



เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)

Engine4JK1 (with forced induction system)

ชื่อผู้จัดทำ

นายโชคชัย บุรณะ

นายเชนทร์ศิลา มณีศรี

รายงานผล การดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาช่างยนต์

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)

Engine4JK1 (with forced induction system)

ชื่อผู้จัดทำ

นายโชคชัย บุรณะ

นายเชนทร์ศิลา มณีศรี

รายงานผล การดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาช่างยนต์

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ เครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ)
ชื่อนักศึกษา นายโชคชัย บุรณะ รหัสนักศึกษา 67301010017
นายเชนทร์ศิลา มณีศรี รหัสนักศึกษา 67301010001
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)
สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล
สาขางาน เทคนิคยานยนต์
ครูที่ปรึกษาโครงการ นายสมศักดิ์ แสนแก้ว
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายคำพวง สายศรี
ครูผู้สอน นายกฤษณะ วงมณี
ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ			ลายมือชื่อ
1.นายสมศักดิ์ แสนแก้ว	ครูที่ปรึกษาโครงการ		
2.นายคำพวง สายศรี	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม		
3.นายกฤษณะ วงมณี	ครูผู้สอน		
4.นายกฤษณะ วงมณี	หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์		
5.นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตร การเรียน การสอน		
6.นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ		

สอบโครงการ วันที่.....เดือน.....พ.ศ.เวลา.....

สถานที่สอบ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....

(นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อ : นายโชคชัย บุรณะ
นายเชนทร์ศิลา มณีศรี
ชื่อเรื่อง : เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัตโนมัติอากาศยาน)
สาขาวิชา : เทคนิคเครื่องกล
สาขางาน : เทคนิคยานยนต์
ครูที่ปรึกษาโครงการ : นายสมศักดิ์ แสสนแก้ว
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม : นายคำพวง สายศร
ครูผู้สอน : นายกฤษณะ วงมณี
ปีการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการซึ่ง สมาชิกในกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องยนต์ 4JK1(ระบบอัตโนมัติอากาศยาน) ซึ่งรายงานเล่มนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาข้อมูลการขออนุมัติโครงการขั้นตอนการ ดำเนินโครงการทดลองการสรุปผลการดำเนินการจนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วนโครงการเครื่อง ยนต์4JK1(ระบบอัตโนมัติอากาศยาน) นี้ส่งเสริมให้นักเรียนนักศึกษาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัต อากาศ) มากขึ้นซึ่งในวิทยาลัยยังไม่มีสื่อการเรียนการสอนแบบนี้ คณะผู้จัดทำจึงคิดทำโครงการเครื่องยนต์ 4JK1(ระบบอัตโนมัติอากาศยาน) ขึ้นมาคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจเอกสารการทำ เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัตโนมัติอากาศยาน) เป็นอย่างมากและพบว่าสื่อการเรียนการสอน ที่ทำขึ้นมานั้นสามารถใช้เป็น สื่อการเรียนการสอนได้จริงสามารถให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากขึ้นและยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการไปซื้อสื่อการ เรียนการสอนใหม่ได้อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการเครื่องยนต์ 4JK1(ระบบอัดอากาศ) ในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีนั้นผู้จัดทำได้
คำแนะนำและความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในด้านต่างๆทำให้ สามารถดำเนินการลุล่วงไปได้ด้วยดีจึง
ขอขอบพระคุณบุคคลดังรายนามต่อไปนี้ นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ นาย
สมศักดิ์ แสนแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงการและนายคำพวง สายศรี ครูที่ปรึกษาโครงการร่วมคอยให้คำแนะนำ
ข้อเสนอแนะโครงการในครั้งนี้จนทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี นายกฤษณะ วงมณีครูผู้สอนวิชาโครงการ
และขอขอบพระคุณคุณครูทุกท่าน ที่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำโครงการเครื่องยนต์ 4JK1(ระบบอัดอากาศ)
ในครั้งนี้จึงประสบความสำเร็จ โครงการนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้หากปราศจากแรงสนับสนุนจากบุคคลดัง
รายนามข้างต้น ทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณทุกท่านอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จัดทำโดย

นายโชคชัย บุรณะ

นายเชนทร์ศิลา มณีศรี

คำนำ

โครงการนี้ เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัตโนมัติ) โครงการเล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการในรายวิชาโครงการโดยใช้คำอธิบายที่มีเนื้อหาที่เข้าใจง่ายและมีความน่าสนใจให้ผู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า ภายในอนาคตข้างหน้า เกี่ยวกับเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัตโนมัติ)เนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้ แบ่งได้5 บท ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำคัญวัตถุประสงค์ของโครงการเอกสารการประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวข้อง กับเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัตโนมัติ) ประกอบโครงการและดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบอากาศในเครื่องยนต์รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการวิจัยรวมทั้งการวางแผนปฏิบัติงานตลอดจนลงมือทำรวมทั้ง รวบรวมสรุปผลสัมฤทธิ์ผลทางความพึงพอใจของตัวชิ้นงานเพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาครูอาจารย์ตลอดจนผู้ที่ศึกษาสมดังเจตนารมณ์ของคณะผู้จัดทำหากมีข้อเสนอแนะประการใดคณะผู้จัดทำขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

จัดทำโดย

นายโชคชัย บุรณะ

นายเชนทร์ศิลา มณีศรี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตโครงการ	1
1.4 วิธีดำเนินการ	1
1.5 ระยะเวลาและสถานที่	2
1.6 งบประมาณและค่าใช้จ่าย	2
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัย	
2.1 เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)	3
2.2 อุปกรณ์ที่ใช้	4
2.3 ระบบดูดอัดอากาศของเครื่องยนต์4JK1	9
2.4 การทำงานของเรือนลื่นเร่งของเครื่องยนต์4JK1	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	11
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล	17
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	17
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	17
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	18

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 เพศของผู้ประเมิน	19
4.2 อายุของผู้ประเมิน	19
4.3 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม	20
4.4 การประเมินผลการทำงาน	20
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย	
5.1 สรุปผล	21
5.2 อภิปราย	21
5.3 ข้อเสนอแนะ	21

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
ตารางที่ 1.1 ตารางบันทึกการดำเนินการ	2
ตารางที่ 1.2 งบประมาณและค่าใช้จ่าย	2
ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ	19
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ	19
ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ	20
ตารางที่ 4.4 ตารางผลการประเมิน	20

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
ภาพที่ 2.1 เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)	3
ภาพที่ 2.2 กรองอากาศ	4
ภาพที่ 2.3 กรองอากาศ	5
ภาพที่ 2.4 เรือนลื่นเร่ง	6
ภาพที่ 2.5 เทอร์โบเครื่องยนต์4JK1	7
ภาพที่ 2.6 อินเตอร์คูลเลอร์เครื่องยนต์4JK1	8
ภาพที่ 3.1 ถอดท่ออากาศทำความสะอาด	12
ภาพที่ 3.2 ถอดเรือนลื่นเร่งล้างทำความสะอาด	12
ภาพที่ 3.3 ทำความสะอาดเทอร์โบ	13
ภาพที่ 3.4 ทำความสะอาดกรองอากาศ	13
ภาพที่ 3.5 ทำความสะอาดอินเตอร์คูลเลอร์	14
ภาพที่ 3.6 ประกอบเรือนลื่นเร่ง	14
ภาพที่ 3.7 ประกอบท่ออากาศ	15
ภาพที่ 3.8 ใส่กรองอากาศ	15
ภาพที่ 3.9 ชิ้นงานพร้อมทดสอบ	16

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การเรียนการสอนรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตรได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะวิชาชีพโดยปฏิบัติจริง การเรียนวิชาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์นั้นมีปัญหาเรื่องการเรียนการสอนไม่พร้อมส่งผลให้นักเรียนนักศึกษาไม่เข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่ จัดทำโครงการเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ) เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนนี้ขึ้นมา เพื่อให้แก่นักเรียนนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในทักษะการปฏิบัติงานให้มากขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนที่มีสาเหตุดังกล่าวในข้างต้นทำให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสื่อการเรียนการสอนได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน-นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์

1.2.2 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบอัดอากาศเครื่องยนต์

1.2.3 เพื่อให้เข้าหลักการทำงานของระบบอัดอากาศเครื่องยนต์4JK1

1.3 ขอบเขตโครงการ

1.3.1 นำเครื่องยนต์4JK1 ไปใช้ในการเรียนการสอนการทำงานของเครื่องยนต์

1.3.2 ออกแบบและศึกษาเพื่อปรับปรุงพัฒนาการใช้งานให้เหมาะสมกับรายวิชา

1.3.3 โครงการเครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ) มีความเข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพ

1.4 วิธีดำเนินการ

1.4.1 คิดหัวข้อโครงการ

1.4.2 ศึกษารวบรวมข้อมูล

1.4.3 ทำแบบเสนอขออนุมัติโครงการ

1.4.4 จัดหาวัสดุ

1.4.5 แบ่งหน้าที่การทำงาน

1.4.6 จัดทำชิ้นงาน

1.4.7 ทดสอบชิ้นงาน

1.4.8 แก้ไข ปรับปรุงและเก็บรายละเอียด

1.4.9 บันทึกข้อมูล

1.4.10 นำเสนอ

1.5 ระยะเวลาและสถานที่

1.5.1 ระยะเวลาในการทำโครงการคือ สัปดาห์ที่ 1-15 (6 ตุลาคม 2568 – 6 มกราคม 2569)

1.5.2 สถานที่วิทยาลัยการอาชีพสังขะสาขาวิชาช่างยนต์

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2568				พฤศจิกายน 2568				ธันวาคม 2568				มกราคม 2569			
		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																

ตารางที่ 1.1 ตารางบันทึกการดำเนินการ

1.6 งบประมาณและค่าใช้จ่าย

1.6.1 รวมงบประมาณทั้งสิ้น 2,000 บาท

ลำดับที่	รายการค่าใช้จ่าย	จำนวน	ราคา
1	ท่ออากาศ	2	500
2	แควมปีร์ดท่ออากาศ	6	200
3	กรองอากาศ	1	900
4	ท่ออากาศเทอร์โบ	2	400

ตารางที่ 1.2 งบประมาณและค่าใช้จ่าย

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1.7.1 ได้เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน - นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์

1.7.2 ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบอัดอากาศ

1.7.3 ได้สื่อถึงการทำงานของระบบอัดอากาศ เครื่องยนต์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัย

การจัดทำโครงการ เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ) คณะผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 2.1 เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)
- 2.2 อุปกรณ์ที่ใช้
- 2.3 ระบบดูดอัดอากาศของเครื่องยนต์
- 2.4 การทำงานของเรือนลิ้นเร่งของเครื่องยนต์4JK1

2.1 เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)

เครื่องยนต์ Isuzu 4JK1 เป็นเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล 2.5 ลิตร เทอร์โบ (4JK1-TC) ที่ใช้ในรถ Isuzu D-Max และ Mu-X รุ่นก่อน ซึ่งระบบอัดอากาศ (เทอร์โบชาร์จ) ทำงานโดยใช้แรงอัดจากแก๊สไอเสียหมุนกังหัน เพื่อขับคอมเพรสเซอร์อัดอากาศให้มีความดันสูงขึ้น ก่อนส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทำให้เผาไหม้เชื้อเพลิงได้ดีขึ้น เพิ่มกำลังและแรงบิด ทำให้เครื่องยนต์มีสมรรถนะดีขึ้นและประหยัดน้ำมัน.

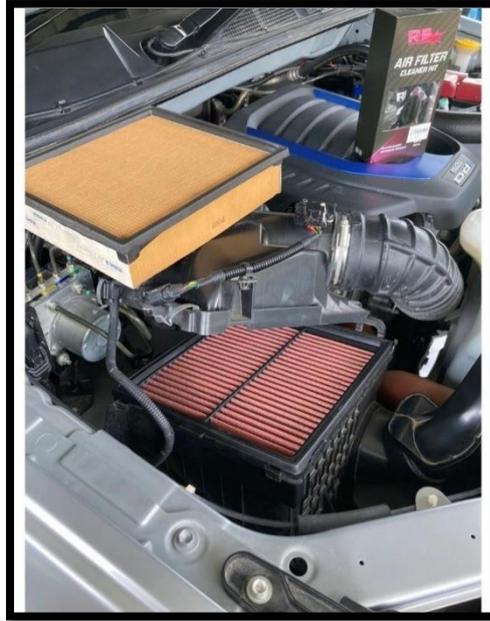


ภาพที่ 2.1 เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้

2.2.1 กรองอากาศของเครื่องยนต์4JK1

กรองอากาศเครื่องยนต์ 4JK1 (2.5L D-MAX) ทำหน้าที่ดักจับฝุ่นและสิ่งสกปรกไม่ให้เข้าห้องเผาไหม้ เพื่อป้องกันเครื่องยนต์สึกหลอและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดยเป็นกรองกระดาษ/ผ้าแบบมาตรฐานที่ต้องเปลี่ยนตามระยะทาง (เช่น ทุก 20,000-40,000 กม.) เมื่อสกปรกหรืออุดตันจะทำให้รถอืด, กินน้ำมัน, หรือสิ้น โดยสามารถเลือกใช้กรองแท้ (Isuzu) หรือกรองเทียบคุณภาพสูง (เช่น Aisin, Aaron) ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าได้.



ภาพที่ 2.2 กรองอากาศ

หน้าที่และความสำคัญ

- ดักจับสิ่งสกปรก: ป้องกันฝุ่น, ทราช, และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ไม่ให้เข้าไปทำลายชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์.
- รักษาประสิทธิภาพเครื่องยนต์: ให้อากาศบริสุทธิ์เข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์, เครื่องยนต์ทำงานราบรื่น, และมีกำลังเต็มที่.
- ลดเสียง: ช่วยลดเสียงดังของอากาศที่ถูกดูดเข้าเครื่องยนต์.

2.2.2 ท่ออากาศ

ท่ออากาศสำหรับเครื่องยนต์ 4JK1 (อีซูซุ ดีแม็กซ์ 2.5) มีหลากหลายแบบตามปีและรุ่น ทั้งแบบเดิม ติตรถ (พลาสติก) และแบบอัปเกรด (ยางทนทาน) โดยมีทั้งท่ออากาศเข้าเทอร์โบ ท่อเก็บเสียง และท่อต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อระหว่างกรองอากาศกับเทอร์โบหรือลิ้นปีกผีเสื้อ



ภาพที่2.3 กรองอากาศ

หน้าที่หลักและประโยชน์:

1. นำอากาศเข้าสู่ระบบ (Air Supply): เป็นเส้นทางหลักให้อากาศจากภายนอกไหลเข้าสู่กรองอากาศและเทอร์โบอินเตอร์คูลเลอร์ เพื่อป้อนให้อากาศที่เย็นและมีปริมาณเพียงพอต่อการเผาไหม้.
2. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์และอัตราเร่ง: ท่ออากาศที่ออกแบบมาดีจะช่วยให้อากาศไหลได้สะดวกขึ้น (ลดแรงต้าน) ทำให้เครื่องยนต์ "หายใจสะดวก" ส่งผลให้มีแรงม้าและแรงบิดเพิ่มขึ้น.
3. ลดอุณหภูมิอากาศ: ท่ออากาศที่ต่อกับอินเตอร์คูลเลอร์ช่วยให้อากาศที่ถูกอัดจากเทอร์โบเย็นลงก่อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทำให้มีความหนาแน่นและเผาไหม้ได้ดีขึ้น.
4. ลดเสียงดังดูดอากาศ (Intake Noise Reduction): ท่อและกล่องกรองอากาศที่ออกแบบมาดีจะช่วยลดเสียงที่เกิดจากการดูดอากาศเข้าเครื่องยนต์ (เสียงดูดอากาศ) ทำให้ห้องเครื่องเงียบขึ้น.
5. ปกป้องเครื่องยนต์: กรองอากาศและท่ออากาศที่สะอาด ช่วยดักจับฝุ่นละอองไม่ให้เข้าไปทำอันตรายชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์

2.2.4 เรือนลิ้นเร่ง

เรือนลิ้นเร่ง (Throttle Body) สำหรับเครื่องยนต์ Isuzu 4JK1 คือ ลิ้นปีกผีเสื้อ ที่ใช้ควบคุมปริมาณอากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้ในเครื่องยนต์เซลคอมมอนเรล 4JK1 (D-Max 2.5L) ซึ่งมีทั้งของแท้และเทียบเท่า (OEM) และมีราคาหลากหลายตามรุ่นย่อย เช่น รุ่นปลั๊กใหญ่ (Euro 1-2) และปลั๊กเล็ก (Euro 3-4) โดยมีหน้าที่สำคัญในการรักษาความเสถียรของรอบเดินเบาและประสิทธิภาพเครื่องยนต์.

ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับเรือนลิ้นเร่ง 4JK1:

- หน้าที่: ควบคุมปริมาณอากาศเข้าเครื่องยนต์, มีเซนเซอร์ MAP, TPS, ISC.
- อาการเสียที่พบ: รอบเดินเบาไม่นิ่ง, เครื่องยนต์สะดุด, กินน้ำมันมากขึ้น.
- การดูแลรักษา: ควรล้างทำความสะอาดทุก 40,000 - 80,000 กม. หรือบ่อยกว่านั้นหากใช้งานหนัก.
- รุ่นรถที่ใช้: Isuzu D-Max Commonrail เครื่องยนต์ 4JK1 (2.5L).



ภาพที่ 2.4 เรือนลิ้นเร่ง

ส่วนประกอบหลักของเรือนลิ้นเร่ง 4JK1

1. ตัวเรือน (Housing): เป็นโครงสร้างหลักที่มีทางเดินอากาศ (Air Passage) ภายใน.
2. ลิ้นปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve): แผ่นกลมที่ติดตั้งอยู่ภายในเรือน ทำหน้าที่เปิด-ปิด เพื่อควบคุมปริมาณอากาศ.
3. ชุดมอเตอร์ควบคุมลิ้น (Actuator): มอเตอร์ไฟฟ้าที่สั่งการให้ลิ้นปีกผีเสื้อเปิด-ปิดตามคำสั่งจากกล่อง ECU.
4. เซ็นเซอร์ตำแหน่งลิ้นปีกผีเสื้อ (TPS): ตรวจสอบมุมการเปิด-ปิดของลิ้นปีกผีเสื้อ แล้วส่งสัญญาณกลับไปยัง ECU เพื่อปรับการฉีดน้ำมัน.

2.2.5 เทอร์โบเครื่องยนต์4JK1

การทำงานของเทอร์โบในเครื่องยนต์ Isuzu 4JK1 (เครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล 2.5 ลิตร) เป็นระบบเทอร์โบชาร์จเจอร์ที่ใช้พลังงานไอเสียมาหมุนกังหันเพื่อขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์อัดอากาศให้เข้าสู่ห้องเผาไหม้มากขึ้น ช่วยเพิ่มแรงม้า ประหยัดน้ำมัน และมีประสิทธิภาพ โดยมีหัวใจสำคัญคือ ไบพัดไอเสีย (Turbine) ที่รับแรงดันไอเสียมาหมุน แล้วส่งกำลังผ่านเพลลาไปยังไบพัดคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เพื่ออัดอากาศสดเข้าสู่เครื่องยนต์ โดยทำงานร่วมกับระบบหัวฉีดคอมมอนเรล เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด.

ขั้นตอนการทำงาน:

1. **ไอเสียหมุนกังหัน:** เครื่องยนต์สร้างแก๊สไอเสียร้อนแรงจากการเผาไหม้ แก๊สเหล่านี้จะไหลเข้าสู่เสื้อเทอร์โบและปะทะกับไบพัดของกังหัน (Turbine) ทำให้กังหันหมุนด้วยความเร็วสูง.
2. **คอมเพรสเซอร์อัดอากาศ:** เพลลาที่เชื่อมต่อระหว่างกังหันและคอมเพรสเซอร์จะทำให้ไบพัดคอมเพรสเซอร์หมุนตามไปด้วย คอมเพรสเซอร์จะดูดอากาศจากภายนอกเข้าไปแล้วบีบอัดให้มีความดันและอุณหภูมิสูงขึ้น.
3. **อากาศถูกส่งเข้าเครื่อง:** อากาศที่ถูกอัดแล้วนี้จะถูกส่งไปยังอินเตอร์คูลเลอร์ (ถ้ามี) เพื่อลดอุณหภูมิ ก่อนจะเข้าสู่ท่อร่วมไอดีและถูกส่งเข้าไปในห้องเผาไหม้พร้อมกับน้ำมันดีเซล.
4. **เพิ่มกำลัง:** อากาศที่ถูกอัดทำให้เครื่องยนต์มีออกซิเจนมากขึ้น สามารถฉีดน้ำมันได้มากขึ้นและเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์กว่าเดิม ทำให้เครื่องยนต์มีกำลังและแรงบิดเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ.



ภาพที่ 2.5 เทอร์โบเครื่องยนต์4JK1

2.2.6 อินเทอร์คูลเลอร์เครื่องยนต์4JK1

หลักการทำงานของอินเทอร์คูลเลอร์ในเครื่องยนต์ 4JK1 (และเครื่องยนต์เทอร์โบอื่นๆ) คือรับอากาศร้อนจัดที่ถูกบีบอัดจากเทอร์โบ ผ่านแผงระบายความร้อนที่รับลมภายนอก (คล้ายหม้อน้ำ) เพื่อลดอุณหภูมิอากาศลง ทำให้โมเลกุลอากาศแน่นขึ้น มีออกซิเจนมากขึ้น ส่งผลให้การเผาไหม้สมบูรณ์ เครื่องยนต์มีกำลังเพิ่มขึ้น และแรงบิดดีขึ้น โดยไม่เกี่ยวกับระบบน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์โดยตรง.

ขั้นตอนการทำงาน:

1. เทอร์โบอัดอากาศ: เทอร์โบอัดอากาศจากภายนอกให้มีปริมาณมากและมีความดันสูง แต่อุณหภูมิอากาศจะสูงขึ้นมาก (อาจถึง 100-120°C).
2. อากาศร้อนเข้าอินเทอร์คูลเลอร์: อากาศร้อนจากเทอร์โบจะถูกส่งผ่านท่อไปยังอินเทอร์คูลเลอร์ (ติดตั้งอยู่ด้านหน้าหม้อน้ำ).
3. การระบายความร้อน: อากาศร้อนจะไหลผ่านครีระบายความร้อนของอินเทอร์คูลเลอร์ ซึ่งรับลมเย็นจากภายนอก (ที่วิ่งผ่านกระจังหน้า) เพื่อแลกเปลี่ยนความร้อน อากาศจึงเย็นลง.
4. อากาศเย็นเข้าเครื่องยนต์: อากาศที่เย็นและมีความหนาแน่นสูง (มีออกซิเจนมาก) จะถูกส่งเข้าสู่ท่อร่วมไอดีและเข้าสู่กระบอกสูบ.
5. การเผาไหม้ที่สมบูรณ์: ปริมาณออกซิเจนที่มากขึ้นช่วยให้เชื้อเพลิงเผาไหม้ได้ดีขึ้น ทำให้ได้กำลังเครื่องยนต์ที่สูงขึ้นและมีประสิทธิภาพดีกว่า.



2.6 อินเทอร์คูลเลอร์เครื่องยนต์4JK1

2.3 ระบบดูดอัดอากาศของเครื่องยนต์4JK1

หลักการดูดอากาศของเครื่องยนต์ดีเซล 4JK1 (4 จังหวะ) คือ การสร้างสุญญากาศด้วยลูกสูบที่เคลื่อนที่ลง ทำให้ลิ้นไอดีเปิดดูดอากาศบริสุทธิ์เข้าสู่กระบอกสูบ จากนั้นลูกสูบจะดันขึ้นอัดอากาศให้ร้อนจัด และฉีดน้ำมันดีเซลเข้าไปเกิดการจุดระเบิด สร้างกำลังขับเคลื่อน ก่อนจะคายไอเสียออก เป็นวัฏจักรต่อเนื่อง โดยมีระบบอัดอากาศ (เทอร์โบชาร์จเจอร์) และระบบหมุนเวียนไอเสีย (EGR) เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้และลดมลพิษ.

ขั้นตอนหลักของการทำงาน

1. จังหวะดูด (Intake Stroke):
 - ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบน (TDC) ลงสู่ศูนย์ตายล่าง (BDC).
 - เกิดสุญญากาศในกระบอกสูบ.
 - ลิ้นไอดีเปิดออก เพื่อให้อากาศจากภายนอก (ผ่านกรองอากาศ, บางครั้งผ่านอินเตอร์คูลเลอร์) ถูกดูดเข้ามาในกระบอกสูบ.
 - ลิ้นไอเสียยังคงปิดอยู่.
2. จังหวะอัด (Compression Stroke):
 - ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจาก BDC ไปยัง TDC.
 - ลิ้นไอดีและไอเสียปิดสนิท.
 - อากาศที่ถูกดูดเข้ามาถูกอัดให้มีความดันและอุณหภูมิสูงมาก.
3. จังหวะระเบิด/งาน (Power/Combustion Stroke):
 - หัวฉีดพ่นน้ำมันดีเซลแรงดันสูงเข้าไปในอากาศร้อนจัด.
 - เกิดการเผาไหม้และระเบิดดันลูกสูบลงสู่ BDC.
4. จังหวะคาย (Exhaust Stroke):
 - ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจาก BDC ไปยัง TDC.
 - ลิ้นไอเสียเปิดออกเพื่อผลักดันไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ออกไป.

2.4 การทำงานของเรอีนลีนเร้งของเครื่องยนต์4JK1

เรอีนลีนเร้ง (Throttle Body) ของเครื่องยนต์ 4JK1 (Isuzu D-Max 2.5L/3.0L ดีเซล) ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้ โดยใช้ลีนปีกผีเสื้อที่ควบคุมโดยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electronic Throttle Control - ETC) ซึ่งรับสัญญาณจาก เซ็นเซอร์ตำแหน่งคั่นเร้ง (TPS) เพื่อปรับปริมาณอากาศให้เหมาะสมกับความต้องการของเครื่องยนต์ ทำให้เกิดกำลังและอัตราเร้งที่สม่าเสมอ.

หลักการทำงานของเรอีนลีนเร้ง 4JK1 (ดีเซล)

1. การสั่งงานจากคนขับ: เมื่อผู้ขับเหยียบคั่นเร้ง (แม้จะเป็นระบบไฟฟ้า) เซ็นเซอร์ TPS จะส่งสัญญาณไปยังกล่องควบคุมเครื่องยนต์ (ECU) ว่าต้องการอากาศมากน้อยเพียงใด.
2. การควบคุมโดยมอเตอร์: ECU สั่งการมอเตอร์ที่ควบคุมลีนปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve) ให้เปิดหรือปิดตามตำแหน่งที่ต้องการ เพื่อควบคุมปริมาณอากาศบริสุทธิ์.
3. การไหลของอากาศ: อากาศจะถูกดูดผ่านเรอีนลีนเร้งเข้าสู่ท่อไอดี (Intake Manifold).
4. การจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง: ECU จะคำนวณปริมาณน้ำมันดีเซลที่ต้องฉีดเข้าไปในห้องเผาไหม้ให้พอดีกับปริมาณอากาศที่เข้ามา เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ (อัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงที่เหมาะสม).
5. ผลลัพธ์: การปรับปริมาณอากาศนี้ช่วยให้เครื่องยนต์มีกำลังตามที่ต้องการ ทั้งตอนออกตัว ตอนเร้งแซง และตอนเดินเบา.

องค์ประกอบสำคัญในเรอีนลีนเร้ง:

- ลีนปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve): ตัววาล์วที่เปิดปิดเพื่อควบคุมการไหลของอากาศ.
- มอเตอร์ควบคุม (ISC/Actuator): ควบคุมการเปิดปิดลีนปีกผีเสื้อ.
- เซ็นเซอร์ตำแหน่งคั่นเร้ง (TPS): รายงานตำแหน่งคั่นเร้งไปยัง ECU.
- เซ็นเซอร์แรงดันไอดี (MAP Sensor): วัดแรงดันอากาศในท่อไอดี เพื่อให้ ECU คำนวณแมนย่ำยิ่งขึ้น.

ปัญหาที่พบบ่อย:

- คราบเขม่าและสิ่งสกปรกเกาะที่ลีนปีกผีเสื้อ ทำให้ลีนเปิดปิดไม่สนิท รอบเดินเบาไม่นิ่ง หรือเครื่องยนต์อืดเร้งไม่ขึ้น.
- เซ็นเซอร์ TPS สกปรก/เสีย ทำให้การส่งข้อมูลผิดพลาด.

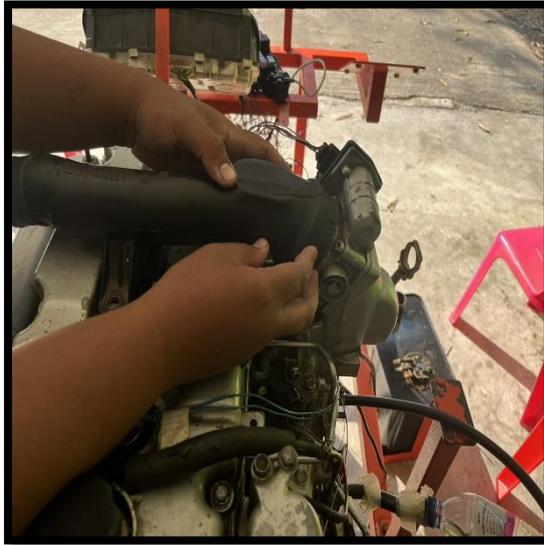
บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในการจัดทำโครงการเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ) ครั้งนี้คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดทำโครงการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1



ภาพที่ 3.1 ถอดท่ออากาศทำความสะอาด

ขั้นตอนที่ 2



ภาพที่ 3.2 ถอดเรือนลิ้นเร่งล้างทำความสะอาด

ขั้นตอนที่ 3



ภาพที่ 3.3 ทำความสะอาดเทอร์โบ

ขั้นตอนที่ 4



ภาพที่ 3.4 ทำความสะอาดกรองอากาศ

ขั้นตอนที่ 5



ภาพที่ 3.5 ทำความสะอาดอินเตอร์คูลเลอร์

ขั้นตอนที่ 6



ภาพที่ 3.6 ประกอบเรือนลินแร่่ง

ขั้นตอนที่ 7



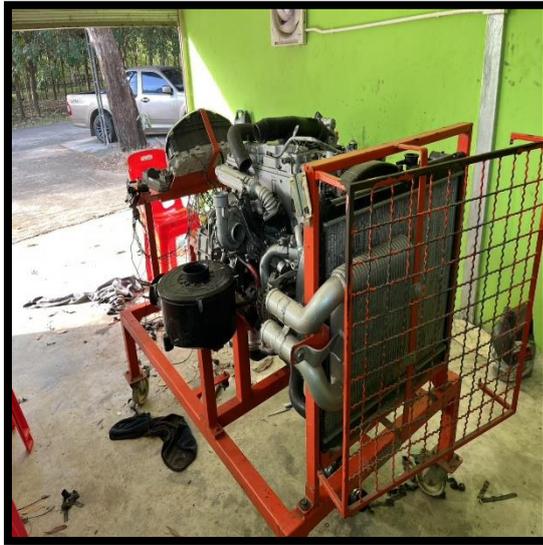
ภาพที่ 3.7 ประกอบท่ออากาศ

ขั้นตอนที่ 8



ภาพที่ 3.8 ใส่กรองอากาศ

ขั้นตอนที่ 9



ภาพที่ 3.9 ชิ้นงานพร้อมทดสอบ

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนนี้

3.2.1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและ อธิบายวิธีตอบแบบสอบถามแก่กลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการกรอกแบบสอบถาม

3.2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม ผู้ศึกษานำแบบสอบถามไปให้ นักเรียน/นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1 ประชากรการวิจัย นักเรียน/นักศึกษา สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

3.3.2 กลุ่มตัวอย่างการวิจัย นักเรียน/นักศึกษา สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่ง ตามรูปแบบการวิจัยเป็น 2 ประเภท ดังนี้การวิจัยเชิงคุณภาพการวิจัยเชิงปริมาณและตรวจสอบคุณภาพ

3.4.2 แบบสอบถามผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ 3 ด้านดังนี้ การทำงานด้านความรู้ และด้านการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.3 กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.4.4 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างเครื่องมือการวิจัย

3.4.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้จริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ

3.4.6 ศึกษาพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน3 ด้านได้แก่1) ด้านการทำงาน 2) ด้านการเรียนรู้ และ3) ด้านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.7 กำหนดประเด็นและหัวข้อหลักในการสัมภาษณ์

3.4.8 จัดทำร่างแนวคำถามในการสัมภาษณ์โดยเป็นคำถาม ปลายเปิด

3.4.9 จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์และนำไปใช้จริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาซึ่งได้จากการศึกษาเอกสารการสังเกตการณ์อย่างมีส่วนร่วมการสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์แล้วนำมาวิเคราะห์สังเคราะห์และนำเสนอเชิงพรรณนา

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่การวัดศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนและการวัดระดับความสุขใช้ร้อยละค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.3 การจัดแจงความถี่แต่ละระดับและการกำหนดค่า น้ำหนักมาตราส่วนของข้อคำถามดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นระดับมาก
- 3 หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นระดับปานกลาง
- 2 หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นระดับน้อย
- 1 หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในการจัดการทำโครงการเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ ผู้เรียนได้นำความรู้มาปฏิบัติใช้งานจริงเพื่อใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ เพื่อให้มีการทำงาน มีความอดทน อดกลั้น มีความละเอียดรอบคอบฝึกสมาธิเพื่อเกิดการเรียนรู้ และมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ ประเมินค่าผลจากความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาและเพื่อสรุปรายงานผลการจัดทำโครงการเสนอต่อคณะกรรมการบริหารโครงการของ สถานศึกษาประกอบการศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกลมีการดำเนินงานและได้วิเคราะห์ข้อมูลได้ ค่าเฉลี่ยร้อยละซึ่งผลที่ได้ส่งผลดังนี้

- ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
- เป็นการฝึกฝนฝีมือวิชาชีพ
- นักเรียนนักศึกษาได้มีสื่อการเรียนการสอนไว้ศึกษา
- เป็นการฝึกความอดทนอดกลั้นมีความละเอียดรอบคอบและฝึกสมาธิ

4.1 เพศของผู้ประเมิน

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศโดยรวมเป็นเพศชาย จำนวน100% คิดเป็นร้อยละ 100%

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	20	100
หญิง	0	0
รวม	20	100

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

4.2 อายุของผู้ประเมิน

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุโดยรวมเป็น 19-21 ร้อยละ 100%

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
16-18	0	0
19-21	10	100
รวม	10	100

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

4.3 อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพโดยรวมเป็นนักเรียน/นักศึกษาจำนวน100%

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	20	100
ครู/อาจารย์	0	0
บุคลากร	0	0
อื่นๆ	0	0
รวม	20	100

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ)

4.4 การประเมินผลการทำงาน

จากตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ) มีรายละเอียดแสดงดังในตาราง ตัวอย่างตาราง

รายการ	\bar{x}	S.D.	การแปรผล
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเครื่องยนต์4JK1มีความแข็งแรง	4.70	0.46	มาก
2.ความสะดวกในการใช้งานเครื่องยนต์4JK1	4.40	0.61	มาก
3.ความเหมาะสมของต้นทุน 2,000	4.33	0.75	มาก
4.ง่ายต่อการเรียนการสอนในหน่วยเรื่องระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์4JK1	4.30	0.69	มาก
5.เครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ) ใช้งานได้จริง	4.30	0.69	มาก

ตารางที่ 4.4 ตารางผลการประเมิน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย

5.1 สรุปผล

ในการศึกษาและจัดทำโครงการ.เครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ) คณะผู้จัดทำได้ตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการดังต่อไปนี้

- 5.1.1 เพื่อศึกษาการทำงานจริงของเครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ)
- 5.1.2 เพื่อเป็นแนวทางการเรียนรู้ระบบระบายความร้อนในเครื่องยนต์4JK1
- 5.1.3 เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน-นักศึกษาแผนกช่างยนต์

จากการประเมินผลจากแบบทดสอบ ของเครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ)พบว่าการทำงานและความคงทนของเครื่องยนต์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

5.2 อภิปราย

การระบายความร้อนด้วยน้ำ(Water Cooling) ใช้การผสมกันระหว่างน้ำและอากาศเครื่องยนต์จะถูกออกแบบให้เสื้อสูบมีผนัง2ชั้น มีที่ว่างผนังให้ของเหลวไหลเวียนรอบๆ กระจบอกสูบและห้องเผาไหม้ถ่ายเทผ่านโพรงและถูกนำออกไปโดยน้ำหล่อเย็นที่ไหลเวียน น้ำที่ใช้หล่อเย็นมักผสมสารบางอย่างลงไป “เรียกว่าสารหล่อเย็น(Coolant)”เมื่อสารหล่อเย็นไหลผ่านเครื่องยนต์ สารหล่อเย็นที่ร้อนจะไหลผ่านยังรังผึ้ง (Radiator)หม้อน้ำ และถ่ายเทความร้อนให้กับหม้อน้ำ ความร้อนจากหม้อน้ำจะถ่ายเทต่อไปยังอากาศพัดผ่านหม้อน้ำ น้ำหล่อเย็นจะเย็นลงและไหลเข้าไปหล่อเย็นเครื่องยนต์อีกครั้งหนึ่ง การไหลเวียนของน้ำหล่อเย็นอาศัยแรงดันของปั้ม โดยมีพัดลมที่ถูกขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์ ผ่านสายพานตัววีช่วยให้ลมพัดผ่านได้ดีขึ้น เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์4JK1

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ควรศึกษาข้อมูลและเทคโนโลยีใหม่มาพัฒนาต่อไป
- 5.3.2 ในการเลือกใช้อุปกรณ์ควรเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับสิ่งที่จะประดิษฐ์

บรรณานุกรม

Heywood, J. B. (1988). Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill.

Ganesan, V. (2008). Internal Combustion Engines. Tata McGraw-Hill Education.

หนังสือเรียนวิชาเครื่องยนต์ดีเซล (เช่น ของมหาวิทยาลัยต่างๆ)

สมชาย ใจดี. (2565). *การศึกษาสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลอีซูซุ 4JK1 เมื่อปรับปรุงระบบอัดอากาศ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

นิติพงษ์ รอดชีวิต, ผาสุข, น., อุปชัย, น., ทรัพย์อร่าม, จ., & อยู่สุข, ส. (2554). *ชุดฝึกแสดงการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ R-134a*. วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค).

สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2011). *การศึกษาเครื่องยนต์ที่มีอากาศอัดเป็นต้นกำลัง

ลิขิต ธรรมศักดิ์. (2562). การวิเคราะห์ผลกระทบของระบบอัดอากาศแบบแปรผันต่อประสิทธิภาพเครื่องยนต์ดีเซล 4JK1. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบเสนอขออนุมัติโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ



แบบเสนอโครงการ

เครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ)

รหัสวิชา 30101-2055 ชื่อวิชา โครงการงานเทคนิคเครื่องกล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2568

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ เครื่องกล และ ยานยนต์ สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล
ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 กลุ่ม 1

1. ชื่อโครงการ เครื่องยนต์4JK1 (ระบบอัดอากาศ)

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

2.1 นายเชนทร์ศิลา	มณีศรี	รหัสนักศึกษา	67301010001
2.2 นายโชคชัย	บูรณะ	รหัสนักศึกษา	67301010017

3. ที่ปรึกษาโครงการ

3.1 นายสมศักดิ์	แสนแก้ว	ครูที่ปรึกษาโครงการ
3.2 นายคำพวง	สายศร	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

4. ครูผู้สอน

4.1 นายกฤษณะ	วงมณี
--------------	-------

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-15 (6 ตุลาคม 2568 – 6 มกราคม 2569)

6. หลักการและเหตุผล

เครื่องยนต์สันดาปภายในจำเป็นต้องได้รับน้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณที่เหมาะสมและต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงจึงถูกออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่เก็บ กรอง และจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังน้ำมันไปยังเครื่องยนต์ โดยผ่านกระบวนการควบคุมแรงดันและปริมาณน้ำมันให้เหมาะสมกับสภาพการทำงาน of เครื่องยนต์ในแต่ละช่วงเวลาการศึกษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงมีความสำคัญเนื่องจากเป็นระบบหลักที่มีผลโดยตรงต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์ ความประหยัดน้ำมัน และระดับมลพิษที่ปล่อยออกมา หากระบบนี้ทำงานผิดปกติอาจทำให้เครื่องยนต์เดินไม่เรียบ เร่งไม่ขึ้น หรือเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งก่อให้เกิดควันดำและเพิ่มการสิ้นเปลืองน้ำมัน นอกจากนี้ การเข้าใจหลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงยังช่วยให้สามารถตรวจสอบ แก้ไข และบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้เทคโนโลยีเครื่องยนต์สมัยใหม่ เช่น ระบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ (EFI) หรือระบบหัวฉีดตรง (GDI) ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเครื่องยนต์ไอซูซุ 4JK1 ใช้ระบบอัดอากาศแบบเทอร์โบชาร์จ (Turbocharger) และ อินเตอร์คูลเลอร์ (Intercooler) เพื่อเพิ่มกำลังและประสิทธิภาพ. เทอร์โบจะใช้อากาศจากเครื่องยนต์มาหมุนกังหันเพื่ออัดอากาศเข้าไปในกระบอกสูบ ส่วนอินเตอร์คูลเลอร์จะทำหน้าที่ลดอุณหภูมิของอากาศที่ถูกอัดก่อนที่จะเข้าไปในเครื่องยนต์ ทำให้อากาศมีความหนาแน่นมากขึ้น ส่งผลให้เครื่องยนต์มีกำลังเพิ่มขึ้นและทำงานได้ดีขึ้น

7. วัตถุประสงค์โครงการ

- 7.1 เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน-นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์
- 7.2 เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติของเครื่องจักร
- 7.3 เพื่อสื่อถึงหลักการทำงานของระบบอัตโนมัติ

8. ขอบเขตของโครงการ

- 8.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนนักศึกษาใช้เครื่องจักร แผนกวิชาช่างยนต์
- 8.2 ให้นักศึกษาชั้น ปวส. แผนกวิชาช่างยนต์ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบอัตโนมัติ

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 9.1 ได้เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักเรียน - นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์
- 9.2 ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบอัตโนมัติ
- 9.3 ได้สื่อถึงการทำงานของระบบอัตโนมัติ เครื่องจักร

10. วิธีดำเนินโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2568				พฤศจิกายน 2568				ธันวาคม 2568				มกราคม 2569			
		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
(นายเชนทร์ศิลา มณีศรี)
นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นายโชคชัย บุรณะ)
นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายสมศักดิ์ แสนแก้ว)
ครูที่ปรึกษาโครงการ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายคำพวง สายสร)
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

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

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

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

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

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงการ
(นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบทดสอบความพึงพอใจ
เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)

คำชี้แจง

- กรุณาอ่านคำแนะนำในการตอบแบบประเมิน
- แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน
- แบบประเมินผลมีทั้งหมด 5 ข้อมีข้อความทางซ้ายมือและตารางส่วนประเมินค่า 5 ระดับกำกับในแต่ละข้อ
- ขีดเครื่องหมายถูก (/) ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับคะแนนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานนะภาพของผู้ตอบแบบสอบถามกรุณาเขียนเครื่องหมาย (/) ลงหน้าที่ตรงกับความจริง

เพศผู้ตอบแบบสอบถาม

ชาย

หญิง

ท่านมีการศึกษาระดับ

มัธยมศึกษาตอนปลาย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

อื่นๆ.....(ระบุ)

อายุผู้ตอบแบบสอบถาม

15 – 20 ปี

20 – 30 ปี

30 – 40 ปี

มากกว่า 40 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)

ข้อที่	ข้อความคำถามในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	สื่อการสอนมีความทันสมัย					
2	สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3	สื่อการสอนมีความดึงดูดน่าสนใจ					
4	สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
5	เครื่องยนต์4JK1(ระบบอัดอากาศ)สามารถใช้งานได้จริง					

ภาคผนวก ค.

ภาพการดำเนินโครงการ





ภาคผนวก ง.
ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1

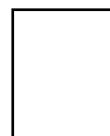
1. ชื่อ - นามสกุล นายโชคชัย บุรณะ

Name - Surname Mr. Chokchai Burana

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1-3206-01311-162

3. ระดับการศึกษา ปวช. ปวส. ชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์



ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล นายเชนทร์ศิลา มณีศรี

Name - Surname Mr. Chentsila Maneesri

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 13289-00044-47-3

3. ระดับการศึกษา ปวช. ปวส. ชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์

