



แผนการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชาช่างยนต์

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20101-2104 วิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

จัดทำโดย

นายสรศักดิ์ สมิใหญ่

สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอนวิชา “งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์” รหัสวิชา 2101-2104 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 7 ชั่วโมง เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 10 บท ดังนี้ ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน ระบบเชื้อเพลิง ระบบประจุอากาศ อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

สำหรับแผนการสอนรายวิชานี้ ผู้จัดทำได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจแบบพอเพียง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการสอนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากผู้ใช้พบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(นายสรศักดิ์ สมี่ใหญ่)

สาขาวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบางสะพาน

สารบัญ

คำนำ	หน้า
สารบัญ	
ลักษณะรายวิชา	5
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	6
หน่วยการเรียนรู้	25
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	
หน่วยที่ 1 ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	
แผนการจัดการเรียนรู้	14
ใบความรู้	18
ใบงาน	33
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	35
หน่วยที่ 2 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	
แผนการจัดการเรียนรู้	39
ใบความรู้	43
ใบงาน	62
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	65
หน่วยที่ 3 ระบบเชื้อเพลิง	
แผนการจัดการเรียนรู้	69
ใบความรู้	74
ใบงาน	89
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	92
หน่วยที่ 4 ระบบประจุอากาศ	
แผนการจัดการเรียนรู้	96
ใบความรู้	101
ใบงาน	116
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	119
หน่วยที่ 5 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	
แผนการจัดการเรียนรู้	123
ใบความรู้	127
ใบงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	141

หน่วยที่ 6 หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้	123
ใบความรู้	127
ใบงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	141

หน่วยที่ 7 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้	123
ใบความรู้	127
ใบงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	141

หน่วยที่ 8 วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้	123
ใบความรู้	127
ใบงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	141

หน่วยที่ 9 ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้	123
ใบความรู้	127
ใบงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	141

หน่วยที่ 10 การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

แผนการจัดการเรียนรู้	123
ใบความรู้	127
ใบงาน	138
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	141

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชา ช่างยนต์

รหัส 20101-2104 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์

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

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือทดสอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
3. มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ปฏิบัติตน ตามแบบแผน หรือข้อบังคับที่สอดคล้องกับมาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีของคนในสังคม มีความรับผิดชอบต่องานอาชีพ
4. มีความสามารถในการตรวจสอบสัญญาณ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความประณีตและรับผิดชอบในงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
2. เตรียม เลือก ใช้ เครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษของระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ
3. บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ของระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ
4. ประยุกต์ใช้เครื่องมือการตรวจสอบสัญญาณ ซ่อม เปลี่ยน แก๊ซ ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของชิ้นส่วน และอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เตรียม เลือก ใช้ บำรุงรักษา ทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือช่าง เครื่องมือวัด เครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบสัญญาณ

โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ ซ่อม เปลี่ยน แก้ไข ปรับแต่ง ทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ สัญญาณ อินพุต อีซียูและ
เออร์พุด อ่านรหัส แปลความหมายพร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์ ลบรหัสปัญหาของอีซียู ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล
การตรวจสภาพและบำรุงรักษาระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์



ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1.ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	1	2	2	1	-	-	1	1	2	10	3/9
2.ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	1	2	1	2	-	-	1	1	2	10	1/3
3.ระบบเชื้อเพลิง	1	2	1	2	-	-	1	1	2	10	1/3
4.ระบบประจุอากาศ	1	2	-	2	-	-	1	2	2	10	1/3
5.อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	1	2	1	2	-	-	2	2	2	12	4/12
6.หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	1	2	2	1	-	-	1	1	2	10	3/9
7.ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	1	2	2	1	-	-	1	1	2	10	3/9
8.วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	1	2	2	1	-	-	1	1	2	10	3/9
9.ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	1	2	2	1	-	-	1	1	2	10	3/9
10.การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	1	2	2	1	-	-	1	1	2	10	3/9
รวม	8	16	13	15	-	-	16	16	16	100	72
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้)											
รวมทั้งรายวิชา										100	72

หน่วยการเรียนรู้

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	3	3	9
2	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	1	3	4
3	ระบบเชื้อเพลิง	1	3	4
4	ระบบประจุอากาศ	1	3	4
5	อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	4	12	16
6	หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	1	3	4
7	ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	1	3	4
8	วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	1	3	4
9	ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	1	3	4
10	การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	1	3	4
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา			
	รวม	18	54	72

การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา : หลักสูตร ปวช. สัปดาห์ที่ 18, หลักสูตร ปวส. สัปดาห์ที่ 15

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.2 ตรวจสอบการควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแอล-เจ็ททรอนิกส์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบการควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบดี-เจ็ททรอนิกส์ตามคู่มือ
- 3.4 ตรวจสอบการทำงานของตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกองค์ประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้
2. อธิบายอัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้
4. บอกข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์ได้
5. แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อมได้

5. สารการเรียนรู้

- 1.อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง
- 2.อัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงขณะเครื่องยนต์ทำงาน

3.กำลังงานกับความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

4.ข้อจำกัดในการทำงานของคาร์บูเรเตอร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 1 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานของความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3.ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 1

4.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

5.ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 1

6.ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและการทำงานความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนให้นักเรียนดู

เพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7.ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10.ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

12.ครูสาธิตวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานถอดประกอบระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

13. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1.1 โครงสร้างความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1.บันทึกการสอนของผู้สอน

2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1.แผนจัดการเรียนรู้

2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

1.ประเมินแบบฝึกทักษะ

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้

3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

4.ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%

5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.2 ตรวจสอบการควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแอล-เจ็ททรอนิกส์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบการควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบดี-เจ็ททรอนิกส์ตามคู่มือ
- 3.4 ตรวจสอบการทำงานของตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกองค์ประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้
2. อธิบายอัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้
4. บอกข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์ได้
5. แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อมได้

5. เนื้อหาสาระ

- 1.1 อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง
 - 1.1.1 อัตราส่วนผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงตามทฤษฎี

- 1.1.2 อัตราส่วนผสมบาง
- 1.1.3 อัตราส่วนผสมหนา
- 1.2 อัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงขณะเครื่องยนต์ทำงาน
 - 1.2.1 ขณะสตาร์ท
 - 1.2.2 ขณะเดินเบา
 - 1.2.3 ขณะอุณหภูมิต่ำ
 - 1.2.4 ขณะเครื่องยนต์รับภาระปานกลางใช้ความเร็วสม่ำเสมอ
 - 1.2.5 ขณะเร่งเครื่องเครื่องยนต์
 - 1.2.6 ขณะความเร็วสูงหรือภาระงานหนัก
- 1.3 กำลังงานกับความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานของเครื่องยนต์กับอัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงที่แสดงในกราฟจะพบว่า กำลังงานของเครื่องยนต์จะสูงสุด ที่อัตราส่วนผสม 12.6 : 1 ถ้าเครื่องยนต์ได้รับส่วนผสมที่หนากว่านี้ เช่น 11 : 1 หรือ 10 : 1 จะทำให้กำลังงานลดลงแต่ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น พบว่าอัตราส่วนผสมที่ทำให้ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำสุด คืออัตราส่วนผสม 15.4 : 1 ซึ่งคือสภาวะรถยนต์รับภาระปานกลางใช้ความเร็วสม่ำเสมอ และความเร็วรอบของเครื่องยนต์ไม่เกิน 2,000 รอบต่อนาที

1.4 ข้อจำกัดในการทำงานของคาร์บูเรเตอร์

ข้อจำกัดในการทำงานหลายประการ เช่น

1. ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เป็นกลไกจำนวนมาก เกิดความล่าช้าในการจ่ายส่วนผสมส่งผลให้การตอบสนองการเร่งเครื่องยนต์ไม่ดีเท่าที่ควร
2. วงจรการจ่ายส่วนผสมมีหลายวงจร เช่นวงจรความเร็วรอบเดินเบา วงจรความเร็วรอบปกติ วงจรป้อนเร่ง วงจรความเร็วรอบสูง ฯลฯ ขณะเปลี่ยนแปลงวงจรการทำงานจะต้องมีการจ่ายส่วนผสมที่หนาเพื่อไว้ เพื่อป้องกันเครื่องยนต์เกิดอาการสะดุด จึงเป็นการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
3. กรณีเครื่องยนต์มีคาร์บูเรเตอร์ตัวเดียว ความยาวของท่อไอดีแต่ละกระบอกสูบที่ไม่เท่ากันทำให้ส่วนผสมที่บรรจุเข้าในแต่ละกระบอกสูบไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อกำลังเครื่องยนต์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ส่วนประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือ
 - ก. ส่วนผสมไอดี กำลังอัด การจุดประกายไฟ
 - ข. ความจุกระบอกสูบ กำลังอัด การจุดประกายไฟ
 - ค. ความหนาแน่นอากาศ กำลังอัด ส่วนผสมไอดี
 - ง. อัตราส่วนการอัด กำลังอัด การจุดประกายไฟ

2. อัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงทางทฤษฎีหมายถึง
- ก. อัตราส่วนผสมขณะสตาร์ทเครื่องยนต์
 - ข. อัตราส่วนผสมขณะเดินเบา
 - ค. อัตราส่วนผสมการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ที่สุด
 - ง. อัตราส่วนผสมที่ได้กำลังงานสูงสุด
3. ข้อใดคืออัตราส่วนผสมหนา (Rich Mixture)
- ก. 13 : 1
 - ข. 15 : 1
 - ค. 16 : 1
 - ง. 18 : 1
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนผสมที่บางที่สุด
- ก. 13 : 1
 - ข. 15 : 1
 - ค. 16 : 1
 - ง. 18 : 1
5. สภาวะใดต่อไปนี้เป็นเครื่องยนต์ต้องการส่วนผสมใกล้เคียงอัตราส่วนผสมทางทฤษฎี
- ก. ขณะสตาร์ท
 - ข. ขณะรอบเดินเบา
 - ค. ขณะอุณหภูมิต่ำ
 - ง. ขณะความเร็วปานกลาง
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนผสมอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงหนาที่สุด
- ก. ขณะสตาร์ท
 - ข. ขณะเดินเบา
 - ค. ขณะรับภาระปานกลาง
 - ง. ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ
7. น้ำมันบางส่วนอาจกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะตามผนังท่อไอดีหรือผนังกระบอกสูบเกิดขึ้นกับสภาวะใด
- ก. ขณะสตาร์ท
 - ข. ขณะเดินเบา
 - ค. ขณะรับภาระปานกลาง
 - ง. ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ
8. ความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองน้ำมันข้อใดถูกต้อง
- ก. การเพิ่มน้ำมันทำให้กำลังเครื่องยนต์ตก
 - ข. ส่วนผสมที่หนาเกินไปทำให้กำลังงานลดลง
 - ค. การเพิ่มน้ำมันยิ่งเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์เรื่อยๆ
 - ง. ส่วนผสมที่บางมากจะทำให้เกิดการประทุ
9. รอบเครื่องยนต์ควรเป็นเท่าไรถ้าต้องการให้ประหยัดเชื้อเพลิงขณะขับรถยนต์เดินทาง
- ก. 500 รอบต่อนาที
 - ข. 800 รอบต่อนาที
 - ค. 2000 รอบต่อนาที
 - ง. 400 รอบต่อนาที
10. ข้อใดไม่ใช่ก๊าซไอเสียที่เกิดจากเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- ก. CO
 - ข. HC
 - ค. Ox
 - ง. NOx

11. ส่วนผสมเท่าใดที่ทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์สูงที่สุดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ก. 8:1

ข. 12: 1

ค. 16:1

ง. 22:1

12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเรื่องข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์

ก. อุปกรณ์ทำงานประกอบด้วยกลไกจำนวนมาก

ข. มีวงจรรจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงมีหลายวงจร

ค. เครื่องยนต์รอบต่ำประสิทธิภาพส่วนจะผสมไม่ดี

ง. มีการจ่ายส่วนผสมที่บางอยู่เสมอ

13. ถนนที่ลาดเอียงมาก ๆ มีผลอย่างไรต่อคาร์บูเรเตอร์

ก. น้ำมันในห้องลูกลอยปกติ

ข. น้ำมันในห้องลูกลอยต่ำกว่าปกติ

ค. น้ำมันในห้องลูกลอยสูงกว่าปกติ

ง. น้ำมันถูกจ่ายออกไปผิดจากเดิม

14. สาเหตุใดขณะมีการเปลี่ยนวงจรทำงานในคาร์บูเรเตอร์จึงต้องจ่ายส่วนผสมที่หนา

ก. ป้องกันอาการเครื่องยนต์สะดุด

ข. ป้องกันอาการน้ำมันท่วม

ค. ช่วยเพิ่มแรงบิดเครื่องยนต์

ง. ช่วยลดมลพิษจากไอเสีย

15. ท่อร่วมไอดีที่มีคาร์บูเรเตอร์ตัวเดียวอยู่ตรงกลางมีผลอย่างไร

ก. สูบที่ 1 กับ 2 ส่วนผสมหนา

ข. สูบที่ 2 กับ 3 ส่วนผสมหนา

ค. สูบที่ 3 กับ 4 ส่วนผสมบาง

ง. สูบที่ 1 กับ 3 ส่วนผสมบาง

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ส่วนประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือ

ก. ส่วนผสมไอดี กำลังอัด การจุดประกายไฟ

ข. ความจุกระบอกสูบ กำลังอัด การจุดประกายไฟ

ค. ความหนาแน่นอากาศ กำลังอัด ส่วนผสมไอดี

ง. อัตราส่วนการอัด กำลังอัด การจุดประกายไฟ

2. อัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงทางทฤษฎีหมายถึง

ก. อัตราส่วนผสมขณะสตาร์ทเครื่องยนต์

ข. อัตราส่วนผสมขณะเดินเบา

ง. อัตราส่วนผสมที่ได้กำลังงานสูงสุด

3. ข้อใดคืออัตราส่วนผสม (Rich Mixture)

ဂ. 13 : 1

๗. 15 : 1

ค. 16 : 1

၎. 18 : 1

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนผสมที่บางที่สุด

ဂ. 13 : 1

ඉ. 15 : 1

ค. 16 : 1

၎. 18 : 1

5. สภาวะใดต่อไปนี้เป็นเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการมีส่วนร่วมในกลไกเชิงอัตราส่วนผสมทางทฤษฎี

ก. ขณะสตาร์ท

ข. ขณัะรอบเตี๊นเปา

ค. ขณะอุณหภูมิต่ำ

ง. **ขณะความเร็วปานกลาง**

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความต้องการอัตราส่วนผสมอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงหนาที่สุด

ก. ขณะสตาร์ท

ข. ขณะเดินเบา

ค. ขณะรับภาระปานกลาง

ง. ขณะอุณหภูมิมอเตอร์ต่ำ

7. น้ำมันบางส่วนอาจกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะตามผนังท่อไอดีหรือผนังกระบอกสูบเกิดขึ้นกับสภาวะใด

ก. ขณะสตาร์ท

ข. ขณะเดินเบา

ค. ขณะรับภาระปานกลาง

ง. ขณะอุณหภูมิลดลง

8. ความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองน้ำมันข้อใดถูกต้อง

ก. การเพิ่มน้ำมันทำให้กำลังเครื่องยนต์ตก

ข. ส่วนผสมที่หนาเกินไปทำให้กำลังงานลดลง

ค. การเพิ่มน้ำมันยิ่งเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์เรื่อยๆ

ง. ส่วนผสมที่บางมากจะทำให้เกิดการประหยัด

9. รอบเครื่องยนต์ควรเป็นเท่าไรถ้าต้องการให้ประหยัดเชื้อเพลิงขณะขับรถยนต์เดินทาง

ก. 500 รอบต่อนาที

ข. 800 รอบต่อนาที

ค. 2000 รอบต่อนาที

ง. 400 รอบต่อนาที

10. ข้อใดไม่ใช่ก๊าซไอเสียที่เกิดจากเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ဂ. CO

๗. HC

ค. Ox

၅. NOx

11. ส่วนผสมเท่าใดที่ทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์สูงที่สุดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ဂ. 8:1

၂. 12: 1

๑. 16:1

၎. ၂၂:၁

12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเรื่องข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์

ก. อุปกรณ์ทำงานประกอบด้วยกลไกจำนวนมาก

- ก. ป้องกันอาการเครื่องยนต์สะดุด

ค. ช่วยเพิ่มแรงบิดเครื่องยนต์

อ. ช่วยลดมลพิษจากไอเสีย

จ. ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์

ข. ช่วยลดการสั่นสะเทือน

ค. ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์

ง. ช่วยลดการสั่นสะเทือน

ข. ป้องกันอาการน้ำมันท่วม

ง. ช่วยลดมลพิษจากไอเสีย

ค. ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์

ง. ช่วยลดการสั่นสะเทือน

ข. ช่วยลดการสั่นสะเทือน

ค. ช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์

ง. ช่วยลดการสั่นสะเทือน

ก. สูบที่ 1 กับ 2 ส่วนผสมหนา

ค. สูบที่ 3 กับ 4 ส่วนผสมบาง

ข. สูบที่ 2 กับ 3 ส่วนผสมหนา

ง. สูบที่ 1 กับ 3 ส่วนผสมบาง



วิทยาลัยอุตสาหกรรมและชุมชนศึกษา

Bangsaphan Industrial and Community Education College

ก. ค. น. ม.

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ ...1
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- 3.2 ตรวจสอบการควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแอล-เจ็ททรอนิกส์ตามคู่มือ
- 3.3 ตรวจสอบการควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบดี-เจ็ททรอนิกส์ตามคู่มือ
- 3.4 ตรวจสอบการทำงานของตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกองค์ประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้
2. อธิบายอัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงได้
3. อธิบายความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้
4. บอกข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์ได้
5. แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อมได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 1

3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 1 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานระบบคลัตช์

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 1

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

5. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 1

6. ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนให้นักเรียนดู

เพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

12. ครูสาธิตวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

13. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1.1 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานของเครื่องยนต์กับอัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงที่แสดงในกราฟจะพบว่าการกำลังงานของเครื่องยนต์จะสูงสุด ที่อัตราส่วนผสม 12.6 : 1 ถ้าเครื่องยนต์ได้รับส่วนผสมที่หนากว่านี้ เช่น 11 : 1 หรือ 10 : 1 จะทำให้กำลังงานลดลงแต่ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น พบว่าอัตราส่วนผสมที่ทำให้ความสิ้นเปลือง

เชื้อเพลิงต่ำสุด คืออัตราส่วนผสม 15.4 : 1 ซึ่งคือสภาวะรถยนต์รับภาระปานกลางใช้ความเร็วสม่ำเสมอ และความเร็วรอบของเครื่องยนต์ไม่เกิน 2,000 รอบต่อนาที

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 1

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2004

เรื่อง ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น.....สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัญญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน

ไม่ผ่าน

คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 1 เรื่อง ความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
 (.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

โตโยต้ามอเตอร์. (2541). คู่มือการซ่อมช่วงล่างและตัวถัง. มปท.

บัตรเชิญ ถาวรชาติ (2557). งานส่งกำลังรถยนต์. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2004 ชื่อวิชา งานส่งกำลังรถยนต์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
2. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำตามคู่มือ
4. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ
5. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
4. บอกความแตกต่างระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนแบบ D และแบบ L ได้
5. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเปิดแผ่นวัดปริมาณอากาศกับแรงดันไฟฟ้าได้
7. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิน้ำได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิน้ำได้
10. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานกับอุณหภูมิอากาศได้

12.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศได้

13.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

5. สารการเรียนรู้

- | | |
|--|--|
| 1. การพัฒนาระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน | 4. โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน |
| 2. ข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน | 5. ชนิดของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน |
| 3. หลักพื้นฐานระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน | 6. ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D-Jetronic |
| 7. ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ L-Jetronic | |

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 2 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบเกียร์

2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 2
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 2 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน ดังนี้

ใบงานที่ 2.1 งานตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด

ใบงานที่ 2.2 งานตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ

ใบงานที่ 2.3 งานตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ

ใบงานที่ 2.4 งานตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณ

13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาช่างกำลังรถยนต์หน่วยที่ 2
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1.บันทึกการสอนของผู้สอน

2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1.แผนจัดการเรียนรู้

2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

1.ประเมินแบบฝึกทักษะ

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้

3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

4.ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%

5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา



	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
2. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำตามคู่มือ
4. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ
5. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
4. บอกความแตกต่างระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนแบบ D และแบบ L ได้
5. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเปิดแผ่นวัดปริมาณอากาศกับแรงดันไฟฟ้าได้
7. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิน้ำได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิน้ำได้
10. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานกับอุณหภูมิอากาศได้

12.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศได้

13.แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

5. เนื้อหาสาระ

2.1 การพัฒนาระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (Electronic Fuel Injection System : EFI) มีการพัฒนามาตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2455 โดยบริษัทบ๊อช (BOSCH) ประเทศเยอรมนี โดยเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงรุ่นแรก ๆ จะเป็นแบบควบคุมการฉีดด้วยกลไกและพัฒนามาเป็นแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ดังในปัจจุบัน



(ก) ระบบคาร์บูเรเตอร์ (ข) ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (ค) ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 2.1 การพัฒนาระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

2.2 ข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

1. ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน ท่อร่วมไอดีจะไม่มีคอคอต (Venturi) มาขัดขวางการไหลของอากาศ ทำให้อากาศไหลเข้าห้องเผาไหม้ได้เต็มที่ ส่งผลให้เครื่องยนต์มีกำลังสูง
2. การจ่ายปริมาณเชื้อเพลิงเป็นไปอย่างต่อเนื่องและแน่นอนทุกช่วงความเร็วรอบของเครื่องยนต์
3. มีการตอบสนองขณะเร่งเครื่องยนต์ได้ดี เนื่องจากหัวฉีด (Injector)
4. ความลาดเอียงของถนนไม่มีผลต่อการจ่ายส่วนผสมเชื้อเพลิง
5. ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

2.3 หลักพื้นฐานระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (Electronic Fuel Injection System : EFI) คือการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์โดยใช้หัวฉีด (Injector) ที่มีการควบคุมการทำงานด้วยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) หรือบางครั้งเรียกว่า กล่อง ECU

2.4 โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนจะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ คือประกอบด้วยสัญญาณด้านอินพุต (Input) ซึ่งได้แก่ตัวตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ เช่น ตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำ ตรวจจับอุณหภูมิไอดี ตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง เป็นต้น มีหน่วยประมวลผล (Processor) ซึ่งได้แก่ ECU และมีสัญญาณด้านส่งออกเอาต์พุต (Output) ได้แก่ อุปกรณ์ที่ถูก ECU กระตุ้นให้ทำงานหรือส่วนแสดงผล

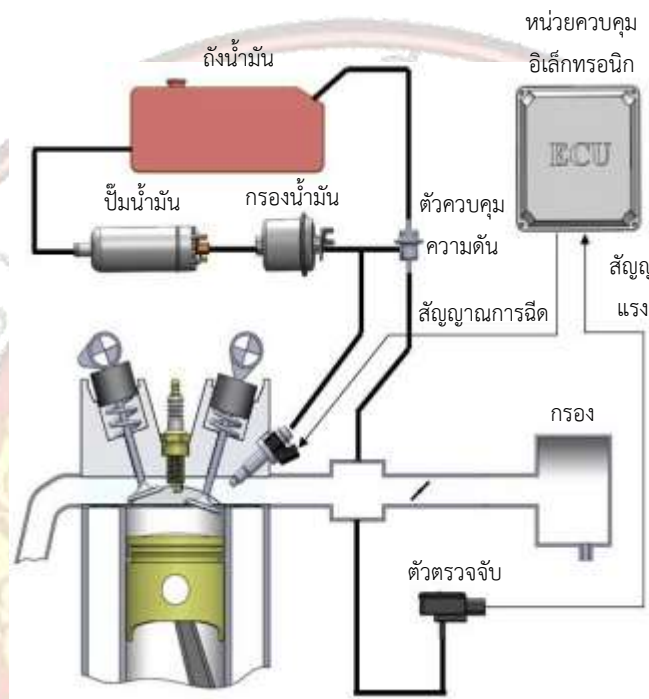
2.5 ชนิดของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนที่ใช้ในรถยนต์มี 3 แบบ คือ

1. ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบควบคุมด้วยกลไก มีชื่อเรียกว่า K-Jetronic
2. ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบควบคุมด้วยกลไกร่วมกับอิเล็กทรอนิกส์มีชื่อเรียกว่า KE-Jetronic
3. ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Fuel Injection) มีชื่อเรียกว่า

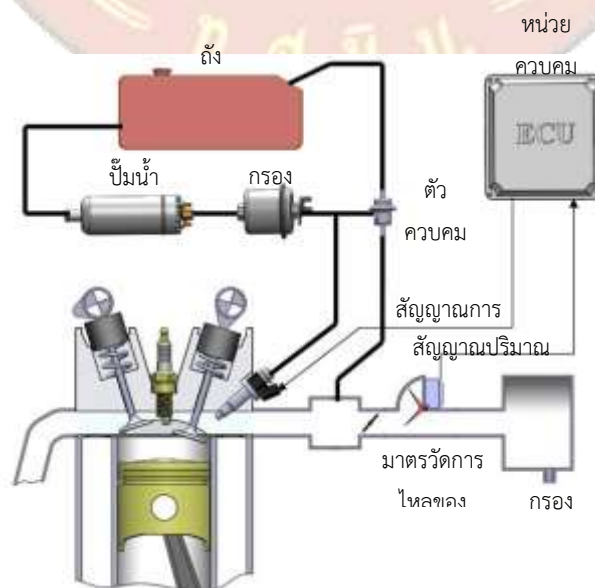
ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic และแบบ L-Jetronic

2.6 ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D-Jetronic



รูปที่ 2.6 ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ D-Jetronic

2.7 ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ L-Jetronic



รูปที่ 2.7 ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์แบบ L-Jetronic

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ส่วนประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือ
 - ส่วนผสมไอดี กำลังอัด การจุดประกายไฟ
 - ความจุกระบอกสูบ กำลังอัด การจุดประกายไฟ
 - ความหนาแน่นอากาศ กำลังอัด ส่วนผสมไอดี
 - อัตราส่วนการอัด กำลังอัด การจุดประกายไฟ
- อัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงทางทฤษฎีหมายถึง
 - อัตราส่วนผสมขณะสตาร์ทเครื่องยนต์
 - อัตราส่วนผสมขณะเดินเบา
 - อัตราส่วนผสมการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ที่สุด
 - อัตราส่วนผสมที่ได้กำลังงานสูงสุด
- ข้อใดคืออัตราส่วนผสมหนา (Rich Mixture)
 - 13 : 1
 - 16 : 1
 - 15 : 1
 - 18 : 1
- ข้อใดต่อไปนี้คืออัตราส่วนผสมที่บางที่สุด
 - 13 : 1
 - 16 : 1
 - 15 : 1
 - 18 : 1
- สภาวะใดต่อไปนี้เครื่องยนต์ต้องการส่วนผสมใกล้เคียงอัตราส่วนผสมทางทฤษฎี
 - ขณะสตาร์ท
 - ขณะรอบเดินเบา
 - ขณะอุณหภูมิต่ำ
 - ขณะความเร็วปานกลาง
- ข้อใดต่อไปนี้ต้องการอัตราส่วนผสมอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงหนาที่สุด
 - ขณะสตาร์ท
 - ขณะเดินเบา
 - ขณะรับภาระปานกลาง
 - ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ
- น้ำมันบางส่วนอาจกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะตามผนังท่อไอดีหรือผนังกระบอกสูบเกิดขึ้นกับสภาวะใด
 - ขณะสตาร์ท
 - ขณะเดินเบา
 - ขณะรับภาระปานกลาง
 - ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ
- ความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองน้ำมันข้อใดถูกต้อง
 - การเพิ่มน้ำมันทำให้กำลังเครื่องยนต์ตก
 - ส่วนผสมที่หนาเกินไปทำให้กำลังงานลดลง
 - การเพิ่มน้ำมันยังเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์เรื่อยๆ

9. รอบเครื่องยนต์ควรเป็นเท่าไรถ้าต้องการให้ประหยัดเชื้อเพลิงขณะขับรถยนต์เดินทาง

- [illegible]

หนังสือเรียน วิชางานระบบคิดเชื่อเพลิงควมคมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ส่วนประกอบสำคัญในการผลิตกำลังงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนคือ
 - ก. ส่วนผสมไอดี กำลังอัด การจุดประกายไฟ
 - ข. ความจุกะบอกสูบ กำลังอัด การจุดประกายไฟ

- ค. ความหนาแน่นอากาศ กำลังอัด ส่วนผสมไอดี
- ง. อัตราส่วนการอัด กำลังอัด การจุดประกายไฟ
2. อัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงทางทฤษฎีหมายถึง
- ก. อัตราส่วนผสมขณะสตาร์ทเครื่องยนต์
- ข. อัตราส่วนผสมขณะเดินเบา
- ค. อัตราส่วนผสมการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ที่สุด
- ง. อัตราส่วนผสมที่ได้กำลังงานสูงสุด
3. ข้อใดคืออัตราส่วนผสมหนา (Rich Mixture)
- ก. 13 : 1
- ข. 15 : 1
- ค. 16 : 1
- ง. 18 : 1
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนผสมที่บางที่สุด
- ก. 13 : 1
- ข. 15 : 1
- ค. 16 : 1
- ง. 18 : 1
5. สภาวะใดต่อไปนี้เป็นเครื่องยนต์ต้องการส่วนผสมใกล้เคียงอัตราส่วนผสมทางทฤษฎี
- ก. ขณะสตาร์ท
- ข. ขณะรอบเดินเบา
- ค. ขณะอุณหภูมิต่ำ
- ง. ขณะความเร็วปานกลาง
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอัตราส่วนผสมอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงหนาที่สุด
- ก. ขณะสตาร์ท
- ข. ขณะเดินเบา
- ค. ขณะรับภาระปานกลาง
- ง. ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ
7. น้ำมันบางส่วนอาจกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะตามผนังท่อไอดีหรือผนังกระบอกสูบเกิดขึ้นกับสภาวะใด
- ก. ขณะสตาร์ท
- ข. ขณะเดินเบา
- ค. ขณะรับภาระปานกลาง
- ง. ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ
8. ความสัมพันธ์ของกำลังงานกับความสิ้นเปลืองน้ำมันข้อใดถูกต้อง
- ก. การเพิ่มน้ำมันทำให้กำลังเครื่องยนต์ตก
- ข. ส่วนผสมที่หนาเกินไปทำให้กำลังงานลดลง
- ค. การเพิ่มน้ำมันยิ่งเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์เรื่อยๆ
- ง. ส่วนผสมที่บางมากจะทำให้เกิดการประทุ
9. รอบเครื่องยนต์ควรเป็นเท่าไรถ้าต้องการให้ประหยัดเชื้อเพลิงขณะขับรถยนต์เดินทาง
- ก. 500 รอบต่อนาที
- ข. 800 รอบต่อนาที
- ค. 2000 รอบต่อนาที
- ง. 400 รอบต่อนาที
10. ข้อใดไม่ใช่ก๊าซไอเสียที่เกิดจากเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- ก. CO
- ข. HC
- ค. O_x
- ง. NO_x

11. ส่วนผสมเท่าใดที่ทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์สูงสุดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน

ก. 8:1

ข. 12: 1

ค. 16:1

ง. 22:1

12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเรื่องข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์

ก. อุปกรณ์ทำงานประกอบด้วยกลไกจำนวนมาก

ข. มีวงจรรจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงมีหลายวงจร

ค. เครื่องยนต์รอบต่ำประสิทธิภาพส่วนจะผสมไม่ดี

ง. มีการจ่ายส่วนผสมที่บางอยู่เสมอ

13. ถนนที่ลาดเอียงมากจะมีผลอย่างไรต่อคาร์บูเรเตอร์

ก. น้ำมันในห้องลูกลอยปกติ

ข. น้ำมันในห้องลูกลอยต่ำกว่าปกติ

ค. น้ำมันในห้องลูกลอยสูงกว่าปกติ

ง. น้ำมันถูกจ่ายออกไปผิดจากเดิม

14. สาเหตุใดขณะมีการเปลี่ยนวงจรทำงานในคาร์บูเรเตอร์จึงต้องจ่ายส่วนผสมที่หนา

ก. ป้องกันอาการเครื่องยนต์สะดุด

ข. ป้องกันอาการน้ำมันท่วม

ค. ช่วยเพิ่มแรงบิดเครื่องยนต์

ง. ช่วยลดมลพิษจากไอเสีย

15. ท่อร่วมไอดีที่มีคาร์บูเรเตอร์ตัวเดียวอยู่ตรงกลางมีผลอย่างไร

ก. สูบที่ 1 กับ 2 ส่วนผสมหนา

ข. สูบที่ 2 กับ 3 ส่วนผสมหนา

ค. สูบที่ 3 กับ 4 ส่วนผสมบาง

ง. สูบที่ 1 กับ 3 ส่วนผสมบาง



	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ ...2
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
2. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำตามคู่มือ
4. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ
5. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
4. บอกความแตกต่างระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนแบบ D และแบบ L ได้
5. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเปิดแผ่นวัดปริมาณอากาศกับแรงดันไฟฟ้าได้
7. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิน้ำได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิน้ำได้
10. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานกับอุณหภูมิอากาศได้

12.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศได้

13.แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 2
3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

-

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 2 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3.ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 2

4.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2

5.ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 2

6.ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนให้นักเรียนดู เพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7.ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10.ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

12.ครูสาธิตวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

13. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1.1 การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน (Electronic Fuel Injection System : EFI) มีการพัฒนามาตั้งแต่ปี พุทธศักราช 2455 โดยบริษัทบ๊อช (BOSCH) ประเทศเยอรมนี โดยเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงรุ่นแรก ๆ จะเป็นแบบควบคุมการฉีดด้วยกลไกและพัฒนามาเป็นแบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ดังในปัจจุบัน

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน



แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 2
รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104
เรื่อง ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัญชาตญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 2 เรื่อง ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
(.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทยจำกัด ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 3
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบเชื้อเพลิง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบเชื้อเพลิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบเชื้อเพลิง ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
2. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำตามคู่มือ
4. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ
5. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
4. บอกความแตกต่างระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนแบบ D และแบบ L ได้
5. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเปิดแผ่นวัดปริมาณอากาศกับแรงดันไฟฟ้าได้
7. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิน้ำได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิน้ำได้
10. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานกับอุณหภูมิอากาศได้

12.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศได้

13.แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

5. สารการเรียนรู้

- | | |
|--|--|
| 1. ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง | 6. ตัวควบคุมแรงดันเชื้อเพลิง |
| 2. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง | 7. หัวฉีด |
| 3. การควบคุมการทำงานของป้อน้ำมันเชื้อเพลิง | 8. หัวฉีดสตาร์ทเย็น |
| 4. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง | 9. ตัวป้องกันการกระเพื่อมของน้ำมันเชื้อเพลิง |
| 5. ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง | |

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 3 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบเชื้อเพลิง
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 3
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 3 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบเชื้อเพลิง
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 3
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ระบบเชื้อเพลิง
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- 1.บันทึกการสอนของผู้สอน
- 2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1.แผนจัดการเรียนรู้
- 2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

- 1.ประเมินแบบฝึกทักษะ
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 4.ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

- 1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ ... 3
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบเชื้อเพลิง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบเชื้อเพลิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในระบบเชื้อเพลิง ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
2. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำตามคู่มือ
4. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ
5. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
4. บอกความแตกต่างระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนแบบ D และแบบ L ได้
5. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเปิดแผ่นวัดปริมาณอากาศกับแรงดันไฟฟ้าได้
7. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิน้ำได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิน้ำได้
10. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานกับอุณหภูมิอากาศได้

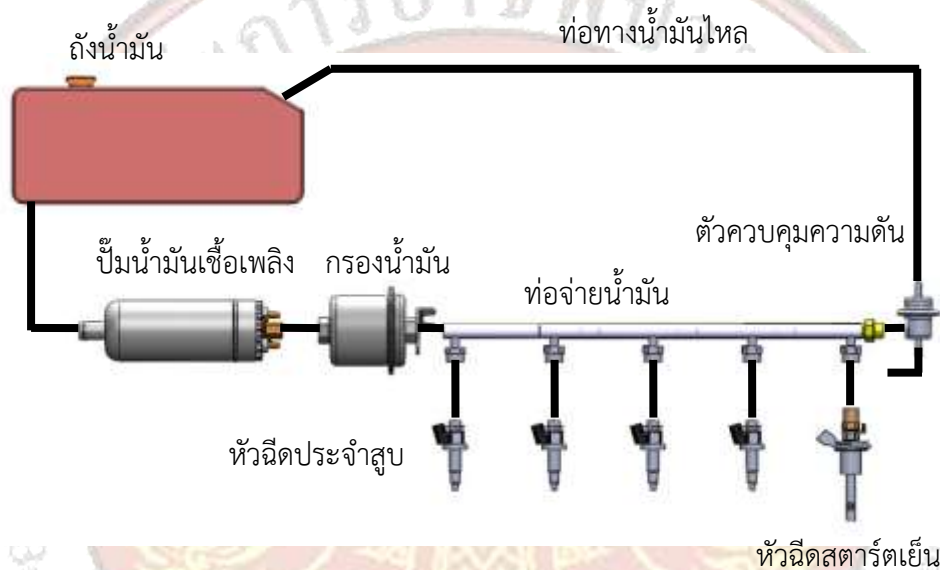
12.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศได้

13.แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

5. เนื้อหาสาระ

3.1 ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง

ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิงประกอบด้วย ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Tank) ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pump) กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filter) ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Delivery Pipe) ตัวควบคุมความดัน (Pressure Regulator) ตัวป้องกันการกระเพื่อมของน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pulsation Damper) หัวฉีดสตาร์ทเย็น (Cold Start Injector) และหัวฉีดประจำสูบ (Injector) ดังแสดงในรูป



รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบของระบบเชื้อเพลิง

3.2 ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

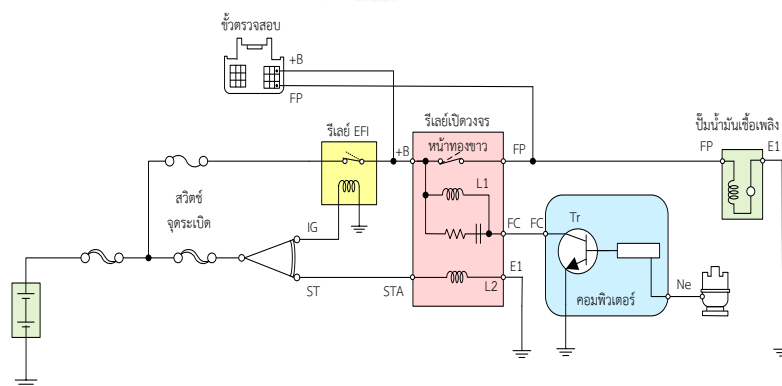
3.2.1 ปั๊มน้ำมันติดตั้งนอกถังแบบโรลเลอร์เซลล์ (Roller Cell Pump)

3.2.2 ปั๊มน้ำมันติดตั้งในถังแบบใบพัด (Turbine Pump)

3.3 การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

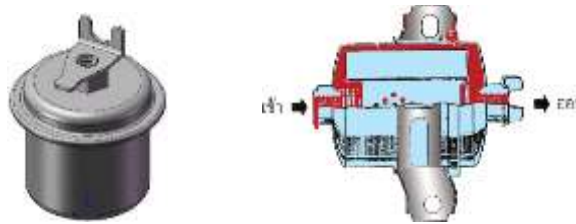
3.3.1 วงจรควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแอล-เจ็ททรอนิกส์ (L-Jetronic Fuel Pump Control)

3.3.2 วงจรควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบดี-เจ็ททรอนิกส์ (D-Jetronic Fuel Pump Control)



3.4 กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

กรองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Filter) ทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรกแปลกปลอมและฝุ่นผงที่อาจปะปนมากับน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนส่งไปยังหัวฉีด ติดตั้งอยู่ทางด้านแรงดันสูงที่ส่งออกจากปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง



3.5 ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

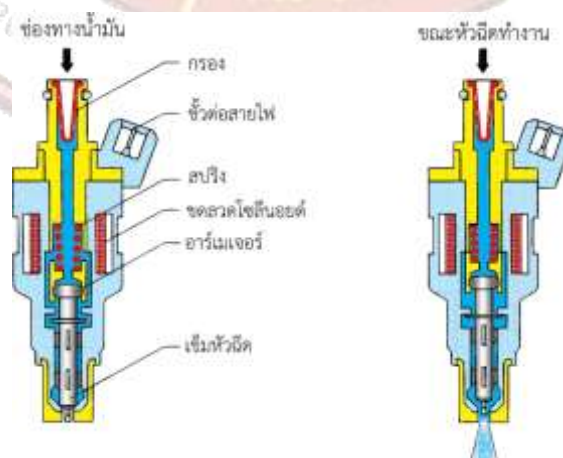


3.6 ตัวควบคุมแรงดันเชื้อเพลิง

ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pressure Regulator) ทำหน้าที่ควบคุมความแตกต่างระหว่างแรงดันของน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบกับค่าแรงดันของอากาศในท่อร่วมไอดีให้คงที่

3.7 หัวฉีด

หัวฉีด (Injector) ของเครื่องยนต์ปัจจุบันทั่วไปจะมีการติดตั้งประจำสูบละ 1 หัว ในตำแหน่งใกล้กับลิ้นไอดีทำหน้าที่ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละอองเข้าผสมกับอากาศในท่อร่วมไอดี แต่เครื่องยนต์บางรุ่นมีการออกแบบโดยใช้หัวฉีดมากกว่าหนึ่งหัวต่อกระบอกสูบ การเปิดปิดเข็มหัวฉีด (Needle Valve) ใช้โซลินอยด์ไฟฟ้า (Solenoid) ซึ่งได้รับสัญญาณไฟฟ้ามาจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) โครงสร้างและส่วนประกอบของหัวฉีด ดังรูป



รูปที่ 3.7 หัวฉีด

3.8 หัวฉีดสตาร์ทเย็น

การสตาร์ทเครื่องยนต์ขณะอุณหภูมิเครื่องยนต์ต่ำ เครื่องยนต์จะต้องการส่วนผสมเชื้อเพลิงที่หนากว่าสภาวะการทำงานปกติ เครื่องยนต์บางรุ่นจึงติดตั้งหัวฉีดอีกหนึ่งตัวเพื่อทำการฉีดน้ำมันเพิ่มเข้าไปในท่อร่วมไอดีการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็นถูกควบคุมด้วยสวิทช์ควบคุมหัวฉีดสตาร์ทเย็น (Cold Start Injector Time Switch) แต่สำหรับเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงในรถยนต์รุ่นใหม่ ๆ จะไม่มีหัวฉีดสตาร์ทเย็นให้เห็น เนื่องจากการฉีดส่วนผสมเชื้อเพลิงให้เพิ่มขึ้นทำได้โดยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) ควบคุมให้หัวฉีดประจำสับจ่ายน้ำมันเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ ซึ่งตรวจจับได้จากตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ (Water Temperature Sensor)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- อุปกรณ์ใดทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับหัวฉีด
 - ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
 - กรองน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ตัวควบคุมความดัน
- ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใดมีโรเตอร์หมุนอยู่ภายในเสื้อปั้มลักษณะเยื้องศูนย์
 - แบบใบพัด
 - แบบโรลเลอร์
 - แบบเฟือง
 - แบบโรตารี
- ชิ้นส่วนใดของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงทำหน้าที่รักษาแรงดันให้ค้างในระบบเมื่อดับเครื่องยนต์
 - ลิ้นระบายความดัน
 - ลิ้นกันกลับ
 - ใบพัดของปั้ม
 - ท่อจ่ายน้ำมัน
- อุปกรณ์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็นคือ
 - กล่องคอมพิวเตอร์
 - สวิทช์จุดระเบิด
 - สวิทช์ควบคุมเวลาหัวฉีด
 - รีเลย์หัวฉีด
- ข้อใดกล่าวถึงการควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ไม่ถูกต้อง
 - ควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงโดยใช้มาตรวัดอากาศ
 - ใช้รีเลย์เปิดวงจรควบคุมการทำงาน
 - ใช้สัญญาณสตาร์ทเพื่อให้ปั้มเชื้อเพลิงเริ่มทำงาน
 - หลังเครื่องยนต์ทำงานใช้สัญญาณความเร็วรอบควบคุม
- Pressure Regulator จะควบคุมความดันของน้ำมันเชื้อเพลิงในท่อจ่ายน้ำมันไว้ที่ค่าเท่าใด
 - 0.25 kg/cm²
 - 2.25 kg/cm²
 - 2.55 kg/cm²
 - 22.55 kg/cm²

7. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของหัวฉีดประจำสูบ (Injector)
- ก. เข็มหัวฉีดยกโดยโซลินอยด์ไฟฟ้า
 - ข. กล้องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่กำหนดจังหวะการฉีด
 - ค. หัวฉีดจะฉีดหลังลิ้นไอดีลิ้นไอดี
 - ง. ปริมาณการฉีดถูกควบคุมด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า
8. หัวฉีดสตาร์ทเย็นมีลักษณะเป็นไปตามข้อใด
- ก. หัวฉีดสตาร์ทเย็นไม่มีเข็มหัวฉีด
 - ข. หัวฉีดสตาร์ทเย็นควบคุมโดย ECU
 - ค. หัวฉีดสตาร์ทเย็นทำงานทุกครั้งที่สตาร์ท
 - ง. หัวฉีดสตาร์ทเย็นแรงดันน้ำมันสูงกว่าหัวฉีดประจำสูบ
9. เมื่อหัวฉีดเกิดการอุดตันอาการของเครื่องยนต์เป็นอย่างไร
- ก. เร่งไม่ขึ้น
 - ข. ควันไอเสียมีสีขาว
 - ค. รอบเดินเบาสูงขึ้น
 - ง. เสียงดังผิดปกติที่หัวฉีด
10. ป้อน้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้งในถังน้ำมันมีข้อดีอย่างไร
- ก. ควบคุมการทำงานได้ง่าย
 - ข. ลดเสียงดังจากการทำงานของปั๊ม
 - ค. ป้องกันการเกิดไอน้ำมันขณะจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ง. ลดการกระเพื่อมขณะจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้น้อยลง
11. เมื่อเครื่องยนต์ดับปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงจะไม่ทำงาน การออกแบบเช่นนี้มีเหตุผลอย่างไร
- ก. ลดการใช้กระแสไฟ
 - ข. ป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงท่วม
 - ค. ป้องกันน้ำมันในระบบรั่ว
 - ง. ป้องกันเพลิงไหม้หากเกิดอุบัติเหตุ
12. ในวงจรควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง อุปกรณ์ใดทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังขั้ว FP
- ก. สวิตช์กุญแจ
 - ข. หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - ค. รีเลย์เปิดวงจร
 - ง. รีเลย์หลัก
13. ถ้าท่ออากาศที่ตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิงเกิดหลุดออกจะทำให้มีผลอย่างไร
- ก. ความดันน้ำมันในระบบเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลง
 - ข. ความดันน้ำมันเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น
 - ค. ความดันอากาศที่ร่วมคงที่ตลอดเวลา
 - ง. ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบคงที่
14. ถ้าหัวฉีดหัวใดหัวหนึ่งเกิดชำรุดไม่ทำงาน หัวฉีดหัวอื่นๆ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร
- ก. หัวฉีดอื่นทำงานตามปกติ
 - ข. ทำงานแต่ช่วงเวลาการฉีดเพิ่มขึ้น
 - ค. ไม่ทำงานเฉพาะหัวฉีดที่อยู่ติดกัน
 - ง. หัวฉีดหยุดทำงานทุกหัว
15. แผ่นไดอะแฟรมของตัวกันกระเพื่อมน้ำมันเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ด้วยอะไร
- ก. สกรูปรับแรงดันน้ำมัน
 - ข. สุญญากาศจากท่อร่วมไอดี
 - ค. น้ำมันในท่อจ่ายน้ำมัน
 - ง. โซลินอยด์ไฟฟ้า

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- อุปกรณ์ใดทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับหัวฉีด
 - ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
 - กรองน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ตัวควบคุมความดัน
- ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใดมีโรเตอร์หมุนอยู่ภายในเสื้อปั้มลักษณะเยื้องศูนย์
 - แบบใบพัด
 - แบบโรลเลอร์
 - แบบเฟือง
 - แบบโรตารี
- ชิ้นส่วนใดของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงทำหน้าที่รักษาแรงดันให้คงในระบบเมื่อดับเครื่องยนต์
 - ลิ้นระบายความดัน
 - ลิ้นกันกลับ
 - ใบพัดของปั้ม
 - ท่อจ่ายน้ำมัน
- อุปกรณ์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็นคือ
 - กล่องคอมพิวเตอรื
 - สวิตช์จุดระเบิด
 - สวิตช์ควบคุมเวลาหัวฉีด
 - รีเลย์หัวฉีด
- ข้อใดกล่าวถึงการควบคุมการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic ไม่ถูกต้อง
 - ควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงโดยใช้มาตรวัดอากาศ
 - ใช้รีเลย์เปิดวงจรควบคุมการทำงาน
 - ใช้สัญญาณสตาร์ทเพื่อให้ปั้มเชื้อเพลิงเริ่มทำงาน
 - หลังเครื่องยนต์ทำงานใช้สัญญาณความเร็วรอบควบคุม
- Pressure Regulator จะควบคุมความดันของน้ำมันเชื้อเพลิงในท่อจ่ายน้ำมันไว้ที่ค่าเท่าใด
 - 0.25 kg/cm²
 - 2.25 kg/cm²
 - 2.55 kg/cm²
 - 22.55 kg/cm²
- ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของหัวฉีดประจำสูบ (Injector)
 - เข็มหัวฉีดยกโดยโซลินอยด์ไฟฟ้า
 - กล่องคอมพิวเตอรืทำหน้าที่กำหนดจังหวะการฉีด
 - หัวฉีดจะฉีดหลังลิ้นไอดีลิ้นไอดี
 - ปริมาณการฉีดถูกควบคุมด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า
- หัวฉีดสตาร์ทเย็นมีลักษณะเป็นไปตามข้อใด
 - หัวฉีดสตาร์ทเย็นไม่มีเข็มหัวฉีด
 - หัวฉีดสตาร์ทเย็นควบคุมโดย ECU
 - หัวฉีดสตาร์ทเย็นทำงานทุกครั้งที่สตาร์ท

๑. โซลีนอยด์ไฟฟ้า

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ ...3
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบเชื้อเพลิง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบเชื้อเพลิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

มีความรู้และทักษะในระบบเชื้อเพลิง ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
2. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำตามคู่มือ
4. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ
5. ตรวจสอบการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกข้อดีของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายหลักพื้นฐานของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
3. อธิบายโครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
4. บอกความแตกต่างระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนแบบ D และแบบ L ได้
5. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งการเปิดแผ่นวัดปริมาณอากาศกับแรงดันไฟฟ้าได้
7. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
8. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานกับอุณหภูมิน้ำได้
9. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิน้ำได้
10. วัดค่าความต้านทานและค่าแรงดันไฟฟ้าของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานกับอุณหภูมิอากาศได้

12.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงดันไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศได้

13.แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 3
3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

-

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 2 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานระบบเชื้อเพลิง

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3.ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 3

4.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3

5.ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 3

6.ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในระบบเชื้อเพลิงให้นักเรียนดู เพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7.ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10.ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หัวฉีด (Injector) ของเครื่องยนต์ปัจจุบันทั่วไปจะมีการติดตั้งประจำสลับละ 1 หัว ในตำแหน่งใกล้กับลิ้นไอดี ทำหน้าที่ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละอองเข้าผสมกับอากาศในท่อร่วมไอดี แต่เครื่องยนต์บางรุ่นมีการออกแบบโดยใช้หัวฉีดมากกว่าหนึ่งหัวต่อกระบอกสูบ การเปิดปิดเข็มหัวฉีด (Needle Valve) ใช้โซลินอยด์

ไฟฟ้า (Solenoid) ซึ่งได้รับสัญญาณไฟฟ้ามาจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) โครงสร้างและส่วนประกอบของหัวฉีด

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน



แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 3
รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104
เรื่อง ระบบเชื้อเพลิง

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น.....สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัญญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 3 เรื่อง ระบบเชื้อเพลิง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
(.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	สุภาพ	ตรงต่อเวลา			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย จำกัด ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 4
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบประจุอากาศ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบประจุอากาศด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบประจุอากาศ
2. ตรวจสอบและปรับตั้งองค์การจุดระเบิดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบชุดช่วยจุดระเบิดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่ออุปกรณ์ระบบประจุอากาศได้
2. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
3. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบออฟติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์ได้
4. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
5. อธิบายการทำงานของลิ้นอากาศได้
6. บอกชนิดของห้องประจุไอได้
7. ตรวจสอบมุมการจุดระเบิดได้
8. ปรับตั้งมุมการจุดระเบิดได้
9. ตรวจสอบชุดจุดระเบิดโดยใช้โวลต์มิเตอร์ได้
10. สรุปผลการตรวจสอบเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคู่มือซ่อมได้
11. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. กรองอากาศ
2. มาตรการไหลของอากาศ
3. เรือลื่นเร่ง
4. ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 4 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบประจุอากาศ
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 4
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 4 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบประจุอากาศ
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 4
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ระบบประจุอากาศ
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. บันทึกการสอนของผู้สอน
2. ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. แผนจัดการเรียนรู้
2. การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

- 1.ประเมินแบบฝึกทักษะ
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 4.ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

- 1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ ... 4
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบประจุอากาศ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบประจุอากาศด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบประจุอากาศ
2. ตรวจสอบและปรับตั้งองค์การจุดระเบิดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบชุดช่วยจุดระเบิดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่ออุปกรณ์ระบบประจุอากาศได้
2. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
3. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบออฟติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์ได้
4. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
5. อธิบายการทำงานของลิ้นอากาศได้
6. บอกชนิดของห้องประจุไอได้
7. ตรวจสอบมุมการจุดระเบิดได้
8. ปรับตั้งมุมการจุดระเบิดได้
9. ตรวจสอบชุดจุดระเบิดโดยใช้โวลต์มิเตอร์ได้
10. สรุปผลการตรวจสอบเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคู่มือซ่อมได้
11. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

4.1 กรองอากาศ

กรองอากาศ (Air Filter) ทำหน้าที่กรองเศษฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกก่อนที่อากาศจะถูกบรรจุเข้ากระบอกสูบ หากกรองอากาศเกิดการอุดตันจะเป็นสาเหตุให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยาก ไม่มีกำลัง เดินเบาไม่เรียบ และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง กรองอากาศจึงต้องได้รับการตรวจสอบทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ และควรได้รับการเปลี่ยนตามกำหนดระยะเวลา



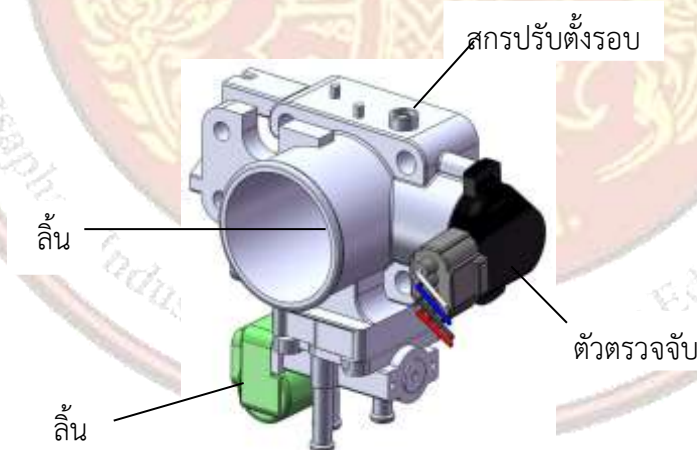
รูปที่ 4.1 กรองอากาศ

4.2 มาตรการไหลของอากาศ

- 4.2.1 มาตรการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด (Flap Type)
- 4.2.2 มาตรการไหลของอากาศแบบออปติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์
- 4.2.3 มาตรการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อน (Hot Wire Type)

4.3 เรือนลิ้นเร่ง

เรือนลิ้นเร่งของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนจะมีลักษณะรูปร่างดัง แสดงดังรูป เรือนลิ้นเร่งเป็นทางผ่านอากาศไปยังท่อร่วมไอดี ติดตั้งอยู่ก่อนปากทางเข้าห้องประจุไอดี



รูปที่ 4.3 เรือนลิ้นเร่ง

4.4 ห้องประจุไอดีและท่อร่วมไอดี แบ่งเป็น 2 แบบ คือ ห้องประจุไอดีแบบรวม (Integrated Type) ห้องประจุไอดีแบบแยก (Separated Type)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- อุปกรณ์ระบบประจุอากาศที่ทำหน้าที่เพิ่มรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ขณะมีอุณหภูมิต่ำคือ
 - ก. มาตรวัดอากาศ
 - ข. เรือนลิ้นเร่ง
 - ค. ลิ้นอากาศ
 - ง. สกรูปรับรอบเดินเบา
- มาตรวัดการไหลของอากาศแบบใดเป็นมาตรวัดแบบพื้นฐานของมาตรวัดชนิดอื่นๆ
 - ก. แบบขดลวดความร้อน
 - ข. แบบคาร์มานเวอร์เท็กซ์
 - ค. แบบฮอทฟิล์ม
 - ง. แบบใช้แผ่นวัด
- มาตรวัดการไหลอากาศแบบใดใช้หลักการเกิดกระแสหมุนวนของอากาศ
 - ก. Hot Wire
 - ข. Karman Vortex
 - ค. Hot Film
 - ง. Flap Type
- ปริมาณอากาศที่ผ่านมาตรวัดการไหลอากาศถูกส่งข้อมูลไปยังกล่องคอมพิวเตอร์เพื่ออะไร
 - ก. ปรับรอบเดินเบาให้เหมาะสม
 - ข. ปรับองศาการจุดระเบิด
 - ค. กำหนดความเร็วรอบ
 - ง. คำนวณระยะเวลาการฉีดพื้นฐาน
- ส่วนประกอบใดต่อไปนี้ไม่ได้ติดตั้งอยู่กับชุดเรือนลิ้นเร่ง
 - ก. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
 - ข. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ค. ลิ้นอากาศ
 - ง. สกรูปรับรอบเดินเบา
- ลิ้นอากาศจะเปิดมากหรือเปิดน้อยขึ้นอยู่กับการปัจจัยอะไร
 - ก. อุณหภูมิอากาศที่ผ่านกรองอากาศ
 - ข. ความเร็วของรถยนต์
 - ค. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์
 - ง. ความเร็วรอบของเครื่องยนต์
- การทำงานของลิ้นอากาศแบบใช้ไขขี้ผึ้ง (Wax) คล้ายหลักการทำงานของอุปกรณ์อะไร
 - ก. ฝามันน้ำ
 - ข. วาล์วน้ำ
 - ค. หัวเผา
 - ง. หัวฉีดสตาร์ทเย็น
- วัตถุประสงค์หลักของการมีห้องประจุไอดีคืออะไร
 - ก. ป้องกันการกระเพื่อมของอากาศ
 - ข. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณอากาศ
 - ค. ให้อากาศประจุเข้าห้องเผาไหม้เร็วขึ้น
 - ง. ลดเสียงดังการไหลของอากาศ
- โพเทนชิโอมิเตอร์ในมาตรวัดการไหลของอากาศมีหน้าที่อะไร
 - ก. สร้างความถี่จากการเกิดกระแสไหลวนของอากาศ
 - ข. เปลี่ยนปริมาณการไหลของอากาศเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า
 - ค. ส่งสัญญาณค่าความต้านทานที่เพิ่มขึ้นไปยังกล่องคอมพิวเตอร์
 - ง. รักษาและดูดซับการสั่นกระเพื่อมจากการทำงานของแผ่นวัดการไหล
- อุปกรณ์ใดไม่ได้ติดตั้งอยู่กับมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด (Flap Type)

- ก. Hot Wire
 - ข. Karman Vortex
 - ค. Hot Film
 - ง. Flap Type

4. ปริมาณอากาศที่ผ่านมาตรวัดการไหลอากาศถูกส่งข้อมูลไปยังกล่องคอมพิวเตอร์เพื่ออะไร

 - ก. ปรับรอบเดินเบาให้เหมาะสม
 - ข. ปรับองศาการจู่ระเบิด
 - ค. กำหนดความเร็วรอบ
 - ง. คำนวณระยะเวลาการฉีดพื้นฐาน

5. ส่วนประกอบใดต่อไปนี้ไม่ได้ติดตั้งอยู่กับชุดเรือนลิ้นเร่ง

 - ก. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
 - ข. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ค. ลิ้นอากาศ
 - ง. สกรูปรับรอบเดินเบา

6. ลิ้นอากาศจะเปิดมากหรือเปิดน้อยขึ้นอยู่กับการปัจจัยอะไร

 - ก. อุณหภูมิอากาศที่ผ่านกรองอากาศ
 - ข. ความเร็วของรถยนต์
 - ค. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์
 - ง. ความเร็วรอบของเครื่องยนต์

7. การทำงานของลิ้นอากาศแบบไขว้ไขว้ (Wax) คล้ายหลักการทำงานของอุปกรณ์อะไร

 - ก. ฝาหม้อน้ำ
 - ข. วาล์วน้ำ
 - ค. หัวเผา
 - ง. หัวฉีดสตาร์ทเย็น

8. วัตถุประสงค์หลักของการมีห้องประจุไอดีคืออะไร

 - ก. ป้องกันการกระเพื่อมของอากาศ
 - ข. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณอากาศ
 - ค. ให้อากาศประจุเข้าห้องเผาไหม้เร็วขึ้น
 - ง. ลดเสียงดังการไหลของอากาศ

9. โพเทนชิโอมิเตอร์ในมาตรวัดการไหลของอากาศมีหน้าที่อะไร

 - ก. สร้างความถี่จากการเกิดกระแสไหลวนของอากาศ
 - ข. เปลี่ยนปริมาณการไหลของอากาศเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า
 - ค. ส่งสัญญาณค่าความต้านทานที่เพิ่มขึ้นไปยังกล่องคอมพิวเตอร์
 - ง. รักษาและดูดซับการสั่นกระเพื่อมจากการทำงานของแผ่นวัดการไหล

10. อุปกรณ์ใดไม่ได้ติดตั้งอยู่กับมาตรวัดการไหลของอากาศแบบแผ่นวัด (Flap Type)

 - ก. ลิ้นอากาศ
 - ข. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
 - ค. สกรูปรับส่วนผสมเดินเบา
 - ง. สวิตช์ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

11. หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จ่ายแรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ ให้กับมาตรวัดอากาศที่ขั้วใด

 - ก. VCC
 - ข. VS
 - ค. VTA
 - ง. VF

12. อากาศที่ผ่านมาตรวัดอากาศแบบแผ่นวัดมากขึ้นแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วสัญญาณส่งไปหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ขั้ว VS เป็นอย่างไร

 - ก. มีค่าคงที่ตลอด
 - ข. มีค่าเพิ่มสูงขึ้น
 - ค. มีค่าลดต่ำลง
 - ง. เปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ

13. มาตรวัดอากาศแบบขดลวดความร้อนเมื่อมีอากาศไหลผ่านมาตรวัดปริมาณมาก ค่าความ

ด้านทานของขดลวดความร้อนจะเป็นอย่างไร

ก. มีค่าคงที่

ข. มีค่าสูงขึ้น

ค. มีค่าลดลง

ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

14. อะไรทำให้ลิ้นอากาศแบบไขว้ผึ้ง (Wax Air Valve) เกิดการเลื่อนเปิด – ปิดช่องทางอากาศ

ก. น้ำหล่อเย็น

ข. ขดลวดไฟฟ้า

ค. โลหะไบเมทอล

ง. สกรูปรับอากาศ

15. การกระเพื่อมของอากาศขณะถูกดูดเข้ากระบอกสูบมีผลทำให้อุปกรณ์ใดมีการทำงานผิดพลาดได้

ก. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง

ข. ตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิง

ค. ตัวตรวจจับสัญญาณ

ง. ตัวตรวจจับสัญญาณ และตัวควบคุมความดันเชื้อเพลิง



	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ ...4
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพื่อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบประจุอากาศ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบประจุอากาศด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบประจุอากาศ
2. ตรวจสอบและปรับตั้งองค์การจุดระเบิดตามคู่มือ
3. ตรวจสอบชุดช่วยจุดระเบิดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกชื่ออุปกรณ์ระบบประจุอากาศได้
2. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบแผ่นวัดได้
3. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบออฟติคัลคาร์มานวอร์เทกซ์ได้
4. อธิบายการทำงานมาตรวัดการไหลอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
5. อธิบายการทำงานของลิ้นอากาศได้
6. บอกชนิดของห้องประจุไอได้
7. ตรวจสอบมุมการจุดระเบิดได้
8. ปรับตั้งมุมการจุดระเบิดได้
9. ตรวจสอบชุดจุดระเบิดโดยใช้โวลต์มิเตอร์ได้
10. สรุปผลการตรวจสอบเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคู่มือซ่อมได้
11. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 4
3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบคิดเชิงเพื่องควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 4 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานงานระบบประจําอากาศ

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และ ห่วงไถ่อาสาเสพติด เป็นต้น

3. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 4

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4

5. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 4

6. ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในระบบประจําอากาศให้นักเรียนดู เพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

กรองอากาศ (Air Filter) ทำหน้าที่กรองเศษฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกก่อนที่อากาศจะถูกบรรจุเข้ากระบอกสูบ หากกรองอากาศเกิดการอุดตันจะเป็นสาเหตุให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยาก ไม่มีกำลัง เดินเบาไม่เรียบ และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง กรองอากาศจึงต้องได้รับการตรวจสอบทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ และควรได้รับการเปลี่ยนตามกำหนดระยะเวลา

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 4
รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104
เรื่อง ระบบประจุอากาศ

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัญญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 4 เรื่อง ระบบประจักษ์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
(.....)

สัปดาห์ที่

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละอ่อนปายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย จำกัด ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 5
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพื่อกันความชื้นด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
2. วัดค่าความต้านทานชั่วคราวเหนี่ยวนำสัญญาณ NE, G1, G- ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
2. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
3. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณได้
4. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้
5. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนได้
6. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับการน็อกได้
7. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับองศาเพลลาข้อเหวี่ยงได้
8. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์ได้
9. วัดความต้านทานระหว่าง NE และ G- ได้
10. วัดความต้านทานระหว่าง G1 และ G- ได้
11. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ
2. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
3. ตัวตรวจจับสัญญาณ
4. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
5. ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน
6. ตัวตรวจจับการน็อก
7. ตัวตรวจจับองศาอุณหภูมิเชื้อเพลิง
8. ตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 5 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
2. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 5
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 5
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. บันทึกการสอนของผู้สอน
2. ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1.แผนจัดการเรียนรู้
- 2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

- 1.ประเมินแบบฝึกทักษะ
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 4.ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

- 1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ ... 5
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพื่องานควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
2. วัดค่าความต้านทานชั่วคราวเหนี่ยวนำสัญญาณ NE, G1, G- ตามคู่มือ

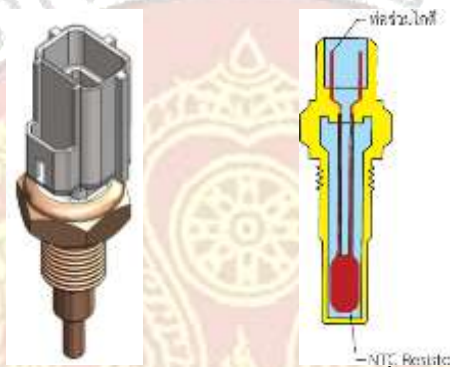
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำได้
- 2.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
- 3.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณได้
- 4.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้
- 5.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนได้
- 6.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับการน็อกได้
- 7.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับองศาเพลลาข้อเหวี่ยงได้
- 8.อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์ได้
- 9.วัดความต้านทานระหว่าง NE และ G- ได้
- 10.วัดความต้านทานระหว่าง G1 และ G- ได้
- 11.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

5.1 ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ

ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหรือเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำ (Water Temperature Sensor) ทำหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์ แล้วส่งสัญญาณเป็นแรงดันไฟฟ้าไปยังกล่องคอมพิวเตอร์ จะติดตั้งอยู่บริเวณช่องทางออกน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์ ภายในประกอบด้วย เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) ซึ่งเป็นความต้านทานที่มีคุณสมบัติไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สัมผัสอยู่ เมื่ออุณหภูมิของเครื่องยนต์เปลี่ยนแปลง ค่าความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์จะเปลี่ยนแปลงด้วย กระแสไฟฟ้าที่มีแรงดันคงที่ 5 โวลต์ ซึ่งจ่ายผ่านความต้านทานออกมาจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่ชื่อว่า THW จะไหลผ่านตัวเทอร์มิสเตอร์กลับไปลงกราวด์ที่กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ แรงดันไฟฟ้านี้จะมีค่าสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์



รูปที่ 5.1 ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ

5.2 ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ

การทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศมีลักษณะเช่นเดียวกับตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ กล่าวคือ ภายในประกอบด้วย เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) โดยความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์จะเปลี่ยนค่าตามอุณหภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง มีผลทำให้แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมขั้ว THA กับ E2 เปลี่ยนแปลง

ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศใช้หลักการทำงานเหมือนกับตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ เพียงแต่สัมผัสอยู่กับอากาศที่ถูกดูดผ่านกรองอากาศ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ใช้การอ้างอิงอุณหภูมิอากาศพื้นฐานที่ 20 °C ถ้าอุณหภูมิอากาศต่ำกว่า 20 °C หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะเพิ่มระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศจะติดตั้งบริเวณช่องทางอากาศเข้ากระบอกสูบ เช่น บริเวณหม้อกรองอากาศ หรือท่อร่วมไอดี เป็นต้น

5.3 ตัวตรวจจับสุญญากาศ

ตัวตรวจจับสุญญากาศ (Vacuum Sensor) บางครั้งเรียกว่า ตัวตรวจจับแรงดันในท่อร่วมไอดี (Intake Manifold Pressure Sensor) จะมีใช้กับเครื่องยนต์หัวฉีดแบบ D-Jetronic โครงสร้างประกอบด้วย ตัวต้านทานซึ่งทำจากแผ่นซิลิคอนต่อร่วมกับวงจรตัวไอซี (Integrate Circuit: IC) ดังรูปที่ 5.8 ทำหน้าที่ตรวจจับสุญญากาศในท่อร่วมไอดีแล้วส่งสัญญาณเป็นแรงดันไฟฟ้าไปยังหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 5.3 ตัวตรวจจับสัญญาณ

5.4 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง

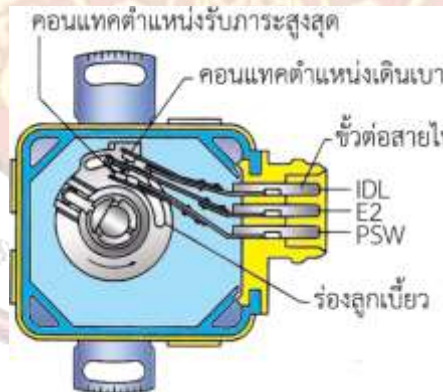
ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง (Throttle Position Sensor) ติดตั้งอยู่ที่เรือนลิ้นเร่ง (Throttle Body) ทำหน้าที่ตรวจจับตำแหน่งมุมการเปิดของลิ้นเร่ง แล้วส่งเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้าไปยังหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ไมโครโปรเซสเซอร์ใช้สัญญาณนี้กำหนดระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้กำหนดตัดการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง และใช้ป้องกันการจุกกระเปาะของเครื่องยนต์ ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งมีหลายชนิด



รูปที่ 5.4 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง

5.5 ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน

5.4.1 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งแบบหน้าสัมผัสเปิด-ปิด (ON-OFF Type)



รูปที่ 5.4 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งแบบหน้าสัมผัสเปิด-ปิด

5.4.2 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งแบบเชิงเส้น (Linear Type)

5.6 ตัวตรวจจับการน็อก

ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน (Oxygen Sensor or Lambda Sensor) ทำหน้าที่ตรวจวัดปริมาณออกซิเจน (O_2) ในแก๊สไอเสียของรถยนต์ โดยเฉพาะเครื่องยนต์ที่มีการติดตั้งเครื่องฟอกไอเสีย (Catalytic Converter) เพื่อลดก๊าซพิษในไอเสีย แต่เครื่องฟอกไอเสียจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องมีการควบคุมอัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงให้เหมาะสมตลอดเวลา ตำแหน่งติดตั้งตัวตรวจจับออกซิเจนอยู่ช่วง

ตอนต้นของท่อไอเสีย ทำหน้าที่ตรวจจับปริมาณของก๊าซออกซิเจนในไอเสียที่เหลือจากการเผาไหม้ แล้วส่งสัญญาณไปยังไมโครโปรเซสเซอร์เพื่อปรับระยะปริมาณการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้ได้ส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่เหมาะสม

5.7 ตัวตรวจจับของสามมูเพลลาข้อเหวี่ยง

ตัวตรวจจับการน็อก (Knock Sensor) ติดตั้งอยู่ด้านข้างเสื้อสูบเครื่องยนต์มีไว้สำหรับตรวจจับแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากการน็อกของเครื่องยนต์ที่มาจากกระตุกเปิดล่วงหน้าก่อนกำหนด แล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดองศาของการจุดระเบิดล่วงหน้าให้เหมาะสม

5.8 ตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์

5.7.1 ตัวตรวจจับมูเพลลาข้อเหวี่ยงแบบ โรเตอร์ G 1 ฟัน NE 4 ฟัน

5.7.2 ตัวตรวจจับมูเพลลาข้อเหวี่ยงแบบแมกเนติกพิกอัพ (Magnetic Pickup)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- เทอร์มิสเตอร์เป็นส่วนประกอบสำคัญของอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
 - ตัวตรวจจับสัญญาณอากาศและมาตรวัดอากาศ
 - ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศและตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ
 - ตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำ และมาตรวัดอากาศ
 - ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศและตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำ
- อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ทำหน้าที่ส่งสัญญาณสถานะการทำงานให้กับหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - หัวฉีด
 - คอยล์จุดระเบิด
 - ออกซิเจนเซ็นเซอร์
 - รีเลย์เปิดวงจร
- ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำไม่ถูกต้อง
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำต่ำจะทำให้ค่าความต้านทานต่ำ
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำสูงขึ้นความต้านทานจะลดลง
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำต่ำทำให้แรงดันไฟฟ้ามีค่าน้อย
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำสูงทำให้แรงดันไฟฟ้ามีค่ามาก
- สัญญาณความดันในท่อร่วมไอดีที่ส่งไปยังหน่วยควบคุมมีลักษณะเป็นเช่นใด
 - ความถี่ไฟฟ้า
 - แรงดันไฟฟ้า
 - กระแสไฟฟ้า
 - ความต้านทานไฟฟ้า
- ค่าแรงดันไฟฟ้าที่หัว PIM, THW, THA จะมีผลโดยตรงกับข้อใดมากที่สุด
 - ช่วงเวลาการจุดระเบิด
 - ช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - การควบคุมรอบเดินเบา
 - การควบคุมคุณภาพไอเสีย

6. อุปกรณ์ใดส่งข้อมูลไปยังหน่วยควบคุมเพื่อใช้ประมวลผลการตัดสินใจน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ก. น็อกเซ็นเซอร์
 - ข. ออกซิเจนเซ็นเซอร์
 - ค. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ง. ตัวตรวจจับมุมเพลาค้อเหวี่ยง
7. ตัวตรวจจับการน็อกส่งสัญญาณให้หน่วยควบคุมเพื่ออะไร
 - ก. ปรับจำนวนการฉีดเชื้อเพลิง
 - ข. ปรับรอบเดินเบาให้คงที่
 - ค. ปรับลดความเร็วรอบ
 - ง. ปรับลดองศาการจุดระเบิดล่วงหน้า
8. ตัวตรวจจับมุมเพลาค้อเหวี่ยงส่งสัญญาณให้หน่วยควบคุมเพื่ออะไร
 - ก. กำหนดระยะเวลาการฉีดพื้นฐาน
 - ข. กำหนดจังหวะการจุดระเบิดล่วงหน้า
 - ค. กำหนดความเร็วรอบเครื่องยนต์
 - ง. กำหนดระยะเวลาการฉีดพื้นฐานและจังหวะการจุดระเบิด
9. ข้อใด ไม่ใช่ อุปกรณ์ส่วนส่งสัญญาณของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - ก. มาตรวัดปริมาณการไหลอากาศ
 - ข. หัวฉีดประจำสูบ
 - ค. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ง. ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ
10. อากาศเข้ากระบอกสูบมากขึ้นแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วสัญญาณของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศจะเป็น อย่างไร
 - ก. มีค่าคงที่
 - ข. มีค่าสูงขึ้น
 - ค. มีค่าลดลง
 - ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
11. ชิ้นส่วนใดในตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ สามารถเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานได้
 - ก. แผ่นซิลิคอน
 - ข. ตัววงจรไอซี
 - ค. ห้องสัญญาณ
 - ง. ทรานซิสเตอร์
12. ตัวตรวจจับการน็อกหรือน็อกเซ็นเซอร์จะติดตั้งที่ส่วนใดของเครื่องยนต์
 - ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. ท่อร่วมไอเสีย
 - ค. ฝาสูบ
 - ง. เสือสูบ
13. แรงดันไฟฟ้าที่ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนผลิตได้สูงสุดส่งให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์คือ
 - ก. 1 โวลต์
 - ข. 3 โวลต์
 - ค. 5 โวลต์
 - ง. 7 โวลต์
14. คลื่นสัญญาณอะไรต่อไปนี้เกิดขึ้นทุก 30 องศาของมุมเพลาค้อเหวี่ยง
 - ก. G 1
 - ข. G 2
 - ค. NE
 - ง. MRE
15. โครงสร้างของตัวตรวจจับความเร็วรถแบบใดที่ประกอบด้วยวงจรไฮบริดจ์ไอซี (Hybrid IC)
 - ก. แบบรีดสวิตช์
 - ข. แบบใช้ชุดตรวจจับแสง
 - ค. แบบขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ง. แบบใช้สาร MRE

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

- เทอร์มิสเตอร์เป็นส่วนประกอบสำคัญของอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
 - ตัวตรวจจับสัญญาณอากาศและมาตรวัดอากาศ
 - ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศและตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ
 - ตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำ และมาตรวัดอากาศ
 - ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศและตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำ
- อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ไม่มีหน้าที่ส่งสัญญาณสภาวะการทำงานให้กับหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - หัวฉีด
 - คอยล์จุดระเบิด
 - ออกซิเจนเซ็นเซอร์
 - รีเลย์เปิดวงจร
- ข้อใดกล่าวถึงการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำไม่ถูกต้อง
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำต่ำจะทำให้ค่าความต้านทานต่ำ
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำสูงขึ้นความต้านทานจะลดลง
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำต่ำทำให้แรงดันไฟฟ้ามีค่าน้อย
 - เมื่ออุณหภูมิ น้ำสูงทำให้แรงดันไฟฟ้ามีค่ามาก
- สัญญาณความดันในท่อร่วมไอดีที่ส่งไปยังหน่วยควบคุมมีลักษณะเป็นเช่นใด
 - ความถี่ไฟฟ้า
 - แรงดันไฟฟ้า
 - กระแสไฟฟ้า
 - ความต้านทานไฟฟ้า
- ค่าแรงดันไฟฟ้าที่หัว PIM, THW, THA จะมีผลโดยตรงกับข้อใดมากที่สุด
 - ช่วงเวลาการจุดระเบิด
 - ช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - การควบคุมรอบเดินเบา
 - การควบคุมคุณภาพไอเสีย
- อุปกรณ์ใดส่งข้อมูลไปยังหน่วยควบคุมเพื่อใช้ประมวลผลการตัดสินใจฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - น็อกเซ็นเซอร์
 - ออกซิเจนเซ็นเซอร์
 - ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ตัวตรวจจับมุมเพลาค้อเหวี่ยง
- ตัวตรวจจับการน็อกส่งสัญญาณให้หน่วยควบคุมเพื่ออะไร
 - ปรับจำนวนการฉีดเชื้อเพลิง
 - ปรับรอบเดินเบาให้คงที่
 - ปรับลดความเร็วรอบ
 - ปรับลดองศาการจุดระเบิดล่วงหน้า
- ตัวตรวจจับมุมเพลาค้อเหวี่ยงส่งสัญญาณให้หน่วยควบคุมเพื่ออะไร
 - กำหนดระยะเวลาการฉีดพื้นฐาน
 - กำหนดจังหวะการจุดระเบิดล่วงหน้า
 - กำหนดความเร็วรอบเครื่องยนต์

๗. กำหนดระยะเวลาการฉีดพื้นฐานและจังหวะการจุ่มระเบิด

9. ข้อใด ไม่ใช่อุปกรณ์ส่วนส่งสัญญาณของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

 - ก. มาตรวัดปริมาณการไหลอากาศ
 - ข. หัวฉีดประจำสูบ
 - ค. ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ง. ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ

10. อากาศเข้ากระบอกสูบมากขึ้นแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วสัญญาณของตัวตรวจจับสัญญาณอากาศจะเป็น อย่างไร

 - ก. มีค่าคงที่
 - ข. มีค่าสูงขึ้น
 - ค. มีค่าลดลง
 - ง. เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

11. ชิ้นส่วนใดในตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ สามารถเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานได้

 - ก. แผ่นซิลิคอน
 - ข. ตัววงจรไอซี
 - ค. ห้องสัญญาณ
 - ง. ทรานซิสเตอร์

12. ตัวตรวจจับการน็อกหรือน็อกเซ็นเซอร์จะติดตั้งที่ส่วนใดของเครื่องยนต์

 - ก. ท่อร่วมไอดี
 - ข. ท่อร่วมไอเสีย
 - ค. ฝาสูบ
 - ง. เสื้อสูบ

13. แรงดันไฟฟ้าที่ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนผลิตได้สูงสุดส่งให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์คือ

 - ก. 1 โวลต์
 - ข. 3 โวลต์
 - ค. 5 โวลต์
 - ง. 7 โวลต์

14. คลื่นสัญญาณอะไรต่อไปนี้เกิดขึ้นทุก 30 องศาของมุมเพลอาข้อเหวี่ยง

 - ก. G 1
 - ข. G 2
 - ค. NE
 - ง. MRE

15. โครงสร้างของตัวตรวจจับความเร็วรอบแบบใดที่ประกอบด้วยวงจรไฮบริดจ์ไอซี (Hybrid IC)

 - ก. แบบบริดสวิทช์
 - ข. แบบใช้ชุดตรวจจับแสง
 - ค. แบบขดลวดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ง. แบบใช้สาร MRE

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ ...5
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพื่องานควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
2. วัดค่าความต้านทานชั่วคราวเหนี่ยวนำสัญญาณ NE, G1, G- ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิได้
2. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศได้
3. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณได้
4. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่งได้
5. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจนได้
6. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับการน็อกได้
7. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับองศาเพลลาข้อเหวี่ยงได้
8. อธิบายการทำงานของตัวตรวจจับความเร็วรถยนต์ได้
9. วัดความต้านทานระหว่าง NE และ G- ได้
10. วัดความต้านทานระหว่าง G1 และ G- ได้
11. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 5
3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบคิดเชิงเพื่องควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 5 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และ ห่วงไถ่อาสาเสพติด เป็นต้น

3. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 5

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

5. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5

6. ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณให้นักเรียนดูเพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ตัวตรวจจับอุณหภูมิหรือน้ำหรือเซนเซอร์อุณหภูมิ (Water Temperature Sensor) ทำหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์ แล้วส่งสัญญาณเป็นแรงดันไฟฟ้าไปยังกล่องคอมพิวเตอร์ จะติดตั้งอยู่บริเวณช่องทางออกน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์ ภายในประกอบด้วย เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) ซึ่งเป็นความต้านทานที่มีคุณสมบัติไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สัมผัสอยู่ เมื่ออุณหภูมิของเครื่องยนต์เปลี่ยนแปลง ค่าความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์จะเปลี่ยนแปลงด้วย กระแสไฟฟ้าที่มีแรงดันคงที่ 5 โวลต์ ซึ่งจ่ายผ่านความต้านทานออกมาจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่ชื่อ THW จะไหลผ่านตัวเทอร์มิสเตอร์กลับไปยังกราวด์ที่กล่อง

ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ แรงดันไฟฟ้านี้จะมีค่าสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับความต้านทานของเทอร์มิสเตอร์ 9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 5

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104

เรื่อง อุปกรณ์ตรวจจับสนุญาณ

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสัณยชาตญาณของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 5 เรื่อง อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																				รวม คะแนน
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย				
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
(.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 6
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบการควบคุมตำแหน่งการจุดระเบิดจากความเร็รรอบเครื่องยนต์ตามคู่มือ
3. ตรวจสอบวงจรจ่ายไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.บอกวิธีการฉีดน้ำมันของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
- 2.อธิบายการควบคุมระยะเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงพื้นฐานได้
- 3.อธิบายการควบคุมระยะเวลาการฉีดที่ปรับแก้ตามสภาวะต่าง ๆ ได้
- 4.อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 5.บอกโครงสร้างระบบควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 6.อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดขณะสตาร์ทและหลังสตาร์ทได้
- 7.อธิบายระบบควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้
- 8.ตรวจสอบรหัสข้อขัดข้อง (Diagnostic Code) ได้อย่างถูกต้อง
- 9.ทดสอบการควบคุมตำแหน่งการจุดระเบิดจากความเร็รรอบเครื่องยนต์
- 10.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร็รรอบเครื่องยนต์กับตำแหน่งการจุดระเบิดได้
- 11.วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว +B +B1 ของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 12.วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว BATT ของกล่องหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 13.วัดความต่อเนื่องของสายไฟ ขั้ว E1 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และกราวด์ได้

14.แสดงออกถึงทัศนคติที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. การควบคุมจังหวะการฉีดเชื้อเพลิง
2. การควบคุมวิธีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
3. การควบคุมช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
4. การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์
5. การควบคุมการจุดระเบิดขณะสตาร์ทและหลังสตาร์ท
6. การควบคุมการปรับแก้การจุดระเบิดล่วงหน้า
7. การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา
8. วาล์วควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์
9. ระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้อง

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 5 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 5
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 5
2. เครื่องมือและอุปกรณ์หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1.บันทึกการสอนของผู้สอน

2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1.แผนจัดการเรียนรู้

2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

1.ประเมินแบบฝึกทักษะ

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้

3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

4.ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%

5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 6	หน่วยที่ ... 6
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบการควบคุมตำแหน่งการจุดระเบิดจากความเร็วรอบเครื่องยนต์ตามคู่มือ
3. ตรวจสอบวงจรจ่ายไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกวิธีการฉีดน้ำมันของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
2. อธิบายการควบคุมระยะเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงพื้นฐานได้
3. อธิบายการควบคุมระยะเวลาการฉีดที่ปรับแก้ตามสภาวะต่าง ๆ ได้
4. อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
5. บอกโครงสร้างระบบควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
6. อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดขณะสตาร์ทและหลังสตาร์ทได้
7. อธิบายระบบควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลีนอยด์ได้
8. ตรวจสอบรหัสข้อขัดข้อง (Diagnostic Code) ได้อย่างถูกต้อง
9. ทดสอบการควบคุมตำแหน่งการจุดระเบิดจากความเร็วรอบเครื่องยนต์
10. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบเครื่องยนต์กับตำแหน่งการจุดระเบิดได้

11. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว +B +B1 ของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
12. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว BATT ของกล่องหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
13. วัดความต่อเนื่องของสายไฟ ขั้ว E1 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และกราวด์ได้
14. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

6.1 การควบคุมจังหวะการฉีดเชื้อเพลิง

หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะคอยตรวจจับสัญญาณการจุดระเบิดเพื่อเป็นข้อมูลกำหนดจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งปกติเครื่องยนต์ 4 สูบ จะมีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปผสมกับอากาศในท่อไอดี 2 ครั้ง ต่อ 1 รอบการทำงานของเครื่องยนต์ สัญญาณการจุดระเบิดที่ได้จะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) เกิดเป็นสัญญาณคลื่นรูปสี่เหลี่ยมใช้สำหรับควบคุมจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

6.2 การควบคุมวิธีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์ปัจจุบันนั้นหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถควบคุมได้หลายวิธี ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. การฉีดแบบตามลำดับ (Sequential Injection) น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกแยกฉีดเข้าไปในแต่ละกระบอกสูบ จำนวนหนึ่งครั้งต่อการหมุนของเพลาช้อเหวี่ยงทุก 2 รอบ
2. การฉีดแบบเป็นกลุ่ม (Group Injection) น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกฉีดเข้าไปในแต่ละกลุ่มหนึ่งครั้งต่อการหมุนของเพลาช้อเหวี่ยงทุก 2 รอบ
3. การฉีดแบบพร้อมกัน (Simultaneous Injection) น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกฉีดเข้าไปในทุกกระบอกสูบพร้อมกัน จำนวนหนึ่งครั้งต่อการหมุนของเพลาช้อเหวี่ยงทุก 1 รอบ

6.3 การควบคุมช่วงเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

6.3.1 การควบคุมระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงพื้นฐาน

หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะทำการคำนวณหาระยะเวลาในการฉีดพื้นฐานโดยใช้สัญญาณปริมาณไอดีจากมาตรวัดอากาศหรือตัวตรวจจับสัญญาณอากาศ และสัญญาณความเร็วรอบของ

เครื่องยนต์ เพื่อกำหนดระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงพื้นฐานให้ได้อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงตามทฤษฎี (14.7 : 1) โดยไม่คำนึงถึงภาระของเครื่องยนต์

$$\text{ระยะเวลาในการฉีดพื้นฐาน} = K \frac{\text{ปริมาณไอดี}}{\text{ความเร็วรอบของเครื่องยนต์}}$$

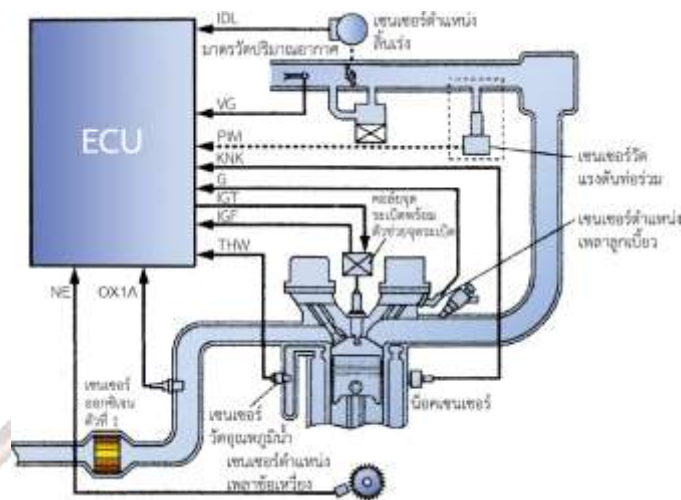
เมื่อ K = ค่าสัมประสิทธิ์การปรับแก้

6.3.2 การควบคุมระยะเวลาการฉีดที่ปรับแก้

6.4 การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์

การควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Spark Advance) หรือ ESA คือ ระบบควบคุมการจุดระเบิดที่ใช้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมตำแหน่งของการจุดระเบิดล่วงหน้าแทนชุด

ควบคุมการจู่ระเบิดล่วงหน้าแบบกลไก (Mechanical Advance) หรือชุดควบคุมการจู่ระเบิดล่วงหน้าแบบสุญญากาศ (Vacuum Advance)

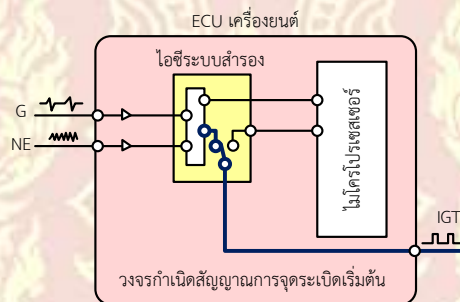


รูปที่ 6.4 การควบคุมการจู่ระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์

6.5 การควบคุมการจู่ระเบิดขณะสตาร์ทและหลังสตาร์ท

การควบคุมจังหวะการจู่ระเบิดของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน ประกอบด้วยการควบคุมจังหวะการจู่ระเบิดพื้นฐาน 2 อย่าง คือ

6.5.1 การควบคุมการจู่ระเบิดขณะสตาร์ท



รูปที่ 6.5 การควบคุมการจู่ระเบิดขณะสตาร์ทและหลังสตาร์ท

6.5.2 การควบคุมการจู่ระเบิดหลังการสตาร์ท

6.6 การควบคุมการปรับแก้การจู่ระเบิดล่วงหน้า

6.6.1 การปรับแก้ขณะอุ่นเครื่องยนต์

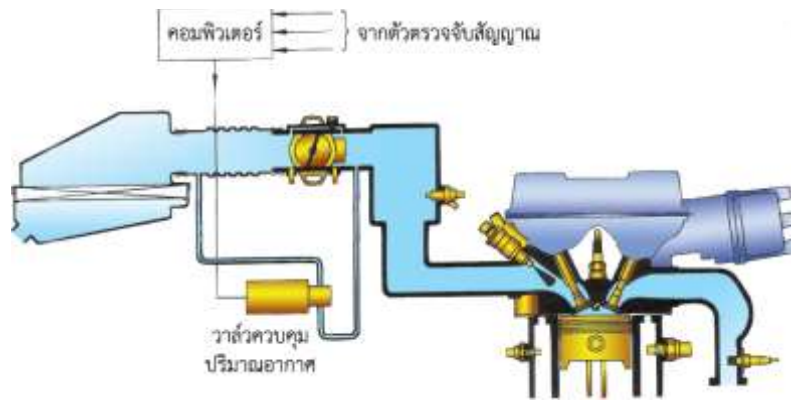
6.6.2 การปรับแก้เมื่ออุณหภูมิสูงเกินไป

6.6.3 การปรับแก้รอบเดินเบาให้สม่ำเสมอ

6.6.4 การปรับแก้จากการน็อก

6.7 การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา

การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา (Idle Speed Control : ISC) ของเครื่องยนต์ คือการควบคุมปริมาณอากาศที่จะเข้าสู่เครื่องยนต์ในขณะล้นเร่งปิดสนิท โดยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปควบคุมวาล์วควบคุมความเร็วรอบเดินเบา (Idle Speed Control Valve : ISCV) ให้เปิดอากาศผ่านช่องทางบายพาสของล้นเร่ง ดังรูปที่ 6.24



รูปที่ 6.7 การควบคุมความเร็วรอบเดินเบา

6.8 วาล์วควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์

6.9 ระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้อง

ระบบวินิจฉัยข้อขัดข้อง (Diagnosis System) จะถูกโปรแกรมไว้ในหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่ในการตรวจสอบความบกพร่องของตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) รวมถึงวงจรไฟฟ้าของตัวตรวจจับสัญญาณ เมื่อระบบวินิจฉัยข้อขัดข้องตรวจพบความผิดปกติในการทำงานของตัวตรวจจับสัญญาณ จะแสดงผลความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยไฟตรวจสอบเครื่องยนต์ (Check Engine Warning Lamp) แสดงเป็นรูปเครื่องยนต์ หรือคำว่า “CHECK ENGINE” ปรากฏที่มาตรวัดรวม เมื่อหลอดไฟติดสว่างขึ้นจะทำให้เจ้าของรถทราบว่ามีปัญหาต้องนำรถเข้ารับการตรวจซ่อม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

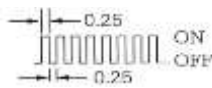
แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ไม่ได้ควบคุมระบบใดต่อไปนี้
 - ระบบปรับอากาศ
 - ระบบควบคุมรอบเดินเบา
 - ระบบจุดระเบิด
 - ระบบควบคุมปั๊มเชื้อเพลิง
- ลักษณะการฉีดแบบสับที่ 1, 2 และสับที่ 3, 4 พร้อมกันเป็นวิธีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใด
 - แบบฉีดตามลำดับ
 - แบบฉีดพร้อมกัน
 - แบบฉีดเป็นกลุ่ม
 - แบบฉีดผสม
- การควบคุมระยะเวลาการฉีดระหว่างสตาร์ทกำหนดขึ้นจากอะไรเป็นสำคัญ
 - อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
 - ปริมาณไอดี
 - อุณหภูมิไอดี
 - สัญญาณความเร็วรอบ
- การเพิ่มความหนาของเชื้อเพลิงขณะอุ่นเครื่องยนต์เพราะเหตุผลใด
 - ความเร็วรอบเครื่องยนต์ยังต่ำ
 - การกลายเป็นไอของเชื้อเพลิงลดลง
 - น้ำมันหล่อลื่นอุณหภูมิยังต่ำอยู่
 - น้ำมันเชื้อเพลิงมีความหนืดสูงอยู่
- ระบบควบคุมการตัดน้ำมันเชื้อเพลิงอาศัยสัญญาณอะไรในการควบคุม

- ก. สัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ข. สัญญาณความเร็วรอบ
 - ค. สัญญาณอุณหภูมิน้ำ
 - ง. สัญญาณลิ้นเร่ง ความเร็วรอบ และอุณหภูมิน้ำ
 6. การปรับแก้ระยะเวลาการฉีดตามแรงดันไฟฟ้าทำอย่างไร
 - ก. ปรับแก้เมื่อเปิดไฟหน้าหรือเปิด
 - ข. ปรับระยะเวลาการฉีดนานขึ้นเมื่อแรงดันแบตเตอรี่ลดลง
 - ค. ปรับแก้เมื่อหัวฉีดมีการฉีดพร้อมกัน
 - ง. ปรับจังหวะการฉีดให้เริ่มเร็วขึ้นกว่าเดิม
 7. ข้อใดคือองศาการจุดระเบิดเริ่มต้นที่กำหนดโดยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - ก. 5° ก่อนศูนย์ตายบน
 - ข. 5° หลังศูนย์ตายบน
 - ค. 15° ก่อนศูนย์ตายบน
 - ง. 15° หลังศูนย์ตายบน
 8. การควบคุมจังหวะการจุดระเบิดหลังสตาร์ทประกอบด้วยอะไร
 - ก. องศาจังหวะการจุดระเบิดเริ่มต้น
 - ข. องศาการจุดระเบิดล่วงหน้า
 - ค. องศาการปรับแก้การจุดระเบิดล่วงหน้า
 - ง. องศาการจุดระเบิดเริ่มต้น + องศาการจุดระเบิดล่วงหน้า + องศาการปรับแก้การจุดระเบิดล่วงหน้า
 9. ระบบควบคุมรอบเดินเบาจะทำงานเมื่อได้รับสัญญาณต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด
 - ก. สัญญาณอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นต่ำ
 - ข. สัญญาณการเปิดเครื่องปรับอากาศ
 - ค. สัญญาณการเปิดของลิ้นเร่ง
 - ง. สัญญาณภาระทางไฟฟ้า
 10. วาล์วควบคุมรอบเดินเบาแบบใดทำงานโดยใช้สัญญาณ Duty
 - ก. แบบลิ้นควบคุมอากาศ
 - ข. แบบโรตารีโซลินอยด์
 - ค. แบบลิ้นเปิด - ปิดสัญญาณอากาศ
 - ง. แบบสเต็ปเปอร์มอเตอร์
 11. ข้อใดกล่าวถึงระบบวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องไม่ถูกต้อง
 - ก. หลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์จะแสดงรูปเครื่องยนต์เมื่อพบความผิดปกติ
 - ข. คำว่า "CHECK ENGINE" หรือรูปเครื่องยนต์จะปรากฏเมื่อมีปัญหาในระบบ
 - ค. หลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์จะกระพริบเตือนตลอดเวลาขณะขับรถยนต์
 - ง. ความผิดปกติจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำสำรองจนกว่าจะแก้ไขและลบข้อมูล
 12. หลอดไฟตรวจสอบเครื่องยนต์กระพริบลักษณะต่อเนื่องกันทุก 0,25 วินาที หมายถึง
 - ก. ไม่มีสัญญาณความเร็วรอบ
 - ข. ไม่มีสัญญาณอุณหภูมิน้ำ
 - ค. ไม่มีสัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ง. ไม่มีข้อขัดข้องใดในระบบ
 13. การตรวจสอบรหัสการวินิจฉัยข้อขัดข้อง จะต้องลัดวงจรที่ขั้วตรวจสอบระหว่างข้อใด
 - ก. ขั้ว TC กับ E1
 - ข. ขั้ว T กับ E1
 - ค. ขั้ว TT กับ E2
 - ง. ขั้ว T กับ E2



14. จากรูป  รหัสวินจรรย์ข้อขัดข้องมีความหมายอย่างไร
- | | |
|-----------|------------------|
| ก. รหัส 1 | ข. รหัส 11 |
| ค. รหัส 8 | ง. ระบบทำงานปกติ |



- [illegible]

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบจิตเชื่อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ไม่ได้ควบคุมระบบใดต่อไปนี้
ก. ระบบปรับอากาศ
ข. ระบบจุดระเบิด
ค. ระบบควบคุมรอบเดินเบา
ง. ระบบควบคุมปั๊มเชื้อเพลิง
- ลักษณะการฉีดแบบสับที่ 1, 2 และสับที่ 3, 4 พร้อมกันเป็นวิธีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบใด
ก. แบบฉีดตามลำดับ
ข. แบบฉีดเป็นกลุ่ม
ค. แบบฉีดพร้อมกัน
ง. แบบฉีดผสม
- การควบคุมระยะเวลาการฉีดระหว่างสตาร์ทกำหนดขึ้นจากอะไรเป็นสำคัญ
ก. อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
ข. อุณหภูมิไอตี
ค. ปริมาณไอตี
ง. สัญญาณความเร็วรอบ
- การเพิ่มความหนาของเชื้อเพลิงขณะอุ่นเครื่องยนต์เพราะเหตุผลใด
ก. ความเร็วรอบเครื่องยนต์ยังต่ำ
ข. น้ำมันหล่อลื่นอุณหภูมิยังต่ำอยู่
ค. การกลายเป็นไอของเชื้อเพลิงลดลง
ง. น้ำมันเชื้อเพลิงมีความหนืดสูงอยู่
- ระบบควบคุมการตัดน้ำมันเชื้อเพลิงอาศัยสัญญาณอะไรในการควบคุม
ก. สัญญาณตำแหน่งลิ้นเร่ง
ข. สัญญาณความเร็วรอบ
ค. สัญญาณอุณหภูมิน้ำ
ง. สัญญาณลิ้นเร่ง ความเร็วรอบ และอุณหภูมิน้ำ
- การปรับแก้ระยะเวลาการฉีดตามแรงดันไฟฟ้าทำอย่างไร
ก. ปรับแก้เมื่อเปิดไฟหน้าหรือเปิด
ข. ปรับระยะเวลาการฉีดนานขึ้นเมื่อแรงดันแบตเตอรี่ลดลง
ค. ปรับแก้เมื่อหัวฉีดมีการฉีดพร้อมกัน
ง. ปรับจังหวะการฉีดให้เริ่มเร็วขึ้นกว่าเดิม

- [illegible]

	ใบงาน ที่ 6	หน่วยที่ ...6
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบการควบคุมตำแหน่งการจุดระเบิดจากความเร็รรอบเครื่องยนต์ตามคู่มือ
3. ตรวจสอบวงจรจ่ายไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.บอกวิธีการฉีดน้ำมันของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนได้
- 2.อธิบายการควบคุมระยะเวลาการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงพื้นฐานได้
- 3.อธิบายการควบคุมระยะเวลาการฉีดที่ปรับแก้ตามสภาวะต่าง ๆ ได้
- 4.อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 5.บอกโครงสร้างระบบควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 6.อธิบายการควบคุมการจุดระเบิดขณะสตาร์ทและหลังสตาร์ทได้
- 7.อธิบายระบบควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้
- 8.ตรวจสอบรหัสข้อขัดข้อง (Diagnostic Code) ได้อย่างถูกต้อง
- 9.ทดสอบการควบคุมตำแหน่งการจุดระเบิดจากความเร็รรอบเครื่องยนต์
- 10.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเร็รรอบเครื่องยนต์กับตำแหน่งการจุดระเบิดได้
- 11.วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว +B +B1 ของกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 12.วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว BATT ของกล่องหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 13.วัดความต่อเนื่องของสายไฟ ขั้ว E1 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และกราวด์ได้

14.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 5
3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 5 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3.ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 5

4.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

5.ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5

6.ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนดูเพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7.ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10.ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะคอยตรวจจับสัญญาณการจุดระเบิดเพื่อเป็นข้อมูลกำหนดจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งปกติเครื่องยนต์ 4 สูบ จะมีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปผสมกับอากาศในท่อไอดี 2 ครั้ง ต่อ 1 รอบการทำงานของเครื่องยนต์ สัญญาณการจุดระเบิดที่ได้จะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal) เกิดเป็นสัญญาณคลื่นรูปสี่เหลี่ยมใช้สำหรับควบคุมจังหวะการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 6

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104

เรื่อง หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น..... สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพดีของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 5 เรื่อง หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
(.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 7
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเครื่องควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบรีเลย์หลักตามคู่มือ
3. ตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจรตามคู่มือ
4. ตรวจสอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
5. ตรวจสอบวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าแรงสูงของระบบจุดระเบิดได้
- 2.บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้
- 3.อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้
- 4.บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 5.อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 6.ตรวจสอบอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดได้
- 7.วัดความต่อเนื่องของขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์หลักได้
- 8.ทดสอบการทำงานของรีเลย์หลักได้
- 9.ตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจรได้อย่างถูกต้อง
- 10.วัดค่าความต้านทานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 11.ตรวจสอบการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

12. ตรวจวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าวงจรควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
13. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
14. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์
2. การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์
3. ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบมีจานจ่าย
4. ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบไม่มีจานจ่าย

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 5 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 5
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 5 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 7
2. เครื่องมือและระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. บันทึกการสอนของผู้สอน
2. ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1.แผนจัดการเรียนรู้
- 2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

- 1.ประเมินแบบฝึกทักษะ
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 4.ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

- 1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 7	หน่วยที่ ... 7
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบรีเลย์หลักตามคู่มือ
3. ตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจรตามคู่มือ
4. ตรวจสอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
5. ตรวจสอบวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าแรงสูงของระบบจุดระเบิดได้
- 2.บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้
- 3.อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้
- 4.บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 5.อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 6.ตรวจสอบอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดได้
- 7.วัดความต่อเนื่องของขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์หลักได้
- 8.ทดสอบการทำงานของรีเลย์หลักได้
- 9.ตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจรได้อย่างถูกต้อง
- 10.วัดค่าความต้านทานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 11.ตรวจสอบการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

12. ตรวจวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าวงจรควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
13. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
14. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

7.1 ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์

7.1.1 คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil)

คอยล์จุดระเบิดทำหน้าที่แปลงไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ 12 โวลต์ ของแบตเตอรี่ให้เป็นไฟฟ้าแรง-เคลื่อนสูงประมาณ 20,000–30,000 โวลต์ เพื่อกระโดดข้ามช่องว่างของขั้วหัวเทียน ภายในคอยล์จุดระเบิดประกอบด้วยขดลวดไฟแรงต่ำปฐมภูมิ (Primary Coil) และขดลวดไฟแรงสูงทุติยภูมิ (Secondary Coil) การเกิดไฟแรงสูงอาศัยหลักการเหนี่ยวนำตัวเองและการเหนี่ยวนำซึ่งกันและกันของขดลวดภายในคอยล์ คอยล์ระบบจุดระเบิดอาจมีรูปร่างที่แตกต่างกันไป ดังรูป



รูปที่ 7.1 คอยล์จุดระเบิด

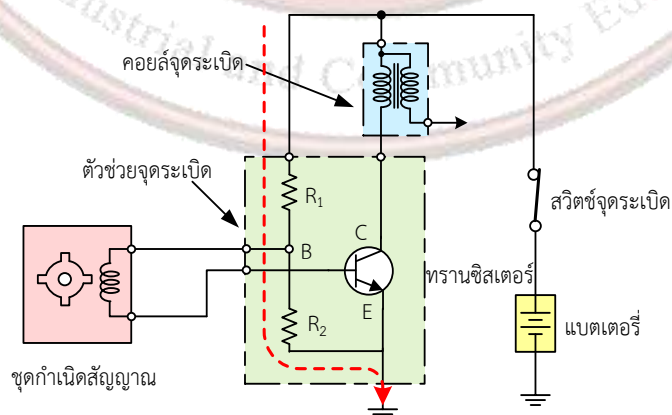
7.1.2 ตัวช่วยจุดระเบิด (Igniter)

7.1.3 ชุดกำเนิดสัญญาณ (Signal Generator)

7.2 การทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์

7.2.1 ขณะเปิดสวิตช์กุญแจ

กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่าน R_1 และ R_2 ลงกราวด์ขณะนี้ทรานซิสเตอร์ยังไมทำงาน เนื่องจากไม่มีกระแสไฟฟ้าไปกระตุ้นขา B ของทรานซิสเตอร์ ดังนั้นจึงไม่มีกระแสไฟฟ้าต่ำไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิในคอยล์จุดระเบิด ดังรูป



รูปที่ 7.2 ขณะเปิดสวิตช์กุญแจ

7.2.2 เมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์

7.2.3 เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน

7.3 ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบมีงานจ่าย

7.3.1 ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบงานจ่ายแยกกับชุดคอยล์จุดระเบิด

7.3.2 ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบรวมชุดคอยล์จุดระเบิดไว้ในงานจ่าย

7.4 ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบไม่มีงานจ่าย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- อุปกรณ์ใดในระบบจุดระเบิดทำหน้าที่คล้ายหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า
ก. แบตเตอรี่
ข. งานจ่าย
ค. หัวเทียน
ง. คอยล์จุดระเบิด
- ระบบจุดระเบิดแบบใดใช้หน้าทองขาวทำงานร่วมกับทรานซิสเตอร์
ก. แบบกึ่งทรานซิสเตอร์
ข. แบบทรานซิสเตอร์
ค. แบบซีดีไอ
ง. แบบไม่มีงานจ่าย
- ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ล้วนใช้ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่แทนอะไร
ก. คอนเดนเซอร์
ข. หน้าทองขาว
ค. คอยล์จุดระเบิด
ง. ตัวช่วยจุดระเบิด
- สัญญาณอะไรที่กล่องคอมพิวเตอร์ส่งไปยังตัวช่วยจุดระเบิด
ก. NE
ข. G
ค. IGT
ง. IGF
- สัญญาณมุมเพลาคืออะไรและสัญญาณความเร็วรอบเกิดขึ้นที่ใดต่อไปนี
ก. ในชุดงานจ่าย
ข. เพลาคือเหวี่ยง
ค. หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
ง. มาตรวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์
- เครื่องมือที่สำคัญสำหรับการตรวจสอบจังหวะจุดระเบิดคือ
ก. ออสซิลโลสโคป
ข. เครื่องช่วยฟังเสียง
ค. ไทม์มิงไลท์
ง. เครื่องวัดความเร็วรอบ
- การตรวจสอบจังหวะจุดระเบิดด้วยอิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้สายไฟต่อลวดวงจรที่ข้อตรวจสอบเพื่ออะไร
ก. อ่านข้อมูลจังหวะจุดระเบิด
ข. บันทึกข้อมูลการตรวจสอบ
ค. ตรวจสอบความผิดปกติจังหวะจุดระเบิด
ง. หยุดการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า
- ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของระบบจุดระเบิดของรถยนต์
ก. จ่ายประกายไฟเพื่อจุดระเบิดไอดี

- ข. ควบคุมการเผาไหม้และแก๊สไอเสีย
ค. แปลงกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นแรงเคลื่อนสูง
ง. กำหนดจังหวะการจุดระเบิดที่เหมาะสมกับความเร็วรอบและภาระ
9. เมื่อทานซิสเตอร์ทำงานจะทำให้มีกระแสไฟแรงต่ำไหลไปยังอุปกรณ์ใด
ก. หัวเทียนจุดระเบิด
ข. คอยล์จุดระเบิด
ค. จานจ่าย
ง. โรเตอร์กำเนิดสัญญาณ
10. ระบบจุดระเบิดแบบ IIA หมายถึงอะไร
ก. ระบบจุดระเบิดไม่มีจานจ่าย
ข. ระบบจุดระเบิดใช้คอยล์จุดระเบิดคู่
ค. ระบบจุดระเบิดแยกจานจ่ายกับคอยล์จุดระเบิด
ง. ระบบจุดระเบิดรวมชุดตัวช่วยจุดระเบิดและคอยล์ไว้ในจานจ่าย
11. DLI เป็นระบบจุดระเบิดแบบใด
ก. แบบไม่มีจานจ่าย
ข. แบบแยกคอยล์จุดระเบิดกับจานจ่าย
ค. แบบรวมชุดตัวช่วยจุดระเบิดไว้กับจานจ่าย
ง. แบบแยกชุดตัวช่วยจุดระเบิดกับจานจ่าย
12. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์แบบไม่มีจานจ่าย
ก. คอยล์จุดระเบิดติดตั้งไว้ใกล้กับหัวเทียนสายไฟแรงสูงจึงทำให้สั้นได้
ข. การไม่ใช้จานจ่ายช่วยลดการสูญเสียกำลังในการจ่ายไฟ
ค. ลดชิ้นส่วนประกอบที่เป็นกลไกและลดเสียงรบกวน
ง. ไม่ต้องใช้ตัวช่วยจุดระเบิดในการทำงาน
13. โรเตอร์กำเนิดสัญญาณแบบ 4 ฟัน สำหรับเครื่องยนต์ชนิดใด
ก. 1 สูบ
ข. 4 สูบ
ค. 6 สูบ
ง. 8 สูบ
14. กล้องคอมพิวเตอร์ (ECU) จะได้รับสัญญาณใดหลังจากการจุดระเบิดผ่านไปแล้ว
ก. G
ข. IGF
ค. IGT
ง. NE
15. ในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ตัดและต่อกราวด์ให้กับคอยล์จุดระเบิด
ก. คาปาซิเตอร์
ข. คอนเดนเซอร์
ค. ทรานซิสเตอร์
ง. ทรานฟอเมอร์

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- อุปกรณ์ใดในระบบจุดระเบิดทำหน้าที่คล้ายหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า
ก. แบตเตอรี่ ข. จานจ่าย
ค. หัวเทียน ง. คอยล์จุดระเบิด
- ระบบจุดระเบิดแบบใดใช้หน้าทองขาวทำงานร่วมกับทรานซิสเตอร์
ก. แบบกึ่งทรานซิสเตอร์ ข. แบบทรานซิสเตอร์
ค. แบบซีดีไอ ง. แบบไม่มีจานจ่าย
- ระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ล้วนใช้ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่แทนอะไร
ก. คอนเดนเซอร์ ข. หน้าทองขาว
ค. คอยล์จุดระเบิด ง. ตัวช่วยจุดระเบิด
- สัญญาณอะไรที่กล่องคอมพิวเตอร์ส่งไปยังตัวช่วยจุดระเบิด
ก. NE ข. G
ค. IGT ง. IGF
- สัญญาณมุมเพลาช้อเหวี่ยงและสัญญาณความเร็วรอบเกิดขึ้นที่ใดต่อไปนี
ก. ในชุดจานจ่าย ข. เพลาช้อเหวี่ยง
ค. หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ง. มาตรวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์
- เครื่องมือที่สำคัญสำหรับการตรวจสอบจังหวะจุดระเบิดคือ
ก. ออสซิลโลสโคป ข. เครื่องช่วยฟังเสียง
ค. ไทม์มิ่งไลท์ ง. เครื่องวัดความเร็วรอบ
- การตรวจสอบจังหวะจุดระเบิดด้วยอิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้สายไฟต่อลวดวงจรที่ข้อตรวจสอบเพื่ออะไร
ก. อ่านข้อมูลจังหวะจุดระเบิด ข. บันทึกข้อมูลการตรวจสอบ
ค. ตรวจสอบความผิดปกติจังหวะจุดระเบิด ง. หยุดการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า
- ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของระบบจุดระเบิดของรถยนต์
ก. จ่ายประกายไฟเพื่อจุดระเบิดไอดี
ข. ควบคุมการเผาไหม้และแก๊สไอเสีย
ค. แปลงกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นแรงเคลื่อนสูง
ง. กำหนดจังหวะการจุดระเบิดที่เหมาะสมกับความเร็วรอบและภาระ

- [illegible]

	ใบงาน ที่ 7	หน่วยที่ ...7.
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพื่อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบรีเลย์หลักตามคู่มือ
3. ตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจรตามคู่มือ
4. ตรวจสอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
5. ตรวจสอบวงจรควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายหลักการเกิดไฟฟ้าแรงสูงของระบบจุดระเบิดได้
- 2.บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้
- 3.อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบทรานซิสเตอร์ได้
- 4.บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 5.อธิบายการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 6.ตรวจสอบอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดได้
- 7.วัดความต่อเนื่องของขั้วต่าง ๆ ของรีเลย์หลักได้
- 8.ทดสอบการทำงานของรีเลย์หลักได้
- 9.ตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจรได้อย่างถูกต้อง
- 10.วัดค่าความต้านทานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 11.ตรวจสอบการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

12. ตรวจวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าวงจรควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

13. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้

14. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน

2. ใบความรู้ที่ 7

3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

..

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียน และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 7 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 7

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 7

5. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 7

6. ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนดูเพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

คอยล์จุดระเบิดทำหน้าที่แปลงไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ 12 โวลต์ ของแบตเตอรี่ให้เป็นไฟฟ้าแรง-เคลื่อนสูงประมาณ 20,000-30,000 โวลต์ เพื่อกระโดดข้ามช่องว่างของขั้วหัวเทียน ภายในคอยล์จุดระเบิดประกอบด้วยขดลวดไฟแรงต่ำปฐมภูมิ (Primary Coil) และขดลวดไฟแรงสูงทุติยภูมิ (Secondary Coil)

การเกิดไฟแรงสูงอาศัยหลักการเหนี่ยวนำตัวเองและการเหนี่ยวนำซึ่งกันและกันของขดลวดภายในคอยล์ คอยล์ระบบจุดระเบิดอาจมีรูปร่างที่แตกต่างกันไป

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 7

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104

เรื่อง ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น.....สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพดีของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจเรียน				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ครูมอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
 (.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 8
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบตามคู่มือ
3. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบจุดระเบิดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 2.ตรวจสอบวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 3.ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์เปิดวงจรได้
- 4.ตรวจสอบการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 5.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 6.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบได้
- 7.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบจุดระเบิดได้
- 8.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าลิ้นควบคุมรอบเดินเบาได้
- 9.ตรวจสอบการทำงานของลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้
- 10.วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้หัวฉีดประจำสูบได้
- 11.วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว #10 และ #20 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 12.วัดความต่อเนื่องสายไฟที่ขั้ว E01, E02, #10 และ #20 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้

13. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้คอยล์จู่ระเบิดได้

14. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ชั่ว IGT ได้

15. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ชั่ว IGF ได้

16. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
2. วงจรควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง
3. วงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบ
4. วงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดสตาร์ทเย็น
5. วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบจู่ระเบิด
6. วงจรไฟฟ้าควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารี

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 8 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 8
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 8 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 8
2. เครื่องมือและวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1.บันทึกการสอนของผู้สอน

2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1.แผนจัดการเรียนรู้

2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

1.ประเมินแบบฝึกทักษะ

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้

3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

4.ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)

4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%

5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%

6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 8	หน่วยที่ ... 8
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบตามคู่มือ
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบจุดระเบิดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

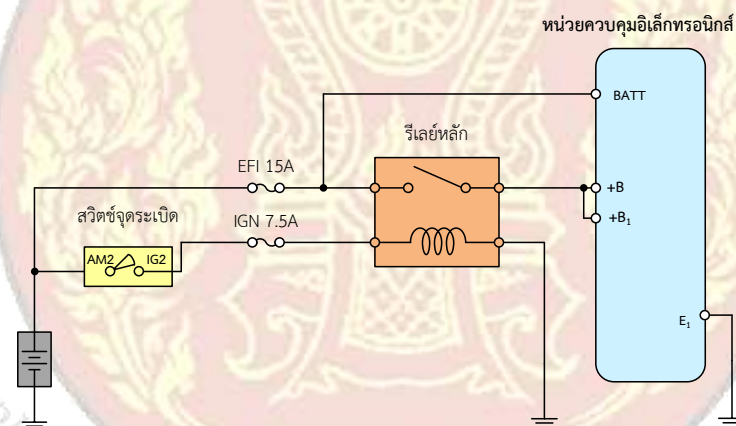
- อธิบายวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- ตรวจสอบวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์เปิดวงจรได้
- ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบได้
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบจุดระเบิดได้
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าลิ้นควบคุมรอบเดินเบาได้
- ตรวจสอบการทำงานของลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้

10. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้หัวฉีดประจำสูบได้
11. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว #10 และ #20 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
12. วัดความต่อเนื่องสายไฟที่ขั้ว E01, E02, #10 และ #20 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
13. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้คอยล์จุดระเบิดได้
14. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว IGT ได้
15. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว IGF ได้
16. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

8.1 วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ ทำหน้าที่รับสัญญาณจากตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) และสวิทช์ต่าง ๆ เพื่อใช้ประมวลผลในไมโครโปรเซสเซอร์แล้วส่งสัญญาณไปควบคุมและสั่งการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน (Actuator) หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะได้รับแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่และกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสวิทช์จุดระเบิดและรีเลย์หลัก ดังรูป



รูปที่ 8.1 วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

8.2 วงจรควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงของระบบฉีดด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะถูกควบคุมให้ทำงานเฉพาะเวลาที่เครื่องยนต์ทำงาน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและการสึกหรอของปั๊ม เครื่องยนต์บางรุ่นยังสามารถควบคุมการทำงานของปั๊มให้ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงสัมพันธ์กับการทำงานของรอบเครื่องยนต์อีกด้วย

การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงของโตโยต้า มีการควบคุม 2 แบบ คือ การควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D และแบบ L

8.3 วงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบ

การควบคุมหัวฉีดประจำสูบเพื่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงให้แก่เครื่องยนต์ถูกกำหนดโดยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประมวลผลจากสัญญาณตรวจจับต่าง ๆ แล้วกระตุ้นให้หัวฉีดทำงาน ลักษณะวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมหัวฉีดอาจเหมือนหรือแตกต่างกันบ้างตามองค์ประกอบ คือ

1. หัวฉีดเป็นชนิดความต้านทานต่ำหรือความต้านทานสูง
2. การควบคุมทำงานเป็นแบบควบคุมด้วยแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้า
3. การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นแบบฉีดเป็นกลุ่ม ฉีดอิสระตามลำดับจุดระเบิดหรือฉีดพร้อมกัน

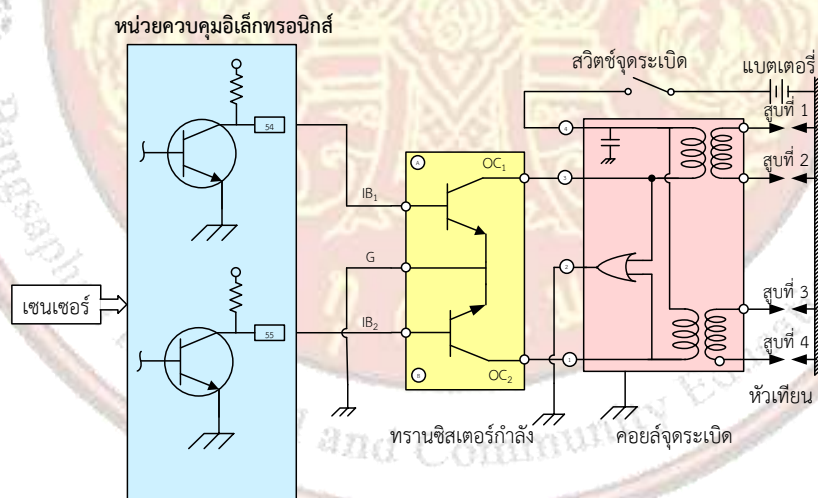
8.4 วงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดสตาร์ทเย็น

ขณะเครื่องยนต์มีอุณหภูมิต่ำ เครื่องยนต์ต้องการอัตราส่วนผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงที่หนา เพื่อให้สตาร์ทติดง่าย ดังนั้นในเครื่องยนต์บางรุ่นจึงได้ติดตั้งหัวฉีดสตาร์ทเย็นไว้ทำหน้าที่ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มเข้าไปในท่อร่วมไอดีขณะสตาร์ท

การทำงานของหัวฉีดสตาร์ทเย็นไม่ได้ควบคุมด้วยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ แต่จะควบคุมด้วยสวิตช์ควบคุมเวลาหัวฉีดสตาร์ทเย็น (Cold Start Injector Time Switch) ซึ่งติดตั้งไว้บริเวณทางผ่านของน้ำหล่อเย็น

8.5 วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบจุดระเบิด

วงจรควบคุมการจุดระเบิดของเครื่องยนต์แต่ละรุ่นจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะการออกแบบชิ้นส่วนและการเลือกกระบบ แต่สิ่งที่เครื่องยนต์ทุกรุ่นทุกแบบจะต้องเหมือนกันก็คือ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะพิจารณาว่าจะต้องจุดระเบิดที่สับไค และจุดล่วงหน้ากี่องศา โดยพิจารณาจากสัญญาณตัวตรวจจับต่าง ๆ เพื่อให้การจุดระเบิดเป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ โดยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะสั่งทรานซิสเตอร์เกิดการ ทำงาน รูปที่ 8.8 แสดงวงจรควบคุมการจุดระเบิดของเครื่องยนต์มิตซูบิชิ 4 สูบ แบบใช้คอยล์จุดระเบิด 2 ตัว



รูปที่ 8.5 วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบจุดระเบิด

8.6 วงจรไฟฟ้าควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารี

การควบคุมความเร็วรอบเดินเบาของเครื่องยนต์ จะใช้วาล์วควบคุมปริมาณอากาศที่ผ่านทางช่องทางบายพาส (Bypass) ของเรอิลันแรงซึ่งถูกควบคุมด้วยหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ขณะลันแรงอยู่ตำแหน่งเดินเบา

ระบบควบคุมความเร็วรอบเดินเบาที่ใช้ในเครื่องยนต์แต่ละรุ่นอาจแตกต่างกันตามชนิดของวาล์วที่นำมาใช้ควบคุม สำหรับการศึกษาในหน่วยนี้ได้แสดงวงจรไฟฟ้าควบคุมรอบเดินเบาแบบใช้วาล์วควบคุมชนิดโรตารีโซลินอยด์วาล์ว ซึ่งได้รับความนิยมใช้ในเครื่องยนต์หลายรุ่น

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะถูกต่อเข้าเพื่อเลี้ยงหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ให้ทำงานได้ทางขั้วใด
 - ก. B+
 - ข. +B
 - ค. E1
 - ง. E01
 2. วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ใช้รีเลย์ตัวใดตัดต่อวงจรไฟฟ้า
 - ก. รีเลย์ปิดวงจร
 - ข. รีเลย์เปิดวงจร
 - ค. รีเลย์หลัก
 - ง. รีเลย์รอง
 3. ขั้วใดของกล่อง ECU ที่ได้รับกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่อยู่ตลอดเวลาแม้ปิดสวิตช์
 - ก. B
 - ข. BATT
 - ค. IG1
 - ง. IG2
 4. ขั้วสำหรับลงกราวด์ของกล่อง ECU คือขั้วใด
 - ก. E1
 - ข. E2
 - ค. E01
 - ง. E0.2
 5. ในวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีด กระแสไฟฟ้าจากหัวฉีดจะไปยังขั้วใดของกล่อง ECU
 - ก. E01, E02
 - ข. NO.10, NO.20
 - ค. IG1, IG2
 - ง. TE1, TE2
 6. ขั้วใดของกล่อง ECU ใช้ควบคุมการทำงานของลิ้นอากาศโรตารีโซลินอยด์
 - ก. ขั้ว RSC, RSO
 - ข. NO.10, NO.20
 - ค. ขั้ว +B +B1
 - ง. +B, BATT
 7. ลิ้นอากาศแบบขดลวดความร้อนไฟฟ้าจะทำงานเมื่อใด
 - ก. เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิด
 - ข. เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน
 - ค. เมื่อปิดสวิตช์จุดระเบิด
 - ง. เมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์
 8. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ควบคุมหัวฉีดสตาร์ทเย็น
 - ก. ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ
 - ข. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
 - ค. กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
 - ง. สวิตช์ความร้อนเวลา
 9. สัญญาณเครื่องปรับอากาศรถยนต์จะส่งเข้ากล่อง ECU ที่ขั้วใด
 - ก. AC
 - ข. A/C
 - ค. AM
 - ง. A/E
 10. สัญญาณแรงดันน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ส่งเข้ากล่อง ECU เพื่อควบคุมระบบใด
 - ก. ระบบปรับอากาศ
 - ข. ระบบจุดระเบิด

ค. ระบบควบคุมรอบเดินเบา

ง. ระบบบังคับเลี้ยว

11. ถ้าสัญญาณ NE หายดส่งไปที่กล่อง ECU จะมีผลอย่างไรกับเครื่องยนต์

ก. เครื่องยนต์ติดแต่เดินเบาไม่เรียบ

ข. เครื่องยนต์ไม่ติดเพราะระบบจุดระเบิดไม่ทำงาน

ค. เครื่องยนต์ไม่ติดเพราะไม่มีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

ง. เครื่องยนต์ไม่ติดเพราะระบบหัวฉีดและระบบจุดระเบิดไม่ทำงาน

12. วงจรแรงดันไฟฟ้าคงที่ 5 โวลต์ ออกจากกล่อง ECU ที่ขั้วใด

ก. +B1

ข. BATT

ค. VCC

ง. VB

13. วงจรไฟฟ้าควบคุมการฉีดของหัวฉีดแบบอิสระจะสังเกตได้จากอะไร

ก. มีตัวต้านทานต่ออนุกรมกับหัวฉีด

ข. มีตัวต้านทานต่อขนานกับหัวฉีด

ค. ขั้วต่อสายไฟฟ้าจากหัวฉีดเข้ากล่องคอมพิวเตอร์เท่ากับจำนวนหัวฉีด

ง. ขั้วต่อสายไฟลงกราวด์ที่กล่องคอมพิวเตอร์เท่ากับจำนวนของหัวฉีด

14. ก่อนถอดหรือประกอบหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ต้องปิดสวิตช์จุดระเบิดก่อนเพราะอะไร

ก. ป้องกันหน่วยควบคุมชำรุด

ข. บันทึกข้อมูลในหน่วยความจำก่อน

ค. ลบข้อมูลในหน่วยความจำ

ง. ลดการใช้กระแสไฟจากแบตเตอรี่

15. ขั้ว BATT ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์มีไว้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร

ก. วัดกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่

ข. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่

ค. ไฟฟ้าเลี้ยงหน่วยความจำสำรอง

ง. ไฟฟ้าเลี้ยงหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะถูกต่อเข้าเพื่อเลี้ยงหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ให้ทำงานได้ทางขั้วใด

ก. B+

ข. +B

ค. E1

ง. E01

2. วงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ใช้รีเลย์ตัวใดตัดต่อวงจรไฟฟ้า

ก. รีเลย์ปิดวงจร

ข. รีเลย์เปิดวงจร

ค. รีเลย์หลัก

ง. รีเลย์รอง

3. ขั้วใดของกล่อง ECU ที่ได้รับกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่อยู่ตลอดเวลาแม้ปิดสวิตช์

- ก. B
ข. BATT
ค. IG1
ง. IG2
4. ขั้วสำหรับลงกราวด์ของกล่อง ECU คือขั้วใด
ก. E1
ข. E2
ค. E01
ง. E0.2
5. ในวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีด กระแสไฟฟ้าจากหัวฉีดจะไปยังขั้วใดของกล่อง ECU
ก. E01, E02
ข. NO.10, NO.20
ค. IG1, IG2
ง. TE1, TE2
6. ขั้วใดของกล่อง ECU ใช้ควบคุมการทำงานของลิ้นอากาศโรตารีโซลินอยด์
ก. ขั้ว RSC, RSO
ข. NO.10, NO.20
ค. ขั้ว +B +B1
ง. +B, BATT
7. ลิ้นอากาศแบบขดลวดความร้อนไฟฟ้าจะทำงานเมื่อใด
ก. เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิด
ข. เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน
ค. เมื่อปิดสวิตช์จุดระเบิด
ง. เมื่อสตาร์ทเครื่องยนต์
8. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ควบคุมหัวฉีดสตาร์ทเย็น
ก. ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ
ข. ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
ค. กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
ง. สวิตช์ความร้อนเวลา
9. สัญญาณเครื่องปรับอากาศรถยนต์จะส่งเข้ากล่อง ECU ที่ขั้วใด
ก. AC
ข. A/C
ค. AM
ง. A/E
10. สัญญาณแรงดันน้ำมันพวงมาลัยเพาเวอร์ส่งเข้ากล่อง ECU เพื่อควบคุมระบบใด
ก. ระบบปรับอากาศ
ข. ระบบจุดระเบิด
ค. ระบบควบคุมรอบเดินเบา
ง. ระบบบังคับเลี้ยว
11. ถ้าสัญญาณ NE หายส่งไปที่กล่อง ECU จะมีผลอย่างไรกับเครื่องยนต์
ก. เครื่องยนต์ติดแต่เดินเบาไม่เรียบ
ข. เครื่องยนต์ไม่ติดเพราะระบบจุดระเบิดไม่ทำงาน
ค. เครื่องยนต์ไม่ติดเพราะไม่มีการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
ง. เครื่องยนต์ไม่ติดเพราะระบบหัวฉีดและระบบจุดระเบิดไม่ทำงาน
12. วงจรแรงดันไฟฟ้าคงที่ 5 โวลต์ ออกจากกล่อง ECU ที่ขั้วใด
ก. +B1
ข. BATT
ค. VCC
ง. VB
13. วงจรไฟฟ้าควบคุมการฉีดของหัวฉีดแบบอิสระจะสังเกตได้จากอะไร
ก. มีตัวต้านทานต่ออนุกรมกับหัวฉีด

- ข. มีตัวต้านทานต่อขนานกับหัวฉีด
ค. ขั้วต่อสายไฟฟ้าจากหัวฉีดเข้ากล่องคอมพิวเตอร์เท่ากับจำนวนหัวฉีด
ง. ขั้วต่อสายไฟลงกราวด์ที่กล่องคอมพิวเตอร์เท่ากับจำนวนของหัวฉีด
14. ก่อนถอดหรือประกอบหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ต้องปิดสวิตช์จุดระเบิดก่อนเพราะอะไร
ก. ป้องกันหน่วยควบคุมชำรุด
ข. บันทึกข้อมูลในหน่วยความจำก่อน
ค. ลบข้อมูลในหน่วยความจำ
ง. ลดการใช้กระแสไฟจากแบตเตอรี่
15. ขั้ว BATT ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์มีไว้เพื่อวัตถุประสงค์อะไร
ก. วัดกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่
ข. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่
ค. ไฟฟ้าเลี้ยงหน่วยความจำสำรอง
ง. ไฟฟ้าเลี้ยงหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์



	ใบงาน ที่ 8	หน่วยที่ ...8
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบติดตั้งเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบตามคู่มือ
3. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบจุดระเบิดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายวงจรไฟฟ้าระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 2.ตรวจสอบวงจรจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 3.ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์เปิดวงจรได้
- 4.ตรวจสอบการทำงานของปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 5.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมปั้มน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 6.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าควบคุมหัวฉีดประจำสูบได้
- 7.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบจุดระเบิดได้
- 8.ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าลิ้นควบคุมรอบเดินเบาได้
- 9.ตรวจสอบการทำงานของลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้
- 10.วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้หัวฉีดประจำสูบได้
- 11.วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว #10 และ #20 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 12.วัดความต่อเนื่องสายไฟที่ขั้ว E01, E02, #10 และ #20 ของหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ได้

13. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้คอยล์จุดระเบิดได้

14. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว IGT ได้

15. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว IGF ได้

16. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน

2. ใบความรู้ที่ 8

3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

-

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชาตามระบบคิดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียน และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 8 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบคิดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 8

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

5. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 8

6. ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบคิดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนดูเพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญ ทำหน้าที่รับสัญญาณจากตัวตรวจจับสัญญาณ(Sensor) และสวิทช์ต่าง ๆ เพื่อใช้ประมวลผลในไมโครโปรเซสเซอร์แล้วส่งสัญญาณไปควบคุมและสั่งการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน (Actuator) หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์จะได้รับแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่และกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสวิทช์จุดระเบิดและรีเลย์หลัก

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน



แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 8

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104

เรื่อง วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพดีของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 8 เรื่อง วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
 (.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 9
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบติดตั้งเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบติดตั้งเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบติดตั้งเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบติดตั้งเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบติดตั้งเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ตามคู่มือ
3. ตรวจสอบและอ่านไค์วิเคราะห์ปัญหาตามคู่มือ
4. ตรวจสอบรีเลย์หลักอีเอฟไอตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.บอกส่วนประกอบระบบติดตั้งเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 2.บอกหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลได้
- 3.อธิบายการทำงานของชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลระบบคอมมอนเรลได้
- 4.ตรวจวัดความต้านทานของลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้
- 5.ตรวจสอบการเปิด-ปิดของลิ้นควบคุมความเร็วรอบเดินเบาได้
- 6.ตรวจสอบและอ่านไค์วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ได้
- 7.ตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI ได้ถูกต้อง
- 8.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. ส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
2. ป้อนจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
3. รางร่วมคอมมอนเรล
4. หัวฉีด
5. เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง
6. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง
7. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว
8. เซนเซอร์ตำแหน่งคันเร่ง
9. เรือ่นลิ้นเร่ง
10. มาตรการไหลของอากาศ
11. เซนเซอร์แรงดันเทอร์โบชาร์จ
12. เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำ
13. กล้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 9 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของอุปกรณ์ตรวจจับสนญาณ
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 9
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 9 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 9
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- 1.บันทึกการสอนของผู้สอน
- 2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1.แผนจัดการเรียนรู้
- 2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

- 1.ประเมินแบบฝึกทักษะ
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 4.ประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

- 1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ

ประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนรู้

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 9	หน่วยที่ ... 9
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
IV3022 ช่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ตามคู่มือ
3. ตรวจสอบและอ่านโค้ดวิเคราะห์ปัญหาตามคู่มือ
4. ตรวจสอบรีเลย์หลักอีเอฟไอตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

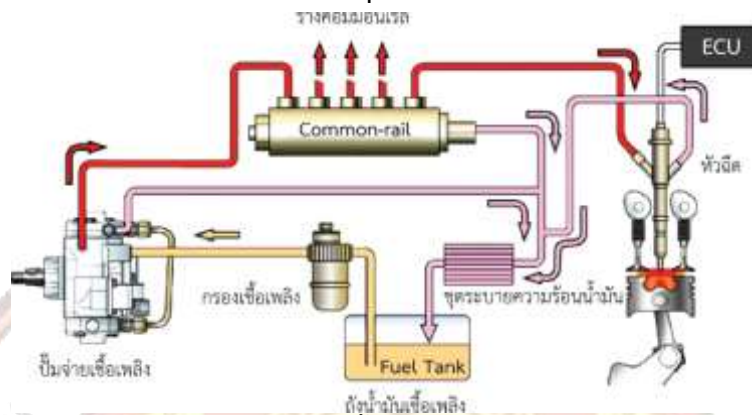
1. บอกส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. บอกหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลได้
3. อธิบายการทำงานของชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลระบบคอมมอนเรลได้
4. ตรวจวัดความต้านทานของลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้
5. ตรวจสอบการเปิด-ปิดของลิ้นควบคุมความเร็วรอบเดินเบาได้
6. ตรวจสอบและอ่านโค้ดวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ได้

7.ตรวจสอบเบรียหลัก EFI ได้ถูกต้อง

8.แสดงออกถึงกณินสยที่ตี่ในการทำงาน ความมวีวินัย ความมมีนุษยสัมพันธ์ ความรบัผดชอบและความเชื่อนั่นในตนเอง

5. เนื้อหาสาระ

9.1 ส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 9.1 ส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

9.2 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Supply Pump) ทำหน้าที่สร้างแรงดันเชื้อเพลิงให้สูง 135 MPa ถึง 180 MPa (ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องยนต์) โดยปั๊มจะจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงไปเก็บที่รางร่วม (Common Rail) ECU จะส่งสัญญาณไปยังกล่องควบคุมการเปิด-ปิดหัวฉีด หรือ EDU (Electronic Driver Unit) ควบคุมจังหวะการฉีด และปริมาณการฉีด โดยอาศัยการประมวลผลของกล่อง ECU จากข้อมูลที่ได้รับจากการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ

9.3 รางร่วมคอมมอนเรล

ท่อรางร่วมคอมมอนเรล (Common Rail) ทำหน้าที่สะสมและรักษาแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูงที่ส่งมาจากปั๊มจ่ายเชื้อเพลิงให้มีแรงดันสูงประมาณ 1,377 กิโลกรัม แรงต่อตารางเซนติเมตร (bar) หรือสูงกว่าขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องยนต์ ทำจากโลหะเหล็กหล่อที่หนาทนแรงดันได้สูง อุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับท่อรางร่วมคอมมอนเรลประกอบด้วย 1. เซนเซอร์แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Pressure Sensor) 2. ล้นจำกัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง (Pressure Limiter) 3. ล้นระบายแรงดัน (Pressure Discharge Valve)

9.4 หัวฉีด

หัวฉีด (Injector) ประกอบด้วย เข็มหัวฉีด ลูกสูบ และโซลินอยด์วาล์ว โดยลูกสูบและโซลินอยด์วาล์วจะทำหน้าที่เปิดวาล์วตามการเปิดของเข็มหัวฉีด โดยหัวฉีดจะทำงานเมื่อขดลวดโซลินอยด์ได้รับแรงเคลื่อนไฟฟ้า 125 โวลต์ จากกล่องควบคุมหัวฉีด (Electronic Driver Unit : EDU)

9.5 เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง

กล่องควบคุมหัวฉีด (Electronic Driver Unit : EDU) จะได้รับสัญญาณการฉีดเชื้อเพลิงจากหน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หรือ ECU เครื่องยนต์ จากนั้นแล้ว EDU จะแปลงแรงดันไฟฟ้า DC/DC ให้แรงดันไฟฟ้าสูง

เป็น 125 โวลต์ เพื่อกระตุ้นให้ขดลวดโซลินอยด์หัวฉีดทำงาน กล่องควบคุมหัวฉีดจึงมีหน้าที่ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าสูงและมีระบบชาร์จไฟอย่างรวดเร็วสามารถขับหัวฉีดขณะความเร็วสูงภายใต้สภาวะที่แรงดันเชื้อเพลิงที่สูงได้



รูปที่ 9.5 กล่องควบคุมหัวฉีด

9.6 เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาข้อเหวี่ยง

เซนเซอร์ตำแหน่งของเพลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft Position Sensor) ประกอบด้วย แม่เหล็ก แกนเหล็ก และขดลวดกำเนิดสัญญาณ (Pickup Coil) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณมุมเพลาข้อเหวี่ยงและตำแหน่งศูนย์ตายบนไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ โรเตอร์จากเพลาข้อเหวี่ยงมีจำนวน 34 ฟันและเว้นระยะห่างอีก 2 ฟัน เมื่อเพลาข้อเหวี่ยงหมุน สัญญาณที่เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาข้อเหวี่ยงที่เรียกว่า พัลส์ (Pulse) จะส่งออกมาทุก 10 องศา และฟันโรเตอร์ 2 ฟัน ที่เว้นระยะห่างกันนั้นใช้กำหนดเป็นตำแหน่งศูนย์ตายบน

9.7 เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว (Camshaft Position Sensor) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณเพลาลูกเบี้ยว ที่พูลเลย์เพลาลูกเบี้ยวจะมีฟันจำนวน 5 ฟัน ซึ่งทุก ๆ 2 รอบการหมุนของเพลาลูกเบี้ยวจะส่งสัญญาณพัลส์ (Pulse) ไปยังกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 สัญญาณ

9.8 เซนเซอร์ตำแหน่งคันเร่ง

9.9 เรือนลิ้นเร่ง

9.10 มาตรวัดการไหลของอากาศ

9.11 เซนเซอร์แรงดันเทอร์โบชาร์จ

9.12 เซนเซอร์อุณหภูมิ

9.13 กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งคืออะไร

ก. EFI

ข. GDI

ค. CDI

ง. DDI

2. เครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลมีอะไรที่แตกต่างกับเครื่องยนต์ดีเซลแบบเดิมมากที่สุด

ก. ระบบจุดระเบิด

ข. ระบบเชื้อเพลิง

ค. ระบบหล่อลื่น

ง. ระบบระบายความร้อน

3. แรงดันน้ำมันที่สูงขึ้นมีผลต่อประสิทธิภาพเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลอย่างไร
 - ก. การเผาไหม้หมดจด
 - ข. อุณหภูมิเครื่องยนต์ลดลง
 - ค. เครื่องยนต์เดินเรียบ
 - ง. เสียงเครื่องยนต์เงียบลง
4. ปัจจุบันแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลที่ปั๊มจ่ายเชื้อเพลิงจ่ายได้สูงสุดเท่าไร
 - ก. 120 บาร์
 - ข. 150 บาร์
 - ค. 180 บาร์
 - ง. 200 บาร์
5. ส่วนประกอบใดทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ก. ปั๊มเชื้อเพลิง
 - ข. รางร่วม
 - ค. หัวฉีด
 - ง. ลิ้นควบคุมแรงดัน
6. ลิ้นควบคุมดูดน้ำมัน (Suction Control Valve : SCV) ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ควบคุมน้ำมันเข้าปั๊ม
 - ข. ควบคุมน้ำมันออกจากปั๊ม
 - ค. ควบคุมน้ำมันเข้าหัวฉีด
 - ง. ควบคุมน้ำมันไหลกลับถึง
7. ส่วนประกอบใดไม่ได้ประกอบอยู่กับรางร่วมคอมมอนเรล
 - ก. เซนเซอร์แรงดันน้ำมัน
 - ข. ลิ้นระบายแรงดันน้ำมัน
 - ค. ลิ้นจำกัดแรงดันน้ำมัน
 - ง. ลิ้นควบคุมการดูด
8. ขดลวดโซลินอยด์ของหัวฉีดดีเซลคอมมอนเรลใช้แรงดันไฟฟ้าเท่าไร
 - ก. 12 โวลต์
 - ข. 24 โวลต์
 - ค. 125 โวลต์
 - ง. 250 โวลต์
9. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงทำหน้าที่อะไร
 - ก. ส่งสัญญาณตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. ส่งสัญญาณตำแหน่งศูนย์ตายบน
 - ค. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลาช้อเหวี่ยงและศูนย์ตายบน
 - ง. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลาช้อเหวี่ยงและการฉีดน้ำมัน
10. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่กระตุ้นโซลินอยด์หัวฉีดให้ทำงาน
 - ก. ECU
 - ข. ECM
 - ค. EDU
 - ง. ECI
11. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงมีการส่งสัญญาณพัลส์อย่างไร
 - ก. 5 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. 5 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ค. 34 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ง. 34 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
12. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวมีการส่งสัญญาณพัลส์อย่างไร
 - ก. 5 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. 5 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ค. 34 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ง. 34 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
13. สัญญาณจากเซนเซอร์ตำแหน่งคันเร่งไฟฟ้าไม่ได้มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. สัญญาณ VPA1 และ VPA2 จะขนานกัน
 - ข. สัญญาณ VPA2 มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า VPA1

- ค. สัญญาณ VPA1 และ VPA2 จะไม่เกิน 5 โวลต์
ง. สัญญาณ VPA1 และ VPA2 ลดต่ำลงเมื่อมีการเหยียบคันเร่ง
14. การทำงานของมาตรวัดการไหลอากาศของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลเป็นอย่างไร
ก. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นแรงดันไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
ข. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นกระแสไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
ค. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความถี่ไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
ง. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความต้านทานไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
15. ถ้าความดันภายในท่อร่วมไอดีสูง เช่นเซอร์ความดันเทอร์โบชาร์จจะเป็นอย่างไร
ก. ส่งสัญญาณแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นไปยังกล่องควบคุม
ข. ส่งสัญญาณกระแสไฟฟ้าสูงขึ้นไปยังกล่องควบคุม
ค. เซนเซอร์ความดันเทอร์โบได้รับแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นจากกล่องควบคุม
ง. เซนเซอร์ความดันเทอร์โบได้รับกระแสไฟฟ้าสูงขึ้นจากกล่องควบคุม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งคืออะไร
ก. EFI
ข. GDI
ค. CDI
ง. DDI
2. เครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลมีอะไรที่แตกต่างกับเครื่องยนต์ดีเซลแบบเดิมมากที่สุด
ก. ระบบจุดระเบิด
ข. ระบบเชื้อเพลิง
ค. ระบบหล่อลื่น
ง. ระบบระบายความร้อน
3. แรงดันน้ำมันที่สูงขึ้นมีผลต่อประสิทธิภาพเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลอย่างไร
ก. การเผาไหม้หมดจด
ข. อุณหภูมิเครื่องยนต์ลดลง
ค. เครื่องยนต์เดินเรียบ
ง. เสียงเครื่องยนต์เงียบลง
4. ปัจจุบันแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลที่ปั๊มจ่ายเชื้อเพลิงจ่ายได้สูงสุดเท่าไร
ก. 120 บาร์
ข. 150 บาร์
ค. 180 บาร์
ง. 200 บาร์
5. ส่วนประกอบใดทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง
ก. ปั๊มเชื้อเพลิง
ข. รางร่วม
ค. หัวฉีด
ง. ลิ้นควบคุมแรงดัน

6. ลิ้นควบคุมดูดน้ำมัน (Suction Control Valve : SCV) ทำหน้าที่อะไร
 - ก. ควบคุมน้ำมันเข้าปั๊ม
 - ข. ควบคุมน้ำมันออกจากปั๊ม
 - ค. ควบคุมน้ำมันเข้าหัวฉีด
 - ง. ควบคุมน้ำมันไหลกลับถึง
7. ส่วนประกอบใดไม่ได้ประกอบอยู่กับรางร่วมคอมมอนเรล
 - ก. เซนเซอร์แรงดันน้ำมัน
 - ข. ลิ้นระบายแรงดันน้ำมัน
 - ค. ลิ้นจำกัดแรงดันน้ำมัน
 - ง. ลิ้นควบคุมการดูด
8. ขดลวดโซลินอยด์ของหัวฉีดดีเซลคอมมอนเรลใช้แรงดันไฟฟ้าเท่าไร
 - ก. 12 โวลต์
 - ข. 24 โวลต์
 - ค. 125 โวลต์
 - ง. 250 โวลต์
9. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงทำหน้าที่อะไร
 - ก. ส่งสัญญาณตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. ส่งสัญญาณตำแหน่งศูนย์ตายบน
 - ค. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลาช้อเหวี่ยงและศูนย์ตายบน
 - ง. ส่งสัญญาณตำแหน่งมุมเพลาช้อเหวี่ยงและการฉีดน้ำมัน
10. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่กระตุ้นโซลินอยด์หัวฉีดให้ทำงาน
 - ก. ECU
 - ข. ECM
 - ค. EDU
 - ง. ECI
11. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงมีการส่งสัญญาณพัลส์อย่างไร
 - ก. 5 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. 5 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ค. 34 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ง. 34 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
12. เซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวมีการส่งสัญญาณพัลส์อย่างไร
 - ก. 5 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. 5 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ค. 34 ครั้ง/1 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
 - ง. 34 ครั้ง/2 รอบเพลาช้อเหวี่ยง
13. สัญญาณจากเซนเซอร์ตำแหน่งคันเร่งไฟฟ้าไม่ได้มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. สัญญาณ VPA1 และ VPA2 จะขนานกัน
 - ข. สัญญาณ VPA2 มีแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า VPA1
 - ค. สัญญาณ VPA1 และ VPA2 จะไม่เกิน 5 โวลต์
 - ง. สัญญาณ VPA1 และ VPA2 ลดต่ำลงเมื่อมีการเหยียบคันเร่ง
14. การทำงานของมาตรวัดการไหลอากาศของเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลเป็นอย่างไร
 - ก. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นแรงดันไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
 - ข. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นกระแสไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
 - ค. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความถี่ไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู
 - ง. เปลี่ยนปริมาณอากาศเป็นความต้านทานไฟฟ้าส่งไปยังอีซียู

15. ถ้าความดันภายในท่อร่วมไอดีสูง เช่นเซอร์ความดันเทอร์โบชาร์จจะเป็นอย่างไร

ก. ส่งสัญญาณแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นไปยังกล่องควบคุม

ข. ส่งสัญญาณกระแสไฟฟ้าสูงขึ้นไปยังกล่องควบคุม

ค. เซนเซอร์ความดันเทอร์โบได้รับแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นจากกล่องควบคุม

ง. เซนเซอร์ความดันเทอร์โบได้รับกระแสไฟฟ้าสูงขึ้นจากกล่องควบคุม

	ใบงาน ที่ 9	หน่วยที่ ...9
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในงานระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้

IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์

IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด

IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์

IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

2. ตรวจสอบลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ตามคู่มือ

3. ตรวจสอบและอ่านโค้ดวิเคราะห์ปัญหาตามคู่มือ

4. ตรวจสอบรีเลย์หลักอีเอฟไอตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้

2. บอกหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลได้

3. อธิบายการทำงานของชิ้นส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซลระบบคอมมอนเรลได้

4. ตรวจวัดความต้านทานของลิ้นควบคุมรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ได้

5. ตรวจสอบการเปิด-ปิดของลิ้นควบคุมความเร็วรอบเดินเบาได้

6.ตรวจสอบและอ่านโค้ดวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ได้

7.ตรวจสอบเบรียหลัก EFI ได้ถูกต้อง

8.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน

2. ใบความรู้ที่ 9

3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

:-

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 9 โดยการซักถามนักเรียน เพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มุ่งมั่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

3. ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 9

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9

5. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 9

6. ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณให้นักเรียนดูเพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

10. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Supply Pump) ทำหน้าที่สร้างแรงดันเชื้อเพลิงให้สูง 135 MPa ถึง 180 MPa (ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องยนต์) โดยปั๊มจะจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงไปเก็บที่รางร่วม (Common Rail) ECU จะส่งสัญญาณไปยังกล่องควบคุมการเปิด-ปิดหัวฉีด หรือ EDU (Electronic Driver Unit) ควบคุมจังหวะการฉีด และปริมาณ

การฉีด โดยอาศัยการประมวลผลของกล่อง ECU จากข้อมูลที่ได้รับจากการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 9

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104

เรื่อง ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น.....สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	ด้านทักษะการปฏิบัติงาน การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพดีของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 9 เรื่อง ระบบจิตเชื้อเพลิงดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การแสดงผลพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
 (.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ ... 10
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยความถูกต้องรอบคอบและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
- IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
- IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
- IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
- IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
2. ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศตามคู่มือ
3. ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
4. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงตามคู่มือ
5. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวตามคู่มือ
6. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
7. ตรวจสอบหัวฉีดตามคู่มือ
8. ตรวจสอบปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI ได้
2. ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
3. ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้
4. ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้
5. ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงได้
6. ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้
7. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV) ได้

- 8.ตรวจสอบหัวฉีดได้
- 9.ตรวจวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลได้
- 10.ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศได้
- 11.ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 12.ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงได้
- 13.ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้
- 14.ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 15.ตรวจสอบหัวฉีดได้
- 16.ใช้สายไฟลัดวงจรขั้ว DLC 3 ได้
- 17.อ่านโค้ดวิเคราะห์รหัสปัญหาได้
- 18.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. สารการเรียนรู้

1. การตรวจสอบเบรียหลัก EFI
2. การตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อน
3. การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
4. การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง
5. การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง
6. การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว
7. การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV)
8. การตรวจสอบหัวฉีด
9. การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 10 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อชักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ
2. ครูบอกสารการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 10
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 10
4. ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 10 ให้กับนักเรียน
5. ครูและนักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในระบบการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนและเตรียมคำถามด้านเนื้อหาที่เข้าใจไม่ชัดเจน
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูร่วมกับนักเรียนเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
12. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 10
2. เครื่องมือและอุปกรณ์การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
3. โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยท์ (Power Point)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- 1.บันทึกการสอนของผู้สอน
- 2.ใบเช็ครายชื่อ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- 1.แผนจัดการเรียนรู้
- 2.การตรวจประเมินผลงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

วิธีวัดผล

- 1.ประเมินแบบฝึกทักษะ
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้
- 3.สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- 4.ประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 5.การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.2 วิธีการประเมิน

- 1.แบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 2.แบบประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่าน 50% ขึ้นไป
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- 4.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 5.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ

ประเมินตามสภาพจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

- 1.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ต้องไม่มีช่องปรับปรุง

- 2.เกณฑ์ผ่านการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 3.เกณฑ์ผ่านการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม คือ ปานกลาง (50% ขึ้นไป)
- 4.กิจกรรมใบงาน เกณฑ์ผ่าน คือ 50%
- 5.แบบประเมินผลการเรียนรู้มีเกณฑ์ผ่าน 50%
- 6.แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

	ใบความรู้ ที่ 10	หน่วยที่ ... 10
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยความถูกต้องรอบคอบ และปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

1. มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
 - IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
 - IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
 - IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
 - IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
2. ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศตามคู่มือ

3. ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
4. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงตามคู่มือ
5. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวตามคู่มือ
6. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
7. ตรวจสอบหัวฉีดตามคู่มือ
8. ตรวจสอบปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ตรวจสอบบรีเลย์หลัก EFI ได้
2. ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
3. ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้
4. ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้
5. ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงได้
6. ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้
7. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV) ได้
8. ตรวจสอบหัวฉีดได้
9. ตรวจวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลได้
10. ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศได้
11. ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้
12. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยงได้
13. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้
14. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงได้
15. ตรวจสอบหัวฉีดได้
16. ใช้สายไฟลัดวงจรชั่วคราว DLC 3 ได้
17. อ่านโค้ดวิเคราะห์ห้สปัญหาได้
18. แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

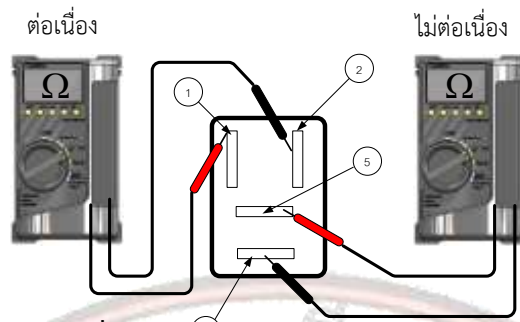
5. เนื้อหาสาระ

10.1 การตรวจสอบบรีเลย์หลัก EFI

การตรวจสอบบรีเลย์หลัก EFI มีลำดับขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. เปิดฝาครอบกล่องรีเลย์ออก หาตำแหน่งติดตั้งรีเลย์หลัก EFI
2. ถอดตัวรีเลย์หลัก EFI ออกจากกล่องรีเลย์
3. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดการขาดของขดลวดรีเลย์ โดยวัดความต่อเนื่องระหว่างขั้ว 1 กับ 2 ดังรูป
4. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความไม่ต่อเนื่องของหน้าสัมผัสรีเลย์ระหว่างขั้ว 1 กับ ขั้ว 5

5. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าแบตเตอรี่ที่ขั้ว 1 กับ ขั้ว 2 และใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของหน้าสัมผัสรีเลย์



รูปที่ 10.1 การตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI

10.2 การตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อน

10.3 การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น

10.4 การตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิ น้ำมันเชื้อเพลิง

10.5 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาข้อเหวี่ยง

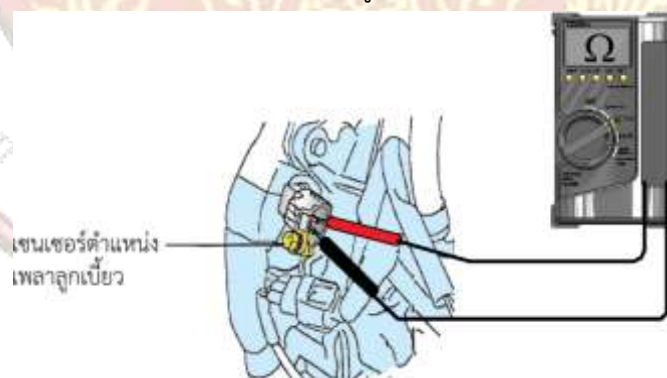
10.6 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว มีขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. ปลดขั้วต่อสายไฟตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวออก

2. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขั้ว 1 และขั้ว 2 (G+ กับ G-) ดังรูป ค่าความต้านทานขณะเครื่องยนต์เย็นประมาณ 1,630 โอห์ม ถึง 2,740 โอห์ม และขณะเครื่องยนต์ร้อนค่าความต้านทานประมาณ 2,065 โอห์ม ถึง 3,225 โอห์ม

3. สวมขั้วต่อสายไฟตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวกลับเข้าที่เดิม



รูปที่ 10.6 การตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

10.7 การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV)

10.8 การตรวจสอบหัวฉีด

10.9 การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- เครื่องมือใดใช้สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลบ้อยที่สุด
ก. ประแจ
ข. สายไฟลัดข้าม
ค. มัลติมิเตอร์
ง. เกจวัดความดัน
- การตรวจสอบความต่อเนื่องของอุปกรณ์ต้องใช้เครื่องมืออะไร
ก. แอมป์มิเตอร์
ข. โวลต์มิเตอร์
ค. โอห์มมิเตอร์
ง. ไมโครมิเตอร์
- การตรวจสอบการขาดของขดลวดรีเลย์หลัก EFI ต้องวัดความต่อเนื่องของขั้วใด
ก. 1 กับ 2
ข. 1 กับ 3
ค. 3 กับ 5
ง. 2 กับ 5
- หน้าสัมผัสของรีเลย์หลัก EFI คือขั้วใด
ก. 1 กับ 2
ข. 1 กับ 3
ค. 3 กับ 5
ง. 2 กับ 5
- การตรวจวัดความต้านทานของตัวเซนเซอร์อุณหภูมิอากาศต้องตรวจวัดที่ขั้วใด
ก. VG กับ E1
ข. THA กับ E1
ค. VG กับ E2
ง. THA กับ E2
- ขั้วใดของมาตรวัดการไหลอากาศทำหน้าที่ส่งสัญญาณปริมาณอากาศไปยังหน่วยควบคุม
ก. VG
ข. THA
ค. E1
ง. E2
- ผลการตรวจสอบเมื่อใช้ลมเป่าผ่านมาตรวัดการไหลอากาศขณะเปิดสวิตช์จุดระเบิด ON คือข้อใด
ก. ความต้านทานขยับขึ้น ๆ ลง ๆ
ข. แรงดันไฟฟ้าขยับขึ้น ๆ ลง ๆ
ค. กระแสไฟฟ้าขยับขึ้น ๆ ลง ๆ
ง. ความต้านทานและกระแสคงที่
- การตรวจวัดความต้านทานของเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงต้องตรวจวัดขั้วใด
ก. THF กับ E2
ข. THA กับ E2
ค. THW กับ E2
ง. THG กับ E2
- การตรวจวัดความต้านทานของเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นต้องตรวจวัดขั้วใด
ก. THF กับ E2
ข. THA กับ E2
ค. THW กับ E2
ง. THG กับ E2
- เซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งอยู่กับชิ้นส่วนใด
ก. รางร่วมน้ำมัน
ข. ปัมจ่ายเชื้อเพลิง

ค. กรองน้ำมัน

ง. ถังน้ำมัน

11. การตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาคือเกี่ยวข้องกับเซนเซอร์เพลาลูกเบี้ยวใช้เครื่องมืออะไร

ก. แอมป์มิเตอร์

ข. โวลต์มิเตอร์

ค. โอห์มมิเตอร์

ง. ไมโครมิเตอร์

12. อุณหภูมิมีผลต่อการตรวจความต้านทานเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาคือเกี่ยวข้องกับเพลาลูกเบี้ยวเป็นอย่างไร

ก. อุณหภูมิสูง ความต้านทานสูง

ข. อุณหภูมิต่ำ ความต้านทานสูง

ค. อุณหภูมิสูง ความต้านทานต่ำ

ง. อุณหภูมิไม่มีผลต่อความต้านทาน

13. การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงทำอย่างไร

ก. ตรวจสอบค่าความต้านทานขดลวด

ข. ตรวจสอบการลัดวงจรลงกราวด์

ค. ตรวจสอบความต้านทานและการลงกราวด์

ง. ตรวจสอบการส่งสัญญาณพัลส์

14. การตรวจสอบความไม่ต่อเนื่องของหัวฉีดกับกราวด์ทำอย่างไร

ก. ขั้ว 1 กับกราวด์

ข. ขั้ว 2 กับกราวด์

ค. ขั้ว 3 กับกราวด์

ง. ขั้ว 4 กับกราวด์

15. การลัดวงจรขั้ว DLC 3 ต้องใช้สายไฟลัดวงจรขั้วอะไร

ก. T กับ E1

ข. TC กับ E1

ค. T กับ CG

ง. TC กับ CG

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของสำนักพิมพ์เมืองไทย

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครื่องมือใดใช้สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลบ่อยที่สุด

ก. ประแจ

ข. สายไฟลัดขั้ว

ค. มัลติมิเตอร์

ง. เกจวัดความดัน

2. การตรวจสอบความต่อเนื่องของอุปกรณ์ต้องใช้เครื่องมืออะไร

ก. แอมป์มิเตอร์

ข. โวลต์มิเตอร์

ค. โอห์มมิเตอร์

ง. ไมโครมิเตอร์

3. การตรวจสอบการขาดของขดลวดรีเลย์หลัก EFI ต้องวัดความต่อเนื่องของขั้วใด

ก. 1 กับ 2

ข. 1 กับ 3

ค. 3 กับ 5

ง. 2 กับ 5

4. หน้าสัมผัสของรีเลย์หลัก EFI คือข้อใด
 ก. 1 กับ 2 ข. 1 กับ 3
ค. 3 กับ 5 ง. 2 กับ 5

 5. การตรวจวัดความต้านทานของตัวเซนเซอร์อุณหภูมิอากาศต้องตรวจวัดที่ข้อใด
 ก. VG กับ E1 ข. THA กับ E1
 ค. VG กับ E2 **ง. THA กับ E2**

 6. ข้อใดของมาตรวัดการไหลอากาศทำหน้าที่ส่งสัญญาณปริมาณอากาศไปยังหน่วยควบคุม
ก. VG ข. THA
 ค. E1 ง. E2

 7. ผลการตรวจสอบเมื่อใช้ลมเป่าผ่านมาตรวัดการไหลอากาศขณะเปิดสวิตช์จุดระเบิด ON คือข้อใด
 ก. ความต้านทานขยับขึ้น ๆ ลง ๆ **ข. แรงดันไฟฟ้าขยับขึ้น ๆ ลง ๆ**
 ค. กระแสไฟฟ้าขยับขึ้น ๆ ลง ๆ ง. ความต้านทานและกระแสคงที่

 8. การตรวจวัดความต้านทานของเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงต้องตรวจวัดข้อใด
ก. THF กับ E2 ข. THA กับ E2
 ค. THW กับ E2 ง. THG กับ E2

 9. การตรวจวัดความต้านทานของเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นต้องตรวจวัดข้อใด
 ก. THF กับ E2 ข. THA กับ E2
ค. THW กับ E2 ง. THG กับ E2

 10. เซนเซอร์อุณหภูมิ น้ำมันเชื้อเพลิงติดตั้งอยู่กับชิ้นส่วนใด
 ก. รางร่วมน้ำมัน **ข. ปัมจ่ายเชื้อเพลิง**
 ค. กรองน้ำมัน ง. ถังน้ำมัน

 11. การตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาคือเกี่ยวข้องกับเซนเซอร์เพลาถูกเบี่ยงใช้เครื่องมืออะไร
 ก. แอมป์มิเตอร์ ข. โวลต์มิเตอร์
ค. โอห์มมิเตอร์ ง. ไมโครมิเตอร์

 12. อุณหภูมิมีผลต่อการตรวจความต้านทานเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาคือเกี่ยวข้องกับเพลาถูกเบี่ยงเป็นอย่างไร
ก. อุณหภูมิสูง ความต้านทานสูง ข. อุณหภูมิต่ำ ความต้านทานสูง
 ค. อุณหภูมิสูง ความต้านทานต่ำ ง. อุณหภูมิไม่มีผลต่อความต้านทาน

 13. การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงทำอย่างไร
ก. ตรวจสอบค่าความต้านทานชัดเจน
 ข. ตรวจสอบการลัดวงจรลงกราวด์
 ค. ตรวจสอบความต้านทานและการลงกราวด์
 ง. ตรวจสอบการส่งสัญญาณพัลส์

14. การตรวจสอบความไม่ต่อเนื่องของหัวฉีดกับกราวด์ทำอย่างไร
 ก. ขั้ว 1 กับกราวด์ ข. ขั้ว 2 กับกราวด์
 ค. ขั้ว 3 กับกราวด์ ง. ขั้ว 4 กับกราวด์
15. การลัดวงจรขั้ว DLC 3 ต้องใช้สายไฟลัดวงจรขั้วอะไร
 ก. T กับ E1 ข. TC กับ E1
 ค. T กับ CG ง. TC กับ CG

	ใบงาน ที่ 10	หน่วยที่ ...10
	รหัสวิชา 20101-2104 ชื่อวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 7-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มีความรู้และทักษะในการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลด้วยความถูกต้องรอบคอบและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- มาตรฐาน คุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส - อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ระดับ 3 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้
 IV1011 ปฏิบัติตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์
 IV1012 ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด
 IV1015 ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์
 IV3022 ซ่อมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเครื่องยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
2. ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศตามคู่มือ
3. ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
4. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงตามคู่มือ
5. ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวตามคู่มือ
6. ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงตามคู่มือ
7. ตรวจสอบหัวฉีดตามคู่มือ
8. ตรวจสอบปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ตรวจสอบบรีเลย์หลัก EFI ได้

- 2.ตรวจสอบมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศแบบขดลวดความร้อนได้
- 3.ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นได้
- 4.ตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 5.ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงได้
- 6.ตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้
- 7.ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิง (SCV) ได้
- 8.ตรวจสอบหัวฉีดได้
- 9.ตรวจวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลได้
- 10.ตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดปริมาณการไหลของอากาศได้
- 11.ตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 12.ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยงได้
- 13.ตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้
- 14.ตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดน้ำมันเชื้อเพลิงได้
- 15.ตรวจสอบหัวฉีดได้
- 16.ใช้สายไฟลัดวงจรขั้ว DLC 3 ได้
- 17.อ่านโค้ดวิเคราะห์รหัสปัญหาได้
- 18.แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ความมีวินัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเอง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 10
3. แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

=

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนพร้อมแนะนำชี้แจงแผนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางในการเรียน การประเมินผลการเรียน เพื่อความเข้าใจก่อนการเรียนรู้ และนำเข้าสู่บทเรียนหน่วยที่ 10 โดยการซักถามนักเรียนเพื่อซักจูงโน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพื้นฐานการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

2. ครูบอกถึงลักษณะที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรยึดถือและปฏิบัติ เช่น เรื่องการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างคุ้มค่า การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การช่วยเหลือแบ่งปันซึ่งกันและกัน การปฏิบัติงานด้วยความ

ชื้อสัตย์ สุจริต มั่งมื่น ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า หลักประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน และ
ห่างไกลยาเสพติด เป็นต้น

- 3.ครูบอกสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหน่วยที่ 10
- 4.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 10
- 5.ครูแจกเอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 10
- 6.ครูนำภาพตัวอย่างความปลอดภัยในการทำงานและความปลอดภัยในการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีด
เชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลให้นักเรียนดูเพื่อให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- 7.ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมสมองด้านเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอน
- 8.ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 9.ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 10.ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบผลความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับอีกครั้งหนึ่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

การตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI มีลำดับขั้นตอนการตรวจสอบดังต่อไปนี้

1. เปิดฝาคอปกกล่องรีเลย์ออก หาตำแหน่งติดตั้งรีเลย์หลัก EFI
2. ถอดตัวรีเลย์หลัก EFI ออกจากกล่องรีเลย์
3. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดการขาดของขดลวดรีเลย์ โดยวัดความต่อเนื่องระหว่างขั้ว 1 กับ 2 ดังรูป
4. ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความไม่ต่อเนื่องของหน้าสัมผัสรีเลย์ระหว่างขั้ว 1 กับ ขั้ว 5
5. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าแบตเตอรี่ที่ขั้ว 1 กับ ขั้ว 2 และใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของหน้าสัมผัสรีเลย์

9. การประเมินผล

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ใบงานที่ 10

รายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 20101-2104

เรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

ชื่อ.....สกุล.....ระดับชั้น สาขาวิชา.....กลุ่ม.....

ลำดับที่	หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<u>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</u> เข้าเรียนตรงต่อเวลา						
2	มีวินัย และแต่งกายถูกระเบียบ						
3	มีความมุ่งมั่น และตั้งใจปฏิบัติงาน						
4	มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือเป็นทีม						
5	ส่งงานในเวลาที่กำหนด						
6	<u>ด้านทักษะการปฏิบัติงาน</u> การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอน						
7	แบบงานมีความประณีต และสวยงาม						
8	แบบงานถูกต้องตามหลักวิชาการ						
9	ปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามเวลาที่กำหนด						
10	มีสุขภาพดีของความปลอดภัย						
	รวมคะแนน						

สรุปผลการประเมิน ผ่าน ไม่ผ่าน คะแนนที่ได้.....

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล
หน่วยที่ 10 เรื่อง การตรวจสอบอุปกรณ์ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ- นามสกุล	การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน																รวม คะแนน				
		การสนใจ เรียน				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบ คำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น					ทำงานตามที่ ครู มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลาอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 90 - 100%
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70 - 89%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50 - 69 %
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนรวมตามแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ลงชื่อครูผู้สอนสังเกต
 (.....)

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน..... ระดับชั้น..... กลุ่ม

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

10. เอกสารอ้างอิง/เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เมืองไทย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

