

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562  
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 20101-2104

(ประเภทวิชาอุตสาหกรรม)

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 2

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก

ประกาศลำดับที่ 248

# งานระบบฉีดเชื้อเพลิง ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์



ผู้แต่ง ประสานพงษ์ หาเรือนชัย

124.-

# สารบัญ

<b>บทที่ 1 ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>1</b>
1.1 อัตราส่วนผสมของไอดีตามทฤษฎี .....	3
1.2 ความแตกต่างระหว่างเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์กับเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	3
1.3 คุณลักษณะเฉพาะของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	5
1.4 ชนิดของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	6
1.5 โครงสร้างพื้นฐานของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	9
1.6 ไดอะแกรมแสดงระบบควบคุมการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (EFI) .....	13
1.7 สัญลักษณ์ข้อต่อที่กล่องคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ (4A-FE) .....	15
<b>แบบฝึกหัดบทที่ 1</b> .....	<b>17</b>
<b>บทที่ 2 ระบบเชื้อเพลิงของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>21</b>
2.1 ระบบเชื้อเพลิงของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	22
<b>แบบฝึกหัดบทที่ 2</b> .....	<b>35</b>
<b>บทที่ 3 ระบบประจุอากาศของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>39</b>
3.1 เวียนดัดแรง .....	40
3.2 สกรูปรับความเร็วรอบเดินเบา .....	41
3.3 ลิ้นอากาศ .....	42
3.4 ท่อร่วมไอดีและห้องประจุอากาศ .....	47
<b>แบบฝึกหัดบทที่ 3</b> .....	<b>48</b>

<b>บทที่ 4 ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>51</b>
4.1 มิเตอร์วัดการไหลของอากาศ	52
4.2 เซนเซอร์วัดกำลังดันที่ท่อร่วมไอดี	58
4.3 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น	59
4.4 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิไอดี	61
4.5 เซนเซอร์ตำแหน่งลิ้นเร่ง	64
4.6 สวิตช์ควบคุมเวลาหัวฉีดสตาร์ทเย็น	66
4.7 อุปกรณ์จุดระเบิดแบบรวม	69
4.8 เซนเซอร์วัดมุมเพลาช้อเหวี่ยง	71
4.9 เซนเซอร์วัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์	72
4.10 ออกซิเจนเซนเซอร์	73
4.11 เซนเซอร์วัดความเร็วรถยนต์	75
4.12 สัญญาณการสตาร์ท	76
4.13 สัญญาณสวิตช์สตาร์ทเกี่ยวว่าง	76
4.14 สัญญาณเครื่องปรับอากาศ	77
แบบฝึกหัดบทที่ 4	78
<b>บทที่ 5 หน้าที่ของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ในการควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง</b>	<b>85</b>
5.1 หน้าที่คอมพิวเตอร์เครื่องยนต์	86
แบบฝึกหัดบทที่ 5	94
<b>บทที่ 6 การจุดระเบิดล่วงหน้าด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของระบบฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>97</b>
6.1 ชุดช่วยจุดระเบิด	101
6.2 การทำงานของชุดช่วยจุดระเบิด	101
6.3 หน้าที่ของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ในการควบคุมการจุดระเบิดล่วงหน้า ด้วยอิเล็กทรอนิกส์	103
แบบฝึกหัดบทที่ 6	107

<b>บทที่ 7 ระบบควบคุมความเร็วรอบเดินเบาของระบบฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>109</b>
7.1 ลื่นควบคุมความเร็วรอบเดินเบาแบบสแต็ปเปอร์มอเตอร์ .....	111
7.2 ลื่นควบคุมความเร็วรอบเดินเบาแบบโรตารีโซลินอยด์ .....	113
7.3 ลื่นควบคุมรอบเดินเบาแบบลื่นควบคุมอากาศ .....	114
7.4 ลื่นควบคุมรอบเดินเบาแบบลื่นสวิตซ์สัญญาณอากาศ .....	114
7.5 หน้าที่ของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ในการควบคุมความเร็วรอบเดินเบา .....	115
7.6 หน้าที่ของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ในระบบทำงานสำรอง .....	116
7.7 หน้าที่ของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ในการป้องกันการทำงานบกพร่อง .....	117
<b>แบบฝึกหัดบทที่ 7</b> .....	<b>118</b>
<b>บทที่ 8 ระบบการวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของระบบฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>119</b>
8.1 ใ้ด้วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ .....	121
<b>แบบฝึกหัดบทที่ 8</b> .....	<b>125</b>
<b>ใบงาน</b> .....	<b>127</b>
<b>บทที่ 9 การตรวจสอบระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>143</b>
9.1 การตรวจสอบระบบเชื้อเพลิง .....	144
9.2 การตรวจสอบระบบประจุอากาศ .....	156
9.3 การตรวจสอบระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	160
<b>ใบงาน</b> .....	<b>172</b>
<b>บทที่ 10 ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b> .....	<b>229</b>
10.1 ส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .....	231
10.2 หน้าที่ของคอมพิวเตอร์เครื่องยนต์ในการควบคุมการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง .....	238
<b>แบบฝึกหัดบทที่ 10</b> .....	<b>247</b>

<b>บทที่ 11 การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของระบบฉีดเชื้อเพลิง</b>	
<b>เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>249</b>
11.1 ระบบวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์	250
แบบฝึกหัดบทที่ 11	255
<b>บทที่ 12 การตรวจสอบระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล</b>	
<b>ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>271</b>
12.1 ตรวจสอบรีเลย์หลัก EFI	274
12.2 การตรวจสอบมีเตอร์วัดปริมาณการไหลของอากาศ	275
12.3 การตรวจสอบมอเตอร์ควบคุมลิ้นเร่ง	277
12.4 การตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น	277
12.5 การตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิเชื้อเพลิง	279
12.6 การตรวจสอบเซนเซอร์วัดกำลังดันเชื้อเพลิง	279
12.7 การตรวจสอบเซนเซอร์อุณหภูมิอากาศเข้า	280
12.8 การตรวจสอบเซนเซอร์วัดกำลังดันเทอร์โบชาร์จ	281
12.9 การตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลลาข้อเหวี่ยง	281
12.10 การตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งแป้นเหยียบคันเร่ง	282
12.11 การตรวจสอบหัวฉีด	282
12.12 การตรวจสอบลิ้นควบคุมการดูดเชื้อเพลิง (SCV)	283
12.13 การตรวจสอบลิ้นระบายเชื้อเพลิง	284
12.14 การตรวจสอบลิ้นตัดต่อสัญญาณอากาศของลิ้นควบคุมไอเสีย	285
12.15 การตรวจสอบลิ้นตัดต่อสัญญาณอากาศของเซนเซอร์วัดกำลังดันเทอร์โบชาร์จ	285
12.16 การตรวจสอบรีเลย์หลัก ECD	286
12.17 การตรวจสอบเซนเซอร์ตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว	288
ใบงาน	289
<b>บทที่ 13 การบำรุงรักษาระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีน</b>	
<b>และดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</b>	<b>309</b>
13.1 การบำรุงรักษาระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซลควบคุมด้วย	
อิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้กับรถยนต์ตามระยะหรือเวลาที่กำหนด	312
แบบฝึกหัดบทที่ 13	315
ใบงาน	318
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>367</b>