



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
สาขาวิชาช่างยนต์
กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20101-2001 วิชางานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

โดย
นายกมล ดิษฐาพร

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

คำนำ

แผนการสอนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วย จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ กำหนดการสอนรายสัปดาห์ แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย ซึ่งจะประกอบด้วย ชื่อหน่วย สารสำคัญ สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ และบันทึกหลังการเรียนรู้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการสอนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เล่มนี้เสร็จเป็นที่เรียบร้อยและหากมีข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

นายกมล ดิษฐาพร

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
หลักสูตรรายวิชา	x
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	x
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	x
หน่วยการเรียนรู้	x
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	x
หน่วยที่ 1 เรื่อง/งาน.....	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 2 เรื่อง/งาน.....	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 3 เรื่อง/งาน.....	x
หน่วยที่ 4 เรื่อง/งาน.....	x
บรรณานุกรม	x
ภาคผนวก	x

หลักสูตรรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์
วิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน รหัสวิชา 20101-2001
ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วย
2. หน่วยสมรรถนะดังนี้
 - IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
 - IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
 - IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
 - IV3011 ตรวจสอบและปรับตั้งเครื่องยนต์เบนซินเบื้องต้น
 - IV3013 ซ่อมเครื่องยนต์ส่วนฝาสูบ (Top Overhaul)
 - IV3014 ซ่อมเสื่อสูบ
3. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัสอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้ตามคู่มือซ่อมตามมาตรฐานคุณวุฒิ วิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทํางานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เลือก เตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องตามคู่มือ รู้ในการปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลตามคู่มือ
2. ตรวจสอบวิเคราะห์แก้ไขปัญหาคัดข้องและซ่อมเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามคู่มือ เลือก เตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน และทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลตามคู่มือ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดี ในการสืบเสาะหาความรู้ ในการทำงานปฏิบัติงานด้วยความประณีตรอบคอบ ประหยัด มีวินัย ตรงต่อเวลาตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
4. สามารถประยุกต์ใช้หลักการประกอบตรวจวิเคราะห์แก้ไขปัญหาคัดข้องและซ่อมเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามคู่มือ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทํางานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ถอด ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ตามคู่มือซ่อม
2. ถอด ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามคู่มือซ่อม
3. ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม
4. ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม
5. ตรวจสอบวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ตามคู่มือซ่อม
6. ตรวจสอบวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

7. ประยุกต์ใช้หลักการประกอบตรวจวิเคราะห์แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องและซ่อมเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน การใช้เครื่องมือ การถอดประกอบ ตรวจสอบ วิเคราะห์แก้ไขปัญหา ข้อขัดข้องชิ้นส่วนเครื่องยนต์ การติดเครื่องยนต์ การปรับแต่งและการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน

คำอธิบาย หลักสูตรรายวิชา ให้คัดลอกจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 หรือ หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ฉบับปัจจุบันที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยสำนักมาตรฐานการ อาชีวศึกษาและวิชาชีพ เผยแพร่ เท่านั้น

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ.(องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
IV1011 ปฏิบัติตาม ระเบียบของ สถาน ประกอบการ ด้านบริการยาน ยนต์	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมี ความสามารถในการ ระบุ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ปฏิบัติงานในสถานการณ์ฉุกเฉิน ได้และปฏิบัติตามข้อกำหนดด้าน สิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตาม กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม จัดเก็บ จัดแยก สารเคมีวัสดุ สารเคมีวัสดุเหลือใช้และวัสดุใช้ แล้วได้ตามคู่มือซ่อมด้าน สิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อม ด้านการควบคุมมลภาวะทาง เสียงกลิ่นและฝุ่นละอองขณะ ปฏิบัติงานได้	IV10111	ปฏิบัติตาม ข้อกำหนด ด้านความ ปลอดภัยได้	ปฏิบัติงานด้วยความ ปลอดภัย ปฏิบัติงานในสถานการณ์ ฉุกเฉินได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV10112	ปฏิบัติตาม ข้อกำหนด ด้าน สิ่งแวดล้อมได้	ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้าน สิ่งแวดล้อม จัดเก็บ จัดแยก สารเคมีวัสดุ เหลือใช้และวัสดุใช้แล้วได้ ตามคู่มือซ่อมด้าน สิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน การควบคุมมลภาวะทาง เสียงกลิ่นและฝุ่นละออง ขณะปฏิบัติงาน	
IV1012 ใช้เครื่องมือ ประจำตัวช่าง ตามข้อกำหนด	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ จะ สามารถปฏิบัติงานในการเลือก เตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องกับ งานเลือกใช้เครื่องมือได้ตาม ข้อกำหนด เตรียมเครื่องมือได้ตามลำดับการ ทำงานตามข้อกำหนด ใช้ เครื่องมือได้ถูกต้องกับงานโดยไม่ เกิดอันตรายต่อตนเอง ผู้อื่น ต่อ เครื่องมือ ไม่เกิดความเสียหายต่อ ชิ้นส่วน	IV10121	เลือก เตรียม เครื่องมือได้ ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือได้ ตามข้อกำหนด เตรียมเครื่องมือได้ ตามลำดับการทำงานตาม ข้อกำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV10122	ใช้เครื่องมือได้ ถูกต้องกับงาน	ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิด อันตรายต่อตนเองและผู้อื่น ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความ เสียหายต่อเครื่องมือ ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความ เสียหายต่อชิ้นส่วน	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี ซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งาน ทำความสะอาดเครื่องมือและ จัดเก็บเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด	IV10123	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	ตรวจสอบซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งานได้ตามข้อกำหนด ทำความสะอาดเครื่องมือตามข้อกำหนด จัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนด	ตรวจสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงานในการเลือกเตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องกับงานคือ เลือก เตรียม ใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องตามข้อกำหนด ตลอดจนบำรุงรักษา ซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งาน ทำความสะอาดเครื่องมือ จัดเก็บเครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษตามคู่มือซ่อม	IV10151	เลือก เตรียม เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามข้อกำหนด	ตรวจสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
				เตรียมเครื่องมือวัดได้ตามลำดับการทำงาน	
				ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามข้อกำหนด	
				จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวัดได้ตามข้อกำหนด	
		IV10152	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	เลือกใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้อง	ตรวจสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
				เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ตามลำดับการทำงาน	
				ใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องตามข้อกำหนด	
				จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือพิเศษได้ตามข้อกำหนด	
		IV10153	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	ตรวจสอบซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งานได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบข้อเขียน การสังเกตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
ทำความสะอาดเครื่องมือตามคู่มือซ่อม					

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				จัดเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	
IV3011 ตรวจสอบและปรับตั้งเครื่องยนต์เบนซินเบื้องต้น	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงาน ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาขณะมีโหลด ไม่มีโหลด ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซิน ตรวจสอบประกายไฟแรงเคลื่อนสูง วัดตรวจสอบกระแสไฟที่ขั้วต่อคอยล์จุดระเบิด ตรวจสอบคอยล์จุดระเบิดและสายไฟเข้าคอยล์ วัดตรวจสอบค่าความต้านทานสายหัวเทียน ตรวจสอบวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิง เบนซิน ตรวจสอบวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์เบนซิน ติดตั้งเกจวัดความดันและอ่านค่า ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ตัดวงจรการทำงาน ของระบบฉีดเชื้อเพลิง เปิดปิดลิ้นปีกผีเสื้อในขณะที่ตรวจวัดกำลังอัด ทำความสะอาดพร้อมจัดเก็บเครื่องมือ ได้ตามคู่มือซ่อม	IV30111	ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาขณะไม่มีโหลดได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาขณะมีโหลดได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV30112	ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบประกายไฟแรงเคลื่อนสูงได้ วัดตรวจสอบกระแสไฟที่ขั้วต่อคอยล์จุดระเบิดได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบคอยล์จุดระเบิดและสายไฟเข้าคอยล์ได้ตามคู่มือซ่อม วัดตรวจสอบค่าความต้านทานสายหัวเทียนได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV30113	ตรวจวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิง เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม	ติดตั้งเกจวัดความดันและอ่านค่าได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV30114	ตรวจวัดกำลังอัดของ	ติดตั้งเกจวัดความดันและอ่านค่าได้ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
			เครื่องยนต์ เบนซินได้ตาม คู่มือซ่อม	ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ได้ตามคู่มือ ซ่อม ตัดวงจรการทำงานของ ระบบฉีดเชื้อเพลิงตามคู่มือ ซ่อม เปิดปิดลิ้นปีกผีเสื้อในขณะ ตรวจวัดกำลังอัดได้ตามคู่มือ ซ่อม ทำความสะอาดพร้อม จัดเก็บ เครื่องมือได้ตามข้อกำหนด ของสถานประกอบการ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
IV3013 ซ่อมเครื่องยนต์ ส่วนฝาสูบ (Top Overhaul)	ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะ สามารถปฏิบัติงาน ถอด/ ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้อง ของเครื่องยนต์ ถ่าย/เติมน้ำหล่อ เย็นและน้ำมันเครื่อง ถอด/ประกอบหัวแบตเตอรี่และ ชุดสายไฟ ถอด/ประกอบท่อ น้ำมันเชื้อเพลิงและชุดท่อร่วมไอ ตี-ไอเสีย ถอด/ประกอบชุดข้อต่อ ต่าง ๆ ถอด/ประกอบชุดกลไก ไทม์มิ่ง หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางการ ทำงานให้มาร์ค ถอด/ประกอบ ชุดกลไกไทม์มิ่งโดยใช้เครื่องมือ พิเศษ ถอด/ประกอบฝาสูบ ถอด พร้อมตรวจสอบโบลต์ ถอด/ ประกอบฝาสูบ	IV30131	ถอด/ ประกอบ อุปกรณ์ร่วมที่ เกี่ยวข้องของ เครื่องยนต์ได้ ตาม ข้อกำหนด	ถ่าย/เติมน้ำหล่อเย็นและ น้ำมันเครื่องได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบหัวแบตเตอรี่ และชุดสายไฟได้ตามคู่มือ ซ่อม ถอด/ประกอบท่อน้ำมัน เชื้อเพลิงและชุดท่อร่วมไอ ตี-ไอเสียได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบชุดข้อต่อ ต่าง ๆ ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV30132	ถอด/ ประกอบชุด กลไกไทม์มิ่ง	หมุนเครื่องยนต์ตามทิศ ทางการทำงานให้มาร์คตรง ตามคู่มือซ่อม	

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
	<p>ถอด/ประกอบหัวฉีดและหัวเผา ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์ว และปรับตั้งวาล์ว ถอด/ประกอบ ชุดกลไกวาล์ว ปรับตั้งวาล์ว ปรับแต่งเครื่องยนต์ ปรับตั้งรอบเดินเบาเครื่องยนต์ ขณะมีโหลด ไม่มีโหลด ตรวจวัด ชิ้นส่วนฝาสูบ ตรวจสอบความ โค้งของฝาสูบ ตรวจสอบความคด ของเพลาลูกเบี้ยวและความสูง ของลูกเบี้ยว ตรวจสอบวาล์วและสปริงวาล์ว ได้ตามคู่มือซ่อม</p>		ได้ตาม ข้อกำหนด	<p>ถอด/ประกอบชุดกลไกใหม่ มิ่งโดยใช้เครื่องมือพิเศษได้ ตามคู่มือการซ่อม</p> <p>ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้</p>	<p>การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน</p>
		IV30133	ถอด/ ประกอบฝา สูบได้ตาม ข้อกำหนด คู่มือซ่อม	<p>ถอดพร้อมตรวจสอบโบลต์ ตามคู่มือการซ่อม</p> <p>ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตาม คู่มือการซ่อม</p> <p>ถอด/ประกอบหัวฉีดและหัว เผาได้ตามข้อกำหนดคู่มือ ซ่อม (เครื่องยนต์ดีเซล)</p> <p>ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้</p>	<p>ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน</p>
		IV30134	ถอด/ ประกอบชุด กลไกวาล์ว และปรับตั้ง วาล์วได้ตาม ข้อกำหนด คู่มือซ่อม	<p>ถอด/ประกอบชุดกลไก วาล์วได้ตามคู่มือการซ่อม</p> <p>ปรับตั้งวาล์วตามได้ตามคู่มือ การซ่อม</p> <p>ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้าน ความปลอดภัยและ สิ่งแวดล้อมได้</p>	<p>ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การ สัมภาษณ์ เพิ่ม สะสมผลงาน</p>
		IV30135	ปรับแต่ง เครื่องยนต์ได้ ตามคู่มือซ่อม	<p>ปรับตั้งรอบเดินเบา เครื่องยนต์ขณะไม่มีโหลดได้ ตามคู่มือซ่อม</p> <p>ปรับตั้งรอบเดินเบา เครื่องยนต์ขณะมีโหลดได้ ตามคู่มือซ่อม</p>	<p>ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการ ปฏิบัติงาน การ สัมภาษณ์ เพิ่ม สะสมผลงาน</p>

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	
		IV30136	ตรวจวัดชิ้นส่วนฟาส์บูบได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบความโค้งงอของฟาส์บูบได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบความคดของเพลาลูกเบี้ยวและความสูงของลูกเบี้ยวได้ตามคู่มือซ่อม ตรวจสอบวาล์วและสปริงวาล์วได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
IV3014	ผู้ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะสามารถปฏิบัติงาน ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ ถอด/ประกอบอัลเทอร์เนเตอร์และมอเตอร์สตาร์ท ถอด/ประกอบปั้มพาวเวอร์และคอมเพรสเซอร์ ถอด/ประกอบเกียร์และปั้มหัวฉีด(ดีเซล) ถอด/ประกอบเครื่องยนต์ออกจากตัวรถ ถอด/ประกอบชุดจับยึดเครื่องยนต์ออกจากตัวรถ ใช้เครื่องมือยกเครื่องยนต์ออกจากตัวรถ ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ถอด/ประกอบฟาส์บูบและอ่างน้ำมันเครื่อง ถอด/ประกอบล้อช่วยแรงและพูเลย์ ถอด/ประกอบชุดประกอบลูกสูบและก้านสูบ ถอด/	IV30141	ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ถอด/ประกอบอัลเทอร์เนเตอร์และมอเตอร์สตาร์ทได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบปั้มพาวเวอร์และคอมเพรสเซอร์ได้ตามคู่มือซ่อม ถอด/ประกอบเกียร์และปั้มหัวฉีด(ดีเซล)ได้ตามคู่มือซ่อม ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
		IV30142	ถอด/ประกอบเครื่องยนต์ออกจากตัวรถได้ตาม	ถอด/ประกอบชุดจับยึดเครื่องยนต์ออกจากตัวรถได้ตามคู่มือซ่อม ใช้เครื่องมือยกเครื่องยนต์ออกจากตัวรถได้ตามคู่มือซ่อม	ข้อสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน		
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย				
	ประกอบเพลลาข้อเหวี่ยง ตรวจสอบและวัดขนาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ วัดความโตกระบอกสูบและระยะห่างปากแหวน วัดช่องว่างน้ำมัน ข้อเหวี่ยง วัดความโตข้อเหวี่ยงและตรวจสอบรูน้ำมัน วัดรูสลักและวัดความคดของก้านสูบ ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอล ตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นพร้อมพัฒนาระบายความร้อนและ การรั่วซึมของเหลวต่าง ๆ ตรวจสอบรอบเดินเบาและลบรหัสปัญหาต่าง ๆ ของหน่วยความจำ (DTC) ตรวจสอบความดันน้ำมันหล่อลื่นรอบเดินเบา ได้ตามคู่มือซ่อม		ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	ตรวจสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน		
		IV30143	ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ถอด/ประกอบฝาสูบและอ่างน้ำมันเครื่องได้ตามคู่มือซ่อม		ตรวจสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน	
				ถอด/ประกอบล้อช่วยแรงและพูลเลย์ได้ตามคู่มือซ่อม			
				ถอด/ประกอบชุดประกอบลูกสูบและก้านสูบได้ตามคู่มือซ่อม			
				ถอด/ประกอบเพลลาข้อเหวี่ยงได้ตามคู่มือซ่อม			
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้			
			IV30144	ตรวจสอบและวัดขนาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม		วัดความโตกระบอกสูบและระยะห่างปากแหวนได้ตามคู่มือซ่อม	ตรวจสอบข้อเขียน การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ เพิ่มสะสมผลงาน
				วัดช่องว่างน้ำมัน ข้อเหวี่ยง			
				วัดความโตข้อเหวี่ยงและตรวจสอบรูน้ำมันได้ตามคู่มือซ่อม			
				วัดรูสลักและวัดความคดของก้านสูบได้ตามคู่มือซ่อม			
			IV30145	ปรับตั้งการทำงานและ		ตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นพร้อมพัฒนาระบายความ	ตรวจสอบข้อเขียน

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
			ทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ร้อนและการรั่วซึมของเหลวต่าง ๆ ได้ตามคู่มือซ่อม	การสาธิตการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
				ตรวจสอบรอบเดินเบาและลบริสปัญหาต่าง ๆ ของหน่วยความจำ (DTC) ได้ตามคู่มือซ่อม	
				ตรวจสอบความดันน้ำมันหล่อลื่นรอบเดินเบาได้ตามคู่มือซ่อม	
				ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้	

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ ช่างเครื่องกล อาชีพ ช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ หมายถึง ผู้ที่ทำงานบริการ ปรับปรุงและซ่อม ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรถยนต์ ทั้งรถยนต์เครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซล รถยนต์นั่ง รถโดยสาร และรถบรรทุก รวมถึง การตรวจสอบเพื่อค้นหาสาเหตุ ลักษณะปกติ ขอบเขต และที่ขัดข้องชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ และระบบต่าง ๆ ของ รถยนต์ การถอดแยกชิ้นส่วนบางชิ้นหรือทั้งหมดของอุปกรณ์หรือระบบนั้น ๆ ของรถยนต์ที่เสียหาย ชำรุด หรือบกพร่องได้ ถูกต้องตามการออกแบบสร้าง ทำการวัด และตรวจสอบขนาดสำคัญของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์หรือระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ สามารถให้บริการ ทำความสะอาด และหล่อลื่นอย่างเป็นไปตามเงื่อนไขกำหนดในคู่มือการใช้รถเพื่อรักษา รถยนต์ให้มีสภาพการทำงานเป็นปกติ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และเป็นช่างที่มีจิตสำนึก อุทิศเสียสละ และมีทัศนคติที่ดี ต่ออาชีพช่างซ่อมรถยนต์

ระดับ 1 หมายถึง ช่างที่มีความรู้ ความสามารถ การตัดสินใจปานกลาง ทำหน้าที่ ผู้ช่วยช่าง ถอด ประกอบ ติดตั้ง ปฏิบัติงานตามคำสั่งของหัวหน้างาน

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

เนื้อหา	หมายเหตุ
<p>1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์</p> <p>1.18 การใช้งานเครื่องมือวัดตัดเบื้องต้น เช่น ตะไบ สกัด ดอกสว่าน ชุดทำเกลียวนอก และเกลียวใน และริมเมอร์</p> <p>1.19 ชนิด และการใช้งานเครื่องจักร เช่น เครื่องต้นกำลัง เครื่องมือกล และเครื่องจักรกล</p> <p>1.20 ส่วนประกอบ และการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรูและแหวนรอง ลิม เพลา ล้อสายพาน และสายพาน เฟือง โช้ แบริ่ง และก้านต่อคันทันช์ เป็นต้น</p> <p>1.21 ส่วนประกอบพื้นฐานของรถยนต์และการทำงาน เช่น แซสซีส ตัวถังรถ และเครื่องยนต์กับการขับเคลื่อน</p> <p>1.22 ส่วนประกอบและอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล</p> <p>1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป</p> <p>1.24 การทำงานของระบบไฟฟ้าในรถยนต์พื้นฐาน</p> <p>1.25 การเลือกใช้ และจำแนกชนิดของสารหล่อลื่นที่ใช้ในงานรถยนต์</p> <p>1.26 การอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในงานซ่อมรถยนต์</p>	
<p>2. ความสามารถ ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้</p>	
<p>2.1 ติดตั้งผ้าคลุมบังโคลน เบาะนั่ง แผ่นรองเท้า หรืออุปกรณ์ป้องกันรถขณะซ่อมให้ครบถ้วนถูกต้อง</p> <p>2.2 ดูแลรักษาส่งของ และสมบัติของลูกค้า</p> <p>2.3 เลือกใช้และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่างซ่อมรถยนต์และเครื่องมือพิเศษ ได้ตามลักษณะงาน</p> <p>2.4 เลือกใช้สลักเกลียว แหวนรองเกลียว เหมาะสมกับงาน</p> <p>2.5 วัดขนาดของส่วนต่าง ๆ ด้วยบรรทัดเหล็ก และเวอร์เนียคาลิปเปอร์</p> <p>2.6 ร่างแบบบนชิ้นงาน</p> <p>2.7 ตะไบ เลื่อย สกัด เจาะ ทำเกลียว และริมเมอร์ชิ้นงานตามแบบ</p> <p>2.8 เชื่อมเหล็กหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตรด้วยแก๊สหรือไฟฟ้า</p> <p>2.9 เปิด ปิด และใช้งานปั๊มลม ปืนเป่าลม ประแจลม ปั๊มน้ำ และหัวฉีดน้ำ</p> <p>2.10 เลือกใช้เครื่องมือยกอุปกรณ์หรือรถด้วยรอกโช้ แม่แรง และติดตั้งขาตั้งรองรถอย่างมั่นคงปลอดภัย</p> <p>2.11 ทำความสะอาดภายในห้องเครื่อง ภายในรถ และภายนอกรถหลังงานซ่อม</p> <p>2.12 เติมน้ำมันตามลักษณะการใช้งานและถอดสลักล้อรถตามคู่มือใช้รถ</p> <p>2.13 ตรวจวัด และเติมน้ำมันเบรก น้ำมันคลัตช์ น้ำกลั่นแบตเตอรี่ น้ำหม้อน้ำ และน้ำล้างกระจก</p> <p>2.14 เปลี่ยน และทำความสะอาดกรองอากาศ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>2.15 อัดจาระบีคันทันช์ คันทันช์ ลูกหมากปีกนก สลักเลี้ยวล้อ บูชหุ้หนบ เพลากลาง ฯลฯ ด้วยกระบอกอัดจาระบี หรือปืนอัดจาระบี</p> <p>2.16 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง</p> <p>2.17 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันกระปุกเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้าย</p> <p>2.18 ตรวจวัดและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์และกระปุกเกียร์อัตโนมัติ</p>	

เนื้อหา	หมายเหตุ
<p>2.19 หล่อลื่นประตูดรถ ฝากระโปรงรถ ฯลฯ</p> <p>2.20 เปลี่ยนจาระบี และซีลที่คุมล้อ พร้อมทั้งปรับตั้งลูกปืนที่ล้อ</p> <p>2.21 เปลี่ยน และปรับตั้งความตึงสายพานปั้มน้ำ</p> <p>2.22 ปรับตั้งระยะคันเหยียบคลัตช์ และเบรก</p> <p>2.23 เหยียบ และย่ำเบรกและคลัตช์ในงานไล่ลม</p> <p>2.24 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย</p> <p>2.25 ถอด และติดตั้งยางหุแหวนบ แหวนบ ซ็อกอับ และขายึดยางอะไหล่</p> <p>2.26 ถอด และติดตั้งกันชน ยางกันโคลนล้อ และขายึดยางอะไหล่</p> <p>2.27 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ</p> <p>2.28 ถอด และติดตั้งแบตเตอรี่ แตร</p> <p>2.29 เปลี่ยนหลอดไฟ และฟิวส์ ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟเบรก</p> <p>2.30 ถอด และติดตั้งอัลเตอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์</p> <p>2.31 ให้คำแนะนำลูกค้าตามคู่มือการใช้งานนั้น ๆ</p>	
<p>3. ทักษะคติ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด</p>	

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา				
ถอด ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้ตามคู่มือซ่อมตาม มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ช่างซ่อมรถยนต์ระดับ 1				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
งานหลัก 1 ความปลอดภัยใน การทำงาน	1.1 ความสำคัญของการ ความปลอดภัยในการทำงาน	IV10111 (มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.1, 1.2 และ 1.3 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	1.1.1 ความสำคัญของการ ความปลอดภัยในการทำงาน	- ใบงานที่ 1 งาน ความปลอดภัยใน การปฏิบัติงาน
	1.2 สาเหตุของการเกิด อุบัติเหตุ		1.2.1 สาเหตุของการเกิด อุบัติเหตุ	
	1.3 ความสูญเสียจาก อุบัติเหตุ		1.3.1 ความสูญเสียจาก อุบัติเหตุ	
	1.4 หลักการป้องกัน อุบัติเหตุ		1.4.1 หลักการป้องกัน อุบัติเหตุ	
	1.5 วิธีการป้องกัน อุบัติเหตุ		1.5.1 การป้องกันก่อน การเกิดอุบัติเหตุ 1.5.2 การป้องกันขณะ เกิดอุบัติเหตุ 1.5.3 งานป้องกันหลัง การเกิดอุบัติเหตุ	
	1.6 เครื่องหมายเพื่อ ความปลอดภัย		1.6.1 เครื่องหมายเพื่อ ความปลอดภัย	
งานหลัก 2 การใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์ช่าง ยนต์	2.1 ความหมายของ เครื่องมือ	IV10121, IV10122, IV10123, IV10151, IV10152 และ IV10153 (มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.5, 1.6, 1.17 และ 1.18	2.1.1 ความหมายของ เครื่องมือ	- ใบงานที่ 2 งานวัดกำลังอัด เครื่องยนต์แก๊สโซ ลีน - ใบงานที่ 3 งาน เปลี่ยนแหวนลูกสูบ
	2.2 ประแจ		2.2.1 ประแจ	
	2.3 คีม		2.3.1 คีม	
	2.4 ไขควง		2.4.1 ไขควง	
	2.5 ค้อน		2.5.1 ค้อน	
	2.6 เครื่องมือวัด		2.6.1 ไมโครมิเตอร์ 2.6.2 เวอร์เนียร์คาลิป เปอร์ 2.6.3 ฟीलเลอร์เกจ 2.6.4 ไดอัลเกจ	

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	2.7 เครื่องมืองานช่างยนต์	(มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	2.7.1 แม่แรง 2.7.2 ขาตั้งรถยนต์ 2.7.3 ฟุตเหล็ก 2.7.4 บล็อกลม บล็อกไฟฟ้า 2.7.5 เกจวัดกำลังอัดในกระบอกสูบ 2.7.6 เครื่องทดสอบหัวฉีด 2.7.7 ไฮโดรมิเตอร์ 2.7.8 ลิฟต์ยกรถ	
งานหลัก 3 หลักการ ทำงานของ เครื่องยนต์ แก๊สโซลีน	3.1 ประเภทของเครื่องยนต์	1.22 และ 1.23 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	3.1.1 เครื่องยนต์สันดาปภายนอก	- ใบงานที่ 4 งานถอด ประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์
	3.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์		3.1.2 เครื่องยนต์สันดาปภายใน	
	3.3 การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ		3.2.1 หลักการทำงานของเครื่องยนต์	
	3.4 การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ		3.3.1 จังหวะดูด 3.3.2 จังหวะอัด 3.3.3 จังหวะระเบิด 3.3.4 จังหวะคาย	
	3.5 วาล์ว-โอเวอร์แลป		3.4.1 จังหวะดูดและจังหวะอัด 3.4.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย	
	3.6 เปรียบเทียบเครื่องยนต์		3.5.1 วาล์ว-โอเวอร์แลป	
			3.6.1 การทำงานของเครื่องยนต์ 3.6.2 สมรรถนะของเครื่องยนต์ 3.6.3 การประหยัดเชื้อเพลิง	

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
งานหลัก 4 โครงสร้าง ของ เครื่องยนต์ แก๊สโซลีน	4.1 โครงสร้างของ เครื่องยนต์แก๊สโซลีน	IV30131, IV30133, IV30134, IV30136,	4.1.1 โครงสร้างของ เครื่องยนต์แก๊สโซลีน	- ใบงานที่ 5 งานวัดความโค้ง หน้าเสื่อสูบและฝา สูบ
	4.2 หน้าที่การทำงาน ของชิ้นส่วนต่าง ๆ	IV30143 และ IV30144 (มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	4.2.1 ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ 4.2.2 ชิ้นส่วนเคลื่อนที่	
	4.3 การถอด ตรวจสอบ ฝาสูบและ ลิ้น	1.17, 1.20 และ 2.5 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	4.3.1 ลิ้นติดตาย 4.3.2 ลิ้นไหม้ 4.3.3 สปริงลิ้น 4.3.4 การถอดฝาสูบ 4.3.5 ตรวจสอบความ โค้งฝาสูบ 4.3.6 ตรวจสอบความสูง ของลูกเบี้ยว 4.3.7 ตรวจสอบความ หนาของขอบลิ้น 4.3.8 ตรวจสอบความ กว้างรอยสัมผัสหน้าลิ้น กับบ่าลิ้น 4.3.9 ตรวจสอบความ เอียงสปริงลิ้น	- ใบงานที่ 6 งาน ถอด ประกอบ ลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ
งานหลัก 5 ระบบน้ำมัน เชื้อเพลิง เครื่องยนต์ แก๊สโซลีน	5.1 ระบบน้ำมัน เชื้อเพลิงเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน	IV30113, IV30114, IV30131, IV30134 และ IV30141	5.1.1 ระบบน้ำมัน เชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊ส โซลีน	- ใบงานที่ 7 งาน ถอด ประกอบ กรองน้ำมัน เชื้อเพลิง - ใบงานที่ 8 งาน ถอด ประกอบ เซนเซอร์แอร์โฟลว์ และลิ้นปีกผีเสื้อ
	5.2 การจัดส่งน้ำมัน เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	(มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	5.2.1 การจัดส่งน้ำมัน เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 5.2.2 ส่วนประกอบของ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	
	5.3 หลักการทำงาน ของระบบเชื้อเพลิง	1.23 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	5.3.1 หลักการทำงาน ของระบบเชื้อเพลิง	
	5.4 ระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน		5.4.1 การควบคุมเชิงกล 5.4.2 การฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิง 5.4.3 ตำแหน่งการฉีด	

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	5.5 ระบบควบคุมการ ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์		5.4.4 จำนวนจุดที่ฉีด 5.5.1 หัวฉีด 5.5.2 กล่องควบคุม 5.5.3 เรกูเลเตอร์ 5.5.4 วาล์วปีกผีเสื้อ	
	5.6 การถอด ประกอบปั้มน้ำมัน เชื้อเพลิง		5.6.1 การถอด ประกอบ ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	
งานหลัก 6 ระบบจุด ระเบิด	6.1 ระบบจุดระเบิด	IV30112, IV30132 และ IV30133 (มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.23 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	6.1.1 ระบบจุดระเบิด	- ใบงานที่ 9 งาน เปลี่ยนหัวเทียน - ใบงานที่ 10 งาน ถอด ประกอบ และตรวจสอบ หัวฉีด
	6.2 ส่วนประกอบของ ระบบจุดระเบิด		6.2.1 แบตเตอรี่ 6.2.2 สวิตช์จุดระเบิด 6.2.3 คอยล์จุดระเบิด 6.2.4 จานจ่าย 6.2.5 ไทม์มิงจุดระเบิด 6.2.6 บัลลาสต์รีซิสเตอร์ 6.2.7 หัวเทียน 6.2.8 สายไฟระบบจุด ระเบิด	
	6.3 การทำงานของ ระบบจุดระเบิดแบบ แบตเตอรี่		6.3.1 การทำงานของ ระบบจุดระเบิดแบบ แบตเตอรี่	
	6.4 การควบคุมการ จุดระเบิดล่วงหน้า		6.4.1 ชุดกลไกควบคุม การจุดระเบิดล่วงหน้า แบบสูญญากาศ 6.4.2 ชุดกลไกควบคุม การจุดระเบิดล่วงหน้า แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง	
	6.5 ระบบจุดระเบิด แบบอิเล็กทรอนิกส์		6.5.1 ระบบจุดระเบิด แบบอิเล็กทรอนิกส์	
	6.6 ส่วนประกอบของ ระบบจุดระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์		6.6.1 ชุดควบคุม อิเล็กทรอนิกส์	

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			6.6.2 งานจ่ายระบบจุด ระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์	
	6.7 การทำงานของ ระบบจุดระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์		6.7.1 การทำงานของ ระบบจุดระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์	
	6.8 การถอด ประกอบ และ ตรวจสอบงานจ่าย		6.8.1 การถอด ประกอบ และตรวจสอบงานจ่าย	
งานหลัก 7 ระบบหล่อ ลื่น เครื่องยนต์ แก๊สโซลีน	7.1 ระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์	IV30131 และ IV30143 (มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3)	7.1.1 น้ำมันหล่อลื่น 7.1.2 จาระบี 7.1.3 น้ำมันเกียร์	- ใบงานที่ 11 งาน เปลี่ยนน้ำมันเครื่อง รถยนต์
	7.2 หน้าที่และ คุณสมบัติของน้ำมัน หล่อลื่น		7.2.1 หน้าที่และ คุณสมบัติของน้ำมันหล่อ ลื่น	- ใบงานที่ 12 งาน ถอด ประกอบอ่าง น้ำมันหล่อลื่น
	7.3 ส่วนประกอบ ระบบหล่อลื่น	1.23, 1.25 และ 2.16 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	7.3.1 ป้อน้ำมันหล่อลื่น 7.3.2 กรองน้ำมันหล่อ ลื่น 7.3.3 วาล์วควบคุม แรงดันน้ำมันหล่อลื่น 7.3.4 เกจวัดแรงดัน น้ำมันหล่อลื่น 7.3.5 อ่างน้ำมันเครื่อง 7.3.6 เหล็กวัดระดับน้ำ มันหล่อลื่น	
	7.4 การทำงานของ ระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์		7.4.1 การทำงานของ ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์	
	7.5 การถอด ประกอบอ่างน้ำมัน หล่อลื่น		7.5.1 การถอด ประกอบ อ่างน้ำมันหล่อลื่น	
งานหลัก 8 ระบบหล่อ	8.1 ระบบหล่อเย็น เครื่องยนต์	IV30131 และ IV30145	8.1.1 ระบบหล่อเย็น เครื่องยนต์	

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
เย็น เครื่องยนต์ แก๊สโซลีน	8.2 วิธีการหล่อเย็น เครื่องยนต์	(มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.23, 2.9 และ 2.27 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	8.2.1 การหล่อเย็นด้วย อากาศ	- ใบงานที่ 13 งาน ถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์ - ใบงานที่ 14 งาน ถอด ประกอบ สายพานหน้า เครื่อง
	8.3 ส่วนประกอบของ ระบบหล่อเย็น		8.2.2 การหล่อเย็นด้วย ของเหลว	
	8.4 การดูแลระบบ ระบายความร้อน		8.3.1 หม้อน้ำ	
			8.3.2 ปั้มน้ำ	
			8.3.3 โพร่งน้ำ	
			8.3.4 พัดลม	
8.5 การตรวจสอบ ระดับน้ำหล่อเย็น	8.3.5 ปลั๊กอุดช่องหล่อ			
8.6 การถอด ประกอบสายพาน หน้าเครื่อง	8.3.6 ฝาหม้อน้ำ			
	8.3.7 สายพานขับ			
งานหลัก 9 ระบบไอดี และไอเสีย	9.1 ระบบไอดีและไอ เสีย	IV30131 (มาตรฐานอาชีพ สาขา วิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.23 และ 2.24 (มาตรฐานฝีมือแรงงาน แห่งชาติ สาขาอาชีพช่าง ซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	9.1.1 ระบบไอดีและไอ เสีย	- ใบงานที่ 15 งาน ถอด ประกอบ กรองอากาศ รถยนต์ - ใบงานที่ 16 งาน ตรวจตั้งวาล์วไอดี และไอเสีย
	9.2 ส่วนประกอบของ ระบบไอดี		9.2.1 หม้อกรองอากาศ	
	9.3 การทำงานของ ระบบไอดีและไอเสีย		9.2.2 ท่อร่วมไอดี	
			9.2.3 ช่องไอดี	
	9.4 ระบบไอเสีย เครื่องยนต์		9.2.4 เทอร์โบชาร์จเจอร์	
			9.3.1 การทำงานของ ระบบไอดีและไอเสีย	
9.5 ส่วนประกอบของ ระบบไอเสีย	9.4.1 ระบบไอเสีย เครื่องยนต์			
	9.5.1 วาล์วไอเสีย			
	9.5.2 ช่องไอเสีย			

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
			9.5.3 ท่อร่วมไอเสีย 9.5.4 ท่อไอเสีย 9.5.5 หม้อพักไอเสีย 9.5.6 อุปกรณ์กำจัดแก๊สพิษ	
	9.6 การตรวจสอบท่อไอเสีย		9.6.1 การตรวจสอบท่อไอเสีย	
งานหลัก 10 ระบบสตาร์ท เครื่องยนต์	10.1 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	IV30141 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 2.30 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	10.1.1 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	- ใบงานที่ 17 งานถอด ประกอบ
	10.2 ส่วนประกอบระบบสตาร์ท		10.2.1 อุปกรณ์พื้นฐาน 10.2.2 อุปกรณ์เฉพาะวงจรสตาร์ท	แปร่งถ่านมอเตอร์สตาร์ท
	10.3 หน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ท		10.3.1 หน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ท	- ใบงานที่ 18 งานบริการระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
	10.4 การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์		10.4.1 การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์	
	10.5 วิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		10.5.1 การสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์ธรรมดา 10.5.2 การสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์อัตโนมัติ 10.5.3 การสตาร์ทเครื่องยนต์โดยเฉพาะแบบใช้หัวฉีด	
	10.6 ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ท		10.6.1 ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ท	

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
	10.7 การถอดประกอบแปร่งถ่านมอเตอร์สตาร์ท		10.7.1 การถอดประกอบแปร่งถ่านมอเตอร์สตาร์ท	
งานหลัก 11 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	11.1 การปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	IV30111 และ IV30145 (มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ บริการยานยนต์ สาขารถยนต์ทั่วไป อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3) 1.23, 2.10-2.31 (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1)	11.1.1 การปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	- ใบงานที่ 19 งานวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
	11.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		11.2.1 การบำรุงรักษาเพื่อการป้องกัน 11.2.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามกำหนดเวลา 11.2.3 การบำรุงรักษาแบบตอบสนองต่อเหตุการณ์	
	11.3 การวิเคราะห์แก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		11.3.1 ข้อขัดข้องภายในเครื่องยนต์ 11.3.2 ข้อขัดข้องระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 11.3.3 ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด 11.3.4 ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด 11.3.5 ข้อขัดข้องของระบบหล่อเย็น 11.3.6 ข้อขัดข้องของระบบไอเสียรถยนต์	

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	ด้านความรู้						ด้าน ทักษะ	ด้านคุณ ลักษณะฯ	ด้าน ประยุกต์ใช้ และ รับผิดชอบ		
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์					
1. ความปลอดภัยในการทำงาน	0.5	-	-	-	-	-	1	-	-	1.5	1/6
2. การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์	0.5	-	-	-	-	-	1	3	1	5.5	1/6
3. หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	0.5	0.5	-	-	-	-	1	3	1	6	1/6
4. โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	0.5	0.5	-	-	-	-	1	3	1	6	1/6
5. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	0.5	0.5	1	-	-	-	2	3	1	8	2/12
6. ระบบจุดระเบิด	0.5	0.5	1	-	-	-	2	3	1	8	2/12
7. ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	0.5	0.5	1	-	-	-	2	3	1	8	2/12
8. ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	-	0.5	1	-	-	-	2	3	1	7.5	2/12
9. ระบบไอดีและไอเสีย	-	0.5	1	-	-	-	2	3	1	7.5	2/12
10. ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์	-	0.5	1	-	-	-	1	3	1	6.5	1/6
11. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	0.5	-	1	-	-	-	-	3	1	5.5	1/6
รวมคะแนนระหว่างภาค (ร้อยละ)	4	4	7				15	30	10	70	16/96
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้) (ร้อยละ)										30	2/12
รวมทั้งรายวิชา										100	18/108

ระดับความสามารถที่คาดหวัง.....วิเคราะห์ให้สอดคล้องจุดประสงค์รายวิชาหรือสูงกว่า		
ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	ด้านคุณลักษณะฯ (จิตพิสัย)
K1 = ความรู้ ความจำ K2 = ความเข้าใจ K3 = การนำไปใช้ K4 = การวิเคราะห์ K5 = การประเมินค่า K6 = การสร้างสรรค์	S1 = เลียนแบบ S2 = ทำได้ตามแบบ S3 = ทำได้ถูกต้อง S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ	A1 = รับรู้ A2 = ตอบสนอง A3 = การสร้างคุณค่า A4 = จัดระบบคุณค่านิยม A5 = การสร้างลักษณะนิสัย
ด้านประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ (ความสามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ)		
Ap1 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผนที่กำหนด Ap2 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน Ap3 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร Ap4 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ ปรับตัวและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อนและเป็นนามธรรม โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร Ap5 = สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการวางแผนแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ		


ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้

รหัส 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1	หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยในการทำงาน 1.1 ความสำคัญของความปลอดภัยในการทำงาน 1.2 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ 1.3 ความสูญเสียจากอุบัติเหตุ 1.4 หลักการป้องกันอุบัติเหตุ 1.5 วิธีการป้องกันอุบัติเหตุ 1.6 เครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย	- ใบงานที่ 1 งานความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน	1	6	7
2	2	หน่วยที่ 2 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ 2.1 ความหมายของเครื่องมือ 2.2 ประแจ 2.3 คีม 2.4 ไชควง 2.5 ค้อน 2.6 เครื่องมือวัด 2.7 เครื่องมืองานช่างยนต์	- ใบงานที่ 2 งานวัดกำลังอัด เครื่องยนต์แก๊สโซลีน - ใบงานที่ 3 งานเปลี่ยนแหวน ลูกสูบ	1	6	7
3	3	หน่วยที่ 3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน 3.1 ประเภทของเครื่องยนต์ 3.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 3.3 การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ 3.4 การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ 3.5 วาล์ว-โอเวอร์แลป 3.6 เปรียบเทียบเครื่องยนต์	- ใบงานที่ 4 งานถอด ประกอบ และติดตั้งเครื่องยนต์	1	6	7
4	4	หน่วยที่ 4 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4.2 หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ 4.3 การถอด ตรวจสอบ ฝาสูบและลิ้น	- ใบงานที่ 5 งานวัดความโค้ง หน้าเสื้อสูบและฝาสูบ - ใบงานที่ 6 งานถอด ประกอบ ลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ	1	6	7
5	5	หน่วยที่ 5 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน 5.1 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 5.2 การจัดส่งน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 5.3 หลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิง	- ใบงานที่ 7 งานถอด ประกอบ กรองน้ำมันเชื้อเพลิง	1	6	7
6		5.4 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 5.5 ระบบควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์ 5.6 การถอด ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	- ใบงานที่ 8 งานถอด ประกอบ เซนเซอร์แอร์โฟล์วและลิ้นปีก ผีเสื้อ	1	6	7

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
7	6	หน่วยที่ 6 ระบบจุดระเบิด 6.1 ระบบจุดระเบิด 6.2 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด 6.3 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบ แบตเตอรี่ 6.4 การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า	- ใบงานที่ 9 งานเปลี่ยนหัว เทียน	1	6	7
8		6.5 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ 6.6 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์ 6.7 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์ 6.8 การถอด ประกอบ และตรวจสอบงานจ่าย	- ใบงานที่ 10 งานถอด ประกอบ และตรวจสอบหัวฉีด	1	6	7
9	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (กลางภาคเรียน)			1	6	7
10	7	หน่วยที่ 7 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 7.1 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ 7.2 หน้าที่และคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น 7.3 ส่วนประกอบระบบหล่อลื่น	- ใบงานที่ 11 งานเปลี่ยนน้ำมัน เครื่องรถยนต์ - ใบงานที่ 12 งานถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น	1	6	7
11		7.4 การทำงานของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ 7.5 การถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น		1	6	7
12	8	หน่วยที่ 8 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 8.1 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์ 8.2 วิธีการหล่อเย็นเครื่องยนต์ 8.3 ส่วนประกอบของระบบหล่อเย็น	- ใบงานที่ 13 งานถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์ - ใบงานที่ 14 งานถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง	1	6	7
13		8.4 การดูแลระบบระบายความร้อน 8.5 การตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็น 8.6 การถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง		1	6	7
14	9	หน่วยที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย 9.1 ระบบไอดีและไอเสีย 9.2 ส่วนประกอบของระบบไอดี 9.3 การทำงานของระบบไอดีและไอเสีย	- ใบงานที่ 15 งานถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์	1	6	7
15		9.4 ระบบไอเสียเครื่องยนต์ 9.5 ส่วนประกอบของระบบไอเสีย 9.6 การตรวจสอบท่อไอเสีย	- ใบงานที่ 16 งานตรวจตั้งจวาล์ว ไอดีและไอเสีย	1	6	7
16	10	หน่วยที่ 10 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ 10.1 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 10.2 ส่วนประกอบระบบสตาร์ท 10.3 หน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ท 10.4 การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์ 10.5 วิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 10.6 ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษามอเตอร์ สตาร์ท	- ใบงานที่ 17 งานถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์ สตาร์ท - ใบงานที่ 18 งานบริการระบบ สตาร์ทเครื่องยนต์	1	6	7

ครั้งที่	หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้		เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
		10.7 การถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท				
17	11	หน่วยที่ 11 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 11.1 การปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 11.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 11.3 การวิเคราะห์แก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	- ใบงานที่ 19 งานวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	1	6	7
18	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (ปลายภาคเรียน)			1	6	7
รวม				18	108	126

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงาน มีทักษะในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการดูแลรักษาเครื่องมือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10111 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10121 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10122 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10123 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

IV10151 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10152 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10153 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.5 วิธีเลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่าง และเครื่องมือพิเศษให้พร้อมที่จะทำงาน

1.6 อุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์ในโรงซ่อมรถยนต์ เช่น อุปกรณ์ลม อุปกรณ์น้ำ อุปกรณ์รดยก อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ความปลอดภัย

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์

1.18 การใช้งานเครื่องมือปาดตัดเบื้องต้น เช่น ตะไบ สกัด ดอกสว่าน ชุดทำเกลียวนอก และเกลียวใน และริมเมอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.3 ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
- 4.2 ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการใช้และดูแลรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.4 ประยุกต์ใช้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

5. สารการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของเครื่องมือ
 - 2.1.1 ความหมายของเครื่องมือ
- 2.2 ประแจ
 - 2.2.1 ประแจ
- 2.3 คีม
 - 2.3.1 คีม
- 2.4 ไชควาง
 - 2.4.1 ไชควาง
- 2.5 ค้อน
 - 2.5.1 ค้อน
- 2.6 เครื่องมือวัด
 - 2.6.1 ไมโครมิเตอร์
 - 2.6.2 เวอร์เนียคาลิเปอร์
 - 2.6.3 ฟीलเลอร์เกจ
 - 2.6.4 ไดอัลเกจ
- 2.7 เครื่องมืองานช่างยนต์
 - 2.7.1 แม่แรง
 - 2.7.2 ขาตั้งรถยนต์
 - 2.7.3 ฟุตเหล็ก
 - 2.7.4 บล็อกลม บล็อกไฟฟ้า
 - 2.7.5 เกจวัดกำลังอัดในกระบอกสูบ
 - 2.7.6 เครื่องทดสอบหัวฉีด
 - 2.7.7 ไฮโดรมิเตอร์
 - 2.7.8 ลิฟต์ยกรถ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ความปลอดภัยในการทำงาน ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้วเพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สารการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

5) ผู้สอนตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียน “ยกตัวอย่างเครื่องมือช่างยนต์ที่รู้จัก” เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

1) ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายความหมายของเครื่องมือช่างยนต์โดยไม่เปิดหนังสือ

2) ผู้สอนอธิบายการใช้งานเครื่องมือช่างและการดูแลรักษาเครื่องมืองานช่างยนต์ดังนี้ ประแจ คีม ไขควง ค้อน จากนั้นให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ ต่อไปนี้ ประแจ คีม ไขควง ค้อน เครื่องมือวัด

3) ผู้สอนแจกปัญหาของงานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4) ผู้สอนสาธิต อธิบาย และยกตัวอย่างการวัดกำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตั้งข้อซักถามที่สงสัยเกี่ยวกับปัญหาของงานวัด กำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน พร้อมทั้งตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

6) ผู้สอนตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียน “อธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างยนต์” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนยกตัวอย่างวิธีการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างยนต์

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 และ 3

2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมรอกคะแนนลงในแบบประเมินใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 และ 3

2) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมทั้งทำการเฉลย แจ้งผลคะแนน และบันทึกคะแนน

3) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้

4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 2 งานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงานที่ 3 งานเปลี่ยนแหวนลูกสูบ

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 2 และ 3

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าผู้เรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ประกอบด้วย:

- **ความถูกต้องในการเลือกใช้:** เลือกใช้เครื่องมือ (เช่น ประแจแหวน, ประแจปอนด์, ฟिलเลอร์เกจ) ได้เหมาะสมกับลักษณะงาน 100%
- **ความถูกต้องในการใช้งาน:** แสดงขั้นตอนการใช้เครื่องมือตามหลักการที่ถูกต้องและปลอดภัย
- **ความแม่นยำในการอ่านค่า:** สามารถอ่านค่าจากเครื่องมือวัดละเอียด (เช่น ไมโครมิเตอร์, เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์) ได้ถูกต้องตามค่ากำหนด
- **การบำรุงรักษา:** ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่อย่างเป็นระเบียบหลังใช้งาน
- **กิจนิสัยในการทำงาน:** ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและสวมใส่ PPE ครบถ้วนตลอดการปฏิบัติงาน

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

เพื่อให้เห็นภาพรวมของทั้งความรู้และทักษะ ควรใช้วิธีการที่หลากหลาย:

- **การสังเกตการณ์ (Observation):** สังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน (Shop practice)
- **การทดสอบภาคปฏิบัติ (Practical Test):** กำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือเฉพาะทางตามโจทย์ที่ได้รับ
- **การทดสอบภาคทฤษฎี (Written Test):** วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชื่อ หน้าที่ และข้อควรระวังของเครื่องมือ
- **การประเมินชิ้นงาน/ผลงาน:** ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานที่สำเร็จจากการใช้เครื่องมือชิ้นนั้น ๆ

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

แบบฟอร์มที่ใช้ในการบันทึกคะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน:

- **แบบประเมินทักษะปฏิบัติ (Skill Checklist):** รายการตรวจสอบขั้นตอนการใช้เครื่องมือ (ผ่าน/ไม่ผ่าน หรือ ให้คะแนน 1-5)
- **แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale):** ใช้ประเมินความประณีตและทักษะการใช้เครื่องมือ
- **ข้อสอบอัตนัย/ปรนัย:** สำหรับวัดความรู้พื้นฐาน
- **แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม (Affective Domain):** ประเมินความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความสะอาด

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงาน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงาน มีทักษะในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการดูแลรักษาเครื่องมือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10111 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10121 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10122 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10123 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

IV10151 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10152 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10153 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.5 วิธีเลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่าง และเครื่องมือพิเศษให้พร้อมที่จะทำงาน

1.6 อุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์ในโรงซ่อมรถยนต์ เช่น อุปกรณ์ลม อุปกรณ์น้ำ อุปกรณ์รดยก อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ความปลอดภัย

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์

1.18 การใช้งานเครื่องมือปาดตัดเบื้องต้น เช่น ตะไบ สกัด ดอกสว่าน ชุดทำเกลียวนอก และเกลียวใน และริมเมอร์

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.3 ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
- 4.2 ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการใช้และดูแลรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.4 ประยุกต์ใช้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

5. เนื้อหาสาระ

2.1 ความหมายของเครื่องมือ

2.1.1 ความหมายของเครื่องมือ: สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน ช่วยทุ่นแรง และทำให้งานมีความละเอียดแม่นยำสูงขึ้น ซึ่งในงานช่างยนต์ เครื่องมือถือเป็น "หัวใจหลัก" ในการถอดประกอบ และตรวจเช็คสภาพเครื่องยนต์

2.2 ประแจ (Wrenches)

2.2.1 ประแจ: ใช้สำหรับขันหรือคลายหัวนอตและโบลต์ มีหลายชนิด เช่น ประแจปากตาย (Open-end), ประแจแวน (Box-end) และประแจรวม (Combination) ซึ่งรวมข้อดีของทั้งสองแบบไว้ด้วยกัน

2.3 คีม (Pliers)

2.3.1 คีม: เครื่องมือสำหรับจับ ยึด ตัด หรือดัดชิ้นงาน ช่างยนต์มักใช้คีมล็อก (Locking pliers) สำหรับจับชิ้นงานแน่นๆ หรือคีมปากจิ้งจกสำหรับงานในที่แคบ

2.4 ไขควง (Screwdrivers)

2.4.1 ไขควง: ใช้สำหรับขันสกรู มี 2 แบบหลักคือ ไขควงปากแบน (Slot) และไขควงปากแฉก (Phillips) การเลือกขนาดปากไขควงให้พอดีกับร่องสกรูเป็นสิ่งสำคัญเพื่อป้องกันหัวสกรูรูด

2.5 ค้อน (Hammers)

2.5.1 ค้อน: ในงานช่างยนต์มักใช้ค้อนเหล็กสำหรับงานตอกทั่วไป และค้อนหัวอ่อน (เช่น ค้อนยางหรือค้อนพลาสติก) เพื่อตอกชิ้นงานที่ไม่ต้องการให้เกิดรอยบุบหรือเสียหาย

2.6 เครื่องมือวัดละเอียด (Precision Measuring Tools)

2.6.1 ไมโครมิเตอร์: วัดความละเอียดได้สูงมาก (ระดับ 0.01 มม.) ใช้สำหรับวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ลูกสูบ หรือความหนาของแผ่นซีม

2.6.2 เวอร์เนียคาลิเปอร์: เครื่องมือวัดอเนกประสงค์ วัดได้ทั้งความโตนอก ความโตใน และความลึก

2.6.3 ฟीलเลอร์เกจ: แผ่นเหล็กบางหลายขนาด ใช้สำหรับวัดระยะห่าง (Gap) เช่น ระยะห่างวาล์ว หรือระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

2.6.4 ไดอัลเกจ: ใช้สำหรับวัดความคดงอ (Run-out) ของเพลลา หรือความเป็นวงรีของกระบอกสูบ

2.7 เครื่องมืองานช่างยนต์เฉพาะทาง

2.7.1 แม่แรง (Jack): อุปกรณ์สำหรับยกรถขึ้นเพื่อปฏิบัติงานใต้ท้องรถ

2.7.2 ขาตั้งรถยนต์ (Jack Stands): สำคัญมากด้านความปลอดภัย ใช้รองรับน้ำหนักรถหลังจากยกด้วยแม่แรง ห้ามทำงานใต้รถที่ยกด้วยแม่แรงเพียงอย่างเดียว

2.7.3 ฟุตเหล็ก: ใช้สำหรับการวัดระยะทั่วไปที่ไม่ต้องการความละเอียดสูงมากนัก

2.7.4 บล็อกลม/บล็อกไฟฟ้า: ช่วยทุ่นแรงและประหยัดเวลาในการขันน็อตล้อหรือชิ้นส่วนช่วงล่าง

2.7.5 เกจวัดกำลังอัด: ใช้ตรวจสอบสภาพกำลังอัดภายในกระบอกสูบเพื่อวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแหวนลูกสูบหรือวาล์ว

2.7.6 เครื่องทดสอบหัวฉีด: ใช้ตรวจสอบรูปแบบการฉีดน้ำมันและความดันของหัวฉีด (โดยเฉพาะเครื่องยนต์ดีเซล)

2.7.7 ไฮโดรมิเตอร์: เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะของน้ำยาในแบตเตอรี่เพื่อตรวจสอบสถานะประจุไฟ

2.7.8 ลิฟต์ยก: เครื่องจักรขนาดใหญ่ที่ใช้ยกตัวรถทั้งคันขึ้นเหนือศีรษะ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการซ่อมบำรุงช่วงล่าง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หากต้องการเลือกใช้เครื่องมือที่สามารถใช้ได้ทั้งลักษณะงานขันเร็วแบบประแจปากตาย และงานขันแน่นแบบประแจแหวนในตัวเดียว ควรเลือกใช้เครื่องมือใด

- ก. ประแจรวม (Combination Wrench)
- ข. ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)
- ค. ประแจบ็อกซ์ (Socket Wrench)
- ง. ประแจแอล (Allen Wrench)

2. ข้อใดคือหน้าที่หลักของ 'ฟิลเลอร์เกจ' (Feeler Gauge) ในงานช่างยนต์?

- ก. วัดระยะห่างหรือช่องว่าง (Gap)
- ข. วัดความโตของลูกสูบ
- ค. วัดความตึงของสายพาน
- ง. วัดความลึกของร่องแหวนลูกสูบ

3. เครื่องมือวัดละเอียดชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับวัดความคดงอ (Run-out) ของเพลาค้อเหวี่ยง?

- ก. ฟุตเหล็ก
- ข. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- ค. ไมโครมิเตอร์นอก
- ง. ไดอัลเกจ (Dial Gauge)

4. ในการทำงานใต้ท้องรถ หลังจากใช้แม่แรงยกรถขึ้นแล้ว สิ่งใดที่ 'จำเป็น' ต้องนำมารองรับน้ำหนักรถเพื่อความปลอดภัย?

- ก. ขาตั้งรถยนต์ (Jack Stands)
- ข. ยางรถยนต์เก่า
- ค. ขอนไม้ขนาดใหญ่
- ง. อิฐบล็อกจาก

5. หากต้องการตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดในแบตเตอรี่ ควรเลือกใช้เครื่องมือใด?

ก. เทอร์มิเตอร์

ข. มัลติมิเตอร์

ค. เกจวัดความดัน

ง. ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer)

6. เครื่องมือวัดชนิดใดที่สามารถวัดได้ทั้ง ความโตนอก, ความโตใน และความลึก ในชิ้นเดียว?

ก. ฟीलเลอร์เกจ

ข. ตลับเมตร

ค. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

ง. ไมโครมิเตอร์

7. ทำไมจึงต้องใช้ 'ค้อนหัวอ่อน' (ค้อนยางหรือพลาสติก) ในงานประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์บางประเภท?

ก. เพราะค้อนหัวอ่อนมีน้ำหนักมากกว่าค้อนเหล็ก

ข. เพราะราคาถูกกว่าค้อนเหล็ก

ค. เพื่อป้องกันชิ้นงานเกิดรอยบุบหรือความเสียหาย

ง. เพื่อให้เกิดเสียงดังน้อยลงขณะทำงาน

8. การเลือกขนาดของ 'ไขควง' ให้เหมาะสมกับหัวสกรูมีความสำคัญอย่างไร?

ก. เพื่อให้ไขควงมีความทนทานมากขึ้น

ข. ลดแรงเสียดทานขณะขัน

ค. ช่วยให้ขันสกรูได้รวดเร็วขึ้นเท่านั้น

ง. ป้องกันไม่ให้หัวสกรูชำรุดหรือรูด

9. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของแวนลูกสูบและวาล์ว?

ก. ไดอัลเกจ

ข. ไมโครมิเตอร์

ค. เครื่องทดสอบหัวฉีด

ง. เกจวัดกำลังอัด (Compression Gauge)

10. อุปกรณ์ใดใช้สำหรับผ่อนแรงในการถอดน็อตล้อรถยนต์ที่ขันแน่นมาก ๆ ได้ดีที่สุด?

ก. คีมล็อก

ข. ประแจปากตาย

ค. บล็อกลม หรือ บล็อกไฟฟ้า (Impact Wrench)

ง. ไขควงตอก

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หากต้องการเลือกใช้เครื่องมือที่สามารถใช้ได้ทั้งลักษณะงานชิ้นเร็วแบบประแจปากตาย และงานชิ้นแน่นแบบประแจแหวนในตัวเดียว ควรเลือกใช้เครื่องมือใด

ก. ประแจรวม (Combination Wrench)

ข. ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)

ค. ประแจบ็อกซ์ (Socket Wrench)

ง. ประแจแอล (Allen Wrench)

2. ข้อใดคือหน้าที่หลักของ 'ฟิลเลอร์เกจ' (Feeler Gauge) ในงานช่างยนต์?

ก. วัดระยะห่างหรือช่องว่าง (Gap)

ข. วัดความโตของลูกสูบ

ค. วัดความตึงของสายพาน

ง. วัดความลึกของร่องแหวนลูกสูบ

3. เครื่องมือวัดละเอียดชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับวัดความคดงอ (Run-out) ของเพลาคือเหวี่ยง?

ก. ฟุตเหล็ก

ข. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ค. ไมโครมิเตอร์นอก

ง. ไดอัลเกจ (Dial Gauge)

4. ในการทำงานใต้ท้องรถ หลังจากใช้แม่แรงยกรถขึ้นแล้ว สิ่งใดที่ 'จำเป็น' ต้องนำมารองรับน้ำหนักรถเพื่อความปลอดภัย?

ก. ขาตั้งรถยนต์ (Jack Stands)

ข. ยางรถยนต์เก่า

ค. ขอนไม้ขนาดใหญ่

ง. อิฐบล็อก

5. หากต้องการตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดในแบตเตอรี่ ควรเลือกใช้เครื่องมือใด?

ก. เทอร์มิเตอร์

ข. มัลติมิเตอร์

ค. เกจวัดความดัน

ง. ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer)

6. เครื่องมือวัดชนิดใดที่สามารถวัดได้ทั้ง ความโตนอก, ความโตใน และความลึก ในชิ้นเดียว?

ก. ฟิลเลอร์เกจ

ข. ตลับเมตร

ค. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

ง. ไมโครมิเตอร์

7. ทำไมจึงต้องใช้ 'ค้อนหัวอ่อน' (ค้อนยางหรือพลาสติก) ในงานประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์บางประเภท?

ก. เพราะค้อนหัวอ่อนมีน้ำหนักมากกว่าค้อนเหล็ก

ข. เพราะราคาถูกกว่าค้อนเหล็ก

ค. เพื่อป้องกันชิ้นงานเกิดรอยบุบหรือความเสียหาย

ง. เพื่อให้เกิดเสียงดังน้อยลงขณะทำงาน

8. การเลือกขนาดของ 'ไขควง' ให้เหมาะสมกับหัวสกรูมีความสำคัญอย่างไร?

ก. เพื่อให้ไขควงมีความทนทานมากขึ้น

ข. ลดแรงเสียดทานขณะขัน

ค. ช่วยให้ขันสกรูได้รวดเร็วขึ้นเท่านั้น

ง. ป้องกันไม่ให้หัวสกรูชำรุดหรือรูด

9. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของแวนลูกสูบและวาล์ว?

ก. ไดอัลเกจ

ข. ไมโครมิเตอร์

ค. เครื่องทดสอบหัวฉีด

ง. เกจวัดกำลังอัด (Compression Gauge)


10. อุปกรณ์ใดใช้สำหรับผ่อนแรงในการถอดน็อตล้อรถยนต์ที่ขันแน่นมาก ๆ ได้ดีที่สุด?

ก. คีมล็อก

ข. ประแจปากตาย

ค. บล็อกลม หรือ บล็อกไฟฟ้า (Impact Wrench)

ง. ไขควงตอก

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงาน มีทักษะในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการดูแลรักษาเครื่องมือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10111 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10121 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10122 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10123 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

IV10151 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10152 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10153 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.5 วิธีเลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่าง และเครื่องมือพิเศษให้พร้อมที่จะทำงาน

1.6 อุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์ในโรงซ่อมรถยนต์ เช่น อุปกรณ์ลม อุปกรณ์น้ำ อุปกรณ์รดยก อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ความปลอดภัย

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์

1.18 การใช้งานเครื่องมือปาดตัดเบื้องต้น เช่น ตะไบ สกัด ดอกสว่าน ชุดทำเกลียวนอก และเกลียวใน และริมเมอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.3 ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
- 4.2 ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการใช้และดูแลรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.4 ประยุกต์ใช้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ฝึกปฏิบัติ
2. เกจวัดกำลังอัด
3. สายต่อเกจ
4. ตัวต่อ

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การวัดกำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. การใช้เกจวัดกำลังอัด มีวิธีการดังนี้



รูปภาพที่ 2.1 เกจวัดกำลังอัด



รูปภาพที่ 2.2 ชุดอุปกรณ์เกจวัดกำลังอัด

2. การใช้เกจวัดกำลังอัดเครื่องยนต์ มีวิธีการดังนี้

- 1) อุณหภูมิเครื่องยนต์ (ถ้าเป็นรถผ่านการใช้งานเครื่องร้อนให้จอดทิ้งไว้ 10 นาที)
- 2) ถอดหัวเทียนออกทั้ง 4 หัวใส่สายเกจขนาดเท่าหัวเทียนหมุนให้แน่น



รูปภาพที่ 2.3 ใส่สายเกจขนาดเท่าหัวเทียน



รูปภาพที่ 2.4 ใส่สายเกจกับตัวต่อ

- 3) ถอดสายปลั๊กหัวฉีดออกทั้งหมดไฟ ออกจากงานจ่าย

4) กดปุ่มระบายแรงดัน สตาร์ทเครื่องยนต์ขณะที่เครื่องยนต์หมุนจนเข็มเครื่องวัดหยุดอยู่กับที่แล้วบันทึกค่าของสูบนั้น



รูปภาพที่ 2.5 ถอดสายปลั๊กหัวฉีดออก



รูปภาพที่ 2.6 เกจวัดกำลังอัด

- 5) ถอดสายเกจจากสูบแรกประกอบสายเกจสูบที่ 2 หมุนให้แน่น สตาร์ทเครื่องยนต์ขณะที่เครื่องยนต์หมุนจนเข็มเครื่องวัดหยุดอยู่กับที่แล้วบันทึกค่าของสูบนั้น
- 6) ให้ปฏิบัติสูบที่ 3 และสูบ ที่ 4 เช่นเดียวกับสูบที่ 2

บันทึกค่าแรงอัดของแต่ละสูบ

รายการ	สูบ 1	สูบ 2	สูบ 3	สูบ 4
ค่าที่วัดได้ (Psi)				
ต่างจากค่ามาตรฐาน				

7) เทียบแรงอัดมาตรฐานของเครื่องยนต์ตามคู่มือ

8) ถ้าแรงอัดที่วัดได้เกินค่ามาตรฐานความต่าง ควรตรวจสอบแก้ไขเพื่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์ มาตรฐานแรงอัดของเครื่องยนต์ เช่น มาตรฐานแรงอัดสูง

190 Psi มาตรฐานแรงอัดต่ำ 170 Psi มาตรฐานความต่างแรงอัด 14.2 Psi

หมายเหตุ การตรวจสอบแรงอัดเบื้องต้น

1. ถ้าเติมน้ำมันเครื่อง ช่วยให้กำลังอัดเพิ่มขึ้นแสดงว่าแหวนลูกสูบหรือกระบอกสูบสึกหรอ
2. ถ้ากำลังอัดยังคงต่ำอยู่ แสดงว่า ลินรั้วหรือปิดไม่สนิท หรือปะเก็นฝาสูบรั่ว


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเปลี่ยนแหวนลูกสูบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงาน มีทักษะในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการดูแลรักษาเครื่องมือ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10111 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV10121 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10122 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10123 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

IV10151 เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10152 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน

IV10153 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.5 วิธีเลือกใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่าง และเครื่องมือพิเศษให้พร้อมที่จะทำงาน

1.6 อุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์ในโรงซ่อมรถยนต์ เช่น อุปกรณ์ลม อุปกรณ์น้ำ อุปกรณ์รดยก อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ความปลอดภัย

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิเปอร์

1.18 การใช้งานเครื่องมือปาดตัดเบื้องต้น เช่น ตะไบ สกัด ดอกสว่าน ชุดทำเกลียวนอก และเกลียวใน และริมเมอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและการใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.3 ประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
- 4.2 ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการใช้และดูแลรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.4 ประยุกต์ใช้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

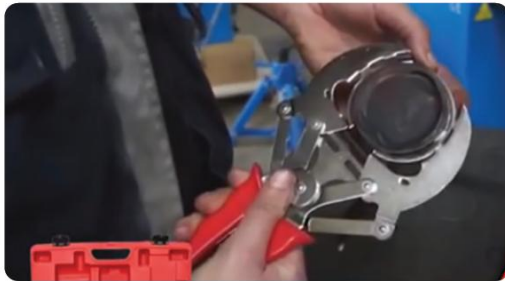
เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ฝึกปฏิบัติ
2. ชุดลูกสูบในการฝึกปฏิบัติ
3. คีมถอดแหวนลูกสูบ
4. แหวนลูกสูบ
5. ปลอกรัดลูกสูบ

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

งานเปลี่ยนแหวนลูกสูบ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ถอดแหวนลูกเดิมโดยใช้คีมถอดแหวนรองที่ป่าแหวน บีบคีมถอดแหวนออก ดังรูปที่ 3.1
2. ขูดเขม่าออกจากร่องแหวน ก่อนติดตั้งแหวนลูกสูบใหม่ ดังรูปที่ 3.2
3. ใช้ตัวขูดเขม่าเลือกใบมีดเท่ากับขนาดแหวน ล็อกใบมีดหมุน 2-3 รอบ จากนั้นทำร่องถัดไป

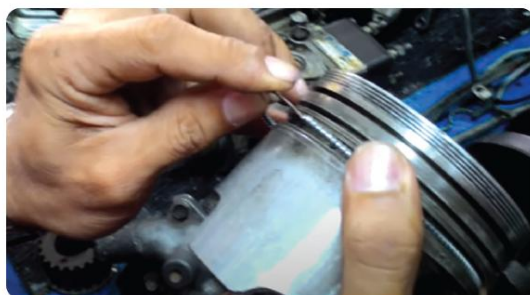


รูปภาพที่ 3.1 ใช้คีมถอดแหวนออก



รูปภาพที่ 3.2 ใช้ตัวขูดเขม่าเลือกใบมีดเท่ากับแหวน

4. ติดตั้งแหวนตัวล่างซึ่งเป็นสปริงก่อน โดยการร้อยสปริงเข้าด้วยกัน ดังรูปที่ 3.3
5. ติดตั้งแหวนด้วยมือเข้ากับคีมถอดแหวน ระวังความคดงอ ดังรูปที่ 3.4



รูปภาพที่ 3.3 ติดตั้งแหวนสปริงเข้าด้วยกัน



รูปภาพที่ 3.4 ติดตั้งแหวนด้วยมือเข้ากับคีม

6. ถ่างคีมปากแหวน ใส่แหวนเข้ากับลูกสูบ ติดตั้งแหวนจนครบ

7. ใช้ปลอกกรีตลูกสูบใช้ประแจแอลหกเหลี่ยมขันตามขนาดสกรูให้แน่น ดังรูปที่ 3.5



รูปภาพที่ 3.5 ใช้ปลอกกรีตลูกสูบ



รูปภาพที่ 3.6 ติดตั้งลูกสูบเข้ากับเครื่องยนต์

8. นำลูกสูบที่รัดปลอกสูบใส่เข้ากับกระบอกสูบเครื่องยนต์ ดังรูปที่ 3.6

9. ใช้ด้ามค้อนตอกด้านบนลูกสูบเบา ๆ จนลูกสูบเข้ากระบอกสูบของเครื่องยนต์ ดังรูปที่ 3.7



รูปภาพที่ 3.7 ใช้ด้ามค้อนตอกด้านบนลูกสูบ



รูปภาพที่ 3.8 ลูกสูบติดตั้งเข้ากับกระบอกสูบ


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานเปลี่ยนแหวนลูกสูบ

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ ตลอดจนเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์แต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.22 ส่วนประกอบและอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 ใช้ความรู้เรื่องการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะเพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติที่ดีและความใฝ่รู้ในการศึกษาพัฒนาการของเทคโนโลยีเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรม PowerPoint เพื่อสร้างสรรค์งานนำเสนอที่มีประสิทธิภาพได้

5. สารการเรียนรู้

3.1 ประเภทของเครื่องยนต์

3.1.1 เครื่องยนต์สันดาปภายนอก

3.1.2 เครื่องยนต์สันดาปภายใน

3.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์

หลักการทำงานของเครื่องยนต์

3.3 การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

3.3.1 จังหวะดูด

- 3.3.2 จังหวะอัด
- 3.3.3 จังหวะระเบิด
- 3.3.4 จังหวะคาย
- 3.4 การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ
 - 3.4.1 จังหวะดูดและจังหวะอัด
 - 3.4.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย
- 3.5 วาล์ว-โอเวอร์แลป
 - 3.5.1 วาล์ว-โอเวอร์แลป
- 3.6 เปรียบเทียบเครื่องยนต์
 - 3.6.1 การทำงานของเครื่องยนต์
 - 3.6.2 สมรรถนะของเครื่องยนต์
 - 3.6.3 การประหยัดเชื้อเพลิง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่างยนต์ ที่ได้เรียนไปในครั้งนี้แล้วเพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ” ว่ามีอะไรบ้าง เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 1) ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้บอกประเภทของเครื่องยนต์ และอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนมาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนทั้ง 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ พร้อมทั้งตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 3) ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับวัฏจักรการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และลักษณะการเกิดวาล์วโอเวอร์แลป พร้อมทั้งตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 4) ผู้สอนอธิบายเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลในเรื่องของการทำงาน สมรรถนะ และการประหยัดเชื้อเพลิง พร้อมทั้งตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 5) ผู้สอนสาธิต อธิบาย และยกตัวอย่างการถอด ประกอบ และติดตั้งเครื่องยนต์ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการถอด ประกอบ และติดตั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

6) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “ขั้นตอนวิธีการถอด ประกอบ และติดตั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอย่างถูกวิธี และปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนวิธีการถอด ประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอย่างถูกวิธีและปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 งานถอด ประกอบ และติดตั้งเครื่องยนต์
- 2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมและเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแต่ละประเภทเพื่อประเมินความเหมาะสมในการใช้งาน นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 4
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 พร้อมทำการเฉลย แจกผลคะแนน และบันทึกคะแนน
- 3) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 4 งานถอด ประกอบ และติดตั้งเครื่องยนต์

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 4

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

เกณฑ์ที่ใช้ชี้วัดว่าผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอย่างแท้จริง:

- การอธิบายวัฏจักร: สามารถอธิบายการทำงาน 4 จังหวะ (ดูด-อัด-ระเบิด-คาย) ได้ถูกต้องตามลำดับ

- การระบุตำแหน่งกลไก: ระบุตำแหน่งการเปิด-ปิดของวาล์วไอดี/ไอเสีย และการขึ้น-ลงของลูกสูบในแต่ละจังหวะได้แม่นยำ
- ความเข้าใจระบบจุดระเบิด: อธิบายจังหวะการจุดระเบิดของหัวเทียนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งลูกสูบได้
- การเปรียบเทียบ: สามารถบอกความแตกต่างพื้นฐานระหว่างเครื่องยนต์ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะ ได้อย่างชัดเจน

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- การทดสอบความรู้ (Written/Oral Test): การทำแบบทดสอบอันทันทีเพื่อให้อธิบายแผนภาพการทำงานหรือการสุ่มถามตอบในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้น (Presentation): ให้ผู้เรียนใช้แบบจำลองเครื่องยนต์ (Cutaway Model) หรือสื่อมัลติมีเดียประกอบการอธิบาย
- การสังเกตพฤติกรรม (Observation): สังเกตความสนใจและการมีส่วนร่วมขณะใช้ชุดสาธิตเครื่องยนต์จำลอง
- การทำใบงาน (Worksheet): การเติมคำในช่องว่างหรือวาดภาพระบายสีทิศทางการทำงานของไอดี-ไอเสีย

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- แบบทดสอบวัดความรู้: ข้อสอบปรนัยเกี่ยวกับจังหวะการทำงาน และข้อสอบเขียนบรรยาย
- แบบประเมินการนำเสนอ: เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ทักษะการสื่อสาร และการตอบคำถาม
- ใบงาน (Assignment Sheet): แผนภาพเครื่องยนต์เปล่าเพื่อให้ผู้เรียนระบุชื่อชิ้นส่วนและทิศทางลูกสูบ
- แบบสังเกตพฤติกรรม: บันทึกการมีส่วนร่วมและความตั้งใจในการเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลดีต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ ตลอดจนเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์แต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.22 ส่วนประกอบและอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 ใช้ความรู้เรื่องการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะเพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติที่ดีและความใฝ่รู้ในการศึกษาพัฒนาการของเทคโนโลยีเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรม PowerPoint เพื่อสร้างสรรค์งานนำเสนอที่มีประสิทธิภาพได้

5. เนื้อหาสาระ

3.1 ประเภทของเครื่องยนต์

จำแนกตามลักษณะการเผาไหม้เชื้อเพลิงได้ 2 ประเภทหลัก:

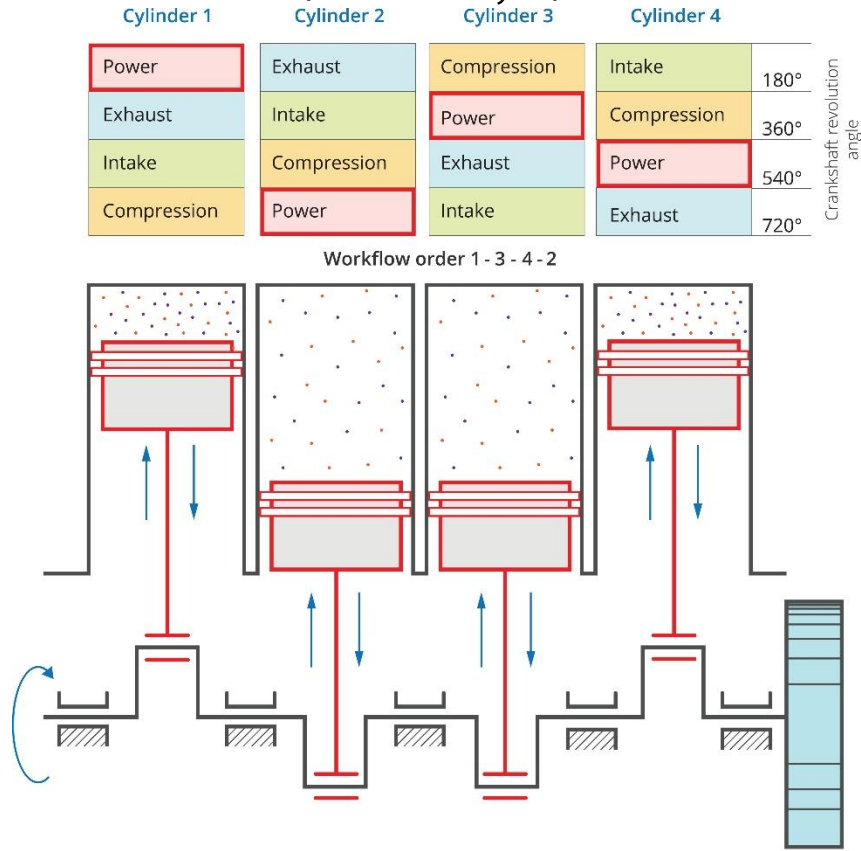
3.1.1 เครื่องยนต์สันดาปภายนอก (External Combustion Engine): การเผาไหม้เกิดขึ้นภายนอกตัวเครื่องยนต์ แล้วส่งพลังงานผ่านตัวกลางเข้าไปขับเคลื่อน เช่น เครื่องจักรไอน้ำ รถไฟไอน้ำ

3.1.2 เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engine): การเผาไหม้เกิดขึ้นภายในกระบอกสูบโดยตรง แรงระเบิดจากการเผาไหม้จะผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ เช่น เครื่องยนต์รถยนต์ปัจจุบัน

3.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์

คือการเปลี่ยน พลังงานความร้อน (จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและอากาศ) ให้เป็น พลังงานกล (การเคลื่อนที่ของลูกสูบ) โดยส่งถ่ายกำลังผ่านก้านสูบไปยังเพลาค้อเหวี่ยงเพื่อทำให้เกิดการหมุน

3.3 การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ (Four-Stroke Cycle)



The diagram of the a four-stroke engine and its workflow order
Shutterstock

สำรวจ

- 3.3.1 จังหวะดูด (Intake): ลูกสูบเลื่อนลง วาล์วไอดีเปิด ดูดส่วนผสมไอดี (น้ำมัน+อากาศ) เข้ามาในกระบอกสูบ
- 3.3.2 จังหวะอัด (Compression): ลูกสูบเลื่อนขึ้น วาล์วปิดสนิททั้งคู่ อัดไอดีให้มีความดันและอุณหภูมิสูง
- 3.3.3 จังหวะระเบิด (Power): หัวเทียนจุดประกายไฟ เผาไหม้ไอดีเกิดแรงระเบิดผลักลูกสูบเลื่อนลงอย่างรวดเร็ว (เป็นจังหวะที่ทำงาน)
- 3.3.4 จังหวะคาย (Exhaust): ลูกสูบเลื่อนขึ้น วาล์วไอเสียเปิด ผลักดันแก๊สเสียออกนอกกระบอกสูบ

3.4 การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ (Two-Stroke Cycle)

ทำงานครบวัฏจักรโดยที่ลูกสูบเลื่อนขึ้น-ลงเพียง 2 ครั้ง (หรือเพลาคือเหวี่ยงหมุน 1 รอบ):

3.4.1 จังหวะดูดและจังหวะอัด: เกิดขึ้นพร้อมกันขณะลูกสูบเลื่อนขึ้น ไอตีใหม่ถูกดูดเข้าแครงค์เคส ขณะที่ด้านบนลูกสูบทำการอัดไอตี

3.4.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย: เกิดขึ้นพร้อมกันขณะลูกสูบเลื่อนลง แรงระเบิดผลักลูกสูบลง พร้อมกับคายไอเสียออกและส่งไอตีใหม่ขึ้นไปไล่อไอเสีย (Scavenging)

3.5 วาล์ว-โอเวอร์แลป (Valve Overlap)

3.5.1 วาล์ว-โอเวอร์แลป: คือจังหวะที่ วาล์วไอตีและวาล์วไอเสียเปิดพร้อมกันชั่วขณะ (ช่วงปลายจังหวะคายต่อกับต้นจังหวะดูด) เพื่อใช้แรงเฉื่อยของไอเสียช่วยในการดูดไอตีใหม่เข้ามาได้รวดเร็วขึ้น และช่วยระบายความร้อนในห้องเผาไหม้

3.6 เปรียบเทียบเครื่องยนต์ (2 จังหวะ VS 4 จังหวะ)

หัวข้อเปรียบเทียบ	เครื่องยนต์ 4 จังหวะ	เครื่องยนต์ 2 จังหวะ
3.6.1 การทำงาน	กลไกซับซ้อน (มีวาล์ว) หมุน 2 รอบได้งาน 1 ครั้ง	กลไกง่าย (ไม่มีวาล์ว) หมุน 1 รอบได้งาน 1 ครั้ง
3.6.2 สมรรถนะ	เดินเรียบ สม่ำเสมอ แรงบิดดีในรอบต่ำ-กลาง	อัตราเร่งจัดจ้าน ให้กำลังต่อน้ำหนักสูง
3.6.3 การประหยัด	ประหยัดน้ำมันสูง เผาไหม้สะอาดกว่า	กินน้ำมันมากกว่า มีการผสมน้ำมันอโต้ลูบ (2T)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. เครื่องยนต์ที่เกิดการเผาไหม้ภายในกระบอกสูบโดยตรงและเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล เรียกว่าเครื่องยนต์ประเภทใด

ก. เครื่องจักรไอน้ำ

ข. เครื่องยนต์สันดาปภายใน

ค. เครื่องยนต์กังหันไอน้ำ

ง. เครื่องยนต์สันดาปภายนอก

2. ในเครื่องยนต์ 4 จังหวะ จังหวะใดที่วาล์วไอตีเปิดและลูกสูบเคลื่อนที่ลงเพื่อนำส่วนผสมไอตีเข้าสู่กระบอกสูบ

ก. จังหวะดูด

ข. จังหวะอัด

ค. จังหวะคาย

ง. จังหวะระเบิด

3. จังหวะใดของเครื่องยนต์ 4 จังหวะที่ถือว่าเป็น 'จังหวะงาน' (Power Stroke)?

- ก. จังหวะคาย
- ข. จังหวะระเบิด
- ค. จังหวะอัด
- ง. จังหวะดูด

4. ในจังหวะอัดของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ตำแหน่งของวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียเป็นอย่างไร?

- ก. วาล์วทั้งคู่เปิด
- ข. วาล์วไอดีปิด วาล์วไอเสียเปิด
- ค. วาล์วทั้งคู่ปิดสนิท
- ง. วาล์วไอดีเปิด วาล์วไอเสียปิด

5. ข้อใดคือลักษณะเด่นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ?

- ก. ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่า
- ข. ทำงานครบวัฏจักรโดยเพลาค้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ
- ค. มีวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียขนาดใหญ่
- ง. การเผาไหม้สะอาดและไม่มีควันขาว

6. จังหวะ 'วาล์ว-โอเวอร์แลป' (Valve Overlap) เกิดขึ้นในช่วงเวลาใด?

- ก. ช่วงจังหวะอัดทั้งหมด
- ข. ช่วงปลายจังหวะคายและต้นจังหวะดูด
- ค. ช่วงต้นจังหวะดูดและปลายจังหวะอัด
- ง. ช่วงจังหวะระเบิดทั้งหมด

7. ข้อใดคือประโยชน์ของวาล์ว-โอเวอร์แลป?

- ก. ช่วยเพิ่มอุณหภูมิในห้องเผาไหม้
- ข. ช่วยในการบรรจุไอดีและขับไล่ไอเสีย
- ค. ช่วยลดกำลังอัดในเครื่องยนต์
- ง. ทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่ายขึ้น

8. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ เพลาค้อเหวี่ยงต้องหมุนกี่รอบจึงจะทำงานครบ 1 วัฏจักร (ดูด อัด ระเบิด คาย)?

- ก. 3 รอบ
- ข. 1 รอบ
- ค. 4 รอบ
- ง. 2 รอบ

9. ในด้านการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ชนิดใดมีประสิทธิภาพดีกว่า?

- ก. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ
- ข. เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมอัดไค้ลูป
- ค. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ
- ง. ให้ประสิทธิภาพเท่ากัน

10. การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงหลังจากแรงระเบิด ข้อใดเกิดขึ้นพร้อมกัน?

- ก. คายไอเสียและส่งไอตีใหม่เข้ากระบอกสูบ
- ข. ระเบิดและอัด
- ค. อัดและดูด
- ง. ดูดและระเบิด

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. เครื่องยนต์ที่เกิดการเผาไหม้ภายในกระบอกสูบโดยตรงและเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล เรียกว่าเครื่องยนต์ประเภทใด

- ก. เครื่องจักรไอน้ำ
- ข. เครื่องยนต์สันดาปภายใน
- ค. เครื่องยนต์กังหันไอน้ำ
- ง. เครื่องยนต์สันดาปภายนอก

2. ในเครื่องยนต์ 4 จังหวะ จังหวะใดที่วาล์วไอดีเปิดและลูกสูบเคลื่อนที่ลงเพื่อนำส่วนผสมไอดีเข้าสู่กระบอกสูบ

- ก. จังหวะดูด
- ข. จังหวะอัด
- ค. จังหวะคาย
- ง. จังหวะระเบิด

3. จังหวะใดของเครื่องยนต์ 4 จังหวะที่ถือว่าเป็น 'จังหวะงาน' (Power Stroke)?

- ก. จังหวะคาย
- ข. จังหวะระเบิด
- ค. จังหวะอัด
- ง. จังหวะดูด

4. ในจังหวะอัดของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ตำแหน่งของวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียเป็นอย่างไร?

ก. วาล์วทั้งคู่เปิด

ข. วาล์วไอดีปิด วาล์วไอเสียเปิด

ค. วาล์วทั้งคู่ปิดสนิท

ง. วาล์วไอดีเปิด วาล์วไอเสียปิด

5. ข้อใดคือลักษณะเด่นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ?

ก. ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่า

ข. ทำงานครบวัฏจักรโดยเพลาค้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ

ค. มีวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียขนาดใหญ่

ง. การเผาไหม้สะอาดและไม่มีควันขาว

6. จังหวะ 'วาล์ว-โอเวอร์แลป' (Valve Overlap) เกิดขึ้นในช่วงเวลาใด?

ก. ช่วงจังหวะอัดทั้งหมด

ข. ช่วงปลายจังหวะคายและต้นจังหวะดูด

ค. ช่วงต้นจังหวะดูดและปลายจังหวะอัด

ง. ช่วงจังหวะระเบิดทั้งหมด

7. ข้อใดคือประโยชน์ของวาล์ว-โอเวอร์แลป?

ก. ช่วยเพิ่มอุณหภูมิในห้องเผาไหม้

ข. ช่วยในการบรรจุไอดีและขับไล่ไอเสีย

ค. ช่วยลดกำลังอัดในเครื่องยนต์

ง. ทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่ายขึ้น

8. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ เพลาค้อเหวี่ยงต้องหมุนกี่รอบจึงจะทำงานครบ 1 วัฏจักร (ดูด อัด ระเบิด คาย)?

ก. 3 รอบ

ข. 1 รอบ

ค. 4 รอบ

ง. 2 รอบ

9. ในด้านการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ชนิดใดมีประสิทธิภาพดีกว่า?

ก. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ

ข. เครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมอัดได้รูป

ค. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ง. ให้ประสิทธิภาพเท่ากัน


10. การทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงหลังจากแรงระเบิด ข้อใดเกิดขึ้นพร้อมกัน?

ก. คายไอเสียและส่งไอตีใหม่เข้ากระบอกสูบ

ข. ระเบิดและอัด

ค. อัดและดูด

ง. ดูดและระเบิด

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ ตลอดจนเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเครื่องยนต์แต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.22 ส่วนประกอบและอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน และดีเซล

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2. บุรณการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 ใช้ความรู้เรื่องการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะเพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติที่ดีและความใฝ่รู้ในการศึกษาพัฒนาการของเทคโนโลยีเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.4 ประยุกต์ใช้โปรแกรม PowerPoint เพื่อสร้างสรรค์งานนำเสนอที่มีประสิทธิภาพได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องยนต์รถ

2. รถยนต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติ

3. ชุดประแจปากตาย/ประแจแหวน

4. ประแจตัวที่ เบอร์ 10 และ 12

5. แม่แรง

6. ผ้ากันเปื้อน

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอดเครื่องยนต์จากตัวรถ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ถ่ายน้ำหล่อเย็นออกจากระบบของเครื่องยนต์ ถอดฝากระโปรงหน้ารถออก ดังรูปที่ 4.1
2. ถอดสายเคเบิลออกจากแบตเตอรี่ โดยถอดสายดินก่อน แล้วจึงถอดสายขั้วบวกจากนั้นจึงถอดแบตเตอรี่ออก ดังรูปที่ 4.2



รูปภาพที่ 4.1 ถอดฝากระโปรงหน้ารถออก



รูปภาพที่ 4.2 ถอดนอตยึดแบตเตอรี่

3. ถอดกรองอากาศ ท่อน้ำ และปั้มน้ำออกจากเครื่องยนต์ ดังรูปที่ 4.3 และ 4.4



รูปภาพที่ 4.3 ถอดกรองอากาศ



รูปภาพที่ 4.4 ถอดฐานรองแบตเตอรี่

4. ถอดท่อหม้อน้ำหล่อเย็น ถ่ายน้ำมันเกียร์ออก จากนั้นจึงถอดหม้อน้ำออก ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6



รูปภาพที่ 4.5 ถอดท่อหม้อน้ำหล่อเย็น



รูปภาพที่ 4.6 ถอดหม้อน้ำออก

5. ถอดสายไฟออกจากชุดความดันน้ำมันหล่อลื่นและชุดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น

6. ถอดท่อน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงและอุดปลายท่อไว้เพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำมัน ดังรูปที่ 4.7



รูปภาพที่ 4.7 อุดปลายท่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำมัน

7. ถอดสายคันเร่งและสายดินเครื่องยนต์ (อุปกรณ์บางอย่างอาจถอดออกจากเครื่องยนต์ แล้ววางไว้ในที่ที่เหมาะสมโดยไม่ต้องถอดสายไฟ หรือท่อออกจากอุปกรณ์เหล่านี้) ดังรูปที่ 4.8



รูปภาพที่ 4.8 ถอดสายคันเร่งและสายดิน

8. ถอดท่อออกจากปั้มน้ำ ท่อร่วมไอดี และ เสื่อโซ้ก (ถ้ามี) แล้วถอดสายไฟปั้มน้ำออกจาก คอยล์จุดระเบิด ถอดมัดสายไฟออกจากส่วนบน ของเครื่องยนต์

9. ใช้เครนยกเครื่องยนต์ขึ้น ถ่ายน้ำมันหล่อลื่น ออกจากเครื่องยนต์ ถอดสายเคเบิลของ มอเตอร์สตาร์ท ออกจากมอเตอร์สตาร์ท บางครั้งอาจต้องถอด มอเตอร์สตาร์ทด้วย ดังรูปที่ 4.9



รูปภาพที่ 4.9 ใช้เครนยกเครื่องยนต์ขึ้น

10. ถอดท่อไอเสียออกจากท่อร่วมไอเสีย ควรใช้ลวดมัดท่อไอเสียไว้กับรถยนต์

11. ถอดแท่นเครื่องยนต์ออกจากแป้นโครงฐาน แล้วจึงถอดคลัตช์หรือห้องเกียร์อัตโนมัติ (รถยนต์บางคันจะ สะดวกขึ้นถ้าถอดห้องเกียร์พร้อมกับเครื่องยนต์ หรืออาจต้องถอดห้องเกียร์ก่อนแล้วจึงถอดเครื่องยนต์)

12. ลดระดับรถยนต์และรองรับห้องเกียร์ด้วยแม่แรง ควรใช้แผ่นรองเพื่อป้องกันความเสียหายอ่างน้ำมัน ของห้องเกียร์อัตโนมัติ

13. ยกเครื่องยนต์ให้สูงพอที่จะถอดสลักเกลียวยึดแท่นเครื่องยนต์ออกได้

14. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ถอดสายไฟ ท่อต่าง ๆ สายคันเร่ง และชิ้นส่วนอื่น ๆ ออกจากเครื่องยนต์ หมดแล้ว

15. ยกเครื่องยนต์ขึ้นให้พ้นจากแท่นเครื่องยนต์ ใช้แม่แรงยกใต้ห้องเกียร์ถอดสลักเกลียวยึด ขยับแม่แรงยก ห้องเกียร์และยกเครื่องยนต์แยกตัวออกจากห้องเกียร์ ดังรูปที่ 4.10

16. ดึงเครื่องยนต์ออกจากห้องเครื่องยนต์ ยึดห้องเกียร์กับรถยนต์แล้วติดตั้งเครื่องยนต์บนขาตั้งเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 4.10 ยกเครื่องยนต์จากแท่นเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 4.11 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์

การประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์กับตัวรถ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ยกเครื่องยนต์วางบนแท่นเครื่องยนต์ ใช้แม่แรงยกใต้ห้องเกียร์ชั้นสลักเกลียวยึดห้องเกียร์กับเครื่องยนต์ ดังรูปที่ 4.12



รูปภาพที่ 4.12 ยกเครื่องยนต์วางบนแท่นของเครื่องยนต์

2. ต่อสายไฟ ต่อท่อต่าง ๆ สายคันเร่ง และชิ้นส่วนอื่น ๆ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าต่อครบทั้งหมด
3. ชั้นสลักเกลียวยึดแท่นเครื่องยนต์ ประกอบคลัตช์
4. ประกอบท่อไอเสีย ท่อร่วมไอเสีย
5. ประกอบกรองอากาศ ท่อน้ำ และปั้มน้ำเข้ากับเครื่องยนต์
6. ประกอบสายเคเบิลเข้ากับแบตเตอรี่ ต่อสายดินก่อน แล้วจึงต่อสายขั้วบวกจากนั้นจึงติดตั้งแบตเตอรี่
7. เติมน้ำหล่อเย็นเข้าระบบ ประกอบฝากระโปรงหน้ารถ



รูปภาพที่ 4.13 ติดตั้งเครื่องยนต์กับตัวรถ

หมายเหตุ การถอดประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์ ให้ยึดตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิต


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบและติดตั้งเครื่องยนต์

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานร่วมกันของชิ้นส่วน และปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ ประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30136 ตรวจสอบวัดชิ้นส่วนฝาสูบได้ตามคู่มือซ่อม

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30144 ตรวจสอบและวัดขนาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์

1.20 ส่วนประกอบ และการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรูและแหวนรอง ลิม เพลา ล้อสายพาน และสายพาน เฟือง โซ่ แบริ่ง และก้านต่อคันชัก เป็นต้น

2.5 วัดขนาดของส่วนต่าง ๆ ด้วยบรรทัดเหล็ก และเวอร์เนียคาลิปเปอร์

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ในการวิเคราะห์การทำงานและแก้ไขปัญหา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุมได้

4.2 ปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เพื่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรอบคอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้างและชิ้นส่วนของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์เพื่อวิเคราะห์การทำงานและวินิจฉัยปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สารการเรียนรู้

4.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.1.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ

4.2.1 ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่

4.2.2 ชิ้นส่วนเคลื่อนที่

4.3 การถอด ตรวจสอบ ฝาสูบและลิ้น

4.3.1 ลิ้นติดตาย

4.3.2 ลิ้นไหม้

4.3.3 สปริงลิ้น

4.3.4 การถอดฝาสูบ

4.3.5 ตรวจสอบความโก่งฝาสูบ

4.3.6 ตรวจสอบความสูงของลูกเบี้ยว

4.3.7 ตรวจสอบความหนาของขอบลิ้น

4.3.8 ตรวจสอบความกว้างรอยสัมผัสหน้าลิ้นกับบ่าลิ้น

4.3.9 ตรวจสอบความเอียงสปริงลิ้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้วเพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน

2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สารการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “โครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

1) ผู้สอนทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนมาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

2) ผู้สอนอธิบายหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ทั้ง ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ และชิ้นส่วนเคลื่อนที่ พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

3) ผู้สอนสาธิต อธิบาย และยกตัวอย่างการถอด ประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการถอด ประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ

4) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “ขั้นตอนวิธีการถอดประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบอย่างถูกต้องวิธีและปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนวิธีการถอดประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบอย่างถูกต้องวิธีและปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติตามใบงานที่ 5 และ 6
- 2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติตาม พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 5 และ 6
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พร้อมทำการเฉลย แจกผลคะแนน และบันทึกคะแนน
- 3) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 5 งานวัดความโค้งหน้าเสื้อสูบและฝาสูบ

ใบงานที่ 6 งานถอด ประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 5 และ 6

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินความสามารถของผู้เรียนในการจำแนกโครงสร้างเครื่องยนต์:

- การระบุชื่อชิ้นส่วน: สามารถระบุชื่อชิ้นส่วนหลัก (เช่น ฝาสูบ, เสื้อสูบ, อ่างน้ำมันเครื่อง) ได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%
- การอธิบายหน้าที่: อธิบายหน้าที่และความสำคัญของชิ้นส่วนคงที่และชิ้นส่วนเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง
- การจำแนกประเภทชิ้นส่วน: แยกแยะได้ว่าชิ้นส่วนใดเป็นชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Parts) และชิ้นส่วนใดเป็นชิ้นส่วนเคลื่อนที่ (Moving Parts)
- การตรวจสอบสภาพเบื้องต้น: แสดงทักษะการตรวจเช็คความผิดปกติทางกายภาพของชิ้นส่วนโครงสร้างได้ตามมาตรฐาน

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- การทดสอบความรู้ (Written Test): ใช้ข้อสอบปรนัยหรืออัตนัยวัดความจำและความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง
- การทดสอบปากเปล่า (Oral Examination): การชี้ชิ้นส่วนจริงจากเครื่องยนต์ผ่าซีก (Cutaway Model) แล้วให้ผู้เรียนบอกชื่อและหน้าที่
- การตรวจใบงาน (Worksheet Review): ตรวจสอบความถูกต้องจากการจับคู่ภาพชิ้นส่วนกับชื่อเรียกหรือหน้าที่
- การสังเกตการปฏิบัติ (Observation): สังเกตความคล่องแคล่วในการระบุตำแหน่งชิ้นส่วนขณะทำการถอด-ประกอบเบื้องต้น

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน: เพื่อวัดพัฒนาการความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์
- แบบประเมินทักษะการชี้บ่งชิ้นส่วน (Identification Checklist): รายการตรวจสอบชื่อชิ้นส่วนที่ผู้เรียนต้องชี้ให้ถูกต้อง
- เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Score): สำหรับประเมินความละเอียดในการอธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละชิ้นส่วน
- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม: ประเมินความสนใจ การซักถาม และความตั้งใจในการเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ที่ 4	หน่วยที่.4
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานร่วมกันของชิ้นส่วน และปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ ประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30136 ตรวจสอบวัดชิ้นส่วนฝาสูบได้ตามคู่มือซ่อม

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30144 ตรวจสอบวัดขนาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์

1.20 ส่วนประกอบ และการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรูและแหวนรอง ลิม เพลา ล้อสายพาน และสายพาน เฟือง โซ่ แบริ่ง และก้านต่อคั่นชัก เป็นต้น

2.5 วัดขนาดของส่วนต่าง ๆ ด้วยบรรทัดเหล็ก และเวอร์เนียคาลิปเปอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ในการวิเคราะห์การทำงานและแก้ไขปัญหา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุมได้

4.2 ปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เพื่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรอบคอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้างและชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน

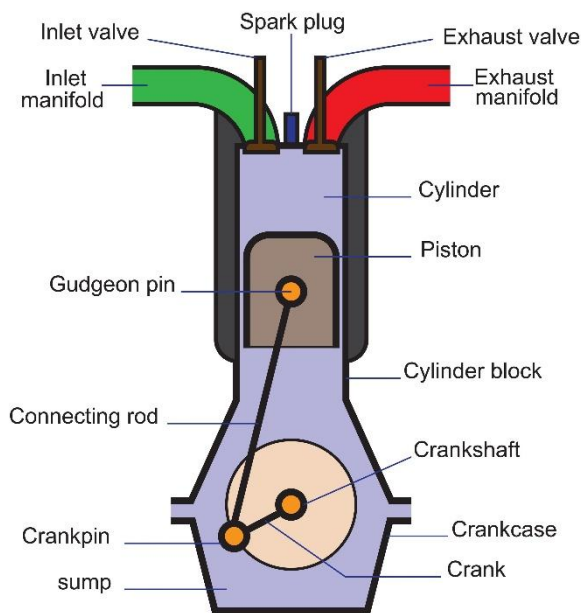
4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์เพื่อวิเคราะห์การทำงานและวินิจฉัยปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เนื้อหาสาระ

4.1 โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.1.1 โครงสร้างทั่วไป: เครื่องยนต์แก๊สโซลีนประกอบด้วยชิ้นส่วนโลหะหลายชนิดที่ประกอบเข้าด้วยกันอย่างแน่นยำ เพื่อสร้างห้องเผาไหม้และเปลี่ยนแรงระเบิดให้เป็นพลังงานหมุน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักตามลักษณะการทำงาน

4.2 หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ



4.2.1 ชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (Stationary Parts): ทำหน้าที่เป็นโครงร่างและห้องเผาไหม้

- ฝาสูบ (Cylinder Head): ปิดส่วนบนของกระบอกสูบ เป็นที่ติดตั้งวาล์ว หัวเทียน และทางเดินไอดี-ไอเสีย
- เสื้อสูบ (Cylinder Block): ส่วนโครงหลักที่มีกระบอกสูบ เป็นที่อยู่ของลูกสูบและทางเดินน้ำหล่อเย็น
- อ่างน้ำมันเครื่อง (Oil Pan): เก็บกักน้ำมันหล่อลื่นอยู่ส่วนล่างสุด

4.2.2 ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ (Moving Parts): ทำหน้าที่ส่งถ่ายกำลัง

- ลูกสูบ (Piston): รับแรงระเบิดจากการเผาไหม้
- ก้านสูบ (Connecting Rod): เชื่อมระหว่างลูกสูบกับเพลาค้อเหวี่ยง
- เพลาค้อเหวี่ยง (Crankshaft): เปลี่ยนการเคลื่อนที่ขึ้น-ลง เป็นการหมุน

- กลไกวาล์ว (Valve Train): ควบคุมการเปิด-ปิดไอดีและไอเสีย

4.3 การถอด ตรวจสอบ ฝาสูบและลิ้น (Valves)

เมื่อเครื่องยนต์ใช้งานไปนานๆ ชิ้นส่วนเหล่านี้จะสึกหรอและต้องได้รับการตรวจสอบตามขั้นตอนดังนี้:

ปัญหาที่พบบ่อยของลิ้น (Valves)

- 4.3.1 ลิ้นติดตาย (Stuck Valve): เกิดจากคราบเขม่าหรือยางเหนียวเกาะที่ก้านลิ้น ทำให้ลิ้นเคลื่อนที่ไม่ได้
- 4.3.2 ลิ้นไหม้ (Burnt Valve): ขอบลิ้นแหงหรือไหม้เนื่องจากความร้อนสูงเกินไป หรือตั้งวาล์วยัน ทำให้ปิดไม่สนิท
- 4.3.3 สปริงลิ้น (Valve Spring): หากล้าหรือหัก จะทำให้ลิ้นปิดไม่ทันในรอบสูง (Valve Float)

ขั้นตอนการถอดและตรวจสอบ

- 4.3.4 การถอดฝาสูบ: ต้องรอให้เครื่องยนต์ เย็นสนิท และคลายน็อตฝาสูบตามลำดับ (จากนอกเข้าไป) เพื่อป้องกันฝาสูบโก่ง
- 4.3.5 ตรวจสอบความโก่งฝาสูบ: ใช้ บรรทัดเหล็ก (Straightedge) วางทาบและใช้ ฟीलเลอร์เกจ สอดเช็คช่องว่าง (ห้ามเกินค่ากำหนด เช่น 0.05 มม.)
- 4.3.6 ตรวจสอบความสูงของลูกเบี้ยว: ใช้ ไมโครมิเตอร์ วัดระยะเยื้องศูนย์ของลูกเบี้ยว หากสึกหรอมาก จะทำให้ลิ้นเปิดน้อยลง
- 4.3.7 ตรวจสอบความหนาของขอบลิ้น (Margin): ใช้ เวอร์เนียคาลิเปอร์ วัดความหนาขอบลิ้น หากบางเกินไปจะทำให้ลิ้นร้อนจัดและไหม้ง่าย
- 4.3.8 ตรวจสอบความกว้างรอยสัมผัสหน้าลิ้นกับบ่าลิ้น: ใช้ ผงเสน (Prussian Blue) เช็ครอยสัมผัส ต้องกว้างสม่ำเสมอรอบตัวเพื่อให้ปิดสนิท
- 4.3.9 ตรวจสอบความเอียงสปริงลิ้น: ใช้ ฉากเหล็ก วางทาบบนพื้นราบแล้ววัดระยะห่างด้านบน หากเอียงเกินพิกัดต้องเปลี่ยนใหม่

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ 4

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ชิ้นส่วนใดของเครื่องยนต์ทำหน้าที่เป็น 'โครงหลัก' และมีกระบอกสูบติดตั้งอยู่ภายใน?

- ก. ฝาสูบ
- ข. อ่างน้ำมันเครื่อง
- ค. เพลาข้อเหวี่ยง
- ง. เสื้อสูบ (Cylinder Block)

2. ข้อใดจัดเป็น 'ชิ้นส่วนเคลื่อนที่' (Moving Parts) ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน?

- ก. ท่อร่วมไอดี
- ข. ฝาสูบ
- ค. เสื้อสูบ
- ง. ลูกสูบ (Piston)

3. อาการ 'ลิ้นไหม้' (Burnt Valve) มักมีสาเหตุหลักมาจากข้อใด?

- ก. สปริงลิ้นมีความแข็งเกินไป
- ข. ใช้น้ำมันเครื่องผิดประเภท
- ค. ลิ้นปิดไม่สนิทหรือตั้งระยะห่างวาล์วน้อยเกินไป
- ง. การเปลี่ยนหัวเทียนใหม่

4. ในการถอดฝาสูบที่ถูกต้องและปลอดภัยเพื่อป้องกันฝาสูบโก่ง ควรทำอย่างไร?

- ก. คลายน็อตจากด้านในออกมาด้านนอก
- ข. ใช้ค้อนเหล็กตอกฝาสูบให้หลุดออก
- ค. ถอดขณะเครื่องยนต์เย็นสนิท
- ง. ถอดขณะเครื่องยนต์ยังร้อนจัด

5. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับ 'ตรวจสอบความโก่งของฝาสูบ' ร่วมกับบรรทัดเหล็ก (Straightedge)?

- ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
- ข. ไมโครมิเตอร์
- ค. ไดอัลเกจ
- ง. ฟीलเลอร์เกจ (Feeler Gauge)

6. หากต้องการวัด 'ความสูงของลูกเบี้ยว' (Cam Height) เพื่อดูการสึกหรอ ควรใช้เครื่องมือวัดชนิดใด?

- ก. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)
- ข. ฟุตเหล็ก
- ค. ฉากเหล็ก
- ง. ตลับเมตร

7. การตรวจสอบ 'ความเอียงของสปริงลิ้น' มีความสำคัญอย่างไร?

- ก. เพื่อเพิ่มกำลังแรงม้าให้กับเครื่องยนต์
- ข. เพื่อให้ลิ้นปิด-เปิดได้ตรงศูนย์และลดการสึกหรอของก้านลิ้น
- ค. เพื่อให้สปริงมีสีสนสวยงาม
- ง. เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลผ่านได้ง่ายขึ้น

8. ส่วนใดของลิ้น (Valve) ที่ใช้เครื่องมือเวอร์เนียคาลิปเปอร์วัด 'ความหนา' เพื่อป้องกันการร้อนจัด?

- ก. หัวลิ้น
- ข. ปลายก้านลิ้น
- ค. ก้านลิ้น (Stem)
- ง. ขอบลิ้น (Margin)

9. การใช้ 'ผงเสน' (Prussian Blue) ในการตรวจสอบลิ้น มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร?
- ก. เพื่อหล่อลื่นหน้าลิ้นขณะประกอบ
 - ข. เพื่อตรวจสอบรอยสัมผัสระหว่างหน้าลิ้นกับบัลลิ้น
 - ค. เพื่อทำความสะอาดเขม่าที่ติดหน้าลิ้น
 - ง. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจู่ระเบิด

10. ข้อใดคือหน้าที่สำคัญของ 'สปริงลิ้น' (Valve Spring)?
- ก. ช่วยดันให้วาล์วเปิดออก
 - ข. ดึงหรือดันให้วาล์วปิดสนิทกลับเข้าที่เดิม
 - ค. ช่วยระบายความร้อนจากลูกสูบ
 - ง. ช่วยฉีบน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้

7. เอกสารอ้างอิง (ชิ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบที่ 4

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ชิ้นส่วนใดของเครื่องยนต์ทำหน้าที่เป็น 'โครงหลัก' และมีกระบอกสูบติดตั้งอยู่ภายใน?
- ก. ฝาสูบ
 - ข. อ่างน้ำมันเครื่อง
 - ค. เฟลาข้อเหวี่ยง
 - ง. เสื้อสูบ (Cylinder Block)
2. ข้อใดจัดเป็น 'ชิ้นส่วนเคลื่อนที่' (Moving Parts) ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน?
- ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. ฝาสูบ
 - ค. เสื้อสูบ
 - ง. ลูกสูบ (Piston)
3. อาการ 'ลิ้นไหม้' (Burnt Valve) มักมีสาเหตุหลักมาจากข้อใด?
- ก. สปริงลิ้นมีความแข็งเกินไป
 - ข. ใช้น้ำมันเครื่องผิดประเภท
 - ค. ลิ้นปิดไม่สนิทหรือตั้งระยะห่างวาล์วน้อยเกินไป
 - ง. การเปลี่ยนหัวเทียนใหม่

4. ในการถอดฝาสูบที่ถูกต้องและปลอดภัยเพื่อป้องกันฝาสูบโก่ง ควรทำอย่างไร?

ก. คลายน็อตจากด้านในออกมาด้านนอก

ข. ใช้ค้อนเหล็กตอกฝาสูบให้หลุดออก

ค. ถอดขณะเครื่องยนต์เย็นสนิท

ง. ถอดขณะเครื่องยนต์ยังร้อนจัด

5. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับ 'ตรวจสอบความโค้งของฝาสูบ' ร่วมกับบรรทัดเหล็ก (Straightedge)?

ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ข. ไมโครมิเตอร์

ค. ไดอัลเกจ

ง. ฟीलเลอร์เกจ (Feeler Gauge)

6. หากต้องการวัด 'ความสูงของลูกเบี้ยว' (Cam Height) เพื่อดูการสึกหรอ ควรใช้เครื่องมือวัดชนิดใด?

ก. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)

ข. ฟุตเหล็ก

ค. ฉากเหล็ก

ง. ตลับเมตร

7. การตรวจสอบ 'ความเอียงของสปริงลิ้น' มีความสำคัญอย่างไร?

ก. เพื่อเพิ่มกำลังแรงม้าให้กับเครื่องยนต์

ข. เพื่อให้ลิ้นปิด-เปิดได้ตรงศูนย์และลดการสึกหรอของก้านลิ้น

ค. เพื่อให้สปริงมีสีสันสวยงาม

ง. เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลผ่านได้ง่ายขึ้น

8. ส่วนใดของลิ้น (Valve) ที่ใช้เครื่องมือเวอร์เนียคาลิปเปอร์วัด 'ความหนา' เพื่อป้องกันการร้อนจัด?

ก. หัวลิ้น

ข. ปลายก้านลิ้น

ค. ก้านลิ้น (Stem)

ง. ขอบลิ้น (Margin)

9. การใช้ 'ผงเสน' (Prussian Blue) ในการตรวจสอบลิ้น มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร?

ก. เพื่อหล่อลื่นหน้าลิ้นขณะประกอบ

ข. เพื่อตรวจสอบรอยสัมผัสระหว่างหน้าลิ้นกับบ่าลิ้น

ค. เพื่อทำความสะอาดเขม่าที่ติดหน้าลิ้น

ง. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจู่ระเบิด


10. ข้อใดคือหน้าที่สำคัญของ 'สปริงลีน' (Valve Spring)?

ก. ช่วยดันให้วาล์วเปิดออก

ข. ดึงหรือดันให้วาล์วปิดสนิทกลับเข้าที่เดิม

ค. ช่วยระบายความร้อนจากลูกสูบ

ง. ช่วยฉีบน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าห้องเผาไหม้

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานวัดความโก่งหน้าเสื่อสูบและฝาสูบ.		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานร่วมกันของชิ้นส่วน และปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ ประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30136 ตรวจสอบวัดชิ้นส่วนฝาสูบได้ตามคู่มือซ่อม

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30144 ตรวจสอบและวัดขนาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์

1.20 ส่วนประกอบ และการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรูและแหวนรอง ลิม เพลา ล้อสายพาน และสายพาน เฟือง โซ่ แบริ่ง และก้านต่อคันชัก เป็นต้น

2.5 วัดขนาดของส่วนต่าง ๆ ด้วยบรรทัดเหล็ก และเวอร์เนียคาลิปเปอร์

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ในการวิเคราะห์การทำงานและแก้ไขปัญหา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุมได้

4.2 ปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เพื่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรอบคอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้างและชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์เพื่อวิเคราะห์การทำงานและวินิจฉัยปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ฝึกปฏิบัติ
3. ฟिलเลอร์เกจ
5. ไม้บรรทัดฟุตเหล็ก

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การวัดความโก่งหน้าเสื้อสูบ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

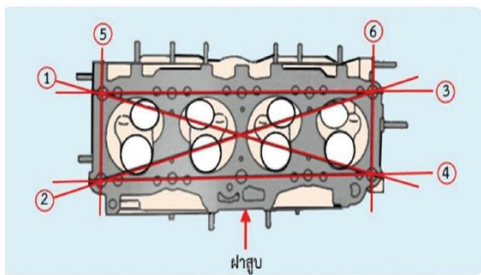
1. ถอดฝาสูบเครื่องยนต์ที่ต้องการวัดความโก่งหน้าเสื้อสูบ
2. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดหน้าเสื้อสูบ
3. ใช้ไม้บรรทัดฟุตเหล็กด้านสันวางบนเสื้อสูบ



รูปภาพที่ 5.1 แสดงเสื้อสูบพร้อมเครื่องมือวัด



รูปภาพที่ 5.2 ใช้ฟุตเหล็กด้านสันวางบนเสื้อสูบ



รูปภาพที่ 5.3 ตำแหน่งตรวจสอบความโก่งฝาสูบ



4. ใช้ฟिलเลอร์เกจใบแรก (ความหนา 0.05 มม.) เสียบหน้าสัมผัสระหว่างเสื้อสูบกับไม้บรรทัดฟุตเหล็ก
5. ใช้ไม้บรรทัดฟุตเหล็กวางกลับทแยงมุมทุกสูบและที่หน้าสัมผัส

4. ถอดท่อหม้อน้ำหล่อเย็น ถ่ายน้ำมันเกียร์ออก จากนั้นจึงถอดหม้อน้ำออก ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6



วางไม้บรรทัดฟุตเหล็ก



วางไม้บรรทัดฟุตเหล็ก

รูปภาพที่ 5.4 ใช้ไม้บรรทัดฟุตเหล็กวางทุกสูบและหน้าสัมผัส

6. ทุกจุดสัมผัส ต้องเสียบที่เสียบฟิลเลอร์เกจ
ไม่เข้าแสดงว่าเสื้อสูบไม่โก่ง



รูปภาพที่ 5.5 เสื้อสูบไม่โก่งไม่มีจุดใดเสียบฟิลเลอร์เกจเข้า

การตรวจสอบฝาสูบโก่ง มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ให้สตาร์ทเครื่องยนต์แล้วเปิดฝาหม้อน้ำทิ้งไว้
2. เมื่อเครื่องยนต์เริ่มร้อนให้สังเกตที่หม้อน้ำว่ามีฟองน้ำดันขึ้นมาหรือไม่
3. หากมีฟองน้ำดันขึ้นมาไม่มากแสดงว่ารถเริ่มมีอาการฝาสูบโก่ง
4. หากมีอาการมากอาจส่งผลทำให้ฟองน้ำดันออกมาจากหม้อน้ำ แสดงว่ารถฝาสูบโก่ง



เปิดฝาหม้อน้ำ

รูปภาพที่ 5.7 สตาร์ทเครื่องยนต์เปิดฝาหม้อน้ำ



น้ำดันจากหม้อน้ำ

รูปภาพที่ 5.8 ฟองน้ำดันออกมาจากหม้อน้ำ

5. หากฝาสูบบิดงอให้ใส่ฝาสูบให้เรียบ
6. ใช้สเปรย์ฉีดยึดปะเก็น (ใช้ยึดและป้องกันการรั่วของปะเก็น)



รูปภาพที่ 5.9 แสดงฝาสูบที่ผ่านการไสเรียบ



รูปภาพที่ 5.10 ใช้สเปรย์ฉีดยึดปะเก็น

7. ตรวจสอบปะเก็นยางฝาครอบวาล์วและทากาวปะเก็นส่วนโค้งฝาครอบ



รูปภาพที่ 5.11 ตรวจสอบปะเก็นฝาครอบวาล์ว



รูปภาพที่ 5.12 ใช้กาวทาปะเก็นส่วนโค้งฝาครอบ

8. จากนั้นประกอบฝาสูบ เติมน้ำหม้อน้ำ ตรวจสอบอีกครั้งโดยต้องไม่มีฟองน้ำดันออกมา



รูปภาพที่ 5.13 ตรวจสอบเช็คหม้อน้ำโดยต้องไม่มีฟองน้ำดันออกมา


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานวัดความโค้งหน้าเสื่อสูบและฝาสูบ

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบงานที่ 6	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ โครงสร้างของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอด ประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิเคราะห์การทำงานร่วมกันของชิ้นส่วน และปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ ประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30136 ตรวจสอบวัดชิ้นส่วนฝาสูบได้ตามคู่มือซ่อม

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30144 ตรวจสอบและวัดขนาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.17 ลักษณะงานวัดละเอียด และวิธีอ่าน เช่น เกจวัดมุม บรรทัดเหล็ก และสเกลเวอร์เนียคาลิปเปอร์

1.20 ส่วนประกอบ และการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักร เช่น สกรูและแหวนรอง ลิม เพลา ล้อสายพาน และสายพาน เฟือง โซ่ แบริ่ง และก้านต่อคันชัก เป็นต้น

2.5 วัดขนาดของส่วนต่าง ๆ ด้วยบรรทัดเหล็ก และเวอร์เนียคาลิปเปอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์ในการวิเคราะห์การทำงานและแก้ไขปัญหา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุมได้

4.2 ปฏิบัติการถอด ตรวจสอบ และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เพื่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรอบคอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับโครงสร้างและชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ แก๊สโซลีน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างเครื่องยนต์เพื่อวิเคราะห์การทำงานและวินิจฉัยปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ฝึกปฏิบัติ
2. ประแจปอนด์
3. บล็อกก้านสูบ
4. ค้อน
5. ปลอกัดแหวน
6. กาใส่น้ำมันหล่อลื่น

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด ประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. เครื่องยนต์ถอดช่วงล่างและฝาสูบออก
2. ให้สังเกตเครื่องหมายที่หัวลูกสูบแต่ละลูกหากไม่มีต้องทำเครื่องหมายไว้ เวลาใส่หรือถอดลูกสูบ เครื่องหมายที่หัวลูกสูบต้องอยู่หน้าเครื่องเสมอ



รูปภาพที่ 6.1 แสดงเครื่องหมายที่หัวลูกสูบ

3. สังเกตเครื่องหมายที่ก้านสูบกับเครื่องหมายประกบกับก้านสูบ ถ้าไม่มีต้องทำเครื่องหมาย



รูปภาพที่ 6.2 ตรวจสอบเครื่องหมาย

4. ถอดนอตก้านสูบออกโดยใช้ประแจคลายนอตทั้งสองตัว จากนั้นถอดนอตออกและดึงประกบก้านสูบออก ดังรูปที่ 6.3 และ 6.4



รูปภาพที่ 6.3 ใช้ประแจคลายนอตยึดประกบ



รูปภาพที่ 6.4 ดึงประกบก้านสูบออก

ข้อควรระวัง

ประกบกับก้านสูบจะมีแบริงรองรับ ในขณะที่ถอดถ้าหลุดต้องใส่กลับที่เดิม ซึ่งจะมีร่องที่ตัวประกบห้ามสลับสูบ (ทำความสะอาดก่อนใส่กลับที่เดิม)



รูปภาพที่ 6.5 ตรวจสอบสภาพแบริงประกบ



รูปภาพที่ 6.6 ใส่แบริงประกบ

5. เครื่องจะอยู่ที่ศูนย์ตายล่าง (BDC) ให้หมุนเครื่องยนต์ให้ประกบอยู่ศูนย์ตายบน (TDC) ให้ก้านสูบตรงกับกระบอก ดังรูปที่ 6.7 และ 6.8



รูปภาพที่ 6.7 ประกบอยู่ศูนย์ตายล่าง



รูปภาพที่ 6.8 หมุนประกบให้อยู่ศูนย์ตายบน

6. ใช้ด้ามค้อนต้อนตรงระหว่างก้านสูบ ลูกสูบจะออกด้านบน ให้ตรวจสอบเครื่องหมายที่ก้านสูบ และประกบกับก้านสูบ ดังรูปที่ 6.9 และ 6.10

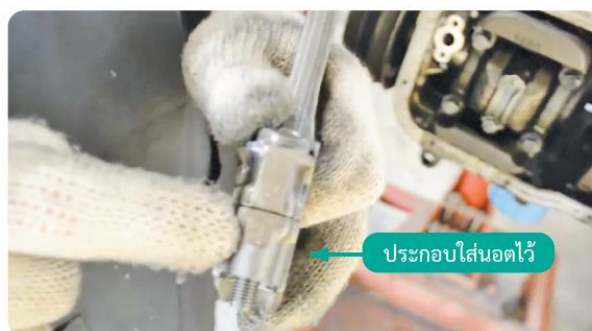


รูปภาพที่ 6.9 ลูกสูบจะออกด้านบน



รูปภาพที่ 6.10 ตรวจสอบเครื่องหมาย

7. ประกอบประกบกับก้านสูบเข้าเหมือนเดิม ใส่สอดคาไว้ แบริงต้องอยู่ครบทั้งก้านสูบและที่ประกบก้านสูบ ดังรูปที่ 6.11



รูปภาพที่ 6.11 ประกอบใส่สอดไว้

8. ถอดลูกสูบทุกสูบเพื่อตรวจสอบสภาพลูกสูบ ก้านสูบ สลักลูกสูบ แบริงและปลอกสูบ

การตรวจลูกสูบ ก้านสูบ และสลักลูกสูบ มีวิธีการดังนี้

1. ตรวจสอบสภาพลูกสูบทั้งหมด หากมีลูกสูบใดสึกหรอ เป็นรอยขีดข่วนให้เปลี่ยนลูกสูบและต้องเปลี่ยนแหวนของลูกสูบนั้นด้วย ดังรูปที่ 6.12 และ 6.13



รูปภาพที่ 6.12 รอยสึกหรอของลูกสูบ



รูปภาพที่ 6.13 รอยขีดข่วนของลูกสูบ

2. ตรวจสอบปลอกสูบว่ามีการสึกหรอและรอยขีดข่วน ถ้ามีต้องเปลี่ยนปลอกสูบให้ดูลูกสูบที่จะเปลี่ยนด้วย ดังรูปที่ 6.14 และ 6.15



รูปภาพที่ 6.14 ตรวจสอบรอยสึก รอยขีดข่วนปลอกสูบ



รูปภาพที่ 6.15 ตรวจสอบรอยขีดข่วนสลักลูกสูบ

3. ตรวจสอบสภาพสลักลูกสูบ หากสึกหรอหรือรอยขีดข่วนต้องเปลี่ยน ควรเปลี่ยนทุกตัว

4. ตรวจสอบบุชสลักลูกสูบ หากสึกหรอหรือมีรอยขีดข่วนให้เปลี่ยน ตรวจสอบแบริงก้านสูบและประกบกับมีรอยขีดข่วนให้เปลี่ยน ดังรูปที่ 6.16 และ 6.17



รูปภาพที่ 6.16 ตรวจสอบรอยขีดข่วนบุชสลักลูกสูบ



รูปภาพที่ 6.17 ตรวจสอบรอยขีดข่วนแบริง

5. ตรวจสอบระยะห่างช่องว่างของแหวน ใส่แหวนให้ปากแหวนอยู่ตำแหน่งตามคู่มือ

6. ตรวจสอบสภาพก้านสูบต้องไม่บิดหรือโค้งงอ

ประกอบ ติดตั้งลูกสูบ ก้านสูบ มีวิธีการดังนี้

1. ซิลิโคนน้ำมันที่ร่องแหวนและกระบอกสูบ ดังรูปที่ 6.18

2. เมื่อเรียงแหวนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้ปลอกรัดแหวนครึ่งหนึ่งของลูกสูบขึ้นให้แน่น ใช้ด้ามค้อนเคาะ

ให้เสมอกัน ดังรูปที่ 6.19



รูปภาพที่ 6.18 ขโลมน้ำมันที่ร่องแหวน



รูปภาพที่ 6.19 ใส่ปลอกกรัดแหวนชั้นให้แน่น

3. ใส่ลูกสูบที่ใช้ปลอกกรัดแหวนแล้วเข้ากระบอกลูกสูบ ให้เครื่องหมายไปหน้าเครื่อง ใช้ค้อนตันทั่วลูกสูบ ดังรูปที่ 6.20 และ 6.21



รูปภาพที่ 6.20 ใส่ลูกสูบเข้ากระบอกลูกสูบ



รูปภาพที่ 6.21 ใช้ค้อนตันทั่วลูกสูบ

4. หมุนให้ตำแหน่งก้านสูบลงมาอยู่ศูนย์กลาง ใส่ประกับก้านสูบให้ตรง ชันนอตด้วยประแจปอนด์ ตามค่าคู่มือกำหนด ดังรูปที่ 6.22 และ 6.23



รูปภาพที่ 6.22 ใส่ประกับก้านสูบให้ตรง



รูปภาพที่ 6.23 ใช้ประแจวัดแรงบิดขันตามค่าคู่มือ

5. ปฏิบัติตามขั้นตอนในแต่ละสูบจนครบ

ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ


ชื่องาน : งานถอด ประกอบลูกสูบ ก้านสูบ และตรวจสอบ

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจ ตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30113 ตรวจวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30114 ตรวจวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้า

จุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1.1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.1.2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.1.3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 - 5.1.1 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 5.2 การจัดส่งน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
 - 5.2.1 การจัดส่งน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
 - 5.2.2 ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 5.3 หลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิง
 - 5.3.1 หลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิง
- 5.4 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
 - 5.4.1 การควบคุมเชิงกล
 - 5.4.2 การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 5.4.3 ตำแหน่งการฉีด
 - 5.4.4 จำนวนจุดที่ฉีด
- 5.5 ระบบควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.5.1 หัวฉีด
 - 5.5.2 กล่องควบคุม
 - 5.5.3 เรกิวเลเตอร์
 - 5.5.4 วาล์วปีกผีเสื้อ
- 5.6 การถอด ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 5.6.1 การถอด ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และ หลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิง ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้วเพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ชั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน” จากนั้นให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนมาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนอธิบายรูปแบบและการทำงานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน พร้อมทั้งตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 3) ผู้สอนอธิบายหลักการทำงานและส่วนประกอบที่สำคัญของระบบควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 4) ผู้สอนสาธิต อธิบาย และยกตัวอย่างการถอด ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการถอด ประกอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง

5) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “ขั้นตอนวิธีการถอด ประกอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างถูกวิธีและปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนวิธีการถอด ประกอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างถูกวิธีและปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8 งานถอด ประกอบเซนเซอร์แอร์โฟลว์และลิ้นปีกผีเสื้อ
- 2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 8
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พร้อมทำการเฉลย แจงผลคะแนน และบันทึกคะแนน
- 3) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 7 งานถอด ประกอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

ใบงานที่ 8 งานถอด ประกอบเซนเซอร์แอร์โฟลว์และลิ้นปีกผีเสื้อ

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงานที่ 7 และ 8

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินความสามารถของผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะการตรวจสอบระบบเชื้อเพลิง:

- การระบุส่วนประกอบ: สามารถระบุชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบในระบบเชื้อเพลิง (เช่น ถังน้ำมัน, ปั๊มเชื้อเพลิง, กรองเชื้อเพลิง, หัวฉีด/คาร์บูเรเตอร์) ได้ถูกต้อง
- ทักษะการตรวจสอบ: แสดงขั้นตอนการตรวจเช็คแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงและการรั่วไหลตามคู่มือซ่อม
- การวิเคราะห์ปัญหา: สามารถวิเคราะห์อาการเบื้องต้นที่เกิดจากระบบเชื้อเพลิงผิดปกติได้ (เช่น เครื่องยนต์สะดุด, สตาร์ทติดยาก)
- ความปลอดภัยในการทำงาน: ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันอัคคีภัยอย่างเคร่งครัดขณะปฏิบัติงานกับน้ำมันเชื้อเพลิง
- การบำรุงรักษา: เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้องตามขั้นตอนและไม่ทำให้ชิ้นส่วนอื่นเสียหาย

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- การทดสอบความรู้ (Written Test): วัดความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรการไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละตัว
- การสาธิตและปฏิบัติ (Practical Demonstration): ให้ผู้เรียนทดสอบการทำงานของปั๊มเชื้อเพลิงหรือตรวจสอบการฉีดจ่ายน้ำมัน
- การประเมินผลงาน (Product Assessment): ตรวจสอบความเรียบร้อยหลังการถอด-ประกอบชุดกรองน้ำมันหรืออุปกรณ์ทางเดินน้ำมัน
- การถาม-ตอบ (Oral Questioning): สุ่มถามเกี่ยวกับข้อควรระวังในการทำงานกับน้ำมันเชื้อเพลิงและความปลอดภัย

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- แบบทดสอบปรนัย/อัตนัย: เรื่องระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและการคำนวณอัตราส่วนผสมไอดีเบื้องต้น
- แบบประเมินทักษะปฏิบัติ (Skill Checklist): รายการเช็ค-list ขั้นตอนการตรวจสอบแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pressure Test)
- แบบสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัย: ประเมินการเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงและการจัดการพื้นที่ทำงานเพื่อป้องกันน้ำมันหกเลอะเทอะ
- ใบงาน (Worksheet): การเขียนไดอะแกรมวงจรน้ำมันเชื้อเพลิงและการไหลของน้ำมันจากถังไปสู่อู่ห้องเผาไหม้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....


10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจ ตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30113 ตรวจวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30114 ตรวจวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้า

จุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1.1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.1.2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.1.3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. เนื้อหาสาระ

5.1 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5.1.1 ความสำคัญ: ทำหน้าที่จัดเก็บ กรองสิ่งสกปรก และส่งจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังห้องเผาไหม้ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ที่สุด

5.2 การจัดตั้งและส่วนประกอบของระบบ

5.2.1 การจัดตั้งน้ำมัน: เริ่มจากถังน้ำมัน ผ่านปั๊มเชื้อเพลิงและกรองน้ำมัน เข้าสู่รางหัวฉีดหรือคาร์บูเรเตอร์ และวกกลับถังน้ำมันในส่วนที่เกิน 5.2.2 ส่วนประกอบหลัก:

- ถังน้ำมัน (Fuel Tank): ที่เก็บสำรองเชื้อเพลิง
- ปั๊มเชื้อเพลิง (Fuel Pump): สร้างแรงดันส่งน้ำมันไปยังเครื่องยนต์
- กรองน้ำมัน (Fuel Filter): ดักจับฝุ่นและสิ่งสกปรก
- ท่อทางเดินน้ำมัน (Fuel Lines): ทางเชื่อมต่อการไหลของน้ำมัน

5.3 หลักการทำงานของระบบเชื้อเพลิง

5.3.1 หลักการทำงาน: ระบบจะสร้างแรงดันน้ำมันให้สูงกว่าแรงดันในท่อร่วมไอดี เพื่อให้เมื่อหัวฉีดเปิด น้ำมันจะฉีดออกมาเป็นฝอยละออง (Atomization) ผสมกับอากาศกลายเป็น "ไอดี" เข้าสู่ห้องเผาไหม้

5.4 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (Injection System)

- 5.4.1 การควบคุมเชิงกล: ระบบยุคเก่าที่ใช้กลไกควบคุมปริมาณน้ำมันตามการไหลของอากาศ (เช่น ระบบ K-Jetronic)
- 5.4.2 การฉีดน้ำมัน: การทำให้น้ำมันแตกตัวเป็นละอองฝอยเพื่อให้คลุกเคล้ากับอากาศได้เร็วที่สุด
- 5.4.3 ตำแหน่งการฉีด:
 - TBI (Throttle Body Injection): ฉีดที่เรือนลิ้นเร่ง (จุดเดียว)
 - MPI (Multi-Point Injection): ฉีดที่ท่อร่วมไอดีหน้าวาล์วไอดี (แยกแต่ละสูบ)
 - GDI (Gasoline Direct Injection): ฉีดตรงเข้าห้องเผาไหม้
- 5.4.4 จำนวนจุดที่ฉีด: แบ่งเป็นแบบจุดเดียว (Single Point) และหลายจุด (Multi-Point) ตามจำนวนหัวฉีดที่ใช้

5.5 ระบบควบคุมการฉีดอิเล็กทรอนิกส์ (EFI)

ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่ายน้ำมันอย่างแม่นยำประกอบด้วย:

- 5.5.1 หัวฉีด (Injector): โซลินอยด์วาล์วที่ทำหน้าที่เปิด-ปิดเพื่อฉีดน้ำมันตามสัญญาณไฟฟ้า
- 5.5.2 กล่องควบคุม (ECU/ECM): สมองกลที่ประมวลผลจากเซนเซอร์ต่างๆ เพื่อกำหนดเวลาการฉีด
- 5.5.3 เรกูเลเตอร์ (Pressure Regulator): ควบคุมแรงดันน้ำมันในรางหัวฉีดให้คงที่สม่ำเสมอ
- 5.5.4 วาล์วปีกผีเสื้อ (Throttle Valve): ควบคุมปริมาณอากาศที่ไหลเข้าเครื่องยนต์สัมพันธ์กับคันเร่ง

5.6 การถอด ประกอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

5.6.1 ขั้นตอนสำคัญ:

1. ถอดแรงดันในระบบ: ถอดฟิวส์ปั๊มเชื้อเพลิงแล้วสตาร์ทเครื่องจนดับ เพื่อป้องกันน้ำมันพุ่งกระจาย
2. ถอดขั้วแบตเตอรี่: ป้องกันประกายไฟซึ่งอันตรายมากในขณะที่ทำงานกับน้ำมัน
3. การถอด: คลายชุดล็อกถังน้ำมันและถอดสายน้ำมันอย่างระมัดระวัง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ 5

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน?

- ก. ควบคุมจังหวะการเปิด-ปิดของวาล์วไอดี
- ข. ระบายความร้อนให้กับห้องเผาไหม้
- ค. เพิ่มแรงดันในกระบอกสูบขณะจังหวะอัด
- ง. จัดเก็บ กรอง และส่งจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในอัตราส่วนที่เหมาะสม

2. ส่วนประกอบใดทำหน้าที่สร้างแรงดันเพื่อส่งน้ำมันจากถังไปยังเครื่องยนต์?

- ก. เรกิวเลเตอร์ (Pressure Regulator)
- ข. กรองเชื้อเพลิง (Fuel Filter)
- ค. ปั๊มเชื้อเพลิง (Fuel Pump)
- ง. วาล์วปีกผีเสื้อ (Throttle Valve)

3. การทำให้น้ำมันแตกตัวเป็นละอองฝอยเพื่อผสมกับอากาศได้ดี เรียกว่าอะไร?

- ก. การระเหย (Evaporation)
- ข. การไหลวน (Turbulence)
- ค. การทำให้เป็นฝอยละออง (Atomization)
- ง. การควบแน่น (Condensation)

4. ระบบฉีดน้ำมันแบบ MPI (Multi-Point Injection) มีลักษณะการฉีดอย่างไร?

- ก. ฉีดเข้าที่ท่อร่วมไอดีหน้าวาล์วไอดีของแต่ละสูบแยกกัน
- ข. ฉีดตรงเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยตรง
- ค. ฉีดจุดเดียวที่เรือนลิ้นเร่ง
- ง. ฉีดผ่านคาร์บูเรเตอร์

5. อุปกรณ์ใดในระบบ EFI ที่ทำหน้าที่เป็น 'สมองกล' ประมวลผลปริมาณการจ่ายน้ำมัน?

- ก. เซนเซอร์ (Sensor)
- ข. เรกิวเลเตอร์
- ค. หัวฉีด (Injector)
- ง. กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU/ECM)

6. หน้าที่หลักของ 'เรกิวเลเตอร์' (Pressure Regulator) คือข้อใด?

- ก. รักษาแรงดันน้ำมันในรางหัวฉีดให้คงที่สม่ำเสมอ
- ข. เพิ่มแรงดันน้ำมันให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ค. ตัดการส่งน้ำมันเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- ง. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนเข้าหัวฉีด

7. ทำไมจึงต้อง 'ลดแรงดันในระบบ' ก่อนทำการถอดแยกชิ้นส่วนทางเดินน้ำมัน?

- ก. เพื่อป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงพุ่งกระจายเมื่อถอดสาย
- ข. เพื่อให้ น้ำมันไหลกลับถึงได้สะดวก
- ค. เพื่อป้องกันฟิวส์บีมเชื้อเพลิงขาด
- ง. เพื่อให้เครื่องยนต์เย็นลงเร็วขึ้น

8. ตำแหน่งการฉีดแบบ GDI (Gasoline Direct Injection) มีข้อดีอย่างไร?

- ก. ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเกรดต่ำได้ดีกว่า
- ข. โครงสร้างหัวฉีดเรียบง่ายและราคาถูก
- ค. ช่วยประหยัดน้ำมันและให้กำลังเครื่องยนต์สูงขึ้น
- ง. ไม่ต้องใช้กล่อง ECU ในการควบคุม

9. ขั้นตอนใดสำคัญที่สุดเพื่อความปลอดภัย 'ก่อน' เริ่มทำงานกับบีม น้ำมันเชื้อเพลิง?

- ก. เปิดฝากระโปรงรถทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง
- ข. เช็ดทำความสะอาดเสื้อสูบ
- ค. ถอดขั้วแบตเตอรี่ออก
- ง. เติมน้ำมันให้เต็มถัง

10. หากเครื่องยนต์มีอาการ 'สะดุด' หรือ 'เร่งไม่ขึ้น' โดยสงสัยว่าเป็นที่ระบบเชื้อเพลิง ชิ้นส่วนใดควรตรวจสอบเป็นอันดับแรก

- ก. ท่อไอเสีย
- ข. ฝาปิดถังน้ำมัน
- ค. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง
- ง. ใส์กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นนำใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบที่ 5

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน?

ก. ควบคุมจังหวะการเปิด-ปิดของวาล์วไอดี

ข. ระบายความร้อนให้กับห้องเผาไหม้

ค. เพิ่มแรงดันในกระบอกสูบขณะจังหวะอัด

ง. จัดเก็บ กรอง และส่งจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในอัตราส่วนที่เหมาะสม

2. ส่วนประกอบใดทำหน้าที่สร้างแรงดันเพื่อส่งน้ำมันจากถังไปยังเครื่องยนต์

ก. เรกิวเลเตอร์ (Pressure Regulator)

ข. กรองเชื้อเพลิง (Fuel Filter)

ค. ปั๊มเชื้อเพลิง (Fuel Pump)

ง. วาล์วปีกผีเสื้อ (Throttle Valve)

3. การทำให้เนื่อน้ำมันแตกตัวเป็นละอองฝอยเพื่อผสมกับอากาศได้ดี เรียกว่าอะไร?

ก. การระเหย (Evaporation)

ข. การไหลวน (Turbulence)

ค. การทำให้เป็นฝอยละออง (Atomization)

ง. การควบแน่น (Condensation)

4. ระบบฉีดน้ำมันแบบ MPI (Multi-Point Injection) มีลักษณะการฉีดอย่างไร?

ก. ฉีดเข้าที่ท่อร่วมไอดีหน้าวาล์วไอดีของแต่ละสูบแยกกัน

ข. ฉีดตรงเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยตรง

ค. ฉีดจุดเดียวที่เรือนลิ้นเร่ง

ง. ฉีดผ่านคาร์บูเรเตอร์

5. อุปกรณ์ใดในระบบ EFI ที่ทำหน้าที่เป็น 'สมองกล' ประมวลผลปริมาณการจ่ายน้ำมัน?

ก. เซนเซอร์ (Sensor)

ข. เรกิวเลเตอร์

ค. หัวฉีด (Injector)

ง. กล้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU/ECM)

6. หน้าที่หลักของ 'เรกิวเลเตอร์' (Pressure Regulator) คือข้อใด?

ก. รักษาแรงดันน้ำมันในรางหัวฉีดให้คงที่สม่ำเสมอ

ข. เพิ่มแรงดันน้ำมันให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้

ค. ตัดการส่งน้ำมันเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

ง. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนเข้าหัวฉีด

7. ทำไมจึงต้อง 'ลดแรงดันในระบบ' ก่อนทำการถอดแยกชิ้นส่วนทางเดินน้ำมัน

ก. เพื่อป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงฟุ้งกระจายเมื่อถอดสาย

ข. เพื่อให้ น้ำมันไหลกลับถึงได้สะดวก

ค. เพื่อป้องกันฟิวส์ปั๊มเชื้อเพลิงขาด

ง. เพื่อให้เครื่องยนต์เย็นลงเร็วขึ้น

8. ตำแหน่งการฉีดแบบ GDI (Gasoline Direct Injection) มีข้อดีอย่างไร

ก. ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเกรดต่ำได้ดีกว่า

ข. โครงสร้างหัวฉีดเรียบง่ายและราคาถูก

ค. ช่วยประหยัดน้ำมันและให้กำลังเครื่องยนต์สูงขึ้น
ง. ไม่ต้องใช้กล่อง ECU ในการควบคุม

9. ขั้นตอนใดสำคัญที่สุดเพื่อความปลอดภัย 'ก่อน' เริ่มทำงานกับปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง?

ก. เปิดฝากระโปรงรถทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

ข. เช็ดทำความสะอาดเสื่อสูบ

ค. ถอดขั้วแบตเตอรี่ออก

ง. เติมน้ำมันให้เต็มถัง


10. หากเครื่องยนต์มีอาการ 'สะดุด' หรือ 'เร่งไม่ขึ้น' โดยสงสัยว่าเป็นที่ระบบเชื้อเพลิง ชิ้นส่วนใดควรตรวจสอบเป็นอันดับแรก

ก. ท่อไอเสีย

ข. ฝาปิดถังน้ำมัน

ค. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง

ง. ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

	ใบงานที่ 7	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอด ประกอบรอกน้ำมันเชื้อเพลิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจ ตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30113 ตรวจวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30114 ตรวจวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้า

จุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1.1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.1.2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.1.3. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)
2. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงใหม่
3. เครื่องมือถอดฝาครอบเสื้อกรองอากาศ
4. ไขควง
5. คีม

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด ประกอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิง มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ถอดเบาะหลังรถออก ปลดปลั๊กไฟ ถอดฝาครอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
2. ใช้เครื่องมือถอดฝาครอบเสื้อกรองอากาศออก



รูปภาพที่ 7.1 ปลดปลั๊กไฟ ถอดฝาครอบ



รูปภาพที่ 7.2 ใช้เครื่องมือถอดฝาครอบ

3. ใช้คีมบีบคลิปปลดล็อกดึงสายน้ำมันออก



รูปภาพที่ 7.3 ใช้ไขควงงัดเบาะด้านหลังรถ



รูปภาพที่ 7.4 คีมบีบคลิปปลดล็อก

4. แหวนรองฝาครอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง ถอดชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิงออก



รูปภาพที่ 7.5 ดึงท่อ้ำมันไหลออก



รูปภาพที่ 7.6 ถอดชุดกรองฝาครอบปั้มน้ำมัน

5. ปลดเกจน้ำมันเชื้อเพลิงออก โดยการบีบคิลิปล็อกแล้วดึงออก



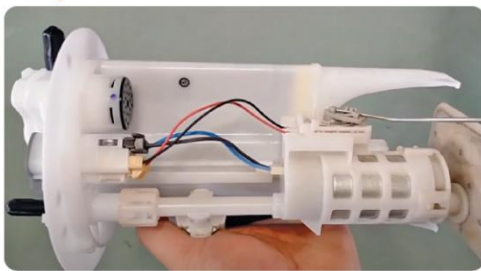
รูปภาพที่ 7.7 ถอดเครื่องน้ำมันออก



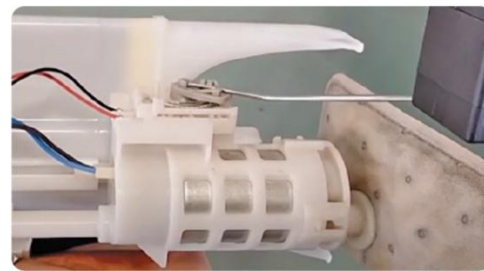
รูปภาพที่ 7.8 ปลดเกจน้ำมันออก

6. เปลี่ยนชุดกรองตัวใหม่ เปลี่ยนแหวนรองใหม่ทั้งสามตัว ใส่ให้ล็อก

7. ประกอบชุดกรองหยาด ชุดลูกลอยเกจน้ำมันเชื้อเพลิง



รูปภาพที่ 7.9 ประกอบชุดกรอง



รูปภาพที่ 7.10 ประกอบลูกลอยเกจน้ำมัน

8. เสียบปลั๊กไฟกรองน้ำมันเชื้อเพลิงให้แน่นทั้งสองตัว ดังรูปที่ 7.11

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยชุดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

10. เปลี่ยนซีลรองฝาครอบปั๊มใหม่ ใส่ซีลให้ลอร่อง ดังรูปที่ 7.12



รูปภาพที่ 7.11 เสียบปลั๊กไฟกรองน้ำมัน



รูปภาพที่ 7.12 เปลี่ยนซีลรองฝาครอบ

11. ค่อย ๆ ใส่กรองน้ำมัน โดยการเอียงลูกลอยใส่ลงในปั๊มน้ำมันเพื่อป้องกันลูกลอยค้าง ดังรูปที่ 7.13

12. ใส่ฝาครอบเกลียวให้ตรงตำแหน่ง ดังรูปที่ 7.14

13. ใช้เครื่องมือขันฝาครอบเสื้อกรองอากาศ



รูปภาพที่ 7.13 ใส่กรองน้ำมัน

14. ใส่ท่อทางน้ำมัน ใส่คลิปล็อกใส่ปลั๊กสาย



รูปภาพที่ 7.14 ใส่ฝาครอบเกลียวให้ตรง


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบงานที่ 8	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอด ประกอบเซนเซอร์แอร์โฟลว์และลินปีกผีเสื้อ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจ ตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30113 ตรวจวัดความดันน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30114 ตรวจวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30134 ถอด/ประกอบชุดกลไกวาล์วและปรับตั้งวาล์วได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้า

จุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1.1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.1.2. ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.1.3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัย

4.1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)
2. น้ำยาสเปรย์ล้างลึนปีกผีเสื้อ
3. ไช้ควง 4 แฉก
4. ประแจตัวที่

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การล้างเซนเซอร์แอร์โฟลว์และลึนปีกผีเสื้อ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ใช้ประแจตัวที่ถอดฝาครอบเครื่องออก ถอดปลั๊กเซนเซอร์แอร์โฟลว์ออก



รูปภาพที่ 8.1 ตำแหน่งเซนเซอร์แอร์โฟลว์



รูปภาพที่ 8.2 ถอดปลั๊กเซนเซอร์แอร์โฟลว์ออก

2. ใช้ไช้ควง 4 แฉกถอดสกรูยึดเซนเซอร์แอร์โฟลว์ทั้ง 2 ตัวออก



รูปภาพที่ 8.3 ใช้ไช้ควงถอดสกรูยึด



รูปภาพที่ 8.4 ถอดเซนเซอร์แอร์โฟลว์

3. ถอดเซนเซอร์แอร์โฟลว์ออก ใช้น้ำยาฉีดล้างทำความสะอาดทั้ง 2 ด้าน



รูปภาพที่ 8.5 ตึงเซนเซอร์แอร์โฟลว์ออก



รูปภาพที่ 8.6 ใช้น้ำยาฉีดล้างทั้ง 2 ด้าน

4. ถอดชุดคลิปล็อกกรองอากาศ สายอากาศ ปลดตัวยึด และสายอากาศด้านใน



คลิปล็อกกรอง



รูปภาพที่ 8.9 ปลดคลิปล็อกสายอากาศ



รูปภาพที่ 8.10 ปลดตัวยึดออก

5. ใช้คีมบีบคลิปยึดปีกผีเสื้อออก ถอดกรองอากาศออก
6. เปลี่ยนชุดกรองตัวใหม่ เปลี่ยนแหวนรองใหม่ทั้งสามตัว ใส่ให้ลงล็อก
7. ให้เปิดสวิตช์กุญแจไปตำแหน่ง ON กดคันเร่งให้สุดลิ้นปีกผีเสื้อจะเปิดให้ฉีดย้ำยาทำความสะอาด



รูปภาพที่ 8.13 ฉีดสเปรย์ทำความสะอาด

รูปภาพที่ 8.14 ตรวจสอบปรกด้านหลัง



รูปภาพที่ 8.11 ปลดคลิปยึดปีกผีเสื้อออก

รูปภาพที่ 8.12 ถอดกรองอากาศออก

8. ถัดด้านหลังปีกผีเสื้อมีคราบสกปรก ให้ปลดสายไฟปีกผีเสื้อออก
9. ถอดคลิปที่หน้าหล่อเย็นเข้าและออกทั้ง 2 เส้นให้ดึงออก
10. ใช้ประแจถอดนอตยึดปีกผีเสื้อทั้ง 4 ตัวออกถอดปีกผีเสื้อออก



รูปภาพที่ 8.17 ถอดคลิปสายน้ำหล่อเย็น

รูปภาพที่ 8.18 ถอดนอตยึดปีกผีเสื้อ

11. ใช้สเปรย์น้ำยาฉีดพ่นทำความสะอาดล้นปีกผีเสื้อโดยเฉพาะด้านหลังโดยไม่ต้องขัด



รูปภาพที่ 8.19 ใช้สเปรย์ฉีดพ่น

รูปภาพที่ 8.20 ล้นปีกผีเสื้อสะอาด

12. ประกอบปีกผีเสื้อย้อนกลับตามขั้นตอนเดิม
13. ประกอบเซนเซอร์แอร์โฟลว์ย้อนกลับเช่นเดียวกัน

หมายเหตุ

1. ห้ามสัมผัสปีกผีเสื้อจะทำให้เกิดการคลาดเคลื่อน
2. อย่าล้างโมลิตินัมด้านในตัวปีกผีเสื้อออก

ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ


ชื่องาน : งานถอด ประกอบเซนเซอร์แอร์โฟลว์และลีนปีกผีเสื้อ

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจุดระเบิด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่ และแบบอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30112 ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30132 ถอด/ประกอบชุดกลไกไทม์มิ่งได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5. สารการเรียนรู้

6.1 ระบบจุดระเบิด

6.1.1 ระบบจุดระเบิด

6.2 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด

- 6.2.1 แบตเตอรี่
- 6.2.2 สวิตช์จุดระเบิด
- 6.2.3 คอยล์จุดระเบิด
- 6.2.4 จานจ่าย
- 6.2.5 ไทม์มิ่งจุดระเบิด
- 6.2.6 บัลลาสต์รีชีสเตอร์
- 6.2.7 หัวเทียน
- 6.2.8 สายไฟระบบจุดระเบิด
- 6.3 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่
 - 6.3.1 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่
- 6.4 การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า
 - 6.4.1 ชุดกลไกควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าแบบสุญญากาศ
 - 6.4.2 ชุดกลไกควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง
- 6.5 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - 6.5.1 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
- 6.6 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - 6.6.1 ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - 6.6.2 จานจ่ายระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
- 6.7 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - 6.7.1 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
- 6.8 การถอด ประกอบ และตรวจสอบจานจ่าย
 - 6.8.1 การถอด ประกอบ และตรวจสอบจานจ่าย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ได้เรียนไปในครั้งนี้แล้ว เพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ระบบจุดระเบิด
- 3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ระบบจุดระเบิด
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ระบบจุดระเบิด
- 5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “ระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “ระบบจุดระเบิด” และ “ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด” จากนั้นให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบจุดระเบิด โดยให้อธิบายและบอกส่วนประกอบมาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนอธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่ พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

3) ผู้สอนอธิบายการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

4) ผู้สอนสาธิต อธิบาย และยกตัวอย่างการถอด ตรวจสอบ ประกอบหัวเทียนรถยนต์ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการถอด ตรวจสอบ ประกอบหัวเทียนรถยนต์

5) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “การถอด ตรวจสอบ ประกอบหัวเทียนรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนวิธีการถอด ตรวจสอบ ประกอบหัวเทียนรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 งานเปลี่ยนหัวเทียน
- 2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบจุดระเบิด เครื่องยนต์แก๊สโซลีนจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 9
- 2) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 3) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 9 งานเปลี่ยนหัวเทียน

ใบงานที่ 10 งานถอด ประกอบ และตรวจสอบหัวฉีด

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ระบบจุดระเบิด

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ระบบจุดระเบิด

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 9 และ 10

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการจัดการระบบจุดระเบิด:

- **การระบุอุปกรณ์:** สามารถบอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิด (คอยล์จุดระเบิด, จานจ่าย/เซนเซอร์, สายคอยล์, หัวเทียน) ได้ถูกต้อง
- **ทักษะการตรวจสอบ:** แสดงขั้นตอนการตรวจเช็คประกายไฟ (Spark Test) และการวัดความต้านทานของคอยล์จุดระเบิดได้ตามค่ามาตรฐาน
- **การปรับตั้ง:** สามารถใช้เครื่องมือ (เช่น ฟิลเลอร์เกจ) ปรับตั้งระยะห่างหัวเทียนได้ถูกต้องตามคู่มือซ่อม
- **การวิเคราะห์อาการ:** วิเคราะห์สาเหตุของเครื่องยนต์ที่เกิดจากระบบจุดระเบิดบกพร่องได้ (เช่น เครื่องยนต์เดินไม่เต็มสูบ, สตาร์ทไม่ติด)
- **ความปลอดภัย:** ปฏิบัติตามขั้นตอนการป้องกันไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage) เพื่อป้องกันอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและกล่องควบคุม (ECU)

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- **การทดสอบความรู้ (Written Test):** วัดความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรไฟต่ำ (Primary) และวงจรไฟสูง (Secondary)
- **การประเมินทักษะปฏิบัติ (Practical Test):** ให้ผู้เรียนทำการถอด ตรวจสอบสภาพ และประกอบหัวเทียนกลับเข้าที่อย่างถูกต้อง
- **การสังเกตการณ์ (Observation):** สังเกตพฤติกรรมการระมัดระวังขณะทดสอบประกายไฟหัวเทียนเพื่อป้องกันไฟดูดหรือไฟย้อน
- **การสัมภาษณ์/ถาม-ตอบ (Oral Test):** สุ่มถามเกี่ยวกับลำดับการจุดระเบิด (Firing Order) ของเครื่องยนต์แต่ละประเภท

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- **แบบทดสอบปรนัย:** เรื่องวงจรระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว (แบบเดิม) และแบบอิเล็กทรอนิกส์ (แบบปัจจุบัน)
- **ใบงานเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score):** สำหรับประเมินความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานคอยล์
- **แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Skill Checklist):** รายการเช็ค리스트ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพหัวเทียน (สีของหัวเทียนและการสึกหรอ)
- **แบบประเมินพฤติกรรมและกิจนิสัย:** ประเมินความสะอาดของพื้นที่ทำงานและการจัดเก็บเครื่องมือวัดละเอียด

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจุดระเบิด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่ และแบบอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30112 ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30132 ถอด/ประกอบชุดกลไกไทม์มิ่งได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5. เนื้อหาสาระ

6.1 ระบบจุดระเบิด (Ignition System)

6.1.1 ความสำคัญ: ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟแรงสูง (ประมาณ 20,000 - 40,000 โวลต์) และส่งไปยังหัวเทียนเพื่อจุดประกายไฟเผาไหม้ส่วนผสมไอดีในห้องเผาไหม้ให้ตรงตามจังหวะที่กำหนด

6.2 ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด

- 6.2.1 แบตเตอรี่: แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงต่ำ (12V) ให้กับระบบ
- 6.2.2 สวิตช์จุดระเบิด: ทำหน้าที่ตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
- 6.2.3 คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil): หม้อแปลงไฟฟ้าที่เปลี่ยนไฟ 12V ให้เป็นไฟแรงสูง
- 6.2.4 จานจ่าย (Distributor): จ่ายไฟแรงสูงไปตามสายหัวเทียนแต่ละสูบตามลำดับการจุดระเบิด
- 6.2.5 ไทม์มิ่งจุดระเบิด (Ignition Timing): การตั้งระยะเวลาการเกิดประกายไฟให้สัมพันธ์กับตำแหน่งลูกสูบ
- 6.2.6 บัลลาสต์รีซิสเตอร์: ตัวต้านทานช่วยลดแรงดันไฟที่เข้าคอยล์เพื่อป้องกันคอยล์ร้อนจัด (ในระบบรุ่นเก่า)
- 6.2.7 หัวเทียน (Spark Plug): สร้างประกายไฟในห้องเผาไหม้
- 6.2.8 สายไฟระบบจุดระเบิด: สายไฟแรงสูงที่มีฉนวนหนาเป็นพิเศษป้องกันไฟรั่ว

6.3 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่ (Conventional System)

6.3.1 หลักการ: เมื่อหน้าทองขาวในจานจ่าย "เปิด" ออก สนามแม่เหล็กในคอยล์จะยุบตัวอย่างรวดเร็ว เกิดการเหนี่ยวนำทำให้เกิดไฟแรงสูงที่ขดลวดทุติยภูมิ แล้วส่งผ่านหัวโรเตอร์ในจานจ่ายไปยังหัวเทียน

6.4 การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า (Ignition Advance)

เพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ที่สุดในทุกความเร็วรอบ:

- 6.4.1 แบบสุญญากาศ (Vacuum Advance): ปรับจังหวะจุดระเบิดตามสภาวะภาระของเครื่องยนต์ (Load)
- 6.4.2 แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Advance): ปรับจังหวะจุดระเบิดล่วงหน้าตามความเร็วรอบเครื่องยนต์ (RPM)

6.5 - 6.7 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Ignition)

6.5.1 ข้อดี: ไม่ต้องมีหน้าทองขาว ลดการบำรุงรักษา ให้ประกายไฟที่แรงและแม่นยำกว่า 6.6.1 ส่วนประกอบสำคัญ:

- ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Igniter/ECU): ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแทนหน้าทองขาวโดยใช้สัญญาณไฟฟ้า
- จานจ่ายแบบอิเล็กทรอนิกส์: ภายในมีชุดกำเนิดสัญญาณ (Signal Generator) แทนลูกเบี้ยวหน้าทองขาว 6.7.1 การทำงาน: ใช้เซนเซอร์ (เช่น แบบแม่เหล็กหรือแบบ Hall Effect) ส่งสัญญาณไปยัง Igniter เพื่อสั่งให้คอยล์สร้างไฟแรงสูง
-

6.8 การถอด ประกอบ และตรวจสอบจานจ่าย

6.8.1 ขั้นตอนการปฏิบัติ:

1. การถอด: ต้องหมุนเครื่องยนต์ให้สูบ 1 อยู่ที่ตำแหน่งศูนย์ตายบน (TDC) จังหวะอัด และทำเครื่องหมายตำแหน่งหัวโรเตอร์ไว้
2. การตรวจสอบ: เช็ครอยร้าวที่ฝาจานจ่าย, ตรวจสอบการสึกหรอของหัวโรเตอร์ และเช็คระยะห่างช่องว่างอากาศ (Air Gap) ในระบบอิเล็กทรอนิกส์
3. การประกอบ: ติดตั้งจานจ่ายให้ตรงตามมาร์คเดิม และใช้ ทามมิ่งไลท์ (Timing Light) ตรวจสอบองศาการจุดระเบิดให้ถูกต้องตามสเปก

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 6

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- หน้าที่หลักที่สำคัญที่สุดของระบบจุดระเบิดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือข้อใด?
 - ควบคุมปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้
 - ช่วยระบายความร้อนออกจากกระบอกสูบ
 - ผลิตไฟแรงสูงเพื่อจุดประกายไฟเผาไหม้ไอดี
 - เพิ่มแรงดันในจังหวะอัดให้สูงขึ้น
- อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เป็นหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 12 โวลต์ ให้เป็นไฟแรงสูงหลายหมื่นโวลต์?
 - คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil)
 - จานจ่าย
 - แบตเตอรี่
 - คอนเดนเซอร์
- ในระบบจุดระเบิดแบบเดิม 'หน้าทองขาว' (Breaker Points) ทำหน้าที่อะไร?
 - ส่งไฟแรงสูงไปยังหัวเทียนโดยตรง
 - ปรับองศาการจุดระเบิดตามความเร็วรอบ
 - เก็บประจุไฟฟ้าป้องกันไฟย้อนกลับ
 - ตัดและต่อวงจรไฟฟ้ากระแสต่ำในขดลวดปฐมภูมิ
- การปรับจังหวะจุดระเบิดล่วงหน้าแบบ 'แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง' (Centrifugal Advance) จะทำงานสัมพันธ์กับค่าใด?
 - ภาระของเครื่องยนต์ (Load)
 - ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)
 - ปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกมา
 - อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น
- ข้อดีที่สำคัญที่สุดของระบบจุดระเบิดแบบ 'อิเล็กทรอนิกส์' เมื่อเทียบกับแบบหน้าทองขาวคืออะไร?
 - ให้กระแสไฟที่แรงสม่ำเสมอและไม่ต้องปรับตั้งหน้าทองขาว
 - ทำให้เครื่องยนต์เสียบลงอย่างชัดเจน
 - ราคาประหยัดกว่าระบบเดิมมาก
 - ใช้อุปกรณ์จำนวนมากกว่าเดิม

6. จังหวะ 'วาล์ว-โอเวอร์แลป' ไม่ใช่เรื่องจุดระเบิด แต่ในระบบจุดระเบิดมี 'ลำดับการจุดระเบิด' (Firing Order) เครื่องยนต์ 4 สูบทั่วไปมักมีลำดับอย่างไร?

- ก. 4 - 3 - 2 - 1
- ข. 2 - 4 - 1 - 3
- ค. 1 - 2 - 3 - 4
- ง. 1 - 3 - 4 - 2

7. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับตรวจสอบองศาการจุดระเบิด (Ignition Timing) ขณะเครื่องยนต์ทำงาน?

- ก. ไมโครมิเตอร์
- ข. มัลติมิเตอร์
- ค. ทามมิ่งไลท์ (Timing Light)
- ง. ฟीलเลอร์เกจ

8. หากตรวจสอบหัวเทียนแล้วพบว่าเขี้ยวหัวเทียนมีสี 'ขาวซีด' แสดงว่าเครื่องยนต์มีสภาวะอย่างไร?

- ก. น้ำมันเครื่องรั่วเข้าห้องเผาไหม้
- ข. เครื่องยนต์ทำงานปกติสมบูรณ์
- ค. เครื่องยนต์ร้อนจัดหรือส่วนผสมบางเกินไป (อากาศมากกว่าน้ำมัน)
- ง. ส่วนผสมหนาเกินไป (น้ำมันมากกว่าอากาศ)

9. ในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ 'Igniter' หรือชุดควบคุมทำหน้าที่แทนอุปกรณ์ใดในระบบเดิม?

- ก. แบตเตอรี่
- ข. หน้าทองขาว
- ค. คอยล์จุดระเบิด
- ง. หัวเทียน

10. ทำไมการถอดสายหัวเทียนเพื่อทดสอบไฟ (Spark Test) ขณะเครื่องยนต์ EFI ทำงานอยู่จึง 'ไม่ควรทำ'?

- ก. เพราะจะทำให้ยางรถยนต์ระเบิด
- ข. เพราะอาจทำให้ไฟแรงสูงย้อนกลับไปทำความเสียหายแก่กล่อง ECU
- ค. เพราะจะทำให้ลูกสูบติดตายทันที
- ง. เพราะจะทำให้ น้ำมันเชื้อเพลิงหมดเร็ว

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 6

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หน้าหลักที่สำคัญที่สุดของระบบจุดระเบิดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือข้อใด?

- ก. ควบคุมปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้

- ข. ช่วยระบายความร้อนออกจากกระบอกสูบ
- ค. ผลิตไฟแรงสูงเพื่อจุดประกายไฟเผาไหม้ไอดี**
- ง. เพิ่มแรงดันในจังหวะอัดให้สูงขึ้น

2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เป็นหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 12 โวลต์ ให้เป็นไฟแรงสูงหลายหมื่นโวลต์?

ก. คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil)

- ข. จานจ่าย
- ค. แบตเตอรี่
- ง. คอนเดนเซอร์

3. ในระบบจุดระเบิดแบบเดิม 'หน้าทองขาว' (Breaker Points) ทำหน้าที่อะไร?

- ก. ส่งไฟแรงสูงไปยังหัวเทียนโดยตรง
- ข. ปรับองศาการจุดระเบิดตามความเร็วรอบ
- ค. เก็บประจุไฟฟ้าป้องกันไฟย้อนกลับ
- ง. ตัดและต่อวงจรไฟฟ้ากระแสต่ำในขดลวดปฐมภูมิ**

4. การปรับจังหวะจุดระเบิดล่วงหน้าแบบ 'แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง' (Centrifugal Advance) จะทำงานสัมพันธ์กับค่าใด?

- ก. ภาระของเครื่องยนต์ (Load)
- ข. ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ (RPM)**
- ค. ปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกมา
- ง. อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น

5. ข้อดีที่สำคัญที่สุดของระบบจุดระเบิดแบบ 'อิเล็กทรอนิกส์' เมื่อเทียบกับแบบหน้าทองขาวคืออะไร?

- ก. ให้กระแสไฟที่แรงสม่ำเสมอและไม่ต้องปรับตั้งหน้าทองขาว**
- ข. ทำให้เครื่องยนต์เสียบลงอย่างชัดเจน
- ค. ราคาประหยัดกว่าระบบเดิมมาก
- ง. ใช้อุปกรณ์จำนวนมากกว่าเดิม

6. จังหวะ 'วาล์ว-โอเวอร์แลป' ไม่ใช่เรื่องจุดระเบิด แต่ในระบบจุดระเบิดมี 'ลำดับการจุดระเบิด' (Firing Order) เครื่องยนต์ 4 สูบทั่วไปมักมีลำดับอย่างไร?

- ก. 4 - 3 - 2 - 1
- ข. 2 - 4 - 1 - 3
- ค. 1 - 2 - 3 - 4
- ง. 1 - 3 - 4 - 2**

7. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับตรวจสอบองศาการจุดระเบิด (Ignition Timing) ขณะเครื่องยนต์ทำงาน?

- ก. ไมโครมิเตอร์
- ข. มัลติมิเตอร์

ค. ทามมิ่งไลท์ (Timing Light)

ง. ฟิลเลอร์เกจ

8. หากตรวจสอบหัวเทียนแล้วพบว่าเชื้อหัวเทียนมีสี 'ขาวซีด' แสดงว่าเครื่องยนต์มีสภาวะอย่างไร?

ก. น้ำมันเครื่องรั่วเข้าห้องเผาไหม้

ข. เครื่องยนต์ทำงานปกติสมบูรณ์

ค. เครื่องยนต์ร้อนจัดหรือส่วนผสมบางเกินไป (อากาศมากกว่าน้ำมัน)

ง. ส่วนผสมหนาเกินไป (น้ำมันมากกว่าอากาศ)

9. ในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ 'Igniter' หรือชุดควบคุมทำหน้าที่แทนอุปกรณ์ใดในระบบเดิม?

ก. แบตเตอรี่

ข. หน้าทองขาว

ค. คอยล์จุดระเบิด

ง. หัวเทียน


10. ทำไมการถอดสายหัวเทียนเพื่อทดสอบไฟ (Spark Test) ขณะเครื่องยนต์ EFI ทำงานอยู่จึง 'ไม่ควรทำ'?

ก. เพราะจะทำให้ยางรถยนต์ระเบิด

ข. เพราะอาจทำให้ไฟแรงสูงย้อนกลับไปทำความเสียหายแก่กล่อง ECU

ค. เพราะจะทำให้ลูกสูบติดตายทันที

ง. เพราะจะทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงหมดเร็ว

	ใบงานที่ 9	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเปลี่ยนหัวเทียน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทํางาน ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบแบตเตอรี่ และแบบอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30112 ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30132 ถอด/ประกอบชุดกลไกไทม์มิ่งได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทํางานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)

2. หัวเทียน

3. ประแจล็อกเบอร์ 10 และ 14

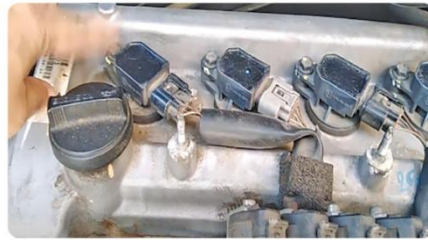
6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

งานเปลี่ยนหัวเทียนรถยนต์ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. สตาร์ทเครื่องยนต์ สังเกตการทำงานของเครื่องยนต์
2. ใช้ประแจล็อกเบอร์ 10 ถอดนอต ถอดฝาครอบเครื่องยนต์ออก



รูปภาพที่ 9.1 ถอดฝาครอบเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 9.2 ตำแหน่งติดตั้งคอยล์หัวเทียน

3. ใช้ประแจระบอกหรือประแจตัว T เบอร์ 10 โดยถอดนอตยึดคอยล์จุดระเบิดทุกตัว



รูปภาพที่ 9.3 ใช้ประแจคลายนอต



รูปภาพที่ 9.4 ถอดนอตยึดคอยล์

4. ดึงคอยล์ออกมา ดึงที่ตัวเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน ใช้ประแจล็อกถอดหัวเทียน



รูปภาพที่ 9.5 ดึงคอยล์หัวเทียนออก



รูปภาพที่ 9.6 ใช้ประแจถอดหัวเทียน

5. ตรวจสอบหัวเทียนว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือไม่ ถึงกำหนดเวลาเปลี่ยนควรที่จะเปลี่ยนพร้อมกัน



รูปภาพที่ 9.7 ใช้คอยล์จิ้มดึงหัวเทียน



รูปภาพที่ 9.8 ตรวจสอบสภาพของหัวเทียน

6. ค่อย ๆ ใส่หัวเทียนใหม่ลงไป ให้เกลียวนอตเข้ากันพอดี ระวังอย่าให้ป็นเกลียว
7. ใช้ปลีอกขันหัวเทียนให้แน่นพอดีตึงมือ ใส่แหวนยางรองคอยล์
8. เปลี่ยนหัวเทียนใหม่ตามขั้นตอนครบทั้ง 4 หัวใส่คอยล์ โดยไม่ต้องขันนอต
9. สตาร์ทเครื่องยนต์ทดสอบหัวเทียนว่าเครื่องยนต์เดินเรียบหรือไม่ และทดสอบหัวเทียนทำงานทุกสูบหรือไม่
10. ดึงคอยล์หัวเทียนขึ้น คอยล์ต้องมีการสั่นจากการทำงานของหัวเทียน
11. ดับเครื่องยนต์ ขันนอตยึดคอยล์ทุกตัว ประกอบฝาครอบเครื่องยนต์ให้เรียบร้อย



รูปภาพที่ 9.13 ใส่ นอตยึดคอยล์



รูปภาพที่ 9.14 ใช้ประแจขันนอต


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
 ชื่องาน : งานเปลี่ยนหัวเทียน

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบงานที่ 10	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอด ประกอบ และตรวจสอบหัวฉีด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทํางาน ตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบแบบเตอรี และแบบอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30112 ตรวจสอบและตั้งระบบไฟจุดระเบิดของเครื่องยนต์เบนซินได้ตามคู่มือซ่อม

IV30132 ถอด/ประกอบชุดกลไกไทม์มิ่งได้ตามข้อกำหนด

IV30133 ถอด/ประกอบฝาสูบได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทํางานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อสร้างความเข้าใจได้

4.2 มีทักษะการวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนในการวิเคราะห์ปัญหาและบำรุงรักษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)

2. หัวฉีด

3. น้ำยาล้างหัวฉีด

4. ประแจตัวทีเบอร์ 10

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด ตรวจสอบ และประกอบหัวฉีดรถยนต์ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ใช้ประแจตัวที่ เบอร์ 10 โดยถอดนอตยึดฝาครอบออก
2. สตาร์ทเครื่องยนต์ (รถยนต์บางรุ่นไฟเครื่องโชว์) ตรวจสอบการทำงานของหัวฉีด



รูปภาพที่ 10.1 แสดงตำแหน่งติดตั้งหัวฉีด

3. ถอดปลั๊กหัวฉีดทีละตัว ให้สังเกตการทำงานของหัวฉีด ถ้าถอดปลั๊กหัวฉีดตัวใดรอบเครื่องตก แสดงว่าหัวฉีดทำงานปกติ ให้ใส่ปลั๊กไว้เหมือนเดิม



รูปภาพที่ 10.2 ถอดปลั๊กหัวฉีดตรวจสอบการทำงาน



รูปภาพที่ 10.3 ใส่ปลั๊กหัวฉีดเหมือนเดิม

4. ถอดปลั๊กหัวฉีดที่เหลือ สังเกตการทำงานของหัวฉีด ถ้าถอดปลั๊กหัวฉีดตัวใดรอบเครื่องไม่ตก แสดงว่าหัวฉีดมีปัญหา

5. ใช้ประแจตัวที่ (T) โดยถอดนอตฝาครอบเครื่องออก



รูปภาพที่ 10.4 ถอดฝาครอบเครื่องออก



รูปภาพที่ 10.5 ถอดนอตยึดค้ำหัวฉีดออก

6. ใช้ประแจตัวที่โดยถอดนอตยึดค้ำหัวฉีดออก ยกค้ำหัวฉีดออก ถอดหัวฉีดออกให้ระวังแรงดัน

น้ำมันที่ค้างในรางท่อไอดี ทำเครื่องหมายหัวฉีดแต่ละหัวป้องกันไม่ให้สลับกัน



รูปภาพที่ 10.6 ถอดปลั๊กหัวฉีด



รูปภาพที่ 10.7 ถอดหัวฉีดทำความสะอาด

- หัวฉีดที่ทำงานปกติสามารถนำออกมาล้าง ตรวจสอบเช็คแรงดัน และทำความสะอาดก็ได้
- หัวฉีดที่ทำงานผิดปกติให้เปลี่ยนใหม่ ตรวจสอบโอริงว่าแข็งแรงต่างฉีกขาดให้เปลี่ยนโอริงใหม่



รูปภาพที่ 10.8 เปลี่ยนหัวฉีดใหม่



รูปภาพที่ 10.9 รูใส่หัวฉีดในรางหัวฉีด

- ประกอบหัวฉีดโดยให้ปลั๊กของหัวฉีดใส่ให้ตรงช่องรางหัวฉีดอีกด้าน และใส่ในช่องหัวฉีดให้ครบทั้ง 4 ตัว จากนั้นขันลงพร้อมกัน



รูปภาพที่ 10.10 ใส่หัวฉีดใหม่ในรางหัวฉีด



รูปภาพที่ 10.11 ประกอบฝาครอบเครื่อง

- หัวฉีดที่เข้าล็อกจะขยับได้นิดหน่อย แต่ถ้าไม่เข้าล็อกจะขยับไม่ได้ จากนั้นขันนอตยึด
- ใส่นอตยึดรางหัวฉีด ใส่นอตยึดฝาครอบเครื่อง และใส่ปลั๊กสายไฟหัวฉีด
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของปลั๊กทุกตัวต้องแน่น สตาร์ทเครื่องยนต์สังเกตการทำงาน


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบ ตรวจสอบหัวฉีด

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7.
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์รวมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.25 การเลือกใช้ และจำแนกชนิดของสารหล่อลื่นที่ใช้ในงานรถยนต์

1.16 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์.

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อลื่นและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อลื่น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อลื่นเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงคุณภาพและมาตรฐานในการทำงาน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. สารการเรียนรู้

7.1 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์

7.1.1 น้ำมันหล่อลื่น

- 7.1.2 จาระบี
- 7.1.3 น้ำมันเกียร์
- 7.2 หน้าที่และคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น
 - 7.2.1 หน้าที่และคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น
- 7.3 ส่วนประกอบระบบหล่อลื่น
 - 7.3.1 ป้อนน้ำมันหล่อลื่น
 - 7.3.2 กรองน้ำมันหล่อลื่น
 - 7.3.3 วาล์วควบคุมแรงดันน้ำมันหล่อลื่น
 - 7.3.4 เกจวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่น
 - 7.3.5 อ่างน้ำมันเครื่อง
 - 7.3.6 เหล็กวัดระดับน้ำมันหล่อลื่น
- 7.4 การทำงานของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์
 - 7.4.1 การทำงานของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์
- 7.5 การถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น
 - 7.5.1 การถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบจุดระเบิดที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว เพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์” จากนั้นให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์มาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนอธิบายหน้าที่และคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 3) ผู้สอนอธิบายส่วนประกอบระบบหล่อลื่น พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 4) ผู้สอนอธิบายและสาธิตการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์

5) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “ขั้นตอนวิธีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนวิธีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์ อย่างถูกวิธี และปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 งานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์
- 2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นให้เหมาะสมสำหรับรถยนต์ จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 11
- 2) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 3) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 11 งานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์

ใบงานที่ 12 งานถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 7

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 11 และ ใบงานที่ 12

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินความสามารถของผู้เรียนในงานระบบหล่อลื่น:

- **การจำแนกสารหล่อลื่น:** สามารถเลือกใช้น้ำมันเครื่องที่มีค่าความหนืด (SAE) และชั้นคุณภาพ (API) ได้ถูกต้องตามคู่มือซ่อม
- **การระบุชิ้นส่วน:** ระบุชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบหลักในระบบหล่อลื่นได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%
- **ทักษะงานบริการ:** แสดงขั้นตอนการตรวจเช็คระดับน้ำมันเครื่องและการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องพร้อมกรองได้อย่างถูกต้องตามหลักการ
- **การวิเคราะห์เบื้องต้น:** อธิบายสาเหตุและแนวทางแก้ไขเมื่อไฟเตือนแรงดันน้ำมันเครื่องแสดงสถานะผิดปกติได้
- **ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม:** ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับของร้อน และการกำจัดน้ำมันใช้แล้วอย่างถูกวิธีเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- **การทดสอบความรู้ (Written Test):** วัดความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรการไหลของน้ำมันเครื่องและสัญลักษณ์มาตรฐานน้ำมัน
- **การประเมินทักษะปฏิบัติ (Practical Test):** ทดสอบการใช้เหล็กวัด (Dipstick) และการใช้ประแจถอดกรองน้ำมันเครื่อง
- **การสังเกตการณ์ (Observation):** สังเกตความละเอียดรอบคอบในการทำความสะอาดหน้าสัมผัสอ่างน้ำมันและการทากาวปะเก็น
- **การตรวจผลงาน (Product Check):** ตรวจสอบความเรียบร้อยหลังการประกอบอ่างน้ำมันเครื่อง (ความแน่นของน็อตและการรั่วซึม)
- **การสัมภาษณ์ (Oral Test):** ถามเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างน้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์และสังเคราะห์แท้

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- **แบบทดสอบปรนัย/อัตนัย:** เรื่องหน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่นและส่วนประกอบของระบบ
- **ใบงานเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score):** สำหรับประเมินทักษะการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องและการถอด-ประกอบอ่างน้ำมัน
- **แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Skill Checklist):** รายการเช็ค리스트ขั้นตอนการตรวจเช็คระดับน้ำมัน (Low - Full)
- **แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์:** ประเมินความรับผิดชอบในการจัดเก็บเครื่องมือและการทำความสะอาดพื้นที่ที่คราบน้ำมันหกเลอะเทอะ

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....


10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์รวมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.24 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.26 การเลือกใช้ และจำแนกชนิดของสารหล่อลื่นที่ใช้ในงานรถยนต์

1.17 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์.

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อลื่นและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อลื่น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อลื่นเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงคุณภาพและมาตรฐานในการทำงาน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. เนื้อหาสาระ

7.1 ประเภทของสารหล่อลื่น

7.1.1 น้ำมันหล่อลื่น (Engine Oil): ของเหลวที่ใช้หล่อลื่นชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์ แบ่งตามฐานน้ำมันเป็น น้ำมันแร่, กึ่งสังเคราะห์ และสังเคราะห์แท้

7.1.2 จาระบี (Grease): สารหล่อลื่นกึ่งของแข็ง ใช้กับชิ้นส่วนที่น้ำมันหล่อลื่นเข้าไม่ถึงหรือชิ้นส่วนที่หมุนช้าแต่รับแรงกดสูง เช่น ลูกปืนล้อ

7.1.3 น้ำมันเกียร์ (Gear Oil): น้ำมันที่มีความหนืดสูงกว่าน้ำมันเครื่อง ออกแบบมาเพื่อรับแรงกดกระแทกของฟันเกียร์โดยเฉพาะ

7.2 หน้าที่และคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น

- **หน้าที่หลัก:** ลดแรงเสียดทาน, ระบายความร้อน, ชะล้างเขม่าและเศษโลหะ, ป้องกันสนิม และช่วยยืลช่องว่างระหว่างแหวนลูกสูบกับผนังกระบอกสูบ
- **คุณสมบัติที่ดี:** มีดัชนีความหนืดที่เหมาะสม (SAE), ทนความร้อนสูง, ไม่เกิดฟองง่าย และมีสารเพิ่มคุณภาพ (Additives) ที่ดี

7.3 ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่น

7.3.1 ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pump): หัวใจของระบบ ทำหน้าที่ดูดและสร้างแรงดันส่งน้ำมันไปเลี้ยงจุดต่าง ๆ

7.3.2 กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter): ดักจับเศษโลหะและสิ่งสกปรกก่อนน้ำมันจะเข้าสู่เครื่องยนต์

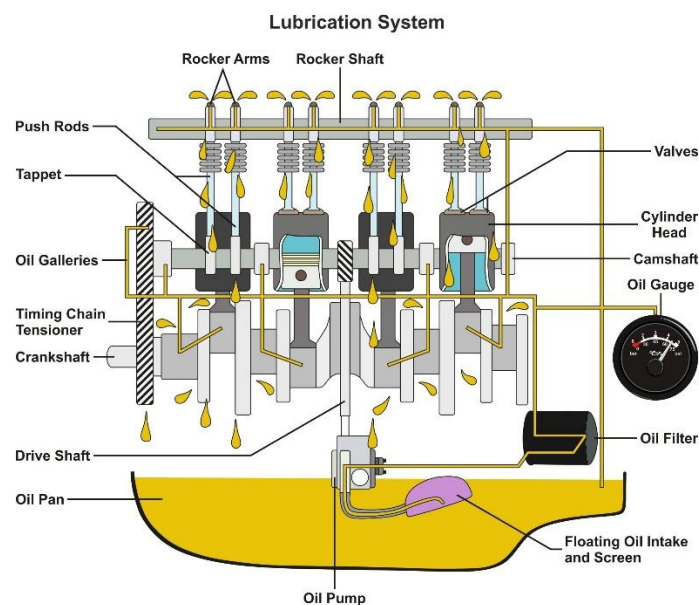
7.3.3 วาล์วควบคุมแรงดัน (Relief Valve): ควบคุมไม่ให้แรงดันน้ำมันสูงเกินไปจนทำลายซีลหรือท่อทาง

7.3.4 เกจวัด/ไฟเตือนแรงดัน: รายงานสถานะแรงดันน้ำมันให้ผู้ขับขี่ทราบ

7.3.5 อ่างน้ำมันเครื่อง (Oil Pan): ที่เก็บสำรองน้ำมันอยู่ส่วนล่างสุดของเครื่องยนต์

7.3.6 เหล็กวัดระดับ (Dipstick): อุปกรณ์สำหรับเช็คระดับน้ำมันให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (F และ L)

7.4 การทำงานของระบบหล่อลื่น



7.4.1 ขั้นตอนการทำงาน: ป้อนน้ำมันเครื่องจะดูน้ำมันจากอ่างผ่านตะแกรงดักผง ส่งไปยังกรองน้ำมันเครื่องเพื่อทำความสะอาด จากนั้นน้ำมันจะถูกดันไปตาม "เส้นเลือดใหญ่" (Main Gallery) เพื่อไปหล่อเลี้ยงเพลลาข้อเหวี่ยง, ก้านสูบ, ลูกสูบ และขึ้นไปหล่อลิ้นชุดวาล์วบนฝาสูบ ก่อนจะไหลกลับลงสู่อ่างด้วยแรงโน้มถ่วง

7.5 การถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น

7.5.1 ข้อควรปฏิบัติในการทำงาน:

1. **การระบายน้ำมัน:** ควรทำขณะเครื่องยนต์ยังอุ่นเพื่อให้ไขมันไหลออกได้หมดจด
2. **การถอด:** คลายน็อตยึดอ่างตามลำดับเพื่อป้องกันอ่างบิดตัว และระวังความร้อนจากน้ำมัน
3. **การทำความสะอาด:** ล้างคราบขาวเดิม (Gasket) ออกจากขอบอ่างและเสื้อสูบให้สะอาดหมดจด
4. **การประกอบ:** ทากาวปะเก็นใหม่ในปริมาณที่พอเหมาะ และขันน็อตตามค่าแรงขัน (Torque) ที่คู่มือกำหนดเพื่อป้องกันการรั่วซึม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 7

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หน้าที่หลักที่สำคัญที่สุดของน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์คือข้อใด?
 - ก. ลดความฝืดและการสึกหรอของชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่
 - ข. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงสะอาดขึ้น
 - ค. เพิ่มกำลังอัดให้กับลูกสูบเพียงอย่างเดียว
 - ง. ช่วยในการจุดระเบิดให้แรงขึ้น
2. ชิ้นส่วนใดทำหน้าที่ดูน้ำมันจากอ่างน้ำมันเครื่องเพื่อส่งไปเลี้ยงชิ้นส่วนต่าง ๆ?
 - ก. เหล็กวัดระดับน้ำมัน
 - ข. กรองน้ำมันเครื่อง
 - ค. วาล์วควบคุมแรงดัน
 - ง. ป้อนน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pump)
3. ค่าความหนืดของน้ำมันเครื่องมักระบุด้วยสัญลักษณ์ใดตามมาตรฐานสากล?
 - ก. SAE
 - ข. ISO
 - ค. API
 - ง. DOT
4. ข้อใดคืออาการที่บ่งบอกว่า 'กรองน้ำมันเครื่อง' เริ่มอุดตัน?
 - ก. น้ำมันเชื้อเพลิงหมดเร็วผิดปกติ
 - ข. เสียงแตรเบาลง
 - ค. แรงดันน้ำมันหล่อลื่นลดลงหรือไฟเตือนน้ำมันเครื่องโชว์
 - ง. ยางรถยนต์สึกหรอเร็ว

5. ระดับน้ำมันเครื่องที่เหมาะสมเมื่อตรวจสอบด้วยเหล็กวัด (Dipstick) ควรอยู่ที่ตำแหน่งใด?

- ก. ตำแหน่งใดก็ได้ขอให้มันมีน้ำมันติดปลายเหล็กวัด
- ข. ต่ำกว่าขีดล่าง (L) เล็กน้อย
- ค. สูงเกินขีดบน (F) ขึ้นไปมาก ๆ
- ง. อยู่ระหว่างขีดล่าง (L) และขีดบน (F)

6. สารหล่อลื่นชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับใช้กับ 'ลูกปืนล้อ' หรือชิ้นส่วนที่น้ำมันไหลเข้าไม่ถึง?

- ก. น้ำมันเกียร์ SAE 90
- ข. น้ำมัน
- ค. น้ำมันเบรก
- ง. จาระบี (Grease)

7. เหตุใดจึงควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องขณะที่เครื่องยนต์ยัง 'อุ่น' อยู่?

- ก. เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันถ่ายน้ำมันขาด
- ข. เพื่อประหยัดเวลาในการสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่
- ค. เพื่อให้ น้ำมันไหลออกได้ง่ายและพาเอาสิ่งสกปรกออกมาได้มากกว่า
- ง. เพื่อให้ น้ำมันมีความหนืดสูงขึ้น

8. หน้าที่ 'การชะล้าง' (Cleaning) ของน้ำมันเครื่องหมายถึงสิ่งใด?

- ก. การล้างห้องเครื่องด้วยน้ำสบู่
- ข. การเปลี่ยนสีน้ำมันเครื่องให้เป็นสีดำ
- ค. การพาเขม่าและเศษโลหะจากการสึกหรอไปยังกรองน้ำมันเครื่อง
- ง. การลดปริมาณควันไอเสียที่ปลายท่อ

9. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ 'ควบคุม' ไม่ให้แรงดันน้ำมันหล่อลื่นสูงเกินไปจนเกิดความเสียหาย?

- ก. อ่างน้ำมันเครื่อง
- ข. ฝาปิดน้ำมันเครื่อง
- ค. เพลลาข้อเหวี่ยง
- ง. วาล์วควบคุมแรงดัน (Relief Valve)

10. หากไฟเตือน 'รูปกาน้ำมันเครื่อง' สีแดงสว่างขึ้นขณะขับขี่ ผู้ขับขี่ควรปฏิบัติอย่างไร?

- ก. เร่งเครื่องยนต์ให้แรงขึ้นเพื่อให้ไฟดับ
- ข. ขับต่อไปจนกว่าจะถึงบ้านแล้วค่อยเช็ค
- ค. รีบหาที่จอดที่ปลอดภัยและดับเครื่องยนต์ทันที
- ง. เปิดไฟฉุกเฉินและขับช้า ๆ ไปหาอยู่

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 7

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หน้าที่หลักที่สำคัญที่สุดของน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์คือข้อใด?

ก. ลดความฝืดและการสึกหรอของชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่

ข. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงสะอาดขึ้น

ค. เพิ่มกำลังอัดให้กับลูกสูบเพียงอย่างเดียว

ง. ช่วยในการจุดระเบิดให้แรงขึ้น

2. ชิ้นส่วนใดทำหน้าที่ดูดน้ำมันจากอ่างน้ำมันเครื่องเพื่อส่งไปเลี้ยงชิ้นส่วนต่าง ๆ?

ก. เหล็กวัดระดับน้ำมัน

ข. กรองน้ำมันเครื่อง

ค. วาล์วควบคุมแรงดัน

ง. ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pump)

3. ค่าความหนืดของน้ำมันเครื่องมักระบุด้วยสัญลักษณ์ใดตามมาตรฐานสากล?

ก. SAE

ข. ISO

ค. API

ง. DOT

4. ข้อใดคืออาการที่บ่งบอกว่า 'กรองน้ำมันเครื่อง' เริ่มอุดตัน?

ก. น้ำมันเชื้อเพลิงหมดเร็วผิดปกติ

ข. เสียงแตรเบาลง

ค. แรงดันน้ำมันหล่อลื่นลดลงหรือไฟเตือนน้ำมันเครื่องโชว์

ง. ยางรถยนต์สึกหรอเร็ว

5. ระดับน้ำมันเครื่องที่เหมาะสมเมื่อตรวจสอบด้วยเหล็กวัด (Dipstick) ควรอยู่ที่ตำแหน่งใด?

ก. ตำแหน่งใดก็ได้ขอให้มีย้ำมันติดปลายเหล็กวัด

ข. ต่ำกว่าขีดล่าง (L) เล็กน้อย

ค. สูงเกินขีดบน (F) ขึ้นไปมาก ๆ

ง. อยู่ระหว่างขีดล่าง (L) และขีดบน (F)

6. สารหล่อลื่นชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับใช้กับ 'ลูกปืนล้อ' หรือชิ้นส่วนที่น้ำมันไหลเข้าไม่ถึง?

ก. น้ำมันเกียร์ SAE 90

ข. น้ำกลั่น

ค. น้ำมันเบรก

ง. จาระบี (Grease)

7. เหตุใดจึงควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องขณะที่เครื่องยนต์ยัง 'อุ่น' อยู่?

ก. เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันถ่ายน้ำมันขาด

ข. เพื่อประหยัดเวลาในการสตาร์ทเครื่องยนต์ใหม่

ค. เพื่อให้ น้ำมันไหลออกได้ง่ายและพาเอาสิ่งสกปรกออกมาได้มากกว่า

ง. เพื่อให้ น้ำมันมีความหนืดสูงขึ้น

8. หน้าที่ 'การชะล้าง' (Cleaning) ของน้ำมันเครื่องหมายถึงสิ่งใด?

ก. การล้างห้องเครื่องด้วยน้ำสบู่

ข. การเปลี่ยนสีน้ำมันเครื่องให้เป็นสีดำ

ค. การพาเขม่าและเศษโลหะจากการสึกหรอไปยังกรองน้ำมันเครื่อง

ง. การลดปริมาณควันไอเสียที่ปลายท่อ

9. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ 'ควบคุม' ไม่ให้แรงดันน้ำมันหล่อลื่นสูงเกินไปจนเกิดความเสียหาย?

ก. อ่างน้ำมันเครื่อง

ข. ฝาปิดน้ำมันเครื่อง

ค. เพลาข้อเหวี่ยง

ง. วาล์วควบคุมแรงดัน (Relief Valve)


10. หากไฟเตือน 'รูปกาน้ำมันเครื่อง' สีแดงสว่างขึ้นขณะขับขี่ ผู้ขับขี่ควรปฏิบัติอย่างไร?

ก. เร่งเครื่องยนต์ให้แรงขึ้นเพื่อให้ไฟดับ

ข. ขับต่อไปจนกว่าจะถึงบ้านแล้วค่อยเช็ค

ค. รีบหาที่จอดที่ปลอดภัยและดับเครื่องยนต์ทันที

ง. เปิดไฟฉุกเฉินและขับช้า ๆ ไปหาอู่

	ใบงานที่ 11	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์รวมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.25 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.27 การเลือกใช้ และจำแนกชนิดของสารหล่อลื่นที่ใช้ในงานรถยนต์

1.18 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์.

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อลื่นและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อลื่น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อลื่นเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงคุณภาพและมาตรฐานในการทำงาน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)

2. บล็อกกรองน้ำมันเครื่อง

3. ประแจบล็อกเบอร์ 14

4. กรองน้ำมันเครื่อง

5. น้ำมันเครื่อง (5W-40)

6. แม่แรงและ 3 ขา

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. เปิดฝาน้ำมันเครื่อง ถ้าฝาแน่นให้ใช้คีมหมุนทวนเข็มนาฬิกา จากนั้นหมุนฝาดออก ดังรูปที่ 11.1
2. ใช้ลิฟต์ยกตัวรถขึ้น ดังรูปที่ 11.2



รูปภาพที่ 11.1 เปิดฝาน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 11.2 ขึ้นแม่แรงและค้ำด้วย 3 ขา

3. ใช้ประแจบล็อกคลายนอตน้ำมันเครื่อง เตรียมอ่างรองน้ำมัน ใช้มือหมุนนอตออก



รูปภาพที่ 11.3 ใช้ประแจบล็อกคลายนอต



รูปภาพที่ 11.4 ใช้มือหมุนนอตออก

4. ถ่ายน้ำมันเครื่องออกจนหยุดไหล ใช้แม่แรงยกด้านตรงข้ามนอตขึ้น เพื่อให้น้ำมันเครื่องที่ค้างไหลออกให้หมด

5. ทำความสะอาดนอตน้ำมันเครื่อง เปลี่ยนแหวนรองใหม่ (ควรเป็นของแท้บริษัทผู้ผลิต)

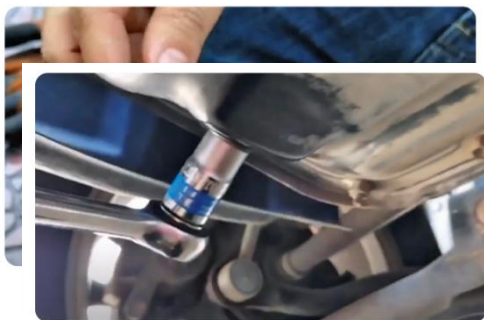


รูปภาพที่ 11.5 ถ่ายน้ำมันเครื่องออก



รูปภาพที่ 11.6 ทำความสะอาดนอต

6. ใส่ นอตน้ำมันเครื่อง ใช้ประแจบล็อกขันแน่น



รูปภาพที่ 11.9 ใช้ประแจบล็อกขันให้แน่น



รูปภาพที่ 11.10 ใช้บล็อกกรองถอดกรอง

7. ใช้ปลั๊กกรองคล้ายกรองน้ำมันเครื่องและถอดกรองน้ำมันเครื่องออก

8. ใช้น้ำมันซิลิโคนหล่อกรองน้ำมันเครื่องใหม่

9. ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำมันเครื่องที่ใส่กรองน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 11.13 เช็ดที่ใส่กรองน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 11.14 ใส่กรองน้ำมันเครื่องใหม่

10. ใส่กรองน้ำมันเครื่อง ใส่ปลั๊กกรองน้ำมันเครื่องชั้นให้แน่น และนำรถลงจากลิฟต์ยก



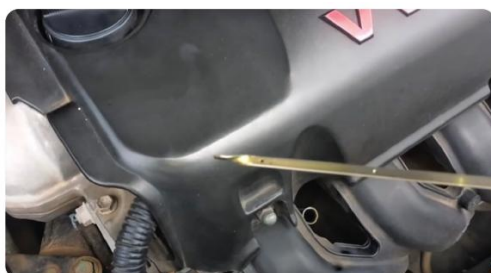
รูปภาพที่ 11.15 ใส่ปลั๊กกรองชั้นแน่น



รูปภาพที่ 11.16 เติมน้ำมันเครื่องตามคู่มือ

11. เติมน้ำมันเครื่องปริมาณตามคู่มือ สตาร์ทเครื่องยนต์ 2-3 นาที

12. ตรวจสอบวัดปริมาณน้ำมัน ถ้าปริมาณน้ำมันลดลงให้เติมเพิ่มจนได้ตามเกณฑ์



รูปภาพที่ 11.17 ตรวจสอบวัดปริมาณน้ำมัน




รูปภาพที่ 11.18 ใส่ก้านวัดน้ำมันเครื่อง

ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถยนต์

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
/...../.....

	ใบงานที่ 12	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง งานถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์รวมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30143 ถอด/ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.26 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.28 การเลือกใช้ และจำแนกชนิดของสารหล่อลื่นที่ใช้ในงานรถยนต์

1.19 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์.

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อลื่นและส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อลื่น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อลื่นเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อลื่นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อลื่นด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงคุณภาพและมาตรฐานในการทำงาน

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)

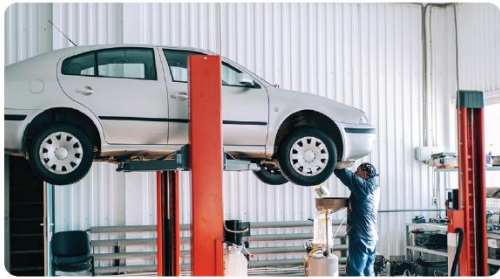
2. อ่างรองน้ำมันเครื่อง

3. ประแจบล็อกสำหรับคลายนอตน้ำมันเครื่อง และถอดสลักเกลียวยึดอ่างน้ำมันเครื่อง
4. กาวปะเก็น
5. น้ำมันเครื่อง (5W-40)
6. ลิฟต์ยกตัวรถ

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. ใช้ลิฟต์ยกตัวรถขึ้น ดังรูปที่ 7.16
2. จากให้ถ่ายน้ำมันเครื่องหรือน้ำมันหล่อลื่นใส่อ่าง โดยให้ถ่ายน้ำมันเครื่องออกให้หมด



รูปภาพที่ 7.16 ใช้ลิฟต์ยกเพื่อรองรับตัวรถ



รูปภาพที่ 7.17 ถ่ายน้ำมันเครื่องออก

3. ใช้ประแจบล็อกถอดสลักเกลียวยึดอ่างน้ำมันเครื่องออก ให้เริ่มจากการคลายสลักเกลียวทุกตัว ก่อน แล้วจึงคลายสลักเกลียวทุกตัวออก (ป้องกันอ่างน้ำมันเครื่องบิดตัว) เก็บใส่ภาชนะบรรจุขึ้นส่วน

4. ถอดกรองน้ำมันเครื่อง ถอดอ่างน้ำมันเครื่องออก (ถ้าถอดออกยากให้ตรวจสอบว่าสลักเกลียวออกหมดหรือยัง)



รูปภาพที่ 7.18 ถอดกรองน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 7.19 ถอดอ่างน้ำมันเครื่องออก

5. ถ้าถอดสกปรกออกหมดแล้วให้ใช้ค้อนไม้ตอกด้านข้างอ่างน้ำมันเครื่อง ถังน้ำมันเครื่องจะคลายตัวแยกออกจากกัน ถอดถึงน้ำมันเครื่องออก

6. ถอดนอตยึดกรองน้ำมันเครื่อง ถอดตะแกรงกรองน้ำมันเครื่องออกทำความสะอาด



รูปภาพที่ 7.20 ถอดตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 7.21 ทำความสะอาดตะแกรงกรอง

7. ล้างทำความสะอาดอ่างน้ำมันเครื่อง ชุดลอกกาวปะเก็นออก

8. เช็ดทำความสะอาดหน้าแปลนอ่างน้ำมันเครื่อง เช็ดทำความสะอาดประกบเพลลาข้อเหวี่ยง ประกอบตะแกรงกรองน้ำมันเครื่องเข้าที่เดิม



รูปภาพที่ 7.24 ทำความสะอาดหน้าแปลน



รูปภาพที่ 7.25 ประกอบตะแกรงกรองน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 7.22 ทำความสะอาดอ่างน้ำมัน



รูปภาพที่ 7.23 ชุดลอกกาวปะเก็นออก

9. ทากาวปะเก็นรอบปากอ่างน้ำมันเครื่องโดยรอบให้ทั่ว กาวปะเก็นเริ่มแห้งแล้วจึงนำมา ประกอบกับอ่างน้ำมันเครื่องกับหน้าแปลนอ่างน้ำมันเครื่อง



รูปภาพที่ 7.26 ทากาวปะเก็นรอบปากอ่าง



รูปภาพที่ 7.27 ใส่กรองน้ำมันเครื่อง

10. ชันนอตทุกตัวพอดีมือ จากนั้นใช้ประแจล็อกขันนอตสลัبد้านตรงข้ามให้แน่น
11. ใส่กรองน้ำมันเครื่อง ตรวจสอบขันนอตอ่างน้ำมันอีกครั้ง
12. เติมน้ำมันเครื่องตามคู่มือกำหนด สตาร์ทรถยนต์ทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที ให้น้ำมันเครื่องได้หล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบอ่างน้ำมันหล่อลื่น

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 12 - 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตาม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.9 เปิด ปิด และใช้งานปั๊มลม ปืนเป่าลม ประแจลม ปั๊มน้ำ และหัวฉีดน้ำ

2.27 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อเย็น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อเย็นเพื่อให้เข้าใจการระบายความร้อนของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อเย็นด้วยความละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเครื่องยนต์

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการประเมินสภาพและประสิทธิภาพของระบบหล่อเย็น เพื่อการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้

5. สารการเรียนรู้

- 8.1 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์
 - 8.1.1 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์
- 8.2 วิธีการหล่อเย็นเครื่องยนต์
 - 8.2.1 การหล่อเย็นด้วยอากาศ
 - 8.2.2 การหล่อเย็นด้วยของเหลว
- 8.3 ส่วนประกอบของระบบหล่อเย็น
 - 8.3.1 หม้อน้ำ
 - 8.3.2 ปั๊มน้ำ
 - 8.3.3 โพร่งน้ำ
 - 8.3.4 พัดลม
 - 8.3.5 ปลั๊กอุดช่องหล่อ
 - 8.3.6 ฝาหม้อน้ำ
 - 8.3.7 สายพานขับ
 - 8.3.8 เทอร์โมสแตต
 - 8.3.9 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
- 8.4 การดูแลระบบระบายความร้อน
 - 8.4.1 การดูแลระบบระบายความร้อน
- 8.5 การตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็น
 - 8.5.1 การตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็น
- 8.6 การถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง
 - 8.6.1 การถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว เพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สารการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์” และ “วิธีการหล่อเย็นเครื่องยนต์” จากนั้นให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์ และวิธีการหล่อเย็นเครื่องยนต์มาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

2) ผู้สอนอธิบายส่วนประกอบของระบบหล่อเย็น พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

3) ผู้สอนอธิบายและสาธิตการถอด ประกอบ และติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการถอด ประกอบ และติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์

4) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “ขั้นตอนการถอด ประกอบ และติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนการถอด ประกอบ และติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 13 งานถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์

2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 13

2) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้

3) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 13 งานถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์

ใบงานที่ 14 งานถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 8

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 12 - 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตาม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.24 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.10 เปิด ปิด และใช้งานปั้มลม ปืนเป่าลม ประแจลม ปั้มน้ำ และหัวฉีดน้ำ

2.27 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อเย็น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อเย็นเพื่อให้เข้าใจการระบายความร้อนของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อเย็นด้วยความละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเครื่องยนต์

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการประเมินสภาพและประสิทธิภาพของระบบหล่อเย็น เพื่อการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้

5. เนื้อหาสาระ

8.1 บทนำสู่ระบบหล่อเย็น

8.1.1 ความสำคัญ: ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงานจะเกิดความร้อนสูงจากการเผาไหม้ หากไม่มีการระบายความร้อนขึ้นส่วนโลหะจะขยายตัวจนบิดตาย (Overheat) ระบบหล่อเย็นจึงมีหน้าที่รักษาอุณหภูมิเครื่องยนต์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (ประมาณ 80-90°C)

8.2 วิธีการหล่อเย็นเครื่องยนต์

- **8.2.1 การหล่อเย็นด้วยอากาศ (Air Cooling):** ใช้ครีระบายความร้อน (Fin) ที่เสื่อสูบและฝาสูบเพื่อเพิ่มพื้นที่สัมผัสอากาศ มักพบในรถจักรยานยนต์หรือเครื่องยนต์อเนกประสงค์ขนาดเล็ก
- **8.2.2 การหล่อเย็นด้วยของเหลว (Liquid Cooling):** ใช้น้ำหรือน้ำยาหล่อเย็นไหลวนไปตามโพรงน้ำรอบกระบอกสูบ เพื่อดึงความร้อนออกมาส่งต่อให้หม้อน้ำระบายออกสู่บรรยากาศ ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและนิยมใช้ในรถยนต์ปัจจุบัน

8.3 ส่วนประกอบของระบบหล่อเย็น

- **8.3.1 หม้อน้ำ (Radiator):** ทำหน้าที่กระจายความร้อนจากน้ำสู่บรรยากาศผ่านครีรังผึ้ง
- **8.3.2 ปั๊มน้ำ (Water Pump):** สร้างแรงดันให้น้ำไหลวนทั่วระบบ
- **8.3.3 โพรงน้ำ (Water Jacket):** ช่องว่างรอบกระบอกสูบและฝาสูบให้น้ำไหลผ่าน
- **8.3.4 พัดลม (Cooling Fan):** ช่วยดูดอากาศผ่านรังผึ้งหม้อน้ำเพื่อเร่งการระบายความร้อน
- **8.3.5 ปลั๊กอุดช่องหล่อ (Freeze Plug):** อุดช่องทางหล่อเสื่อสูบ และป้องกันเสื่อสูบแตกกรณีน้ำแข็งตัว
- **8.3.6 ฝาหม้อน้ำ (Radiator Cap):** ควบคุมแรงดันในระบบและทำหน้าที่เป็นวาล์วให้น้ำไหลไป-กลับถึงพัก
- **8.3.7 สายพานขับ (Drive Belt):** ถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ไปหมุนปั๊มน้ำและพัดลม
- **8.3.8 เทอร์โมสตัท / วาล์วน้ำ (Thermostat):** ทำหน้าที่เปิด-ปิด กันน้ำไม่ให้ไปหม้อน้ำจนกว่าเครื่องยนต์จะร้อนถึงอุณหภูมิทำงาน
- **8.3.9 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (ECT Sensor):** ส่งสัญญาณอุณหภูมิน้ำไปที่หน้าปัดเรือนไมล์และกล่อง ECU

8.4 - 8.5 การดูแลและตรวจสอบระดับน้ำ

- **8.4.1 การดูแล:** ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำยาหล่อเย็นตามระยะ และเช็คสภาพท่ออย่างว่ามีคาร์บอนหรือแตกเสียหายหรือไม่
- **8.5.1 การตรวจสอบ:** ตรวจสอบเช็คที่ ถังพักน้ำ (Expansion Tank) ให้อยู่ระหว่างขีด Full และ Low "ห้ามเปิดฝาหม้อน้ำขณะเครื่องร้อนเด็ดขาด" เพราะแรงดันน้ำร้อนจะพุ่งออกมาลวกผิวหนังได้

8.6 การถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง

8.6.1 ขั้นตอนสำคัญ:

1. ตรวจสอบลำดับการคล้องสายพาน (Belt Routing) และถ่ายรูปหรือวาดรูปเก็บไว้
2. คลายน็อตปรับความตึง หรือใช้เครื่องมือดึงตัวเตะสายพาน (Auto Tensioner)
3. ถอดสายพานเก่า ตรวจสอบเช็ครอยแตกตามร่องสายพาน
4. การประกอบต้องให้ร่องสายพาน (V-Ribbed) ลงล็อกกับพูลเลย์ทุกตัว และปรับตั้งความตึงให้พอเหมาะตามที่คู่มือกำหนด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ 8

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- วัตถุประสงค์หลักของระบบหล่อเย็นในเครื่องยนต์คืออะไร?
 - รักษาอุณหภูมิการทำงาน of เครื่องยนต์ให้คงที่และเหมาะสม
 - ช่วยให้ไอเสียไหลออกจากเครื่องยนต์ได้เร็วขึ้น
 - เพิ่มความดันภายในกระบอกสูบ
 - ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเย็นลงก่อนเข้าห้องเผาไหม้
- อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการระบายความร้อนจากน้ำออกสู่บรรยากาศ?
 - วาล์วน้ำ
 - ถังพักน้ำ
 - หม้อน้ำ (Radiator)
 - ปั๊มน้ำ
- วาล์วน้ำ (Thermostat) จะเริ่มเปิดเพื่อให้น้ำไหลไปยังหม้อน้ำเมื่อใด?
 - ทันทีที่สตาร์ทเครื่องยนต์
 - เมื่อดับเครื่องยนต์เท่านั้น
 - เมื่อความเร็วรถเกิน 80 กม./ชม.
 - เมื่ออุณหภูมิน้ำหล่อเย็นสูงถึงจุดที่กำหนด
- ฝาหม้อน้ำ (Radiator Cap) มีหน้าที่สำคัญอย่างไรนอกจากปิดหม้อน้ำ?
 - กรองสิ่งสกปรกในน้ำ
 - ผสมน้ำยาหล่อเย็นให้อัตโนมัติ
 - วัดระดับน้ำในหม้อน้ำ
 - เพิ่มแรงดันในระบบเพื่อยกระดับจุดเดือดของน้ำ
- ข้อใดคือหน้าที่ของปั๊มน้ำ (Water Pump)?
 - สร้างแรงดันให้น้ำไหลวนทั่วระบบหล่อเย็น
 - กั้นน้ำไม่ให้ไหลเข้าเครื่องยนต์
 - ทำให้น้ำเย็นลง
 - พ่นน้ำใส่เครื่องยนต์เพื่อลดความร้อน
- พัดลมหม้อน้ำแบบไฟฟ้ามักทำงานเมื่อใด?
 - ทำงานเฉพาะตอนที่รถหยุดนิ่ง
 - เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบว่าน้ำมีอุณหภูมิสูงเกินกำหนด
 - ทำงานเฉพาะตอนเร่งเครื่องแรงๆ เท่านั้น
 - ทำงานตลอดเวลาที่สตาร์ทเครื่อง

7. ทำไมจึงห้ามเปิดฝาหม้อน้ำในขณะที่เครื่องยนต์ยังร้อนจัด?

- ก. จะทำให้วาล์วน้ำเสียหายทันที
- ข. น้ำจะไหลเข้าเครื่องยนต์มากเกินไป
- ค. อากาศจะเข้าไปทำให้น้ำเป็นน้ำแข็ง
- ง. แรงดันน้ำร้อนจะพุ่งออกมาลวกผิวหนัง

8. การเติมน้ำยาหล่อเย็น (Coolant) มีข้อดีกว่าการเติมน้ำเปล่าอย่างไร?

- ก. ทำให้น้ำมีสีสวยงามมองเห็นง่าย
- ข. ช่วยลดเสียงดังของเครื่องยนต์
- ค. ช่วยให้ปั๊มน้ำหมุนได้เร็วขึ้น
- ง. ช่วยป้องกันสนิม ตะกรัน และยาระดับจุดเดือดของน้ำ

9. หากสายพานหน้าเครื่องที่ขับปั๊มน้ำขาด จะเกิดผลเสียอย่างไร?

- ก. น้ำมันเชื้อเพลิงจะรั่ว
- ข. เครื่องยนต์จะร้อนจัด (Overheat) ในเวลาอันสั้น
- ค. ไฟหน้าจะไม่สว่าง
- ง. เบรกจะไม่ทำงาน

10. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (ECT) ส่งสัญญาณไปที่อุปกรณ์ใดบ้าง?

- ก. หน้าที่ปรารถนและกล่องควบคุมเครื่องยนต์ (ECU)
- ข. ยางรถยนต์
- ค. วิทยุรถยนต์
- ง. ระบบเซ็นทรัลล็อก

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบที่ 8

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. วัตถุประสงค์หลักของระบบหล่อเย็นในเครื่องยนต์คืออะไร?

- ก. รักษาอุณหภูมิการทำงานของเครื่องยนต์ให้คงที่และเหมาะสม
- ข. ช่วยให้ไอเสียไหลออกจากเครื่องยนต์ได้เร็วขึ้น
- ค. เพิ่มความดันภายในกระบอกสูบ
- ง. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเย็นลงก่อนเข้าห้องเผาไหม้

2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการระบายความร้อนจากน้ำออกสู่บรรยากาศ?

- ก. วาล์วน้ำ
- ข. ถังพักน้ำ

ค. หม้อน้ำ (Radiator)

ง. ป้อนน้ำ

3. วาล์วน้ำ (Thermostat) จะเริ่มเปิดเพื่อให้น้ำไหลไปยังหม้อน้ำเมื่อใด?

ก. ทันทีที่สตาร์ทเครื่องยนต์

ข. เมื่อดับเครื่องยนต์เท่านั้น

ค. เมื่อความเร็วรถเกิน 80 กม./ชม.

ง. เมื่ออุณหภูมิ น้ำหล่อเย็นสูงถึงจุดที่กำหนด

4. ฝาหม้อน้ำ (Radiator Cap) มีหน้าที่สำคัญอย่างไรนอกจากปิดหม้อน้ำ?

ก. กรองสิ่งสกปรกในน้ำ

ข. ผสมน้ำยาหล่อเย็นให้อัตโนมัติ

ค. วัดระดับน้ำในหม้อน้ำ

ง. เพิ่มแรงดันในระบบเพื่อยกระดับจุดเดือดของน้ำ

5. ข้อใดคือหน้าที่ของปั๊มน้ำ (Water Pump)?

ก. สร้างแรงดันให้น้ำไหลวนทั่วระบบหล่อเย็น

ข. กันน้ำไม่ให้ไหลเข้าเครื่องยนต์

ค. ทำให้น้ำเย็นลง

ง. พ่นน้ำใส่เครื่องยนต์เพื่อลดความร้อน

6. พัดลมหม้อน้ำแบบไฟฟ้ามักทำงานเมื่อใด?

ก. ทำงานเฉพาะตอนที่รถหยุดนิ่ง

ข. เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบว่าน้ำมีอุณหภูมิสูงเกินกำหนด

ค. ทำงานเฉพาะตอนเร่งเครื่องแรงๆ เท่านั้น

ง. ทำงานตลอดเวลาที่สตาร์ทเครื่อง

7. ทำไมจึงห้ามเปิดฝาหม้อน้ำในขณะที่เครื่องยนต์ยังร้อนจัด?

ก. จะทำให้วาล์วน้ำเสียทันที

ข. น้ำจะไหลเข้าเครื่องยนต์มากเกินไป

ค. อากาศจะเข้าไปทำให้น้ำเป็นน้ำแข็ง

ง. แรงดันน้ำร้อนจะพุ่งออกมาลวกผิวหนัง

8. การเติมน้ำยาหล่อเย็น (Coolant) มีข้อดีกว่าการเติมน้ำเปล่าอย่างไร?

ก. ทำให้น้ำมีสีสวยงามมองเห็นง่าย

ข. ช่วยลดเสียงดังของเครื่องยนต์

ค. ช่วยให้ปั๊มน้ำหมุนได้เร็วขึ้น

ง. ช่วยป้องกันสนิม ตะกรัน และยกระดับจุดเดือดของน้ำ

9. หากสายพานหน้าเครื่องที่ขับปั๊มน้ำขาด จะเกิดผลเสียอย่างไร?

ก. น้ำมันเชื้อเพลิงจะรั่ว

ข. เครื่องยนต์จะร้อนจัด (Overheat) ในเวลาอันสั้น

ค. ไฟหน้าจะไม่สว่าง

ง. เบรกจะไม่ทำงาน


10. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (ECT) ส่งสัญญาณไปที่อุปกรณ์ใดบ้าง?

ก. หน้าปัดรถยนต์และกล่องควบคุมเครื่องยนต์ (ECU)

ข. ยางรถยนต์

ค. วิทยุรถยนต์

ง. ระบบเซ็นทรัลล็อก

	ใบความรู้ที่ 13	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทํางาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตาม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.25 การทํางานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.11 เปิด ปิด และใช้งานปั้มนลม ปืนเป่าลม ประแจลม ปั้มน้ำ และหัวฉีดน้ำ

2.27 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อเย็น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการทํางานของระบบหล่อเย็นเพื่อให้เข้าใจการระบายความร้อนของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อเย็นด้วยความละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเครื่องยนต์

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการประเมินสภาพและประสิทธิภาพของระบบหล่อเย็น เพื่อการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)
2. ประแจล็อกเบอร์ 10
3. ประแจแหวนเบอร์ 12

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

อาการน้ำรั่วสายพานมีเสียงดัง การถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์ มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

1. ให้ปฏิบัติงานขณะเครื่องยนต์เย็น ถอดฝากระโปรง
2. ถอดแท่นเครื่องเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ถอดสายพานออก

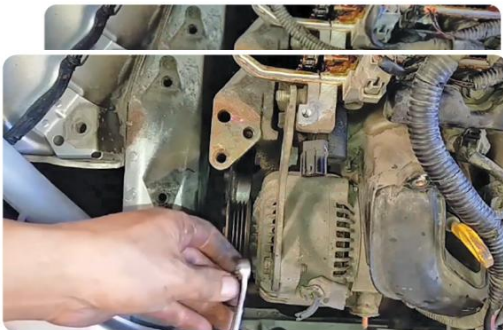


รูปภาพที่ 12.1 ใช้ประแจถอดแท่นเครื่อง



รูปภาพที่ 12.2 ยกถอดแท่นเครื่องออก

3. ถอดปลั๊กสายไฟอัลเทอร์เนเตอร์ ใช้ประแจแหวนถอดนอตยึดอัลเทอร์เนเตอร์



รูปภาพที่ 12.5 ถอดนอตยึดอัลเทอร์เนเตอร์

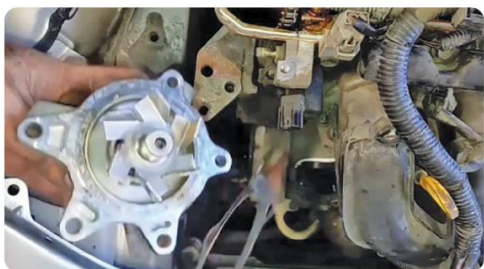


รูปภาพที่ 12.6 ถอดอัลเทอร์เนเตอร์ออก

4. ถอดนอตยึดอัลเทอร์เนเตอร์ตัวล่าง ยกอัลเทอร์เนเตอร์ออก

5. ใช้ประแจแหวนถอดนอตยึดพูลเลย์ปั้มน้ำ เมื่อนอตคลายจะมีน้ำในปั้มน้ำไหลออกมา ถอดปั้มน้ำ

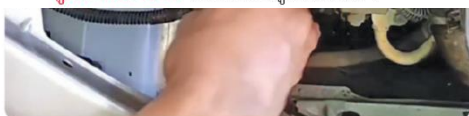
6. ตรวจสอบรอยรั่ว ลูกปืน ปั้มน้ำชำรุดต้องเปลี่ยน หรือเมื่อครบกำหนดอายุการใช้งานตามคู่มือ ก็ต้องเปลี่ยนใหม่



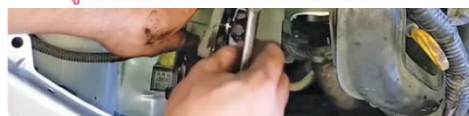
รูปภาพที่ 12.9 ตรวจสอบลูกปืนปั้มน้ำ



รูปภาพที่ 12.10 ตรวจสอบรอยรั่วปั้มน้ำ



รูปภาพที่ 12.7 ถอดพูลเลย์ปั้มน้ำออก



รูปภาพที่ 12.8 ถอดปั้มน้ำ

7. ทำความสะอาดหน้าแปลนติดตั้งปั้มน้ำ ตรวจสอบปะเก็นตัวใหม่ ถ้าเป็นกระดาษควรใช้ปะเก็นเหล็กตัวเดิม



รูปภาพที่ 12.11 ทำความสะอาดหน้าแปลน



รูปภาพที่ 12.12 ใช้ปะเก็นเหล็กตัวเดิม

8. ทากาวที่ปะเก็นหน้าปั้มน้ำ ใส่ปะเก็นหน้าแปลนติดตั้งปั้มน้ำ



รูปภาพที่ 12.13 ทากาวที่ปะเก็น



รูปภาพที่ 12.14 ทากาวหน้าปั้มน้ำ

9. ประกอบปั้มน้ำเข้าหน้าแปลน ใส่สอด ใช้ประแจแหวนขันนอตปั้มน้ำ



รูปภาพที่ 12.15 ประกอบปั้มน้ำ



รูปภาพที่ 12.16 ใช้ประแจแหวนขันนอต

10. ประกอบพูลเลย์ ประกอบอัลเทอร์เนเตอร์ ใส่สอดใช้ประแจขัน ใส่สายพาน



รูปภาพที่ 12.17 ประกอบพูลเลย์



รูปภาพที่ 12.18 ใส่สายพาน

11. ตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ตรงตำแหน่งขันนอตให้แน่น ใส่ปลั๊กสายไฟอัลเทอร์เนเตอร์

12. ติดตั้งแทนเครื่องใช้ประแจล็อกขันแน่น



รูปภาพที่ 12.19 ตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ตรงตำแหน่ง



รูปภาพที่ 12.20 ติดตั้งแทนเครื่อง


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบ ติดตั้งปั้มน้ำรถยนต์

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบความรู้ที่ 14	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง.		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการการทำงาน ตรวจสอบ บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบและรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตาม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.26 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.12 เปิด ปิด และใช้งานปั๊มลม ปืนเป่าลม ประแจลม ปั๊มน้ำ และหัวฉีดน้ำ

2.27 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

4.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบหล่อเย็นของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบหล่อเย็น

4.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบหล่อเย็นเพื่อให้เข้าใจการระบายความร้อนของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบหล่อเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

4.3 มีเจตคติที่ดีและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบหล่อเย็นด้วยความละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเครื่องยนต์

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการประเมินสภาพและประสิทธิภาพของระบบหล่อเย็น เพื่อการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)
2. สายพานหน้าเครื่อง (ใหม่)
3. ประแจล็อกเบอร์ 12

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง (รถยนต์โตโยต้า วีออส) มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. กำหนดตำแหน่งนอตยึดก้านอัลเทอร์เนเตอร์ ใช้ประแจล็อกเบอร์ 12 คลายนอตยึดก้านอัลเทอร์เนเตอร์



รูปภาพที่ 8.18 กำหนดตำแหน่งนอต



รูปภาพที่ 8.19 ใช้ประแจล็อกเบอร์ 12 คลายนอต

2. คลายนอตยึดก้านอัลเทอร์เนเตอร์ทั้ง 2 ด้าน ดันอัลเทอร์เนเตอร์เข้าหาเครื่องยนต์ สายพานหน้าเครื่องจะเริ่มหย่อนลง



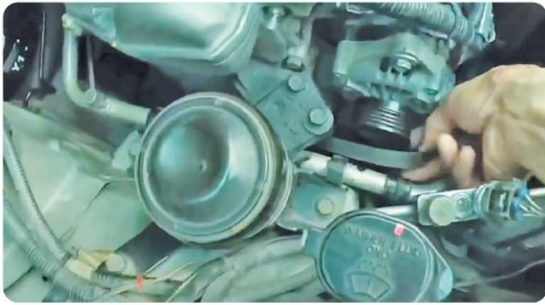
รูปภาพที่ 8.20 คลายนอตยึดก้านอัลเทอร์เนเตอร์



รูปภาพที่ 8.21 ดันอัลเทอร์เนเตอร์เข้าหาเครื่องยนต์

3. ถอดสายพานหน้าเครื่องออก (หากรอกมีเสียงดังให้ถอดรอกออกด้วย) ตรวจสอบสภาพของสายพาน

หากมีรอยแตก ฉีกหรือขาดให้เปลี่ยนใหม่



รูปภาพที่ 8.22 ถอดสายพานหน้าเครื่องออก



รูปภาพที่ 8.23 ตรวจสอบสภาพของสายพาน

4. เปลี่ยนสายพานใหม่ ตั้งตำแหน่งก้านอัลเทอร์เนเตอร์ให้อยู่ตำแหน่งเดิม ชันนอต



รูปภาพที่ 8.24 เปลี่ยนใส่สายพานใหม่



รูปภาพที่ 8.25 ตั้งตำแหน่งก้านอัลเทอร์เนเตอร์

5. ใช้ด้ามประแจตั้งก้านอัลเทอร์เนเตอร์ให้สายพานตึงได้ที่ จากนั้นใช้ประแจล็อกเบอร์ 12 ชันแน่น ทดลองสตาร์ทเครื่องยนต์ ต้องไม่มีเสียงดังผิดปกติ



รูปภาพที่ 8.26 ใช้ด้ามประแจตั้งก้านอัลเทอร์เนเตอร์



รูปภาพที่ 8.27 ทดลองสตาร์ทเครื่องยนต์


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบสายพานหน้าเครื่อง

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบไอดีและไอเสีย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2.24 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบไอดีและไอเสียในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการการทำงานของระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบไอดีและไอเสียเพื่อการวินิจฉัยปัญหาได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4.4 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สารการเรียนรู้

9.1 ระบบไอดีและไอเสีย

9.1.1 ระบบไอดีและไอเสีย

9.2 ส่วนประกอบของระบบไอดี

- 9.2.1 หม้อกรองอากาศ
- 9.2.2 ท่อร่วมไอดี
- 9.2.3 ช่องไอดี
- 9.2.4 เทอร์โบชาร์จเจอร์
- 9.3 การทำงานของระบบไอดีและไอเสีย
 - 9.3.1 การทำงานของระบบไอดีและไอเสีย
- 9.4 ระบบไอเสียเครื่องยนต์
 - 9.4.1 ระบบไอเสียเครื่องยนต์
- 9.5 ส่วนประกอบของระบบไอเสีย
 - 9.5.1 วาล์วไอเสีย
 - 9.5.2 ช่องไอเสีย
 - 9.5.3 ท่อร่วมไอเสีย
 - 9.5.4 ท่อไอเสีย
 - 9.5.5 หม้อพักไอเสีย
 - 9.5.6 อุปกรณ์กำจัดแก๊สพิษ
- 9.6 การตรวจสอบท่อไอเสีย
 - 9.6.1 การตรวจสอบท่อไอเสีย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบหล่อเย็นเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้วเพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย
- 3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย
- 5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “ระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “ระบบไอดีและไอเสีย” จากนั้นให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนมาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนอธิบายส่วนประกอบของระบบไอดี พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 3) ผู้สอนอธิบายหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสีย พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 4) ผู้สอนสาธิต อธิบาย และยกตัวอย่างการถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการถอด ประกอบ กรองอากาศรถยนต์

5) ผู้สอนตั้งคำถามกับผู้เรียนถึง “การถอด ประกอบ กรองอากาศรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย” เพื่อกระตุ้นความคิดผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยบอกขั้นตอนวิธีการถอด ประกอบ กรองอากาศรถยนต์อย่างถูกวิธีและปลอดภัย

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 15 งานถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์
- 2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมินใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

- 1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบไอดีและไอเสียจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 15
- 2) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 3) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 15 งานถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์

ใบงานที่ 16 งานตรวจตั้งวาล์วไอดีและไอเสีย

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 9

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 15 และใบงานที่ 16

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

- การระบุชิ้นส่วน: สามารถระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบไอดี (กรองอากาศ, ลิ้นปีกผีเสื้อ, ท่อร่วมไอดี) และระบบไอเสีย (ท่อร่วมไอเสีย, แคมตาไลติก, หม้อพัก) ได้ถูกต้อง
- ทักษะการตรวจสอบ: แสดงขั้นตอนการตรวจเช็คความสะอาดของไส้กรองอากาศและการรั่วซึมของระบบไอเสียได้ตามมาตรฐาน

- **การวิเคราะห์มลพิษ:** อธิบายหน้าที่ของแคตตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ (Catalytic Converter) ในการเปลี่ยนก๊าซพิษให้เป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตรายได้
- **การบำรุงรักษา:** สามารถถอด ประกอบ และทำความสะอาดชุดเรีอนลิ้นเร่ง (Throttle Body) ได้อย่างถูกวิธีโดยไม่ทำลายเซ็นเซอร์
- **ความปลอดภัย:** ปฏิบัติตามข้อควรระวังในการทำงานกับระบบไอเสียที่มีอุณหภูมิสูงและระวังสารก่อมะเร็งจากเขม่าไอเสีย

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- **การทดสอบความรู้ (Written Test):** วัดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการบรรจุไอดี (Volumetric Efficiency) และการระบายไอเสีย
- **การประเมินทักษะปฏิบัติ (Practical Test):** มอบหมายใบงานการถอดตรวจสอบไส้กรองอากาศและการเช็คการรั่วของหน้าแปลนท่อไอเสีย
- **การถาม-ตอบ (Oral Interview):** สุ่มถามเกี่ยวกับอาการเครื่องยนต์เมื่อกรองอากาศตัน หรือหม้อพักไอเสียทะลุ
- **การประเมินผลงาน (Product Check):** ตรวจสอบตรวจสอบความสะอาดและการประกอบกลับของชุดท่อทางไอดีหลังการปฏิบัติงาน
- **การสังเกตการณ์ (Observation):** สังเกตวิธีการใช้ลมอัดทำความสะอาดไส้กรองอากาศที่ถูกต้อง (เป่าจากด้านในออกด้านนอก)

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- **แบบทดสอบปรนัย:** เรื่องส่วนประกอบและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบไอดีและไอเสีย
- **ใบงานเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score):** สำหรับประเมินทักษะการถอด-ประกอบหม้อกรองอากาศและการตรวจสอบสภาพท่อไอเสีย
- **แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Skill Checklist):** รายการเช็ค리스트การตรวจสอบสภาพปะเก็นท่อร่วมไอเสีย (Exhaust Gasket)
- **แบบประเมินพฤติกรรม:** ประเมินความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อม (การจัดการเขม่าและเศษฝุ่นจากกรองอากาศ)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบไอดีและไอเสีย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.24 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2.25 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสียในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบไอดีและไอเสียเพื่อการวินิจฉัยปัญหาได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4.4 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เนื้อหาสาระ

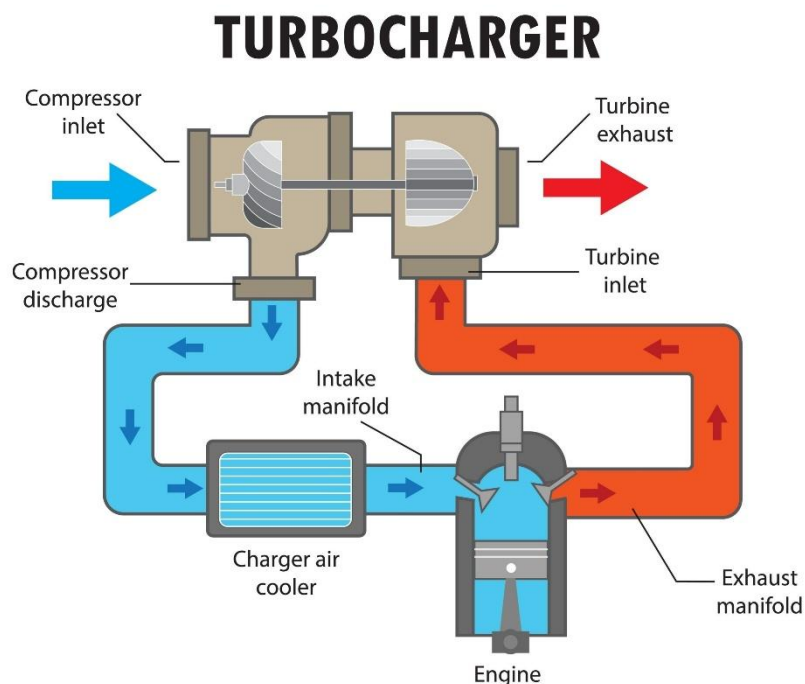
9.1 บทนำสู่ระบบไอดีและไอเสีย

9.1.1 ความสำคัญ: เครื่องยนต์ต้องอาศัย "อากาศ" ในการเผาไหม้ และต้องระบาย "ก๊าซเสีย" ออกจากกระบอกสูบให้เร็วที่สุดเพื่อให้จังหวะถัดไปทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบนี้จึงเปรียบเสมือนจมูกและปอดของเครื่องยนต์

9.2 ส่วนประกอบของระบบไอดี (Intake System)

ทำหน้าที่นำอากาศสะอาดเข้าสู่เครื่องยนต์ในปริมาณที่เพียงพอ

- 9.2.1 หม้อกรองอากาศ (Air Cleaner): ดักจับฝุ่นละอองไม่ให้เข้าไปในเครื่องยนต์ ซึ่งจะทำให้กระบอกสูบสึกหรอ
- 9.2.2 ท่อร่วมไอดี (Intake Manifold): ทางเดินอากาศที่ต่อจากเรือนลิ้นเร่งไปยังฝาสูบของแต่ละสูบ ออกแบบมาให้ลมไหลได้สั้นไหลที่สุด
- 9.2.3 ช่องไอดี (Intake Port): ช่องทางในฝาสูบที่อากาศไหลผ่านวาล์วไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้
- 9.2.4 เทอร์โบชาร์จเจอร์ (Turbocharger): อุปกรณ์ช่วยอัดอากาศเข้าเครื่องยนต์ด้วยแรงดันสูง เพื่อเพิ่มกำลังเครื่องยนต์โดยใช้แรงดันจากไอเสียมาปั่นใบพัด



9.3 การทำงานของระบบไอดีและไอเสีย

9.3.1 วัฏจักรการไหล: ในจังหวะดูด ลูกสูบเลื่อนลงสร้างสุญญากาศดูดอากาศผ่านกรองอากาศและท่อร่วมไอดีเข้าสู่สูบ เมื่อเกิดการระเบิดและเข้าสู่จังหวะคาย ลูกสูบจะดันไอเสียผ่านวาล์วไอเสียออกสู่ชุดท่อไอเสียภายนอก

9.4 - 9.5 ระบบไอเสียและส่วนประกอบ (Exhaust System)

ทำหน้าที่ระบายก๊าซร้อนและลดเสียงดังจากการเผาไหม้

- 9.5.1 วาล์วไอเสีย: เปิดเพื่อให้ไอเสียถูกขับออกจากห้องเผาไหม้
- 9.5.2 ช่องไอเสีย (Exhaust Port): ช่องทางในฝาสูบที่ต่อกับท่อร่วมไอเสีย

- 9.5.3 ท่อร่วมไอเสีย (Exhaust Manifold): รวมไอเสียจากทุกสูบให้ไหลมารวมกันที่ท่อเดียว
- 9.5.4 ท่อไอเสีย (Exhaust Pipe): ท่อทางเดินที่พาสารแขวนลอยและก๊าซร้อนไปปล่อยที่ท้ายรถ
- 9.5.5 หม้อพักไอเสีย (Muffler): ภายในมีไส้กรองและห้องลดเสียง เพื่อลดความดังของเสียงระเบิดจากเครื่องยนต์
- 9.5.6 อุปกรณ์กำจัดแก๊สพิษ (Catalytic Converter): ใช้โลหะมีค่า (เช่น แพลทินัม) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเปลี่ยนก๊าซพิษ (CO, HC, NOx) ให้เป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตรายและไอน้ำ

9.6 การตรวจสอบท่อไอเสีย

9.6.1 จุดที่ต้องตรวจสอบ:

1. รอยรั่วซึม: สังเกตจากคราบเขม่าดำตามรอยต่อ หรือเสียงที่ดังผิดปกติขณะเครื่องยนต์ทำงาน
2. สนิมและการผุกร่อน: ตรวจสอบหม้อพักและท่อไอเสียว่ามีรูทะลุหรือไม่ โดยเฉพาะในเขตที่มีความชื้นสูง
3. การยึดเกาะ: เช็ควางแขวนท่อไอเสียว่ามีอาการหลวมหรือหลุดหลวม ซึ่งอาจทำให้ท่อสั่นสะเทือนไปกระทบกับตัวถังรถ
4. สีของไอเสีย:
 - **ควันขาว:** อาจมีน้ำมันเครื่องหรือน้ำหล่อเย็นเล็ดลอดเข้าห้องเผาไหม้
 - **ควันดำ:** ส่วนผสมหนาเกินไป (น้ำมันมากกว่าอากาศ) หรือกรองอากาศตัน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ 9

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หน้าที่หลักของหม้อกรองอากาศ (Air Cleaner) คือข้อใด?
 - ก. ผสมน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับอากาศ
 - ข. ดักจับฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกไม่ให้เข้าสู่กระบอกสูบ
 - ค. เปลี่ยนก๊าซพิษให้เป็นก๊าซดี
 - ง. เพิ่มอุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าเครื่องยนต์
2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่อัดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบด้วยแรงดันสูงเพื่อเพิ่มกำลังเครื่องยนต์?
 - ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. หม้อพักไอเสีย
 - ค. เทอร์โบชาร์จเจอร์ (Turbocharger)
 - ง. ลิ้นปีกผีเสื้อ
3. ส่วนประกอบใดของระบบไอเสียที่ทำหน้าที่ลดความดังของเสียงระเบิดจากเครื่องยนต์?
 - ก. หม้อพักไอเสีย (Muffler)
 - ข. ท่อร่วมไอเสีย
 - ค. แคทตาไลติกคอนเวอร์เตอร์
 - ง. วาล์วไอเสีย

4. แคทตาลิติกคอนเวอร์เตอร์ (Catalytic Converter) มีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งแวดล้อม?

- ก. ช่วยลดอุณหภูมิของเครื่องยนต์
- ข. เปลี่ยนก๊าซพิษ เช่น CO และ HC ให้กลายเป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตราย
- ค. ช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ง. กรองฝุ่นควันดำออกจากท่อไอเสีย

5. การทำความสะอาดไส้กรองอากาศด้วยลมอัดที่ถูกต้องควรทำอย่างไร?

- ก. เป่าจากด้านในออกมาด้านนอก
- ข. ใช้แรงดันลมสูงสุดเท่าที่จะทำได้
- ค. ฉีดน้ำล้างขณะเป่าลม
- ง. เป่าจากด้านนอกเข้าไปด้านใน

6. หากระบบไอเสียเกิดการ 'รั่ว' ก่อนถึงหม้อพัก จะส่งผลเสียอย่างไรที่ชัดเจนที่สุด?

- ก. ไฟหน้าจะกะพริบตามจังหวะเครื่องยนต์
- ข. เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด
- ค. น้ำหล่อเย็นจะลดลงอย่างรวดเร็ว
- ง. เกิดเสียงดังผิดปกติและก๊าซพิษอาจย้อนเข้าห้องโดยสาร

7. อาการ 'ควันดำ' ที่ปลายท่อไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มักเกิดจากสาเหตุใด?

- ก. น้ำมันเครื่องรั่วเข้าห้องเผาไหม้
- ข. เติมน้ำยาหล่อเย็นมากเกินไป
- ค. ส่วนผสมหนาเกินไป (น้ำมันมากแต่อากาศน้อย/กรองอากาศตัน)
- ง. มีน้ำปนอยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิง

8. ท่อร่วมไอดี (Intake Manifold) ของเครื่องยนต์หลายสูบถูกออกแบบมาเพื่อวัตถุประสงค์ใด?

- ก. เพื่อเป็นที่เก็บน้ำมันสำรอง
- ข. เพื่อกันไม่ให้อากาศไหลเข้าเร็วเกินไป
- ค. เพื่อระบายความร้อนออกจากไอเสีย
- ง. เพื่อกระจายอากาศเข้าสู่แต่ละสูบให้เท่ากันและรวดเร็วที่สุด

9. ทำไมเครื่องยนต์รุ่นใหม่จึงมักติดตั้งอุปกรณ์กำจัดแก๊สพิษ (Catalytic) ไว้ใกล้กับเครื่องยนต์?

- ก. เพื่อช่วยประหยัดเนื้อที่ใต้ท้องรถ
- ข. เพื่อป้องกันขโมยตัดไปขาย
- ค. เพื่อให้อุปกรณ์ร้อนถึงอุณหภูมิทำงานได้เร็วที่สุด
- ง. เพื่อให้ น้ำมันเครื่องร้อนเร็วขึ้น

10. ในการตรวจสอบท่อไอเสียด้วยสายตา ข้อใดคือสัญญาณของ 'ปะเกินท่อไอเสียรั่ว'?
- ก. มีหยดน้ำใสๆ ไหลออกมาจากปลายท่อขณะเครื่องเย็น
 - ข. ท่อไอเสียเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง
 - ค. มีคราบเขม่าดำเกาะอยู่ตามขอบหน้าแปลนรอยต่อ
 - ง. มีคราบจาระบีไหลเยิ้ม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบที่ 9

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. หน้าที่หลักของหม้อกรองอากาศ (Air Cleaner) คือข้อใด?
 - ก. ผสมน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับอากาศ
 - ข. ดักจับฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกไม่ให้เข้าสู่กระบอกสูบ
 - ค. เปลี่ยนก๊าซพิษให้เป็นก๊าซดี
 - ง. เพิ่มอุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าเครื่องยนต์

2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่อัดอากาศเข้าสู่กระบอกสูบด้วยแรงดันสูงเพื่อเพิ่มกำลังเครื่องยนต์?
 - ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. หม้อพักไอเสีย
 - ค. เทอร์โบชาร์จเจอร์ (Turbocharger)
 - ง. ลิ้นปีกผีเสื้อ

3. ส่วนประกอบใดของระบบไอเสียที่ทำหน้าที่ลดความดังของเสียงระเบิดจากเครื่องยนต์?
 - ก. หม้อพักไอเสีย (Muffler)
 - ข. ท่อร่วมไอเสีย
 - ค. แคทตาไลติกคอนเวอร์เตอร์
 - ง. วาล์วไอเสีย

4. แคทตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ (Catalytic Converter) มีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งแวดล้อม?
 - ก. ช่วยลดอุณหภูมิของเครื่องยนต์
 - ข. เปลี่ยนก๊าซพิษ เช่น CO และ HC ให้กลายเป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตราย
 - ค. ช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ง. กรองฝุ่นควันดำออกจากท่อไอเสีย

5. การทำความสะอาดไส้กรองอากาศด้วยลมอัดที่ถูกต้องควรทำอย่างไร?

ก. เป่าจากด้านในออกมาด้านนอก

ข. ใช้แรงดันลมสูงสุดเท่าที่จะทำได้

ค. ฉีดน้ำล้างขณะเป่าลม

ง. เป่าจากด้านนอกเข้าไปด้านใน

6. หากระบบไอเสียเกิดการ 'รั่ว' ก่อนถึงหม้อพัก จะส่งผลเสียอย่างไรที่ชัดเจนที่สุด?

ก. ไฟหน้าจะกะพริบตามจังหวะเครื่องยนต์

ข. เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด

ค. น้ำหล่อเย็นจะลดลงอย่างรวดเร็ว

ง. เกิดเสียงดังผิดปกติและก๊าซพิษอาจย้อนเข้าห้องโดยสาร

7. อาการ 'ควันดำ' ที่ปลายท่อไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มักเกิดจากสาเหตุใด?

ก. น้ำมันเครื่องรั่วเข้าห้องเผาไหม้

ข. เติมน้ำยาหล่อเย็นมากเกินไป

ค. ส่วนผสมหนาเกินไป (น้ำมันมากแต่อากาศน้อย/กรองอากาศตัน)

ง. มีน้ำปนอยู่ในน้ำมันเชื้อเพลิง

8. ท่อร่วมไอดี (Intake Manifold) ของเครื่องยนต์หลายสูบถูกออกแบบมาเพื่อวัตถุประสงค์ใด?

ก. เพื่อเป็นที่เก็บน้ำมันสำรอง

ข. เพื่อกันไม่ให้อากาศไหลเข้าเร็วเกินไป

ค. เพื่อระบายความร้อนออกจากไอเสีย

ง. เพื่อกระจายอากาศเข้าสู่แต่ละสูบให้เท่ากันและรวดเร็วที่สุด

9. ทำไมเครื่องยนต์รุ่นใหม่จึงมักติดตั้งอุปกรณ์กำจัดแก๊สพิษ (Catalytic) ไว้ใกล้กับเครื่องยนต์?

ก. เพื่อช่วยประหยัดเนื้อที่ใต้ท้องรถ

ข. เพื่อป้องกันขโมยตัดไปขาย

ค. เพื่อให้อุปกรณ์ร้อนถึงอุณหภูมิทำงานได้เร็วที่สุด

ง. เพื่อให้ น้ำมันเครื่องร้อนเร็วขึ้น


10. ในการตรวจสอบท่อไอเสียด้วยสายตา ข้อใดคือสัญญาณของ 'ปะเกินท่อไอเสียรั่ว'?

ก. มีหยดน้ำใสๆ ไหลออกมาจากปลายท่อขณะเครื่องเย็น

ข. ท่อไอเสียเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง

ค. มีคราบเขม่าดำเกาะอยู่ตามขอบหน้าแปลนรอยต่อ

ง. มีคราบจาระบีไหลเยิ้ม

	ใบงานที่ 15	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์รวมทั้งเกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.25 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2.26 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสียในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบไอดีและไอเสียเพื่อการวินิจฉัยปัญหาได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4.4 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)

2. กรองอากาศ

3. ไชคองปากแฉก

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

งานถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. เปิดฝากระโปรงรถ ใช้ไขควงปากแฉกคลายสกรูยึดท่อกรองอากาศ

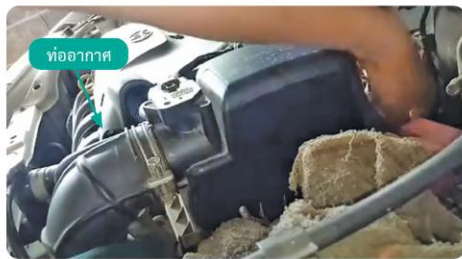


รูปภาพที่ 13.1 เปิดฝากระโปรงรถ



รูปภาพที่ 13.2 คลายสกรูยึดท่อกรอง

2. ค่อย ๆ ขยับท่ออากาศ ปลดคลิปล็อกกรองอากาศ



รูปภาพที่ 13.3 ขยับท่ออากาศ



รูปภาพที่ 13.4 ปลดคลิปล็อกกรองอากาศ

3. ถอดฝาครอบกรองอากาศออก ถอดไส้กรองอากาศ



รูปภาพที่ 13.5 ถอดฝาครอบกรองอากาศ



รูปภาพที่ 13.6 ถอดไส้กรองอากาศ

4. ตรวจสอบสภาพการใช้งานไส้กรองอากาศ ตรวจสอบตัวกรองอากาศ



รูปภาพที่ 13.7 ตรวจสอบสภาพไส้กรอง



รูปภาพที่ 13.8 ตรวจสอบตัวกรองอากาศ

5. ใช้ผ้าสะอาดอุดช่องอากาศเข้า ใช้หม้อลมเป่าทำความสะอาดเศษฝุ่นผงต่าง ๆ ออก

6. ถ้าไส้กรองฝุ่นจับมากหรือถึงกำหนดเปลี่ยนให้เปลี่ยนไส้กรองใหม่



รูปภาพที่ 13.9 เปลี่ยนไส้กรองอากาศใหม่



รูปภาพที่ 13.10 ทำความสะอาดกรองอากาศ

7. ใส่ไส้กรองอากาศให้ตรงแนวขอบกรองอากาศ ใส่ฝาครอบกรองอากาศ



รูปภาพที่ 13.11 ใส่ไส้กรองอากาศ



รูปภาพที่ 13.12 ใส่ฝาครอบกรองอากาศ

8. ตรวจสอบฝาครอบต้องสนิท ใส่ท่ออากาศ ใช้ไขควงปากแฉกขันแน่น ใส่คลิปล็อก

9. ประกอบปั้มน้ำเข้าหน้าแปลน ใส่نوات ใช้ประแจแหวนขันนอตปั้มน้ำ



รูปภาพที่ 13.13 ใส่ท่ออากาศ



รูปภาพที่ 13.14 ใส่คลิปล็อกทุกตัว

หมายเหตุ

1. ไส้กรองอากาศเป่าลมทำความสะอาด
2. ไส้กรองอากาศบางรุ่นซักทำความสะอาดตากแห้งและนำกลับมาใช้ได้


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานถอด ประกอบกรองอากาศรถยนต์

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบความรู้ที่ 16	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบไอดีและไอเสีย	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานตรวจตั้งวาล์วไอดีและไอเสีย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสียของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30131 ถอด/ประกอบอุปกรณ์รวมที่เกี่ยวข้องของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนด

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

1.26 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุดระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

2.27 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบไอดีและไอเสียในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไอดีและไอเสีย

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไอดีและไอเสีย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการการทำงานของระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องยนต์ได้

4.2 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบระบบไอดีและไอเสียเพื่อการวินิจฉัยปัญหาได้อย่างถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4.4 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบไอดีและไอเสียเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องยนต์ฝึกปฏิบัติ (รถยนต์ Civic FD 1.8) 2. ฟिलเลอร์เกจ

3. ประแจตัวที่เบอร์ 10

4. ประแจบล็อก

5. ไชควงปากแบน

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การตรวจวาล์วไอดีและไอเสีย มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ให้หมุนพวงมาลัยมาทางด้านขวาเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน เปิดฝากระโปรงรถ



รูปภาพที่ 14.1 แสดงการดึงล้อรถ



รูปภาพที่ 14.2 แสดงเครื่องยนตรรถ

2. ใช้ประแจเบอร์ตัวที่เบอร์ 10 ถอดนอตยึดแผงจิ้งหรีดและโครงเหล็กยึดแผงจิ้งหรีดออก



รูปภาพที่ 14.3 ถอดแผงจิ้งหรีดออก



รูปภาพที่ 14.4 ถอดโครงเหล็กยึดแผงจิ้งหรีด

3. ใช้ประแจตัวที่เบอร์ 10 ถอดนอตยึดสายไฟหัวฉีดทั้ง 2 ตัวออก



นอตยึดสายไฟหัวฉีด

รูปภาพที่ 14.5 ถอดนอตยึดสายไฟ



สายไฟหัวฉีด

รูปภาพที่ 14.6 สายไฟหัวฉีด

4. ใช้ไขควงปากตaylorไขคลายสกรูให้อยู่ในตำแหน่งขนานตัวอักษร

5. ดึงฝาครอบพลาสติกออก ใช้ประแจตัวที่ถอดนอตยึดสายไฟคอลย์หัวเทียน

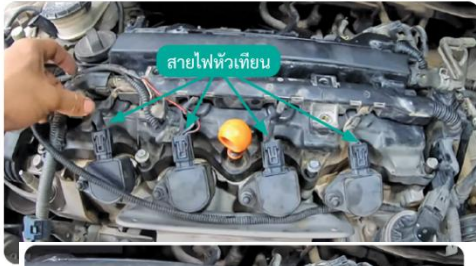


รูปภาพที่ 14.7 คลายสกรูให้ตรงตำแหน่ง



รูปภาพที่ 14.8 ดึงฝาครอบออก

6. ปลดสายไฟเชื่อมอัลเทอร์เนเตอร์โดยการจ้ำง แล้วดึงออกเพื่อสะดวกในการทำงาน
7. ถอดสายไฟของคอยล์หัวเทียนโดยการบีบแล้วดึงออกทั้งหมด



รูปภาพที่ 14.9 ถอดนอตยึดสายไฟ



รูปภาพที่ 14.10 ปลดสายไฟที่เชื่อมอัลเทอร์เนเตอร์



8. ดันสายไฟหัวเทียนออกทางด้านขวาแล้วดึงออก
9. ใช้คีมบีบคีบถอดท่อระบายไอน้ำมันเครื่องออก



รูปภาพที่ 14.13 ดึงสายไฟหัวเทียนออก



รูปภาพที่ 14.14 ใช้คีมบีบคีบถอดท่อออก

การตั้งวาล์วไอดีและไอเสีย

1. ถอดฝาครอบวาล์วออกและถอดคอยล์หัวเทียนออก



รูปภาพที่ 14.17 ถอดฝาครอบวาล์วออก



รูปภาพที่ 14.18 ถอดคอยล์หัวเทียนออก

2. เครื่อง 4 สูบจะมี 16 วาล์ว โดย 1 สูบจะมี 4 วาล์ว เครื่องยนต์รุ่นนี้ ฝั่งด้านหน้าจะเป็นไอเสีย ฝั่งด้านในจะเป็นไอดี

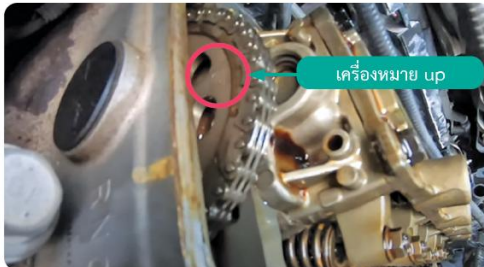


รูปภาพที่ 14.19 การติดตั้งเครื่องยนต์

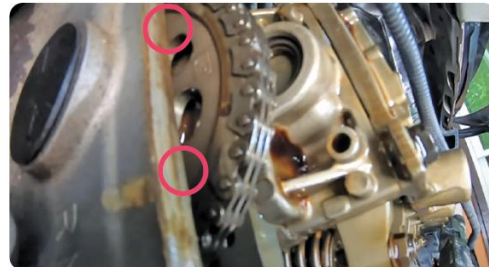


รูปภาพที่ 14.20 ตำแหน่งตั้งวาล์ว

3. หมุนเครื่องหมาย Up (สบู 1) ให้อยู่ตรงกลางและให้ขีดทั้งสองข้างขนานกับแนวเสื่อสบู



รูปภาพที่ 14.21 หมุน Up ให้อยู่ตรงกลาง



รูปภาพที่ 14.22 ให้ขีดขนานแนวเสื่อสบู

4. ตั้งวาล์วให้ตั้งตามลำดับ คือ สบู 1 สบู 3 สบู 4 และสบู 2

5. ใช้ฟิลเลอร์เกจไอเสียขนาด 0.010 in และไอตี 0.008 in

6. วัดสบู 1 ใช้ฟิลเลอร์เกจเสียบหน้าสัมผัสวาล์วไอตี (0.008 in) ฟิลเลอร์เกจสั้นไหลทั้ง 2 วาล์ว



รูปภาพที่ 14.23 วัดวาล์วไอตีตัวที่ 1



รูปภาพที่ 14.24 วัดวาล์วไอตีตัวที่ 2

7. ใช้ฟิลเลอร์เกจเสียบหน้าสัมผัสวาล์วไอเสีย (0.010 in) ฟิลเลอร์เกจสั้นไหลทั้ง 2 วาล์วเช่นกัน แสดงว่าสบู 1 วาล์วไอตีและวาล์วไอเสีย 4 ตัวห่าง



รูปภาพที่ 14.25 วัดวาล์วไอเสียตัวที่ 1



รูปภาพที่ 14.26 วัดวาล์วไอเสียตัวที่ 2

8. ตั้งวาล์วไอเสียสูบ 1 ใช้ประแจล็อกเบอร์ 10 ขึ้นออก สอดฟิลเลอร์เกจค่าตามคู่มือเข้าไป ใช้ไขควงปากแบนหมุนขวาเข้า จนฟิลเลอร์เกจปิดหรือหนืดจึงใช้ประแจล็อกขันแน่น
9. ตั้งวาล์วไอดีสูบ 1 ใช้ประแจล็อกเบอร์ 10 ขึ้นออก สอดฟิลเลอร์เกจค่าตามคู่มือเข้าไป



รูปภาพที่ 14.27 ใช้ประแจล็อกขันออก



รูปภาพที่ 14.28 ใช้ไขควงหมุนเข้า

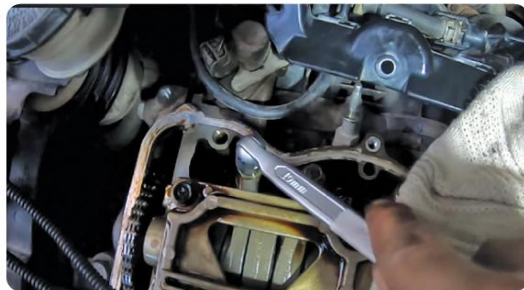


รูปภาพที่ 14.29 ฟิลเลอร์เกจปิด

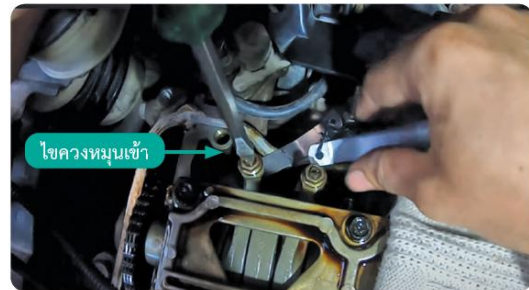


รูปภาพที่ 14.30 ใช้ประแจล็อกขันแน่น

- ใช้ไขควงปากแบนหมุนขวาเข้าจนฟิลเลอร์เกจปิดหรือหนืดจึงใช้ประแจล็อกขันแน่น



รูปภาพที่ 14.31 ใช้ประแจล็อกขันออก



รูปภาพที่ 14.32 ใช้ไขควงหมุนเข้า



รูปภาพที่ 14.33 ฟิลเลอร์เกจปิด



รูปภาพที่ 14.34 ใช้ประแจล็อกขันแน่น

10. วัดระยะห่างของวาล์วสูบ 3 สูบ 4 และสูบ 2 ตามลำดับ ปฏิบัติตามข้อ 6-9

หมายเหตุ

1. ถ้าวาล์วห่างให้หมุนไขควงทางขวาเข้า ถ้าวาล์วชิดให้หมุนไขควงทางซ้ายออก
2. การประกอบฝาครอบวาล์วให้ปฏิบัติตามการย้อนกลับตามขั้นตอน


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานตรวจตั้งวาล์วไอดีและไอเสีย

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย พร้อมทั้งมีทักษะในการถอดประกอบและแก้ไขปัญหาของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

2.30 ถอดและติดตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์

3. บุคลากรกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ ถอดประกอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติการถอด ประกอบ และบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ทได้ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบและซ่อมแซมระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สารการเรียนรู้

10.1 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

10.1.1 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

10.2 ส่วนประกอบระบบสตาร์ท

10.2.1 อุปกรณ์พื้นฐาน

10.2.2 อุปกรณ์เฉพาะวงจรสตาร์ท

10.3 หน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ท

- 10.3.1 หน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ท
- 10.4 การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์
 - 10.4.1 การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์
- 10.5 วิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 - 10.5.1 การสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์ธรรมดา
 - 10.5.2 การสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์อัตโนมัติ
 - 10.5.3 การสตาร์ทเครื่องยนต์โดยเฉพาะแบบใช้หัวฉีด
- 10.6 ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ท
 - 10.6.1 ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ท
- 10.7 การถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท
 - 10.7.1 การถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

- 1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบไอดีและไอเสีย ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว เพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน
- 2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สารการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
- 3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
- 5) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับ “ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” และ “ส่วนประกอบระบบสตาร์ท” จากนั้นให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการให้อธิบายเกี่ยวกับระบบสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและส่วนประกอบระบบสตาร์ทมาพอเข้าใจ พร้อมกับตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 2) ผู้สอนอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบสตาร์ท และการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์ พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน
- 3) ผู้สอนอธิบายและสาธิตวิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับวิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 4) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือไปที่ในหัวข้อ “ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ท” จากนั้นให้อธิบาย ข้อขัดข้อง สาเหตุ วิธีการแก้ไข และการบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ท พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องของมอเตอร์สตาร์ท
- 5) ผู้สอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสตาร์ทเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและการแก้ไขข้อขัดข้องอย่างถูกวิธี และปลอดภัย พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

- 1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 17 งานถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท
- 2) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 18 งานบริการระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมรอกคะแนนลงในแบบประเมินใบงาน
ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบสตาร์ทเครื่องยนต์และการแก้ไขข้อขัดข้องจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

- 1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 17
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 18
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 พร้อมทำการเฉลย แจงผลคะแนนและบันทึกคะแนน
- 4) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้
- 5) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 17 งานถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท

ใบงานที่ 18 งานบริการระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 10

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 17 และ ใบงานที่ 18

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

- **การระบุชิ้นส่วน:** สามารถระบุชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบในมอเตอร์สตาร์ท (โซลินอยด์, ชุดเฟืองขับ, ฟันอาร์เมเจอร์) ได้ถูกต้อง
- **ทักษะการตรวจสอบ:** แสดงขั้นตอนการวัดค่าความต่างศักย์ของแบตเตอรี่และการตรวจเช็คแปรงถ่าน (Brushes) ว่าสึกหรือเกินค่ากำหนดหรือไม่
- **การทดสอบการทำงาน:** สามารถต่อวงจรทดสอบมอเตอร์สตาร์ทแบบตัวเปล่า (No-load Test) นอกตัวรถได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

- **การวิเคราะห์ปัญหา:** วิเคราะห์สาเหตุเมื่อสตาร์ทแล้วมีเสียงดัง "ตึก" หรือมอเตอร์หมุนแต่เครื่องยนต์ไม่หมุนตามได้
- **ความปลอดภัย:** ปฏิบัติตามขั้นตอนการถอดชิ้นส่วนมอเตอร์เพื่อป้องกันการลัดวงจรขณะถอดประกอบมอเตอร์สตาร์ท

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- **การทดสอบภาคทฤษฎี (Written Test):** วัดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง และวงจรควบคุมการสตาร์ท
- **การประเมินทักษะปฏิบัติ (Practical Test):** มอบหมายใบงานการถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทเพื่อตรวจสอบสภาพภายในและประกอบกลับ
- **การสังเกตการณ์ (Observation):** สังเกตการใช้เครื่องมือ เช่น มัลติมิเตอร์ในการวัดความต่อเนื่องของขดลวด และการใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะห่างที่สำคัญ
- **การถาม-ตอบ (Oral Interview):** สุ่มถามเกี่ยวกับหน้าที่ของ "คลัตช์ทางเดียว" (One-way Clutch) ในชุดเฟืองสตาร์ท
- **การประเมินผลงาน (Product Check):** ตรวจสอบความเรียบร้อยและความสะอาดของมอเตอร์สตาร์ทหลังจากทำการบำรุงรักษา

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- **แบบทดสอบปรนัย:** เรื่องส่วนประกอบและวงจรไฟฟ้าของระบบสตาร์ท
- **ใบงานและเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score):** สำหรับประเมินทักษะการถอด ประกอบ และทดสอบมอเตอร์สตาร์ท
- **แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Skill Checklist):** รายการเช็คลิสต์ขั้นตอนการตรวจสอบคอมมิวเตเตอร์ (Commutator) และความลึกของร่องไม่ก้ำ
- **แบบประเมินพฤติกรรมช่าง:** ประเมินความระมัดระวังในการป้องกันประกายไฟและการรักษาความสะอาดของหน้าสัมผัสขั้วไฟฟ้า
- **แบบฟอร์มบันทึกค่าการวัด:** สำหรับลงบันทึกค่าที่วัดได้จริงเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย พร้อมทั้งมีทักษะในการถอดประกอบและแก้ไขปัญหาของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

2.30 ถอดและติดตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ ถอดประกอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติการถอด ประกอบ และบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ทได้ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

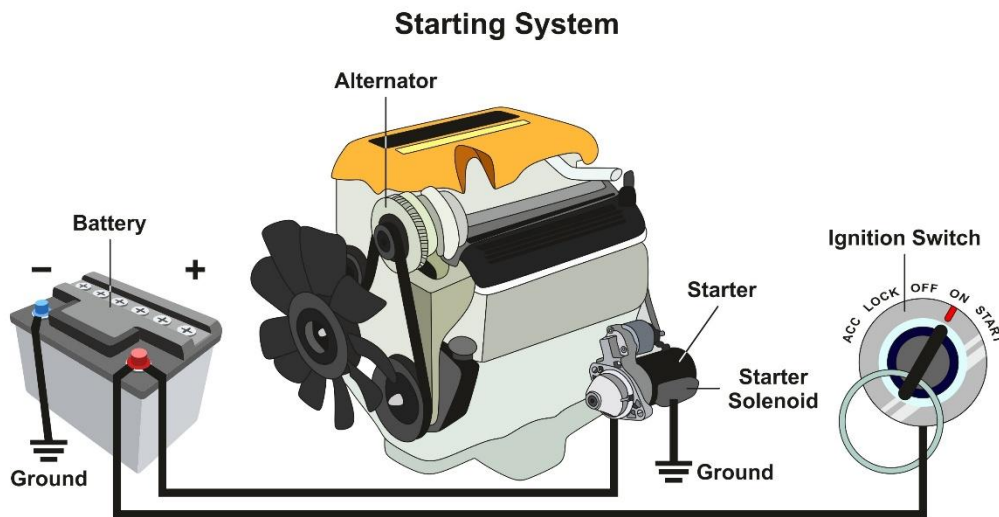
4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบและซ่อมแซมระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เนื้อหาสาระ

10.1 บทนำสู่ระบบสตาร์ท

10.1.1 ความสำคัญ: เครื่องยนต์สันดาปภายในไม่สามารถเริ่มหมุนได้ด้วยตัวเอง ต้องอาศัยแรงภายนอกมาหมุนเพลาข้อเหวี่ยงให้ได้ความเร็วรอบที่สูงพอ (ประมาณ 100-300 รอบ/นาที) เพื่อให้เกิดจังหวะดูดและจังหวะอัดจนเครื่องยนต์ติดได้

10.2 - 10.3 ส่วนประกอบและหน้าที่ของอุปกรณ์



Shutterstock

- 10.2.1 อุปกรณ์พื้นฐาน:
 - แบตเตอรี่: แหล่งจ่ายกระแสไฟแรงสูง (High Current) ให้มอเตอร์สตาร์ท
 - สวิตช์กุญแจ: ทำหน้าที่ตัด-ต่อวงจรควบคุม (วงจรสตาร์ท)
- 10.2.2 อุปกรณ์เฉพาะวงจรสตาร์ท:
 - มอเตอร์สตาร์ท (Starter Motor): มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) แรงบิดสูง
 - โซลินอยด์ (Solenoid / Magnetic Switch): ทำหน้าที่เป็นสวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้าต่อไฟจากแบตเตอรี่เข้ามอเตอร์ และดึงคันส่งเพื่อดันเฟืองขับ (Pinion Gear) ไปขบกับล้อช่วยแรง (Flywheel)
 - ชุดเฟืองสตาร์ทและคลัตช์ทางเดียว: ป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์ที่ติดแล้วปั่นมอเตอร์จนพัง

10.4 การทำงานของมอเตอร์สตาร์ท

1. จังหวะดึงเข้า (Pull-in): เมื่อบิดกุญแจไปที่ START กระแสไฟจะไหลเข้าโซลินอยด์ สร้างสนามแม่เหล็กดึงลูกสูบเหล็กให้ดันเฟืองขับไปขบกับล้อช่วยแรง
2. จังหวะหมุน (Cranking): เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ที่สุด จะไปแตะหน้าสัมผัสไฟฟ้า ทำให้กระแสไฟมหาศาลจากแบตเตอรี่ไหลเข้าทูนอาร์เมเจอร์ มอเตอร์จึงหมุนปั่นเครื่องยนต์
3. จังหวะคืนกลับ (Return): เมื่อปล่อยกุญแจ สปริงจะดันลูกสูบกลับ เฟืองขับจะถอยออกจากล้อช่วยแรงทันที

10.5 วิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์ที่ถูกต้อง

- 10.5.1 เกียร์ธรรมดา: ต้องเหยียบคลัตช์ให้สุด (เพื่อความปลอดภัยและลดภาระเครื่องยนต์) และตรวจสอบว่าเกียร์อยู่ที่ตำแหน่งว่าง
- 10.5.2 เกียร์อัตโนมัติ: คันเกียร์ต้องอยู่ที่ตำแหน่ง P (Park) หรือ N (Neutral) เท่านั้น ระบบจึงจะยอมให้สตาร์ท (Safety Start)
- 10.5.3 ระบบหัวฉีด: "ห้ามเหยียบคันเร่งขณะสตาร์ท" เพราะกล่อง ECU จะคำนวณการจ่ายน้ำมันที่เหมาะสมให้อยู่แล้ว การเหยียบคันเร่งอาจทำให้ส่วนผสมผิดเพี้ยนจนสตาร์ทติดยาก

10.6 ข้อขัดข้องและการบำรุงรักษา

- อาการเสียที่พบบ่อย:
 - สตาร์ทมีเสียงดัง "แต๊ก" แล้วเงียบ: แบตเตอรี่อ่อน หรือหน้าสัมผัสในโซลินอยด์สกปรก/ไหม้
 - มอเตอร์หมุนฟรีแต่เครื่องไม่หมุน: ชุดคลัตช์ทางเดียวเสีย หรือเฟืองสตาร์ทบิ่น
 - สตาร์ทติด หมุนช้า: แปรงถ่านหมด หรือจุดต่อสายไฟเกิดขี้เกลือ/หลวม
- การบำรุงรักษา: ตรวจสอบเช็คความแน่นของขั้วสายไฟ และทำความสะอาดคราบน้ำมันที่อาจรั่วซึมเข้าตัวมอเตอร์

10.7 การถอด ประกอบแปรงถ่าน (Brushes)

10.7.1 ขั้นตอนสำคัญ:

1. ถอดฝาครอบท้ายมอเตอร์สตาร์ทออก
2. ใช้คีมดึงสปริงกดแปรงถ่านขึ้น แล้วถอดแปรงถ่านเก่าออก
3. การตรวจสอบ: วัดความยาวแปรงถ่าน ถ้าสั้นกว่าค่ามาตรฐาน (มักจะประมาณ 1/2 ของของใหม่) ต้องเปลี่ยนทันที
4. ใช้กระดาษทรายละเอียดทำความสะอาด คอมมิวเตเตอร์ (Commutator) ให้เงางามเพื่อให้กระแสไฟไหลได้ดี

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบฝึกหัดที่ 10

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. มอเตอร์สตาร์ททำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานในรูปแบบใดไปเป็นพลังงานรูปแบบใด?

- ก. พลังงานความร้อนเป็นพลังงานจลน์
- ข. พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน
- ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ง. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

2. อุปกรณ์ใดในระบบสตาร์ทที่ทำหน้าที่เป็น 'สวิตช์แม่เหล็ก' เพื่อต่อไฟจากแบตเตอรี่เข้าสู่มอเตอร์?

- ก. คอมมิวเตเตอร์
- ข. ฟิวส์

ค. สวิตช์กุญแจ
ง. โซลินอยด์ (Solenoid)

3. ชุดคลัตช์ทางเดียว (One-way Clutch) ในมอเตอร์สตาร์ทมีไว้เพื่อวัตถุประสงค์ใด?

ก. ป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์ปั่นมอเตอร์สตาร์ทเมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว

ข. ทำให้เฟืองสตาร์ทขบกับล้อช่วยแรงได้แน่นขึ้น

ค. ลดกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้ามอเตอร์

ง. ช่วยให้เครื่องยนต์หมุนเร็วขึ้น

4. ทำไมการสตาร์ทเครื่องยนต์เกียร์ธรรมดาจึงควรเหยียบคลัตช์ให้สุด?

ก. เพื่อให้แบตเตอรี่จ่ายไฟได้แรงขึ้น

ข. เพื่อป้องกันไม่ให้หัวเทียนบอด

ค. เพื่อให้น้ำมันเครื่องไหลเวียนได้ดีขึ้น

ง. เพื่อความปลอดภัยและลดภาระในการหมุนของมอเตอร์สตาร์ท

5. หากบิดกุญแจสตาร์ทแล้วมีเสียงดัง 'แต๊ก' เพียงครั้งเดียวแล้วเงียบไป สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดคือข้อใด?

ก. กรองอากาศตัน

ข. น้ำมันเชื้อเพลิงหมด

ค. สายพานหน้าเครื่องขาด

ง. แบตเตอรี่อ่อนหรือขั้วแบตเตอรี่หลวม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบฝึกหัดที่ 10

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. มอเตอร์สตาร์ททำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานในรูปแบบใดไปเป็นพลังงานรูปแบบใด?

ก. พลังงานความร้อนเป็นพลังงานจลน์

ข. พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน

ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

ง. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

2. อุปกรณ์ใดในระบบสตาร์ทที่ทำหน้าที่เป็น 'สวิตช์แม่เหล็ก' เพื่อต่อไฟจากแบตเตอรี่เข้าสู่มอเตอร์?

ก. คอมมิวเตเตอร์

ข. ฟิวส์

ค. สวิตช์กุญแจ

ง. โซลินอยด์ (Solenoid)

3. ชุดคลัตช์ทางเดียว (One-way Clutch) ในมอเตอร์สตาร์ทมีไว้เพื่อวัตถุประสงค์ใด?

ก. ป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์ปั่นมอเตอร์สตาร์ทเมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว

ข. ทำให้เฟืองสตาร์ทขบกับล้อช่วยแรงได้แน่นขึ้น

ค. ลดกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้ามอเตอร์

ง. ช่วยให้เครื่องยนต์หมุนเร็วขึ้น

4. ทำไมการสตาร์ทเครื่องยนต์เกี่ยวข้องกับวงจรเหยียบคลัตช์ให้สุด?

ก. เพื่อให้แบตเตอรี่จ่ายไฟได้แรงขึ้น

ข. เพื่อป้องกันไม่ให้หัวเทียนบอด

ค. เพื่อให้ น้ำมันเครื่องไหลเวียนได้ดีขึ้น

ง. เพื่อความปลอดภัยและลดภาระในการหมุนของมอเตอร์สตาร์ท


5. หากบิดกุญแจสตาร์ทแล้วมีเสียงดัง 'ตึก' เพียงครั้งเดียวแล้วเงียบไป สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดคือข้อใด?

ก. กรองอากาศตัน

ข. น้ำมันเชื้อเพลิงหมด

ค. สายพานหน้าเครื่องขาด

ง. แบตเตอรี่อ่อนหรือขั้วแบตเตอรี่หลวม

	ใบความรู้ที่ 17	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย พร้อมทั้งมีทักษะในการถอดประกอบและแก้ไขปัญหาของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

2.30 ถอดและติดตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ ถอดประกอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติการถอด ประกอบ และบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ทได้ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบและซ่อมแซมระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส)

2. ประแจคลายนอต

3. ไชควงตอกคลายสกรู

4. จาระบี

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์ มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. ถอดขั้วแบตเตอรี่ออก โดยการถอดขั้วลบออกก่อนแล้วถอดขั้วบวก
2. ถอดตัวยึดแบตเตอรี่ ถอดแบตเตอรี่ออก ถอดฐานรองแบตเตอรี่ออก
3. ถอดปลั๊กไฟมอเตอร์สตาร์ทออก ถ้าเป็นคลิปให้กดแล้วดึงออก ถ้ามีนอตยึดให้ใช้ประแจคลายนอตแล้ว ถอดมอเตอร์ออก



รูปภาพที่ 10.15 ถอดปลั๊กไฟมอเตอร์สตาร์ทออก

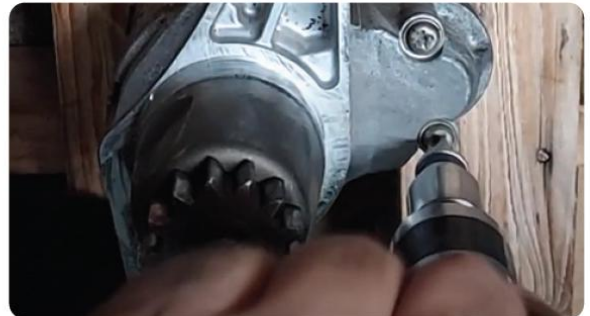


รูปภาพที่ 10.16 ใช้ประแจคลายนอตออก

4. ตรวจสอบฟันเฟืองว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ใช้ไขควงตอกคลายสกรูยึดมอเตอร์ออก



รูปภาพที่ 10.17 ตรวจสอบฟันเฟืองมอเตอร์สตาร์ท



รูปภาพที่ 10.18 ใช้ไขควงตอกคลายสกรูยึด

5. คลายนอตยึดฝาครอบมอเตอร์ ถอดแหวนรองออก



รูปภาพที่ 10.19 ตรวจสอบฟันเฟืองมอเตอร์สตาร์ท



รูปภาพที่ 10.20 ใช้ไขควงตอกเพื่อคลายสกรูยึด

6 ใช้คีมถ่างแหวนถอดแหวนล๊อคออก จากนั้นใช้ประแจล๊อคคลายนอตออก

7. ยกแปรงถ่านออกตรวจสอบสภาพว่ายังใช้งานได้หรือไม่ ถ้าสึกมากให้เปลี่ยนใหม่ ตรวจสอบทำความสะอาดชุดพู่
นโคจรมอเตอร์



รูปภาพที่ 10.23 เปลี่ยนแปรงถ่านใหม่



รูปภาพที่ 10.24 ทำความสะอาดโคจรมอเตอร์



รูปภาพที่ 10.25 ใส่พู่มอเตอร์เข้ากับแปรงถ่าน



รูปภาพที่ 10.26 ใส่แหวนรองและแหวนล๊อค

8. เปลี่ยนแปรงถ่านใหม่โดยใส่พู่มอเตอร์เข้ากับแปรงถ่านก่อนเพื่อจะได้ใส่แหวนรองและแหวนล๊อคก่อน

9. ทาจาระบีที่เพลาทุ่นมอเตอร์สตาร์ทจากนั้นประกอบมอเตอร์สตาร์ทโดยปฏิบัติการย้อนกลับ



รูปภาพที่ 10.27 ทาจาระบีที่เพลาทุ่นมอเตอร์



รูปภาพที่ 10.28 ประกอบมอเตอร์สตาร์ท


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : การถอด ประกอบแปรงถ่านมอเตอร์สตาร์ท

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	ใบความรู้ที่ 18	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานบริการระบบสตาร์ทเครื่องยนต์.		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย พร้อมทั้งมีทักษะในการถอดประกอบและแก้ไขปัญหาของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30141 ถอด/ประกอบอุปกรณ์ร่วมของเครื่องยนต์ได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ

1

เนื้อหา

2.30 ถอดและติดตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์

3. บูรณาการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ ถอดประกอบ และบำรุงรักษาระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบได้อย่างถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติการถอด ประกอบ และบำรุงรักษามอเตอร์สตาร์ทได้ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัย และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการถอดประกอบและซ่อมแซมระบบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีออส์)

2. ฟิวส์

3. ไชควงเช็กไฟ

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การบริการระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ ถ้ารถยนต์สตาร์ทไม่ติดให้ปฏิบัติ ดังนี้

1. ตรวจสอบพื้นฐานการสตาร์ทเครื่องยนต์
 - 1) ตรวจสอบน้ำมันเชื้อเพลิงว่ามีหรือไม่
 - 2) ตรวจสอบแบตเตอรี่ว่ามีไฟหรือไม่
 - 3) ตรวจสอบสายไฟไดสตาร์ท St
 ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงมี แบตเตอรี่มีไฟใช้งานได้

ปกติและสายไฟไม่ขาด

2. ตรวจสอบไฟ มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

- 1) บิดสวิทช์กุญแจตำแหน่ง ON แผงหน้าปัดไม่
- 2) บิดสวิทช์กุญแจตำแหน่ง START เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด ไม่มีเสียงใด ๆ เกิดขึ้น



รูปภาพที่ 15.1 ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 15.2 สตาร์ทเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 15.3 เปิดฝากล่องครอบฟิวส์

- 3) เปิดกล่องตรวจฟิวส์ (รถควรมีฟิวส์สำรอง) ว่าขาดหรือไม่



รูปภาพที่ 15.4 ลักษณะของแผงฟิวส์



รูปภาพที่ 15.5 ใช้ที่จับดึงฟิวส์ดึงฟิวส์ออก

- 4) ตรวจสอบการทำงานของฟิวส์จากคู่มือหรือจากฝากล่องครอบฟิวส์



รูปภาพที่ 15.6 ฝากล่องครอบแผงฟิวส์



รูปภาพที่ 15.7 ตรวจสอบการขาดของฟิวส์

- 5) เปลี่ยนฟิวส์ตัวที่ขาด บิดสวิทช์กุญแจตำแหน่ง ON แผงหน้าปัดแสดงสัญญาณไฟการทำงานของระบบ (แสดงว่ารถคันนี้สตาร์ทไม่ติดจากการที่ฟิวส์ขาด)



รูปภาพที่ 15.8 เปลี่ยนฟิวส์ตัวที่ขาด



รูปภาพที่ 15.9 สัญญาณไฟการทำงาน

6) สตาร์ทเครื่องยนต์ เมื่อเครื่องยนต์ติด สัญญาณไฟการทำงานของระบบจะดับ จากนั้นปิดฝากล่องให้ตรงร่อง ปับคลิปล็อกที่ฝากล่อง



รูปภาพที่ 15.10 สตาร์ทเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 15.11 ปิดฝากล่องครอบฟิวส์

การตรวจฟิวส์ใช้ไขควงเช็คไฟ มีวิธีการดังนี้

- 1) ให้ต่อสายไขควงเช็คไฟลงกราวนด์
- 2) ใช้ไขควงเช็คไฟจิ้มที่ฟิวส์ ไฟจะติดที่ไขควงเช็คไฟ ถ้าฟิวส์ขาดจะไม่ติด



รูปภาพที่ 15.12 ลักษณะไขควงเช็คไฟ



รูปภาพที่ 15.13 ใช้ไขควงเช็คไฟตรวจฟิวส์

- 3) ฟิวส์บางตัวต้องเปิดสวิตช์กุญแจ ใช้ไขควงเช็คไฟจิ้มที่ฟิวส์ ไฟจะติดที่ไขควงเช็คไฟ


ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ
ชื่องาน : งานบริการระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการ วิธีการ และปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30111 ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

เนื้อหา

1.23 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.13 เลือกใช้เครื่องมือยกอุปกรณ์หรือรถด้วยรอกโซ่ แม่แรง และติดตั้งขาตั้งรองรถอย่างมั่นคงปลอดภัย

1.14 ทำความสะอาดภายในห้องเครื่อง ภายในรถ และภายนอกรถหลังงานซ่อม

1.15 เติมน้ำมันตามลักษณะการใช้งานและถอดสลับล้อรถตามคู่มือใช้รถ

1.16 ตรวจวัด และเติมน้ำมันเบรก น้ำมันคลัตช์ น้ำกลั่นแบตเตอรี่ น้ำหม้อน้ำ และน้ำล้างกระจก

1.17 เปลี่ยน และทำความสะอาดกรองอากาศ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

1.18 อัดจาระบีคันชัก คันส่ง ลูกหมากปีกนก สลักเลี้ยวล้อ บูชหุ้หนบ เพลากลาง ฯลฯ ด้วยกระบอกอัดจาระบี หรือปืนอัดจาระบี

1.19 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

1.20 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันกระปุกเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้าย

1.21 ตรวจวัดและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์และกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

1.22 หล่อลื่นประตูล้อ ฝากระโปรงรถ ฯลฯ

1.23 เปลี่ยนจาระบี และซีลที่ตุ้มล้อ พร้อมทั้งปรับตั้งลูกปืนที่ล้อ

1.24 เปลี่ยน และปรับตั้งความตึงสายพานปั้มน้ำ

1.25 ปรับตั้งระยะคันเหยียบคลัตช์ และเบรก

1.26 เหยียบ และย่ำเบรกและคลัตช์ในงานไล่ลม

1.27 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

1.28 ถอด และติดตั้งยางหุ้หนบ หนบ ช็อกอัพ และขายึดยางอะไหล่

1.29 ถอด และติดตั้งกันชน ยางกันโคลนล้อ และขายึดยางอะไหล่

- 1.30 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ
- 1.31 ถอด และติดตั้งแบตเตอรี่ แตร
- 1.32 เปลี่ยนหลอดไฟ และฟิวส์ ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟเบรก
- 1.33 ถอด และติดตั้งอัลเตอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์
- 1.34 ให้คำแนะนำลูกค้าตามคู่มือการใช้งานรถนั้น ๆ

3. บุรณการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อให้เข้าใจถึงประโยชน์ของการดูแลรักษาอย่างถูกต้องได้
- 4.2 ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามระยะเวลาที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์ด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- 4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อยืดอายุการใช้งานและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

5. สารการเรียนรู้

- 11.1 การปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 - 11.1.1 การปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 11.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 - 11.2.1 การบำรุงรักษาเพื่อการป้องกัน
 - 11.2.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามกำหนดเวลา
 - 11.2.3 การบำรุงรักษาแบบตอบสนองต่อเหตุการณ์
- 11.3 การวิเคราะห์แก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 - 11.3.1 ข้อขัดข้องภายในเครื่องยนต์
 - 11.3.2 ข้อขัดข้องระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 11.3.3 ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด
 - 11.3.4 ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด
 - 11.3.5 ข้อขัดข้องของระบบหล่อเย็น
 - 11.3.6 ข้อขัดข้องของระบบไอเสียรถยนต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1) ผู้สอนซักถามและสุ่มถามผู้เรียนถึงหัวข้อเกี่ยวกับ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ ที่ได้เรียนไปในครั้งที่แล้ว เพื่อทดสอบความเข้าใจและเป็นการทบทวน

2) ผู้สอนบอกจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 11 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3) ผู้สอนบอกแนวทางวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

5) ผู้สอนถามผู้เรียน “เพราะเหตุใดจึงต้องมีการปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นการสอน/การนำเสนอ (Presentation)

1) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดหนังสือแล้วอ่านเนื้อหาในหัวข้อ “การปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน” จากนั้นผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับการปรับแต่งบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

2) ผู้สอนอธิบายความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน พร้อมกับตั้งคำถามโดยให้ผู้เรียนตอบคำถามตามความเข้าใจของผู้เรียน

3) ผู้สอนอธิบายและสาธิตการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตั้งข้อซักถามที่สงสัย และตอบปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4) ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปเกี่ยวกับการวิเคราะห์และวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน อย่างถูกวิธีและปลอดภัย โดยให้ผู้เรียนสรุปตามความเข้าใจของผู้เรียน

ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

1) ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติงานตามใบงานที่ 19 งานวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

2) ผู้สอนร่วมกับตัวแทนผู้เรียนตรวจผลงานการปฏิบัติงาน พร้อมกรอกคะแนนลงในแบบประเมิน ใบงาน

ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

1) ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่มักพบเห็นได้บ่อย ๆ ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา และการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนอย่างถูกวิธีและปลอดภัยจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ นำส่งในการเรียนครั้งต่อไป

ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการผลลัพธ์ที่ได้จากใบงานที่ 19

2) ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 พร้อมทำการเฉลยแจ้งผลคะแนน และบันทึกคะแนน

3) ผู้สอนถามถึงสาระสำคัญที่ได้รับจากการเรียนในวันนี้

4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญที่ได้เรียนไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

เอกสาร/หนังสือ/ตำรา:

หนังสือเรียนวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ใบงาน/ใบกิจกรรม

ใบงานที่ 19 งานวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อโสตทัศน

สไลด์ Power Point หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

สื่อออนไลน์

แบบทดสอบออนไลน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 11

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการทำใบงาน ใบงานที่ 19

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

- **การวางแผนงาน:** สามารถจัดลำดับขั้นตอนการบำรุงรักษาตามระยะทาง (Periodic Maintenance) ได้ถูกต้องตามคู่มือซ่อม
- **ทักษะงานบริการ:** แสดงทักษะการตรวจเช็คและเปลี่ยนถ่ายวัสดุสิ้นเปลือง (น้ำมันเครื่อง, กรองอากาศ, หัวเทียน, น้ำยาหล่อเย็น) ได้อย่างเป็นมืออาชีพ
- **การใช้อุปกรณ์วัด:** สามารถใช้เครื่องมือวิเคราะห์ (เช่น OBD-II Scanner หรือเกจวัดต่าง ๆ) เพื่อตรวจสอบสถานะความพร้อมของเครื่องยนต์ได้
- **การตัดสินใจ:** สามารถจำแนกชิ้นส่วนที่ยังใช้งานได้และชิ้นส่วนที่ควรเปลี่ยนตามสภาพการสึกหรอ
- **ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย:** ปฏิบัติงานด้วยความสะอาด จัดวางอุปกรณ์เป็นระเบียบ และจัดการกับของเสีย (น้ำมันใช้แล้ว) ตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม

9.2 วิธีการประเมิน (Assessment Methods)

- **การทดสอบความรู้ (Written Test):** วัดความจำเกี่ยวกับตารางการบำรุงรักษา (Maintenance Schedule) และความหมายของไฟเตือนหน้าปัด
- **การประเมินทักษะปฏิบัติ (Practical Test):** สถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนทำการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามระยะทางที่กำหนด (เช่น เช็คระยะ 40,000 กม.)
- **การสังเกตการณ์ (Observation):** สังเกตพฤติกรรมการใช้เครื่องมือช่างที่ถูกประเภท และความระมัดระวังในการป้องกันความเสียหายต่อรถลูกค้า
- **การตรวจบันทึกงาน (Job Sheet):** ตรวจสอบการลงบันทึกค่าที่วัดได้และการสรุปผลการตรวจเช็คในใบงาน
- **การสัมภาษณ์ปากเปล่า (Oral Test):** ถามเกี่ยวกับวิธีการตอบคำถามลูกค้าเมื่อพบจุดบกพร่องเพิ่มเติมระหว่างการตรวจเช็ค

9.3 เครื่องมือประเมิน (Assessment Tools)

- แบบทดสอบปรนัย/อัตนัย: เรื่องความสำคัญของการบำรุงรักษาและประเภทของสารหล่อลื่น/ของเหลว
- เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Score): ครอบคลุมด้าน ทักษะการช่าง (50%), ความปลอดภัย (20%), ความสะอาด (10%) และเจตคติ (20%)
- รายการเช็ค리스트การปฏิบัติงาน (Maintenance Checklist): แผ่นรายการตรวจสอบจุดต่าง ๆ (เช่น ระดับน้ำยา, สภาพสายพาน, ความตึงโซ่รอลิ้น)
- แบบประเมินสมรรถนะรายบุคคล: สำหรับบันทึกความก้าวหน้าในการฝึกปฏิบัติงาน
- ใบสรุปรายการอะไหล่และค่าแรง: เพื่อประเมินทักษะการคำนวณเบื้องต้นและการจัดทำเอกสารส่งมอบงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลดีที่สุดต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 11	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการ วิธีการ และปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30111 ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

เนื้อหา

1.24 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.35 เลือกใช้เครื่องมือยกอุปกรณ์หรือรถด้วยรอกโซ่ แม่แรง และติดตั้งขาตั้งรองรถอย่างมั่นคงปลอดภัย

1.36 ทำความสะอาดภายในห้องเครื่อง ภายในรถ และภายนอกรถหลังงานซ่อม

1.37 เติมลมยางตามลักษณะการใช้งานและถอดสลับล้อรถตามคู่มือใช้รถ

1.38 ตรวจวัด และเติมน้ำมันเบรก น้ำมันคลัตช์ น้ำกลั่นแบตเตอรี่ น้ำหม้อน้ำ และน้ำล้างกระจก

1.39 เปลี่ยน และทำความสะอาดกรองอากาศ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

1.40 อัดจาระบีคันชัก คันส่ง ลูกหมากปีกนก สลักเลี้ยวล้อ บูชหุ้หนบ เพลากลาง ฯลฯ ด้วยกระบอกอัดจาระบี หรือปืนอัดจาระบี

1.41 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

1.42 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันกระปุกเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้าย

1.43 ตรวจวัดและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์และกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

1.44 หล่อลื่นประตูล้อ ฝากระโปรงรถ ฯลฯ

1.45 เปลี่ยนจาระบี และซีลที่ตุ้มล้อ พร้อมทั้งปรับตั้งลูกปืนที่ล้อ

1.46 เปลี่ยน และปรับตั้งความตึงสายพานปั้มน้ำ

1.47 ปรับตั้งระยะคันเหยียบคลัตช์ และเบรก

1.48 เหยียบ และย่ำเบรกและคลัตช์ในงานไล่ลม

1.49 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

1.50 ถอด และติดตั้งยางหุ้หนบ หนบ ช็อกอัพ และขายึดยางอะไหล่

1.51 ถอด และติดตั้งกันชน ยางกันโคลนล้อ และขายึดยางอะไหล่

- 1.52 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ
- 1.53 ถอด และติดตั้งแบตเตอรี่ แตร
- 1.54 เปลี่ยนหลอดไฟ และฟิวส์ ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟเบรก
- 1.55 ถอด และติดตั้งอัลเทอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์
- 1.56 ให้คำแนะนำลูกค้าตามคู่มือการใช้งานรถนั้น ๆ

3. บุรณการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อให้เข้าใจถึงประโยชน์ของการดูแลรักษาอย่างถูกต้องได้
- 4.2 ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามระยะเวลาที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์ด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- 4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อยืดอายุการใช้งานและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

5. เนื้อหาสาระ

11.1 การปรับแต่งเครื่องยนต์ (Engine Tuning)

11.1.1 ความหมาย: คือการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ให้กลับมาอยู่ในค่ามาตรฐานตามที่ผู้ผลิตกำหนด (Factory Specs) เพื่อให้เครื่องยนต์เดินเรียบ ประหยัดน้ำมัน และลดมลพิษ เช่น การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว, การปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด และการปรับรอบเดินเบา

11.2 ประเภทของการบำรุงรักษา

11.2.1 การบำรุงรักษาเพื่อการป้องกัน (Preventive Maintenance):

การตรวจเช็คและเปลี่ยนชิ้นส่วนก่อนที่จะเกิดการเสียหาย เช่น การตรวจเช็คสภาพสายพาน หรือระดับน้ำมันเครื่องตามรอบการใช้งาน

11.2.2 การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance):

การบำรุงรักษาตามระยะทางหรือระยะเวลาที่ระบุในคู่มือ (Service Manual) เช่น

- ทุก 10,000 กม.: เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและกรองน้ำมันเครื่อง
- ทุก 40,000 กม.: เปลี่ยนน้ำมันเกียร์, น้ำยาหล่อเย็น, กรองเชื้อเพลิง และหัวเทียน

11.2.3 การบำรุงรักษาแบบตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Corrective Maintenance):

เป็นการซ่อมแซมเมื่อชิ้นส่วนนั้นเกิดการชำรุดหรือเสียไปแล้ว (Run-to-failure) เช่น หลอดไฟขาด, ท่อไอเสียผุ หรือแบตเตอรี่เสื่อมจนสตาร์ทไม่ติด

11.3 การวิเคราะห์แก้ไขข้อขัดข้อง (Troubleshooting)

ระบบที่เกี่ยวข้อง	อาการและข้อขัดข้องที่พบบ่อย
11.3.1 ภายในเครื่องยนต์	เสียงดังผิดปกติ (Knocking), กำลั้ตตก (Low Compression), ควันขาว (น้ำมันเครื่องรั่วเข้าห้องเผาไหม้)
11.3.2 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	เครื่องยนต์สะดุด, สตาร์ทติดยาก (กรองน้ำมันตัน/ปั้มเชื้อเพลิงแรงดันตก), กินน้ำมันผิดปกติ
11.3.3-4 ระบบจุดระเบิด	เครื่องเดินไม่ครบสูบ (Miss-fire), หัวเทียนบอด, คอยล์จุดระเบิดเสื่อมสภาพ
11.3.5 ระบบหล่อเย็น	ความร้อนขึ้นสูง (Overheat), หม้อน้ำรั่ว, วาล์วน้ำค้าง, พัดลมไม่ทำงาน
11.3.6 ระบบไอเสีย	เสียงดังผิดปกติ (ท่อรั่ว/ผุ), กลิ่นไอเสียรุนแรง (แคทตาลิติกเสื่อม), ควันดำ (ส่วนผสมหนา)

ตารางสรุปการตรวจเช็คเบื้องต้น (Checklist)

1. ฟังเสียง: สังเกตเสียงที่ผิดปกติจากปกติขณะเดินเบาและเร่งเครื่อง
2. ดูสีควัน: ควันขาว (น้ำมันเครื่อง), ควันดำ (เชื้อเพลิงหนา), ควันขาวขุ่น (น้ำรั่ว)
3. เช็คระดับ: น้ำมันเครื่อง, น้ำหล่อเย็น, น้ำมันเบรก ต้องอยู่ในระดับมาตรฐาน
4. สังเกตไฟเตือน: ไฟรูปเครื่องยนต์ (Check Engine) หรือไฟเตือนความร้อนต้องไม่โชว์ขณะขับ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ 11

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องตามระยะทางที่คู่มือกำหนด (เช่น ทุก 10,000 กม.) จัดเป็นการบำรุงรักษาประเภทใด?
 - ก. การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance)
 - ข. การปรับแต่งเพื่อเพิ่มความเร็ว
 - ค. การบำรุงรักษาแบบแก้ไข
 - ง. การบำรุงรักษาแบบตอบสนองต่อเหตุการณ์
2. หากพบอาการ 'เครื่องยนต์เดินไม่เรียบ' (Miss-fire) สันนิษฐานว่าเกิดจากความบกพร่องของระบบใดมากที่สุด?
 - ก. ระบบจุดระเบิด
 - ข. ระบบหล่อเย็น
 - ค. ระบบไอเสีย
 - ง. ระบบหล่อลื่น

3. อาการ 'ควันไอเสียมีสีขาวขุ่น' ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงานปกติ อาจบ่งบอกถึงความผิดปกติในลักษณะใด?

- ก. กรองอากาศอุดตัน
- ข. น้ำมันเชื้อเพลิงหนาเกินไป
- ค. ท่อไอเสียรั่ว
- ง. น้ำยาหล่อเย็นรั่วซึมเข้าสู่ห้องเผาไหม้

4. การใช้เครื่องมือ Scan Tool (OBD-II) ตรวจเช็คเครื่องยนต์ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร?

- ก. เพื่อเพิ่มแรงม้าให้เครื่องยนต์
- ข. เพื่ออ่านค่าการทำงานของเซ็นเซอร์และรหัสข้อผิดพลาด (DTC)
- ค. เพื่อวัดความดันกำลังอัดในกระบอกสูบ
- ง. เพื่อล้างทำความสะอาดหัวฉีด

5. การบำรุงรักษาแบบ 'ตอบสนองต่อเหตุการณ์' (Corrective Maintenance) ข้อใดกล่าวถูกต้อง?

- ก. เป็นการตรวจสอบสภาพรถก่อนออกเดินทางไกล
- ข. เป็นการตรวจเช็คตามระยะทางทุก 5,000 กม.
- ค. เป็นการวางแผนเปลี่ยนอะไหล่ก่อนเสีย
- ง. เป็นการซ่อมแซมเมื่อชิ้นส่วนชำรุดหรือทำงานผิดปกติไปแล้ว

7. เอกสารอ้างอิง (ชิ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียนเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

แบบทดสอบที่ 11

คำชี้แจง: เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องตามระยะทางที่คู่มือกำหนด (เช่น ทุก 10,000 กม.) จัดเป็นการบำรุงรักษาประเภทใด?

- ก. การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance)
- ข. การปรับแต่งเพื่อเพิ่มความเร็ว
- ค. การบำรุงรักษาแบบแก้ไข
- ง. การบำรุงรักษาแบบตอบสนองต่อเหตุการณ์

2. หากพบอาการ 'เครื่องยนต์เดินไม่เรียบ' (Miss-fire) สันนิษฐานว่าเกิดจากความบกพร่องของระบบใดมากที่สุด?

- ก. ระบบจุดระเบิด
- ข. ระบบหล่อเย็น
- ค. ระบบไอเสีย
- ง. ระบบหล่อลื่น

3. อาการ 'ควันไอเสียมีสีขาวขุ่น' ในขณะ que เครื่องยนต์ทำงานปกติ อาจบ่งบอกถึง ความผิดปกติในลักษณะใด?

ก. กรองอากาศอุดตัน

ข. น้ำมันเชื้อเพลิงหนาเกินไป

ค. ท่อไอเสียรั่ว

ง. น้ำยาหล่อเย็นรั่วซึมเข้าสู่ห้องเผาไหม้

4. การใช้เครื่องมือ Scan Tool (OBD-II) ตรวจสอบเช็คเครื่องยนต์ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร?

ก. เพื่อเพิ่มแรงม้าให้เครื่องยนต์

ข. เพื่ออ่านค่าการทำงานของเซ็นเซอร์และรหัสข้อขัดข้อง (DTC)

ค. เพื่อวัดความดันกำลังอัดในกระบอกสูบ

ง. เพื่อล้างทำความสะอาดหัวฉีด


5. การบำรุงรักษาแบบ 'ตอบสนองต่อเหตุการณ์' (Corrective Maintenance) ข้อใดกล่าวถูกต้อง?

ก. เป็นการตรวจสอบสภาพรถก่อนออกเดินทางไกล

ข. เป็นการตรวจเช็คตามระยะทางทุก 5,000 กม.

ค. เป็นการวางแผนเปลี่ยนอะไหล่ก่อนเสีย

ง. เป็นการซ่อมแซมเมื่อชิ้นส่วนชำรุดหรือทำงานผิดปกติไปแล้ว

	ใบงานที่ 19	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 20101-2001 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน.		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการ วิธีการ และปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย รวมถึงสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3

สมรรถนะย่อย

IV30111 ตรวจสอบและตั้งรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ได้ตามคู่มือซ่อม

IV30145 ปรับตั้งการทำงานและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลังโอเวอร์ฮอลได้ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม

2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ หน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 1

เนื้อหา

1.25 การทำงานของระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซิน ระบบไฟฟ้าจุด

ระเบิด ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น และระบบหล่อลื่น โดยสังเขป

1.57 เลือกใช้เครื่องมือยกอุปกรณ์หรือรถด้วยรอกโซ่ แม่แรง และติดตั้งขาตั้งรองรถอย่างมั่นคงปลอดภัย

1.58 ทำความสะอาดภายในห้องเครื่อง ภายในรถ และภายนอกรถหลังงานซ่อม

1.59 เติมลมยางตามลักษณะการใช้งานและถอดสลับล้อรถตามคู่มือใช้รถ

1.60 ตรวจวัด และเติมน้ำมันเบรก น้ำมันคลัตช์ น้ำกลั่นแบตเตอรี่ น้ำหม้อน้ำ และน้ำล้างกระจก

1.61 เปลี่ยน และทำความสะอาดกรองอากาศ และกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

1.62 อัดจาระบีคันชัก คันส่ง ลูกหมากปีกนก สลักเลี้ยวล้อ บูชหุ้หนบ เพลากลาง ฯลฯ ด้วยกระบอกอัดจาระบี หรือปืนอัดจาระบี

1.63 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และกรองน้ำมันเครื่อง

1.64 ตรวจวัด และเปลี่ยนน้ำมันกระปุกเกียร์ และน้ำมันเฟืองท้าย

1.65 ตรวจวัดและเติมน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์และกระปุกเกียร์อัตโนมัติ

1.66 หล่อลื่นประตูรถ ฝากระโปรงรถ ฯลฯ

1.67 เปลี่ยนจาระบี และซีลที่ตุ้มล้อ พร้อมทั้งปรับตั้งลูกปืนที่ล้อ

1.68 เปลี่ยน และปรับตั้งความตึงสายพานปั้มน้ำ

1.69 ปรับตั้งระยะคันเหยียบคลัตช์ และเบรก

1.70 เหยียบ และย่ำเบรกและคลัตช์ในงานไล่ลม

1.71 ถอด และติดตั้งท่อไอเสีย

1.72 ถอด และติดตั้งยางหุ้หนบ หนบ ช็อกอัพ และขายึดยางอะไหล่

1.73 ถอด และติดตั้งกันชน ยางกันโคลนล้อ และขายึดยางอะไหล่

- 1.74 ถอด และติดตั้งหม้อน้ำรถยนต์ และเปลี่ยนท่อน้ำหม้อน้ำ
- 1.75 ถอด และติดตั้งแบตเตอรี่ แตร
- 1.76 เปลี่ยนหลอดไฟ และฟิวส์ ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟเบรก
- 1.77 ถอด และติดตั้งอัลเตอร์เนเตอร์ และสตาร์ทเตอร์
- 1.78 ให้คำแนะนำลูกค้าตามคู่มือการใช้งานรถนั้น ๆ

3. บุรณการกลุ่มอาชีพ กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.2 มีทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปรับแต่งและบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายเกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อให้เข้าใจถึงประโยชน์ของการดูแลรักษาอย่างถูกต้องได้
- 4.2 ปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนตามระยะเวลาที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 4.3 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์ด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- 4.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเพื่อยืดอายุการใช้งานและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 1. รถยนต์ฝึกปฏิบัติ (โตโยต้า วีโอเอส)

6. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้
ข้อขัดข้องภายในเครื่องยนต์ อาการ สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ และวิธีการแก้ไข

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
1. เสียงดังจากกลไกขับเคลื่อน	<ul style="list-style-type: none"> 1. วาล์วขาดการหล่อลื่น 2. ก้านวาล์วสึกหรอมาก 3. ระยะห่างของวาล์วมากเกินไป 4. ระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าระดับที่กำหนด 5. ลูกกระทุ้งสึกหรอมาก 6. สปริงวาล์วแตกหัก 6 7. ลูกกระทุ้งไฮดรอลิกไม่ทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบการหล่อลื่นของกลไกวาล์ว 2. เปลี่ยนวาล์วใหม่ 3. ปรับตั้งระยะห่างให้ถูกต้อง 4. เติมน้ำมันหล่อลื่นให้ได้ระดับ 5. เปลี่ยนลูกกระทุ้งใหม่ 6. เปลี่ยนสปริงวาล์วใหม่ 7. ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนลูกกระทุ้งใหม่

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
2. เสียงเคาะดังที่แบริง เพลลาข้อเหวี่ยง	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบริงสึกหรอมาก 2. เพลลาข้อเหวี่ยงสึกหรอมาก 3. น้ำมันหล่อลื่นที่เพลลาข้อเหวี่ยงมีความหนืดน้อยเกินไป 4. แบริงกันรุนสึกหรอมาก 5. เพลลาข้อเหวี่ยงไม่ได้ศูนย์ 6. แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนแบริงเพลลาข้อเหวี่ยงใหม่ 2. ปรับซ่อมหรือเปลี่ยนเพลลาข้อเหวี่ยงใหม่ 3. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นให้มีความหนืดที่เหมาะสม 4. เปลี่ยนแบริงกันรุน 5. ปรับซ่อมหรือเปลี่ยนเพลลาข้อเหวี่ยงใหม่ 6. ตรวจสอบแรงดันปั้มน้ำมันหล่อลื่น
3. เสียงเคาะที่ก้านสูบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำมันหล่อลื่นมีความหนืดต่ำ 2. แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำ 3. แบริงก้านสูบสึกหรอมาก 4. เพลลาข้อเหวี่ยงสึกหรอมาก 5. ก้านสูบบิดงอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นให้มีความหนืดที่เหมาะสม 2. ตรวจสอบแรงดันของปั้มน้ำมันหล่อลื่น 3. เปลี่ยนแบริงก้านสูบใหม่ 4. เจียรระไนข้อเหวี่ยงหรือเปลี่ยนเพลลาข้อเหวี่ยง 5. ดัดก้านสูบหรือเปลี่ยนก้านสูบใหม่
4. ลูกสูบตบข้าง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกสูบสึกหรอ 2. ระบายออกสูบลูกสูบสึกหรอมาก 3. การหล่อลื่นน้อยเกินไป 4. เพลลาข้อเหวี่ยงสึกหรอมาก 5. สลักลูกสูบยึดแน่นเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คว้านระบายออกสูบลูกสูบและเปลี่ยนลูกสูบให้ได้ขนาด 2. คว้านระบายออกสูบลูกสูบและเปลี่ยนลูกสูบให้ได้ขนาด 3. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น 4. เจียรระไนข้อเหวี่ยงหรือเปลี่ยนเพลลาข้อเหวี่ยง 5. ปรับสลักลูกสูบให้ได้ตามค่ากำหนด
5. เสียงดังที่สลักลูกสูบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การหล่อลื่นที่สลักลูกสูบน้อยเกินไป 2. บุชรองรับสลักลูกสูบสึกหรอ 3. สลักลูกสูบสึกหรอมาก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น 2. เปลี่ยนบุชรองรับสลักลูกสูบใหม่ 3. เปลี่ยนสลักลูกสูบใหม่

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
6. เครื่องยนต์เร่งไม่ขึ้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ท่อสูญญากาศรั่ว 2. ใส้กรองอากาศอุดตัน 3. ระบบจุดระเบิดบกพร่อง 4. ท่อทางน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตัน 5. ระยะช่องว่างก้านวาล์วไม่ถูกต้อง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนอุปกรณ์ที่จำเป็น 2. ทำความสะอาดใส้กรองอากาศ 3. ตรวจสอบจังหวะจุดระเบิด 4. ตรวจสอบท่อทางน้ำมันเชื้อเพลิง 5. ปรับตั้งช่องว่างก้านวาล์ว

	6. ระบบควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (EFI) บกพร่อง 7. คาร์บูเรเตอร์ทำงานบกพร่อง 8. ระบบควบคุมมลภาวะบกพร่อง 9. กำลังอัดต่ำ 10. เครื่องยนต์ร้อนจัด	6. เปลี่ยนอุปกรณ์ที่จำเป็น 7. เปลี่ยนอุปกรณ์ที่จำเป็น 8. ตรวจสอบระบบควบคุมมลภาวะ 9. ตรวจสอบกำลังอัด 10. ตรวจสอบระบบหล่อเย็น
--	---	---

ข้อขัดข้องระบบน้ำมันเชื้อเพลิง อาการ สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ และวิธีการแก้ไข

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
1. ไม่มีน้ำมันเชื้อเพลิง	1. รุระบายอากาศที่ถังน้ำมันอุดตัน 2. ไม่มีน้ำมันเชื้อเพลิงในถังน้ำมัน 3. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตัน 4. เกิดเวเปอร์ล็อก 5. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ทำงาน 6. ท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตันหรือ 7. รูเข็มลูกกลอยอุดตัน 8. มีอากาศรั่วเข้าท่อน้ำมันเชื้อเพลิง	1. ทำความสะอาดรุระบายอากาศที่ถังน้ำมัน 2. เติมน้ำมันเชื้อเพลิงให้เต็มถัง 3. เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงใหม่ 4. ป้องกันความร้อนที่ท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิง 5. ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ 6. ทำความสะอาดหรือตัดท่อให้ตรงหักงอ หรือเปลี่ยนใหม่ 7. คลายออกและทำความสะอาด 8. ซ่อมแซมรอยรั่ว

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
2. จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงไม่เพียงพอ	1. ท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตันหรือคด 2. กรองน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตันเป็นบางส่วน 3. สปริงปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงอ่อนล้า 4. รุระบายอากาศที่ถังน้ำมันอุดตันบางส่วน 5. วาล์วกันกลับปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงชำรุด 6. แผ่นไดอะแฟรมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงขาด 7. ยึดปั้มน้ำมันไม่แน่น	1. ทำความสะอาดหรือตัดท่อส่งน้ำมันให้ตรง 2. เปลี่ยนกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นบางส่วน 3. เปลี่ยนสปริงปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงใหม่ 4. ทำความสะอาดรุระบายอากาศที่ถังน้ำมัน 5. ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ 6. เปลี่ยนแผ่นไดอะแฟรมใหม่ 7. ชนโบลต์ยึดปั้มน้ำมันให้แน่น

3. ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงมากหรือมีแรงดันมากเกินไป	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นไดอะแฟรมปั๊มแข็งเกินไป 2. กระเบื้องปั๊มค้ำ (ไม่มีระยะฟรี) 3. สปริงปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแข็งเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับหรือเปลี่ยนแผ่นไดอะแฟรมใหม่ 2. ปรับระยะฟรีกระเบื้องปั๊ม 3. เปลี่ยนสปริงให้มีความแข็งที่เหมาะสม
4. น้ำมันท่วมในคาร์บูเรเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระดับลูกลอยสูงเกินไป 1 2. ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงมีแรงดันสูงเกินไป 3. เข็มลูกลอยปิดไม่สนิท 4. ลูกลอยรั่ว 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับระดับลูกลอยใหม่ 2. เปลี่ยนปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงให้มีแรงดันต่ำลง 3. เปลี่ยนเข็มลูกลอยใหม่ 4. เปลี่ยนลูกลอยใหม่
5. เครื่องยนต์สะดุดในขณะเดินเบา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระดับลูกลอยต่ำเกินไป 2. ท่อส่งน้ำมันอุดตัน 3. ปั๊มแรงน้ำมันในคาร์บูเรเตอร์บกพร่อง 4. วงจรเดินเบาอุดตัน 5. วาล์วไซ้กปิดเมื่อเครื่องยนต์ร้อน 6. ใส้กรองอากาศอุดตัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับระดับลูกลอย 2. ทำความสะอาดท่อส่งน้ำมัน 3. ตรวจสอบลูกสูบปั๊มแรง 4. ล้างทำความสะอาดคาร์บูเรเตอร์ 5. ตรวจสอบระบบไซ้ก 6. เปลี่ยนใส้กรองใหม่

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
6. เครื่องยนต์เดินเบาไม่เรียบหรือดับ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนผสมไอดีไม่ถูกต้อง 2. ปรับรอบเดินเบาไม่ถูกต้อง 3. นมหนูเดินเบาอุดตัน 4. วาล์วไซ้กเปิด (ขณะเครื่องเย็น) 5. นมหนูไฟฟ้าไม่ทำงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับส่วนผสมไอดีให้ถูกต้อง 2. ปรับรอบเดินเบาใหม่ 3. ล้างทำความสะอาดคาร์บูเรเตอร์ 4. ตรวจสอบการทำงานของวาล์วไซ้ก 5. ตรวจสอบการทำงานของนมหนูไฟฟ้า
7. เครื่องยนต์เดินเบาสั่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งวาล์วไม่ถูกต้อง 2. ระบบจุดระเบิดบกพร่อง 3. สูญญากาศรั่ว 4. ระบบควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (EFI) บกพร่อง 5. วาล์วสวิตช์สูญญากาศที่ควบคุมด้วยไฟฟ้าบกพร่อง 6. ระบบหล่อเย็นบกพร่อง 7. กำลังอัดต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับตั้งวาล์วให้ถูกต้อง 2. ตรวจสอบจังหวะการจุดระเบิด 3. เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด 4. เปลี่ยนส่วนที่จำเป็น 5. ตรวจสอบวาล์วสูญญากาศที่ควบคุมด้วยไฟฟ้า 6. ตรวจสอบระบบหล่อเย็น 7. ตรวจสอบกำลังอัด
8. ส่วนผสมบางในขณะความเร็วคงที่	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระดับลูกลอยต่ำเกินไป 2. ปั๊มแรงไม่ทำงาน 3. แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับระดับลูกลอย 2. เปลี่ยนลูกสูบปั๊มแรงใหม่ 3. ตรวจสอบปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

	4. นมหนูหลักอุดตัน 5. ท่อสูญญากาศที่ต่อไปงานจ่ายอุด ตัน	4. ทำความสะอาดคาร์บูเรเตอร์ 5. ล้างทำความสะอาดคาร์บูเรเตอร์
9. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงมี เสียงดัง (ปั๊มกลไก)	1. กระเบื้องชำรุด 2. โบลต์ยึดปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงหลุด หรือคลายตัว 3. สปริงกระเบื้องปั๊มหัก	1. เปลี่ยนกระเบื้องใหม่ 2. ชັบโบลต์ยึดปั๊มให้แน่น 3. เปลี่ยนสปริงกระเบื้องใหม่
10. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง และท่อส่งน้ำมันเกิดการ ยุบตัว	1. ท่อส่งน้ำมันถูกบีบ 2. รุกระบายอากาศที่ถังน้ำมันอุดตัน 3. ไล่กรองน้ำมันเชื้อเพลิงที่ถังอุดตัน	1. เปลี่ยนท่อส่งน้ำมันใหม่ 2. ทำความสะอาดรุกรบายอากาศที่ถัง น้ำมัน 3. ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
11. สิ้นเปลืองน้ำมัน เชื้อเพลิง	1. บรรทุกภาระมากเกินไป 2. ใช้ความเร็วสูงนานเกินไป 3. ลมยางอ่อนเกินไป 4. แรงความเร็วทันทีทันใด 5. เบรกค้าง 6. น้ำมันเชื้อเพลิงรั่ว 7. โช้คค้าง (ปิดในขณะที่เครื่องยนต์ ร้อน) 8. นมหนูหลักโตเกินไป 9. ระบบไอเสียอุดตัน 10. กำลั้งอัดต่ำ 11. ระดับลูกลอยสูงเกินไป 12. คลัตช์ลื่น 13. หัวเทียนบกพร่อง 14. จังหวะการจุดระเบิดผิด	1. ปรับส่วนผสมไอดีให้ถูกต้อง 2. ระวังจังหวะในการใช้ความเร็วสูง นาน ๆ 3. สูบลมยางให้ได้ตามค่ากำหนด 4. พยายามอย่าเร่งเครื่องยนต์ บ่อยครั้ง 5. ปรับตั้งเบรกใหม่ 6. ตรวจสอบรอยรั่ว 7. ตรวจสอบระบบโช้ค 8. เปลี่ยนให้ได้ตามข้อกำหนด 9. เปลี่ยนหม้อเก็บเสียงใหม่ 10. ตรวจสอบกำลั้งอัด 11. ปรับระดับลูกลอยใหม่ 12. ตรวจสอบการทำงานของคลัตช์ 13. ตรวจสอบหัวเทียน 14. ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิดให้ถูกต้อง

ข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด อาการ สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ และวิธีการแก้ไข

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
1. ไม่มีประกายไฟที่หัวเทียน	1. หน้าทองขาวสกปรก 2. คอนเดนเซอร์เสื่อม 3. ระยะห่างหน้าทองขาวชิดเกินไป 4. สายไฟวงจรปฐมภูมิหลุดหรือสกปรก	1. เปลี่ยนหน้าทองขาว 2. เปลี่ยนคอนเดนเซอร์ใหม่ 3. ปรับระยะห่างของหน้าทองขาว 4. ทำความสะอาดและยึดขั้วให้แน่น

	5. แบตเตอรี่ไม่มีไฟ 6. ไม่มีกระแสไฟที่วงจรปฐมภูมิ 7. คอยล์เสื่อม 8. มีความชื้นที่ฝาครอบจานจ่ายและหน้าทองขาว 9. แผ่นยึดหน้าทองขาวไม่ลงดิน	5. ประจุกระแสไฟฟ้าให้แบตเตอรี่ 6. ตรวจสอบวงจรปฐมภูมิ 7. เปลี่ยนคอยล์ใหม่ 8. เช็ดทำความสะอาด 9. ยึดสายดินให้แน่น
อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
2. มีประกายไฟออกที่เขี้ยวหัวเทียนน้อยมาก	1. หัวโรเตอร์และขั้วด้านในฝาครอบจานจ่ายใหม่ 2. หน้าทองขาวสกปรกหรือไหม้ 3. สายไฟแรงสูงเสื่อม 4. สปริงหน้าทองขาวล้า 5. บุชเพลาลูกเบี้ยวจานจ่ายสึกหรอ 6. ลูกเบี้ยวจานจ่ายสึกหรอ 7. คอยล์เสื่อม 8. สายไฟวงจรปฐมภูมิสกปรกหรือหลุด 9. คอนเดนเซอร์เสื่อม	1. เปลี่ยนฝาครอบจานจ่ายและตัวโรเตอร์ใหม่ 2. เปลี่ยนหน้าทองขาวใหม่ 3. เปลี่ยนสายไฟแรงสูงใหม่ 4. เปลี่ยนสปริงหน้าทองขาวใหม่ 5. เปลี่ยนบุชเพลาลูกเบี้ยวใหม่ 6. เปลี่ยนลูกเบี้ยวจานจ่ายใหม่ 7. เปลี่ยนคอยล์ใหม่ 8. ทำความสะอาดหรือยึดให้แน่น 9. เปลี่ยนคอนเดนเซอร์ใหม่
3. จูตระเบิดผิดพลาดที่ความเร็วต่ำ	1. ฉนวนหัวเทียนแตกร้าว 2. ระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนมากเกินไป 3. หัวเทียนบอด 4. มีประกายไฟออกที่เขี้ยวหัวเทียนน้อยมาก	1. เปลี่ยนหัวเทียน 2. ปรับระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียน 3. เปลี่ยนหัวเทียน 4. ปรับระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนหรือเปลี่ยนหัวเทียน
4. การจูตระเบิดผิดพลาดทุกความเร็ว	1. หัวเทียนบอด 2. ขั้วสายไฟแรงสูงที่หัวเทียนไม่ถูกต้อง 3. ฉนวนหัวเทียนแตกร้าว 4. ระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนมากเกินไป	1. เปลี่ยนหัวเทียนใหม่ 2. ปรับลำดับการจูตระเบิดใหม่ 3. เปลี่ยนหัวเทียนใหม่ 4. ปรับระยะห่างของเขี้ยวหัวเทียนให้ถูกต้อง
5. หน้าทองขาวเสื่อมเร็วกว่ากำหนด	1. คอยล์จูตระเบิดเสื่อม 2. หน้าทองขาวสกปรก 3. ปรับระยะห่างของหน้าทองขาวไม่ถูกต้อง 4. คอนเดนเซอร์เสื่อม 5. แรงเคลื่อนไฟแรงสูงมากเกินไป 6. ชุดความต้านทานคอยล์จูตระเบิดเสื่อม	1. เปลี่ยนคอยล์จูตระเบิดใหม่ 2. เปลี่ยนหน้าทองขาวใหม่ 3. ปรับตั้งระยะห่างใหม่ 4. เปลี่ยนคอนเดนเซอร์ใหม่ 5. ปรับค่าแรงเคลื่อนไฟแรงสูงให้ถูกต้อง 6. เปลี่ยนชุดความต้านทานใหม่เสื่อม

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
-------	-----------------------	--------------

6. คอยล์เสื่อมเร็วกว่ากำหนด	1. ความร้อนจากเครื่องยนต์ 2. น้ำมันคอยล์รั่ว 3. แรงเคลื่อนไฟแรงสูงมาก	1. เปลี่ยนที่ติดตั้งคอยล์ใหม่ 2. เปลี่ยนคอยล์ใหม่ 3. ปรับค่าแรงเคลื่อนไฟแรงสูงให้ถูกต้อง
7. คอนเดนเซอร์เสื่อม	1. การใช้งานนาน ๆ 1 2. ได้รับความชื้นมากเกินไป	1. เปลี่ยนคอนเดนเซอร์ใหม่ 2. เปลี่ยนคอนเดนเซอร์ใหม่
8. หัวเทียนเสื่อมเร็วกว่ากำหนด	1. ใช้หัวเทียนที่มีค่าความร้อนไม่ถูกต้อง 2. เกลียวเสียในขณะติดตั้งหัวเทียน 3. ส่วนผสมไอดีบางเกินไป 4. เกิดการชิงจุด 5. เกิดดีโทเนชัน	1. เปลี่ยนหัวเทียนที่มีค่าความร้อนที่ถูกต้อง 2. ตรวจสอบแรงบิดหัวเทียนให้ได้ตามที่กำหนด 3. ปรับค่าส่วนผสมใหม่ 4. เปลี่ยนหัวเทียนร้อนเป็นหัวเทียนเย็น 5. เปลี่ยนน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีค่าออกเทนสูง
9. เกิดการชิงจุด	1. มีเขม่าในห้องเผาไหม้มาก 2. ใช้หัวเทียนร้อน 3. เครื่องยนต์ร้อนจัด	1. ทำความสะอาดห้องเผาไหม้ 2. เปลี่ยนใช้หัวเทียนเย็น 3. ตรวจสอบระบบหล่อเย็น
10. เครื่องยนต์เกิดสะเก่ออีก	1. ไฟแก่เกินไป 2. หัวเทียนบอด 3. จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	1. ปรับไฟการจุดระเบิดให้ถูกต้อง 2. เปลี่ยนหัวเทียนใหม่ 3. ตรวจสอบไฟแรงสูงที่หัวเทียนให้ถูกต้อง
11. เครื่องยนต์เกิดอาการจาม	1. ฝาครอบจานจ่ายรั่ว 2. ลำดับการจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	1. เปลี่ยนฝาครอบจานจ่ายใหม่ 2. จัดลำดับการจุดระเบิดให้ถูกต้อง
12. เกิดการระเบิดที่ท่อไอเสีย	1. คอยล์จุดระเบิดเกิดการลัดวงจร 2. จังหวะการจุดระเบิดไม่ถูกต้อง 3. ตั้งจังหวะการเปิดและปิดวาล์วผิด	1. ตรวจสอบสายไฟและคอยล์ 2. ปรับตั้งจังหวะการจุดระเบิดให้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบการปรับตั้งวาล์วให้ถูกต้อง

ข้อขัดข้องระบบน้ำมันหล่อลื่น อาการ สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ และวิธีการแก้ไข

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
1. แรงดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำ	1. น้ำมันหล่อลื่นมีความหนืดต่ำ 2. ระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำ 3. แบริ่งเพลาลูกเบี้ยวและแบริ่งก้านสูบมีระยะช่องว่างมากหรือชำรุด 4. ป้อนน้ำมันหล่อลื่นชำรุด	1. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 2. เติมน้ำมันหล่อลื่นให้ได้ระดับ 3. เปลี่ยนแบริ่งใหม่

	<ol style="list-style-type: none"> 5. ป้อนน้ำมันหล่อลื่นเกิดการอุดตัน 6. สปริงลดแรงดันชำรุด 7. ใส์กรองน้ำมันหล่อลื่นอุดตัน 8. น้ำมันหล่อลื่นรั่ว 9. เซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นชำรุด 	<ol style="list-style-type: none"> 4. เปลี่ยนหรือปรับซ่อมปั้มน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 5. ทำความสะอาดท่อส่งน้ำมันหล่อลื่น 6. เปลี่ยนสปริงลดแรงดันใหม่ 7. เปลี่ยนใส์กรองน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 8. แก้ไขจุดที่รั่ว 9. เปลี่ยนเซนเซอร์ใหม่
2. แรงดันน้ำมันหล่อลื่นสูง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความหนืดน้ำมันหล่อลื่นสูงเกินไป 2. วาล์วลดแรงดันติดขัด 3. สปริงลดแรงดันแข็งเกินไป 4. เซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นชำรุด 5. ท่อทางเดินน้ำมันหล่อลื่นอุดตัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นให้มีความหนืดที่เหมาะสม 2. ทำความสะอาดวาล์วลดแรงดัน 3. เปลี่ยนสปริงลดแรงดันให้อ่อนลง 4. เปลี่ยนเซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 5. ทำความสะอาดท่อทางเดินน้ำมันหล่อลื่น
3. ไม่มีแรงดันน้ำมันหล่อลื่น	<ol style="list-style-type: none"> 1. ท่อส่งน้ำมันหล่อลื่นเกิดการอุดตัน 2. ระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำเกินไป 3. เกจวัดแรงดันชำรุด 4. ไม่มีกระแสไฟฟ้าไปยังเซนเซอร์วัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่น 5. ปั้มน้ำมันหล่อลื่นไม่ทำงาน 6. วาล์วลดแรงดันติดขัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำความสะอาดท่อส่งน้ำมันหล่อลื่น 2. เติมน้ำมันหล่อลื่นให้ได้ระดับ 3. เปลี่ยนเกจวัดใหม่ 4. เปลี่ยนเซนเซอร์วัดแรงดันใหม่ 5. ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนปั้มน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 6. ทำความสะอาดวาล์วลดแรงดัน

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
4. สีน้ำมันหล่อลื่นมาก	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำมันหล่อลื่นสกปรก 2. ความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นต่ำเกินไป 3. น้ำมันหล่อลื่นเกินระดับ 4. ลูกสูบและกระบอกสูบสึกหรอมาก 5. แหวนกวาดน้ำมันหล่อลื่นติดตาย 6. ซีลเพลาข้อเหวี่ยงรั่ว 7. ใช้ความเร็วสูงเกินไป 8. รั่วที่ปะเก็นฝาครอบวาล์ว 9. ท่อน้ำมันหล่อลื่นภายนอกรั่ว 10. เครื่องยนต์ร้อนจัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 2. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดเหมาะสม 3. ถ่ายน้ำมันหล่อลื่นให้ได้ระดับ 4. คว้านกระบอกสูบและเปลี่ยนลูกสูบใหม่ 5. เปลี่ยนแหวนกวาดน้ำมันหล่อลื่นใหม่ 6. เปลี่ยนซีลใหม่ 7. ลดความเร็วลง 8. เปลี่ยนปะเก็นใหม่ 9. ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนท่อใหม่ 10. ลดอุณหภูมิการทำงาน of เครื่องยนต์

5. น้ำมันหล่อลื่นเลอะ ภายนอกเครื่องยนต์	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระจกบอกลูกสูบสึกหรอ 2. แหวนลูกสูบสึกหรอ 3. ฝาสูบ เสื้อสูบ ป้อนน้ำมันหล่อลื่น แตกร้าว 4. ปะเก็นฝาสูบและปะเก็นอ่างน้ำมัน หล่อลื่นชำรุด 5. ซีลกันน้ำมันหล่อลื่นชำรุด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คว้านกระจกบอกลูกสูบและเปลี่ยนลูกสูบ ใหม่ 2. เปลี่ยนแหวนลูกสูบใหม่ 3. ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ 4. เปลี่ยนปะเก็นใหม่ 5. เปลี่ยนซีลใหม่
--	---	--

ข้อขัดข้องระบบหล่อเย็น อาการ สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ และวิธีการแก้ไข

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
1. เครื่องยนต์ร้อนจัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระดับน้ำในหม้อน้ำต่ำเกินไป 2. สายพานขาด 3. สายพานหย่อน 4. สนิมอุดตันที่หม้อน้ำ 5. สายพานลื่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เติมน้ำให้ได้ระดับ 2. เปลี่ยนสายพานใหม่ 3. ปรับความตึงสายพานใหม่ 4. ทำความสะอาดหม้อน้ำ 5. เปลี่ยนสายพานใหม่
อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
	<ol style="list-style-type: none"> 6. มีอากาศรั่วเข้าในระบบ 7. ยางท่อน้ำอุดตัน 8. เทอร์โมสแตตไม่ทำงาน 9. ฝาหม้อน้ำไม่ทำงาน 10. สนิมจับที่ทางน้ำที่เสื้อสูบ 11. ไบพัดปั้มน้ำแตก 12. ปะเก็นฝาสูบรั่ว 13. เบรกรถยนต์ติด 14. ยางท่อน้ำตอนล่างยุบตัว 15. ระดับน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าระดับ 16. ตั้งระยะห่างของวาล์วน้อยเกินไป 17. ส่วนผสมไอดีบางเกินไป 18. จังหวะการจุดระเบิดล่าช้า 	<ol style="list-style-type: none"> 6. ปรับซ่อมปั้มน้ำและยึดท่อน้ำให้แน่น 7. เปลี่ยนยางท่อน้ำใหม่ 8. เปลี่ยนเทอร์โมสแตตใหม่ 9. เปลี่ยนฝาหม้อน้ำใหม่ 10. ทำความสะอาดเสื้อสูบ 11. เปลี่ยนไบพัดปั้มน้ำใหม่ 12. เปลี่ยนปะเก็นฝาสูบใหม่ 13. ปรับระยะเบรคใหม่ 14. เปลี่ยนยางท่อน้ำใหม่ 15. เติมน้ำมันหล่อลื่นให้ได้ระดับ 16. ปรับระยะห่างของวาล์วให้ได้ตามที่ กำหนด 17. ทำความสะอาดและเปลี่ยนนมหนู ใหม่ 18. ปรับจังหวะการจุดระเบิด
2. เครื่องยนต์อุ่นช้า	<ol style="list-style-type: none"> 1. เทอร์โมสแตตเปิดค้าง 2. ไม่มีเทอร์โมสแตต 3. อากาศเย็นจัด 4. ใช้เทอร์โมสแตตเปิดที่อุณหภูมิต่ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนเทอร์โมสแตตใหม่ 2. ติดตั้งเทอร์โมสแตต 3. ติดตั้งกะบังลม 4. เปลี่ยนใช้เทอร์โมสแตตชนิดที่อุณหภูมิ สูง

3. เครื่องยนต์ร้อนจัดหรือเย็นจัดอย่างเห็นได้ชัด	1. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิบกพร่อง 2. หลอดไฟเตือนอุณหภูมิความร้อนขาด 3. เกจวัดอุณหภูมิเสีย	1. เปลี่ยนเซนเซอร์วัดอุณหภูมิใหม่ 2. เปลี่ยนหลอดไฟใหม่ 3. เปลี่ยนเกจวัดอุณหภูมิใหม่
4. สายพานตึงขณะเร่งเครื่องยนต์	1. สายพานลื่น 2. สานพานหย่อน 3. สายพานมีความผิดเนื่องจาก ขับป้มน้ำและป้มพวงมาลัยเพาเวอร์เป็นต้น	1. เปลี่ยนสายพานใหม่ 2. ปรับความตึงสายพานใหม่ 3. เปลี่ยนสายพานที่ขับให้ถูกต้องกับขนาดที่ใช้

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
5. สายพานมีเสียงดังที่รอบความเร็วต่ำ	1. สายพานหย่อน 2. สานพานฉีกขาด 3. สายพานสกปรก 4. พูลเลย์ไม่ได้ขนาด	1. ปรับความตึงสายพานใหม่ 2. เปลี่ยนสายพานใหม่ 3. เปลี่ยนสายพานใหม่ 4. เปลี่ยนพูลเลย์ใหม่
6. สายพานหลุดออกจากร่องพูลเลย์ขับสายพาน	1. สายพานหย่อน 2. สานพานฉีกขาด 3. พูลเลย์ไม่ได้ศูนย์ 4. สายพานไม่ได้ขนาด	1. ปรับความตึงสายพานใหม่ 2. เปลี่ยนสายพานใหม่ 3. ปรับพูลเลย์ให้ได้ศูนย์ 4. เปลี่ยนสายพานใหม่
7. ป้มน้ำมีเสียงดัง	1. เกิดเสียงดังจากซีลป้มน้ำ 2. ลูกป้มน้ำชำรุด	1. หล่อลื่นป้มน้ำ 2. ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนป้มน้ำใหม่
8. เสียงดังที่ฝาหม้อน้ำ	น้ำหล่อเย็นเดือด	ดับเครื่องยนต์และตรวจสอบสาเหตุ
9. น้ำรั่วออกจากระบบหล่อเย็น	1. ยางท่อน้ำแตก 2. หม้อน้ำรั่ว	1. เปลี่ยนยางท่อน้ำใหม่ 2. ซ่อมแซมหม้อน้ำ

ข้อขัดข้องระบบไอเสียรถยนต์ อาการ สาเหตุที่อาจเป็นไปได้ และวิธีการแก้ไข

อาการ	สาเหตุที่อาจเป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
1. กำลังเครื่องยนต์ตก	1. ท่อไอเสียเกิดการอุดตันหรือหักงอ 2. หม้อเก็บเสียงเกิดการอุดตัน 3. ท่อไอเสียมีขนาดที่เล็กเกินไป	1. เปลี่ยนท่อไอเสียใหม่ 2. เปลี่ยนหม้อเก็บเสียงใหม่ 3. ติดตั้งหม้อเก็บเสียงและท่อไอเสียให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์
2. ระบบไอเสียมีเสียงดังมาก	1. ไอเสียรั่วที่ข้อต่อท่อไอ 2. หม้อเก็บเสียงหรือท่อไอเสียผุ 3. ฉนวนภายในท่อไอเสียผุกร่อน 4. ปะเก็นท่อไอเสียฉีกขาด	1. ซ่อมแซมข้อต่อท่อไอเสีย 2. เปลี่ยนหม้อเก็บเสียงหรือท่อไอเสียใหม่ 3. เปลี่ยนหม้อเก็บเสียงใหม่ 4. เปลี่ยนปะเก็นท่อไอเสียใหม่

3. มีเสียงดังจากอุปกรณ์ยึดภายนอกของระบบไอเสีย	1. อุปกรณ์จับยึดท่อไอเสียหลวม 2. หน้าแปลนยึดท่อไอเสียกับเครื่องยนต์ชำรุด 3. ระบบท่อไอเสียติดตั้งไม่สมดุล	1. ชันโบลต์ยึดท่อไอเสียให้แน่น 2. เปลี่ยนหน้าแปลนยึดท่อไอเสียใหม่ 3. ปรับอุปกรณ์การยึดท่อไอเสียให้สมดุล
---	--	---

ใบประเมินผลการฝึกปฏิบัติ

ชื่องาน : งานวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

รายการ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	คะแนนที่ได้
	5	3	1	
1. การป้องกันความปลอดภัย				
2. การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ				
3. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือ				
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
5. เทคนิคการปฏิบัติงาน				
6. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน				
7. ความเรียบร้อยของชิ้นงาน				
8. การเก็บดูแลรักษาเครื่องมือ				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน	
ระดับคะแนน	ผลการประเมิน
32-40	ดีมาก
20-31	พอใช้
ต่ำกว่า 20	ปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

...../...../.....