

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless-tire (TL) Construction and Efficiency Validation of Tubeless-tire (TL) Changer

ทนงศักดิ์ ทองไชย¹ กุศล พรหมจันทร์² มานพ ภาควงมณี³ ชัชวิน กันภัย⁴ ชรินทร์ นวลละออง⁵

Thanongsak Thongchai¹ Kosol Promjan² Manop Phakphoom³

Chatchawin Kunpai⁴ Charin Nualong⁵

⁵⁻¹ ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

Mechanical Department, Hatyai Technical college, songkhla 90110

¹ Corresponding Author: E-mail: tthanongsak@ives3.ac.th

Received : 27 March 2025; Revised : 17 June 2025; Accepted : 18 June 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL 2) เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด เปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคนกับใช้เครื่องถอด เปลี่ยนยางที่สร้างขึ้น 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการซ่อมจักรยานยนต์ จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือแบบบันทึกผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด เปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคนกับใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางที่สร้างขึ้น และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องถอดยางจักรยานยนต์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพโดยใช้ชุดทดเกียร์ และใช้กำลังขับเคลื่อนจากมอเตอร์ช่วยในการหมุนวงล้อเพื่อความสะดวกในการถอดเปลี่ยนยาง 2) ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด เปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคนกับใช้เครื่อง พบว่า ระยะเวลาในการถอด เปลี่ยนยางด้วยเครื่องเร็วกว่า 3) ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : เครื่องถอดเปลี่ยนยาง ยางชนิด Tubeless Tire - TL รถจักรยานยนต์

Abstract

The purposes of this research were to: 1) construct a tubeless-tire (TL) changer, 2) compare the operational time on removing and replacing tires between manual labor and the developed TL changer, and 3) study the user's satisfaction towards the developed TL changer. The samples included 10 experts in motorcycle repairing derived purposive sampling method. The research tool was a recording form on the time of tire removal and tire replacement by comparing the operational time by manual labor and the developed TL changer. Moreover, the users were asked for their satisfactions towards the TL changer. The research statistics included mean and standard deviation.

The results showed that 1) the TL changer can be used effectively with the sidewall press unit and the output power motor to help rotate the wheel for convenient removal and replacement. 2) The operation time for tire replacement with the developed TL changer was less than that of by manual labor. 3) The experts reported their satisfactions towards the developed TL changer at a good level.

Keywords : tire removing and replacing machine, tubeless-tire (TL), motorcycle

1. บทนำ

กรมการขนส่งทางบก ได้ให้ข้อมูลสถิติจำนวนรถจดทะเบียนสะสมทั่วประเทศ ข้อมูล ณ วันที่ 30 กันยายน 2567 มีจำนวนทั้งสิ้น 43,382,923 คัน โดยรถจักรยานยนต์ จำนวน 22,729,149 คัน รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน 12,109,147 คัน รถยนต์บรรทุก 7,068,125 คัน รถแทรกเตอร์ 657,081 คัน รถยนต์นั่งเกิน 7 คน 450,438 คัน และอื่น ๆ 368,713 คัน [1] งานวิจัยของ Pew Research Center รายงานว่า ประเทศไทยครองอันดับหนึ่งในโลกที่ประชาชนใช้รถจักรยานยนต์มากที่สุด โดย 18 ล้านครอบครัว จะมีรถจักรยานยนต์รวมกันอย่างน้อย 15 ล้านคัน ส่งผลให้ประเทศไทยกลายเป็นประเทศที่มีปริมาณการใช้รถจักรยานยนต์มากที่สุดในโลก โดยมีถึงร้อยละ 87 [2, 3] สะท้อนให้เห็นว่าการขับขี่รถจักรยานยนต์ ได้รับความนิยมจากประชาชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นรถขนาดเล็ก มีความคล่องตัวในการจราจรที่หนาแน่น ราคาที่ไม่สูงมาก และสะดวกมากกว่าการใช้รถขนส่งสาธารณะ โดยเฉพาะคนที่อยู่ในพื้นที่ต่างจังหวัด ระบบขนส่งสาธารณะไม่ได้รับความสะดวก ซึ่งการพัฒนาที่มีความล้ำช้าไม่ตอบโจทย์การต้องการใช้บริการของประชาชน ส่วนในพื้นที่ส่วนกลาง กรุงเทพมหานคร ระบบขนส่งมวลชนเช่น รถไฟฟ้า รถบริการขนส่งสาธารณะมีอัตราค่าบริการสูง ไม่ตอบสนองความต้องการในการเดินทาง การใช้รถจักรยานยนต์จึงเป็นทางเลือกที่ประชาชนเลือกใช้เป็นยานพาหนะ ในการเดินทางในสภาพปัจจุบัน

การใช้งานรถจักรยานยนต์ จำเป็นจะต้องมีการดูแลบำรุงรักษาระบบการทำงานและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรถตามคู่มือรถ เช่น การตรวจเช็คและบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ทุกระยะทาง 4,000 กิโลเมตร หรือระยะเวลา 1 ปี [4] จำเป็นต้องเข้าศูนย์บริการเพื่อตรวจเช็คระบบต่าง ๆ ของรถจักรยานยนต์ให้มีความพร้อมในการใช้งาน เพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่ และยืดอายุการใช้งานระบบต่าง ๆ ของรถจักรยานยนต์ เช่น วิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์ การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง น้ำมันเฟืองท้าย ตรวจสอบระบบเบรก ระบบไฟฟ้า และชิ้นส่วนที่สำคัญ ๆ

เช่น ยางรถจักรยานยนต์ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่มีการสึกหรอตามอายุและสภาพการใช้งาน เนื่องจากยางทำหน้าที่รับน้ำหนักส่วนของตัวรถ และเสียดสีกับพื้นถนน ในระหว่างการขับขี่ใช้ความเร็วสูงอัตราการใช้ยางก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย เมื่อใช้งานไปประมาณ 20,000 กิโลเมตร มีความจำเป็นจะต้องเปลี่ยนยางใหม่เพื่อความปลอดภัยในการใช้รถจักรยานยนต์ และนอกจากการใช้งานแล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพยาง เช่น สภาพอากาศ การจอดรถตากแดดเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ยางเสื่อมเร็ว การบำรุงรักษา การตรวจเช็คลมยางให้มีความดันที่เหมาะสมอยู่เสมอ สภาพถนนที่ขรุขระจะมีส่วนทำให้ยางเสื่อมเร็วขึ้นได้ การสังเกตคุณภาพของยางได้แก่ ความสูงของดอกยาง ไม่ควรน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร วันเดือน ปี ที่ผลิต เมื่อยางหมดอายุจำเป็นจะต้องเปลี่ยน ตามสภาพการใช้งาน ผู้ใช้รถจำเป็นต้องเปลี่ยนยางเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน ซึ่งยางที่ใช้ในรถจักรยานยนต์ปัจจุบันได้แก่ ยางนอกแบบไม่ใช้ยางใน (Tubeless Tire - TL) และยางนอกแบบใช้ยางใน (Tube Tire - TT) ซึ่งยางนอกแบบไม่ใช้ยางใน สำหรับรถจักรยานยนต์ที่ใช้ยางชนิดยางนอกแบบไม่ใช้ยางใน (Tubeless Tire - TL) ในการถอดเปลี่ยนยางเพื่อประกอบเข้ากับล้อจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานเฉพาะ [5] ซึ่งเครื่องมือถอดยางจะมีใช้ในร้านซ่อมรถที่มีขนาดใหญ่ และศูนย์บริการ สำหรับร้านซ่อมรถที่มีขนาดเล็กจะต้องถอดโดยใช้กำลังคน ทำให้เสียเวลาเกิดความล่าช้าสำหรับผู้ใช้บริการ และไม่มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL สำหรับร้านซ่อมรถขนาดเล็ก ให้สามารถถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless รถจักรยานยนต์ได้ ซึ่งจะทำให้สามารถลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น และมีประสิทธิภาพการใช้งาน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

2.2 เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอดเปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคนกับใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

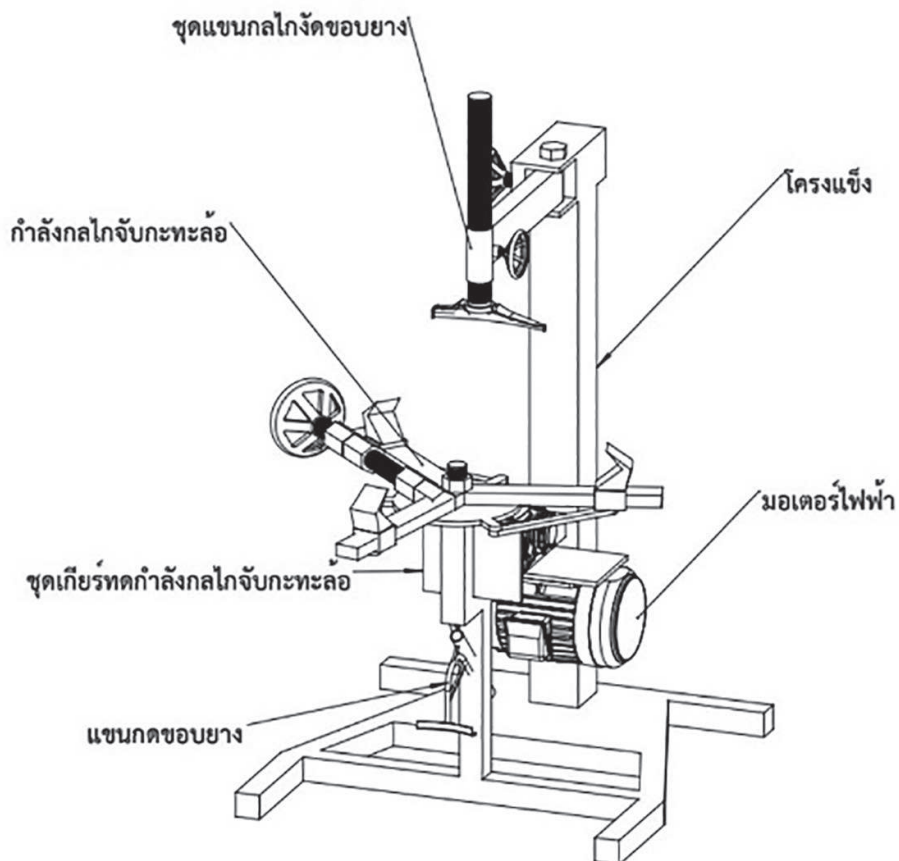
2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสร้างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL สำหรับรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ คือ

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน และปัญหาเกี่ยวกับวิธีการถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL รถจักรยานยนต์ โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการซ่อมรถจักรยานยนต์ ในอำเภอหาดใหญ่ และครูผู้สอนด้านเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2) ออกแบบและเขียนแบบส่วนประกอบของเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL รายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบร่างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire – TL

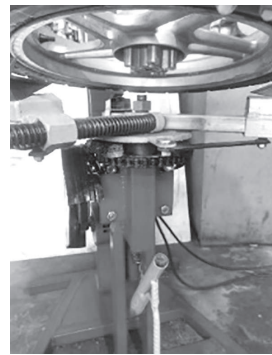
3) ดำเนินการสร้างเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

4) นำไปทดลองและตรวจสอบการทำงานของเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL เพื่อให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ในการถอดยางรถจักรยานยนต์ได้ ขั้นตอนการถอดล้อในการถอดยางเส้นเก่า (ภาพที่ 2) เพื่อทำการเปลี่ยนล้อใหม่ (ภาพที่ 3)

1. นำล้อวางบนพื้น ดันเข้าไปด้านในสุดของฐานเครื่อง กดคันโยกของชุดกดแก้มยางให้รอบวงล้อ และดันล้ออย่างขึ้น



2. ใช้แขนยึดจับทั้ง 3 ด้าน ให้กับวงล้อ



3. กดหัวเปิดลงเพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างล้อยางกับวงล้อ ใช้เหล็กกดยางสอดเข้าไปในล้อยาง



4. กดสวิตช์ให้มอเตอร์ทำงาน หมุนล้อให้ยางหลุดจากวงล้อ



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเปลี่ยนยางเก่าด้วยเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire – TL

1. นำยางเส้นใหม่มาใส่ในวงล้อ ดันคันโยกหัวเปิดให้กดคันโยกลง



2. กดสวิตช์ให้เครื่องมอเตอร์ทำงานจนขอบยางแนบสนิทกับวงล้อ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการใส่ยางเส้นใหม่โดยเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire – TL

- 3.2 เปรียบเทียบระยะเวลาในการถอดเปลี่ยนยางโดยใช้เครื่องของสถานประกอบการกับแรงงานคน

3.2.1 การถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL โดยใช้แรงงานคน จับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนประกอบยางเสร็จ ทำซ้ำจำนวน 5 ครั้ง โดยบันทึกเวลาในการถอดประกอบยางเป็นนาที

3.2.2 การถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL โดยใช้เครื่องถอดยางที่สร้างขึ้น โดยวิธีการเดียวกับการทดลองทำซ้ำจำนวน 5 ครั้ง โดยบันทึกเวลาในการถอดประกอบยางเป็นนาที

3.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านเวลาของการถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless โดยใช้แรงงานคนกับเครื่องถอด เปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

- 3.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านยานยนต์ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ด้านการซ่อมรถจักรยานยนต์ ในเขตจังหวัดสงขลาจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert Scale) [6] นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ (IOC) ผลการวิเคราะห์หามีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้แบบประเมินแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพการถอดยางชนิด Tubeless Tire - TL และข้อเสนอแนะอื่น ๆ โดยผู้วิจัยได้กำหนดน้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบระดับความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง น้อย
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

2) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

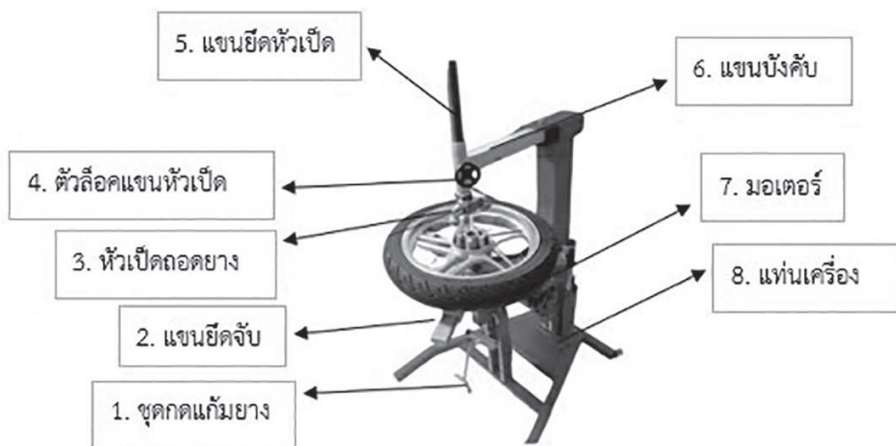
นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

การแปลความหมายของค่าน้ำหนักคะแนนพึงพอใจที่มีต่อเครื่องถอด เปลี่ยนยางชนิด Tubeless ที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า เพื่อความสะดวกในการแปลความหมายผู้วิจัยจะใช้เกณฑ์การประมาณค่า ดังนี้

1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับควรปรับปรุง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี
4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการวิจัย

4.1 เครื่องถอด - เปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 55 x 80 x 120 เซนติเมตร และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับโครงสร้าง เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1/2 แรงม้า เกียร์ทดรอบ 1:30 แขนจับ ขอบวงล้อ แกนเพลาวางล้อ พูลเลย์ สายพานส่งกำลัง และมีสวิตช์ ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL

4.2 ทดสอบเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอดเปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคนกับใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางที่สร้างขึ้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด เปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคนกับใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางที่สร้างขึ้น

การถอด ครั้งที่	ใช้แรงงานคนถอดเปลี่ยนยาง		รวมเวลา (นาท)	ใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยาง		รวมเวลา (นาท)
	ถอดล้อ (นาท)	ใส่ล้อ (นาท)		ถอดล้อ (นาท)	ใส่ล้อ (นาท)	
1	2.7	2.5	5.2	1.7	1.3	3
2	2.5	2.4	4.9	1.8	1.2	3
3	2.4	2.7	5.1	1.5	1.4	2.9
4	2.7	2.5	5.2	1.6	1.6	3.2
5	2.6	2.6	5.2	1.5	1.5	3.0
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	2.58	2.54	5.12	1.62	1.4	3.02

จากตารางที่ 1 พบว่า ระยะเวลาในการถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL โดยใช้แรงงานคนในการถอดเปลี่ยนยางเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 8.12 นาที และระยะเวลาการถอดเปลี่ยนยางของเครื่องที่สร้างขึ้นใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 3.02 แสดงว่าการถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL โดยเครื่องที่สร้างขึ้นใช้เวลาน้อยกว่าการถอดเปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจด้านโครงสร้าง

ด้านโครงสร้าง	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของการออกแบบ	4.80	0.42	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของอุปกรณ์	4.33	0.58	ดี
3. ความปลอดภัย	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของขนาดรูปร่าง	4.20	0.42	ดี
5. ความคงทนแข็งแรง	3.90	0.57	ดี
เฉลี่ยโดยภาพรวม	4.38	0.51	ดี

จากตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ทั้ง 10 ท่าน มีความพึงพอใจต่อเครื่องมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.38 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ดังนั้นด้านโครงสร้างจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีความพึงพอใจในระดับดีมาก จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อที่ 1 ด้านความเหมาะสมของการออกแบบ และข้อที่ 3 ด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งาน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความหมาย
1. ความสะดวกในการทำความสะดวก	3.89	0.33	ดี
2. ความสะดวกในการจัดเก็บ	3.78	0.83	ดี
3. ตรวจสอบบำรุงรักษาง่าย	3.67	0.50	ดี
4. ความสะดวกในการติดตั้งล้อ	4.22	0.67	ดี
5. ความสะดวกในการถอดยาง	4.56	0.56	ดีมาก
เฉลี่ยโดยภาพรวม	3.93	0.67	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อเครื่องเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.93 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ดังนั้น ด้านการใช้งานจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจในระดับดีมากคือด้านความสะดวกในการถอดยาง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจด้านคุณภาพการถอดยาง

ด้านคุณภาพการถอดยาง	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความหมาย
1. ลักษณะโดยรวมของการถอดยาง	4.33	0.50	ดี
2. ยางขึ้นขอบตลอดทั้งวงล้อ	4.22	0.44	ดี
3. ลดระยะเวลาในการถอดยาง	3.44	0.52	ดี
เฉลี่ยโดยภาพรวม	3.99	0.48	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อเครื่องเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.99 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ดังนั้น การใช้งานจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

5. อภิปรายผล

5.1 ผลจากการหาประสิทธิภาพเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL พบว่า ประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL นั้นมีประสิทธิภาพดีกว่า สามารถถอดและเปลี่ยนยางได้เร็วกว่าและใช้เวลาน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าและชุดเกียร์ทดมาช่วยในการทำงานให้รวดเร็วขึ้น ซึ่งช่วยลดเวลาการปฏิบัติงานได้

5.2 จากผลการทดลองเปรียบเทียบเวลาในการถอดเปลี่ยนยางรถจักรยานยนต์ โดยค่าเฉลี่ยการใช้แรงงานคนเท่ากับ 5.12 นาที และค่าเฉลี่ยการถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น เท่ากับ 3.02 นาที ดังนั้น การถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ที่สร้างขึ้นใช้เวลาน้อยกว่าการถอดเปลี่ยนยางโดยใช้แรงงานคน

และลดการเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้ปฏิบัติงานโดยใช้คน ซึ่งใช้อุปกรณ์คือเหล็กมัดยางที่ต้องใช้แรงในการรัดล้อ อาจจะทำให้เกิดอันตรายได้

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

6.1 เครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

6.2 ผลจากการหาประสิทธิภาพเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL สามารถถอดและเปลี่ยนยางได้เร็วกว่าและใช้เวลา น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องถอดเปลี่ยนยางชนิด Tubeless Tire - TL ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพการถอดยางทั้งสามด้านอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเลือกวัสดุที่นำมาใช้สร้างเครื่องถอดยาง เป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบาไม่เป็นสนิม และมีราคาถูกเพื่อที่จะสามารถพัฒนาต่อไปในเชิงพาณิชย์ได้
2. ควรพัฒนาเครื่องถอดยางให้สามารถถอดยางรถยนต์ได้ด้วย
3. มอเตอร์ไฟฟ้า ควรมีแรงม้าที่เหมาะสมและสามารถหมุนได้สองทิศทาง

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก. (2567). สถิติการขนส่ง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 (1 ตุลาคม 2566 - 30 กันยายน 2567). <https://web.dlt.go.th/statistics/index.php>
- [2] เปรมปัทธ ผลิตผลการพิมพ์. (8 ธันวาคม 2567). ไทยครองอันดับหนึ่งมอเตอร์ไซค์มากสุดในโลก ส่วนเด็กไทยตายจากมอเตอร์ไซค์ปีละ 1,300 คน. ThaiPublica. <https://thaipublica.org/2024/12/newground71/>
- [3] นครเชียงรายนิวส์. (1 พฤศจิกายน 2567). ไทยครองอันดับหนึ่งประเทศที่ใช้ ‘มอเตอร์ไซค์’ มากที่สุดในโลก. <https://nakornchiangrainews.com/thailand-top-country-households-motorcycles-2023/>
- [4] ฤกษ์ อินทรนนท์. (2566). ช่วงมอเตอร์ไซค์. Core Function.
- [5] กองวิชาช่างอุตสาหกรรม ศูนย์ฝึกศึกษา สำนักงานทหารพัฒนา. (ม.ป.ป.). หลักสูตรช่างซ่อมรถจักรยานยนต์. <https://ied.rtarf.mi.th/Download/ebookช่างซ่อมรถจักรยานยนต์.pdf>
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.