



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

สาขาวิชาช่างยนต์

กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 20101-2002

นายวรินทร์ สายสกล

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ในวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine Job) รหัส 20101-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการวิเคราะห์และจัดทำหน่วยการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 15 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- หน่วยที่ 1 โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล
- หน่วยที่ 2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล
- หน่วยที่ 3 งานสายพานไทมิง
- หน่วยที่ 4 งานเฟืองไทมิง
- หน่วยที่ 5 งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
- หน่วยที่ 6 งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี
- หน่วยที่ 7 งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
- หน่วยที่ 8 งานฝาสูบและลิ้น
- หน่วยที่ 9 งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ
- หน่วยที่ 10 งานเสื้อสูบและเพลาคือเหวี่ยง
- หน่วยที่ 11 ระบบระบายความร้อน
- หน่วยที่ 12 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล
- หน่วยที่ 13 ระบบไอดีและไอเสีย
- หน่วยที่ 14 งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์
- หน่วยที่ 15 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

ผู้จัดทำได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ และประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมุ่งเน้นตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยจนนำไปสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในงานอาชีพได้ ทั้งนี้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ครูผู้สอนจะนำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จตามหลักการของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ต่อไป

ลงชื่อ

(นายวรินทร์ สายสกุล)

ครูผู้สอน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	X
สารบัญ	X
หลักสูตรรายวิชา	X
มาตรฐานอาชีพ	X
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	X
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	X
ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 งานสายพานไทมิง	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 งานเฟืองไทมิง	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 งานฝาสูบและลิ้น	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 งานเสื้อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 ระบบระบายความร้อน	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ระบบไอดีและไอเสีย	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์	X
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	X

หลักสูตรรายวิชา
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม หมวดวิชา สมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะ วิชาชีพเฉพาะ
รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
ทฤษฎี.....1..... ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ.....6..... ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.....3..... หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
 - IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
 - IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
 - IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
 - IV3012 ตรวจสอบและปรับตั้งเครื่องยนต์ดีเซล
 - IV3013 ซ่อมเครื่องยนต์ส่วนฝาสูบ (Top Overhaul)
 - IV3014 ซ่อมเสื้อสูบ
2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
3. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล
2. มีทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม
4. มีความสามารถถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบ บำรุงรักษา ปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล
2. ถอด ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
4. ปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
5. บำรุงรักษาชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
6. ประยุกต์ใช้โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ การถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
IV1011 ปฏิบัติตาม ตามระเบียบ ของสถาน ประกอบการ ด้านบริการ ยานยนต์	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีความสามารถในการ ระบุข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ปฏิบัติงานในสถานการณ์ฉุกเฉินได้และปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม จัดเก็บ จัดแยก สารเคมีวัสดุเหลือใช้และวัสดุใช้แล้วได้ตามคู่มือซ่อมด้านสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านการควบคุมมลภาวะทางเสียงกลิ่นและฝุ่นละอองขณะปฏิบัติงานได้	IV10111	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ปฏิบัติงานในสถานการณ์ฉุกเฉินได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
		IV10112	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมได้	ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม	
				จัดเก็บ จัดแยก สารเคมี วัสดุเหลือใช้และวัสดุใช้แล้วได้ตามคู่มือซ่อมด้านสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านการควบคุมมลภาวะทางเสียงกลิ่นและฝุ่นละอองขณะปฏิบัติงาน	
IV1012 ใช้ เครื่องมือ ประจำตัวช่าง ตาม ข้อกำหนด	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานในการเลือก เตรียม เครื่องมือได้ ถูกต้องกับงานเลือกใช้เครื่องมือได้ตามข้อกำหนด เตรียมเครื่องมือได้ตามลำดับการทำงานตามข้อกำหนด ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงานโดยไม่เกิดอันตรายต่อตนเองผู้อื่น ต่อเครื่องมือ ไม่เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วน บำรุงรักษาและจัดเก็บ เครื่องมือได้อย่างถูกวิธี ซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งาน ทำความสะอาด	IV10121	เลือกเตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือได้ตามข้อกำหนด เตรียมเครื่องมือได้ตามลำดับการทำงานตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
		IV10122	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น	
				ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือ ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วน	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	เครื่องมือและ จัดเก็บ เครื่องมือได้ตามข้อกำหนด	IV10123	บำรุงรักษา และจัดเก็บ เครื่องมือได้ อย่างถูกวิธี	ตรวจสอบซ่อมแซม อุปกรณ์หลังการใช้งาน ได้ตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				ทำความสะอาด เครื่องมือตามข้อกำหนด	
				จัดเก็บเครื่องมือตาม ข้อกำหนด	
IV1015 ใช้เครื่องมือ วัดและ เครื่องมือ พิเศษในงาน บริการยาน ยนต์	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะ สามารถปฏิบัติงานในการ เลือก เตรียม เครื่องมือได้ ถูกต้องกับงานคือ เลือก เตรียม ใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องต ข้อกำหนด ตลอดจนบำรุงรักษา ซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้ งาน ทำความสะอาด เครื่องมือ จัดเก็บเครื่องมือ วัดและเครื่องมือพิเศษตาม คู่มือซ่อม	IV10151	เลือก เตรียม เครื่องมือได้ ถูกต้องกับ งาน	เลือกใช้เครื่องมือวัดได้ ถูกต้องตามข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				เตรียมเครื่องมือวัดได้ ตามลำดับการทำงาน	
				ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง ตามข้อกำหนด	
				จัดเก็บและทำความสะอาด เครื่องมือวัดได้ ตามข้อกำหนด	
		IV10152	ใช้เครื่องมือ ได้ถูกต้อง กับงาน	เลือกใช้เครื่องมือพิเศษ ได้ถูกต้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ ตามลำดับการทำงาน	
				ใช้เครื่องมือพิเศษได้ ถูกต้องตามข้อกำหนด	
				จัดเก็บและทำความสะอาด เครื่องมือพิเศษได้ ตามข้อกำหนด	
		IV10153	บำรุงรักษา และจัดเก็บ	ตรวจสอบซ่อมแซม อุปกรณ์หลังการใช้งาน ได้ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
			เครื่องมือได้อย่างถูกต้องวิธี	ทำความสะอาดเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				จัดเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	
IV3012 ตรวจสอบและปรับตั้งเครื่องยนต์ดีเซล	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงาน เตรียมและตรวจสอบและ พร้อมปรับตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาขณะมีโหลด ไม่มีโหลด ตรวจสอบระบบเชื้อเพลิง ความดันต่ำของเครื่องยนต์ดีเซล ตรวจสอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงความดันต่ำ ตรวจสอบสวิตช์ไฟเตือนระดับสิ่งเจือปนในเชื้อเพลิง ตรวจสอบสวิตช์ไฟเตือนระดับน้ำในเชื้อเพลิง ตรวจสอบการรั่วท่อทางเดินระบบเชื้อเพลิงความดันต่ำ ตรวจสอบระบบเชื้อเพลิง ความดันสูงของเครื่องยนต์ดีเซล ตรวจสอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ความดันสูง ตรวจสอบโซลินอยล์ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง ตรวจสอบเซ็นเซอร์วัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงความดันสูง ตรวจสอบการรั่วท่อทางเดินระบบเชื้อเพลิงความดันสูง ตรวจสอบเรกกูเลเตอร์น้ำมันไหลกลับ ตรวจสอบวัดความดัน	IV30121	เตรียมและตรวจสอบและ พร้อมปรับตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ ได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาขณะไม่มีโหลดได้ตามคู่มือซ่อม	การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาขณะมีโหลดได้ตามคู่มือซ่อม	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	
		IV30122	ตรวจสอบระบบเชื้อเพลิงความดันต่ำของเครื่องยนต์ดีเซลได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงความดันต่ำได้ตามคู่มือซ่อม	การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				ตรวจสอบสวิตช์ไฟเตือนระดับสิ่งเจือปนในเชื้อเพลิงได้ตามคู่มือซ่อม	
				ตรวจสอบการรั่วท่อทางเดินระบบเชื้อเพลิงความดันต่ำได้ตามคู่มือซ่อม	
		IV30123	ตรวจสอบระบบเชื้อเพลิง	ตรวจสอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงความดันสูงได้ตามคู่มือซ่อม	การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ติดตั้ง เกววัดความดันและอ่านค่า ตรวจวัดกำลังอัดของ เครื่องยนต์ดีเซล ติดตั้งเกว วัดความดันและอ่านค่า ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ ตัดวงจรการทำงานของ ระบบฉีดเชื้อเพลิงเปิดปิดลิ้น ปีกผีเสื้อในขณะตรวจวัด กำลังอัด ทำความสะอาด พร้อมจัดเก็บ เครื่องมือ ได้ ตามคู่มือซ่อม		ความดันสูง ของ เครื่องยนต์ ดีเซลได้ตาม คู่มือซ่อม	ตรวจสอบโวลติมอมมิเตอร์ ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ตามคู่มือซ่อม	แฟ้มสะสม ผลงาน
				ตรวจสอบเซ็นเซอร์วัด ความดันน้ำมันเชื้อเพลิง ความดันสูงได้ตามคู่มือ ซ่อม	
				ตรวจสอบการรั่วท่อ ทางเดินระบบเชื้อเพลิง ความดันสูงได้ตามคู่มือ ซ่อม	
				ตรวจสอบแรงเคลื่อนเตอร์ น้ำมันไหลกลับได้ตาม คู่มือซ่อม	
		IV30124	ตรวจวัด ความดัน น้ำมัน เชื้อเพลิง ดีเซลได้ตาม คู่มือซ่อม	ติดตั้งเกววัดความดัน และอ่านค่าได้ตามคู่มือ ซ่อม	การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	
		IV30125	ตรวจวัด กำลังอัดของ เครื่องยนต์ ดีเซลได้ตาม คู่มือซ่อม	ติดตั้งเกววัดความดัน และอ่านค่าได้ตามคู่มือ ซ่อม	การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				ตรวจสอบ แรงเคลื่อนไฟฟ้าของ แบตเตอรี่ได้ตามคู่มือ ซ่อม	
				ตัดวงจรการทำงานของ ระบบฉีดเชื้อเพลิงตาม คู่มือซ่อม	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				เปิดปิดลิ้นปีกผีเสื้อ ในขณะที่ตรวจวัดกำลังอัด ได้ตามคู่มือซ่อม	
				ทำความสะอาดพร้อม จัดเก็บ เครื่องมือได้ตาม คู่มือซ่อมของสถาน ประกอบการ	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	
IV3013 ซ่อม เครื่องยนต์ ส่วนฝาสูบ (Top Overhaul)	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะ สามารถปฏิบัติงาน ถอด/ ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่ เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ ถ่าย/เติมน้ำหล่อเย็นและ น้ำมันเครื่อง ถอด/ประกอบปั๊มแบตเตอรี่ และชุดสายไฟ ถอด/ ประกอบท่อน้ำมันเชื้อเพลิง และชุดท่อร่วมไอดี-ไอเสีย ถอด/ประกอบชุดข้อต่อต่าง ๆ ถอด/ประกอบชุดกลไก ไทม์มิ่ง หมุนเครื่องยนต์ตามทิศ ทางการทำงานให้มาร์ค ถอด/ประกอบชุดกลไกไทม์ มิ่งโดยใช้เครื่องมือพิเศษ ถอด/ประกอบฝาสูบ ถอด พร้อมตรวจสอบโบลต์ ถอด/ ประกอบฝาสูบ ถอด/ประกอบหัวฉีดและหัว เผา ถอด/ประกอบชุดกลไก วาล์ว และปรับตั้งวาล์ว ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์ว	IV30131	ถอด/ ประกอบ อุปกรณ์ร่วม ที่เกี่ยวข้อง ของ เครื่องยนต์ ได้ตาม ข้อกำหนด	ถ่าย/เติมน้ำหล่อเย็น และน้ำมันเครื่องได้ตาม คู่มือซ่อม ถอด/ประกอบปั๊ม แบตเตอรี่และชุดสายไฟ ได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบท่อน้ำมัน เชื้อเพลิงและชุดท่อร่วม ไอดี-ไอเสียได้ตามคู่มือ ซ่อม ถอด/ประกอบชุดข้อต่อ ต่าง ๆ ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
		IV30132	ถอด/ ประกอบชุด กลไกไทม์มิ่ง ได้ตาม ข้อกำหนด	หมุนเครื่องยนต์ตามทิศ ทางการทำงานให้มาร์ค ตรงตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบชุดกลไก ไทม์มิ่งโดยใช้เครื่องมือ พิเศษได้ตามคู่มือการ ซ่อม	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	ปรับตั้งวาล์ว ปรับแต่งเครื่องยนต์ ปรับตั้งรอบเดินเบา เครื่องยนต์ขณะมีโหลด ไม่มีโหลด ตรวจวัดชิ้นส่วนฝาสูบ ตรวจสอบความโค้งของฝาสูบ ตรวจสอบความคดของเพลาลูกเบี้ยวและความสูงของลูกเบี้ยว ตรวจสอบวาล์วและสปริงวาล์ว ได้ตามคู่มือซ่อม			ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	
		IV30133	ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ถอดพร้อมตรวจสอบโบลต์ตามคู่มือการซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
				ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามคู่มือการซ่อม	
				ถอด/ประกอบหัวฉีดและหัวเผาได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม (เครื่องยนต์ดีเซล)	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	
		IV30134	ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วได้ตามคู่มือการซ่อม ปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วได้ตามคู่มือการซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
				ปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือการซ่อม	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	
		IV30135	ปรับแต่งเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม	ปรับตั้งรอบเดินเบาเครื่องยนต์ขณะไม่มีโหลดได้ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
				ปรับตั้งรอบเดินเบาเครื่องยนต์ขณะมีโหลดได้ตามคู่มือซ่อม	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
		IV30136	ตรวจวัด ชิ้นส่วนฝา สูบได้ตาม คู่มือซ่อม	ตรวจสอบความโค้งของ ฝาสูบได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบความคดของ เพลาลูกเบี้ยวและความ สูงของลูกเบี้ยวได้ตาม คู่มือซ่อม ตรวจสอบวาล์วและ สปริงวาล์วได้ตามคู่มือ ซ่อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
IV3014 ซ่อมเสื้อสูบ	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะ สามารถปฏิบัติงาน ถอด/ ประกอบอุปกรณ์ร่วมของ เครื่องยนต์ ถอด/ ประกอบอัลเทอร์เนเตอร์และ มอเตอร์สตาร์ท ถอด/ประกอบปั๊มพาวเวอร์ และคอมเพรสเซอร์ ถอด/ ประกอบเกียร์และปั๊มหัวฉีด (ดีเซล) ถอด/ประกอบ เครื่องยนต์ออกจากตัวรถ ถอด/ประกอบชุดจับยึด เครื่องยนต์ออกจากตัวรถ ใช้ เครื่องมือยกเครื่องยนต์ออก จากตัวรถ ถอด/ประกอบ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ถอด/ ประกอบฝาสูบและอ่าง น้ำมันเครื่อง ถอด/ประกอบล้อช่วยแรง และพู่เล่ย์ ถอด/ประกอบชุด ประกอบลูกสูบและก้านสูบ	IV30141	ถอด/ ประกอบ อุปกรณ์ร่วม ของ เครื่องยนต์ ได้ตาม ข้อกำหนด คู่มือซ่อม	ถอด/ประกอบอัลเทอร์ เนเตอร์และมอเตอร์ สตาร์ทได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบปั๊มพาว เวอร์และคอมเพรสเซอร์ ได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบเกียร์และ ปั๊มหัวฉีด(ดีเซล)ได้ตาม คู่มือซ่อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
		IV30142	ถอด/ ประกอบ เครื่องยนต์ ออกจากตัว รถได้ตาม	ถอด/ประกอบชุดจับยึด เครื่องยนต์ออกจากตัว รถได้ตามคู่มือซ่อม ใช้เครื่องมือยก เครื่องยนต์ออกจากตัว รถได้ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	ถอด/ประกอบเพลาคือเหวี่ยง ตรวจและวัดขนาดชิ้นส่วน เครื่องยนต์ วัดความโตกระบอกสูบและ ระยะห่างปากแหวน วัด ช่องว่างน้ำมัน คือเหวี่ยง วัด ความโตคือเหวี่ยงและ ตรวจสอบรูน้ำมัน วัดรูสลัก และวัดความคดของก้านสูบ ปรับตั้งการทำงานและ ทดสอบสมรรถนะของ เครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอล ตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็น พร้อมพัดลมระบายความ ร้อนและ การรั่วซึมของเหลว ต่าง ๆ ตรวจสอบรอบเดินเบาและ ลบกหัสปัญหาต่าง ๆ ของ หน่วยความจำ (DTC) ตรวจสอบความดัน น้ำมันหล่อลื่นรอบเดินเบา ได้ตามคู่มือซ่อม		ข้อกำหนด คู่มือซ่อม	ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
		IV30143	ถอด/ ประกอบ ชิ้นส่วน เครื่องยนต์ ได้ตาม ข้อกำหนด คู่มือซ่อม	ถอด/ประกอบฝาสูบและ อ่างน้ำมันเครื่องได้ตาม คู่มือซ่อม	
				ถอด/ประกอบล้อช่วย แรงและพู่เลย์ได้ตาม คู่มือซ่อม	
				ถอด/ประกอบชุด ประกอบลูกสูบและก้าน สูบได้ตามคู่มือซ่อม	
				ถอด/ประกอบเพลาคือ เหวี่ยงได้ตามคู่มือซ่อม	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	
		IV30144	ตรวจและวัด ขนาด ชิ้นส่วน เครื่องยนต์ ได้ตาม ข้อกำหนด คู่มือซ่อม	ตรวจสอบระบบน้ำหล่อ เย็นพร้อมพัดลมระบาย ความร้อนและ การ รั่วซึมของเหลวต่าง ๆ ได้ ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสม ผลงาน
				ตรวจสอบรอบเดินเบา และลบกหัสปัญหาต่าง ๆ ของหน่วยความจำ (DTC) ได้ตามคู่มือซ่อม	
				ตรวจสอบความดัน น้ำมันหล่อลื่นรอบเดิน เบาได้ตามคู่มือซ่อม	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
		IV30145	ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นพร้อมพัดลมระบายความร้อนและการรั่วซึมของเหลวต่างๆ ได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบรอบเดินเบาและลبرหัสปัญหาต่างๆ ของหน่วยความจำ (DTC) ได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบความดันน้ำมันหล่อลื่นรอบเดินเบาได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
มาตรฐานอาชีพ สาขาอาชีพ ช่างเครื่องกล อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ด้านเทคนิคการตรวจซ่อม วิเคราะห์ ปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลทุกประเภทได้อย่างถูกต้องและ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของผู้ผลิตกำหนด

ระดับ 1 หมายถึง ช่างที่มีความรู้ ความสามารถระดับพื้นฐาน การตัดสินใจปานกลางมีหัวหน้างานช่วย แนะนำหรือตัดสินใจ หรือคอยตรวจสอบในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็น

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้ ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้	
1.1 ความปลอดภัย 1.1.1 ความปลอดภัยในการทำงาน ด้านบุคคล ดานสถานที่และสิ่งแวดล้อม 1.1.2 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือกลที่เกี่ยวข้อง 1.1.3 ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าเบื้องต้น 1.1.4 ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี 1.1.5 การใช้อุปกรณ์ดับเพลิงชนิดต่าง ๆ 1.1.6 การปฐมพยาบาล	
1.2 คณิตศาสตร์ช่าง 1.2.1 การบวก ลบ คูณ หาร 1.2.2 การคำนวณอัตราส่วนร้อยละ 1.2.3 การคำนวณตัวเลขทศนิยม	
1.3 การเขียนแบบ 1.3.1 สามารถอ่านและเข้าใจความหมายจากแบบภาพฉาย 1.3.2 สามารถอ่านและเข้าใจแบบวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	
1.4 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1.4.1 คุณสมบัติที่สำคัญของน้ำมันดีเซล 1.4.2 การหล่อลื่นและคุณสมบัติที่สำคัญของสารหล่อลื่น 1.4.3 การเพิ่มคุณภาพในน้ำมันหล่อลื่น 1.4.4 การหล่อเย็นและคุณสมบัติที่สำคัญของสารหล่อเย็น 1.4.5 การเลือกใช้ท่อยาง ท่อทองแดง และท่ออะลูมิเนียมในเครื่องยนต์ดีเซล 1.4.6 การเลือกใช้วัสดุในการเชื่อมต่อ เช่น ขอตอท่อ ฯลฯ	
1.5 เครื่องมือพื้นฐานช่าง 1.5.1 เครื่องมือทั่วไป เช่น ค้อน ตะไบ เลื่อย สกัด คีม ประแจ ไขควง ฯลฯ 1.5.2 เครื่องมือกล เช่น เครื่องเจาะ หินเจียรระโน เครื่องมือลม ฯลฯ	
1.6 ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ดีเซล 1.6.1 หน้าที่ ส่วนประกอบ หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล	

เนื้อหา	หมายเหตุ
1.6.2 ชนิดของทองเฒ่าใหม่ในเครื่องยนต์ดีเซล	
1.7 ส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 1.7.1 หน้าที่ ส่วนประกอบ หลักการทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 1.7.2 ชนิดและการเลือกใช้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง 1.7.3 การไหลในระบบ 1.7.4 การตรวจสอบการทำงานของหัวฉีด 1.7.5 การปรับตั้งองศาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง	
1.8 ระบบระบายความร้อน 1.8.1 หน้าที่ ส่วนประกอบ หลักการทำงานของระบบระบายความร้อน 1.8.2 การตรวจสอบการทำงานของระบบระบายความร้อน	
1.9 ระบบหล่อลื่น 1.9.3 หน้าที่ ส่วนประกอบ หลักการทำงานของระบบหล่อลื่น 1.9.4 การตรวจสอบการทำงานของระบบหล่อลื่น	
1.10 ระบบไอดีและระบบไอเสีย 1.10.1 หน้าที่ ส่วนประกอบ หลักการทำงานของระบบไอดีและระบบไอเสีย 1.10.2 ชนิดและการบำรุงรักษากรองอากาศ 1.10.3 ชนิดของหม้อเก็บเสียง	
1.11 ระบบไฟฟ้า 1.11.1 กฎของโอห์ม 1.11.2 วงจรไฟฟ้า 1.11.3 แบตเตอรี่	
1.12 เกจวัดต่าง ๆ ที่แผงหน้าปัด 1.12.1 หน้าที่ ส่วนประกอบ หลักการทำงานของเกจวัดต่าง ๆ ที่แผงหน้าปัด 1.12.2 ความหมายของเกจวัดต่าง ๆ ที่แผงหน้าปัด	
2. ความสามารถ ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้	
2.1 ความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงาน 2.1.1 การใช้ชุดปฏิบัติงานพร้อมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย 2.1.2 ปฏิบัติงานตามกฎหมายความปลอดภัย 2.1.3 การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ 2.1.4 การปฐมพยาบาล 2.1.5 การใช้อุปกรณ์ดับเพลิง	
2.2 เครื่องมือพื้นฐานช่าง 2.2.1 เครื่องมือทั่วไป เช่น ค้อน ตะไบ เลื่อย สกัด คีม ประแจ ไขควง ฯลฯ 2.2.2 เครื่องมือกล เช่น เครื่องเจาะ หินเจียรระโน เครื่องมือลม ฯลฯ	
2.3 เครื่องยนต์ดีเซล	

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.3.1 ปรับตั้งระยะทางวาลว 2.3.2 ยกเครื่องยนตออกจากตัวรถและติดตั้งกลับที่เดิม 2.3.3 ถอดประกอบตรวจสอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ดีเซล	
2.4 ระบบฉีदनํ้ามันเชื้อเพลิง 2.4.1 การไหลในระบบนํ้ามันเชื้อเพลิง 2.4.2 การเปลี่ยนไส้กรองนํ้ามันเชื้อเพลิง 2.4.3 การถอดเปลี่ยนหัวฉีด 2.4.4 การเลือกใช้เชื้อเพลิงที่ใช่กับเครื่องยนต์ดีเซล	
2.5 ระบบระบายความร้อน 2.5.1 การตรวจสอบระบบระบายความร้อน 2.5.2 ถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนของระบบระบายความร้อน 2.5.3 เปลี่ยนและปรับตั้งความตึงสายพาน	
2.6 ระบบหล่อลื่น 2.6.1 การตรวจสอบระบบหล่อลื่น 2.6.2 ถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนของระบบหล่อลื่น	
2.7 ระบบไอดีและระบบไอเสีย 2.7.1 ทำความสะอาดไส้กรองอากาศ 2.7.2 ทำความสะอาดทอรวมไอดีและไอเสีย 2.7.3 เปลี่ยนทอไอเสียและหม้อเก็บเสียง	
2.8 ระบบไฟฟ้า 2.8.1 การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน 2.8.2 ถอดเปลี่ยนอัลเตอร์เนเตอร์ 2.8.3 ถอดเปลี่ยนมอเตอร์สตาร์ท 2.8.4 ตรวจสอบเปลี่ยนหลอดไฟ ฟิวส์และสวิตช์	
2.9 เกจวัดต่าง ๆ ที่แผงหน้าปด 2.9.1 อธิบายความหมายของเกจวัดต่าง ๆ บนแผงหน้าปดได้ 2.9.2 ตรวจสอบการทำงานของเกจวัดต่าง ๆ บนแผงหน้าปดได้	
3. ทักษะ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และ ประหยัด	

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

มาตรฐานอาชีพ สาขาอาชีพ ช่างเครื่องกล อาชีพ ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ หมายถึง ผู้ที่ทำงานบริการ ปรับปรุงและซ่อมชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรถยนต์ ทั้งรถยนต์เครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซล รถยนต์นั่ง รถโดยสาร และรถบรรทุก รวมถึงการตรวจสอบเพื่อค้นหาสาเหตุ ลักษณะปกติ ขอบเขต และที่ขัดข้องชำรุดเสียหายของอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ การถอดแยกชิ้นส่วนบางชิ้นหรือทั้งหมดของอุปกรณ์หรือระบบนั้น ๆ ของรถยนต์ที่เสียหาย ชำรุด หรือบกพร่องได้ถูกต้องตามการออกแบบสร้าง ทำการวัด และตรวจสอบขนาดส่วนสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์หรือระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ สามารถให้บริการ ทำความสะอาด และหล่อลื่นอย่างเป็นไปตามเงื่อนไขกำหนดในคู่มือการใช้รถเพื่อรักษารถยนต์ให้มีสภาพการทำงานเป็นปกติ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และเป็นช่างที่มีจิตสำนึก อุทิศเสียสละ และมีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพช่างซ่อมรถยนต์

ระดับ 1 หมายถึง ช่างที่มีความรู้ ความสามารถ การตัดสินใจปานกลาง ทำหน้าที่ ผู้ช่วยช่าง ถอดประกอบ ติดตั้ง ปฏิบัติงานตามคำสั่งของหัวหน้างาน

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้ ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องดังต่อไปนี้ 1.1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 1.2 สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุและวิธีป้องกันอุบัติเหตุในโรงซ่อมรถยนต์ 1.3 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายและอธิบายวิธีการทำงานที่ปลอดภัยแก่ตนเอง และผู้อื่นขณะทำงาน 1.4 วิธีการปฐมพยาบาลพื้นฐานทั่วไปและสุขอนามัยในการทำงานในโรงซ่อมรถยนต์ 1.5 วิธีเลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่าง และเครื่องมือพิเศษให้พร้อมที่จะทำงาน 1.6 อุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์ในโรงซ่อมรถยนต์ เช่น อุปกรณ์ลม อุปกรณ์น้ำ อุปกรณ์รอก อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ความปลอดภัย 1.7 จำแนกเชื้อเพลิง และบอกการเลือกใช้เครื่องดับเพลิง 1.8 วิธีคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม 2 ตำแหน่ง 1.9 วิธีหาสัดส่วน อัตราส่วน และมาตราส่วน 1.10 ความหมาย และการนำไปใช้เกี่ยวกับหน่วยอนุพันธ์ ชั่ง ตวง วัด ระบบเมตริก 1.11 ความหมายเกี่ยวกับอุณหภูมิ การเผาไหม้ ค่าความร้อน การถ่ายเทความร้อน 1.12 คุณสมบัติการขยายตัวของโลหะเมื่อได้รับความร้อน 1.13 คุณสมบัติ และการใช้งานของวัสดุในยานยนต์ 1.14 ความหมาย และคำนวณเกี่ยวกับแรง พลังงาน กำลัง แรงเสียดทาน แรงบิด 1.15 ความหมาย และจำแนกพลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ 1.16 การอ่านแบบและเขียนแบบภาพ 2 มิติ และการให้ขนาด 1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์	

เนื้อหา	หมายเหตุ
1.18 การใช้งานเครื่องมือปาดตัดเบื้องต้น เช่น ตะไบ สกัด ดอกสว่าน ชุดทำเกลียวนอก และเกลียวใน และริมเมอร์ 1.19 ชนิด และการใช้งานเครื่องจักร เช่น เครื่องต้นกำลัง เครื่องมือกล และเครื่องจักรกล 1.20 ส่วนประกอบ และการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรูและแหวนรอง ลิม เฟลา ล้อสายพานและสายพาน เฟือง โซ่ แบริ่ง และก้านต่อคันชัก เป็นต้น 1.21 ส่วนประกอบพื้นฐานของรถยนต์และการทำงาน เช่น แชนซีส ตัวถังรถ และเครื่องยนต์กับการขับเคลื่อน 1.22 ส่วนประกอบและอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล 1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้า จูตระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป 1.24 การทำงานของระบบไฟฟ้าในรถยนต์พื้นฐาน 1.25 การเลือกใช้ และจำแนกชนิดของสารหล่อลื่นที่ใช้ในงานรถยนต์ 1.26 การอนุรักษ์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในงานซ่อมรถยนต์	
2. ความสามารถ ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้	
2.1 ติดตั้งผ้าคลุมบังโคลน เบาะนั่ง แผ่นรองเท้า หรืออุปกรณ์ป้องกันรถขณะซ่อมให้ครบถ้วนถูกต้อง 2.2 ดูแลรักษาสิ่งของ และสมบัติของลูกค้า 2.3 เลือกใช้และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่างซ่อมรถยนต์และเครื่องมือพิเศษ ได้ตามลักษณะงาน 2.4 เลือกใช้สลักเกลียว แหวนรองเกลียว เหมาะสมกับงาน 2.5 วัดขนาดของส่วนต่าง ๆ ด้วยบรรทัดเหล็ก และเวอร์เนียคาลิเปอร์ 2.6 ร่างแบบบนชิ้นงาน 2.7 ตะไบ เลื่อย สกัด เจาะ ทำเกลียว และริมเมอร์ชิ้นงานตามแบบ 2.8 เชื่อมเหล็กหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตรด้วยแก๊สหรือไฟฟ้า 2.9 เปิด ปิด และใช้งานปั๊มลม ปืนเป่าลม ประแจลม ปั๊มน้ำ และหัวฉีดน้ำ 2.10 เลือกใช้เครื่องมือยกอุปกรณ์หรือรถด้วยรอกโซ่ แม่แรง และติดตั้งขาตั้งรองรถอย่างมั่นคงปลอดภัย 2.11 ทำความสะอาดภายในห้องเครื่อง ภายในรถ และภายนอกรถหลังงานซ่อม 2.12 เติมน้ำมันตามลักษณะการใช้งานและถอดสลับล้อรถตามคู่มือใช้รถ 2.13 ตรวจวัด และเติมน้ำมันเบรก น้ำมันคลัตช์ น้ำกลั่นแบตเตอรี่ น้ำหม้อน้ำ และน้ำล้างกระจก 2.14 เปลี่ยน และทำความสะอาดกรองอากาศ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.15 อัดจาระบีคันชัก คันส่ง ลูกหมากปีกนก สลักเกลียวล้อ บูชหุ้หนบ เฟลากลาง ฯลฯ ด้วยกระบอกอัดจาระบี หรือปืนอัดจาระบี 2.16 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง 2.17 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันกระปุกเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้าย 2.18 ตรวจวัดและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์และกระปุกเกียร์อัตโนมัติ 2.19 หล่อลื่นประตูดรถ ฝากระโปรงรถ ฯลฯ	

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.20 เปลี่ยนจาระบี และซีลที่ตุ่มล้อ พร้อมทั้งปรับตั้งลูกปืนที่ล้อ 2.21 เปลี่ยน และปรับตั้งความตึงสายพานปั้มน้ำ 2.22 ปรับตั้งระยะคันเหยียบคลัตช์ และเบรก 2.23 เหยียบ และย้ำเบรกและคลัตช์ในงานไล่ลม 2.24 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย 2.25 ถอด และติดตั้งยางหุ้มแหนบ แหนบ ช็อกอัพ และขายึดยางอะไหล่ 2.26 ถอด และติดตั้งกันชน ยางกันโคลนล้อ และขายึดยางอะไหล่ 2.27 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ 2.28 ถอด และติดตั้งแบตเตอรี่ แตร 2.29 เปลี่ยนหลอดไฟ และฟิวส์ ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟเบรก 2.30 ถอด และติดตั้งอัลเตอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์ 2.31 ให้คำแนะนำลูกค้าตามคู่มือการใช้งานนั้น ๆ	
3. ทักษะ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานการตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด	

ลิงก์ที่ของมาตรฐานอาชีพ https://www.dsd.go.th/standard/Region/Doc_ShowDetails/588



ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบ ไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	1.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	1.6.1 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1) 1.22 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	1.1.1 ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Part) ของเครื่องยนต์ดีเซล เช่น เสื้อสูบ, ฝาสูบ, ห้องเผาไหม้ 1.1.2 ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (Moving Part) ของเครื่องยนต์ดีเซล เช่น ลูกสูบ, ก้านสูบ, เพลาข้อเหวี่ยง, ล้อช่วยแรง, กลไกยกลิ้น	- โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล ทั้งชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Part) และชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (Moving Part)
	1.2 ชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล	1.23 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	1.2.1 ระบบเชื้อเพลิง 1.2.2 ระบบไฟฟ้า 1.2.3 ระบบหล่อลื่น 1.2.4 ระบบไอดีและไอเสีย	- ชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล
2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล	2.1 วิวัจกรการทำงาน of เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ	1.22 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการอัดกับความดันในกระบอกสูบ 2.1.2 วิวัจกรการทำงาน of เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ	- วิวัจกรการทำงาน of เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ
	2.2 แผนภูมิวัจกรการทำงาน		แผนภูมิวัจกรการทำงาน	- แผนภูมิวัจกรการทำงาน
	2.3 แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ		แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ	- แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	2.4 การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ		การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ	- การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ
	2.5 กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล		กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล	- กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล
	2.6 ความล่าช้าในการจุดระเบิด	-	ความล่าช้าในการจุดระเบิด	- ความล่าช้าในการจุดระเบิด
	2.7 การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซล	-	การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซล	- การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซล
3. งานสายพานไทมิง	3.1 ส่วนประกอบของระบบกลไกยกลิ้นแบบใช้สายพานไทมิง	IV1012, IV10122, IV30132 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	ส่วนประกอบของระบบกลไกยกลิ้นแบบใช้สายพานไทมิง	- ถอด ประกอบสายพานไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน
	3.2 ขั้นตอนถอดสายพานไทมิง		ขั้นตอนถอดสายพานไทมิง	
	3.3 การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน		การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน	
	3.4 ขั้นตอนประกอบสายพานไทมิง		ขั้นตอนประกอบสายพานไทมิง	
4. งานเฟืองไทมิง	4.1 ขั้นตอนการถอดเฟืองไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน	IV1012, IV10122, IV30132 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	ขั้นตอนการถอดเฟืองไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน	- ถอด ประกอบเฟืองไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน
	4.2 ขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง		ขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
5. งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	5.1 หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	IV1012, IV10122, IV30133 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.7.1, 1.7.4, 2.4.3 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1)	หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	- ถอด ประกอบ ตรวจสอบ และ ปรับตั้งความดัน หัวฉีด
	5.2 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Systems)		ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Systems)	
	5.3 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง		ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	
	5.4 หน้าที่ของหัวฉีด		หน้าที่ของหัวฉีด	
	5.5 ชนิดและส่วนประกอบของหัวฉีด		5.5.1 หัวฉีดแบบเดือย (Pintle Nozzle Type) 5.5.2 หัวฉีดแบบรู (Hole Nozzle Type)	
	5.6 เครื่องทดสอบหัวฉีด		เครื่องทดสอบหัวฉีด	
6. งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี	6.1 ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ควบคุมด้วยกลไก	IV1012, IV10122, IV30141 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	6.1.1 ชุดสร้างความดันน้ำมันต่ำ (Low Pressure Stage) 6.1.2 ชุดสร้างความดันน้ำมันสูง (High Pressure Stage) 6.1.3 ชุดอุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติ 6.1.4 ชุดปลดลวดตัดน้ำมัน 6.1.5 ชุดเครื่องควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ หรือกัฟเวอร์เนอร์	- ถอด/ประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอีของเครื่องยนต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	6.2 การถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอีของเครื่องยนต์		6.2.1 งานถอดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากเครื่องยนต์ 6.2.2 งานประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับเครื่องยนต์	
7. งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	7.1 หน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	IV1012, IV10122, IV30123 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	หน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	- ปรับตั้งจุดตัดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
	7.2 ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง		7.2.1 ชุดลูกปั๊ม (Plunger) 7.2.2 ชุดลิ้นส่ง (Delivery Valve)	
	7.3 อุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติหรือไทมเมอร์		อุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติหรือไทมเมอร์	
	7.4 ปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ		7.4.1 ส่วนประกอบปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ 7.4.2 หลักการทำงานของปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ	
	7.5 เครื่องควบคุมความเร็ว (Governor)		7.5.1 เครื่องควบคุมความเร็วแบบผสม (Combined Governor) 7.5.2 เครื่องควบคุมความเร็วแบบกลไก (Mechanical Governor)	
	7.6 งานปรับตั้งจุดตัดปั๊มฉีดน้ำมัน		- การปรับตั้งจุดตัดน้ำมัน (Cut Off) โดยใช้น้ำมันดีเซล	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)				
ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	เชื้อเพลิงแบบแถวเรียง			
8. งานฝาสู่และลิ้น	8.1 งานฝาสู่และลิ้น	IV30131, IV30132, IV30133, IV30134, IV30136 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	งานฝาสู่และลิ้น	- ถอด/ประกอบ ตรวจสอบสภาพ ความ
	8.2 งานบริการฝาสู่และลิ้น		งานบริการฝาสู่และลิ้น	โค้งฝาสู่ ความคดและความสูงของเพลาลูกเบี้ยว การสึกหรอของลิ้นและสปริงลิ้น
9. งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ	9.1 ลูกสูบ	IV30143 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	ลูกสูบ	- ถอด/ประกอบ
	9.2 แหวนลูกสูบ		แหวนลูกสูบ	ลูกสูบและก้านสูบ
	9.3 งานบริการลูกสูบและแหวนลูกสูบ		9.3.1 การถอดชุดลูกสูบ	ตรวจสอบ แหวน
			9.3.2 การตรวจสอบชิ้นส่วน	ลูกสูบ รุสลักลูกสูบ
			9.3.3 การประกอบลูกสูบ	ความคดของก้านสูบ ความโตลูกสูบ และระยะห่างปากแหวน
10. งานเสื่อสูบและเพลาข้อเหวี่ยง	10.1 งานเสื่อสูบและเพลาข้อเหวี่ยง	IV30141, IV30143, IV30144 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	งานเสื่อสูบและเพลาข้อเหวี่ยง	- ถอด/ประกอบ เพลาข้อเหวี่ยงกับ
	10.2 ผลการสึกหรอของกระบอกสูบ		10.2.1 ผลของอัตราเร็วต่อการควบคุม น้ำมันหล่อลื่น	เสื่อสูบ ตรวจสอบความโตกระบอกสูบ ความโตของเพลา
			10.2.2 การถอดเสื่อสูบและเพลาข้อเหวี่ยง	ข้อเหวี่ยง ช่องว่างน้ำมันของเพลาข้อเหวี่ยง
				10.2.3 ทำความสะอาดและตรวจสอบชิ้นส่วน
			10.2.4 การประกอบเพลาข้อเหวี่ยงเข้ากับเสื่อสูบ	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบ ไอที ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
11. ระบบ ระบาย ความร้อน	11.1 หน้าที่ของ ระบบระบายความ ร้อน	IV30131 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ	หน้าที่ของระบบระบาย ความร้อน	- ถอด ประกอบ ตรวจสอบการรั่ว ของระบบหม้อน้ำ
	11.2 ระบบระบาย ความร้อนด้วยน้ำ	ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ	ระบบระบายความร้อน ด้วยน้ำ	ฝาหม้อน้ำ ป้อนน้ำ ฟลูอิดคัปปลิง วาล์ว
	11.3 ส่วนประกอบ ของระบบระบาย ความร้อนด้วยน้ำ ระบบปิด	ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.8.1, 1.8.2, 2.5.1, 2.5.2 (มาตรฐานฝีมือ แรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อม เครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1)	11.3.1 หม้อน้ำ (Radiator) 11.3.2 ฝาหม้อน้ำ (Radiator Cap) 11.3.3 วาล์วน้ำหรือตัว ควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) 11.3.4 ป้อนน้ำ (Water Pump) 11.3.5 พัดลมระบาย ความร้อน (Cooling Fans) 11.3.6 สายพานขับปั้มน้ำ (Water Pump Driven Belt) 11.3.7 ถังน้ำสำรอง (Reservoir Tank) 11.3.8 ระบบระบาย ความร้อนแบบมีฝาหม้อ น้ำอยู่บนถังน้ำสำรอง 11.3.9 น้ำยาหล่อเย็น เครื่องยนต์ (Antifreeze)	น้ำ สายพานพัดลม และ ท่อ양น้ำ
	11.4 งานตรวจสอบ ส่วนประกอบของ ระบบระบายความ ร้อน		11.4.1 ตรวจสอบการรั่ว ของระบบระบายความ ร้อน 11.4.2 ตรวจสอบฝาหม้อ น้ำ	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			11.4.3 ตรวจสอบปั้มน้ำ 11.4.4 ตรวจสอบพัดลม แบบฟลูอิดคัปปลิง 11.4.5 ตรวจสอบวาล์ว น้ำ 11.4.6 ตรวจสอบ สายพานพัดลม 11.4.7 ตรวจสอบท่ออย่าง น้ำ	
12. ระบบ หล่อลื่น เครื่องยนต์ ดีเซล	12.1 หน้าที่ของ ระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์	IV30131 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการ	หน้าที่ของระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์	- ถอด ประกอบ และตรวจสอบ ปั้มน้ำมัน
	12.2 วงจรการไหล ของน้ำมันหล่อลื่น หรือน้ำมันเครื่อง	ยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์	วงจรการไหลของ น้ำมันหล่อลื่นหรือ น้ำมันเครื่อง	เครื่องแบบโรเตอร์ และแบบฟันเฟือง - ถอด ประกอบ
	12.3 ส่วนประกอบ ของระบบหล่อลื่น	ระดับ 3) 1.23, 1.25 (มาตรฐานฝีมือ แรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อม รถยนต์ ระดับ 1)	12.3.1 ปั้มน้ำมันเครื่อง (Oil Pump) 12.3.2 วาล์วควบคุม ความดัน (Pressure Regulating Valve) 12.3.3 กรองน้ำมันเครื่อง (Oil Filter) 12.3.4 อุปกรณ์หล่อเย็น น้ำมันเครื่อง (Oil Cooler) 12.3.5 หัวฉีด น้ำมันเครื่อง (Oil Spray Nozzle) 12.3.6 สวิตช์ความดัน น้ำมันเครื่อง (Oil Pressure Switch)	ตรวจสอบ วาล์ว ควบคุมความดัน น้ำมันเครื่อง ปั้ม น้ำมันเครื่อง และ สวิตช์ความดัน น้ำมันเครื่อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	12.4 การถอดประกอบส่วนประกอบต่าง ๆ และตรวจสอบชิ้นส่วนของระบบหล่อลื่น		12.3.7 อ่างน้ำมันเครื่อง (Oil Pan) 12.3.8 น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ (Motor Oil or Engine Oil) 12.4.1 งานปั้มน้ำมันเครื่องแบบโรเตอร์ 12.4.2 งานหัวฉีดน้ำมันเครื่อง 12.4.3 งานสวิตช์ความดันน้ำมันเครื่อง	
13. ระบบไอดีและไอเสีย	13.1 หน้าที่ของระบบไอดีและไอเสีย	1.23 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1) 1.10.1, 2.7.2 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1)	13.1.1 ส่วนประกอบของระบบไอดีและระบบไอเสีย 13.1.2 ชนิดของหม้อกรองอากาศ 13.1.3 ชนิดของไส้กรองอากาศ 13.1.4 ท่อร่วมไอดี (Intake Manifold) 13.1.5 อุปกรณ์เพิ่มความดันอากาศ	- ตรวจสอบระบบไอดีและไอเสีย - ตรวจสอบเทอร์โบชาร์จเจอร์ ระบบหมุนเวียนไอเสียกลับคืน
	13.2 การทำงานของเวสต์เกต		การทำงานของเวสต์เกต	
	13.3 ซูเปอร์ชาร์จเจอร์ (Supercharger)		ซูเปอร์ชาร์จเจอร์ (Supercharger)	
	13.4 อุปกรณ์หล่อเย็นอากาศหรืออินเตอร์คูลเลอร์		อุปกรณ์หล่อเย็นอากาศหรืออินเตอร์คูลเลอร์	
	13.5 โบลวออฟวาล์ว		โบลวออฟวาล์ว	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)				
ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	13.6 ระบบไอเสีย		13.6.1 ท่อร่วมไอเสีย 13.6.2 เครื่องพอกไอเสีย เชิงเร่งปฏิกิริยาหรือแคตตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ 13.6.3 หม้อลดเสียงไอเสีย 13.6.4 การนำไอเสียหมุนเวียนกลับเข้าห้องเผาไหม้	
	13.7 งานตรวจสอบระบบไอดีและไอเสีย		13.7.1 งานตรวจสอบเทอร์โบชาร์จเจอร์ 13.7.2 งานตรวจสอบระบบหมุนเวียนแก๊สไอเสียกลับคืน	
14. งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์	14.1 ระบบสตาร์ท	IV30121, IV30133, IV30135 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขา รถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	ระบบสตาร์ท	- ติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์ - ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง ตรวจสอบน้ำหล่อเย็น ตรวจสอบน้ำมันเชื้อเพลิง โล่อากาศในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง การต่อพ่วงแบตเตอรี่ การเผาหั่วและการสตาร์ทเครื่องยนต์
	14.2 ระบบควบคุมการทำงานของหัวเผา		ระบบควบคุมการทำงานของหัวเผา	
	14.3 การติดเครื่องยนต์		14.3.1 การเตรียมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ 14.3.2 การเผาหั่วและการสตาร์ทเครื่องยนต์	
	14.4 การปรับแต่งเครื่องยนต์		14.4.1 การปรับตั้งรอบเดินเบา 14.4.2 การปรับตั้งชุดปรับรอบเดินเบา เครื่องปรับอากาศ	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
15. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	15.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	-	15.1.1 ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ที่ต้องบำรุงรักษา 15.1.2 งานตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างลิ้นแบบปรับตั้งด้วยแผ่นชิม 15.1.3 ไล่กรองอากาศ 15.1.4 สายพานพัดลม	- งานตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างลิ้นด้วยแผ่นชิม - ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง - ตรวจสอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิง - ตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างลิ้น - ตรวจสอบและทำความสะอาดไส้กรองอากาศ - ตรวจสอบสายพานพัดลม
	15.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	IV10111 (มาตรฐานอาชีพสาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.1.1, 1.1.2, 2.1.1, 2.1.2 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1) 1.1 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	- ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1 ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
		สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)		



ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

ทฤษฎี.1.ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ.6.ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.3.หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	ความรู้						ทักษะ พิสัย	จิตพิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	รู้จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์					
1. โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	0.5	1						1		3	3/0
2. หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล	0.5	1						1		3	4/0
3. งานสายพานไทมิง							2	1	1	4	0/7
4. งานเฟืองไทมิง							2	1	1	4	0/7
5. งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	0.5	1					2	1		6	2/5
6. งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี	0.5	1	1				2	2		7	2/5
7. งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	0.5	1	1				2	2		7	2/5
8. งานฝาสูบและลิ้น							2	2	1	6	0/7
9. งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ							2	2	1	6	0/7
10. งานเสื้อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง							2	2	1	6	0/14
11. ระบบระบายความร้อน		1					2	1	1	6	1/6
12. ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล		1					2	1	1	6	1/6
13. ระบบไอดีและไอเสีย	0.5	1					2	1	1	7	1/6
14. งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์		1	1				2	1	1	6	1/6
15. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล							1	1	1	3	1/6
รวมคะแนนระหว่างภาค (ร้อยละ)	3	9	3				25	20	10	70	18/87
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ร้อยละ)										30	7/14
รวมทั้งรายวิชา										100	25/101

หน่วยการเรียนรู้

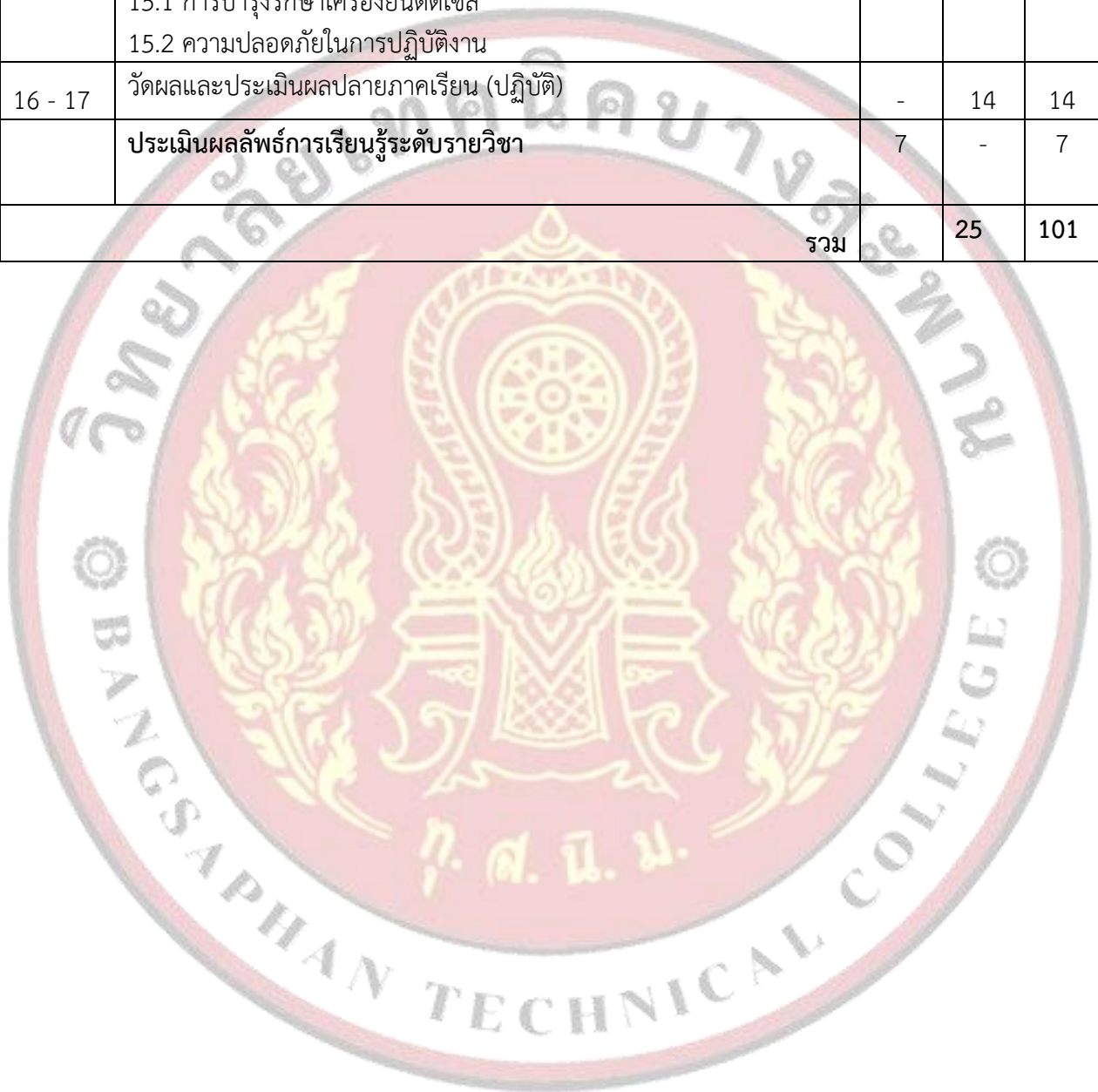
รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล 1.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล 1.2 ชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล	3	0	3
2	หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 2.1 วัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ 2.2 แผนภูมิวัฏจักรการทำงาน 2.3 แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ 2.4 การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ 2.5 กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล 2.6 ความล่าช้าในการจุดระเบิด 2.7 การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซล	4	0	4
3	งานสายพานไทมิง 3.1 ส่วนประกอบของระบบกลไกยกลิ้นแบบใช้สายพานไทมิง 3.2 ขั้นตอนถอดสายพานไทมิง 3.3 การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน 3.4 ขั้นตอนประกอบสายพานไทมิง	0	7	7
4	งานเฟืองไทมิง 4.1 ขั้นตอนการถอดเฟืองไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน 4.2 ขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง	0	7	7
5	งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล 5.1 หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 5.2 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Systems) 5.3 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 5.4 หน้าที่ของหัวฉีด 5.5 ชนิดและส่วนประกอบของหัวฉีด 5.6 เครื่องทดสอบหัวฉีด	2	5	7
6	งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี 6.1 ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ควบคุมด้วยกลไก	2	5	7

	6.2 การถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ของเครื่องยนต์			
7	งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง 7.1 หน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง 7.2 ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง 7.3 อุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติหรือไทมเมอร์ 7.4 ปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ 7.5 เครื่องควบคุมความเร็ว (Governor) 7.6 งานปรับตั้งจุดตัดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	2	5	7
8	งานฝาสูบและลิ้น 8.1 งานฝาสูบและลิ้น 8.2 งานบริการฝาสูบและลิ้น	0	7	7
9	งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ 9.1 ลูกสูบ 9.2 แหวนลูกสูบ 9.3 งานบริการลูกสูบและแหวนลูกสูบ	0	7	7
10	งานเสื้อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง 10.1 งานเสื้อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง 10.2 ผลการสึกหรอของกระบอกสูบ	0	14	14
11	ระบบระบายความร้อน 11.1 หน้าที่ของระบบระบายความร้อน 11.2 ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ 11.3 ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำระบบปิด 11.4 งานตรวจสอบส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน	1	6	7
12	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล 12.1 หน้าที่ของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ 12.2 วงจรการไหลของน้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำมันเครื่อง 12.3 ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่น 12.4 การถอดประกอบส่วนประกอบต่าง ๆ และตรวจสอบชิ้นส่วนของระบบหล่อลื่น	1	6	7
13	ระบบไอดีและไอเสีย 13.1 หน้าที่ของระบบไอดีและไอเสีย 13.2 การทำงานของเวสต์เกต 13.3 ซูเปอร์ชาร์จเจอร์ (Supercharger) 13.4 อุปกรณ์หล่อเย็นอากาศหรืออินเตอร์คูลเลอร์ 13.5 โบลวออฟฟาล์ว 13.6 ระบบไอเสีย 13.7 งานตรวจสอบระบบไอดีและไอเสีย	1	6	7

14	งานติดตั้งและปรับแต่งเครื่องยนต์ 14.1 ระบบสตาร์ท 14.2 ระบบควบคุมการทำงานของหัวเผา 14.3 การติดตั้งเครื่องยนต์ 14.4 การปรับแต่งเครื่องยนต์	1	6	7
15	การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล 15.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล 15.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1	6	7
16 - 17	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน (ปฏิบัติ)	-	14	14
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	7	-	7
รวม			25	101



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงาน ตรวจสอบ และวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วน วินิจฉัยปัญหาและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

2.1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.6.1 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1

2.1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.22, 1.23 - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

4.4.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อการวินิจฉัยปัญหาและบำรุงรักษาได้

4.4 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.4.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.4.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.4.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.4.5 เจื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.4.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.4.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราช

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.4.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล

1.1.1 ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Part) ของเครื่องยนต์ดีเซล

1.1.2 ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (Moving Part) ของเครื่องยนต์ดีเซล

1.2 ชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล

1.2.1 ระบบเชื้อเพลิง

1.2.2 ระบบไฟฟ้า

1.2.3 ระบบหล่อลื่น

1.2.4 ระบบไอดีและไอเสีย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม (ปฐมนิเทศ ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)

1. อธิบายจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา บอกเกณฑ์การให้คะแนน วิธีการวัดผล และประเมินผล

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 (10 นาที)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (สาระการเรียนรู้ 1.1-1.2)

3. ผู้สอนแสดงส่วนประกอบของเครื่องยนต์ แล้วถามผู้เรียนว่าที่นักเรียนเห็นคืออะไร

4. ผู้สอนสรุปเพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนแจกหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล

6. อธิบายให้เนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ของเครื่องยนต์ดีเซล ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องยนต์ดีเซล ชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล ใช้เวลาประมาณ 115 นาที

ขั้นพยายาม

7. ให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 15 นาที

ขั้นสำเร็จผล

8. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำคำถามท้ายบทเรียน ใช้ประมาณเวลา 15 นาที

9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1

2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่องสถาบันทางสังคม
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 1
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงาน ตรวจสอบ และวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วน วินิจฉัยปัญหาและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

2.1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.6.1 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1

2.1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.22, 1.23 - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

4.1.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.2 ด้านทักษะ

4.2.1 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

4.4.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อการวินิจฉัยปัญหาและบำรุงรักษาได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจือนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

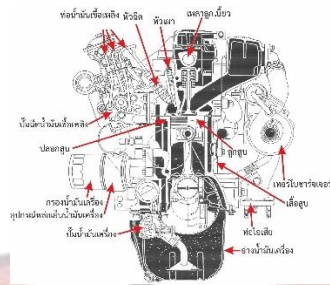
ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล



เครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องยนต์สันดาปภายในที่มีการจุดระเบิดโดยการอัดตัวของอากาศ ซึ่งเปลี่ยนพลังงานทางเคมีของเชื้อเพลิงให้เป็นพลังงานกล เครื่องยนต์ดีเซลมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เช่น เรือรถบรรทุก รถยนต์นั่ง รถแทรกเตอร์ เครื่องยนต์ดีเซลตั้งชื่อเพื่อให้เกียรติ ดร.รูดอล์ฟ ดีเซล (Dr.Rudolf Diesel) วิศวกรชาวเยอรมัน ที่คิดค้นเครื่องยนต์ดีเซลในปี พ.ศ. 2440 หรือ กว่า 100 ปีมาแล้ว

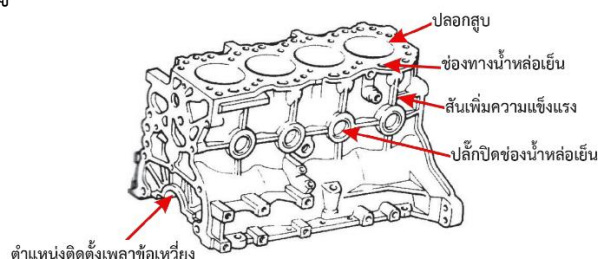
โครงสร้างของเครื่องยนต์ คือ ส่วนประกอบสำคัญที่อยู่กับที่ทั้งหมดและนำมายึดเครื่องยนต์เข้าด้วยกันให้เป็นรูปร่างเดียวกัน หน้าที่ของโครงสร้างก็คือ ยึดและเป็นที่ติดตั้งส่วนประกอบที่เคลื่อนที่ขณะเดียวกันก็ต้านทานแรงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องยนต์ โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซลต้องออกแบบและใช้วัสดุที่แข็งแรงกว่าของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนมาก เพราะเครื่องยนต์ดีเซลต้องทนต่อกำลังดันที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และแรงเฉื่อยจากการเคลื่อนที่ของลูกสูบ ก้านสูบ และเพลาค้อเหวี่ยง ซึ่งมีทิศทางและปริมาณการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โครงสร้างของเครื่องยนต์สามารถแบ่งตามชิ้นส่วนได้ 2 แบบ คือ ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Part) และชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (Moving Part)



1.1 ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Part) ของเครื่องยนต์ดีเซล

1.1.1 ស្លេង់ដ័រ (Cylinder Block)

เสื้อสูบเครื่องยนต์ดีเซลผลิตมาจากเหล็กหล่อธรรมดาหรือเหล็กหล่อพิเศษ ที่ผนังส่วนนอกจะมีขอบสันเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและระบายความร้อน ส่วนภายในจะมีปลอกสูบ (รูปที่ 1.4) ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ รอบ ๆ ปลอกสูบจะมีช่องทางเดินของน้ำหล่อเย็นและช่องผ่านของน้ำมันหล่อลื่น ในปัจจุบันเสื้อสูบได้ถูกออกแบบให้มีโลหะผสมพิเศษ ซึ่งทนต่อการสึกหรอสูงและหล่อเป็นหน่วยเดียวกันกับเสื้อสูบ ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องมีปลอกสูบ ส่วนด้านบนของเสื้อสูบจะถูกฉีกด้วยผ่าสูบ โดยมีปะเก็นกันอยู่ระหว่างกลาง ภายในเสื้อสูบจะติดตั้งลูกสูบและก้านสูบ ส่วนด้านล่างจะเป็นห้องของเพลาช้อเหวี่ยงและมีอ่างน้ำมันเครื่องปิดอยู่

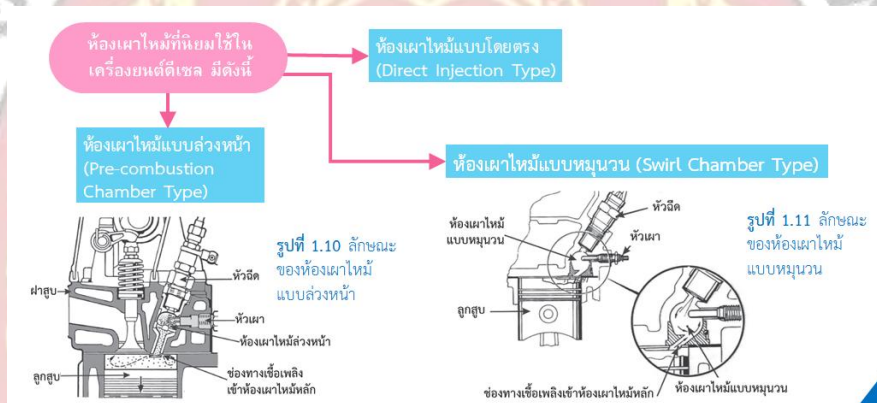


ผิวโลหะด้านในปลอกสูบ (Cylinder liners) จะได้รับทั้งการเสียดสีจากแหวนลูกสูบและความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ นอกจากนี้ ยังได้รับแรงเบียดขังจากลูกสูบอีก ดังนั้นปลอกสูบจึงถูกออกแบบมาให้ทนทานต่อการสึกหรอและระบายความร้อนได้อย่างเพียงพอ ปลอกสูบส่วนมากผลิตมาจากเหล็กหล่อผสมซึ่งมีส่วนผสมของนิกเกิลและแมงกานีสรวมอยู่ด้วย ผิวภายในปลอกสูบจะถูกขัดอย่างประณีตให้เป็นรอยตื้น ๆ ตัดกัน 120 องศา (รูปที่ 1.4) หรือบางแบบจะใช้กระบวนการชุบให้ผิวมีรูพรุน ลักษณะดังกล่าวมีไว้เพื่อเป็นที่เก็บน้ำมันหล่อลื่น ปลอกสูบที่ใช้งานทั่วไป มี 2 ชนิด คือ

1. ฝาสูบ

ฝาสูบ จะติดตั้งอยู่บนเสื้อสูบและมีปะเก็นกั้นกลาง ฝาสูบทำหน้าที่ปิดส่วนบนของกระบอกสูบ โครงสร้างภายในฝาสูบของเครื่องยนต์ดีเซลจะซับซ้อนมาก โดยออกแบบไว้สำหรับติดตั้งหัวฉีด ลิ้น กระเบื้องกดลิ้น หัวเผา และห้องเผาไหม้ (เครื่องยนต์ที่มีห้องเผาไหม้ช่วย) การออกแบบฝาสูบจะต้องให้มีความแข็งแรงทนทานต่อความดันในการเผาไหม้และความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ในกระบอกสูบ ฝาสูบต้องแข็งแรงและมีการระบายความร้อนเป็นอย่างดี เพื่อเป็นการป้องกันอุณหภูมิที่สูงเกินไป ถ้าการระบายความร้อนไม่ดี จะส่งผลให้ฝาสูบเกิดการบิดตัวหรือแตกร้าวได้ ด้วยเหตุนี้ฝาสูบจึงต้องผลิตมาจากเหล็กหล่อผสมหรือโลหะผสมอะลูมิเนียม

2. ห้องเครื่องไหม้



1.2 ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ (Moving Part) ของเครื่องยนต์ดีเซล

1.2.1 ลูกสูบ

ลูกสูบ ทำหน้าที่รับความดันของแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ส่งไปยังก้านสูบ และถ่ายเทความร้อนของแก๊สไปยังระบบระบายความร้อน ลูกสูบที่ใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลถูกออกแบบมาให้ทนต่อความดันและอุณหภูมิสูง ความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้บนหัวลูกสูบจะถูกระบายออกไปโดยผ่านแหวนลูกสูบและลูกสูบไปยังลูกสูบแล้วออกไปกับระบบระบายความร้อน ลูกสูบของเครื่องยนต์ความเร็วรอบสูงส่วนมากผลิตมาจากอะลูมิเนียมผสม เพราะมีความแข็งแรงใกล้เคียงกับลูกสูบเหล็กหล่อ มีน้ำหนักเบา และยังระบายความร้อนได้ดี ที่ปลายใต้หัวลูกสูบจะมีช่องหล่อเย็นสำหรับให้หัวฉีดน้ำมันเครื่องฉีดน้ำมันเครื่องเข้าไปเพื่อพาความร้อนจากหัวลูกสูบลงมายังอ่างน้ำมันเครื่อง ร่องแหวนลูกสูบด้านบนจะเคลือบด้วยเหล็กหล่อผสมเพื่อป้องกันการสึกหรอ บริเวณกระโปรงลูกสูบอาจมีการเคลือบด้วยแกรไฟต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการขีดข่วน



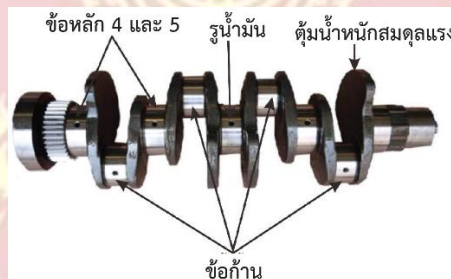
1.2.2 ก้านสูบ

ก้านสูบ ทำหน้าที่รับแรงจากลูกสูบแล้วส่งต่อให้แก่เพลาคือเหวี่ยง ดังนั้นก้านสูบจะต้องแข็งแรงเพื่อให้ทนต่อแรงดึงและไม่หักเกินไป ก้านสูบผลิตมาจากเหล็กกล้าเป็นรูปตัวไอ (I) เพื่อให้มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา ผลิตมาจากเหล็กกล้าผสมคาร์บอน ก้านสูบจะยึดอยู่กับลูกสูบและเพลาคือเหวี่ยง ปลายด้านหนึ่ง (ปลายด้านเล็ก) จะยึดอยู่กับสลักลูกสูบ และอีกปลายหนึ่ง (ปลายด้านใหญ่) ยึดอยู่กับข้อของเพลาคือเหวี่ยง ปลายด้านใหญ่ของก้านสูบที่ยึดกับข้อเหวี่ยงจะหมุนด้วยความเร็วสูงทำให้เกิดอุณหภูมิ ดังนั้นเพื่อป้องกันมิให้เกิดการชำรุดจากความร้อนภายในปลายด้านใหญ่ จึงต้องมีแบริ่งซึ่งหล่อลื่นด้วยน้ำมัน



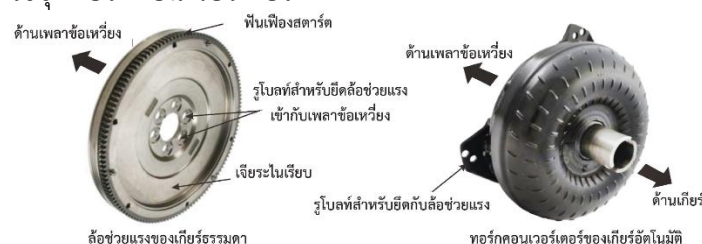
1.2.3 เพลาคือเหวี่ยง (Crankshaft)

เพลาคือเหวี่ยง มีหน้าที่รับกำลังจากลูกสูบโดยผ่านก้านสูบแล้วเปลี่ยนการเคลื่อนที่จากแนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ในทางหมุนที่เพลาคือเหวี่ยง เพลาคือเหวี่ยงผลิตมาจากเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนสูงและผ่านการชุบแข็ง ทำให้มีความแข็งแรงทนทานต่อการเสียดสีสูง ข้อหลักของเพลาคือเหวี่ยงรองรับด้วยแบริ่ง แต่ละข้อหลักจะมีแกนเพลาคือเหวี่ยงประกอบอยู่ และมีน้ำหนักร่องประกอบอยู่เพื่อลดแรงความไม่สมดุลของการหมุนของเพลาคือเหวี่ยง ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน เพลาคือเหวี่ยงจะมีน้ำมันเพื่อใช้ส่งน้ำมันหล่อลื่นให้กับข้อหลัก แบริ่งก้านสูบ และสลักก้านสูบ ลักษณะของเพลาคือเหวี่ยง



1.2.4 ล้อช่วยแรง (Flywheel)

ล้อช่วยแรง ทำหน้าที่ให้เครื่องยนต์มีความเร็วสม่ำเสมอ โดยล้อช่วยแรงจะเก็บพลังงานไว้ เมื่อเพลาคือเหวี่ยงถูกหมุนเร็วขึ้น และจะคายพลังงานออกมาเมื่อเพลาคือเหวี่ยงหมุนช้าลง ล้อช่วยแรงผลิตมาจากเหล็กหล่อและจะยึดติดที่ด้านท้ายกับเพลาคือเหวี่ยงด้วยโบลท์ พลังงานที่ลูกสูบส่งให้เพลาคือเหวี่ยงนั้นไม่สม่ำเสมอ โดยจะส่งมากที่สุดในจังหวะงาน และจะน้อยสุดหรือไม่มีเลยในจังหวะอื่น การที่เพลาคือเหวี่ยงรับแรงไม่สม่ำเสมอนี้เป็นเหตุให้ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ช้าบ้าง เร็วบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีล้อช่วยแรง ที่ขอบของล้อช่วยแรงจะทำฟันเฟืองไว้เพื่อช่วยการติดเครื่องยนต์ โดยเฟืองของมอเตอร์สตาร์ทจะเลื่อนออกมาขบกับเฟืองของล้อช่วยแรง ที่ผิวด้านหลังของล้อช่วยแรงต้องเจียรระไนให้เรียบ เพราะเป็นส่วนหนึ่งของการส่งต่อกำลัง (เกียร์ธรรมดา) โดยแผ่นคลัตช์จะถูกกดอยู่ด้านหลังของล้อช่วยแรง สำหรับในรถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติล้อช่วยแรงจะมีน้ำหนักเบาและจะใช้ชุดทอร์คคอนเวอร์เตอร์



1.2.5 กลไกยกลิ้น (Valve Mechanism)

ทำหน้าที่เปิด-ปิดลิ้นไอดีและไอเสีย รวมทั้งขับเคลื่อนน้ำมันเชื้อเพลิง มี 4 แบบหลัก ได้แก่

แบบใช้สายพาน

แบบใช้เฟือง

แบบเฟืองและโซ่ (ISUZU 4JK1)

แบบเฟืองและสายพาน (TOYOTA 2KD)

2. ชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Injection System) มีหลายแบบ เช่น

ปั๊มฉีดแบบแถวเรียง (In-line Pump)

ปั๊มฉีดแบบจานจ่าย (VE Pump)

ปั๊มฉีดอิเล็กทรอนิกส์

หัวฉีดมีหลายแบบ เช่น หัวฉีดแบบเดี่ยว หัวฉีดแบบรู หัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ (โซลินอยด์ / เพียโซอิเล็กทริก) มีกรองน้ำมันเชื้อเพลิงและหม้อดักน้ำรวมอยู่ด้วยกัน

ท่อคอมมอนเรล (Common Rail)

ท่อคอมมอนเรล หรือรางน้ำมันจะติดตั้งในเครื่องยนต์ดีเซลแบบคอมมอนเรล มีหน้าที่เก็บรักษาความดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่ส่งมาจากปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง และจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงไปที่หัวฉีดของแต่ละกระบอกสูบความดันในท่อประมาณ 25-180 MPa ที่ท่อคอมมอนเรลจะมีเซ็นเซอร์ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงในท่อคอมมอนเรล และลิ้นจำกัดความดัน (Pressure limiter valve) ในเครื่องยนต์บางรุ่นจะมีลิ้นควบคุมความดัน (Pressure discharge valve) และวาล์วลดการกระเพื่อมของน้ำมัน (Flow damper) ท่อคอมมอนเรล (รูปที่ 1.31)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง : จงบอกชื่อและหน้าที่ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ดีเซล



1. ชื่อ.....

หน้าที่.....



2. ชื่อ.....
หน้าที่.....



3. ชื่อ.....
หน้าที่.....



4. ชื่อ.....
หน้าที่.....



5. ชื่อ.....
หน้าที่.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง : จงบอกชื่อและหน้าที่ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ดีเซล



1. ชื่อ: หัวฉีด

หน้าที่: ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงจากปั๊มเข้าสู่ห้องเผาไหม้เมื่อถึงจังหวะการทำงานของกระบอกสูบตามปริมาณที่กำหนด



ชื่อ: หัวเผา

หน้าที่: เพิ่มอุณหภูมิของอากาศในห้องเผาไหม้ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ และช่วยให้เครื่องยนต์ติดง่ายขึ้น



3. ชื่อ: เทอร์โบชาร์จเจอร์

หน้าที่:อัดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบด้วยความดันและมวลอากาศที่มากกว่าแรงดูดจากการเคลื่อนลงของลูกสูบ



4. ชื่อ: อีจีอาร์วาล์วหมุนเวียนไอเสียกลับคืน

หน้าที่: เปิด-ปิดควบคุมปริมาณแก๊สไอเสียที่นำไปผสมกับอากาศใหม่ เพื่อลดปริมาณไนโตรเจนออกไซด์



5. ชื่อ: เครื่องฟอกไอเสียเชิงเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Converter)

หน้าที่: แปรสภาพสารที่เป็นอันตรายในแก๊สไอเสียให้กลายเป็นสารที่ไม่เป็นพิษ



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการทำงาน วิเคราะห์วัฏจักรการทำงาน เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และวินิจฉัยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเผาไหม้และการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ดีเซล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

2.1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.22 - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล

3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับความล่าช้าในการจุดระเบิด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายวัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะได้
2. อธิบายแผนภูมิเวลาและองศาการเปิด-ปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซลได้
3. อธิบายขบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลได้
4. อธิบายความล่าช้าในการจุดระเบิดได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้
2. เขียนแผนภูมิเวลาการเปิดและปิดของลิ้นได้
3. เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อการวินิจฉัยปัญหาและบำรุงรักษาได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

2.1 วัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการอัดกับความดันในกระบอกสูบ

2.1.2 วัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

2.2 แผนภูมิวัฏจักรการทำงาน

2.3 แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

2.4 การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.5 กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล

2.6 ความล่าช้าในการจุดระเบิด

2.7 การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่องโครงสร้าง และชิ้นส่วนระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (สารการเรียนรู้ 2.1-2.7)

3. ผู้สอนถามว่ารถยนต์เคลื่อนที่ได้อย่างไร และอาศัยอะไรเป็นต้นกำลัง

4. ผู้สอนสรุปเพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. อธิบายให้เนื้อหาต่อไปนี้ ใช้เวลาประมาณ 195 นาที

- วัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ
- แผนภูมิวัฏจักรการทำงาน
- แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ
- การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ
- กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล
- ความล่าช้าในการจุดระเบิด
- การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซล

ขั้นพยายาม

6. ให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 15 นาที

ขั้นสำเร็จผล

7. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำคำถามท้ายบทเรียน ใช้ประมาณเวลา 15 นาที

8. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่องสถาบันทางสังคม
 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป



	ใบความรู้	หน่วยที่ 2
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการทำงาน วิเคราะห์หลักการการทำงาน เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และวินิจฉัยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเผาไหม้และการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ดีเซล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

2.1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.22 - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล

3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับความล่าช้าในการจุดระเบิด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะได้
2. อธิบายแผนภูมิเวลาและองศาการเปิด-ปิดลิ้นของเครื่องยนต์ดีเซลได้
3. อธิบายขบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลได้
4. อธิบายความล่าช้าในการจุดระเบิดได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้
2. เขียนแผนภูมิเวลาการเปิดและปิดของลิ้นได้
3. เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อการวินิจฉัยปัญหาและบำรุงรักษาได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื้อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื้อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

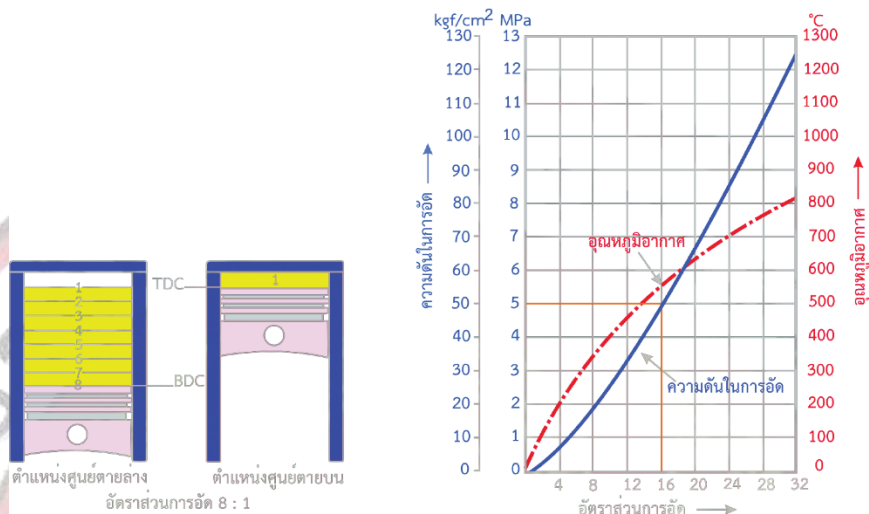
ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว
- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย
การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

วัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ



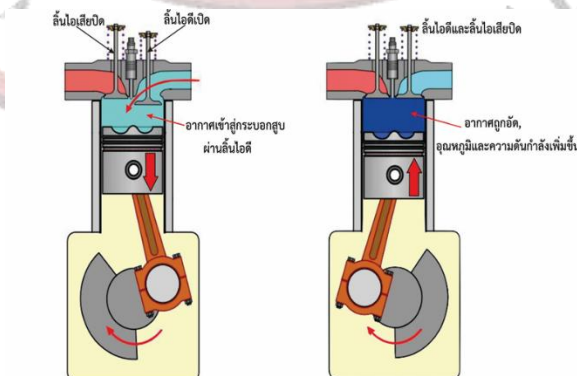
วัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ (Four-Stroke Diesel Cycle) ลำดับการทำงานทั้ง 4 จังหวะ มีดังนี้

จังหวะดูด (Intake Stroke)

จังหวะดูด หรือจังหวะไอดีของเครื่องยนต์ดีเซล เริ่มจากตำแหน่งลูกสูบอยู่ศูนย์ตายบน (Top Dead Center or TDC) เพลาข้อเหวี่ยงเคลื่อนที่ลงสู่ศูนย์ตายล่าง (Bottom Dead Center or BDC) ทำให้ลูกสูบเลื่อนลงเกิดสุญญากาศขึ้นภายในกระบอกสูบ ลิ้นไอดีถูกเปิดออก (ลิ้นไอดีเปิดก่อนศูนย์ตายบน) ส่วนลิ้นไอเสียปิด อากาศบริสุทธิ์ถูกดูดผ่านช่องลิ้นไอดีเข้ามาในกระบอกสูบ การที่อากาศสามารถไหลเข้ามาได้ก็เนื่องจากลูกสูบเคลื่อนที่ลง ทำให้ปริมาตรบนหัวลูกสูบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดสุญญากาศบริเวณหัวลูกสูบความดันบรรยากาศภายนอกดันอากาศไปแทนที่ในกระบอกสูบ

จังหวะอัด (Compression Stroke)

จังหวะอัด ลูกสูบเคลื่อนที่ผ่านศูนย์ตายล่าง ลิ้นไอดี และลิ้นไอเสียปิดสนิท ลูกสูบเริ่มเคลื่อนที่ขึ้น อากาศภายในกระบอกสูบจึงถูกอัดให้มีปริมาตรลดลง ส่งผลให้ความดันและอุณหภูมิสูงขึ้น เพลาข้อเหวี่ยงหมุนไปเป็นมุมอีกประมาณ 180 องศา รวมเป็น 360 องศา หรือ 1 รอบ



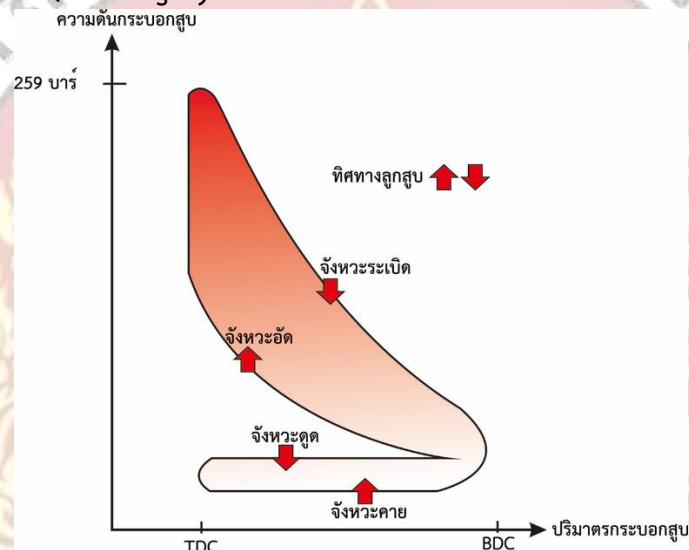
จังหวะระเบิด (Expansion Stroke) หรือจังหวะงาน (Power Stroke)

จังหวะระเบิด ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียยังปิดอยู่ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นเกือบถึงศูนย์ตายบน ขณะนี้อากาศภายในกระบอกสูบมีอุณหภูมิสูงมาก หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงที่เป็นฝอยละอองเข้าไปในห้องเผาไหม้ ละอองน้ำมันเชื้อเพลิงจะคลุกเคล้ากับอากาศร้อนจนระเหยเป็นไอ เกิดการระเบิดด้วยตัวเอง และเกิดการเผาไหม้ ความดันที่เกิดจากการเผาไหม้จะผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่จากศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่าง จังหวะนี้เป็นกำลังงานของเครื่องยนต์

จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

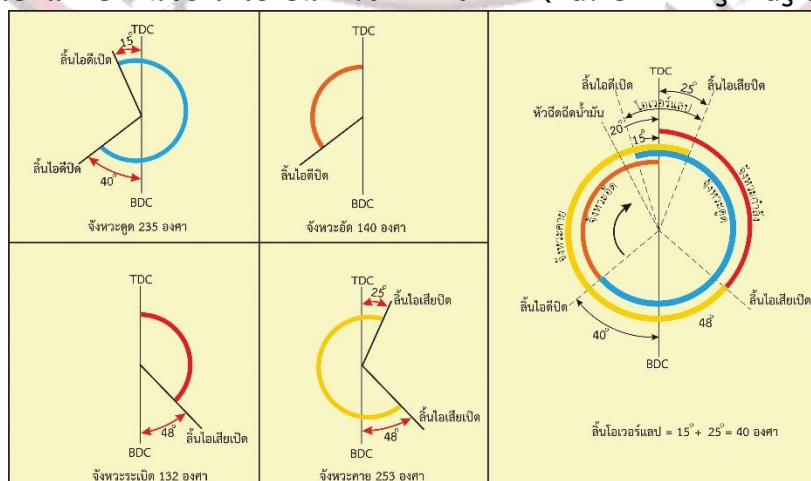
จังหวะคาย ลูกสูบเคลื่อนที่ลงก่อนถึงศูนย์ตายล่าง ลิ้นไอเสียถูกเปิด แก๊สไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ซึ่งมีความดันสูงอยู่ จะถ่ายเทออกผ่านลิ้นไอเสียไปยังท่อไอเสียอย่างรวดเร็วเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นศูนย์ตายบน แก๊สไอเสียที่ตกค้างอยู่ภายในกระบอกสูบจะถูกผลักดันด้วยลูกสูบออกไปโดยผ่านลิ้นไอเสียซึ่งยังคงเปิดอยู่ เพลาค้อเหวี่ยงหมุนไปเป็นมุมอีกประมาณ 180 องศา รวมเป็น 720 องศา หรือ 2 รอบ

แผนภูมิวัฏจักรการทำงาน (Working Cycle)



การเผาไหม้ในช่วงแรกเป็นแบบปริมาตรคงที่ และเผาไหม้ต่อไปแบบความดันคงที่ ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลง การเผาไหม้ลักษณะนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง กล่าวคือการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วงแรก จะฉีดเข้าห้องเผาไหม้ในปริมาณน้อยขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ก่อนถึงศูนย์ตายบนประมาณ 20-30 องศา ทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างฉับพลันเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ถึงศูนย์ตายบน จากนั้นจึงฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงส่วนที่เหลือในปริมาณที่มากกว่าครั้งแรกเพื่อให้เกิดการเผาไหม้แบบความดันคงที่

แผนภูมิเวลาการเปิดและปิดลิ้นของเครื่องยนต์สี่จังหวะ (Valve Timing Diagram)

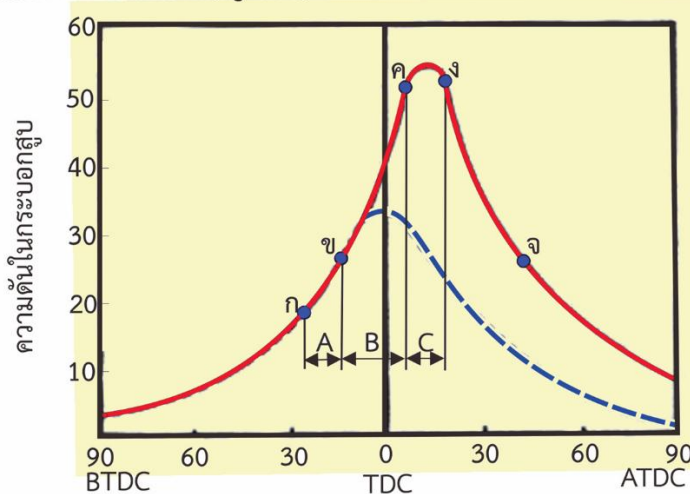


การเปรียบเทียบจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

เครื่องยนต์ จังหวะการทำงาน	เครื่องยนต์ดีเซล	เครื่องยนต์แก๊สโซลีน
จังหวะดูด	ดูดอากาศบริสุทธิ์เข้าไปใน กระบอกสูบอย่างเดียว	ดูดส่วนผสมอากาศกับน้ำมัน เชื้อเพลิง (ไอดี) เข้าไปในกระบอกสูบ
จังหวะอัด	อัดอากาศบริสุทธิ์ให้มีความดัน และอุณหภูมิสูง	อัดส่วนผสมอากาศกับน้ำมัน เชื้อเพลิง
จังหวะระเบิด	ฉีดเชื้อเพลิงเข้าไปในกระบอกสูบ และเกิดการจุดระเบิดด้วยตัวเอง	ใช้หัวเทียนจุดประกายไฟเพื่อ ให้เกิดการเผาไหม้
จังหวะคาย	ลูกสูบขับไล่ไอเสียออกจาก กระบอกสูบ	ลูกสูบขับไล่ไอเสียออกจาก กระบอกสูบ
การควบคุมกำลังงาน ของเครื่องยนต์	ควบคุมปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ถูกฉีดเข้ากระบอกสูบ	ควบคุมปริมาณของไอดีเข้าสู่ กระบอกสูบ

กระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล (Combustion Process)

กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(kg/cm^2)



ก เริ่มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

ข จุดระเบิด

ค การเผาไหม้โดยตรง

ง สิ้นสุดการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

จ สิ้นสุดการเผาไหม้

A มุมที่เพลาชั่วเหวี่ยงหมุนไปเท่ากับ A

B มุมที่เพลาชั่วเหวี่ยงหมุนไปเท่ากับ B

C มุมที่เพลาชั่วเหวี่ยงหมุนไปเท่ากับ C

TDC ศูนย์ตายบน

BTDC ก่อนศูนย์ตายบน

ATDC หลังศูนย์ตายบน

องศาเพลาชั่วเหวี่ยง

การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล จะใช้การอัดอากาศให้มีอุณหภูมิสูง และฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปเพื่อให้เกิดการเผาไหม้ ในระหว่างกระบวนการเผาไหม้ในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ดีเซล การแตกเป็นฝอยละออง และการแพร่กระจายของน้ำมันเชื้อเพลิงจึงมีความสำคัญมาก

จากแผนภาพกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล (รูปที่ 2.9) ในแนวตั้งแสดงการเปลี่ยนแปลงความดัน ในกระบอกสูบ ส่วนแนวนอนแสดงองศาของเพลาชั่วเหวี่ยงที่หมุนไปก่อนศูนย์ตายบน และหลังศูนย์ตายบน จากแผนภาพในซีกซ้ายมือ แสดงการเปลี่ยนแปลงความดันในกระบอกสูบก่อนศูนย์ตายบนจาก 90 องศาจนถึงศูนย์ตายบน ส่วนซีกขวามือแสดงจากศูนย์ตายบนถึง 90 องศาหลังศูนย์ตายบน ส่วนเส้นประแสดง

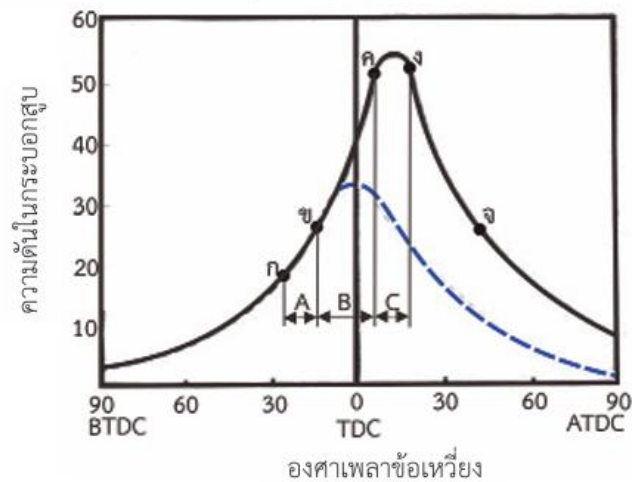
การขยายตัวของอากาศเนื่องจากการอัดในกรณีไม่มีการฉีบน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ามาในกระบอกสูบ เมื่อมีการฉีบน้ำมันเชื้อเพลิงและมีการเผาไหม้เกิดขึ้น เราสามารถแบ่งช่วงของกระบวนการเผาไหม้ออกเป็น 4 ช่วง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง จากรูป ให้ตอบคำถามข้อ 1-3

กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm^2)



1. จากรูปด้านบน ตำแหน่ง ก ข ค ง และ จ แสดงตำแหน่งอะไร

ตำแหน่ง ก

ตำแหน่ง ข

ตำแหน่ง ค

ตำแหน่ง ง

ตำแหน่ง จ

2. ระยะความล่าช้าในการจุดระเบิดจะเกิดขึ้นในช่วงใด

.....

3. ความดันสูงสุดในช่วงการระเบิดมีค่าประมาณเท่าไร

.....

4. ระยะความล่าช้าในการจุดระเบิด หมายถึง

.....

.....

5. การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซลคือ

.....

.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

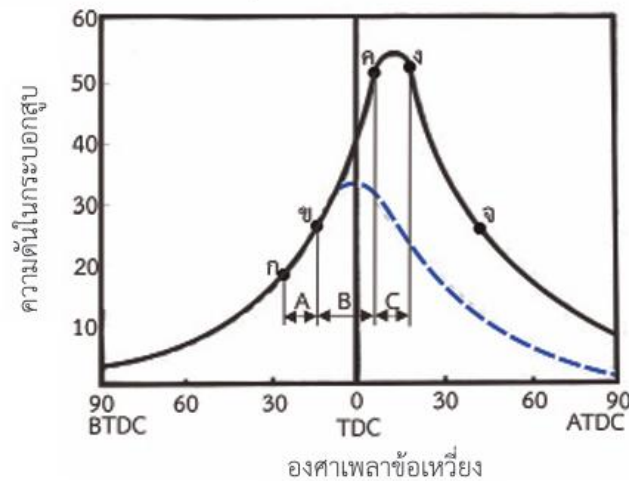
หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง จากรูป ให้ตอบคำถามข้อ 1-3

กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm^2)



1. จากรูปด้านบน ตำแหน่ง ก ข ค ง และ จ แสดงตำแหน่งอะไร
ตำแหน่ง ก เริ่มติดหัวน้ำมัน
ตำแหน่ง ข ระเบิด
ตำแหน่ง ค การเผาไหม้
ตำแหน่ง ง สิ้นสุดการดูดน้ำมัน
ตำแหน่ง จ สิ้นสุดการเผาไหม้
2. ระยะความล่าช้าในการจุดระเบิดจะเกิดขึ้นในช่วงใด
ระยะ ก ถึง ข
3. ความดันสูงสุดในช่วงการระเบิดมีค่าประมาณเท่าไร
 55 kg/cm^2
4. ระยะความล่าช้าในการจุดระเบิด หมายถึง ระยะเวลาที่เชื้อเพลิงในการทำละอองให้ร้อนขึ้น และเปลี่ยนแปลงสถานะของเชื้อเพลิงเป็นไอพร้อมการระเหยผสมกับอากาศในเครื่องยนต์ดีเซล
5. การเคาะของเครื่องยนต์ดีเซลคือ การระเบิดของแรงดันภายในห้องเผาไหม้ที่เกิดขึ้นภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ดีเซลขณะที่ระยะการเผาไหม้ของหัวฉีดจ่ายเข้า

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานสายพานไทมิง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานสายพานไทมิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับระบบสายพานไทมิงไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และบำรุงรักษาสายพานไทมิงของเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30132 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบกลไกลิ้นและสายพานไทมิงของเครื่องยนต์ดีเซล
- 3.1.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและซ่อมสายพานไทมิง
- 3.1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาระบบสายพานไทมิง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบกลไกลิ้นแบบใช้สายพานไทมิงเพื่อเข้าใจหลักการทำงานได้
- อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของการบำรุงรักษาสายพานไทมิงเพื่อยืดอายุการใช้งานได้

4.2 ด้านทักษะ

- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อถอดประกอบสายพานไทมิงได้อย่างถูกต้อง
- ใช้เทคนิคการปรับตั้งเพื่อให้สายพานไทมิงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

- ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์สภาพของสายพานไทมิงได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์สภาพของลูกกลิ้งกดสายพานและลูกปืนเพื่อง่ายต่อการได้ถูกต้อง

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

- 3.1 ส่วนประกอบของระบบกลไกกลั่นแบบใช้สายพานไทมิง
- 3.2 ขั้นตอนถอดสายพานไทมิง
- 3.3 การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน
- 3.4 ขั้นตอนประกอบสายพานไทมิง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 (10 นาที)
2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (สารการเรียนรู้ 3.1-3.4)
3. ผู้สอนฉายภาพแยกชิ้นส่วนสายพานไทมิง แล้วถามผู้เรียนว่าอะไร มีอายุการใช้งานหรือไม่
4. ผู้สอนสรุปและอธิบายถึงเหตุผลการบริการสายพานไทมิง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนอธิบายส่วนประกอบของกลไกกลั่นแบบสายพานไทมิง
6. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน
7. ผู้สอนสาธิต การถอดประกอบ ตรวจสอบ กลไกกลั่นแบบสายพานไทมิง ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

8. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง
9. ผู้สอนมอบหมายงานสายพานไทมิงในหนังสือเรียนวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล ของบริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์

จำกัด

8. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล ของบริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด หน้าที่ 44 – 50

9. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

ขั้นสำเร็จผล

10. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก

11. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 3
12. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 3 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 3
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 3

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 3

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่องสถาบันทางสังคม
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 3
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย งานสายพานไทมิง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานสายพานไทมิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับระบบสายพานไทมิงไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และบำรุงรักษาสายพานไทมิงของเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30132 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 2. บัณฑิตการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบกลไกลิ้นและสายพานไทมิงของเครื่องยนต์ดีเซล
- 3.1.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและซ่อมสายพานไทมิง
- 3.1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาระบบสายพานไทมิง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบกลไกลิ้นแบบใช้สายพานไทมิงเพื่อเข้าใจหลักการทำงานได้
2. อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของการบำรุงรักษาสายพานไทมิงเพื่อยืดอายุการใช้งานได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อถอดประกอบสายพานไทมิงได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เทคนิคการปรับตั้งเพื่อให้สายพานไทมิงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์สภาพของสายพานไทมิงได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์สภาพของลูกกลิ้งกดสายพานและลูกปืนเพื่อง่ายต่อการได้ถูกต้อง

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

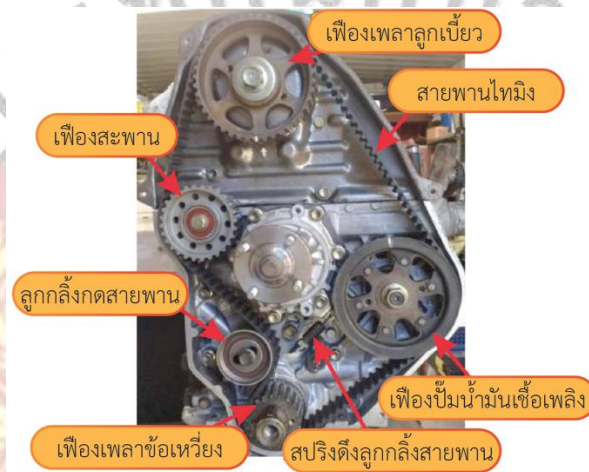
- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

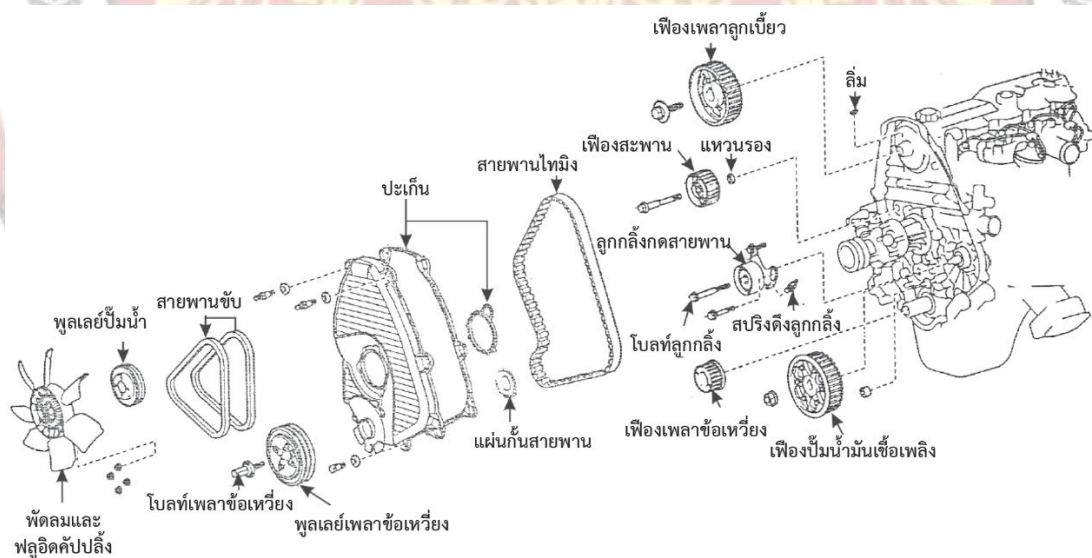
5. เนื้อหาสาระ

1. ส่วนประกอบของระบบกลไกลิ้นแบบใช้สายพานไทมิง

สายพานไทมิง (Timing belt) หรือสายพานเครื่องยนต์ ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านเฟืองเพลลาข้อเหวี่ยงไปยังเฟืองปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง และเฟืองเพลาลูกเบี้ยว เพื่อให้การทำงานสัมพันธ์กัน การส่งกำลังของสายพานไทมิง



2. ขั้นตอนถอดสายพานไทมิง



การถอดสายพานไทมิง

1. ถอดหัวเฝือกออก เพื่อให้หมุนเครื่องยนต์ได้ง่าย
2. ถอดสายพานขับและฟลูอิดคัปปลิง
3. ถอดพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง
4. ถอดโบลต์ฝาครอบสายพานและถอดฝาครอบสายพาน
6. ถอดแผ่นกันสายพานไทมิง

7. ประกอบโบลท์พูลเลย์เพลาค้อเหวี่ยงกลับตำแหน่งเดิม หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางการหมุนโดยให้สับที่ 1 อยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายบนหรืออัดสุด ตรวจสอบตำแหน่งเครื่องหมายที่ฟันเฟืองกับเสื้อสูบ(เครื่องยนต์ในแต่ละรุ่นจะมีตำแหน่งเครื่องหมายที่แตกต่างกันไป)

ถอดสายพานไทมิง

7.1 คลายโบลท์ลูกกลิ้งกดสายพาน จากนั้นใช้

ไขควงดันลูกกลิ้งกดสายพาน (ควรใช้ผ้ารอง) ถอยหลังให้สุดแล้วล็อกโบลท์ A ไว้ชั่วคราว เมื่อถอดสายพานออกแล้ว ให้คลายโบลท์ A เพื่อไม่ให้สปริงดึงลูกกลิ้งกดสายพานเกิดความล้า

7.2 ถอดสายพานไทมิงออก กรณีใช้สายพานเส้นเดิม (ทำเครื่องหมาย) ระมัดระวังอย่าให้สายพานโดนน้ำมันหล่อลื่น

3. การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน

1. ตรวจสอบลูกกลิ้งกดสายพานและลูกปืนเฟืองสะพาน ตรวจสอบความคล่องตัวของลูกกลิ้งกดสายพานและลูกปืนเฟืองสะพาน โดยใช้มือหมุนถ้ามีการขัดตัวหรือมีเสียงดังให้เปลี่ยนใหม่ (ปกติจะเปลี่ยนพร้อมสายพาน)

2. ตรวจสอบสายพานไทมิง ถ้าสายพานมีสภาพให้เปลี่ยนสายพาน (ควรเปลี่ยนสายพาน เมื่อครบกำหนดเวลาการใช้งาน)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การถอดสายพานไทมิง มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

2. จงบอกวิธีประกอบโบลท์พูลเลย์เพลาค้อเหวี่ยงกลับตำแหน่งเดิม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การถอดสายพานไทมิง มีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

1. ถอดหัวเผาออก เพื่อให้หมุนเครื่องยนต์ได้ง่าย
2. ถอดสายพานขับและฟลูอิดคัปปลิง
3. ถอดพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง
4. ถอดโบลท์ฝาครอบสายพานและถอดฝาครอบสายพาน
6. ถอดแผ่นกันสายพานไทมิง

2. จงบอกวิธีประกอบโบลท์พูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยงกลับตำแหน่งเดิม

1. คลายโบลท์ลูกกลิ้งกดสายพาน จากนั้นใช้

ไขควงดันลูกกลิ้งกดสายพาน (ควรใช้ผ้ารอง) ถอยหลังให้สุดแล้วล็อกโบลท์ A ไว้ชั่วคราว เมื่อถอดสายพานออกแล้ว ให้คลายโบลท์ A เพื่อไม่ให้สปริงดึงลูกกลิ้งกดสายพานเกิดความล้า

2. ถอดสายพานไทมิงออก กรณีใช้สายพานเส้นเดิม (ทำเครื่องหมาย) ระมัดระวังอย่าให้สายพานโดนน้ำมันหล่อลื่น



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 3/18
	ชื่อหน่วย งานเฟืองไทมิง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเฟืองไทมิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเฟืองไทมิงได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30132 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 2. บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของเฟืองไทมิง
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบและตรวจสอบเฟืองไทมิง
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาระบบเฟืองไทมิง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของเฟืองไทมิงเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบเฟืองไทมิง เพื่อการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข และบำรุงรักษาระบบเฟืองไทมิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราช

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

4.1 ขั้นตอนการถอดเฟืองไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน

4.2 ขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 (10 นาที)
2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานสายพานไทมิง ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนฉายภาพแยกชิ้นส่วนเฟืองไทมิง แล้วถามผู้เรียนว่าอะไร มีอายุการใช้งานหรือไม่
4. ผู้สอนสรุปและอธิบายถึงเหตุผลการบริการเฟืองไทมิง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนอธิบายส่วนประกอบของกลไกกลั่นแบบเฟืองไทมิง
6. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน
7. ผู้สอนสาธิต การถอดประกอบ ตรวจสอบ กลไกกลั่นแบบเฟืองไทมิง ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

8. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง
9. ผู้สอนมอบหมายงานเฟืองไทมิงในหนังสือเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ของบริษัทสำนักพิมพ์เอนพันธ์ จำกัด
8. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล
9. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

ขั้นสำเร็จผล

10. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก
11. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 4
12. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 4

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 4
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 4

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 4

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี - ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 4
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย งานเฟืองไทมิง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเฟืองไทมิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเฟืองไทมิงได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30132 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องรถยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของเฟืองไทมิง
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบและตรวจสอบเฟืองไทมิง
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาระบบเฟืองไทมิง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของเฟืองไทมิงเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบเฟืองไทมิง เพื่อการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข และบำรุงรักษาระบบเฟืองไทมิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจือ้นไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจือ้นไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราช

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

1. ขั้นตอนการถอดเฟืองไทมิง และตรวจสอบชิ้นส่วน

Diagram illustrating the exploded view of a 2-stroke engine, showing the following components and their assembly sequence:

- ฝาครอบเฟืองไหม้ (Crankcase Cover)
- ยางกันเสียง (Soundproofing Rubber)
- เฟืองเพลาลูกเบี้ยว (Crankshaft Gear)
- แผ่นกันรุน (Crankshaft Pin)
- เสื้อสูบ (Cylinder Sleeve)
- ทูลเลย์เพลาช้อเหวี่ยง (Crankshaft Pin)
- โบลท์เพลาช้อเหวี่ยง (Crankshaft Pin Bolt)
- แกนเฟืองสะพาน 1 (Bridge Gear Shaft 1)
- เฟืองสะพาน 1 (Bridge Gear 1)
- แผ่นกันรุน (Crankshaft Pin)
- โบลท์ (Bolt)
- เฟืองเพลาช้อเหวี่ยง (Crankshaft Gear)
- ท่อยึดน้ำมันหล่อลื่น (Oil Feed Tube)
- โบลท์เฟืองสะพาน 2 (Bridge Gear Shaft 2 Bolt)
- ลูกปืน (Ball Bearing)
- แกนเฟืองสะพาน 2 (Bridge Gear Shaft 2)
- เฟืองสะพาน 2 (Bridge Gear 2)
- ไอริง (O-ring)
- ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump)
- ขายึดปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump Mounting Bracket)

1. หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางการหมุน โดยให้สับที่ 1 อยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายบน (TDC) หรืออัดสุด(รูปที่ 4.2) เปิดฝาครอบลิ้นเพื่อตรวจสอบตำแหน่งลิ้นของสับที่ 1 โดยลิ้นทั้ง 2 ต้องปิดสนิท ตรวจสอบได้ด้วยการหมุนก้าน กระทั่ง (Push rod)

3. ถอดพลล่ย์เพลาช้อเหวียง ด้วยเครื่องมือถอดพลล่ย์เพลาช้อเหวียง

4. ถอดโบลท์ฝาครอบชุดเฟืองไทมิ่งและถอดฝาครอบชุดเฟืองไทมิ่ง

5. ถอดท่อฉีดน้ำมันหล่อลื่นพื้นเฟือง

6. ตรวจสอบแบ็กแลชของฟันเฟือง (Timing Gear Backlash)

แบ็กแลช คือ ระยะเวลาที่ถ้าฟันเฟืองเกิดการสึกหรอ จะทำให้มีระยะคลอนของฟันเฟืองมากส่งผลให้เกิดเสียงดัง ดังนั้น จะต้องตรวจสอบแบ็กแลชของฟันเฟือง สำหรับเครื่องยนต์บางรุ่นจะติดตั้งตัวลดระยะคลอน

(Backlash eliminator) ที่เฟืองสะพานหรือเฟืองพวงจะมีแผ่นกำจัดระยะคลอน (Anti Lash Plate) ไว้ภายใน ตัวลระยะคลอน จะมีสปริงคอยทำหน้าที่ดันให้ฟันเฟืองแนบชิดกันตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้ระยะคลอนระหว่าง ฟันเฟืองไม่เปลี่ยนแปลง ถึงฟันเฟืองจะเกิดการสึกหรอมากขึ้นก็ตาม ขั้นตอนการตรวจสอบระยะแบ็กแลช มี ดังนี้

6.1 ติดตั้งไดอัลเกจเข้ากับฟืนเฟืองที่ต้องการตรวจสอบแบ็กแลช โดยให้หัววัดของไดอัลเกจตั้งฉากกับฟืนเฟือง

6.2 จับยึดเฟืองที่ต่อพ่วงกันโดยไม่ให้เคลื่อนที่

6.3 ขยับเฟืองที่ตรวจแบ็กแลชไปทางซ้ายสุดและขยับทางขวาสุด

6.4 อ่านค่าระยะแบ็กแลช และนำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต

ถ้าค่าที่ตรวจสอบได้มากกว่าค่ากำหนดสูงสุด ต้องเปลี่ยนชุดเฟืองใหม่ทั้งชุด

ตรวจสอบประยชน์ของเฟืองสะพาน 1 (ตรวจสอบก่อนถอดเฟืองสะพาน)

การตรวจสอบระยะร่นระหว่างเฟืองสะพาน 1 และแผ่นกันร่น โดยสอดฟิลเลอร์เกะระหว่างแผ่นกันร่น และเฟืองสะพาน (รูปที่ 4.5) นำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าค่าที่ตรวจสอบได้มากกว่าค่ากำหนดสูงสุดต้องเปลี่ยนแผ่นกันร่นใหม่

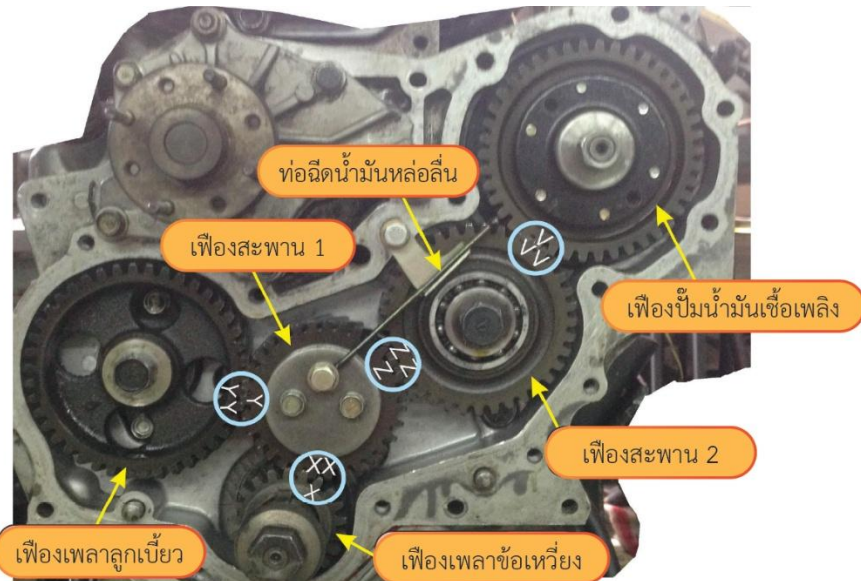
ถอดเฟืองสะพาน 1 และเฟืองสะพาน 2

ถอดเฟืองปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

ตรวจสอบระยะรูนเฟลา ลูกเบี้ยว

ถอดเฟืองเฟลา ลูกเบี้ยว

2. ขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง



การประกอบเฟืองไทมิง

1. ประกอบเฟืองเฟลา ลูกเบี้ยว โดยให้หันเครื่องหมายบนเฟือง “Y-Y” มาทางด้านหน้าเครื่องยนต์ (รูปที่ 4.13) และประกอบโบลท์เฟลา ลูกเบี้ยวและแหวนรอง

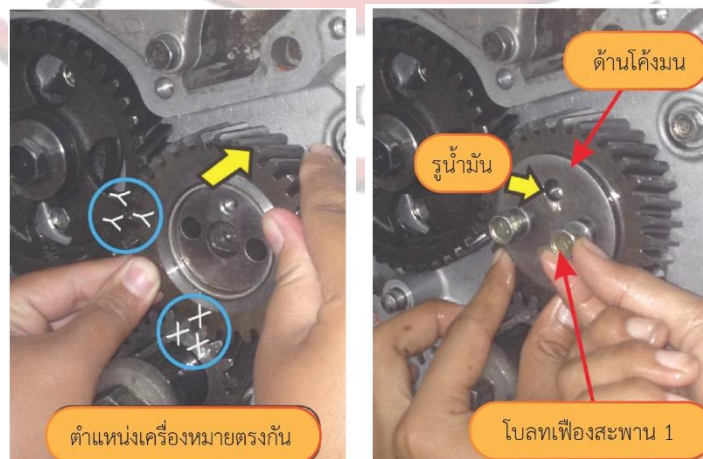
2. ประกอบเฟืองสะพาน 1 และแกนเฟืองสะพาน

2.1 ประกอบแกนเฟืองสะพานเข้ากับเสื้อสูบโดยให้รูน้ำมันหันขึ้นด้านบน ขลิมน้ำมันหล่อลื่นที่ด้านในเฟืองสะพาน 1 และแกนเฟืองสะพาน

2.2 หันเครื่องหมายบนเฟืองสะพาน “X” และ “Y” ออกทางด้านหน้าเครื่องยนต์ ประกอบเฟืองสะพาน 1 เข้ากับแกนพวงโดยให้เครื่องหมาย “X” ตรงกับ “X-X” บนเฟืองเฟลาข้อเหวี่ยง และเครื่องหมาย “Y” ตรงกับ “Y-Y” ที่เฟืองเฟลา ลูกเบี้ยว (รูปที่ 4.14)

2.3 ประกอบแผ่นกันรุนและโบลท์ หันรูน้ำมันที่แผ่นกันรุนขึ้นด้านบนและหันด้านที่โค้งมนของแผ่นกันรุนออกด้านนอก (รูปที่ 4.14)

2.4 ขันโบลท์เฟืองสะพาน 1 ให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด (ค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด)



3. ประกอบเฟืองสะพาน 2 และแกนเฟืองสะพาน (รูปที่ 4.15)

3.1 ซิลิโคนน้ำมันหล่อลื่นที่ด้านในเฟืองสะพาน 2 และ
แกนเฟืองสะพาน

3.2 ประกอบแกนเฟืองสะพานเข้ากับเสื้อสูบ

3.3 หันเครื่องหมายบนเฟืองสะพาน 2 มาทางด้านหน้าเครื่องยนต์ ประกอบเฟืองสะพาน 2 เข้ากับแกน
พวงโดยให้เครื่องหมาย “Z” ที่เฟือง ตรงกับ “Z-Z” บนเฟืองสะพาน 1

3.4 ชันโบลท์เฟืองสะพาน 2 ให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด (ค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด)

4. ประกอบท่อฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้ากับเสื้อเฟืองสะพาน 1

ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง โดยให้เครื่องหมาย “V” ที่เฟืองปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตรงกับ “V-V” บนเฟืองสะพาน
2

5. ประกอบฝาครอบเฟืองไทมิง

6. ประกอบพูลเลย์เพลาค้อเหวี่ยงเข้ากับเพลาค้อเหวี่ยง ล็อกล้อช่วยแรงเพื่อป้องกันการหมุน ชันโบลท์เพลาค้อ
เหวี่ยงให้แน่นด้วยค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 4

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง มาอย่างละเอียด

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 4

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิง มาอย่างละเอียด

1. ประกอบเฟืองเพลาลูกเบี้ยว โดยให้หันเครื่องหมายบนเฟือง “Y-Y” มาทางด้านหน้าเครื่องยนต์ (รูปที่
4.13) และประกอบโบลท์เพลาลูกเบี้ยวและแหวนรอง

2. ประกอบเฟืองสะพาน 1 และแกนเฟืองสะพาน

2.1 ประกอบแกนเฟืองสะพานเข้ากับเสื้อสูบโดยให้รูน้ำมันหันขึ้นด้านบน ซิลิโคนน้ำมันหล่อลื่นที่
ด้านในเฟืองสะพาน 1 และแกนเฟืองสะพาน

2.2 หันเครื่องหมายบนเฟืองสะพาน “X” และ “Y” ออกทางด้านหน้าเครื่องยนต์ ประกอบเฟือง
สะพาน 1 เข้ากับแกนพวงโดยให้เครื่องหมาย “X” ตรงกับ “X-X” บนเฟืองเพลาค้อเหวี่ยง และเครื่องหมาย
“Y” ตรงกับ “Y-Y” ที่เฟืองเพลาลูกเบี้ยว (รูปที่ 4.14)

- 2.3 ประกอบแผ่นกันรุนและโบลท์ หารูน้ำมันที่แผ่นกันรุนขึ้นด้านบนและหันด้านที่โค้งมนของแผ่น
กันรุนออกด้านนอก (รูปที่ 4.14)
- 2.4 ชั้นโบลท์เฟืองสะพาน 1 ให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด (ค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด)



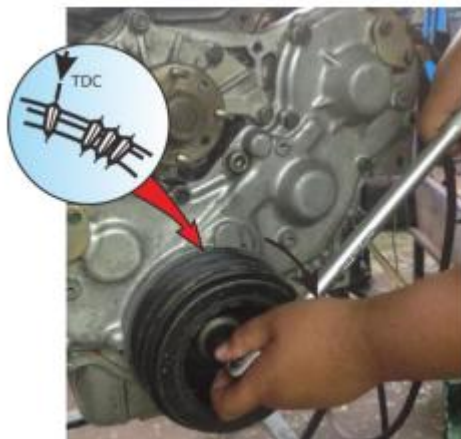
	ใบงาน	หน่วยที่ 4
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย งานเฟืองไทมิ่ง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเฟืองไทมิ่ง		

เครื่องมือและอุปกรณ์

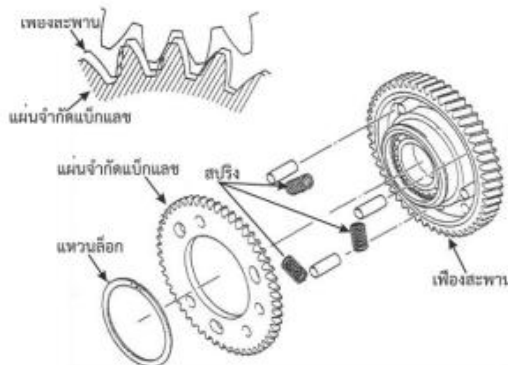
1. เครื่องมือเบื้องต้น
2. ประแจวัดแรงบิด
3. ถาดใส่ชิ้นส่วน
4. เครื่องมือถอดพูลเลย์
5. เครื่องมือถอดเฟือง
6. ผ้าสะอาด
7. เครื่องยนต์ ISUZU 4JA1

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางการหมุนโดยให้สูบที่ 1 อยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายบน (TDC) หรืออัดสุด เปิดฝาครอบลิ้นเพื่อตรวจสอบตำแหน่งลิ้นของสูบที่ 1 โดยลิ้นทั้ง 2 ต้องปิดสนิท ตรวจสอบได้ด้วยการหมุนก้านกระทุ้ง (Push rod)
2. คลายโบลทพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง ในขณะที่คลายให้จับยึดล้อช่วยแรงไว้ เพื่อป้องกันเพลลาข้อเหวี่ยงหมุน จากนั้นถอดโบลทพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยงออก



3. ถอดพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยงด้วยเครื่องมือถอดพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง
4. ถอดโบลทฝาครอบชุดเฟืองไทมิ่ง และถอดฝาครอบชุดเฟืองไทมิ่ง
5. ถอดท่อฉีดน้ำมันหล่อลื่นปั๊มเฟือง



6. ตรวจสอบแบ็กแลชของฟันเฟือง (Timing Gear Backlash)

แบ็กแลช คือระยะคลอน ถ้าฟันเฟืองเกิดการสึกหรอจะทำให้มีระยะคลอนของฟันเฟืองมากส่งผลให้เกิดเสียงดัง ดังนั้นจะต้องตรวจสอบแบ็กแลชของฟันเฟือง สำหรับเครื่องยนต์บางรุ่นจะติดตั้งตัวลดระยะคลอน (Backlash Eliminator) ที่เพื่องสะพานหรือเพื่องพวงจะมีแผ่นก้ำจัดระยะคลอน (Anti Lash Plate) ไว้ ภายในตัวลดระยะคลอนจะมีสปริงคอยทำหน้าที่ดันให้ฟันเฟืองแนบชิดกันตลอดเวลาซึ่งจะทำให้ระยะคลอนระหว่างฟันเฟืองไม่เปลี่ยนแปลง ถึงฟันเฟืองเกิดการสึกหรอมากขึ้นก็ตาม ขั้นตอนการตรวจสอบระยะแบ็กแลช มีดังนี้

6.1 ติดตั้งไดอัลเกจเข้ากับฟันเฟืองที่ต้องการตรวจสอบแบ็กแลช โดยให้หัววัดของไดอัลเกจตั้งฉากกับฟันเฟือง

6.2 จับยึดเฟืองที่ต่อพ่วงกันอยู่ไม่ให้เคลื่อนที่

6.3 ขยับเฟืองที่ตรวจแบ็กแลชไปทางซ้ายสุดและขยับทางขวาสุด

6.4 อ่านค่าระยะแบ็กแลช และนำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต

ถ้าค่าที่ตรวจสอบได้มากกว่าค่ากำหนดสูงสุดต้องเปลี่ยนชุดเฟืองใหม่ทั้งชุด

7. ตรวจสอบระยะรุนของเพื่องสะพาน 1 (ตรวจสอบก่อนถอดเพื่องสะพาน) ตรวจสอบระยะรุนระหว่างเพื่องสะพาน 1 และแผ่นกันรุน โดยสอดฟิลเลอร์เกจระหว่างแผ่นกันรุน และเพื่องสะพาน นำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าค่าที่ตรวจสอบได้มากกว่าค่ากำหนดสูงสุดต้องเปลี่ยนแผ่นกันรุนใหม่

8. ถอดเพื่องสะพาน 1 และเพื่องสะพาน 2





9. ถอดเฟืองปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง



10. ตรวจสอบระยะรุนเพลาลูกเบี้ยว

- 10.1 ติดตั้งไดอัลเกจและให้หัววัดตั้งฉากกับเฟืองเพลาลูกเบี้ยว
- 10.2 ดันเพลาลูกเบี้ยวเข้าหาเครื่องยนต์ จากนั้นปรับตั้งค่าไดอัลเกจที่ศูนย์(0)
- 10.3 ดึงเพลาลูกเบี้ยวออกทางด้านหน้าเครื่อง อ่านค่าระยะฟรีและน ค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าระยะรุนมากกว่าค่ากำหนดสูงสุด ให้เปลี่ยนแผ่นกันรุนใหม่



11. ถอดเฟืองเพลาลูกเบี้ยว

11.1 คลายโบลท์เฟืองเพลาลูกเบี้ยว และถอดออกจากเพลาลูกเบี้ยว

ข้อแนะนำ : ขณะคลายโบลท์ต้องยึดเพลาลูกเบี้ยวให้อยู่กับที่เพื่อป้องกันการหมุนตาม

11.2 ใช้เครื่องมือถอดเฟืองถอดเฟืองเพลาลูกเบี้ยวออก



ขั้นตอนการประกอบเฟืองไทมิ่ง



1. ประกอบเฟืองเพลาลูกเบี้ยว โดยให้หันเครื่องหมายบนเฟือง “Y-Y” มาทางด้านหน้าเครื่องยนต์ และประกอบโบลท์เพลาลูกเบี้ยวและแหวนรอง

2. ประกอบเฟืองสะพาน 1 และแกนเฟืองสะพาน

2.1 ประกอบแกนเฟืองสะพานเข้ากับเสื้อสูบโดยให้รูน้ำมันหันขึ้นด้านบน ขลิมน้ำมันหล่อลื่นที่ด้านในเฟืองสะพาน 1 และแกนเฟืองสะพาน

2.2 หันเครื่องหมายบนเฟืองสะพาน “X” และ “Y” ออกทางด้านหน้าเครื่องยนต์ ประกอบเฟืองสะพาน 1 เข้ากับแกนพวงโดยให้เครื่องหมาย “X” ตรงกับ “X-X” บนเฟืองเพลาลูกเบี้ยว และเครื่องหมาย “Y” ตรงกับ “Y-Y” ที่เฟืองเพลาลูกเบี้ยว

2.3 ประกอบแผ่นกันรุน และโบลท์ หันรูน้ำมันที่แผ่นกันรุนขึ้นด้านบนและหันด้านที่โค้งมนของ

แผ่นกันรุนออกด้านนอก

2.4 ขั้นโบลทเฟืองสะพาน 1 ให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด (ค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด)



3. ประกอบเฟืองสะพาน 2 และแกนเฟืองสะพาน

3.1 ซิลิโคนน้ำมันหล่อลื่นที่ด้านในเฟืองสะพาน 2 และแกนเฟืองสะพาน

3.2 ประกอบแกนเฟืองสะพานเข้ากับเสื้อสูบ

3.3 หันเครื่องหมายบนเฟืองสะพาน 2 มาทางด้านหน้าเครื่องยนต์ ประกอบเฟืองสะพาน 2 เข้ากับแกนฟ่งโดยให้เครื่องหมาย “Z” ที่เฟือง ตรงกับ “Z-Z” บนเฟืองสะพาน 1

3.4 ขั้นโบลทเฟืองสะพาน 2 ให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด (ค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด)



4. ประกอบท่อฉีดน้ำมันหล่อลื่น ประกอบท่อฉีดน้ำมันหล่อลื่นเข้ากับเสื้อเฟืองสะพาน 1

5. ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง โดยให้ให้เครื่องหมาย “V” ที่เฟืองปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตรงกับ “V-V” บนเฟืองสะพาน 2

6. ประกอบฝาครอบเฟืองไทมิ่ง

7. ประกอบพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยง

ประกอบพูลเลย์เพลลาข้อเหวี่ยงเข้ากับเพลลาข้อเหวี่ยง ล็อกล้อช่วยแรงเพื่อป้องกันการหมุน ขั้นโบลทเพลลาข้อเหวี่ยงให้แน่นด้วยค่าแรงบิดตามบริษัทกำหนด

สรุปผลการปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วย งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สามารถอธิบายหลักการการทำงาน ส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล รวมถึงสามารถถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30133 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.7.1, 1.7.4, 2.4.3 – อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
 2. บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานและส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
- 3.1.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบและตรวจสอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
- 3.1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหลักการการทำงานของหัวฉีด เพื่อให้เข้าใจกระบวนการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อการบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและความปลอดภัย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานกับระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อการแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- **มีงานทำ มีอาชีพ**

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- **เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย**

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

5.1 หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

5.2 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Systems)

5.3 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

5.4 หน้าที่ของหัวฉีด

5.5 ชนิดและส่วนประกอบของหัวฉีด

5.5.1 หัวฉีดแบบเดือย (Pintle Nozzle Type)

5.5.2 หัวฉีดแบบรู (Hole Nozzle Type)

5.6 เครื่องทดสอบหัวฉีด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานเฟืองไทมิง ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนอธิบายถึงเหตุผลที่ต้องบริการระบบน้ำมันเชื้อเพลิงยนต์ดีเซล ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

4. ผู้สอนอธิบายหน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง หน้าที่ของหัวฉีดชนิดของหัวฉีด

5. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน

6. ผู้สอนสาธิต การถอดประกอบ ตรวจสอบ และปรับตั้งความดันหัวฉีด ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

7. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง

8. ผู้สอนมอบหมายงานหัวฉีดในหนังสือเรียนวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล

9. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล

10. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

11. ให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 5 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 15 นาที

ขั้นสำเร็จผล

12. ครูกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำคำถามท้ายบทเรียน ใช้ประมาณเวลา 15 นาที
11. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก
13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 5
14. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 5 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 5
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 5

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 5

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 5
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 4/18
	ชื่อหน่วย งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สามารถอธิบายหลักการการทำงาน ส่วนประกอบ และหน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล รวมถึงสามารถถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30133 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.7.1, 1.7.4, 2.4.3 – อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
2. บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานและส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
- 3.1.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบและตรวจสอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
- 3.1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหลักการการทำงานของหัวฉีด เพื่อให้เข้าใจกระบวนการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อการบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและความปลอดภัย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานกับระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อการแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื้อนไขความรูู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื้อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มึงงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

1. ปรับปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (Metering) เข้าห้องเผาไหม้ด้วยปริมาณที่เหมาะสมกับความเร็วรอบและภาระของเครื่องยนต์ที่เปลี่ยนแปลงไป

2. เริ่มส่งน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้ในจังหวะเวลาที่เหมาะสม (Timing) การเริ่มส่งน้ำมันเชื้อเพลิงในเวลาที่เหมาะสมตามความต้องการของเครื่องยนต์ จะทำให้ได้กำลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงมากที่สุด ส่งผลให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง และไม่มีควันดำ

ถ้าเชื้อเพลิงถูกส่งเข้าห้องเผาไหม้ล่วงหน้ามากเกินไป การเผาไหม้จะเกิดความล่าช้าเนื่องจากอุณหภูมิของอากาศยังไม่สูงพอ เชื้อเพลิงที่ถูกส่งเข้าไปในห้องเผาไหม้ก็จะถูกสะสมมากขึ้น และเมื่อเกิดการเผาไหม้จะเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง ทำให้เกิดคลื่นความดันเกิดเสียงดัง หรือที่เรียกว่าการน็อกหรือเคาะของเครื่องยนต์ ดีเซล การเคาะนี้อาจทำอันตรายต่อชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ และกำลังงานที่เกิดขึ้นนำไปใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่

ในทางตรงกันข้าม ถ้าเชื้อเพลิงถูกส่งเข้าห้องเผาไหม้ล่าช้ามากเกินไป การเผาไหม้จะเริ่มเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ผ่านศูนย์ตายบนไปแล้ว ทำให้ความดันที่เกิดจากการเผาไหม้ลดลง และถ้าเชื้อเพลิงถูกส่งเข้าห้องเผาไหม้ช้ามาก ๆ เชื้อเพลิงจะเกิดเผาไหม้จนกระทั่งลิ้นไอดีเสียเริ่มเปิด เครื่องยนต์จะร้อนส่งผลให้กำลังของเครื่องยนต์ลดลง สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และเกิดควันดำ

3. ส่งน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้ด้วยอัตราที่เหมาะสม (Rate Control) อัตราการฉีดที่เหมาะสมจะช่วยให้เครื่องยนต์ทำงานได้ราบเรียบ

4. ส่งน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้ให้เป็นฝอยละออง (Atomization) การเป็นฝอยละอองของน้ำมันเชื้อเพลิงจะช่วยให้การเริ่มต้นในการเผาไหม้ได้เร็วขึ้น เพราะเชื้อเพลิงที่ถูกส่งเข้าไปจะคลุกเคล้ากับอากาศที่มีอุณหภูมิสูงเกิดการระเหยเป็นไอดีเร็ว จึงทำให้เกิดการเผาไหม้ได้หมดจด

5. น้ำมันที่ส่งเข้าไปจะต้องแผ่กระจายทั่วห้องเผาไหม้ (Distribution) การแผ่กระจายของน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างทั่วถึง จะช่วยในการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้ดี ถ้าการแผ่กระจายไม่ดี น้ำมันเชื้อเพลิง บางส่วนจะไม่เกิดการเผาไหม้ ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องยนต์มีกำลังลดลงและสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

6. เริ่มต้นและสิ้นสุดการส่งน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างทันทีทันใด การส่งน้ำมันจะต้องไม่มีการส่งออกมาก่อนที่จะถึงจังหวะการฉีด เพราะถ้าน้ำมันถูกส่งออกมาก่อน ก็เหมือนกับการฉีดล่วงหน้ามากเกินไป

2. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel System)

1. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบจ่ายหรือปั้มน้ำ (Fuel System of Distributor Pump or VE Pump) เริ่มจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel tank) น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกปั้มความดันต่ำดูดขึ้นมาผ่านหม้อดักน้ำ (Sedimentor) และกรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel filter) ปั้มความดันต่ำ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง จะทำหน้าที่ดูดและจ่ายน้ำมันให้แก่ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้ยังจ่ายน้ำมันให้หมุนเวียนเพื่อหล่อลื่นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่อยู่ภายในด้วย ลูกปั้มจะควบคุมปริมาณน้ำมันพร้อมทั้งจ่ายน้ำมันภายใต้ความดันไปยังหัวฉีด ซึ่งหัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปห้องเผาไหม้ตามลำดับการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ น้ำมัน

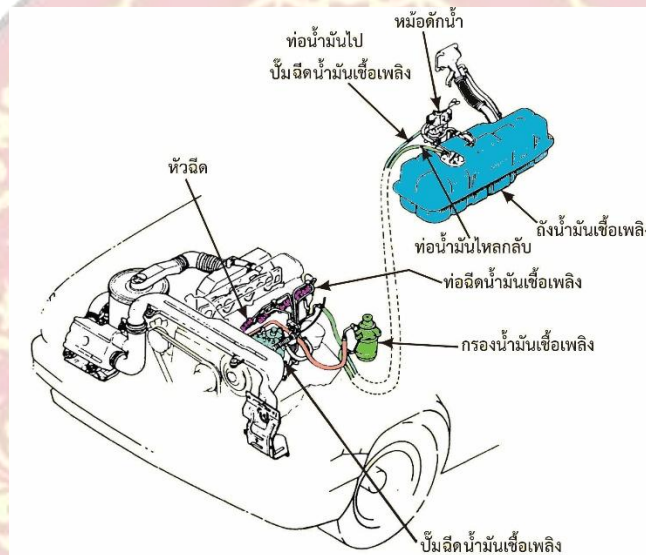
เชื้อเพลิงที่เหลือจากปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงและการฉีดจากหัวฉีดจะไหลกลับถึงน้ำมันเชื้อเพลิง โดยไหลผ่านลิ้นระบายน้ำมันและท่อน้ำมันไหลกลับ

2. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง (Fuel System of Inline Fuel – Injection Pump)

3. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลแบบคอมมอนเรล (Fuel System of Diesel Engine Common Rail) เครื่องยนต์ดีเซลแบบคอมมอนเรล น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกทำให้เกิดความดันโดยปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงและไปเก็บไว้ในท่อคอมมอนเรลก่อนที่น้ำมันจะถูกจ่ายไปที่หัวฉีด ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลแบบคอมมอนเรล

3. ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลประกอบด้วยถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel tank) ท่อน้ำมันเชื้อเพลิง (Injection pipe) กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filter) หม้อตกน้ำ (Sedimenter) ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง (Injection pump) และหัวฉีด (Injection nozzle) ส่วนประกอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล



4. หน้าที่ของหัวฉีด

1. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้ให้เป็นฝอยละออง (Atomization) การเป็นฝอยละอองของน้ำมันเชื้อเพลิง จะทำให้การระเหยกลายเป็นไอได้ดีและเผาไหม้ได้อย่างรวดเร็ว การทำให้น้ำมันเป็นฝอยละออง จะถูกกำหนดโดยความดันการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวฉีด อุณหภูมิของห้องเผาไหม้ และลักษณะการหมุนวนของละอองน้ำมันเชื้อเพลิง

2. ทำให้ฝอยละอองของน้ำมันเกิดการกระจาย (Spray distribution) หัวฉีดจะต้องฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้กระจายไปภายในห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการผสมกับอากาศได้อย่างทั่วถึง

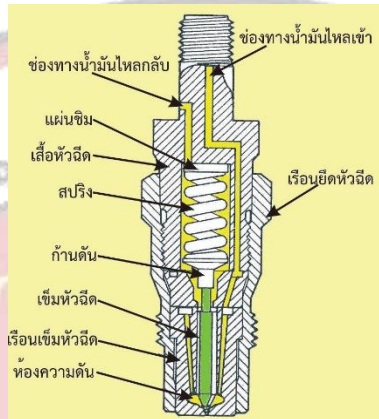
3. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณที่เหมาะสม (Injection amount) ถ้าปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงไม่เหมาะสมจะส่งผลให้เกิดความล่าช้าของการจุดระเบิด (Ignition delay) และการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

4. ละอองน้ำมันมีการแทรกซึมที่ดี (Spray penetration) การแทรกซึมของละอองน้ำมัน คือการที่ละอองน้ำมันที่ถูกฉีดเข้าไปในห้องเผาไหม้จะต้องมีกำลังเพียงพอที่จะเคลื่อนที่ผ่านความดันอากาศ

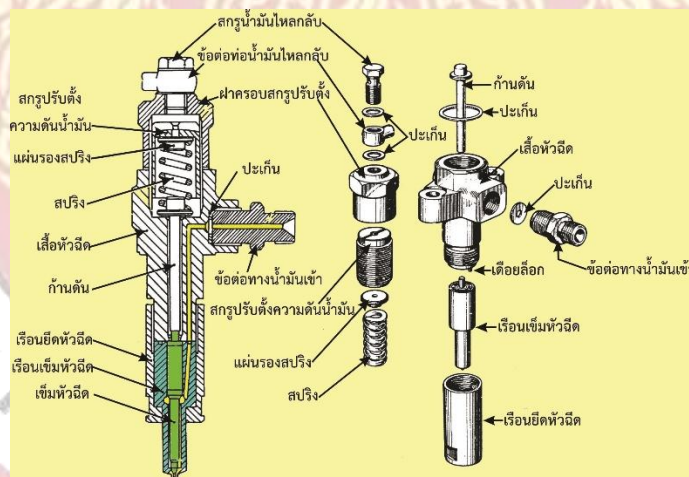
เข้าไปได้จนกว่าการเผาไหม้จะเสร็จสิ้นสมบูรณ์ การแทรกซึมของละอองน้ำมัน จะขึ้นอยู่กับความดันในการฉีดน้ำมัน ความหนืดของน้ำมัน เป็นต้น

5. ชนิดและส่วนประกอบของหัวฉีด

5.1 หัวฉีดแบบเดือย (Pintle Nozzle Type) ประกอบด้วยชุดเข็มหัวฉีด (Nozzle) บารอง (Spacer) สปริง (Spring) ก้านดัน (Push rod) แผ่นซึม (Shim) และเรือนยึดหัวฉีด (Retaining nut) เรือนยึดหัวฉีดจะมีลักษณะเป็นเกลียว เพื่อทำหน้าที่ยึดหัวฉีดเข้ากับฝาสูบ หัวฉีดแบบนี้นิยมนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีห้องเผาไหม้แบบล่องหน้า (Pre-combustion chamber) และห้องเผาไหม้แบบหมุนวน (Swirl chamber type) การควบคุมปริมาณการฉีดน้ำมันจะขึ้นอยู่กับขนาดรูของเข็มหัวฉีด และความแข็งของสปริง สปริงจะทำหน้าที่ควบคุมความดันในการเปิดเข็มหัวฉีด ความแข็งของสปริงสามารถปรับตั้งได้ด้วยแผ่นซึม

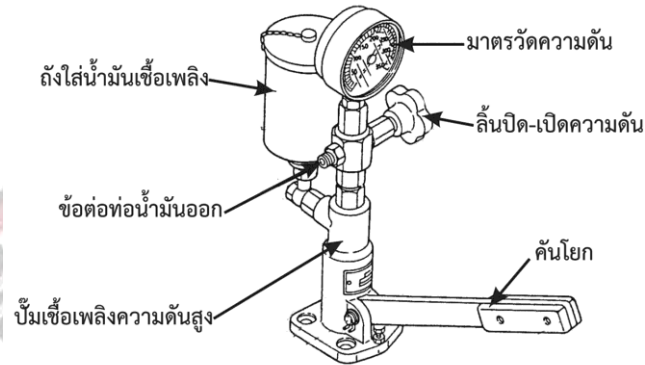


5.2 หัวฉีดแบบรู (Hole Nozzle Type) นิยมนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีห้องเผาไหม้แบบโดยตรง (Direct injection) หัวฉีดแบบนี้จะมีความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีดมากกว่าแบบเดือย คืออยู่ระหว่าง 150 – 200 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²) ทั้งนี้ เพื่อต้องการให้ฝอยละอองของน้ำมันกระจายไปในห้องเผาไหม้ได้อย่างทั่วถึง



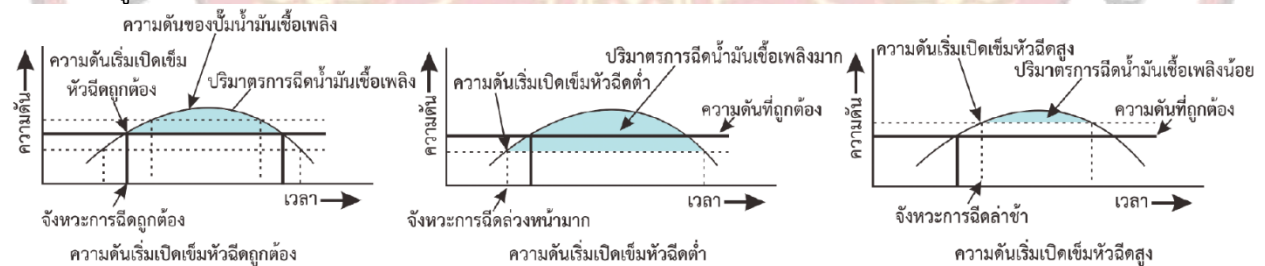
6. เครื่องทดสอบหัวฉีด

การตรวจสอบหัวฉีดก็เพื่อหาสาเหตุข้อขัดข้อง หรือตรวจสอบสภาพของหัวฉีดว่า อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานหรือไม่ ในการตรวจสอบหัวฉีดจะตรวจสอบด้วยเครื่องทดสอบหัวฉีด (Nozzle tester) (หัวฉีดแบบธรรมดา) ซึ่งสามารถตรวจสอบความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีด (Opening pressure) การรั่วซึม (Leakage) และรูปแบบของฝอยละออง (Spray pattern)



เครื่องทดสอบหัวฉีดประกอบด้วยปั๊มเชื้อเพลิงความดันสูง (Pump plunger) ซึ่งทำงานด้วยคันโยก (Hand operating lever) มาตรวัดความดัน (Pressure gage) ถังเก็บน้ำมัน (Fuel tank) ภายในมีกรองเชื้อเพลิง (Fuel filter) ท่อส่งน้ำมัน (Pressure outlet) และลิ้นปิด-เปิดความดัน (Shut-off valve) ซึ่งสามารถตัดและต่อช่องทางความดันน้ำมันระหว่างถังเก็บน้ำมันกับมาตรวัดความดันด้วยการหมุนตามเข็มนาฬิกา

การตรวจสอบความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีดเป็นการตรวจสอบค่าความดันน้ำมันของหัวฉีด ว่าเป็นไปตามค่ากำหนดของเครื่องยন্ত্রนั้น ๆ หรือไม่ ถ้าค่าความดันไม่ได้ตามค่ากำหนด ก็จะต้องปรับตั้งความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีดใหม่ ถ้าความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีดไม่ถูกต้องจะมีผลต่อจังหวะการฉีด และปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีดต่ำ จังหวะการฉีดล่วงหน้ามากและปริมาตรการฉีดน้ำมันมาก ถ้าความดันเริ่มเปิดเข็มหัวฉีดสูง จังหวะการฉีดล่าช้าและปริมาตรการฉีดน้อย

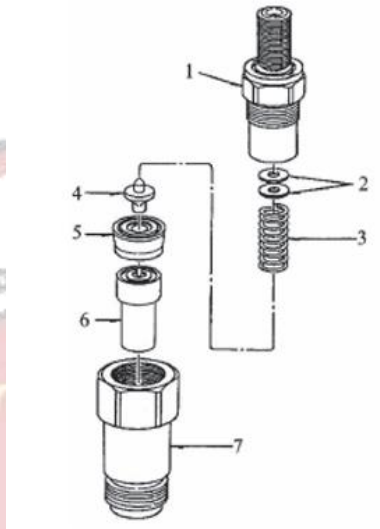


6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 5

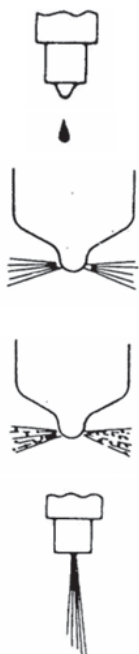
คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเขียนชื่อส่วนประกอบของหัวฉีดแบบเดียวให้ถูกต้อง



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

2. จงเลือกคำตอบ ปกติหรือผิดปกติ ใส่ลงในช่องว่างด้วยหลังรูปที่สัมพันธ์กัน



-
-
-
-

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

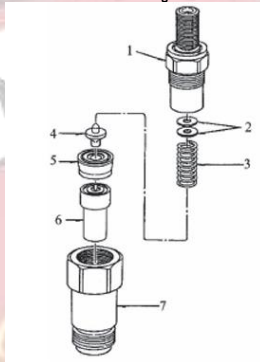
หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 5

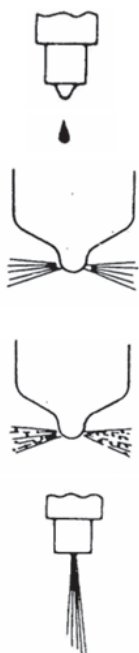
คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเขียนชื่อส่วนประกอบของหัวฉีดแบบเดียวให้ถูกต้อง



1. เสือหัวฉีด
2. แผ่นรอง
3. สปริง
4. ก้านตัน
5. บารอง
6. ชุดเข็มหัวฉีด
7. เรือนหัวฉีด

2. จงเลือกคำตอบ ปกติหรือผิดปกติ ใส่ลงในช่องว่างด้วยหลังรูปที่สัมพันธ์กัน



.....ผิดปกติ.....

.....ปกติ.....

.....ผิดปกติ.....

.....ผิดปกติ.....

	ใบงาน	หน่วยที่ 5
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 4/18
	ชื่อหน่วย งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล		

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือเบื้องต้น
2. เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
3. ปากกาจับชิ้นงาน
4. ถาดใส่ชิ้นส่วน
5. น้ำมันดีเซล
6. ผ้าสะอาด
7. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1.1 ถอดปลั๊กสวิตช์เตื่อนระดับน้ำออก ด้วยการกดปลั๊กสายไฟที่ตำแหน่ง 1 จากนั้นดึงปลั๊กขึ้น
- 1.2 ใช้ไขควงคลายเกลียวรัดสายน้ำมันเชื้อเพลิง และถอดสายน้ำมันเชื้อเพลิงออก
- 1.3 ถอดน็อตยึดหน้าแปลนรองกรองน้ำมันเชื้อเพลิงจำนวน 2 ตัว และถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากตัวถังรถยนต์



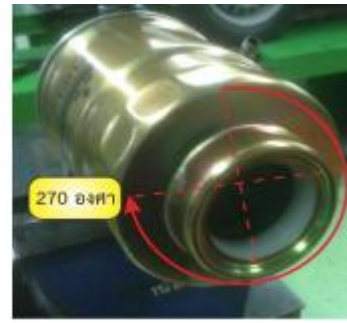


- 2.1 จับยึดหน้าแปลนกรองน้ำมันด้วยปากกา
- 2.2 ใช้คีมคลายสกรูถ่ายน้ำเพื่อถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
- 2.3 ใช้คีมล็อกคลายสวิตช์เตือนระดับน้ำ จากนั้นใช้มือคลายสวิตช์เตือนระดับน้ำพร้อมโอริง ออกจากกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
- 2.4 ถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยเครื่องมือถอดกรอง



3. ประกอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
- 3.1 จับยึดขาหน้าแปลนกรองด้วยปากกา และทำความสะอาดผิวหน้าสัมผัสที่หน้าแปลนติดตั้งกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
- 3.2 ทาน้ำมันเชื้อเพลิงบนปะเก็นกรองน้ำมันเชื้อเพลิงอันใหม่
- 3.3 ใช้มือค่อย ๆ ประกอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับหน้าแปลนจนกระทั่งปะเก็นสัมผัสกับหน้า จากนั้นหมุนเพิ่มต่อไปอีก $\frac{3}{4}$ รอบหรือ 270 องศา





4. ประกอบสวิทช์เตือนระดับน้ำ

4.1 ประกอบโอริงอันใหม่เข้ากับสวิทช์เตือนระดับน้ำ

4.2 ทาน้ำมันเชื้อเพลิงบนโอริง และประกอบสวิทช์ระดับน้ำเข้ากับกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

5. ประกอบชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับแท่นรองในห้องเครื่องยนต์ จากนั้นต่อสายน้ำมันและขันเหล็กรัดสายน้ำมันเชื้อเพลิงให้เรียบร้อย

6. ไหล่ลมออกจากระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

6.1 คลายสกรูไล่ลมที่หน้าแปลนรองกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

6.2 ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังน้ำมันเข้ากรองน้ำมันเชื้อเพลิงโดยกดปั๊มมือ และคอยสังเกตฟองอากาศจนหมดจากน้ำมันเชื้อเพลิง

6.3 ถอดสกรูไล่ลม จากนั้นกดปั๊มมือจนกระทั่งรู้สึกเกิดแรงต้าน

7. ติดเครื่องยนต์ และตรวจสอบการรั่วของน้ำมัน

8. สำหรับรถยนต์บางรุ่นเมื่อเปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วจะต้องทำการรีเซ็ตไฟเตือนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 5/18
	ชื่อหน่วย งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงาน ส่วนประกอบ และหน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสามารถถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30141 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
2. บัณฑิตการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี เพื่อการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและความปลอดภัย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
2. มีเจตคติที่ดีในการทำความสะอาดเครื่องมือและจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบเพื่อยืดอายุการใช้งานและความพร้อมใช้

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์หลักการทำงานส่วนประกอบต่าง ๆ ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี เพื่อการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

6.1 ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ควบคุมด้วยกลไก

6.1.1 ชุดสร้างความดันน้ำมันต่ำ (Low Pressure Stage)

6.1.2 ชุดสร้างความดันน้ำมันสูง (High Pressure Stage)

6.1.3 ชุดอุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติ

6.1.4 ชุดขดลวดตัดน้ำมัน

6.1.5 ชุดเครื่องควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ หรือกัฟเวอร์เนอร์

6.2 การถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ของเครื่องยนต์

6.2.1 งานถอดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากเครื่องยนต์

6.2.2 งานประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับเครื่องยนต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนแสดงเครื่องยนต์ที่ใช้ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง แบบงานจ่าย วีอี แล้วถามผู้เรียนว่าที่นักเรียนเห็นคืออะไร ทำหน้าที่อะไร

4. ผู้สอนสรุปเพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)

6. อธิบายให้เนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ชุดสร้างความดันน้ำมันต่ำ ชุดสร้างความดันน้ำมันสูง ชุดอุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติ ชุดขดลวดตัดน้ำมัน และชุดเครื่องควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์

7. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน

8. ผู้สอนอธิบาย สาธิต การถอดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากเครื่องยนต์ ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

9. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง

10. ผู้สอนมอบหมายงานถอดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ในหนังสือเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

11. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

10. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบ ประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

ขั้นสำเร็จผล

11. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก

12. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 6

13. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 6 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 6
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 6

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 6

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 6
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 5/18
	ชื่อหน่วย งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงาน ส่วนประกอบ และหน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสามารถถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30141 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องรถยนต์ ระดับ 3
 2. บัณฑิตการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษาปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี เพื่อการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและความปลอดภัย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
2. มีเจตคติที่ดีในการทำมาสะอาดเครื่องมือและจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบเพื่อยืดอายุการใช้งานและความพร้อมใช้

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์หลักการทำงานส่วนประกอบต่าง ๆ ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงาน
จ่ายแบบ วีวี เพื่อการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่
เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และ
รู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของ
สิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดย
อาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และ
สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ดีที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

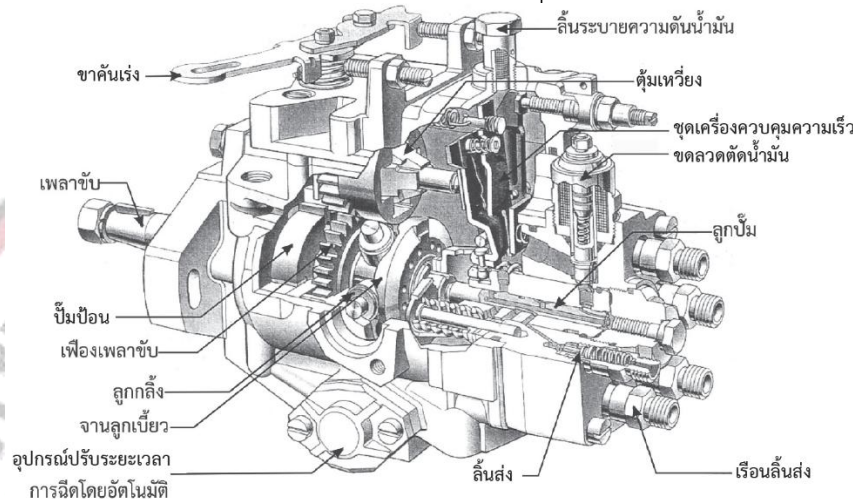
ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

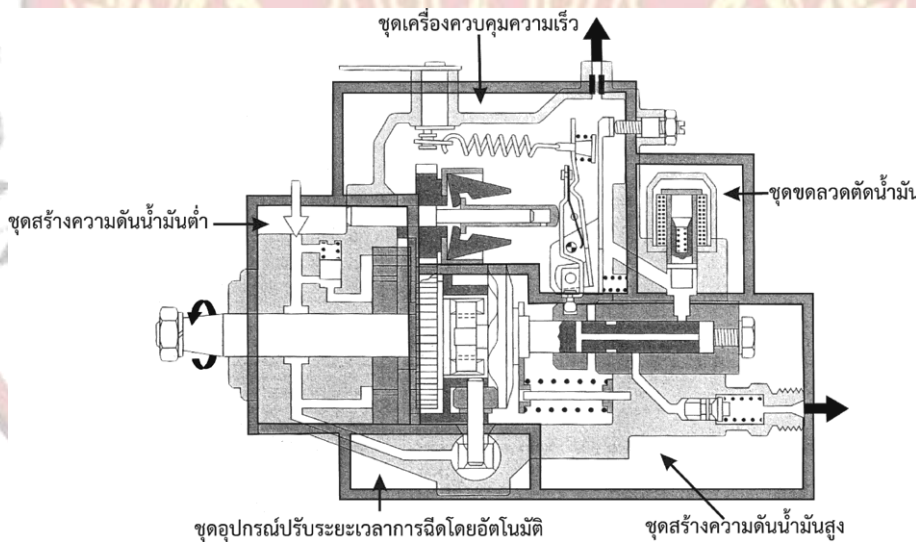
การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ควบคุมด้วยกลไก



ส่วนประกอบหลัก ๆ ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบงานจ่ายแบบ วีอี แบ่งตามหน้าที่ และลักษณะการทำงาน ได้ 5 ส่วน ดังนี้

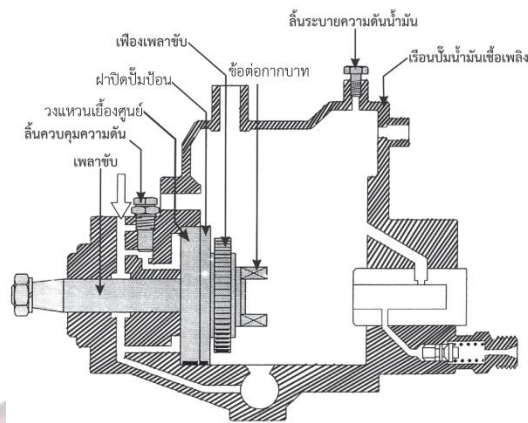


1.1 ชุดสร้างความดันน้ำมันต่ำ (Low Pressure Stage)

ปั๊มป้อนแบบใบพัด (Vane-type Supply Pump)

หลักการทำงานของปั๊มป้อนแบบใบพัด (Operation of vane-type supply pump)

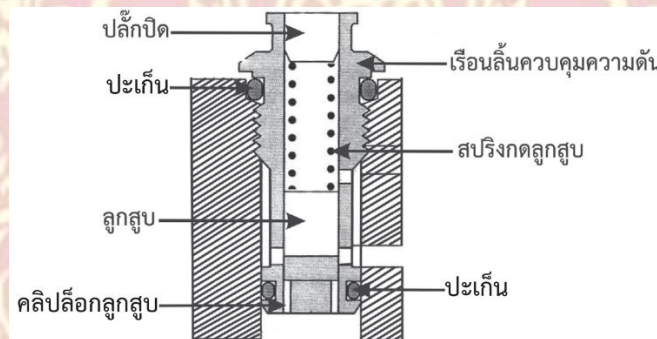
เมื่อเฟลาขับหมุนจะส่งกำลังผ่านลิ้น (Key) ไปหมุนโรเตอร์ ใบพัดทั้ง 4 ใบจะถูกเหวี่ยงตัวออกไปแนบสนิทกับขอบของวงแหวนเยื้องศูนย์กลาง เนื่องจากจุดศูนย์กลางของโรเตอร์และของวงแหวนเยื้องศูนย์กลางมีได้อยู่ในแนวเดียวกัน จึงทำให้เกิดห้องน้ำมัน 4 ห้อง น้ำมันที่ถูกกักอยู่ในระหว่างใบพัดจึงถูกบีบอัดตัว และถูกดันส่งออกไปทางช่องทางออกของน้ำมัน



ลิ้นควบคุมความดัน (Pressure Regulating Valve)

หลักการการทำงานของลิ้นควบคุมความดัน (Operation of pressure regulating valve)

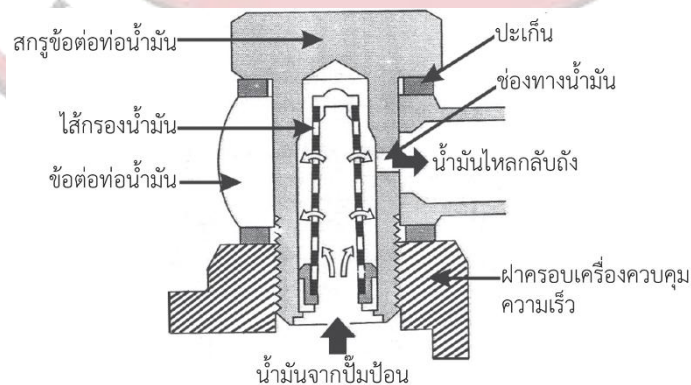
เมื่อเพลาชับของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงหมุนด้วยความเร็วสูงขึ้น ความดันน้ำมันที่ถูกส่งมาจากปั๊มป้อนภายในเรือนปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงก็จะสูงไปด้วย ลูกสูบของลิ้นควบคุมความดันจะถูกดันขึ้น เพื่อปล่อยน้ำมันที่มีความดันเกินการควบคุมไหลกลับไปตามด้านช่องทางเข้าน้ำมันของปั๊มป้อน ความดันของน้ำมันจะถูกควบคุมให้สัมพันธ์กับความเร็วยรอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงโดยตรง นอกจากนี้ ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงยังช่วยไปดันอุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติให้ทำงานอีกด้วย การทำงานของลิ้นควบคุมความดัน



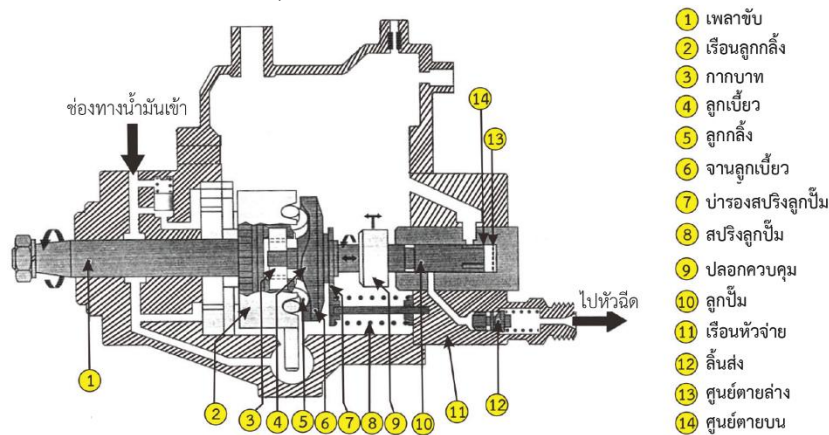
ลิ้นระบายความดันน้ำมัน (Overflow Valve)

ลิ้นระบายความดันน้ำมันจะติดตั้งอยู่ด้านบนสุดของฝาครอบเครื่องควบคุมความเร็ว ทำหน้าที่ระบายความร้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง และไล่ฟองอากาศที่มีอยู่ภายในปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

ลิ้นระบายความดันมีลักษณะเป็นสกรูเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 มม. และยึดกับข้อต่อท่อทางน้ำมันไหลกลับ



1.2 หัวฉีดแบบเดือย (Pintle Nozzle Type)



การส่งกำลังขับเพื่อให้ลูกปั๊มทำงาน เริ่มเมื่อเฟลาขับหมุนพาให้ปั๊มป้อนจานลูกเบี้ยวและลูกปั๊ม ซึ่งต่อสัมพันธ์กันหมุนไปด้วย ลูกปั๊มและจานลูกเบี้ยวถูกกดให้ติดกับลูกกลิ้งด้วยสปริงลูกปั๊ม จานลูกเบี้ยวจะมีส่วนนูนเท่ากับจำนวนสูบของเครื่องยนต์ และถูกขับให้หมุนด้วยเฟลาขับ ดังนั้นเมื่อจานลูกเบี้ยวหมุนไปลูกปั๊มซึ่งต่ออยู่กับจานลูกเบี้ยว ก็จะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและถอยหลังอยู่บนลูกกลิ้ง การเคลื่อนที่ของลูกปั๊มในลักษณะดังกล่าวสามารถทำให้น้ำมันเกิดการอัดน้ำมันด้วยความดันสูง

จังหวะดูดน้ำมัน (Intake stroke) เมื่อลูกปั๊มอยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายล่าง น้ำมันจะไหลจากห้องปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงผ่านช่องทางเข้าน้ำมัน และร่องน้ำมันที่ลูกปั๊มไปเติมยังห้องความดันน้ำมันเหนือลูกปั๊ม และร่องตามแกนกลางของลูกปั๊ม

จังหวะส่งน้ำมัน (Fuel delivery stroke) เมื่อลูกปั๊มเริ่มเคลื่อนที่สูงขึ้น ช่องทางเข้าน้ำมันจะถูกปิดด้วยลูกปั๊ม น้ำมันในห้องความดันก็จะถูกกักไว้ ขณะเดียวกันช่องทางส่งน้ำมันของลูกปั๊มซึ่งมีอยู่ร่องเดียว จะไปตรงกับช่องจ่ายน้ำมันที่เรือนหัวจ่ายพอดี (รูปที่ 6.13) โดยตำแหน่งนี้ ลูกเบี้ยวขึ้นสัมผัสกับลูกกลิ้ง จะส่งผลให้น้ำมันถูกอัด และส่งผ่านลิ้นส่งไปยังหัวฉีด

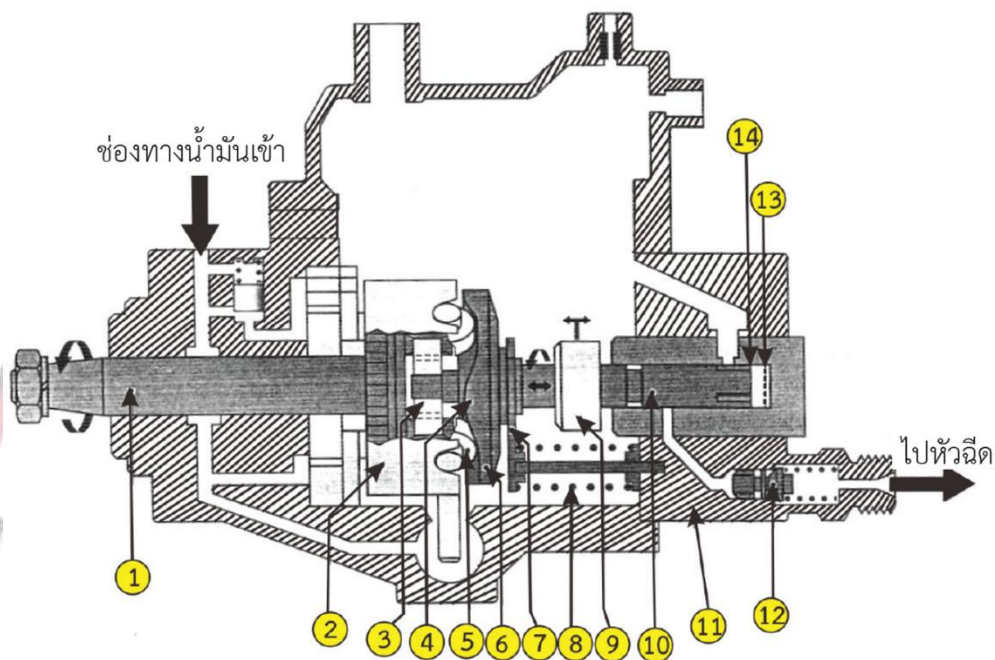
จังหวะสิ้นสุดการส่งน้ำมัน (End of delivery stroke) เมื่อลูกปั๊มเคลื่อนที่ต่อไป ปลอกควบคุมจะเปิดช่องตัดน้ำมันที่ลูกปั๊ม ส่งผลให้ความดันน้ำมันสูงในลูกปั๊มระบายสู่ห้องภายในเรือนปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง จนกว่าลูกปั๊มจะเคลื่อนที่ถึงตำแหน่งศูนย์ตายบน

จังหวะการสมดุลความดันน้ำมัน (Equalizing stroke) หลังจากสิ้นสุดการจ่ายน้ำมันแล้ว ลูกปั๊มจะเคลื่อนที่ต่อไปอีก 190 องศา ณ ตำแหน่งนี้ช่องทางจ่ายน้ำมันจะตรงในแนวเดียวกันกับช่องสมดุลความดันน้ำมันที่ลูกปั๊ม ส่งผลให้ความดันของน้ำมันในช่องจ่ายน้ำมันลดลงจนเท่ากับความดันน้ำมันในเรือนปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง การสมดุลความดันน้ำมันจะช่วยป้องกันมิให้เกิดการไหลของน้ำมันไปยังกระบอกสูบ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 6

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้



- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....
- 12.....
- 13.....
- 14.....

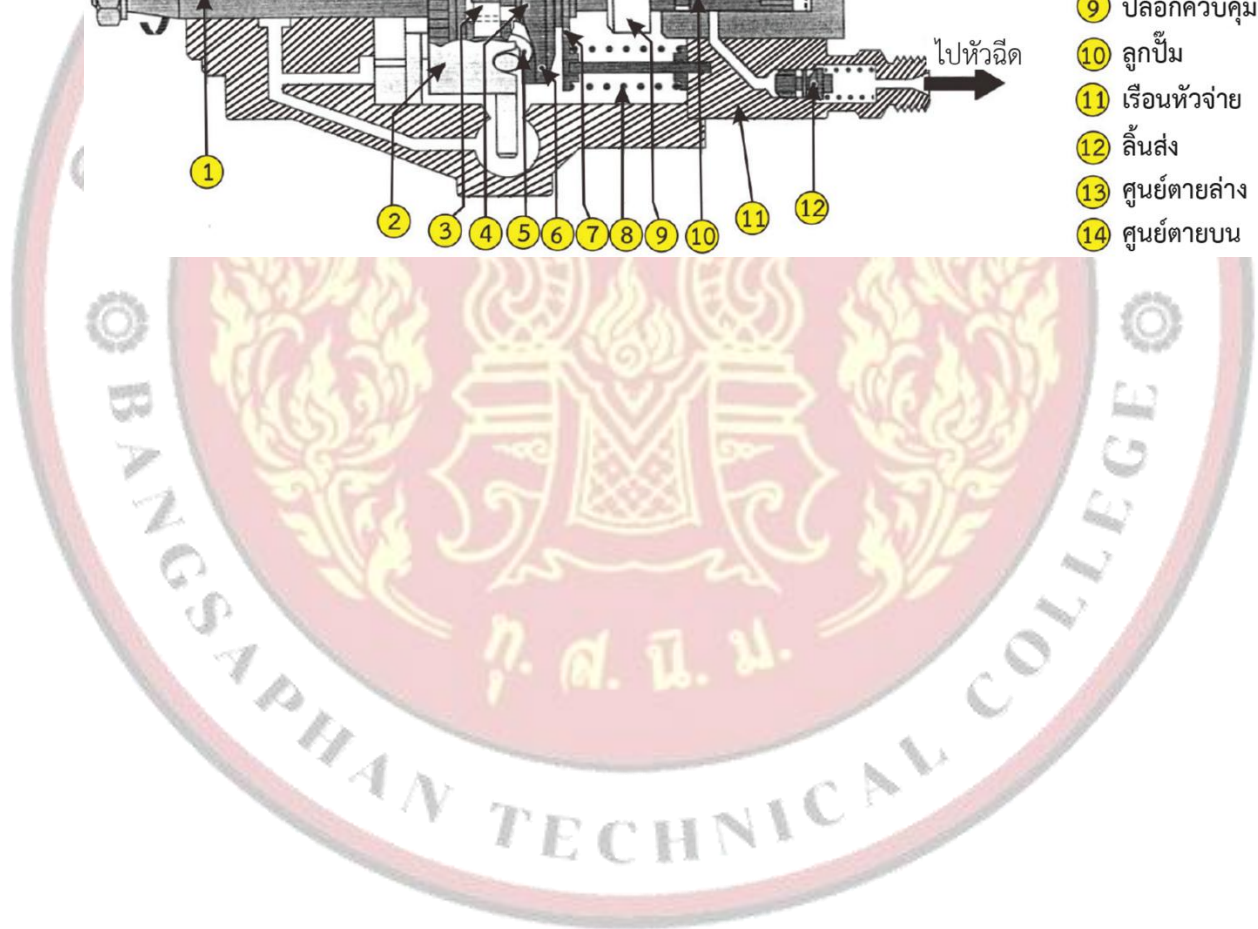
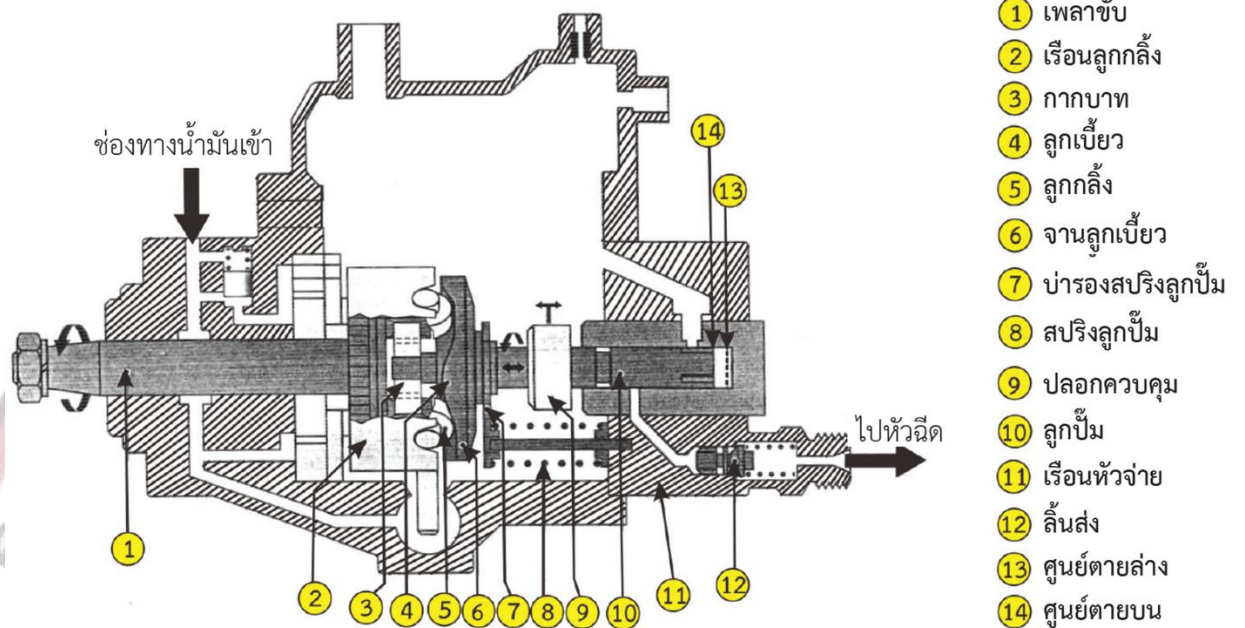
7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 6

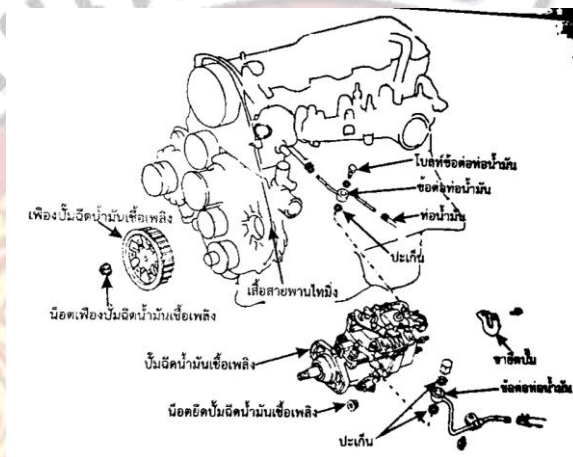
คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้



	ใบงาน	หน่วยที่ 6
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 5/18
	ชื่อหน่วย งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี		

คำชี้แจง

1. ให้ถอดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี ออกจากเครื่อง
2. ให้ประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี เข้ากับเครื่องยนต์
3. ให้เวลาปฏิบัติงานภายใน 30 นาที



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. เครื่องมือจับยึดเฟือง
3. ประแจเลื่อน
4. ประแจแหวน
5. เครื่องยนต์ดีเซลใช้ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีอี

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดสายพานไทม์มิ่ง
2. ถอดเฟืองปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
3. ถอดท่อน้ำมันหัวฉีด
4. ถอดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
5. ประกอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
6. ประกอบท่อน้ำมันหัวฉีด
7. ต่อท่อน้ำมันเข้ากับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
8. ประกอบเฟืองปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง
9. ประกอบสายพานไทม์มิ่ง

คำสังย้อย

1. ทำถึงขั้นตอนที่ 5 หยุดตรวจสอบ

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง สามารถอธิบายหลักการ ทำงานใช้เครื่องมือในการตรวจสอบและบำรุงรักษา ตลอดจนประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30123 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
- มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงาน of เครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง เพื่อให้เข้าใจระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- อธิบายการควบคุมการจ่ายปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้อย่างถูกต้อง
- ปรับตั้งจุดตัดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงาน of เครื่องยนต์ดีเซลได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

- 7.1 หน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
- 7.2 ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
 - 7.2.1 ชุดลูกปั๊ม (Plunger)
 - 7.2.2 ชุดลิ้นส่ง (Delivery Valve)
- 7.3 อุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติหรือไทมเมอร์
- 7.4 ปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ
 - 7.4.1 ส่วนประกอบปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ
 - 7.4.2 หลักการทำงานของปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ
- 7.5 เครื่องควบคุมความเร็ว (Governor)
 - 7.5.1 เครื่องควบคุมความเร็วแบบผสม (Combined Governor)
 - 7.5.2 เครื่องควบคุมความเร็วแบบกลไก (Mechanical Governor)
- 7.6 งานปรับตั้งจุดตัดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 (10 นาที)
2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงงานจ่ายแบบ วีธี ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนแสดงเครื่องยนต์ที่ใช้ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง แบบแถวเรียง แล้วถามผู้เรียนว่าที่นักเรียนเห็นคืออะไร ทำหน้าที่อะไร

4. ผู้สอนสรุปเพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)
6. ผู้สอนอธิบายให้เนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง ชุดลูกปั๊ม เพลาลูกปั๊ม ชุดลูกกระทุ้ง ชุดลิ้นส่ง อุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติ ปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ และเครื่องควบคุมความเร็ว ใช้ประมาณเวลา 60 นาที

ขั้นพยายาม

7. ให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 7 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 20 นาที

ขั้นสำเร็จผล

8. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำคำถามท้ายบทเรียน ใช้ประมาณเวลา 10 นาที

9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 7 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 7
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 7

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 7

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 7
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วย งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 5 ชม.
ชื่อเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง สามารถอธิบายหลักการ ทำงานใช้เครื่องมือในการตรวจสอบและบำรุงรักษา ตลอดจนประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1012, IV10122, IV30123 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องรถยนต์ ระดับ 3
2. บัณฑิตการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงาน ของเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง เพื่อให้เข้าใจระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้
2. อธิบายการควบคุมการจ่ายปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้อย่างถูกต้อง
2. ปรับตั้งจุดตัดปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้ถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแกวเรียง เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงาน of เครื่องยนต์ดีเซลได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

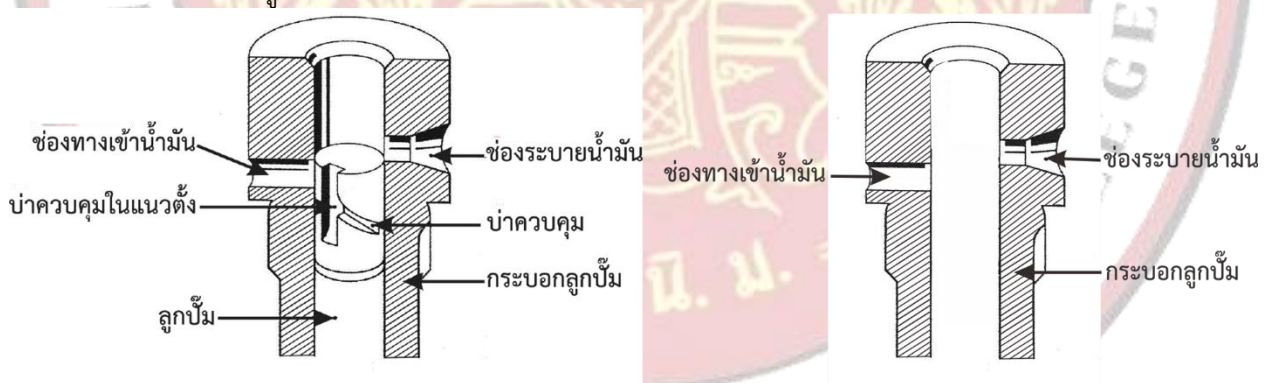
5. เนื้อหาสาระ

1. หน้าที่ของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง

ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง มีหน้าที่สร้างความดันน้ำมันสูง เพื่อส่งไปยังหัวฉีดตามจังหวะการทำงาน ปั๊มแบบนี้จะมีจำนวนลูกปั๊ม (Plunger) เท่ากับจำนวนสูบของเครื่องยนต์ และประกอบอยู่ในเรือนปั๊ม น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นแนวเส้นตรง ลูกปั๊มจะเคลื่อนที่ขึ้นลงอยู่ภายในกระบอกปั๊ม (Plunger barrel) ด้วยเพลาลูกปั๊ม (Camshaft) โดยผ่านลูกกระทุ้ง (Tappet) และถูกดันกลับโดยสปริงลูกปั๊ม (Plunger spring) เพลาลูกปั๊มถูกรองรับด้วยลูกปืน (Bearing) เป็นป่าเอียงที่ด้านปลายสุดทั้งสองด้าน และจะมีลูกเบี้ยว (Cam) สำหรับดันลูกกระทุ้ง และอีกหนึ่งอันสำหรับปั๊มความดันต่ำ (Supply pump) เพลาลูกปั๊มขับเคลื่อนด้วยเฟืองที่ส่งมาจากเพลาลูกเหวี่ยง ลูกปั๊มจะมีปากควบคุม (Helix) และมีรูด้านบนต่อถึงปากควบคุม ส่วนกระบอกปั๊มจะมีช่องทางเข้าน้ำมันและระบายน้ำมัน

2. ส่วนประกอบของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง

2.1 ชุดลูกปั๊มทำหน้าที่อัดและปรับปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงให้เหมาะสมกับภาระ ประกอบด้วยลูกปั๊ม (Plunger) และกระบอกลูกปั๊ม (Barrel) ลูกปั๊มถูกดันให้เคลื่อนที่ขึ้นโดยลูกเบี้ยวที่เพลาลูกปั๊มและลงด้วยสปริง ลูกปั๊มจะหมุนไปซ้ายและขวาด้วยปลอกควบคุม กระบอกลูกปั๊มจะเจาะรูช่องทางน้ำมันไว้ในแนวรัศมีหนึ่งหรือสองรู สำหรับช่องทางเข้าน้ำมันและระบายน้ำมันทั้งสองรูจะอยู่ตรงข้ามกัน น้ำมันเชื้อเพลิงจะไหลผ่านช่องทางเข้าน้ำมันไปยังห้องลูกปั๊ม



ลูกปั๊มจะเคลื่อนที่อยู่ภายในกระบอก เมื่อลูกปั๊มถูกสปริงดันลงให้อยู่ในตำแหน่งต่ำสุด น้ำมันจะไหลเข้าสู่ห้องลูกปั๊มทางช่องทางเข้าน้ำมัน การทำงานของลูกปั๊มตั้งแต่เริ่มบรรจุน้ำมันจนสิ้นสุดการจ่ายน้ำมันมีดังต่อไปนี้

1. ตำแหน่งบรรจุน้ำมัน ลูกปั๊มจะถูกดันลงสู่ตำแหน่งศูนย์ตายล่างด้วยแรงดันของสปริงลูกปั๊ม น้ำมันที่มีความดัน ซึ่งถูกส่งมาจากปั๊มความดันต่ำจะถูกส่งผ่านมาทางช่องทางเข้าน้ำมัน และมาบรรจุในห้องลูกปั๊ม ซึ่งอยู่ส่วนบนสุดของลูกปั๊ม เมื่อลูกปั๊มเคลื่อนที่ต่ำสุด ก็เป็นการสิ้นสุดจังหวะบรรจุน้ำมัน

2. ตำแหน่งเริ่มส่งน้ำมัน เมื่อลูกปั๊มเคลื่อนที่ขึ้น ทำให้ผิวด้านข้างของลูกปั๊มปิดช่องทางเข้าน้ำมันที่กระบอกปั๊ม น้ำมันที่อยู่ส่วนบนหัวของลูกปั๊มก็จะมีมีความดันสูงพร้อมที่จะส่งไปยังหัวฉีด ตำแหน่งส่งน้ำมัน น้ำมันซึ่งมีความดันมากกว่าแรงสปริงของลิ้นส่งจึงถูกส่งผ่านลิ้นส่งเพื่อไปยังหัวฉีด

3. ตำแหน่งส่งน้ำมัน น้ำมันซึ่งมีความดันมากกว่าแรงสปริงของลิ้นส่งจึงถูกส่งผ่านลิ้นส่งเพื่อไปยังหัวฉีด

4. ตำแหน่งสิ้นสุดจังหวะส่งน้ำมัน เมื่อปากควบคุมที่ลูกปั๊มตรงกับช่องระบายน้ำมัน ส่งผลให้น้ำมันบนหัวลูกปั๊มไหลผ่านปากควบคุมในแนวตั้งออกช่องระบายน้ำมันสู่ห้องน้ำมัน

การควบคุมการจ่ายน้ำมันของลูกปั๊ม (Fuel Delivery Control)

1. ตำแหน่งไม่จ่ายน้ำมัน (Non delivery) เฟืองสะพานเคลื่อนที่ไปทางซ้าย ขณะเดียวกันก็พาลูกปั๊มหมุนไปด้วย จนปากควบคุมในแนวตั้ง (Vertical slot) ตรงกับช่องทางระบายน้ำมัน ในตำแหน่งนี้ ลูกปั๊มจะส่งแรงผ่านมาถึงลูกปั๊มให้เคลื่อนที่ถึงตำแหน่งสูงสุด น้ำมันในกระบอกปั๊มจะไหลผ่านปากควบคุมในแนวตั้งออกช่องระบายน้ำมันไปยังห้องน้ำมัน ส่งผลให้มีการจ่ายน้ำมัน

2. ตำแหน่งจ่ายน้ำมันบางส่วน (Partial Delivery) เฟืองสะพานเคลื่อนที่ไปทางขวา ขณะเดียวกันก็พาลูกปั๊มหมุนไปด้วย ปากควบคุมในแนวตั้งจะไม่ตรงกับช่องระบายน้ำมัน เมื่อลูกปั๊มบนเพลาลูกปั๊มส่งแรงไปจนถึงลูกปั๊ม ส่งผลให้มีการจ่ายปริมาณน้ำมันไปยังหัวฉีด จนกระทั่งปากควบคุมของลูกปั๊มตรงกับช่องระบายน้ำมัน ก็เป็นการสิ้นสุดการจ่ายน้ำมัน ระยะการจ่ายน้ำมันเท่ากับระยะ A

3. ตำแหน่งจ่ายน้ำมันสูงสุด (Maximum Delivery) เฟืองสะพานเคลื่อนที่ไปทางขวา ขณะเดียวกันก็พาลูกปั๊มหมุนไปด้วย ส่งผลให้การจ่ายปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น ระยะการจ่ายน้ำมันเท่ากับ B

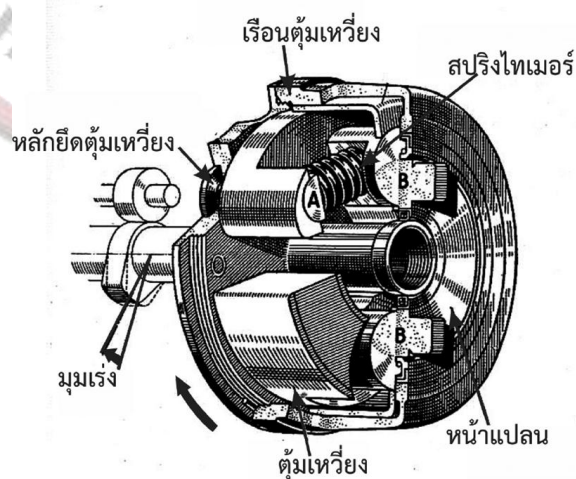
2.2 ชุดลิ้นส่งจะประกอบด้วยลิ้นส่ง เรือนลิ้นส่ง สปริงลิ้นส่ง และเสื่อลิ้นส่ง ลิ้นส่งหรือบางครั้งเรียกว่าลิ้นความดัน จะติดตั้งอยู่เหนือลูกปั๊มส่วนบนสุดของปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ลิ้นส่งมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1. ป้องกันการไหลกลับของน้ำมันในท่อหัวฉีดเข้ามายังห้องลูกปั๊ม ด้วยการปิดทางน้ำมันระหว่างท่อหัวฉีดกับลูกปั๊มหลังสิ้นสุดการฉีดน้ำมัน

2. ป้องกันการหยดของน้ำมันที่หัวฉีดหลังสิ้นสุดการฉีดน้ำมัน และลดปริมาณน้ำมันในท่อหัวฉีด ทำให้เข็มหัวฉีดปิดได้อย่างรวดเร็ว

3. อุปกรณ์ปรับระยะเวลาการฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติหรือไทมเมอร์ (Timer)

อุปกรณ์ปรับระยะเวลาฉีดน้ำมันโดยอัตโนมัติ ประกอบด้วยตุ้มเหวี่ยง 2 อัน สวมอยู่กับหลัก A ติดตั้งอยู่กับหน้าแปลนปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง และยังทำหน้าที่รองรับสปริง ส่วนอีกด้านหนึ่งของชุดสปริง จะยื่นอยู่กับหลัก B สำหรับหลัก B ออกแบบให้ยื่นพ้นออกจากหน้าแปลนปั๊ม ซึ่งต่ออยู่กับหน้าแปลนที่รับกำลังมาจากเครื่องยนต์แรงขับจึงส่งผ่านหลัก B ผ่านหน้าแปลนไปขับเพลาลูกปั๊มของปั๊ม ขณะเดียวกันตุ้มเหวี่ยงก็จะได้รับแรงขับไปด้วย



4. ปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ

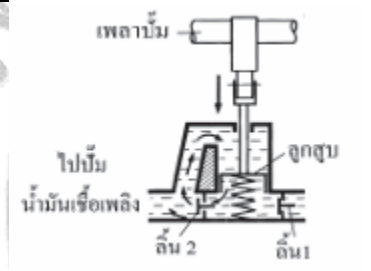
ปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ ทำหน้าที่ดูดน้ำมันเชื้อเพลิงจากถัง และส่งผ่านกรองน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนประกอบของปั๊มความดันต่ำแบบลูกสูบ ประกอบไปด้วย ปั๊มมือ (Priming pump) ลิ้นกั้นกลับด้านส่ง (Outlet check valve) ลิ้นกั้นกลับด้านดูด (Inlet check valve) ลูกกระทุ้ง (Tappet) สปริงลิ้นกั้นกลับ (Spring check valve) และลูกสูบ (Piston) ปั๊มแบบนี้ นิยมนำไปใช้กับปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง โดยยึดอยู่ด้านข้างและถูกขับเคลื่อนด้วยลูกเบี้ยวที่อยู่บนเพลापัมให้เกิดการทำงาน อัตราการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของปั๊มแบบนี้ จะเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์แต่จะมีสปริงควบคุมแรงดันสูงสุด (สปริงปั๊มความดันต่ำ) อยู่ภายใน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

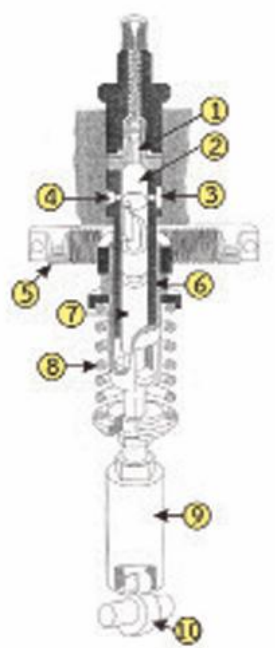
แบบฝึกหัดที่ 7

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกตำแหน่งการทำงานของปั๊มความดันต่ำ และอธิบายการทำงานของแต่ละตำแหน่ง

ตำแหน่ง			
			
การทำงาน			

2. จากรูปจงเขียนชื่อชิ้นส่วนของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงตามหมายเลขในช่องว่างของตาราง



หมายเลข	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลข	ชื่อชิ้นส่วน
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

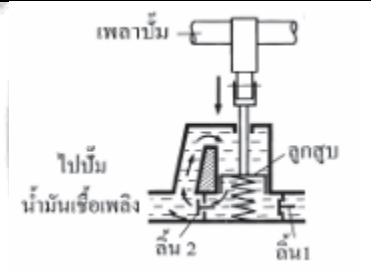
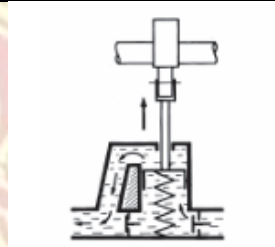
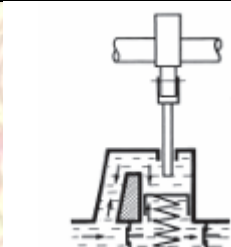
หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

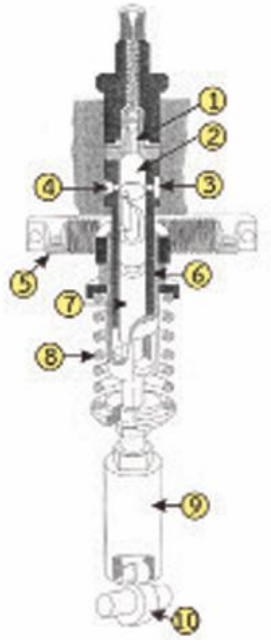
แบบฝึกหัดที่ 7

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกตำแหน่งการทำงานของปั๊มความดันต่ำ และอธิบายการทำงานของแต่ละตำแหน่ง

ตำแหน่ง	บรรจุน้ำมัน	ส่งน้ำมัน	ควบคุมน้ำมัน
			
การทำงาน	เมื่อลูกเบี้ยวบนเพลาลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลง จะทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นลงด้วย ลูกสูบจะดูดน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังน้ำมันเชื้อเพลิงในช่องดูดลูกสูบลง น้ำมันเชื้อเพลิงในช่องดูดลูกสูบจะไหลลงสู่ช่องจ่ายลูกสูบผ่านทางลิ้น 1 กลับด้านส่งไปยังห้องส่งน้ำมัน ด้านหลังลูกสูบขณะลิ้น 1 กลับด้านลูกสูบจะปิดและสปริงลูกสูบจะกดลง	เมื่อเพลาลูกเบี้ยวหมุนผ่านไป ลูกสูบจะถูกดันกลับด้วยสปริงน้ำมันในห้องส่งน้ำมันด้านหลัง ลูกสูบจึงถูกอัดส่งผ่านไปยังห้องน้ำมันเชื้อเพลิงและปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงในเวลาเดียวกัน ภายในห้องดูดน้ำมันจะเกิดสุญญากาศทำให้ลิ้น 1 กลับด้านดูดเปิด น้ำมันจากถังจึงถูกดูดเข้ามา	เมื่อความดันน้ำมันในห้องส่งน้ำมันเชื้อเพลิงหรือในปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้นกว่าปกติจะส่งผลให้ความดันน้ำมันสูงกว่าแรงของสปริงลูกสูบสปริงลูกสูบจะทำหน้าที่อัดน้ำมันในช่องดูดน้ำมัน ไปดันลิ้นดูดให้ปิด เพื่อป้องกันการดูดน้ำมันเข้ามาเกินไป

2. จากรูปจงเขียนชื่อชิ้นส่วนของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงตามหมายเลขใส่ในช่องว่างของตาราง



หมายเลข	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลข	ชื่อชิ้นส่วน
1	ลิ้นสง	6	กระบอกปม
2	ห้องน้ำมัน	7	ลูกปม
3	ช่องทางเข้าน้ำมัน	8	สปริง
4	ช่องทางเข้าน้ำมัน	9	ลูกกระทุง
5	เฟืองสะพาน	10	ลูกเบี้ยว

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย งานฝาสูบและลิ้น	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานฝาสูบและลิ้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับงานฝาสูบและลิ้น สามารถอธิบายหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาฝาสูบและลิ้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30131, IV30132, IV30133, IV30134, IV30136 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของฝาสูบและลิ้น
- มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาฝาสูบและลิ้น
- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฝาสูบและลิ้นในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของฝาสูบและลิ้น เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้

4.2 ด้านทักษะ

- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อถอดประกอบฝาสูบและลิ้นได้อย่างถูกต้อง
- ใช้เครื่องมือวัดละเอียดเพื่อตรวจสอบเพลา ลูกเบี้ยว รวมถึงสภาพและระยะห่างของลิ้นและสปริงลิ้นได้อย่างแม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฝาสูบและลิ้น เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบำรุงรักษาฝาสูบและลิ้นได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราช

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

8.1 งานฝาสูบและลั่น

8.2 งานบริการฝาสูบและลั่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8 (10 นาที)
2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนแสดงฝาสูบที่ใช้งานจริง ถามผู้เรียนคืออะไร
4. ผู้สอนสรุปและอธิบายถึงเหตุผลที่ต้องบริการฝาสูบ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)
6. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน
7. ผู้สอนอธิบาย สาธิต การถอดฝาสูบ วิธีการถอดโซ่ไทมิ่ง เพลาลูกเบี้ยว วิธีการถอดลิ้นและสปริงลิ้น การตรวจสอบสภาพฝาสูบและเพลาลูกเบี้ยว การประกอบเพลาลูกเบี้ยว ลิ้นและสปริงลิ้น การเลือกขนาดปะเก็นและการประกอบ ฝาสูบ ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

8. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง
9. ผู้สอนมอบหมายงาน ฝาสูบและลิ้นในหนังสือเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล
10. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล
11. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

ขั้นสำเร็จผล

12. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก
13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 8
14. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 8 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 8
2. ผลการตรวจแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 8

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลประเมินการทำใบงานที่ 8

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 8
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย งานฝาสูบและลิ้น	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานฝาสูบและลิ้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับงานฝาสูบและลิ้น สามารถอธิบายหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาฝาสูบและลิ้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30131, IV30132, IV30133, IV30134, IV30136 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของฝาสูบและลิ้น
- มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาฝาสูบและลิ้น
- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฝาสูบและลิ้นในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของฝาสูบและลิ้น เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้

4.2 ด้านทักษะ

- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อถอดประกอบฝาสูบและลิ้นได้อย่างถูกต้อง
- ใช้เครื่องมือวัดละเอียดเพื่อตรวจสอบเพลาลูกเบี้ยวรวมถึงสภาพและระยะห่างของลิ้นและสปริงลิ้นได้อย่างแม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฝาสูบและลิ้น เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบำรุงรักษาฝาสูบและลิ้นได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราช

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

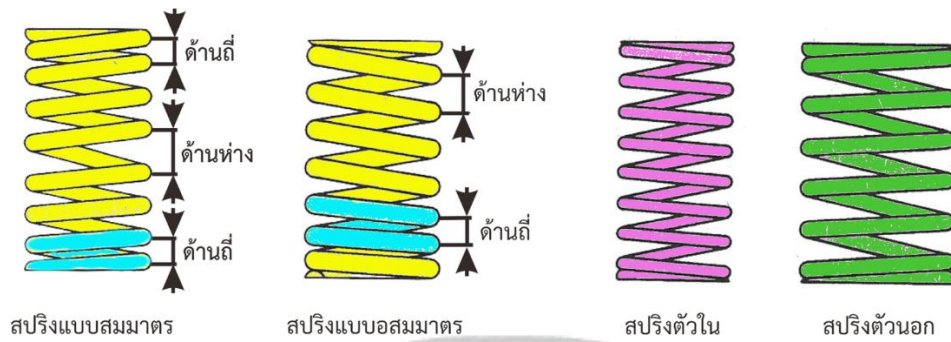
1. ฝาสูบมีหน้าที่ปิดเสื้อสูบตอนบนทั้งหมด เพื่อป้องกันอากาศ ไอ้ติ หรือแก๊ส ไม่ให้ออกจากห้องเผาไหม้โดยมีปะเก็นฝาสูบกันอยู่ระหว่างกลาง ภายในฝาสูบจะติดตั้งลิ้น สปริงลิ้น หัวฉีด หัวเผา ห้องเผาไหม้ช่วย กระดิ่ง กัดลิ้น เพลา ลูกเบี้ยว และลูกถ้วยกัดลิ้น ลิ้นจะถูกล็อกอยู่ในฝาสูบด้วยประกับ ลิ้นมีอยู่ 2 ชนิด คือ ลิ้นไอ้ติและลิ้นไอเสีย ลิ้นไอ้ติทำหน้าที่เปิดให้อากาศ (เครื่องยนต์ดีเซล) หรือไอ้ติ (เครื่องยนต์แก๊สโซลีน) เข้าไปในกระบอกสูบในจังหวะดูด ส่วนลิ้นไอเสียมีหน้าที่เปิดให้อิเสียที่เกิดจากการเผาไหม้เข้าสู่บรรยากาศภายนอกในจังหวะคาย ลิ้นทั้งสองจะถูกควบคุมโดยกลไกยกลิ้น และจะทำงานอยู่ตลอดเวลาเมื่อเครื่องยนต์ทำงาน ลักษณะของลิ้น



ลิ้นติดตายมีสาเหตุมาจากยางเหนียวหรือตะกอนสะสมของคาร์บอนบนก้านลิ้น ถ้าระยะห่างระหว่างก้านลิ้นกับปลอกนำลิ้นมากเกินไป (ปลอกนำลิ้นสึกหรอ) จะทำให้มีตะกอนคาร์บอนสะสมบนลิ้นและก้านลิ้น การติดตายของลิ้นอาจเกิดจากก้านลิ้นคดซึ่งมีผลมาจากลิ้นร้อนจัดเกินไป ลิ้นเยื้องศูนย์จากบ่าลิ้น หรือสปริงตาย (สปริงโก่งตัวทำให้เกิดการติดบนก้านลิ้น) นอกจากนี้การติดตายของลิ้นอาจมีสาเหตุมาจากการขาดน้ำมันหล่อลิ้น บางครั้งลิ้นอาจติดตายเฉพาะเมื่อเครื่องยนต์มีอุณหภูมิต่ำแต่จะทำงานได้ปกติเมื่อเครื่องยนต์มีอุณหภูมิสูงขึ้น

ลิ้นไหม้ส่วนใหญ่มักจะเกิดกับลิ้นไอเสีย อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่อาจเกิดกับลิ้นไอ้ติได้เช่นกัน สภาพไฟก็ทำให้ไอ้ติร้อนจัดเกินไปหรือทำให้ลิ้นปิดไม่สนิทอาจทำให้ลิ้นไหม้ได้ การปิดไม่สนิทของลิ้นกับบ่าลิ้นมีผลเสียต่อการถ่ายเทความร้อนจากลิ้นไปยังบ่าลิ้น และยังมีแก๊สร้อนผ่านช่องว่างนั้นอีกด้วย สิ่งเหล่านี้ทำให้ลิ้นร้อนกว่าปกติการถ่ายเทความร้อนของลิ้นไม่สะดวก ยังมีสาเหตุมาจากปลอกนำลิ้นสึกหรอและยังนำไปสู่การแตกหักของลิ้น การอุดตันช่องทางของน้ำหล่อเย็นบริเวณโดยรอบลิ้นก็เป็นสาเหตุอย่างหนึ่งซึ่งจะนำไปสู่การเกิดความร้อนขึ้นบางแห่ง จุดร้อนทำให้บ่าลิ้นบิดตัว ลิ้นปิดไม่สนิท ลิ้นร้อนจัด การบิดตัวของบ่าลิ้นอาจเนื่องมาจากขันโบลท์ยึดฝาสูบไม่เหมาะสม สาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้ลิ้นปิดเข้าที่ไม่สนิทยังมีอีก ได้แก่ สปริงลิ้นตายหรืออ่อนมากเกินไป หรือระยะห่างลิ้นไม่ถูกต้อง

สปริงลิ้น เป็นสปริงแบบกด (Compression spring) ทำหน้าที่ดันลิ้นกลับ ทำให้หน้าลิ้นปิดแนบสนิทกับบ่าลิ้น เพื่อป้องกันไม่ให้แรงดันภายในกระบอกสูบรั่วออกทางหน้าสัมผัสลิ้นกับบ่าลิ้น โดยทั่วไปเครื่องยนต์จะมีสปริงหนึ่งตัวต่อลิ้น มีบ้างที่ใช้สปริงสองตัวต่อลิ้น โดยใช้ตัวเล็กสวมอยู่ในตัวใหญ่ (รูปที่ 8.4) ความแข็งแรงของสปริงลิ้นมีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ ถ้าความแข็งแรงของสปริงลดลงหรือล้าเกินไป จะทำให้ความรวดเร็วในการดึงลิ้นกลับไม่ดีโดยเฉพาะความเร็วยรอบเครื่องยนต์สูง หรือบางครั้งอาจทำให้ลิ้นค้างได้ การที่สปริงลิ้นล้าเกินไป ก็เนื่องจากได้รับความร้อนนานเกินไปเป็นประจำ จะมีผลทำให้ ลิ้นแต่น และมีความเสี่ยงสูง สปริงลิ้นจะต้องอยู่ในแนวตั้งฉาก ไม่เอียงออกจากแนวฉาก เพราะถ้าเอียง จะทำให้การดึงลิ้นกลับเอียงไปด้วย ส่งผลให้ปลอกนำลิ้นสึกหรอเร็วกว่าปกติ และทำให้การขึ้นลงของลิ้นเกิดการสะดุด



2. งานบริการฝาสูบและลิ้น

ขั้นตอนการปฏิบัติงานบริการฝาสูบและลิ้น

การบริการฝาสูบเป็นงานบริการด้านบนของเครื่องยนต์ (Top overhaul engine) การบริการลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องนำเครื่องยนต์ออกจากตัวถังรถยนต์ สามารถบริการบนตัวรถยนต์ได้ การถอดฝาสูบมาบริการมีหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น ฝาสูบเกิดการบิดตัวเนื่องจากเครื่องยนต์มีความร้อนสูงกว่าปกติ ปะเก็นฝาสูบไหม้ควั่นไอเสียมีสีขาวเนื่องจากน้ำมันเครื่องรั่วผ่านซีลก้านลิ้นหรือหมวกวาล์วเข้าห้องเผาไหม้ หรือระบบกลไกของลิ้นมีปัญหา

กลไกยกลิ้นที่ติดตั้งอยู่บนฝาสูบ จะมี 2 แบบ คือ แบบลิ้นเหนือสูบ (OHV) และแบบเพลาลูกเบี้ยวเหนือสูบ (OHC) การบริการฝาสูบที่มีกลไกยกลิ้นทั้งสองแบบดังกล่าว จะมีความแตกต่างกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการบริการฝาสูบแบบเพลาลูกเบี้ยวเหนือสูบ (OHC) เนื่องจากแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมาก ขั้นตอนการปฏิบัติ มีดังนี้

1. ถอดขั้วลบ (-) ของแบตเตอรี่ออกก่อนปฏิบัติงาน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการลัดวงจรของระบบไฟฟ้า
2. ถ่ายน้ำหล่อเย็นออกจากหม้อน้ำ
3. ถ่ายน้ำมันเครื่อง
4. ถอดท่อน้ำมันความดันสูง
5. ถอดท่อไอเสีย และท่อร่วมไอเสีย
6. ถอดท่อร่วมไอดี
7. ถอดฝาครอบลิ้น และปะเก็น
8. ถอดหัวฉีด
9. ถอดหัวเผา (คลายนอตสะพานไฟ ถอดสะพานไฟ และถอดหัวเผาออก)
10. ถอดชุดเพลาลูกเบี้ยว

10.1 หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ในตำแหน่ง TDC จังหวะอัด

10.2 ถอดโบลท์แผ่นกั้นน้ำมันและถอดแผ่นกั้นน้ำมันออก

10.3 ประกอบโบลท์ M5 เข้ากับเฟืองขับเสียง (รูปที่ 8.8)

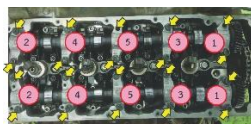
10.4 ถอดประกับเพลาลูกเบี้ยวและเพลาลูกเบี้ยวออก

10.4.1 ถอดประกับเพลาลูกเบี้ยว ให้คลายโบลท์ที่ละน้อยเท่า ๆ กันทุกตัว สลับกันไปหลาย ๆ

ครั้งเรียงตามลำดับหมายเลข จากนั้น ถอดประกับเพลาลูกเบี้ยวออกและจัดเรียงให้เรียบร้อย

10.4.2 ถอดเพลาลูกเบี้ยวออกและจัดเรียงให้เรียบร้อย

11. ถอดกระเดื่องกดลิ้น และจัดเรียงให้เรียบร้อยตามตำแหน่งสูบของเครื่องยนต์



12. ถอดโซ่ไทมิง

12.1 ถอดฝาครอบแผ่นเก็บเสียง ถอดฝาครอบเฟืองโซ่ไทมิงด้านบน ถอดฝาครอบเฟืองโซ่ไทมิงด้านล่าง

12.2 ถอดชุดตัวดันโซ่ไทมิง

12.3 ถอดโบลท์ยึดชุดเฟืองพวง

12.4 ถอดสลักชุดร่อนดันโซ่ไทมิง และดันตัวชุดร่อนดันโซ่ไทมิงขึ้นด้านบน

12.5 ถอดโซ่ไทมิงออก ปลดโซ่ไทมิงออกจากเฟืองขับโซ่ของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง จากนั้นดึงชุดเฟืองโซ่ไทมิงขึ้นทางด้านบน

12.6 ถอดชุดร่อนดันโซ่ไทมิงขึ้นด้านบน

12.7 ถอดโบลท์ยึดแผ่นประคองโซ่ไทมิงและถอดแผ่นประคองโซ่ไทมิงออก

13. ถอดฝาสูบ

13.1 ถอดนอต และโบลท์ยึดฝาสูบทางด้านหน้าเครื่องยนต์ (รูปที่ 8.15)

13.2 ถอดโบลท์ยึดฝาสูบ คลายโบลท์ยึดฝาสูบจากด้านนอกเข้าหาด้านในที่ละน้อยเท่า ๆ กัน ทุกตัวสลับกันไป เรียงตามลำดับหมายเลข (การคลายโบลท์ยึดฝาสูบในขณะที่เครื่องยนต์ร้อน อาจทำให้ฝาสูบเกิดการบิดตัวได้) จากนั้นยกฝาสูบออกจากเสื้อสูบ และวางฝาสูบบนพื้นไม้

13.3 ถอดปะเก็นฝาสูบออก

14. ถอดลิ้นออกจากฝาสูบ

14.1 ก่อนถอดลิ้นออกจากฝาสูบ ให้ทำเครื่องหมายสับของเครื่องยนต์ที่หัวลิ้นก่อน อาจใช้เหล็กนำศูนย์ตอกเลขจำนวนสูบ หรือใช้สีเขียนเลข โดยเรียงลำดับจากด้านหน้าเครื่องยนต์ หรือถ้าไม่ทำเครื่องหมายเมื่อถอดลิ้นแล้ว ให้จัดเรียงไว้ในกล่องที่เตรียมไว้เฉพาะก็ได้

14.2 ถอดสปริงลิ้น

14.3 ถอดลิ้นออก

14.4 จัดเรียงชุดลิ้นให้เป็นชุด ๆ อย่าให้สลับตำแหน่งกัน

15. ทำความสะอาดชิ้นส่วน

ทำความสะอาดฝาสูบและชุดลิ้นด้วยน้ำมัน ขูดเศษปะเก็น เศษผง คราบน้ำมันเครื่อง เขม่าในท่อร่วมไอดี และไอดีเสีย และเศษสนิมออกให้หมด จากนั้นใช้ลมเป่าชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้สะอาด

16. ตรวจสอบชิ้นส่วน

16.1 ตรวจสอบฝาสูบ

16.1.1 ตรวจสอบการชำรุดของฝาสูบ

16.1.2 ตรวจสอบความโก่งของฝาสูบ

16.2 ตรวจสอบช่องว่างก้านลิ้นกับปลอกนำลิ้น

16.2.1 ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านลิ้น

16.2.2 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของปลอกนำลิ้น

16.3 ตรวจสอบลิ้น

16.3.1 ตรวจสอบสภาพทั่วไปของลิ้น

16.3.2 ตรวจสอบความหนาขอบลิ้น

16.3.3 ตรวจสอบรอยสัมผัสของหน้าลิ้นกับบ่าลิ้น

16.3.4 ตรวจสอบการจมของหัวลิ้น

16.4 ตรวจสอบสปริงลิ้น

- 16.4.1 ตรวจสอบความยาวอิสระสปริงลื่น
- 16.4.2 ตรวจสอบความเอียงของสปริงลื่น
- 16.4.3 ตรวจสอบความแข็งของสปริง
- 16.5 ตรวจสอบลูกเบี้ยว
 - 16.5.1 ตรวจสอบความคดงอของเพลาลูกเบี้ยว
 - 16.5.2 ตรวจสอบความสูงของลูกเบี้ยว
 - 16.5.3 ตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางข้อของเพลาลูกเบี้ยว
- 16.6 ตรวจสอบโบลท์ฝาสูบ



- 17. การประกอบฝาสูบ
 - 17.1 เปลี่ยนปะเก็น ซีลกันลื่นหรือหมวกวาล์ว และซีลต่าง ๆ อันใหม่
 - 17.2 ใช้ผ้าสะอาดเช็ดสิ่งสกปรกออกจากบริเวณหน้าฝาสูบและเสื้อสูบ
 - 17.3 ประกอบชุดลิ้นเข้ากับฝาสูบ ระวังอย่าสลับตำแหน่งของลิ้น
- 18. ประกอบฝาสูบลงบนเสื้อสูบ
 - 18.1 ตรวจสอบระยะโผล่หัวลูกสูบ
 - 18.1.1 ตรวจสอบระยะโผล่หัวลูกสูบของสูบที่ 1 และ 4
 - 18.1.2 ตรวจสอบระยะโผล่ของหัวลูกสูบที่ 2 และ 3
 - 18.2 ประกอบปะเก็นแผ่นใหม่ลงบนเสื้อสูบ
 - 18.3 ประกอบฝาสูบลงบนเสื้อสูบ
 - 18.3.1 หมุนเพลาลูกข้อเหวี่ยงให้สูบที่ 1 อยู่ตำแหน่งศูนย์ตายบน (TDC)
 - 18.3.2 ประกอบฝาสูบลงบนเสื้อสูบ
 - 18.3.3 ประกอบโบลท์ฝาสูบ ขลิมน้ำมันเครื่องที่เกลียว และหน้าแปลนของโบลท์
 - ฝาสูบเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการขึ้น
 - 18.3.4 ขึ้นโบลท์ฝาสูบด้วยด้ามขันที่ละเอียดเท่า ๆ กัน ทุกตัวสลับกันไป เรียงตามลำดับหมายเลข จากนั้นขันโบลท์ฝาสูบตามตำแหน่ง (รูปที่ 8.40) ด้วยประแจวัดแรงบิดตามค่ากำหนด
- 18.4 ประกอบชุดกระเดื่องกดลิ้น ให้สังเกตความยาวของโบลท์กระเดื่องกดลิ้น
- 18.5 ประกอบแผ่นประคองโช้ไทมิง
- 18.6 ประกอบชุดร่อนคันโช้ไทมิง
- 18.7 หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ที่ตำแหน่ง TDC
- 18.8 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโช้ไทมิง
 - 18.8.1 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโช้ไทมิง
 - 18.8.2 จัดตำแหน่งเครื่องหมาย 2 จุด คือ ที่เฟืองโช้ไทมิงตัวบนตรงกับข้อโช้ไทมิงสีเงิน และที่เฟืองโช้ไทมิงปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงตรงกับข้อโช้ไทมิงสีเหลืองตรงกัน (รูปที่ 8.41)
- 18.9 ประกอบสลักชุดร่อนคันโช้ไทมิง
- 18.10 ประกอบตัวคันโช้ไทมิง

18.10.1 กดสลักล็อก (3) และกดชุดลูกสูบ (2) ใช้ขอเกี่ยว (4) เกี่ยวเข้ากับสลัก (1) เพื่อยึดชุดลูกสูบไว้

18.10.2 ประกอบตัวดันโช้ไทมิงพร้อมปะเก็นเข้าตำแหน่งที่ฝาสูบ

18.10.3 ปลดขอเกี่ยวล็อกตัวดันโช้ไทมิงโดยกดบริเวณตามตำแหน่งที่ลูกศรชี้ ขอเกี่ยวล็อกจะถูกปลดออก โดยที่ชุดลูกสูบของตัวดันโช้ไทมิงจะไปดันชุดร่อนดันโช้ไทมิง

18.4 ประกอบชุดกระเดื่องกดลิ้น ให้สังเกตความยาวของโบลท์กระเดื่องกดลิ้น

18.5 ประกอบแผ่นประคองโช้ไทมิง

18.6 ประกอบชุดร่อนดันโช้ไทมิง

18.7 หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ที่ตำแหน่ง TDC

18.8 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโช้ไทมิง

18.8.1 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโช้ไทมิง

18.8.2 จัดตำแหน่งเครื่องหมาย 2 จุด คือ ที่เฟืองโช้ไทมิงตัวบนตรงกับข้อโช้ไทมิงสีเงิน และที่เฟืองโช้ไทมิงปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตรงกับข้อโช้ไทมิงสีเหลืองตรงกัน (รูปที่ 8.41)

18.9 ประกอบสลักชุดร่อนดันโช้ไทมิง

18.10 ประกอบตัวดันโช้ไทมิง

18.10.1 กดสลักล็อก (3) และกดชุดลูกสูบ (2) ใช้ขอเกี่ยว (4) เกี่ยวเข้ากับสลัก (1) เพื่อยึดชุดลูกสูบไว้

18.10.2 ประกอบตัวดันโช้ไทมิงพร้อมปะเก็นเข้าตำแหน่งที่ฝาสูบ

18.10.3 ปลดขอเกี่ยวล็อกตัวดันโช้ไทมิงโดยกดบริเวณตามตำแหน่งที่ลูกศรชี้ ขอเกี่ยวล็อกจะถูกปลดออก โดยที่ชุดลูกสูบของตัวดันโช้ไทมิงจะไปดันชุดร่อนดันโช้ไทมิง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานบริการฝาสูบและลิ้น ให้ถูกต้อง

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 8

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานบริการฝ้าซับและลิ้น ให้ถูกต้อง
 1. ถอดขั้วลบ (-) ของแบตเตอรี่ออกก่อนปฏิบัติงาน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการลัดวงจรของระบบไฟฟ้า
 2. ถ่ายน้ำหล่อเย็นออกจากหม้อน้ำ
 3. ถ่ายน้ำมันเครื่อง
 4. ถอดท่อน้ำมันความดันสูง
 5. ถอดท่อไอเสีย และท่อร่วมไอเสีย
 6. ถอดท่อร่วมไอดี
 7. ถอดฝาครอบลิ้น และปะเก็น
 8. ถอดหัวฉีด
 9. ถอดหัวเผา (คลายนอตสะพานไฟ ถอดสะพานไฟ และถอดหัวเผ้าออก)
 10. ถอดชุดเพลาลูกเบี้ยว
 - 10.1 หมุนเครื่องยนต์ให้สูบลูกที่ 1 อยู่ในตำแหน่ง TDC จังหวะอัด
 - 10.2 ถอดโบลท์แผ่นกั้นน้ำมันและถอดแผ่นกั้นน้ำมันออก
 - 10.3 ประกอบโบลท์ M5 เข้ากับเฟืองขับเสียง (รูปที่ 8.8)
 - 10.4 ถอดประกับเพลาลูกเบี้ยวและเพลาลูกเบี้ยวออก
 - 10.4.1 ถอดประกับเพลาลูกเบี้ยว ให้คลายโบลท์ที่ละน้อยเท่า ๆ กันทุกตัว สลับกันไปหลาย ๆ ครั้งเรียงตามลำดับหมายเลข จากนั้น ถอดประกับเพลาลูกเบี้ยวออกและจัดเรียงให้เรียบร้อย
 - 10.4.2 ถอดเพลาลูกเบี้ยวออกและจัดเรียงให้เรียบร้อย
 11. ถอดกระเดื่องกดลิ้น และจัดเรียงให้เรียบร้อยตามตำแหน่งสูบลูกของเครื่องยนต์
12. ถอดโซ่ไทมิง
 - 12.1 ถอดฝาครอบแผ่นเก็บเสียง ถอดฝาครอบเฟืองโซ่ไทมิงด้านบน ถอดฝาครอบเฟืองโซ่ไทมิงด้านล่าง
 - 12.2 ถอดชุดตัวดันโซ่ไทมิง
 - 12.3 ถอดโบลท์ยึดชุดเฟืองพ่วง
 - 12.4 ถอดสลักชุดร่อนดันโซ่ไทมิง และดันตัวชุดร่อนดันโซ่ไทมิงขึ้นด้านบน
 - 12.5 ถอดโซ่ไทมิงออก ปลดโซ่ไทมิงออกจากเฟืองขับโซ่ของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง จากนั้นดึงชุดเฟืองโซ่ไทมิงขึ้นทางด้านบน
 - 12.6 ถอดชุดร่อนดันโซ่ไทมิงขึ้นด้านบน
 - 12.7 ถอดโบลท์ยึดแผ่นประคองโซ่ไทมิงและถอดแผ่นประคองโซ่ไทมิงออก
13. ถอดฝ้าซับ
 - 13.1 ถอดนอต และโบลท์ยึดฝ้าซับทางด้านหน้าเครื่องยนต์ (รูปที่ 8.15)
 - 13.2 ถอดโบลท์ยึดฝ้าซับ คลายโบลท์ยึดฝ้าซับจากด้านนอกเข้าหาด้านในทีละน้อยเท่า ๆ กัน ทุกตัวสลับกันไป เรียงตามลำดับหมายเลข (การคลายโบลท์ฝ้าซับในขณะที่เครื่องยนต์ร้อน อาจทำให้ฝ้าซับเกิดการบิดตัวได้) จากนั้นยกฝ้าซับออกจากเสื้อสูบ และวางฝ้าซับบนพื้นไม้

13.3 ถอดปะเก็นฝาสูบออก

14. ถอดลิ้นออกจากฝาสูบ

14.1 ก่อนถอดลิ้นออกจากฝาสูบ ให้ทำเครื่องหมายสับของเครื่องยนต์ที่หัวลิ้นก่อน อาจใช้เหล็กนำศูนย์ตอกเลขจำนวนสับ หรือใช้สีเขียนเลข โดยเรียงลำดับจากด้านหน้าเครื่องยนต์ หรือถ้าไม่ทำเครื่องหมาย เมื่อถอดลิ้นแล้ว ให้จัดเรียงไว้ในกล่องที่เตรียมไว้เฉพาะก็ได้

14.2 ถอดสปริงลิ้น

14.3 ถอดลิ้นออก

14.4 จัดเรียงชุดลิ้นให้เป็นชุด ๆ อย่าให้สลับตำแหน่งกัน

15. ทำความสะอาดชิ้นส่วน

ทำความสะอาดฝาสูบและชุดลิ้นด้วยน้ำมัน ชุดเศษปะเก็น เศษผง คราบน้ำมันเครื่อง เขม่าในท่อร่วมไอดีและไอเสีย และเศษสนิมออกให้หมด จากนั้นใช้ลมเป่าชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้สะอาด

16. ตรวจสอบชิ้นส่วน

16.1 ตรวจสอบฝาสูบ

16.1.1 ตรวจสอบการชำรุดของฝาสูบ

16.1.2 ตรวจสอบความโก่งของฝาสูบ

16.2 ตรวจสอบช่องว่างก้านลิ้นกับปลอกนำลิ้น

16.2.1 ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านลิ้น

16.2.2 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของปลอกนำลิ้น

16.3 ตรวจสอบลิ้น

16.3.1 ตรวจสอบสภาพทั่วไปของลิ้น

16.3.2 ตรวจสอบความหนาของลิ้น

16.3.3 ตรวจสอบรอยสัมผัสของหน้าลิ้นกับบ่าลิ้น

16.3.4 ตรวจสอบการจมของหัวลิ้น

16.4 ตรวจสอบสปริงลิ้น

16.4.1 ตรวจสอบความยาวอิสระสปริงลิ้น

16.4.2 ตรวจสอบความเอียงของสปริงลิ้น

16.4.3 ตรวจสอบความแข็งของสปริง

16.5 ตรวจสอบลูกเบี้ยว

16.5.1 ตรวจสอบความคดงอของเพลาลูกเบี้ยว

16.5.2 ตรวจสอบความสูงของลูกเบี้ยว

16.5.3 ตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางข้อของเพลาลูกเบี้ยว

16.6 ตรวจสอบโบลท์ฝาสูบ

17. การประกอบฝาสูบ

17.1 เปลี่ยนปะเก็น ซีลก้านลิ้นหรือหมวกวาล์ว และซีลต่าง ๆ อันใหม่

17.2 ใช้ผ้าสะอาดเช็ดสิ่งสกปรกออกจากบริเวณหน้าฝาสูบและเสื้อสูบ

17.3 ประกอบชุดลิ้นเข้ากับฝาสูบ ระวางอย่าสลับตำแหน่งของลิ้น

18. ประกอบฝาสูบลงบนเสื้อสูบ

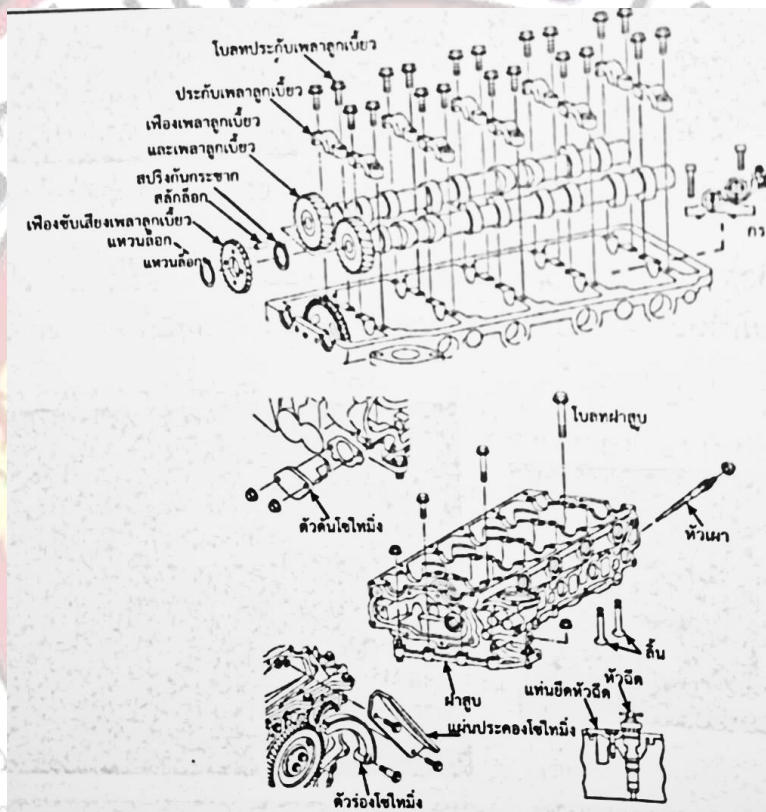
18.1 ตรวจสอบระยะโผล่หัวลูกสูบ

- 18.1.1 ตรวจสอบระยะโผล่หัวลูกสูบของสูบที่ 1 และ 4
- 18.1.2 ตรวจสอบระยะโผล่ของหัวลูกสูบที่ 2 และ 3
- 18.2 ประกอบปะเก็นแผ่นใหม่ลงบนเสื้อสูบ
- 18.3 ประกอบฝาสูบลงบนเสื้อสูบ
- 18.3.1 หมุนเพลาค้อเหียงให้สูบที่ 1 อยู่ตำแหน่งศูนย์ตายบน (TDC)
- 18.3.2 ประกอบฝาสูบลงบนเสื้อสูบ
- 18.3.3 ประกอบโบลท์ฝาสูบ โคลมน้ำมันเครื่องที่เกลียว และหน้าแปลนของโบลท์ฝาสูบเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการขัน
- 18.3.4 ขันโบลท์ฝาสูบด้วยค้อนขันทีละน้อยเท่า ๆ กัน ทุกตัวสลับกันไปเรียงตามลำดับหมายเลข จากนั้นขันโบลท์ฝาสูบตามตำแหน่ง (รูปที่ 8.40) ด้วยประแจวัดแรงบิดตามค่ากำหนด
- 18.4 ประกอบชุดกระเดื่องกดลิ้น ให้สังเกตความยาวของโบลท์กระเดื่องกดลิ้น
- 18.5 ประกอบแผ่นประคองโซ่ไทมิง
- 18.6 ประกอบชุดร่อนคันโซ่ไทมิง
- 18.7 หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ที่ตำแหน่ง TDC
- 18.8 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโซ่ไทมิง
- 18.8.1 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโซ่ไทมิง
- 18.8.2 จัดตำแหน่งเครื่องหมาย 2 จุด คือ ที่เฟืองโซ่ไทมิงตัวบนตรงกับข้อโซ่ไทมิงสีเงิน และที่เฟืองโซ่ไทมิงปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงตรงข้อโซ่ไทมิงสีเหลืองตรงกัน (รูปที่ 8.41)
- 18.9 ประกอบสลักชุดร่อนคันโซ่ไทมิง
- 18.10 ประกอบตัวคันโซ่ไทมิง
- 18.10.1 กดสลักล็อก (3) และกดชุดลูกสูบ (2) ใช้ข้อเกี่ยว (4) เกี่ยวเข้ากับสลัก (1) เพื่อยึดชุดลูกสูบไว้
- 18.10.2 ประกอบตัวคันโซ่ไทมิงพร้อมปะเก็นเข้าตำแหน่งที่ฝาสูบ
- 18.10.3 ปลดข้อเกี่ยวล็อกตัวคันโซ่ไทมิงโดยกดบริเวณตามตำแหน่งที่ลูกศรชี้ ข้อเกี่ยวล็อกจะถูกปลดออก โดยที่ชุดลูกสูบของตัวคันโซ่ไทมิงจะไปดันชุดร่อนคันโซ่ไทมิง
- 18.4 ประกอบชุดกระเดื่องกดลิ้น ให้สังเกตความยาวของโบลท์กระเดื่องกดลิ้น
- 18.5 ประกอบแผ่นประคองโซ่ไทมิง
- 18.6 ประกอบชุดร่อนคันโซ่ไทมิง
- 18.7 หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ที่ตำแหน่ง TDC
- 18.8 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโซ่ไทมิง
- 18.8.1 ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโซ่ไทมิง
- 18.8.2 จัดตำแหน่งเครื่องหมาย 2 จุด คือ ที่เฟืองโซ่ไทมิงตัวบนตรงกับข้อโซ่ไทมิงสีเงิน และที่เฟืองโซ่ไทมิงปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงตรงข้อโซ่ไทมิงสีเหลืองตรงกัน (รูปที่ 8.41)
- 18.9 ประกอบสลักชุดร่อนคันโซ่ไทมิง
- 18.10 ประกอบตัวคันโซ่ไทมิง
- 18.10.1 กดสลักล็อก (3) และกดชุดลูกสูบ (2) ใช้ข้อเกี่ยว (4) เกี่ยวเข้ากับสลัก (1) เพื่อยึดชุดลูกสูบไว้
- 18.10.2 ประกอบตัวคันโซ่ไทมิงพร้อมปะเก็นเข้าตำแหน่งที่ฝาสูบ

	ใบงาน	หน่วยที่ 8
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย งานผ่าสูบและลิ้น	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานผ่าสูบและลิ้น		

คำชี้แจง

1. ให้ถอดประกอบผ่าสูบของเครื่องยนต์ ISUZU 4JK1
2. ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนและบันทึกค่าการตรวจสอบลงในตารางที่กำหนด
3. ให้เวลาปฏิบัติงาน 120 นาที



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. ประแจวัดแรงบิด
3. ฟीलเลอร์เกจ
4. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 0-25 และ 25-50 มม.
5. บรรทัดเหล็ก
6. เวอร์เนียคาลิปเปอร์สปริงลิ้น
7. เหล็กฉาก
8. ไดอัลเกจ
9. แท่นระดับ
10. เครื่องมือตรวจสอบความแข็งของ

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดหัวลบ (-) ของแบตเตอรี่
2. ถ่ายน้ำหล่อเย็นออกจากหม้อน้ำ ถ่ายน้ำมันเครื่อง ถอดท่อน้ำมันความดันสูง
5. ถอดท่อไอเสีย และท่อร่วมไอเสีย
6. ถอดท่อร่วมไอดี
7. ถอดฝาครอบลิ้น และปะเก็น
8. ถอดหัวฉีด
- 9.. ถอดหัวเผา
10. ถอดชุดเพลาลูกเบี้ยว
11. ถอดโบลท์กระเดื่องกดลิ้น ถอดกระเดื่องกดลิ้น
12. ถอดโซ่ไทมิ่ง
13. ถอดฝาสูบ
14. ถอดลิ้นออกจากฝาสูบ
15. ตรวจสอบชิ้นส่วน
16. ประกอบฝาสูบ
17. ประกอบชุดกระเดื่องกดลิ้น
18. ประกอบแผ่นประคองโซ่ไทมิ่ง
19. ประกอบชุดร่อนดันโซ่ไทมิ่ง
20. หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ที่ตำแหน่งTDC
21. ประกอบชุดเฟืองพ่วงพร้อมโซ่ไทมิ่ง
22. ประกอบตัวดันโซ่ไทมิ่ง
23. ประกอบเพลาลูกเบี้ยว

สรุปผลปฏิบัติงาน



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 7 ชม.
ชื่อเรื่อง งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับงานลูกสูบและแหวนลูกสูบ สามารถอธิบายหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30143 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของลูกสูบและแหวนลูกสูบ
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาลูกสูบและแหวนลูกสูบ
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับลูกสูบและแหวนลูกสูบในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของลูกสูบและแหวนลูกสูบ เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อถอดประกอบลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เพื่อตรวจสอบสลักลูกสูบและบุชลูกสูบได้อย่างแม่นยำ
3. ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เพื่อตรวจสอบสภาพและระยะห่างของลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างแม่นยำ
4. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบแบร็กก้านสูบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับลูกสูบและแหวนลูกสูบ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อบำรุงรักษาลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

9.1 ลูกสูบ

9.2 แหวนลูกสูบ

9.3 งานบริการลูกสูบและแหวนลูกสูบ

9.3.1 การถอดชุดลูกสูบ

9.3.2 การตรวจสอบชิ้นส่วน

9.3.3 การประกอบลูกสูบ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 9 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานฝาสูบและลิ้น ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนอธิบายถึงเหตุผลที่ต้องบริการลูกสูบและแหวนสูบ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002) ของสำนักพิมพ์เอ็มพังก์ หน้า 165

5. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน

6. ผู้สอนอธิบาย สาธิต วิธีการตรวจสอบระยะห่างด้านข้างก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง ตรวจสอบระยะห่างด้านข้างก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง ตรวจสอบช่องว่างน้ำมันของแบร้งก้านสูบ การถอดชุดลูกสูบออกจากเสื้อสูบ การตรวจสอบลูกสูบ การประกอบลูกสูบ ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

7. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง

8. ผู้สอนมอบหมายงานลูกสูบและแหวนสูบ ในหนังสือเรียนวิชาการงานเครื่องยนต์ดีเซล

9. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชาการงานเครื่องยนต์ดีเซล

10. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

ขั้นสำเร็จผล

12. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก

13. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 9

14. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 9 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 9
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 9

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 9

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 9
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วย งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ	ทฤษฎี 0 ชม.
	ชื่อเรื่อง งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ	ปฏิบัติ 7 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับงานลูกสูบและแหวนลูกสูบ สามารถอธิบายหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30143 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของลูกสูบและแหวนลูกสูบ

2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาลูกสูบและแหวนลูกสูบ

3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับลูกสูบและแหวนลูกสูบในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของลูกสูบและแหวนลูกสูบ เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อถอดประกอบลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้อง

2. ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เพื่อตรวจสอบสลักลูกสูบและบุชลูกสูบได้อย่างแม่นยำ

3. ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เพื่อตรวจสอบสภาพและระยะห่างของลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างแม่นยำ

4. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบแบร็กก้านสูบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับลูกสูบและแหวนลูกสูบ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อบำรุงรักษาลูกสูบและแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื้อนไขความรูู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื้อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

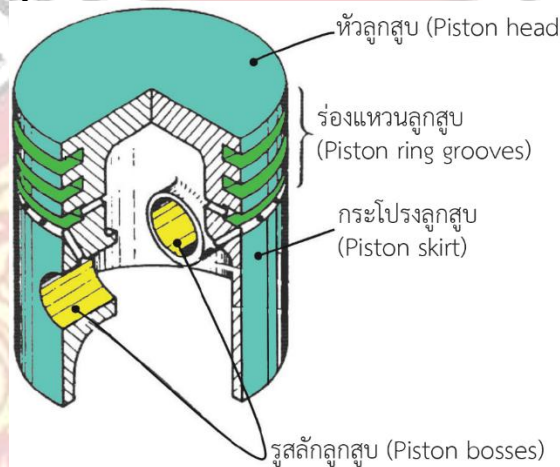
ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. ลูกสูบ ทำหน้าที่รับแรงดันที่เกิดจากการเผาไหม้ แล้วส่งกำลังผ่านก้านสูบไปสู่เพลาค้อเหวี่ยง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่อัดส่วนผสมของน้ำมันกับอากาศ (ไอดี) ขับไล่ไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ออกจากกระบอกสูบและทำให้เกิดสูญญากาศในกระบอกสูบ (จังหวะดูด) ลูกสูบจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับความร้อนและอุณหภูมิสูงที่กระทำอยู่ตลอดเวลา และจะต้องคงทนต่อการทำงานที่ความเร็วรอบสูงเป็นเวลานาน ๆ



2. แหวนลูกสูบ (Piston ring) มีลักษณะเป็นวงกลม และจะตัดแยกออกจากกัน เพื่อให้มีปากแหวน (Ring joint) สำหรับประกอบลงบนหัวลูกสูบ และเข้าไปในร่องแหวนลูกสูบ (Ring grooves) ได้ เมื่อประกอบเข้ากับลูกสูบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของแหวนลูกสูบจะใหญ่กว่าลูกสูบเล็กน้อย

แหวนลูกสูบมีคุณสมบัติในการยึดและหดตัว ทำให้ขยายตัวเพื่อที่จะให้แนบสนิทกับผนังกระบอกสูบ แหวนลูกสูบผลิตด้วยเหล็กหล่อพิเศษชุบโครเมียม ซึ่งเป็นโลหะที่ทนต่อการสึกหรอสูง โดยปกติแหวนลูกสูบจะมีจำนวนสามถึงสี่ตัวต่อลูกสูบหนึ่งลูก แหวนลูกสูบแบ่งออกได้ 2 ชนิด ดังนี้

1. แหวนอัด โดยทั่วไปแหวนอัดของลูกสูบหนึ่งลูก จะมีแหวนอัดสองตัว คือ แหวนอัดตัวบนและแหวนอัดตัวที่สอง แหวนอัดทำหน้าที่ป้องกันการรั่วของส่วนผสมอากาศและเชื้อเพลิงในจังหวะอัด ป้องกันแก๊สที่เกิดจากห้องเผาไหม้ในจังหวะจุดระเบิด ไม่ให้หลั่งสู่ห้องอ่างน้ำมันเครื่อง และถ่ายเทความร้อนจากลูกสูบไปสู่ผนังกระบอกสูบ แหวนอัดจะมีลักษณะเป็นเทเปอร์ ดังนั้น ขอบล่างจะสัมผัสกับผนังกระบอกสูบได้ดี และยังช่วยกวาดน้ำมันเครื่องส่วนเกิน ออกจากผนังกระบอกสูบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แหวนกวาดน้ำมันจะทำให้เกิดฟิล์มน้ำมันที่จำเป็นต่อการหล่อลื่นผิวระหว่างลูกสูบและผนังกระบอกสูบ แหวนกวาดน้ำมันทำหน้าที่จำกัดปริมาณน้ำมันเครื่องจากการทำงานไม่ให้มากเกินไป และป้องกันน้ำมันไม่ให้หลุดเข้าไปในห้องเผาไหม้ โดยการกวาดน้ำมันเครื่องส่วนเกิน ให้ลงไปในห้องอ่างน้ำมันเครื่อง ในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลง ลักษณะและการทำงานของแหวนกวาดน้ำมัน

3. งานบริการลูกสูบและแหวนลูกสูบ

การถอดชุดลูกสูบ

1. ถอดชิ้นส่วนด้านล่างเสื้อสูบ

1.1 ถอดอ่างน้ำมันเครื่อง

1.2 ถอดปั้มน้ำมันเครื่อง (เครื่องยนต์ที่ใช้ปั้มน้ำมันเครื่องแบบเฟืองหรือแบบโรเตอร์)

2. ตรวจสอบระยะห่างด้านข้างก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง

ก่อนถอดชุดลูกสูบ ควรตรวจสอบระยะห่างด้านข้างก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง และตรวจสอบช่องว่างน้ำมันของแบริงก้านสูบ เมื่อถึงขั้นตอนประกอบจะได้ไม่ต้องตรวจสอบ

การตรวจสอบระยะห่างด้านข้างก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง เป็นการตรวจสอบการสึกหรอของก้านสูบ วิธีการตรวจสอบระยะห่างด้านข้างก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง มีดังนี้

2.1 หมุนเพลาค้อเหวี่ยงให้ขึ้นส่วนทุกชิ้นเป็นอิสระ

2.2 ขยับก้านสูบชิดด้านใดด้านหนึ่ง แล้วใช้ฟิลเลอร์เกจสอดระหว่างประกับก้านสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง

2.3 นำค่าที่ตรวจสอบได้ เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าระยะห่างมากกว่าค่ากำหนดให้เปลี่ยนก้านสูบอันใหม่

3. ตรวจสอบช่องว่างน้ำมันของแบริงก้านสูบ

การตรวจสอบช่องว่างน้ำมันของแบริงก้านสูบเป็นการตรวจสอบเพื่อหาการสึกหรอของแบริงก้านสูบ วิธีการตรวจสอบช่องว่างน้ำมันของแบริงก้านสูบ มีดังนี้

3.1 หมุนเพลาค้อเหวี่ยงให้อยู่ในตำแหน่งศูนย์ตายล่าง

3.2 ถอดนอตประกับก้านสูบ และถอดประกับก้านสูบออก

3.3 ใช้ผ้าสะอาด ทำความสะอาดคราบน้ำมันเครื่องที่ซอกก้าน ที่ด้านหน้าแบริง และหน้าที่ประกับก้านสูบ

3.4 ตัดพลาสติกเกจให้มีความยาวเท่ากับความกว้างของประกับก้านสูบ แล้ววางลงบนแบริงก้านสูบ หรือที่ซอกก้านสูบ

3.5 ประกอบประกับก้านสูบเข้ากับก้านสูบ ระวังอย่าให้ประกับก้านสูบสลับตำแหน่ง

3.6 ประกอบนอตประกับก้านสูบ และขันให้แน่นด้วยประแจวัดแรงบิด ค่าแรงบิดตามบริษัทผู้ผลิตกำหนด

3.7 ถอดประกับก้านสูบออกด้วยความระมัดระวัง

3.8 ใช้สเกลข้างของพลาสติกเกจ วัดความกว้างของพลาสติกเกจที่แบนออก ให้วัดส่วนที่กว้างมากที่สุด นำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าช่องว่างน้ำมันมากกว่าค่ากำหนดให้เปลี่ยนแบริงก้านสูบชุดใหม่

4. ถอดชุดลูกสูบออกจากเสื้อสูบ

4.1 ก่อนถอดลูกสูบ ให้ตรวจสอบการสึกหรอที่เกิดจากแหวนลูกสูบ หรือเรียกว่า สันแหวน (Ring ridge) ที่ด้านบนของกระบอกสูบ ถ้ามี ให้ใช้ริมเมอร์คว้านออกให้หมดก่อน ถ้าไม่คว้านออก เมื่อดันลูกสูบออก แหวนลูกสูบจะปะทะกับสันแหวน ซึ่งอาจทำให้แหวนลูกสูบหรือร่องแหวนลูกสูบเสียหายได้ ถ้ามีแต่คราบเขม่า ให้ใช้กระดาษทรายละเอียดขัดให้สะอาด

4.2 ใช้เหล็กนำศูนย์ ตอกเครื่องหมายการประกอบที่ประกับก้านสูบกับก้านสูบ (เครื่องยนต์บางรุ่น) สำหรับเครื่องยนต์ในปัจจุบัน จะทำเครื่องหมายการประกอบมาให้ (รูปที่ 9.13) ดังนั้นก่อนการถอดลูกสูบ จะต้องตรวจสอบเครื่องหมายการประกอบก่อน ถ้าไม่มี ให้ทำเครื่องหมายการประกอบไว้

4.3 ถอดนอตประกับก้านสูบออกทีละสูบ

- 4.4 ใช้ด้ามค้อนหรือไม้ ดันที่ก้านสูบออกทางด้านบนของเสื่อสูบ
- 4.5 ประกอบแปรงเข้ากับก้านสูบและประกบกับก้านสูบไว้เป็นชุด
- 4.6 จัดเรียงลูกสูบให้ถูกต้องตามลำดับสูบของเครื่องยนต์
5. ถอดแหวนลูกสูบแยกออกจากลูกสูบ
6. ถอดแหวนลูกสูบด้วยคีมถ่างแหวนลูกสูบ และจัดแหวนลูกสูบเป็นชุด ๆ ของแต่ละสูบ อย่าให้สลับกัน ถอดสลักลูกสูบ
 - 6.1 ถอดแหวนล็อกสลักลูกสูบด้วยเหล็กแหลมหรือคีมหุบแหวนล็อก (รูปที่ 9.15)
 - 6.2 ถอดสลักลูกสูบ ดันสลักลูกสูบออกด้วยมือ (รูปที่ 9.16) ถ้าไม่ออก ให้จับยึดก้านสูบด้วยปากกาและรองปากปากกาด้วยไม้ ใช้แท่งทองเหลืองและค้อนส่งสลักลูกสูบออก
 - 6.3 จัดเรียงลูกสูบ สลักลูกสูบ และก้านสูบ ให้อยู่เป็นชุดเดียวกัน
7. การทำความสะอาดลูกสูบ
 - 7.1 ขูดคราบเขม่าบนหัวลูกสูบ ด้วยมีดขูดปะเก็น
 - 7.2 ทำความสะอาดร่องแหวนลูกสูบด้วยแหวนอันเก่าที่ชำรุด โดยตะไบปลายแหวนให้เป็นขอบคม รุหรือร่องน้ำมันหล่อลื่นสำหรับแหวนน้ำมันจะต้องสะอาด เพื่อให้ น้ำมันหล่อลื่นไหลได้สะดวก ในขณะที่ทำความสะอาดและร่องน้ำมันนั้น ระวังเนื้อโลหะหลุดออกมาด้วย
 - 7.3 ทำความสะอาดลูกสูบด้วยแปรงทองเหลือง จากนั้น ล้างชิ้นส่วนทุกชิ้นด้วยน้ำมัน
- การตรวจสอบชิ้นส่วน**
 1. ตรวจสอบการสึกหรอของลูกสูบ
ตรวจสอบการสึกหรอของลูกสูบ โดยตรวจสอบรอยขีดข่วน รอยไหม้ และรอยร้าว ถ้ามีการสึกหรอดังกล่าว ให้เปลี่ยนลูกสูบ
 2. ตรวจสอบร่องแหวนลูกสูบ
ร่องแหวนลูกสูบจะต้องไม่มีรอยเว้า และรอยสึกหรอทางด้านข้าง (รูปที่ 9.20) ถ้ามีให้เปลี่ยนลูกสูบ
 3. ตรวจสอบระยะห่างระหว่างแหวนลูกสูบกับร่องแหวนลูกสูบ
 - 3.1 ประกอบแหวนลูกสูบเข้ากับร่องแหวน
 - 3.2 สอดฟิลเลอร์เกจระหว่างร่องแหวนลูกสูบกับด้านข้างแหวนลูกสูบ ตรวจสอบหลาย ๆ ตำแหน่ง นำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิตค่าระยะห่างระหว่างแหวนลูกสูบและร่องแหวนลูกสูบต้องอ้างอิงจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต ถ้าช่องว่างมากกว่าค่าสูงสุด ให้เปลี่ยนลูกสูบ หรือแหวนลูกสูบ หรือเปลี่ยนทั้งคู่
 4. ตรวจสอบระยะห่างปากแหวนลูกสูบ
การตรวจสอบระยะห่างปากแหวนลูกสูบ เป็นการตรวจสอบการสึกหรอของแหวนลูกสูบ ระยะห่างปากแหวนลูกสูบ คือ ระยะห่างระหว่างปลายของปากแหวนลูกสูบทั้ง 2 ข้างเมื่ออยู่ในกระบอกสูบ การวัดระยะห่างปากแหวน ต้องใช้ฟิลเลอร์เกจสอดเข้าไปตรงช่องว่างของปากแหวน วิธีการตรวจสอบระยะห่างปากแหวนลูกสูบ มีดังนี้
 - 4.1 ประกอบแหวนลูกสูบลงในกระบอกสูบ จากนั้นใช้ลูกสูบดันแหวนลูกสูบลงไปที่ด้านล่างในระยะที่แหวนลูกสูบเคลื่อนที่ (ระยะตรวจสอบให้อ้างอิงจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต)
 - 4.2 สอดฟิลเลอร์เกจที่ระยะห่างปากแหวนลูกสูบ

4.3 กรณีเปลี่ยนแหวนลูกสูบใหม่ ให้นำแหวนลูกสูบใส่ในร่องแหวนลูกสูบ แล้วลึงแหวนไปรอบ ๆ จะต้องไม่ติดขัด และต้องตรวจสอบระยะห่างปากแหวนลูกสูบด้วย

ถ้าระยะห่างมากกว่าค่าสูงสุด ให้เปลี่ยนแหวนลูกสูบ เมื่อเปลี่ยนแหวนลูกสูบแล้ว ค่าระยะห่างยังมากกว่าค่าสูงสุด จะต้องคว้านกระบอกสูบ หรือเปลี่ยนปลอกสูบใหม่

5. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบ

ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก โดยตรวจสอบที่ด้านรับแรงเบียดข้าง (บริษัทผู้ผลิตจะกำหนดตำแหน่งการตรวจสอบที่แน่นอน) นำค่าที่ตรวจสอบได้ ไปเปรียบเทียบกับค่าจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

6. การตรวจสอบความคดงอของก้านสูบ

ก้านสูบที่ใช้งานได้ต้องไม่คดงอ การคดงอของก้านสูบจะทำให้เกิดแรงเบียดด้านข้างที่ลูกสูบและที่แบริ่ง ก้านสูบมากกว่าปกติ (รูปที่ 9.24) ผลของก้านสูบ

คดงอ จะทำให้แรงกระทำที่แบริ่งที่จุด A และ B มาก เป็นเหตุให้แบริ่งสึกหรอ ส่วนที่ลูกสูบจะมีแรงดันกระทำที่จุด C และ D อย่างมาก เป็นเหตุให้ลูกสูบและกระบอกสูบสึกหรอ เป็นรอยขีดข่วน การตรวจสอบความคดงอของก้านสูบ จะต้องใช้เครื่องทดสอบความคดงอของก้านสูบ

7. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสลักลูกสูบ

7.1 ตรวจสอบสลักลูกสูบด้วยสายตา ว่ามีการแตกร้าว หรือเป็นรอย

7.2 ตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสลักลูกสูบด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก ตำแหน่งการตรวจสอบ ถ้าค่าที่ตรวจสอบได้มากกว่าค่ากำหนดของบริษัท จะต้องเปลี่ยนสลักลูกสูบ

8. ตรวจสอบระยะห่างระหว่างบุชก้านสูบกับสลักลูกสูบ

ตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางของบุชสลักก้านสูบด้วยไมโครมิเตอร์วัดใน ตำแหน่งตรวจสอบ โดยนำค่าที่ตรวจสอบได้ลบกับค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสลักลูกสูบ ถ้าค่าระยะห่างระหว่างบุชก้านสูบกับสลักลูกสูบมากกว่าค่ากำหนดของบริษัท จะต้องเปลี่ยนบุชสลักลูกสูบหรือสลักลูกสูบ

9. ตรวจสอบสภาพแบริ่งของก้านสูบ

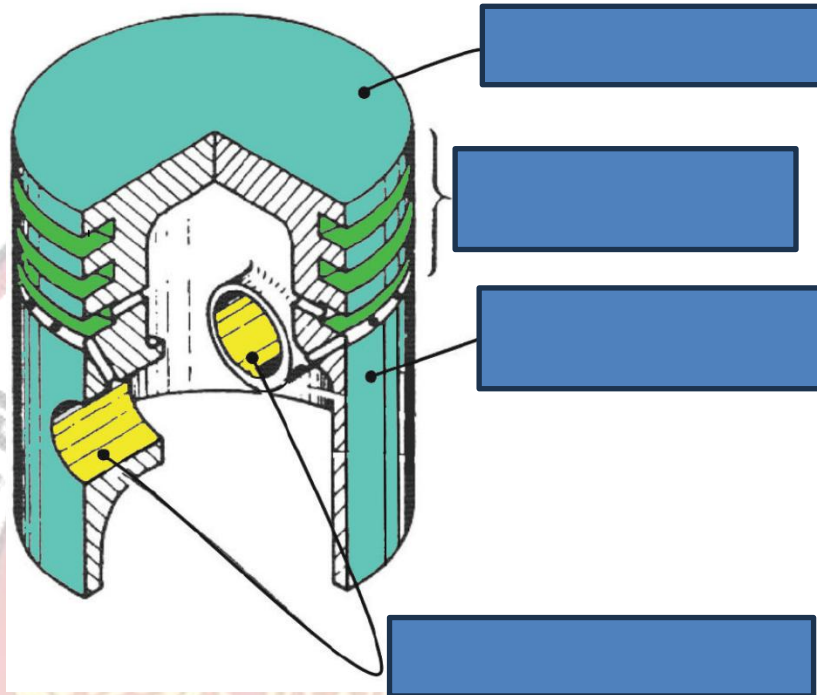
ตรวจสอบสภาพแบริ่งก้านสูบด้วยสายตา ถ้าเกิดการสึกหรอของแบริ่ง จะต้องหาสาเหตุของการสึกหรอ ก่อน และเปลี่ยนแบริ่งใหม่

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 9

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง



7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

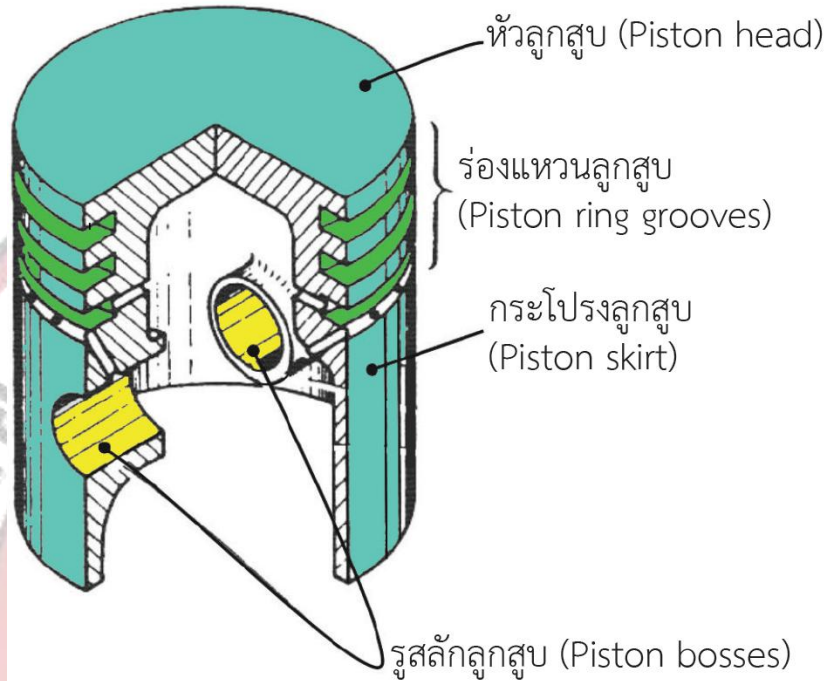
หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 9

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วย งานเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 14 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับงานเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง สามารถอธิบายหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30141, IV30143, IV30144 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง
- มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้

ด้านทักษะ

- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อถอดประกอบเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง
- ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ เพื่อตรวจสอบสภาพและระยะต่างๆ ของเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างแม่นยำ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความปราณีต รอบคอบ และปลอดภัย

ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

- ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบำรุงรักษาเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

10.1 งานเสื่อสุบและเพลาช้อเหวี่ยง

10.2 ผลการสีกหรอของกระบอกสุบ

10.2.1 ผลของอัตราเร็วต่อการควบคุมน้ำมันหล่อลื่น

10.2.2 การถอดเสื่อสุบและเพลาช้อเหวี่ยง

10.2.3 ทำความสะอาดและตรวจสอบชิ้นส่วน

10.2.4 การประกอบเพลาช้อเหวี่ยงเข้ากับเสื่อสุบ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 10 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานลูกสุบและแหวนลูกสุบ ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนอธิบายถึงเหตุผลที่ต้องบริการเสื่อสุบและเพลาช้อเหวี่ยง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)

5. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน

6. ผู้สอนอธิบาย สาเหตุ ผลกระบอกสุบสีกหรอ การตรวจสอบระยะรุนของเพลาช้อเหวี่ยง การถอดล้อช่วยแรง การถอดเพลาช้อเหวี่ยง การตรวจสอบชิ้นส่วน วิธีการเลือกขนาดของแบริ่งใหม่ การประกอบเพลาช้อเหวี่ยง ใช้ประมาณเวลา 115 นาที

ขั้นพยายาม

7. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง

8. ผู้สอนมอบหมายงานเสื่อสุบและเพลาช้อเหวี่ยงในหนังสือเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ข

9. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชางานเครื่องยนต์

10. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 300 นาที

ขั้นสำเร็จผล

12. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 10
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 10

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 10

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 10
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 9-10/18
	ชื่อหน่วย งานเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 14 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับงานเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง สามารถอธิบายหลักการทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30141, IV30143, IV30144 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องรถยนต์ ระดับ 3
 2. บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้

ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อถอดประกอบเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ เพื่อตรวจสอบสภาพและระยะต่างๆ ของเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างแม่นยำ

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความปราณีต รอบคอบ และปลอดภัย

ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยง เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบำรุงรักษาเสื่อสูบและเพลาช้อเหวี่ยงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื้อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื้อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว
- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย
การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. งานเสื่อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง

เพลาค้อเหวี่ยงติดตั้งอยู่กับเสื่อสูบ โดยมีแปรงรองรับและมีน้ำมันเครื่องหล่อลื่นผิวหน้าแปรงอยู่ตลอดเวลา แปรงที่ใช้กับเพลาค้อเหวี่ยงมี 2 แบบ คือ แปรงเพลาค้อเหวี่ยง และแปรงกันรุน เพลาค้อเหวี่ยงจะรับแรงกดของลูกสูบและก้านสูบทำให้เกิดแรงบิด ทุกจังหวะการหมุนของเพลาค้อเหวี่ยง จะเกิดแรงเหวี่ยง ความเร่งและความหน่วงขึ้น ซึ่งเป็นเหตุให้เพลาค้อเหวี่ยงบิดงอได้

แปรงกันรุนทำด้วยโลหะอ่อน แผ่นบาง ติดตั้งอยู่ระหว่างประกับเพลาค้อเหวี่ยงกับแขนของเพลาค้อเหวี่ยง แปรงกันรุนมีหน้าที่ป้องกันเพลาค้อเหวี่ยงเลื่อนไปข้างหน้า หรือถอยหลังตามแนวแกน เช่น ตอนปล่อยคลัตช์ให้ต่อกำลัง เพื่อป้องกันไม่ให้เพลาค้อเหวี่ยงเคลื่อนตัวมาก จึงต้องมีการติดตั้งแปรงกันรุน

เสื่อสูบเป็นชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ ระบายสูบหรือปลอกสูบติดตั้งอยู่ในเสื่อสูบ ทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของห้องเผาไหม้ บังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกสูบ ทนต่อความดันในการเผาไหม้ และระบายความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ ออกสู่น้ำหล่อเย็นได้อย่างรวดเร็ว ระบายสูบจะเกิดการสึกหรอได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

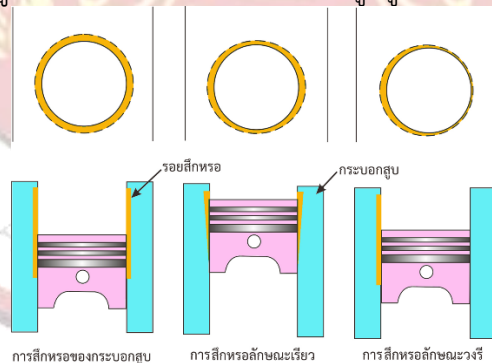
1. สึกหรอในลักษณะวงรี การสึกหรอในลักษณะนี้ เกิดจากแรงเบียดข้าง (Side thrust) กระทำต่อผนังระบายสูบทั้ง

2 ด้าน ในจังหวะกำลัง และจังหวะอัด ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ผนังระบายสูบสึกหรอเป็นรูปวงรี

2. สึกหรอในลักษณะรูปรีเว้า การสึกหรอในลักษณะนี้ เกิดจากแหวนลูกสูบตัวบนสุดมีกำลังอัดกับผนังระบายสูบมากกว่าแหวนตัวล่าง ผนังลูกสูบด้านบนได้รับความร้อนกว่าด้านล่าง

น้ำมันหล่อลื่นขึ้นไปหล่อลื่นได้น้อยกว่าด้านล่าง ด้วยเหตุนี้ ผนังระบายสูบด้านบนจึงสึกหรอมากกว่าด้านล่าง

การสึกหรอของระบายสูบจะเกิดขึ้นในช่วงระยะที่แหวนลูกสูบเคลื่อนตัวอยู่



2. ผลการสึกหรอของระบายสูบ

ผลของอัตราเร็วต่อการควบคุมน้ำมันหล่อลื่น

เมื่ออัตราเร็วรอบของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้น แหวนน้ำมันไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำมันหล่อลื่นได้ ทั้งนี้ เพราะว่ามีอัตราเร็วรอบสูงเครื่องยนต์และน้ำมันหล่อลื่นจะร้อนกว่าปกติและถูกบีบไปหล่อเลี้ยงผนังระบายสูบมากขึ้น ฟิล์มน้ำมันหล่อลื่นบางลงและไหลผ่านแหวนกวาดน้ำมันง่ายขึ้น ดังนั้น จึงมีน้ำมันหล่อลื่นไหลผ่านแหวนกวาดน้ำมันเข้าไปเผาไหม้ในห้องเผาไหม้มากขึ้น สิ่งนี้มีผลทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่นมากขึ้น และเกิด

กากคาร์บอนในท้องเผาไหม้ เครื่องยนต์ที่ทำงานที่อัตราเร็วรอบสูง ๆ จะสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่นมากกว่าที่อัตราเร็วรอบต่ำ ๆ 2 ถึง 3 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากประสิทธิภาพของแหวนกวาดน้ำมันลดลงที่อัตราเร็วรอบสูง ๆ ดังนั้น เมื่อผนังกระบอกสูบสึกหรอมมาก กำลังเครื่องยนต์ก็จะสูญเสียมาก และสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่นมากขึ้นด้วย บางครั้งอาจต้องเปลี่ยนแหวนลูกสูบใหม่ทั้งหมด หรือต้องคว้านกระบอกสูบใหม่

การถอดเสื้อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานเสื้อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง

1. ถ่ายน้ำมันเครื่อง
2. ถ่ายน้ำหล่อเย็นออก
3. ถอดฝาสูบ (รายละเอียดในงานฝาสูบและลิ้น)
4. ถอดชุดลูกสูบ (รายละเอียดในงานลูกสูบและแหวนลูกสูบ)
5. ตรวจสอบระยะรุนของเพลาค้อเหวี่ยง

การตรวจสอบระยะรุนของเพลาค้อเหวี่ยง ให้ตรวจสอบก่อนถอดเพลาค้อเหวี่ยง เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ตรวจสอบได้ไปวิเคราะห์การซ่อม ถ้าไม่ปฏิบัติในขั้นตอนนี้ พอถึงขั้นตอนประกอบจะต้องทำการตรวจสอบ ซึ่งถ้าระยะรุนมีค่ามากเกินไปเกินกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ก็จะต้องถอดเพลาค้อเหวี่ยงออกเพื่อเปลี่ยนแบริงกันรุน ทำให้ต้องทำงานหลายครั้ง ดังนั้น ในขั้นตอนถอดเพลาค้อเหวี่ยงแนะนำให้ตรวจสอบระยะรุนของเพลาค้อเหวี่ยงก่อน

ขั้นตอนการตรวจสอบระยะรุนของเพลาค้อเหวี่ยง

5.1 ติดตั้งไดอัลเกจเข้ากับขาตั้ง ยึดขาตั้งกับเสื้อสูบ และให้หัววัดตั้งฉากกับเพลาค้อเหวี่ยง

5.2 ดันเพลาค้อเหวี่ยงด้วยไขควงหรือเหล็กกดไปแนวตามยาวทิศทางใดทิศทางหนึ่งจนสุดระยะการเคลื่อนที่ และปรับหน้าปัดไดอัลเกจให้ตรงศูนย์ (0) จากนั้นดันเพลาค้อเหวี่ยงกลับจนสุดระยะและอ่านค่า

5.3 เปรียบเทียบค่าที่ตรวจสอบได้กับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าไม่มี ให้ใช้ค่าเฉลี่ยระยะรุนโดยประมาณ 0.10 - 0.20 มม. (0.004 - 0.008 นิ้ว) ถ้าระยะรุนมากกว่าค่าสูงสุด ให้เปลี่ยนแบริงกันรุนใหม่

6. ถอดล้อช่วยแรง โดยใช้ไม้ขีดเพลาค้อเหวี่ยงกับเสื้อสูบ จากนั้นคลายโบลต์ล้อช่วยแรงทีละน้อยตามลำดับ

7. ถอดเพลาค้อเหวี่ยง

7.1 คลายโบลต์ประกับเพลาค้อเหวี่ยงให้เท่า ๆ กัน สลับกันคลายหลาย ๆ ครั้ง ตามลำดับหมายเลข

7.2 ขยับโบลต์และถอดประกับเพลาค้อเหวี่ยงออก ถ้าไม่ออก ใช้ค้อนพลาสติกเคาะ

7.3 จัดเรียงประกับเพลาค้อเหวี่ยงและแบริงให้เป็นชุดเดียวกัน

7.4 ถอดเพลาค้อเหวี่ยงออก

ทำความสะอาดและตรวจสอบชิ้นส่วน

1. ตรวจสอบการสึกหรอของแบริง ตรวจสอบรอยขีดข่วนแบริง ถ้ามีให้เปลี่ยน แบริงใหม่ (การเปลี่ยนแบริงใหม่ให้ดูวิธีการเลือกจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต)

2. ตรวจสอบรอยขีดข่วน รอยสึกหรอตามดของเพลาค้อเหวี่ยง ถ้ามีการสึกหรอมาก ให้นำเพลาค้อเหวี่ยงไปเจียรระไน หรือเปลี่ยนเพลาค้อเหวี่ยง

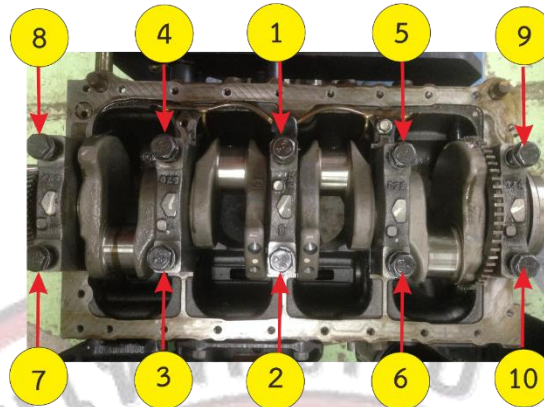
3. ตรวจสอบช่องว่างน้ำมันระหว่างแบริงกับข้อหลักของเพลาค้อเหวี่ยง

3.1 ประกอบแบริงเข้ากับเสื้อสูบและประกับเพลาค้อเหวี่ยง

3.2 วางเพลาค้อเหวี่ยงเข้ากับเสื้อสูบ

3.3 ตัดพลาสติกเกยยาวเท่ากับความกว้างของแบริง และวางบนข้อหลักของเพลาค้อเหวี่ยง

3.4 ประกอบประกอบกับเพลาคือเหวี่ยง และค้อย ๆ ชิ้นโบลท์ทุกตัวให้เท่า ๆ กัน สลับหลาย ๆ ครั้ง เรียงลำดับตามตำแหน่ง จนแน่น จากนั้นขันโบลท์ด้วยประแจวัดแรงบิดตามค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต



3.5 ถอดโบลท์ทุกตัวและถอดประกอบกับเพลาคือเหวี่ยงออก

3.6 ใช้สเกลข้างของพลาสติกเกจวัดส่วนที่กว้างที่สุดของพลาสติกเกจที่แบนออก

3.7 ขูดพลาสติกเกจที่ติดบนข้อหลักของเพลาคือเหวี่ยงออก

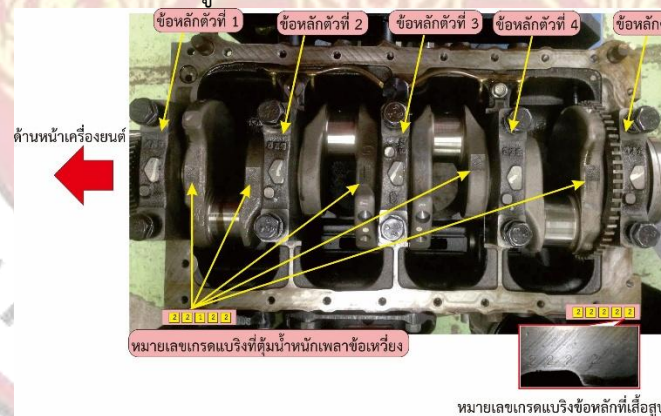
3.8 นำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าช่องว่างน้ำมันสูงเกินค่ากำหนด ให้เปลี่ยนแบริงเพลาคือเหวี่ยง ถ้าจำเป็นให้นำเพลาคือเหวี่ยงไปเจียรระโน หรือเปลี่ยนเพลาคือเหวี่ยง

3.9 วิธีการเลือกขนาดของแบริงใหม่ (ISUZU 4JK1)

1.) เกรตแบริงจะถูกตอกหมายเลข ไว้ที่ตุ่มน้ำมันของข้อเหวี่ยง ให้ดูตัวเลขที่ตุ่มน้ำมันของเพลาคือเหวี่ยง

2.) ให้ดูตัวเลขที่ตอกไว้ที่ขายาล่างด้านหลังขวาของเสื้อสูบ (รูปที่ 10.12)

3.) เทียบเกรตตัวเลขกับตาราง ตัวอย่างเช่น ข้อหลักตัวที่ 1 คือ ตัวเลขที่ตุ่มน้ำมันเพลาคือเหวี่ยงคือเลข 2 และตัวเลข ตัวแรกที่เสื้อสูบ คือเลข 2 เมื่อเทียบกับตารางก็จะได้แบริงสีน้ำเงิน



4. ตรวจสอบกระบอกสูบ

4.1 ตรวจสอบรอยขีดข่วนหรือการสึกหรอที่เป็นจุด ซึ่งจะปรากฏเป็นจุดต่าง ไม่เป็นเงา ถ้าผนังกระบอกสูบลมมีรอยขีดข่วนหรือมีจุดสึกหรอ จะต้องคว้านกระบอกสูบใหม่

4.2 ตรวจสอบการสึกหรอของกระบอกสูบด้วยเกจวัดกระบอกสูบหรือไซลินเดอร์เกจ ให้ตรวจสอบตามตำแหน่ง ตำแหน่งการตรวจสอบเครื่องยนต์แต่ละบริษัทจะแตกต่างกัน)

ถ้าค่าการสึกหรอมากกว่าค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิตให้คว้านกระบอกสูบหรือเปลี่ยนกระบอกสูบ หรือถ้ากระบอกสูบสึกหรอมากกว่าขนาดที่จะคว้านได้ ต้องเปลี่ยนเสื้อสูบ

5. ตรวจสอบเพลาคือเหวี่ยง

5.1 ตรวจสอบการโก่งของเพลาคือเหวี่ยง

- 1.) วางเพลาคือเหวี่ยงลงบนวิบล็อก (รูปที่ 10.14)
- 2.) ติดตั้งไดอัลเกจที่ข้อกลางของเพลาคือเหวี่ยง และปรับเข็มไดอัลเกจให้อยู่ที่ศูนย์ (0)
- 3.) หมุนเพลาคือเหวี่ยง และอ่านค่าที่เข็มเคลื่อนที่สูงสุด

5.2 ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของข้อหลักและข้อก้านของเพลาคือเหวี่ยง

- ใช้ไมโครมิเตอร์วัดข้อหลักและข้อก้านของเพลาคือเหวี่ยงตามตำแหน่ง
- ถ้าข้อหลักและข้อก้านเรียบเกินค่ากำหนดให้ เจียรระโนข้อหลักหรือข้อก้าน ถ้าจำเป็นให้เปลี่ยนเพลาคือเหวี่ยง การเจียรระโนข้อหลักหรือข้อก้าน จะทำให้ขนาดของข้อเล็กลงกว่าขนาดเดิม (Under side) ดังนั้น จะต้องเปลี่ยนขนาดของแบริ่งข้อหลักและข้อก้าน

6. ตรวจสอบล้อช่วยแรง

6.1 ตรวจสอบสภาพพื้นเฟืองของล้อช่วยแรง มีรอยบินหรือแตกร้าวหรือไม่

6.2 ตรวจสอบลูกปืนนำเพลาลัดซ์ ต้องหมุนได้คล่องและไม่สะดุด ถ้าชำรุด ให้เปลี่ยนใหม่

6.3 ตรวจสอบหน้าสัมผัสของล้อช่วยแรง ต้องไม่มีรอยไหม้ รอยขีดข่วน ถ้ามี ให้นำไปเจียรระโน

- ประกอบแบริ่งเข้ากับเสื้อสูบ และประกบกับข้อเหวี่ยง
- ประกอบแบริ่งกันรุนเข้ากับเสื้อสูบ โดยหันร่องน้ำมันไปทางด้านเพลาคือเหวี่ยง
- ซิลอน้ำมันเครื่องที่ด้านหน้าแบริ่งหลัก
- ประกอบเพลาคือเหวี่ยงเข้ากับเสื้อสูบ
- ประกอบประกบกับเพลาคือเหวี่ยง โดยจัดให้เครื่องหมายบนประกบหันไปทางด้านหน้าเครื่องยนต์
- ซิลอน้ำมันหล่อลื่นบาง ๆ ที่เกลียวและที่ใต้หน้าแปลนโบลท์ประกบกับเพลาคือเหวี่ยง
- ประกอบโบลท์ประกบกับเพลาคือเหวี่ยง และขันโบลท์ประกบกับเพลาคือเหวี่ยงด้วยประแจวัดแรงบิดตามตำแหน่ง โดยปรับค่าแรงขันตามค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต
- หมุนเพลาคือเหวี่ยงเพื่อตรวจสอบความคล่องตัว
- ประกอบปั๊มน้ำมันเครื่องและอ่างน้ำมันเครื่อง
- ประกอบล้อช่วยแรงและขันโบลท์ล้อช่วยแรง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 10

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานเสื้อสูบและเพลาคือเหวี่ยง

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 10

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงานเสี้อสูบและเพลาช้อเหวียง

ถ่ายน้ำมันเครื่อง

ถ่ายน้ำหล่อเย็นออก

ถอดฝาสูบ (รายละเอียดในงานฝาสูบและลิ้น)

ถอดชุดลูกสูบ (รายละเอียดในงานลูกสูบและแหวนลูกสูบ)

ตรวจสอบระยะรุนของเพลาช้อเหวียง



	ใบงาน	หน่วยที่ 10
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วย งานเสื่อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง	ทฤษฎี 0 ชม. ปฏิบัติ 14 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเสื่อสูบและเพลาค้อเหวี่ยง		

เครื่องมือและอุปกรณ์

- 3.1 เครื่องมือเบื้องต้น
- 3.2 พลาสติกเกจ
- 3.3 ไมโครมิเตอร์วัดนอก 75-100 มม.
- 3.4 ประแจวัดแรงบิด
- 3.5 เกจวัดกระบอกสูบ
- 3.6 วิปล้อ
- 3.7 ขาตั้งไดอัลเกจ
- 3.8 เวอร์เนียคาลิเปอร์
- 3.9 ไดอัลเกจ
- 3.10 น้ำมันล้างชิ้นส่วน
- 3.11 ถาดใส่ชิ้นส่วน
- 3.12 น้ำมันเครื่อง
- 3.13. ผ้าสะอาด
- 3.14 เครื่องยนต์ดีเซล

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถ่ายน้ำมันเครื่อง
2. ถ่ายน้ำหล่อเย็นออก
3. ถอดฝาสูบ (รายละเอียดในใบงานที่ 7 งานฝาสูบและลิ้น)
4. ถอดชุดลูกสูบ (รายละเอียดในใบงานที่ 8 งานลูกสูบและแหวนลูกสูบ)
5. ตรวจสอบระยะร่นของเพลาค้อเหวี่ยง

การตรวจสอบระยะร่นของเพลาค้อเหวี่ยง ให้ตรวจสอบก่อนถอดเพลาค้อเหวี่ยง เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ตรวจสอบได้ไปวิเคราะห์การซ่อม ถ้าไม่ปฏิบัติในขั้นตอนนี้อาจถึงขั้นตอนประกอบจะต้องทำการตรวจสอบซึ่งถ้าระยะร่นมีค่ามากเกินไปเกินกำหนดของบริษัทผู้ผลิตก็ต้องถอดเพลาค้อเหวี่ยงออกเพื่อเปลี่ยนแปรงกันร่นทำให้ต้องทำงานหลายครั้ง ดังนั้นในขั้นตอนถอดเพลาค้อเหวี่ยงแนะนำให้ทำการตรวจสอบระยะร่นของเพลาค้อเหวี่ยงก่อน ขั้นตอนการตรวจสอบระยะร่นของเพลาค้อเหวี่ยง มีดังนี้

5.1 ติดตั้งไดอัลเกจเข้ากับขาตั้ง ยึดขาตั้งกับเสื่อสูบ และให้หัววัดตั้งฉากกับเพลาค้อเหวี่ยง

5.2 ดันเพลาค้อเหวี่ยงด้วยไขควงหรือเหล็กกดไปแนวตามยาวทิศทางใดทิศทางหนึ่งจนสุดระยะการเคลื่อนที่ และปรับหน้าปัดไดอัลเกจให้ตรงศูนย์ (0) จากนั้นดันเพลาค้อเหวี่ยงกลับจนสุดระยะและอ่านค่า

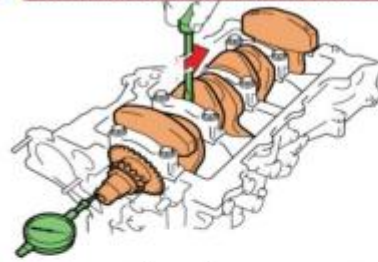
5.3 เปรียบเทียบค่าที่ตรวจสอบได้กับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต ถ้าไม่มีให้ใช้ค่าเฉลี่ยระยะ

รุน โดยประมาณ 0.10 – 0.20 มม. (0.004 – 0.009 นิ้ว) ถ้าระยะรุนมากกว่าค่าสูงสุดให้เปลี่ยนแปรงกันรุนใหม่

1 ติดตั้งหัววัดไดอัลเกจตั้งฉากกับเพลาค้อเหวี่ยง



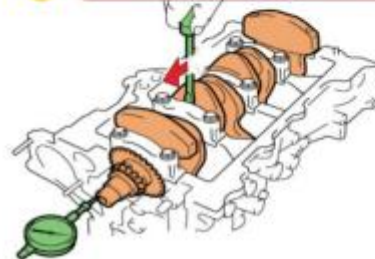
2 ดันเพลาค้อเหวี่ยงไปทางใดทางหนึ่งจนสุดระยะ



3 ปรับไดอัลเกจให้ตรงศูนย์(0)



4 ดันเพลาค้อเหวี่ยงกลับและอ่านค่าระยะรุน



ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะรุนเพลาค้อเหวี่ยง

ระยะรุนเพลาค้อเหวี่ยง	มิลลิเมตร
-----------------------	----------------

6. ถอดล้อช่วยแรง โดยใช้ไม้ขีดเพลาค้อเหวี่ยงกับเสื้อสูบ จากนั้นคลายโบลท์ล้อช่วยแรงที่ละน้อยตามลำดับ

7. ถอดเพลาค้อเหวี่ยง

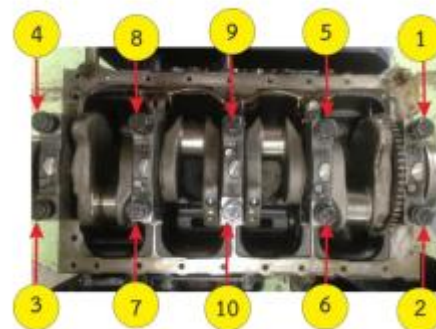
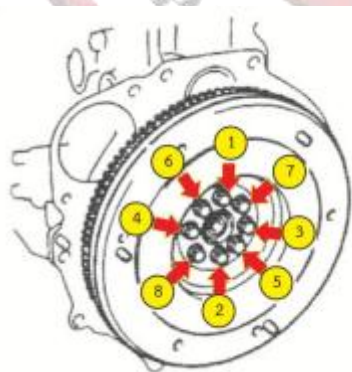
7.1 คลายโบลท์ประกับเพลาค้อเหวี่ยงให้เท่า ๆ กัน สลับกันคลายหลาย ๆ ครั้ง ตามลำดับหมายเลข

7.2 ขยับโบลท์ และถอดประกับเพลาค้อเหวี่ยงออก (รูปที่ 9.4) ถ้าไม่ออกใช้ค้อนพลาสติกเคาะ

7.3 จัดเรียงประกับเพลาค้อเหวี่ยง และแปรงให้เป็นชุดเดียวกัน

ข้อควรระวัง : ระวังอย่าให้แปรงสลับกัน

7.4 ถอดเพลาค้อเหวี่ยงออก





ทำความสะอาดชิ้นส่วน

ล้างทำความสะอาด เพลาข้อเหวี่ยง เสื้อสูบ แบริ่ง ด้วยน้ำมัน

การตรวจสอบชิ้นส่วน

1. ตรวจสอบการสึกหรอของแบริ่ง

ตรวจสอบรอยขีดข่วนแบริ่ง ถ้ามีให้เปลี่ยนแบริ่งใหม่ (การเปลี่ยนแบริ่งใหม่ ให้ดูวิธีการเลือกจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต)

2. ตรวจสอบรอยขีดข่วน รอยสึกหรอตามดของเพลาข้อเหวี่ยง ถ้ามีการสึกหรอมากให้น้ำเพลาข้อเหวี่ยงไปเจียรระไน หรือเปลี่ยนเพลาข้อเหวี่ยง

3. ตรวจสอบช่องว่างน้ำมันระหว่างแบริ่งกับข้อหลักของเพลาข้อเหวี่ยง

3.1 ประกอบแบริ่งเข้ากับเสื้อสูบและประกบเพลาข้อเหวี่ยง

3.2 วางเพลาข้อเหวี่ยงเข้ากับเสื้อสูบ

3.3 ตัดพลาสติกเกยยาวเท่ากับความกว้างของแบริ่งและวางบนข้อหลักของเพลาข้อเหวี่ยง

3.4 ประกอบประกบเพลาข้อเหวี่ยงและค่อย ๆ ขึ้นโบลท์ทุกตัวให้เท่า ๆ กัน สลับหลาย ๆ ครั้ง

เรียงลำดับตามตำแหน่ง จนแน่น จากนั้นขันโบลท์ด้วยประแจวัดแรงบิดตามค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต

3.5 ถอดโบลท์ทุกตัวและถอดประกบเพลาข้อเหวี่ยงออก

3.6 ใช้สเกลข้างของพลาสติกเกจวัดส่วนที่กว้างที่สุดของพลาสติกเกจที่แบน

3.7 ขูดพลาสติกเกจที่ติดบนข้อหลักของเพลาข้อเหวี่ยงออก

3.9 นำค่าที่ตรวจสอบได้เปรียบเทียบกับค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิต

4. ตรวจสอบกระบอกสูบ

4.1 ตรวจสอบรอยขีดข่วนหรือการสึกหรอเป็นจุด ซึ่งจะปรากฏเป็นจุดต่างไม่เป็นเงา ถ้าผนังกระบอกสูบลมมีรอยขีดข่วนหรือมีจุดสึกหรอ จะต้องคว้านกระบอกสูบใหม่

4.2 ตรวจสอบการสึกหรอของกระบอกสูบด้วยเกจวัดกระบอกสูบหรือไซลินเดอร์เกจตรวจสอบตามตำแหน่ง (ตำแหน่งการตรวจสอบเครื่องยนต์แต่ละบริษัทจะแตกต่างกัน)

ถ้าค่าการสึกหรอมากกว่าค่ากำหนดของบริษัทผู้ผลิตให้คว้านกระบอกสูบหรือเปลี่ยนกระบอกสูบหรือถ้ากระบอกสูบสึกหรอมากกว่าขนาดที่จะคว้านได้ต้องเปลี่ยนเสื้อสูบ

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบกระบอกสูบ

สับที่ ตำแหน่งตรวจสอบ		ค่าที่ตรวจสอบได้	ค่ามาตรฐาน (ISUZU 4JK1)	หมดอายุ การใช้งาน	ผลการ ตรวจสอบ
สับที่ 1	X - X' (มม.)		95.421-95.450 มม.	95.49 มม.	
	Y - Y' (มม.)				
สับที่ 2	X - X' (มม.)				
	Y - Y' (มม.)				
สับที่ 3	X - X' (มม.)				
	Y - Y' (มม.)				
สับที่ 4	X - X' (มม.)				
	Y - Y' (มม.)				

5. ตรวจสอบเพลาค้อเหวี่ยง

5.1 ตรวจสอบการโก่งของเพลาค้อเหวี่ยง

- วางเพลาค้อเหวี่ยงลงบนวิบล็อก
- ติดตั้งไดอัลเกจที่ข้อกลางของเพลาค้อเหวี่ยง และปรับเข็มไดอัลเกจให้อยู่ที่ศูนย์ (0)
- หมุนเพลาค้อเหวี่ยงและอ่านค่าที่เข็มเคลื่อนที่สูงสุด

ถ้าค่าความโก่งมากกว่าค่ากำหนดให้เปลี่ยนเพลาค้อเหวี่ยง

5.2 ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของข้อหลักและข้อก้านของเพลาค้อเหวี่ยง

ใช้ไมโครมิเตอร์วัดข้อหลักและข้อก้านของเพลาค้อเหวี่ยงตามตำแหน่ง

ถ้าข้อหลักและข้อก้านเรียวเกินค่ากำหนดให้เจียรระไนข้อหลักหรือข้อก้าน ถ้าจำเป็น

ให้เปลี่ยนเพลาค้อเหวี่ยง การเจียรระไนข้อหลักหรือข้อก้านจะทำให้ขนาดของข้อเล็กลงกว่าขนาดเดิม (Under side) ดังนั้นจะต้องเปลี่ยนขนาดของแบร็งข้อหลักและข้อก้าน

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบข้อก้านสับของเพลาค้อเหวี่ยง

ตำแหน่งตรวจสอบ	ขนาดของข้อก้านที่กำหนด			
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4
X - X'C (มม.)				
X - X'D (มม.)				
Y - Y'C (มม.)				
Y - Y'D (มม.)				

สรุปผลการปฏิบัติงาน

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	หน่วยที่ 11
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 11/18
	ชื่อหน่วย ระบบระบายความร้อน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบระบายความร้อน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ สามารถอธิบายหลักการ ทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบระบายความร้อนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30131 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.8.1, 1.8.2, 2.5.1, 2.5.2 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบระบายความร้อน
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบระบายความร้อนในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของระบบระบายความร้อน เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของระบบได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อถอดประกอบส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบระบายความร้อนได้อย่างแม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบระบายความร้อน เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบำรุงรักษาฝาสืบและลิ้นได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

- 11.1 หน้าที่ของระบบระบายความร้อน
- 11.2 ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
- 11.3 ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำระบบปิด
 - 11.3.1 หม้อน้ำ (Radiator)
 - 11.3.2 ฝาหม้อน้ำ (Radiator Cap)
 - 11.3.3 วาล์วน้ำหรือตัวควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat)
 - 11.3.4 ปั๊มน้ำ (Water Pump)
 - 11.3.5 พัดลมระบายความร้อน (Cooling Fans)
 - 11.3.6 สายพานขับปั๊มน้ำ (Water Pump Driven Belt)
 - 11.3.7 ถังน้ำสำรอง (Reservoir Tank)
 - 11.3.8 ระบบระบายความร้อนแบบมีฝาหม้อน้ำอยู่บนถังน้ำสำรอง
 - 11.3.9 น้ำยาหล่อเย็นเครื่องยนต์ (Antifreeze)
- 11.4 งานตรวจสอบส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน
 - 11.4.1 ตรวจสอบการรั่วของระบบระบายความร้อน
 - 11.4.2 ตรวจสอบฝาหม้อน้ำ
 - 11.4.3 ตรวจสอบปั๊มน้ำ
 - 11.4.4 ตรวจสอบพัดลมแบบฟลูอิดคัปปลิง
 - 11.4.5 ตรวจสอบวาล์วน้ำ
 - 11.4.6 ตรวจสอบสายพานพัดลม
 - 11.4.7 ตรวจสอบท่อน้ำ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 11 (10 นาที)
2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานเสียดสีและเพลาคู่เหวี่ยง ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (จุดประสงค์ - ด้านความรู้)
3. ผู้สอนถามผู้เรียนว่าความร้อนที่เกิดภายในเครื่องยนต์ต้องทำการระบายเพราะอะไร
4. ครูผู้สอนสรุปและอธิบายเหตุผล เพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)
6. อธิบายให้เนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบระบายความร้อน ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำระบบปิด การทำงานของส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำระบบปิด ใช้เวลาประมาณ 70 นาที

ชั้นพยายาม

7. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 11 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 15 นาที

ชั้นสำเร็จผล

8. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 11 ใช้ประมาณเวลา 10 นาที
9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 11 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 11
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 11

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 11

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 11
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ระบบระบายความร้อน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบระบายความร้อน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ สามารถอธิบายหลักการ ทำงาน ถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบระบายความร้อนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30131 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.8.1, 1.8.2, 2.5.1, 2.5.2 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการถอดประกอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบระบายความร้อน
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบระบายความร้อนในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการทำงานของเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของระบบระบายความร้อน เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของระบบได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อถอดประกอบส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบระบายความร้อนได้อย่างแม่นยำ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบระบายความร้อน เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อบำรุงรักษาฝาสืบและลิ้นได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

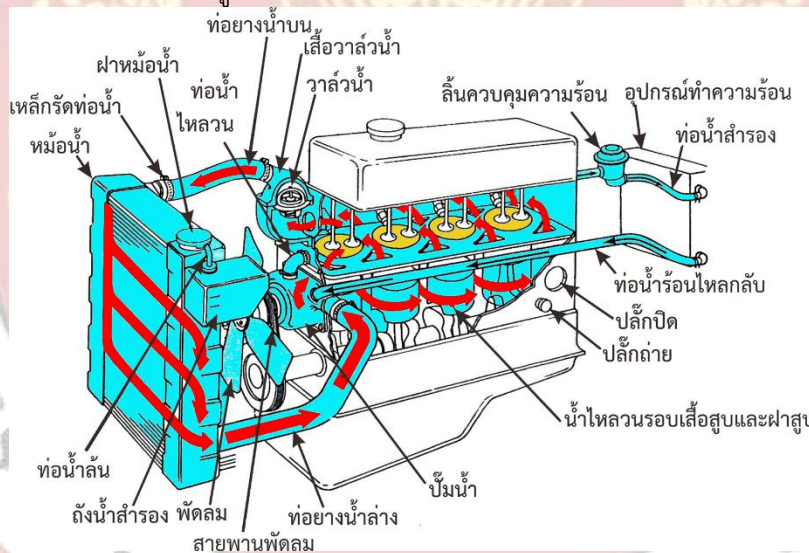
การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. หน้าที่ของระบบระบายความร้อน

ความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ส่วนหนึ่ง จะถ่ายเทไปยังกระบอกสูบ ทำให้อุณหภูมิผนังของกระบอกสูบเพิ่มขึ้น ถ้าลูกสูบไม่ได้รับการระบายความร้อน อุณหภูมิของผนังกระบอกสูบจะสูงเกินขีดจำกัดโดยประมาณ 205 - 260 องศาเซลเซียส (400 - 500 องศาฟาเรนไฮต์) น้ำมันหล่อลื่นที่ลูกสูบเริ่มจะระเหยอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ลูกสูบและกระบอกสูบเกิดการชำรุด ดังนั้นความร้อนที่เกิดขึ้นในกระบอกสูบของเครื่องยนต์จึงต้องถูกนำออกไป ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ถูกออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่ดังนี้

- การนำความร้อน (Conduction) การถ่ายโอนความร้อนจากโมเลกุลกับโมเลกุลที่เกิดขึ้น ความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในกระบอกสูบ และปลอกสูบในส่วนที่เกินความจำเป็นจะถูกถ่ายโอนออกไปยังน้ำหล่อเย็น (Cooling water) ทั้งนี้ ก็เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของเครื่องยนต์สูงเกินไป
- การพาความร้อน (Convection) คือ การถ่ายโอนความร้อนโดยการเคลื่อนที่ของน้ำหล่อเย็นและอากาศ (ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ) ความร้อนจะถูกโอนโดยการไหลเวียนของน้ำหล่อเย็นด้วยปั๊มน้ำ และพัดลมจะเป่าหรือดูดอากาศผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (หม้อน้ำ)



ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำระบบปิด

1. หม้อน้ำ คือ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน จะติดตั้งอยู่ด้านหน้าของรถยนต์ ซึ่งทำหน้าที่ สำรองน้ำหล่อเย็นไว้ใช้ในระบบระบายความร้อน และสร้างความดันให้สูงกว่าความดันบรรยากาศ

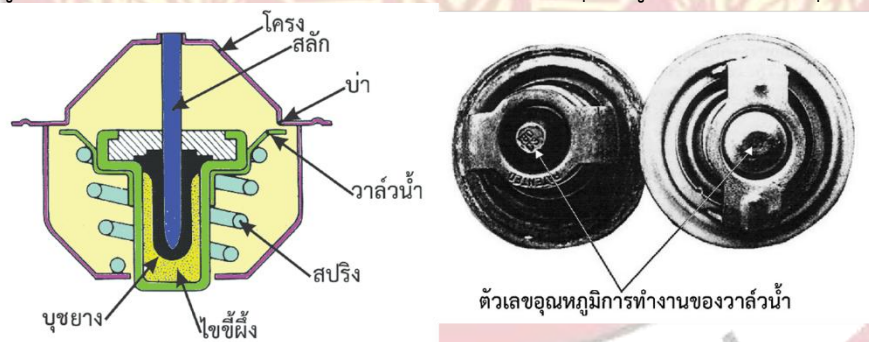
หม้อน้ำจะประกอบด้วย ถังบน (Top header) ถังล่าง (Bottom header) แกนหม้อน้ำ (Water tube) ที่แกนหม้อน้ำจะประกอบด้วยท่อ (Tube) และครีป (Fin) ซึ่งติดเป็นชุดเดียวกัน น้ำหล่อเย็นจะไหลผ่านท่อเมื่อมีอากาศไหลผ่าน ช่องอากาศที่ครีปก็จะพาความร้อนจากน้ำหล่อเย็นในท่อออกไป แกนของหม้อน้ำทำมาจากทองแดงหรืออะลูมิเนียม แกนทองแดงจะต่อกับถังบนและถังล่างด้วยตะกั่วบัดกรีสำหรับหม้อน้ำที่แกนทำจากอะลูมิเนียม ในส่วนของถังบนและถังล่างจะทำด้วยพลาสติก ซึ่งแบบนี้ก็เป็นที่ยอมรับใช้งานมีอยู่ 2 แบบดังนี้

- หม้อน้ำแบบไหลลง (Down flow) หม้อน้ำแบบไหลลง แขนท่อจะอยู่ในแนวตั้ง น้ำจะไหลจากทางด้านบนผ่านแกนท่อในแนวตั้งลงสู่ด้านล่าง หม้อน้ำแบบนี้ น้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิสูงจะไหลเข้าทางด้านบน ความร้อนจะถูกถ่ายเทสู่ครีบริบ เมื่อมีอากาศผ่าน ครีบริบความร้อนก็จะถูกระบายออกไป
- หม้อน้ำแบบไหลขวาง (Cross flow) หม้อน้ำแบบไหลขวาง น้ำหล่อเย็นจะไหลในแนวนอนโดยไหลจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง

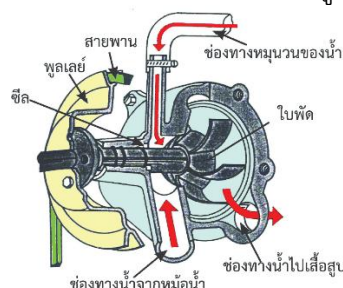
2. ฝาหม้อน้ำ ทำหน้าที่ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน ฝาหม้อน้ำจะปิดอยู่กับคอหม้อน้ำ ซึ่งต่ออยู่กับฝาถังบนหรือฝาด้านข้างของหม้อน้ำ ส่วนประกอบของฝาหม้อน้ำและคอหม้อน้ำ (รูปที่ 11.7) ฝาหม้อน้ำที่ใช้งานมีอยู่ 2 แบบ คือ ฝาหม้อน้ำแบบเปิด (Open type pressure cap) และฝาหม้อน้ำแบบปิด (Closed type pressure cap)

- **ลิ้นความดัน (Pressure valve)** การทำงานของลิ้นความดัน ในขณะที่น้ำในหม้อน้ำมีอุณหภูมิสูง ความดันของน้ำก็จะสูงขึ้นไปด้วย ทำให้เกิดการขยายตัวและพยายามจะดันตัวเอง (น้ำหล่อเย็น) ออกสู่ภายนอกหม้อน้ำ สปริงลิ้นความดันจะทำหน้าที่ต้านความดันไว้ระดับหนึ่ง เมื่อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นอีก (ความดันประมาณ 15 - 17 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ความดันที่เกิดขึ้นจะมากกว่าแรงต้านของสปริง น้ำก็จะดันลิ้นความดันให้เปิดขึ้น และปล่อยให้ น้ำไหลออกทางท่อน้ำล้นไปยังถังน้ำสำรอง และเมื่อความดันภายในหม้อน้ำลดลง สปริงลิ้นความดันก็จะดันลิ้นความดันให้ปิดลง
- **ลิ้นสุญญากาศ (Vacuum valve)** การทำงานของลิ้นสุญญากาศ เมื่อดับเครื่องยนต์และอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นลดลง ความดันภายในหม้อน้ำจะลดลงด้วย ดังนั้น ก็จะเกิดภาวะสุญญากาศมีแรงดูด ทำให้ลิ้นสุญญากาศเปิด น้ำหล่อเย็นที่อยู่ในถังน้ำสำรองก็จะไหลกลับเข้าสู่หม้อน้ำจนเต็ม

3. วาล์วน้ำหรือตัวควบคุมอุณหภูมิ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำหล่อเย็นในระบบ โดยจะอิงตามอุณหภูมิของเครื่องยนต์ เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด



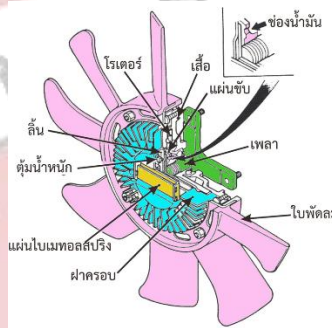
4. ปั๊มน้ำ ทำหน้าที่ส่งถ่ายน้ำให้เกิดการหมุนเวียนเข้าไปภายในเสื้อสูบ เพื่อพาความร้อนออกมาระบาย ความร้อนที่หม้อน้ำ ปั๊มน้ำในเครื่องยนต์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจะติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของเครื่องยนต์และถูกขับเคลื่อนด้วยสายพาน เสื้อปั๊มส่วนมากจะผลิตมาจากอะลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ



5. พัฒนาระบายความร้อนถูกออกแบบให้หมุนฟรีที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์สูง ซึ่งจะทำหน้าที่เหมือนกับใบพัดที่ยึดหยุ่นได้ของแบบใช้กำลังจากเครื่องยนต์ ชุดคลัตช์จะใช้น้ำมันซิลิโคน (Silicone oil) ส่งถ่ายกำลัง

พัฒนาระบายความร้อนในเครื่องยนต์ดีเซลนิยมใช้พัฒนแบบ

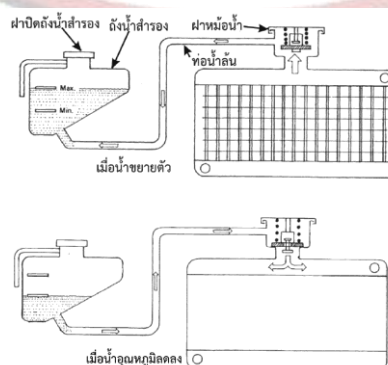
ฟลูอิดคัปปลิง (Fluid coupling) พัฒนแบบนี้จะทำงานด้วยการเชื่อมต่อของน้ำมันซิลิโคน ตัวฟลูอิดคัปปลิงจะแบ่งเป็นสองส่วนแยกอิสระจากกัน ลักษณะเหมือนจานสองใบคว่ำเข้าหากัน ตรงกลางจะเป็นที่อยู่ของน้ำมันซิลิโคน เพื่อต่อกำลังจากจานซึ่งด้านหนึ่งจะยึดติดกับพูลเลย์ที่รับกำลังมาจากเพลาช้อเหวี่ยง ส่วนอีกด้านหนึ่งจะยึดอยู่กับใบพัดลม พัฒนแบบฟลูอิดคัปปลิง จะประกอบด้วยใบพัด (Fan) พูลเลย์ (Pulley) ซึ่งยึดติดกับปั้มน้ำ และฟลูอิดคัปปลิง



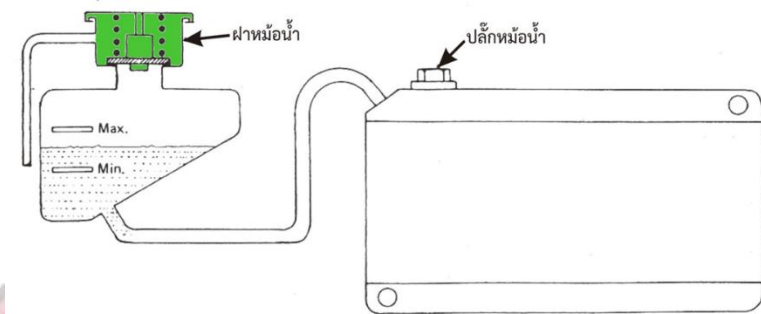
6. สายพานขับปั้มน้ำ (Water Pump Driven Belt) ปั้มน้ำส่วนมากจะถูกขับด้วยสายพานที่ส่งกำลังมาจากพูลเลย์เพลาช้อเหวี่ยง นอกจากนี้สายพานยังขับเคลื่อนส่วนอื่น ๆ เช่น อัลเทอร์เนเตอร์ คอมเพรสเซอร์แอร์ ปั้มน้ำมันเพาเวอร์ เป็นต้น ที่พื้นที่ผิวด้านข้างของสายพานแบบตัววี จะมีแรงเสียดทานเพื่อใช้ส่งถ่ายกำลังไปยังด้านข้างของร่องพูลเลย์ ถ้าด้านข้างของสายพานสึกหรอ หรือต่ำกว่าขอบร่อง สายพานจะลื่น สายพานขับปั้มน้ำที่นิยมใช้ในรถยนต์มีอยู่ 2 ชนิด คือ แบบวีปกติ และแบบร่องวีรวม



7. ถังน้ำสำรอง ทำหน้าที่เก็บรักษาน้ำหล่อเย็นที่ถูกดันออกมาจากหม้อน้ำในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน และป้องกันน้ำไม่ให้ล้นออกมาข้างนอก ถังน้ำสำรองจะติดตั้งอยู่ข้างหม้อน้ำ และจะต่อกับท่อน้ำล้นของหม้อน้ำด้วยท่อขนาดเล็ก ๆ เมื่อน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำมีความดันสูง ก็จะถูกดันผ่านฝาหม้อน้ำออกมาเก็บในถังน้ำสำรอง และเมื่อดับเครื่องยนต์ อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นต่ำลง น้ำก็就会被ดูดกลับเข้าไปยังหม้อน้ำ การทำงานของถังน้ำสำรอง



8. ระบบระบายความร้อนแบบมีฝาน้ำจะอยู่บนถังน้ำสำรอง ฝาน้ำจะไม่ได้อยู่บนหม้อน้ำ ดังนั้นระบบแบบนี้จะช่วยเพิ่มความดันขึ้นเพื่อใช้ในระบบระบายความร้อน ฝาน้ำในระบบระบายความร้อนแบบนี้ไว้เพื่อป้องกันการสูญเสียของน้ำหล่อเย็นโดยการระเหย และป้องกันไม่ให้น้ำหล่อเย็นเสื่อมสภาพลงจากการที่สัมผัสกับอากาศโดยตรง

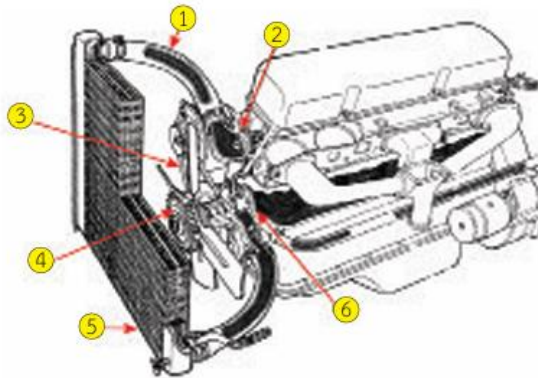


9. น้ำยาหล่อเย็นที่ใช้เติมลงในหม้อน้ำจะประกอบไปด้วยสารป้องกันน้ำแข็งตัว เพิ่มจุดเดือดและสารยับยั้งการเกิดสนิม การใช้น้ำยาหม้อน้ำในสัดส่วนผสมที่ปกติ คือ สารป้องกันการแข็งตัว 50% ผสมกับน้ำ 50% จะทำให้น้ำมีจุดเยือกแข็งต่ำลง -34 องศาฟาเรนไฮต์ (-37 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิจุดเดือดสูงขึ้นถึง 276 องศาฟาเรนไฮต์ (135 องศาเซลเซียส) โดยทั่วไปแล้ว น้ำยาป้องกันการแข็งตัวจะมีส่วนประกอบของสารเอทิลีนไกลคอล (Ethylene Glycol หรือ EG) อยู่ 95% สารชนิดนี้เมื่อเติมในระบบหล่อเย็น จะไม่มีการสูญเสีย แต่สารป้องกันการกัดกร่อนจะเสื่อมสภาพได้ ดังนั้น เมื่อเติมน้ำยาหล่อเย็นที่มีสารผสมดังกล่าว จึงต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำหม้อน้ำทุกๆ 2 ปี (ยกเว้นน้ำยาเติมหม้อน้ำชนิด Long life antifreeze ซึ่งมีสารพิเศษสามารถใช้งานนานถึง 5 ปี) นอกจากนี้ยังมีน้ำยาอีกชนิดหนึ่งที่เติมสารโพรพิลีนไกลคอล (Propylene Glycol หรือ PG) น้ำยาชนิดนี้มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าแบบแรก แต่มีราคาสูงกว่า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 11

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. จงบอกชื่อส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน

2. จงบอกคุณสมบัติของน้ำยาหล่อเย็นมา 4 ข้อ

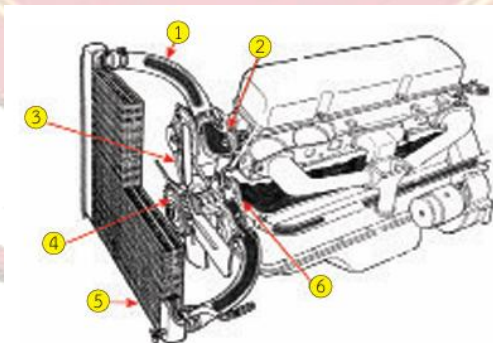
7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 11

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้



1. จงบอกชื่อส่วนประกอบของระบบระบายความร้อน

1.ท่ออย่าง.....
2.วาลวน้ำ.....
3.สายพานพานขับปั้มน้ำ.....
4.พัดลมแบบฟลูอิคคัพเพลิง.....
5.หมอน้ำ.....

6.ป้อนน้ำ.....

2. จงบอกคุณสมบัติของน้ำยาหล่อเย็นมา 4 ข้อ

1.นำความร้อนไปยังหม้อน้ำ.....

2.ป้องกันน้ำในระบบระบายความร้อน.....

3.ป้องกันน้ำในระบบระบายความร้อน.....

4.ป้องกันการเกิดสนิม.....



	ใบงาน	หน่วยที่ 11
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วย ระบบระบายความร้อน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบระบายความร้อน		

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. เครื่องทดสอบความดัน
3. กระทะไฟฟ้าหรือเครื่องทำความร้อน
4. เครื่องมือเป่าตัน
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. ถาดใส่ชิ้นส่วน
7. ผ้าสะอาด
8. เครื่องยนต์ดีเซล

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบการรั่วของระบบระบายความร้อน

1.1 เปิดฝาหม้อน้ำ

คำเตือน : อย่าเปิดฝาหม้อน้ำในขณะที่เครื่องยนต์และหม้อน้ำยังร้อนอยู่ เพราะจะทำให้ น้ำหรือไอน้ำพุ่งออกมาด้วยความดัน ซึ่งจะเป็นอันตรายจากการถูกน้ำ ร้อนลวกได้

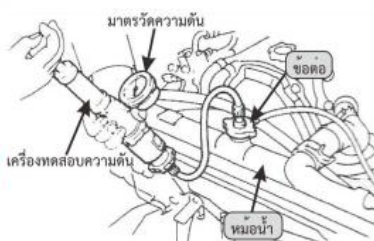
- 1.2 ประกอบเครื่องทดสอบความดันพร้อมข้อต่อ เข้ากับคอหม้อน้ำหรือตำแหน่งฝาหม้อน้ำ

- 1.3 ปั่นเครื่องทดสอบความดันให้มีความดัน 118 kPa (1.2 kg/cm, 17.1 lb/in) (Toyota 2L)

หมายเหตุ : ค่าความดันในการทดสอบของเครื่องยนต์แต่ละบริษัทไม่เท่ากัน ให้อ้างอิงค่าความดันจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

- 1.4 เมื่อความดันได้ตามค่า กำหนดให้หยุดปั๊มเครื่องทดสอบความดัน จากนั้นสังเกตความดันที่เครื่องทดสอบลดลงหรือไม่ ถ้าวาลแสดงว่ามีการรั่วในระบบระบายความร้อน ให้ตรวจสอบรอบ ๆ หม้อน้ำ ท่อ ยางน้ำ ปั๊มน้ำ ปลั๊กปิดที่เสื่อสูบ และฝาสูบ

☐ ตรวจสอบการรั่วของระบบระบายความร้อนปกติ ☐ ผิดปกติ(ระบุสาเหตุ).....



2.1 ก่อนการทดสอบฝามอน้ำ ให้จุ่มฝามอน้ำในน้ำหรือน้ำยาหล่อเย็น เพื่อให้ลื่นความดันและลื่นสุญญากาศ
เป็ยก

2.2 ถ้ามีสิ่งสกปรกที่ฝามอน้ำให้ทำความสะอาดด้วยน้ำ

2.3 ประกอบเครื่องทดสอบความดันเข้ากับฝามอน้ำ ำ

2.4 ป้อนเครื่องทดสอบความดัน เพื่อตรวจสอบค่าความดันที่ใช้เปิดลื่นความดันของฝามอน้ำ ำ

ค่าความดันมาตรฐาน อ้างอิงค่าความดันจากคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

ผลการตรวจสอบฝามอน้ำ

ค่าความดันเปิดต่ำสุด..... kg/cm²

☐ปกติ

☐เสื่อมสภาพ (ระบุการซ่อม).....



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	หน่วยที่ 12
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล สามารถตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30131 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.23, 1.25 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 1
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานได้

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องมาตรฐานน้ำมันหล่อลื่นเพื่อเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื้อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื้อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว
- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย
การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

- 12.1 หน้าที่ของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์
- 12.2 วงจรการไหลของน้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำมันเครื่อง
- 12.3 ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่น
 - 12.3.1 ปั้มน้ำมันเครื่อง (Oil Pump)
 - 12.3.2 วาล์วควบคุมความดัน (Pressure Regulating Valve)
 - 12.3.3 กรองน้ำมันเครื่อง (Oil Filter)
 - 12.3.4 อุปกรณ์หล่อเย็นน้ำมันเครื่อง (Oil Cooler)
 - 12.3.5 หัวฉีดน้ำมันเครื่อง (Oil Spray Nozzle)
 - 12.3.6 สวิตช์ความดันน้ำมันเครื่อง (Oil Pressure Switch)
 - 12.3.7 อ่างน้ำมันเครื่อง (Oil Pan)
 - 12.3.8 น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ (Motor Oil or Engine Oil)
- 12.4 การถอดประกอบส่วนประกอบต่าง ๆ และตรวจสอบชิ้นส่วนของระบบหล่อลื่น
 - 12.4.1 งานปั้มน้ำมันเครื่องแบบโรเตอร์
 - 12.4.2 งานหัวฉีดน้ำมันเครื่อง
 - 12.4.3 งานสวิตช์ความดันน้ำมันเครื่อง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

- 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 12 (10 นาที)
- 2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง ระบบระบายความร้อน ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 3. ผู้สอนถามผู้เรียนว่าการเสียดสีของชิ้นส่วนจะเกิดอะไรขึ้น และจะลดสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างไร
- 4. ครูผู้สอนสรุปและอธิบายเหตุผลเพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

- 5. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)
- 6. อธิบายอธิบายให้เนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบหล่อลื่น ไตอะแกรมการไหลของน้ำมันหล่อลื่น ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่น และน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ ใช้เวลาประมาณ 70 นาที

ขั้นพยายาม

- 7. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 12 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 10 นาที
- ขั้นสำเร็จผล

8. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำงานคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 12 ใช้ประมาณเวลา 10 นาที
9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 12 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำงานคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 12
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 12

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 12

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	หน่วยที่ 12
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล สามารถตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30131 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.23, 1.25 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 1
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และส่วนประกอบของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานได้

4.2 ด้านทักษะ

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบหล่อลื่นเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างถูกต้อง

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องมาตรฐานน้ำมันหล่อลื่นเพื่อเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ดีเซลได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เจื้อนไขความรูู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เจื้อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

5. เนื้อหาสาระ

1. หน้าที่ของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ (Functions of Engine Lubrication System)

- **ลดแรงเสียดทาน และลดการสูญเสียกำลังเครื่องยนต์** น้ำมันเครื่องจะลดความเสียดทานระหว่างหน้าสัมผัสของชิ้นส่วน ถ้าความเสียดทานน้อย การสูญเสียกำลังของเครื่องยนต์ก็ลดลงไปด้วย อย่างไรก็ตาม ความเสียดทานของเครื่องยนต์ก็ต้องมีอยู่ตามปกติ กล่าวคือ ความเสียดทานเนื่องจากความหนืดของน้ำมันเอง
- **ระบายความร้อนออกจากชิ้นส่วนของเครื่องยนต์** น้ำมันเครื่องถูกส่งให้เกิดการหมุนเวียนอยู่ในระบบ ขณะเดียวกันก็หล่อลื่นชิ้นส่วนด้วย น้ำมันเครื่องก็จะระบายความร้อนและนำความร้อนกลับมาสู่อ่างน้ำมันเครื่อง ความร้อนจากอ่างน้ำมันเครื่องก็จะถูกระบายด้วยอากาศที่ไหลผ่าน
- **ทำความสะอาดชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์** น้ำมันเครื่องที่ไหลเวียนไปตามระบบ จะพาสิ่งสกปรก และสารปนเปื้อน (เศษโลหะ พลาสติก ยาง และอนุภาคอื่น ๆ) จากภายในเครื่องยนต์กลับมาสู่อ่างน้ำมันเครื่อง โดยสิ่งสกปรกต่าง ๆ จะถูกกักไว้ที่อ่างน้ำมันเครื่อง ส่วนอนุภาคเล็ก ๆ ก็จะถูกกักเก็บไว้ที่กรองน้ำมันเครื่อง
- **ช่วยป้องกันกำลังอัด และแก๊สของห้องเผาไหม้** น้ำมันเครื่องจะทำหน้าที่เป็นฟิล์มบาง ๆ อยู่ระหว่างผนังกระบอกสูบและแหวนลูกสูบ เพื่อป้องกันกำลังอัดและแก๊สของห้องเผาไหม้ลงสู่ห้องเพลาค้อเหวี่ยง
- **ลดเสียงรบกวนระหว่างแบริ่งและข้อระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ทำงาน** เมื่อชิ้นส่วนเหล่านี้มีภาระเกิดขึ้นก็จะทำให้เกิดเสียงดัง ดังนั้น น้ำมันเครื่องที่หล่อลื่นอยู่ระหว่างชิ้นส่วน ก็จะช่วยลดการกระแทก และลดเสียงดัง

2. วงจรการไหลของน้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำมันเครื่อง

ระบบหล่อลื่นจะส่งน้ำมันให้แก่ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่องยนต์ ระบบหล่อลื่นประกอบด้วย อ่างน้ำมันเครื่อง ปั้มน้ำมันเครื่อง กรองน้ำมันเครื่อง และชิ้นส่วนภายนอกอื่น ๆ ซึ่งจัดส่งน้ำมันไปยังชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ในเสื้อสูบของเครื่องยนต์ วงจรการไหลของน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเครื่องจากอ่างน้ำมันเครื่องจะถูกดูดขึ้นมาโดยปั้มน้ำมันเครื่อง จากนั้นผ่านกรองน้ำมันและป้อนผ่านรูน้ำมันต่าง ๆ ในเพลาค้อเหวี่ยงและในเสื้อสูบ หลังจากผ่านเสื้อสูบและทำหน้าที่หล่อลื่นชิ้นส่วนแล้ว น้ำมันจะถูกส่งกลับโดยแรงโน้มถ่วงลงไปยังอ่างน้ำมันเครื่อง

3. ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำระบบปิด

ระบบหล่อลื่นของเครื่องยนต์ดีเซลเป็นระบบใช้ความดัน (Pressure system) โดยจะใช้ปั้มส่งจ่ายน้ำมันเครื่องให้แก่ชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะประกอบด้วย ปั้มน้ำมันเครื่อง (Oil pump) กรองน้ำมันเครื่อง (Oil filter) อุปกรณ์หล่อเย็นน้ำมันเครื่อง หรือออยคูลเลอร์ (Oil cooler) วาล์วควบคุมความดัน หรือวาล์วระบายความดัน (Pressure regulating valves or Pressure relief valves) หัวฉีดน้ำมันเครื่อง (Oil spray nozzle) สวิตช์ความดันน้ำมันเครื่อง (Oil pressure switch) น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์หรือน้ำมันเครื่อง (Motor oil หรือ Engine Oil) และอ่างน้ำมันเครื่อง (Oil pan)

1. ปั้มน้ำมันเครื่อง ทำหน้าที่ดูดน้ำมันจากอ่างน้ำมันเครื่องโดยผ่านตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง (Oil strainer) และส่งน้ำมันไปยังท่อทางดูด (Suction pipe) กรองน้ำมันเครื่อง จากนั้นส่งไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่และแบริ่งเครื่องยนต์ ตะแกรงกรองน้ำมันเครื่องจะทำหน้าที่ป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปยังปั้มน้ำมันเครื่อง และปั้มจะถูกขับโดยเครื่องยนต์ ปั้มน้ำมันเครื่องจะสร้างความดันประมาณ 20 - 75 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องยนต์) การส่งกำลังขับปั้มมีหลายแบบ (รูปที่ 12.5) เช่น ขับด้วยเพลาค้อเหวี่ยง (ก) ขับด้วยเฟืองที่เพลาลูกเบี้ยว (ข) หรือขับด้วยสายพานไทมิง (ค)

2. วาล์วควบคุมความดัน หรือวาล์วระบายความดัน (Pressure relief valve) มีหน้าที่ป้องกันความดันน้ำมันหล่อลื่นในระบบไม่ให้สูงเกินไป เพราะในระบบหล่อลื่นปั๊มน้ำมันสามารถที่จะสร้างความดันน้ำมันได้มากกว่าความต้องการ ถ้าเกิดความดันในระบบสูงเกินไป จะทำให้ท่อน้ำมันเกิดการแตก บวม หรือเฟื่องปัมอาจเป็นรอยได้ วาล์วควบคุมความดันประกอบด้วยสปริง (Spring) และลูกสูบ (Plunger) ซึ่งจะเปิดและปิดช่องทางน้ำมันเพื่อควบคุมการไหลของน้ำมัน ลักษณะของวาล์วควบคุมความดัน

3. กรองน้ำมันเครื่อง ทำหน้าที่กรองสิ่งปนเปื้อน (คราบเขม่า สิ่งสกปรก และเศษโลหะเล็ก ๆ) ออกจากน้ำมันเครื่องที่มาจากอ่างน้ำมันเครื่อง กรองน้ำมันเครื่องแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ ชนิดถอดเปลี่ยนไส้ได้ (Cartridge type) และชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Spin-on oil filter type)

4. น้ำมันเครื่องที่หมุนเวียนอยู่ในระบบหล่อลื่นก็เพื่อระบายความร้อนที่ผิวหน้าแบบริ่ง โดยพาความร้อนที่เกิดจากความเสียดทานไปด้วย อุณหภูมิสะสมของน้ำมันจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าสูงเกินไป การเป็นฟิล์มของน้ำมันจะไม่ดี ซึ่งจะส่งผลเสียต่อชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ โดยปกติแล้วอุณหภูมิของน้ำมันเครื่องไม่ควรเกิน 49 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของน้ำมันหล่อลื่นหลังจากการหล่อลื่นแล้วกลับไปอ่างน้ำมันเครื่องไม่ควรเกิน 70 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่ามีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 20 องศาเซลเซียส ถึงแม้ว่าความร้อนบางส่วนจะกระจายไปกับอากาศภายนอกที่ไหลผ่านอ่างน้ำมันเครื่องแล้วก็ตาม ดังนั้นความร้อนที่เพิ่มขึ้นจะต้องเอาออกด้วยอุปกรณ์หล่อเย็นน้ำมันเครื่อง ทั้งนี้ การหล่อเย็นจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการหล่อลื่นและลดการสึกหรองได้ ระบบการหล่อเย็นน้ำมันเครื่องสามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ แบบหล่อเย็นด้วยน้ำและแบบหล่อเย็นด้วยอากาศ

5. หัวฉีดน้ำมันเครื่องจะติดตั้งไว้ที่ท่อน้ำมันหลักในแต่ละลูกสูบ มีหน้าที่ฉีดน้ำมันเครื่องโดยตรงไปที่ด้านล่างของลูกสูบ เพื่องไทมิง โซไทมิง และชิ้นส่วนอื่น ๆ การฉีดน้ำมันให้ชิ้นส่วนก็เพื่อระบายความร้อนให้แก่ชิ้นส่วน ที่หัวฉีดจะมีลิ้นควบคุมความดัน เพื่อรักษาความดันน้ำมันเครื่องในระบบ ถ้าความดันในระบบสูงก็จะเปิดให้น้ำมันฉีดออกไป แต่ความดันน้ำมันต่ำเกินไป ลิ้นควบคุมความดันจะปิดเพื่อให้น้ำมันไปหล่อลื่นชิ้นส่วนอื่นที่สำคัญกว่า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 12

คำชี้แจง จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์



1. ชื่อ.....
หน้าที่.....



2. ชื่อ.....
หน้าที่.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 12

คำชี้แจง จงบอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์



1. ชื่อ ปมน้ำมันเครื่อง
หน้าที่ ดูดน้ำมันจากอ่างน้ำมันเครื่องโดยผ่านตะแกรงกรองน้ำมัน
เครื่อง และส่งน้ำมันไปยังท่อทางดูดกรองน้ำมันเครื่อง



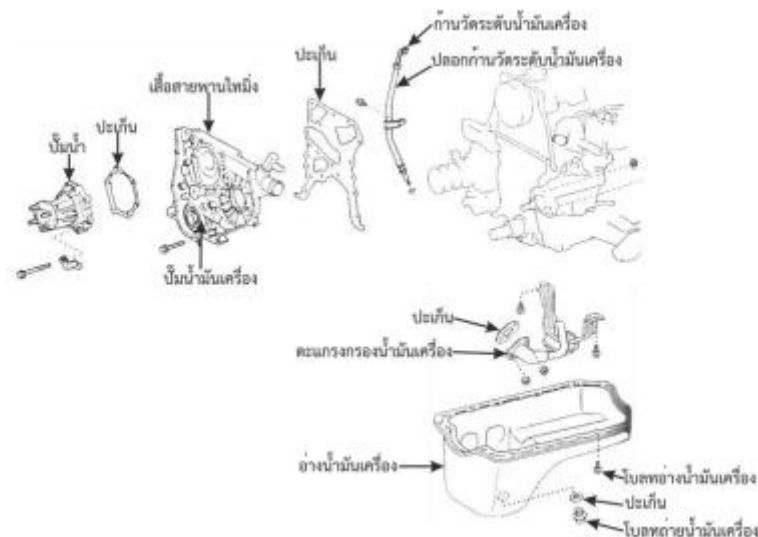
2. ชื่อ กรองน้ำมันเครื่อง
หน้าที่ กรองสิ่งปนเปื้อน (คราบเขม่า สิ่งสกปรก เศษโลหะเล็กๆ) ออกจากน้ำมันเครื่องที่มาจากอ่างน้ำมันเครื่อง

	ใบงาน	หน่วยที่ 12
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วย ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล		

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. ฟिलเลอร์เกจ
3. บรรทัดเหล็ก
4. เครื่องมือเบื้องต้น
5. ประแจหกเหลี่ยม 12 มม.
6. ถาดใส่ชิ้นส่วน
7. ผ้าสะอาด
8. น้ำมันล้างชิ้นส่วน
9. น้ำยาทรีบอร์น
10. น้ำยาปะเก็นเหลว
11. เครื่องยนต์ดีเซลใช้ปั้มน้ำมันเครื่องแบบโรเตอร์

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

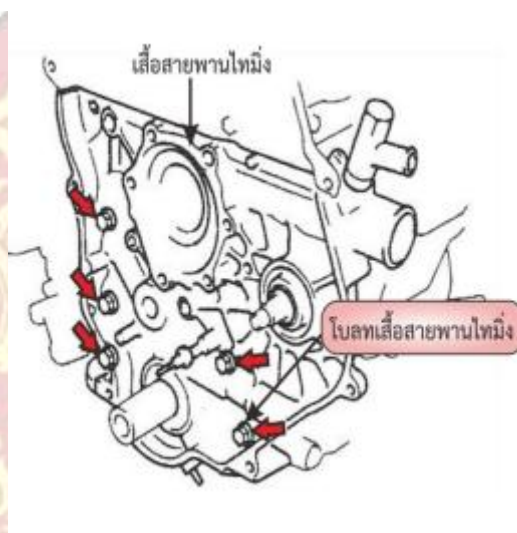


ถอดปั้มน้ำมันเครื่องออกจากเสื้อสูบ

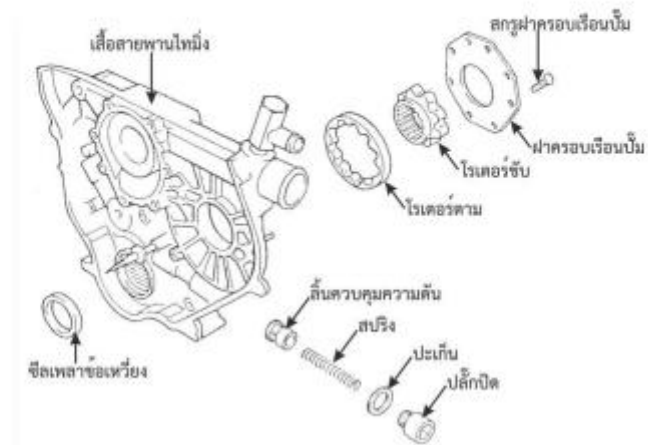
1. ถ่าน้ำหล่อเย็น
2. ถ่าน้ำมันเครื่อง
3. ถอดชุดสายพานเครื่องยนต์ ชุดประกอบใบพัด และพูลเลย์ปั้มน้ำออก
4. ถอดสายพานไทม์มิ่งและพูลเลย์ (รายละเอียดในใบงานที่ 3 งานสายพานไทม์มิ่ง)
5. ถอดอ่างน้ำมันเครื่อง

5.1 ถอดโบลท์อ่างน้ำมันเครื่อง

- 5.2 ถอดอ่างน้ำมันเครื่อง
6. ถอดตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง
7. ถอดปั๊มน้ำมันเครื่องออก
 - 7.1 ถอดปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 7.2 ถอดเสื้อสายพานไทมิ่งและปะเก็น



งานถอดแยกชิ้นส่วนปั๊มน้ำมันเครื่องแบบโรเตอร์



1. วางเสื้อสายพานไทมิ่งบนไม้ เพื่อป้องกันเสื้อสายพานไทมิ่งและเข็มชี้ตำแหน่ง TDC เสียหาย

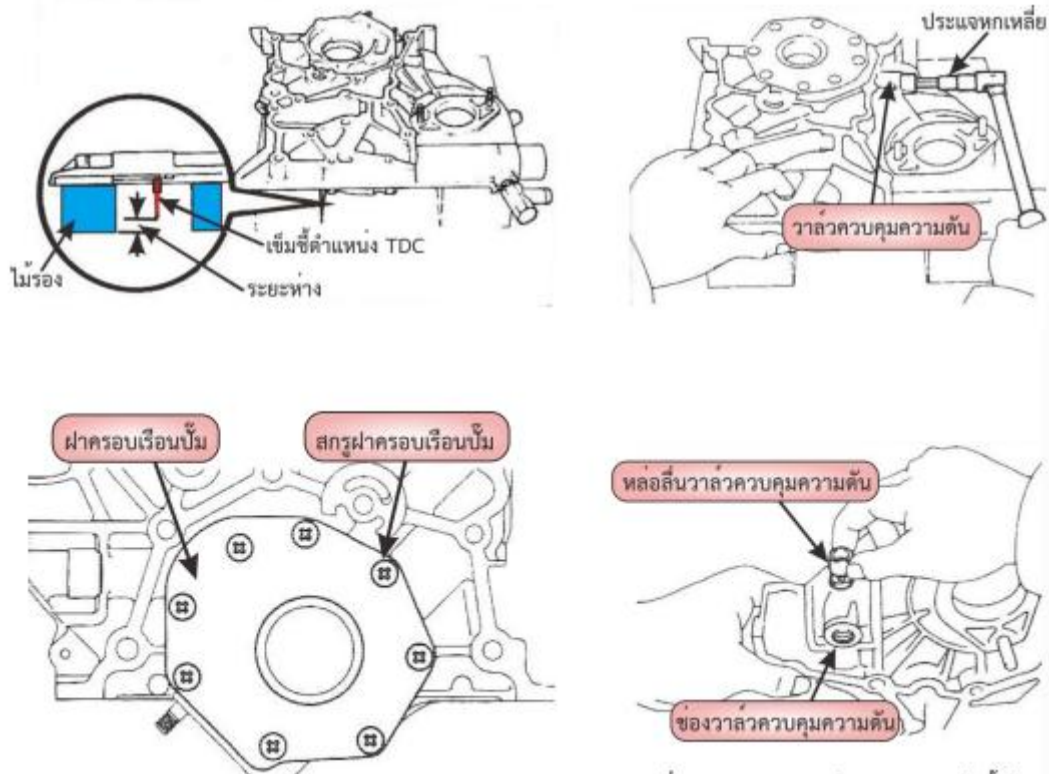
ข้อควรระวัง : ระวังเข็มชี้ตำแหน่ง TDC เสียหาย

2. ถอดวาล์วควบคุมความดัน ด้วยประแจหกเหลี่ยม 12 มม.

3. ถอดชุดโรเตอร์

3.1 ถอดสกรูฝาครอบเรือนปั้ม 8 ตัว

3.2 ถอดฝาครอบตัวเรือนปั้มน้ำมันเครื่อง โรเตอร์ขับ และโรเตอร์ตามออกตามลำดับ



ตรวจสอบชิ้นส่วนปั้มน้ำมันเครื่องแบบโรเตอร์

1. ตรวจสอบวาล์วควบคุมความดันน้ำมันเครื่อง

หล่อลื่นวาล์วควบคุมความดันด้วยน้ำมันหล่อลื่นและประกอบลงไปในห้องของวาล์วควบคุมความดัน จะต้องเลื่อนลงไปในห้องด้วยน้ำหนักของตัวเองอย่างคล่องตัว ถ้าไม่เป็นดังกล่าวให้เปลี่ยนวาล์วควบคุมความดันใหม่

2. ตรวจสอบโรเตอร์ขับ และโรเตอร์ตาม

2.1 ตรวจสอบระยะห่างปลายโรเตอร์

สอดฟิลเลอร์เกจระหว่างปลายโรเตอร์ตัวขับกับโรเตอร์ตามถ้าค่าระยะห่างมากกว่าค่าสูงสุดเปลี่ยนโรเตอร์ใหม่ทั้งคู่

ค่าระยะห่างมาตรฐาน

0.110 – 0.240 มิลลิเมตร (0.0043 – 0.0094 นิ้ว)

ค่าระยะห่างสูงสุด

0.30 มิลลิเมตร (0.0118 นิ้ว)

2.2 ตรวจสอบระยะห่างตัวเรือนโรเตอร์

สอดฟิลเลอร์เกจระหว่างโรเตอร์ตามกับตัวเรือน ถ้าค่าระยะห่างมากกว่าค่าสูงสุดเปลี่ยนโรเตอร์ใหม่ทั้งคู่

ค่าระยะห่างมาตรฐาน

0.144 – 0.219 มิลลิเมตร (0.0057 – 0.0086 นิ้ว)

ค่าระยะห่างสูงสุด

0.40 มิลลิเมตร (0.0157 นิ้ว)

2.3 ตรวจสอบระยะห่างด้านข้างโรเตอร์

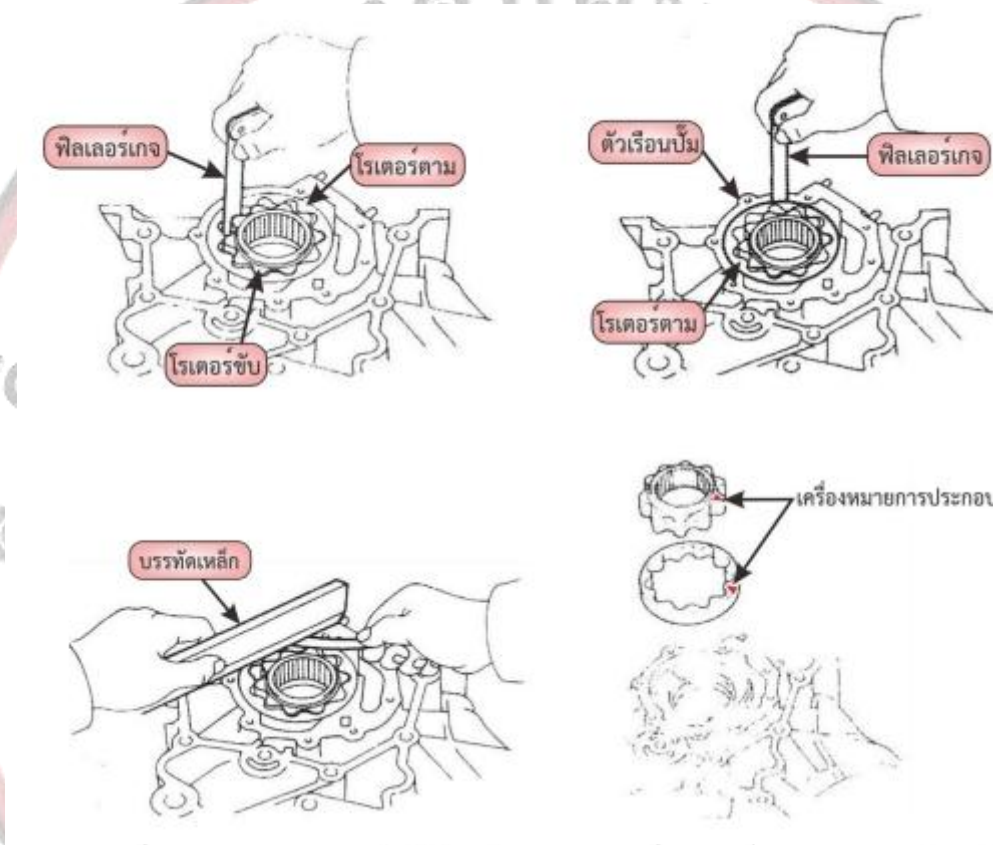
สอดฟิลเลอร์เกจระหว่างบรรทัดเหล็กกับโรเตอร์ ถ้าค่าระยะห่างมากกว่าค่าสูงสุดเปลี่ยนโรเตอร์ใหม่ทั้งคู่ชุด

ค่าระยะห่างมาตรฐาน

0.035 – 0.058 มิลลิเมตร (0.0014 – 0.0033 นิ้ว)

ค่าระยะห่างสูงสุด

0.15 มิลลิเมตร (0.0059 นิ้ว)



ตรวจสอบว่าลู่ควบคุมความดันน้ำมันเครื่อง

ผลการตรวจสอบ

☐ ปกติ

☐ ผิดปกติ (ระบุ).....

ตรวจสอบระยะห่างปลายโรเตอร์

กำหนด

ค่าระยะห่างมาตรฐาน

0.110 – 0.240 มิลลิเมตร

ค่าระยะห่างสูงสุด

0.30 มิลลิเมตร

ผลการตรวจสอบ

ระยะปลายโรเตอร์.....ม.ม.

☐ ปกติ

☐ เสื่อมสภาพ (ระบุการซ่อม).....

ตรวจสอบระยะห่างตัวเรือนโรเตอร์

กำหนด

ค่าระยะห่างมาตรฐาน	ค่าระยะห่างสูงสุด
0.144 – 0.219 มิลลิเมตร	0.40 มิลลิเมตร

ผลการตรวจสอบ

ระยะห่างตัวเรือนโรเตอร์.....ม.ม.

☐ปกติ ☐เสื่อมสภาพ (ระบุการซ่อม).....

ตรวจสอบระยะห่างด้านข้างโรเตอร์

กำหนด

ค่าระยะห่างมาตรฐาน	ค่าระยะห่างสูงสุด
0.035 – 0.058 มิลลิเมตร	0.15 มิลลิเมตร

ผลการตรวจสอบ

ระยะห่างด้านข้างของโรเตอร์.....ม.ม.

☐ปกติ ☐เสื่อมสภาพ (ระบุการซ่อม).....



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	หน่วยที่ 13
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไอดีและไอเสีย สามารถตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.10.1, 2.7.2 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.23 - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบไอดีและไอเสีย
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสีย เพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพได้
2. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัยตามหลักการทำงานกับระบบไอดีและไอเสีย
3. วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์ฟอกไอเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติที่ดีในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมผ่านการบำรุงรักษาระบบไอเสียอย่างถูกต้อง

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย เพื่อการซ่อมบำรุงที่ถูกต้องได้

2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการทำงานของซูเปอร์ชาร์จเจอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไอดีได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- **มีงานทำ มีอาชีพ**

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- **เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย**

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

13.1 หน้าที่ของระบบไอดีและไอเสีย

13.1.1 ส่วนประกอบของระบบไอดีและระบบไอเสีย

13.1.2 ชนิดของหม้อกรองอากาศ

13.1.3 ชนิดของไส้กรองอากาศ

13.1.4 ท่อร่วมไอดี (Intake Manifold)

13.1.5 อุปกรณ์เพิ่มความดันอากาศ

13.2 การทำงานของเวสต์เกต

13.3 ซูเปอร์ชาร์จเจอร์

13.4 อุปกรณ์หล่อเย็นอากาศหรืออินเตอร์คูลเลอร์

13.5 โบลวออฟวาล์ว

13.6 ระบบไอเสีย

13.6.1 ท่อร่วมไอเสีย

13.6.2 เครื่องพอกไอเสียเชิงเร่งปฏิกิริยาหรือแคตตาไลติกคอนเวอร์เตอร์

13.6.3 หม้อลดเสียงไอเสีย

13.6.4 การนำไอเสียหมุนเวียนกลับเข้าห้องเผาไหม้

13.7 งานตรวจสอบระบบไอดีและไอเสีย

13.7.1 งานตรวจสอบเทอร์โบชาร์จเจอร์

13.7.2 งานตรวจสอบระบบหมุนเวียนแก๊สไอเสียกลับคืน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 13 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์ดีเซล ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนแสดงภาพระบบไอดีและไอเสีย แล้วสอบถามผู้เรียนคืออะไร

4. ครูผู้สอนสรุปและอธิบายเหตุผลเพื่อเข้าสู่เนื้อหาการเรียน ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)

6. อธิบายให้เนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบไอทีและไอเสีย ชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบระบบไอทีและไอเสีย การทำงานของส่วนประกอบระบบไอทีและไอเสีย ใช้เวลาประมาณ 70 นาที

ชั้นพยายาม

7. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 13 ในหนังสืองานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้ประมาณเวลา 15 นาที
ชั้นสำเร็จผล

8. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันตรวจผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 13 ใช้ประมาณเวลา 10 นาที

9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 13 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 13
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 13

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 13

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 13
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไอดีและไอเสีย สามารถตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.10.1, 2.7.2 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน 1.23 - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1
2. บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบไอดีและไอเสีย
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสีย เพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพได้
2. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัยตามหลักการทำงานกับระบบไอดีและไอเสีย
3. วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์ฟอกไอเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติที่ดีในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมผ่านการบำรุงรักษาระบบไอเสียอย่างถูกต้อง

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย เพื่อการซ่อมบำรุงที่ถูกต้องได้

2. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการทำงานของซูเปอร์ชาร์จเจอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไอटीได้

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มุ่งงานทำ มีอาชีพ

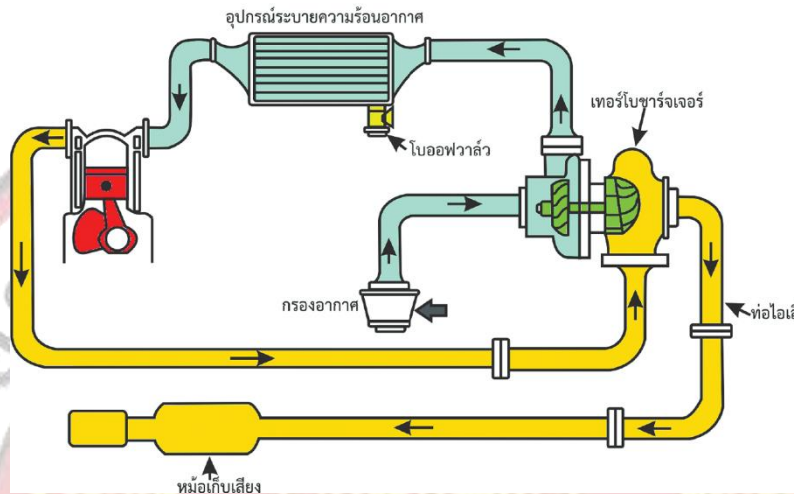
ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

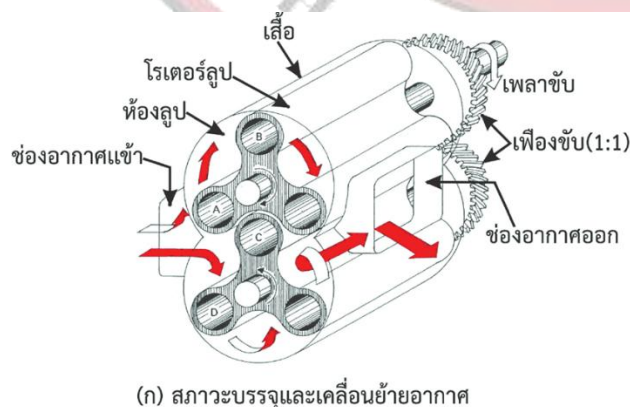
5. เนื้อหาสาระ

1. ส่วนประกอบของระบบไอดีและระบบไอเสีย

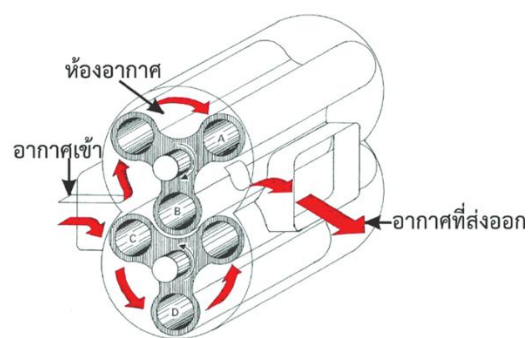


ซูเปอร์ชาร์จเจอร์ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ซูเปอร์ชาร์จ เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ดูดอากาศเข้า จากนั้นทำการอัดอากาศ และส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ด้วยความดันสูงกว่าอัตราการปกติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ให้มากกว่าเครื่องยนต์ที่ไม่มีระบบอัดอากาศ ซึ่งจะช่วยเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์ การทำงานของซูเปอร์ชาร์จใช้หลักการหมุนเพื่อดูดอากาศ และเพิ่มความดันของอากาศ แล้วจึงส่งผ่านไปยังห้องเผาไหม้ ส่วนภายในจะเป็นเครื่องดูดและอัดอากาศโดยอาศัยแรงขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า

Roots lobe supercharger ซูเปอร์ชาร์จแบบนี้มีประสิทธิภาพมากและเป็นแบบที่นิยมใช้กัน โดยจะใช้กำลังจากเครื่องยนต์ในการหมุน ภายในจะมีแกน 2 แกน ใช้ลูกตุ้มติดอยู่กับแกน 2-3 ลูกต่อแกน เรียกว่า Lobe ในแต่ละแกนจะหมุนเข้าหากันคล้ายกันหอย ทำให้เกิดความดันของอากาศสูงขึ้น แต่ละแกนหมุนมีเฟืองขบกัน มาขับพูลเลย์หน้าตัวซูเปอร์ชาร์จ แล้วจึงต่อสายพานมายังพูลเลย์เครื่องยนต์ การทำงานของซูเปอร์ชาร์จแบบ Roots lobe supercharger

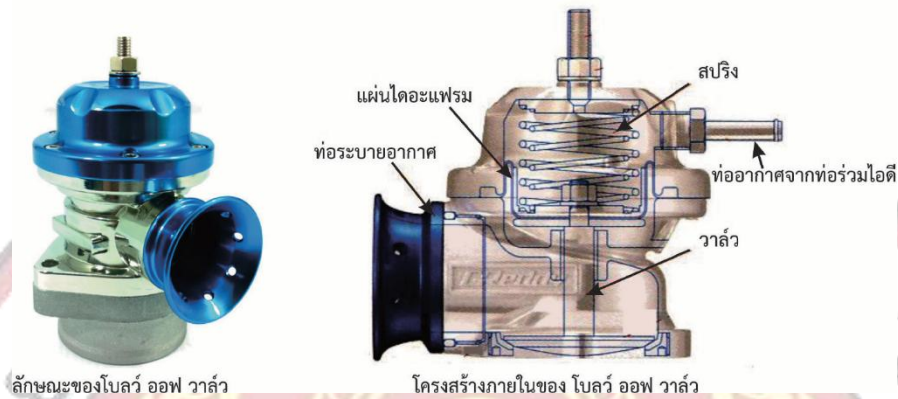


(ก) สภาวะบรรจุและเคลื่อนย้ายอากาศ



(ข) สภาวะส่งอากาศออก

โบลว์ออฟวาล์ว (Blow off valve) (รูปที่ 13.13) เป็นอุปกรณ์อีกชิ้นหนึ่งในระบบเครื่องยนต์ที่มีการอัดอากาศด้วยเทอร์โบชาร์จเจอร์ และมีลิ้นเร่ง ซึ่งทำหน้าที่เปิด-ปิดให้อากาศไหลเข้าไปในท่อร่วมไอดี โบลว์ออฟวาล์วทำหน้าที่ระบายความดันอากาศในท่อไอดีที่เกิดจากการอัดของเทอร์โบชาร์จเจอร์ในขณะยกคันเร่ง เหตุผลก็เพื่อไม่ให้ความดันอากาศไหลย้อนกลับไปทำอันตรายต่อใบของล้อคอมเพรสเซอร์เทอร์โบชาร์จเจอร์ อุปกรณ์นี้จะติดตั้งอยู่ระหว่างท่อทางออกของอินเตอร์คูลเลอร์กับเรือนลิ้นเร่ง ภายในของโบลว์ออฟวาล์ว ประกอบด้วยแผ่นไดอะแฟรม สปริง และวาล์ว



ระบบไอเสียทำหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์โดยการปรับปรุงประสิทธิภาพการปล่อยแก๊สไอเสียออกจากเครื่องยนต์ ทำความสะอาดแก๊สไอเสียโดยกำจัดสารที่เป็นอันตราย ลดเสียงระเบิดที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องยนต์ ส่วนประกอบระบบไอเสีย

ท่อร่วมไอเสียเป็นส่วนที่อยู่ติดกับฝาสูบของเครื่องยนต์ก่อนรวมเป็นท่อเดียว (หรือคูในบางรุ่น) ต่อจากนั้นเป็นท่อไอเสีย ท่อร่วมไอเสีย

เครื่องฟอกไอเสียเชิงเร่งปฏิกิริยา หรือเรียกสั้น ๆ ว่า แคตตาไลติก จะติดตั้งต่อจากเทอร์โบชาร์จเจอร์ มีหน้าที่แปรสภาพสารที่เป็นอันตรายออกจากแก๊สไอเสีย สารที่เป็นอันตรายในแก๊สไอเสียเครื่องยนต์ประกอบไปด้วย คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรคาร์บอน (HC) และไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) เมื่อแก๊สไอเสียไหลผ่านแคตตาไลติก ก็จะถูกแปรสภาพจากแก๊สไอเสียให้กลายเป็นน้ำหรือ H₂O (ซึ่งอยู่ในสถานะเป็นไอน้ำ) ไนโตรเจน (Nitrogen หรือ N₂) และคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide หรือ CO₂) ซึ่งสารดังกล่าวจะไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แคตตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ (รูปที่ 13.17) มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

ระบบปฏิกริยารวมตัว
กับออกซิเจน

ตัวเร่งปฏิกริยารีดักชัน
(Reduction Catalyst)

ตัวเร่งปฏิกริยา 3 ทาง (Three-
Way Catalyst or TWC)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 13

คำชี้แจง จงบอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆของระบบไอดีและไอเสีย



1. ชื่อ.....

หน้าที่.....

2. ชื่อ.....

หน้าที่.....

3. ชื่อ.....

หน้าที่.....

4. ชื่อ.....

หน้าที่.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 13

คำชี้แจง จงบอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบต่างๆของระบบไอดีและไอเสีย



1. ชื่อ อุปกรณ์หล่อเย็นอากาศ หรืออินเตอร์คูลเลอร์
หน้าที่ ควบคุมอุณหภูมิของอากาศจากการทำงานของเทอร์โบไคองท
2. ชื่อ ตัวควบคุมล้นระบายไอเสีย หรือเวสเกตแอ็คชูเอเตอร์
หน้าที่ ควบคุมความดันอากาศของเทอร์โบชาร์จเจอร์
3. ชื่อ เทอร์โบชาร์จเจอร์
หน้าที่ เพิ่มความดันอากาศโดยอัดอากาศเข้าสู่ห้องเผาไหม้
4. ชื่อ ท่อรวมไอเสีย
หน้าที่ นำไอเสียออกจากกระบอกสูบและลดเสียงที่จะเกิดจากไอเสีย

	ใบงาน	หน่วยที่ 13
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วย ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย		

คำชี้แจง

1. ให้ตรวจสอบระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์ดังนี้
 - 1.1 ตรวจสอบวาล์วสวิตช์สุญญากาศ
 - 1.2 ตรวจสอบการทำงานของวาล์ว EGR
 - 1.3 ตรวจสอบการทำงานของตัวควบคุมวาล์วระบายไอเสีย

2. ให้บันทึกผลการตรวจสอบ

3. ให้เวลาปฏิบัติงาน 30 นาที

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. มัลติมิเตอร์
3. เครื่องสร้างความดัน

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดวาล์วสวิตช์สุญญากาศ
2. ถอดวาล์ว EGR
3. ตรวจสอบความต่อเนื่องของวาล์วสวิตช์สุญญากาศ
4. ตรวจสอบความไม่ต่อเนื่องของวาล์วสวิตช์สุญญากาศ
5. ตรวจสอบการทำงานของวาล์วสวิตช์สุญญากาศ
6. ตรวจสอบการทำงานของวาล์ว EGR

ตรวจสอบความต่อเนื่องของวาล์วสวิตช์สุญญากาศ

ค่าความต้านทาน.....

ผลการตรวจสอบ

☐ปกติ ☐ผิดปกติ (ระบุสาเหตุ).....

ตรวจสอบความไม่ต่อเนื่องของวาล์วสวิตช์สุญญากาศ

ผลการตรวจสอบ

☐ปกติ ☐ผิดปกติ (ระบุสาเหตุ).....

ตรวจสอบการทำงานของวาล์วสวิตช์สุญญากาศ

ผลการตรวจสอบ

☐ปกติ ☐ผิดปกติ (ระบุสาเหตุ).....

ตรวจสอบการทำงานของวาล์ว EGR

ผลการตรวจสอบ

☐ปกติ ☐ผิดปกติ (ระบุสาเหตุ).....

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	หน่วยที่ 14
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สามารถติดเครื่องยนต์และปรับแต่งเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบสตาร์ท ระบบควบคุมการทำงานของหัวฉีด และการปรับแต่งเครื่องยนต์ พร้อมทั้งปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30121, IV30133, IV30135 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดเครื่องยนต์และระบบที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์
- ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องในการติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบสตาร์ทและระบบควบคุมการทำงานของหัวฉีด เพื่อการวินิจฉัยปัญหาได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ

- ทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บรักษาอุปกรณ์การทำงานได้อย่างเป็นระเบียบ
- ปฏิบัติการติดเครื่องยนต์ตามขั้นตอนที่ถูกต้องและปลอดภัย
- ปรับแต่งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้อย่างเหมาะสมตามมาตรฐาน

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

14.1 ระบบสตาร์ท

14.2 ระบบควบคุมการทำงานของหัวเผา

14.3 การติดเครื่องยนต์

14.3.1 การเตรียมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์

14.3.2 การเผาหัวและการสตาร์ทเครื่องยนต์

14.4 การปรับแต่งเครื่องยนต์

14.4.1 การปรับตั้งรอบเดินเบา

14.4.2 การปรับตั้งชุดปรับรอบเดินเบาเครื่องปรับอากาศ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 14 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (สารการเรียนรู้ 14.1-14.4)

3. ผู้สอนอธิบายถึงการติดเครื่องยนต์และปรับแต่งเครื่องยนต์ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)

5. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน

6. ผู้สอนสาธิต การต่อระบบสตาร์ท ระบบควบคุมการทำงานของหัวเผา การติดเครื่องยนต์ การเตรียม ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ การเผาหัวและการสตาร์ทเครื่องยนต์ การปรับแต่งเครื่องยนต์ การปรับตั้งรอบเดินเบา การปรับตั้งชุดปรับรอบเดินเบาเครื่องปรับอากาศ ใช้ประมาณเวลา 55 นาที

ขั้นพยายาม

7. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง

8. ผู้สอนมอบหมายงานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์ ในหนังสือเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

9. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจากหนังสือวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

10. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 360 นาที

ขั้นสำเร็จผล

11. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก

12. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 14
13. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 14 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 14
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 14

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 14

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	หน่วยที่ 14
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สามารถติดเครื่องยนต์และปรับแต่งเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบสตาร์ท ระบบควบคุมการทำงานของหัวฉีด และการปรับแต่งเครื่องยนต์ พร้อมทั้งปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV30121, IV30133, IV30135 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
- บูรณาการกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดเครื่องยนต์และระบบที่เกี่ยวข้อง
- มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์
- ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องในการติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบสตาร์ทและระบบควบคุมการทำงานของหัวฉีด เพื่อการวินิจฉัยปัญหาได้อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะ

- ทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บรักษาอุปกรณ์การทำงานได้อย่างเป็นระเบียบ
- ปฏิบัติการติดเครื่องยนต์ตามขั้นตอนที่ถูกต้องและปลอดภัย
- ปรับแต่งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้อย่างเหมาะสมตามมาตรฐาน

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อการติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เปียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

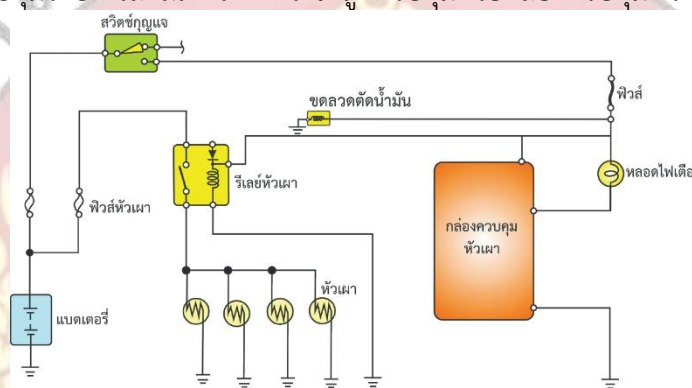
- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

1. **ระบบสตาร์ท** ทำหน้าที่ให้เครื่องยนต์เริ่มหมุนได้ในช่วงแรก จากนั้นเครื่องยนต์ก็จะหมุนต่อไปได้เอง และระบบสตาร์ทจะหยุดการทำงานลงทันทีที่เครื่องยนต์เริ่มทำงาน ระบบสตาร์ทประกอบด้วย มอเตอร์สตาร์ท (Starter motor) สวิตช์กุญแจ และรีเลย์สตาร์ท

2. **ระบบควบคุมการทำงานของหัวเผา** เครื่องยนต์ดีเซลได้นำระบบหัวเผามาใช้ เพื่ออุ่นอากาศในห้องเผาไหม้โดยใช้ร่วมกับกล่องควบคุมหัวเผาซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาควบคุมการทำงานของหัวเผา เพื่อให้การทำงานเป็นไปแบบอัตโนมัติ เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิดไปในตำแหน่ง ON หลอดไฟเตือนการเผาหัวของหัวเผาจะติด รีเลย์หัวเผาจะทำงานและจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังหัวเผา หัวเผาจะมีอุณหภูมิความร้อนสูง 700 - 900 องศาเซลเซียส การควบคุมระยะเวลาในการเผาหัว จะถูกควบคุมด้วยกล่องควบคุมหัวเผา



3. การติดเครื่องยนต์

3.1 การเตรียมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์

ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง

ถ้าระดับน้ำมันเครื่องอยู่ระหว่างขีดต่ำสุดและขีดสูงสุด แสดงว่าน้ำมันเครื่องมีเพียงพอ ถ้าต่ำกว่าระดับต่ำสุด (L) จะต้องเติมให้ได้ระดับสูงสุด (F)

ตรวจสอบน้ำหล่อเย็น

ตรวจสอบระดับน้ำในหม้อน้ำและระดับน้ำหล่อเย็นในถังพักน้ำขณะเครื่องยนต์เย็น ระดับน้ำหล่อเย็นควรอยู่ระหว่างขีดระดับเต็ม “FULL” และขีดระดับต่ำ “LOW” ถ้าระดับน้ำหล่อเย็นต่ำกว่าขีด “LOW” ให้เติมน้ำยาหล่อเย็นจนถึงขีดระดับ “FULL” ควรใช้น้ำยาหล่อเย็นชนิดเดียวกับที่เติมอยู่ก่อน

ตรวจสอบระดับน้ำมันเชื้อเพลิง

ตรวจสอบระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในถังน้ำมันเชื้อเพลิงว่ามีเพียงพอในการติดเครื่องยนต์หรือไม่

ไล่อากาศในระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

1. คลายสกรูไล่ลมที่อยู่บนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง (เครื่องยนต์บางรุ่น) ออกเพียงเล็กน้อย
2. คลายปั๊มมือที่ปั๊มความดันต่ำออก (ทวนเข็มนาฬิกา) จนกระทั่งปั๊มมือของปั๊มความดันต่ำสูงขึ้น
3. กดปั๊มมือให้ขยับขึ้นและลง เพื่อดูดน้ำมันจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง
4. สังเกตฟองอากาศที่ออกตรงสกรูไล่อากาศ กดปั๊มมือจนกระทั่งมีแต่น้ำมันออกมาเป็นสายไม่ขาดตอน ซึ่งแสดงว่าอากาศในไส้กรองเชื้อเพลิงหมดแล้ว จากนั้นล็อกสกรูไล่อากาศ

5. ไล่อากาศที่ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง โดยคลายสกรูไล่อากาศที่ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงออกเล็กน้อย จากนั้นกดปั๊มมือที่ปั๊ม
ความดันต่ำ สังเกตฟองอากาศที่ออกตรงสกรูไล่อากาศ กดปั๊มมือจนกระทั่งมีแต่น้ำมันออกมาเป็นสายไม่ขาดตอน
ซึ่งแสดงว่าอากาศในปั๊มฉีดเชื้อเพลิงหมดแล้ว จากนั้นล็อกสกรูไล่อากาศ
6. จากนั้นกดปั๊มมือที่ปั๊มความดันต่ำขึ้นลงอีกหลาย ๆ ครั้ง สุดท้ายกดปั๊มมือลง แล้วขันล็อก (หมุนตามเข็มนาฬิกา)
เพื่อล็อกปั๊มมือให้อยู่กับที่
7. จากนั้นสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อไล่อากาศที่ค้างอยู่ตามท่อระบบน้ำมันเชื้อเพลิงให้กลับเข้าถังน้ำมันเชื้อเพลิง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนปฏิบัติการไล่อากาศระบบเชื้อเพลิงปั๊มแบบแถวเรียงให้ละเอียด

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายขั้นตอนปฏิบัติการไล่อากาศระบบเชื้อเพลิงปั๊มแบบแถวเรียงให้ละเอียด

1. คลายสกรูไล่ลมที่อยู่บนกรองน้ำมันเชื้อเพลิง (เครื่องยนต์บางรุ่น) ออกเพียงเล็กน้อย
2. คลายปั๊มมือที่ปั๊มความดันต่ำออก (ทวนเข็มนาฬิกา) จนกระทั่งปั๊มมือของปั๊มความดันต่ำสูงขึ้น
3. กดปั๊มมือให้ขยับขึ้นและลง เพื่อดูดน้ำมันจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง
4. สังเกตฟองอากาศที่ออกตรงสกรูไล่อากาศ กดปั๊มมือจนกระทั่งมีแต่น้ำมันออกมาเป็นสายไม่ขาดตอนซึ่งแสดงว่าอากาศในไส้กรองเชื้อเพลิงหมดแล้ว จากนั้นล็อกสกรูไล่อากาศ
5. ไล่อากาศที่ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง โดยคลายสกรูไล่อากาศที่ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงออกเล็กน้อย จากนั้นกดปั๊มมือที่ปั๊มความดันต่ำ สังเกตฟองอากาศที่ออกตรงสกรูไล่อากาศ กดปั๊มมือจนกระทั่งมีแต่น้ำมันออกมาเป็นสายไม่ขาดตอน ซึ่งแสดงว่าอากาศในปั๊มฉีดเชื้อเพลิงหมดแล้ว จากนั้นล็อกสกรูไล่อากาศ
6. จากนั้นกดปั๊มมือที่ปั๊มความดันต่ำขึ้นลงอีกหลาย ๆ ครั้ง สุดท้ายกดปั๊มมือลง แล้วขันล็อก (หมุนตามเข็มนาฬิกา) เพื่อล็อกปั๊มมือให้อยู่กับที่
7. จากนั้นสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อไล่อากาศที่ค้างอยู่ตามท่อระบบน้ำมันเชื้อเพลิงให้กลับเข้าถังน้ำมันเชื้อเพลิง

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	หน่วยที่ 15
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สามารถวางแผนและปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างถูกต้องตามระยะเวลาและระยะทางที่กำหนด เข้าใจความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และสามารถปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV10111 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.1.1, 1.1.2, 2.1.1, 2.1.2 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
2. บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลตามระยะเวลาและระยะทาง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญและประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
2. ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลตามแผนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
3. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและการประหยัดพลังงาน
4. วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสม

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติที่ดีต่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อยืดอายุการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ดีเซล

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการบำรุงรักษาตามระยะเวลาและระยะทาง เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

15.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

15.1.1 ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ที่ต้องบำรุงรักษา

15.1.2 งานตรวจสอบและปรับตั้งระยะทางลิ้นแบบปรับตั้งด้วยแผ่นชิม

15.1.3 ไล่กรองอากาศ

15.1.4 สายพานพัดลม

15.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเตรียม

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 15 (10 นาที)

2. ผู้สอนถามทบทวนเรื่อง งานติดเครื่องและปรับแต่งเครื่องยนต์ ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

3. ผู้สอนอธิบายถึงเหตุผลที่ต้องบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

ขั้นสอนให้เนื้อหา

4. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือเรียน งานเครื่องยนต์ดีเซล (20101-2002)

5. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ บอกชื่อเครื่องมือและอธิบายวิธีการใช้งาน

6. ผู้สอนบรรยาย การบำรุงรักษาน้ำมัน เครื่องกรองน้ำมันเครื่อง ระบบระบายความร้อน กรองน้ำมัน

เชื้อเพลิง ระยะทางวาล์ว ไล่กรองอากาศ สายพานพัดลม ใช้ประมาณเวลา 55 นาที

ขั้นพยายาม

7. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้ผู้เรียนเลือกกลุ่มปฏิบัติงานเอง

8. ผู้สอนมอบหมายงานตรวจสอบและปรับตั้งระยะทางลิ้นด้วยแผ่นชิม ในหนังสือเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

9. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการงานตรวจสอบและปรับตั้งระยะทางลิ้นด้วยแผ่นชิม จากหนังสือวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

10. ผู้สอนคอยตรวจสอบ คอยแก้ปัญหาขณะผู้เรียนปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบ ประเมินผลภาคปฏิบัติ ใช้เวลาประมาณ 360 นาที

ขั้นสำเร็จผล

11. ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะปฏิบัติงานและสรุปข้อผิดพลาดของผู้เรียนที่เกิดจากการฝึก

12. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 15

13. ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 15 (10 นาที)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล
2. PowerPoint งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

1. ผลการทำคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 15
2. ผลการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หน่วยที่ 15

หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการตรวจคำถามท้ายบทเรียน หน่วยที่ 15

หลักฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ผลประเมินตามแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ประพฤติตนตามหลักพอเพียงและคุณธรรมอย่างสม่ำเสมอ ระดับ ดี – ดีเยี่ยม

9.2 วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 15
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

สามารถวางแผนและปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างถูกต้องตามระยะเวลาและระยะทางที่กำหนด เข้าใจความสำคัญของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และสามารถปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
 - 1.1 มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV10111 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3
 - 1.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 1.1.1, 1.1.2, 2.1.1, 2.1.2 - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ 1
2. บุคลากรกลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
2. มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลตามระยะเวลาและระยะทาง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญและประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะ

1. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
2. ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลตามแผนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
3. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและการประหยัดพลังงาน
4. วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสม

4.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

มีเจตคติที่ดีต่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อยืดอายุการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ดีเซล

4.4 ด้านประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการบำรุงรักษาตามระยะเวลาและระยะทาง เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.5 การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.5.1. ความพอประมาณ

- การดำเนินชีวิตหรือทำหน้าที่ในสถาบันต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ไม่เกินกำลัง ไม่ฟุ่มเฟือย และไม่เบียดเบียนผู้อื่น

4.5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้เหตุและผลในการตัดสินใจ คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม

4.5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- การเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม

4.5.4 เงื่อนไขความรู้

- การมีความรู้รอบด้านสถาบันทางสังคมและหน้าที่ต่างๆของสถาบันทางสังคม

4.5.5 เงื่อนไขคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบ และสนใจใฝ่ศึกษาหาความรู้

4.5.6. 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจอย่างพอเพียง ไม่ฟุ่มเฟือย และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

- ด้านสังคม

สังคมควรมีความเอื้อเฟื้อ เกื้อกูล เคารพกติกา และอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

- ด้านวัฒนธรรม

สถาบันทางสังคมควรส่งเสริมให้สมาชิกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า และรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม

- ด้านสิ่งแวดล้อม

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่ช่วยให้สังคมดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีเอกลักษณ์

4.5.7. ศาสตร์ด้านการพัฒนา

- ศาสตร์สากล

เป็นความรู้ ทฤษฎี และแนวคิดสากลที่ใช้ในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์ เหตุผล และกระบวนการทางวิชาการที่ทั่วโลกยอมรับ

- ศาสตร์พระราชา

องค์รวม มองวัฒนธรรมสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม

- ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ประสบการณ์ของคนในชุมชน ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น มีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5.8. 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

- มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

มีความรู้ความเข้าใจต่อชาติบ้านเมือง

- มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

ปฏิบัติแต่สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ดีงาม

- มีงานทำ มีอาชีพ

ต้องสนับสนุนผู้สำเร็จหลักสูตร มีอาชีพมีงาน จนสามารถเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว

- เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

การเป็นพลเมืองดี มีระเบียบวินัยและรู้จักรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง

5. สารการเรียนรู้

15.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

15.1.1 ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ที่ต้องบำรุงรักษา

15.1.2 งานตรวจสอบและปรับตั้งระยะทางลิ้นแบบปรับตั้งด้วยแผ่นขิม

15.1.3 ไส้กรองอากาศ

15.1.4 สายพานพัดลม

15.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

5. เนื้อหาสาระ

1. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

รถยนต์ถูกออกแบบและสร้างด้วยชิ้นส่วนจำนวนมากชิ้นมาประกอบกัน ซึ่งย่อมจะเกิดการสึกหรอและเสื่อมสภาพได้ตามระยะเวลาการใช้งาน ดังนั้นจึงต้องมีการบำรุงรักษาตามที่บริษัทกำหนด เพื่อคงสภาพของรถยนต์ไว้ ซึ่งจะส่งผลให้มีการใช้งานได้ยาวนาน ช่วยประหยัดในด้านต่าง ๆ รถยนต์ก็จะพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา รวมถึงมีสมรรถนะสูงสุดด้วย

การบำรุงรักษารถยนต์ถือเป็นเรื่องจำเป็น โดยทางผู้ผลิตรถยนต์ได้กำหนดไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. การบำรุงรักษาตามระยะเวลา (ระยะเวลานับตั้งแต่วันที่ออกรถ)

เช่น 6 เดือน, 12 เดือน หรือ 24 เดือน

2. การบำรุงรักษาตามระยะทาง (ระยะทางใช้งาน)

เช่น 5,000 กิโลเมตร, 10,000 กิโลเมตร หรือ 40,000 กิโลเมตร

1.1 ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ที่ต้องบำรุงรักษา

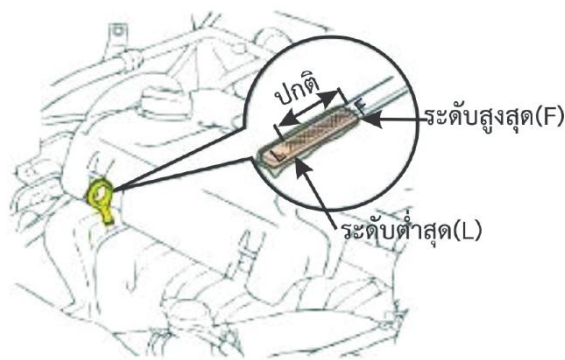
น้ำมันเครื่อง เสื่อมสภาพด้วยการใช้งาน หรือแม้ไม่ใช้งานก็เสื่อมสภาพเช่นกัน น้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานจะสกปรก มีตะกอน และมีสีดำ น้ำมันเครื่องจะมีปริมาณลดลงเนื่องจากถูกเผาไหม้ไปกับน้ำมันเชื้อเพลิงในขณะหล่อลื่น ถ้าไม่เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง จะทำให้ชิ้นส่วนเกิดการสึกหรอเนื่องจากน้ำมันเสื่อมคุณภาพ ควรตรวจสอบน้ำมันเครื่องทุกวันก่อนใช้งาน และเปลี่ยนทุก ๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ 6 เดือน (TOYOTA Fortuner)

การตรวจสอบน้ำมันเครื่อง

1. จอดรถยนต์บนพื้นระดับ

2. สตาร์ทเครื่องยนต์ให้เครื่องยนต์ทำงานเพื่ออุ่นเครื่องยนต์ และเพื่อให้ น้ำมันไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ จากนั้นดับเครื่องยนต์ และทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เหตุผลที่ต้องรอก็เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลลงอ่างน้ำมันเครื่อง

3. ตรวจสอบน้ำมันเครื่อง



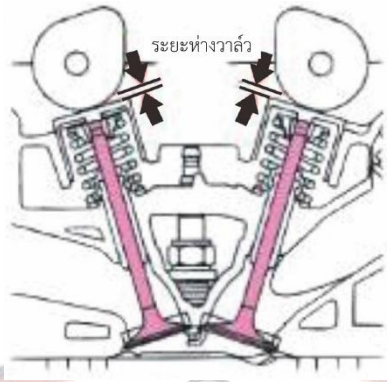
กรองน้ำมันเครื่อง ทำหน้าที่กรองคราบเขม่าและเศษโลหะออกจากน้ำมันเครื่อง ถ้ากรองน้ำมันเครื่องอุดตัน จะทำให้น้ำมันเครื่องไม่สามารถไหลผ่าน ไส้กรองได้ วาล์วระบายที่กรองจะเปิดให้น้ำมันเครื่องสกรปไปหล่อลื่นชิ้นส่วน ซึ่งจะทำให้ชิ้นส่วนเกิดการสึกหรอ กรองน้ำมันเครื่องต้องเปลี่ยนทุก ๆ 10,000 กิโลเมตร หรือ 6 เดือน (TOYOTA Fortuner)



ระบบระบายความร้อน จะต้องตรวจสอบการรั่วทั้งระบบ ถ้ามีการรั่วของน้ำหล่อเย็น จะทำให้เครื่องยนต์มีความร้อนสูงเกินปกติ ส่งผลให้เครื่องยนต์เกิดความเสียหาย การตรวจสอบระบบระบายความร้อนควรตรวจสอบทุก ๆ 40,000 กิโลเมตร หรือ 2 ปี (TOYOTA Fortuner) ส่วนน้ำยาหล่อเย็นควรเปลี่ยนทุก ๆ 40,000 กิโลเมตร หรือ 2 ปี (ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำยาหล่อเย็น) ฝาหม้อน้ำ ทำหน้าที่รักษาความดันของระบบหล่อเย็น เพื่อให้จุดเดือดของน้ำสูงกว่าจุดเดือดที่ความดันบรรยากาศ ถ้าฝาหม้อน้ำเสื่อมสภาพ จะทำให้เครื่องยนต์มีความร้อนสูงเกินปกติ ดังนั้น ควรตรวจสอบฝาหม้อน้ำทุก ๆ 40,000 กิโลเมตร หรือ 2 ปี ตรวจสอบการเปิดของลิ้นความดันต้องเปิดตามค่ากำหนด ตรวจสอบการเคลื่อนตัวของลิ้นสัญญาณต้องเคลื่อนที่ได้ราบเรียบ ตรวจสอบซีลต้องไม่ฉีกขาดหรือชำรุด

กรองน้ำมันเชื้อเพลิง ทำหน้าที่กรองเศษผงหรือสิ่งเจือปนออกจากน้ำมัน ถ้าไส้กรองเกิดการอุดตันจะทำให้เครื่องยนต์สูญเสียกำลังในรอบสูง ระยะที่ควรเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล คือ ทุก ๆ 80,000 กิโลเมตร หรือ 4 ปี (TOYOTA Fortuner) ถ้าใช้น้ำมันที่ปนเปื้อนมาก จะต้องลดระยะเวลาลงครึ่งหนึ่ง

ระยะห่างวาล์ว ทำให้จังหวะการเปิด-ปิดของวาล์วถูกต้อง ถ้าระยะห่างวาล์วมากเกินไป จะทำให้เครื่องยนต์เกิดเสียงดัง ถ้าระยะห่างวาล์วน้อยเกินไป จะทำให้เครื่องยนต์สั่นในรอบเดินเบา เครื่องยนต์ดีเซล ควรตรวจสอบทุก ๆ 40,000 กิโลเมตร หรือ 2 ปี (TOYOTA Fortuner)



1.2 งานตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างลิ้นแบบปรับตั้งด้วยแผ่นซึม

เครื่องมือกดลูกถ้วยกดลิ้น ใช้สำหรับกดลูกถ้วย กดลิ้นให้ยุบตัวลง เพื่อถอดแผ่นซึมที่อยู่บนลูกถ้วยกดลิ้น สำหรับเครื่องยนต์บางรุ่นไม่มีแผ่นซึม จะต้องถอดทั้งลูกถ้วยกดลิ้น ซึ่งในการปรับตั้งระยะห่างลิ้น จะต้องถอดเพลาลูกเบี้ยวออก ในการถอดแผ่นซึม ถ้าไม่มีเครื่องมือชิ้นนี้ จะทำให้การถอดแผ่นซึมทำได้ยาก ถ้าใช้ไขควงกด อาจทำให้เกิดความเสียหายกับลูกเบี้ยวและลูกถ้วยกดลิ้นได้

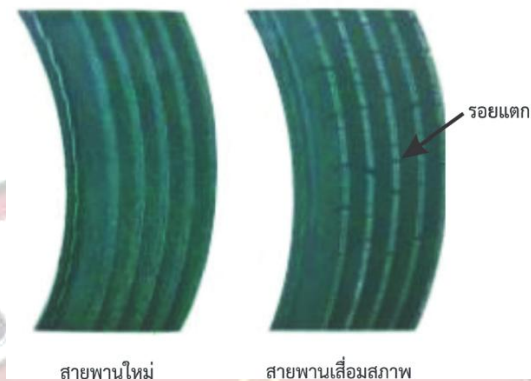


ขั้นตอนการปฏิบัติงานตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างลิ้นแบบปรับตั้งด้วยแผ่นซึม

1. เปิดฝาครอบลิ้น
2. หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางการหมุนของเครื่องยนต์ ให้สูบ 1 อยู่ตำแหน่งศูนย์ตายบน (TDC) ในจังหวะอัด ให้สังเกตเครื่องหมายที่พูลเลย์ตรงกับเข็มชี้บอกตำแหน่งที่ฝาครอบ (เครื่องยนต์บางรุ่น เครื่องหมายอยู่ที่ล้อช่วยแรง)
3. ตรวจสอบการเคลื่อนตัวของลูกถ้วยกดลิ้น
4. ใช้มือขยับลูกถ้วยกดลิ้นของสูบที่ 1 ขยับหมุนไปมาจะรู้สึกหลวม และขยับได้ ส่วนสูบที่ 4 (กรณีเครื่องยนต์ 4 สูบ) จะแน่น และขยับไม่ได้
5. ถ้าไม่เป็นตามดังกล่าว ให้หมุนเครื่องยนต์ไปอีก 1 รอบ (360 องศา) และจัดเครื่องหมายให้เหมือน

ไส้กรองอากาศทำหน้าที่กรองฝุ่น ทราบ ออกจากอากาศที่เข้าสู่เครื่องยนต์ ถ้าไส้กรองอากาศอุดตัน จะทำให้เครื่องยนต์ไม่มีกำลัง และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลควรทำความสะอาดหรือตรวจสอบทุก ๆ 5,000 กิโลเมตร และเปลี่ยนทุก ๆ 30,000 กิโลเมตร (TOYOTA Fortuner) รถยนต์ที่ใช้ในบริเวณที่มีฝุ่นทรายมาก ควรทำความสะอาด และเปลี่ยนเร็วกว่ากำหนด การทำความสะอาดไส้กรอง

สายพานพัดลม ทำหน้าที่ส่งกำลังขับเคลื่อนไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น อัลเทอร์เนเตอร์ ปั๊มน้ำ ปั๊มน้ำมัน พวงมาลัยเพาเวอร์ ถ้าสายพานเสียหาย จะทำให้อัลเทอร์เนเตอร์หยุดทำงาน ไฟไม่ประจุเข้าแบตเตอรี่ ปั๊มน้ำหยุดทำงาน เป็นสาเหตุให้เครื่องยนต์มีความร้อนสูงเกินปกติ ดังนั้น ควรตรวจสอบสายพานหรือเปลี่ยนถ้าจำเป็น ทุก ๆ 100,000 กิโลเมตร หรือ 5 ปี (TOYOTA Fortuner)



ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Occupational Safety and Health) เป็นการ จัดสภาพการทำงาน อย่างเหมาะสม ไม่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากเทคโนโลยี เครื่องจักร เครื่องมือ และมลพิษ ที่จะส่งผลให้ ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตราย บาดเจ็บ เสียชีวิต ทรัพย์สินเสียหาย หรือทำให้การผลิตสินค้าหยุดชะงัก การสร้าง ความปลอดภัยในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีความสุข และผลการปฏิบัติงานมี ประสิทธิภาพด้วย

ความปลอดภัยในการทำงานเป็นหัวใจสำคัญของการปฏิบัติงาน หากมีการ จัดสภาพการทำงานอย่าง ปลอดภัย จะทำให้ปราศจากการเกิด “อุบัติเหตุ” ในการทำงาน

อุบัติเหตุ (Accident) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด เมื่อเกิดขึ้นแล้ว มีผลกระทบต่อทรัพย์สิน หรือการบาดเจ็บและเสียชีวิตของบุคคล ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีความระมัดระวัง โดยเฉพาะการก่อสร้าง การผลิตโดยเครื่องจักร หากไม่รัดกุมพอ อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินและบุคคลดังกล่าว ตัวการ สำคัญที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุมี 3 ประการด้วยกัน ได้แก่

บุคคล

สภาพแวดล้อม

เครื่องมือ เครื่องจักร

1. การกระทำที่ไม่ปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ของการเกิดอุบัติเหตุ การกระทำที่ไม่ปลอดภัย มีดังนี้

- 1.1 การกระทำที่ขาดความรู้ ทำให้ทำงานไม่ถูกวิธีหรือไม่ถูกตามขั้นตอน
- 1.2 การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบตามความปลอดภัยในการทำงาน
- 1.3 การทำงานโดยไม่ใช้อุปกรณ์ส่วนบุคคล
- 1.4 การทำงานด้วยความประมาท พลังเพลอ และเหม่อลอย
- 1.5 การใช้เครื่องมือผิดประเภท หรือไม่เหมาะสม นอกจากจะทำให้งานไม่มีประสิทธิภาพ ขาดมาตรฐาน

แล้ว ยังอาจก่อให้เกิดอันตรายอีกด้วย

- 1.6 การมีเจตนาหลีกเลี่ยงขั้นตอน หรือมาตรฐาน เพื่อความสะดวกสบาย
- 1.7 การต้องการความรวดเร็ว จึงทำงานอย่างรีบร้อน ขาดความระมัดระวัง
- 1.8 การมีสภาพร่างกายและจิตใจที่ไม่พร้อมทำงาน เช่น อาการป่วย อ่อนเพลีย หรือวิตกกังวลทำให้ขาดสมาธิ เป็นต้น

2. สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย มีดังนี้

- 2.1 การวางแผนการจัดสถานที่ทำงานไม่ถูกต้อง รวมถึงการจัดเก็บสิ่งของไม่เป็นระเบียบ
- 2.2 เครื่องจักร เครื่องมือ มีสภาพเก่า เสียวหรือชำรุด เสื่อมคุณภาพ
- 2.3 พื้นที่ทำงานสกปรก มีเศษขยะ

เศษวัสดุ น้ำหรือน้ำมัน

- 2.4 ส่วนที่เป็นอันตราย หรือส่วนที่เครื่องจักรกำลังทำงาน ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือสิ่งป้องกันอันตราย
- 2.5 สภาพการทำงานไม่ปลอดภัย เช่น เสียงดัง มีฝุ่นละออง อากาศร้อน เป็นต้น

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 15

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 15

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

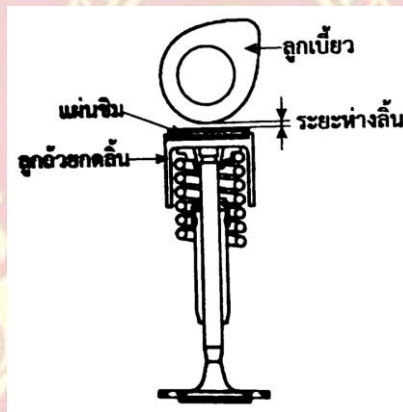
1. จงอธิบายสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย

1. การวางแผนการจัดสถานที่ทำงานไม่ถูกต้อง รวมถึงการจัดเก็บสิ่งของไม่เป็นระเบียบ
2. เครื่องจักร เครื่องมือ มีสภาพเก่า เสียวหรือชำรุด เสื่อมคุณภาพ
3. พื้นที่ทำงานสกปรก มีเศษขยะ เศษวัสดุ น้ำหรือน้ำมัน
4. ส่วนที่เป็นอันตราย หรือส่วนที่เครื่องจักรกำลังทำงาน ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือสิ่งป้องกันอันตราย
5. สภาพการทำงานไม่ปลอดภัย เช่น เสียงดัง มีฝุ่นละออง อากาศร้อน เป็นต้น

	ใบงาน	หน่วยที่ 15
	รหัส 20101-2002 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล		

คำชี้แจง

1. ให้ตรวจสอบระยะห่างลิ้นและบันทึกผลลงในตารางที่กำหนด
2. ให้ปรับตั้งระยะห่างลิ้นของเครื่องยนต์
3. กำหนดค่าระยะห่างลิ้นสำหรับปรับตั้งเครื่องยนต์ TOYOTA 2L
ลิ้นไอดี 0.20-0.30 มิลลิเมตร (0.008-0.012 นิ้ว)
ลิ้นไอเสีย 0.40-0.50 มิลลิเมตร (0.016-0.020 นิ้ว)
4. ให้คำนวณขนาดแผ่นชิมใหม่และบันทึกผลลงในตาราง
5. ให้เวลาปฏิบัติงาน 40 นาที



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ประแจกระบอก
2. ฟीलเลอร์เกจ
3. ไมโครมิเตอร์วัดนอก 0-25 มิลลิเมตร ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร
4. เครื่องมือพิเศษกดลูกถ้วยยกลิ้น
5. ไขควงปากแบน แกนเล็กปาก 0.4x2.5
6. อุปกรณ์จับปลายแม่เหล็ก
7. แท่นจับยึดไมโครมิเตอร์

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ถอดฝาครอบลิ้น
2. หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อยู่ในตำแหน่ง ศูนย์ตายบน (TDC)
3. ตรวจสอบระยะห่างลิ้น
4. การปรับตั้งระยะห่างลิ้น
5. ประกอบฝาครอบลิ้น

ตารางบันทึกผลการตรวจสอบระยะลิ้น

ลิ้น	บันทึกผลการตรวจสอบระยะห่างลิ้น			
ไอดี (มม.)	สับที่ 1	สับที่ 2	สับที่ 3	สับที่ 4
ไอเสีย (มม.)				

ตารางบันทึกผลการคำนวณขนาดของแผ่นซึมใหม่

สับที่	ลิ้น	T (มม.)	C (มม.)	A	N (มม.)
1	ลิ้นไอดี				
	ลิ้นไอเสีย				
2	ลิ้นไอดี				
	ลิ้นไอเสีย				
3	ลิ้นไอดี				
	ลิ้นไอเสีย				
4	ลิ้นไอดี				
	ลิ้นไอเสีย				

สูตรคำนวณหาขนาดของแผ่นซึม

$$N = T + (C - A)$$

N = ความหนาของแผ่นซึมใหม่ (มิลลิเมตร)

T = ความหนาของแผ่นซึมเก่า (มิลลิเมตร)

C = ช่องว่างระยะห่างลิ้นที่ตรวจสอบได้

A = ช่องว่างระยะห่างลิ้นตามคู่มือของผู้ผลิต