

แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตร 2567 ปวส.

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์

สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล

วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

รหัสวิชา 30101-0003

จัดทำโดย

นายสิงห์คราน จินะเขียว

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice) รหัสวิชา 30101-0003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ เครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยเชื่อมโยงมาตรฐานที่รายวิชากำหนด (มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3) ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ บริการถอดประกอบ ตรวจสภาพ บริการ บำรุงรักษา การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3

โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน
2. ต่อสายไฟระบบรถยนต์
3. ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท
5. ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า
6. บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด
7. แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
8. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ
9. แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
10. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล

ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้พัฒนาหลักสูตรรายวิชา โดยได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาในเรื่อง การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เพื่อเน้นผู้เรียนเกี่ยวกับ ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ทำให้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ตอบสนองกับผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice) ไม่มากก็น้อย

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ค
ลักษณะรายวิชา	1
มาตรฐานอาชีพ (TPQI)	3
ตารางวิเคราะห์การเชื่อมโยงมาตรฐานอาชีพ	21
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	32
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	36
หน่วยการเรียนรู้	43
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	44
การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	76
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	112
ใบความรู้ ที่ 1 หน่วยที่ 1	117
ใบกิจกรรม ที่ 1 หน่วยที่ 1	122
ใบงาน ที่ 1 หน่วยที่ 1	125
ใบมอบหมายงาน ที่ 1 หน่วยที่ 1	130
ข้อสอบ ที่ 1 หน่วยที่ 1	132
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	136
แบบประเมินจิตพิสัยของ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	141
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 ต่อสายไฟระบบรถยนต์	143
ใบความรู้ ที่ 2 หน่วยที่ 2	148
ใบกิจกรรม ที่ 2 หน่วยที่ 2	152
ใบงาน ที่ 2 หน่วยที่ 2	155
ใบมอบหมายงาน ที่ 2 หน่วยที่ 2	159
ข้อสอบ ที่ 2 หน่วยที่ 2	161
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	165

แบบประเมินจิตพิสัยของ ต่อสายไฟระบบรถยนต์ 170
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ 172
ใบความรู้ ที่ 3 หน่วยที่ 3 177
ใบกิจกรรม ที่ 3 หน่วยที่ 3 181
ใบงาน ที่ 3 หน่วยที่ 3 184
ใบมอบหมายงาน ที่ 3 หน่วยที่ 3 189
ข้อสอบ ที่ 3 หน่วยที่ 3 191
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ 195
แบบประเมินจิตพิสัยของ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ 200
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท 202
ใบความรู้ ที่ 4 หน่วยที่ 4 208
ใบกิจกรรม ที่ 4 หน่วยที่ 4 213
ใบงาน ที่ 4 หน่วยที่ 4 216
ใบมอบหมายงาน ที่ 4 หน่วยที่ 4 221
ข้อสอบ ที่ 4 หน่วยที่ 4 224
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท 228
แบบประเมินจิตพิสัยของ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท 233
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า 235
ใบความรู้ ที่ 5 หน่วยที่ 5 240
ใบกิจกรรม ที่ 5 หน่วยที่ 5 244
ใบงาน ที่ 5 หน่วยที่ 5 247
ใบมอบหมายงาน ที่ 5 หน่วยที่ 5 252
ข้อสอบ ที่ 5 หน่วยที่ 5 255
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า 259
แบบประเมินจิตพิสัยของ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า 264
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 6 บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด 266
ใบความรู้ ที่ 6 หน่วยที่ 6 271

ใบกิจกรรม ที่ 6 หน่วยที่ 6 275
ใบงาน ที่ 6 หน่วยที่ 6 278
ใบมอบหมายงาน ที่ 6 หน่วยที่ 6 283
ข้อสอบ ที่ 6 หน่วยที่ 6 285
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด 289
แบบประเมินจิตพิสัยของ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด 295
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 297
ใบความรู้ ที่ 7 หน่วยที่ 7 302
ใบกิจกรรม ที่ 7 หน่วยที่ 7 307
ใบงาน ที่ 7 หน่วยที่ 7 310
ใบมอบหมายงาน ที่ 7 หน่วยที่ 7 314
ข้อสอบ ที่ 7 หน่วยที่ 7 316
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 320
แบบประเมินจิตพิสัยของ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 325
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 8 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ 327
ใบความรู้ ที่ 8 หน่วยที่ 8 332
ใบกิจกรรม ที่ 8 หน่วยที่ 8 337
ใบงาน ที่ 8 หน่วยที่ 8 340
ใบมอบหมายงาน ที่ 8 หน่วยที่ 8 345
ข้อสอบ ที่ 8 หน่วยที่ 8 347
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ 351
แบบประเมินจิตพิสัยของ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ 356
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 9 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก 358
ใบความรู้ ที่ 9 หน่วยที่ 9 363
ใบกิจกรรม ที่ 9 หน่วยที่ 9 367
ใบงาน ที่ 9 หน่วยที่ 9 370
ใบมอบหมายงาน ที่ 9 หน่วยที่ 9 375

ข้อสอบ ที่ 9 หน่วยที่ 9 378
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก 383
แบบประเมินจิตพิสัยของ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก 389
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล 391
ใบความรู้ ที่ 10 หน่วยที่ 10 397
ใบกิจกรรม ที่ 10 หน่วยที่ 10 402
ใบงาน ที่ 10 หน่วยที่ 10 405
ใบมอบหมายงาน ที่ 10 หน่วยที่ 10 409
ข้อสอบ ที่ 10 หน่วยที่ 10 411
แบบประเมินการปฏิบัติงานของ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล 416
แบบประเมินจิตพิสัยของ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล 422
บรรณานุกรม 424

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชา เทคนิคเครื่องกล

รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

บริการถอดประกอบ ตรวจสภาพ บริการ บำรุงรักษา การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงาน ไฟฟ้าพื้นฐาน ของระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. สามารถถอดประกอบตรวจสภาพ และแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้ารถยนต์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม
4. สามารถประยุกต์ใช้การบริการซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ไฟฟ้าพื้นฐาน ระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. ต่อสายไฟแบบบัดกรี และแบบขั้วต่อตามคู่มือ
3. ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ
5. แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ
6. ประยุกต์ใช้หลักการงานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้นกับงานเทคนิคเครื่องกล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการทำงาน ไฟฟ้าพื้นฐาน การต่อสายไฟ การใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบถอดประกอบ เครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ ตรวจสภาพ บริการบำรุงรักษา การแก้ไขข้อขัดข้อง แบตเตอรี่ ระบบสตาร์ท ระบบจุดระเบิด ระบบประจุไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในระบบไฟฟ้ารถยนต์

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ .....

อาชีพ .....

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
1	-		รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
2	IV1011	ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์	IV10111	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้	1. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย2. ปฏิบัติงานในสถานการณ์ฉุกเฉินได้	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสัมภาษณ์3. แฟ้มสะสมผลงาน
3			IVI10112	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้าน	1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อม2.	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การ

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				สิ่งแวดล้อมได้	จัดเก็บ จัดแยกสารเคมีวัสดุเหลือใช้และวัสดุใช้แล้วได้ตามคู่มือซ่อมด้านสิ่งแวดล้อม3. ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมด้านการควบคุมมลภาวะทางเสียงกลิ่นและฝุ่นละอองขณะปฏิบัติงาน	สัมภาษณ์3. แฟ้มสะสมผลงาน
4	IV1012	ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด	IV10121	เลือกเตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	1. เลือกใช้เครื่องมือได้ตามข้อกำหนด2. เตรียมเครื่องมือได้ตามลำดับการ	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
					ทำงานตามข้อกำหนด	3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
5			IV10122	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	1. ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น2. ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความเสียหายต่อเครื่องมือ3. ใช้เครื่องมือโดยไม่เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วน	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
6			IV10123	บำรุงรักษาและจัดเก็บ	1. ตรวจสอบซ่อมแซมอุปกรณ์	1. ข้อสอบข้อเขียน2.

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				เครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	หลังการใช้งานได้ตามข้อกำหนด2. ทำความสะอาดเครื่องมือตามข้อกำหนด3. จัดเก็บเครื่องมือตามข้อกำหนด	การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
7	IV1015	ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์	IV10151	เลือกเตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	1. เลือกใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามข้อกำหนด2. เตรียมเครื่องมือวัดได้ตามลำดับการทำงาน3. ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตาม	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4.

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
					ข้อกำหนด4. จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือวัดได้ตามข้อกำหนด	แฟ้มสะสมผลงาน
8			IV10152	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	1. เลือกใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้อง2. เตรียมเครื่องมือพิเศษได้ตามลำดับการทำงาน3. ใช้เครื่องมือพิเศษได้ถูกต้องตามข้อกำหนด4. จัดเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือพิเศษได้ตามข้อกำหนด	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
9			IV10153	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	1. ตรวจสอบซ่อมแซมอุปกรณ์หลังการใช้งานได้ตามคู่มือซ่อม2. ทำความสะอาดเครื่องมือตามคู่มือซ่อม3. จัดเก็บเครื่องมือตามคู่มือซ่อม	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
10	IV4011	ซ่อมระบบไฟฟ้าตัวถัง	IV40111	ตรวจสอบและแก้ไขระบบกระจกไฟฟ้าตาม	1. ตรวจสอบระบบกระจกไฟฟ้าเบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยนระบบกระจกไฟฟ้าได้ตามคู่มือซ่อม3.	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การ

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ทดสอบการทำงานของระบบกระจกไฟฟ้า4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	สัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
11			IV40112	ตรวจสอบและแก้ไขระบบปัดน้ำฝนตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. ตรวจสอบระบบปัดน้ำฝนเบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยน ระบบปัดน้ำฝนได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการ	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน3. การ

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
					ทำงานของระบบปัดน้ำฝน4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	สัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
12			IV40113	ตรวจสอบและแก้ไขระบบไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณตาม	1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างและไฟสัญญาณได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อมเปลี่ยน ระบบไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณได้ตาม	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4.

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	คู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณ4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	แฟ้มสะสมผลงาน
13			IV40114	ตรวจสอบและแก้ไขระบบไฟในเก๋งตาม	1. ตรวจสอบระบบไฟในห้องโดยสารเบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยน	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการ

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ระบบไฟในห้องโดยสารได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบไฟในห้องโดยสาร4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	ปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
14			IV40115	ตรวจสอบและแก้ไขระบบแตร	1. ตรวจสอบระบบแตรสัญญาณเบื้องต้นได้ตามคู่มือ	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิต

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				สัญญาณตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยนระบบแตรสัญญาณได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบแตรสัญญาณ4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
15			IV40116	ตรวจสอบและแก้ไข	1. ตรวจสอบระบบวิทยุเบื้องต้นได้ตาม	1. ข้อสอบข้อเขียน2.

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ระบบวิทยุตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	คู่มือซ่อม2. ซ่อมเปลี่ยน ระบบวิทยุได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบวิทยุ4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสาธิตการปฏิบัติงาน3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
16	IV4012	ซ่อมระบบไฟฟ้าอำนวย	IV40121	ตรวจสอบและแก้ไขระบบเซ	1. ตรวจสอบระบบเซนทรัลล๊อคเบื้องต้นได้ตามคู่มือ	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิต

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
		ความสะดวก		นทรัล๊อคตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยนระบบเซน ทรัล๊อคได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบเซนทรัล๊อค4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
17			IV40122	ตรวจสอบและแก้ไข	1. ตรวจสอบระบบกระจกมองข้าง	1. ข้อสอบข้อเขียน2.

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ระบบกระจกมองข้างปรับไฟฟ้าตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	เบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยนระบบกระจกมองข้างได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบกระจกมองข้าง4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การสาธิตการปฏิบัติงาน3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
18			IV40123	ตรวจสอบและแก้ไขระบบมาตรวัดตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. ตรวจสอบระบบมาตรวัดเบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยน ระบบมาตรวัดได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบมาตรวัด4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
19			IV40124	ตรวจสอบและแก้ไขระบบเบาะไฟฟ้าตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. ตรวจสอบระบบเบาะไฟฟ้าเบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยน ระบบเบาะไฟฟ้าได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบเบาะไฟฟ้า4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
20			IV40125	ตรวจสอบและแก้ไขระบบ Airbag ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	1. ตรวจสอบระบบ Airbag เบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2. ซ่อม เปลี่ยน ระบบ Airbagได้ตามคู่มือซ่อม3. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด4. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิตการปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน
21			IV40126	ตรวจสอบและแก้ไขระบบกัน	1. ตรวจสอบระบบกันขโมยเบื้องต้นได้ตามคู่มือซ่อม2.	1. ข้อสอบข้อเขียน2. การสาธิต

ลำดับ	หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		เกณฑ์การปฏิบัติงาน (PC)	วิธีประเมิน
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
				ขโมยตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ซ่อม เปลี่ยน ระบบกันขโมยได้ตามคู่มือซ่อม3. ทดสอบการทำงานของระบบกันขโมย4. จัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือได้ตามข้อกำหนด5. ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	การปฏิบัติงาน 3. การสัมภาษณ์4. แฟ้มสะสมผลงาน

ลิงก์ที่ของมาตรฐานอาชีพ .....

ตารางวิเคราะห์การเชื่อมโยงหน่วยการเรียนรู้กับมาตรฐานอาชีพ

มาตรฐานที่อ้างอิง: TPQI

สาขาอาชีพ เทคนิคเครื่องกล

อาชีพ .....

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		**สมรรถนะย่อย (EoC)**		**หน่วยการเรียนรู้**
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		รหัส	คำอธิบาย	
IV1011	ปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์	IV10111	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยได้	วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐานต่อสายไฟระบบรถยนต์ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตรวจสอบสภาพระบบประจุ

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	
				ไฟฟ้าบริการ บำรุงรักษาระบบ จุดระเบิดแก้ไข ข้อขัดข้องระบบ ไฟฟ้าแสงสว่าง ตรวจสอบระบบ ไฟฟ้าสัญญาณ แก้ไขข้อขัดข้อง อุปกรณ์อำนวย ความสะดวกตรวจ ซ่อมและ บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบ ไฟฟ้ารถยนต์กับ งานเทคนิค เครื่องกล

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		IVI10112	ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมได้	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล
IV1012	ใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด	IV10121	เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐานต่อสายไฟระบบรถยนต์ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ถอด

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
				ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า
		IV10122	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐานต่อสายไฟระบบรถยนต์ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		IV10123	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	ต่อสายไฟระบบรถยนต์บริการ บำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
IV1015	ใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์	IV10151	เลือก เตรียมเครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		IV10152	ใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด
		IV10153	บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกวิธี	ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าบริการบำรุงรักษา

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	
				ระบบจุดระเบิด ตรวจซ่อมและบำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล
IV4011	ซ่อมระบบไฟฟ้าตัวถัง	IV40111	ตรวจสอบและแก้ไขระบบกระจกไฟฟ้าตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
		IV40112	ตรวจสอบและแก้ไขระบบปัดน้ำฝนตาม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
			ข้อกำหนดคู่มือซ่อม	
		IV40113	ตรวจสอบและแก้ไขระบบไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ
		IV40114	ตรวจสอบและแก้ไขระบบไฟในเก๋งตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		IV40115	ตรวจสอบและแก้ไขระบบแตรสัญญาณตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ
		IV40116	ตรวจสอบและแก้ไขระบบวิทยุตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
IV4012	ซ่อมระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก	IV40121	ตรวจสอบและแก้ไขระบบเซนทรัลล๊อค ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		IV40122	ตรวจสอบและแก้ไขระบบกระจกมองข้างปรับไฟฟ้าตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
		IV40123	ตรวจสอบและแก้ไขระบบมาตรวัดตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ
		IV40124	ตรวจสอบและแก้ไขระบบเบาะไฟฟ้าตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

หน่วยสมรรถนะ (UoC)		สมรรถนะย่อย (EoC)		หน่วยการเรียนรู้
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	
		IV40125	ตรวจสอบและแก้ไขระบบ Airbag ตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ
		IV40126	ตรวจสอบและแก้ไขระบบกันขโมยตามข้อกำหนดคู่มือซ่อม	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: บริการถอดประกอบ ตรวจสภาพ บริการ บำรุงรักษา การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์	วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	วัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบตามคู่มือ	หลักการทำงานไฟฟ้าพื้นฐานและการใช้เครื่องมือวัด	ทักษะการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
	ต่อสายไฟระบบรถยนต์	ต่อสายไฟแบบบัดกรีและแบบขั้วต่อตามคู่มือ	วิธีการต่อสายไฟแบบบัดกรีและแบบขั้วต่อ	ทักษะการบัดกรีและต่อสายไฟ
	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ	หลักการทำงานและโครงสร้างของแบตเตอรี่	ทักษะการตรวจสภาพแบตเตอรี่รถยนต์
ถอดประกอบและตรวจสอบ	ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ใน	โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบสตาร์ท	ทักษะการใช้เครื่องมือถอด

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
ชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท		ระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ		ประกอบระบบสตาร์ท
	ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ	หลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าในรถยนต์	ทักษะการตรวจสอบอุปกรณ์ระบบประจุไฟฟ้า
บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง	บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ	หลักการทำงานและวงจรของระบบจุดระเบิด	ทักษะการตรวจสภาพระบบจุดระเบิด
	แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ	วงจรไฟฟ้าแสงสว่างและวิธีการแก้ไขข้อขัดข้อง	ทักษะการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ	วงจรและอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ทักษะการใช้เครื่องมือทดสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ
	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ	หลักการทำงานของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์	ทักษะการแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
	ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ประยุกต์ใช้การบริการซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ระดับ 3	การบูรณาการระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ทักษะการประยุกต์ใช้งานระบบไฟฟ้ารถยนต์

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
1. วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	1	1	1	0	0	0	3	1	1		**5**	2/3	**9**
2. ต่อสายไฟระบบรถยนต์	1	1	1	0	0	0	3	1	1		**5**	2/3	**10**
3. ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	1	2	1	0	0	0	4	1	1		**6**	2/3	**8**
4. ถอดประกอบชิ้นส่วน	1	2	2	1	0	0	6	7	4		**17**	6/9	**1**

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
อุปกรณ์ระบบสตาร์ท													
5. ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	1	2	2	1	0	0	6	3	2		**11**	4/6	**3**
6. บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	1	2	2	1	0	0	6	3	2		**11**	4/6	**4**

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
7. แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1	2	2	1	0	0	6	3	2		**11**	2/3	**5**
8. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	1	2	2	1	0	0	6	3	2		**11**	2/3	**6**
9. แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์	1	2	2	1	0	0	6	1	2		**9**	2/3	**7**

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
อำนวยความสะดวก													
10. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	1	2	1	1	0	0	5	3	3	3	**14**	4/6	**2**

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
รวม	10	18	16	7	0	0	51	26	20	3	100		
										รวมทั้งรายวิชา	100		

ที่มา: **สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ** สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	2	3	**5**
2	ต่อสายไฟระบบรถยนต์	2	3	**5**
3	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	2	3	**5**
4	ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	6	9	**15**
5	ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	4	6	**10**
6	บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	4	6	**10**
7	แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	2	3	**5**
8	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	2	3	**5**
9	แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	2	3	**5**
10	ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	4	6	**10**
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		**0**	**0**	**0**
รวมทั้งสิ้น		**30**	**45**	**75**

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
สอนครั้งที่ 1	2/3	**หน่วยที่ 1** **วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน**	**งาน: วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน - ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และตรวจสอบความพร้อมของสายวัด - ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์ในขณะ	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ดับเครื่องยนต์และติดเครื่องยนต์ **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานได้ถูกต้องตามขั้นตอน 2. 2. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และตรวจสอบความพร้อมของสายวัดได้ถูกต้องตามเกณฑ์	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			3. 3. ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์และทดสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง 5. 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
สอนครั้งที่ 2	2/3	**หน่วยที่ 2** **ต่อสายไฟระบบรถยนต์**	**งาน: ต่อสายไฟระบบรถยนต์** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์ - วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่ต้องการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟ - ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนา	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

			เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. จัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ 2. 2. วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่ต้องการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟได้ถูกต้องตามขนาดที่กำหนด 3. 3. ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนาและแข็งแรงตามมาตรฐานงานช่าง 4. 4. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบรถยนต์และ	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			หุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจร ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 5. 5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ	
สอนครั้งที่ 3	2/3	**หน่วยที่ 3 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่**	**งาน: ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - เตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัย	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			- ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบกรด - วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. เตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัยได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			2. 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบกรดได้อย่างถูกต้อง 3. 3. วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำ 4. 4. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลดได้อย่างถูกต้อง	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			5. 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้นตามระเบียบปฏิบัติ	
สอนครั้งที่ 4-6	6/9	**หน่วยที่ 4 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท (แผนรวม 3 ช่วงการสอน)**	**งาน: ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท (แผนรวม 3 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน - ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ประกอบด้วย โครง	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			มอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ ตามลำดับขั้นตอน - ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสม **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			2. 2. ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ ตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง 3. 3. ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 4. 4. ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขันยึดน็อต	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ด้วยแรงบิดที่กำหนดตาม คู่มือได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ 5. 5. จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความ สะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลัง เสร็จสิ้นการซ่อมบำรุงได้ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย	
สอนครั้งที่ 7-8	4/6	**หน่วยที่ 5 ตรวจสอบสภา พระบบประจุ ไฟฟ้า (แผน รวม 2 ช่วงการ สอน)**	**งาน: ตรวจสอบสภาพระบบ ประจุไฟฟ้า (แผน รวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิตอล และคู่มือซ่อม รถยนต์เพื่อใช้ในการ	**วิธีประเมิน:** - ตรวจ ผลงาน - สังเกต พฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า - เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับ - สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เน— **タ —**และแรงดันประจุไฟ **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการ	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอน 2. 2. เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. 3. สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์และแรงดันประจุไฟได้ตามค่ามาตรฐาน 4. 4. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและ	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 5. 5. จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเอกสารคู่มือซ่อมรถยนต์เข้าสู่แฟ้มข้อมูลประจำเครื่องด้วยความเรียบร้อย	
สอนครั้งที่ 9-10	4/6	**หน่วยที่ 6 บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยว	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			หัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ - ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับพร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสม - วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะ **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยว	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			หัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ 2. 2. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับพร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสมได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. 3. วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะได้ถูกต้อง	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			4. 4. ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน 5. 5. ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม ขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้สมบูรณ์	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
สอนครั้งที่ 11	2/3	**หน่วยที่ 7** **แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง**	**งาน: แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ - ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้าและไฟเลี้ยว เพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้อง - ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่าง	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

			เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. 2. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้าและไฟเลี้ยวเพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้องได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ 4. 4. ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ชำรุดของระบบแสงสว่างได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง 5. 5. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซมและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน	
สอนครั้งที่ 12	2/3	**หน่วยที่ 8 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ**	**งาน: ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ และพื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			- ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจร - ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณรอบคันรถ **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง 2. 2. ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและ	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			หลอดไฟสัญญาณรอบคันรถได้ถูกต้อง 3. 3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้อง 4. 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. 5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือ	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			วงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง	
สอนครั้งที่ 13	2/3	**หน่วยที่ 9 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก**	**งาน: แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก - ตรวจสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกเพื่อหาข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก - วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือ	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			วงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์ อำนวยความสะดวกได้อย่าง ถูกต้องครบถ้วน 2. 2. ตรวจสอบการทำงาน ของกระจกไฟฟ้าและ เซ็นทรัลล็อกเพื่อหา ข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้า สัญญาณและอุปกรณ์อำนวย ความสะดวกได้อย่างแม่นยำ 3. 3. วัดค่าความต่อเนื่อง ทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ ขั้วต่อของมอเตอร์กระจก ไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ ถูกต้องตามมาตรฐาน	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			4. 4. ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้าหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด 5. 5. ทดสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บคู่มือวงจรไฟฟ้าได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
สอนครั้งที่ 14-15	4/6	**หน่วยที่ 10 ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงาน - ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์ - วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนมาตรฐาน **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			2. 2. ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐาน 3. 3. วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนที่กำหนด 4. 4. ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้า	

สัปดาห์ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			กับโครงสร้างกลไก เครื่องยนต์ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ 5. 5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และ บันทึกข้อมูลผลการตรวจ ซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงาน ได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย	
15	5	**ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**		

การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. วิธีการประเมิน / 3. เครื่องมือประเมิน / 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
T1	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์**	1. การซักถามและการทดสอบความรู้ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานจากใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า 1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและคำถามทบทวน 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการ	1. แบบประเมินความรู้ 2. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล 3. แบบประเมินการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือวัด 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 1. แบบทดสอบหลังเรียน 2. แบบประเมินผลงาน	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		ตรวจสอบสายไฟ 3. การสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและความตระหนักในการทำงาน 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและตรวจผลงานในใบงาน	และแบบสังเกตพฤติกรรม	
ST1_1	□ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	1. การซักถามและการทดสอบความรู้ 2. การสังเกต	1. แบบประเมินความรู้ 2. แบบสังเกตพฤติกรรม	**1.** จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัล และ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		พฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานจากใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า	รายบุคคล 3. แบบประเมินการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือวัด	คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานได้ถูกต้องตามขั้นตอน 2. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และตรวจสอบความพร้อมของสายวัดได้ถูกต้องตามเกณฑ์ 3.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์และทดสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง 5.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				จัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง
ST1_2	□ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและคำถามทบทวน 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการตรวจสอบสายไฟ 3. การสังเกตพฤติกรรมด้านความ	1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	**1.** จัดเตรียมสายไฟขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		ปลอดภัยและความตระหนักในการทำงาน		2. วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่ต้องการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟได้ถูกต้องตามขนาดที่กำหนด 3. ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนาและแข็งแรงตามมาตรฐานงานช่าง

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				4. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบรถยนต์และหุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจรได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST1_3	☐ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและตรวจผลงานในใบงาน	1. แบบทดสอบหลังเรียน 2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม	**1.** เตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัยได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง **2.** ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				กรดได้อย่างถูกต้อง 3. วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำ 4. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลด

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				และสภาวะมีโหลดได้อย่างถูกต้อง **5.** จัดเก็บมัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้นตามระเบียบปฏิบัติ
T2	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท**	1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบในใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือ 3. การประเมิน	1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP 1. แบบประเมินผล	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		ชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ท 1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าจริง 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน	การเรียนรู้ด้านความรู้ 2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST2_1	☐ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบในใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือ 3. การประเมินชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ท	1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP	**1.** จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน **2.** ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 4. ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขัน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ยึดน็อตด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ 5. จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นการซ่อมบำรุงได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST2_2	☐ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าจริง 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน	1. แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ 2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	**1.** จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอน **2.** เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับได้

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์และแรงดันประจุไฟได้ตามค่ามาตรฐาน 4. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				อย่างถูกต้องแม่นยำ 5. จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเอกสารคู่มือซ่อมรถยนต์เข้าสู่แฟ้มข้อมูลประจำเครื่องด้วยความเรียบร้อย
T3	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด**	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบและการถาม-ตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจาก	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
	และระบบแสงสว่าง	การปฏิบัติจริง 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง	ปฏิบัติงาน 1. แบบทดสอบความรู้ 2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินการปฏิบัติงาน	
ST3_1	□ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบและการถาม-ตอบ 2.	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินผลงาน	**1.** จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัว

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติจริง 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม	และแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงาน	เทียน มัลติมิเตอร์และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ 2. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับพร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสมได้ถูกต้องตามขั้นตอน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				3. วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์ได้

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน **5.** ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม ขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้สมบูรณ์
ST3_2	□ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบความรู้ 2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบ	**1.** จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุดและคู่มือ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		และการปฏิบัติงานจริง	ประเมินการปฏิบัติงาน	วงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้าและไฟเลี้ยวเพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้องได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ 4. ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุดของระบบแสงสว่างได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง 5. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซม

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				และจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน
T4	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก**	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริงบนชุดฝึก 3. การสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยระหว่างเรียน 1. ประเมินความรู้	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรม 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP 3. แบบบันทึกผลการตรวจสอบ	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		ด้วยการทดสอบและซักถาม 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม 3. ประเมินผลงานจากการตรวจสอบชิ้นงานและระบบจริง 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การสังเกต	ข้อขัดข้อง 1. แบบทดสอบข้อสอบปรนัยและอัตนัย 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
		พฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน		
ST4_1	☐ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริงบนชุดฝึก 3. การสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยระหว่างเรียน	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	**1.** ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง **2.** ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				รอบคันรถได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้อง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST4_2	□ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	1. ประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและซักถาม 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม 3. ประเมินผลงานจากการตรวจสอบชิ้นงานและระบบจริง	1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP 3. แบบบันทึกผลการตรวจสอบข้อขัดข้อง	**1.** จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุดและคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างถูกต้องครบถ้วน **2.** ตรวจสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกเพื่อหาข้อขัดข้องใน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ระบบไฟฟ้า สัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างแม่นยำ 3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องตามมาตรฐาน 4.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้าหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด 5. ทดสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บคู่มือวงจรไฟฟ้าได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST4_3	☐ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน	1. แบบทดสอบข้อสอบปรนัยและอัตนัย 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	**1.** จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน **2.** ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐาน 3. วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนที่กำหนด 4.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: วัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัล และคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานได้ถูกต้องตามขั้นตอน 2. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และตรวจสอบความพร้อมของสายวัดได้ถูกต้องตามเกณฑ์ 3. ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์และทดสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

2) วิธีประเมิน: 1. การซักถามและการทดสอบความรู้ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานจากใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานและใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า 2. พฤติกรรมและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัด

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบจากการถาม-ตอบและแบบทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดค่าทางไฟฟ้า การตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

3.2 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าตามมาตรฐานซ่อมบริการรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุวิธีวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟได้

4.1.2 อธิบายวิธีการวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าสำหรับฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์รถยนต์ได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การวัดการขาดของฟิวส์, การวัดการขาดของหลอดไฟเลี้ยว/ไฟถอย, การวัดการขาดของหลอดไฟท้าย, การวัดการขาดของหลอดไฟหน้า, การวัดการขาดของขดลวดรีเลย์, การวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์, การทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่, การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 1.5V, การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 9V และการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220V

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอตัวอย่างชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้ารถยนต์ที่ชำรุด เช่น ฟิวส์ขาด หลอดไฟเลี้ยวไม่ติด และรีเลย์มีปัญหา พร้อมใช้คำถามกระตุ้น: “หากระบบไฟฟ้าในรถยนต์เกิดขัดข้อง เช่น ไฟหน้าไม่ติดหรือฟิวส์ขาด เราจะมีวิธีการตรวจสอบความผิดปกติเหล่านี้ได้อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องหรือวัดแรงดันไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบจุดที่ขาดหรือเสียหาย” ยอมรับทางเลือกอื่นที่อธิบายเหตุผลเชื่อมโยงกับการตรวจวัดทางไฟฟ้าได้

2. ผู้เรียนร่วมกันสังเกตอุปกรณ์ตัวอย่างและอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งบันทึกประเด็นปัญหาการขาดของฟิวส์ หลอดไฟ และรีเลย์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการใช้มัลติมิเตอร์เพื่อวัดการขาดของฟิวส์ วัดการขาดของหลอดไฟเลี้ยว/ไฟถอย วัดการขาดของหลอดไฟท้าย วัดการขาดของหลอดไฟหน้า วัดการขาดของขดลวดรีเลย์ วัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์ ทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่ วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 1.5V วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 9V และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220V พร้อมแจกเอกสารคู่มือการใช้งาน

2. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าและจดบันทึกหลักการตั้งค่ามิเตอร์เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน พร้อมทั้งซักถามข้อสงสัยในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

3. ครูใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจ: “ในการวัดการขาดของฟิวส์และวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์ ต้องปรับตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปที่โหมดใดและเพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ปรับไปที่โหมดวัดความความต้านทานหรือโหมดcontinuity เพื่อตรวจสอบวงจรว่าเปิดหรือปิดอยู่” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการทางไฟฟ้า

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานฝึกปฏิบัติการวัดค่าทางไฟฟ้า โดยให้ผู้เรียนจัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัล และอุปกรณ์ตัวอย่าง เช่น ฟิวส์ หลอดไฟ และรีเลย์ แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 9V และทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่

2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการวัดการขาดของฟิวส์ วัดการขาดของหลอดไฟเลี้ยว/ไฟถอย วัดการขาดของหลอดไฟหน้า และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ตามโจทย์ในใบงาน พร้อมบันทึกผลการวัดลงในแบบรายงาน

3. ครูคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้องในการใช้สายวัดและการตั้งค่ามิเตอร์ และให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถามสรุปผลการเรียนรู้: “หลังจากทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์แล้ว เราจะทราบได้อย่างไรว่าอุปกรณ์ชิ้นนั้นชำรุดหรือไม่” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทราบได้จากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐาน เช่น ค่าความต้านทานขึ้นอนันต์แสดงว่าฟิวส์ขาด” ให้ผู้เรียนตอบโดยอ้างอิงจากผลการปฏิบัติงานจริงของตนเอง

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการและขั้นตอนการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า พร้อมทั้งส่งมอบผลงานการบันทึกค่าการวัดและจัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งแจ้งผลการประเมินและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและสายวัด

2. ชุดอุปกรณ์ทดสอบ (ฟิวส์ หลอดไฟเลี้ยว หลอดไฟท้าย หลอดไฟหน้า และรีเลย์)

3. แบตเตอรี่รถยนต์และแหล่งจ่ายไฟฟ้า

4. คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์และใบงานปฏิบัติงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกคำตอบจากการถาม-ตอบและแบบทดสอบความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานและใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า

2. พฤติกรรมและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัล และคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานได้ถูกต้องตามขั้นตอน

2. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และตรวจสอบความพร้อมของสายวัดได้ถูกต้องตามเกณฑ์

3. ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์และทดสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การซักถามและการทดสอบความรู้

2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. การตรวจผลงานจากใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินความรู้

2. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

3. แบบประเมินการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือวัด

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดค่าทางไฟฟ้า การตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

3.2 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าตามมาตรฐานซ่อมบริการรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุวิธีวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟได้

4.1.2 อธิบายวิธีการวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าสำหรับฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์รถยนต์ได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. การเตรียมความพร้อมและหลักการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

1.1 การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์เริ่มต้นด้วยการจัดเตรียมมัลติมิเตอร์และคู่มือวงจรไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบเพื่อความปลอดภัย

1.2 ก่อนทำการวัดค่าทุกครั้งต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของสายวัดและปรับตั้งค่าช่วงการวัดบนมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องตามประเภทของสัญญาณไฟฟ้า การตั้งค่าผิดพลาดอาจทำให้เครื่องมือเสียหายหรือแสดงค่าที่คลาดเคลื่อนได้

1.3 การเตรียมความพร้อมที่ดีช่วยให้การปฏิบัติงานตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์มีความแม่นยำและลดความเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ผู้ปฏิบัติงานควรมีความเข้าใจในสัญลักษณ์และขั้วต่อของเครื่องมือวัดอย่างถ่องแท้

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้งาน: การตรวจสอบความพร้อมของสายวัดโดยการตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต้านทานแล้วนำปลายสายมาแตะกันเพื่อให้มิเตอร์แสดงค่าศูนย์

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการเลือกใช้: เลือกใช้ย่านวัด DCV สำหรับวัดแรงดันแบตเตอรี่ และเลือกใช้ย่านวัดความต้านทาน (Ohmmeter) สำหรับตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์

2. 2. การตรวจสอบฟิวส์และหลอดไฟในระบบไฟฟ้ารถยนต์

2.1 การวัดการขาดของฟิวส์ทำได้โดยการใช้มัลติมิเตอร์ตั้งไปที่ย่านวัดความต้านทานต่ำหรือโหมดตรวจสอบความต่อเนื่อง เมื่อนำปลายสายวัดไปแตะที่ขาฟิวส์ทั้งสองข้าง ถ้าฟิวส์ปกติมิเตอร์จะแสดงค่าความต้านทานใกล้ศูนย์และมีเสียงบี๊บ

2.2 การวัดการขาดของหลอดไฟ เช่น หลอดไฟเลี้ยว ไฟถอย ไฟท้าย และไฟหน้า สามารถตรวจสอบได้ด้วยการวัดความต้านทานที่ขั้วหลอดไฟ หากไส้หลอดขาดมิเตอร์จะไม่แสดงค่าความต่อเนื่องหรือแสดงค่าความต้านทานอนันต์

2.3 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และหลอดไฟช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถระบุจุดที่วงจรเปิดได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องจ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าระบบในขณะที่ยังไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์ชำรุดหรือไม่

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างขั้นตอน: ถอดฟิวส์ออกจากกล่องฟิวส์รถยนต์ ใช้สายวัดมัลติมิเตอร์แตะขั้วโลหะทั้งสองด้าน หากไม่มีเสียงบี๊บแสดงว่าฟิวส์ขาด

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการวัดหลอดไฟหน้า: วัดความต้านทานที่ขั้วหลอดไฟฮาโลเจน หากมิเตอร์ขึ้นโอเวอร์โหลด (OL) แสดงว่าไส้หลอดขาดต้องเปลี่ยนใหม่

3. 3. การตรวจสอบและการทดสอบรีเลย์รถยนต์

3.1 การวัดการขาดของขดลวดรีเลย์ทำได้โดยการวัดความต้านทานระหว่างขาอินพุตของขดลวดรีเลย์ ซึ่งจะต้องมีค่าความต้านทานตามสเปกตรัมที่กำหนด หากค่าความต้านทานสูงมากหรือเป็นอนันต์ แสดงว่าขดลวดภายในขาด

3.2 การวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์เป็นการตรวจสอบสภาวะปกติของหน้าสัมผัสว่ามีการเชื่อมต่อกันหรือไม่เมื่อยังไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ขดลวดรีเลย์

3.3 การทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่ทำได้โดยการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ให้กับขดลวดรีเลย์เพื่อให้เกิดสนาม磁และทำให้หน้าคอนแทรกทำงาน พร้อมทั้งใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของหน้าสัมผัสในขณะที่รีเลย์ทำงาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการทดสอบ: ต่อขั้วบวกและขั้วลบของแบตเตอรี่รถยนต์เข้ากับขา 85 และ 86 ของรีเลย์ 4 ขา จะต้องได้ยินเสียงคลิกจากการทำงานของหน้าสัมผัส

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการวัดหน้าคอนแทรก: เมื่อจ่ายไฟให้ขดลวดแล้ว หน้าสัมผัสระหว่างขา 30 และ 87 ต้องมีความต้านทานเป็นศูนย์หรือใกล้เคียง

4. 4. การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงในระบบรถยนต์

4.1 การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) เช่น การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 1.5V หรือ 9V ของรีโมทคอนโทรลรถยนต์ ช่วยให้ทราบสภาพของแบตเตอรี่ขนาดเล็กที่ใช้ในอุปกรณ์ควบคุม

4.2 การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์ในขณะดับเครื่องยนต์และติดเครื่องยนต์ เป็นการประเมินประสิทธิภาพของแบตเตอรี่และระบบประจุไฟ (Alternator) ว่าทำงานปกติหรือไม่

4.3 การตั้งค่ามัลติมิเตอร์เพื่อวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงต้องต่อสายวัดแบบขนานกับโหลดหรือแหล่งจ่ายไฟ โดยระวังการสลับขั้วบวกและขั้วลบซึ่งอาจทำให้หน้าจอมิเตอร์แสดงค่าติดลบ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวัดแบตเตอรี่รถยนต์: ขณะดับเครื่องยนต์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าควรอยู่ที่ประมาณ 12.4 ถึง 12.6 โวลต์

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการวัดขณะติดเครื่องยนต์: แรงเคลื่อนไฟฟ้าควรเพิ่มขึ้นเป็น 13.5 ถึง 14.5 โวลต์ ซึ่งแสดงว่าไดชาร์จสามารถประจุไฟกลับเข้าแบตเตอรี่ได้

5. 5. การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับและการวิเคราะห์ผล

5.1 การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) เช่น การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ใช้ในการตรวจสอบระบบไฟฟ้ารอบข้าง งานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า หรือเครื่องมือทดสอบในอู่ซ่อมรถ

5.2 การตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้จะต้องนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ เพื่อประเมินความผิดปกติได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย

5.3 หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อสร้างอุปนิสัยที่ดีในการทำงานช่าง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้งาน ACV: ตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัด ACV 750V เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าภายในอาคารอู่ซ่อมรถก่อนนำอุปกรณ์ชาร์จรถยนต์มาเสียบใช้งาน

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการวิเคราะห์: หากแรงดันไฟฟ้าชาร์จรถยนต์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ให้ตรวจสอบสายไฟและไดชาร์จตามขั้นตอนในคู่มือซ่อม

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์ ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การวัดความต่อเนื่องของฟิวส์และหลอดไฟ การตรวจสอบและทดสอบรีเลย์ การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลการวัดตามมาตรฐานคู่มือซ่อมรถยนต์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติงานจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์เพื่อวัดการขาดของฟิวส์รถยนต์

2. เพราะเหตุใดจึงต้องตรวจสอบความต่อเนื่องของหน้าคอนแทรกรีเลย์ก่อนนำไปใช้งาน

3. จงบอกความแตกต่างระหว่างการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ

7. อภิธานศัพท์

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สามารถวัดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน

ฟิวส์ (Fuse) — อุปกรณ์ป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าเกินในระบบ โดยจะหลอมละลายและตัดวงจรเมื่อกระแสเกินกำหนด

รีเลย์ (Relay) — สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าที่ควบคุมการทำงานด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากขดลวด

แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) — แรงดันไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลของกระแสไปในทิศทางเดียวกันตลอด เช่น ไฟจากแบตเตอรี่รถยนต์

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดค่าทางไฟฟ้า การตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

3.2 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าตามมาตรฐานซ่อมบริการรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุวิธีวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟได้

4.1.2 อธิบายวิธีการวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าสำหรับฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์รถยนต์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 ฟิวส์รถยนต์ขนาดต่างๆ

5.3 หลอดไฟรถยนต์ (ไฟเลี้ยว ไฟถอย ไฟท้าย ไฟหน้า)

5.4 รีเลย์รถยนต์

5.5 แบตเตอรี่รถยนต์หรือแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 1.5V และ 9V

5.6 แหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ 220V (สำหรับชุดทดสอบ)

5.7 คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบความต่อเนื่อง ได้แก่ ฟิวส์ หลอดไฟ ขดลวดรีเลย์ และหน้าคอนแทรกรีเลย์

2. 2. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต่อเนื่อง (Continuity) หรือความต้านทาน เพื่อตรวจสอบการขาดของฟิวส์และหลอดไฟ

3. 3. ตรวจสอบความต่อเนื่องของหน้าคอนแทรกรีเลย์ และทำการทดสอบการทำงานของรีเลย์ร่วมกับแบตเตอรี่

4. 4. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังย่านวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) เพื่อวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5V และ 9V

5. 5. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังย่านวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) เพื่อวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 220V อย่างระมัดระวังตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. 6. บันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าทั้งหมดลงในแบบบันทึกกิจกรรม และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ข้อขัดข้อง ช่างเทคนิคจำเป็นต้องเลือกใช้ย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ทำการทดสอบ เช่น การใช้ย่านวัดความต่อเนื่องสำหรับฟิวส์และหลอดไฟ และการใช้ย่านวัดแรงดันไฟฟ้าสำหรับแบตเตอรี่ การปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังจะช่วยป้องกันความเสียหายต่อเครื่องมือและตัวผู้ปฏิบัติงานเอง

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงตามใบกิจกรรม โดยพิจารณาจากความถูกต้องในการตั้งค่ามัลติมิเตอร์ ความแม่นยำในการวัดค่าทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และความเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

9. เอกสารอ้างอิง

1. มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและสายวัด

2. ชุดอุปกรณ์ทดสอบ (ฟิวส์ หลอดไฟเลี้ยว หลอดไฟท้าย หลอดไฟหน้า และรีเลย์)

3. แบตเตอรี่รถยนต์และแหล่งจ่ายไฟฟ้า

4. คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์และใบงานปฏิบัติงาน

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าตามมาตรฐานซ่อมบริการรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุวิธีวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟได้

4.1.2 อธิบายวิธีการวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าสำหรับฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์รถยนต์ได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 สายวัด (Test Leads)

5.3 คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์และคู่มือซ่อมรถยนต์

5.4 แบตเตอรี่รถยนต์ขนาด 12V

5.5 ชุดฟิวส์และหลอดไฟรถยนต์ (ไฟเลี้ยว ไฟถอย ไฟท้าย ไฟหน้า)

5.6 รีเลย์รถยนต์

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้าในรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และตรงตามเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค ได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟฟ้ารถยนต์ ทั้งในส่วนของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาชีพช่างยนต์

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของมัลติมิเตอร์และสายวัดก่อนใช้งานทุกครั้ง
- ☐ ตั้งย่านวัดให้เหมาะสมกับค่าทางไฟฟ้าที่ต้องการวัดเพื่อป้องกันมิเตอร์เสียหาย
- ☐ ระมัดระวังการลัดวงจรขณะวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าและทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่
- ☐ ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในโรงฝึกงานวิทยาลัยเทคนิคอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัลและคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้า

2. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดความต้านทานหรือความต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบการขาดของฟิวส์และหลอดไฟต่างๆ (ไฟเลี้ยว, ไฟถอย, ไฟท้าย, ไฟหน้า)

3. ตรวจสอบขดลวดรีเลย์และวัดความต่อเนื่องของหน้าคอนแทรกรีเลย์ พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของรีเลย์ร่วมกับแบตเตอรี่

4. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) เพื่อวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 1.5V, 9V และแรงเคลื่อนไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์

5. ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) เพื่อวัดค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220V ตามที่กำหนด

6. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์

7. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ สายวัด และเอกสารคู่มือเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกผลการวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟรถยนต์แต่ละประเภทลงในแบบบันทึกผล

2. บันทึกผลการตรวจสอบขดลวดรีเลย์ หน้าคอนแทรกรีเลย์ และผลการทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่

3. บันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (1.5V, 9V และแบตเตอรี่รถยนต์) และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (220V)

4. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ตั้งย่านวัดความต้านทาน (Ohm) ไปวัดในวงจรที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าทำให้มิเตอร์เสียหาย

2. สลับขั้วสายวัด (+ และ -) ขณะวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง

3. ไม่ตรวจสอบความพร้อมของสายวัดก่อนปฏิบัติงาน

4. ลืมตั้งย่านวัดให้ตรงกับประเภทของกระแสไฟฟ้า (ACV / DCV)

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาพบปัญหาใดบ้างระหว่างการตรวจสอบฟิวส์และหลอดไฟรถยนต์ด้วยมัลติมิเตอร์

2. วิธีการตรวจสอบหน้าคอนแทรกรีเลย์มีความสำคัญต่อระบบไฟฟ้ารถยนต์อย่างไร

3. นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับไปประยุกต์ใช้ในการซ่อมบำรุงรถยนต์อย่างไรบ้าง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุวิธีวัดและอธิบายหลักการวัดความต่อเนื่อง	ระบุวิธีวัดและอธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าได้	ระบุวิธีวัดและอธิบายหลักการวัดได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายวิธีวัดหรือหลักการวัดค่า

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	ของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และ แรงเคลื่อนไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	ต้องได้รับ คำแนะนำเพิ่มเติม	ทางไฟฟ้าได้ ถูกต้อง
S	ตรวจสอบและวัด ค่าทางไฟฟ้า สำหรับฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และ แรงเคลื่อนไฟฟ้า ได้ถูกต้องตาม ขั้นตอนทุก ประการ	ตรวจสอบและวัด ค่าทางไฟฟ้าได้ ถูกต้องตาม ขั้นตอนส่วนใหญ่	ปฏิบัติการวัดค่า ทางไฟฟ้าได้บาง ขั้นตอนและต้องมี ผู้ควบคุมดูแล	ไม่สามารถ ปฏิบัติการ ตรวจสอบและวัด ค่าทางไฟฟ้าได้
A	มีความสนใจ ใส่ ใจ และปฏิบัติ ตามขั้นตอนความ ปลอดภัยในการ ใช้เครื่องมือวัด ทางไฟฟ้าอย่าง สม่ำเสมอ	มีความสนใจและ ปฏิบัติงานตามกฎ ความปลอดภัยได้ ดี	ต้องตักเตือนเรื่อง ความสนใจและ ความปลอดภัยใน การปฏิบัติงาน	ขาดความสนใจ และไม่ปฏิบัติตาม กฎความปลอดภัย ในการทำงาน
Ap	เลือกใช้และตั้ง ค่ามัลติมิเตอร์ วิเคราะห์ผลการ วัดเทียบกับ มาตรฐานได้อย่าง	เลือกใช้และตั้งค่า มิเตอร์เพื่อ วิเคราะห์ผลการ วัดได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ผลการ วัดค่าทางไฟฟ้าได้ จำกัด ต้องมี คำแนะนำ	ไม่สามารถนำ เครื่องมือไป ประยุกต์ใช้หรือ วิเคราะห์ผลการ วัดได้

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	แม่นยำและเป็นระบบ			

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ของผู้เรียนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ☐ สังเกตความปลอดภัยขณะทำการทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่
- ☐ ตรวจความถูกต้องของบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า
- ☐ ประเมินการจัดเก็บเครื่องมือและความสะอาดเรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. สรุปผลการวิเคราะห์สภาพของฟิวส์ หลอดไฟ และรีเลย์
3. รายงานการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าตามมาตรฐานซ่อมบริการรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุวิธีวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟได้

4.1.2 อธิบายวิธีการวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าสำหรับฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์รถยนต์ได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค ครอบคลุมการวัดการขาดของฟิวส์ หลอดไฟต่างๆ ขดลวดและหน้าคอนแทรกรีเลย์ การทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่ ตลอดจนการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (1.5V และ 9V) และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (220V) ด้วยมัลติมิเตอร์อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ ณ สิ้นคาบปฏิบัติการ

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือและเตรียมความพร้อมของมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ทดสอบก่อนปฏิบัติงาน 2. ตั้งค่าโหมดและย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องเหมาะสมกับปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัด 3. ดำเนินการวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ รีเลย์ และแหล่งจ่ายไฟตามขั้นตอนความปลอดภัย 4. บันทึกผลการวัดและเปรียบเทียบค่าที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐาน 5. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้น

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ เอกสารประกอบการสอนวิชาควมคุมและตรวจสอบระบบไฟฟ้ารถยนต์ และคู่มือการใช้งานดิจิทัลมัลติมิเตอร์

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย ความแม่นยำในการบันทึกและวิเคราะห์ผลการวัด รวมถึงความรับผิดชอบและความสะอาดในการจัดเก็บอุปกรณ์

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ใบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าของฟิวส์ หลอดไฟ และรีเลย์

2. รายงานผลการทดสอบรีเลย์ร่วมกับแบตเตอรี่รถยนต์

3. ตารางบันทึกค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (1.5V, 9V) และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (220V)

	ข้อสอบ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	งานหลัก T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST1_1 วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุวิธีวัดการขาดของฟิวส์และหลอดไฟได้
2. อธิบายวิธีการวัดความต่อเนื่องหน้าคอนแทรกรีเลย์และแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงได้
3. ใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบรีเลย์กับแบตเตอรี่และวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ในการตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์รถยนต์ ช่างควรใช้เครื่องมือวัดในย่านวัดใดเพื่อตรวจสอบการขาดของฟิวส์

ก. ย่านวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง

ข. ย่านวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ

ค. ย่านวัดความต่อเนื่อง (Continuity)

ง. ย่านวัดกระแสไฟฟ้า

 เฉลย: ตัวเลือก ค — ย่านวัดความต่อเนื่อง (Continuity)

2. หากต้องการตรวจสอบว่าหลอดไฟเลี้ยวหรือไฟถอยขาดหรือไม่ ควรเลือกใช้โหมดใดของมัลติมิเตอร์ในการตรวจสอบที่ให้ผลลัพธ์รวดเร็วที่สุด

ก. โหมดวัดความถี่

ข. โหมดวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12V

ค. โหมดวัดกระแสไฟสลับ

ง. โหมดวัดค่าความต้านทานหรือความต่อเนื่อง

 เฉลย: ตัวเลือก ง — โหมดวัดค่าความต้านทานหรือความต่อเนื่อง

3. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้องที่สุดในการวัดการขาดของหลอดไฟท้ายรถยนต์ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล

ก. ถอดหลอดไฟออกจากขั้วแล้ววัดความต่อเนื่องระหว่างขั้วสัมผัสกับโครงหลอด

ข. เปิดสวิตช์ไฟท้ายแล้ววัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคร่อมหลอดไฟโดยตรง

ค. ต่อหลอดไฟเข้ากับแบตเตอรี่แล้ววัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน

ง. ใช้ย่านวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับวัดที่ขั้วหลอดไฟท้าย

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ถอดหลอดไฟออกจากขั้วแล้ววัดความต่อเนื่องระหว่างขั้วสัมผัสกับโครงหลอด

4. ในการตรวจสอบหลอดไฟหน้าที่มีไส้หลอดสองไส้ ช่างควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้แน่ใจว่าไส้หลอดไฟสูงและไฟต่ำไม่ขาด

ก. ทำการวัดความต่อเนื่องแยกทีละไส้หลอดเทียบกับขั้วร่วม

ข. วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ารวมขณะเปิดไฟหน้าพร้อมกัน

ค. วัดค่าความต้านทานรวมของหลอดไฟทั้งสองไส้พร้อมกัน

ง. จ่ายไฟกระแสสลับเข้าที่ขั้วหลอดไฟหน้าเพื่อทดสอบ

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ทำการวัดความต่อเนื่องแยกทีละไส้หลอดเทียบกับขั้วร่วม

5. เมื่อต้องการตรวจสอบขดลวดรีเลย์ว่าเกิดการขาดภายในหรือไม่ ช่างจะต้องวัดค่าความต้านทานที่ขาใดของรีเลย์

ก. ขั้ว coil ของรีเลย์ (เช่น ขา 85 และ 86)

ข. ขั้วหน้าคอนแทคของรีเลย์ (เช่น ขา 30 และ 87)

ค. ขั้วกราวด์และขั้วจ่ายไฟหลักของวงจร

ง. ขั้วต่อพ่วงสัญญาณเตือนภัย

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ขั้ว coil ของรีเลย์ (เช่น ขา 85 และ 86)

6. การวัดความต่อเนื่องของหน้าคอนแทกรีเลย์ในสถานะปกติ (Normally Open) มัลติมิเตอร์ควรแสดงผลอย่างไรจึงจะถือว่าปกติ

ก. แสดงค่าความต้านทานอนันต์ (O.L. หรือวงจรเปิด)

ข. แสดงค่าความต้านทานเป็นศูนย์หรือมีเสียงปี๊บ

ค. แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์

ง. แสดงค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุด

 เฉลย: ตัวเลือก ก — แสดงค่าความต้านทานอนันต์ (O.L. หรือวงจรเปิด)

7. ในการทดสอบการทำงานของรีเลย์ร่วมกับแบตเตอรี่ หากจ่ายไฟเข้าไปที่ขดลวดแล้วไม่ได้ยินเสียงคลิกหรือหน้าคอนแทคไม่ต่อกัน แสดงว่าเกิดความผิดปกติในส่วนใด

ก. ขดลวดรีเลย์อาจขาดหรือกลไกหน้าคอนแทคชำรุด

ข. แบตเตอรี่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเกินไป

ค. สายวัดของมิเตอร์ชำรุด

ง. ฟิวส์หลักของรถยนต์ขาด

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ขดลวดรีเลย์อาจขาดหรือกลไกหน้าคอนแทคชำรุด

8. หากท่านต้องการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงของแบตเตอรี่ขนาดเล็ก เช่น ถ่านไฟฉาย 1.5V การตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดคือข้อใด

ก. DCV ย่าน 2V หรือ 20V

ข. ACV ย่าน 200V

ค. DCV ย่าน 200V

ง. DCA ย่าน 10A

 เฉลย: ตัวเลือก ก — DCV ย่าน 2V หรือ 20V

9. ในการวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงของแบตเตอรี่ 9V ช่างควรตั้งสวิตช์เลือกย่านวัดที่มัลติมิเตอร์อย่างไรจึงจะให้ความละเอียดและความแม่นยำสูงที่สุด

ก. DCV ย่าน 20V

ข. DCV ย่าน 2V

ค. ACV ย่าน 20V

ง. DCV ย่าน 200V

 เฉลย: ตัวเลือก ก — DCV ย่าน 20V

10. เมื่อมีความจำเป็นต้องวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220V จากเต้ารับไฟฟ้าภายในอาคาร ช่างต้องระมัดระวังและตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ในข้อใด

ก. ACV ย่านที่สูงกว่า 220V เช่น 700V หรือ 750V

ข. DCV ย่าน 200V

ค. ACV ย่าน 20V

ง. ย่านวัดความต้านทานสูงสุด

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ACV ย่านที่สูงกว่า 220V เช่น 700V หรือ 750V

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์

งานย่อย: ST1_1 วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์**					
ST1_1	☐ **วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน(1 แผน)**					
ST1_1.1	จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์สำหรับใช้วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST1_1.2	ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปยังโหมดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) และตรวจสอบความพร้อมของสายวัด	□	□	□	□	□
ST1_1.3	ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถยนต์ในขณะดับเครื่องยนต์	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	และติดเครื่องยนต์					
ST1_1.4	ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่วัดได้เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์	□	□	□	□	□
ลำดับ	**รายการประเมิน**	**5 ดีเยี่ยม**	**4 ดีมาก**	**3 ดี**	**2 พอใช้**	**1 ปรับปรุง**

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST1_1.5	จัดเก็บมัลติมิเตอร์และเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์

งานย่อย: ST1_1 วัดค่าทางไฟฟ้าพื้นฐาน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์รถยนต์ได้	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์ สายไฟ ข้อต่อ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ต่อสายไฟแบบบัดกรีและแบบขั้วต่อตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ 2. วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่ต้องการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟได้ถูกต้องตามขนาดที่กำหนด 3. ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนาและแข็งแรงตามมาตรฐานงานช่าง 4. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบรถยนต์และหุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจรได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและคำถามทบทวน 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการตรวจสอบสายไฟ 3. การสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและความตระหนักในการทำงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ใบงานการจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า 2. ผลงานการตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อสายไฟรถยนต์

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. บันทึกสรุปสาระสำคัญจากใบความรู้ 2. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์และสายไฟรถยนต์

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: งานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสายไฟของรถยนต์ ข้อต่อสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ วิธีการต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์

3.2 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย การปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ ความเกี่ยวข้องกับสายไฟของรถยนต์ ข้อต่อสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ วิธีการต่อสายไฟ และความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเกิดความปลอดภัย

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำตัวอย่างชุดสายไฟรถยนต์ที่ชำรุดและภาพถ่ายวงจรไฟฟ้าในรถยนต์มาให้ผู้เรียนสังเกตสภาพสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และข้อต่อสายไฟ พร้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้น

2. ครูใช้คำถาม: “หากพบว่าสายไฟและข้อต่อสายไฟในรถยนต์เกิดความเสียหาย จะมีผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าและควรเริ่มต้นตรวจสอบอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทำให้กระแสไฟฟ้าไม่ไหลผ่าน

หรือเกิดการลัดวงจร ควรเริ่มต้นตรวจสอบสภาพสายไฟและขั้วต่อสายไฟก่อนดำเนินการซ่อมแซม” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพงานจริง

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาและระบุความสำคัญของการเลือกใช้สายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และการอ่านสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อให้การทำงานมีความปลอดภัย

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกเอกสารใบความรู้เรื่องสายไฟของรถยนต์ ข้อต่อสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ วิธีการต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ พร้อมอธิบายเนื้อหาประกอบ

2. ครูใช้คำถาม: “สัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าและวิธีการต่อสายไฟมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้ช่างเข้าใจตำแหน่งและการเชื่อมต่อที่ถูกต้อง ป้องกันข้อผิดพลาด และทำให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย” ยอมรับแนวคิดอื่นที่อธิบายเหตุผลเชื่อมโยงได้

3. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากใบความรู้และร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับประเภทของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และความหมายของสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าลงในสมุดบันทึก

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานฝึกปฏิบัติการจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า และสาธิตขั้นตอนการตรวจสอบสายไฟของรถยนต์ ข้อต่อสายไฟ และขั้วต่อสายไฟตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมจำแนกประเภทอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามสัญลักษณ์ที่กำหนด และทดลองฝึกทักษะการตรวจสอบสภาพสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และข้อต่อสายไฟตามขั้นตอน

3. ครูสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของผู้เรียน คอยให้คำแนะนำข้อเสนอแนะในการตรวจสอบสายไฟ และตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถาม: “นักเรียนมีแนวทางในการตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อสายไฟให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุดได้อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องตรวจสอบสภาพภายนอกของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟให้แน่นหนา และอ้างอิงสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าให้ถูกต้องทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลรองรับ

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติงาน ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานการจำแนกสัญลักษณ์ และนำเสนอผลการตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์หน้าชั้นเรียน

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์ พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงและพัฒนาทักษะต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ชุดตัวอย่างสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และข้อต่อสายไฟรถยนต์

2. ใบความรู้และใบงานเรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าและวิธีการต่อสายไฟ

3. สื่อรูปภาพและแผนผังวงจรไฟฟ้าในรถยนต์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. บันทึกสรุปสาระสำคัญจากใบความรู้

2. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์และสายไฟรถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานการจำแนกสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

2. ผลงานการตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อสายไฟรถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ

2. วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่ต้องการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟได้ถูกต้องตามขนาดที่กำหนด

3. ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนาและแข็งแรงตามมาตรฐานงานช่าง

4. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบรถยนต์และหุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจรได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและคำถามทบทวน

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการตรวจสอบสายไฟ

3. การสังเกตพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและความตระหนักในการทำงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อย

2. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติงาน

3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์ สายไฟ ข้อต่อ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับสายไฟของรถยนต์ ข้อต่อสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ วิธีการต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์

3.2 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. การจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับระบบไฟฟ้าในรถยนต์

1.1 การปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์เริ่มต้นด้วยการจัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ และเครื่องมือช่างให้พร้อมใช้งาน เครื่องมือพื้นฐานประกอบด้วยคีมย้ำสายไฟ คีมปอกสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับวัดค่าทางไฟฟ้า

1.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกขนาดของสายไฟและขั้วต่อให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านในวงจร เพื่อป้องกันความร้อนสะสมที่อาจทำให้สายไฟละลาย

1.3 การตรวจสอบสภาพเครื่องมือให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้งานจะช่วยให้การปฏิบัติงานมีความปลอดภัยและลดความเสียหายต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การเลือกใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลเพื่อวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ และการเตรียมคีมย้ำสายไฟเบอร์ขนาดมาตรฐาน

2. 2. การวัด ตัด และปลอกฉนวนสายไฟรถยนต์

2.1 ช่างเทคนิคต้องวัดความยาวของสายไฟตามแบบแปลนวงจรหรือพื้นที่หน้างานจริง พร้อมทั้งเผื่อระยะสำหรับการโค้งงอและการเชื่อมต่อ เพื่อให้สายไฟไม่ตึงหรือหย่อนจนเกินไป

2.2 การใช้คีมปอกสายไฟต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้เส้นลวดทองแดงด้านในขาดหรือได้รับความเสียหาย ซึ่งจะส่งผลให้ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้าลดลง

2.3 ความประณีตในการปลอกฉนวนให้มีความยาวพอดีกับความลึกของขั้วต่อจะช่วยให้การย้ำสายไฟมีความมั่นคงและสวยงามตามมาตรฐานงานช่างอาชีวศึกษา

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การวัดและตัดสายไฟขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร และทำการปลอกฉนวนที่ปลายสายยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร

3. 3. หลักการย้ำขั้วต่อสายไฟและการเชื่อมต่อ

3.1 การย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟต้องใช้คีมย้ำสายไฟออกแรงบีบให้แน่นหนาในตำแหน่งที่ถูกต้อง เพื่อให้หน้าสัมผัสทางไฟฟ้ามีความมั่นคงและไม่หลุดหลวม

3.2 หลังจากทำการย้ำขั้วต่อเสร็จสิ้น ควรทำการหุ้มฉนวนด้วยท่อหดความร้อนหรือเทปพันสายไฟคุณภาพสูง เพื่อป้องกันการลัดวงจรจากการสัมผัสกับโครงรถที่เป็นโลหะ

3.3 ตำแหน่งการเชื่อมต่อสายไฟในระบบรถยนต์ต้องถูกจัดวางในจุดที่หลีกเลี่ยงความร้อนสูงและความชื้น เพื่อยืดอายุการใช้งานของระบบไฟฟ้าให้ยาวนานยิ่งขึ้น

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การใช้คีมย้ำหางปลาแบบฉนวนสีน้ำเงินกับสายไฟวงจรไฟเลี้ยว และใช้ท่อหดความร้อนเป่าด้วยปืนลมร้อนเพื่อป้องกันความชื้น

4. 4. สัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์

4.1 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าเป็นภาษาสากลที่ใช้แทนอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจร เช่น แบตเตอรี่ ฟิวส์ สวิตช์ รีเลย์ และหลอดไฟ ซึ่งช่างเทคนิคต้องทำความเข้าใจเพื่ออ่านแผนผังได้อย่างถูกต้อง

4.2 การจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ทำได้โดยการสังเกตลักษณะของสัญลักษณ์ เช่น สัญลักษณ์ฟิวส์แสดงถึงอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินในวงจร

4.3 ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถวิเคราะห์ปัญหาและตรวจสอบความผิดปกติของวงจรไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การอ่านสัญลักษณ์รีเลย์ 4 ขา และสัญลักษณ์โหลดมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนในคู่มือซ่อมรถยนต์โตโยต้า

5. 5. การตรวจสอบความต่อเนื่องและการทดสอบระบบไฟฟ้า

5.1 การตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จแล้วต้องใช้ฟังก์ชันโอห์มมิเตอร์หรือโหมดเช็คความต่อเนื่องของมัลติมิเตอร์

5.2 หากมัลติมิเตอร์ส่งเสียงเตือนหรือแสดงค่าความต้านทานเป็นศูนย์ แสดงว่าสายไฟและจุดเชื่อมต่อมีความต่อเนื่องสมบูรณ์ไม่มีการขาดใน

5.3 การทดสอบระบบไฟฟ้าหลังการต่อสายไฟช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างทันท่วงทีก่อนส่งมอบงานและสร้างความปลอดภัยสูงสุด

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของสายไฟจากขั้วสวิตช์ไฟหน้าไปยังขั้วหลอดไฟหน้ารถยนต์

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมตั้งแต่การจัดเตรียมเครื่องมือ การวัดและปลอกสายไฟ การย้ำขั้วต่อ การอ่านสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า ตลอดจนการตรวจสอบความต่อเนื่องด้วยมัลติมิเตอร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับนักศึกษา ปวส. สาขายานยนต์ในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์ให้ถูกต้องตามมาตรฐานและปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการปลอกฉนวนสายไฟและข้อควรระวังเพื่อไม่ให้เส้นลวดทองแดงเสียหาย

2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ท่อหดความร้อนหรือเทปพันสายไฟหลังจากการย้ำขั้วต่อสายไฟในระบบรถยนต์

3. นักศึกษามีวิธีการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟหลังการติดตั้งเสร็จสิ้นอย่างไร โดยใช้เครื่องมือใด

7. อภิธานศัพท์

สายไฟรถยนต์ — ตัวนำไฟฟ้าหุ้มฉนวนที่ใช้ส่งผ่านกระแสไฟฟ้าและสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ในรถยนต์

ขั้วต่อสายไฟ — อุปกรณ์โลหะที่ใช้เชื่อมต่อปลายสายไฟเข้ากับอุปกรณ์หรือจุดต่อในระบบไฟฟ้าเพื่อให้กระแสไหลผ่านได้ดี

คีมย้ำสายไฟ — เครื่องมือช่างที่ใช้สำหรับบีบอัดขั้วต่อเข้ากับสายไฟให้ยึดติดกันแน่นหนาและมีความมั่นคงทางไฟฟ้า

ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า — สภาพที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมถึงกันครบถ้วนทำให้กระแสสามารถไหลผ่านได้โดยไม่มีการขาดตอน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์ สายไฟ ข้อต่อ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับสายไฟของรถยนต์ ข้อต่อสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ วิธีการต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์

3.2 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 สายไฟรถยนต์ขนาดต่างๆ

5.2 ขั้วต่อสายไฟและข้อต่อสายไฟ

5.3 คีมย้ำสายไฟและคีมปลอกสายไฟ

5.4 มัลติมิเตอร์สำหรับวัดความต่อเนื่องทางไฟฟ้า

5.5 คู่มือซ่อมบริการรถยนต์และแผนผังวงจรไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือให้ปลอดภัย

2. วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่กำหนดในคู่มือซ่อมบริการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟด้วยความระมัดระวัง

3. ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนาตามมาตรฐานงานช่าง

4. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบรถยนต์และหุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจรเพื่อความปลอดภัย

5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์เพื่อยืนยันความถูกต้อง

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์ พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการย้ำขั้วต่อสายไฟที่ไม่แน่นหนาหรือการปลอกฉนวนที่ผิดขนาด เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการปฏิบัติงานจริง

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการตรวจสอบสายไฟตามคู่มือซ่อมบริการ ความประณีตและปลอดภัยในการย้ำและเชื่อมต่อสายไฟ ความสามารถในการใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องทางไฟฟ้า รวมถึงความตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. ชุดตัวอย่างสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และข้อต่อสายไฟรถยนต์

2. ใบความรู้และใบงานเรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าและวิธีการต่อสายไฟ

3. สื่อรูปภาพและแผนผังวงจรไฟฟ้าในรถยนต์

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์ สายไฟ ข้อต่อ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 สายไฟรถยนต์ขนาดต่างๆ

5.2 ขั้วต่อสายไฟและข้อต่อสายไฟ

5.3 คีมย้ำสายไฟ (Crimping Tool)

5.4 คีมปอกสายไฟ

5.5 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล

5.6 คู่มือซ่อมบริการรถยนต์

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติตามคู่มือซ่อมบริการรถยนต์ ใช้เครื่องมือวัดและต่อสายไฟถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมยานยนต์ พร้อมคำนึงถึงความปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานในศูนย์บริการรถยนต์ โดยได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และแก้ไขจุดบกพร่องในระบบไฟฟ้าของรถยนต์ตามวงจรไฟฟ้าที่กำหนด

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกทุกครั้งก่อนปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์
- ☐ สวมแว่นตานิรภัยและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน
- ☐ ตรวจสอบฉนวนของสายไฟและเครื่องมือให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้งาน
- ☐ หลีกเลี่ยงการสัมผัสจุดต่อสายไฟขณะมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมสายไฟ ขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟ และมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์ตามรายการที่กำหนด

2. วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่ต้องการ พร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟด้วยความประณีต

3. ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนาตามมาตรฐานงานช่าง

4. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบรถยนต์และหุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจรอย่างระมัดระวัง

5. ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบระบบไฟฟ้า

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์
2. อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้า
3. ปฏิบัติงานตรวจสอบและต่อสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการ
4. บันทึกผลการตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ปอกฉนวนสายไฟยาวหรือสั้นเกินไปจนทำให้การย้ำขั้วต่อไม่แน่นหนา
2. ใช้คีมย้ำสายไฟไม่เหมาะสมกับขนาดของขั้วต่อสายไฟ
3. ลืมถอดขั้วแบตเตอรี่รถยนต์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานทำให้เกิดการลัดวงจร
4. ไม่ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟหลังการติดตั้งเสร็จสิ้น

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้อะไรบ้างจากการตรวจสอบและต่อสายไฟในครั้งนี้
2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการใช้งานคีมย้ำสายไฟและวิธีแก้ไขคืออะไร
3. ความปลอดภัยมีผลอย่างไรต่อการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อ อธิบายวิธีการต่อ และจำแนกประเภทสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วน	ระบุชื่อและอธิบายหลักการทำงานของสายไฟและขั้วต่อได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุชื่อและอธิบายวิธีการต่อสายไฟได้บางส่วน แต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุชื่อหรืออธิบายเกี่ยวกับสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้
S	ตรวจสอบและต่อสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการได้	ปฏิบัติงานตรวจสอบและต่อสายไฟได้ถูกต้องตามขั้นตอนหลัก	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอนและต้องได้รับการ	ไม่สามารถปฏิบัติงานตรวจสอบและต่อ

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว		ช่วยเหลือจากครูผู้สอน	สายไฟตามขั้นตอนได้
A	ตระหนักถึงความปลอดภัย ปฏิบัติงานด้วยความประณีต และยอมรับฟังคำแนะนำอย่างดีเยี่ยม	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และมีความใส่ใจในการทำงานดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยหรือความประณีตในการทำงานเป็นครั้งคราว	ไม่สนใจกฎความปลอดภัยและปฏิบัติงานโดยประมาท
Ap	เลือกใช้อุปกรณ์คำนวณความยาวและทดสอบแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบไฟฟ้าได้อย่างมืออาชีพ	เลือกใช้อุปกรณ์และทดสอบระบบไฟฟ้าหลังต่อสายไฟได้ถูกต้อง	สามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ได้จำกัดและต้องมีผู้แนะนำในการทดสอบระบบ	ไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์หรือทดสอบระบบไฟฟ้าได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ของผู้เรียน
- ☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน
- ☐ ประเมินทักษะการปอกสายไฟและการย้ำขั้วต่อสายไฟ
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการวัดค่าความต่อเนื่องด้วยมัลติมิเตอร์

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานการต่อสายไฟและขั้วต่อสายไฟที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์
2. บันทึกผลการตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต่อสายไฟระบบรถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าในรถยนต์ สายไฟ ข้อต่อ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสายไฟระบบรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติงานตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์ ตามขั้นตอนงานย่อยตั้งแต่การจัดเตรียมอุปกรณ์ การวัดและตัดสายไฟ การย้ำขั้วต่อ การเชื่อมต่อวงจร และการตรวจสอบความต่อเนื่องด้วยมัลติมิเตอร์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่กำหนด ณ สิ้นคาบปฏิบัติการปฏิบัติงานยานยนต์

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในงานช่างไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด ตรวจสอบคู่มือซ่อมบริการรถยนต์ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และใช้เครื่องมือวัดและคีมย้ำสายไฟให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือซ่อมบริการรถยนต์ (Shop Manual), สื่อการเรียนรู้ระบบไฟฟ้าในรถยนต์, และใบงานปฏิบัติการวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการตรวจสอบสายไฟ ความแม่นยำในการวัดและย้ำขั้วต่อสายไฟ การทำงานด้วยความปลอดภัย และผลการทดสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในวงจร

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานการต่อสายไฟและย้ำขั้วต่อสายไฟตามมาตรฐาน
2. บันทึกผลการตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์
3. แบบประเมินพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

	ข้อสอบ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	งานหลัก T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST1_2 ต่อสายไฟระบบรถยนต์	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและใช้งานสายไฟ ขั้วต่อ และสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อและลักษณะของสายไฟ ขั้วต่อสายไฟ และสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

2. อธิบายวิธีการต่อสายไฟและหลักการทำงานของข้อต่อสายไฟในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้

3. ใช้ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าเพื่อจำแนกประเภทอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือสาระการเรียนรู้หลักที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ตามเนื้อหาที่กำหนด

ก. การออกแบบโครงสร้างตัวถังรถยนต์และการเชื่อมโลหะ

ข. การปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ ข้อต่อ และขั้วต่อสายไฟ

ค. การบำรุงรักษาระบบส่งกำลังและเกียร์อัตโนมัติ

ง. การคำนวณแรงม้าและแรงบิดของเครื่องยนต์

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — การปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ ข้อต่อ และขั้วต่อสายไฟ

2. เหตุใดผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสายไฟของรถยนต์

ก. เพื่อให้สามารถเลือกซื้อสายไฟราคาถูกที่สุดได้

ข. เพื่อให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเกิดความปลอดภัย

ค. เพื่อให้สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าใหม่ทั้งหมดได้ทันที

ง. เพื่อเพิ่มความเร็วในการประกอบตัวรถยนต์ในโรงงาน

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเกิดความปลอดภัย

3. ข้อใดไม่ใช่เนื้อหาที่ระบุไว้ในสาระการเรียนรู้การต่อสายไฟระบบรถยนต์

ก. ความเกี่ยวข้องกับสายไฟของรถยนต์

ข. วิธีการต่อสายไฟและข้อต่อสายไฟ

ค. ระบบเชื้อเพลิงและการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

ง. ความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

□ เฉลย: ตัวเลือก ค — ระบบเชื้อเพลิงและการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

4. การเรียนรู้เรื่องขั้วต่อสายไฟในระบบรถยนต์มีความสำคัญอย่างไรต่อช่าง

ก. ช่วยให้เชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าได้อย่างมั่นคงและปลอดภัย

ข. ช่วยลดน้ำหนักรวมของสายไฟในรถยนต์

ค. ช่วยให้ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการตัดสายไฟ

ง. ช่วยเพิ่มแรงดันไฟฟ้าในระบบให้สูงขึ้นโดยอัตโนมัติ

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — ช่วยให้เชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าได้อย่างมั่นคงและปลอดภัย

5. สัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์มีความสำคัญต่อผู้ปฏิบัติงานอย่างไร

ก. ใช้อ่านและแปลความหมายในวงจรเพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ข. ใช้ตกแต่งคู่มือการซ่อมแซมให้สวยงาม

ค. ใช้คำนวณต้นทุนการผลิตสายไฟในรถยนต์

ง. ใช้กำหนดสีภายนอกของตัวรถยนต์

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้อ่านและแปลความหมายในวงจรเพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง

6. หากช่างไฟฟ้าต้องการต่อสายไฟในรถยนต์ให้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติงาน ควรยึดถือสิ่งใดเป็นสำคัญจากเนื้อหา

ก. ความรวดเร็วในการทำงานโดยไม่ต้องตรวจสอบสัญลักษณ์

ข. วิธีการต่อสายไฟที่ถูกต้องและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ค. การใช้สายไฟที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นเสมอ

ง. การข้ามขั้นตอนการใช้ข้อต่อสายไฟเพื่อประหยัดเวลา

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — วิธีการต่อสายไฟที่ถูกต้องและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

7. ข้อใดกล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้เรื่องวิธีการต่อสายไฟได้ถูกต้องที่สุด

ก. ทำให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงเกิดความเสียหาย

ข. ทำให้ไม่ต้องใช้ฟิวส์ป้องกันในระบบไฟฟ้าอีกต่อไป

ค. ทำให้สายไฟทุกเส้นมีความยาวเท่ากันทั้งหมด

ง. ช่วยให้ระบบปรับอากาศในรถยนต์มีความเย็นเพิ่มขึ้น

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทำให้ระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงเกิดความเสียหาย

8. องค์ประกอบใดในระบบไฟฟ้าของรถยนต์ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อระหว่างสายไฟกับอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง

ก. ยางขอบกระจกและA-pillar

ข. ข้อต่อสายไฟและขั้วต่อสายไฟ

ค. น้ำมันเบรกและน้ำมันเครื่อง

ง. ยางรถยนต์และล้อแม็ก

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — ข้อต่อสายไฟและขั้วต่อสายไฟ

9. การปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในรถยนต์ หากขาดความรู้เรื่องสัญลักษณ์อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าจะส่งผลอย่างไร

ก. ทำให้รถยนต์วิ่งได้เร็วขึ้น

ข. ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์และปฏิบัติงานในวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

ค. ทำให้ประหยัดเวลาในการซ่อมแซม

ง. ทำให้แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานนานขึ้น

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์และปฏิบัติงานในวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

10. ข้อใดคือเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้สาระการเรียนรู้การต่อสายไฟระบบรถยนต์ตามเนื้อหาที่กำหนด

ก. เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเกิดความปลอดภัย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างรถยนต์ขึ้นมาได้เองทั้งคัน

ค. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเท่านั้น

ง. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

 เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเกิดความปลอดภัย

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์

งานย่อย: ST1_2 ต่อสายไฟระบบรถยนต์

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์**					
ST1_2	☐ **ต่อสายไฟระบบรถยนต์(1 แผน)**					
ST1_2.1	จัดเตรียมสายไฟขั้วต่อ คีมย้ำสายไฟและมัลติมิเตอร์สำหรับต่อสายไฟระบบรถยนต์	☐	☐	☐	☐	☐
ST1_2.2	วัดและตัดสายไฟตามความยาวที่	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ต้องการพร้อมทั้งปลอกฉนวนหุ้มปลายสายไฟ					
ST1_2.3	ทำการย้ำขั้วต่อสายไฟเข้ากับปลายสายไฟด้วยคีมย้ำสายไฟให้แน่นหนา	□	□	□	□	□
ST1_2.4	เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจุดต่อในระบบ	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	รถยนต์และหุ้มฉนวนป้องกันการลัดวงจร					
ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST1_2.5	ตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าในสายไฟที่ต่อเสร็จด้วยมัลติมิเตอร์	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์

งานย่อย: ST1_2 ต่อสายไฟระบบรถยนต์

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	ตระหนักถึงความปลอดภัยและการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสายไฟและขั้วต่อสายไฟได้	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. เตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัยได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง 2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบกรดได้อย่างถูกต้อง 3. วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำ 4. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลดได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้นตามระเบียบปฏิบัติ

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและตรวจผลงานในใบงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ใบงานบันทึกผลการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และผลงานการปฏิบัติงานจริง

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี และความจุแบตเตอรี่

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับงานบริการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์

3.2 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุส่วนประกอบโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความจุและการประจุแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. โครงสร้างแบตเตอรี่ (แผ่นธาตุ ขั้วแบตเตอรี่ ฝาปิด และปลอกเปลือก) 2. ปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่ระหว่างการคายประจุและประจุไฟ 3. ความจุแบตเตอรี่และหน่วยวัดแอมป์-ชั่วโมง (Ah) 4. การประจุแบตเตอรี่ด้วยเครื่องประจุไฟฟ้า 5. การบำรุงรักษาแบตเตอรี่และการตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP บูรณาการร่วมกับ Active Learning)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอภาพแบตเตอรี่รถยนต์ที่มีรอยคราบกรดและขั้วแบตเตอรี่ชำรุด พร้อมเปิดประเด็นสถานการณ์จริงเกี่ยวกับรถยนต์สตาร์ทไม่ติดเนื่องจากความผิดปกติของแบตเตอรี่ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับสภาพและโครงสร้างภายใน

2. ครูใช้คำถาม: “หากแบตเตอรี่รถยนต์มีคราบกรดเกาะและสตาร์ทไม่ติด นักเรียนคิดว่าความผิดปกตินี้เกิดจากส่วนใดของโครงสร้างแบตเตอรี่ และมีผลต่อความจุอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “น่าจะเกิดจากการเสื่อมสภาพของขั้วแบตเตอรี่หรือแผ่นธาตุภายใน ทำให้ความจุลดลงและจ่ายกระแสไฟไม่พอ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพแบตเตอรี่

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นจากภาพและคำถามของครู พร้อมทั้งบันทึกประเด็นปัญหาที่พบเกี่ยวกับโครงสร้างและความจุแบตเตอรี่เพื่อใช้เป็นแนวทางศึกษาค้นคว้าต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกใบความรู้เรื่องโครงสร้างแบตเตอรี่ ปฏิกิริยาเคมีภายใน ความจุแบตเตอรี่ การประจุ และการบำรุงรักษา พร้อมอธิบายเนื้อหาประกอบสื่อวีดิทัศน์การทำงานของเซลล์แบตเตอรี่

2. ครูใช้คำถาม: “ในกระบวนการประจุแบตเตอรี่ ปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นธาตุตะกั่วกับกรดซัลฟิวริกจะเปลี่ยนสภาพสารเคมีอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “สารละลายตะกั่วซัลเฟตจะกลับคืนเป็นตะกั่วและกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ทำให้ความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้น” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง

3. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้และร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี และการคำนวณความจุแบตเตอรี่ลงในสมุดบันทึก พร้อมซักถามข้อสงสัยกับครูเพื่อทำความเข้าใจให้ถูกต้อง

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูสาธิตการใช้มัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์ในการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ การวัดแรงดันไฟฟ้าและการตรวจสอบรอยแตกร้าวภายนอก พร้อมกำชับเรื่องความปลอดภัยในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติจริงตามขั้นตอนการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ ตรวจสอบรอยแตกร้าวภายนอก วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ และวัดแรงดันไฟฟ้าในสภาวะไม่มีโหลดและมีโหลด บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

3. ครูเดินดูการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่ม พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับและข้อเสนอแนะทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้เครื่องมือวัดหรือการอ่านค่าพารามิเตอร์แบตเตอรี่ เพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามคู่มือ

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถาม: “จากการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่เมื่อสักครู่ หากค่าแรงดันไฟฟ้าและค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่ามาตรฐาน จะต้องดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องนำไปทำการประจุแบตเตอรี่ด้วยเครื่องประจุไฟฟ้าตามขั้นตอน และตรวจสอบรอยรั่วซึมภายนอก” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางช่างรองรับ

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ และจัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้น พร้อมส่งมอบใบงานบันทึกผลการปฏิบัติงานให้ครูประเมิน

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ พร้อมให้สรุปภาพรวมและข้อเสนอแนะเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในการปฏิบัติงานจริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่องโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์

2. แบตเตอรี่รถยนต์ตัวอย่าง มัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี และความจุแบตเตอรี่

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานบันทึกผลการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และผลงานการปฏิบัติงานจริง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัยได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง

2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบกรดได้อย่างถูกต้อง

3. วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ได้อย่างแม่นยำ

4. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลดได้อย่างถูกต้อง

5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้นตามระเบียบปฏิบัติ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ

2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและตรวจผลงานในใบงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบหลังเรียน

2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานบริการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์

3.2 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความจุและการประจุแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ได้

5. เนื้อหาสาระ

1. โครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่รถยนต์

1.1 แบตเตอรี่รถยนต์ชนิดตะกั่วกรดประกอบด้วยแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบที่ทำจากแผ่นตะกั่วผสมพลวงหรือแคลเซียม ซึ่งคั่นกลางด้วยแผ่นกั้นเพื่อป้องกันการลัดวงจรภายใน แผ่นธาตุเหล่านี้ถูกจุ่มอยู่ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์หรือกรดกำมะถันเจือจางภายในกล่องแบตเตอรี่

1.2 ขั้วแบตเตอรี่ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าระหว่างแบตเตอรี่กับระบบไฟฟ้าของรถยนต์ โดยขั้วบวกจะมีขนาดใหญ่กว่าขั้วลบและมักมีเครื่องหมายบวกกำกับไว้อย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการต่อวงจรกลับขั้ว

1.3 ฝาปิดและปลอกเปลือกแบตเตอรี่ผลิตจากพลาสติกโพลีпропиленที่มีความแข็งแรงทนทานต่อกรดและความร้อนสูง โดยมีช่องระบายไอระเหยและจุกสำหรับเติมน้ำกลั่นในแบตเตอรี่แบบมาตรฐานเพื่อรักษาปริมาณอิเล็กโทรไลต์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบโครงสร้างทางกายภาพ เช่น สังเกตคราบขี้เกลือสีขาวหรือเขียวที่ขั้วแบตเตอรี่ ซึ่งบ่งบอกถึงการรั่วซึมของกรดและออกซิเดชัน

2. ปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์

2.1 ในสภาวะการจ่ายกระแสไฟฟ้าหรือการคายประจุ สารออกซิไดซ์ที่แผ่นบวกและแผ่นลบจะทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถันในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ทำให้เกิดสารตะกั่วซัลเฟตเคลือบอยู่บนแผ่นธาตุทั้งสองข้าง

2.2 ในกระบวนการประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าภายนอกที่ป้อนเข้ามาจะย้อนปฏิกิริยาเคมีโดยเปลี่ยนตะกั่วซัลเฟตบนแผ่นธาตุให้กลับคืนสภาพเดิมเป็นตะกั่วออกไซด์และตะกั่วฟอง พร้อมทั้งคืนสภาพความเข้มข้นของกรดกำมะถันในอิเล็กโทรไลต์

2.3 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีเหล่านี้ก่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าทางไฟฟ้าเคมีต่อเนื่อง โดยแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่จะมีแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานประมาณ 2.1 โวลต์ รวมกันเป็น 12 โวลต์ในแบตเตอรี่รถยนต์ทั่วไป

ตัวอย่าง 1: สมการเคมีเบื้องต้น: PbO2 + Pb + 2H2SO4 <--> 2PbSO4 + 2H2O ระหว่างการคายประจุ (ซ้ายไปขวา) และการประจุ (ขวาไปซ้าย)

3. ความจุแบตเตอรี่และหน่วยวัดแอมป์-ชั่วโมง (Ah)

3.1 ความจุของแบตเตอรี่คือปริมาณประจุไฟฟ้าที่แบตเตอรี่สามารถจ่ายออกได้จนหมดประจุ โดยกำหนดหน่วยวัดมาตรฐานเป็นแอมป์-ชั่วโมง หรือ Ah ที่อุณหภูมิมาตรฐาน 27 องศาเซลเซียส

3.2 การคำนวณความจุช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถเลือกขนาดแบตเตอรี่ให้เหมาะสมกับโหลดไฟฟ้าของรถยนต์ เช่น แบตเตอรี่ขนาด 60 Ah สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้า 6 แอมป์ได้ต่อเนื่องเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

3.3 อัตราการคายประจุและความสามารถในการสตาร์ทเครื่องยนต์ (CCA - Cold Cranking Amperes) เป็นค่าสำคัญที่บ่งบอกถึงกำลังขับสูงสุดของแบตเตอรี่ในสภาพอากาศหนาวเย็นหรือการสตาร์ทเครื่องยนต์ในสภาวะปกติ

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณเบื้องต้น: Ah = กระแสไฟฟ้า (แอมป์) × เวลา (ชั่วโมง)

4. การเตรียมเครื่องมือและความปลอดภัยในการตรวจสอบแบตเตอรี่

4.1 การเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น แว่นตานิรภัย และถุงมือกันกรด ถือเป็นขั้นตอนสำคัญตามคู่มือความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงานจริง

4.2 ช่างเทคนิคต้องตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายไฟ เพื่อหารอยแตกร้าว การบวมของเปลือก หรือคราบกรดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบไฟฟ้าและร่างกาย

4.3 การจัดเก็บเครื่องมือวัดไฟฟ้าหลังใช้งานเสร็จสิ้น เช่น การทำความสะอาดหัววัดและจัดเก็บมัลติมิเตอร์เข้ากล่องเครื่องมือ ช่วยรักษาความแม่นยำและยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษา: การสวมใส่ถุงมือยางและแว่นตานิรภัยทุกครั้งขณะเปิดฝาช่องเติมน้ำกลั่นเพื่อป้องกันกรดกระเด็นเข้าตา

5. ขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์

5.1 การวัดความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ ช่วยประเมินสถานะการประจุไฟและสุขภาพภายในของเซลล์แบตเตอรี่แต่ละห้องได้อย่างแม่นยำ

5.2 การวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ทั้งในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลด ช่วยวิเคราะห์ความสามารถในการเก็บประจุและความเสื่อมสภาพของแผ่นธาตุ

5.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เช่น การทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่ด้วยน้ำอุ่นและการทาจาระบีลบาง ๆ ป้องกันการเกิดคราบออกไซด์ ช่วยให้การส่งผ่านกระแสไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวอย่าง 1: ค่าความถ่วงจำเพาะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 20°ศ. อยู่ในช่วง 1.260 - 1.280 ถือว่าแบตเตอรี่มีประจุเต็มร้อยเปอร์เซ็นต์

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ หน่วยวัด และขั้นตอนการตรวจสอบบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ตามมาตรฐานวิชาชีพ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายส่วนประกอบโครงสร้างหลักของแบตเตอรี่รถยนต์มาอย่างน้อย 3 ส่วน พร้อมบอกหน้าที่

2. จงคำนวณหาความจุแบตเตอรี่ หากอุปกรณ์ใช้กระแสไฟฟ้า 5 แอมป์ และสามารถเปิดใช้งานได้นาน 12 ชั่วโมง

3. เพราะเหตุใดจึงต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลทุกครั้งก่อนตรวจสอบแบตเตอรี่รถยนต์

4. จงอธิบายขั้นตอนการวัดความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ด้วยไฮดรอมิเตอร์ตามลำดับที่ถูกต้อง

7. อภิธานศัพท์

อิเล็กโทรไลต์ — สารละลายกรดกำมะถันเจือจางภายในแบตเตอรี่ที่ทำหน้าที่นำพาไอออนระหว่างแผ่นธาตุ

แอมป์-ชั่วโมง (Ah) — หน่วยวัดความจุของแบตเตอรี่ที่แสดงปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จ่ายได้ต่อหนึ่งหน่วยเวลา

ไฮดรอมิเตอร์ — เครื่องมือวัดความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ในแบตเตอรี่

การคายประจุ — กระบวนการที่แบตเตอรี่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ภายนอกและเกิดสารตะกั่วซัลเฟตบนแผ่นธาตุ

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานบริการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์

3.2 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความจุและการประจุแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์

5.3 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แว่นตานิรภัยและถุงมือยางกันกรด

5.4 แปรงลวดทองเหลืองและน้ำยาล้างคราบกรด

5.5 เครื่องประจุแบตเตอรี่รถยนต์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือความปลอดภัย

2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และฝาปิดช่องเติมน้ำกลั่น เพื่อหารอยแตกร้าว การรั่วซึม หรือคราบกรดเกาะบริเวณขั้ว

3. วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์ พร้อมบันทึกค่าที่อ่านได้

4. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลด เพื่อประเมินความจุและสถานะไฟในแบตเตอรี่

5. ทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่และฐานวาง บำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งหมด และจัดเก็บเครื่องมือวัดไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้น

7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบและบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ถูกต้องตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การตรวจสภาพภายนอก การวัดความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ และการวัดแรงดันไฟฟ้า ค่าที่วัดได้จะสะท้อนถึงความจุและปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์แบตเตอรี่ ซึ่งช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถประเมินความพร้อมใช้งานและตัดสินใจเลือกวิธีบำรุงรักษาหรือการประจุไฟได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอนความปลอดภัย ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด ความแม่นยำในการบันทึกและแปลผลค่าความถ่วงจำเพาะกับแรงดันไฟฟ้า รวมถึงความสะอาดเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

9. เอกสารอ้างอิง

1. ใบความรู้เรื่องโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์

2. แบตเตอรี่รถยนต์ตัวอย่าง มัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานบริการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความจุและการประจุแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ (Digital Hydrometer)

5.3 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แว่นตานิรภัยและถุงมือทนกรด

5.4 ประแจปากตายสำหรับขันขั้วแบตเตอรี่

5.5 แปรงลวดทองเหลืองทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่

มาตรฐานงาน (Work Standard)

วิทยาลัยเทคนิค ระดับ ปวส. ปฏิบัติงานตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานความปลอดภัยสากลสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าและเครื่องยนต์สันดาป

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ลูกค้าส่งรถยนต์เข้ามาตรวจสอบระบบสตาร์ทและประจุไฟเนื่องจากสตาร์ทติดยากในตอนเช้า นักศึกษาต้องปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างแบตเตอรี่ วัดความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ และวัดแรงดันไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานเพื่อวินิจฉัยสภาพแบตเตอรี่

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลทุกครั้งก่อนปฏิบัติงานกับกรดและแบตเตอรี่
- ☐ หลีกเลี่ยงการเกิดประกายไฟใกล้แบตเตอรี่เนื่องจากอาจมีก๊าซไฮโดรเจนสะสม
- ☐ ระมัดระวังไม่ให้น้ำกรดในแบตเตอรี่สัมผัสผิวหนังหรือเสื้อผ้า
- ☐ ตรวจสอบเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนนำไปวัดค่าทางไฟฟ้า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัย
2. ตรวจสอบสภาพภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่ และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบกรด
3. วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่ด้วยไฮดรอมิเตอร์
4. วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลด
5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้น

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกผลการตรวจสอบโครงสร้างและสภาพภายนอกของแบตเตอรี่

2. บันทึกค่าความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

3. บันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าในสภาวะไม่มีโหลดและมีโหลดพร้อมคำนวณสรุปผล

4. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและส่งมอบเครื่องมือคืนห้องปฏิบัติการ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลขณะตรวจสอบแบตเตอรี่

2. อ่านค่าความถ่วงจำเพาะจากไฮดรอมิเตอร์โดยไม่คำนึงถึงระดับอุณหภูมิอ้างอิง

3. ลัดวงจรขั้วแบตเตอรี่ด้วยเครื่องมือโลหะขณะขันขั้วแบตเตอรี่

4. ลืมตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องก่อนทำการวัดแรงดันไฟฟ้า

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีและการคายประจุภายในแบตเตอรี่

2. ปัญหาอุปสรรคใดที่พบระหว่างการวัดความถ่วงจำเพาะและแรงดันไฟฟ้า และแก้ไขอย่างไร

3. เหตุใดการบำรุงรักษาแบตเตอรี่ตามรอบเวลาจึงมีความสำคัญต่ออายุการใช้งานของรถยนต์

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุส่วนประกอบโครงสร้าง อธิบายปฏิกิริยาเคมี และใช้สูตรคำนวณความจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุส่วนประกอบ อธิบายปฏิกิริยาเคมี และคำนวณความจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุส่วนประกอบและอธิบายปฏิกิริยาเคมีได้บางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในการคำนวณ	ไม่สามารถระบุส่วนประกอบโครงสร้างและอธิบายปฏิกิริยาเคมีของแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
S	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ วัดค่าความถ่วงจำเพาะและวัดแรงดันไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการ	ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆ ได้ถูกต้องตามขั้นตอนมาตรฐาน	ปฏิบัติการตรวจสอบตามขั้นตอนได้แต่ต้องมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือในบางขั้นตอน	ไม่สามารถปฏิบัติการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	ได้อย่าง คล่องแคล่วและ ถูกต้องแม่นยำ			
A	มีความสนใจ ตื่นตัว ปฏิบัติตาม กฎความปลอดภัย อย่างเคร่งครัด และรับผิดชอบใน การจัดเก็บ เครื่องมือเป็นนิสัย	สนใจและสังเกต ขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน พร้อม ทั้งปฏิบัติตามกฎ ความปลอดภัยได้ ดี	ปฏิบัติงานด้วย ความสนใจระดับ ปานกลางและ ต้องตักเตือนเรื่อง ความปลอดภัย เป็นครั้งคราว	ขาดความสนใจใน การเรียนรู้และไม่ ปฏิบัติตาม กฎระเบียบความ ปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ
Ap	เลือกใช้เครื่องมือ วัดและ ประยุกต์ใช้ทักษะ การตรวจสอบ แบตเตอรี่กับ สถานการณ์จริง ในงานช่างได้ อย่างยอดเยี่ยม	เลือกใช้เครื่องมือ วัดและดำเนินการ ตรวจสอบสภาพ แบตเตอรี่รถยนต์ ได้เหมาะสมตาม โจทย์ปัญหา	เลือกใช้เครื่องมือ วัดได้ถูกต้องตาม คำสั่งเบื้องต้นแต่ ยังขาดความ ยืดหยุ่นในการ ประยุกต์ใช้	ไม่สามารถ เลือกใช้เครื่องมือ วัดและ ประยุกต์ใช้ทักษะ ในสถานการณ์ จริงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ป้องกันภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ☐ ประเมินทักษะการใช้มัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์ของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของบันทึกผลการทดลองและการคำนวณค่าทางไฟฟ้า
- ☐ ประเมินพฤติกรรมความปลอดภัยและความรับผิดชอบในการเก็บรักษาเครื่องมือ

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการตรวจสอบสภาพภายนอกและโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์
2. ตารางบันทึกค่าความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์และแรงดันไฟฟ้า

3. สรุปผลการวิเคราะห์สภาพความพร้อมใช้งานของแบตเตอรี่พร้อมข้อเสนอแนะในการซ่อมบำรุง

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี ความจุ การประจุ และการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานบริการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ายานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความจุและการประจุแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์ โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การตรวจสอบสภาพภายนอก การวัดความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ การวัดแรงดันไฟฟ้าในสภาวะไม่มีโหลดและมีโหลด ตลอดจนการจัดเก็บเครื่องมือให้ถูกต้องตามคู่มือซ่อมบริการของวิทยาลัยเทคนิค

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาโครงสร้างและปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ก่อนปฏิบัติงาน 2. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน 3. ดำเนินการตรวจสอบตามขั้นตอนงานย่อย 5 ขั้นตอนอย่างเคร่งครัด 4. บันทึกผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะและแรงดันไฟฟ้าลงในแบบบันทึกผล 5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือวัดหลังการใช้งานเสร็จสิ้น

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือซ่อมบริการระบบไฟฟ้ารถยนต์ วิทยาลัยเทคนิค, สื่อการเรียนรู้ออนไลน์เรื่องโครงสร้างและการประจุแบตเตอรี่, ตำราวิชาช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ระดับ ปวส.

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุส่วนประกอบและอธิบายปฏิกิริยาเคมีของแบตเตอรี่ 2. ความถูกต้องและปลอดภัยในการใช้เครื่องมือวัดสภาพแบตเตอรี่ตามขั้นตอน 3. ความแม่นยำในการบันทึกและแปลผลค่าความถ่วงจำเพาะและแรงดันไฟฟ้า 4. ความรับผิดชอบ ความสะอาด และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือ

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการตรวจสอบสภาพภายนอกและความถ่วงจำเพาะของแบตเตอรี่

2. รายงานผลการวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ในสภาวะไม่มีโหลดและมีโหลดพร้อมการคำนวณ

3. สรุปแนวทางการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

	ข้อสอบ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	งานหลัก T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST1_3 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุส่วนประกอบโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง
2. อธิบายปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง
3. ใช้สูตรคำนวณความจุและการประจุแบตเตอรี่รถยนต์ได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือส่วนประกอบหลักของโครงสร้างแบตเตอรี่รถยนต์ตามเนื้อหาที่กำหนด

ก. แผ่นธาตุ ขั้วแบตเตอรี่ ฝาปิด และปลอกเปลือก

ข. ไดนาโม มอเตอร์สตาร์ท แผ่นธาตุ และขั้วแบตเตอรี่

ค. น้ำกรด แผ่นธาตุ สายไฟขั้วบวก และปลอกเปลือก

ง. ฝาปิด ขั้วแบตเตอรี่ ไดนาโม และน้ำกลั่น

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — แผ่นธาตุ ขั้วแบตเตอรี่ ฝาปิด และปลอกเปลือก

2. ในการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ ส่วนใดของโครงสร้างทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อกระแสไฟเข้าระบบภายนอก

ก. ฝาปิด

ข. ปลอกเปลือก

ค. ขั้วแบตเตอรี่

ง. แผ่นธาตุ

□ เฉลย: ตัวเลือก ค — ขั้วแบตเตอรี่

3. ปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่เกิดขึ้นในลักษณะใดระหว่างการใช้งานและการเติมพลังงาน

ก. การเผาไหม้และการระเหย

ข. การคายประจุและประจุไฟ

ค. การหลอมละลายและการแข็งตัว

ง. การควบแน่นและการระเหิด

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — การคายประจุและประจุไฟ

4. ความจุแบตเตอรี่ถูกกำหนดและวัดออกมาด้วยหน่วยใดตามมาตรฐาน

ก. โวลต์ (V)

ข. แอมป์-ชั่วโมง (Ah)

ค. วัตต์ (W)

ง. โอห์ม (Ω)

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — แอมป์-ชั่วโมง (Ah)

5. อุปกรณ์ชนิดใดที่ใช้สำหรับกระบวนการประจุแบตเตอรี่

ก. เครื่องประจุไฟฟ้า

ข. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ

ค. มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

ง. เครื่องทดสอบโหลดเทส

 เฉลย: ตัวเลือก ก — เครื่องประจุไฟฟ้า

6. ข้อใดคือขั้นตอนสำคัญในการบำรุงรักษาแบตเตอรี่เพื่อให้มีความพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

ก. การตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานและการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ข. การเปลี่ยนแผ่นธาตุภายในใหม่ทุกๆ 1 เดือน

ค. การเพิ่มความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกเกินกำหนด

ง. การปล่อยให้แบตเตอรี่คายประจุจนหมดบ่อยครั้ง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — การตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานและการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

7. ในโครงสร้างแบตเตอรี่ ส่วนที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มและปกป้องชิ้นส่วนภายในทั้งหมดคือข้อใด

ก. แผ่นธาตุ

ข. ฝาปิด

ค. ปลอกเปลือก

ง. ขั้วแบตเตอรี่

 เฉลย: ตัวเลือก ค — ปลอกเปลือก

8. หากท่านต้องการทราบความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ในช่วงเวลาหนึ่ง ท่านต้องพิจารณาจากสิ่งใด

ก. โครงสร้างฝาปิด

ข. ความจุแบตเตอรี่และหน่วยวัดแอมป์-ชั่วโมง (Ah)

ค. สภาพของปลอกเปลือกภายนอก

ง. ปฏิกิริยาเคมีตอนคายประจุเพียงอย่างเดียว

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ความจุแบตเตอรี่และหน่วยวัดแอมป์-ชั่วโมง (Ah)

9. ข้อใดอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาเคมีกับสถานะของแบตเตอรี่ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เกิดขึ้นเฉพาะตอนที่แบตเตอรี่วางไว้เฉยๆ เท่านั้น

ข. เกี่ยวข้องกับการคายประจุและประจุไฟภายในแบตเตอรี่

ค. เกิดขึ้นที่บริเวณขั้วแบตเตอรี่และฝาปิดภายนอกเท่านั้น

ง. ไม่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพความจุของแบตเตอรี่

 เฉลย: ตัวเลือก ข — เกี่ยวข้องกับการคายประจุและประจุไฟภายในแบตเตอรี่

10. การปฏิบัติงานในข้อใดสอดคล้องกับหัวข้อการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่มากที่สุด

ก. ตรวจสอบโครงสร้าง การประจุไฟ และความพร้อมใช้งานของแบตเตอรี่

ข. การถอดปลอกเปลือกออกทั้งหมดเพื่อล้างทำความสะอาดแผ่นธาตุ

ค. การวัดแรงดันไฟขณะเครื่องยนต์ดับโดยไม่สนใจหน่วย Ah

ง. การเติมน้ำยาเคมีเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องใช้เครื่องประจุไฟฟ้า

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบโครงสร้าง การประจุไฟ และความพร้อมใช้งานของแบตเตอรี่

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์

งานย่อย: ST1_3 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์**					
ST1_3	☐ **ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่(1 แผน)**					
ST1_3.1	เตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิทัลไฮดรอมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามคู่มือความปลอดภัย	☐	☐	☐	☐	☐
ST1_3.2	ตรวจสอบสภาพ	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ภายนอกของแบตเตอรี่ ขั้วแบตเตอรี่และสายตาเพื่อหารอยแตกร้าวหรือคราบกรด					
ST1_3.3	วัดระดับและความถ่วงจำเพาะของอิเล็กโทรไลต์ในแต่ละเซลล์ของแบตเตอรี่	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ด้วยไฮดรอมิเตอร์					
ST1_3.4	วัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์ในสภาวะไม่มีโหลดและสภาวะมีโหลด	□	□	□	□	□
ลำดับ	**รายการประเมิน**	**5 ดีเยี่ยม**	**4 ดีมาก**	**3 ดี**	**2 พอใช้**	**1 ปรับปรุง**

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST1_3.5	จัดเก็บมัลติมิเตอร์และไฮดรอมิเตอร์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จสิ้น	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาไฟฟ้าพื้นฐานและแบตเตอรี่รถยนต์

งานย่อย: ST1_3 ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตขั้นตอนการบำรุงรักษาแบตเตอรี่รถยนต์ได้	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 3 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ทรถยนต์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ ตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 4. ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขันยึดน็อตด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ 5. จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นการซ่อมบำรุงได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบในใบงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือ 3. การประเมินชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ท

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท 2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ท 2. บันทึกผลการตอบคำถามและกิจกรรมใบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะช่างซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ หลักการทำงาน โครงสร้าง และการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ

3.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.3 จับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.4 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.5 สรุปการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาได้ถูกต้อง

4.1.6 อธิบายการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.7 ใช้คู่มือซ่อมเพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.8 สาธิตการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้อง

4.1.9 ทดลองจำแนกการทำงานระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.10 ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.11 วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.12 จำแนกชิ้นส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบและสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.2.2 สาธิตการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.2.3 ใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามขั้นตอนที่กำหนดได้

4.3.3 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ทได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย ส่วนประกอบของระบบสตาร์ท หลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท โครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ท การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบ ซึ่งมีความสำคัญต่อการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทของจริงมาแสดงให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมตั้งคำถาม: “หากรถยนต์สตาร์ทเครื่องยนต์ไม่ติดและมีเสียงดังคลิกจากห้องเครื่อง ชิ้นส่วนใดในระบบสตาร์ทน่าจะเป็นสาเหตุหลัก และเพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “โซลินอยด์สวิทช์หรือมอเตอร์สตาร์ทอาจชำรุด ทำให้ไม่สามารถส่งกำลังไปหมุนเครื่องยนต์ได้” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทจากสถานการณ์ที่ครูกำหนด และช่วยกันระบุประเด็นปัญหาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบสตาร์ท

3. ครูใช้คำถามกระตุ้น: “ส่วนประกอบหลักใดภายในมอเตอร์สตาร์ทที่ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลเพื่อขับเคลื่อนเครื่องยนต์” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อาร์เมเจอร์และฟิลด์คอยล์ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กและหมุนขับเคลื่อน” ครูบันทึกประเด็นปัญหาบนกระดานเพื่อใช้เป็นแนวทางศึกษาในขั้นต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกเอกสารใบความรู้และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ท พร้อมอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบสตาร์ท หลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท และโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ท

2. ครูอธิบายและเปรียบเทียบการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบ พร้อมใช้สื่อวีดิทัศน์แสดงการทำงานภายในของมอเตอร์สตาร์ททั้งสองแบบ

3. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากใบความรู้และคู่มือซ่อม พร้อมทำกิจกรรมจับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบลงในใบงาน ครูคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง

4. ครูใช้คำถามตรวจสอบความเข้าใจ: “การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบแตกต่างจากแบบธรรมดาอย่างไรในแง่ของแรงบิด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “แบบทดรอบมีชุดเฟืองทดช่วยเพิ่มแรงบิดในการหมุนทำให้ใช้กระแสไฟฟ้าน้อยกว่าและมีขนาดกะทัดรัดกว่า” ครูให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูสาธิตการจัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และการตรวจสอบส่วนประกอบของระบบสตาร์ท พร้อมเน้นย้ำความปลอดภัยในการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน SOP-1

2. ผู้เรียนปฏิบัติการใช้เครื่องมือพื้นฐานในการถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทและตรวจสอบสภาพภายนอกตามขั้นตอน SOP-1 โดยมีครูคอยให้ข้อมูลย้อนกลับ

3. ครูสาธิตขั้นตอนการถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ได้แก่ โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ ตามลำดับขั้นตอนใน SOP-2 พร้อมสาธิตการใช้เครื่องมือวัดความสึกหรอตาม SOP-3

4. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทและตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสมตาม SOP-2 และ SOP-3 ครูสังเกตพฤติกรรมและให้คำแนะนำทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาด

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “ในการตรวจสอบสภาพความสึกหรอของคอมมิวเตเตอร์และแปรงถ่าน ผู้ปฏิบัติงานต้องพิจารณาค่าพารามิเตอร์ใดจากคู่มือซ่อม” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องวัดความลึกของร่องไมก้า ความโตของคอมมิวเตเตอร์และความยาวของแปรงถ่านเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือ” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับคู่มือซ่อม

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน และการตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ท พร้อมส่งมอบชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทให้ครูประเมินผล

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะการซ่อมบำรุงระบบสตาร์ทต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ชุดมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์ของจริง (แบบธรรมดาและแบบทดรอบ)

2. ชุดเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. คู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์

4. ใบความรู้และใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ท

2. บันทึกผลการตอบคำถามและกิจกรรมใบงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท

2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

3. ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

4. ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขันยึดน็อตด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

5. จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นการซ่อมบำรุงได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้และตรวจคำตอบในใบงาน

2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือ

3. การประเมินชิ้นงานการถอดประกอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ท

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อย

2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย

3. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ทรถยนต์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะช่างซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ หลักการทำงาน โครงสร้าง และการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ

3.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.3 จับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.4 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.5 สรุปการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาได้ถูกต้อง

4.1.6 อธิบายการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.7 ใช้คู่มือซ่อมเพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.8 สาธิตการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้อง

4.1.9 ทดลองจำแนกการทำงานระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.10 ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.11 วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.12 จำแนกชิ้นส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบและสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.2.2 สาธิตการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.2.3 ใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามขั้นตอนที่กำหนดได้

4.3.3 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ทได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ส่วนประกอบและโครงสร้างของระบบสตาร์ท

1.1 ระบบสตาร์ทรถยนต์ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้เป็นพลังงานกลเพื่อหมุนเครื่องยนต์ในช่วงเริ่มต้นทำงาน ชิ้นส่วนสำคัญได้แก่ มอเตอร์สตาร์ท โซลินอยด์สวิทช์ และสวิตช์กุญแจรถยนต์

1.2 โครงสร้างภายในของมอเตอร์สตาร์ทประกอบด้วย โครงมอเตอร์หรือเสาแม่เหล็ก ฟิลด์คอยล์ อาร์เมเจอร์ คอมมิวเตเตอร์ และแปรงถ่าน ซึ่งแต่ละชิ้นส่วนทำหน้าที่ประสานกันในการสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

1.3 การเตรียมเครื่องมือช่าง เช่น ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ท เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญก่อนปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้ประแจขันน็อตยึดขั้วแบตเตอรี่และสายไฟเมนของมอเตอร์สตาร์ทต้องเลือกขนาดให้พอดีเพื่อป้องกันหัวน็อตชำรุด

ตัวอย่าง 2: การศึกษาคู่มือซ่อมเพื่อดูตำแหน่งการติดตั้งโซลินอยด์สวิทช์และสปริงดันกลับของชุดเฟืองขับ

2. 2. หลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท

2.1 หลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทอาศัยหลักการทางแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลจากแบตเตอรี่ผ่านฟิลด์คอยล์และอาร์เมเจอร์จะเกิดแรงผลักแม่เหล็กทำให้แกนอาร์เมเจอร์ หมุนด้วยความเร็วสูง

2.2 โซลินอยด์สวิทช์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดต่อกระแสไฟฟ้าแรงสูงและทำหน้าที่ดันชุดเฟืองขับให้ขบเข้ากับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์พร้อมกันในเวลาเดียว

2.3 เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว ผู้ขับขี่ปล่อยสวิตช์กุญแจ สปริงดึงกลับจะดึงชุดเฟืองขับให้ออกจากล้อช่วยแรงเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับมอเตอร์สตาร์ท

ตัวอย่าง 1: การวิเคราะห์การไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านขั้ว 50 และขั้ว 30 ของโซลินอยด์สวิทช์ในขณะบิดกุญแจสตาร์ทเครื่องยนต์

ตัวอย่าง 2: การทดสอบการทำงานของโซลินอยด์สวิทช์ในสถานการณ์จำลองด้วยการจ่ายไฟกระแสตรงแรงดันต่ำ

3. 3. การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ

3.1 มอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาจะส่งกำลังจากแกนอาร์เมเจอร์ไปยังชุดเฟืองขับโดยตรง ทำให้ได้รอบความเร็วสูงแต่มีแรงบิดในการหมุนเครื่องยนต์จำกัดในขณะที่อุณหภูมิต่ำ

3.2 มอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบจะใช้ชุดเฟืองทดความเร็วรอบระหว่างแกนอาร์เมเจอร์กับชุดเฟืองขับทำให้ได้แรงบิดสูงขึ้นแม้จะมีขนาดมอเตอร์ที่เล็กและมีน้ำหนักเบากว่าแบบธรรมดา

3.3 การจำแนกความแตกต่างระหว่างโครงสร้างของมอเตอร์สตาร์ททั้งสองแบบช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถเลือกใช้งานและตรวจสอบชิ้นส่วนได้อย่างเหมาะสมกับสภาพภาระงาน

ตัวอย่าง 1: การเปรียบเทียบอัตราทดเฟืองระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบที่มีชุดเฟืองดาวเคราะห์ (Planetary Gear)

ตัวอย่าง 2: ตารางเปรียบเทียบน้ำหนักและแรงบิดเริ่มต้นของมอเตอร์สตาร์ททั้งสองประเภทในรถยนต์ขนาดกลาง

4. 4. ขั้นตอนการถอดแยกและตรวจสอบชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท

4.1 การถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทต้องทำตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการถอดฝาครอบ โครงมอเตอร์ ฟิลด์คอยล์ และดึงชุดอาร์เมเจอร์ออกอย่างระมัดระวังเพื่อไม่ให้ขดลวดเสียหาย

4.2 การตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ต้องใช้เครื่องมือวัดความหนาและคาลิปเปอร์วัดเส้นผ่านศูนย์กลางเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อม

4.3 การตรวจสอบความต้านทานของขดลวดอาร์เมเจอร์และการลัดลงดินด้วยมัลติมิเตอร์เป็นขั้นตอนสำคัญในการวินิจฉัยความผิดปกติทางไฟฟ้าของมอเตอร์สตาร์ท

ตัวอย่าง 1: การใช้버니어คาลิปเปอร์วัดความยาวของแปรงถ่าน หากมีความยาวต่ำกว่าค่ากำหนด 7.0 มิลลิเมตร จะต้องทำการเปลี่ยนใหม่

ตัวอย่าง 2: การใช้โอมห์มิเตอร์วัดความเป็นฉนวนระหว่างคอมมิวเตเตอร์กับแกนอาร์เมเจอร์

5. 5. การประกอบกลับและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบสตาร์ท

5.1 การประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมต้องทำความสะอาดชิ้นส่วนทุกชิ้น และทาน้ำมันหล่อลื่นบางๆ บริเวณบูชและแกนเพลาตามข้อกำหนด

5.2 การขันยึดน็อตและสกรูทุกตัวต้องใช้ประแจปอนด์ (Torque Wrench) ขันด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือซ่อมเพื่อป้องกันเกลียวรูดหรือชิ้นส่วนหลุดหลวม

5.3 หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน จะต้องจัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยเพื่อความปลอดภัยและพร้อมใช้งานในครั้งต่อไป

ตัวอย่าง 1: การกำหนดแรงบิดในการขันโบลต์ยึดโครงมอเตอร์สตาร์ทตามค่ามาตรฐานของคู่มือซ่อมรถยนต์

ตัวอย่าง 2: รายการตรวจสอบหลังปฏิบัติงาน (Post-operation Checklist) สำหรับการจัดเก็บเครื่องมือเข้าตู้เก็บเครื่องมือเป็นหมวดหมู่

6. บทสรุป

ใบความรู้เรื่องการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทนี้ครอบคลุมตั้งแต่ส่วนประกอบหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ ตลอดจนขั้นตอนการถอดแยก ตรวจสอบความสึกหรอด้วยเครื่องมือวัด และการประกอบกลับตามมาตรฐานคู่มือซ่อม เพื่อเสริมสร้างทักษะและความปลอดภัยในงานช่างยนต์อาชีวศึกษา

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหลักการทำงานของโซลินอยด์สวิทช์ในระบบสตาร์ท
2. ความแตกต่างระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบคืออะไร
3. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบความยาวของแปรงถ่านก่อนการประกอบกลับ
4. จงเรียงลำดับขั้นตอนการถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทมาให้ถูกต้อง

7. อภิธานศัพท์

มอเตอร์สตาร์ท — อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เป็นพลังงานกลเพื่อหมุนเครื่องยนต์

โซลินอยด์สวิทช์ — สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้าและผลักเฟืองขับให้ขบกับล้อช่วยแรง

อาร์เมเจอร์ — แกนหมุนของมอเตอร์ที่ประกอบด้วยขดลวดและคอมมิวเตเตอร์ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กหมุน

คอมมิวเตเตอร์ — ซีกทองแดงที่ติดอยู่บนแกนอาร์เมเจอร์ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากแปรงถ่าน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ทรถยนต์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะช่างซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ หลักการทำงาน โครงสร้าง และการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ

3.2 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.3 จับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.4 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.5 สรุปการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาได้ถูกต้อง

4.1.6 อธิบายการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.7 ใช้คู่มือซ่อมเพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.8 สาธิตการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้อง

4.1.9 ทดลองจำแนกการทำงานระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.10 ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.11 วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.12 จำแนกชิ้นส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบและสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.2.2 สาธิตการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.2.3 ใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามขั้นตอนที่กำหนดได้

4.3.3 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ทได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน (ประแจ, ไขควงชุด)

5.2 เครื่องมือวัดความละเอียด (เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์, มัลติมิเตอร์)

5.3 มอเตอร์สตาร์ทตัวอย่าง (แบบธรรมดาและแบบทดรอบ)

5.4 คู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์ (Service Manual)

5.5 อุปกรณ์ทำความสะอาดและผ้า The rag

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน

2. ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ตามลำดับขั้นตอน

3. ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสม

4. ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขันยึดน็อตด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือ

5. จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นการซ่อมบำรุง

7. สรุปและอภิปราย

การถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจในโครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ททั้งแบบธรรมดาและแบบทดรอบ การใช้คู่มือซ่อมร่วมกับเครื่องมือวัดที่ถูกต้องช่วยให้สามารถวิเคราะห์ความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานช่าง

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุชื่อส่วนประกอบ การใช้เครื่องมือวัดความสึกหรอ ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนตามคู่มือซ่อม และกิจนิสัยความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. ชุดมอเตอร์สตาร์ทรถยนต์ของจริง (แบบธรรมดาและแบบทดรอบ)

2. ชุดเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

3. คู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์

4. ใบความรู้และใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ทรถยนต์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะช่างซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.3 จับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.4 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.5 สรุปการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาได้ถูกต้อง

4.1.6 อธิบายการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.7 ใช้คู่มือซ่อมเพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.8 สาธิตการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้อง

4.1.9 ทดลองจำแนกการทำงานระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.10 ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.11 วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.12 จำแนกชิ้นส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบและสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.2.2 สาธิตการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.2.3 ใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามขั้นตอนที่กำหนดได้

4.3.3 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ทได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ชุดประแจปากตายและแหวนเบอร์ 10, 12, 14

5.2 ไขควงปากแบนและปากแฉกขนาดต่างๆ

5.3 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ (Vernier Caliper)

5.4 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล (Digital Multimeter)

5.5 ค้อนยาง

5.6 คู่มือซ่อมระบบสตาร์ท (Repair Manual)

5.7 น้ำยาทำความสะอาดชิ้นส่วนและแปรงปัด

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ผู้ปฏิบัติงานสามารถถอดประกอบ ตรวจสอบชิ้นส่วน และวัดค่าความสึกหรอของมอเตอร์สตาร์ทได้ตามคู่มือซ่อมของผู้ผลิตอย่างถูกต้องและปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในการปฏิบัติงานจริง ณ ศูนย์บริการรถยนต์ ช่างเทคนิคได้รับแจ้งจากลูกค้าว่ารถยนต์สตาร์ทไม่ติด มีเสียงดังแต๊กแต่เครื่องยนต์ไม่หมุน นักศึกษาในฐานะช่างเทคนิคจึงต้องดำเนินการถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนภายในของมอเตอร์สตาร์ท วิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ สวมรองเท้าเซฟตี้และแว่นตานิรภัยตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน
- ☐ ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกก่อนเริ่มปฏิบัติงานกับระบบสตาร์ททุกครั้ง
- ☐ ระมัดระวังความคมของชิ้นส่วนภายในและความร้อนจากขดลวด
- ☐ จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดคราบน้ำมันบนพื้นเพื่อป้องกันอุบัติเหตุการลื่นล้ม

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน

2. ถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ตามลำดับขั้นตอน

3. ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสม

4. ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขันยึดน็อตด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือ

5. จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นการซ่อมบำรุง

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาคู่มือซ่อมและระบุชื่อชิ้นส่วนของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ

2. ปฏิบัติการถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทตามลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง

3. ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความสึกหรอของคอมมิวเตเตอร์และความยาวของแปรงถ่าน พร้อมบันทึกผล

4. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบ

5. ประกอบชิ้นส่วนกลับเข้าที่เดิมและทดสอบการทำงาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ถอดขั้วแบตเตอรี่ก่อนปฏิบัติงานทำให้เกิดการลัดวงจร

2. ใช้ค้อนโลหะเคาะโดยตรงทำให้โครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทเสียหาย

3. ลืมบันทึกตำแหน่งและลำดับการวางชิ้นส่วนก่อนประกอบกลับ

4. ขันน็อตยึดด้วยแรงบิดไม่เท่ากันทำให้แกนอาร์เมเจอร์ติดขัด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้อะไรบ้างจากการถอดประกอบมอเตอร์สตาร์ทในครั้งนี้

2. ปัญหาอุปสรรคใดที่พบระหว่างการปฏิบัติงานและมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

3. เหตุใดจึงต้องตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านก่อนทำการประกอบกลับ

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายส่วนประกอบหลักการทำงานและวิเคราะห์ความแตกต่างของมอเตอร์สตาร์ททั้งสองแบบได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายส่วนประกอบพื้นฐานได้แต่ยังมีข้อผิดพลาดในส่วนของหลักการทำงาน	ไม่สามารถอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้
S	ถอดประกอบชิ้นส่วนและใช้เครื่องมือวัดค่าความสึกหรอได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการ	ถอดประกอบและใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนโดยมีคำแนะนำเล็กน้อย	ถอดประกอบได้แต่ต้องได้รับคำแนะนำในการใช้เครื่องมือวัดความสึกหรอ	ไม่สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนและใช้เครื่องมือวัดได้
A	มีความสนใจกระตือรือร้นปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและรับผิดชอบ	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและให้ความร่วมมือใน	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยหรือการรักษาความสะอาดเป็นครั้งคราว	ไม่สนใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและสร้างความ

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	พื้นที่ปฏิบัติงานดีเยี่ยม	กิจกรรมการเรียนดี		เสียหายต่ออุปกรณ์
Ap	ประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคการซ่อมบำรุงแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสมและเป็นระบบ	ประยุกต์ใช้ความรู้และเครื่องมือในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์จำลองได้ดี	สามารถประยุกต์ใช้ได้บางแต่ยังขาดความคล่องตัวในการแก้ปัญหา	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาหน้างานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการระบุชื่อชิ้นส่วนระบบสตาร์ท
- ☐ ประเมินทักษะการใช้เครื่องมือช่างและเวอร์เนียร์วัดชิ้นส่วน
- ☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติตามขั้นตอนการถอดและประกอบชิ้นส่วน
- ☐ ประเมินพฤติกรรมด้านความปลอดภัยและความรับผิดชอบ
- ☐ ตรวจความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ใบบันทึกผลการวัดค่าความสึกหรอของคอมมิวเตเตอร์และแปรงถ่าน
2. รายงานสรุปโครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท
3. ชิ้นงานมอเตอร์สตาร์ทที่ได้รับการประกอบกลับอย่างสมบูรณ์และถูกต้อง

	ใบมอบหมายงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ทรถยนต์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะช่างซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.3 จับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.4 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.5 สรุปการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาได้ถูกต้อง

4.1.6 อธิบายการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.7 ใช้คู่มือซ่อมเพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.1.8 สาธิตการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้อง

4.1.9 ทดลองจำแนกการทำงานระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.10 ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.1.11 วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.12 จำแนกชิ้นส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบและสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง

4.2.2 สาธิตการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง

4.2.3 ใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามขั้นตอนที่กำหนดได้

4.3.3 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ทได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนปฏิบัติการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของชิ้นส่วนภายใน เช่น แปรงถ่าน คอมมิวเตเตอร์ และชุดเฟืองขับสตาร์ท พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบตามขั้นตอนที่กำหนด

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง 2. จัดเตรียมเครื่องมือช่างและอุปกรณ์วัดให้พร้อมใช้งาน 3. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ตลอดเวลาปฏิบัติงาน 4. ดำเนินการถอดและประกอบชิ้นส่วนตามลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ 5. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท 2. คู่มือซ่อมรถยนต์ (Service Manual) 3. ชุดฝึกอบรมระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ในห้องปฏิบัติการยานยนต์วิทยาลัยเทคนิค

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการถอดและประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท 2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบความสึกหรอของแปรงถ่านและคอมมิวเตเตอร์ 3. การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงาน 4. ความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้น

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ทที่ได้รับการประกอบกลับอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท

3. รายงานสรุปขั้นตอนการถอดประกอบและวิเคราะห์ปัญหา

	ข้อสอบ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4-6
	งานหลัก T2 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
	งานย่อย ST2_1 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง
2. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
3. จับคู่ประเภทของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง
5. สรุปการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาได้ถูกต้อง
6. อธิบายการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง
7. ใช้คู่มือซ่อมเพื่อศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทได้ถูกต้อง
8. สาธิตการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาในสถานการณ์จำลองได้ถูกต้อง
9. ทดลองจำแนกการทำงานระหว่างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง
10. ตรวจสอบความแตกต่างระหว่างโครงสร้างมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาและแบบทดรอบได้ถูกต้อง
11. วิเคราะห์การทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดาตามหลักการทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
12. จำแนกชิ้นส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบสตาร์ทในเครื่องยนต์

ก. สร้างกระแสไฟฟ้าเพื่อเก็บไว้ในแบตเตอรี่

ข. หมุนข้อเหวี่ยงเพื่อเริ่มจุดระเบิดในห้องเผาไหม้

ค. ควบคุมจังหวะการเปิดปิดของลิ้นไอดีและไอเสีย

ง. ระบายความร้อนออกจากห้องเครื่องยนต์

□ **เฉลย: ตัวเลือก ข — หมุนข้อเหวี่ยงเพื่อเริ่มจุดระเบิดในห้องเผาไหม้**

2. ชิ้นส่วนใดทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในมอเตอร์สตาร์ทแบบธรรมดา

ก. ฟิลด์คอยล์ (Field Coil)

ข. คอมมิวเตเตอร์ (Commutator)

ค. แปรงถ่าน (Brush)

ง. เฟืองขับ (Drive Pinion)

□ **เฉลย: ตัวเลือก ก — ฟิลด์คอยล์ (Field Coil)**

3. เมื่อบิดสวิตช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง START กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่ขดลวดใดของแม่เหล็กสวิตช์ (Magnetic Switch) เป็นอันดับแรกเพื่อให้เกิดแรงดึง

ก. ขดลวดดึง (Pull-in Coil) และขดลวด hold-in coil

ข. ขดลวดฟิลด์คอยล์เท่านั้น

ค. ขดลวดอาร์เมเจอร์โดยตรง

ง. ขดลวดเรกูเลเตอร์

□ **เฉลย: ตัวเลือก ก — ขดลวดดึง (Pull-in Coil) และขดลวด hold-in coil**

4. ในการทำงานของมอเตอร์สตาร์ทแบบทดรอบ (Reduction Starter) ข้อใดคือจุดเด่นที่แตกต่างจากแบบธรรมดา

ก. ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำกว่าแต่ให้แรงบิดในการหมุนสูงกว่า

ข. ไม่มีเฟืองขับและไม่ต้องใช้แม่เหล็กสวิตช์

ค. ใช้อาร์เมเจอร์ขนาดใหญ่และหมุนด้วยความเร็วรอบที่ต่ำกว่ามาก

ง. ไม่ต้องผ่านแปรงถ่านในการจ่ายกระแสไฟ

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำกว่าแต่ให้แรงบิดในการหมุนสูงกว่า

5. หากทำการถอดประกอบมอเตอร์สตาร์ทแล้วพบว่า คอมมิวเตเตอร์มีรอยไหม้หรือสึกหรอไม่เรียบ วิธีการตรวจสอบและแก้ไขที่ถูกต้องคืออะไร

ก. ใช้กระดาษทรายละเอียดขัดแล้วพ่นสีกันสนิม

ข. นำไปเจียรผิวคอมมิวเตเตอร์และเซาะร่องไมก้า

ค. เปลี่ยนฟิลด์คอยล์ใหม่ทันทีโดยไม่ต้องสนใจคอมมิวเตเตอร์

ง. เชื่อมพอกด้วยตะกั่วแล้วแต่งให้กลม

 เฉลย: ตัวเลือก ข — นำไปเจียรผิวคอมมิวเตเตอร์และเซาะร่องไมก้า

6. ชิ้นส่วนใดทำหน้าที่ส่งกำลังจากอาร์เมเจอร์ไปยังล้อช่วยแรง (Flywheel) ของเครื่องยนต์

ก. คลัตช์ทางเดียว (Overrunning Clutch)

ข. แผ่นชิมรองแกนเพลา

ค. โยกสฝิทช์ตัดต่อ

ง. โยเก็ตของฟิลด์คอยล์

 เฉลย: ตัวเลือก ก — คลัตช์ทางเดียว (Overrunning Clutch)

7. ในการตรวจสอบการลัดลงดินของขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature) ช่างควรใช้เครื่องมือชนิดใดในการทดสอบ

ก. เวอร์เนียร์แคลิเปอร์

ข. โอมมิเตอร์หรือมัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่อง

ค. เกจวัดความห่าง

ง. ประแจปอนด์

 เฉลย: ตัวเลือก ข — โอมมิเตอร์หรือมัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่อง

8. ข้อใดคือสาเหตุหลักที่ทำให้แปรงถ่านในมอเตอร์สตาร์ทสึกหรอเร็วกว่าปกติ

ก. น้ำมันเครื่องรั่วซึมเข้าไปในมอเตอร์สตาร์ท

ข. การเปิดแอร์ทิ้งไว้ขณะดับเครื่องยนต์

ค. การใช้น้ำมันหล่อลื่นเบอร์หนาเกินไปที่เฟืองท้าย

ง. การประจุไฟเกินที่ไดชาร์จ

 เฉลย: ตัวเลือก ก — น้ำมันเครื่องรั่วซึมเข้าไปในมอเตอร์สตาร์ท

9. เมื่อประกอบมอเตอร์สตาร์ทกลับเข้าที่เดิม หากลืมใส่แหวนรองหรือปรับระยะห่างของเฟืองขับไม่ถูกต้อง จะเกิดผลกระทบอย่างไรตามมา

ก. เครื่องยนต์กินน้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น

ข. เฟืองขับขบกับล้อช่วยแรงไม่สนิทหรือเกิดเสียงดังขณะสตาร์ท

ค. ไดชาร์จไม่สามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้

ง. รอบเดินเบาของเครื่องยนต์ไม่นิ่ง

 เฉลย: ตัวเลือก ข — เฟืองขับขบกับล้อช่วยแรงไม่สนิทหรือเกิดเสียงดังขณะสตาร์ท

10. ในการถอดแยกชิ้นส่วนมอเตอร์สตาร์ท ลำดับขั้นตอนแรกสุดที่ควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย คือข้อใด

ก. ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกก่อน

ข. ถอดแม่เหล็กสวิตช์ออกจากโครงมอเตอร์

ค. ใช้ค้อนเคาะที่ฝาครอบท้าย

ง. ถอดน็อตยึดฟิลด์คอยล์ออกทันที

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกก่อน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท

งานย่อย: ST2_1 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท**					
ST2_1	☐ **ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท(1 แผน)**					
ST2_1.1	จัดเตรียมเครื่องมือช่าง ประแจ ไขควง และคู่มือซ่อมระบบสตาร์ทรถยนต์เพื่อเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน	☐	☐	☐	☐	☐
ST2_1.2	ถอดแยกชิ้นส่วน	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	มอเตอร์สตาร์ทประกอบด้วย โครงมอเตอร์สตาร์ท ฟิลด์คอยล์ และอาร์เมเจอร์ตามลำดับขั้นตอน					
ST2_1.3	ตรวจสอบสภาพความสึกหรอของแปรงถ่านคอมมิวเตเตอร์ และ	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ชุดเฟืองขับสตาร์ทด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสม					
ST2_1.4	ประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทกลับเข้าที่เดิมพร้อมทั้งขันยึดน็อตด้วยแรงบิดที่กำหนดตามคู่มือ	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST2_1.5	จัดเก็บเครื่องมือช่าง อุปกรณ์วัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นการซ่อมบำรุง	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท

งานย่อย: ST2_1 ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ท

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจรับฟังการอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบสตาร์ทได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	เข้าร่วมกิจกรรมการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ระบบสตาร์ทตามขั้นตอนที่กำหนดได้	☐	☐	☐	☐	☐
ลำดับ	**จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย**	**ดีเยี่ยม (5)**	**ดีมาก (4)**	**ดี (3)**	**พอใช้ (2)**	**ปรับปรุง (1)**
3	ตระหนักถึงความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบสตาร์ทได้	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนสามารถประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานคู่มือซ่อมรถยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอน 2. เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์และแรงดันประจุไฟได้ตามค่ามาตรฐาน 4. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ 5. จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเอกสารคู่มือซ่อมรถยนต์เข้าสู่แฟ้มข้อมูลประจำเครื่องด้วยความเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าจริง 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานและใบงานปฏิบัติการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปสาระสำคัญ

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้ารถยนต์และความปลอดภัยในการทำงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

3.2 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่และหลักการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้มัลติมิเตอร์คำนวณและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.6 สาธิตการทำงานร่วมกันระหว่างอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2.2 ทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและสังเกตการทำงานของส่วนประกอบในระบบประจุไฟฟ้าได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. ส่วนประกอบของระบบประจุไฟ 2. อัลเทอร์เนเตอร์ 3. เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต 4. ไอซีเรกูเลเตอร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์ปัญหาระบบไฟฟ้ารถยนต์สตาร์ทไม่ติดและไฟหน้าปัดเตือนประจุไฟไม่เข้า พร้อมแสดงชิ้นส่วนอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตของจริงให้ผู้เรียนสังเกตสภาพภายนอกและความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น

2. ครูใช้คำถาม: “หากรถยนต์มีอาการประจุไฟไม่เข้าแบตเตอรี่ ชิ้นส่วนใดในระบบประจุไฟที่ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าและควรตรวจสอบเป็นอันดับแรก” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ เพราะทำหน้าที่แปลงพลังงานกลเป็นไฟฟ้าและควบคุมแรงดันไฟ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องทางเทคนิค

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาและระบุข้อสงสัยเกี่ยวกับบทบาทของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต ครูรวบรวมประเด็นปัญหาบนกระดานเพื่อกำหนดเป็นแนวทางศึกษาในขั้นต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกเอกสารใบความรู้และคู่มือซ่อมรถยนต์ พร้อมอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ ผู้เรียนศึกษาข้อมูลและบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. ครูใช้คำถาม: “เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต มีหลักการควบคุมแรงดันไฟฟ้าแตกต่างจากไอซีเรกูเลเตอร์อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ใช้ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและหน้าสัมผัสกลไกในการตัดต่อวงจร ส่วนไอซีเรกูเลเตอร์ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำซึ่งมีความแม่นยำสูงกว่า” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายกลไกทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

3. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มศึกษาโครงสร้างภายในของอัลเทอร์เนเตอร์และร่วมกันตรวจสอบแผนผังวงจรควบคุมแรงดันไฟ พร้อมซักถามข้อสงสัยโดยมีครูคอยให้ข้อมูลย้อนกลับและอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูสาธิตการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าและการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า รวมถึงการทดสอบการทำงานของเรกูเลเตอร์ตามคู่มือซ่อมรถยนต์ พร้อมเน้นย้ำข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตตามขั้นตอนในใบงานปฏิบัติ

3. ครูเดินสำรวจการปฏิบัติงาน คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ และให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อผู้เรียนปฏิบัติขั้นตอนการวัดค่าผิดพลาด เพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถาม: “ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า หากพบว่าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อม ควรตรวจสอบความผิดปกติที่จุดใดก่อน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรตรวจสอบความสมบูรณ์ของอัลเทอร์เนเตอร์และสภาพการทำงานของเรกูเลเตอร์ ” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลทางเทคนิคสนับสนุน

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติงานตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้า วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน และจัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบส่งให้ครูประเมิน

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาทักษะช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อของจริง: อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

2. เครื่องมือวัด: มัลติมิเตอร์ดิจิตอลและชุดเครื่องมือช่างยนต์

3. เอกสารประกอบการเรียนและคู่มือซ่อมรถยนต์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปสาระสำคัญ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานและใบงานปฏิบัติการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า

2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนตามขั้นตอน

2. เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์และแรงดันประจุไฟได้ตามค่ามาตรฐาน

4. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

5. จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเอกสารคู่มือซ่อมรถยนต์เข้าสู่แฟ้มข้อมูลประจำเครื่องด้วยความเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าจริง

3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP

3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนสามารถประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานคู่มือซ่อมรถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้ารถยนต์และความปลอดภัยในการทำงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

3.2 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่และหลักการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้มัลติมิเตอร์คำนวณและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.6 สาธิตการทำงานร่วมกันระหว่างอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2.2 ทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการทำงานของส่วนประกอบในระบบประจุไฟฟ้าได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า

1.1 ระบบประจุไฟฟ้าในยานยนต์มีหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับระบบไฟฟ้าทั้งหมดภายในรถยนต์และประจุไฟฟ้าสำรองกลับเข้าไปยังแบตเตอรี่ อุปกรณ์หลักประกอบด้วยแบตเตอรี่ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์ และสายไฟเชื่อมโยงต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

1.2 แบตเตอรี่ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าเริ่มต้นให้แก่ระบบจุดระเบิดและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกขณะเครื่องยนต์ยังไม่ทำงาน อีกทั้งยังทำหน้าที่เสมือนตัวปรับเสถียรภาพแรงดันไฟฟ้าในวงจรให้มีความเรียบสม่ำเสมอ

1.3 สายไฟและจุดต่อทางไฟฟ้าในระบบต้องมีสภาพสมบูรณ์ไม่มีรอยขาดหรือคราบออกไซด์เกาะหนาแน่น เพื่อป้องกันความต้านทานสัมผัสที่สูงเกินไปซึ่งอาจส่งผลให้การประจุไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่ไม่มีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: การตรวจสอบจุดต่อขั้วแบตเตอรี่ต้องไม่มีคราบเกลือสีขาวหรือเขียวสะสมเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้อย่างเต็มที่

2. 2. อัลเทอร์เนเตอร์ (Alternator)

2.1 อัลเทอร์เนเตอร์ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลจากเครื่องยนต์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับภายในขดลวดสเตเตอร์ผ่านทางการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าจากโรเตอร์ที่หมุนอยู่

2.2 ภายในตัวอัลเทอร์เนเตอร์จะมีชุดไดโอดเรกติฟายเออร์ทำหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้ากระแสสลับที่ผลิตได้ให้เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับระบบไฟฟ้าและแบตเตอรี่รถยนต์

2.3 การตรวจสอบสภาพอัลเทอร์เนเตอร์ต้องพิจารณาทั้งความตึงของสายพานขับ เสียงผิดปกติจากตลับลูกปืนภายใน และความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าขณะที่เครื่องยนต์กำลังหมุนรอบเดินเบาและรอบสูง

ตัวอย่าง 1: การวัดแรงดันเอาต์พุตของอัลเทอร์เนเตอร์ขณะเปิดโหลดไฟฟ้าควรมีค่าอยู่ระหว่าง 13.5 ถึง 14.5 โวลต์

3. 3. เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต

3.1 เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตเป็นอุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้ารุ่นดั้งเดิมประกอบด้วยรีเลย์ควบคุมแรงดันและรีเลย์ตัดต่อกระแสไฟย้อนกลับ ซึ่งทำงานด้วยหลักการทางกลศาสตร์แม่เหล็กไฟฟ้า

3.2 รีเลย์ควบคุมแรงดันจะทำหน้าที่ปรับค่ากระแสที่จ่ายเข้าสู่ขดลวดสนามแม่เหล็กของโรเตอร์ เพื่อควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่ให้สูงหรือต่ำจนเกินไป

3.3 การตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์ชนิดนี้ต้องอาศัยการวัดค่าความต้านทานและการสังเกตระยะห่างหน้าคอนแทค รวมถึงการทำความสะอาดหน้าสัมผัสไม่ให้มีรอยไหม้หรือคราบเขม่า

ตัวอย่าง 1: หากหน้าคอนแทคของรีเลย์เกิดการติดขัดจะส่งผลให้แรงดันไฟฟ้าจากอัลเทอร์เนเตอร์พุ่งสูงเกินไปจนทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เสียหาย

4. 4. ไอซีเรกูเลเตอร์ (IC Regulator)

4.1 ไอซีเรกูเลเตอร์เป็นอุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้ายุคใหม่ที่ใช้สารกึ่งตัวนำอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาทดแทนชุดรีเลย์กลไก ทำให้มีความแม่นยำสูงและไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวจึงสึกหรอน้อยมาก

4.2 ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรสนามแม่เหล็กด้วยความถี่สูงเพื่อควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่คงที่ตลอดเวลาไม่ว่ารอบของเครื่องยนต์จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

4.3 ข้อดีของไอซีเรกูเลเตอร์คือมีขนาดกะทัดรัดติดตั้งอยู่ภายในตัวอัลเทอร์เนเตอร์ได้ทันที และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงโหลดไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็วปลอดภัยต่อกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์

ตัวอย่าง 1: การทดสอบไอซีเรกูเลเตอร์ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันตกคร่อมขณะเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าหนัก เช่น แอร์และไฟหน้าพร้อมกัน

5. 5. ขั้นตอนการตรวจสอบและวัดค่าในระบบประจุไฟฟ้า

5.1 เริ่มต้นปฏิบัติงานด้วยการจัดเตรียมเครื่องมือวัดคือกมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลและคู่มือซ่อมรถยนต์รุ่นที่ทำการทดสอบเพื่อใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงมาตรฐานในการทำงาน

5.2 ทำการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วแบตเตอรี่ในขณะที่เครื่องยนต์ดับเพื่อตรวจสอบสถานะประจุไฟตั้งต้น และหลังจากนั้นให้สตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อวัดแรงดันประจุขณะทำงาน

5.3 บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในแต่ละสภาวะ นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อม และจัดเก็บข้อมูลรวมถึงเครื่องมือให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการวัด: 1. ตั้งมัลติมิเตอร์ย่านวัดไฟตรง DCV 2. คีบสายวัดสีแดงเข้าขั้วบวกและสีดำเข้าขั้วลบ 3. อ่านค่าและบันทึกผล

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งแนวทางการตรวจสอบวัดค่าแรงดันไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหน้าที่หลักของอัลเทอร์เนเตอร์ในระบบประจุไฟฟ้าของรถยนต์

2. เหตุใดไอซีเรกูเลเตอร์จึงเป็นที่นิยมใช้งานมากกว่าเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต

3. จงระบุขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ทำงาน

7. อภิธานศัพท์

อัลเทอร์เนเตอร์ — เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับในยานยนต์ที่ทำหน้าที่แปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

ไอซีเรกูเลเตอร์ — อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่ควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ — อุปกรณ์ควบคุมแรงดันไฟฟ้าเชิงกลไกที่ใช้หลักการแม่เหล็กไฟฟ้าในการตัดต่อหน้าสัมผัส

มัลติมิเตอร์ — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบค่าแรงดัน กระแส และความต้านทานในวงจร

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานคู่มือซ่อมรถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้ารถยนต์และความปลอดภัยในการทำงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

3.2 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่และหลักการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้มัลติมิเตอร์คำนวณและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.6 สาธิตการทำงานร่วมกันระหว่างอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2.2 ทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการทำงานของส่วนประกอบในระบบประจุไฟฟ้าได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิตอลสำหรับวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า

5.2 คู่มือซ่อมรถยนต์ประจำรุ่น

5.3 ชุดฝึกระบบประจุไฟฟ้า (อัลเทอร์เนเตอร์, เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต, ไอซีเรกูเลเตอร์)

5.4 เครื่องมือช่างพื้นฐาน (ประแจ, ไขควง)

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (แว่นตานิรภัย, ถุงมือกันความร้อน)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ขั้นเตรียมการ: จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิตอลและคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าอย่างรอบคอบ

2. ขั้นการวัดค่าขณะดับเครื่อง: เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วบวกและขั้วลบของแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับ โดยปฏิบัติfraตามขั้นตอนความปลอดภัย

3. ขั้นการทดสอบระบบ: สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์ และวัดแรงดันประจุไฟในขณะที่เครื่องยนต์กำลังทำงานด้วยความระมัดระวัง

4. ขั้นการบันทึกและเปรียบเทียบ: บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อตรวจสอบความผิดปกติ

5. ขั้นสรุปและจัดเก็บ: จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบ อุปกรณ์ และคู่มือซ่อมรถยนต์ให้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย

7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าต้องอาศัยความเข้าใจในส่วนประกอบ ได้แก่ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะ

เครื่องยนต์ดับและขณะทำงานจริง ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระบบเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์กับไอซีเรกูเลเตอร์ได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งประเมินความผิดปกติของระบบประจุไฟได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการช่างยนต์

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้า การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย และความครบถ้วนในการจัดทำบันทึกผลการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. สื่อของจริง: อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

2. เครื่องมือวัด: มัลติมิเตอร์ดิจิตอลและชุดเครื่องมือช่างยนต์

3. เอกสารประกอบการเรียนและคู่มือซ่อมรถยนต์

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานคู่มือซ่อมรถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้ารถยนต์และความปลอดภัยในการทำงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่และหลักการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้มัลติมิเตอร์คำนวณและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.6 สาธิตการทำงานร่วมกันระหว่างอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2.2 ทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการทำงานของส่วนประกอบในระบบประจุไฟฟ้าได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล

5.2 คู่มือซ่อมรถยนต์

5.3 ประแจและเครื่องมือช่างยนต์พื้นฐาน

5.4 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าในรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และได้ค่ามาตรฐานตามคู่มือซ่อมรถยนต์

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานในศูนย์บริการรถยนต์ โดยได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรขณะเครื่องยนต์ดับและเครื่องยนต์ทำงาน เพื่อวินิจฉัยความผิดปกติของระบบประจุไฟ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ สวมแว่นตานิรภัยและรองเท้านิรภัยตลอดการปฏิบัติงาน
- ☐ ระมัดระวังชิ้นส่วนที่กำลังหมุนและมีความร้อนสูงในห้องเครื่องยนต์
- ☐ ตรวจสอบขั้วบวกและขั้วลบของมัลติมิเตอร์ให้ถูกต้องก่อนทำการวัดแรงดันไฟฟ้า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า
2. เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้วแบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับ

3. สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์และแรงดันประจุไฟ

4. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์

5. จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเอกสารคู่มือซ่อมรถยนต์เข้าสู่แฟ้มข้อมูลประจำเครื่อง

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟและหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์

2. อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดและคำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟ

4. ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์และอัลเทอร์เนเตอร์ตามขั้นตอน

5. บันทึกและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. สลับขั้วบวกและขั้วลบของมัลติมิเตอร์ขณะวัดแรงดันไฟฟ้า

2. ไม่ศึกษาค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ก่อนทำการวิเคราะห์ผล

3. ประมาทขณะปฏิบัติงานใกล้สายพานและพัดลมเครื่องยนต์ที่กำลังหมุน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้อะไรบ้างจากการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าในครั้งนี้

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

3. ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ส่งผลต่อการทำงานอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายส่วนประกอบหลักการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์ และวิเคราะห์ค่า	อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานได้บางส่วน ยังต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบประจุไฟฟ้าได้

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	แรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วน			
S	ใช้มัลติมิเตอร์และตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอน	ใช้มัลติมิเตอร์และตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้องโดยมีคำแนะนำเล็กน้อย	ปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบได้บางส่วน แต่ยังขาดความแม่นยำในการใช้เครื่องมือ	ไม่สามารถใช้เครื่องมือและตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้
A	มีความสนใจ ใฝ่รู้ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดและจัดเก็บเครื่องมือเป็นระเบียบ	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและมีความสนใจในการเรียนดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยและความสะอาดในการปฏิบัติงาน	ไม่สนใจและไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน
Ap	ประยุกต์ใช้คู่มือซ่อมและวิเคราะห์เปรียบเทียบความผิดปกติของระบบประจุไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ	ประยุกต์ใช้คู่มือซ่อมและวิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ผลการตรวจสอบได้บางส่วนเมื่อมีผู้แนะนำ	ไม่สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อตรวจสอบระบบได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

☐ สังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานใกล้เครื่องยนต์

☐ ประเมินความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า

☐ ตรวจทานความถูกต้องของบันทึกผลการทดสอบและสรุปผล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟ

2. แบบสรุปผลการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าและเปรียบเทียบค่ามาตรฐาน

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ตามมาตรฐานคู่มือซ่อมรถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้ารถยนต์และความปลอดภัยในการทำงานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่และหลักการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้มัลติมิเตอร์คำนวณและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟได้ถูกต้อง

4.1.6 สาธิตการทำงานร่วมกันระหว่างอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2.2 ทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์และเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการทำงานของส่วนประกอบในระบบประจุไฟฟ้าได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้

5. รายละเอียดของงาน

มอบหมายให้นักศึกษา ปวส. วิทยาลัยเทคนิค ปฏิบัติงานตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า โดยครอบคลุมส่วนประกอบของระบบประจุไฟ อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ รวมถึงการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า การทดสอบการทำงาน และการเปรียบเทียบค่ามาตรฐานกับคู่มือซ่อมรถยนต์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนเนื้อหาส่วนประกอบของระบบประจุไฟและหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แต่ละประเภทก่อนปฏิบัติงาน 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์อย่างรอบคอบ 3. ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดขณะเชื่อมต่อขั้วแบตเตอรี่และขณะเครื่องยนต์หมุน 4. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในสภาวะเครื่องยนต์ดับและเครื่องยนต์ทำงานเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน 5. จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเครื่องมือวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือซ่อมรถยนต์ประจำศูนย์ฝึก อุปกรณ์ชุดทดสอบระบบประจุไฟฟ้า (อัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์) มัลติมิเตอร์ดิจิตอล และเอกสารประกอบการสอนวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุชื่อส่วนประกอบและหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์ 2. ทักษะและความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟ 3. ความสามารถในการตรวจสอบความผิดปกติและเปรียบเทียบผลการทดสอบกับค่า

มาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์ 4. การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าและเครื่องยนต์ 5. ความครบถ้วนและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบันทึกผลการปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของระบบประจุไฟในสภาวะเครื่องยนต์ดับและเครื่องยนต์ทำงาน

2. แบบฟอร์มเปรียบเทียบผลการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้ากับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์

3. สรุปผลการวิเคราะห์การทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต และไอซีเรกูเลเตอร์

	ข้อสอบ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7-8
	งานหลัก T2 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST2_2 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อส่วนประกอบของระบบประจุไฟได้ถูกต้อง
2. บอกหน้าที่ของอัลเทอร์เนเตอร์ได้ถูกต้อง
3. อธิบายหลักการทำงานของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง
4. สรุปหน้าที่และหลักการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง
5. ใช้มัลติมิเตอร์คำนวณและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรประจุไฟได้ถูกต้อง
6. สาธิตการทำงานร่วมกันระหว่างอัลเทอร์เนเตอร์และเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง
7. ตรวจสอบความผิดปกติของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิตได้ถูกต้อง
8. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์และไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบประจุไฟฟ้าในยานยนต์

ก. จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบจุดระเบิดอย่างเดียวตลอดเวลา

ข. ผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและชาร์จประจุกลับเข้าแบตเตอรี่

ค. ลดแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย

ง. แปลงกระแสสลับจากเครื่องยนต์ให้เป็นกระแสตรงสำหรับสตาร์ท

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและชาร์จประจุกลับเข้าแบตเตอรี่

2. ในส่วนประกอบของระบบประจุไฟฟ้า ข้อใดทำหน้าที่แปลงพลังงานกลจากเครื่องยนต์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

ก. สตาร์เตอร์

ข. อัลเทอร์เนเตอร์

ค. เรกูเลเตอร์

ง. คอยล์จุดระเบิด

 เฉลย: ตัวเลือก ข — อัลเทอร์เนเตอร์

3. ส่วนประกอบภายในของอัลเทอร์เนเตอร์ข้อใดทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

ก. สเตเตอร์

ข. โรเตอร์

ค. ไดโอดเรกติฟายเออร์

ง. แปรงถ่าน

 เฉลย: ตัวเลือก ข — โรเตอร์

4. หน้าที่ของไดโอดภายในอัลเทอร์เนเตอร์คือข้อใด

ก. แปลงกระแสสลับให้เป็นกระแสตรง

ข. ควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ค. เพิ่มความเข้มของสนามแม่เหล็ก

ง. ตัดกระแสไฟเมื่อแบตเตอรี่เต็ม

 เฉลย: ตัวเลือก ก — แปลงกระแสสลับให้เป็นกระแสตรง

5. เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต ประกอบด้วยรีเลย์ควบคุมส่วนใดบ้าง

ก. รีเลย์ตัดต่อไฟชาร์จและรีเลย์ควบคุมกระแส

ข. รีเลย์ควบคุมแรงดันและรีเลย์ตัดต่อไฟชาร์จ (Cut-out relay)

ค. รีเลย์สตาร์ทและรีเลย์ควบคุมความเร็วรอบ

ง. รีเลย์ควบคุมสนามแม่เหล็กและรีเลย์ป้องกันการลัดวงจร

 เฉลย: ตัวเลือก ข — รีเลย์ควบคุมแรงดันและรีเลย์ตัดต่อไฟชาร์จ (Cut-out relay)

6. ข้อใดคือลักษณะการทำงานหลักของเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต เมื่อแรงดันไฟฟ้าสูงเกินกำหนด

ก. ตัดกระแสไฟที่เข้าสู่ขดลวดสเตเตอร์โดยตรง

ข. เพิ่มความต้านทานในวงจรสนามแม่เหล็กโดยผ่านรีเลย์ควบคุมแรงดัน

ค. หยุดการทำงานของอัลเทอร์เนเตอร์ทันที

ง. สลับขั้วแบตเตอรี่เพื่อลดแรงดันไฟฟ้า

 เฉลย: ตัวเลือก ข — เพิ่มความต้านทานในวงจรสนามแม่เหล็กโดยผ่านรีเลย์ควบคุมแรงดัน

7. ข้อแตกต่างที่สำคัญที่สุดระหว่างเรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ 2 ยูนิต กับ ไอซีเรกูเลเตอร์ คือข้อใด

ก. ไอซีเรกูเลเตอร์ใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ไร้หน้าคอนแทค ทำให้มีความแม่นยำและอายุการใช้งานสูงกว่า

ข. เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ควบคุมแรงดันได้แม่นยำกว่าแต่มีราคาแพงกว่า

ค. ไอซีเรกูเลเตอร์ต้องใช้พลังงานจากภายนอกมากกว่า

ง. เรกูเลเตอร์แบบรีเลย์ไม่มีการสึกหรอทางกลไก

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ไอซีเรกูเลเตอร์ใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ไร้หน้าคอนแทค ทำให้มีความแม่นยำและอายุการใช้งานสูงกว่า

8. ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า หากพบว่าแรงดันไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าแบตเตอรี่ต่ำกว่ากำหนด อุปกรณ์ใดในระบบที่มีแนวโน้มชำรุดมากที่สุด

ก. ชุดไดโอดเรกติฟายเออร์หรือเรกูเลเตอร์ควบคุมแรงดัน

ข. สายพานอัลเทอร์เนเตอร์หย่อนจนเกินไป

ค. ขั้วแบตเตอรี่หลวมหรือสกปรก

ง. ถูกทุกข้อ

 เฉลย: ตัวเลือก ง — ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดกล่าวถึงข้อดีของไอซีเรกูเลเตอร์ในอัลเทอร์เนเตอร์ยุคใหม่ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ขนาดกะทัดรัด ติดตั้งอยู่ภายในอัลเทอร์เนเตอร์ และไม่มีปัญหาเรื่องหน้าคอนแทคไหม้

ข. สามารถซ่อมแซมหน้าคอนแทคได้ง่ายเมื่อเกิดการสึกหรอ

ค. ทำงานโดยใช้กลไกแม่เหล็กไฟฟ้าแบบดั้งเดิม

ง. ไม่ต้องอาศัยกระแสไฟจากแบตเตอรี่ในการกระตุ้นสนามแม่เหล็กเริ่มต้น

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ขนาดกะทัดรัด ติดตั้งอยู่ภายในอัลเทอร์เนเตอร์ และไม่มีปัญหาเรื่องหน้าคอนแทคไหม้

10. เมื่อทำการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ขณะเครื่องยนต์ทำงานปานกลาง แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ควรอยู่ในช่วงประมาณเท่าใดจึงจะถือว่าปกติ

ก. 10.5 - 11.5 โวลต์

ข. 12.0 - 12.5 โวลต์

ค. 13.5 - 14.5 โวลต์

ง. 15.5 - 16.5 โวลต์

 เฉลย: ตัวเลือก ค — 13.5 - 14.5 โวลต์

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท

งานย่อย: ST2_2 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดี เ ยี่ ย ม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดี ม า ก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พ อ ใ ช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ป รั บ ป รุ ง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท**					
ST2_2	☐ **ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า(1 แผน)**					
ST2_2.1	จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ดิจิตอล และคู่มือซ่อมรถยนต์เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐	☐
ST2_2.2	เชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เข้ากับขั้ว	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	แบตเตอรี่เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องยนต์ดับ					
ST2_2.3	สตาร์ทเครื่องยนต์และเปิดระบบไฟฟ้าเพื่อทดสอบการทำงานของอัลเทอร์เน**ー**タ**ー**และ	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	แรงดันประจุไฟ					
ST2_2.4	บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมรถยนต์	□	□	□	□	□
ลำดับ	**รายการประเมิน**	**5 ดีเยี่ยม**	**4 ดีมาก**	**3 ดี**	**2 พอใช้**	**1 ปรับปรุง**

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST2_2.5	จัดเก็บบันทึกผลการตรวจสอบและเอกสารคู่มือซ่อมรถยนต์เข้าสู่แฟ้มข้อมูลประจำเครื่อง	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - ถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบประจุไฟฟ้าและสตาร์ท

งานย่อย: ST2_2 ตรวจสอบสภาพระบบประจุไฟฟ้า

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตการทำงานของส่วนประกอบในระบบประจุไฟฟ้าได้	□	□	□	□	□
ลำดับ	**จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย**	**ดีเยี่ยม (5)**	**ดีมาก (4)**	**ดี (3)**	**พอใช้ (2)**	**ปรับปรุง (1)**
2	ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าได้	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ 2. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสมได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน 5. ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม ขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้สมบูรณ์

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบและการถาม-ตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติจริง 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนตามคู่มือ 2. รายงานผลการตรวจสอบค่าความต้านทานสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของระบบจุดระเบิด 2. แบบทดสอบวัดความรู้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการร่วมกับงานซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของระบบจุดระเบิด หลักการเกิดไฟแรงสูง ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา และระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ถอด ประกอบ ตรวจสอบ และปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดตามคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

4.1.2 บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงได้

4.1.3 อธิบายระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้

4.1.4 สรุปองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในระบบจุดระเบิดได้

4.1.6 ทดลองตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิดได้

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของสายหัวเทียนได้

4.1.8 วิเคราะห์อาการขัดข้องในระบบจุดระเบิดได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 แก้ไขบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สังเกตการทำงานและขั้นตอนการตรวจสอบระบบจุดระเบิดได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดตามคู่มือได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. หน้าที่ของระบบจุดระเบิดในการสร้างประกายไฟเพื่อเผาไหม้ไอดีในห้องเผาไหม้ 2. หลักการเกิดไฟแรงสูงโดยใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านคอยล์จุดระเบิด 3. ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาที่มีหน้าทองขาวเป็นตัวตัดต่อวงจร 4. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในการตัดต่อวงจรแทนหน้าทองขาว เพื่อความแม่นยำและเสถียรภาพในการจุดระเบิด

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอภาพเครื่องยนต์รถยนต์ที่ไม่สามารถสตาร์ทติดได้เนื่องจากระบบจุดระเบิดขัดข้อง พร้อมทั้งใช้คำถาม: “หากเครื่องยนต์มีอาการสตาร์ทไม่ติดและไม่มีประกายไฟที่หัวเทียน นักเรียนคิดว่าเกิดจากความผิดปกติของส่วนใดในระบบจุดระเบิด และมีหน้าที่อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อาจเกิดจากคอยล์จุดระเบิดหรือสายหัวเทียนชำรุด ซึ่งระบบจุดระเบิดมีหน้าที่สร้างและส่งกระแสไฟแรงสูงไปจุดประกายไฟในห้องเผาไหม้” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นเพิ่มเติม: “ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์มีความแตกต่างกันอย่างไรในการสร้างไฟแรงสูง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “แบบธรรมดาใช้หน้าทองขาวตัดต่อวงจรส่วนแบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้สัญญาณไฟฟ้าจากเซนเซอร์และทรานซิสเตอร์ควบคุม” ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและรับฟังแนวคิดจากเพื่อนในชั้นเรียน

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกเอกสารใบความรู้และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ พร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบจุดระเบิด หลักการเกิดไฟแรงสูง ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา และระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. ครูสาธิตการใช้มัลติมิเตอร์และเครื่องมือวัดทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายเกณฑ์มาตรฐานความต้านทานของสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด ผู้เรียนสังเกตขั้นตอนการทดสอบและซักถามข้อสงสัยในประเด็นที่ไม่เข้าใจ ครูให้ข้อมูลย้อนกลับและอธิบายเพิ่มเติมจนผู้เรียนมีความเข้าใจชัดเจน

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติงานจัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ตามขั้นตอน SOP-1 และ SOP-2 ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและลงมือถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์เพื่อตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสม

2. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP-3, SOP-4 และ SOP-5 โดยทำการวัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์ รวมถึงประกอบหัวเทียนกลับเข้าที่และขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์ ครูคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องอย่างใกล้ชิด

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “ในการตรวจสอบสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์ หากค่าความต้านทานสูงกว่ามาตรฐานจะส่งผลต่อการเกิดไฟแรงสูงอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทำให้การส่งกระแสไฟแรงสูงไม่ดีพอ เกิดประกายไฟอ่อนหรือไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้เครื่องยนต์สะดุดหรือสตาร์ทไม่ติด” ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามและยกตัวอย่างผลการปฏิบัติงานของตนเองประกอบ

2. ผู้เรียนส่งมอบผลงานการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดและรายงานผลการตรวจสอบ ครูประเมินผลงานตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข และบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

2. ชุดเครื่องมือประแจขันหัวเทียนและเกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

3. มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ทดสอบคอยล์จุดระเบิด

4. ใบงานปฏิบัติการบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหน้าที่และหลักการทำงานของระบบจุดระเบิด

2. แบบทดสอบวัดความรู้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานการตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนตามคู่มือ

2. รายงานผลการตรวจสอบค่าความต้านทานสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้ครบถ้วนและถูกต้องตามรายการ

2. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสมได้ถูกต้องตามขั้นตอน

3. วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะได้ถูกต้อง

4. ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน

5. ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม ขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์ได้สมบูรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบและการถาม-ตอบ

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติจริง

3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบประเมินผลงานและแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของระบบจุดระเบิด หลักการเกิดไฟแรงสูง ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา และระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ถอด ประกอบ ตรวจสอบ และปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดตามคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

4.1.2 บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงได้

4.1.3 อธิบายระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้

4.1.4 สรุปองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในระบบจุดระเบิดได้

4.1.6 ทดลองตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิดได้

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของสายหัวเทียนได้

4.1.8 วิเคราะห์อาการขัดข้องในระบบจุดระเบิดได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตการทำงานและขั้นตอนการตรวจสอบระบบจุดระเบิดได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดตามคู่มือได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. หน้าที่และความสำคัญของระบบจุดระเบิดรถยนต์

1.1 ระบบจุดระเบิดมีหน้าที่หลักในการสร้างประกายไฟที่มีพลังงานสูงเพียงพอ เพื่อจุดระเบิดส่วนผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิง หรือไอดี ภายในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ได้อย่างสมบูรณ์ในจังหวะเวลาที่เหมาะสมที่สุด

1.2 การทำงานของระบบจุดระเบิดต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับความเร็วรอบและภาระของเครื่องยนต์ เพื่อให้เกิดกำลังงานสูงสุดและมีการเผาไหม้ที่สะอาด ลดปริมาณไอเสียที่เป็นพิษออกสู่บรรยากาศ

1.3 หากระบบจุดระเบิดขัดข้อง จะส่งผลให้เครื่องยนต์เดินไม่เรียบ กำลังตก และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าปกติ รวมถึงอาจทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ส่วนควบอื่น ๆ ในระบบไอเสียได้

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างในงานวิชาชีพ: เมื่อเครื่องยนต์มีอาการสะดุดขณะเร่งความเร็ว ช่างเทคนิคจะต้องตรวจสอบระบบจุดระเบิดเป็นอันดับแรกเนื่องจากประกายไฟอาจอ่อนเกินไป

2. 2. หลักการเกิดไฟแรงสูงผ่านคอยล์จุดระเบิด

2.1 หลักการพื้นฐานในการสร้างไฟแรงสูงอาศัยหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิของคอยล์จุดระเบิดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กสะสมไว้ภายในแกนเหล็ก

2.2 เมื่อมีการตัดวงจรไฟฟ้ากระแสต่ำอย่างกะทันหัน สนามแม่เหล็กที่สะสมไว้จะยุบตัวลงอย่างรวดเร็ว และเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงนับหมื่นโวลต์ที่ขดลวดทุติยภูมิ

2.3 แรงดันไฟฟ้าสูงดังกล่าวจะถูกส่งผ่านไปยังจานจ่ายหรือสายหัวเทียน เพื่อกระโดดข้ามเขี้ยวหัวเทียนกลายเป็นประกายไฟสำหรับจุดระเบิดต่อไป

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณการแปลงแรงดันไฟฟ้า: V_s = N_s / N_p * V_p โดยที่ N คือจำนวนรอบของขดลวด และ V คือแรงดันไฟฟ้า

3. 3. ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา (Contact Breaker Point Ignition System)

3.1 ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาใช้กลไกหน้าทองขาวเป็นตัวตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสต่ำของคอยล์จุดระเบิด โดยอาศัยลูกเบี้ยวที่หมุนไปตามเพลาข้อเหวี่ยงในการเปิดและปิดหน้าทองขาว

3.2 ข้อดีของระบบนี้คือมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน สามารถตรวจสอบ บำรุงรักษา และซ่อมแซมได้ง่ายด้วยเครื่องมือพื้นฐาน เหมาะสำหรับเครื่องยนต์รุ่นเก่า

3.3 ข้อจำกัดที่สำคัญคือหน้าทองขาวมักจะเกิดการสึกหรอหรือไหม้ได้ง่ายจากการเกิดประกายไฟที่หน้าสัมผัส ทำให้ต้องทำการตั้งระยะห่างและเปลี่ยนใหม่อยู่เป็นประจำเพื่อรักษาประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการบำรุงรักษา: การใช้ฟีลเลอร์เกจวัดและปรับตั้งระยะห่างหน้าทองขาวให้อยู่ในช่วงมาตรฐาน 0.40 - 0.45 มิลลิเมตร

4. 4. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Ignition System)

4.1 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อทดแทนหน้าทองขาว โดยใช้ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแทน เพื่อความแม่นยำและเสถียรภาพสูงสุด

4.2 การใช้สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์จากพัลส์เซนเซอร์หรือแมกเนติกพิกอัพช่วยให้การจุดระเบิดเกิดขึ้นถูกจังหวะในทุกย่านความเร็วรอบของเครื่องยนต์ โดยไม่มีปัญหาเรื่องหน้าทองขาวสึกหรอ

4.3 ระบบนี้ให้ประกายไฟที่แก่และแรงกว่า ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ลดภาระการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง และประหยัดเชื้อเพลิงได้ดีกว่าระบบเดิม

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษา: รถยนต์สมัยใหม่นิยมใช้ระบบทรานซิสเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการจุดระเบิด (ECU) เพื่อควบคุมองศาการจุดระเบิดล่วงหน้าอย่างแม่นยำ

5. 5. ขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

5.1 การปฏิบัติงานเริ่มต้นด้วยการจัดเตรียมเครื่องมือ เช่น ประแจขันหัวเทียน มัลติมิเตอร์ และเกจวัดระยะเขี้ยวหัวเทียน พร้อมทั้งถอดหัวเทียนออกมาตรวจสอบสภาพเขม่าและเขี้ยวหัวเทียนทีละสูบ

5.2 ดำเนินการวัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามคู่มือของผู้ผลิต ตรวจสอบค่าความต้านทานของสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์

5.3 ทำการประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดกลับเข้าที่เดิมด้วยแรงบิดที่กำหนด ขันยึดอย่างแน่นหนา และทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบหลังการบำรุงรักษา

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการปฏิบัติ: ขันหัวเทียนด้วยประแจปอนด์ตามค่าแรงบิดที่กำหนด (เช่น 20-25 นิวตันเมตร) เพื่อป้องกันเกลียวฝาสูบชำรุดเสียหาย

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับระบบจุดระเบิดรถยนต์ ตั้งแต่หน้าที่หลัก หลักการเกิดไฟแรงสูง การเปรียบเทียบระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหน้าที่หลักของระบบจุดระเบิดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนมาพอเข้าใจ
2. หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าในคอยล์จุดระเบิดเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. จงเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดระหว่างระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์
4. อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

7. อภิธานศัพท์

คอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil) — อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำจากแบตเตอรี่ให้เป็นไฟฟ้าแรงดันสูงด้วยหลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

หน้าทองขาว (Breaker Point) — หน้าสัมผัสกลไกทำหน้าที่เปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าปฐมภูมิในระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา

หัวเทียน (Spark Plug) — อุปกรณ์สร้างประกายไฟฟ้าระหว่างเขี้ยวหัวเทียนเพื่อจุดระเบิดไอดีในห้องเผาไหม้

ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Ignition) — ระบบจุดระเบิดที่ใช้ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ตัดต่อวงจรแทนหน้าทองขาวเพื่อความแม่นยำสูง

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของระบบจุดระเบิด หลักการเกิดไฟแรงสูง ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา และระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ถอด ประกอบ ตรวจสอบ และปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดตามคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

4.1.2 บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงได้

4.1.3 อธิบายระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้

4.1.4 สรุปองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในระบบจุดระเบิดได้

4.1.6 ทดลองตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิดได้

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของสายหัวเทียนได้

4.1.8 วิเคราะห์อาการขัดข้องในระบบจุดระเบิดได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตการทำงานและขั้นตอนการตรวจสอบระบบจุดระเบิดได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดตามคู่มือได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ประแจขันหัวเทียน

5.2 เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

5.3 มัลติมิเตอร์

5.4 คู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

5.5 เครื่องยนต์ฝึกปฏิบัติระบบจุดระเบิด

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ พร้อมตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2. 2. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและสังเกตคราบเขม่าคาร์บอนสะสม

3. 3. วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะ

4. 4. ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์เพื่อหาข้อขัดข้อง

5. 5. ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม ขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์และตรวจสอบการทำงาน

7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติงานบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์ทำให้นักศึกษาสามารถเข้าใจหน้าที่ของระบบจุดระเบิด หลักการเกิดไฟแรงสูงผ่านคอยล์จุดระเบิด และความแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องมือวัดเช่นมัลติมิเตอร์และ

เกจวัดระยะช่วยให้สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบความผิดปกติของหัวเทียน สายหัวเทียน และคอยล์จุดระเบิดได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดปัญหาการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม การวิเคราะห์อาการขัดข้องของระบบจุดระเบิด ตลอดจนกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน ความปลอดภัย และความสะอาดเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

2. ชุดเครื่องมือประแจขันหัวเทียนและเกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

3. มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ทดสอบคอยล์จุดระเบิด

4. ใบงานปฏิบัติการบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

	ใบงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ถอด ประกอบ ตรวจสอบ และปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดตามคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

4.1.2 บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงได้

4.1.3 อธิบายระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้

4.1.4 สรุปองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในระบบจุดระเบิดได้

4.1.6 ทดลองตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิดได้

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของสายหัวเทียนได้

4.1.8 วิเคราะห์อาการขัดข้องในระบบจุดระเบิดได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตการทำงานและขั้นตอนการตรวจสอบระบบจุดระเบิดได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดตามคู่มือได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ประแจขันหัวเทียน

5.2 เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

5.3 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล

5.4 คู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานบำรุงรักษา ตรวจสอบ และแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดตามคู่มือซ่อมของผู้ผลิตรถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

รถยนต์ของลูกค้ามีอาการเครื่องยนต์เดินไม่เรียบ เร่งไม่ขึ้น และสตาร์ทติดยาก ช่างเทคนิคจึงต้องดำเนินการตรวจสอบระบบจุดระเบิด วัดค่าความต้านทานของคอยล์และสายหัวเทียน ตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียน ปรับตั้งระยะห่าง และแก้ไขข้อขัดข้องให้กลับสู่สภาพปกติ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้านิรภัยและแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน
- ☐ ระวังความร้อนจากเครื่องยนต์และกระแสไฟฟ้าแรงสูงในระบบจุดระเบิด
- ☐ จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์ พร้อมตรวจสอบความพร้อม

2. ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับ พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสม

3. วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะ

4. ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิดด้วยมัลติมิเตอร์

5. ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม ขันด้วยแรงบิดที่กำหนด พร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกผลการตรวจสอบสภาพหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนของแต่ละสูบ

2. บันทึกค่าระยะห่างเขี้ยวหัวเทียนก่อนและหลังการปรับตั้ง

3. บันทึกค่าความต้านทานของสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิดเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

4. สรุปผลการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์หลังการบำรุงรักษา

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ขันหัวเทียนแน่นหรือหลวมเกินไปโดยไม่ใช้ประแจปอนด์ตามค่าแรงบิดที่กำหนด

2. ใช้เกจวัดระยะเขี้ยวหัวเทียนที่ไม่เหมาะสมทำให้เขี้ยวหัวเทียนเสียหาย

3. ไม่ตัดกระแสไฟฟ้าก่อนทำการวัดค่าความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์

4. สลับลำดับสายหัวเทียนทำให้เครื่องยนต์เดินไม่เรียบหรือสตาร์ทไม่ติด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้และทักษะใดบ้างจากการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดในครั้งนี้

2. ปัญหาหรือข้อขัดข้องใดที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

3. นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องการวัดค่าความต้านทานไปประยุกต์ใช้กับระบบอื่นของรถยนต์ได้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุหน้าที่หลักการ และอธิบายระบบจุดระเบิด ตลอดจนวิเคราะห์ข้อขัดข้องได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	อธิบายหลักการและระบุองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงและหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายหลักการหรือระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
S	ปฏิบัติงานบำรุงรักษา ตรวจสอบ และแก้ไขระบบจุดระเบิดตามขั้นตอนได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ถูกต้องโดยมีข้อแนะนำเล็กน้อย	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอนและต้องมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ใส่ใจความละเอียดรอบคอบ และรับผิดชอบสูง	ปฏิบัติงานตามกฎความปลอดภัยและให้ความร่วมมือดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยหรือความสะอาดเป็นบางครั้ง	ไม่ปฏิบัติหeตามกฎความปลอดภัยและขาดความรับผิดชอบ
Ap	เลือกใช้เครื่องมือและประยุกต์ใช้ทักษะแก้ปัญหาข้อขัดข้องในสถานการณ์จริงได้อย่างยอดเยี่ยม	ใช้เครื่องมือและทดสอบระบบจุดระเบิดตามสถานการณ์งานได้ดี	ใช้เครื่องมือได้ตามคำ ëแนะนำแต่ยังขาดความคล่องแคล่ว	ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การจัดเตรียมและใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องปลอดภัย
- ☐ ความถูกต้องในการถอด ตรวจสภาพ และปรับตั้งเขี้ยวหัวเทียน
- ☐ ความถูกต้องในการวัดค่าความต้านทานสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด
- ☐ ความเรียบร้อยในการประกอบชิ้นส่วนและทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

2. รายงานผลการวัดค่าความต้านทานและระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

	ใบมอบหมายงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน ตรวจสอบ และบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานซ่อมบำรุงยานยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ถอด ประกอบ ตรวจสอบ และปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดตามคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้

4.1.2 บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงได้

4.1.3 อธิบายระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้

4.1.4 สรุปองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในระบบจุดระเบิดได้

4.1.6 ทดลองตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิดได้

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของสายหัวเทียนได้

4.1.8 วิเคราะห์อาการขัดข้องในระบบจุดระเบิดได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบบริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตการทำงานและขั้นตอนการตรวจสอบระบบจุดระเบิดได้

4.3.2 เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดตามคู่มือได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์ โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การถอดและตรวจสอบสภาพหัวเทียน การวัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน การตรวจสอบความต้านทานสายหัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด ตลอดจนการประกอบกลับและการทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุง

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนการสอนสิ้นสุด

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทำความเข้าใจหน้าที่และหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดทั้งแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ 2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประจำสถานปฏิบัติงาน 3. ดำเนินการปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยและคู่มือซ่อมบำรุงรถยนต์อย่างเคร่งครัด 4. บันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและสภาพความผิดปกติลงในแบบบันทึกการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือซ่อมบำรุงรถยนต์ (Service Manual), สื่อการสอนรายวิชาเครื่องยนต์แก๊สโซลีน, และใบงานปฏิบัติการระบบจุดระเบิดรถยนต์

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน, การใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี, ค่าที่วัดได้ตรงตามค่ามาตรฐานของผู้ผลิต, และความรับผิดชอบความสะอาดเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดรถยนต์

2. แบบบันทึกค่าความต้านทานและระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน

3. ชิ้นงานหัวเทียนที่ผ่านการทำความสะอาดและปรับตั้งระยะแล้ว

	ข้อสอบ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9-10
	งานหลัก T3 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST3_1 บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดรถยนต์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้
2. บอกหลักการเกิดไฟแรงสูงได้
3. อธิบายระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้
4. สรุปองค์ประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
5. ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในระบบจุดระเบิดได้
6. ทดลองตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิดได้
7. ตรวจสอบความผิดปกติของสายหัวเทียนได้
8. วิเคราะห์อาการขัดข้องในระบบจุดระเบิดได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบจุดระเบิดในเครื่องยนต์

ก. สร้างประกายไฟเพื่อเผาไหม้ไอดีในห้องเผาไหม้

ข. ควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ให้คงที่

ค. ส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังระบบขับเคลื่อน

ง. ระบายความร้อนที่สะสมภายในห้องเผาไหม้

 เฉลย: ตัวเลือก ก — สร้างประกายไฟเพื่อเผาไหม้ไอดีในห้องเผาไหม้

2. หลักการสำคัญที่ใช้ในการสร้างไฟแรงสูงภายในคอยล์จุดระเบิดคือข้อใด

ก. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ข. การเหนี่ยวนำความร้อนผ่านตัวนำ

ค. การสะสมประจุไฟฟ้าสถิต

ง. การแปลงกระแสสลับเป็นกระแสตรง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

3. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เป็นตัวตัดต่อวงจรในระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา

ก. หน้าทองขาว

ข. ทรานซิสเตอร์

ค. กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ง. หัวเทียน

 เฉลย: ตัวเลือก ก — หน้าทองขาว

4. ข้อใดคือความแตกต่างที่สำคัญระหว่างระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบธรรมดา

ก. ระบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ตัดต่อวงจรแทนหน้าทองขาว

ข. ระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต้องอาศัยคอยล์จุดระเบิดในการสร้างไฟแรงสูง

ค. ระบบธรรมดาใช้กระแสไฟฟ้าแรงดันสูงกว่าระบบอิเล็กทรอนิกส์มาก

ง. ระบบธรรมดาไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวขณะทำงาน

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ระบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ตัดต่อวงจรแทนหน้าทองขาว

5. เหตุผลหลักในการพัฒนาระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาแทนที่ระบบหน้าทองขาวคือข้อใด

ก. เพื่อให้เกิดความแม่นยำและเสถียรภาพในการจุดระเบิดมากขึ้น

ข. เพื่อลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนภายในห้องเครื่องยนต์

ค. เพื่อให้เครื่องยนต์สามารถใช้น้ำมันได้ทุกประเภท

ง. เพื่อเพิ่มขนาดของห้องเผาไหม้ให้ใหญ่ขึ้น

 เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้เกิดความแม่นยำและเสถียรภาพในการจุดระเบิดมากขึ้น

6. หากกล่าวถึงการเผาไหม้ไอดีในห้องเผาไหม้ อุปกรณ์ชิ้นใดของระบบจุดระเบิดที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสร้างประกายไฟ

ก. หัวเทียน

ข. หน้าทองขาว

ค. ทรานซิสเตอร์

ง. ขดลวดปฐมภูมิ

 เฉลย: ตัวเลือก ก — หัวเทียน

7. ในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งใดถูกนำมาใช้แทนที่หน้าทองขาวในการตัดต่อวงจร

ก. ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์

ข. สปริงและลูกเบี้ยวกลไก

ค. ตัวเก็บประจุไฟฟ้าแรงสูง

ง. แม่เหล็กถาวรหมุนความเร็วสูง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ทรานซิสเตอร์และสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์

8. กระบวนการสร้างไฟแรงสูงของคอยล์จุดระเบิดอาศัยหลักการทางฟิสิกส์ข้อใดเป็นพื้นฐาน

ก. การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ข. แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

ค. การขยายตัวเนื่องจากความร้อน

ง. การหักเหของแสง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

9. ข้อใดอธิบายลักษณะของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดาได้ถูกต้องที่สุด

ก. ใช้หน้าทองขาวเป็นตัวตัดต่อวงจรไฟฟ้า

ข. ใช้สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมทั้งหมด

ค. ไม่มีการใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ง. ไม่ต้องอาศัยกระแสไฟจากแบตเตอรี่

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้หน้าทองขาวเป็นตัวตัดต่อวงจรไฟฟ้า

10. ข้อใดคือประโยชน์ของการใช้สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในระบบจุดระเบิดสมัยใหม่

ก. เพิ่มเสถียรภาพและความแม่นยำในการจุดระเบิด

ข. ทำให้เครื่องยนต์ไม่มีเสียงดังขณะทำงาน

ค. ช่วยประหยัดน้ำมันหล่อลื่นในห้องเครื่อง

ง. ลดอุณหภูมิของไอเสียโดยตรง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — เพิ่มเสถียรภาพและความแม่นยำในการจุดระเบิด

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T3 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง

งานย่อย: ST3_1 บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง**					
ST3_1	☐ **บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด(1 แผน)**					
ST3_1.1	จัดเตรียมประแจขันหัวเทียน เกจวัดระยะห่างเขี้ยวหัวเทียน มัลติมิเตอร์ และคู่มือซ่อมบำรุงระบบจุดระเบิดรถยนต์	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST3_1.2	ถอดหัวเทียนออกจากเครื่องยนต์ทีละสูบตามลำดับพร้อมทั้งตรวจสอบสภาพเขี้ยวหัวเทียนและเขม่าคาร์บอนสะสม	☐	☐	☐	☐	☐
ST3_1.3	วัดและปรับตั้งระยะห่างเขี้ยวหัว	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	เทียนให้ได้ค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วยเกจวัดระยะ					
ST3_1.4	ตรวจสอบความต้านทานของสายหัวเทียนและสภาพการทำงานของคอยล์จุดระเบิด	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ด้วยมัลติมิเตอร์					
ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST3_1.5	ประกอบหัวเทียนและสายหัวเทียนกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิมขันด้วยแรงบิดที่กำหนดพร้อมทั้งทดสอบสตาร์ทเครื่องยนต์	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T3 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง

งานย่อย: ST3_1 บริการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตการทำงานและขั้นตอนการตรวจสอบระบบจุดระเบิดได้	□	□	□	□	□
ลำดับ	**จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย**	**ดีเยี่ยม (5)**	**ดีมาก (4)**	**ดี (3)**	**พอใช้ (2)**	**ปรับปรุง (1)**
2	เข้าร่วมกิจกรรมการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบจุดระเบิดตามคู่มือได้	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนประกอบ ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้าและไฟเลี้ยวเพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้องได้ถูกต้องตามขั้นตอน 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ 4. ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุดของระบบแสงสว่างได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง 5. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซมและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ผ่านการซ่อมแซมและทดสอบแล้ว 2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและผลการทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน

3.2 ตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของส่วนประกอบระบบแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างในส่วนของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและตั้งใจสังเกตการทำงานของส่วนประกอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. ส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง เช่น หลอดไฟ สวิตช์ ฟิวส์ และรีเลย์ 2. ไฟแสงสว่างภายนอก เช่น ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟป้ายทะเบียน 3. ไฟแสงสว่างภายใน เช่น ไฟห้องโดยสาร ไฟส่องแผนที่ และไฟแผงหน้าปัด

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำรถยนต์จริงหรือสื่อวิดีโอแสดงสภาพรถยนต์ที่มีปัญหาไฟหน้าและไฟห้องโดยสารไม่ติดมาให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมใช้คำถาม: “จากภาพรถยนต์คันนี้ ระบบแสงสว่างภายนอกและภายในส่วนใดที่ทำงานผิดปกติ และอาจเกิดจากส่วนประกอบใดชำรุด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ไฟหน้าและไฟห้องโดยสารไม่ติด อาจเกิดจากฟิวส์ขาด หลอดไฟขาด หรือสวิตช์ชำรุด” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน พร้อมบันทึกประเด็นปัญหาลงในสมุดบันทึกเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูลต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูอธิบายและแจกเอกสารใบความรู้เรื่องส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายใน พร้อมทั้งสาธิตการใช้งานคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ผู้เรียนบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในสมุด

2. ครูใช้คำถาม: “การทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในมีความแตกต่างกันอย่างไรในด้านวงจรควบคุม” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ไฟแสงสว่างภายนอกมักควบคุมผ่านสวิตช์ไฟหลักและรีเลย์เพื่อรับกระแสสูง ส่วนไฟภายในใช้สวิตช์เปิดปิดแบบธรรมดาหรือควบคุมด้วยกล่องควบคุมห้องโดยสาร” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการทางไฟฟ้า

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างภายนอกและภายในตามใบงานฝึกปฏิบัติ และคอยให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนพบปัญหาในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าหรือความต่อเนื่อง

2. ผู้เรียนปฏิบัติการตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า วิเคราะห์ข้อขัดข้อง และแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายนอกและภายในตามขั้นตอนในคู่มือซ่อมบริการ โดยมีครูคอยให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูให้ผู้เรียนทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซม และใช้คำถาม: “หลังจากซ่อมแซมและเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟแสงสว่างภายนอกและภายในแล้ว มีวิธีการตรวจสอบอย่างไรว่าระบบกลับมาใช้งานได้ปกติ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทดลองเปิดสวิตช์ไฟหน้า ไฟเลี้ยว และไฟห้องโดยสาร พร้อมวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วหลอดให้ตรงตามค่ามาตรฐาน” ยอมรับคำตอบที่อิงวิธีการตรวจสอบตามหลักการช่าง

2. ผู้เรียนส่งมอบผลงานการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง พร้อมทั้งจัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย ครูประเมินผลงานและให้ข้อเสนอแนะสรุป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อของจริงรถยนต์ฝึกปฏิบัติระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

2. มัลติมิเตอร์และชุดเครื่องมือช่างยนต์

3. คู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างและใบงานฝึกปฏิบัติ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและผลการทดสอบความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ผ่านการซ่อมแซมและทดสอบแล้ว

2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้าและไฟเลี้ยวเพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้องได้ถูกต้องตามขั้นตอน

3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่างได้อย่างแม่นยำ

4. ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุดของระบบแสงสว่างได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง

5. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซมและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อยตามมาตรฐาน

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม

2. การสังเกตพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบความรู้

2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย

3. แบบประเมินการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนประกอบ ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน

3.2 ตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของส่วนประกอบระบบแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างในส่วนของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและตั้งใจสังเกตการทำงานของส่วนประกอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้

5. เนื้อหาสาระ

1. ส่วนประกอบหลักของระบบไฟฟ้าแสงสว่างยานยนต์

1.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างในยานยนต์ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้แสงสว่างและความปลอดภัยในการขับขี่ อุปกรณ์หลักเหล่านี้ได้แก่ หลอดไฟ สวิตช์ควบคุม ฟิวส์ ป้องกันกระแสเกิน และรีเลย์สำหรับตัดต่อกระแสไฟฟ้า

1.2 หลอดไฟทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงสว่าง มีทั้งแบบไส้และแบบแอลอีดีซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน สวิตช์ทำหน้าที่เป็นตัวเปิดและปิดวงจรเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่หลอดไฟตามต้องการของผู้ขับขี่

1.3 ฟิวส์และรีเลย์เป็นอุปกรณ์ป้องกันและควบคุมความปลอดภัยในวงจร ฟิวส์จะตัดวงจรทันทีเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรเพื่อป้องกันความเสียหาย ส่วนรีเลย์ช่วยลดภาระกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านสวิตช์หลักทำให้ยืดอายุการใช้งานของสวิตช์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการเลือกใช้ฟิวส์: วงจรไฟหน้าใช้ฟิวส์ขนาด 15 แอมแปร์ เพื่อป้องกันการลัดวงจรของชุดสายไฟ

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการใช้รีเลย์: รีเลย์ไฟสูง-ต่ำช่วยให้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่วิ่งตรงสู่หลอดไฟหน้าผ่านหน้าคอนแทคของรีเลย์โดยตรง

2. ระบบไฟแสงสว่างภายนอก

2.1 ไฟแสงสว่างภายนอกรถยนต์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยในการมองเห็นเส้นทางและแสดงสัญลักษณ์ให้ผู้ร่วมทางทราบ ไฟกลุ่มนี้ประกอบด้วยไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟป้ายทะเบียนซึ่งติดตั้งอยู่รอบคันรถ

2.2 ไฟหน้าทำหน้าที่ให้แสงสว่างในการขับขี่เวลากลางคืนแบ่งเป็นไฟต่ำและไฟสูงสำหรับใช้งานตามสภาพถนนและสภาพการจราจร ไฟท้ายและไฟเบรกทำหน้าที่เตือนให้ผู้ขับขี่รถคันหลังทราบตำแหน่งและการชะลอความเร็ว

2.3 ไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินใช้สำหรับส่งสัญญาณเตือนการเปลี่ยนทิศทางหรือแจ้งเหตุฉุกเฉินบนท้องถนน ส่วนไฟป้ายทะเบียนช่วยให้มองเห็นป้ายทะเบียนรถได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืนตามข้อกำหนดทางกฎหมาย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบไฟเลี้ยว: เมื่อเปิดก้านสวิตช์ไฟเลี้ยวขวา หลอดไฟหน้าและไฟท้ายด้านขวาต้องกะพริบเป็นจังหวะอย่างสม่ำเสมอ

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการปรับตั้งไฟหน้า: ใช้เครื่องตั้งระดับโคมไฟหน้าเพื่อให้แสงพุ่งตรงไปข้างหน้าโดยไม่แยตาผู้ขับขี่รถสวนทาง

3. ระบบไฟแสงสว่างภายใน

3.1 ไฟแสงสว่างภายในห้องโดยสารได้รับการออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการมองเห็นและค้นหาสิ่งของของผู้โดยสาร ระบบนี้ประกอบด้วยไฟห้องโดยสาร ไฟส่องแผนที่ และไฟแผงหน้าปัด

3.2 ไฟห้องโดยสารมักควบคุมด้วยสวิตช์ประตูเพื่อให้ติดอัตโนมัติเมื่อเปิดประตูรถและดับลงเมื่อปิดประตูสนิท ไฟส่องแผนที่ติดตั้งบริเวณกระจกมองหลังเพื่อให้แสงสว่างเฉพาะจุดสำหรับผู้ขับขี่หรือผู้โดยสารตอนหน้า

3.3 ไฟแผงหน้าปัดทำหน้าที่ให้แสงสว่างแก่มาตรวัดต่างๆ ช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถอ่านค่าความเร็ว ระดับน้ำมันเชื้อเพลิง และสถานะเตือนต่างๆ ได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างวงจรไฟห้องโดยสาร: ต่อร่วมกับสวิตช์ประตูที่ทำหน้าที่ตัดต่อสายกราวด์เพื่อให้ไฟติดเมื่อประตูเปิด

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการปรับความสว่างไฟแผงหน้าปัด: ใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้เพื่อลดหรือเพิ่มความสว่างของหลอดไฟแผงหน้าปัดตามความต้องการ

4. ขั้นตอนการใช้เครื่องมือและการตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่าง

4.1 การตรวจสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างเริ่มต้นจากการจัดเตรียมเครื่องมือพื้นฐาน เช่น มัลติมิเตอร์ดิจิทัล ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์รุ่นนั้นๆ เพื่อความแม่นยำในการปฏิบัติงาน

4.2 ช่างเทคนิคต้องมีความเข้าใจในการใช้มัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้า วัดความต่อเนื่องของสายไฟ และตรวจสอบความต้านทานภายในวงจรแสงสว่างที่เกิดปัญหา

4.3 การวัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรทำโดยการตั้งย่านวัดโวลต์มิเตอร์กระแสตรงแล้วแตะโพรบวัดคร่อมที่ขั้วบวกและขั้วลบของอุปกรณ์ขณะเปิดสวิตช์กุญแจเพื่อหาค่าแรงดันที่ตกคร่อม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวัดความต่อเนื่อง: ตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต้านทานหรือโหมดเสียงเตือนเพื่อเช็คว่าสายไฟขาดในหรือไม่

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการตรวจสอบฟิวส์ขาด: ถอดฟิวส์ออกจากกล่องฟิวส์แล้ววัดความต่อเนื่อง หากไม่มีเสียงเตือนแสดงว่าฟิวส์ขาด

5. การวิเคราะห์ข้อขัดข้องและการซ่อมแซมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

5.1 การวิเคราะห์ข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้าแสงสว่างต้องอาศัยการสังเกตอาการผิดปกติ เช่น หลอดไฟไม่ติด หลอดไฟสว่างน้อย หรือไฟกะพริบเร็วเกินไปเพื่อระบุจุดที่เสียหาย

5.2 เมื่อพบสาเหตุ เช่น หลอดไฟขาด ฟิวส์ขาด หรือสายไฟหลวม ช่างต้องดำเนินการแก้ไขโดยการเปลี่ยนหลอดไฟ เปลี่ยนฟิวส์ขนาดที่ถูกต้อง หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟ

5.3 หลังจากดำเนินการซ่อมแซมแล้วเสร็จ ต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างทุกจุดอีกครั้ง พร้อมทั้งจัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการแก้ไขไฟเลี้ยวกะพริบเร็ว: ตรวจสอบหลอดไฟเลี้ยวรอบคัน หากพบว่าหลอดใดหลอดหนึ่งขาดให้เปลี่ยนใหม่เพื่อคืนค่าความต้านทานปกติ

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการซ่อมแซมสายไฟชำรุด: ตัดต่อสายไฟที่ขาดด้วยการบัดกรีและหุ้มด้วยท่อหดความร้อนเพื่อป้องกันการลัดวงจรซ้ำ

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก ไฟแสงสว่างภายใน รวมถึงวิธีการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจร และขั้นตอนการวิเคราะห์แก้ไขข้อขัดข้องเพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ปฏิบัติงานจริงในงานอาชีวศึกษาได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหน้าที่และความแตกต่างระหว่างไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในรถยนต์

2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้รีเลย์ร่วมกับวงจรไฟหน้าขนาดใหญ่

3. จงอธิบายขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์เพื่อตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรไฟเลี้ยว

4. หากพบว่าหลอดไฟหน้าไม่ติดทั้งสองข้าง นักศึกษาจะมีขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจสอบอย่างไรบ้าง

7. อภิธานศัพท์

รีเลย์ (Relay) — อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้กระแสไฟต่ำในการควบคุมการเปิด-ปิดวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าสูง

ฟิวส์ (Fuse) — อุปกรณ์ป้องกันความเสียหายในวงจรไฟฟ้าที่จะละลายและตัดวงจรทันทีเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลเกินกำหนด

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สามารถใช้วัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานได้ในเครื่องเดียว

ความต่อเนื่อง (Continuity) — สภาพที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อถึงกันครบถ้วนไม่มีการขาดตอนของสายไฟหรืออุปกรณ์ในวงจร

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนประกอบ ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน

3.2 ตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของส่วนประกอบระบบแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างในส่วนของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและตั้งใจสังเกตการทำงานของส่วนประกอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 ประแจชุดและไขควง

5.3 คู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างรถยนต์

5.4 หลอดไฟสำรองและฟิวส์ขนาดต่างๆ

5.5 รถยนต์ฝึกปฏิบัติหรือแผงวงจรจำลองระบบแสงสว่าง

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือให้เรียบร้อย

2. ตรวจสอบการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน เช่น ไฟหน้า ไฟเลี้ยว และไฟห้องโดยสาร เพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้อง

3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่างตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

4. ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุดของระบบแสงสว่างอย่างถูกวิธีและปลอดภัย

5. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ปกติ พร้อมทั้งจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

นักศึกษาต้องสามารถอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของระบบไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ พร้อมทั้งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อขัดข้องและการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจร ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของระบบแสงสว่าง ตลอดจนกิจนิสัยในการปฏิบัติงานและความปลอดภัย

9. เอกสารอ้างอิง

1. สื่อของจริงรถยนต์ฝึกปฏิบัติระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

2. มัลติมิเตอร์และชุดเครื่องมือช่างยนต์

3. คู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างและใบงานฝึกปฏิบัติ

	ใบงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนประกอบ ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของส่วนประกอบระบบแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างในส่วนของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและตั้งใจสังเกตการทำงานของส่วนประกอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 ประแจชุดและเครื่องมือช่างพื้นฐาน

5.3 คู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์

5.4 ฟิวส์สำรองขนาดต่างๆ

5.5 อุปกรณ์ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือ

มาตรฐานงาน (Work Standard)

การปฏิบัติงานต้องเป็นไปตามคู่มือวงจรไฟฟ้าของรถยนต์และมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

พบรถยนต์ฝึกปฏิบัติมีอาการไฟหน้าและไฟเลี้ยวไม่ทำงาน รวมถึงไฟห้องโดยสารไม่ติด นักศึกษาต้องดำเนินการตรวจสอบ วิเคราะห์หาสาเหตุ และแก้ไขข้อขัดข้องให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

☐ ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้าเพื่อป้องกันการลัดวงจร

☐ ตรวจสอบฉนวนของสายไฟและเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้งาน

☐ สวมรองเท้านิรภัยและแต่งกายให้ถูกต้องตามกฎระเบียบของ 0707 วิทยาลัยเทคนิค

☐ ห้ามลัดวงจรขั้วต่อสายไฟเพื่อทดสอบประกายไฟโดยเด็ดขาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์ให้พร้อมใช้งาน
2. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้า ไฟเลี้ยว และไฟห้องโดยสารเพื่อค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้อง
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่าง
4. ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุดของระบบแสงสว่าง
5. ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซมและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกผลการตรวจสอบส่วนประกอบของระบบแสงสว่างภายนอกและภายใน

2. บันทึกค่าแรงดันและความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์

3. วิเคราะห์สาเหตุและระบุแนวทางการแก้ไขข้อขัดข้อง

4. ปฏิบัติการซ่อมแซมและทดสอบการทำงานจริงของระบบแสงสว่าง

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ถอดขั้วแบตเตอรี่ก่อนปฏิบัติงานทำให้เกิดการลัดวงจร

2. ตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ไม่ถูกต้องขณะวัดแรงดันไฟฟ้าหรือความต่อเนื่อง

3. เปลี่ยนขนาดฟิวส์ไม่ตรงกับค่ากำหนดเดิมของวงจร

4. ไม่ตรวจสอบความแน่นของจุดต่อสายไฟหลังการซ่อมแซม

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาพบปัญหาใดบ้างระหว่างการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่าง

2. วิธีการใดที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการค้นหาข้อขัดข้องของระบบแสงสว่าง

3. นักศึกษาจะนำความรู้เรื่องวงจรแสงสว่างไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุส่วนประกอบ อธิบายหลักการทำงาน ใช้เครื่องมือ และวิเคราะห์ข้อขัดข้องได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานได้ถูกต้อง แต่การวิเคราะห์ข้อขัดข้องมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ระบุส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุส่วนประกอบหรืออธิบายหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้เลย
S	ปฏิบัติการตรวจสอบ วัดค่า และแก้ไขข้อขัดข้องตามขั้นตอนได้อย่าง	ปฏิบัติการตามขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่อาจต้องมีคำแนะนำในการ	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอน และต้องมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้ และไม่

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	คล่องแคล่วและปลอดภัย	ใช้เครื่องมือวัดบางขั้นตอน		ปลอดภัยในการทำงาน
A	สนใจ ตั้งใจสังเกตปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและจัดเก็บเครื่องมือเป็นนิสัย	มีความสนใจและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยแต่ต้องคอยเตือนเรื่องการจัดเก็บเครื่องมือ	มีความสนใจน้อยต้องกระตุ้นในการปฏิบัติงานและความปลอดภัย	ไม่สนใจและไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยในการทำงาน
Ap	ประยุกต์ใช้ความรู้และเครื่องมือในการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบแสงสว่างในสถานการณ์จริงได้อย่างแม่นยำ	ประยุกต์ใช้เครื่องมือแก้ไขปัญหาได้ดี แต่อาจใช้เวลาในการวิเคราะห์นานกว่าปกติ	ประยุกต์ใช้เครื่องมือได้จำกัดต้องมีแนวทางช่วยเหลือจากครูผู้สอน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขข้อขัดข้องได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ☐ สังเกตความปลอดภัยและการปฏิบัติตามขั้นตอนของนักศึกษา
- ☐ ประเมินทักษะการใช้มัลติมิเตอร์และการวิเคราะห์วงจร
- ☐ ตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงานและความสะอาดหลังเสร็จสิ้น

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรแสงสว่าง
2. รายงานการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
3. ชิ้นงานระบบแสงสว่างที่ได้รับการซ่อมแซมและทดสอบการทำงานแล้ว

	ใบมอบหมายงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ส่วนประกอบ ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการปฏิบัติงานช่างยนต์และความปลอดภัยในการทำงาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของส่วนประกอบระบบแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างในส่วนของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและตั้งใจสังเกตการทำงานของส่วนประกอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องของส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในรถยนต์ ตามขั้นตอนปฏิบัติงานมาตรฐาน

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ ณ สัปดาห์ที่มีการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการยานยนต์

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์และเตรียมเครื่องมือให้พร้อม 2. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟห้องโดยสาร 3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่องในวงจร 4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด 5. ทดสอบการทำงานของระบบหลังซ่อมแซมและจัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือซ่อมรถยนต์ คู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างยานยนต์ และเอกสารประกอบการสอนวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุส่วนประกอบ การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจร ความถูกต้องในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้อง ตลอดจนกิจนิสัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. 1. รายงานผลการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบไฟแสงสว่าง

2. 2. บันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ในวงจรแสงสว่าง

3. 3. ชิ้นงานหรือยานยนต์ที่ได้รับการแก้ไขข้อขัดข้องและทดสอบความสมบูรณ์แล้ว

	ข้อสอบ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 11
	งานหลัก T3 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST3_2 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายใน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการทำงานของไฟแสงสว่างภายนอกและไฟแสงสว่างภายในได้ถูกต้อง
3. ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบวงจรไฟแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องของส่วนประกอบระบบแสงสว่างภายนอกและภายในได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือส่วนประกอบหลักในระบบแสงสว่างของรถยนต์ตามเนื้อหาที่กำหนด

ก. หลอดไฟ สวิตช์ ฟิวส์ และรีเลย์

ข. แบตเตอรี่ ไดชาร์จ คอยล์จุดระเบิด และหัวเทียน

ค. กล่องควบคุมเครื่องยนต์ เซ็นเซอร์ออกซิเจน และหัวฉีด

ง. มอเตอร์สตาร์ท ไดสตาร์ท สายพาน และพูลเลย์

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — หลอดไฟ สวิตช์ ฟิวส์ และรีเลย์

2. กลุ่มของอุปกรณ์ใดจัดอยู่ในประเภทไฟแสงสว่างภายนอกทั้งหมด

ก. ไฟห้องโดยสาร ไฟส่องแผนที่ และไฟหน้า

ข. ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟป้ายทะเบียน

ค. ไฟแผงหน้าปัด ไฟห้องโดยสาร และไฟท้าย

ง. ไฟเลี้ยว ไฟป้ายทะเบียน และไฟส่องแผนที่

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — ไฟหน้า ไฟท้าย ไฟเลี้ยว และไฟป้ายทะเบียน

3. อุปกรณ์ในข้อใดทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของระบบแสงสว่างที่ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหาย

ก. สวิตช์

ข. หลอดไฟ

ค. ฟิวส์

ง. รีเลย์

□ เฉลย: ตัวเลือก ค — ฟิวส์

4. ไฟส่องแผนที่ จัดอยู่ในหมวดหมู่ไฟแสงสว่างประเภทใดตามสาระการเรียนรู้

ก. ไฟแสงสว่างภายนอก

ข. ไฟแสงสว่างภายใน

ค. ไฟสัญญาณเตือน

ง. ไฟฉุกเฉิน

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — ไฟแสงสว่างภายใน

5. หากช่างต้องการตรวจสอบระบบไฟป้ายทะเบียน ช่างควรตรวจสอบที่กลุ่มไฟประเภทใด

ก. ไฟแสงสว่างภายนอก

ข. ไฟแสงสว่างภายใน

ค. ไฟอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

ง. ไฟเตือนบนแผงหน้าปัด

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ไฟแสงสว่างภายนอก

6. ข้อใดจำแนกประเภทของไฟแผงหน้าปัดได้ถูกต้องที่สุด

ก. ไฟแสงสว่างภายนอก

ข. ไฟสัญญาณเตือน

ค. ไฟแสงสว่างภายใน

ง. ไฟส่องสว่างเฉพาะกิจ

 เฉลย: ตัวเลือก ค — ไฟแสงสว่างภายใน

7. ในการวิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เป็นสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่

ก. ฟิวส์

ข. หลอดไฟ

ค. สวิตช์

ง. รีเลย์

 เฉลย: ตัวเลือก ง — รีเลย์

8. ไฟเลี้ยวจัดเป็นส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าแสงสว่างในข้อใด

ก. ไฟแสงสว่างภายนอก

ข. ไฟแสงสว่างภายใน

ค. ระบบควบคุมเครื่องยนต์

ง. ระบบความปลอดภัยเสริม

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ไฟแสงสว่างภายนอก

9. หากผู้ขับขี่เปิดประตูแล้วไฟห้องโดยสารไม่ติด ควรตรวจสอบความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ในข้อใด

ก. ไฟแสงสว่างภายนอก และฟิวส์

ข. ไฟแสงสว่างภายใน และส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง

ค. รีเลย์ และไฟป้ายทะเบียน

ง. สวิตช์ และไฟแผงหน้าปัด

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ไฟแสงสว่างภายใน และส่วนประกอบของระบบแสงสว่าง

10. ข้อใดกล่าวถึงองค์ประกอบของระบบแสงสว่างได้ครบถ้วนและถูกต้องตามเนื้อหาที่กำหนดมากที่สุด

ก. ประกอบด้วยหลอดไฟและสวิตช์เท่านั้น

ข. ประกอบด้วยไฟภายนอกและไฟภายใน

ค. ประกอบด้วยส่วนประกอบระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน

ง. ประกอบด้วยฟิวส์ รีเลย์ และไฟหน้าเพดานรถ

 เฉลย: ตัวเลือก ค — ประกอบด้วยส่วนประกอบระบบแสงสว่าง ไฟแสงสว่างภายนอก และไฟแสงสว่างภายใน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T3 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง

งานย่อย: ST3_2 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง**					
ST3_2	☐ **แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง(1 แผน)**					
ST3_2.1	จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของรถยนต์	☐	☐	☐	☐	☐
ST3_2.2	ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟหน้าและไฟเลี้ยวเพื่อ	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ค้นหาจุดที่เกิดข้อขัดข้อง					
ST3_2.3	ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรแสงสว่าง	□	□	□	□	□
ST3_2.4	ถอดเปลี่ยนฟิวส์หรือ	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ซ่อมแซมจุดเชื่อมต่อสายไฟที่ชำรุดของระบบแสงสว่าง					
ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST3_2.5	ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างหลังการซ่อมแซมและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T3 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดและระบบแสงสว่าง

งานย่อย: ST3_2 แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและตั้งใจสังเกตการทำงานของส่วนประกอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ตรวจสภาพอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง 2. ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณรอบคันรถได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้อง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริงบนชุดฝึก 3. การสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ใบงานผลการปฏิบัติงานตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ 2. บันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามความปลอดภัย

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกสรุปความรู้เรื่องระบบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

3.2 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และสวิตช์ควบคุมไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและความประณีตในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. ไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน 2. ไฟเบรก 3. ไฟถอยหลัง 4. แตรรถยนต์ โดยศึกษาโครงสร้าง หลักการทำงาน การใช้เครื่องมือวัด และการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าสัญญาณรอบคันรถ

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำสถานการณ์จำลองอาการขัดข้องของรถยนต์ที่ไฟเลี้ยวไม่ทำงาน ไฟเบรกไม่ติด ไฟถอยหลังไม่สว่าง และแตรไม่ดัง มาให้ผู้เรียนสังเกตผ่านสื่อวีดิทัศน์และภาพถ่ายชุดหลอดไฟสัญญาณจริง

2. ครูใช้คำถาม: “หากท่านพบรถยนต์ที่มีอาการไฟเลี้ยวและไฟเบรกไม่ทำงาน ท่านจะมีแนวทางเริ่มต้นตรวจสอบความผิดปกติอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เริ่มต้นด้วยการตรวจสอบฟิวส์และ

รีเลย์ที่ควบคุมระบบ จากนั้นใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อชุดหลอดไฟและสวิตช์ ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการตรวจซ่อมทางไฟฟ้า

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและระบุปัญหาข้อขัดข้องในระบบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ พร้อมสรุปประเด็นปัญหาเพื่อใช้เป็นโจทย์ศึกษาในขั้นต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์และบรรยายสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ พร้อมสาธิตการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

2. ครูใช้คำถาม: “วงจรไฟถอยหลังและแตรรถยนต์มีหลักการทำงานผ่านสวิตช์ควบคุมอย่างไร ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ไฟถอยหลังทำงานเมื่อเข้าเกียร์ถอยหลังทำให้สวิตช์เกียร์ต่อวงจร ส่วนแตรทำงานเมื่อกดพวงมาลัยทำให้สวิตช์แตรส่งกระแสไฟไปขับรีเลย์และแตรรถยนต์ ” ยอมรับแนวคิดอื่นที่อธิบายเส้นทางเดินกระแสไฟได้ถูกต้อง

3. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเนื้อหาจากคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ บันทึกสรุปหลักการทำงานของไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ลงในใบงาน

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานปฏิบัติการให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือวัดและทดสอบตรวจสอบวงจรไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ บนชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้า

2. ผู้เรียนปฏิบัติการวัดแรงดันไฟฟ้า ทดสอบการทำงานของสวิตช์และหลอดไฟ ตลอดจนตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ตามขั้นตอนในคู่มือ

3. ครูคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ และให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกวิธี

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถาม: “การวิเคราะห์ความเสียหายของฟิวส์และรีเลย์ในระบบไฟฟ้ารถยนต์สามารถสังเกตจากสิ่งใดได้บ้าง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “สังเกตจากไส้ฟิวส์ที่ขาดหรือรอยไหม้ และทดสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของรีเลย์ด้วยมัลติมิเตอร์” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิคสนับสนุน

2. ผู้เรียนวิเคราะห์ผลการตรวจสอบข้อขัดข้องของไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ พร้อมจัดทำรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานส่งให้ครูประเมิน

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียน แจ้งผลการประเมิน พร้อมสรุปข้อควรปรับปรุงในการปฏิบัติงานตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

2. มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้าสัญญาณ

3. ใบงานปฏิบัติการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกสรุปความรู้เรื่องระบบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานผลการปฏิบัติงานตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

2. บันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามความปลอดภัย

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง

2. ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณรอบคันรถได้ถูกต้อง

3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้อง

4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน

2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริงบนชุดฝึก

3. การสังเกตพฤติกรรมด้านจิตพิสัยระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ

3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

3.2 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และสวิตช์ควบคุมไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและความประณีตในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้

5. เนื้อหาสาระ

1. โครงสร้างและหลักการทำงานของไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน

1.1 ไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินเป็นระบบไฟฟ้าสัญญาณที่ออกแบบมาเพื่อแจ้งเตือนทิศทางการเลี้ยวและแสดงสถานะฉุกเฉินของรถยนต์บนท้องถนน อุปกรณ์หลักในวงจรประกอบด้วยสวิตช์ไฟเลี้ยว รีเลย์กระพริบ และหลอดไฟสัญญาณที่ติดตั้งอยู่รอบคันรถ

1.2 หลักการทำงานของวงจรเริ่มต้นเมื่อผู้ขับขี่โยกสวิตช์ไฟเลี้ยว กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านรีเลย์กระพริบเพื่อตัดต่อวงจรเป็นจังหวะ ส่งผลให้หลอดไฟติดและดับสลับกันอย่างต่อเนื่อง สำหรับระบบไฟฉุกเฉินจะใช้สวิตช์พิเศษที่สั่งให้ไฟเลี้ยวทุกดวงกระพริบพร้อมกันทั้งหมดเพื่อเตือนภัย

1.3 การตรวจสอบความผิดปกติสามารถทำได้โดยสังเกตอัตราการกระพริบ หากกระพริบเร็วกว่าปกติมักเกิดจากหลอดไฟดวงใดดวงหนึ่งขาด แต่ถ้าไม่กระพริบเลยอาจเกิดจากฟิวส์ขาดหรือรีเลย์กระพริบชำรุดเสียหาย

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษา: รถยนต์เปิดไฟเลี้ยวขวาแล้วไฟกระพริบเร็วกว่าปกติ ช่างตรวจพบว่าหลอดไฟเลี้ยวด้านหลังขวาขาด ทำให้ความต้านทานรวมในวงจรเปลี่ยนไป

ตัวอย่าง 2: ขั้นตอนการทดสอบ: ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วบวกของหลอดไฟเลี้ยวขณะเปิดสวิตช์ ต้องมีค่าแรงดันประมาณ 12 โวลต์ตามจังหวะการตัดต่อของรีเลย์

2. การทำงานและการตรวจสอบวงจรไฟเบรก

2.1 ไฟเบรกทำหน้าที่ให้สัญญาณเตือนแก่ผู้ขับขี่รถยนต์คันอื่นที่ขับตามมาทราบว่ารถกำลังลดความเร็วหรือหยุดรถ เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการชนท้าย องค์ประกอบสำคัญของวงจรได้แก่ แป้นเหยียบเบรก สวิตช์ไฟเบรก ฟิวส์ป้องกัน และหลอดไฟเบรกท้ายรถ

2.2 หลักการทำงานอาศัยกลไกทางกลและทางไฟฟ้า เมื่อผู้ขับขี่เหยียบแป้นเบรก สวิตช์ไฟเบรกจะถูกกดให้ 30 อัตโนมัติและยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังหลอดไฟเบรกท้ายรถทันที หลอดไฟจะสว่างขึ้นพร้อมกันทุกดวงเพื่อแสดงสถานะการเบรก

2.3 การตรวจสอบข้อขัดข้องต้องเริ่มจากการตรวจสอบสวิตช์ไฟเบรกที่แป้นเหยียบและฟิวส์ประจำวงจร หากหลอดไฟเบรกไม่ติดเลยทุกดวง สาเนื้อมักมาจากฟิวส์ขาดหรือสวิตช์ไฟเบรกหลวม แต่ถ้าติดเพียงบางดวงแสดงว่าหลอดไฟขาดหรือขั้วต่อสกปรก

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวัด: ใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดความต่อเนื่อง (Continuity) เพื่อตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ไฟเบรกขณะกดและปล่อยแป้นเบรก

ตัวอย่าง 2: สูตรคำนวณเบื้องต้น: ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟเบรกที่มีหลอดไฟขนาด 21 วัตต์ จำนวน 2 ดวง ด้วยกฎของโอห์ม $I = \frac{P}{V}$ จะได้กระแสไฟฟ้าประมาณ 3.5 แอมแปร์

3. ระบบไฟฟ้าไฟถอยหลังและการตรวจสอบ

3.1 ไฟถอยหลังเป็นอุปกรณ์ให้แสงสว่างด้านท้ายรถและส่งสัญญาณเตือนให้ผู้ใช้ถนนรายอื่นรู้ว่ารถกำลังถอยหลังในทิศทางตรงกันข้าม อุปกรณ์หลักประกอบด้วยสวิตช์ไฟถอยหลังที่ติดตั้งบนชุดเกียร์และหลอดไฟถอยหลัง

3.2 หลักการทำงานจะทำงานอัตโนมัติเมื่อผู้ขับขี่เข้าเกียร์ถอยหลัง (Reverse Gear) กลไกของคันเกียร์จะไปกดสวิตช์ไฟถอยหลังให้ต่อวงจร ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังหลอดไฟถอยหลังท้ายรถเพื่อส่องสว่าง

3.3 ข้อขัดข้องที่พบบ่อยคือหลอดไฟไม่ติดขณะเข้าเกียร์ถอยหลัง ช่างต้องตรวจสอบสวิตช์ไฟถอยหลังที่เกียร์ว่าชำรุดหรือสายไฟหลุดหลวมหรือไม่ รวมถึงการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วหลอดไฟขณะเข้าเกียร์ถอยหลัง

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษา: เข้าเกียร์ถอยหลังแล้วไฟท้ายไม่ติด ช่างทำการตรวจสอบฟิวส์พบว่าปกติ จึงทำการถอดปลั๊กสวิตช์ไฟถอยหลังที่เกียร์มาวัดความต่อเนื่องพบว่าหน้าสัมผัสภายในสวิตช์ไหม้

4. หลักการทำงานและการตรวจสอบแตรรถยนต์

4.1 แตรรถยนต์เป็นอุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียงเพื่อเตือนภัยหรือขอทางในการขับขี่ องค์ประกอบสำคัญประกอบด้วยฟิวส์ รีเลย์แตรรถยนต์ สวิตช์แตรที่พวงมาลัย และชุดลำโพงแตร (Horn Assembly)

4.2 หลักการทำงานใช้รีเลย์แตรเป็นตัวควบคุมกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่ให้ไหลจากแบตเตอรี่ผ่านรีเลย์ไปยังตัวแตร เมื่อผู้ขับขี่กดสวิตช์แตรที่พวงมาลัย จะเป็นการครบวงจรควบคุม ทำให้หน้าสัมผัสของรีเลย์ปิดและส่งกระแสไฟฟ้าแรงสูงไปยังแตรเพื่อสร้างเสียงดัง

4.3 การตรวจสอบข้อขัดข้องเมื่อแตรไม่ดัง ให้เริ่มจากการตรวจสอบฟิวส์แตรและรีเลย์แตร จากนั้นใช้สายไฟจัมเปอร์ทดสอบขั้วต่อเพื่อดูว่าตัวแตรยังใช้งานได้ปกติหรือไม่ พร้อมทั้งวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อแตรขณะกดสวิตช์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบ: ใช้มัลติมิเตอร์วัดความต้านทานขดลวดรีเลย์แตร และทดสอบเสียงแตรโดยตรงด้วยการต่อพ่วงกับแบตเตอรี่ 12 โวลต์ เพื่อคัดกรองความเสียหายของตัวแตร

5. การใช้เครื่องมือวัดและมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

5.1 การปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าสัญญาณรถยนต์จำเป็นต้องมีความรู้ในการใช้มัลติมิเตอร์และเครื่องมือช่างพื้นฐานอย่างถูกต้อง เพื่อความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายต่อกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์

5.2 ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยต้องถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกทุกครั้งก่อนทำการซ่อมแซมวงจรไฟฟ้าที่มีกระแสไฟสูง เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟและการลัดวงจรในระบบ

5.3 หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดเก็บเครื่องมือวัดและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบงานตามมาตรฐานวิชาชีพช่างยนต์

ตัวอย่าง 1: ข้อควรปฏิบัติ: ห้ามใช้ไขควงลองไฟตรวจสอบระบบอิเล็กทรอนิกส์รุ่นใหม่เพราะอาจทำให้เซ็นเซอร์และกล่อง ECU เสียหาย ให้ใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ที่มีค่าความต้านทานภายในสูงเท่านั้น

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน และวิธีการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าสัญญาณรอบคันรถ ได้แก่ ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ พร้อมทั้งแนวทางการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

2. หากพบว่าหลอดไฟเบรกไม่ติดเลยทั้งสองข้าง นักศึกษาจะมีขั้นตอนการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อขัดข้องอย่างไร

3. จงบอกหน้าที่ของรีเลย์แตรรถยนต์และความสำคัญที่มีต่อระบบไฟฟ้า

4. เครื่องมือวัดชนิดใดที่นิยมใช้ในการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วหลอดไฟ และมีวิธีการใช้อย่างไร

7. อภิธานศัพท์

รีเลย์กระพริบ (Flasher Relay) — อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือแมกนีติกที่ทำหน้าที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินให้ติดและดับเป็นจังหวะสม่ำเสมอ

สวิตช์ไฟเบรก (Brake Switch) — สวิตช์เชิงกลที่ติดตั้งบริเวณแป้นเหยียบเบรก ทำหน้าที่ต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้หลอดไฟเบรกสว่างขึ้นทันทีที่เหยียบเบรก

สวิตช์ไฟถอยหลัง (Backup Light Switch) — สวิตช์ที่ติดตั้งอยู่บนชุดเกียร์รถยนต์ทำงานอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนคันเกียร์ไปที่ตำแหน่งเกียร์ถอยหลังเพื่อให้ไฟถอยสว่าง

มัลติมิเตอร์ (Multimeter) — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในวงจรยานยนต์

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

3.2 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และสวิตช์ควบคุมไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและความประณีตในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

5.3 ชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้าสัญญาณรถยนต์

5.4 ประแจและเครื่องมือช่างพื้นฐาน

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ และพื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

2. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจร

3. ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณรอบคันรถ

4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

7. สรุปและอภิปราย

นักศึกษาร่วมกันสรุปผลการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ วิเคราะห์สาเหตุของข้อขัดข้องที่พบในไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ พร้อมทั้งอภิปรายแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการ

8. การประเมินผล

ประเมินจากการปฏิบัติงานจริง ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด การวิเคราะห์ข้อขัดข้อง และความตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

2. มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้าสัญญาณ

3. ใบงานปฏิบัติการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

	ใบงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และสวิตช์ควบคุมไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและความประณีตในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล

5.2 คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

5.3 ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน

5.4 หลอดทดลองไฟ 12 โวลต์

5.5 ประแจและไขควงชุด

มาตรฐานงาน (Work Standard)

การตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณรถยนต์ต้องเป็นไปตามคู่มือซ่อมรถยนต์มาตรฐาน ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย และมีความแม่นยำในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

รถยนต์ฝึกปฏิบัติในศูนย์บริการมีอาการไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ไม่ทำงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องตามขั้นตอนมาตรฐาน

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกก่อนปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าเพื่อป้องกันการลัดวงจร
- ☐ สวมรองเท้าเซฟตี้และแต่งกายให้เรียบร้อยตามระเบียบปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน
- ☐ ระมัดระวังความร้อนจากอุปกรณ์และชิ้นส่วนรอบเครื่องยนต์ขณะตรวจสอบ
- ☐ ตรวจสอบสภาพเครื่องมือวัดก่อนใช้งานทุกครั้งเพื่อความปลอดภัย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ และพื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

2. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจร

3. ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณรอบคันรถ

4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ

5. จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในตารางบันทึกผล

2. ระบุสาเหตุข้อขัดข้องของระบบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

3. นำเสนอแนวทางการแก้ไขข้อขัดข้องที่ตรวจพบตามหลักวิชาการ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมถอดขั้วแบตเตอรี่ก่อนตรวจสอบฟิวส์และรีเลย์หลัก ทำให้เกิดการลัดวงจร

2. ตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ไม่ถูกต้องขณะวัดแรงดันไฟฟ้าในวงจร

3. ไม่ตรวจสอบค่าความต่อเนื่องของฟิวส์ด้วยสายตาหรือโอห์มมิเตอร์อย่างละเอียด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดในการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าระบบสัญญาณรอบคันรถ

2. นักศึกษาได้นำความรู้เรื่องหลักการทำงานของรีเลย์และฟิวส์มาประยุกต์ใช้อย่างไร

3. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานมีความสำคัญต่อความสำเร็จของงานอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายหลักการทำงาน และวิเคราะห์ข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานได้บางส่วน แต่ยังขาดความชัดเจนในจุดที่ซับซ้อน	ไม่สามารถระบุชื่ออุปกรณ์หรืออธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าสัญญาณได้
S	ตรวจสอบและใช้เครื่องมือวัดทดสอบระบบ	ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณและใช้เครื่องมือ	ปฏิบัติการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้	ไม่สามารถปฏิบัติการตรวจสอบระบบ

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	ไฟฟ้าสัญญาณรอบคันรถได้ถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการ	วัดได้ถูกต้องตามขั้นตอนโดยมีคำแนะนำเล็กน้อย	บางขั้นตอนและต้องได้รับความช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือ	ไฟฟ้าสัญญาณและใช้เครื่องมือวัดได้
A	ตระหนักถึงความปลอดภัย ปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัดและมีความประณีตเรียบร้อยสูง	ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังมีความปลอดภัยและจัดเก็บเครื่องมือเป็นระเบียบ	ปฏิบัติงานโดยต้องคอยเตือนเรื่องความปลอดภัยและความสะอาดเป็นระยะ	ไม่สนใจเรื่องความปลอดภัยละเลยระเบียบปฏิบัติและสร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์
Ap	ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและวิเคราะห์แก้ไขข้อขัดข้องในสถานการณ์จริงได้อย่างแม่นยำและคล่องแคล่ว	ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและแก้ไขข้อขัดข้องในสถานการณ์จริงได้ดี	สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดได้จำกัดและแก้ไขปัญหาได้บางส่วน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดหรือแก้ไขข้อขัดข้องในสถานการณ์จริงได้เลย

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานและการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
- ☐ ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและมัลติมิเตอร์
- ☐ ขั้นตอนการตรวจสอบระบบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตร
- ☐ ความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อขัดข้องจากผลการวัด
- ☐ ความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้น

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ใบงานบันทึกผลการตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบสัญญาณรอบคันรถ
2. รายงานวิเคราะห์ข้อขัดข้องพร้อมแนวทางการแก้ไขที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ ตามคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และสวิตช์ควบคุมไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณประกอบด้วยไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 ตระหนักถึงความปลอดภัยและความประณีตในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก รอบคันรถ ได้แก่ ไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ โดยใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนที่ถูกต้องและปลอดภัย

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ ณ วิทยาลัยเทคนิค

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์และเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อม 2. ดำเนินการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่ชุดหลอดไฟและสวิตช์ควบคุม 3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ 4. ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้าและจัดเก็บอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้น

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ เอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด การวิเคราะห์ข้อขัดข้อง ผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอน การจัดเก็บเครื่องมือ และกิจนิสัยความปลอดภัยในการทำงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณรอบคันรถ

2. แบบบันทึกค่าการวัดทางไฟฟ้าของวงจรไฟเลี้ยว ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์

3. เครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงานที่ได้รับการจัดเก็บเรียบร้อย

	ข้อสอบ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 12
	งานหลัก T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST4_1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่ออุปกรณ์และสวิตช์ควบคุมไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

2. อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

3. ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องในวงจรไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟเบรก ไฟถอยหลัง และแตรรถยนต์ได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือส่วนประกอบหลักของระบบไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉินที่ทำหน้าที่ควบคุมจังหวะการกระพริบของหลอดไฟ

ก. ฟิวส์ (Fuse)

ข. รีเลย์กระพริบ (Flasher Relay)

ค. สวิตช์ไฟฉุกเฉิน (Hazard Switch)

ง. แอมป์มิเตอร์ (Ammeter)

 เฉลย: ตัวเลือก ข — รีเลย์กระพริบ (Flasher Relay)

2. ในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบไฟเบรก หากพบว่าเหยียบเบรกแล้วไฟเบรกไม่ติดเลยทั้งสองข้าง สิ่งแรกที่ช่างควรตรวจสอบตามลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์คือข้อใด

ก. หลอดไฟเบรกขาดพร้อมกันทั้งสองข้าง

ข. สวิตช์ไฟเบรก (Brake Switch) และฟิวส์ที่เกี่ยวข้อง

ค. ชุดสายไฟหลักที่เดินไปด้านท้ายรถ

ง. ขั้วต่อสายดินของโคมไฟเบรก

 เฉลย: ตัวเลือก ข — สวิตช์ไฟเบรก (Brake Switch) และฟิวส์ที่เกี่ยวข้อง

3. วงจรของระบบไฟถอยหลังมักจะดึงสัญญาณไฟบวกมาจากส่วนใดเพื่อให้ระบบทำงานเมื่อเข้าเกียร์ถอยหลัง

ก. สวิตช์กุญแจตำแหน่ง ON ผ่านฟิวส์

ข. สวิตช์ไฟเบรกโดยตรง

ค. มอเตอร์สตาร์ท

ง. ไดชาร์จ (Alternator)

 เฉลย: ตัวเลือก ก — สวิตช์กุญแจตำแหน่ง ON ผ่านฟิวส์

4. เครื่องมือวัดชนิดใดมีความเหมาะสมที่สุดในการตรวจสอบหาจุดที่สายไฟขาดในระบบไฟฟ้าสัญญาณรอบคันรถ

ก. ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer)

ข. มัลติมิเตอร์ (Multimeter) ในโหมดวัดความต่อเนื่อง

ค. ประแจวัดแรงบิด (Torque Wrench)

ง. เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

 เฉลย: ตัวเลือก ข — มัลติมิเตอร์ (Multimeter) ในโหมดวัดความต่อเนื่อง

5. หากแตรรถยนต์มีเสียงดังผิดปกติหรือไม่มีเสียงเลย แม้จะกดสวิตช์แตรที่พวงมาลัยแล้ว การตรวจสอบโครงสร้างและหลักการทำงานขั้นแรกควรตรวจสอบที่อุปกรณ์ใด

ก. แผ่นไดอะแฟรมและหน้าทองขาวภายในตัวแตร

ข. ระดับน้ำกลั่นในแบตเตอรี่

ค. หัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด

ง. ปั๊มติ๊กน้ำมันเชื้อเพลิง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — แผ่นไดอะแฟรมและหน้าทองขาวภายในตัวแตร

6. เมื่อเปิดไฟเลี้ยวซ้าย แต่สังเกตว่าไฟกระพริบด้วยความเร็วกว่าปกติมาก (Hyper Flash) ข้อขัดข้องนี้น่าจะเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

ก. มีหลอดไฟเลี้ยวข้างใดข้างหนึ่งขาดหรือวัตต์ไม่ถูกต้อง

ข. รีเลย์ไฟเลี้ยวชำรุดเสียหายทั้งหมด

ค. แบตเตอรี่มีประจุไฟเกินขนาด

ง. สายไฟสลับขั้วบวกและขั้วลบ

 เฉลย: ตัวเลือก ก — มีหลอดไฟเลี้ยวข้างใดข้างหนึ่งขาดหรือวัตต์ไม่ถูกต้อง

7. ในการตรวจสอบความต้านทานของขดลวดในแตรรถยนต์ ช่างควรใช้เครื่องมือวัดตั้งค่าไปที่ย่านใดของมัลติมิเตอร์ดิจิทัล

ก. ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV)

ข. ย่านวัดความต้านทาน (Ohm)

ค. ย่านวัดกระแสไฟฟ้าสูง (High DCA)

ง. ย่านวัดความถี่ (Hz)

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ย่านวัดความต้านทาน (Ohm)

8. โครงสร้างของสวิตช์ไฟถอยหลังในรถยนต์เกียร์ธรรมดาโดยทั่วไปมักติดตั้งอยู่บริเวณใดของตัวรถ

ก. ที่แป้นเหยียบคลัตช์

ข. ที่ตัวเสื้อเกียร์ (Transmission Case)

ค. ใต้พวงมาลัยรถยนต์

ง. ภายในโคมไฟหน้ารถ

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ที่ตัวเสื้อเกียร์ (Transmission Case)

9. ข้อใดอธิบายหลักการทำงานของรีเลย์แตร (Horn Relay) ในระบบไฟฟ้าสัญญาณได้ถูกต้องที่สุด

ก. ใช้กระแสไฟฟ้าแรงดันสูงจากแบตเตอรี่มาขับสวิตช์แตรโดยตรง

ข. ใช้กระแสไฟต่ำจากการกดสวิตช์ที่พวงมาลัยเพื่อควบคุมหน้าสัมผัสให้จ่ายกระแสไฟสูงไปยังตัวแตร

ค. ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับแตร

ง. ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟอัตโนมัติเมื่อแตรเกิดการลัดวงจร

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ใช้กระแสไฟต่ำจากการกดสวิตช์ที่พวงมาลัยเพื่อควบคุมหน้าสัมผัสให้จ่ายกระแสไฟสูงไปยังตัวแตร

10. ในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบไฟฉุกเฉิน หากไฟเลี้ยวซ้าย-ขวาทำงานปกติ แต่เมื่อกดสวิตช์ไฟฉุกเฉินแล้วไฟไม่ติดเลย อุปกรณ์ใดควรได้รับการตรวจสอบเป็นลำดับแรก

ก. ตัวสวิตช์ไฟฉุกเฉิน (Hazard Warning Switch) และฟิวส์เฉพาะของระบบไฟฉุกเฉิน

ข. หลอดไฟเลี้ยวทุกดวงรอบคัน

ค. ชุดสายไฟที่ต่อเข้ากับกล่องควบคุมเครื่องยนต์ (ECU)

ง. เซ็นเซอร์วัดมุมพวงมาลัย

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ตัวสวิตช์ไฟฉุกเฉิน (Hazard Warning Switch) และฟิวส์เฉพาะของระบบไฟฉุกเฉิน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

งานย่อย: ST4_1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดีเยี่ยม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดีมาก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พอใช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T4	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก**					
ST4_1	☐ **ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ(1 แผน)**					
ST4_1.1	จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ คู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์ และพื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_1.2	ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของชุดหลอดไฟสัญญาณเลี้ยวและไฟเบรกตามแผนผังวงจร	☐	☐	☐	☐	☐
ST4_1.3	ทดสอบการทำงานของสวิตช์ไฟสัญญาณและหลอดไฟสัญญาณรอบคันรถ	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_1.4	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฟิวส์และรีเลย์ที่ควบคุมระบบไฟฟ้าสัญญาณ	☐	☐	☐	☐	☐
ลำดับ	**รายการประเมิน**	**5 ดีเยี่ยม**	**4 ดีมาก**	**3 ดี**	**2 พอใช้**	**1 ปรับปรุง**

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_1.5	จัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้ารถยนต์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

งานย่อย: ST4_1 ตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	ตระหนักถึงความปลอดภัยและความประณีตในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าสัญญาณได้	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: แก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกเพื่อหาข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างแม่นยำ 3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องตามมาตรฐาน 4. ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้าหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด 5. ทดสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บคู่มือวงจรไฟฟ้าได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์

2) วิธีประเมิน: 1. ประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและซักถาม 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม 3. ประเมินผลงานจากการตรวจสอบชิ้นงานและระบบจริง

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการถอดประกอบและแก้ไขสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้า 2. ผลการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าหลังการแก้ไขข้อขัดข้อง 3. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามขั้นตอน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบจากการประเมินความรู้เรื่องระบบปัดน้ำฝน กระจกไฟฟ้า และที่จุดบุหรี่ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝน ระบบละลายฝ้ากระจก ที่จุดบุหรี่ และระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า

3.2 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจกได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนจากอาการเสียที่เกิดขึ้นได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย: 1. ระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก 2. ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง 3. ที่จุดบุหรี่ 4. ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า 5. ระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า ซึ่งครอบคลุมหลักการทำงาน การตรวจสอบวงจร การวัดค่าทางไฟฟ้า และการแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาจำลองเกี่ยวกับรถยนต์ที่กระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนไม่ทำงาน พร้อมแสดงตัวอย่างชิ้นส่วนสวิตช์และฟิวส์ที่ชำรุดให้ผู้เรียนสังเกตความผิดปกติ

2. ครูใช้คำถาม: “หากระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนไม่ทำงานพร้อมกัน อาการดังกล่าวอาจเกิดจากความผิดปกติของจุดใดในวงจรไฟฟ้า” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อาจเกิดจากฟิวส์ขาด ขั้วต่อสายไฟหลุดหลวม หรือสวิตช์ควบคุมชำรุด” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับวงจรไฟฟ้า

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาและสังเกตสภาพของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในชุดฝึก เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ประเด็นการตรวจสอบข้อขัดข้องในขั้นต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูอธิบายและให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์เกี่ยวกับระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า

2. ครูใช้คำถาม: “หลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้ามีวงจรการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านมอเตอร์อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “กระแสไฟฟ้าไหลจากแบตเตอรี่ผ่านสวิตช์หลักและสวิตช์ควบคุมไปยังมอเตอร์กระจกไฟฟ้า เพื่อเปลี่ยนทิศทางการหมุนขึ้นหรือลงตามการกดสวิตช์” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายตามหลักการทางไฟฟ้าได้

3. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับชนิดของฟิวส์และสวิตช์ควบคุม พร้อมบันทึกข้อมูลลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูสาธิตวิธีการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้า รวมถึงการตรวจสอบฟิวส์ในกล่องฟิวส์รถยนต์

2. ครูใช้คำถาม: “ในการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อมอเตอร์กระจกไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ นักศึกษาต้องตั้งย่านวัดและปฏิบัติอย่างไรจึงจะถูกต้อง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ตั้งย่านวัดไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) ให้เหมาะสมกับแรงดันแบตเตอรี่ แล้วนำสายวัดสีแดงแตะที่ขั้วบวกและสายสีดำลงกราวด์ในขณะกดสวิตช์” ยอมรับแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย

3. ผู้เรียนปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอน โดยจัดเตรียมเครื่องมือ ตรวจสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อก วัดค่าทางไฟฟ้า ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้าหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุด พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น

4. ครูคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีขณะที่ผู้เรียนกำลังปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอน

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูให้ผู้เรียนทำการทดสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้า เซ็นทรัลล็อก ระบบปัดน้ำฝน และระบบละลายฝ้ากระจกหลังหลังการแก้ไขข้อขัดข้อง พร้อมทั้งจัดเก็บคู่มือวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัดให้เรียบร้อย

2. ครูใช้คำถาม: “การทดสอบระบบหลังการแก้ไขข้อขัดข้องมีความสำคัญอย่างไรต่อการส่งมอบงาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์อำนวยความสะดวกทุกระบบกลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัยก่อนใช้งานจริง” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลครอบคลุมด้านความปลอดภัยและคุณภาพงาน

3. ผู้เรียนเขียนสรุปผลการแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและส่งมอบชิ้นงาน ครูประเมินผลงานตามเกณฑ์การปฏิบัติงานและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้าตัวถังและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์

2. มัลติมิเตอร์และประแจชุดสำหรับงานช่างยนต์

3. คู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. ใบงานการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกคำตอบจากการประเมินความรู้เรื่องระบบปัดน้ำฝน กระจกไฟฟ้า และที่จุดบุหรี่

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานการถอดประกอบและแก้ไขสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้า

2. ผลการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าหลังการแก้ไขข้อขัดข้อง

3. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามขั้นตอน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. ตรวจสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกเพื่อหาข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างแม่นยำ

3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ได้ค่าที่ถูกต้องตามมาตรฐาน

4. ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้าหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด

5. ทดสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บคู่มือวงจรไฟฟ้าได้อย่างเรียบร้อยสมบูรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและซักถาม

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม

3. ประเมินผลงานจากการตรวจสอบชิ้นงานและระบบจริง

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อย

2. แบบประเมินการปฏิบัติงานตามขั้นตอน SOP

3. แบบบันทึกผลการตรวจสอบข้อขัดข้อง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝน ระบบละลายฝ้ากระจก ที่จุดบุหรี่ และระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า

3.2 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจกได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนจากอาการเสียที่เกิดขึ้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก

1.1 ระบบปัดน้ำฝนประกอบด้วยก้านปัด มอเตอร์ปัดน้ำฝนที่มีกลไกทดเกียร์ และสวิตช์ควบคุมความเร็ว เพื่อทำหน้าที่กวาดน้ำฝนบนกระจกหน้ารถให้ทัศนวิสัยในการขับขี่มีความชัดเจน

1.2 มอเตอร์ปัดน้ำฝนทั่วไปจะทำงานร่วมกับรีเลย์หน่วงเวลา เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถเลือกปรับตั้งจังหวะการทำงานแบบหน่วงเวลาได้ตามปริมาณของฝนที่ตกลงมา

1.3 ระบบน้ำฉีดล้างกระจกจะอาศัยปั๊มน้ำขนาดเล็กที่ควบคุมด้วยสวิตช์ เพื่อฉีดน้ำยาทำความสะอาดจากถังพักน้ำผ่านหัวฉีดขึ้นไปยังผิวกระจกหน้ารถยนต์

ตัวอย่าง 1: การตรวจสอบฟิวส์ประจำระบบปัดน้ำฝนเมื่อมอเตอร์ไม่ทำงาน

ตัวอย่าง 2: การวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อมอเตอร์ปัดน้ำฝนในตำแหน่งความเร็วต่ำและความเร็วสูง

2. 2. ระบบละลายฝ้ากระจกหลังและที่จุดบุหรี่

2.1 ระบบละลายฝ้ากระจกหลังประกอบด้วยเส้นลวดความร้อนที่พิมพ์ติดอยู่บนผิวกระจกหลังและควบคุมด้วยสวิตช์ผ่านรีเลย์กำลังสูง

2.2 เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเส้นลวดความร้อนจะเกิดความพลังงานความร้อนเพื่อระเหยหยดน้ำหรือฝ้าไอน้ำที่เกาะอยู่บนกระจกหลังออกไป

2.3 ที่จุดบุหรี่ในรถยนต์เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกพื้นฐานที่ทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ผ่านขดลวดความร้อนหรือช่องจ่ายไฟสำรอง

ตัวอย่าง 1: การใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันตกคร่อมที่เส้นลวดความร้อนของกระจกหลัง

ตัวอย่าง 2: การตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของฟิวส์ป้องกันวงจรที่จุดบุหรี่

3. 3. ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า

3.1 ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบย้อนกลับได้ติดตั้งร่วมกับกลไกขากรรไกร เพื่อขับเคลื่อนกระจกประตูขึ้นและลงตามคำสั่ง

3.2 สวิตช์ควบคุมหลักที่ประตูผู้ขับขี่จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ของแต่ละประตู พร้อมทั้งมีสวิตช์ย่อยที่ประตูผู้โดยสารแต่ละบาน

3.3 วงจรไฟฟ้านี้มักติดตั้งเบรกเกอร์หรือฟิวส์ความร้อนเพื่อป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าเกินเมื่อกระจกติดขัด

ตัวอย่าง 1: การวิเคราะห์สาเหตุอาการกระจกไฟฟ้าฝั่งผู้โดยสารไม่ทำงานแต่ฝั่งผู้ขับขี่ทำงานปกติ

ตัวอย่าง 2: การถอดแผงประตูเพื่อตรวจสอบขั้วปลั๊กและวัดแรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์กระจกไฟฟ้า

4. 4. ระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า

4.1 ระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าประกอบด้วยมอเตอร์ขนาดเล็กสองตัวภายในตัวเรือนกระจก เพื่อควบคุมการปรับมุมมองทั้งในแนวตั้งและแนวนอน

4.2 สวิตช์เลือกข้างและสวิตช์ปรับทิศทางจะทำหน้าที่สลับขั้วทางไฟฟ้า เพื่อให้มอเตอร์หมุนตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาตามต้องการ

4.3 รถยนต์รุ่นใหม่อาจมีระบบพับกระจกมองข้างอัตโนมัติทำงานร่วมกับรีโมทเซ็นทรัลล็อกเพื่อความสะดวกและความปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: การตรวจสอบชุดสวิตช์ปรับกระจกมองข้างด้วยมัลติมิเตอร์ในโหมดวัดความต่อเนื่อง

ตัวอย่าง 2: การทดสอบการทำงานของมอเตอร์ปรับมุมมองกระจกมองข้างด้วยแหล่งจ่ายไฟสำรอง

5. 5. การตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

5.1 ช่างเทคนิคต้องศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์เพื่อทำความเข้าใจเส้นทางเดินกระแสไฟและตำแหน่งของฟิวส์ รีเลย์ ก่อนลงมือปฏิบัติงาน

5.2 การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง แรงดันไฟฟ้า และความต้านทาน เป็นขั้นตอนสำคัญในการค้นหาจุดที่เกิดการขาดวงจรหรือลัดวงจร

5.3 หลังจากทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดแล้ว ต้องทำการทดสอบการทำงานจริงทุกฟังก์ชันเพื่อยืนยันความสมบูรณ์ก่อนส่งมอบงาน

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการถอดและเปลี่ยนชุดสวิตช์กระจกไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือการซ่อม

ตัวอย่าง 2: การทดสอบระบบปัดน้ำฝนและฉีดน้ำล้างกระจกหลังประกอบชิ้นส่วนกลับเข้าที่

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์ ได้แก่ ระบบปัดน้ำฝน ระบบละลายฝ้ากระจก ที่จุดบุหรี่ กระจกไฟฟ้า และกระจกมองข้างไฟฟ้า พร้อมทั้งหลักการทำงาน การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และขั้นตอนการแก้ไขข้อขัดข้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหลักการทำงานของวงจรระบบปัดน้ำฝนเมื่อเปิดสวิตช์ในตำแหน่งหน่วงเวลา

2. เพราะเหตุใดจึงต้องตรวจสอบฟิวส์ก่อนเป็นอันดับแรกเมื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์ไม่ทำงาน

3. จงอธิบายขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้า

4. หากกระจกไฟฟ้าด้านข้างคนขับไม่สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ ช่างเทคนิคควรมีแนวทางในการวิเคราะห์และตรวจสอบอย่างไรบ้าง

7. อภิธานศัพท์

มอเตอร์ปัดน้ำฝน — อุปกรณ์แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลเพื่อขับเคลื่อนก้านปัดน้ำฝนบนกระจก

เส้นลวดความร้อน — ตัวนำไฟฟ้าบนกระจกหลังที่ทำหน้าที่สร้างความร้อนเพื่อกำจัดฝ้าไอน้ำ

สวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้า — อุปกรณ์สลับขั้วทางไฟฟ้าเพื่อควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์กระจกขึ้นและลง

มัลติมิเตอร์ — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบแรงดัน กระแส และความต่อเนื่องในวงจร

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝน ระบบละลายฝ้ากระจก ที่จุดบุหรี่ และระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า

3.2 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจกได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนจากอาการเสียที่เกิดขึ้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล

5.2 ประแจชุดและไขควงช่างยนต์

5.3 คู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

5.4 ฟิวส์สำรองขนาดต่างๆ

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น แว่นตานิรภัยและถุงมือ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ ประแจชุด และศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยความปลอดภัย

2. ตรวจสอบการทำงานเบื้องต้นของระบบปัดน้ำฝน น้ำฉีดล้างกระจก ละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ กระจกไฟฟ้า และกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า เพื่อหาข้อขัดข้องในระบบ

3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าและจุดบุหรี่ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

4. วิเคราะห์อาการเสียและถอดซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์ตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกทั้งหมดหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บเครื่องมือและคู่มือวงจรไฟฟ้าให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์ได้ตามขั้นตอน พร้อมทั้งเข้าใจหลักการทำงานและการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด การวิเคราะห์ข้อขัดข้อง การปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัย และผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหลังการซ่อมแซม

9. เอกสารอ้างอิง

1. ชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้าตัวถังและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์

2. มัลติมิเตอร์และประแจชุดสำหรับงานช่างยนต์

3. คู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. ใบงานการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

	ใบงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจกได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนจากอาการเสียที่เกิดขึ้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 ชุดประแจและไขควงช่างยนต์

5.3 คู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

5.4 คีมปากแหลมและเครื่องมือถอดแผงประตู

5.5 ฟิวส์สำรองขนาดต่างๆ

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานตรวจวัดและแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์ตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

รถยนต์ฝึกปฏิบัติมีอาการระบบกระจกไฟฟ้าด้านข้างคนขับไม่ทำงาน ที่จุดบุหรี่ไม่มีไฟจ่าย และระบบปัดน้ำฝนทำงานไม่ครบทุกจังหวะ นักศึกษาต้องดำเนินการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องตามขั้นตอนมาตรฐาน

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ สวมรองเท้านิรภัยและแต่งกายตามกฎระเบียบของ 3 วิทยาลัยเทคนิค
- ☐ ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกทุกครั้งก่อนปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์
- ☐ ระมัดระวังการลัดวงจรขณะใช้หัววัดมัลติมิเตอร์ตรวจสอบจุดจ่ายไฟ
- ☐ จัดเก็บเครื่องมือให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหลังใช้งานเสร็จ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

2. ตรวจสอบการทำงานของระบบปัดน้ำฝน กระจกไฟฟ้า และที่จุดบุหรี่เพื่อหาข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้า

3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์

4. ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์ตามผลการวิเคราะห์

5. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกทุกระบบหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บคู่มือ

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝน น้ำฉีดล้างกระจก และระบบกระจกไฟฟ้า
2. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่องในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลัง
3. วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าจากอาการเสียที่กำหนด
4. ปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องและเปลี่ยนฟิวส์หรืออุปกรณ์ที่ชำรุดตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ปลดขั้วแบตเตอรี่ก่อนถอดประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าทำให้เกิดการลัดวงจร
2. เลือกย่านวัดของมัลติมิเตอร์ไม่เหมาะสมกับการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในรถยนต์
3. เปลี่ยนขนาดของฟิวส์ผิดไปจากค่ามาตรฐานที่กำหนดในคู่มือวงจรไฟฟ้า
4. ไม่ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟก่อนทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ราคาแพง

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์และมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร
3. ความสำคัญของการใช้คู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์มีผลต่อความรวดเร็วในการทำงานอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายหลักการทำงาน และวิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้ถูกต้องครบถ้วน	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้ถูกต้อง	ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุชื่ออุปกรณ์หรืออธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าได้

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
S	ใช้มัลติมิเตอร์และแก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องคล่องแคล่ว	ใช้เครื่องมือวัดและแก้ไขข้อขัดข้องตามขั้นตอนได้ถูกต้องภายใต้คำแนะนำ	ใช้เครื่องมือวัดได้แต่ต้องมีครูผู้สอนคอยแนะนำขั้นตอนการแก้ไขข้อขัดข้อง	ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดและแก้ไขข้อขัดข้องตามขั้นตอนได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความสนใจปลอดภัย และปฏิบัติตามขั้นตอนการเตรียมเครื่องมืออย่างเคร่งครัด	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและสนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือเป็นอย่างดี	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยบางข้อและต้องตักเตือนเรื่องการเตรียมเครื่องมือ	ไม่สนใจความปลอดภัยและไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
Ap	เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดประยุกต์วิเคราะห์ค่าที่วัดได้ และยืนยันความพร้อมใช้งานของรถยนต์ได้อย่างแม่นยำ	เลือกใช้อุปกรณ์และวิเคราะห์ค่าที่วัดได้เพื่อแก้ไขข้อขัดข้องได้ดี	เลือกใช้อุปกรณ์วัดได้แต่ยังขาดทักษะการประยุกต์วิเคราะห์ผลเพื่อแก้ปัญหา	ไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์หรือประยุกต์ผลการทดสอบได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงาน
- ☐ ความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่อง
- ☐ การปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยด้านไฟฟ้าในรถยนต์
- ☐ ความสำเร็จในการแก้ไขข้อขัดข้องของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่องของวงจรอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
2. รายงานวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้า
3. แบบประเมินตนเองและสรุปผลการปฏิบัติงานตามใบงาน

	ใบมอบหมายงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในศูนย์บริการรถยนต์และงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตัวถังยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจกได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าได้

4.1.3 ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้

4.1.4 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนจากอาการเสียที่เกิดขึ้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวกตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจวัด วิเคราะห์ และแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในรถยนต์ ได้แก่ ระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจก ระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ ระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า และระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า ตามคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ โดยเน้นความปลอดภัยและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพช่างยนต์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้สิ้นสุด หรือตามที่ผู้สอนกำหนดในคาบปฏิบัติการ

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนหลักการทำงานของระบบปัดน้ำฝน น้ำฉีดล้างกระจก ละลายฝ้ากระจกหลัง ที่จุดบุหรี่ กระจกไฟฟ้า และกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าจากคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ 2. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์วัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ ชุดประแจ และอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้พร้อมใช้งาน 3. ดำเนินการตรวจสอบอาการเสียและวิเคราะห์ข้อขัดข้องตามขั้นตอนงานย่อย ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ ตรวจสอบการทำงาน วัดค่าแรงดันและความต่อเนื่อง ถอดและซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ชำรุด 4. ทำการทดสอบการทำงานของระบบหลังการแก้ไขข้อขัดข้องทุกครั้งเพื่อยืนยันความพร้อมใช้งาน 5. บันทึกผลการปฏิบัติงาน จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือซ่อมและวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์ (Automotive Wiring Diagram Manual) 2. เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบไฟฟ้าตัวถังรถยนต์ 3. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์และตำราวิชาการเกี่ยวกับระบบอำนวยความสะดวกในรถยนต์ 4. คู่มือการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์)

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดและการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าในวงจร 2. ทักษะและขั้นตอนในการถอดประกอบ ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนฟิวส์และสวิตช์ควบคุมตามหลักปฏิบัติ 3. ความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อขัดข้องจากอาการเสียที่เกิดขึ้น 4. ผลสำเร็จในการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหลังการแก้ไข 5. ความใส่ใจในขั้นตอนความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎระเบียบของ 6. วิทยาลัยเทคนิค

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการปฏิบัติงานและบันทึกผลการตรวจสอบวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

2. แบบบันทึกการวิเคราะห์ข้อขัดข้องและการแก้ไขซ่อมแซมระบบกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝน

3. ชิ้นงานหรือชุดฝึกที่ได้รับการแก้ไขข้อขัดข้องและผ่านการทดสอบความพร้อมใช้งานตามเกณฑ์มาตรฐาน

	ข้อสอบ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 13
	งานหลัก T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST4_2 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่ออุปกรณ์ในระบบปัดน้ำฝนและน้ำฉีดล้างกระจกได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าได้
3. ใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจรที่จุดบุหรี่และระบบละลายฝ้ากระจกหลังได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าและระบบปัดน้ำฝนจากอาการเสียที่เกิดขึ้นได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบปัดน้ำฝนที่ไม่ทำงานในตำแหน่งความเร็วกระจกต่ำ (Low speed) ช่างควรตรวจสอบจุดใดเป็นอันดับแรกตามหลักการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าในรถยนต์

ก. ตรวจสอบฟิวส์ที่เกี่ยวข้องและรีเลย์ปัดน้ำฝน

ข. ทำการเปลี่ยนมอเตอร์ปัดน้ำฝนทันที

ค. ถอดก้านสวิตช์ปัดน้ำฝนเพื่อเปลี่ยนชุดหน้าสัมผัสภายใน

ง. วัดความต้านทานภายในกระปุกฉีดน้ำล้างกระจก

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบฟิวส์ที่เกี่ยวข้องและรีเลย์ปัดน้ำฝน

2. เมื่อทำการวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อหาสสาเหตุของระบบน้ำฉีดล้างกระจกไม่ทำงาน ปั๊มน้ำฉีดกระจกไม่หมุน แต่ฟิวส์ไม่ขาด ช่างควรใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อของมอเตอร์ปั๊มน้ำในขณะกดสวิตช์ ผลการวัดที่ถูกต้องบ่งชี้ความผิดปกติอย่างไรหากมิเตอร์แสดงค่าแรงดันเท่ากับแบตเตอรี่แต่ปั๊มไม่ทำงาน

ก. สายไฟฝั่งกราวด์ (Ground) ขาดหรือหลวม

ข. ฟิวส์ขาด

ค. สวิตช์ควบคุมที่พวงมาลัยลัดวงจรลงโครงสร้าง

ง. แรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ต่ำเกินไปจนมอเตอร์ไหม้

 เฉลย: ตัวเลือก ก — สายไฟฝั่งกราวด์ (Ground) ขาดหรือหลวม

3. ในการวิเคราะห์วงจรระบบละลายฝ้ากระจกหลัง (Rear Window Defogger) หากพบว่าไฟแสดงสถานะการทำงานติดสว่างเมื่อกดสวิตช์ แต่เส้นความร้อนบนกระจกหลังไม่ทำงานและไม่มีความร้อนเกิดขึ้น ช่างควรเริ่มต้นตรวจสอบจากจุดใดมีความแม่นยำที่สุด

ก. ตรวจสอบความต่อเนื่องของขั้วต่อสายไฟและลายปริ้นต์ความร้อนบนกระจก

ข. เปลี่ยนสวิตช์ควบคุมการละลายฝ้าชุดใหม่ทันที

ค. ตรวจสอบระบบชาร์จและแรงดันไดชาร์จ

ง. ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์ปัดน้ำฝนกระจกหลัง

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบความต่อเนื่องของขั้วต่อสายไฟและลายปริ้นต์ความร้อนบนกระจก

4. หากพบปัญหาที่จุดบุหรี่ในรถยนต์ไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้กับอุปกรณ์ต่อพ่วง และเมื่อนำฟิวส์ตัวใหม่มาเปลี่ยนแทนตัวที่ขาด ฟิวส์ตัวใหม่นั้นขาดทันทีเมื่อบิดกุญแจสตาร์ทรถ การวิเคราะห์ข้อขัดข้องขั้นสูงข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. เกิดภาวะลัดวงจร (Short Circuit) ระหว่างสายไฟบวกของที่จุดบุหรี่กับตัวถังรถ

ข. ขดลวดความร้อนภายในตัวจุดบุหรี่เกิดอาการขาดใน (Open Circuit)

ค. แผ่นโลหะ bimetal ภายในตัวจุดบุหรี่ล้าตัว

ง. รีเลย์หลักของระบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหน้าสัมผัสไหม้

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — เกิดภาวะลัดวงจร (Short Circuit) ระหว่างสายไฟบวกของที่จุดบุหรี่กับตัวถังรถ

5. ในการตรวจสอบระบบควบคุมกระจกไฟฟ้า (Power Window) ด้านคนขับที่สามารถควบคุมกระจกบานอื่นได้ปกติ แต่ไม่สามารถควบคุมกระจกบานหน้าซ้ายได้เลยไม่ว่าจะกดจากสวิตช์หลักหรือสวิตช์ประตูบานนั้น แนวทางการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าข้อใดมีความเป็นไปได้มากที่สุด

ก. มอเตอร์กระจกไฟฟ้าบานหน้าซ้ายหรือสายไฟต่อเข้ามอเตอร์เกิดการขาดใน

ข. สวิตช์ล็อกกระจกไฟฟ้า (Window Lock Switch) ถูกกดค้างไว้

ค. ฟิวส์หลักของระบบกระจกไฟฟ้าขาดทั้งหมด

ง. รีเลย์ควบคุมกระจกไฟฟ้าชำรุดเสียหาย

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — มอเตอร์กระจกไฟฟ้าบานหน้าซ้ายหรือสายไฟต่อเข้ามอเตอร์เกิดการขาดใน

6. เมื่อทำการซ่อมแซมระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้า (Electric Outer Mirror) พบอาการคันโยกสวิตช์ปรับกระจกสั่งงานให้กระจกเงยขึ้น แต่มอเตอร์กลับหมุนลงในทิศทางตรงกันข้าม ช่างควรดำเนินการแก้ไขตามหลักการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าอย่างไร

ก. สลับขั้วสายไฟควบคุมมอเตอร์ที่ต่อเข้ากับสวิตช์หรือปลั๊กต่อสายไฟ

ข. เปลี่ยนมอเตอร์ปรับเนื้อกระจกมองข้างชุดใหม่

ค. เปลี่ยนสวิตช์ควบคุมกระจกมองข้างทั้งชุด

ง. ปรับตั้งเฟืองขับภายในชุดมอเตอร์กระจกใหม่ทั้งหมด

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — สลับขั้วสายไฟควบคุมมอเตอร์ที่ต่อเข้ากับสวิตช์หรือปลั๊กต่อสายไฟ

7. ในการตรวจสอบวงจรมอเตอร์ปัดน้ำฝนที่มีระบบตัดต่ออัตโนมัติกลับมาตำแหน่งพัก (Auto-Stop Circuit) หากก้านปัดน้ำฝนหยุดทำงานกลางคันเมื่อผู้ขับขี่บิดสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง Off แทนที่จะกลับสู่ตำแหน่งด้านล่างสุด ช่างควรวัดค่าและตรวจสอบจุดใดในระบบ

ก. หน้าสัมผัสภายในกระปุกเกียร์มอเตอร์ปัดน้ำฝนและสายไฟวงจรพาร์ค (Park Circuit)

ข. ความต้านทานภายในสวิตช์ปัดน้ำฝนที่พวงมาลัยเท่านั้น

ค. รีเลย์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์

ง. แรงดันไฟตกที่ฟิวส์หลักของห้องเครื่องยนต์

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — หน้าสัมผัสภายในกระปุกเกียร์มอเตอร์ปัดน้ำฝนและสายไฟวงจรพาร์ค (Park Circuit)

8. การวัดค่าความต้านทานของลวดความร้อนระบบละลายฝ้ากระจกหลัง ช่างใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดโอห์มวัดคร่อมเส้นความร้อนแต่ละเส้น ผลลัพธ์ที่บ่งชี้ว่าเส้นความร้อนเกิดความเสียหายแบบขาดตอน (Open Circuit) คือข้อใด

ก. มิเตอร์แสดงค่าความต้านทานเป็นอนันต์ (OL หรือ Over Limit)

ข. มิเตอร์แสดงค่าความต้านทานเป็นศูนย์โอห์ม (0 โอห์ม)

ค. มิเตอร์แสดงค่าความต้านทานต่ำกว่าปกติเล็กน้อย

ง. มิเตอร์ส่งเสียงเตือนความต่อเนื่องตลอดเวลา

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — มิเตอร์แสดงค่าความต้านทานเป็นอนันต์ (OL หรือ Over Limit)

9. ในการวิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบควบคุมกระจกไฟฟ้าแบบมีระบบป้องกันการหนีบ (Anti-Jam System) หากกระจกเลื่อนขึ้นจนเกือบสุดแล้วดีดกลับลงมาเองโดยอัตโนมัติทั้งที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง ช่างควรดำเนินการตรวจสอบตามขั้นตอนใด

ก. ตรวจสอบความฝืดของรางกระจกและทำการรีเซ็ตระบบควบคุมตำแหน่งกระจก (Initialization)

ข. เปลี่ยนฟิวส์ประจำวงจรให้มีขนาดแอมป์ที่สูงขึ้น

ค. เปลี่ยนมอเตอร์กระจกไฟฟ้าที่มีรอบการทำงานสูงขึ้น

ง. ตัดต่อสายไฟเซนเซอร์วัดความเร็วรอบมอเตอร์ออกเพื่อยกเลิกการหนีบ

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบความฝืดของรางกระจกและทำการรีเซ็ตระบบควบคุมตำแหน่งกระจก (Initialization)

10. เมื่อทำการตรวจสอบระบบควบคุมกระจกมองข้างด้วยไฟฟ้าที่ไม่สามารถพับและกางกระจกอัตโนมัติได้ แต่ระบบปรับมุมมองเนื้อกระจกยังทำงานได้ปกติ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าควรรุ่งเน้นไปที่ส่วนประกอบใดเป็นลำดับแรก

ก. สวิตช์พับกระจกมองข้างและรีเลย์ควบคุมการกลับทางหมุนของมอเตอร์พับกระจก

ข. ฟิวส์หลักของระบบเครื่องเสียงและหน้าปัด

ค. เซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิภายนอกรถยนต์

ง. มอเตอร์ปรับทิศทางเนื้อกระจกมองข้าง

□ เฉลย: ตัวเลือก ก — สวิตช์พับกระจกมองข้างและรีเลย์ควบคุมการกลับทางหมุนของมอเตอร์พับกระจก

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

งานย่อย: ST4_2 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดี เ ยี่ ย ม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดี ม า ก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พ อ ใ ช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ป รั บ ป รุ ง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T4	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก**					
ST4_2	☐ **แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก(1 แผน)**					
ST4_2.1	จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ ประแจชุด และคู่มือวงจรไฟฟ้าประจำรถยนต์สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_2.2	ตรวจสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกเพื่อหาข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	☐	☐	☐	☐	☐
ST4_2.3	วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ที่ขั้วต่อของมอเตอร์กระจกไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์					
ST4_2.4	ถอดและซ่อมแซมชุดสวิตช์ควบคุมกระจกไฟฟ้าหรือเปลี่ยนฟิวส์ที่ชำรุดในกล่องฟิวส์รถยนต์	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_2.5	ทดสอบการทำงานของกระจกไฟฟ้าและเซ็นทรัลล็อกหลังการแก้ไขข้อขัดข้องพร้อมจัดเก็บคู่มือวงจรไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐	☐

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

งานย่อย: ST4_2 แก้ไขข้อขัดข้องอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดี เยี่ยม (5)	ดี มาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและการตรวจสอบระบบไฟฟ้าด้วยความปลอดภัยได้	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจซ่อม บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) อาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3 สมรรถนะย่อย: ประยุกต์ใช้การบริการซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานอาชีพช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ระดับ 3

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐาน 3. วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนที่กำหนด 4. ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงานได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการตรวจสอบและประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ 2. รายงานสรุปผลการตรวจซ่อมและบำรุงรักษา

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกผลการทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลและระบบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์

3.2 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์พื้นฐานได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง

4.2.2 ปฏิบัติระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.3.2 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์รถยนต์ที่มีปัญหาข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกไม่ทำงาน พร้อมแสดงตัวอย่างชิ้นส่วนสายไฟและอุปกรณ์ที่ชำรุดจากการใช้งานร่วมกับเครื่องกล ให้ผู้เรียนร่วมกันสังเกตสภาพความเสียหาย

2. ครูใช้คำถาม: “หากระบบไฟฟ้ารถยนต์เกิดขัดข้องและส่งผลต่อการทำงานของเครื่องกล นักเรียนจะมีแนวทางในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไรเพื่อให้รถยนต์กลับมาใช้งานได้ตามปกติ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องทำการตรวจสอบสภาพสายไฟและวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดเพื่อค้นหาจุดที่ชำรุด แล้วจึงดำเนินการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาตามขั้นตอนที่ถูกต้อง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการตรวจซ่อมระบบไฟฟ้า ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น

3. ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและสรุปประเด็นความจำเป็นในการเรียนรู้เรื่องการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล ครูบันทึกประเด็นปัญหาบนกระดานเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการเรียนในขั้นต่อไป

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูแจกเอกสารคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ และบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วิธีการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล พร้อมสาธิตการใช้งานเครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี ผู้เรียนบันทึกสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก

2. ครูใช้คำถาม: “การตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟและอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ารถยนต์มีความสำคัญต่อระบบเครื่องกลอย่างไร และควรใช้เครื่องมือใดในการตรวจสอบ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้ทราบจุดที่เกิดความเสียหายหรือการลัดวงจร ป้องกันความเสียหายต่อระบบเครื่องกล โดยใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลในการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้า” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิคที่ถูกต้อง ให้ผู้เรียนตอบคำถามและอภิปรายร่วมกัน

3. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากคู่มือและใบงานประจำหน่วย พร้อมทั้งสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องและรับคำแนะนำเพิ่มเติม

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานปฏิบัติการ โดยให้ผู้เรียนจัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุง มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือช่าง พร้อมทั้งสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานความปลอดภัย ผู้เรียนสังเกตและเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน

2. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติงานจริงตามใบงาน โดยร่วมกันตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัล และดำเนินการประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์

3. ครูเดินสำรวจการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้เครื่องมือหรือการตรวจสอบวงจรไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถาม: “หลังจากดำเนินการตรวจสอบและประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลแล้ว นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานอย่างไรเพื่อให้มั่นใจว่าใช้งานได้อย่างปลอดภัย” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทำการทดสอบการทำงานของระบบสัญญาณ วัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรอีกครั้ง พร้อมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยของการเดินสายไฟและการจัดเก็บเครื่องมือ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางวิชาชีพ ให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกัน

2. ผู้เรียนสรุปผลการปฏิบัติงาน จัดทำรายงานสรุปผลการตรวจซ่อม และจัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง เข้าที่ให้เรียบร้อยตามระเบียบปฏิบัติของ 00

3. ครูและผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบประเมินผลงานและชิ้นงานปฏิบัติการตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมทั้งสรุปผลการเรียนรู้และประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนในภาพรวม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและเครื่องมือช่างยนต์

3. ชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้ารถยนต์และงานเทคนิคเครื่องกล

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกผลการทดสอบความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานการตรวจสอบและประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. รายงานสรุปผลการตรวจซ่อมและบำรุงรักษา

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน

2. ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐาน

3. วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนที่กำหนด

4. ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงานได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจ

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจนิสัยในการทำงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบข้อสอบปรนัยและอัตนัย

2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ

3. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจซ่อม บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลและระบบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยานยนต์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์

3.2 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์พื้นฐานได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง

4.2.2 ปฏิบัติระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.3.2 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การเตรียมความพร้อมและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้ารถยนต์

1.1 การตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์เริ่มต้นด้วยการจัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงที่ตรงกับรุ่นของรถยนต์เพื่อใช้เป็นแนวทางอ้างอิงข้อมูลทางเทคนิคที่ถูกต้อง ช่างต้องเลือกใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลที่มีมาตรฐานและได้รับการสอบเทียบความเที่ยงตรงเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการวัดค่า

1.2 เครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลและอุปกรณ์ช่างยนต์ต้องมีความพร้อมใช้งานและปราศจากความเสียหายเพื่อความปลอดภัยสูงสุดในการปฏิบัติงาน การตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนเริ่มงานช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและความเสียหายต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

1.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนลงมือปฏิบัติงานจริง การจัดเก็บเครื่องมือให้เป็นระเบียบเรียบร้อยช่วยให้หยิบใช้งานได้อย่างรวดเร็วและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลตั้งย่านวัดไปที่ DCV เพื่อตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่รถยนต์ขนาด 12 โวลต์

ตัวอย่าง 2: ตารางรายการเครื่องมือพื้นฐาน ได้แก่ ประแจปากตาย มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคีมปอกสายไฟ

2. การถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟระบบไฟฟ้า

2.1 การตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟและชุดสายไฟในระบบไฟฟ้ารถยนต์ต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้ล็อกพลาสติกหักเสียหาย ช่างต้องสังเกตคราบออกไซด์ สนิม หรือรอยไหม้ที่บริเวณหน้าสัมผัสของขั้วต่อซึ่งเป็นสาเหตุของความต้านทานสูงในวงจร

2.2 อุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับกลไกเครื่องยนต์ต้องได้รับการตรวจสอบความต่อเนื่องของกระแสไฟฟ้าและความแน่นหนาของจุดยึด หากพบสายไฟชำรุดหรือฉีกขาดต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ทันทีตามมาตรฐานงานช่าง

2.3 การใส่ใจในรายละเอียดของการถอดและตรวจสอบชิ้นส่วนระบบไฟฟ้าช่วยป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจส่งผลกระทบต่อระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ในรถยนต์ การปฏิบัติงานต้องยึดถือระเบียบความปลอดภัยและข้อกำหนดของคู่มือผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการถอดปลั๊กขั้วต่อเซ็นเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นโดยการกดล็อกและดึงตรงๆ ห้ามดึงที่ตัวสายไฟ

ตัวอย่าง 2: กรณีศึกษาการเกิดอาการไฟหน้าติดๆ ดับๆ เนื่องจากขั้วต่อสายไฟหลวมและมีคราบสนิมเขียวสะสม

3. การวัดค่าทางไฟฟ้าและการวิเคราะห์ข้อขัดข้อง

3.1 การวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าในจุดต่อสัญญาณช่วยให้ช่างสามารถประเมินสภาพความสมบูรณ์ของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกได้อย่างแม่นยำ การปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยทางไฟฟ้าเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

3.2 ช่างต้องใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลวัดค่าแรงดันตกคร่อมในวงจรเพื่อค้นหาจุดที่มีความต้านทานผิดปกติหรือจุดที่สายไฟขาดใน ค่าที่วัดได้จะต้องนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือซ่อมบำรุงเพื่อสรุปผลการวินิจฉัย

3.3 การทดสอบและวิเคราะห์ค่าทางไฟฟ้าอย่างเป็นระบบช่วยให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ การวิเคราะห์ที่ดีจะช่วยลดเวลาและต้นทุนในการซ่อมแซมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณหาค่าความต้านทานตามกฎของโอห์ม: R = V / I โดยวัดแรงดันไฟฟ้า (V) และกระแสไฟฟ้า (I)

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วหลอดไฟหน้ารถยนต์ควรได้ค่าใกล้เคียงกับแรงดันแบตเตอรี่ขณะไม่ติดเครื่องยนต์คือประมาณ 12.6 โวลต์

4. การประยุกต์ใช้และปรับแต่งระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเครื่องกล

4.1 การประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์เข้ากับงานเทคนิคเครื่องกลต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของการเดินสายไฟและการยึดติดกับโครงสร้างกลไก ช่างต้องจัดระบบวงจรไฟฟ้าให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัยต่อความร้อนและการเสียดสี

4.2 การติดตั้งและเดินสายไฟระบบไฟฟ้าสัญญาณร่วมกับงานเครื่องกลต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันสายไฟ เช่นท่อลูกฟูกหรือยาง grommet เพื่อป้องกันสายไฟขาดใน ช่างต้องแสดงออกถึงความประณีตเรียบร้อยในการทำงานเพื่อให้ระบบมีความทนทานสูง

4.3 การประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้าอย่างถูกต้องช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันระหว่างระบบกลไกและระบบไฟฟ้าในรถยนต์สมัยใหม่ งานที่ติดตั้งเสร็จต้องผ่านการทดสอบการทำงานจริงภายใต้สภาวะจำลองก่อนส่งมอบ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการเดินสายไฟชุดควบคุมสปอตไลท์เสริมเข้ากับกันชนหน้ารถยนต์โดยผ่านรีเลย์และฟิวส์ป้องกัน

ตัวอย่าง 2: การยึดชุดสายไฟเข้ากับโครงรถด้วยเคเบิ้ลไทร์ทุกระยะ 20 เซนติเมตรเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

5. การบำรุงรักษาและการจัดทำรายงานผลการตรวจซ่อม

5.1 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและป้องกันความเสียหายลุกลาม ช่างต้องทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่ ขั้วต่อสายไฟ และตรวจสอบสภาพฉนวนเป็นประจำตามระยะเวลาที่กำหนด

5.2 หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน ช่างต้องจัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ การจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเป็นระเบียบช่วยให้พร้อมสำหรับการใช้งานในครั้งต่อไป

5.3 การบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงานช่วยให้มีฐานข้อมูลสำหรับอ้างอิงในการซ่อมบำรุงครั้งถัดไป การทำรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานถือเป็นทักษะสำคัญของช่างเทคนิคระดับ ปวส.

ตัวอย่าง 1: แบบฟอร์มรายงานการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ประกอบด้วย วันที่ อาการเสีย วิธีการแก้ไข และรายการอะไหล่ที่เปลี่ยน

ตัวอย่าง 2: ขั้นตอนการทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่ด้วยน้ำอุ่นและแปรงลวด จากนั้นทาด้วยจาระบีบางๆ เพื่อป้องกันสนิม

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกล โดยเน้นการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า การปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานความปลอดภัย และการจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงาน เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างยนต์ระดับ ปวส. ให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานจริงอย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนทำการตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์มาพอสังเขป

2. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลในการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าในวงจร?

3. จงยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลมา 1 ตัวอย่างพร้อมอธิบายเหตุผล

7. อภิธานศัพท์

มัลติมิเตอร์ดิจิทัล — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอเนกประสงค์ที่แสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล ใช้สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน

กฎของโอห์ม — ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานในวงจรไฟฟ้า (V = I x R)

รีเลย์ — อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าด้วยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้ควบคุมวงจรที่มีกระแสไฟฟ้าสูงด้วยกระแสไฟต่ำ

ระบบไฟฟ้ารถยนต์ — ระบบที่ประกอบด้วยแหล่งจ่ายไฟ ตัวนำไฟฟ้า และอุปกรณ์ใช้ไฟฟ้าต่างๆ ในรถยนต์เพื่อการทำงานของเครื่องยนต์และความสะดวกสบาย

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจซ่อม บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลและระบบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยานยนต์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์

3.2 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์พื้นฐานได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง

4.2.2 ปฏิบัติระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.3.2 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 คู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ (Service Manual)

5.3 ชุดเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลและประแจชุด

5.4 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือกันไฟฟ้า

5.5 แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจซ่อมและรายงานผล

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงาน พร้อมตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือก่อนปฏิบัติงาน

2. ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์อย่างละเอียดและใส่ใจในรายละเอียด

3. วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์ด้วยความประณีตเรียบร้อย

5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงานด้วยความรับผิดชอบ

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถอภิปรายและสรุปผลการตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ พร้อมทั้งวิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด การปฏิบัติงานตามขั้นตอนมาตรฐานความปลอดภัย การวิเคราะห์และตรวจสอบข้อขัดข้อง ตลอดจนความรับผิดชอบในการจัดเก็บเครื่องมือและบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อม

9. เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและเครื่องมือช่างยนต์

3. ชุดฝึกจำลองระบบไฟฟ้ารถยนต์และงานเทคนิคเครื่องกล

	ใบงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจซ่อม บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลและระบบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์พื้นฐานได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง

4.2.2 ปฏิบัติระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.3.2 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 คู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์

5.3 เครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกล

5.4 อุปกรณ์ชุดสายไฟและขั้วต่อสัญญาณ

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าและคู่มือซ่อมบำรุงรถยนต์ระดับ ปวส.

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ พร้อมทั้งประยุกต์ใช้ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ☐ ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้า
- ☐ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้านิรภัยและแว่นตานิรภัย
- ☐ ตรวจสอบฉนวนของเครื่องมือวัดและสายไฟให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้งาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกลตามข้อกำหนดของงาน

2. ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์

3. วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนมาตรฐาน

4. ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการเดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์

5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือซ่อมบำรุง และบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงาน

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ตรวจสอบและระบุชื่ออุปกรณ์เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าให้ถูกต้อง
2. ดำเนินการวัดค่าทางไฟฟ้าและตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์
3. ติดตั้งและเดินสายไฟระบบไฟฟ้าสัญญาณร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกล
4. จัดทำรายงานสรุปผลการตรวจซ่อมและจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ถอดขั้วแบตเตอรี่ก่อนปฏิบัติงานอาจทำให้เกิดการลัดวงจร
2. ตั้งย่านวัดมัลติมิเตอร์ไม่ถูกต้องทำให้มิเตอร์เสียหาย
3. เดินสายไฟพาดผ่านจุดที่มีความร้อนสูงหรือคมโดยไม่มีฉนวนป้องกัน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐาน
2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและวิเคราะห์ข้อขัดข้องได้ถูกต้องครบถ้วน	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมได้บางส่วนแต่ยังมีข้อผิดพลาด	ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนหรือระบุชื่ออุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้าได้
S	ใช้เครื่องมือวัดและปฏิบัติการตรวจซ่อมบำรุงตามขั้นตอน	ใช้เครื่องมือวัดและปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนหลัก	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอนโดยต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดและปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	มาตรฐานได้อย่างคล่องแคล่ว			
A	สนใจใฝ่รู้ ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และมีความรับผิดชอบสูง	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและมีความสนใจในการทำงานดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยและการจัดเก็บอุปกรณ์เป็นครั้งคราว	ขาดความระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยและไม่สนใจปฏิบัติงาน
Ap	ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ประยุกต์ใช้งานระบบไฟฟ้ากับงานเครื่องกลได้ตามโจทย์ที่กำหนด	ประยุกต์ใช้งานได้จำกัดและต้องได้รับคำแนะนำใกล้ชิด	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัย
- ☐ ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า
- ☐ ขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์
- ☐ ความประณีตในการประยุกต์เดินสายไฟร่วมกับงานเครื่องกล
- ☐ การบันทึกผลการทดสอบและความสะอาดหลังปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและตรวจสอบวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์
2. รายงานสรุปผลการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกล

	ใบมอบหมายงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจซ่อม บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลและระบบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานยานยนต์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบริการและมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกหลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์พื้นฐานได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.1.7 ตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.1.8 วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามคู่มือซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง

4.2.2 ปฏิบัติระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลตามมาตรฐานงานช่างได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.3.2 ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ ร่วมกับการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามมาตรฐานความปลอดภัยในงานช่างยนต์ ระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 15 ของภาคการศึกษา

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์วัดทางไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน 2. ดำเนินการถอด ตรวจสอบสภาพและวัดค่าทางไฟฟ้าของวงจรไฟฟ้ารถยนต์ 3. ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลตามขั้นตอนมาตรฐานความปลอดภัย 4. บันทึกผลการปฏิบัติงานและจัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ 2. เอกสารประกอบการเรียนวิชาไฟฟ้ารถยนต์ 3. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์และคู่มือปฏิบัติงานจากวิทยาลัยเทคนิค

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและขั้นตอนการตรวจซ่อม 2. ความประณีตและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. ความสมบูรณ์ของรายงานผลการปฏิบัติงานและการบันทึกข้อมูล

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์

2. แบบฟอร์มบันทึกค่าการวัดทางไฟฟ้า

3. ชิ้นงานการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกล

	ข้อสอบ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30101-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 14-15
	งานหลัก T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST4_3 ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจซ่อม บำรุงรักษา ประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง
2. บอกหลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์พื้นฐานได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง
4. สรุปวิธีการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกลได้ถูกต้อง
5. ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง
6. ปฏิบัติการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง
7. ตรวจสอบความผิดปกติของวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง
8. วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องในการประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย □ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุดในการตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

ก. ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกก่อนเริ่มปฏิบัติงานเสมอ

ข. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ด้วยมัลติมิเตอร์

ค. ทำความสะอาดขั้วต่อสายไฟและไดชาร์จ

ง. เปิดสวิตช์กุญแจเพื่อเช็คไฟเตือนบนหน้าปัด

 เฉลย: ตัวเลือก ก — ถอดขั้วแบตเตอรี่ขั้วลบออกก่อนเริ่มปฏิบัติงานเสมอ

2. ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าในรถยนต์ หากพบว่าฟิวส์ขาดบ่อยครั้งในวงจรเดิม แนวทางแก้ไขที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมคือข้อใด

ก. เปลี่ยนขนาดฟิวส์ให้มีค่าแอมป์สูงขึ้นเพื่อป้องกันการขาด

ข. ตรวจสอบหาจุดลัดวงจรหรือกระแสไฟฟ้าเกินในระบบก่อนเปลี่ยนฟิวส์

ค. พันสายไฟด้วยเทปพันสายไฟให้หนาขึ้นบริเวณที่ใกล้กับฟิวส์

ง. ทำการต่อตรงสายไฟข้ามฟิวส์เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

 เฉลย: ตัวเลือก ข — ตรวจสอบหาจุดลัดวงจรหรือกระแสไฟฟ้าเกินในระบบก่อนเปลี่ยนฟิวส์

3. เมื่อช่างเทคนิคต้องการวัดค่าความต้านทานของขดลวดในมอเตอร์สตาร์ท ข้อควรปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าคือข้อใด

ก. ตั้งย่านวัดไปที่โวลต์มิเตอร์กระแสสลับขณะจ่ายไฟ

ข. เปิดสวิตช์กุญแจรถยนต์ในตำแหน่ง ON เพื่อให้วงจรครบ

ค. ตัดแหล่งจ่ายไฟหรือถอดขั้วแบตเตอรี่ออกก่อนทำการวัดทุกครั้ง

ง. ใช้ย่านวัดกระแสไฟฟ้า (Amperes) ต่ออนุกรมกับขดลวด

 เฉลย: ตัวเลือก ค — ตัดแหล่งจ่ายไฟหรือถอดขั้วแบตเตอรี่ออกก่อนทำการวัดทุกครั้ง

4. การประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลในระบบควบคุมเครื่องยนต์อิเล็กทรอนิกส์ ข้อใดอธิบายการทำงานของเซนเซอร์ (Sensor) ได้ถูกต้องที่สุด

ก. แปลงสัญญาณไฟฟ้าจากกล่อง ECU ให้เป็นพลังงานกล

ข. ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อเกิดความร้อนสูงในห้องเครื่อง

ค. แปลงปริมาณทางกายภาพทางเครื่องกลให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุม

ง. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นเพื่อขับเคลื่อนกลไกของเครื่องยนต์

□ เฉลย: ตัวเลือก ค — แปลงปริมาณทางกายภาพทางเครื่องกลให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังกล่องควบคุม

5. หากท่านพบว่าไดชาร์จ (Alternator) ไม่สามารถประจุไฟกลับเข้าแบตเตอรี่ได้ การวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นควรตรวจสอบอุปกรณ์ใดเป็นลำดับแรก

ก. มอเตอร์สตาร์ทและสวิทช์กุญแจ

ข. ไอซีเรกกูเลเตอร์ (IC Regulator) และแปรงถ่าน

ค. หัวเทียนและคอยล์จุดระเบิด

ง. รีเลย์ไฟหน้าและฟิวส์หลัก

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — ไอซีเรกกูเลเตอร์ (IC Regulator) และแปรงถ่าน

6. ในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบแรงดันตก (Voltage Drop) ในสายไฟเมนหลักของรถยนต์ วิธีการวัดที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. วัดแบบอนุกรมขณะที่ระบบปิดการทำงาน

ข. วัดคร่อมสายไฟในขณะที่วงจรมีการใช้งานกระแสไฟฟ้าจริง

ค. วัดเทียบกับกราวด์ของตัวถังรถยนต์เพียงจุดเดียว

ง. ปรับมัลติมิเตอร์เป็นโหมดวัดความต้านทานแล้ววัดที่ปลายสายทั้งสองข้าง

□ เฉลย: ตัวเลือก ข — วัดคร่อมสายไฟในขณะที่วงจรมีการใช้งานกระแสไฟฟ้าจริง

7. การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ชนิดเติมน้ำกลั่น ข้อใดปฏิบัติได้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยและยืดอายุการใช้งานมากที่สุด

ก. เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นเมื่อระดับน้ำกลั่นลดลงต่ำกว่าขีดมาตรฐาน

ข. รักษาระดับน้ำกลั่นให้อยู่ระหว่างขีด Upper และ Lower พร้อมทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่ไม่ให้มีคราบเกลือ

ค. ชาร์จแบตเตอรี่ด้วยกระแสไฟสูงเพื่อให้ประจุเต็มเร็วที่สุด

ง. ปิดฝาจุกแบตเตอรี่ให้แน่นสนิททุกช่องในขณะนำไปชาร์จไฟ

 เฉลย: ตัวเลือก ข — รักษาระดับน้ำกลั่นให้อยู่ระหว่างขีด Upper และ Lower พร้อมทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่ไม่ให้มีคราบเกลือ

8. เมื่อต้องนำระบบไฟฟ้ารถยนต์ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับงานเทคนิคเครื่องกลในระบบไฮดรอลิกควบคุมด้วยไฟฟ้า (Electro-Hydraulic) ข้อควรคำนึงถึงด้านความปลอดภัยสูงสุดคือข้อใด

ก. การเลือกใช้สายไฟที่มีสีสันสวยงามตามความชอบ

ข. การคำนวณขนาดหน้าตัดสายไฟและพิกัดของรีเลย์ให้เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าโหลดเพื่อป้องกันการไหม้

ค. การต่อสายไฟพ่วงโดยไม่ต้องใช้ฟิวส์เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการซ่อมบำรุง

ง. การติดตั้งโซลินอยด์วาล์วใกล้กับแหล่งความร้อนสูงของเครื่องยนต์

 เฉลย: ตัวเลือก ข — การคำนวณขนาดหน้าตัดสายไฟและพิกัดของรีเลย์ให้เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าโหลดเพื่อป้องกันการไหม้

9. การตรวจซ่อมระบบจุดระเบิดแบบไร้จานจ่าย (Distributorless Ignition System) ช่างเทคนิคต้องระมัดระวังเป็นพิเศษเนื่องจากสาเหตุใด

ก. มีกระแสไฟฟ้าต่ำแต่ใช้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงมาก

ข. มีแรงดันไฟฟ้าสูงมากที่ขดลวดคอยล์ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตหากสัมผัสขณะทำงาน

ค. ระบบคอมพิวเตอร์จะลบข้อมูลทันทีเมื่อถอดขั้วแบตเตอรี่

ง. ทำให้เครื่องยนต์เกิดความร้อนสูงอย่างรวดเร็วในขณะตรวจสอบ

 เฉลย: ตัวเลือก ข — มีแรงดันไฟฟ้าสูงมากที่ขดลวดคอยล์ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตหากสัมผัสขณะทำงาน

10. ข้อใดคือประโยชน์หลักของการใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัลในการตรวจซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์สมัยใหม่

ก. มีความต้านทานภายในเครื่องสูง (High Input Impedance) ทำให้ปลอดภัยต่อกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU)

ข. สามารถใช้ชาร์จแบตเตอรี่รถยนต์ที่หมดไฟได้ทันที

ค. ไม่ต้องทำการปรับตั้งค่าศูนย์ (Zero Adjustment) ก่อนการวัดความต้านทานทุกครั้ง

ง. สามารถอ่านค่ากระแสไฟสูงๆ ได้โดยไม่ต้องใช้แคลมป์มิเตอร์

 เฉลย: ตัวเลือก ก — มีความต้านทานภายในเครื่องสูง (High Input Impedance) ทำให้ปลอดภัยต่อกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU)

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

งานย่อย: ST4_3 ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์การให้คะแนน (5 ระดับ)

5 — ดี เ ยี่ ย ม
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม

4 — ดี ม า ก
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี
ปฏิบัติได้ถูกต้องส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย

2 — พ อ ใ ช้
ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ป รั บ ป รุ ง
ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T4	**ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก**					
ST4_3	☐ **ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล (1 แผน)**					
ST4_3.1	จัดเตรียมคู่มือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารถยนต์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และเครื่องมือถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องกล	☐	☐	☐	☐	☐

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	ตามข้อกำหนดของงาน					
ST4_3.2	ถอดและตรวจสอบสภาพขั้วต่อสายไฟ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์สัญญาณไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบกลไกเครื่องยนต์	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_3.3	วัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าของจุดต่อสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามขั้นตอนมาตรฐาน	□	□	□	□	□
ST4_3.4	ประยุกต์ใช้และปรับแต่งการ	□	□	□	□	□

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
	เดินสายไฟระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้เข้ากับโครงสร้างกลไกเครื่องยนต์					
ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง

ลำดับ	รายการประเมิน	5 ดีเยี่ยม	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
ST4_3.5	จัดเก็บเครื่องมือวัดเอกสารคู่มือซ่อมบำรุงและบันทึกข้อมูลผลการตรวจซ่อมลงในแบบฟอร์มรายงาน	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30101-0003 **ชื่อวิชา:** งานไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น (Basic Automotive Electrical Practice)

งานหลัก: T4 ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ - บริการแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก

งานย่อย: ST4_3 ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาประยุกต์ใช้ระบบไฟฟ้ารถยนต์กับงานเทคนิคเครื่องกล

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)
แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)
แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)
แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)
แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)
ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้	□	□	□	□	□
ลำดับ	**จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย**	**ดีเยี่ยม (5)**	**ดีมาก (4)**	**ดี (3)**	**พอใช้ (2)**	**ปรับปรุง (1)**
2	ตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้	□	□	□	□	□

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นายสิงห์คราน จินะเขียว)

วันที่ ...../...../.....

บรรณานุกรม

ยังไม่มีรายการเอกสารอ้างอิงในข้อมูลรายวิชานี้