

การศึกษาสมรรถนะของรถสามล้ออเนกประสงค์

A Study of Multipurpose Tricycles Vehicle Performance

ประกิต อิมสมบุญ^{1*}, รณพร รัตนจันทร์¹, พงษ์พิพัฒน์ คำหอม¹Prakit Imsomboon^{1*}, Ronaporn Rattanachand¹, Phongpipat Khamhom¹¹ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: prakit.ims@pbtc.ac.th

วันที่รับบทความ: 18 เมษายน 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 22 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 24 เมษายน 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ: การศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถนะการใช้งานรถสามล้ออเนกประสงค์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานรถสามล้ออเนกประสงค์ให้สามารถขับเคลื่อนได้ ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยมีการนำปัญหาของเกษตรกรและประชาชนในท้องถิ่นเป็นแนวทางเพื่อออกแบบการขนย้ายภาระบรรทุกทั้งขนาดและน้ำหนักให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งกำหนดให้น้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกร ต.ท่าเสน อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี จำนวน 10 คน คัดเลือกด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก เครื่องมือวิจัย ได้แก่ รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้น และแบบบันทึกผลการทดลอง ทำการดำเนินการวิจัยโดยทดลองขับขึ้น 6 เงื่อนไขของภาระบรรทุก ดังนี้ ไม่มีน้ำหนักบรรทุก, 150, 300, 400, 500 และ 600 กิโลกรัม ตามลำดับ ขณะความเร็วคงที่ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง ระยะทาง 3,330 เมตร ในเวลา 5 นาที ซึ่งแต่ละเงื่อนไขทำการทดลองขับขึ้นจำนวน 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 180 ครั้ง ผลการศึกษาวิจัย พบว่า 1. รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด 96 x 140 x 100 เซนติเมตรนี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนเดินทาง ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้ ซึ่งมีความแข็งแรงปลอดภัยและตอบสนองความต้องการมากกว่ารถสามล้อทั่ว ๆ ไปที่ผู้ใช้งานดัดแปลงต่อเติม 2. รถสามล้ออเนกประสงค์มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนด้วยความเร็ว ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง ขณะมีน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม 3. อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่การขับขึ้น ณ ความเร็วคงที่ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงเวลา 5 นาที ระยะทาง 3,330 เมตร กับภาระบรรทุก 600 กิโลกรัม จะสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุด 78.62 ซีซี เช่นเดียวกันกับในเงื่อนไขที่ไม่มีภาระบรรทุกจะสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุด 39.23 ซีซี

คำสำคัญ: รถสามล้ออเนกประสงค์, สมรรถนะ

Abstract: The research study studied the performance of a multipurpose tricycle with the objective of creating and finding the performance of a multipurpose tricycle that can drive at a speed of 40 kilometers per hour. The problems of farmers and local people are used as guidelines to design the transport of loads, both size and weight, suitable for use. Which requires the weight of the load to be not less than 500 kilograms. The sample group used in the research is 10 farmers in Tha Sen Subdistrict, Ban Lat District, Phetchaburi Province, selected by a simple random method using a lottery drawing. The research tools include a built-in multipurpose tricycle and an experimental result recording form. The research was conducted by testing driving in 6 load conditions, as follows:

no load, 150, 300, 400, 500 and 600 kilograms, respectively, at a constant speed of 40 kilometers per hour and a distance of 3,330 meters in 5 minutes in each condition. Driving tests were conducted 3 times, totaling 180 times. The research results found that: 1) This multipurpose tricycle, built with dimensions of 96 x 140 x 100 centimeters, can be used to drive forward. Can reverse and lift the pickup truck (Dump), which is strong, safe and meets more needs than normal tricycles that users modify and add on. 2) Multi-purpose tricycles have the ability to drive at a speed of 40 kilometers per hour. While having a load of not less than 500 kilograms, and 3) Fuel consumption rate when driving at a constant speed of 40 km/hr for 5 minutes, a distance of 3,330 meters with a load of 600 kilograms will consume the most fuel at 78.62 c.c., the same as in the no-load condition. It will consume the least oil at 39.23 cc.

Keywords: Multipurpose Tricycles, Performance

1. บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561-2580 ในแผนระดับที่ 1 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานที่มุ่งสู่อนาคตในปี 2580 ให้สัมฤทธิ์ผล เพื่อส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นประตูการค้า การบริการ การลงทุนและทางเชื่อมคมนาคมในอนุภูมิภาคและภูมิภาคอาเซียนให้ยกระดับการเป็นประเทศที่มีรายได้สูงและเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วภายในปี 2580 ซึ่งการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การขนส่งต้องสอดคล้องกับยุทธศาสตร์หลัก [1] การคมนาคมขนส่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมากซึ่งต้องมีการติดต่อซื้อขายแลกเปลี่ยน วัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ และสิ่งของอีกมาก ประเทศไทยเป็นประเทศ ที่มีการคมนาคมขนส่งอยู่ทุภูมิภาค โดยการคมนาคมขนส่งภายในประเทศไทยโดยทั่วไปมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การขนส่งทางบก การขนส่งทางน้ำและการขนส่งทางอากาศ สำนักงานนโยบาย และแผนการขนส่งและจราจรได้ดำเนินโครงการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการขนส่งสินค้าต่อเนื่อง หลายรูปแบบเชื่อมโยงกับเขตพื้นที่ฐานการผลิตหลักของประเทศ โดยทำการวิเคราะห์ความต้องการด้านการคมนาคมขนส่ง 3 ด้านที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต ประกอบด้วย 1) ความต้องการสินค้าเกษตรและสินค้าอุตสาหกรรม 2) ความต้องการ

เชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ และ 3) ความต้องการการขนส่ง [2] ปัจจุบันการขนส่งสินค้าในระยะทางที่ไม่ไกลนั้นนิยมใช้รถจักรยานยนต์ในการขนส่งสินค้าเนื่องจากรถจักรยานยนต์มีความคล่องตัวและสามารถไปตามท้องถนนที่การจราจรหนาแน่นได้อย่างรวดเร็ว แต่ขีดจำกัดของรถจักรยานยนต์คือไม่สามารถบรรทุกสิ่งของเป็นจำนวนมากได้จึงทำให้ต้องเสียเวลาในการขนส่งสินค้าหลายๆ รอบและทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน ใน ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร มีการใช้รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างดัดแปลงเพื่อใช้งานทางการเกษตรและการดำรงชีวิตประจำวันอื่น ๆ ซึ่งถ้าหากเกษตรกรมีรถสามล้อที่มีความสามารถในการบรรทุกได้มากกว่า 500 กิโลกรัมสามารถยก (Dump) กระบะบรรทุกเพื่อถ่ายเทสินค้า มีความแข็งแรงและปลอดภัยในการใช้งานจะทำให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาวิจัยเพื่อสร้างรถสามล้อเอนกประสงค์และศึกษาสมรรถนะของรถสามล้อเอนกประสงค์โดยสามารถบรรทุกสินค้าหรือผลิตผลทางการเกษตร สามารถยก (Dump) กระบะในการถ่ายเทผลิตผลหรือสินค้า และ เพื่อประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ ในชีวิตประจำวันตามความต้องการ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างรถสามล้ออเนกประสงค์

2.2 เพื่อหาสมรรถนะการใช้งานของรถ สามล้ออเนกประสงค์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประเภท การวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยศึกษาปัญหาจากท้องถิ่นใน ตำบลท่าเสน อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร จากนั้นจึงดำเนินการศึกษาวิจัย โดยมีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ ประชาชน ตำบลท่าเสน อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ใช้รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างโดยดัดแปลงเพื่อใช้งานทางการเกษตรและการดำรงชีวิตประจำวันอื่น ๆ จำนวน 253 คันเรือน จากจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 1,337 ครัวเรือน [3] กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนที่มีรถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างไว้ใช้งานในครอบครัว จำนวน 10 คน (ตัวแทนครัวเรือนที่ใช้รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้าง จำนวน 10 ครัวเรือน) คัดเลือกตัวแทนด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากแบบไม่ใส่คืน

3.2 เครื่องมือวิจัย ได้แก่ รถสามล้ออเนก ประสงค์ที่สร้างขึ้น และ แบบบันทึกผลการทดลอง

3.3 การดำเนินการวิจัย โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1 การหาคุณภาพเครื่องมือ โดยหลังจากออกแบบโครงร่าง (Design Sketch) ของรถสามล้ออเนกประสงค์และแบบบันทึกผลการทดลองเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 1 จำนวน 3 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.83

3.3.2 คำนวณกำลังงานของต้นกำลัง ได้แก่ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนเล็ก ฮอนด้า wave 110 cc.ระบบจ่ายเชื้อเพลิงด้วยหัวฉีด ขนาด 9 แรงม้า (HP) ที่ความเร็วรอบ 7,500 rpm โดยคำนวณกำลังที่ออกจากชุดเกียร์

(Output) และกำลังขับเคลื่อนทั้ง 3 ล้อ เพื่อเปรียบเทียบกับภาระงานบรรทุก 500 กิโลกรัม (รวมน้ำหนักรถ) กระทำที่ล้อ ซึ่งกำลังจากต้นกำลังไปยังล้อ (Output) ต้องมากกว่าภาระงานบรรทุก จึงจะสามารถขับเคลื่อนได้

กำหนดแนวทางการศึกษาและคำนวณ ได้แก่ การคำนวณกำลังที่เพลาลูก (kW) ซึ่งส่งออกจากชุดเกียร์ คำนวณกำลังที่เพลาลูก (kW) ของล้อและคำนวณแรง (Fw) ที่ล้อ โดยกำหนดให้ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 7,500 rpm. (9 HP.), อัตราทดชุดเฟืองท้าย 1:8.41, ล้อ ยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 50 cm., ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อยางและพื้นถนนคอนกรีต = 0.02 และ น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัม (น้ำหนักกรรวม น้ำหนักภาระบรรทุก) โดยสูตรคำนวณกำลัง (kW) = $2\pi Tn \text{ Nm} \cdot \text{rpm}.$; 1 HP = 0.745699kW; และสูตร คำนวณแรงบิด (Torque) = $F \cdot r$; Nm. [4] ผลที่ได้ ดังนี้; input = 27.19 kW., อัตราทดก่อนเข้าเกียร์ = 69/17, กำลังหลังอัตราทดผ่านเข้าเกียร์ = 6.7 kW x 69/17 และ แรงต้านการเคลื่อนที่ได้ = 98.1 N. ผลที่ได้ดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 กำลัง (Output) จากชุดเกียร์ของเพลาลูก

เกียร์	อัตราทด	กำลัง (Output) จากชุดเกียร์ ; kW.
1	32/13	66.92
2	27/18	40.78
3	25/22	30.89
4	22/23	26.00

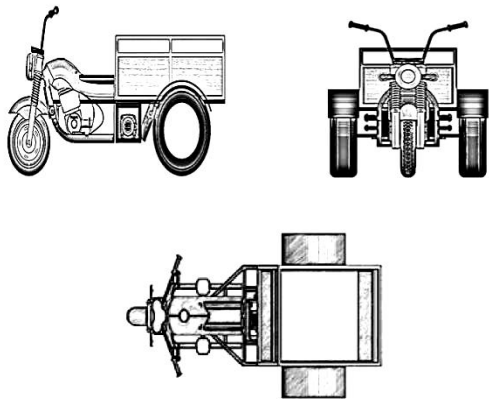
ตารางที่ 2 กำลังที่ล้อ(kW) และแรงขับ(Fw) ล้อ

เกียร์	กำลัง (kW)	แรงที่ล้อ (Fw) ; N.
1	562.88	2,251.5
2	343.00	1,372.0
3	259.85	1,039.4
4	218.66	874.64

จากตารางที่ 1 และ 2 พบว่า รถสามล้ออเนก ประสงค์สามารถขับเคลื่อนขณะมีภาระงาน 500 กิโลกรัม ได้

3.3.3 ดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ได้แก่ รถสามล้ออเนกประสงค์ขนาด 96 x 140 x 100

เซนติเมตร และแบบบันทึกผลการทดลอง โดยออกแบบโครงร่าง (Sketch outline) รถสามล้อเอนก ประสงค์ ดังภาพที่ 1 และสร้าง ตามแบบงาน ปรับปรุง แก๊ซและทดสอบความแข็งแรงตามขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ตามที่ต้องการ



ภาพที่ 1 ภาพฉาย 3 ด้าน รถสามล้อเอนกประสงค์ (Sketch Outline)

3.3.4 นำรถสามล้อเอนกประสงค์ที่ สร้างขึ้นทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 ซึ่งมีความประสบการณ์ทางด้านวิศวกรรมยานยนต์มากกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน ผลปรากฏว่า ต้องปรับแก๊ซกลไกการติดตั้งล้อกลไกระบบยก (Dump) เพื่อถ่ายเทภาระบรรทุกให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และปรับแก้แบบบันทึกผลการทดลองให้มีข้อความกะทัดรัดสื่อสารตรงความมุ่งหมายที่ต้องการ ผลจากการทดลองใช้ พบว่า รถสามล้อเอนกประสงค์สามารถขับเคลื่อนเดินหน้าและถอยหลัง สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ตามที่กำหนดไว้

3.4 ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองขับขี่รถสามล้อเอนกประสงค์ ใน 6 เงื่อนไขดังนี้ ไม่มีน้ำหนักบรรทุก, 150, 300, 400, 500 และ 600 กิโลกรัม ตามลำดับ เงื่อนไขละ 3 ครั้ง ในสภาพถนนสาธารณะในตำบลท่าเสา ระยะทาง 3,330 เมตร รวมทั้งสิ้น 180 ครั้ง โดยกำหนดเงื่อนไข ดังนี้

3.4.1 ขับขี่ ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที บนถนนคอนกรีตระยะทาง 3,330 เมตร

3.4.2 กำหนดตัวแปรใน 6 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 คน บันทึกผล

3.4.3 การดำเนินการวิจัยโดยการทดลองขับขี่ในแต่ละเงื่อนไข เป็นดังนี้

- เงื่อนไขที่ 1 น้ำหนักบรรทุก 0 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 2 น้ำหนักบรรทุก 150 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 3 น้ำหนักบรรทุก 300 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 4 น้ำหนักบรรทุก 400 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 5 น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 6 น้ำหนักบรรทุก 600 กิโลกรัม

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลลงในแบบบันทึกการทดลองโดยผู้วิจัย

3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสูตรการคำนวณอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เป็นต้น

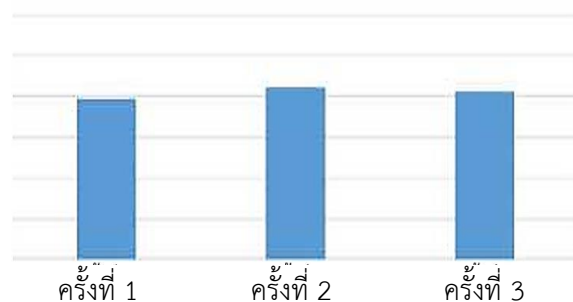
4. ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยกำหนดหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

4.1 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด 96 x 140 x 100 เซนติเมตรนี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนการเดินทาง ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้

4.2 ผลการทดสอบหาสมรรถนะการทำงานของรถสามล้อเอนกประสงค์จากข้อมูลในการบันทึกผลการทดลอง ด้วยภาระบรรทุก 6 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 3 ครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น 180 ครั้ง ดังนั้น จึงขอสรุปผลจากภาระบรรทุกเงื่อนไขที่ 1 – 6 ดังนี้

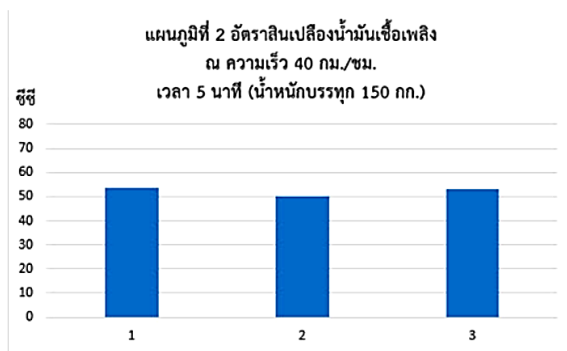
4.2.1 เงื่อนไขที่ 1 การบันทึกข้อมูล ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที (ไม่มีน้ำหนักบรรทุก) ผลปรากฏ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีน้ำหนักบรรทุก)

จากภาพที่ 2 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะไม่มีน้ำหนักบรรทุก พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 39.23 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 42.35 ซีซี และ ครั้งที่ 3 เท่ากับ 41.26 ซีซี

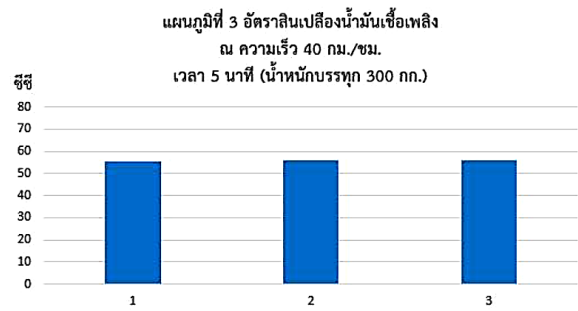
4.2.2 เงื่อนไขที่ 2 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 150 กิโลกรัมการ บันทึกข้อมูล ผลปรากฏดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 150 กิโลกรัม

จากภาพที่ 3 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 150 กิโลกรัม พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 53.71 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 50.02 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 53.12 ซีซี

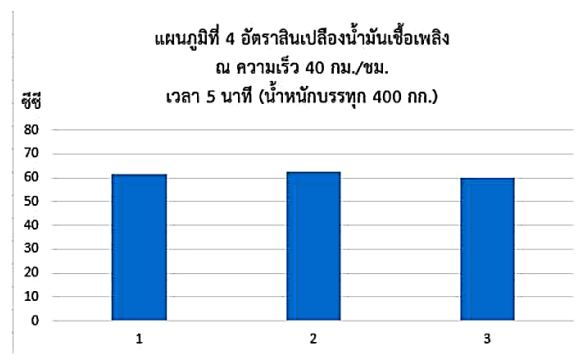
4.2.3 เงื่อนไขที่ 3 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 300 กิโลกรัมการ บันทึกข้อมูลผล ปรากฏดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 300 กิโลกรัม

จากภาพที่ 4 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 300 กิโลกรัม พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 55.34 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 55.78 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 55.91 ซีซี

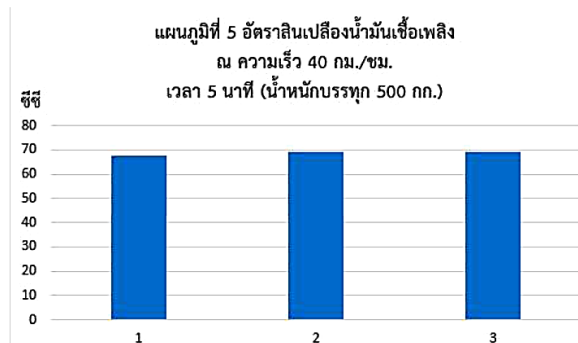
4.2.4 เงื่อนไขที่ 4 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 400 กิโลกรัมการ บันทึกข้อมูล ผลปรากฏดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 400 กิโลกรัม

จากภาพที่ 5 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 400 กิโลกรัม พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 61.28 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 62.31 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 59.92 ซีซี

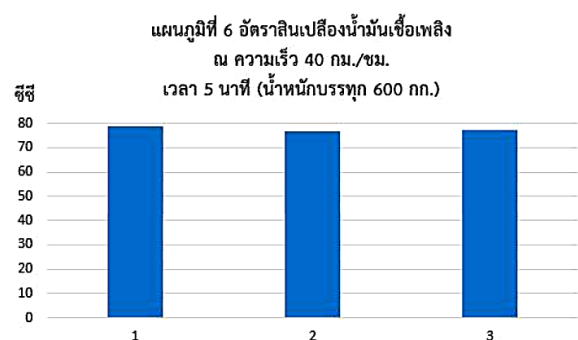
4.2.5 เงื่อนไขที่ 5 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัมการบันทึกข้อมูลผลปรากฏดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัม

จากภาพที่ 6 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะและการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 500 กิโลกรัมพบว่า ความเร็วของรถสามล้ออเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 67.72 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 68.91 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 69.34 ซีซี

4.2.6 เงื่อนไขที่ 6 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 600 กิโลกรัมการบันทึกข้อมูลผลดังภาพที่ 7

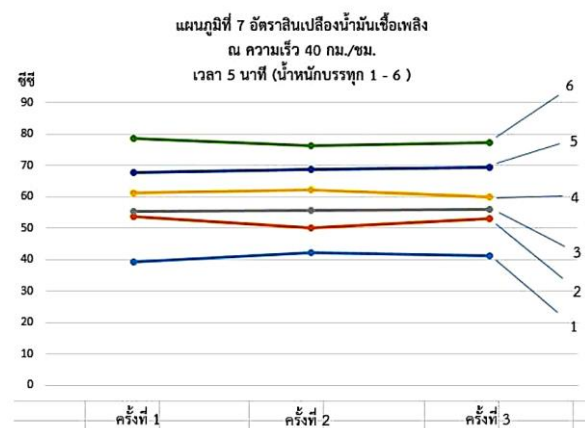


ภาพที่ 7 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 600 กิโลกรัม

จากภาพที่ 7 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะและการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 600 กิโลกรัมพบว่า ความเร็วของรถสามล้ออเนกประสงค์ ณ

40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 78.62 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 76.52 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 77.26 ซีซี

4.3 ผลการเปรียบเทียบอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจากการทดลองขับี่รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เป็นผู้ขับขีใน 6 เงื่อนไขของภาระบรรทุกที่แตกต่างกัน จึงขอสรุปให้เห็นในภาพรวม ทั้ง 6 เงื่อนไข ดังภาพที่ 8 ดังนี้



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงกับภาระบรรทุก 1-6 เงื่อนไข

จากภาพที่ 8 พบว่า การสิ้นเปลืองพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงที่การขับี่ ณ ความเร็วคงที่ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงเวลา 5 นาที ระยะทาง 3,330 เมตร กับภาระบรรทุก 1-6 เป็นสัดส่วนโดยตรงกับภาระบรรทุกที่เพิ่มมากขึ้นโดยในเงื่อนไขที่ 6 มีภาระบรรทุก 600 กิโลกรัมจะสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุด 78.62 ซีซี เช่นเดียวกันกับในเงื่อนไขที่ 1 ไม่มีภาระบรรทุก จะสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุด 39.23 ซีซี นั้นแสดงว่า อัตราสิ้นเปลืองพลังงานมีความสัมพันธ์ทางตรงกับภาระบรรทุก

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด $96 \times 140 \times 100$ เซนติเมตร นี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อน เดินหน้า ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้ ซึ่งมีความแข็งแรงปลอดภัยและตอบสนองความต้องการมากกว่ารถสามล้อทั่ว ๆ ไปที่ผู้ใช้งานดัดแปลงต่อเติม

5.2 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนด้วยความเร็ว ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะมีน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม

6. การอภิปรายผลการวิจัย

6.1 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด 96 x 140 x 100 เซนติเมตร นี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนการเดินหน้า ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้ เนื่องจากการคำนวณกำลังที่ผ่านเข้าในกลไก (Input) ส่งกำลังผ่านไปยังล้อ (Output) ตามทฤษฎีการออกแบบกลไกให้แรงที่ล้อ (Output) มากกว่าแรงต้าน และการคำนวณโครงสร้างความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักภาระบรรทุก จึงทำให้รถสามล้อเอนกประสงค์สามารถขับเคลื่อน และใช้งานได้ สอดคล้องกับ Nordin, B. N., Nordin, N. & Nordin, N. I. A. [5] ซึ่งเป็นผู้ประกอบการในการออกแบบและสร้างรถ จักรยานยนต์เอนกประสงค์: สามล้ออัจฉริยะให้สามารถขับเคลื่อนเดินหน้าและถอยหลังได้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้งานสำหรับผู้พิการ และยังสอดคล้องกับ Alvali, G.T., Balbay, A., Gunes, S., Yenipinar, B. , Catalbas, C. , & Sisman T. [4] ทำการศึกษาวิจัยออกแบบและพัฒนารถ สามล้อเอนกประสงค์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า จึงจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการพัฒนารถสามล้อเอนกประสงค์เพื่อการใช้งานเป็นแนวโน้มของนานาประเทศในการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบสนองการใช้งานต่าง ๆ

6.2 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนด้วยความเร็ว ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงจะมีน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับ ธนิต เรืองรุ่งชัยกุล และสุนันท์ อ่วมกระพุ่ม [6] ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง รถสามล้อเอนกประสงค์พลังงานแสงอาทิตย์ ผลการศึกษาพบว่า รถสามล้อเอนกประสงค์พลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถขับเคลื่อนด้วยภาระน้ำหนักบรรทุก 350 กิโลกรัม นั้นจึงแสดงให้เห็นสอดคล้องกันว่า ความต้องการยานพาหนะรถสามล้อเพื่อใช้บรรทุกสิ่งของหรือสินค้าเกษตรนั้นมีจุดมุ่งหมาย

ร่วมกันคือ ชีตความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกเป็นเป้าหมายสำคัญ

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรศึกษาวิจัยเรื่องรถสามล้อเอนก ประสงค์ในขอบเขตการวิจัยอื่น ๆ เช่น สามารถขับเคลื่อนขณะที่มีภาระน้ำหนักบรรทุกมากกว่า 500 กิโลกรัม สำหรับเกษตรกรที่ใช้งานในชนบท

7.2 ควรศึกษาวิจัยเรื่องรถสามล้อเอนกประสงค์ด้วยพลังงานทางเลือกอื่น ๆ เพื่อใช้งานในท้องถิ่นชนบทที่ห่างไกลโดยเฉพาะพลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นต้น

8. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้เป็นการสร้างและหาสมรรถนะของรถสามล้อเอนกประสงค์นี้ เนื่องจากผู้วิจัยอาศัยในชุมชนท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบุรี อีกทั้งการดำเนินชีวิตประจำวัน ต้องพึ่งพาอาศัยพี่น้องเกษตรกร ชาวไร่ ชาวนาอยู่เสมอ ส่งผลต่อความผูกพันรวมถึงการรับรู้และซึมซับถึงปัญหาในการดำรงชีวิต จึงคิดค้นหาหนทางในการสร้างยานพาหนะที่สามารถทดแทนมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างที่เกษตรกรมักจะมีใช้ประจำครัวเรือน จึงได้ลงพื้นที่ทำการศึกษาปัญหาร่วมกับอาจารย์เอกชัย จันลาด วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี และยศพล ปรังค์ภูพานักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล วิทยาลัย เทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 และปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ร่วมกัน รวมถึงพี่น้องเกษตรกร ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ที่กรุณาสละเวลาในการประกอบอาชีพของตน เพื่อมาร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาวิจัย สุดท้ายนี้ ต้องขอขอบพระคุณคณะอาจารย์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ที่เป็กำลังใจและยังให้การสนับสนุนอย่างสม่ำเสมอ และต้องขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุก ๆ ท่าน ที่ร่วมกันผลักดันให้การศึกษาวิจัย เรื่องการสร้างและหาสมรรถนะการใช้รถสามล้อเอนกประสงค์นี้ สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายทุกประการ

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of Transport and Traffic Policy and Planning. (2023). *Action plan for the development of Thailand's logistics system 2023-2027*. Bangkok: Office of Transport and Traffic Policy and Planning. (In Thai)
- [2] Office of the Secretariat of the House of Representatives. (2019). *Guidelines for developing the country's transportation system*. Bangkok: Printing Office of the Secretariat of the House of Representatives. (In Thai)
- [3] Tha Sen Subdistrict Administrative Organization. (2022). *Annual performance report 2022*. [Online]. Available: <https://www.tasane.go.th/project-rev2?hd=2>. Accessed 14 February 2022. (in Thai)
- [4] Alvali, G. T., Balbay, A., Gunes, S., Yenipinar, B., Catalbas, C., & Sisman T. (2021). "Design and Implementation of a three – wheel multipurpose electric vehicle with finite elements analysis," *International journal of Automotive Science And Technology*. 5(2): pp. 116-125.
- [5] Nordin, B.N., Nordin, N. & Nordin, N.I.A. (2022). Multipurpose Motorcycle: Smart 3-Wheel Bike "Empower Disabled Entrepreneurs," *i-SPIKE 2021 International Exhibition & Symposium E-Proceedings*. Malaysia: Universiti Teknologi MARA Cawangan Kedah.
- [6] Rueangrungrachai, T., and Uamkrathum, S. (2018). "Solar powered multi-purpose tricycle" *The Journal of Science and Technology*. 8(2): pp. 200-211. (in Thai)