

ชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ A Tool Kit Assisted for Pushing Brake Piston of Car

ฉัตรทอง อุทธาโกสม¹ ณัฐพล เรืองทอง¹ วิทยากร ยามุนี^{2*} มงคล ชาปะ² พิมพ์โสภณัฐ สดเอี่ยม² ศิริพงษ์ กองศรี²

E-mail: Prapunyak@gmail.com

บทคัดย่อ

ในการบริการระบบเบรกรถยนต์ตามศูนย์บริการ ระบบเบรกแบบดิสก์เบรกข้างเทคนิคจะต้องถอดเปลี่ยนผ้าเบรกเก่าออก และใส่ผ้าเบรกใหม่แทน โดยจะต้องมีเครื่องมือดันลูกสูบเบรกให้ถอยเข้าไปในกระบอกเบรกเพื่อที่จะเอาผ้าเบรกใส่กลับเข้าไปได้ จึงต้องมีเครื่องมือพิเศษในการดันลูกสูบเบรกเพื่อให้การปฏิบัติงานดังกล่าวไม่เกิดความเสียหายแก่ชิ้นงาน ถูกดึงและปลอดภัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ 2) ประเมินความพึงพอใจของชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ 3) หาประสิทธิภาพของชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ช่างเทคนิคที่มีประสบการณ์ในบริษัทโตโยต้าเมืองเลย จำกัด สาขาวังสะพุง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และคณะครูอาจารย์แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย จำนวน 16 ท่าน กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า ชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ขนาดกว้าง x ยาว x สูง (30x28x8 เซนติเมตร) น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม สามารถทำงานตามหลักการของชุดเบรก มีจุดหมุนของลูกสูบเบรกสามารถดันลูกสูบเบรกหมุนลงสุด เกิดความสะดวกและคล่องตัวในการบริการ การประเมินความพึงพอใจของชิ้นงาน โดยภาพรวมทั้ง 3 ตอน มีความเหมาะสมระดับดีมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ถอดบริการโดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 3:10 นาที และถอดบริการด้วยเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ต่อการถอดบริการ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 00:59 วินาที สามารถลดเวลาเฉลี่ยในการปฏิบัติงานได้ 2:11 นาที มีประสิทธิภาพ 31.05%

คำสำคัญ: ชุดเครื่องมือ คาลิเปอร์เบรก ดันลูกสูบเบรก บริการเบรก ผ้าเบรก

Abstract

This research aims to 1) make a Tool Kit Assisted for Pushing Brake Piston of Car, 2) evaluate the satisfaction of the Tool Kit Assisted for Pushing Brake Piston of Car 3) Determine the efficiency of the electric brake piston pusher kit. Population and sample used in research. This time the technicians who have experience in Toyota Muang Loei company Limited Wang Saphung Branch for not less than 2 years. And The faculty of the Department of Automotive Engineering Loei Technical, 16 people. Determine The sample in a specific way Statistics used in data analysis including the average (\bar{X}) and standard deviation (S.D.)

The results showed that Wind electric brake piston pusher tool kit with dimensions: width x long x high (30x28x8 cm), weight 1.5 kg, can work according to the principle of the brake caliper set. There is a pivot point of the brake piston can push the brake piston to spin down. Convenience and flexibility in the service. The results of the satisfaction assessment of the work piece by including 3 parts. It was found that the quality of the work piece by the overall 3 parts There is a very good level of suitability. Performance testing of the electric brake piston pusher tool kit 2:11 min/time, with an efficiency of 31.05%

Keywords: tool kit, brake caliper, brake piston pusher, brake maintenance, brake pads

¹ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล (ต่อเนื่อง) คณะวิชาเครื่องกล สถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาเครื่องกล คณะอุตสาหกรรม สถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 วิทยาลัยเทคนิคเลย จังหวัดเลย

ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันรถยนต์เป็นยานพาหนะที่ใช้ในการขับเคลื่อนของส่วนใหญ่ในท้องถิ่น เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเดินทาง การติดต่อสื่อสาร แต่รถยนต์ที่ใช้งานนานๆ ย่อมเกิดการสึกหรอและเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน จึงต้องมีการซ่อมแซม การบำรุงรักษาจากการวิเคราะห์ปัญหา การเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนต่างๆ รวมถึงการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด พบปัญหาในส่วนของชุดลูกสูบเบรกที่พบปัญหาเนื่องจากการกำหนดอายุการทำงานของผ้าเบรก จึงจำเป็นต้องมีการบริการตามระยะเวลาที่ใช้งานหรือระยะเวลาที่มีความเสื่อมคุณภาพตามการหมดอายุการใช้งานของวัสดุที่ประกอบอยู่ด้านช่วงล่างรถยนต์ (ธนตล เชิดโฉด. 2550)

จากประสบการณ์ในการเข้าไปฝึกประสบการณ์จริงในศูนย์บริการและการสอบถามกับผู้บริหารงานบริการของศูนย์บริการเกี่ยวกับปัญหาในการบริการในปัจจุบันการเปลี่ยนผ้าเบรกในแต่ละครั้ง ช่างบริการมักจะเจอปัญหาในการดันลูกสูบเบรกปกติช่างจะใช้คีมปากขยายดันตัวลูกสูบเพราะว่าแรงน้ำมันเบรกมาดันตัวลูกสูบเบรกไว้จึงเป็นงานลำบากที่จะเปลี่ยนผ้าเบรกใหม่ในแต่ละครั้งจึงจำเป็นต้องคิดค้นหาเครื่องมือทดแทน

ดังนั้นจึงมีการคิดค้นที่จะสร้างเครื่องมือพิเศษเข้ามาช่วยในการดันตัวลูกสูบเบรกเพื่อทำให้เกิดความสะดวกในการทำงาน ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนเกิดความสะดวกในการทำงานและปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

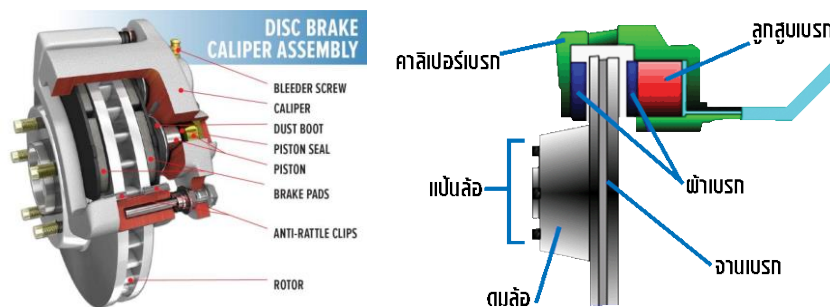
1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์
3. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ใช้มอเตอร์กระแสตรง แรงดันไฟฟ้า 148 โวลต์ แบต Li-ion 8.0 mAh
2. เป็นชุดเครื่องมือสำหรับหมุนและดันลูกสูบดิสก์เบรก (Disc Brake) ล้อหลังแบบเกลียว

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

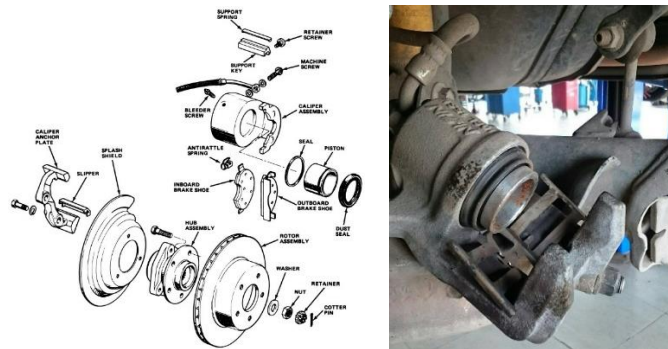
ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการทำงานของเบรกเพื่อนำมาออกแบบเครื่องมือที่ช่วยในการทำงาน



ภาพที่ 1 แสดงส่วนประกอบของดิสก์เบรก

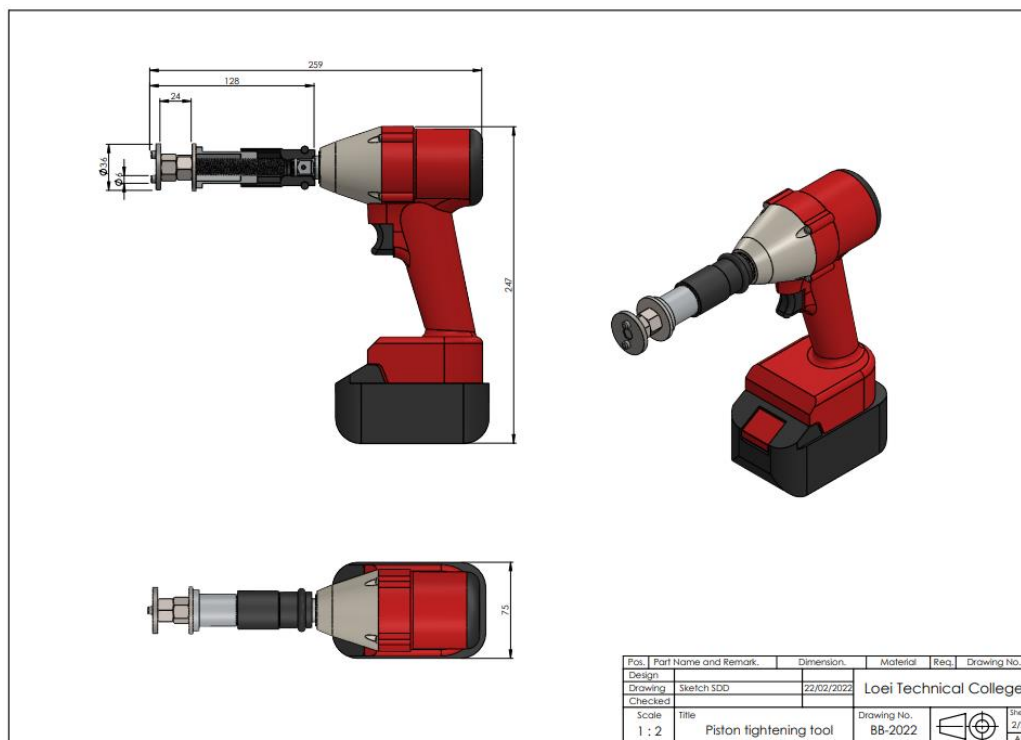
ที่มา: <https://www.google.com/search?q=>

ดิสก์เบรกประกอบด้วยชิ้นส่วนหลักหลายชิ้นรวมถึงคาลิเปอร์เบรก, เบรกโรเตอร์, ผ้าเบรกและปะเก็นต่างๆ , สปริงและแคลมป์ที่ยึดปะเก็น ดิสก์เบรกติดตั้งอยู่ระหว่างล้อกับแกนของล้อด้วยแกนและล้อ



ภาพที่ 2 แสดงส่วนประกอบของคิสเบรก
 ที่มา: <https://www.google.com/search?q>

ผ้าเบรกที่อยู่ภายในระบบคิสเบรกจะต้องมีการสึกหรอทุกครั้งที่มีการเหยียบเบรก รถยนต์ เพื่อชดเชยสิ่งเหล่านี้ลูกสูบในคาร์ลิปเปอร์จะโผล่ออกมาจากกระบอกสูบกลวง จะผลักดันผ้าเบรกให้เข้าไปหาจานคิสเบรกมากยิ่งขึ้น สุดท้ายความหนาผ้าเบรกจะลดลงและจะต้องเปลี่ยนผ้าเบรกใหม่ ซึ่งจะต้องมีเครื่องมือดันลูกสูบเบรกให้กลับเข้าไปในกระบอกสูบของคาร์ลิปเปอร์จึงสามารถใส่ผ้าเบรกใหม่เข้าไปได้



ภาพที่ 3 แบบงานชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์
 ที่มา: ฉัตรทอง อุทธาโกสม

หลักการทำงาน โดยใช้แก๊สมอเตอร์ต่อกับชุดเครื่องมือหมุนให้ลูกสูบเบรกแบบเกลียวดันถอยกลับเข้ากระบอกคาร์ลิปเปอร์ เพื่อความสะดวกและลดเวลาในการทำงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิติพล วงศ์เพ็ญ และ นิติพล ธิมา, (2559) ในปัจจุบันรถยนต์ได้มีการพัฒนาระบบการห้ามล้อหรือระบบเบรกในรถยนต์ขึ้นมา โดยการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพ เมื่อแผ่นผ้าเบรกหมดอายุหรือหมดสภาพการใช้งานก็จะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ ซึ่งส่วนใหญ่แล้ว จะไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องการกำจัดขยะ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหาดังกล่าวจึงได้คิดประดิษฐ์ “ชุดดันลูกสูบ

ดิสเบรก” ขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาขยะดังกล่าว “ชุดต้นลูกสูบดิสเบรก” มีลักษณะเป็นรูปตัวที T ขนาด 30 * 15 เซนติเมตร ส่วนปลายของด้ามจับนำเอาผ้าดิสเบรกเก่าที่ทิ้งแล้ว นำกลับมาใช้ใหม่ เจาะรูและทำเป็นเกลียวยึดติดกับแกนหลักตัวที่

พุทธิพันธ์ มณีทอง และ พงษกร พูนสุวรรณ (2559) โครงการ ชุดอุปกรณ์ต้นลูกสูบคาลิปเปอร์เบรครถยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์ต้นลูกสูบคาลิปเปอร์เบรครถยนต์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดอุปกรณ์ต้นลูกสูบคาลิปเปอร์เบรครถยนต์ 3) เพื่อการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุในขณะการขับขี่ ประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ให้อู่ซ่อมรถยนต์และ ช่างซ่อมทำการทดสอบและทดลองใช้งาน ชุดอุปกรณ์ต้นลูกสูบคาลิปเปอร์เบรครถยนต์

พัชรณัย ตั้งก่อสกุล พัทธพันธ์ ปั่นกลาง และ วันเฉลิม สงเคราะห์ (2558) โครงการ เรื่อง ชุดสาธิตระบบเบรครถยนต์ (BRAKE SYSTEM DEMONSTRATION) ผลปรากฏว่า ชุดสาธิตระบบเบรครถยนต์ใช้งานได้ผลการประเมินอาจารย์ได้ค่าเฉลี่ย 3.0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และผลการประเมินของนักเรียนได้ค่าเฉลี่ย 3.4 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ผลจากการทดลองสามารถนำไปใช้งานได้จริงในการเรียนการสอน

มนเทพ ละม้าย และ ยุ่น ลุงหมา (2564) ในปัจจุบันรถยนต์ได้มีการพัฒนาระบบการห้ามล้อหรือระบบเบรกในรถยนต์ขึ้นมาเมื่อแผ่นผ้าเบรกหมดอายุหรือหมดสภาพการใช้งานก็จะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ ทางผู้จัดทำเลยเห็นว่าขยะที่เกิดจากการหมดอายุหรือหมดสภาพน่าจะมีประโยชน์มากกว่าการนำไปทิ้ง จึงได้นำเอาแผ่นผ้าเบรกเก่ามาสร้างเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการประกอบเบรครถยนต์ ยศธร ออมทรัพย์, สาธิต ชมชื่น และ กฤษดา สุพลดี, (2557) เรื่องเครื่องมือต้นลูกสูบคาลิปเปอร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อในการในการถอดประกอบระบบเบรกดิสเบรครถยนต์การประกอบชุดคาลิปเปอร์มีปัญหาลูกสูบตันไม่เข้า ขั้นตอนการประกอบซึ่งช่างซ่อมมักใช้เครื่องมือผิดประเภทในการต้นลูกสูบโดยอาจจะทำให้ลูกสูบเกิดการชำรุดเสียหาย ผลที่ได้วิเคราะห์สรุปได้ผลการประเมินของอาจารย์รวม 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ย 3 อยู่ในระดับดี และนักศึกษา 5 คน มีค่าเฉลี่ย 3.4 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมดี

สุรชาติ วงศ์อภิวินท์ และ สันติ สัยสวัสดิ์ (2553) จากการทดลองการใช้งานของระบบเบรครถยนต์ แบบดรัมเบรก กระบอกสูบเดี่ยว ผลการทดลองสรุปได้ว่า ระบบเบรครถยนต์แบบกระบอกสูบเดียวนั้น สามารถทำงานได้สมบูรณ์ และสามารถนำไปในการปฏิบัติงานได้จริง

เจษฎา ทวีทรัพย์ และ ศราวุฒิ บัวพันธ์ (2558) เรื่อง อุปกรณ์ช่วยต้นลูกสูบเบรครถยนต์ ในสภาพปัจจุบันรถยนต์ถือว่ามีความสำคัญในการดำรงชีวิตเป็นอย่างมาก เปรียบเสมือนปัจจัยสี่ในการดำเนินชีวิตของประชาชนทั่วไป เบรครถยนต์ถือว่าเป็นอุปกรณ์สำคัญอย่างยิ่งที่คนใช้รถยนต์จำเป็นต้องใช้ แต่เวลาซ่อมเบรกในแต่ละครั้งก็มีการถอดประกอบเบรก แต่ก่อนถอดเบรครถยนต์ ช่างซ่อมส่วนใหญ่ได้ใช้เหล็กงัดยางงัดที่ลูกสูบของเบรก เป็นผลทำให้เสียเวลาและเกิดรอยที่ลูกสูบเบรกได้

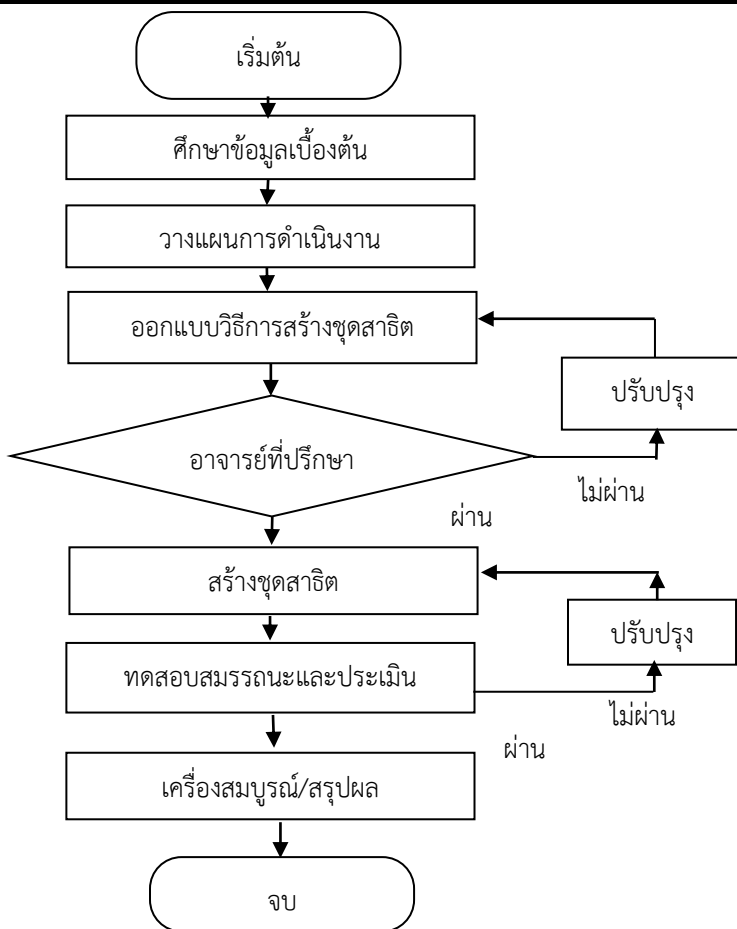
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย (การวิจัยเชิงนวัตกรรม)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ช่างเทคนิคที่มีประสบการณ์ในบริษัทโตโยต้าเมืองเลย จำกัด สาขาวังสะพุง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และคณะครูอาจารย์แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย จำนวน 16 ท่าน กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเจาะจง

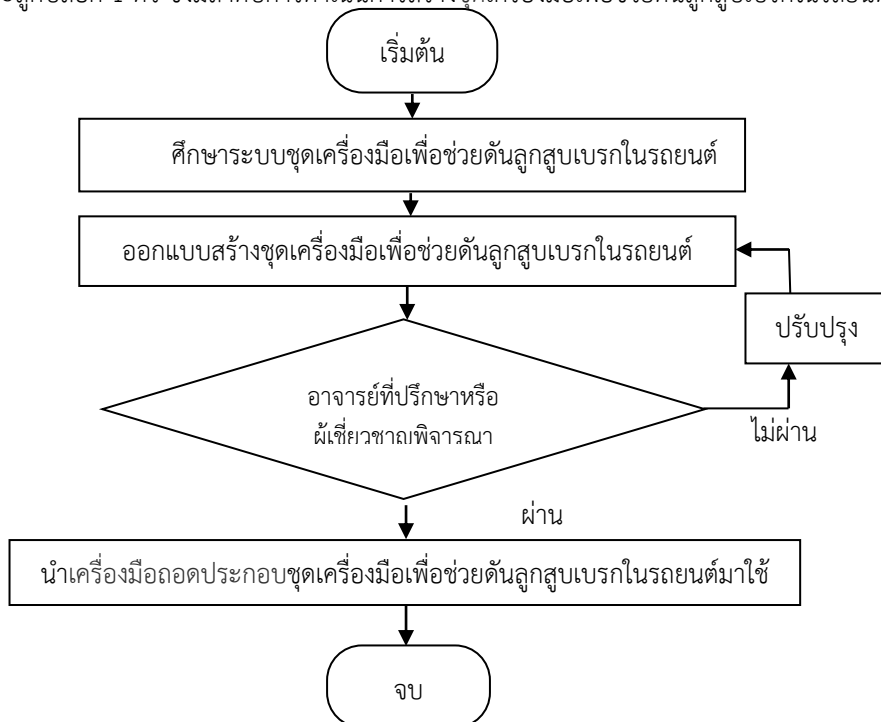
2.2 แบบแผนการทดลอง จากที่ได้ดำเนินการศึกษาสิ่งต่างๆ โดยการวางแผนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

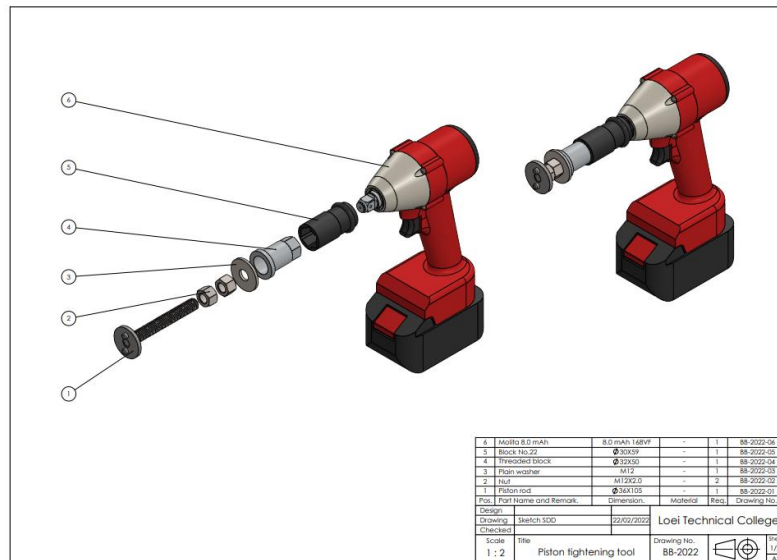
2.2.1 สร้างชุดสาธิตเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

การสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์(รถเก๋งทุกรุ่น) มีอุปกรณ์ ชุดเครื่องมือดันลูกสูบเบรก 1 ชุด และชุดบล็อกไฟฟ้า และลูกบล็อก 1 ตัว ซึ่งมีลำดับการดำเนินการสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ดังนี้



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

2.2.2 ออกแบบชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

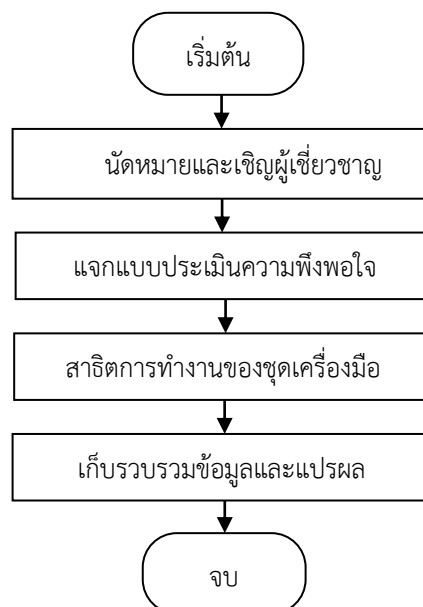


ภาพที่ 4 รูปต้นแบบชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์
ที่มา: นายฉัตรทอง อุทธาโกสม นักศึกษา ทล.บ. เครื่องกล

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบตรวจเช็ครายการ (checklist) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) เพื่อประเมินเนื้อหา 2 ด้าน คือ

1) ด้านความพึงพอใจของชิ้นงาน ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 16 ท่าน โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 แสดงขั้นตอนการประเมินชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

2) ด้านประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (บุญชม, 2543: 60)

2.3.2 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ การทดสอบเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยการนำแบบสอบถามที่จัดทำไปทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) การหาความ

ตรงเชิงเนื้อหา(Validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหาของคำถามในแต่ละข้อว่าตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ โดยการหาค่า IOC ได้ค่าเท่ากับ 1.00

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 16 ท่าน และได้ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอค่าสถิติต่างๆ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จุดประเมินที่มีค่าเฉลี่ย 3.51-5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในจุดประเมินที่ระบุไว้ (บุญชม, 2543) ในการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม, 2543)

2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ได้กระทำการประเมินอุปกรณ์ต้นแบบโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1.1)$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความคิดเห็น

$\sum X$ = ผลรวมคะแนนระดับทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญที่ได้กระทำการประเมินอุปกรณ์โดยการวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการกระจายของระดับความคิดเห็นโดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ $\sum x$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระดับความคิดเห็น

$S.D.$ = ผลรวมคะแนนระดับทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum x^2$ = ผลรวมคะแนนระดับทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ใช้มอเตอร์กระแสตรง แรงดันไฟฟ้า 148 โวลต์ แบต Li-ion 8.0 mAh เป็นชุดเครื่องมือสำหรับหมุนและดันลูกสูบเบรกล้อหลังแบบเกลียวที่สามารถใช้งานตามวัตถุประสงค์ และประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 16 คน ซึ่งมีการประเมิน 2 หัวข้อ ดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงภาพการติดตั้งชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์
ที่มา: ญัฐพล เรืองทอง

- ประเมินความพึงพอใจของเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ นำไปใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 16 คน

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบ

รายการที่ประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การออกแบบและการทำงาน	16	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	16	4.81	0.10	มากที่สุด
3. ขนาดและน้ำหนักของชิ้นงาน	16	4.63	0.50	มากที่สุด
4. ชิ้นงานมีความปลอดภัย	16	4.69	0.48	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.78	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ความเหมาะสมด้านการออกแบบอุปกรณ์ชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.78$, S.D. = 0.53) เนื่องด้วยการออกแบบและการทำงานมีความแข็งแรงและปลอดภัย ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การประเมินความเหมาะสมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด การออกแบบการทำงาน ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) ความแข็งแรงของชิ้นงาน ($\bar{X}=4.81$, S.D. = 0.10) ชิ้นงานมีความปลอดภัย ($\bar{X}=4.69$, S.D. = 0.48) และขนาดและน้ำหนักของชิ้นงาน ($\bar{X}=4.63$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินด้านโครงสร้างและการทำงาน

รายการที่ประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของโครงสร้าง	16	4.94	0.06	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ผลิต	16	4.94	0.25	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของกลไกการทำงาน	16	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของอุปกรณ์จับยึด	16	4.81	0.40	มากที่สุด
เฉลี่ย	16	4.92	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเหมาะสมด้านโครงสร้างและการทำงาน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.92$, S.D. = 0.18) เนื่องด้วยโครงสร้างกระทัดรัด ใช้งานง่าย เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การประเมินด้านโครงสร้างและการทำงานทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ความเหมาะสมของกลไกการทำงาน ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) ความเหมาะสมของโครงสร้าง ($\bar{X}=4.94$, S.D. = 0.06) ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ผลิต ($\bar{X}=4.94$, S.D. = 0.25) และความเหมาะสมของอุปกรณ์จับยึด ($\bar{X}=4.81$, S.D. = 0.40) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจด้านคุณค่าของชิ้นงาน

รายการที่ประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ชิ้นงานมีระบบการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากและไม่ซับซ้อน	16	4.94	0.06	มากที่สุด
2. ชิ้นงานไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	16	4.69	0.48	มากที่สุด
3. ชิ้นงานสามารถลดระยะเวลาในการทำงาน	16	4.75	0.45	มากที่สุด
4. สามารถพัฒนาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ได้	16	4.69	0.48	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.77	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความเหมาะสมด้านคุณค่าของชิ้นงานชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมระดับ มากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, S.D. = 0.37) เนื่องด้วยชุดเครื่องมือใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ลดเวลาในการทำงาน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า การประเมินด้านคุณค่าของชิ้นงานทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ชิ้นงานมีระบบการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากและไม่ซับซ้อน ($\bar{X}=4.94$, S.D. = 0.06) ชิ้นงานสามารถลดระยะเวลาในการทำงาน ($\bar{X}=4.75$, S.D. = 0.45) ชิ้นงานไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ($\bar{X}=4.69$, S.D. = 0.48) และสามารถพัฒนาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ได้ ($\bar{X}=4.69$, S.D. = 0.48) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

รายการที่ประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการออกแบบ	16	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านโครงสร้างและการทำงาน	16	4.94	0.25	มากที่สุด
3. ด้านคุณค่าของชิ้นงาน	16	4.81	0.40	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.92	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าการประเมินความพึงพอใจของชิ้นงานโดยภาพรวมของชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.92$, S.D. = 0.22) เนื่องด้วยการออกแบบที่ตรงกับวัตถุประสงค์ในการทำงานทำให้ได้ผลการประเมินค่อนข้างสูง เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ประเมินความพึงพอใจของเครื่องมือทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) ประเมินความพึงพอใจด้านโครงสร้างและการทำงาน ($\bar{X}=4.94$, S.D. = 0.25) และประเมินความพึงพอใจด้านคุณค่าของชิ้นงาน ($\bar{X}=4.81$, S.D. = 0.00) ตามลำดับ

2. การทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องมือดันลูกสูบเบรกในรถยนต์

ครั้งที่	จำนวนครั้งในการดันลูกสูบเบรก	เครื่องมือบริการพื้นฐาน	เครื่องมือดันลูกสูบเบรกในรถยนต์	เปรียบเทียบ ระยะเวลา ลดลง (นาท)	ประสิทธิภาพ %
		ระยะเวลาในการดันลูกสูบเบรก (นาท)	ระยะเวลาในการดันลูกสูบเบรก (นาท)		
1	1	4	1:21	2:39	33.75
2	1	3	1:11	1:49	39.44
3	1	2:32	00:24	2:08	15.79
เฉลี่ย	1	3:10	00:59	2:11	31.05

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบหาประสิทธิภาพชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ทำการทดสอบโดยเปรียบเทียบการปฏิบัติงานระหว่างการใช้เครื่องมือพื้นฐานกับชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ใช้ระยะเวลาในการถอดบริการ 1 ครั้ง เมื่อพิจารณาคุณภาพพบว่า ครั้งที่ 1 ถอดบริการด้วยเครื่องมือพื้นฐาน ใช้เวลา 4 นาที และใช้เครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ใช้ระยะเวลาในการถอดบริการ 1:21 นาที ประสิทธิภาพของเครื่องมือ 33.75 % ครั้งที่ 2 ถอดบริการด้วยเครื่องมือพื้นฐาน ใช้เวลา 3 นาที และใช้เครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ใช้ระยะเวลาในการถอดบริการ 1:11 นาที ประสิทธิภาพของเครื่องมือ 39.44 % ครั้งที่ 3 ถอดบริการด้วยเครื่องมือพื้นฐาน ใช้เวลา 2:32 นาที และใช้เครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ใช้ระยะเวลาในการถอดบริการ 0:24 นาที ประสิทธิภาพของเครื่องมือ 15.79 % เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์พบว่า ถอดบริการโดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 3:10 นาที และถอดบริการด้วยเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ต่อการถอดบริการ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 00:59 วินาที สามารถลดเวลาเฉลี่ยในการปฏิบัติงานได้ 2:11 นาที มีประสิทธิภาพ 31.05%

อภิปรายผล

ผลการดำเนินงานการวิจัย ดำเนินการทดสอบ 2 ลักษณะ คือ ประเมินความพึงพอใจของชิ้นงานและการทดสอบหาประสิทธิภาพของชิ้นงานได้ผลดังนี้

1. การประเมินความพึงพอใจของชิ้นงานชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ภาพรวมมีความเหมาะสมระดับดีมาก ($\bar{X}=4.92$, S.D. = 0.22) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (สุนันท์, 2546) ทำวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องมือดันแบบชุดเครื่องมือดันลูกสูบเบรก ผลการวิจัยพบว่าเครื่องมือดันแบบชุดเครื่องมือดันลูกสูบเบรก มีค่าเฉลี่ย 4.38 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ดี สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

2. การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์พบว่า ชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ต่อการถอดบริการ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 00:59 วินาที

สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างชุดเครื่องมือเพื่อช่วยดันลูกสูบเบรกในรถยนต์ ใช้มอเตอร์กระแสตรงแรงดันไฟฟ้า 148 โวลต์ แบต Li-ion 8.0 mAh สำหรับหมุนและดันลูกสูบเบรกล้อหลังแบบเกลียวที่สามารถใช้งานและลดเวลาในการทำงานได้ 2:12 นาที มีประสิทธิภาพในการทำงาน 31.05% และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 16 คน มีความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
ควรจัดหาอุปกรณ์ส่วนควบคุมของชุดบล็อกไฟฟ้าไร้สายให้มีครบในชุดเครื่องมือ
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป
ออกแบบเครื่องมือพิเศษเพื่อใช้ในงานบริการยานยนต์เพิ่มเติมยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เจษฎา ทวีทรัพย์ และ ศราวุฒิ บัวพันธ์, (2558). อุปกรณ์ช่วยดันลูกสูบเบรกรถยนต์. <<https://nia3portal.emworkgroup.co.th/info/innovation/item/54856>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).
- ธนดล เชิดโฉด. (2550). กล่องใส่อุปกรณ์กันเปื้อนภายในรถยนต์. สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2560.
- นิติพล วงศ์เพ็ญ และ นิติพล ธิมา, (2559). ชุดดันลูกสูบดิสเบรก. <<http://thaiinvention.net/detail.php?p=>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. ครั้งที่พิมพ์ 7 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พัชรดนัย ตั้งก่อสกุล พัทธนันท์ ปั่นกลาง และ วันเฉลิม สงเคราะห์, (2558). ชุดสาธิตระบบเบรกรถยนต์. <<http://www.sbt.ac.th/new/sites/default/files/1.>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).
- พุทธินันท์ มณีทอง และ พงษกร พูนสุวรรณ, (2559). ชุดอุปกรณ์ดันลูกสูบคาร์ลิเปอร์เบรกรถยนต์. <<http://thaiinvention.net/detail.php?p=>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).
- มนเทพ ละม้าย และ ยุ่น หลงหม่า, (2564). ชุดดันลูกสูบดิสเบรก. <<http://thaiinvention.net/detail.php?p=>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).
- ยศธร ออมทรัพย์, สาธิต ชมชื่น และ กฤษฎา สุพลดี, (2557). เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์. <<http://sbt.ac.th/new/sites/default/files/31.>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).
- สุนันท์ สัมพันธ์รัตน์. (2546). การสร้างเครื่องมือต้นแบบถอดลูกปืนปลายเพลาคาลิปซ์. กรุงเทพฯ:
- สุรชาติ วงศ์ภักดิ์ และ สันติ สัยสวัสดิ์, (2553). สื่อการเรียนรู้ระบบเบรกดรัมกระบอกสูบเดี่ยว. <<http://www.payap techno.ac.th/>> (สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์).