพารฯ (อาคาร 38) มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	คอนกรีต	2.5	5	72	178.57
9ก.ค. 2553	สนามแข่งเซอร์กิต ประเทศมาเลเซีย	คอนกรีต	11.2	4	23	354.430
10ก.ค.2553	สนามแข่งเซอร์กิต ประเทศมาเลเซีย	คอนกรีต	11.2	4	23	400
10ก.ค.2553	สนามแข่งเซอร์กิต ประเทศมาเลเซีย	คอนกรีต	11.2	4	23	440.944

สรุปผลการวิจัย

การประเมินเชิงเทคนิค รถคันแบบที่เป็นตัวบังคับ คือ มีอัตราการใช้น้ำมัน 1 ลิตร สำหรับการวิ่งในระยะทาง 440 กิโลเมตร และมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 120 กรัม/กิโลเมตร อีกทั้งต้องเป็นรถยนต์คันแบบที่มีขนาดเครื่องยนต์ไม่เกิน 1,300 ซีซี สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ถือว่าประสบความสำเร็จสำหรับทีม KHELANG NAKHON LPRU ของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยใช้น้ำมัน 1 ลิตร วิ่งในระยะทาง 440 กิโลเมตร

การประเมินการดำเนินงาน ผลจากการประเมินการดำเนินงานของโครงการออกแบบและการสร้างรถคันแบบประหยัดเชื้อเพลิงพบว่าโครงการได้รับการสนับสนุนจากคณะผู้บริหาร คณาจารย์และได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ เป็นอย่างดี โดยมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ในส่วนของทรัพยากรและเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินงาน สำหรับงบประมาณถือว่าอยู่ในขั้นดี ส่วนระยะเวลากับคุณภาพงานมีความเหมาะสม

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการออกแบบและการสร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง

ได้ความรู้และการทำงานเป็นหมู่คณะ และการระดมความคิดระหว่างคณาจารย์ นักวิชาการ และ นักศึกษาในการออกแบบและจัดสร้างรถประหยัดเชื้อเพลิงชนิดต้นแบบใหม่ (Prototype) พร้อมได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานราชการและหน่วยงานเอกชน ตลอดจนได้เข้าร่วมการแข่งขันในรายการ Shell Eco-marathon Asia 2010 ณ ประเทศมาเลเซีย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มระยะเวลาในการดำเนินงาน ทั้งนี้ควรจัดตั้งกลุ่มงานที่มีความสนใจในการออกแบบและสร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง เพื่อลดความเสี่ยงด้านประสิทธิภาพของทีมงานโดยเฉพาะการสร้างความรู้กันเคยในการทำงานร่วมกัน
2. ควรมีการวางแผนงานร่วมกันระหว่างผู้บริหารและปฏิบัติงานในโครงการออกแบบและสร้างรถต้นแบบประหยัดเชื้อเพลิง เพื่อพิจารณาปริมาณงานตลอดจนแนวทางการพัฒนาองค์ความรู้ประกอบการเพิ่มงบประมาณการสนับสนุนสำหรับโครงการต่อไป

บรรณานุกรม

- วรวิทย์ อิงภาภรณ์ และคณะ.(2522).การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- นริศ สุวรรณงกูร.(2546).วัสดุช่าง.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์.
- ชนะ กสิภาร. (2546).ความแข็งแรงของวัสดุ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- โสภณ วงศ์มีทรัพย์.(2546).กลศาสตร์ วิศกรรม. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- บริษัท เอ.พี. สอนคำ จำกัด.(2552).คู่มือการซ่อม HONDA Wave 125i (ฉบับเพิ่มเติม) .
- Andrew Pytel, Jaan Kiusalass.(1996).Engineering Mechanics, statics & Dynamics, SI Edition.
- Bedfofd and Fowler. (1997).Statics : Addison – Wesley.
- George W.Housner & Donald E.Hudson.(1961). Applied Mechanics Statics: D.Van Nostrand Company,Inc.
- R. C. Hibbeler.(1992). Engineering mechanics Statics : Prentice – Hall international, Inc.
- William F.Riley Leroy D. (1996).Sturges Engineer Mechanics, Static: John Eiley & Sons, Inc.