



ชุดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง ศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์ วิชางานปรับอากาศรถยนต์ (2101-2105)

ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงใหม่) พุทธศักราช 2546)



ว่าที่ร้อยโทชินภัทร แก้วโกมินทองษ์

วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

ชุดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงใหม่ พุทธศักราช 2546)

วิชา งานปรับอากาศรถยนต์ (2101-2105)

ชุดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง ศึกษาการทำงานและบริการอู่วาพอเรเตอร์

คำนำ

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของ“ชุดการเรียนรู้เพื่อฝึกสมรรถนะของผู้เรียนในงานปรับอากาศรถยนต์” ซึ่งชุดการเรียนรู้จะประกอบไปด้วย สื่อของจริง สื่อ Power Point ชุดฝึกระบบเครื่องปรับอากาศรถยนต์และเอกสารชุดการเรียนรู้เพื่อฝึกสมรรถนะของผู้เรียน (Module) เล่มนี้เนื้อหาภายในคู่มือผู้เรียนจะบอกถึงหน้าที่ การทำงาน ชนิด และโครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ การถอด การตรวจสอบ การประกอบและการติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ได้โดยอยู่ในรูปแบบของใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนนอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถศึกษาด้วยตนเองจากสื่อ Power Point ฝึกปฏิบัติจากของจริงและชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ควบคู่กันไป เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และเกิดทักษะดียิ่งขึ้น

ผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนรวมไปถึงผู้สอนและผู้ที่สนใจทั่วไปหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดในชุดการเรียนรู้ มีข้อผิดพลาดประการใดผู้เรียบเรียงต้องขออภัยและพร้อมที่จะปรับปรุงพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

ว่าที่ร้อยโทชินภัทร แก้วโกมินทวงษ์
ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ
วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|----|
| คำนำ | |
| คำชี้แจง | |
| รายละเอียดชุดการเรียนรู้ | |
| คำอธิบายรายวิชา | |
| ชุดการเรียนรู้ที่ 6 ศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์ | 10 |
| แผนการเรียนรู้ | 11 |
| แบบทดสอบก่อนเรียน | 12 |
| 6.1 หน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์ | 14 |
| 6.2 การทำงานของอีวาพอเรเตอร์ | 14 |
| 6.3 ชนิดของอีวาพอเรเตอร์ | 15 |
| 6.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ | 17 |
| ใบงานที่ 6.1 งานถอดอีวาพอเรเตอร์ | 18 |
| ใบงานที่ 6.2 งานตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ | 22 |
| ใบงานที่ 6.3 งานประกอบอีวาพอเรเตอร์ | 27 |
| ใบงานที่ 6.4 งานติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ | 31 |
| แบบทดสอบหลังเรียน | 35 |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน | 37 |
| แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน | 38 |
| เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน | 40 |
| บรรณานุกรม | 49 |

คำชี้แจง

การศึกษาด้วยชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์จะประกอบไปด้วยเนื้อหาสาระที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ไปตามขั้นตอนกระบวนการที่นำเสนอตามลำดับ ซึ่งในชุดการเรียนรู้เพื่อฝึกสมรรถนะของผู้เรียนจะประกอบด้วยส่วนของเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้เรียนควรจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผลตามที่กำหนดให้ครบทุกขั้นตอน จึงจะทำให้การศึกษารู้นี้เป็นไปอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสมรรถนะของผู้เรียนที่ตั้งไว้

การประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตามที่กำหนดก่อนที่จะเริ่มศึกษาชุดการเรียนรู้แต่ละตอน เพื่อประเมินความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ก่อนว่ามีมากน้อย และถูกต้องเพียงใด แล้วค่อยทำการศึกษาเนื้อหาสาระในแต่ละตอนตามลำดับ เมื่อผู้เรียนได้ทำการศึกษาจบหน่วยการเรียนรู้แล้วก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง เพื่อทดสอบตนเองว่ามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นเพียงใด และผลการประเมินตนเองจะต้องไม่ต่ำกว่า 80% ถึงจะผ่านเกณฑ์การทดสอบ

การทำกิจกรรมการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติแต่ละตอน จะช่วยให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของตนเองในเรื่องนั้นๆ ดังนั้นผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียนมากที่สุด

คำอธิบายรายวิชา

2101-2105 งานปรับอากาศรถยนต์ 3 (6)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ การถอดประกอบและตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน
2. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษา บริการระบบปรับอากาศ รวมทั้งประมาณราคาค่าบริการ
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพที่ดีในการทำงาน ด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบ และปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน และตรวจสอบ บำรุงรักษาระบบปรับอากาศรถยนต์
2. บำรุงรักษาระบบปรับอากาศรถยนต์
3. ตรวจสอบสภาพส่วนประกอบของระบบปรับอากาศรถยนต์
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบปรับอากาศรถยนต์
5. ติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศรถยนต์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงาน การตรวจสอบสภาพ การถอดประกอบ ติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศรถยนต์ บรรจุน้ำยา หารอยรั่ว เติมน้ำมันหล่อลื่น บริการบำรุงรักษาและประมาณราคาค่าบริการ

วิเคราะห์หาสมรรถนะอาชีพโดยใช้แผนผังแสดงหน้าที่ (Functional Map)

ศึกษาการทำงานและปฏิบัติการตรวจสอบ การถอดประกอบ ติดตั้งอุปกรณ์ทางกล อุปกรณ์ทางไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศรถยนต์ บรรจุสารความเย็น ตรวจหารอยรั่ว ตรวจสอบระบบด้วยเกจวัดความดัน และแก้ไขข้อขัดข้อง บำรุงรักษาตามคู่มือกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประมาณราคาค่าบริการ ระบบปรับอากาศรถยนต์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

เนื้อหาสาระ

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 ศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์

- 6.1 หน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์
- 6.2 การทำงานของอีวาพอเรเตอร์
- 6.3 ชนิดของอีวาพอเรเตอร์
 - 6.3.1 แบบท่อและครีบน้ำ
 - 6.3.2 แบบแผ่นท่อวากวน
 - 6.3.3 แบบแผ่นเกล็ด
- 6.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์
 - 6.4.1 ท่อสารความเย็น
 - 6.4.2 ครีบน้ำ
 - 6.4.3 ข้อต่อทางเข้าและทางออก

หัวข้อการปฏิบัติตามใบงาน

- 6.1 งานถอดอีวาพอเรเตอร์
- 6.2 งานตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์
- 6.3 งานประกอบอีวาพอเรเตอร์
- 6.4 งานติดตั้งอีวาพอเรเตอร์

แนวคิด

ทักษะการปฏิบัติงานการให้บริการอีวาพอเรเตอร์จะต้องมีความรู้ในการใช้เครื่องมือช่างทั่วไป เครื่องมือพิเศษ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความสำคัญมากในการให้บริการและมีความรู้เรื่องหน้าที่ การทำงาน ชนิดและโครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในเรื่องการถอด การตรวจสอบ การประกอบ และการติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ ซึ่งผู้เรียนจะปฏิบัติตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้องอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนบอกหน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายการทำงานของอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้เรียนบอกชนิดของอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้ผู้เรียนบอกชื่อโครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
5. เพื่อให้ผู้เรียนถอดอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
6. เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
7. เพื่อให้ผู้เรียนประกอบอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
8. เพื่อให้ผู้เรียนติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

สมรรถนะของผู้เรียน

1. ผู้เรียนบอกหน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์ได้
2. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของอีวาพอเรเตอร์ได้
3. ผู้เรียนบอกชนิดของอีวาพอเรเตอร์ได้
4. ผู้เรียนบอกชื่อโครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ได้
5. ผู้เรียนถอดอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน
6. ผู้เรียนตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน
7. ผู้เรียนประกอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน
8. ผู้เรียนติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาเอกสารชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์
3. ฝึกปฏิบัติตามใบงานที่กำหนด
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์
2. สื่อของจริง
3. สื่อ Power Point
4. ชุดฝึกปฏิบัติระบบปรับอากาศรถยนต์

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
3. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

ชุดการเรียนรู้
วิชา งานปรับอากาศรถยนต์
(2101-2105)

ชุดการเรียนรู้ที่ 6
เรื่อง ศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์

แผนการเรียนรู้วิชา งานปรับอากาศรถยนต์ (2101-2105)

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์

เวลามาตรฐานที่ใช้ในการเรียนจำนวน 6 ชั่วโมง

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์ประกอบด้วย 8 หน่วยย่อย ดังนี้

| หน่วยย่อยที่ | เนื้อหา | จำนวนชั่วโมง | สมรรถนะ |
|--------------|---|--------------|---|
| 6.1 | - หน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์ | 10 นาที | ● ผู้เรียนบอกหน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์ได้ |
| 6.2 | - การทำงานของอีวาพอเรเตอร์ | 10 นาที | ● ผู้เรียนอธิบายการทำงานของอีวาพอเรเตอร์ได้ |
| 6.3 | - ชนิดของอีวาพอเรเตอร์ | 20 นาที | ● ผู้เรียนบอกชนิดของอีวาพอเรเตอร์ได้ |
| 6.4 | - ชื่อโครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ | 20 นาที | ● ผู้เรียนบอกชื่อโครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์ได้ |
| ใบงานที่ | การปฏิบัติตามใบงาน | จำนวนชั่วโมง | สมรรถนะ |
| 6.1 | - ถอดอีวาพอเรเตอร์ | 60 นาที | ● ผู้เรียนถอดอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน |
| 6.2 | - ตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ | 120 นาที | ● ผู้เรียนตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน |
| 6.3 | - ประกอบอีวาพอเรเตอร์ | 60 นาที | ● ผู้เรียนประกอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน |
| 6.4 | - ติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ | 60 นาที | ● ผู้เรียนติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน |
| | รวม | 6 ชั่วโมง | |

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. อีวาพอเรเตอร์ทำหน้าที่อะไรในระบบเครื่องปรับอากาศรถยนต์
 - ก. ดูดและอัดสารความเย็น
 - ข. เปลี่ยนสถานะของสารความเย็น
 - ค. ดูดความชื้นและกรองสิ่งสกปรก
 - ง. ดูดปริมาณความร้อนเพื่อเปลี่ยนสถานะของสารความเย็น
2. สารความเย็นที่ถูกลดความดันลงจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วจะไหลเข้ามาในอีวาพอเรเตอร์ในสถานะใด
 - ก. ของแข็ง
 - ข. ของเหลว
 - ค. ก๊าซ
 - ง. ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
3. อีวาพอเรเตอร์ชนิดใดไม่มีใช้ในเครื่องปรับอากาศรถยนต์
 - ก. แบบท่อและครีปแผ่น
 - ข. แบบแผ่นท่อวาวน
 - ค. แบบแผ่นเกล็ด
 - ง. แบบไหลขนาน
4. ชิ้นส่วนใดไม่ใช่โครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์
 - ก. ท่อสารความเย็น
 - ข. ครีป
 - ค. ข้อต่อท่อทางด้านเข้าและด้านออก
 - ง. เทอร์โมสตัท
5. การถอดชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแขวนชั้นตอนใดไม่ถูกต้อง
 - ก. ถอดฝาครอบด้านหน้า
 - ข. ถอดอีวาพอเรเตอร์
 - ค. ถอดโบลเวอร์
 - ง. ถอดเปลี่ยนสวิตช์พัดลม

6. ข้อใดไม่ใช่การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของอีวาพอเรเตอร์
- ก. ข้อต่อเกลียว
 - ข. ความต้านทานแบบขดลวด
 - ค. ครีป
 - ง. รอยร้าว
7. การตรวจสอบหารอยรั่วของอีวาพอเรเตอร์ขั้นตอนใดไม่ถูกต้อง
- ก. ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดอีวาพอเรเตอร์
 - ข. นำอีวาพอเรเตอร์แช่ลงในน้ำที่สะอาด
 - ค. ใช้ปลั๊กอุดท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์
 - ง. ใช้ลมเป่าด้านท่อทางเข้าเพื่อตรวจสอบหารอยรั่วที่ออกจากอีวาพอเรเตอร์
8. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนการประกอบชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแขวน
- ก. ประกอบอีวาพอเรเตอร์เข้ากับฝาครอบด้านล่าง
 - ข. ประกอบโบลเวอร์เข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์
 - ค. ประกอบเอ็กซ์แพนชันวาล์วเข้ากับอีวาพอเรเตอร์
 - ง. ประกอบฝาครอบด้านหน้าเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์
9. อุปกรณ์ใดที่ไม่ได้นำมาประกอบเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแขวน
- ก. ความต้านทานแบบขดลวด
 - ข. สวิตช์พัดลม
 - ค. เทอร์โมสตัท
 - ง. รีเลย์
10. อุปกรณ์ใดที่จะต้องนำมาติดตั้งเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์
- ก. คอมเพรสเซอร์
 - ข. คอนเดนเซอร์
 - ค. รีซีฟเวอร์ดรายเออร์
 - ง. เอ็กซ์แพนชันวาล์ว



ชุดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่องศึกษาการทำงาน และบริการอีวาพอเรเตอร์

14



ใบความรู้

6. อีวาพอเรเตอร์ (Evaporator)

6.1 หน้าที่ของอีวาพอเรเตอร์

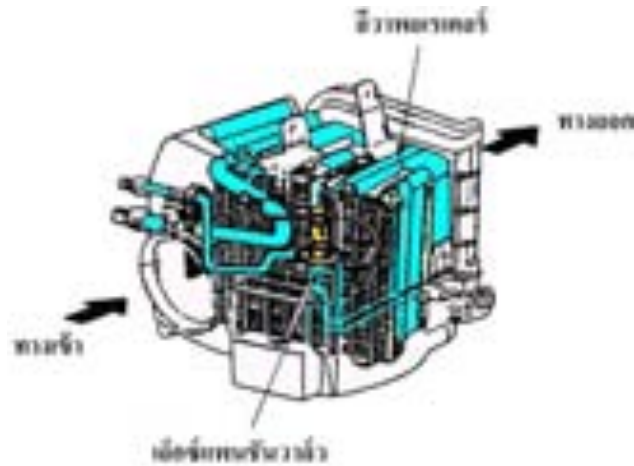
อีวาพอเรเตอร์ทำหน้าที่ทำให้สารความเย็นซึ่งเป็นของเหลวมีแรงดันสูงผ่านเอ็กซ์แพนชันวาล์ว หนีออกมาที่อีวาพอเรเตอร์ ซึ่งจะเป็นห้องกว้างทำให้แรงดันลดลงทันทีทันใดทำให้สารความเย็นขยายตัว เปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอและทำให้จุดเดือดของสารความเย็นต่ำลง



รูปที่ 6.1 อีวาพอเรเตอร์

6.2 การทำงานของอีวาพอเรเตอร์

การทำงานของอีวาพอเรเตอร์คือ เมื่อสารความเย็นที่ถูกลดความดันลงจากเอ็กซ์แพนชันวาล์ว ก็จะไหลเข้ามาในอีวาพอเรเตอร์ และสารความเย็นจะเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซเริ่มตั้งแต่ท่อทางเข้าของอีวาพอเรเตอร์จนถึงท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์ และสารความเย็นจะเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซจนหมด ในขณะที่สารความเย็นมีสถานะเป็นก๊าซ สารความเย็นจะดูดความร้อนออกจากอีวาพอเรเตอร์เพื่อใช้ในการเปลี่ยนสถานะของสารความเย็นส่งผลให้อุณหภูมิของอีวาพอเรเตอร์ลดลง และจะดูดความร้อนจากอากาศในห้องโดยสารอุณหภูมิของอากาศในห้องโดยสารจึงลดลงและทำให้เกิดความเย็นขึ้นภายในห้องโดยสาร



รูปที่ 6.2 ชุดอีวาพอเรเตอร์

ที่มา : สมศักดิ์ สุโมทยกุล, 2545, หน้า 95

6.3 ชนิดของอีวาพอเรเตอร์

อีวาพอเรเตอร์ที่ใช้ในระบบปรับอากาศรถยนต์แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. แบบท่อและครีปแผ่น (Fin And Tube)
2. แบบแผ่นท่อกวน (Serpentine)
3. แบบแผ่นเกล็ด (Laminated)

6.3.1 อีวาพอเรเตอร์แบบท่อและครีปแผ่น

อีวาพอเรเตอร์แบบท่อและครีปแผ่น จะมีท่อที่มีลักษณะเป็นท่อกลมและมีครีป ซึ่งมีลักษณะเป็นครีปแผ่นตรง โดยที่แผ่นครีปจะยึดติดอยู่กับท่อสารความเย็นที่เข้ามาในอีวาพอเรเตอร์จะถูกแยกออกให้ไหลผ่านท่อหลายๆท่อพร้อมกันสารความเย็นจะไหลไปรวมกันที่ท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์



รูปที่ 6.4 อีวาพอเรเตอร์แบบท่อและครีปแผ่น

6.3.2 อีวาพอเรเตอร์แบบแผ่นท่อววน

อีวาพอเรเตอร์แบบแผ่นท่อววนจะมีลักษณะท่อแบนเป็นแผงติดกัน โดยที่แผงท่อแบบนี้จะขดไปขดมาและที่ช่องว่างระหว่างแผงจะมีครีบกั้นอยู่ สารความเย็นที่เข้ามาในอีวาพอเรเตอร์แบบนี้จะไหลพร้อมๆ กันหลายๆ ท่อในอีวาพอเรเตอร์แบบนี้



รูปที่ 6.5 อีวาพอเรเตอร์แบบท่อววน

6.3.3 อีวาพอเรเตอร์แบบแผ่นเกล็ด

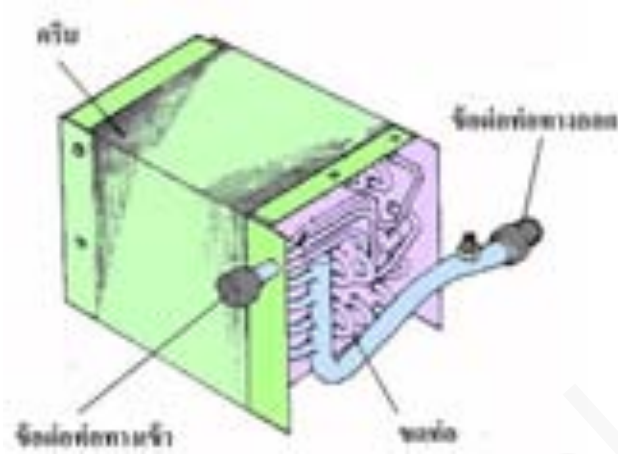
อีวาพอเรเตอร์แบบแผ่นเกล็ดจะเป็นแบบใหม่คือ จะไม่มีข้อต่อท่อแต่จะใช้แผ่นอะลูมิเนียมประกอบเข้าด้วยกันโดยมีช่องว่างอยู่ตรงกลางทำหน้าที่เหมือนท่อ และที่ช่องว่างระหว่างแผ่นอะลูมิเนียมแต่ละคู่จะมีครีบกั้นอยู่อีวาพอเรเตอร์แบบนี้จะมีประสิทธิภาพเชิงปริมาณสูงกว่าและทำความเย็นได้ดีกว่า



รูปที่ 6.6 อีวาพอเรเตอร์แบบแผ่นเกล็ด

6.4 โครงสร้างและส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์

โครงสร้างและส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 6.3 โครงสร้างของอีวาพอเรเตอร์

ที่มา : สมนึก มังกระระ, 2551, หน้า 93

6.4.1 ท่อสารความเย็น

ท่อสารความเย็นเป็นส่วนประกอบที่เป็นทางเดินของสารความเย็น

6.4.2 ครีบ

ครีบเป็นส่วนประกอบที่ทำให้พื้นที่ผิวในการดูดซับปริมาณความร้อนจากอากาศในห้อง

โดยสารเพิ่มขึ้น

6.4.3 ข้อต่อท่อทางเข้าและท่อทางออก

ข้อต่อท่อทางเข้าใช้สำหรับต่อท่อสารความเย็นไปยังคอมเพรสเซอร์ และข้อต่อท่อทางออกจะต่ออยู่กับเอ็กซ์แพนชันวาล์ว

ใบงานที่ 6.1

งานถอดอีวาพอเรเตอร์

เครื่องมือ

1. ไขควงแฉก

วัสดุ

1. ผ้าเช็ดมือ
2. ถังมือ

อุปกรณ์

1. ชุดอีวาพอเรเตอร์
2. ชั้นวางอุปกรณ์



ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์
2. ปฏิบัติตามใบงาน

1. การถอดชุดอีวาพอเรเตอร์



1. เตรียมชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแวนที่จะใช้ในการถอดอีวาพอเรเตอร์



2. ใช้ไขควงแฉกคลายสกรูยึดความต้านทานแบบขดลวดออก



3. ถอดความต้านทานแบบขดลวดออกจากชุดอีวาพอเรเตอร์



4. ใช้ไขควงแฉกคลายสกรูยึดฝาครอบด้านหน้าออกจากชุดอีวาพอเรเตอร์ทุกตัว



5. ถอดฝาครอบด้านหน้าออกจากชุดอีวาพอเรเตอร์



6. ถอดสายไฟออกจากขั้วของสวิตช์พัคลม



7. ถอดสายไฟออกจากขั้วของเทอร์โมสตัท



8. ใช้ไขควงแฉกถอดสกรูยึดฝาครอบโบลเวอร์ออก



9. ถอดฝาครอบด้านบนของชุดอีวาพอเรเตอร์ออก



10. ตรวจสอบดูตำแหน่งยึดของอีวาพอเรเตอร์และ
โบลเวอร์ก่อนทำการถอดออกจากฝาครอบ
ด้านล่าง



11. ถอดโบลเวอร์ออกจากฝาครอบด้านล่าง



12. ถอดอีวาพอเรเตอร์ออกจากฝาครอบด้านล่าง

ใบงานที่ 6.2

งานตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์

เครื่องมือ

1. หัวฉีดcrib
2. ปืนเป่าลม

วัสดุ

1. แปรงชนอ่อน
2. น้ำยาล้างทำความสะอาดอีวาพอเรเตอร์
3. น้ำสะอาด
4. ผ้าเช็ดมือ



อุปกรณ์

1. อีวาพอเรเตอร์
2. ปลั๊กอุดท่ออีวาพอเรเตอร์
3. ถังบรรจุน้ำสะอาด
4. ถาดล้างชิ้นส่วน
5. ปีมลม

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์
2. ปฏิบัติตามใบงาน

1. การล้างทำความสะอาดและตรวจสอบหารอยรั่วอีวาพอเรเตอร์



1. เตรียมอีวาพอเรเตอร์ที่จะทำการล้าง
ทำความสะอาดและตรวจสอบหารอยรั่ว



2. ใช้หวีจัดครีบกั้นแต่งครีบบีวาพอเรเตอร์ให้ตรง
ทุกด้าน



3. ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดครีบบีวาพอเรเตอร์



4. ปล่อยให้ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดครีบบีวาพอเรเตอร์ประมาณ 5 นาที



5. ใช้น้ำสะอาดฉีดล้างน้ำยาล้างทำความสะอาด
อีวาพอเรเตอร์ออกให้หมด



6. ใช้แปรงขนอ่อนปัดทำความสะอาดที่ครีบ
อีวาพอเรเตอร์อีกครั้ง



7. นำอีวาพอเรเตอร์แช่ลงในน้ำสะอาดเพื่อทำการ
ตรวจสอบหารอยรั่ว
หมายเหตุ อย่าให้น้ำเข้าไปในอีวาพอเรเตอร์



8. ใช้ปลั๊กอุดท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์ให้แน่น



9. นำอิวาพอเรเตอร์แช่ลงในน้ำให้เหลือแต่ท่อทางเข้าและท่อทางออกใช้ลมเป่าเพื่อทดสอบหารอยรั่ว ถ้ามีฟองอากาศลอยขึ้นมากก็แสดงว่าอิวาพอเรเตอร์มีรอยรั่ว



10. ใช้หวีจัดครีบกจัดแต่งครีบบิวาพอเรเตอร์ให้เรียบร้อยอีกครั้งและใช้ลมเป่าอิวาพอเรเตอร์ให้แห้งก่อนทำการประกอบ

1. การตรวจสอบสภาพอีวาพอเรเตอร์

บันทึกผลการตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของอีวาพอเรเตอร์

| ชื่อชิ้นส่วน | ผลการตรวจสอบ |
|--|--|
| 1. ข้อต่อเกลียว  | <input type="checkbox"/> 1. ใช้งานได้ปกติไม่ต้องแก้ไข ข้อต่อเกลียวไม่บิดเบี้ยวหักงอ และไม่ชำรุดเสียหาย <input type="checkbox"/> 2. ใช้งานได้ตามปกติแต่ต้องซ่อมแซมแก้ไข ข้อต่อเกลียวบิดเบี้ยวเล็กน้อย <input type="checkbox"/> 3. เปลี่ยนใหม่ ข้อต่อเกลียวชำรุดเสียหายมาก บิดเบี้ยวหักงอ หรือเกลียวทื่อชำรุด |
| 2. หน้าสัมผัสข้อต่อเกลียว  | <input type="checkbox"/> 1. ใช้งานได้ปกติไม่ต้องแก้ไข ผิวหน้าสัมผัสเรียบไม่มีรอยขีดข่วน <input type="checkbox"/> 2. ใช้งานได้ตามปกติแต่ต้องซ่อมแซมแก้ไข ผิวหน้าสัมผัสมีรอยขีดข่วนเล็กน้อย <input type="checkbox"/> 3. เปลี่ยนใหม่ ผิวหน้าสัมผัสไม่เรียบบิดเบี้ยว หรือมีรอยขีดข่วนมาก |
| 3. ครีปีวาพอเรเตอร์  | <input type="checkbox"/> 1. ใช้งานได้ปกติไม่ต้องแก้ไข ครีปีวาพอเรเตอร์ไม่ฉีกขาด และพับงอ <input type="checkbox"/> 2. ใช้งานได้ตามปกติแต่ต้องซ่อมแซมแก้ไข ครีปีวาพอเรเตอร์บิดเบี้ยว หรือพับงอ <input type="checkbox"/> 3. เปลี่ยนใหม่ ครีปีวาพอเรเตอร์หลุด หรือฉีกขาดมาก |
| 4. ขดท่อคอนเดนเซอร์  | <input type="checkbox"/> 1. ใช้งานได้ปกติไม่ต้องแก้ไข ขดท่อไม่มีรอยแตกร้าวฉีกขาด และรั่วซึม <input type="checkbox"/> 2. ใช้งานได้ตามปกติแต่ต้องซ่อมแซมแก้ไข ขดท่อบิดเบี้ยวหรือคดงอ <input type="checkbox"/> 3. เปลี่ยนใหม่ ขดท่อมียรอยแตกร้าวฉีกขาด หรือรั่วซึม |
| 5. รอยรั่วของอีวาพอเรเตอร์  | <input type="checkbox"/> 1. ใช้งานได้ปกติไม่ต้องแก้ไข อีวาพอเรเตอร์ไม่มีรอยรั่วซึมแตกร้าว และฉีกขาด <input type="checkbox"/> 2. เปลี่ยนใหม่ อีวาพอเรเตอร์มีรอยรั่วซึมมีรอยแตกร้าว หรือฉีกขาด |

ใบงานที่ 6.3

งานประกอบอีวาพอเรเตอร์

เครื่องมือ

1. ไขควงแฉก

วัสดุ

1. ผ้าเช็ดมือ
2. ถังมือ

อุปกรณ์

1. ชุดอีวาพอเรเตอร์
2. มอเตอร์โบลเวอร์
3. สวิตช์ควบคุมมอเตอร์โบลเวอร์
4. เทอร์โมสตัท
5. ตัวต้านทานแบบขดลวด



ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์
2. ปฏิบัติตามใบงาน

1. การประกอบชุดอีวาพอเรเตอร์



1. นำอีวาพอเรเตอร์มาประกอบเข้ากับฝาครอบด้านล่างของชุดอีวาพอเรเตอร์



2. นำมอเตอร์โบลเวอร์มาประกอบเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์



3. ตรวจสอบดูตำแหน่งการติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ และมอเตอร์โบลเวอร์ว่าถูกต้องและอยู่ในตำแหน่งเดิมหรือไม่



4. นำฝาครอบด้านบนมาประกอบเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์



5. ใช้ไขควงแกะชั้นสกรูยึดมอเตอร์โบลเวอร์เข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์ทุกตัวให้แน่น



6. เสียบสายไฟเข้ากับขั้วของเทอร์โมสตัท



7. เสียบสายไฟเข้ากับขั้วของสวิตช์ควบคุมมอเตอร์โบลเวอร์ทุกตำแหน่ง



8. ประกอบฝาครอบด้านหน้าเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์



9. ใช้ไขควงขันสกรูยึดฝาครอบด้านหน้าเข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์



10. ประกอบความต้านทานแบบขดลวดเข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์



11. ใช้ไขควงแนกชั้นสกรูยึดความต้านทานแบบขดลวดเข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์ให้แน่น



12. ประกอบชุดอิวาพอเรเตอร์เรียบร้อยแล้วให้ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของงานอีกครั้ง
หมายเหตุ ให้ทำการทดสอบพัลลโมเตอร์ว่าพัลลโมเตอร์ถูกทิศทางหรือมีเสียงดังหรือไม่ก่อนทำการติดตั้ง

ใบงานที่ 6.4

งานติดตั้งอีวาพอเรเตอร์

เครื่องมือ

1. ประแจปากตายเบอร์
14, 17, 19, 23, 24, 26 mm.

วัสดุ

1. เทปพันเกลียว
2. ผ้าเช็ดมือ
3. ถังมือ



อุปกรณ์

1. ชุดฝึกอบรมเครื่องปรับอากาศรถยนต์
2. ชุดอีวาพอเรเตอร์
3. เอ็กซ์แพนชันวาล์ว
4. เช็มขัดรัดกระเปาะ

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์
2. ปฏิบัติตามใบงาน

1. การติดตั้งอีวาพอเรเตอร์



1. นำชุดอีวาพอเรเตอร์มาติดตั้งเข้ากับชุดฝึก
ระบบเครื่องปรับอากาศรถยนต์



2. ตรวจสอบดูตำแหน่งท่อเดินสารความเย็นด้าน
ช่องทางเข้าและช่องทางออกของอีวาพอเรเตอร์



3. ขันข้อต่อท่อทางเดินสารความเย็นเข้ากับช่องทาง
เข้าของอีวาพอเรเตอร์



4. ใช้ประแจปากตายเบอร์ 24 mm. จับที่ช่องทางเข้า
ชุดอีวาพอเรเตอร์และใช้ประแจปากตายเบอร์ 26
mm. ขันข้อต่อสารความเย็นเข้าให้แน่น



5. ใช้เข็มขัดรัดกระเปาะเข้ากับท่อทางออกของ
อีวาพอเรเตอร์ให้แน่น



6. ขันข้อต่อท่อทางเข้าอีวาพอเรเตอร์เข้ากับเกลียว
ช่องทางออกเอ็กซ์แพนชันวาล์ว



7. ขันข้อต่อทางเดินสารความเย็นเข้ากับช่องทางเข้า
ของเอ็กซ์แพนชันวาล์วให้แน่น



8. ใช้ประแจปากตายเบอร์ 17 mm. จับที่ช่องทางออก
ของเอ็กซ์แพนชันวาล์วและใช้ประแจปากตายเบอร์
23 mm. ขันข้อต่อท่อด้านทางเข้าอีวาพอเรเตอร์
ให้แน่น



9. ใช้ประแจปากตายเบอร์ 14 mm. จับที่ช่องทางเข้า
เอ็กซ์แพนชันวาล์วและใช้ประแจปากตายเบอร์
19 mm. ชันข้อต่อท่อสารความเย็นให้แน่น



10. ทำการติดตั้งชุดอีวาพอเรเตอร์เข้ากับชุดฝีกระบบ
เครื่องปรับอากาศรถยนต์แล้วให้ทำการตรวจสอบ
ความเรียบร้อยอีกครั้ง

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. อีวาพอเรเตอร์ทำหน้าที่อะไรในระบบเครื่องปรับอากาศรถยนต์
 - ก. ดูดปริมาณความร้อนเพื่อเปลี่ยนสถานะของสารความเย็น
 - ข. ดูดและอัดสารความเย็น
 - ค. เปลี่ยนสถานะของสารความเย็น
 - ง. ดูดความชื้นและกรองสิ่งสกปรก
2. สารความเย็นที่ถูกลดความดันลงจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วจะไหลเข้ามาในอีวาพอเรเตอร์ในสถานะใด
 - ก. ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ
 - ข. ของแข็ง
 - ค. ของเหลว
 - ง. ก๊าซ
3. อีวาพอเรเตอร์ชนิดใดไม่มีใช้ในเครื่องปรับอากาศรถยนต์
 - ก. แบบแผ่นเกล็ด
 - ข. แบบไหลขนาน
 - ค. แบบแผ่นท่อววน
 - ง. แบบท่อและครีปแผ่น
4. ชิ้นส่วนใดไม่ใช่โครงสร้างส่วนประกอบของอีวาพอเรเตอร์
 - ก. เทอร์โมสตัท
 - ข. ท่อสารความเย็น
 - ค. ครีป
 - ง. ข้อต่อท่อทางด้านเข้าและด้านออก
5. การถอดชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแขวนชั้นตอนใดไม่ถูกต้อง
 - ก. ถอดอีวาพอเรเตอร์
 - ข. ถอดโบลเวอร์
 - ค. ถอดเปลี่ยนสวิตช์พัดลม
 - ง. ถอดฝาครอบด้านหน้า

6. ข้อใดไม่ใช่การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของอีวาพอเรเตอร์
 - ก. ครีป
 - ข. รอยรั่ว
 - ค. ข้อต่อเกลียว
 - ง. ความต้านทานแบบขดลวด
7. การตรวจสอบหารอยรั่วของอีวาพอเรเตอร์ขั้นตอนใดไม่ถูกต้อง
 - ก. ใช้ลมเป่าด้านท่อทางเข้าเพื่อตรวจสอบหารอยรั่วที่ออกจากอีวาพอเรเตอร์
 - ข. ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดอีวาพอเรเตอร์
 - ค. ใช้ปลั๊กอุดท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์
 - ง. นำอีวาพอเรเตอร์แช่ลงในน้ำที่สะอาด
8. ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนการประกอบชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแขวน
 - ก. ประกอบฝาครอบด้านหน้าเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์
 - ข. ประกอบเอ็กซ์แพนชันวาล์วเข้ากับอีวาพอเรเตอร์
 - ค. ประกอบอีวาพอเรเตอร์เข้ากับฝาครอบด้านล่าง
 - ง. ประกอบโบลเวอร์เข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์
9. อุปกรณ์ใดที่ไม่ได้นำมาประกอบเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์แบบแขวน
 - ก. รีเลย์
 - ข. สวิตช์พัลลัม
 - ค. เทอร์โมสตัท
 - ง. ความต้านทานแบบขดลวด
10. อุปกรณ์ใดที่จะต้องนำมาติดตั้งเข้ากับชุดอีวาพอเรเตอร์
 - ก. เอ็กซ์แพนชันวาล์ว
 - ข. รีซีฟเวอร์ดรายเออร์
 - ค. คอนเดนเซอร์
 - ง. คอมเพรสเซอร์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

| | | | | |
|----|---|--|-----|---|
| 1. | ง | | 6. | ข |
| 2. | ค | | 7. | ก |
| 3. | ง | | 8. | ค |
| 4. | ง | | 9. | ง |
| 5. | ง | | 10. | ง |

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

| | | | | |
|----|---|--|-----|---|
| 1. | ก | | 6. | ง |
| 2. | ก | | 7. | ข |
| 3. | ง | | 8. | ข |
| 4. | ค | | 9. | ก |
| 5. | ข | | 10. | ก |



ชุดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่องศึกษาการทำงาน และบริการอีวาพอเรเตอร์



38

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

หน่วยที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์

ใบงานที่ 6.1 งานถอดอีวาพอเรเตอร์

ชื่อ - สกุล.....รหัสนักศึกษา.....
ระดับชั้น.....แผนก.....
วัน/เดือน/ปี.....
เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....น. เสร็จเวลา.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....นาที่
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

| หัวข้อการประเมิน | คะแนน เต็ม | ช่วงระดับคะแนน | | | | | ตัวคูณ | คะแนน จริงที่ได้ |
|---|---------------|----------------|----|-------------|------|-------------|--------|---------------------|
| | | ดีมาก | ดี | ปาน กลาง | น้อย | น้อย มาก | | |
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2.1 การถอดอีวาพอเรเตอร์ ได้ตามใบงาน | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 3. การใช้วัสดุอุปกรณ์อย่าง ประหยัดและมีประสิทธิภาพ | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 4. การทำงานอย่างปลอดภัย | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 5. ผลสัมฤทธิ์ของงาน ความประณีตและความสะอาด | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 6. การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังการใช้งาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 7. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| รวม | 10 | รวม | | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
หน่วยที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์
ใบงานที่ 6.2 งานตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์

ชื่อ - สกุล.....รหัสนักศึกษา.....
 ระดับชั้น.....แผนก.....
 วัน/เดือน/ปี.....
 เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....น. เสร็จเวลา.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....นาที่
 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

| หัวข้อการประเมิน | คะแนนเต็ม | ช่วงระดับคะแนน | | | | | ตัวคูณ | คะแนนจริงที่ได้ |
|---|-----------|----------------|----|---------|------|---------|--------|-----------------|
| | | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก | | |
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2.2 การตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 3. การใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 4. การทำงานอย่างปลอดภัย | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 5. ผลสัมฤทธิ์ของงาน ความประณีตและความสะอาด | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 6. การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังการใช้งาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 7. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| รวม | 10 | รวม | | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
หน่วยที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์
ใบงานที่ 6.3 งานประกอบอีวาพอเรเตอร์

ชื่อ - สกุล.....รหัสนักศึกษา.....
 ระดับชั้น.....แผนก.....
 วัน/เดือน/ปี.....
 เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....น. เสร็จเวลา.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....นาที่
 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

| หัวข้อการประเมิน | คะแนนเต็ม | ช่วงระดับคะแนน | | | | | ตัวคูณ | คะแนนจริงที่ได้ |
|--|-----------|----------------|----|---------|------|---------|--------|-----------------|
| | | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก | | |
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2.3 การประกอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 3. การใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 4. การทำงานอย่างปลอดภัย | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 5. ผลสัมฤทธิ์ของงาน ความประณีตและความสะอาด | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 6. การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังการใช้งาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 7. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| รวม | 10 | รวม | | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
หน่วยที่ 6 เรื่องศึกษาการทำงานและบริการอีวาพอเรเตอร์
ใบงานที่ 6.4 งานติดตั้งอีวาพอเรเตอร์

ชื่อ - สกุล.....รหัสนักศึกษา.....
 ระดับชั้น.....แผนก.....
 วัน/เดือน/ปี.....
 เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....น. เสร็จเวลา.....น. รวมเวลาปฏิบัติงาน.....นาที่
 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

| หัวข้อการประเมิน | คะแนนเต็ม | ช่วงระดับคะแนน | | | | | ตัวคูณ | คะแนนจริงที่ได้ |
|---|-----------|----------------|----|---------|------|---------|--------|-----------------|
| | | ดีมาก | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก | | |
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1. การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2.4 การติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 3. การใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 4. การทำงานอย่างปลอดภัย | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 5. ผลสัมฤทธิ์ของงาน ความประณีตและความสะอาด | 2 | | | | | | 0.4 | |
| 6. การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังการใช้งาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| 7. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน | 1 | | | | | | 0.2 | |
| รวม | 10 | รวม | | | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง เกณฑ์การให้คะแนนนี้ ให้ครูผู้ควบคุมเป็นผู้ประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนนี้เท่านั้น

1. เกณฑ์การให้คะแนน การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

หัวข้อการประเมิน

1. เลือกใช้เครื่องมือช่างทั่วไปในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
2. เลือกใช้วัสดุในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
3. เลือกใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
4. มีการตรวจสอบสภาพทั่วไป การชำรุดเสียของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนลงมือปฏิบัติงาน
5. มีการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมและเป็นระเบียบ

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|--|
| ดีมาก | หมายถึง | มีการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานครบทุกหัวข้อการประเมิน |
| ดี | หมายถึง | มีการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 4 หัวข้อ |
| ปานกลาง | หมายถึง | มีการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 3 หัวข้อ |
| น้อย | หมายถึง | มีการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 2 หัวข้อ |
| น้อยมาก | หมายถึง | มีการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 1 หัวข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หัวข้อการประเมิน

- 2.1 การถอดอ้ววาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน
- 2.2 การตรวจสอบอ้ววาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน
- 2.3 การประกอบอ้ววาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน
- 2.4 การติดตั้งอ้ววาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน

2.1 เกณฑ์การให้คะแนน การถอดอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน

หัวข้อการประเมิน

1. ใช้ไขควงแฉกคลายสกรูยึดความต้านทานแบบขดลวดออก
2. ใช้ไขควงแฉกคลายสกรูยึดฝาครอบด้านหน้าออกจากชุดอีวาพอเรเตอร์ทุกตัว
3. ถอดสายไฟออกจากขั้วของสวิตช์พัลส์และเทอร์โมสตัทออก
4. ใช้ไขควงแฉกถอดสกรูยึดฝาครอบโบลเวอร์และฝาครอบด้านบนของชุดอีวาพอเรเตอร์ออก
5. ถอดโบลเวอร์และอีวาพอเรเตอร์ออกจากฝาครอบด้านล่าง

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานได้สำเร็จ รวดเร็ว ถูกต้องครบถ้วนตรงตามทุกหัวข้อการประเมินตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงาน |
| ดี | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 4 ข้อของขั้นตอน |
| ปานกลาง | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 3 ข้อของขั้นตอน |
| น้อย | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 2 ข้อของขั้นตอน |
| น้อยมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 1 ข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

2.2 เกณฑ์การให้คะแนน การตรวจสอบอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน

หัวข้อการประเมิน

1. ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดครีบบและอีวาพอเรเตอร์ปล่อยให้น้ำยาล้างทำความสะอาดประมาณ 5 นาที
2. ใช้น้ำสะอาดฉีดล้างน้ำยาล้างทำความสะอาดอีวาพอเรเตอร์ออกให้หมดและใช้แปรงขนอ่อนปัดทำความสะอาดที่ครีบบอีวาพอเรเตอร์อีกครั้ง
3. นำอีวาพอเรเตอร์แช่ลงในน้ำสะอาดเพื่อทำการตรวจสอบหารอยร้าว
4. ใช้ปลั๊กอุดท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์ให้แน่นและนำอีวาพอเรเตอร์แช่ลงในน้ำให้เหลือแต่ท่อทางเข้าและท่อทางออก ใช้ลมเป่าเพื่อทดสอบหารอยร้าวถ้ามีฟองอากาศลอยขึ้นมา ก็แสดงว่าอีวาพอเรเตอร์มีรอยร้าว
5. ใช้หวีจัดครีบบจัดแต่งครีบบอีวาพอเรเตอร์ให้เรียบร้อยอีกครั้งและใช้ลมเป่าอีวาพอเรเตอร์ให้แห้งก่อนทำการประกอบ

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานได้สำเร็จ รวดเร็ว ถูกต้องครบถ้วนตรงตามทุกหัวข้อ การประเมินตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงาน |
| ดี | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงาน และการปฏิบัติงานได้ 4 ข้อของขั้นตอน |
| ปานกลาง | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงาน และการปฏิบัติงานได้ 3 ข้อของขั้นตอน |
| น้อย | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงาน และการปฏิบัติงานได้ 2 ข้อของขั้นตอน |
| น้อยมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงาน และการปฏิบัติงานได้ 1 ข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อ การประเมิน |

2.3 เกณฑ์การให้คะแนน การประกอบอิวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน

หัวข้อการประเมิน

1. นำอิวาพอเรเตอร์และโบลเวอร์มาประกอบเข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์
2. ใช้ไขควงแฉกขันสกรูยึดโบลเวอร์เข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์ทุกตัวให้แน่น
3. เสียบสายไฟเข้ากับขั้วของเทอร์โมสแตตและขั้วของสวิตช์พัดลมทุกตำแหน่ง
4. ใช้ไขควงขันสกรูยึดฝาครอบด้านหน้าเข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์
5. ใช้ไขควงแฉกขันสกรูยึดความต้านทานแบบขดลวดเข้ากับชุดอิวาพอเรเตอร์ให้แน่น

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานได้สำเร็จ รวดเร็ว ถูกต้องครบถ้วนตรงตามทุกหัวข้อการประเมินตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงาน |
| ดี | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 4 ข้อของขั้นตอน |
| ปานกลาง | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 3 ข้อของขั้นตอน |
| น้อย | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 2 ข้อของขั้นตอน |
| น้อยมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 1 ข้อของขั้นตอน หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

2.4 เกณฑ์การให้คะแนน การติดตั้งอีวาพอเรเตอร์ได้ตามใบงาน

หัวข้อการประเมิน

1. นำชุดอีวาพอเรเตอร์มาติดตั้งเข้ากับชุดฝึกอบรมเครื่องปรับอากาศรถยนต์
2. ใช้ประแจปากตายเบอร์ 24 mm. จับที่ช่องทางเข้าชุดอีวาพอเรเตอร์ และใช้ประแจปากตายเบอร์ 26 mm. ชันข้อต่อสารความเย็นเข้าให้แน่น
3. ใช้เข็มฉีดยากระเปาะเข้ากับท่อทางออกของอีวาพอเรเตอร์ให้แน่น
4. ใช้ประแจปากตายเบอร์ 17 mm. จับที่ช่องทางออกของเอ็กซ์แพนชันวาล์วและใช้ประแจปากตายเบอร์ 23 mm. ชันข้อต่อท่อด้านทางเข้าอีวาพอเรเตอร์ให้แน่น
5. ใช้ประแจปากตายเบอร์ 14 mm. จับที่ช่องทางเข้าเอ็กซ์แพนชันวาล์วและใช้ประแจปากตายเบอร์ 19 mm. ชันข้อต่อท่อสารความเย็นให้แน่น

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานได้สำเร็จ รวดเร็ว ถูกต้องครบถ้วนตรงตามทุกหัวข้อการประเมินตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงาน |
| ดี | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 4 ข้อของขั้นตอน |
| ปานกลาง | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 3 ข้อของขั้นตอน |
| น้อย | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 2 ข้อของขั้นตอน |
| น้อยมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินมีความถูกต้องตามขั้นตอนในใบงานและการปฏิบัติงานได้ 1 ข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

3. เกณฑ์การให้คะแนน การใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพ

หัวข้อการประเมิน

1. เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมในการทำงาน
2. มีทักษะในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์
3. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงสุด
4. หลังจากใช้งานเสร็จแล้วมีการทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์
5. หลังจากใช้งานเสร็จแล้วมีการเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|--|
| ดีมาก | หมายถึง | มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานถูกต้องตรงตามหัวข้อการประเมิน |
| ดี | หมายถึง | มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 4 หัวข้อ |
| ปานกลาง | หมายถึง | มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 3 หัวข้อ |
| น้อย | หมายถึง | มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 2 หัวข้อ |
| น้อยมาก | หมายถึง | มีการใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 1 หัวข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

4. เกณฑ์การให้คะแนน การทำงานอย่างปลอดภัย

หัวข้อการประเมิน

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เกิดความเสียหาย
2. ผู้เรียนไม่เกิดอันตรายจากการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์
3. ผู้อื่นไม่ได้รับอันตรายจากการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์
4. ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและมีความปลอดภัยจากการทำงาน
5. ชิ้นงานไม่เกิดความเสียหาย

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและมีความปลอดภัยจากการทำงาน ทั้งผู้เรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์จากการปฏิบัติงานตามหัวข้อ การประเมิน |
| ดี | หมายถึง | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและมีความปลอดภัยจากการทำงาน ทั้งผู้เรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์จากการปฏิบัติงานตามหัวข้อ การประเมินได้ 4 หัวข้อ |
| ปานกลาง | หมายถึง | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและมีความปลอดภัยจากการทำงาน ทั้งผู้เรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์จากการปฏิบัติงานตามหัวข้อ การประเมินได้ 3 หัวข้อ |
| น้อย | หมายถึง | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและมีความปลอดภัยจากการทำงาน ทั้งผู้เรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์จากการปฏิบัติงานตามหัวข้อ การประเมินได้ 2 หัวข้อ |
| น้อยมาก | หมายถึง | ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและมีความปลอดภัยจากการทำงาน ทั้งผู้เรียน เครื่องมือ และอุปกรณ์จากการปฏิบัติงานตามหัวข้อ การประเมินได้ 1 หัวข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

5. เกณฑ์การให้คะแนน ผลสัมฤทธิ์ของงาน ความประณีต ความถูกต้อง และความสะอาด หัวข้อการประเมิน

1. ผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติงานมีความสำเร็จ มีความประณีต และมีความถูกต้องตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
2. ผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติงานมีความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3. วัสดุ อุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงานมีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย
4. ผู้เรียนมีการตรวจสอบผลงานที่สำเร็จจากการปฏิบัติงาน
5. ผลงานที่สำเร็จจากการปฏิบัติงานไม่มีการชำรุด เสียหาย

ช่วงระดับคะแนน

| | |
|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง ผลงานที่สำเร็จจะต้องมีความประณีต ถูกต้อง และมีความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงานตรงตามทุกหัวข้อการประเมิน |
| ดี | หมายถึง ผลงานที่สำเร็จมีความประณีต ถูกต้องและมีความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 4 หัวข้อ |
| ปานกลาง | หมายถึง ผลงานที่สำเร็จมีความประณีต ถูกต้องและมีความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 3 หัวข้อ |
| น้อย | หมายถึง ผลงานที่สำเร็จมีความประณีต ถูกต้องและมีความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 2 หัวข้อ |
| น้อยมาก | หมายถึง ผลงานที่สำเร็จมีความประณีต ถูกต้องและมีความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงานตามหัวข้อการประเมินได้ 1 หัวข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

6. เกณฑ์การให้คะแนน การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังจากการใช้งาน หัวข้อการประเมิน

1. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วจะต้องทำการตรวจเช็คเครื่องมือ และอุปกรณ์
2. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์
3. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วจะต้องบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์
4. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วจะต้องเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์
5. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|--|
| ดีมาก | หมายถึง | การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังจากการใช้งานและปฏิบัติงานครบทุกหัวข้อการประเมิน |
| ดี | หมายถึง | การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังจากการใช้งานและปฏิบัติงานตามหัวข้อประเมินได้ 4 หัวข้อ |
| ปานกลาง | หมายถึง | การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังจากการใช้งานและปฏิบัติงานตามหัวข้อประเมินได้ 3 หัวข้อ |
| น้อย | หมายถึง | การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังจากการใช้งานและปฏิบัติงานตามหัวข้อประเมินได้ 2 หัวข้อ |
| น้อยมาก | หมายถึง | การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์หลังจากการใช้งานและปฏิบัติงานตามหัวข้อประเมินได้ 1 หัวข้อ หรือปฏิบัติงานไม่ได้เลยตามหัวข้อการประเมิน |

7. เกณฑ์การให้คะแนน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ช่วงระดับคะแนน

| | | |
|---------|---------|---|
| ดีมาก | หมายถึง | การปฏิบัติงานด้วยความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำทันตามเวลาที่กำหนด |
| ดี | หมายถึง | การปฏิบัติงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่เกิน 5 นาที |
| ปานกลาง | หมายถึง | การปฏิบัติงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่เกิน 10 นาที |
| น้อย | หมายถึง | การปฏิบัติงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่เกิน 15 นาที |
| น้อยมาก | หมายถึง | การปฏิบัติงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดแต่ไม่เกิน 20 นาที |

บรรณานุกรม

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมศัพท์ยานยนต์ และเครื่องยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

ราชบัณฑิตยสถาน, 2550.

ตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด, บริษัท. คู่มือบริการระบบปรับอากาศรถยนต์อีซูซุ . ฝ่ายเทคนิคและ
อบรม บริษัทตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด, ม.ป.ท., ม.ป.ป.

ยูไนเต็ โอโต เซลส์ จำกัด, บริษัท. Air conditioning System. แผนกฝึกอบรม บริษัท ยูไนเต็
โอโต เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด, ม.ป.ท., ม.ป.ป.

วรเทพ ยอดดี. คู่มือปฏิบัติงานระบบปรับอากาศรถยนต์. สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น) พิมพ์ครั้งที่ 7 กันยายน 2544

วีระศักดิ์ มะโนน้อม. งานปรับอากาศรถยนต์. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด 2549

สวัสดี บุญเถื่อน. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2537

สมนึก มังกะระ. งานปรับอากาศรถยนต์. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ 2551

สมศักดิ์ สุโมทยกุล. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2545