



ระบบเบรกรถยนต์
(Brake System)

นายเจษฎาภรณ์ เมธา
นายธิติ ศิริภักดิ์

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคเครื่องกล
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ

ระบบเบรกรถยนต์

ชื่อนักศึกษา

1. นายเจษฎาภรณ์ เมธา รหัสนักศึกษา 66301010018
2. นายธิปดี ศิริภักดิ์ รหัสนักศึกษา 66301010037

หลักสูตร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)

สาขาวิชา

เทคนิคเครื่องกล

สาขางาน

เทคนิคยานยนต์

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายมนตรี แสงจันทร์

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

นายสมศักดิ์ แสนแก้ว

ครูผู้สอน

นายกฤษณะ วงมณี

ปีการศึกษา

2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		ลายมือชื่อ
1. นายมนตรี แสงจันทร์	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายสมศักดิ์ แสนแก้ว	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายกฤษณะ วงมณี	ครูผู้สอน	
4. นายกฤษณะ วงมณี	หัวหน้าแผนกช่างยนต์	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ระบบเบรกรถยนต์
(Brake System)

ชื่อผู้จัดทำ
นายเจษฎาภรณ์ เมธา
นายธิปไตย ศิริภักดิ์

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อเรื่อง	ระบบเบรกรถยนต์
ผู้จัดทำ	นายเจษฎาภรณ์ เมธา นายธิติ ศิริภักดิ์
สาขาวิชา	เทคนิคเครื่องกล
แผนกวิชา	ช่างยนต์
ที่ปรึกษา	นายมนตรี แสงจันทร์
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

ระบบเบรกเป็นส่วนสำคัญของยานยนต์ที่ช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถชะลอหรือหยุดรถได้อย่างปลอดภัย โครงการนี้มุ่งเน้นการศึกษาหลักการทำงานของระบบเบรกประเภทต่างๆ รวมถึงดรัมเบรก ดิสก์เบรก และระบบเบรก ABS (Anti-lock Braking System) เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพและข้อจำกัดของแต่ละระบบ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบเบรก เช่น แรงเสียดทาน วัสดุที่ใช้ และระบบไฮดรอลิก

โครงการนี้ได้นำเสนอการทดสอบและเปรียบเทียบระบบเบรกภายใต้สภาวะที่แตกต่างกัน โดยใช้แบบจำลองและการทดลองจริงเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ ผลลัพธ์ที่ได้จะช่วยให้เข้าใจถึงข้อดีและข้อเสียของระบบเบรกแต่ละประเภท และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีระบบเบรกให้มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยที่สูงขึ้น

คำนำ

โครงการนี้เกี่ยวกับระบบเบรกของรถยนต์ ประกอบการเรียนการสอนรายวิชาเล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการในรายวิชาของโครงการ โดยใช้คำอธิบายที่มีเนื้อหาที่เข้าใจง่ายและมีใจความที่น่าสนใจให้ผู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าอนาคตข้างหน้าหากต้องศึกษาเกี่ยวกับระบบเบรกของรถยนต์

เนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งได้ 5 บท ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำคัญและวัตถุประสงค์ของโครงการ เอกสารประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวกับชนิดและประเภทของระบบเบรก กฎและมาตรฐานที่ใช้ในระบบเบรกที่ต้องใช้ประกอบโครงการและวิธีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์แต่ละชนิดที่ใช้ในการติดตั้งระบบเบรกที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดของอะไหล่ที่ใช้ในการประกอบทำโครงสร้างของรถ รวมทั้งการวางแผนการปฏิบัติงานตลอดจนลงมือปฏิบัติงานสร้างโครงสร้าง รวมทั้งรวบรวมสรุปผลสัมฤทธิ์ผลทางความพึงพอใจของตัวชิ้นงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาครูตลอดจนผู้ที่ได้ศึกษาสมดังเจตนารมณ์ของคณะผู้วิจัย หากมีข้อเสนอแนะประการใด คณะผู้วิจัยขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

ชื่อผู้จัดทำ

เจษฎาภรณ์ เมธา

ธิบติ ศิริภักดิ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญ(ต่อ)	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการและทฤษฎี	2
2.1.1 หน้าที่ของเบรก	2
2.1.2 เบรกในรถยนต์	2
2.1.3 ส่วนประกอบของระบบดรัมเบรก	5
2.1.4 ส่วนประกอบของระบบดิสก์เบรก	8
2.1.5 ส่วนประกอบของระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (ABS)	9
2.1.6 ส่วนประกอบของระบบเบรกไฟฟ้า (EBS)	12
2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาระบบเบรก	13

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย	15
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	16
3.3 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	16
3.4 วิเคราะห์และสรุปผล	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม	17
4.2 ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	18
4.3 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับพฤติกรรมการศึกษา	18
4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาชุดสื่อการเรียนการสอน	19
บทที่ 5 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลวิจัย	20
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	21
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบเสนอโครงการ	
ภาคผนวก ข แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ	
ภาคผนวก ค แสดงภาพประกอบการจัดทำชิ้นงาน	
ภาคผนวก ง แสดงประวัติผู้จัดทำ	
ภาคผนวก ฉ อพโหลดรูปเล่มที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักศึกษา	17
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละที่เกี่ยวกับอายุของนักศึกษา	18
ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับวุฒิการศึกษา	18
ตารางที่ 4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาชุดสื่อการเรียนการสอน	19

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปภาพที่ 1.2.1 แสดงภาพระบบดรัมเบรก	2
รูปภาพที่ 1.2.2 แสดงภาพระบบดิสก์เบรก	3
รูปภาพที่ 1.2.3 แสดงภาพระบบเบรกป้องกันล้อล็อก	4
รูปภาพที่ 1.2.4 แสดงภาพระบบเบรกไฟฟ้า	4
รูปภาพที่ 1.3 แสดงภาพส่วนประกอบของดรัมเบรก	5-7
รูปภาพที่ 1.4 แสดงภาพส่วนประกอบของดิสก์เบรก	8-9
รูปภาพที่ 1.5 แสดงภาพส่วนประกอบระบบเบรกป้องกันล้อล็อก	9-11
รูปภาพที่ 1.6 แสดงภาพส่วนประกอบระบบเบรกไฟฟ้า	12-13
รูปภาพที่ 2 แสดงอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาระบบเบรก	13-14

บทที่ 1 บทนำ

1. ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบัน รถยนต์ถือเป็นยานพาหนะที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของผู้คน ทั้งในการเดินทาง การขนส่ง และการทำงาน อย่างไรก็ตาม ความปลอดภัยในการขับขี่ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ โดยเฉพาะระบบเบรก ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของรถยนต์ที่ช่วยชะลอและหยุดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ระบบเบรกของรถยนต์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ ตั้งแต่ระบบเบรกแบบดรัมเบรกในยุคแรก ๆ ไปจนถึงระบบดิสก์เบรก และระบบเบรกแบบป้องกันล้อล็อก (ABS) ที่ช่วยเพิ่มเสถียรภาพในการหยุดรถ ป้องกันการลื่นไถล และลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ แต่ถึงแม้เทคโนโลยีระบบเบรกจะก้าวหน้าเพียงใด ก็ยังคงมีความท้าทายเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบเบรก เช่น แรงเสียดทาน อุณหภูมิของผ้าเบรก ประสิทธิภาพของของเหลวไฮดรอลิก และสภาพถนนที่แตกต่างกัน

ด้วยเหตุนี้ โครงการนี้จึงมีเป้าหมายในการศึกษาโครงสร้าง หลักการทำงาน และปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบเบรกประเภทต่าง ๆ รวมถึงการทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเบรกภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับระบบเบรก และอาจนำไปสู่แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบเบรกในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน-นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์
- 2.2 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบเบรกรถยนต์
- 2.3 เพื่อสื่อถึงวิธีการทำงานของระบบเบรกรถยนต์

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- 3.1 ได้รู้ถึงความสำคัญในการดูแลรักษาของระบบเบรกรถยนต์
- 3.2 ได้สร้างและพัฒนาระบบเบรกของรถยนต์ให้ใช้งานได้ดีขึ้น
- 3.3 สื่อถึงหลักการทำงานของระบบเบรกรถยนต์

4. ขอบเขตของการดำเนินงาน

4.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนนักศึกษาระดับชั้น ปวส.2/2 จำนวน20คน

4.2 นักเรียนนักศึกษาชั้น ปวส.2/2 แผนกวิชาช่างยนต์ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบเบรก
รถยนต์

5. วิธีดำเนินโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
		2567				2567				2567				2568				2568			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ขออนุมัติโครงการ																				
2.	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ ออกแบบชิ้นงาน																				
3.	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																				
4.	ลงมือปฏิบัติงาน																				
5.	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล																				
6.	นำเสนอ/รายงานผล																				

6. งบประมาณ

รวมงบประมาณ 2,000 บาท

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการและทฤษฎี

1.1 หน้าที่ของเบรก

หน้าที่ของเบรก โดยเบรกถูกสร้างมาเพื่อให้ยานพาหนะเคลื่อนที่ช้าลงเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ หรือต้องการให้ยานพาหนะหยุดเมื่อถึงจุดหมาย จะเปลี่ยนจากพลังงานจลน์ขณะที่ยานพาหนะเคลื่อนที่กลายเป็นพลังงานความร้อน โดยการเบรกจะเป็นการส่งแรงจากปั๊มผ่านน้ำมัน กำหนดขนาดของแรงได้โดยใช้การจับก้านเบรก หลังจากจับก้านเบรกแล้วจะได้แรงที่ส่งไปยังปั๊มเบรก ที่ติดตั้งไว้กับดิสก์เบรกจะทำให้ปั๊มเบรกดันผ้าเบรกให้เสียดสีกับดิสก์เบรกความเร็วของล้อจะลดลงโดยเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนที่ผ้าเบรกแทนและโอนถ่ายไปตามระบบกลับไปยังปั๊มเบรกและน้ำมันในสายเบรกต่อไป เพื่อให้ยานพาหนะเคลื่อนที่ช้าลง ตามกฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกพลังงานไม่สูญหายแต่เปลี่ยนรูปเป็นพลังงานอย่างอื่นแทน

1.2 เบรกในรถยนต์

1.2.1 ดรัมเบรก (Drum Brake) ระบบเบรกแบบไฮดรอลิก ประกอบด้วยตัวดรัมเป็นโลหะวงกลมติดกับคัมล้อหมุนไปพร้อมล้อและชุดผ้าเบรกที่ประกอบด้วยผ้าเบรก กลไกปรับแต่งเบรก สปริงดึงกลับ ลูกสูบน้ำมันเบรก โดยสายน้ำมันเบรกจะเชื่อมต่อกับตัวลูกสูบในการดันผ้าเบรกให้ไปเสียดสีกับดรัมเพื่อให้เกิดความฝืด เพื่อชะลอความเร็วรถ ส่วนใหญ่ใช้ในรถบรรทุกรวมถึงรถยนต์ส่วนบุคคลโดยทั่วไปจะใช้เฉพาะล้อหลัง ดรัมเบรกจะถูกติดตั้งกับลูกล้อ จะทำงานโดยใช้หลักการของแรงผลักเพื่อให้แต่ละล้อมีแรงเฉื่อยทำให้รถชะลอความเร็วหรือหยุดรถ



(รูปภาพที่ 1.2.1 ดรัมเบรก)

1.2.2 ดิสก์เบรก (Disc Brake) ระบบเบรกแบบไฮดรอลิก ภายในดิสก์เบรกจะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนจานดิสก์เบรก, ลูกสูบ, คาลิปเปอร์หรือก้ามปูเบรก ทำงานโดยใช้หลักการของแรงบีบ เพื่อให้เกิดการชะลอความเร็ว โดยมีกระบวนการทำงานจะดันผ้าเบรกไปเสียดสีกับจานเบรก เพื่อทำให้รถชะลอความเร็วหรือหยุดรถ โดยจะทำการบีบไปที่จานเบรก ซึ่งตัวที่ทำการบีบนี้จะเรียกว่า คาลิปเปอร์ (Caliper) โดยตัวมันจะถูกครอบเข้าไปที่จานเบรก และจานเบรกที่ว่าจะอยู่ติดกับล้อรถ นอกจากนี้คาลิปเปอร์จะไม่ถูกหมุนไปกับล้อรถ แต่ตัวลูกสูบยังคงถูกเชื่อมต่อเข้ากับสายเบรก

ดังนั้นเมื่อเหยียบเบรก ลูกสูบก็จะทำงานด้วยการดันผ้าเบรกให้ไปบีบกับจานเบรก และมันก็จะเกิดแรงเสียดทานขึ้นเพื่อใช้หยุดรถ



(รูปภาพที่1.2.2 ดิสเบรก)

1.2.3 ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (ABS) เป็นระบบที่ช่วยป้องกันไม่ให้ล้อล็อกขณะเบรกกะทันหัน โดยใช้เซ็นเซอร์จับความเร็วล้อและควบคุมแรงดันน้ำมันเบรกแบบอัตโนมัติ คือระบบเบรกที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันล้อทั้งสี่หรือบางล้อไม่ให้ล้อติดจับกับพื้นถนนในขณะที่คุณกำลังทำการเบรก ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการสูญเสียการควบคุมขณะเบรก และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเบรกทั้งหมดในสถานการณ์ฉุกเฉินหรือการเบรกในสถานะที่พื้นถนนมีความลื่นสูง ช่วยป้องกันไม่ให้ล้อล็อกขณะเบรกกะทันหัน โดยใช้เซ็นเซอร์จับความเร็วล้อและควบคุมแรงดันน้ำมันเบรกแบบอัตโนมัติ ทำให้รถยังสามารถควบคุมทิศทางได้แม้ขณะเบรกกะทันหัน



(รูปภาพที่ 1.2.3 ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก)

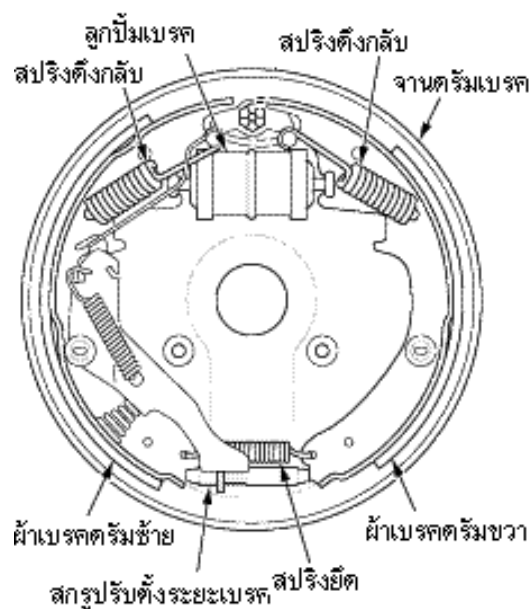
1.2.4 ระบบเบรกไฟฟ้า (Electronic Brake System - EBS) เป็นระบบเบรกที่ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์แทนการใช้กลไกแบบดั้งเดิม เช่น สายเบรกหรือระบบไฮดรอลิก ระบบนี้ใช้เซ็นเซอร์และคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้การเบรกมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น กล่าวง่ายๆ EBS คือระบบเบรก ABS ที่ไว้ใช้สำหรับทางรุดพ่วง รถเทรลเลอร์ เพื่อป้องกันจากการพลิกคว่ำในการเข้าโค้ง หรือ เบรกบนพื้นที่มีน้ำปกคลุม หรือ ลื่นง่าย เรามาดู สาเหตุที่ทำให้เกิดการพลิกคว่ำ



(รูปภาพที่ 1.2.4 ระบบเบรกไฟฟ้า)

1.3 ส่วนประกอบของดรัมเบรก (Drum Brake)

ระบบดรัมเบรกมี 6 ชิ้นส่วน



(รูปภาพที่ 1.3 ส่วนประกอบของดรัมเบรก)

ก. จานดรัมเบรก ทำหน้าที่เป็นพื้นผิวที่ก้ามเบรก (Brake Shoes) กดเข้าหาเพื่อสร้างแรงเสียดทาน ทำให้ล้อหยุดหมุน



(รูปภาพ ก จานดรัมเบรก)

ข. ผ้าเบรกดรัม ทำหน้าที่สร้างแรงเสียดทานเมื่อก้ามเบรกกดเข้ากับจานดรัมเบรก ทำให้ล้อหยุดหมุน



(รูปภาพ ข ผ้าดรัมเบรก)

ค. ลูกปั๊มดรัมเบรก ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงดันน้ำมันเบรกเป็นแรงกล เพื่อดันก้ามเบรกให้กดเข้ากับ จานดรัมเบรกทำให้รถหยุด



(รูปภาพ ค ลูกปั๊มดรัมเบรก)

ง. สปริงดึงกลับ ทำหน้าที่สำคัญในการดึงรองเท้าเบรกกลับไปยังตำแหน่งเดิมหลังจากที่มีการกดเบรก เพื่อให้ระบบดรัมเบรกสามารถหมุนได้ตามปกติเมื่อไม่ใช้งานเบรก



(รูปภาพ ง สปริงดึงกลับ)

จ. สปริงยึด ทำหน้าที่ในการรองรับและช่วยขยายรองเท้าเบรกให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเมื่อเบรกทำงาน



(รูปภาพ จ สปริงยึด)

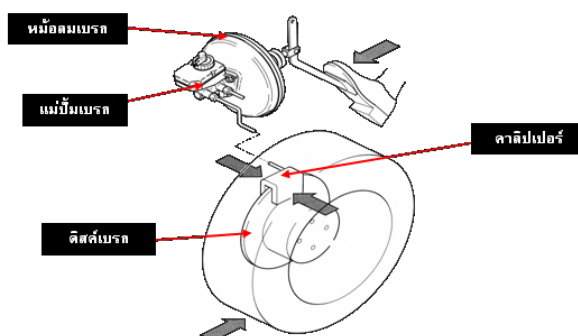
ฉ. สกรูปรับตั้งระยะเบรก ทำหน้าที่สำคัญในการปรับระยะห่างระหว่างรองเท้าเบรกกับดรัมเบรก เพื่อให้มีการทำงานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด



(รูปภาพ ฉ สกรูปรับตั้งระยะเบรก)

1.4 ส่วนประกอบของดิสก์เบรก (Disc Brake)

ระบบดิสก์เบรก มี 4 ส่วน



(รูปภาพที่ 1.4 ส่วนประกอบของดิสก์เบรก)

ก. จานดิสก์เบรก เป็นแผ่นโลหะที่ติดอยู่กับล้อรถยนต์ ซึ่งจะหมุนไปตามล้อ โดยมีการปฏิสัมพันธ์กับผ้าเบรกเมื่อเหยียบเบรก



(รูปภาพ ก จานดิสก์เบรก)

ข. คาลิปเปอร์ อุปกรณ์ที่ยึดแผ่นผ้าเบรกไว้และมีบทบาทในการดันผ้าเบรกไปยังจานดิสก์เมื่อผู้ขับขี่เหยียบเบรก



(รูปภาพ ข คาลิปเปอร์)

ค. แม่ปั๊มเบรก ใช้ในการส่งแรงจากแป้นเบรกไปยังคาลิเปอร์เพื่อให้ผ้าเบรกดลงบนจานดิสก์



(รูปภาพ ค แม่ปั๊มเบรก)

ง. หม้อลมเบรก ช่วยเพิ่มแรงกดของแป้นเบรก โดยใช้แรงดูดจากเครื่องยนต์หรือระบบไฟฟ้า



(รูปภาพ ง หม้อลมเบรก)

1.5 ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (ABS)

ระบบเบรกป้องกันล้อล็อก (ABS) มี 5 ส่วน



(รูปภาพที่ 1.5 ส่วนประกอบของเบรกกันล้อล็อก)

ก. เซ็นเซอร์ความเร็วล้อ (Wheel Speed Sensor - WSS) ติดตั้งที่แต่ละล้อของรถ ทำหน้าที่ตรวจจับความเร็วของล้อแบบเรียลไทม์ ส่งข้อมูลไปยัง ECU เพื่อควบคุมการเบรก



(รูปภาพ ก เซ็นเซอร์ความเร็วล้อ)

ข. ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสมองของระบบ ABS คอยประมวลผลข้อมูลจาก เซ็นเซอร์ความเร็วล้อ ควบคุมการทำงานของวาล์วควบคุมแรงดันเบรกให้เหมาะสม



(รูปภาพ ข ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์)

ค. วาล์วควบคุมแรงดันเบรก มีหน้าที่ปรับแรงดันน้ำมันเบรกให้เหมาะสมโดยทำงาน 3 โหมด

เปิด → ส่งแรงดันไปยังคาลิเปอร์ปกติ ปิด → ป้องกันแรงดันเพิ่มเติมเพื่อหยุดการเบรกชั่วคราว

ลดแรงดัน → ปลดปล่อยแรงดันออกเพื่อลดแรงเบรก ทำงานร่วมกับปั๊มไฮดรอลิกเพื่อควบคุมระบบ



(รูปภาพ ค วาล์วควบคุมแรงดันเบรก)

ง. ปั๊มไฮดรอลิก ทำหน้าที่เพิ่มแรงดันน้ำมันเบรกกลับเข้าสู่ระบบหลังจากที่วาล์วควบคุมแรงดันปล่อยแรงดันออก



(รูปภาพ ง ปั๊มไฮดรอลิก)

จ. แป้นเบรกและแม่ปั้มเบรก แป้นเบรกเป็นตัวรับแรงจากผู้ขับขี่ และส่งแรงดันไปยังแม่ปั้มเบรก แม่ปั้มเบรกสร้างแรงดันน้ำมันเบรกส่งไปยังระบบ ABS



(รูปภาพ จ แป้นเบรก)



(รูปภาพ จ แม่ปั้มเบรก)

1.6 ระบบเบรกไฟฟ้า (Electronic Brake System - EBS)

ระบบเบรกไฟฟ้า (EBS) มี 4 ส่วน



(รูปภาพที่ 1.6 ส่วนประกอบของเบรกไฟฟ้า)

ก. แป้นเบรกไฟฟ้า แป้นเบรกจะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยัง ECU แทนที่จะใช้แรงดันไฮดรอลิกโดยตรง



(รูปภาพ ก แป้นเบรกไฟฟ้า)

ข. ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมแรงเบรกแต่ละล้อให้สมดุล ปรับระดับแรงเบรกอัตโนมัติตามสภาพถนนและน้ำหนักบรรทุก



(รูปภาพ ข ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์)

ค. ตัวกระตุ้นเบรก รับสัญญาณจาก ECU แล้วใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหรือระบบไฮดรอลิกในการกดผ้าเบรก



(รูปภาพ ค ตัวกระตุ้นเบรก)

ง. เซ็นเซอร์วัดแรงเบรกและความเร็วล้อ ตรวจจับการหมุนของล้อเพื่อป้องกันการลื่นไถลหรือเบรกแรงเกินไป



(รูปภาพ ง เซ็นเซอร์วัดแรงเบรกและความเร็วล้อ)

2. อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาระบบเบรก

การศึกษาระบบเบรกของรถยนต์ต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือหลายประเภทเพื่อทดสอบวิเคราะห์ และบำรุงรักษาองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบเบรก ได้แก่

2.1 ประแจและไขควง ใช้ในการถอดและประกอบชิ้นส่วน



(รูปภาพที่ 2.1 ประแจและไขควง)

2.2 แม่แรงและขาตั้งรองรับ ยกรถเพื่อเข้าถึงระบบเบรก



(รูปภาพที่ 2.2 แม่แรงยก)

(รูปภาพที่ 2.2 ขาตั้งรองรับ)

2.3 คีมล็อกและคีมหนีบสายเบรก ใช้หนีบสายเบรกเพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันเบรก



(รูปภาพที่ 2.3 คีมล็อก)

(รูปภาพที่ 2.3 คีมหนีบสายเบรก)

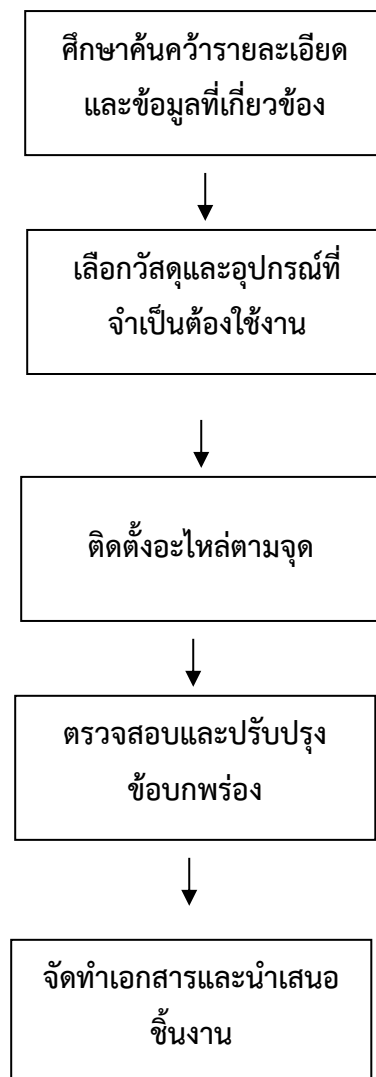
2.4 ค้อนยาง ใช้เคาะดุมล้อหรือชิ้นส่วนที่ติดแน่น



(รูปภาพที่ 2.4 ค้อนยาง)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน



2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1.วิเคราะห์ตามขั้นตอนการดำเนินการทดลอง จากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้แต่ละขั้นตอนการทดลอง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 หาค่าเฉลี่ยจากการให้คะแนนของผู้ทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพทั้ง 5 ด้าน
ดังนี้

2.1.2 ขนาดของอะไหล่ที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน

2.1.3 การเลือกใช้อะไหล่

2.1.4 ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น

2.1.5 การวางอะไหล่และบอกรายละเอียดของระบบขับเคลื่อน

2.1.6 เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน

2.3 สถิติในการใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ซึ่งในแต่ละด้านผู้ประเมินสามารถให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพมาก

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบขับแรง ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา ระบบเบรก สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช.ชั้นปีที่ 1 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 1 ระบบเบรก การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วางกรอบในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม แสดงตารางวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

4.2 ข้อมูลพึงพอใจในการเรียนระบบขับแรง ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา ระบบเบรก สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช.ชั้นปีที่ 1 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 1 ระบบช่วงล่าง ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยประกอบสื่อการเรียนการสอนที่ได้มาจากคะแนนสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามแสดงตารางวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับเพศของนักศึกษา

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	17	85
หญิง	3	15

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เป็นชายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 85

หญิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละที่เกี่ยวกับอายุของนักศึกษา

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ 10 – 17 ปี	0	0
อายุ 18 – 25 ปี	20	100
ไม่ตอบแบบสอบถาม	0	0
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่าอายุนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงอายุ 18 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษา

วุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาในชั้นปีที่ 1	จำนวน	ร้อยละ
จบ ม.3 จากโรงเรียนประจำอำเภอ	20	100
จบ ม.3 จากโรงเรียนต่างอำเภอ /ต่างจังหวัด	0	0
จบ ม.3 จากโรงเรียน ตชด.	0	0
จบ ม.3 จากศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน	0	0
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่า วุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่จบจากโรงเรียนประจำอำเภอ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนระบบเบรก สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช.ชั้นปีที่ 1 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 1 ระบบเบรก ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน โดยได้มาจากคะแนนความพึงพอใจวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)
1	ขนาดของอะไหล่ที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน	4.75	95.00
2	การเลือกใช้อะไหล่	4.65	93.00
3	ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น	4.75	95.00
4	การวางอะไหล่และบอกรายละเอียดของระบบขับเคลื่อน	4.42	88.42
5	เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่น่าไปใช้งาน	4.75	95.00
รวม		4.66	93.28

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลการประเมินของนักเรียนนักศึกษาพบว่ามีความคิดเห็นต่อระบบเบรก สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช.ชั้นปีที่ 1 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ ในด้านการเลือกใช้อะไหล่/อะไหล่ในการจัดทำชิ้นงานและในด้านเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่น่าไปใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.66 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 93.28 เมื่อพิจารณาหลายด้าน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากในด้านความสวยงาม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องชุดสื่อการเรียนการสอนประกอบรายวิชาช่างยนต์ ในบทนี้ผู้จัดทำจะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ มีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินโครงการในการจัดทำระบบเบรกรถยนต์ สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช. ชั้นปีที่ 1 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 สามารถอธิบายและสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถาม

5.1.1 เกี่ยวกับสถานภาพของนักศึกษาพบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เป็นชายจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

5.1.2 เกี่ยวกับอายุ พบว่าอายุนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อย สามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงอายุ 18 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

5.1.3 พบว่าอายุนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วงอายุ 18 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 ตามลำดับ

5.1.4 เกี่ยวกับวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม วุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามเรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่จบจากโรงเรียนประจำอำเภอ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

5.1.5 พบว่าวุฒิการศึกษาก่อนเข้าศึกษาต่อในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม เรียงอันดับจากมากไปหาน้อยสามอันดับแรกได้ดังนี้ คือ ส่วนใหญ่จบจากโรงเรียนประจำอำเภอ คิดเป็นร้อยละ 100

5.1.6 ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนระบบเบรกรถยนต์ สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช. ชั้นปีที่ 1 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ ของนักศึกษาแผนกวิชาช่างช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน โดยได้มาจากคะแนนความพึงพอใจวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าผลการประเมินของนักเรียนนักศึกษา พบว่ามีความคิดเห็นต่อระบบเบรกรถยนต์ สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นปวช.ชั้นปีที่ 3 และระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ในด้านการเลือกใช้อะไหล่และในด้านเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้ที่นำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด $\bar{X}=4.5$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับคุณภาพมาก รองลงมาคือด้าน ขนาดของอะไหล่ที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.4$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก ในด้านความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.3$ มีความ

เหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก การวางอะไหล่และบอกรายละเอียดของระบบขับเคลื่อน มีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.3$ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.38 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ

- 5.2.1 ความเสี่ยงในการทดสอบระบบเบรก หากไม่มีมาตรการความปลอดภัยที่ดีพอ
- 5.2.2 การเข้าถึงชิ้นส่วนและอะไหล่ เช่น ผ้าเบรก จานเบรก หรือระบบไฮดรอลิก
- 5.2.3 ข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือพิเศษ เช่น เครื่องทดสอบแรงดันน้ำมันเบรก หรือเครื่องไล่อากาศในระบบเบรก
- 5.2.4 ขาดแคลนข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับระบบเบรก โดยเฉพาะเทคโนโลยีใหม่ เช่น ABS, EBD, และระบบเบรกไฟฟ้า
- 5.2.5 การรั่วไหลของน้ำมันเบรก ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
- 5.2.6 การทำงานกับระบบเบรกของรถจริง อาจเกิดอุบัติเหตุหากไม่ระมัดระวัง

บรรณานุกรม

- สมชาย เกียรติวงศ์. (2564). การศึกษาประสิทธิภาพระบบเบรก ABS และผลกระทบต่อระยะเบรก. วารสารวิศวกรรมเครื่องกลและยานยนต์, 12(2), 45-60.
- วรพงษ์ นันทกิจ. (2563). ผลกระทบของวัสดุผ้าเบรกต่อประสิทธิภาพการเบรกของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล. วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 47(3), 112-128.
- กรมการขนส่งทางบก. (2565). คู่มือความปลอดภัยของระบบเบรกในรถยนต์. สืบค้นจาก <https://www.dlt.go.th>
- Bosch Automotive. (2023). Brake System Innovations: A Technical Overview. Retrieved from <https://www.bosch-mobility.com>
- Honda Thailand. (2566). เทคโนโลยีระบบเบรกในรถยนต์สมัยใหม่. สืบค้นจาก <https://www.honda.co.th>
- CarBibles. (2023). Understanding the differences between disc and drum brakes. Retrieved from <https://www.carbibles.com>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบเสนอขออนุมัติโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ



แบบเสนอโครงการ

รหัสวิชา 30101-8501 ชื่อวิชา โครงการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 กลุ่ม 1

1. ชื่อโครงการ ระบบเบรกรถยนต์

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

2.1 นายเจษฎาภรณ์ เมธา รหัสนักศึกษา 66301010018

2.2 นายธิติ ศิริภักดิ์ รหัสนักศึกษา 66301010037

3. ที่ปรึกษาโครงการ

3.1 นายมนตรี แสงจันทร์

ครูที่ปรึกษาโครงการ

3.2 นายสมศักดิ์ แสนแก้ว

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

4. ครูผู้สอน

4.1 นายกฤษณะ วงมณี

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-18 (21 ตุลาคม 2567 – 16 กุมภาพันธ์ 2568)

6. หลักการและเหตุผล

ระบบเบรกรถยนต์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ หากระบบเบรกไม่มีประสิทธิภาพ อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้ โครงการนี้มีเป้าหมายในการศึกษาและพัฒนาระบบเบรกให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การลดระยะเบรก เพิ่มเสถียรภาพ และนำเทคโนโลยีใหม่มาประยุกต์ใช้ เพื่อเสริมความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการขับขี่

7. วัตถุประสงค์โครงการ

7.1 เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนให้นักเรียน-นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์

7.2 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบเบรกยนต์

7.3 เพื่อสื่อถึงหลักการทำงานของระบบเบรกของรถยนต์

8. ขอบเขตของโครงการ

8.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักศึกษาชั้น ปวส.2/1 จำนวน 20 คน

8.2 นักเรียน นักศึกษาชั้น ปวส.2/1 แผนกวิชาช่างยนต์ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบเบรกรถยนต์

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

9.1 เป็นสื่อการเรียนการสอนให้นักเรียน-นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์

9.2 ศึกษาเกี่ยวกับระบบเบรกรถยนต์

9.3 สื่อถึงหลักการทำงานของระบบเบรกของรถยนต์

10. วิธีดำเนินโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2567				พฤศจิกายน 2567				ธันวาคม 2567				มกราคม 2568				กุมภาพันธ์ 2568			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ขออนุมัติโครงการ																				
2.	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ ออกแบบชิ้นงาน																				
3.	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																				
4.	ลงมือปฏิบัติงาน																				
5.	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล																				
6.	นำเสนอ/รายงานผล																				

11. งบประมาณ

รวมงบประมาณ 2,000 บาท

12.สถานที่ดำเนินงาน

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นายคมกริช โคตรงาม)
นักศึกษาระดับชั้น ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นายปกป้อง สมบูรณ์)
นักศึกษาระดับชั้น ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายเอกวิทย์ เลิศสกุล)
ครูที่ปรึกษาโครงการ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายมนตรี แสงจันทร์)
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายกฤษณะ วงมณี)
ครูผู้สอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายกฤษณะ วงมณี)
หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง)
หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียน การสอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายปรีดี สมอ)
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงการ
(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ข
แสดงแบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบเบรกรถยนต์

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
- 1.2 อาชีพ ☐ นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา ☐ พนักงานรัฐวิสาหกิจ
☐ ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท ☐ ประกอบธุรกิจส่วนตัว ☐ เกษตรกรรม
☐ พ่อบ้าน แม่บ้าน ☐ อื่นๆโปรดระบุ.....
- 1.3 ระดับชั้น ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
☐ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส) ☐ อื่นๆโปรดระบุ.....
- 1.4 จบการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียน
☐ โรงเรียนประจำอำเภอ ☐ โรงเรียนต่างอำเภอ /ต่างจังหวัด
☐ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ☐ ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน

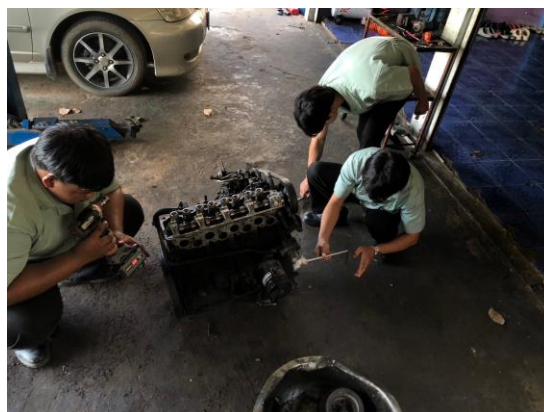
ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ให้ตรงกับระดับความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจของท่าน

- 5 หมายถึง มีระดับมากที่สุด 4 หมายถึง มีระดับมาก 3 หมายถึง มีระดับปานกลาง 2 หมายถึง มีระดับน้อย
1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ขนาดของอะไหล่ที่จัดทำ/จัดแสดงเหมาะสมกับตัวชิ้นงาน					
2. การเลือกใช้อะไหล่					
3. ความชัดเจนของชิ้นงานในการมองเห็น					
4. การวางอะไหล่และบอกรายละเอียดของระบบชัดเจน					
5. เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้นำไปใช้งาน					

ภาคผนวก ค

แสดงรูปภาพประกอบการการศึกษาระบบเบรก





ภาคผนวก ง
แสดงประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1

1. ชื่อ-สกุล นายเจษฎาภรณ์ เมธา

2.หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1149900833616

3.ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ (21 ตุลาคม 2567 – 1 มีนาคม 2568)

4.ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์และรหัสไปรษณีย์ (E-mail)

ที่อยู่ บ้านหอก หมู่4 ตำบลศรีสุข อำเภอศรีณรงค์ สุรินทร์ 32105

เบอร์โทรศัพท์ 0910374312 E-mail -



ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

1. ชื่อ-สกุล นายธิติ ศิริภักดิ์

2.หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1328900037213

3.ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางาน เทคนิคช่างยนต์

ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ (21 ตุลาคม 2567 – 1 มีนาคม 2568)

4.ที่อยู่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์และรหัสไปรษณีย์ (E-mail)

ที่อยู่ บ้านพราน หมู่4 ตำบลแจนแวน อำเภอศรีณรงค์ สุรินทร์ 32105

เบอร์โทรศัพท์ 0986163548 E-mail -



ภาคผนวก ฉ

อัปโหลดรูปเล่มที่เว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

