

## คำนำ

เอกสารประกอบการสอน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 - 2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหา ถูกต้องสมบูรณ์ มีการบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ตลอดจนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้สำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหา มีความสอดคล้องกับหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน สถานประกอบการและท้องถิ่น

เอกสารประกอบการสอน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 ฉบับนี้ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วย หัวข้อเรื่อง สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ใบเนื้อหา ใบสั่งงาน ใบปฏิบัติงาน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเอกสารประกอบการสอนฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยการศึกษา ค้นคว้า รวบรวม เรียบเรียงจากเอกสาร ตำราและแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งประสบการณ์ในการสอน 13 ปี เพื่อให้มีเนื้อหาสาระตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคลากรในสถานศึกษาและสถานประกอบการ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผู้เขียนหนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารวิชาการ ตลอดจนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ผู้จัดทำนำมากล่าวอ้างอิง ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนเป็นอย่างดี ผู้จัดทำหวังว่าเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์ และสมรรถนะรายวิชา หากครูผู้สอนท่านใดพบว่าเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ มีข้อผิดพลาดโปรดให้การเสนอแนะ ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง และจะนำข้อเสนอแนะ ไปพัฒนาปรับปรุงเอกสารประกอบการสอน ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

ชนม์สวัสดิ์ อินนุรักษ์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
รายละเอียดในรายวิชา	ฅ
ใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	ฉ
การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	ญ
การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง งาน และสมรรถนะรายวิชา	ฎ
ใบโครงการสอน	ฏ
คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน	ถ
<b>หน่วยที่ 1</b> พื้นฐานการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์	1
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2
แผนบทเรียนที่ 1	8
แบบฝึกหัด	20
ใบสั่งงานที่ 1.1	24
ใบปฏิบัติงาน	25
ใบตรวจงานที่ 1.1	35
ใบสั่งงานที่ 1.2	36
ใบปฏิบัติงาน	37
ใบตรวจงานที่ 1.2	46
แบบทดสอบภาคปฏิบัติ	47
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ	48
แบบทดสอบหลังเรียน	49
<b>หน่วยที่ 2</b> ระบบเชื้อเพลิง	52
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	53
แผนบทเรียนที่ 2	61
แบบฝึกหัดที่ 2.1	70
ใบสั่งงานที่ 2.1	74
ใบปฏิบัติงาน	75

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ใบตรวจงานที่ 2.1	87
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 2.1	88
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 2.1	89
แผนบทเรียนที่ 3	91
แบบฝึกหัดที่ 2.2	96
ใบสั่งงานที่ 2.2	100
ใบปฏิบัติงาน	101
ใบตรวจงานที่ 2.2	106
ใบสั่งงานที่ 2.3	107
ใบปฏิบัติงาน	108
ใบตรวจงานที่ 2.3	116
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 2.2	117
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 2.2	118
แผนบทเรียนที่ 4	120
แบบฝึกหัดที่ 2.3	125
ใบสั่งงานที่ 2.4	129
ใบปฏิบัติงาน	130
ใบตรวจงานที่ 2.4	139
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 2.3	140
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 2.3	141
แบบทดสอบหลังเรียน	142
<b>หน่วยที่ 3 ระบบบรรจุอากาศ</b>	143
รายการวัสดุประสงค์เชิงพฤติกรรม	144
แผนบทเรียนที่ 5	151
แบบฝึกหัดที่ 3.1	159
ใบสั่งงานที่ 3.1	162
ใบปฏิบัติงาน	163
ใบตรวจงานที่ 3.1	177
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 3.1	178

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 3.2	179
แผนบทเรียนที่ 6	181
แบบฝึกหัดที่ 3.2	191
ใบสั่งงานที่ 3.2	195
ใบปฏิบัติงาน	196
ใบตรวจงานที่ 3.2	210
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 3.2	211
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 3.2	212
แบบทดสอบหลังเรียน	213
<b>หน่วยที่ 4 ระบบจลระเบิด</b>	214
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	215
แผนบทเรียนที่ 7	221
แบบฝึกหัดที่ 4.1	229
ใบสั่งงานที่ 4.1	233
ใบปฏิบัติงาน	234
ใบตรวจงานที่ 4.1	246
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 4.1	247
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 4.1	248
แผนบทเรียนที่ 8	250
แบบฝึกหัดที่ 4.2	259
ใบสั่งงานที่ 4.2	263
ใบปฏิบัติงาน	264
ใบตรวจงานที่ 4.2	276
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 4.2	277
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 4.2	278
แบบทดสอบหลังเรียน	279
<b>หน่วยที่ 5 ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน</b>	283
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	284
แผนบทเรียนที่ 9	286

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบฝึกหัด	295
ใบสั่งงานที่ 5.1	298
ใบปฏิบัติงาน	299
ใบตรวจงานที่ 5.1	315
ใบสั่งงานที่ 5.2	316
ใบปฏิบัติงาน	317
ใบตรวจงานที่ 5.2	334
แบบทดสอบภาคปฏิบัติ	335
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ	336
แบบทดสอบหลังเรียน	337
หน่วยที่ 6 การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	350
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	351
แผนบทเรียนที่ 10	355
แบบฝึกหัด	364
ใบสั่งงานที่ 6.1	367
ใบปฏิบัติงาน	368
ใบตรวจงานที่ 6.1	383
ใบสั่งงานที่ 6.2	384
ใบปฏิบัติงาน	385
ใบตรวจงานที่ 6.2	397
แบบทดสอบภาคปฏิบัติ	398
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ	399
แบบทดสอบหลังเรียน	400
หน่วยที่ 7 เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	401
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	402
แผนบทเรียนที่ 11	404
แบบฝึกหัด	411
ใบสั่งงานที่ 7.1	414
ใบปฏิบัติงาน	415

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ใบตรวจงานที่ 7.1	427
ใบสั่งงานที่ 7.2	428
ใบปฏิบัติงาน	429
ใบตรวจงานที่ 7.2	438
แบบทดสอบภาคปฏิบัติ	439
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ	440
แบบทดสอบหลังเรียน	441
หน่วยที่ 8 ระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	443
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	447
แผนบทเรียนที่ 12	451
แบบฝึกหัดที่ 8.1	460
ใบสั่งงานที่ 8.1	463
ใบปฏิบัติงาน	464
ใบตรวจงานที่ 8.1	475
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 8.1	476
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 8.1	449
แผนบทเรียนที่ 13	450
แบบฝึกหัดที่ 8.2	459
ใบสั่งงานที่ 8.2	463
ใบปฏิบัติงาน	464
ใบตรวจงานที่ 8.2	476
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 8.2	477
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 8.2	478
แบบทดสอบหลังเรียน	479
หน่วยที่ 9 ระบบไอดีและไอเสีย	483
รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	484
แผนบทเรียนที่ 14	487
แบบฝึกหัดที่ 9.1	496
ใบสั่งงานที่ 9.1	500

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ใบปฏิบัติงาน	501
ใบตรวจงานที่ 9.1	521
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 9.1	522
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 9.1	523
แผนบทเรียนที่ 15	524
แบบฝึกหัดที่ 9.2	533
ใบสั่งงานที่ 9.2	537
ใบปฏิบัติงาน	554
ใบตรวจงานที่ 9.2	555
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 9.2	556
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 9.2	557
แบบทดสอบหลังเรียน	558
หน่วยที่ 10 ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ดีเซล	562
รายการวัสดุประสงค์เชิงพฤติกรรม	563
แผนบทเรียนที่ 16	566
แบบฝึกหัดที่ 10.1	576
ใบสั่งงานที่ 10.1	580
ใบปฏิบัติงาน	581
ใบตรวจงานที่ 10.1	593
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 10.1	594
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 10.1	595
แผนบทเรียนที่ 17	596
แบบฝึกหัดที่ 10.2	607
ใบสั่งงานที่ 10.2	611
ใบปฏิบัติงาน	620
ใบตรวจงานที่ 10.2	621
แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ 10.2	622
แบบประเมินผลภาคปฏิบัติที่ 10.2	623
แบบทดสอบหลังเรียน	624
บรรณานุกรม	628

รายละเอียดในรายวิชา	
ชื่อรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109	จำนวน 3 หน่วยกิต
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	เวลาเรียน ท. 2 ป. 3 / สัปดาห์
สาขาวิชาช่างยนต์	ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม
<p><b>จุดประสงค์รายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าใจหลักการการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>2. ตรวจสอบสภาพบำรุงรักษา ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์</li> <li>3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม</li> </ol> <p><b>สมรรถนะรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล</li> <li>2. ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและดีเซล</li> <li>3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและดีเซลตามหลักการ</li> <li>4. ปรับแต่งเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและดีเซลตามคู่มือ</li> </ol> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล การตรวจสอบสภาพและบำรุงรักษาระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์</p>	

ใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง							
ชื่อรายวิชา งานระบบติดตั้งเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109				จำนวน 3 หน่วยกิต			
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556				เวลาเรียน ท. 2 ป. 3 / สัปดาห์			
สาขาวิชาช่างยนต์				ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม			
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		A	B	C	D	E	
1	พื้นฐานการติดตั้งเครื่องอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓		✓	✓	
2	ระบบเครื่องจักร	✓	✓		✓	✓	
3	ระบบบรรจุอากาศ	✓	✓			✓	
4	ระบบจุดระเบิด	✓	✓		✓	✓	
5	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน	✓	✓		✓	✓	
6	การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	✓	✓		✓	✓	
7	เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓		✓	✓	
8	ระบบเครื่องจักรเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓		✓	✓	
9	ระบบไอดีและไอเสีย	✓	✓			✓	
10	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล	✓	✓		✓	✓	

**หมายเหตุ**

- A หมายถึง คำอธิบายรายวิชา
- B หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญ
- C หมายถึง ผู้ชำนาญการ
- D หมายถึง หนังสือ ตำรา คู่มือ
- E หมายถึง ประสบการณ์ผู้สอน





หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา																		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
7	การฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์																			
	โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓			✓															
	โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	✓			✓															
	ส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลอิเล็กทรอนิกส์	✓			✓															
	งานตรวจสอบ		✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
8	ระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์																			
	หน้าที่และส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	✓			✓															
	ปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง	✓			✓															
	ท่อร่วมคอมมอนเรล	✓			✓															
	หัวฉีด	✓			✓															
	การบำรุงรักษา	✓		✓	✓															
	งานตรวจสอบ		✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
9	ระบบไอดีและไอเสีย	✓			✓															
	มาตรวัดการไหลของอากาศ	✓			✓															
	ตัวตรวจจับอนุภาคมืออากาศ	✓			✓															
	ตัวตรวจจับตำแหน่งขาคันเร่ง	✓			✓															
	เทอร์โบชาร์จ	✓			✓															
	ระบบแก๊สไอเสียเผาไหม้ซ้ำ	✓			✓															
	งานตรวจสอบ		✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
10	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล																			
	ตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง	✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓		✓		

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อเรื่อง	จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา																		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
10	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล																			
	ตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว	✓			✓															
	ตัวตรวจจับความดันบรรยากาศ	✓			✓															
	การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์ดีเซล	✓			✓															
	งานตรวจสอบตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง		✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	งานตรวจสอบตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว		✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	งานวิเคราะห์ข้อขัดข้อง		✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

หมายเหตุ

- A หมายถึง เข้าใจหลักการทำงาน
- B หมายถึง ตรวจสอบสภาพระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
- C หมายถึง บำรุงรักษาระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
- D หมายถึง แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน
- E หมายถึง ตรวจสอบข้อขัดข้อง
- F หมายถึง บำรุงรักษา
- G หมายถึง วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน
- H หมายถึง วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซล
- I หมายถึง ปรับแต่งเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
- J หมายถึง ปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล
- K หมายถึง รับผิดชอบ
- L หมายถึง ประณีต
- M หมายถึง รอบคอบ
- N หมายถึง ตรงต่อเวลา
- O หมายถึง สะอาด
- P หมายถึง ปลอดภัย
- Q หมายถึง รักษาสภาพแวดล้อม
- R หมายถึง บูรณาการหลักเศรษฐกิจพอเพียง
- S หมายถึง นโยบาย 3D

## ใบโครงการสอน

ชื่อรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยกิต 2-3-3

ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ภาคเรียนที่ 1/2559

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง-งาน	สัปดาห์ที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง, นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	ปฐมนิเทศ	1	30 นาที	
	ทดสอบ (ก่อนเรียน)	1	1	
1	พื้นฐานการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์	1	1	2 ชั่วโมง 30 นาที
	1.1 อัตราส่วนผสมของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิง			
	1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงกับส่วนประกอบของไอเสีย			
	1.3 ข้อจำกัดของคาร์บูเรเตอร์			
	1.4 ชนิดของระบบฉีดเชื้อเพลิง			
	1.5 โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์			
	1.6 หลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์			
	งานตรวจสอบวงจรจ่ายไฟฟ้าให้หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์			
	งานตรวจสอบรีเลย์ EFI			
2	ระบบเชื้อเพลิง	2 - 4	6	9
	2.1 ลักษณะของระบบเชื้อเพลิง			
	2.2 ป้อน้ำมันเชื้อเพลิง			
	2.3 กรองน้ำมันเชื้อเพลิง			
	2.4 ท่อจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง			
	2.5 ตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิง			
	2.6 หัวฉีด			
	2.7 การบำรุงรักษา			
	งานตรวจสอบปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบรีเลย์เปิดวงจร			

## โครงการสอน

ชื่อรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยกิต 2-3-3

ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ภาคเรียนที่ 1/2559

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง-งาน	สัปดาห์ที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง, นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
2	ระบบเชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบตัวควบคุมความดันน้ำมันเชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบหัวฉีด			
3	ระบบบรรจุอากาศ	5 - 6	4	6
	3.1 ส่วนประกอบของระบบบรรจุอากาศ			
	3.2 กรองอากาศ			
	3.3 มาตรการไหลอากาศ			
	3.4 ตัวตรวจจับความดันในท่อร่วมไอดี			
	3.5 ตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง			
	3.6 ลิ้นอากาศ			
	3.7 การบำรุงรักษา			
	งานตรวจสอบมาตรการไหลอากาศ			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับความดันในท่อร่วมไอดี			
	งานปรับตั้งตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง			
4	ระบบจุดระเบิด	7 - 8	4	6
	4.1 ระบบจุดระเบิดแบบใช้จานจ่าย			
	4.2 ระบบจุดระเบิดแบบไม่ใช้จานจ่าย			
	4.3 การบำรุงรักษา			
	งานตรวจสอบจานจ่าย			
	งานปรับตั้งตำแหน่งจุดระเบิด			
	งานตรวจสอบคอยล์จุดระเบิด			
5	ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	9	2	3
	5.1 ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ			
	5.2 ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ			
	5.3 ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน			

## โครงการสอน

ชื่อรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยกิต 2-3-3

ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ภาคเรียนที่ 1/2559

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง-งาน	สัปดาห์ที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง, นาที)	
			ทฤษฎี	ทฤษฎี
5	5.4 การควบคุมปริมาตรการฉีด			
	5.5 ระบบควบคุมความเร็วรอบเดินเบา			
	งานตรวจสอบตรวจจับอุณหภูมิน้ำ			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ			
	งานตรวจสอบ			
6	การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	10	2	3
	6.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการลัดขั้ว			
	6.2 การวิเคราะห์ด้วยวิธีใช้เครื่องสแกน			
	งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องด้วยวิธีการลัดขั้ว			
	งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องด้วยเครื่องสแกน			
7	เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	11	2	3
	7.1 วิศวกรรมการเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วย			
	อิเล็กทรอนิกส์			
	7.2 โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วย			
	อิเล็กทรอนิกส์			
	7.3 ส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล			
	อิเล็กทรอนิกส์			
	งานตรวจสอบวงจรจ่ายไฟฟ้าให้หน่วยควบคุม			
	อิเล็กทรอนิกส์			
	งานตรวจสอบปริเลย์ EFI			
8	ระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วย	12 - 13	4	6
	อิเล็กทรอนิกส์			
	8.1 หน้าที่และส่วนประกอบของระบบ เชื้อเพลิง			

## ใบโครงการสอน

ชื่อรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยกิต 2-3-3

ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ภาคเรียนที่ 1/2559

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง-งาน	สัปดาห์ที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง, นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
8	8.2 ป้อนน้ำมันเชื้อเพลิง			
	8.3 ท่อร่วมคอมมอนเรล			
	8.4 หัวฉีด			
	งานตรวจสอบลิ้นควบคุมการคูดน้ำมันเชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันเชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับความดันน้ำมันเชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับลิ้นระบายน้ำมัน			
	เชื้อเพลิง			
	งานตรวจสอบหัวฉีด			
	9	ระบบไอดีและไอเสีย	14 - 15	4
9.1 มาตรการไหลของอากาศ				
9.2 ตัวตรวจจับตำแหน่งขาคันเร่ง				
9.3 ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ				
9.4 เทอร์โบชาร์จ				
9.5 ระบบเผาไหม้แก๊สไอเสียซ้ำ				
งานตรวจสอบมาตรการไหลของอากาศ				
งานตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ				
งานตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งขาคันเร่ง				
งานตรวจสอบลิ้น EGR				
10	ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล	16 - 17	4	6
	10.1 ตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาช้อเหวี่ยง			
	10.2 ตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว			
	10.3 ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ			
	10.4 ตัวตรวจจับความดันบรรยากาศ			
	10.5 การวิเคราะห์ข้อขัดข้อง			

## ใบโครงการสอน

ชื่อรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยกิต 2-3-3

ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ภาคเรียนที่ 1/2559

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง-งาน	สัปดาห์ที่	เวลาเรียน (ชั่วโมง, นาที)	
			ทฤษฎี	ทฤษฎี
10	งานตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาค้อเหวี่ยง			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว			
	งานตรวจสอบตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำ			
	งานวิเคราะห์ข้อขัดข้อง			
	<b>สอบปลายภาค</b>	18	90	
หมายเหตุ : เวลาเรียนอย่างละเอียดจะถูกกำหนดไว้ในแผนบทเรียนอีกครั้ง				

<b>คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน</b>																						
รหัสวิชา 2101 -2109	วิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน 3 หน่วยกิต																				
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556		เวลาเรียน ท. 2 ป. 3 / สัปดาห์																				
สาขาวิชา ช่างยนต์		ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม																				
<p>เอกสารประกอบการสอน รหัสวิชา 2101 -2109 วิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้สอนเล่มนี้ ใช้เพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในรายวิชานี้ โดยแบ่งหน่วยการเรียนการสอนออกเป็น 10 หน่วยการเรียน ดังนี้</p> <table border="0"> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 1</td> <td>เรื่อง พื้นฐานการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 2</td> <td>เรื่อง ระบบเชื้อเพลิง</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 3</td> <td>เรื่อง ระบบบรรยากาศ</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 4</td> <td>เรื่อง ระบบจุดระเบิด</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 5</td> <td>เรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 6</td> <td>เรื่อง การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 7</td> <td>เรื่อง เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 8</td> <td>เรื่อง ระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 9</td> <td>เรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย</td> </tr> <tr> <td>หน่วยการเรียนที่ 10</td> <td>เรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล</td> </tr> </table> <p><b>ก่อนปฏิบัติการสอน ผู้สอนต้องศึกษาและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้</b></p> <p><b>1. เอกสารประกอบการสอนของผู้สอน ประกอบด้วย ดังนี้</b></p> <p><b>1.1 ส่วนนำ</b> จะประกอบด้วย รายละเอียดในรายวิชา ใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบวิเคราะห์งาน/สมรรถนะรายวิชา และโครงการสอน</p> <p><b>1.2 ส่วนบทเรียน</b> ในแต่ละบทเรียน จะประกอบด้วยเอกสารประกอบการสอน ดังนี้</p> <p>1.2.1 รายการวัตถุประสงค์การสอน (Objective Listing Sheet; OLS) เป็นเอกสาร เพื่อกำหนดหัวข้อและระดับของวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียน</p> <p>1.2.2 แผนบทเรียน (Lesson Plan; LP) เป็นเอกสารเพื่อกำหนดการจัดการเรียนการสอน ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมตามแต่ละช่วงเวลา</p> <p>1.2.3 ใบเนื้อหา (Information Sheet; IS) เป็นเอกสารให้ข้อมูล สารต่างๆที่จะต้องให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และสามารถนำความรู้นั้นไปแก้ปัญหาต่างๆได้</p>			หน่วยการเรียนที่ 1	เรื่อง พื้นฐานการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์	หน่วยการเรียนที่ 2	เรื่อง ระบบเชื้อเพลิง	หน่วยการเรียนที่ 3	เรื่อง ระบบบรรยากาศ	หน่วยการเรียนที่ 4	เรื่อง ระบบจุดระเบิด	หน่วยการเรียนที่ 5	เรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน	หน่วยการเรียนที่ 6	เรื่อง การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน	หน่วยการเรียนที่ 7	เรื่อง เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	หน่วยการเรียนที่ 8	เรื่อง ระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	หน่วยการเรียนที่ 9	เรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย	หน่วยการเรียนที่ 10	เรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล
หน่วยการเรียนที่ 1	เรื่อง พื้นฐานการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์																					
หน่วยการเรียนที่ 2	เรื่อง ระบบเชื้อเพลิง																					
หน่วยการเรียนที่ 3	เรื่อง ระบบบรรยากาศ																					
หน่วยการเรียนที่ 4	เรื่อง ระบบจุดระเบิด																					
หน่วยการเรียนที่ 5	เรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์แก๊สโซลีน																					
หน่วยการเรียนที่ 6	เรื่อง การวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน																					
หน่วยการเรียนที่ 7	เรื่อง เครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์																					
หน่วยการเรียนที่ 8	เรื่อง ระบบเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์																					
หน่วยการเรียนที่ 9	เรื่อง ระบบไอดีและไอเสีย																					
หน่วยการเรียนที่ 10	เรื่อง ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เครื่องยนต์ดีเซล																					

### คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน

1.2.4 แบบฝึกหัด (Work Sheet; WS) เป็นเอกสารเพื่อตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ผู้สอนให้ไปนั้น เพียงพอหรือไม่ ที่จะแก้ปัญหา มีอะไรควรที่จะทบทวนหรือค้นคว้าเพิ่มเติมอีกหรือไม่ ทั้งนี้แบบฝึกหัดไม่เป็นการเก็บคะแนน

1.2.5 เฉลยแบบฝึกหัด (Answer Sheet; AS) เป็นเอกสารเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว โดยจะเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนทราบทันที

1.2.6 ใบสั่งงาน (Job Sheet; JS) เป็นเอกสารที่กำหนดรูปแบบ วิธีการและเงื่อนไขต่างๆในการฝึกปฏิบัติงานในส่วนของภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1.2.7 ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet; OS) เป็นเอกสารบอกลำดับขั้นตอนการฝึกปฏิบัติงานของผู้เรียน

1.2.8 ใบตรวจงาน (Answer Sheet; AS) เป็นเอกสารเพื่อตรวจสอบผลการฝึกปฏิบัติงานของผู้เรียน โดยจะบอกผลการปฏิบัติงานแต่ละงาน ให้ผู้เรียนทราบทันทีหลังปฏิบัติงาน

1.2.9 แบบทดสอบภาคทฤษฎี (Test Sheet; TS) เป็นเอกสารเพื่อใช้ทดสอบความรู้ภาคทฤษฎีของผู้เรียนหลังจากเรียนในแต่ละบทเรียนแล้วและจะนำมาเป็นคะแนนเก็บครั้งละ 10 คะแนนในแต่ละบทเรียน

1.2.10 เฉลยแบบทดสอบภาคทฤษฎี (Answer Sheet; AS) เป็นเอกสารเฉลยคำตอบของแบบทดสอบภาคทฤษฎี

1.2.11 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (Practical part Test Sheet; TS) เป็นเอกสารเพื่อใช้ทดสอบทักษะสมรรถนะความสามารถภาคปฏิบัติของผู้เรียน หลังจากเรียนในแต่ละบทเรียนแล้ว

1.2.12 แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ (Evaluate Sheet; ES) เป็นเอกสารประเมินทักษะ สมรรถนะความสามารถภาคปฏิบัติของผู้เรียน หลังจากเรียนในแต่ละครั้งแล้ว จะนำมาเป็นคะแนนเก็บครั้งละ 30 คะแนน

## 2. เอกสารประกอบการเรียนของผู้เรียน

เอกสารประกอบการเรียน เป็นเอกสารที่ผู้สอนได้จัดทำสำเนาจากเอกสารประกอบการสอน แล้วนำไปแจกให้กับผู้เรียน ประกอบด้วย รายละเอียดในรายวิชา ใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบวิเคราะห์ขอบเขตเนื้อหา โครงการสอน ใบกำหนดเวลาเรียนรายสัปดาห์ รายการวัตถุประสงค์การสอน ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบสั่งงานและใบปฏิบัติงาน

### คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน

#### 3. คำแนะนำสำหรับผู้สอน ประกอบด้วย

3.1 ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร เนื้อหาวิชา ให้เข้าใจก่อนทำการสอน และต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆตลอดจนสื่อการสอน ก่อนจัดการเรียนการสอนให้เสร็จเรียบร้อยก่อนถึงเวลาสอนทุกครั้ง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเป็นตามที่ระบุในแต่ละแผนบทเรียน

3.2 ผู้สอนต้องดำเนินจัดการเรียนการสอนตามแผนบทเรียนอย่างเคร่งครัด

3.3 การจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบ MIAP

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

ขั้นที่ 2 ขั้นให้ข้อมูล เนื้อหาสาระ (Information)

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกแก้ปัญหาทั้งทฤษฎี และฝึกปฏิบัติ (Application)

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผล เผลยหรือให้คำตอบที่ถูกต้อง (Progress)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนต้องมีความรู้ ทักษะและความชำนาญในการนำเสนอข้อมูล ความรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 จัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีให้เสร็จสิ้น (MIAP) ก่อนจะจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ โดยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ในแต่ละหน่วยการเรียนก่อนเรียนภาคทฤษฎี หลังเรียนภาคปฏิบัติ ครั้งหลังสุดในแต่ละหน่วยการเรียนจะทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี (Post – test) เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน

3.5 การจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ให้ผู้สอนจัดสถานีการฝึกและจัดการผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 5 คน เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติอย่างเต็มที่ เต็มเวลา เต็มความสามารถพร้อมกัน ทุกคน โดยมีผู้สอนคอยตรวจสอบและชี้แนะตลอดเวลา

3.6 เก็บข้อมูลผลการเรียนของผู้เรียน เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

#### 4. บทบาทผู้เรียน

เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนวิชานี้ จัดทำเป็นชุดสำหรับครูผู้สอน ซึ่งผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม ตามบทบาทผู้เรียนดังนี้

4.1 ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้สอนอย่างเคร่งครัดและต่อเนื่อง

4.2 ผู้เรียนต้องตั้งใจเรียนและฝึกปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ เต็มเวลา เต็มความสามารถด้วยความตั้งใจ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่การเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียนอย่างตั้งใจ

4.3 แสดงความคิดเห็นต่างๆ ในทางวิชาการ หรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ชักถามปัญหา ข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถของตนเอง

**คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน**

**5. การจัดชั้นเรียน**

เนื่องจากรายวิชานี้จะมีเนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สำหรับการจัดชั้นเรียนในภาคทฤษฎีจะจัดในห้องเรียน หรือพื้นที่ทฤษฎีห้วงงานในบริเวณโรงงาน ภาคปฏิบัติจัดในพื้นที่ปฏิบัติงานของโรงงาน โดยจัดเป็นกลุ่มในการฝึกปฏิบัติงาน พร้อมกันอย่างทั่วถึง

**6. การวัดและประเมินผล**

ในแต่ละหน่วยการเรียนจะมีการฝึกทำตามใบงาน ใบสั่งงานและใบปฏิบัติงาน โดยผู้สอนจะเฉลยให้ผู้เรียนทราบก่อนจะทำการทดสอบหลังเรียน การทดสอบวัดความรู้ ทักษะและสมรรถนะของผู้เรียนจะทดสอบหลังเรียนทุกๆหน่วยการเรียน โดยแบ่งเป็นการทดสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และจัดเก็บคะแนน ติดตามการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

**6.1 เกณฑ์การพิจารณาในการให้คะแนนด้านสมรรถนะ**

ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน	รายละเอียดคะแนน
1	การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือ	3	- เครื่องมือถูกจัดเตรียมไว้ครบตามงานที่ปฏิบัติและจัดวางไว้เป็นระเบียบเรียบร้อย	3
			- เครื่องมือถูกจัดเตรียมไว้ <u>ครบ</u> ตามงานที่ปฏิบัติ <u>แต่ไม่</u> จัดวางไว้เป็นระเบียบเรียบร้อย	2
			- เครื่องมือถูกจัดเตรียมไว้ <u>ไม่ครบ</u> กับงานที่ปฏิบัติ <u>และไม่</u> จัดวางไว้เป็นระเบียบเรียบร้อย	1
			- <u>ไม่สามารถ</u> จัดเตรียมเครื่องมือได้	0
2	การใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ	3	- มีการเลือกใช้เครื่องมือเหมาะสมกับงาน และมีความคล่องตัวในการใช้เครื่องมือ	3
			- มีการเลือกใช้เครื่องมือเหมาะสมกับงาน <u>แต่ไม่มี</u> ความคล่องตัวในการใช้เครื่องมือหรือมีอย่างใดอย่างหนึ่ง	2

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน				
ที่	รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน	รายละเอียดคะแนน
2	การใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ	3	- มีการเลือกใช้เครื่องมือ <u>ไม่</u> เหมาะสมกับงาน <u>และไม่มี</u> ความคล่องตัวในการใช้เครื่องมือ	1
			- <u>ไม่สามารถ</u> ใช้งานเครื่องมือได้	0
3	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	6	- ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน	6
			- ปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน <u>ผิดพลาด 1 ครั้ง</u> และ <u>ไม่</u> เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์	4
			- ปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน <u>ผิดพลาด 2 ครั้ง</u> และ <u>ไม่</u> เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์	2
			- ปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน <u>ผิดพลาด 2 ครั้งขึ้นไป</u> และเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์	0
4	ความสำเร็จของงาน	6	- ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน สำเร็จตามเวลาที่กำหนด	6
			- ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน <u>ไม่</u> เป็นไปตามเวลาที่กำหนด	4
			- ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง <u>ไม่</u> ครบถ้วน <u>ไม่</u> เป็นไปตามเวลาที่กำหนด	2
			- ปฏิบัติงาน <u>ไม่</u> ถูกต้อง <u>ไม่</u> ครบถ้วนและ <u>ไม่</u> เป็นไปตามเวลาที่กำหนด	1

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน

6.2 เกณฑ์การพิจารณาในการให้คะแนนด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ที่	รายการประเมิน	คะแนน เต็ม	เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน	รายละเอียด คะแนน
1	ความรับผิดชอบ และรอบคอบ	3	- ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัย	3
			- ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบแต่มีความเสี่ยงต่อความเสียหายของอุปกรณ์	2
			- ปฏิบัติงานไม่มีความความรับผิดชอบและอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย	1
2	ความประณีต	3	- ปฏิบัติงานด้วยความประณีต	3
			- ปฏิบัติงานมีข้อบกพร่อง 1 จุด	2
			- ปฏิบัติงานมีข้อบกพร่อง 2 จุด	1
			- ปฏิบัติงานมีข้อบกพร่อง 2 จุดขึ้นไป	0
3	การตรงต่อเวลา	3	- เข้าเรียนตรงเวลา งานเสร็จทันเวลาที่กำหนด	3
			- เข้าเรียนตรงเวลา งานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด	2
			- เข้าเรียนไม่ตรงเวลา งานเสร็จทันเวลาที่กำหนด	1
			- เข้าเรียนไม่ตรงเวลา งานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด	0
4	ความสะอาดและ รักษาภาพแวดล้อม	3	- มีผ้าเช็ดมือ ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และ ทำความสะอาดพื้นที่ ปฏิบัติงานเรียบร้อยเมื่อเสร็จงาน	3
			- มีผ้าเช็ดมือ ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ แต่ ทำความสะอาดพื้นที่ ปฏิบัติงาน <u>ไม่สะอาด</u> เมื่อเสร็จงานหรือ ขาดอย่างใดอย่างหนึ่ง	2

