



# แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 10108305 วิชางานไฟฟ้ารถยนต์  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย  
อาจารย์อนุรักษ์ ตันทวรา  
สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรายวิชา วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัส 10108305 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง

สาขาวิชาช่างยนต์  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

|  |
|--|
| <b>สาขาวิชา/คณะ</b><br>สาขาวิชาช่างยนต์      คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม      มหาวิทยาลัยนครพนม |
|--|

### หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

|  |
|--|
| <b>1. รหัสและชื่อรายวิชา</b><br>รหัส 10108305      วิชางานไฟฟ้ารถยนต์  |
| <b>2. จำนวนหน่วยกิต</b><br>3 หน่วยกิต  |
| <b>3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา</b><br><b>3.1 หลักสูตร</b><br>สาขาวิชาช่างยนต์<br><b>3.2 ประเภทของรายวิชา</b><br>ช่างอุตสาหกรรม |
| <b>4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา</b><br>อาจารย์อนุรักษ์ ตันทวรา  |
| <b>5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน</b><br>ภาคการศึกษาที่ 2/2561      ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)                           |
| <b>6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)</b><br>ไม่มี   |
| <b>7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน</b><br>ไม่มี   |
| <b>8. สถานที่เรียน</b><br>ห้อง ปฏิบัติการสาขาวิชาช่างยนต์  |
| <b>9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด</b><br>ไม่มี   |

## ลักษณะรายวิชา

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. รหัสและชื่อวิชา    | รหัสวิชา 10108305 วิชาไฟฟ้ารถยนต์   |
| 2. สภาพรายวิชา        | วิชาชีพพื้นฐาน<br>หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)   |
| 3. ระดับรายวิชา       | ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2  |
| 4. รายวิชาพื้นฐาน     | วิชาชีพเฉพาะ  |
| 5. เวลาศึกษา          | ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง และนักศึกษา<br>จะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอด 16 สัปดาห์   |
| 6. จำนวนหน่วยกิต      | 3 หน่วยกิต  |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการใช้เครื่องมือวัด เครื่องมือทดสอบ การถอดประกอบ<br/>ตรวจสอบอุปกรณ์ ในระบบไฟฟ้ารถยนต์</li> <li>2. เพื่อให้มีความสามารถบำรุงรักษา แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้ารถยนต์รวมทั้ง<br/>ประมาณราคาค่าบริการได้</li> <li>3. เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด<br/>และปลอดภัย</li> <li>4. เพื่อให้สามารถศึกษาติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีระบบไฟฟ้า รถยนต์</li> </ol> |
| 8. คำอธิบายรายวิชา    | ศึกษาการใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือทดสอบ แก้ไขข้อขัดข้องระบบจุดระเบิด ระบบ<br>สตาร์ทระบบประจุไฟ ระบบแสงสว่าง ระบบสัญญาณและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก<br>สะดวกในระบบไฟฟ้ารถยนต์   |

## การแบ่งบทเรียน/หัวข้อ

| หน่วยที่               | บทเรียน/หัวข้อ   | เวลา(ชั่วโมง) |   |
|------------------------|--|---------------|---|
|                        |  | ท             | ป |
| 1. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น | <p>บทเรียนที่ 1. หลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น</p> <p>1.1 การกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>1.2 คุณสมบัติการต่อวงจรไฟฟ้าตามลักษณะต่าง ๆ</p> <p>1.3 หลักการทำงานของแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>1.4 คำนวณระบบการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้ารถยนต์</p>  | 2             | 3 |
| 2. พื้นฐานไฟฟ้ารถยนต์  | <p>บทเรียนที่ 2 .ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น</p> <p>2.1 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้ารถยนต์</p> <p>2.2 การต่อสายไฟฟ้าลักษณะต่าง ๆ</p>  | 2             | 3 |
| 3. แบตเตอรี่           | <p>บทเรียนที่ 3 หลักการทำงานและตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่รถยนต์</p> <p>3.1 หน้าที่และส่วนประกอบของแบตเตอรี่</p> <p>3.2 ชนิดและประเภทของแบตเตอรี่</p> <p>บทเรียนที่ 4 ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ในระบบแบตเตอรี่ในรถยนต์</p> <p>4.1 วิธีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และแบตเตอรี่</p> <p>บทเรียนที่ 5 ถอดประกอบแบตเตอรี่ในรถยนต์</p> <p>5.1 ขั้นตอนและวิธีการถอดประกอบแบตเตอรี่ในรถยนต์</p> <p>บทเรียนที่ 6 การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบแบตเตอรี่รถยนต์</p> <p>6.1 การทดสอบประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่</p> <p>6.2 การบำรุงรักษาแบตเตอรี่</p> | 2             | 3 |
| 4. ระบบเครื่องวัด      | <p>บทเรียนที่ 7 ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบสัญญาณรถยนต์</p> <p>7.1 หน้าที่ส่วนประกอบระบบสัญญาณรถยนต์</p> <p>บทเรียนที่ 8 การตรวจสอบระบบระบบไฟสัญญาณในรถยนต์</p> <p>8.1 การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟสัญญาณรถยนต์</p> <p>8.2 การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟสัญญาณตามคู่มือ 8.3</p> <p>มาตรวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง และวัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p>  | 4             | 6 |

|                  |  |   |   |
|------------------|--|---|---|
|                  | 8.4 มาตรฐานวัดรอบเครื่องยนต์ มาตรฐานวัดความเร็ว และวัดระยะการเดินทาง   |   |   |
| 5. ระบบสตาร์ท    | <p><b>บทเรียนที่ 9 ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบระบบสตาร์ทเครื่องยนต์</b></p> <p>9.1 หน้าที่การทำงานและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์</p> <p>9.2 ชนิดประเภทของมอเตอร์สตาร์ท</p> <p>9.3 การต่อวงจรมอเตอร์สตาร์ท</p> <p><b>บทเรียนที่ 10 การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบสตาร์ทเครื่องยนต์</b></p> <p>10.1 ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบสตาร์ทเครื่องยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 11. การตรวจสอบสภาพและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์</b></p> <p>11.1 ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์</p>  | 4 | 6 |
| 6. ระบบจุดระเบิด | <p><b>บทเรียนที่ 12. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์</b></p> <p>12.1 หน้าที่และส่วนประกอบระบบจุดระเบิด</p> <p>12.2 ชนิดและประเภทระบบจุดระเบิด</p> <p><b>บทเรียนที่ 13. การตรวจสอบสภาพระบบจุดระเบิดในรถยนต์</b></p> <p>13.1 การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบสภาพระบบจุดระเบิดในรถยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 14.ถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์</b></p> <p>14.1 ขั้นตอนและวิธีการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 15. แก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดในรถยนต์</b></p> <p>15.1 วิธีการตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดในรถยนต์</p> | 4 | 6 |
| 7. ระบบประจุไฟ   | <p><b>บทเรียนที่ 16. หลักการทำงานของระบบไฟชาร์จรถยนต์</b></p> <p>16.1 หน้าที่และส่วนประกอบระบบไฟชาร์จรถยนต์</p> <p>16.2 การต่อวงจรระบบประจุไฟรถยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 17. การตรวจสอบสภาพระบบไฟชาร์จในรถยนต์</b></p> <p>17.1 การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบสภาพระบบไฟชาร์จในรถยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 18. การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบ</b></p>   | 4 | 6 |

|                            |  |   |   |
|----------------------------|--|---|---|
|                            | <p><b>ไฟชาร์จรถยนต์</b></p> <p>18.1 ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 19. การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟชาร์จ</b></p> <p>19.1 ขั้นตอนและวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟชาร์จ</p>   |   |   |
| 8. ระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ | <p><b>บทเรียนที่ 20. หลักการทำงานของระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</b></p> <p>20.1 หน้าที่และส่วนประกอบระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</p> <p>20.2 การต่อวงจรระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</p> <p><b>บทเรียนที่ 21. การตรวจสอบสภาพและแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</b></p> <p>21.1 การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</p> <p><b>บทเรียนที่ 22. การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์</b></p> <p>22.1 ขั้นตอนและวิธีการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์</p>  | 4 | 6 |
| 9. ระบบอำนวยความสะดวก      | <p><b>บทเรียนที่ 23. หลักการทำงานของระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกในรถยนต์</b></p> <p>23.1 การต่อวงจรวิทยุ</p> <p>23.2 การต่อวงจรปัดน้ำฝนแบบต่าง ๆ</p> <p>23.3 การต่อวงจรที่จุดบุหรี่</p> <p>23.4 การต่อวงจรกระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้า</p> <p>23.5 การต่อวงจรปัดน้ำฝนและล้างกระจก</p> <p><b>บทเรียนที่ 24. การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์</b></p> <p>24.1 ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์</p> <p><b>บทเรียนที่ 25. การตรวจสอบสภาพแก้ไขข้อขัดข้องของระบบอำนวยความสะดวก</b></p> <p>25.1 การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบสภาพแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก</p> | 4 | 6 |

## จุดประสงค์การสอน

| หน่วยที่              | บทเรียน/หัวข้อ  | เวลา(ชั่วโมง) |   |
|-----------------------|---|---------------|---|
|                       |   | ท             | ป |
| 1.ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น | <b>บทเรียนที่ 1. หลักการทำงานของระบบไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น</b><br>1.1 อธิบายการกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้อง<br>1.2 อธิบายคุณสมบัติการต่อวงจรไฟฟ้าตามลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกต้อง<br>1.3 อธิบายหลักการทำงานของแม่เหล็กไฟฟ้าได้ถูกต้อง<br>1.4 คำนวณระบบการเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง  | 2             | 3 |
| 2. พื้นฐานไฟฟ้ารถยนต์ | <b>บทเรียนที่ 2 หลักการทำงานและการต่อวงจรระบบไฟฟ้ารถยนต์เบื้องต้น</b><br>2.1 บอกสัญลักษณ์ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง<br>2.2 สามารถต่อสายไฟฟ้าลักษณะต่าง ๆ ตามคู่มือได้ถูกต้อง  | 2             | 3 |
| 3. แบตเตอรี่          | <b>บทเรียนที่ 3 หลักการทำงานและการตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่รถยนต์</b><br>3.1 บอกหน้าที่หลักการทำงานและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง<br>3.2 อธิบายชนิดและประเภทของแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง<br><b>บทเรียนที่ 4 การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ในระบบแบตเตอรี่ในรถยนต์</b><br>4.1 สามารถตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง<br><b>บทเรียนที่ 5 การถอดประกอบแบตเตอรี่ในรถยนต์</b><br>5.1 สามารถถอดประกอบแบตเตอรี่ในรถยนต์ได้ถูกต้อง<br><b>บทเรียนที่ 6 การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบแบตเตอรี่รถยนต์</b><br>6.1 สามารถตรวจสอบระบบประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง<br>6.2 สามารถบำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง | 2             | 3 |
| 4. ระบบเครื่องวัด     | <b>บทเรียนที่ 7 หลักการทำงานของระบบสัญญาณรถยนต์</b><br>7.1 อธิบายหน้าที่หลักการทำงานส่วนประกอบระบบสัญญาณรถยนต์ได้ถูกต้อง<br><b>บทเรียนที่ 8 การตรวจสอบสภาพระบบไฟสัญญาณในรถยนต์</b><br>8.1 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟสัญญาณรถยนต์ได้ถูกต้อง<br>8.2 สามารถแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟสัญญาณได้ถูกต้อง<br>8.3 สามารถต่อวงจรการทำงานมาตรวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงและวัดแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง<br>8.4 สามารถต่อวงจรมาตรวัดรอบเครื่องยนต์ มาตรวัดความเร็วและวัดระยะการเดินทางได้ถูกต้อง   | 4             | 6 |



|                         |  |   |   |
|-------------------------|--|---|---|
| <p>5. ระบบสตาร์ท</p>    | <p><b>บทเรียนที่ 9 หลักการทำงานและปฏิบัติต่อวงจรระบบระบบสตาร์ทรถยนต์</b></p> <p>9.1 อธิบายหน้าที่การทำงานและส่วนประกอบของระบบสตาร์ทรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p>9.2 บอกชนิดประเภทของมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง</p> <p>9.3 สามารถต่อวงจรมอเตอร์สตาร์ทได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 10 การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบสตาร์ทรถยนต์</b></p> <p>10.1 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบสตาร์ทรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 11. การตรวจสอบสภาพและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทรถยนต์</b></p> <p>11.1 สามารถตรวจสอบสภาพและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบสตาร์ทรถยนต์ได้ถูกต้อง</p>  | 4 | 6 |
| <p>6. ระบบจุดระเบิด</p> | <p><b>บทเรียนที่ 12. หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดรถยนต์</b></p> <p>12.1 อธิบายหน้าที่หลักการทำงานและส่วนประกอบระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง</p> <p>12.2 อธิบายชนิดและประเภทระบบจุดระเบิดได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 13. การตรวจสอบสภาพระบบจุดระเบิดในรถยนต์</b></p> <p>13.1 สามารถใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบสภาพระบบจุดระเบิดในรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 14.การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดรถยนต์</b></p> <p>14.1 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบจุดระเบิดรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 15. การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดในรถยนต์</b></p> <p>15.1 สามารถตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบจุดระเบิดในรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> | 4 | 6 |
| <p>7. ระบบประจุไฟ</p>   | <p><b>บทเรียนที่ 16. หลักการทำงานระบบไฟชาร์จรถยนต์</b></p> <p>16.1 อธิบายหน้าที่หลักการทำงานและส่วนประกอบระบบไฟชาร์จรถยนต์ได้</p> <p>16.2 สามารถต่อวงจรระบบประจุไฟรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 17. การตรวจสอบสภาพระบบไฟชาร์จในรถยนต์</b></p> <p>17.1 สามารถใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบสภาพระบบไฟชาร์จในรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 18. การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์</b></p> <p>18.1 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์ได้ถูกต้อง</p>  | 4 | 6 |

|                            |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|
|                            | <p><b>บทเรียนที่ 19. การแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟชาร์จ</b></p> <p>19.1 สามารถแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟชาร์จได้ถูกต้อง</p>   |   |   |
| 8. ระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ | <p><b>บทเรียนที่ 20. หลักการทำงานและการต่อวงจรของระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</b></p> <p>20.1 อธิบายหน้าที่หลักการทำงานและส่วนประกอบระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p>20.2 สามารถต่อวงจรระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 21. การตรวจสอบสภาพและแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ</b></p> <p>21.1 สามารถใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 22. การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์</b></p> <p>22.1 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟชาร์จรถยนต์ได้ถูกต้อง</p>   | 4 | 6 |
| 9. ระบบอำนวยความสะดวก      | <p><b>บทเรียนที่ 23. หลักการทำงานและการต่อวงจรของระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกในรถยนต์</b></p> <p>23.1 สามารถต่อวงจรวิทยุได้ถูกต้อง</p> <p>23.2 สามารถต่อวงจรปัดน้ำฝนแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง</p> <p>23.3 สามารถต่อวงจรที่จุดบุหรี่ ได้ถูกต้อง</p> <p>23.4 สามารถต่อวงจรกระจกมองข้างปรับด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>23.5 สามารถต่อวงจรปัดน้ำฝนและล้างกระจกได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 24. การถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์</b></p> <p>24.1 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p><b>บทเรียนที่ 25. การตรวจสอบสภาพแก้ไขข้อขัดข้องของระบบอำนวยความสะดวก</b></p> <p>25.1 สามารถใช้เครื่องมือวัดและทดสอบในการตรวจสอบสภาพแก้ไขข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกได้ถูกต้อง</p> | 4 | 6 |

## การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 9 หน่วย แยกได้ 25 บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชาจะดำเนินการ ดังนี้

1. วิธีการ
  - ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 3 ส่วนโดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนนดังนี้
    - 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 40 คะแนน หรือร้อยละ 40
    - 1.2 พิจารณาจากจิตพิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม 20 คะแนน หรือร้อยละ 20
    - 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 40 คะแนน หรือร้อยละ 40
 โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป
  
2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา
 

ผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

  - 2.1 คะแนนสอบรวมต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
  - 2.2 มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
  - 2.3 ต้องผ่านการสอบกลางภาค และปลายภาค
  
3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน
  - 3.1 พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน F
  - 3.2 ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้
 

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป     | ได้ระดับคะแนน A  |
| คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 75 | ได้ระดับคะแนน B+ |
| คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 70 | ได้ระดับคะแนน B  |
| คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 65 | ได้ระดับคะแนน C+ |
| คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 60 | ได้ระดับคะแนน C  |
| คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 55 | ได้ระดับคะแนน D+ |
| คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 50 | ได้ระดับคะแนน D  |
| คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49     | ได้ระดับคะแนน F  |

## ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

| หน่วยที่ | คะแนนรายบทเรียนและน้ำหนักคะแนน<br><br>ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | คะแนนรายหน่วย | น้ำหนักคะแนน   |            |            |         |            |
|----------|--|---------------|----------------|------------|------------|---------|------------|
|          |  |               | พุทธิพิสัย     |            |            |         | ทักษะพิสัย |
|          |  |               | ความรู้-ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | สูงกว่า |            |
| 1        | ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น  | 7             | 2              | 1          | 3          |         | 1          |
| 2        | พื้นฐานไฟฟ้ารถยนต์   | 7             | 1              | 1          | 3          |         | 2          |
| 3        | แบตเตอรี่  | 7             | 1              | 1          | 3          |         | 2          |
| 4        | ระบบเครื่องวัด   | 8             | 1              | 2          | 3          |         | 2          |
| 5        | ระบบสตาร์ท   | 8             | 1              | 2          | 3          |         | 2          |
| 6        | ระบบจุดระเบิด  | 8             | 1              | 2          | 3          |         | 2          |
| 7        | ระบบประจุไฟ  | 8             | 1              | 2          | 3          |         | 2          |
| 8        | ระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ                                    | 10            | 1              | 2          | 5          |         | 2          |
| 9        | ระบบอำนวยความสะดวก   | 7             | 1              | 1          | 3          |         | 2          |
| ก        | คะแนนภาควิชาการ  | 70            |                |            |            |         |            |
| ข        | คะแนนภาคผลงาน  | 10            |                |            |            |         |            |
| ค        | คะแนนจิตพิสัย  | 20            |                |            |            |         |            |
|          | รวมทั้งสิ้น  | 100           |                |            |            |         |            |

## กำหนดการสอน

| สัปดาห์ที่ | วัน / เดือน | คาบที่ | รายการสอน               | หมายเหตุ |
|------------|-------------|--------|-------------------------|----------|
| 1          | -           |        | ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น     |          |
| 2          | -           |        | พื้นฐานไฟฟ้ารถยนต์      |          |
| 3          | -           |        | พื้นฐานไฟฟ้ารถยนต์      |          |
| 4          | -           |        | แบตเตอรี่               |          |
| 5          | -           |        | ระบบเครื่องวัด          |          |
| 6          | -           |        | ระบบเครื่องวัด          |          |
| 7          | -           |        | ระบบสตาร์ท              |          |
| 8          | -           |        | ระบบสตาร์ท              |          |
| 9          |             |        | <b>สอบปลายภาค</b>       |          |
| 10         | -           |        | ระบบจุดระเบิด           |          |
| 11         | -           |        | ระบบจุดระเบิด           |          |
| 12         | -           |        | ระบบประจุไฟ             |          |
| 13         | -           |        | ระบบประจุไฟ             |          |
| 14         | -           |        | ระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ |          |
| 15         | -           |        | ระบบแสงสว่างและไฟสัญญาณ |          |
| 16         | -           |        | ระบบอำนวยความสะดวก      |          |
| 17         | -           |        | ระบบอำนวยความสะดวก      |          |
| 18         |             |        | <b>สอบปลายภาค</b>       |          |

## บรรณานุกรม

1. งานไฟฟ้ายานยนต์. ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. ระดับ ปวส. สำนักพิมพ์ ซี.เอ็ด
2. ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ 1. นพพล ฐานวิเศษ . สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
3. งานไฟฟ้ารถยนต์. ประภาส พวงขึ้น . สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือเมืองไทย
4. งานไฟฟ้ารถยนต์. ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. ระดับ ปวส. สำนักพิมพ์ ซี.เอ็ด
5. ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ 2. นพพล ฐานวิเศษ . สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.