



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

สาขาวิชาช่างยนต์

กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 30101-2009

วิชางานไฟฟ้ายานยนต์

โดย

นายกมล ดิษฐาพร

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ การบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ วิชางานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอนหรือเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 สาขาวิชาช่างยนต์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบ หลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์ และนักเรียนหากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
หลักสูตรรายวิชา	
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	
หน่วยการเรียนรู้	
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	
หน่วยที่ 1 เรื่อง/ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	
แผนการจัดการเรียนรู้	1
ใบความรู้	5
ใบกิจกรรม	14
ใบงาน	16
ใบมอบหมายงาน	19
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	21
หน่วยที่ 2 เรื่อง/พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	
แผนการจัดการเรียนรู้	23
ใบความรู้	26
ใบกิจกรรม	40
ใบงาน	42
ใบมอบหมายงาน	45
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	47
หน่วยที่ 3 เรื่อง/แบตเตอรี่	
แผนการจัดการเรียนรู้	49
ใบความรู้	52
ใบกิจกรรม	64
ใบงาน	66
ใบมอบหมายงาน	69
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	71
หน่วยที่ 4 เรื่อง/ระบบสัญญาณ	
แผนการจัดการเรียนรู้	73
ใบความรู้	76
ใบกิจกรรม	87
ใบงาน	89
ใบมอบหมายงาน	93
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	96

หน่วยที่ 5 เรื่อง/ระบบแสงสว่าง	
แผนการจัดการเรียนรู้	98
ใบความรู้	101
ใบกิจกรรม	111
ใบงาน	113
ใบมอบหมายงาน	117
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	120
หน่วยที่ 6 เรื่อง/ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	
แผนการจัดการเรียนรู้	122
ใบความรู้	125
ใบกิจกรรม	137
ใบงาน	139
ใบมอบหมายงาน	143
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	148
หน่วยที่ 7 เรื่อง/ระบบประจุไฟกระแสดับ	
แผนการจัดการเรียนรู้	150
ใบความรู้	153
ใบกิจกรรม	164
ใบงาน	166
ใบมอบหมายงาน	169
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	171
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตัวถังและสีรถยนต์

รหัส 30101-2009 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

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

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ตรวจวิเคราะห์ แกะไข ขัดข้องของระบบของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2 และมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รูและเข้าใจหลักการทำงานและตรวจสอบแก้ไขระบบไฟฟ้ายานยนต์
2. สามารถใช้เครื่องมือ ตรวจวิเคราะห์ ซ่อมและปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์
3. มีเจตคติและกิริยาสำนึกที่ดี ในการสืบเสาะหาความรู้ ในการทำงานปฏิบัติงานด้วยความประณีต

อบครอบ ประหยัด มีวินัย ตรงต่อเวลา ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

4. สามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบเครื่องมือ ตรวจวิเคราะห์ ซ่อมและปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ายานยนต์

สมรรถนะรายวิชา

ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและตรวจสอบแก้ไขระบบไฟฟ้ายานยนต์ตามคู่มือวิเคราะห์การใช้งานเครื่องมือ ซ่อม อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์ตามคู่มือ ตรวจวิเคราะห์แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้ายานยนต์ตามคู่มือประยุกต์ใช้เครื่องมือซ่อม และปรับแต่งข้อขัดข้องของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ายานยนต์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเพื่อทดสอบวิเคราะห์ข้อขัดข้องและซ่อมในระบบจุดระเบิดระบบประจุไฟระบบแสงสว่างและสัญญาณยานยนต์สมัยใหม่ ระบบไฟฟ้าตัวถัง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง ระบบควบคุมการส่งกำลังเครื่องยนต์

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขา สาขายานยนต์ ระดับ 2

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้	
<p>1.1 ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้</p> <p>1.1.1 วิธีป้องกันอุบัติเหตุในโรงซ่อมรถยนต์</p> <p>1.1.2 วิธีใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย เครื่องแต่งกาย และอธิบายวิธีการทำงานที่ปลอดภัยแก่ตนเองและผู้อื่น</p> <p>1.1.3 วิธีใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือประจำตัวช่าง และเครื่องมือพิเศษให้พร้อมที่จะทำงาน</p> <p>1.1.4 ชื่ออุปกรณ์ และการดูแลรักษาอุปกรณ์ในโรงงานซ่อมรถยนต์ เช่น เป็นอุปกรณ์ลม อุปกรณ์น้ำ อุปกรณ์ยก อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ความปลอดภัย</p> <p>1.1.5 การปฐมพยาบาล และการช่วยชีวิตจากอุบัติเหตุ และสุขอนามัยในโรงงานซ่อมรถยนต์</p> <p>1.1.6 การเกิดเพลิง และวิธีใช้เครื่องดับเพลิง</p> <p>1.1.7 การคำนวณเกี่ยวกับเลขยกกำลังและสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>1.1.8 การคำนวณพื้นที่ปริมาตรรูปทรงกลม วงกลม สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม</p> <p>1.1.9 สูตรและสมการอย่างง่าย ๆ</p> <p>1.1.10 ความหมายและการคำนวณเกี่ยวกับการได้เปรียบเชิงกล และประสิทธิภาพ</p> <p>1.1.11 การเปลี่ยนหน่วยวัดจากหน่วยเมตริก หน่วยอังกฤษ และหน่วยเอสไอ</p> <p>1.1.12 การคำนวณพื้นที่ ปริมาตร วงกลม ทรงกลม ทรงกระบอก สี่เหลี่ยม ทรงสี่เหลี่ยม</p> <p>1.1.13 การคำนวณขนาดขยายตัวของโลหะเมื่อได้รับความร้อน</p> <p>1.1.14 ความหมาย และการคำนวณเกี่ยวกับแรง งาน กำลัง และแรงบิด</p> <p>1.1.15 ความหมายและการคำนวณเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุความเร็ว ความเร่งและความหน่วง</p> <p>1.1.16 วิธีใช้ และการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดละเอียด เช่น ไมโครมิเตอร์ ฉาก เกจวัดมุม พิลเลอร์เกจ ไดแอลเกจ พลาสติกและประแจแรงบิด</p> <p>1.1.17 วิธีการผลิต เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การตัด และการยึดชิ้นส่วน</p> <p>1.1.18 ลักษณะงานสวม ขนาดชิ้นงาน ระยะเวลา และพิกัดความเผื่อ</p> <p>1.1.19 ลักษณะการติดตั้ง และการใช้งานชิ้นส่วนเครื่องกลพื้นฐาน เช่น สกรู สลัก ลิม เพลา พูลเลย์ แบริ่ง ซีล ปะเก็น ข้อต่อ ก้านต่อ และแขนต่อ</p> <p>1.1.20 จำแนก บอกคุณสมบัติ และการใช้งานวัสดุในงานช่าง เช่น คุณสมบัติทางฟิสิกส์ ทางเคมี และวิศวกรรม เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง แก้ว ไม้ กระจาดพลาสติก สารยึดประสาน และบรรยายการสีกร่อน</p> <p>1.1.21 ลักษณะ และการใช้งานชิ้นส่วนไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน เช่น สารตัวนำ สารกึ่งตัวนำ และฉนวน กระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า</p>	

เนื้อหา	หมายเหตุ
<p>แม่เหล็กไฟฟ้า ทรานสฟอร์มเมอร์ คอนเดนเซอร์ รีเลย์ ไดโอด และทรานซิสเตอร์ อันตรายและการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า</p> <p>1.1.22 คุณสมบัติของเชื้อเพลิง การเลือกใช้เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น</p> <p>1.1.23 ส่วนประกอบ และหลักการของเครื่องยนต์เบนซิน ๒ และ ๔ จังหวะ ระบบเชื้อเพลิง คาร์บูเรเตอร์ หัวฉีดเบนซิน และระบบไฟฟ้าจุดระเบิด</p> <p>1.1.24 ส่วนประกอบ และหลักการของเครื่องยนต์ดีเซล ๒ และ ๔ จังหวะ ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง ห้องเผาไหม้และการเผาไหม้ ซูเปอร์ชาร์จและเทอร์โบชาร์จ</p> <p>1.1.25 ระบบหล่อลื่น ระบบหล่อเย็น ระบบไอดี ระบบไอเสีย ระบบควบคุมเครื่องยนต์</p> <p>1.1.26 การคำนวณสมรรถนะรถยนต์ กำลังเครื่องยนต์ แรงบิดเครื่องยนต์ การสิ้นเปลืองน้ำมัน เชื้อเพลิงจำเพาะของเครื่องยนต์ อัตราทดเกียร์ และเฟืองท้าย แรงขับเคลื่อนรถและแรงบิด ล้อขับเคลื่อน แรงเบรกรถ และแรงบิดเบรก</p> <p>1.1.27 ส่วนประกอบและการทำงานของระบบส่งถ่ายกำลังขับเคลื่อนรถยนต์</p> <p>1.1.28 ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบล้อขับเคลื่อนและการติดตั้ง อุปกรณ์</p> <p>1.1.29 ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบเบรกรถยนต์</p> <p>1.1.30 ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบไฮดรอลิก</p> <p>1.1.31 ส่วนประกอบ และการทำงานของเบรกกำลังรถนั่งและรถบรรทุกเล็ก</p> <p>1.1.32 ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบบังคับเลี้ยวรถยนต์</p> <p>1.1.33 ลักษณะศูนย์ล้อรถและมุมล้อหน้ารถยนต์ และวิธีการติดตั้ง</p> <p>1.1.34 ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบไฟฟ้าในรถยนต์</p> <p>1.1.35 ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถยนต์</p> <p>1.1.36 ส่วนประกอบโครง และตัวถัง</p>	
<p>2. ความสามารถ</p>	
<p>2.1.1 การปฐมพยาบาล และช่วยเหลือผู้ร่วมงานที่ได้รับบาดเจ็บจากงาน เบื้องต้น</p> <p>2.1.2 การดับเพลิง และให้ความช่วยเหลือเมื่อเกิดเพลิงไหม้</p> <p>2.1.3 ซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ และเครื่องมือในโรงซ่อมรถยนต์</p> <p>2.1.4 ตะไบ สกัด เลื่อย เจาะรู ตัดเกลียวนอกเกลียวใน रिมนเมอร์</p> <p>2.1.5 บัดกรี บัดกรีแข็ง เชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น</p> <p>2.1.6 ตัด พับ และม้วนเหล็กแผ่น</p> <p>2.1.7 วัดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์ ไดแอลเกจ ฉาก เกจวัดมุม พลาสติก เกจ และฟิลเลอร์เกจ</p> <p>2.1.8 เขียนและอ่านแบบเครื่องกล เช่น เขียนแบบแยกชิ้น เขียนแบบ ประกอบที่ไม่ซับซ้อน และเขียนแบบภาพคลี่</p> <p>2.1.9 อ่านแบบไฟฟ้าเบื้องต้น เช่น สัญลักษณ์ วงจร และกราฟฟิก</p> <p>2.1.10 ตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของเครื่องยนต์เบนซิน</p> <p>2.1.11 ปรับแต่งเครื่องยนต์เบนซินคาร์บูเรเตอร์และเบนซินหัวฉีด เช่น เดินเบา ตั้งไฟจุดระเบิดตั้งลิ้น ด้วยเครื่องวิเคราะห์เครื่องยนต์ และไทมิงไลท์</p> <p>2.1.12 ตรวจสอบสภาพไอเสียของเครื่องยนต์เบนซินด้วยเครื่องวิเคราะห์ไอเสีย</p>	

เนื้อหา	หมายเหตุ
<p>2.1.13 ตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของเครื่องยนต์ ดีเซล</p> <p>2.1.14 ถอด ติดตั้ง ทดสอบและปรับตั้งหัวฉีดดีเซล</p> <p>2.1.15 ถอด ติดตั้ง และปรับตั้งองศาฉีดปั๊มหัวฉีดเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>2.1.16 ตรวจสอบและเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบหัวเผาเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>2.1.17 ตรวจสอบสภาพไอเสียของเครื่องยนต์ดีเซลด้วยเครื่องวิเคราะห์ไอเสีย</p> <p>2.1.18 ตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของชิ้นส่วน เครื่องยนต์</p> <p>2.1.19 ถอดและติดตั้งเครื่องยนต์กับตัวรถ</p> <p>2.1.20 ถอดแยกชิ้น และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ตามคู่มือซ่อม</p> <p>2.1.21 ถอดแยกชิ้น และประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์</p> <p>2.1.22 ตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของระบบส่งถ่าย กำลัง</p> <p>2.1.23 เปลี่ยนชุดคลัตช์</p> <p>2.1.24 ถอดแยกชิ้น และประกอบกระปุกเกียร์</p> <p>2.1.25 เปลี่ยนยอยน้กาทและเพลากลาง</p> <p>2.1.26 ถอดแยกชิ้น และประกอบกระปุกเฟืองท้าย</p> <p>2.1.27 ถอดแยกชิ้น และประกอบเพลาชับเคลื่อนล้อหน้า</p> <p>2.1.28 ถอดแยกชิ้น และประกอบกระปุกเกียร์ทรดขับเคลื่อน ๔ ล้อ</p> <p>2.1.29 ถอดแยกชิ้น และประกอบเพลาชับเคลื่อน ๔ ล้อ</p> <p>2.1.30 ตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของระบบเบรก</p> <p>2.1.31 ปรับตั้งเบรก และเปลี่ยนผ้าเบรก</p> <p>2.1.32 ไล่ลมเบรก เปลี่ยนชุดซ่อมกระบอกเบรกล้อ และแม่ปั้มเบรก</p> <p>2.1.33 เปลี่ยนหม้อลมเบรกรถนั่งและรถบรรทุกเล็ก</p> <p>2.1.34 ตรวจสอบและวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของระบบรองรับ น้ำหนัก</p> <p>2.1.35 ถอดและติดตั้งสปริง แมคเฟอร์สันสตรัท คานหน้า และคานหลัง</p> <p>2.1.36 ตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของระบบบังคับ เลี้ยว</p> <p>2.1.37 เปลี่ยนลูกหมากคันชัก คันส่ง และบูชปีกนก</p> <p>2.1.38 ปรับตั้งมุมล้อหน้า มุมล้อหลัง และศูนย์รถ</p> <p>2.1.39 ตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของระบบไฟฟ้า รถยนต์</p> <p>2.1.40 อ่าน และเขียนวงจรไฟฟ้ารถยนต์แยกแต่ละระบบจากไดอะแกรม วงจรไฟฟ้าของรถ และตรวจวัดด้วยเทสแลมป์และมัลติมิเตอร์</p> <p>2.1.41 บัดกรีสายไฟและย้าหัวสายไฟกับข้อต่อสายแบบต่าง ๆ</p> <p>2.1.42 ตรวจสอบสภาพ และวัดกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่</p> <p>2.1.43 ปรับตั้งโคมไฟหน้ารถยนต์</p>	

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.1.44 เปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในรถยนต์ 2.1.45 ตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อขัดข้อง และแก้ไขเกี่ยวกับข้อขัดข้องทั่วไป ของตัวถังรถ 2.1.46 ตรวจสอบลักษณะ และเบอร์ชิ้นส่วนอะไหล่จากแคตตาล็อก และคู่มือซ่อม ๓.๕.๔๗ ให้ การต้อนรับ ปฏิสันถาร อธิบายรายการซ่อมแก่ลูกค้าอย่างชัดเจน ถูกต้อง ๓.๕.๔๘ ประเมินราคาซ่อม ทั่วไปของรถยนต์	
3. ทักษะ	
ทักษะ ประกอบด้วย แนวความคิดเห็นในเรื่องการพัฒนาความรู้ วิเคราะห์งาน สามารถ ตัดสินใจ แก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา	

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Tack)	สมรรถนะย่อย (EOC)	ความรู้ในการ ปฏิบัติงาน	ทักษะในการ ปฏิบัติงาน
1. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1. อธิบายวิธีการกำเนิดไฟฟ้าได้ 2. บอกชนิดของไฟฟ้าได้ 3. อ่านค่าหน่วยวัดทางไฟฟ้าได้ 4. บอกกฎของโอห์มและคำนวณหาค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าได้ 5. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้	นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ได้
2. พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น 2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น 2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์	1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 3. จำแนกข้อต่อได้เหมาะสมกับงาน 4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้	1. ต่อขั้วเข้ากับสายไฟได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดถูกต้อง 3. ตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง
3. แบตเตอรี่	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่ 2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่ 2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ	1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้ 2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้ 3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้	1. บำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกวิธี 2. ใช้เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะและแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง 3. ประจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

			<p>4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้</p> <p>5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟและประจุไฟของแบตเตอรี่ได้</p>	
4. ระบบสัญญาณ	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ</p> <p>2. ต่อกุภัณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ</p>	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ</p> <p>2. ต่อกุภัณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ</p>	<p>1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้</p> <p>2. อธิบายหลักการการทำงานของระบบสัญญาณได้</p> <p>3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้</p> <p>4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้</p>	<p>1. ต่อบางจรแตรได้ถูกต้อง</p> <p>2. ต่อบางจรไฟเบรกได้ถูกต้อง</p> <p>3. ต่อบางจรไฟถอยหลังได้ถูกต้อง</p> <p>4. ต่อบางจรไฟเกียร์ว่างได้ถูกต้อง</p> <p>5. ต่อบางจรไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง</p> <p>6. ต่อบางจรไฟลูกเหินได้ถูกต้อง</p>
5. ระบบแสงสว่าง	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง</p> <p>2. ต่อกุภัณฑ์ระบบแสงสว่างตามคู่มือ</p>	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง</p> <p>2. ต่อกุภัณฑ์ระบบแสงสว่างตามคู่มือ</p>	<p>1. บอกหน้าที่และหลักการการทำงานของระบบแสงสว่างได้</p> <p>2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้</p> <p>3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้</p> <p>4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้</p>	<p>1. ต่อบางจรวัดอุณหภูมิเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง</p> <p>2. ต่อบางจรวัดแรงดันน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง</p> <p>3. ต่อบางจรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง</p> <p>4. ต่อบางจรวัดรอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง</p>
6. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>1. อธิบายหลักการการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้</p>	<p>1. ต่อบางจรระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง</p>

	2. ต่ออุปกรณ์ระบบ จุดระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์ตาม คู่มือ	2. ต่ออุปกรณ์ ระบบจุดระเบิด แบบ อิเล็กทรอนิกส์ตาม คู่มือ	2. เปรียบเทียบข้อ แตกต่างระหว่าง ระบบจุดระเบิด แบบต่างๆ ได้ 3. วิเคราะห์ ข้อขัดข้องและบอก วิธีแก้ปัญหาที่เกิด ขึ้นกับระบบจุด ระเบิดแบบ อิเล็กทรอนิกส์ได้	
7. ระบบประจุไฟ กระแสสลับ	1. แสดงความรู้ เกี่ยวกับระบบประจุ ไฟกระแสสลับ 2. ต่ออุปกรณ์ระบบ จุดระเบิดประจุไฟ กระแสสลับ	1. แสดงความรู้ เกี่ยวกับระบบ ประจุไฟ กระแสสลับ 2. ต่ออุปกรณ์ ระบบจุดระเบิด ประจุไฟ กระแสสลับ	1. บอกหน้าที่ของ ระบบระบบประจุ ไฟกระแสสลับได้ 2. อธิบายหลักการ ทำงานของระบบ ประจุไฟ กระแสสลับ 3. เปรียบเทียบข้อ แตกต่างระหว่าง ระบบประจุไฟ กระแสตรงและ กระแสสลับได้ 4. บอกวิธี บำรุงรักษาและ แก้ไขข้อขัดข้องของ ระบบประจุไฟ กระแสสลับได้	1. ต่อบังคับประจุ ไฟกระแสสลับได้ ถูกต้อง 2. ตรวจสอบ ระบบไฟบนรถได้ ถูกต้อง

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ (แบบ 1)

รหัส 30101-2009 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

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


หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1. ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	1	1	2	1	2	1	3	2	1	14	8
2. พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	1	2	1	1	1	2	2	3	2	15	8
3. แบตเตอรี่	2	1	1	1	1	2	3	2	1	14	8
4. ระบบสัญญาณ	2	1	1	2	1	2	3	3	1	15	8
5. ระบบแสงสว่าง	1	2	1	2	1	1	3	2	1	14	8
6. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	1	1	1	2	1	1	3	2	2	14	8
7. ระบบประจุไฟกระแสดับ	1	2	1	1	2	1	3	2	1	14	12
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้)										100	
รวมทั้งรายวิชา										100	75

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30101-2009 ชื่อวิชา งานไฟฟ้ารถยนต์

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	2	2	8
2	พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	2	2	8
3	แบตเตอรี่	2	2	8
4	ระบบสัญญาณ	2	2	8
5	ระบบแสงสว่าง	2	2	8
6	ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	2	2	8
7	ระบบประจุไฟกระแสลับ	2	2	8
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา			
	รวม			75

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การศึกษาวិชาไฟฟ้ารถยนต์ให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานด้านวิธีการกำเนิด การนำไฟฟ้ามาใช้งาน ชนิดของกระแสไฟฟ้า การอ่านค่าและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายวิธีการกำเนิดไฟฟ้าได้
2. บอกชนิดของไฟฟ้าได้
3. อ่านค่าหน่วยวัดทางไฟฟ้าได้
4. บอกกฎของโอห์มและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้
5. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ได้

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ไฟฟ้ายานยนต์)

5.1 ความพอประมาณ

- ใช้พลังงานไฟฟ้าในรถยนต์อย่างเหมาะสม เช่น การใช้แบตเตอรี่และระบบไฟฟ้าไม่เกินความจำเป็น
- ออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ไดชาร์จ และมอเตอร์ ให้มีขนาดและกำลังเหมาะสมกับการใช้งาน
- หลีกเลี่ยงการใช้หลอดไฟฟ้าเกิน เช่น การติดตั้งอุปกรณ์เสริมมากเกินไปจนทำให้ระบบทำงานหนัก

5.2 ความมีเหตุผล

- ใช้หลักการไฟฟ้า เช่น กฎของโอห์ม (Ohm's Law) และหลักพลังงานไฟฟ้าในการวิเคราะห์ระบบ

- คำนึงถึงประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้า เช่น การสูญเสียพลังงานในสายไฟหรืออุปกรณ์
- เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น เลือกแบตเตอรี่หรือฟิวส์ให้ตรงกับสเปกของรถ

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

- เตรียมความพร้อมต่อปัญหาทางไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร แบตเตอรี่เสื่อม
- ออกแบบระบบให้ปลอดภัย เช่น การติดตั้งฟิวส์ รีเลย์ และระบบตัดไฟอัตโนมัติ
- ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดความเสียหาย

5.4 เจาะลึกความรู้

- มีความรู้พื้นฐานด้านไฟฟ้ายานยนต์ เช่น
- แรงดันไฟฟ้า (Voltage)
- กระแสไฟฟ้า (Current)
- ความต้านทาน (Resistance)
- กำลังไฟฟ้า (Power)
- ระบบชาร์จและแบตเตอรี่
- สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง

5.5 เจาะลึกคุณธรรม

- มีความรับผิดชอบในการตรวจสอบและซ่อมแซมระบบไฟฟ้า ไม่ประมาท
- ซื่อสัตย์ในการรายงานสภาพอุปกรณ์ เช่น สภาพแบตเตอรี่หรือระบบไฟ
- ใฝ่เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ เช่น รถยนต์ไฟฟ้า (EV) และระบบอิเล็กทรอนิกส์ในรถ

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

- ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ
- ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างคุ้มค่า ลดการสูญเสียในระบบ
- ลดค่าใช้จ่าย เช่น การดูแลแบตเตอรี่ให้ใช้งานได้นาน
- ด้านสังคม
- ออกแบบและซ่อมระบบไฟฟ้าให้ปลอดภัยต่อผู้ใช้รถ
- ลดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าลัดวงจรหรือระบบไฟขัดข้อง
- ด้านวัฒนธรรม
- ใช้เทคโนโลยีให้เหมาะกับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เช่น รถประหยัดพลังงาน
- ส่งเสริมการใช้รถยนต์พลังงานสะอาดในชุมชน
- ด้านสิ่งแวดล้อม
- ลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง เช่น ระบบไฟที่ไม่มีประสิทธิภาพ
- สนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้า (EV) เพื่อลดมลพิษ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

- ใช้หลักการไฟฟ้า เช่น กฎของโอห์ม และกฎการอนุรักษ์พลังงาน
- ใช้มาตรฐานสากลในการออกแบบและซ่อมระบบไฟฟ้ายานยนต์

5.7.2 ศาสตร์พระราช

- ใช้แนวคิด “พอเพียง” ในการใช้พลังงานไฟฟ้าในรถยนต์
- เน้นระบบที่เรียบง่าย ประหยัด และใช้งานได้จริง

- มองภาพรวม เช่น การประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่าย

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

- ประยุกต์การใช้พลังงานอย่างประหยัด เช่น การดูแลรักษาแบตเตอรี่แบบพื้นฐาน
- ผสมผสานกับเทคโนโลยีใหม่ เช่น การใช้โซลาร์เซลล์ช่วยชาร์จแบตเตอรี่

5.8 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษา

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

- ตระหนักถึงบทบาทของงานไฟฟ้ายานยนต์ในการพัฒนาประเทศ
- ใช้ความรู้เพื่อประโยชน์ส่วนรวม

5.8.2 มีพื้นฐานชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

- ยึดหลักความปลอดภัยในการทำงานกับระบบไฟฟ้า
- ใช้ทรัพยากรอย่างมีจริยธรรม

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

- สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพ เช่น ช่างไฟฟ้ายานยนต์ หรือช่างซ่อมรถ EV
- พัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

- มีวินัยในการตรวจสอบและซ่อมระบบไฟฟ้าอย่างถูกต้อง
- รับผิดชอบต่อผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 ความหมายของไฟฟ้า
- 5.2 วงจรไฟฟ้าและส่วนประกอบ
- 5.3 ปริมาณและสมบัติทางไฟฟ้า
- 5.4 สถานะและการทำงานของวงจรไฟฟ้า

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ชั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 1, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 1
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 1
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 1	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 1	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 1	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 1.-2.
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การศึกษาวีชาไฟฟ้ารถยนต์ให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานด้านวิธีการกำเนิด การนำไฟฟ้ามาใช้งาน ชนิดของกระแสไฟฟ้า การอ่านค่าและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายวิธีการกำเนิดไฟฟ้าได้
2. บอกชนิดของไฟฟ้าได้
3. อ่านค่าหน่วยวัดทางไฟฟ้าได้
4. บอกกฎของโอห์มและคำนวณหาค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าได้
5. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ได้

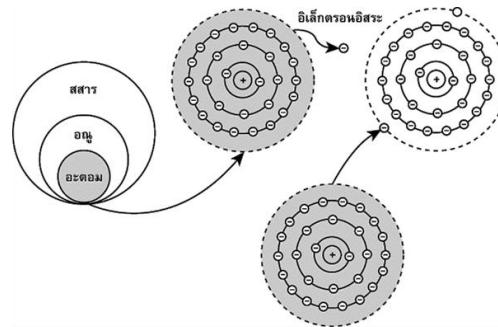
4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

การกำเนิดและแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

อิเล็กตรอนที่วิ่งอยู่วงโคจรรอบนอกของอะตอมได้รับแรงดูดจากนิวเคลียสเพียงเล็กน้อย อิเล็กตรอนเหล่านี้จะพยายามหนีจากวงโคจรอยู่ตลอดเวลา จึงมีชื่อเรียกว่า “อิเล็กตรอนอิสระ” การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระจากอะตอมหนึ่งไปยังอะตอมหนึ่งเรียกว่า “การไหลของกระแสไฟฟ้า” ซึ่งเป็นการกำเนิดของไฟฟ้า



หลักการกำเนิดไฟฟ้า

สำหรับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่

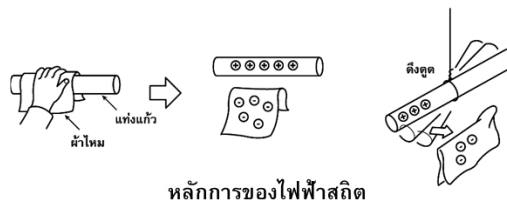
1. เกิดจากไฟฟ้าในอากาศที่สามารถสังเกตได้ คือ การเกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า ฯลฯ
2. เกิดจากพลังงานความร้อน เช่น ความร้อนจากแสงอาทิตย์ เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการใช้โซลาร์เซลล์
3. เกิดจากสัตว์บางชนิดซึ่งมีประจุไฟฟ้าในตัวเอง เช่น ปลาไหลไฟฟ้า ฯลฯ
4. เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย ฯลฯ
5. เกิดจากการเหนี่ยวนำโดยการหมุนขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็ก เช่น ไดนาโม เจนเนอเรเตอร์ อัลเทอร์เนเตอร์ ฯลฯ
6. เกิดจากการเสียดสี เช่น การนำผ้าไหมถูกับแท่งแก้ว จะเกิดไฟฟ้าสถิตประจุบวกที่แท่งแก้ว ประจุลบที่ผ้าไหม เป็นต้นไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งกำเนิดเหล่านี้ ที่นิยมนำมาใช้งานทางช่างยนต์ ได้แก่ ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีและไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำ

ชนิดของไฟฟ้า

ไฟฟ้ามีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity)

คือ ไฟฟ้าที่ถูกแยกประจุบวกและประจุลบออกจากกัน และเก็บประจุไว้ในตำแหน่งที่ไม่สามารถเคลื่อนที่เข้าหากันได้ เว้นแต่จะนำสารทั้งสองไปสัมผัสกันหรือต่อถึงกันด้วยตัวนำ จึงจะสามารถเคลื่อนที่เข้าหากันได้

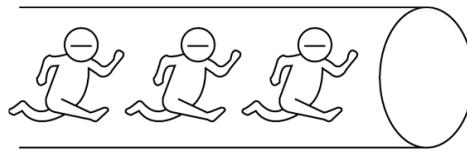


หลักการของไฟฟ้าสถิต

นำแท่งแก้วถูกับผ้าไหม แท่งแก้วจะเกิดไฟฟ้าสถิตประจุบวก ผ้าไหมจะเกิดไฟฟ้าสถิตประจุลบ ไฟฟ้าประจุเหมือนกันเมื่อเข้าใกล้กันจะเกิดการผลักกัน และไฟฟ้าประจุต่างกันเมื่อเข้าใกล้กันจะเกิดการดูดกัน

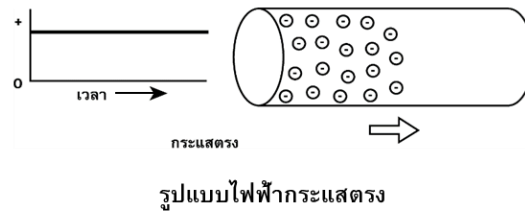


2. ไฟฟ้ากระแส (Current Electricity) คือ ไฟฟ้าที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็คตรอนอิสระภายในตัวนำ



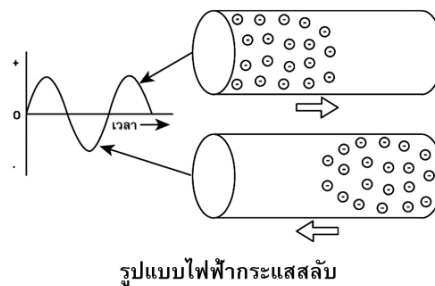
การเคลื่อนที่ของอิเล็คตรอน

- 2.1 ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) คือ ไฟฟ้าที่มีการเคลื่อนที่ของอิเล็คตรอนอิสระไปทางเดียวตลอดอย่างสม่ำเสมอ



รูปแบบไฟฟ้ากระแสตรง

- 2.2 ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current) คือ ไฟฟ้าที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็คตรอนอิสระเปลี่ยนกลับไปมาเป็นระยะ ๆ

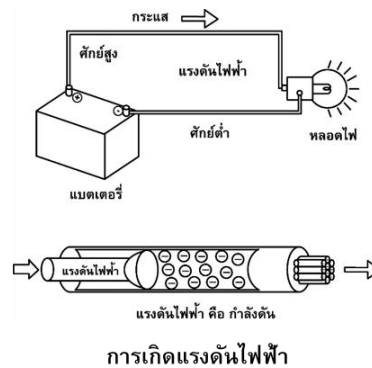


รูปแบบไฟฟ้ากระแสสลับ

หน่วยวัดทางไฟฟ้า

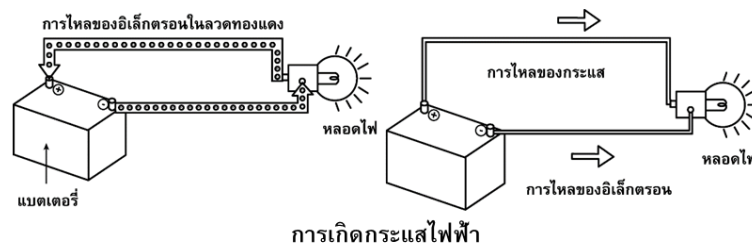
1. แรงดันไฟฟ้า (Electrical Voltage)

คือ แรงที่ดันให้อิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ไปตามตัวนำจากจุดที่มีแรงดันไฟฟ้ามาก ไปยังจุดที่มีแรงดันไฟฟ้าน้อย ซึ่งแรงที่สร้างให้เกิดแรงดันไฟฟ้า จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระตลอดเวลา เรียกว่า “แรงเคลื่อนไฟฟ้า”

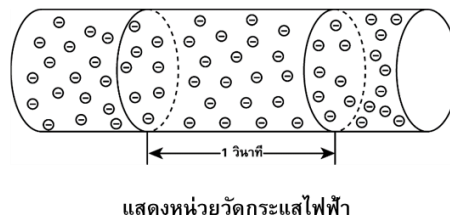


2. กระแสไฟฟ้า (Electrical Current)

คือ ปริมาณของอิเล็กตรอนอิสระที่ไหลไปตามตัวนำจากประจุลบไปยังประจุบวกแต่การกำหนดค่ากระแสจะกำหนดตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ คือ กระแสจะไหลจากขั้วลบไปยังขั้วบวก ส่วนอิเล็กตรอนอิสระจะเคลื่อนที่จากประจุลบไปยังประจุบวก

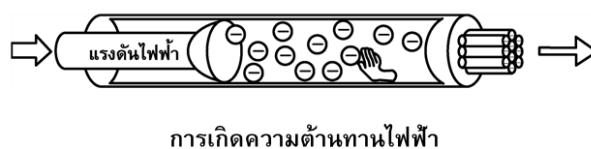


กระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ คือ การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระไปตามตัวนำ 6.2415×10^{18} ตัวต่อวินาที (อิเล็กตรอน 6.2415×10^{18} ตัว เท่ากับ 1 คูลอมบ์)



3. ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical Resistance)

คือ แรงต้านภายในของสารที่มีต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านสารนั้นๆ



3.1 ชนิดของสาร

- สารที่เป็นตัวนำไฟฟ้าจะมีค่าความต้านทานน้อย
- สารที่เป็นฉนวนจะมีค่าความต้านทานมาก

3.2 ขนาดของสาร

- สารชนิดเดียวกันขนาดใหญ่ ค่าความต้านทานจะน้อย
- สารขนาดเล็กค่าความต้านทานจะมาก



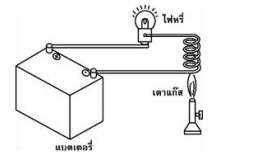
3.3 ความยาวของสาร

- สารชนิดเดียวกันถ้าความยาวมากค่าความต้านทานจะมาก
- ถ้าขนาดสั้น ความต้านทานจะน้อย (พื้นที่หน้าตัดเท่ากัน)

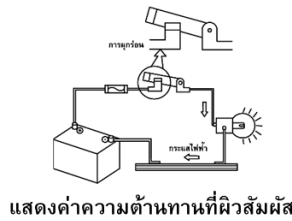


3.4 อุณหภูมิ

ปกติสารเมื่อได้รับความร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้น ค่าความต้านทานจะเพิ่มขึ้นตาม ถ้าอุณหภูมิลดลง ค่าความต้านทานจะลดลง ยกเว้น คาร์บอน (C) ซึ่งมีคุณสมบัติตรงกันข้าม คือ ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานจะลดลง



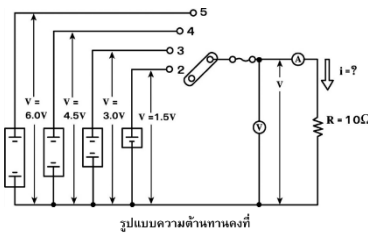
3.5 สถานะของผิวสัมผัส ผิวสัมผัสไม่สนิท สกปรก มีรอยไหม้ ค่าความต้านทานจะมาก ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้น้อยลง



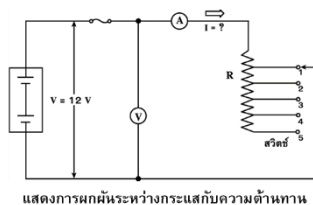
กฎของโอห์มและการคำนวณหาค่าต่างๆ ทางไฟฟ้า

เมื่อจ่ายแรงดันให้วงจรไฟฟ้า จะมีกระแสไหลภายในวงจร จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดัน กระแส และความต้านทานภายในวงจร คือ ความเข้มของกระแสซึ่งไหลภายในวงจร เป็นปริมาณโดยตรงกับแรงดันซึ่งจ่ายให้แก่วงจร และเป็นปริมาณกลับกับค่าความต้านทานของวัตถุที่กระแสไหลผ่าน ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่า “กฎของโอห์ม”

วงจรที่ 1 ความต้านทานคงที่ กระแสจะเป็นปริมาณโดยตรงกับแรงดัน



วงจรที่ 2 แรงดันไฟฟ้าคงที่ กระแสจะเป็นปริมาณผกผันกับความต้านทาน



จากกฎของโอห์ม เราสามารถนำไปใช้คำนวณหาค่ากระแส แรงดัน และค่าความต้านทานในวงจรต่างๆ และจากค่าเหล่านี้สามารถนำไปใช้หาค่ากำลังไฟฟ้าได้จากสูตร $P = EI$

	หน่วยพื้นฐาน	หน่วยสำหรับปริมาณมาก	
สัญลักษณ์	W	kW	MW
การออกเสียง	วัตต์	กิโลวัตต์	เมกะวัตต์
ตัวคูณ	1	1,000	1,000,000

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ไฟฟ้าคืออะไร

- ก. พลังงานความร้อน
- ข. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
- ค. พลังงานแสง
- ง. แรงดันอากาศ

2. หน่วยของแรงดันไฟฟ้าคือข้อใด

- ก. แอมแปร์ (A)
- ข. โวลต์ (V)
- ค. โอห์ม (Ω)
- ง. วัตต์ (W)

3. กระแสไฟฟ้าคืออะไร

- ก. แรงผลักรของอิเล็กตรอน
- ข. การไหลของอิเล็กตรอน
- ค. การต้านทานไฟฟ้า
- ง. พลังงานไฟฟ้า

4. ความต้านทานมีหน้าที่อะไร

- ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้า
- ข. ลดแรงดันไฟฟ้า
- ค. ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า
- ง. สร้างพลังงานไฟฟ้า

5. กฎของโอห์มคือข้อใด

- ก. $V = I + R$
- ข. $V = IR$
- ค. $P = VI$
- ง. $R = VI$

6. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมมีลักษณะอย่างไร
 - ก. กระแสไหลหลายทาง
 - ข. แรงดันเท่ากันทุกจุด
 - ค. กระแสไหลทางเดียว
 - ง. ไม่มีความต้านทาน
7. วงจรขนานมีลักษณะอย่างไร
 - ก. กระแสเท่ากันทุกจุด
 - ข. แรงดันเท่ากันทุกแขนง
 - ค. ไม่มีแรงดัน
 - ง. ใช้สายไฟเส้นเดียว
8. ข้อใดคือแหล่งกำเนิดไฟฟ้าในรถยนต์
 - ก. หลอดไฟ
 - ข. พิวส์
 - ค. แบตเตอรี่
 - ง. สวิตช์
9. พิวส์มีหน้าที่อะไร
 - ก. เพิ่มแรงดัน
 - ข. เก็บพลังงาน
 - ค. ป้องกันกระแสเกิน
 - ง. ลดความต้านทาน
10. วงจรลัด (Short Circuit) จะทำให้เกิดอะไร
 - ก. กระแสลดลง
 - ข. กระแสเพิ่มสูงผิดปกติ
 - ค. แรงดันหายไป
 - ง. วงจรหยุดทำงานทันที

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ไฟฟ้าคืออะไร

- ก. พลังงานความร้อน
- ข. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
- ค. พลังงานแสง
- ง. แรงแดันอากาศ

2. หน่วยของแรงดันไฟฟ้าคือข้อใด

- ก. แอมแปร์ (A)
- ข. โวลต์ (V)
- ค. โอห์ม (Ω)
- ง. วัตต์ (W)

3. กระแสไฟฟ้าคืออะไร

- ก. แรงผลักรของอิเล็กตรอน
- ข. การไหลของอิเล็กตรอน
- ค. การต้านทานไฟฟ้า
- ง. พลังงานไฟฟ้า

4. ความต้านทานมีหน้าที่อะไร

- ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้า
- ข. ลดแรงดันไฟฟ้า
- ค. ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า
- ง. สร้างพลังงานไฟฟ้า

5. กฎของโอห์มคือข้อใด

- ก. $V = I + R$
- ข. $V = IR$
- ค. $P = VI$
- ง. $R = VI$


6. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมมีลักษณะอย่างไร

- ก. กระแสไหลหลายทาง
- ข. แรงดันเท่ากันทุกจุด
- ค. กระแสไหลทางเดียว
- ง. ไม่มีความต้านทาน

7. วงจรขนานมีลักษณะอย่างไร

- ก. กระแสเท่ากันทุกจุด
- ข. แรงดันเท่ากันทุกแขนง
- ค. ไม่มีแรงดัน
- ง. ใช้สายไฟเส้นเดียว

8. ข้อใดคือแหล่งกำเนิดไฟฟ้าในรถยนต์
- ก. หลอดไฟ
 - ข. พิวส์
 - ค. แบตเตอรี่
 - ง. สวิตช์
9. พิวส์มีหน้าที่อะไร
- ก. เพิ่มแรงดัน
 - ข. เก็บพลังงาน
 - ค. ป้องกันกระแสเกิน
 - ง. ลดความต้านทาน
10. วงจรลัด (Short Circuit) จะทำให้เกิดอะไร
- ก. กระแสลดลง
 - ข. กระแสเพิ่มสูงผิดปกติ
 - ค. แรงดันหายไป
 - ง. วงจรหยุดทำงานทันที

	ใบกิจกรรม ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนยนต์	สอนครั้งที่ 1..2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การศึกษาวีชาไฟฟ้ารถยนต์ให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานด้านวิธีการกำเนิด การนำไฟฟ้ามาใช้ งาน ชนิดของกระแสไฟฟ้า การอ่านค่าและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายวิธีการกำเนิดไฟฟ้าได้
2. บอกชนิดของไฟฟ้าได้
3. อ่านค่าหน่วยวัดทางไฟฟ้าได้
4. บอกกฎของโอห์มและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้
5. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ได้

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุรณาการรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ- เชื่อมโยงกับวิชาอื่น

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม
2. ให้ผู้เรียนต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นตามแบบ
3. ทดลองวัดค่าทางไฟฟ้าและบันทึกผล
4. เปรียบเทียบผลการทดลองกับทฤษฎี

7. สรุปและอภิปราย


1. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง
2. ครูสรุปความรู้และแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน
3. เชื่อมโยงไปสู่การใช้งานจริงในงานไฟฟ้ายานยนต์

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนยนต์	สอนครั้งที่ 1..2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การศึกษาวิชาไฟฟ้ารถยนต์ให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานด้านวิธีการกำเนิด การนำไฟฟ้ามาใช้งาน ชนิดของกระแสไฟฟ้า การอ่านค่าและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายวิธีการกำเนิดไฟฟ้าได้
2. บอกชนิดของไฟฟ้าได้
3. อ่านค่าหน่วยวัดทางไฟฟ้าได้
4. บอกกฎของโอห์มและคำนวณหาค่าต่างๆ ทางไฟฟ้าได้
5. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ได้

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและฝึกัดไฟฟ้า - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ- เชื่อมโยงกับวิชาอื่น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมความพร้อม

- ศึกษาใบงานและทำความเข้าใจวัตถุประสงค์
- ตรวจสอบเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน
- สวมอุปกรณ์ป้องกันเพื่อความปลอดภัย

2. ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

- ตรวจสอบสภาพสายไฟ ขั้วต่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
- ตรวจสอบค่าแรงดันของแหล่งจ่ายไฟ (เช่น แบตเตอรี่)
- ตรวจสอบความพร้อมของมัลติมิเตอร์

3. ต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

- ต่อวงจรตามแบบที่กำหนด (แบตเตอรี่ + สวิตช์ + หลอดไฟ)
- ตรวจสอบความถูกต้องของการต่อวงจร
- หลีกเลี่ยงการต่อผิดขั้วหรือการลัดวงจร

4. ทดสอบการทำงานของวงจร

- เปิดสวิตช์เพื่อตรวจสอบการทำงานของวงจร
- สังเกตผล เช่น หลอดไฟติดหรือไม่
- ปิดสวิตช์เมื่อไม่ใช้งาน

5. วัดค่าทางไฟฟ้า

- ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่า
 - แรงดันไฟฟ้า (Voltage)
 - กระแสไฟฟ้า (Current)
 - ความต้านทาน (Resistance)
- บันทึกค่าที่วัดได้อย่างถูกต้อง

6. วิเคราะห์ผล

- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี
- อธิบายความแตกต่าง (ถ้ามี)
- สรุปผลการทดลอง

7. เก็บอุปกรณ์และสรุปรายงาน

- ปิดแหล่งจ่ายไฟและถอดวงจร
- จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- ส่งใบงานหรือรายงานผลการปฏิบัติงาน

8. ข้อควรระวัง

- ห้ามต่อวงจรขณะมีกระแสไฟฟ้าไหล
- ใช้อุปกรณ์ให้ตรงตามพิกัด
- ระวังไฟฟ้าลัดวงจร
- ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูอย่างเคร่งครัด

8. สรุปและวิจารณ์ผล

จากการทดลองต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น พบว่าวงจรสามารถทำงานได้ตามหลักการ โดยเมื่อปิดสวิตช์ กระแสไฟฟ้าสามารถไหลครบวงจร ทำให้หลอดไฟสว่าง และเมื่อเปิดสวิตช์ วงจรถูกตัด กระแสไฟฟ้าไม่ไหล หลอดไฟดับ

ผลการวัดค่าทางไฟฟ้า ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณตามทฤษฎี โดยเป็นไปตามความสัมพันธ์ของกฎของโอห์ม ($V = IR$) แสดงให้เห็นถึงความถูกต้องของหลักการทางไฟฟ้าเบื้องต้น

9. การประเมินผล

ชื่อ-สกุล..... รหัสประจำตัวนักเรียน.....
 ระดับชั้น..... กลุ่ม..... แผนกวิชา.....
 ไปปฏิบัติงานที่..... วิชา.....

จุดที่	ขนาดตามแบบ	พิกัดที่กำหนด	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้
		รวม			


9.1 เกณฑ์การประเมิน

หมายเหตุ	ผลการประเมิน
	ได้ร้อยละ 80-100 ดีมาก 70-79 ดี 60-69 พอใช้ 50-59 ต้องปรับปรุง น้อยกว่า 50 ต่ำกว่าเกณฑ์

ลงชื่อ..... (.....) นักเรียน-นักศึกษา	ลงชื่อ..... (.....) ผู้ตรวจ	คะแนนที่ได้
---	-----------------------------------	----------------------

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การศึกษาวិชาไฟฟ้ารถยนต์ให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง จำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานด้านวิธีการกำเนิด การนำไฟฟ้ามาใช้ งาน ชนิดของกระแสไฟฟ้า การอ่านค่าและการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายวิธีการกำเนิดไฟฟ้าได้
2. บอกชนิดของไฟฟ้าได้
3. อ่านค่าหน่วยวัดทางไฟฟ้าได้
4. บอกกฎของโอห์มและคำนวณหาค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้
5. อธิบายวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ได้

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายของไฟฟ้า ปริมาณทางไฟฟ้า ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน รวมถึงความสัมพันธ์ของปริมาณเหล่านี้ตามกฎของโอห์ม นอกจากนี้ยังได้ศึกษาองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า เช่น แหล่งจ่ายไฟ สายไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า และสวิตช์

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาความรู้พื้นฐานก่อนปฏิบัติ

- ทำความเข้าใจเรื่องแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และกฎของโอห์ม
- ศึกษาแผนผังวงจรไฟฟ้าที่จะปฏิบัติ

2. วางแผนการทำงาน

- เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้ครบถ้วน

- กำหนดขั้นตอนการต่อวงจรและการวัดค่าอย่างเป็นลำดับ
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง
- ต่อวงจรไฟฟ้าตามแบบที่กำหนดอย่างระมัดระวัง
 - ตรวจสอบความถูกต้องก่อนจ่ายไฟทุกครั้ง
 - ใช้เครื่องมือวัดให้ถูกวิธี
4. คำนึงถึงความปลอดภัย
- ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนติดตั้งหรือแก้ไขวงจร
 - หลีกเลี่ยงการสัมผัสจุดที่มีกระแสไฟฟ้า
 - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับพิกัดไฟฟ้า
5. บันทึกและวิเคราะห์ผล
- บันทึกค่าที่วัดได้อย่างเป็นระเบียบ
 - เปรียบเทียบผลกับค่าทางทฤษฎี
 - วิเคราะห์สาเหตุของความคลาดเคลื่อน
- 6 ปรับปรุงและพัฒนา
- แก้ไขข้อผิดพลาดที่พบในการปฏิบัติงาน
 - ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือและการต่อวงจรให้ชำนาญ
 - นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานจริง
8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม
หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009
9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้การเรียนรู้ไฟฟ้ารถยนต์ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์ ในเรื่องสัญลักษณ์ หน้าที่อุปกรณ์ ขั้วต่อ และการใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. จำแนกขั้วต่อได้เหมาะสมกับงาน
4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อขั้วเข้ากับสายไฟได้
2. ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สาระการเรียนรู้

1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. จำแนกขั้วต่อได้เหมาะสมกับงาน
4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา

3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 2, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 2
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 2
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 2	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 2	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 2	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา...30101-2009..... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้การเรียนรู้ไฟฟ้ารถยนต์ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์ ในเรื่องสัญลักษณ์ หน้าที่อุปกรณ์ ขั้วต่อ และการใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. จำแนกขั้วต่อได้เหมาะสมกับงาน
4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

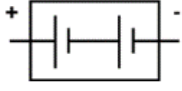
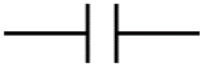
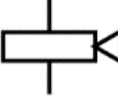

1. ต่อขั้วเข้ากับสายไฟได้
2. ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง


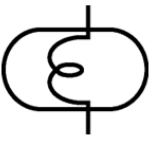
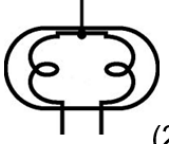
4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

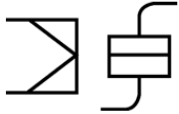


4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

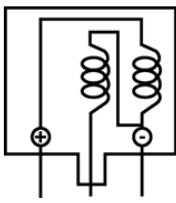


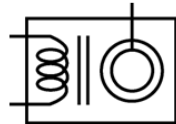
5. เนื้อหาสาระ




สัญลักษณ์และหน้าที่ของอุปกรณ์ไฟฟ้า





สัญลักษณ์	หน้าที่
	แบตเตอรี่ ทำหน้าที่เก็บสะสมพลังงานเคมีและเปลี่ยนกลับไปเป็นพลังงานไฟฟ้าให้ไฟฟ้ากระแสตรงแก่วงจรไฟฟ้าต่างๆ ในรถยนต์
	ตัวเก็บประจุ (คอนเดนเซอร์) เป็นหน่วยเก็บกระแสไฟฟ้าชั่วคราว ขนาดเล็ก โดยใช้หลักการของไฟฟ้าสถิต นิยมใช้เป็นอุปกรณ์ลดความรุนแรงของกระแสไฟและป้องกันคลื่นรบกวนตัวเก็บประจุซึ่งมีขั้วต่อลงดิน มักจะถูกเรียกว่า คอนเดนเซอร์
	ที่จุดบหรี่ เป็นอุปกรณ์ความต้านทานทางไฟฟ้าซึ่งทำให้เกิดความร้อน
	ไดโอด สารกึ่งตัวนำซึ่งยอมให้กระแสไหลผ่านได้เพียงทิศทางเดียว

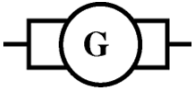


สัญลักษณ์	หน้าที่
	ซีเนอร์ไดโอด ไดโอดซึ่งยอมให้กระแสไหลผ่านได้ในทิศทางหนึ่ง แต่จะกั้นกระแสนอนกลับได้ในค่าจำกัดแรงดันที่กำหนด ถ้ามีค่าความต่างศักย์สูงกว่า มันจะยอมให้แรงดันส่วนเกินไหลผ่านไปได้ ทำหน้าที่เหมือนกับตัวควบคุมแบบง่าย ๆ
 (1)	หลอดไฟใหญ่ การไหลของกระแสเป็นเหตุให้ไส้ของหลอดไฟใหญ่เกิดความร้อน และเปล่งแสงสว่างออกมา
 (2)	หลอดไฟใหญ่มีทั้งแบบไส้เดี่ยว (1) แบบไส้คู่ (2) ใช้เป็นไฟหน้ารถยนต์ สำหรับส่องให้แสงสว่างแก่ด้านหน้ารถยนต์ในเวลากลางคืน และกรณีเร่งด่วน ต้องการขับรถไปก่อน (ไฟขอทาง)

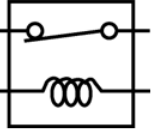
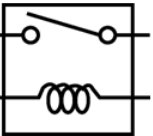

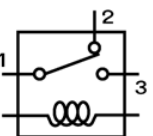
สัญลักษณ์	หน้าที่
	หน้าทองขาว ทำหน้าที่ปิด-เปิด เพื่อตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า ใช้ในการเหนี่ยวนำไฟฟ้าแรงสูงที่คอยล์และใช้แทนสวิตช์ในรีเลย์ต่างๆ
	แตร อุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งส่งสัญญาณออกมาเป็นเสียง โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียง ใช้เป็นสัญญาณเตือนแก่ผู้ใช้รถใช้ถนนในขณะขับขีรถยนต์
	ขั้วสายไฟ ทำหน้าที่ต่อสายไฟแบบสามารถถอดได้โดยไม่เกิดความเสียหาย มีหลายแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน


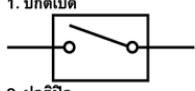
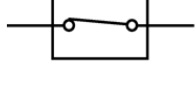
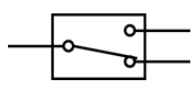
สัญลักษณ์	หน้าที่
	คอยล์จุดระเบิด ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันต่ำ ให้เป็นไฟฟ้าแรงดันสูง เพื่อจุดระเบิดที่หัวเทียน ในการจุดระเบิดของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนประกอบด้วย 1. ขดลวดไฟแรงต่ำ (ปฐมภูมิ) 2. ขดลวดไฟแรงสูง (ทุติยภูมิ)
	แสดงทิศทางการไหลเข้าของกระแส
	แสดงทิศทางการไหลออกของกระแส
	จานจ่ายแบบหน่วยรวมวงจร (รวมคอยล์และจานจ่าย) อุปกรณ์จ่ายกระแสแรงดันไฟสูงจากคอยล์จุดระเบิดไปยังหัวเทียนแต่ละสูบ ในชุดจานจ่ายนี้จะรวมจานจ่ายและคอยล์จุดระเบิดเข้าเป็นชุดเดียวกันและสามารถจ่ายไฟไปยังหัวเทียนโดยตรง

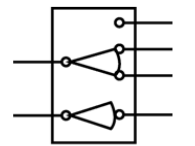
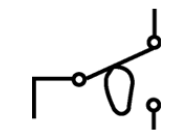
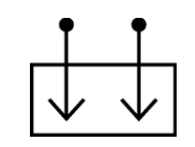
สัญลักษณ์	หน้าที่
	ฟิวส์ ทำจากโลหะเส้นบางยาวซึ่งจะขาดออกจากกันเมื่อมีกระแสไหลผ่านมากเกินไป เพื่อหยุดการไหลของกระแสและป้องกันความเสียหายแก่วงจร
	ฟิวส์แบบสาย หรือฟิวส์หลัก เป็นแบบเส้นลวด ซึ่งติดตั้งอยู่ในวงจรที่ใช้กระแสมาก เพื่อป้องกันความเสียหายแก่วงจร ปัจจุบันนิยมใช้เป็นฟิวส์ขนาดใหญ่ทนกระแสสูงตามความเหมาะสมกับภาระการใช้งาน
	จุดต่อลงดิน จุดที่ซึ่งสายไฟต่อลงกับตัวถังหรือโครงรถเพื่อเป็นส่วนให้กระแสของวงจรไหลกลับ กระแสจะไม่สามารถไหลได้ถ้าไม่มีจุดต่อลงดินในรถยนต์

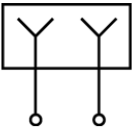

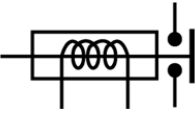


สัญลักษณ์	หน้าที่
	แอมมิเตอร์ อุปกรณ์วัดกระแสไฟฟ้าต่อเข้ากับวงจรแบบอนุกรม โดยปลดขั้วต่อออกต่อขั้วบวกของแอมมิเตอร์กับด้านไฟไหลเข้า และต่อขั้วลบของแอมมิเตอร์กับด้านไฟไหลออก
	หลอดไฟแสงสว่าง กระแสไหลผ่านไส้หลอดเป็นเหตุให้เกิดความร้อนและเปล่งแสงออกมา ใช้กับงานให้แสงสว่างทั่วๆ ไป
	มาตรวัดแบบแอนะล็อก การไหลของกระแสจะไปกระตุ้นขดลวดสนามแม่เหล็ก ซึ่งเป็นเหตุให้เข็มเคลื่อนที่ไปเพื่อแสดงขนาดหรือจำนวนสิ่งที่ต้องการวัด
	มอเตอร์ อุปกรณ์ซึ่งเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยเฉพาะการเคลื่อนที่แบบหมุนวน


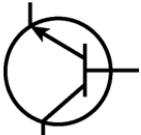

สัญลักษณ์	หน้าที่
	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล โดยใช้หลักการเหนี่ยวนำ ซึ่งสามารถผลิตได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
	เบรกเกอร์ อุปกรณ์ตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าเมื่อใช้ไฟฟ้าเกินกำหนด
	โวลต์มิเตอร์ อุปกรณ์วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่อเข้าวงจรแบบขนาน มี 2 ชนิด คือ ชนิดใช้วัดกระแสตรงและกระแสสลับ ชนิดวัดกระแสตรง เมื่อใช้วัดให้ต่อขั้วบวกเข้ากับจุดที่ต้องการวัด ขั้วลบต่อกับกราวด์ ส่วนชนิดวัดกระแสสลับต่อเข้าขั้วใดก็ได้

สัญลักษณ์	หน้าที่
 แบบปกติปิด (1)	รีเลย์ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ทางไฟฟ้า ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบปกติปิด (1) เมื่อรีเลย์ทำงานจะทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า และ แบบปกติเปิด(2) เมื่อรีเลย์ทำงานจะต่อวงจรไฟฟ้า รีเลย์จะทำงานโดยใช้กระแสไฟฟ้าป้อนเข้าขดลวดสนามแม่เหล็ก ทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กดูดให้หน้าทองขาวของรีเลย์แตะหรือแยกจากกันขึ้นอยู่กับแบบของรีเลย์
 แบบปกติเปิด (2)	
	หัวเทียน อุปกรณ์สร้างประกายไฟจุดระเบิดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
	รีเลย์สองทาง รีเลย์ซึ่งทำให้กระแสไหลผ่านหน้าสัมผัสชุดใดชุดหนึ่ง โดยขณะไม่ทำงานสปริงจะดันให้ 1 ต่อกับ 2 แต่เมื่อมีไฟป้อนเข้าขดลวดรีเลย์ทำงาน หน้าทองขาวจะต่อขั้ว 1 เข้ากับ 3 ทำให้สามารถเลือกใช้งานได้ 2 ทาง


สัญลักษณ์	หน้าที่
	ความต้านทาน อุปกรณ์ทางไฟฟ้าซึ่งมีค่าความต้านทานคงที่ ใช้ติดตั้งในวงจรเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในค่าที่กำหนด
1. ปกติเปิด  2. ปกติปิด 	สวิตช์ ทำหน้าที่เปิดและปิดวงจร เพื่อรองรับหรือยอมให้กระแสไหลผ่านเข้าไปในวงจร มี 2 แบบ คือ <ol style="list-style-type: none"> 1. ปกติเปิด เมื่อไม่ทำงานจะตัดวงจร เมื่อทำงานจะต่อวงจร 2. ปกติปิด เมื่อไม่ทำงานจะต่อวงจร เมื่อทำงานจะตัดวงจร
	สวิตช์สองทาง เป็นสวิตช์ซึ่งยอมให้กระแสไหลผ่านหน้าสัมผัสชุดใดชุดหนึ่งตลอดเวลา เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งจะเปลี่ยนขั้วไปสัมผัสยังอีกชุดหนึ่ง สามารถเลือกใช้งานได้ 2 ทาง

สัญลักษณ์	หน้าที่
	สวิตช์จุดระเบิด เป็นสวิตช์ซึ่งใช้กุญแจเป็นตัวทำงาน มีอยู่หลายตำแหน่งสำหรับวงจรต่าง ๆ โดยเฉพาะการทำงานของวงจรไฟฟ้าแรงดันต่ำในระบบจุดระเบิด
	สวิตช์หยุดใบพัดน้ำฝน ทำหน้าที่ให้ใบพัดน้ำฝนกลับไปอยู่ในตำแหน่งหยุดโดยอัตโนมัติ เมื่อปิดสวิตช์พัดน้ำฝน
	ชุดขั้วต่อตัวผู้ สำหรับต่อสายไฟแบบถอดได้ ใช้กับงานต่อสายไฟแบบรวมข้อต่อหลาย ๆ ชุดเข้าด้วยกันโดยใช้ขั้วเสียบตัวผู้

สัญลักษณ์	หน้าที่
	ชุดขั้วต่อตัวเมีย สำหรับต่อสายไฟแบบถอดได้ ใช้กับงานต่อสายไฟแบบรวมข้อต่อหลายๆ ชุดเข้าด้วยกันโดยใช้ขั้วเสียบตัวเมีย
	ความต้านทานแบบปรับค่าได้ ความต้านทานซึ่งสามารถควบคุมอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าได้ อาจเรียกว่า โปเทนซิโอมิเตอร์ หรือ รีโอสแตต ได้เช่นเดียวกัน
	โซลินอยด์ เป็นขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กในขณะที่กระแสไฟฟ้าไหล ผ่านเพื่อทำให้พลันเจอร์เคลื่อนที่
	ขดลวดเหนียวนำ เป็นตัวนำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน สำหรับสร้างสนามแม่เหล็ก
	ความต้านทานเลือกค่าได้ อุปกรณ์สำหรับปรับค่ากระแสและแรงเคลื่อนไฟฟ้าในวงจร

สัญลักษณ์	หน้าที่
	ตัวนำ หรือสายไฟ อุปกรณ์นำกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านไปใช้งานในวงจร
	ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์ในรูปแบบของโซลิดสเตต ใช้เป็นรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสกดหรือ ยอมให้กระแสไหลผ่านตามแรงดันที่จ่ายให้แก่เบส ทำหน้าที่ตัด-ต่อวงจร แทนสวิตช์ และขยายสัญญาณให้เพิ่มขึ้น
	สายไฟ การเขียนสายไฟในแผนผังวงจรมักจะเขียนเป็นเส้นตรง การเขียนเส้นพาดกัน โดยไม่มีจุดดำอยู่ในตำแหน่งที่เส้นพาด แสดงว่าสายคู่กันนั้นไม่เชื่อมต่อกัน ถ้าผ่านแบบมีรูปโค้ง แสดงว่าสายไฟนั้นข้ามกัน โดยที่ตัวสายไม่แตะกัน ถ้าเส้นพาดกันมีจุดดำที่ตำแหน่งเส้นพาด แสดงว่าสายคู่กันนั้นเชื่อมต่อกัน

ขั้วต่อและประเภทการใช้งาน

ภาพอุปกรณ์	ชื่อ	ลักษณะการใช้งาน
	ขั้วแบบเตอรี	ต่อขั้วบวกรและขั้วลบของแบบเตอรี
	หัวต่อกลม	ต่อกับจุดที่มีหลักสวม และไม่ต้องการถอดบ่อย
	หัวเสียบแบบตัวยู	ต่อกับจุดที่มีหลักสวมแต่ต้องการถอดเข้าออกบ่อยครั้ง
	ขั้วต่อกลม	ต่อสายเข้าด้วยกัน โดยนิยมต่อสายแบบสายเดี่ยว
	ขั้วต่อแบน	ต่อสายเข้าด้วยกัน โดยนิยมใช้ต่อร่วมกับชุดปลั๊กเสียบ
ภาพอุปกรณ์	ชื่อ	ลักษณะการใช้งาน
	ขั้วต่อสายไฟแรงสูง	ต่อปลายสายคอยล์และสายจานจ่าย
	ขั้วต่อสายหัวเทียน	ต่อสายไฟแรงสูงที่ด้านหัวเทียน
	ปลั๊กเสียบ	ต่อสายที่ละหลายๆ สายหรือเป็นชุด

การวัดขนาดของสายไฟจะใช้การวัดขนาดด้วยพื้นที่หน้าตัดรวมกัน ขนาดของพื้นที่หน้าตัดที่ต่างกัน จะทนกระแสได้ต่างกันด้วย

การเลือกใช้ขนาดของสายไฟจะต้องคำนึงถึง

- ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้
- การกินกระแสของอุปกรณ์
- การเปรียบเทียบกับของที่ใช้อยู่เดิม

ขนาดของสายไฟที่ใช้กับระบบแสงสว่างและอุปกรณ์ต่างๆ ในรถยนต์ คือ ขนาด 0.5 ตร.มม.ซึ่งจะทนกระแสได้สูงสุด 9 แอมแปร์ สำหรับสายแบตเตอรี่จะใช้ขนาดตั้งแต่ 8 ตร.มม.ขึ้นไป สีและแถบสี

การใช้สีของฉนวนสายไฟที่แตกต่างกันเพื่อแยกประเภทของชนิดและอุปกรณ์ในรถยนต์ ที่ใช้ให้เป็นประเภทหรือหมวดหมู่ จะง่ายต่อการตรวจสอบ

การบอกสัญลักษณ์ของสายไฟจะกำหนดเป็นตัวเลขและอักษรเรียงกันดังนี้ 0.5 GR

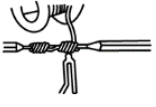
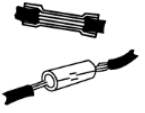

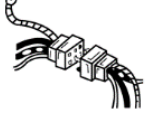
ขนาด 0.5 หมายถึง ขนาด 0.5 ตร.มม.

สีคาดหรือแถบสี G หมายถึง สีเขียว (Green) เป็นสีพื้น

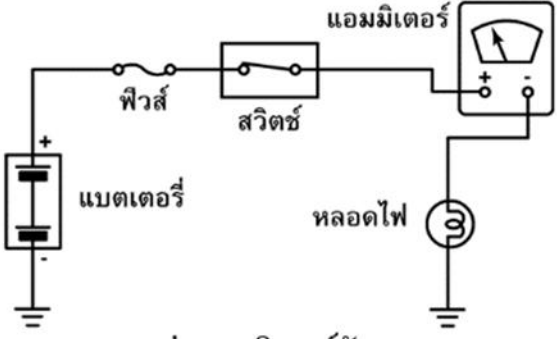
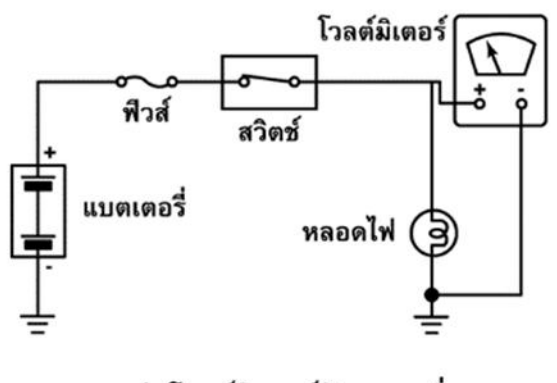
R หมายถึง สีแดง (Red) ที่คาดหรือแถบสีแดง

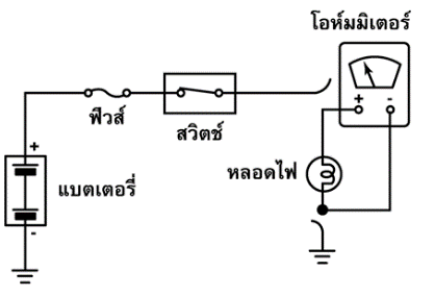
วิธีการต่อสาย

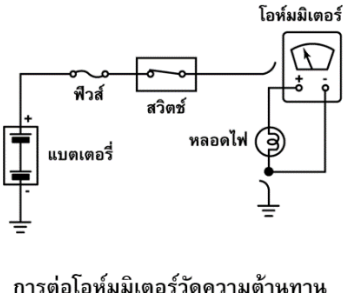
การต่อสาย คือ การนำสายมาบรรจบเข้าด้วยกันในลักษณะถาวรหรือชั่วคราว สามารถทำได้โดยวิธีการดังนี้

รูปแบบการต่อ	วิธีการต่อ
	1. ต่อด้วยวิธีการบัดกรี เป็นการต่อแบบถาวร ไม่มีการถอดเข้าออกบ่อยครั้ง เมื่อต่อเสร็จแล้วต้องมีฉนวนหุ้ม หรือเทปพันทับ
	2. ต่อด้วยวิธีการใช้ขั้วต่อสาย เป็นการต่อแบบถาวรโดยการใช้ขั้วต่อสายและคีมบีบให้ติดกัน
	3. ต่อด้วยวิธีการใช้ขั้วเสียบ เป็นการต่อแบบไม่ถาวรระหว่างสาย 2 เส้น หรือมากกว่า แต่ต้องใช้ขั้วเสียบสายต่อเข้ากับปลายสายทั้งสองข้างเสียก่อน
	4. ต่อด้วยวิธีการใช้ปลั๊กเสียบ เป็นการต่อแบบชั่วคราวระหว่างกลุ่มสายหลายๆ เส้นที่อยู่ในวงจรประเภทเดียวกัน และสายไฟฟ้าที่มีขนาดใกล้เคียงกัน

การใช้งานเครื่องมือวัดค่าต่างๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์

 <p>การต่อแอมมิเตอร์วัดกระแส</p>	<p>การวัดกระแสไฟฟ้า โดยใช้แอมมิเตอร์ เป็นการวัดปริมาณของกระแสที่ไหลผ่านวงจร โดยต่อแอมมิเตอร์ในลักษณะอนุกรมกับวงจร ปลดขั้วจุดที่ต้องการวัดออก และจะต้องมีความต้านทานอยู่ในวงจรด้วย ถ้าต่อแอมมิเตอร์ ขนานกับวงจร หรือไม่มีภาระ จะทำให้แอมมิเตอร์ชำรุด ค่าที่วัดได้มีหน่วยวัดพื้นฐานเป็นแอมแปร์ (A)</p>
 <p>การต่อโวลต์มิเตอร์วัดแรงเคลื่อน</p>	<p>การวัดแรงดันไฟฟ้าหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้า โดยใช้โวลต์มิเตอร์ เป็นการวัดแรงดันที่จ่ายให้แก่หลอดไฟฟ้า หรือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ต่ออยู่ในวงจร โดยการต่อโวลต์มิเตอร์ขนานกับวงจร การวัดแรงดันนี้ใช้ตรวจสอบการขาดของวงจร การลัดวงจร และแรงเคลื่อนตกคร่อมได้ ค่าที่วัดได้มีหน่วยวัดพื้นฐานเป็นโวลต์ (V)</p>

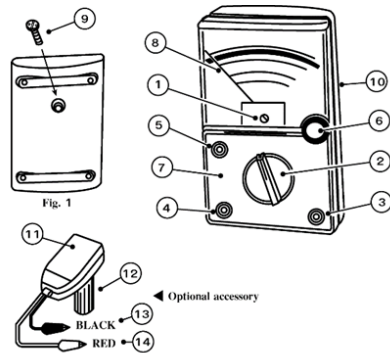
 <p>การต่อโอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน</p>	<p>การวัดค่าความต้านทาน โดยใช้โอห์มมิเตอร์ เป็นการวัดเพื่อหาความต้านทานของอุปกรณ์ หรือการต่อเนื่องของวงจร การวัดจะต้องปลดอุปกรณ์ออกจากวงจร หรือไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเสียก่อน แล้วใช้โอห์มมิเตอร์จี้ที่ปลายของขั้วทั้งสองของอุปกรณ์ที่จะวัด ค่าที่วัดได้มีหน่วยวัดพื้นฐานเป็นโอห์ม (Ω)</p>
---	---

 <p>การต่อโอห์มมิเตอร์วัดความต้านทาน</p>	<p>การวัดค่าความต้านทาน โดยใช้โอห์มมิเตอร์ เป็นการวัดเพื่อหาความต้านทานของอุปกรณ์ หรือการต่อเนื่องของวงจร การวัดจะต้องปลดอุปกรณ์ออกจากวงจร หรือไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเสียก่อน แล้วใช้โอห์มมิเตอร์จี้ที่ปลายของขั้วทั้งสองของอุปกรณ์ที่จะวัด ค่าที่วัดได้มีหน่วยวัดพื้นฐานเป็นโอห์ม (Ω)</p>
---	---

โดยปกติทั่วไปแล้ว มิเตอร์แต่ละชนิดจะประกอบด้วยย่านการวัดที่แตกต่างกัน ซึ่งการใช้มิเตอร์จะต้องเลือกย่านการวัดให้เหมาะสมกับแรงเคลื่อน กระแส หรือความต้านทานที่จะวัดด้วย

มัลติมิเตอร์

หน้าที่ วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) กระแสสลับ (AC) ความต้านทาน กระแสไฟฟ้า ตรวจสอบการขาดของวงจร และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ



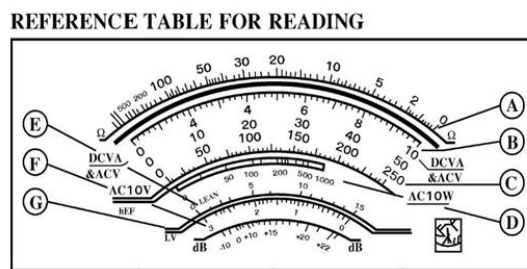
แสดงส่วนประกอบของมิเตอร์แบบเข็มชี้

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 ปุ่มตั้งเข็มตำแหน่ง 0 | 4 ขั้วลบบสายวัด (Common) |
| 2 ปุ่มปรับเลือกค่าพิกัด | 5 ปุ่มตรวจสอบคอนเดนเซอร์ |
| 3 ขั้วบวกสายวัด | 6 ปุ่มเซตค่าความต้านทานเป็น 0 |
| 7 หน้าแปลนเลือกค่าพิกัด | 11-12 ขั้วเสียบตรวจสอบ hFE (ความถี่คลื่น) |
| 8 เข็มชี้บอกค่าและหน้าปัด | 13 สายคิ๊บขั้ว B (Base) ทรานซิสเตอร์ |
| 9-10 สกรูขันฝาครอบหนังและฝาครอบ | 14 สายคิ๊บขั้ว C (Collector) ทรานซิสเตอร์ |

พิกัดการวัด

1. “DCV” ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง พิกัด 0.1, 0.5, 2.5, 10, 50, 250 และ 1,000V
2. “ACV” ใช้วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ พิกัด 10, 50, 250 และ 1,000V
3. “DCmA” ใช้วัดกระแสตรงปริมาณน้อย พิกัด 50µA, 2.5mA, 25mA, 0.25A
4. “Ω” ใช้วัดค่าความต้านทาน พิกัด X1, X10, X1K, X10KΩ

การเลือกพิกัดและอ่านค่าที่หน้าปัด



แสดงตำแหน่งหน้าปัดอ่านค่า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. แหล่งจ่ายไฟหลักในรถยนต์คืออะไร
 - ก. พิวส์
 - ข. แบตเตอรี่
 - ค. หลอดไฟ
 - ง. รีเลย์
2. หน้าที่ของสวิตช์ในวงจรไฟฟ้ารถยนต์คืออะไร
 - ก. ตัดหรือเชื่อมกระแสไฟฟ้า
 - ข. เพิ่มแรงดัน
 - ค. ป้องกันกระแสเกิน
 - ง. วัดค่ากระแสไฟฟ้า
3. หน่วยของกระแสไฟฟ้าที่ใช้วัดในรถยนต์คืออะไร
 - ก. โวลต์ (V)
 - ข. แอมแปร์ (A)
 - ค. โอห์ม (Ω)
 - ง. วัตต์ (W)
4. ข้อใดคือหน้าที่ของพิวส์ในวงจรไฟฟ้ารถยนต์
 - ก. สร้างแรงดัน
 - ข. ใช้ต่อวงจรหลายทาง
 - ค. วัดความต้านทาน
 - ง. ป้องกันกระแสเกิน
5. กระแสไฟฟ้าไหลจากจุดใดไปยังจุดใดในรถยนต์
 - ก. ขั้วลบ \rightarrow ขั้วบวก
 - ข. ขั้วบวก \rightarrow ขั้วลบ
 - ค. จากรีเลย์ \rightarrow สวิตช์
 - ง. จากพิวส์ \rightarrow แบตเตอรี่
6. อุปกรณ์ใดในรถยนต์ใช้เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ก. ไดชาร์จ (Alternator)
 - ข. มอเตอร์สตาร์ท
 - ค. รีเลย์
 - ง. พิวส์
7. ความหมายของแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์คืออะไร
 - ก. แรงผลักดันให้อิเล็กตรอนไหล
 - ข. ปริมาณอิเล็กตรอนที่ไหล
 - ค. ความต้านทานของวงจร
 - ง. พลังงานที่ใช้ในวงจร

8. วงจรขนานในรถยนต์มีลักษณะอย่างไร
- กระแสไหลทางเดียว
 - แรงดันเท่ากันทุกแขนง
 - ใช้สายไฟเพียงเส้นเดียว
 - ไม่มีโหลด
9. การตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่ในรถยนต์ใช้เครื่องมือใด
- คีมปอกสายไฟ
 - ไขควง
 - รีเลย์
 - มัลติมิเตอร์ (Voltmeter)
10. เมื่อเกิดวงจรลัด (Short Circuit) ในรถยนต์ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร
- กระแสไฟฟ้าเพิ่มสูงผิดปกติ
 - แรงดันลดลง
 - วงจรทำงานปกติ
 - แบตเตอรี่ชาร์จเต็ม

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)


หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- แหล่งจ่ายไฟหลักในรถยนต์คืออะไร
 - ฟิวส์
 - แบตเตอรี่
 - หลอดไฟ
 - รีเลย์
- หน้าที่ของสวิตช์ในวงจรไฟฟ้ารถยนต์คืออะไร
 - ตัดหรือเชื่อมกระแสไฟฟ้า
 - เพิ่มแรงดัน
 - ป้องกันกระแสเกิน
 - วัดค่ากระแสไฟฟ้า
- หน่วยของกระแสไฟฟ้าที่ใช้วัดในรถยนต์คืออะไร
 - โวลต์ (V)
 - แอมแปร์ (A)
 - โอห์ม (Ω)
 - วัตต์ (W)

4. ข้อใดคือหน้าที่ของฟิวส์ในวงจรไฟฟ้ารถยนต์
 - ก. สร้างแรงดัน
 - ข. ใช้ต่อวงจรหลายทาง
 - ค. วัดความต้านทาน
 - ง. ป้องกันกระแสเกิน
5. กระแสไฟฟ้าไหลจากจุดใดไปยังจุดใดในรถยนต์
 - ก. ขั้วลบ → ขั้วบวก
 - ข. ขั้วบวก → ขั้วลบ
 - ค. จากรีเลย์ → สวิตช์
 - ง. จากฟิวส์ → แบตเตอรี่
6. อุปกรณ์ใดในรถยนต์ใช้เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ก. ไดชาร์จ (Alternator)
 - ข. มอเตอร์สตาร์ท
 - ค. รีเลย์
 - ง. ฟิวส์
7. ความหมายของแรงดันไฟฟ้าในรถยนต์คืออะไร
 - ก. แรงผลักดันให้อิเล็กตรอนไหล
 - ข. ปริมาณอิเล็กตรอนที่ไหล
 - ค. ความต้านทานของวงจร
 - ง. พลังงานที่ใช้ในวงจร
8. วงจรขนานในรถยนต์มีลักษณะอย่างไร
 - ก. กระแสไหลทางเดียว
 - ข. แรงดันเท่ากันทุกแขนง
 - ค. ใช้สายไฟเพียงเส้นเดียว
 - ง. ไม่มีไหล
9. การตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่ในรถยนต์ใช้เครื่องมือใด
 - ก. คีมปอกสายไฟ
 - ข. ไชควง
 - ค. รีเลย์
 - ง. มัลติมิเตอร์ (Voltmeter)
10. เมื่อเกิดวงจรลัด (Short Circuit) ในรถยนต์ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร
 - ก. กระแสไฟฟ้าเพิ่มสูงผิดปกติ
 - ข. แรงดันลดลง
 - ค. วงจรทำงานปกติ
 - ง. แบตเตอรี่ชาร์จเต็ม

	ใบกิจกรรม ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้การเรียนรู้ไฟฟ้ารถยนต์ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์ ในเรื่องสัญลักษณ์ หน้าที่อุปกรณ์ ขั้วต่อ และการใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. จำแนกขั้วต่อได้เหมาะสมกับงาน
4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อขั้วเข้ากับสายไฟได้
2. ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุรณาการรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ- เชื่อมโยงกับวิชาอื่น

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม
2. ต่อดวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นตามแบบที่ได้รับ
3. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรก่อนจ่ายไฟ
4. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดัน กระแส และความต้านทาน
5. บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

7. สรุปและอภิปราย


1. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี
2. อภิปรายสาเหตุของความคลาดเคลื่อน (เช่น ความต้านทานสายไฟ หรือความแม่นยำของเครื่องมือ)
3. สรุปผลการทดลองและข้อสังเกต

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้การเรียนรู้ไฟฟ้ารถยนต์ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์ ในเรื่องสัญลักษณ์ หน้าที่อุปกรณ์ ขั้วต่อ และการใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. จำแนกขั้วต่อได้เหมาะสมกับงาน
4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อขั้วเข้ากับสายไฟได้
2. ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตซ์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ- เชื่อมโยงกับวิชาอื่น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมความพร้อม

- ศึกษาใบงานและทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของกิจกรรม
- ตรวจสอบเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้ครบและอยู่ในสภาพใช้งานได้
- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ แวนตาป้องกัน

2. ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า

- ตรวจสอบสายไฟ ขั้วต่อ ฟิวส์ และอุปกรณ์อื่น ๆ
- ตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่หรือเครื่องจ่ายไฟ
- วางแผนการต่อวงจรและเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม

3. ต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

- ต่อวงจรตามแบบ (แบตเตอรี่ + สวิตช์ + หลอดไฟ)
- ตรวจสอบความถูกต้องของการต่อวงจรก่อนจ่ายไฟ
- หลีกเลี่ยงการลัดวงจรหรือการต่อผิดขั้ว

4. ทดสอบวัดค่าทางไฟฟ้า

- เปิดสวิตช์เพื่อตรวจสอบการทำงานของวงจร
- ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดัน กระแส และความต้านทาน
- บันทึกค่าที่วัดได้อย่างเป็นระเบียบ

5. วิเคราะห์ผล

- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี ($V = IR$)
- วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน เช่น ความต้านทานของสายไฟ เครื่องมือวัด
- สรุปผลและข้อสังเกตเกี่ยวกับการทำงานของวงจร

6. เก็บอุปกรณ์และสรุปรายงาน

- ปิดแหล่งจ่ายไฟและถอดวงจรออกอย่างปลอดภัย
- จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- ส่งใบงานหรือรายงานผลการปฏิบัติงาน

7. ข้อควรระวัง

- ไม่ต่อวงจรขณะมีกระแสไฟฟ้าไหล
- ใช้อุปกรณ์ตามพิกัดไฟฟ้าและประเภทงาน
- ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนและหลังการปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูหรือผู้สอนอย่างเคร่งครัด

8. สรุปและวิจารณ์ผล

การทดลองครั้งนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการไฟฟ้าเบื้องต้นในรถยนต์ และสามารถต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย วัดค่าแรงดัน กระแส และความต้านทานได้อย่างถูกต้อง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ายานยนต์ได้อย่างปลอดภัย

9. การประเมินผล

ชื่อ-สกุล..... รหัสประจำตัวนักเรียน.....

ระดับชั้น..... กลุ่ม..... แผนกวิชา.....

ใบปฏิบัติงานที่..... วิชา.....

จุดที่	ขนาดตามแบบ	พิภักที่กำหนด	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้
		รวม			


9.1 เกณฑ์การประเมิน

หมายเหตุ	ผลการประเมิน
	ได้ร้อยละ 80-100 ดีมาก 70-79 ดี 60-69 พอใช้ 50-59 ต้องปรับปรุง น้อยกว่า 50 ต่ำกว่าเกณฑ์

ลงชื่อ..... (.....) นักเรียน-นักศึกษา	ลงชื่อ..... (.....) ผู้ตรวจ	คะแนนที่ได้
---	-----------------------------------	----------------------

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน พื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้การเรียนรู้ไฟฟ้ารถยนต์ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางไฟฟ้ารถยนต์ ในเรื่องสัญลักษณ์ หน้าที่อุปกรณ์ ขั้วต่อ และการใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น
2. ใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อ่านและเขียนสัญลักษณ์อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
2. บอกหน้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าได้
3. จำแนกขั้วต่อได้เหมาะสมกับงาน
4. วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้ารถยนต์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อขั้วเข้ากับสายไฟได้
2. ใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

- ความหมายของไฟฟ้าและปริมาณทางไฟฟ้า เช่น แรงดัน กระแส และความต้านทาน
 - กฎของโอห์ม ($V = IR$) และการประยุกต์ใช้ในวงจรรถยนต์
 - องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ สวิตช์ ฟิวส์ รีเลย์ และหลอดไฟ
- ในภาคปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้:
- ต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น (แบตเตอรี่ + สวิตช์ + หลอดไฟ)
 - ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดัน กระแส และความต้านทาน
 - บันทึกผล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

- **ศึกษาความรู้พื้นฐานก่อนปฏิบัติ**
 - ทำความเข้าใจเกี่ยวกับแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และกฎของโอห์ม
 - ศึกษาองค์ประกอบวงจรไฟฟ้าในรถยนต์ เช่น แบตเตอรี่ สวิตช์ ฟิวส์ รีเลย์ และหลอดไฟ
- **เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์**
 - ตรวจสอบเครื่องมือ เช่น มัลติมิเตอร์ ไขควง คีมตัด และคีมปอกสายไฟ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
 - เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ เช่น สายไฟ ฟิวส์ ทางปลา และท่อหด
- **ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน**
 - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและแว่นตา
 - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนติดตั้งหรือซ่อมแซมวงจร
 - ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อให้แน่นหนา
- **ดำเนินการต่อวงจรและทดสอบ**
 - ต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นตามแบบ
 - ตรวจสอบความถูกต้องของวงจวก่อนจ่ายไฟ
 - เปิดวงจรเพื่อทดสอบการทำงานของหลอดไฟและสวิตช์
- **วัดค่าทางไฟฟ้าและบันทึกผล**
 - ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดัน กระแส และความต้านทาน
 - บันทึกค่าที่วัดได้อย่างเป็นระเบียบและชัดเจน
- **วิเคราะห์ผลและปรับปรุง**
 - เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี
 - วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและแก้ไขปัญหา
 - ฝึกทักษะการต่อวงจรและการใช้เครื่องมือให้แม่นยำ
- **เก็บอุปกรณ์และสรุปรงาน**
 - ปิดแหล่งจ่ายไฟและถอดวงจรออกอย่างปลอดภัย
 - จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
 - สรุปผลการทดลองและบันทึกข้อสังเกต

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แบตเตอรี่	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/แบตเตอรี่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่
2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้
2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้
3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้
4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้
5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟ และประจุไฟของแบตเตอรี่ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. บำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกวิธี
2. ใช้เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะและแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
3. ประจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้
2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้
3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้
4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้
5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟ และประจุไฟของแบตเตอรี่ได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง แบทเตอร์รี่
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แบทเตอร์รี่
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 3, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับแบทเตอร์รี่

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 3
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 3
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อแบทเตอร์รี่

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 3	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 3	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 3	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แบตเตอรี่	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง แบตเตอรี่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่
2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้
2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้
3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้
4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้
5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟ และประจุไฟของแบตเตอรี่ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. บำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกวิธี
2. ใช้เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะและแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
3. ประจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

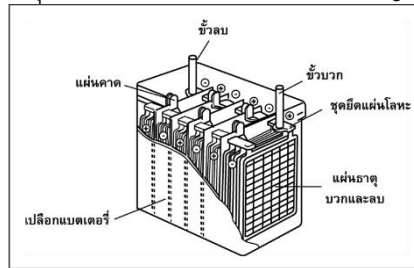
4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

หน้าที่ของแบตเตอรี่

หน้าที่ของแบตเตอรี่ คือ เก็บประจุไฟกระแสตรงไว้ในรูปของปฏิกิริยาเคมี และจ่ายไฟให้ระบบต่างๆ ภายในรถยนต์ เช่น ระบบสตาร์ท ระบบจุดระเบิด ระบบแสงสว่าง และสัญญาณ เป็นต้น



ส่วนประกอบของแบตเตอรี่

โครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่

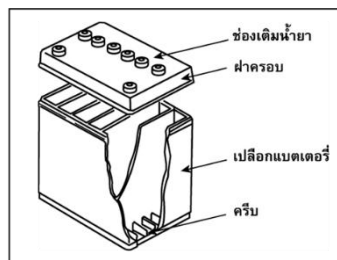
ชุดแผ่นธาตุ ประกอบด้วย แผ่นธาตุบวก แผ่นธาตุลบ และแผ่นกั้น



ส่วนประกอบชุดแผ่นธาตุ

เปลือกแบตเตอรี่

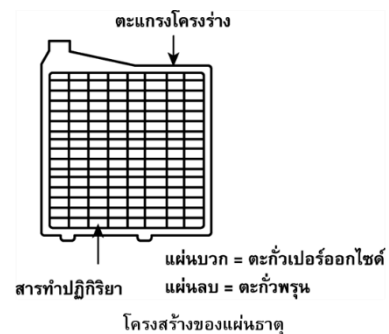
เป็นวัสดุประเภทยางแข็ง หรือพลาสติกแข็ง ทำหน้าที่รองรับและห่อหุ้มอุปกรณ์ทั้งหมด แบ่งเป็นช่อง ช่องละ 2 โวลต์ มีรูเติมน้ำกลั่นแยกออกจากกัน ที่ภายนอกจะมีตัวอักษรบอกขนาดความจุของแบตเตอรี่ เป็นจำนวนแอมแปร์-ชั่วโมง โดยมีขนาดความจุตั้งแต่ 30-150 แอมแปร์-ชั่วโมง



ส่วนประกอบของเปลือกแบตเตอรี่

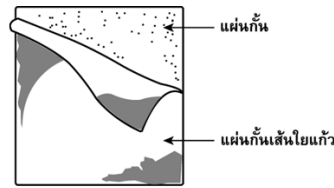
แผ่นธาตุ

เป็นตะกั่วผงอัดแน่นอยู่ในตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ ประกอบด้วยแผ่นธาตุบวก ทำจากตะกั่วเปอร์ออกไซด์ (PbO_2) และแผ่นธาตุลบทำจากตะกั่วพูน (Pb)



แผ่นกั้น

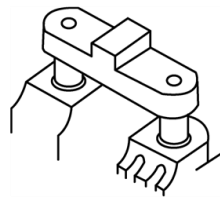
เป็นวัสดุยางหรือไม้ขึ้นรูปเป็นลอน มีแผ่นใยแก้วเคลือบทั้งสองด้าน มีขนาดเท่ากับแผ่นธาตุ ทำหน้าที่กั้นไม่ให้แผ่นธาตุบวมและลบสัผัสกันแต่มีคุณสมบัติยอมให้น้ำไหลผ่านได้



โครงสร้างของแผ่นธาตุ

สะพานไฟหรือแผ่นคาน

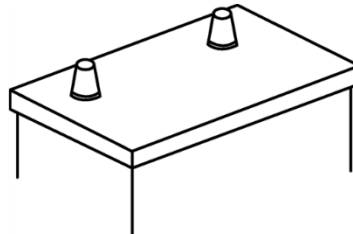
เป็นตะกั่วหล่อเป็นแท่งต่อระหว่างช่องแต่ละช่อง เพื่อให้ได้จำนวนแรงเคลื่อนตามต้องการ เช่น ถ้าต่อรวมกัน 3 ช่อง จะได้ 6 โวลต์ ต่อรวมกัน 6 ช่อง จะได้ 12 โวลต์



แผ่นคานต่อระหว่างเซลล์

ขั้ว

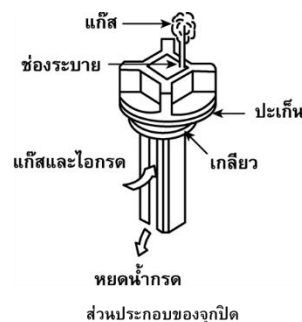
เป็นตะกั่วแท่งกลมโผล่พ้นเปลือกแบตเตอรี่ขึ้นมาภายนอก โดยทั่วไปจะมีขนาดไม่เท่ากัน ขั้วบวกจะมีขนาดใหญ่กว่าขั้วลบเสมอ หรือขั้วบวกทาสีแดง ขั้วลบทาสีดำ ทั้งสองขั้วจะเป็นจุดรวมของแผ่นธาตุบวมและแผ่นธาตุลบ เมื่อนำไฟไปใช้ก็ต่อออกจากขั้วทั้งสอง ขนาดของแรงเคลื่อนรวมทั้งหมดของแบตเตอรี่ก็วัดได้จากขั้วทั้งสองนี้ เช่นเดียวกัน



ขั้วแบตเตอรี่

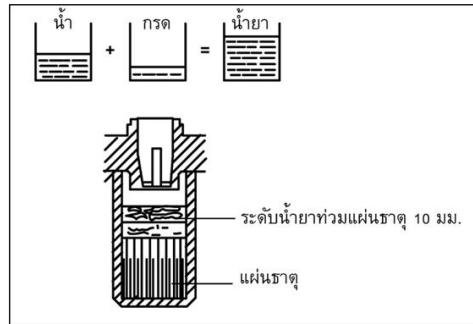
จุกปิด

เป็นจุกพลาสติกสำหรับปิดกั้นฝุ่นละอองที่จะเข้าไปในช่องเติมน้ำกลั่น มีรูระบายอากาศเล็กๆ อยู่ด้านบนบนเพื่อระบายแก๊สที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่ขณะถูกใช้งาน



น้ำยา

คือส่วนผสมของน้ำและกรดกำมะถันในอัตรา 60.2 : 39.8 น้ำยาจะเป็นตัวแปรที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นธาตุและน้ำยา ปกติระดับของน้ำยาในแบตเตอรี่จะต้องท่วมแผ่นธาตุขึ้นมาประมาณ 10 มม. เมื่อระดับน้ำยาต่ำกว่านี้จะต้องเติมน้ำกลั่น เนื่องจากส่วนที่เป็นน้ำได้ระเหยออกไป น้ำยาที่มีไฟประจุอยู่เต็มจะมีความถ่วงจำเพาะระหว่าง 1.260-1.280

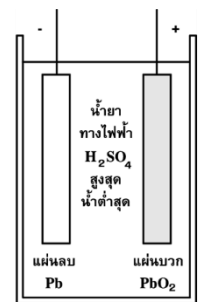


ส่วนประกอบของจุกปิด

ปฏิกิริยาทางเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟ

เมื่อมีประจุไฟเต็ม

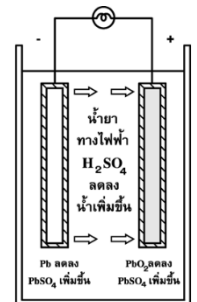
สภาพของแผ่นธาตุบวกเป็นตะกั่วเปอร์ออกไซด์ (PbO_2) น้ำยา (H_2SO_4) และแผ่นธาตุลบเป็นตะกั่วบริสุทธิ์ (Pb) ขณะนี้ความถ่วงจำเพาะของน้ำยาจะอยู่ระหว่าง 1.260-1.280



ปฏิกิริยาเมื่อไฟเต็ม

เมื่อจ่ายไฟไปใช้งาน

อิเล็กตรอนจากขั้วลบจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วบวก ทำให้ SO_4 พยายามแยกตัวออกจาก H เพื่อรวมตัวกับ Pb และ H จะดึง O_2 เพื่อจะเปลี่ยนสภาพเป็น H_2O ดังนั้นเมื่อเกิดปฏิกิริยาไปเรื่อยๆ จะทำให้ความถ่วงจำเพาะของน้ำยาลดลงเรื่อยๆ ถ้าเหลือประมาณ 1.160 หรือต่ำกว่านี้ก็จะไม่มีการจ่ายไฟอีกต่อไป



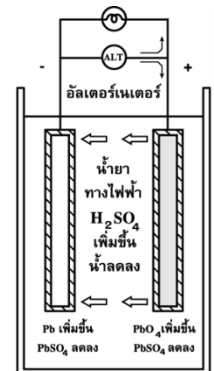
แสดงการจ่ายไฟ

เมื่อไฟหมด

สภาพตะกั่วที่ขั้วบวกและขั้วลบจะกลายเป็นตะกั่วซัลเฟต น้ำยาภายในแบตเตอรี่จะกลายเป็นน้ำ จะต้องประจุไฟกระแสตรงเข้าไปเพื่อเปลี่ยนสภาพ

เมื่อประจุไฟ

คือการทำปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นธาตุ และน้ำยาเกิดคืนตัว ให้แผ่นธาตุบวกมีสภาพเป็นตะกั่วออกไซด์ แผ่นธาตุลบเป็นตะกั่วบริสุทธิ์ตามเดิม โดยการทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากขั้วบวกไปยังขั้วลบ ซัลเฟต (SO_4) จะถูกดึงออกมารวมตัวกับไฮโดรเจน (H) เป็นกรดกำมะถันเจือจางตามเดิม

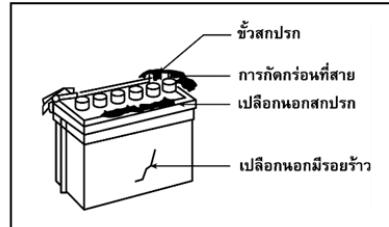


แสดงการประจุไฟฟ้า

การบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่

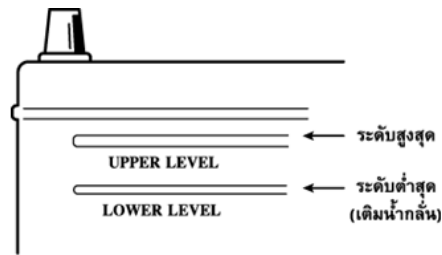
เพื่อให้แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานได้นานและมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องทำการบำรุงรักษา และตรวจสอบด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ล้างเปลือกนอกและสิ่งสกปรกด้วยน้ำอุ่นผสม Baking Soda
2. ทำความสะอาดขั้วแบตเตอรี่และขั้วสายถ้ามีรอยแตกกร้าวให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่



การตรวจสภาพภายนอกแบตเตอรี่

ถ้าระดับน้ำยาต่ำกว่าระดับต้องเติมน้ำกลั่นบริสุทธิ์ให้ท่วมแผ่นธาตุตามระดับมาตรฐานของน้ำยาในแบตเตอรี่ ต้องท่วมแผ่นธาตุถึงขีดสูงสุดที่เปลือกแบตเตอรี่ หรือท่วมแผ่นธาตุประมาณ 10-15 มม

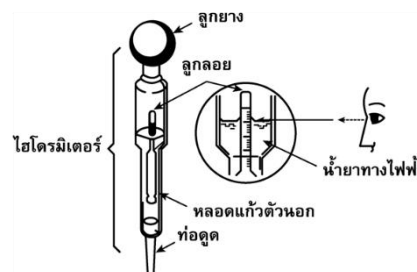


การตรวจระดับน้ำยา

การตรวจวัดความถ่วงจำเพาะของน้ำยา

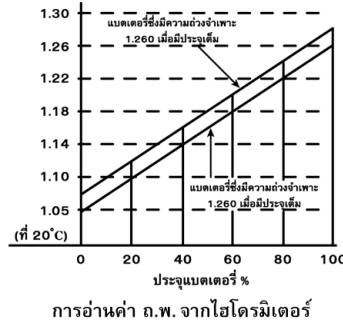
เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดความถ่วงจำเพาะ คือ

ไฮโดรมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความถ่วงจำเพาะโดยการลอยตัวของลูกลอยภายในหลอดแก้ว ซึ่งปกติจะมีสเกลหรือสีเพื่อบอกค่าของความถ่วงจำเพาะ ค่าของความถ่วงจำเพาะจะแสดงถึงสภาพความจุไฟ สีแดงแสดงว่าแบตเตอรี่ไฟอ่อนสีขาวแสดงว่าแบตเตอรี่มีไฟพอใช้ สีเขียวหรือสีน้ำเงินแสดงว่าแบตเตอรี่มีไฟเต็ม



การอ่านค่า ถ.พ. จากไฮโดรมิเตอร์

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำยาทางไฟฟ้าและประจุแบตเตอรี่ ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะเดิม 1.260-1.280 เป็นดังกราฟ กราฟนี้สามารถใช้หาประจุของแบตเตอรี่ ซึ่งมีหน่วยเป็นแอมแปร์-ชั่วโมง (Ah) เช่นความจุ 70 แอมแปร์-ชั่วโมงหมายความว่าแบตเตอรี่ลูกนี้ถ้าจ่ายกระแสไฟ 70 แอมแปร์จะจ่ายหมดในเวลา 1 ชั่วโมง ถ้าจ่ายกระแสไฟ 7 แอมแปร์ จะจ่ายหมดในเวลา 10 ชั่วโมง จากสูตร เวลาจ่ายกระแสไฟ = ความจุไฟ/กระแสไฟที่จ่าย



วิธีการวัดความถ่วงจำเพาะ

ใช้ท่ออย่างจุ่มเข้าไปในท่อเติมน้ำยาของแบตเตอรี่ บีบลูกยางให้ดูค่าน้ำยาเข้ามาในหลอดแก้วได้อย่างอิสระ แล้วอ่านค่าที่วัดได้เทียบจากตารางกราฟเพื่อดูค่าความจุไฟของแบตเตอรี่ในขณะนั้น

ถ.พ.ที่วัดได้จะอยู่ระหว่าง 1.260-1.280 ที่ 80°F ถ้าได้ ถ.พ.ต่ำกว่านี้แสดงว่าแบตเตอรี่มีประจุไฟน้อย ต้องนำไปประจุไฟใหม่และหลังจากประจุไฟแล้วนำมาวัด ถ.พ.อีกครั้ง ถ้าต่ำกว่า 1.210 ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ และในการวัดแต่ละช่อง ถ้า ถ.พ.แตกต่างกันเกิน 0.04 ให้ปรับค่า ถ.พ.เฉพาะช่องนั้นๆ ตัวอย่างเช่น แบตเตอรี่ชนิดธรรมดาไฟเต็มที ถ.พ. 1-260 วัด ถ.พ. เฉลี่ยได้ 1.220 มีความจุไฟ 80% ของความจุมาตรฐาน

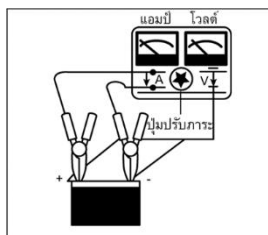
ทดสอบด้วยการวัดแรงเคลื่อน

ใช้โวลต์มิเตอร์วัดแรงเคลื่อนรวมทั้งหมดของแบตเตอรี่ดังรูปที่ 3.18 จะทราบว่าแบตเตอรี่ขณะนั้นมีแรงเคลื่อนอยู่เท่าใด การใช้โวลต์มิเตอร์วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง ขั้วบวกมิเตอร์จี้ที่ขั้วของแบตเตอรี่ และขั้วลบของมิเตอร์จี้ที่ขั้วลบของแบตเตอรี่และอ่านค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นโวลต์

ทดสอบความสามารถในการจ่ายไฟ ทดสอบโวลต์-แอมป์

การทดสอบด้วยเครื่องทดสอบเพื่อหาความสามารถในการจ่ายไฟของแบตเตอรี่ โดยปรับปุ่มเลือกมาที่ค่ากระแส (A) ปรับภาระ (Load) เป็น 3 เท่าของความจุแบตเตอรี่ ที่ังไว้ประมาณ 15 วินาที คลาย Load และปรับปุ่มเลือกมาที่ค่าโวลต์ (V) อ่านค่าแรงเคลื่อนต้องไม่ต่ำกว่า 9.6 โวลต์ (สำหรับแบตเตอรี่ 12 V) ถ้าต่ำกว่าแสดงว่าแบตเตอรี่เสื่อมคุณภาพ

* ก่อนทดสอบควรประจุไฟแบตเตอรี่ให้เต็มเสียก่อน



การทดสอบความสามารถในการจ่ายไฟ

การทดสอบความสามารถในการคายประจุสูง

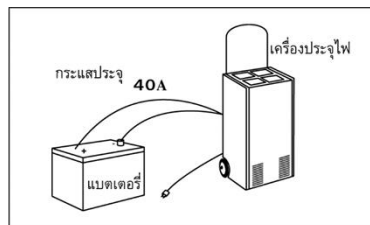
ปิดสวิทช์กุญแจในตำแหน่งสตาร์ท เพื่อให้มอเตอร์สตาร์ททำงาน สังเกตการหมุนของมอเตอร์สตาร์ทว่าหมุนได้ดีเพียงใด ถ้าหมุนช้าแสดงว่าแบตเตอรี่เริ่มเสื่อมคุณภาพ



ตำแหน่งกุญแจสตาร์ท

การทดสอบความสามารถในการเก็บไฟของแบตเตอรี่

นำแบตเตอรี่ไปประจุไฟด้วยเครื่องประจุเร็วในเวลา 3 นาที ด้วยกระแสไม่เกิน 40 แอมป์ เมื่อครบ 3 นาทีแล้ว แรงเคลื่อนจะต้องได้น้อยกว่า 15.5 โวลต์ ถ้าสูงกว่านี้แสดงว่าแบตเตอรี่ไม่สามารถเก็บไฟได้หรือชำรุดแล้ว



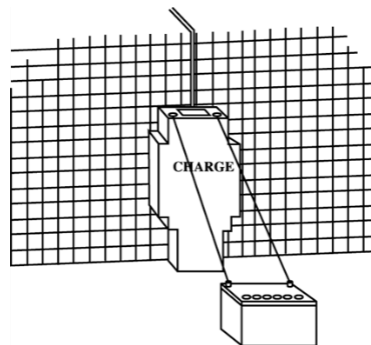
แสดงการประจุเพื่อทดสอบความสามารถในการเก็บไฟ

การประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่

การประจุอย่างรวดเร็ว

คือ การประจุไฟเพื่อใช้อย่างเร่งด่วนในระยะเวลาอันสั้น ด้วยเครื่องประจุไฟฟ้าที่เรียกว่าเครื่องประจุไฟเร็ว (Quick Charge) โดย

1. ใช้ประจุในงานที่เร่งด่วน
2. ประจุขณะที่แบตเตอรี่อยู่บนรถได้
3. ประจุด้วยกระแสไม่เกิน $\frac{1}{2}$ ของความจุที่กำหนดไว้บนตัวแบตเตอรี่
4. ใช้เวลาประจุประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 ชั่วโมง
5. คอยดูแลอุณหภูมิของแบตเตอรี่ ต้องไม่เกิน 45°C ถ้าเกินให้ลดอัตรากระแสที่ประจุลง

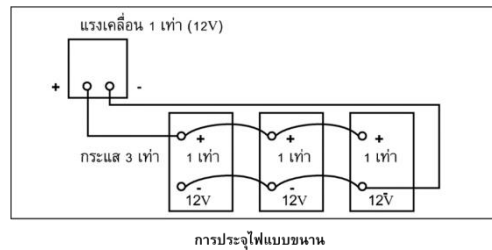


แสดงการประจุเร็ว

การประจุครั้งละหลายลูก

แบบขนาน

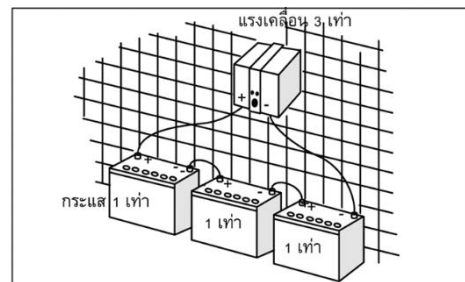
1. ต่อพ่วงแบตเตอรี่ขั้วบวกเข้าขั้วบวก ขั้วลบเข้าขั้วลบ
2. เลือกแรงเคลื่อนที่เครื่องประจุเท่ากับแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ 1 ลูก
3. เลือกกระแสประจุเท่ากับประจุ 1 ลูก คูณด้วยจำนวนแบตเตอรี่



การประจุอย่างช้า

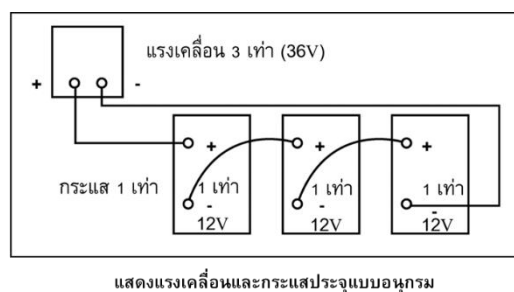
คือ การประจุไฟที่ไม่ต้องการความเร่งด่วนในการใช้งานหรือประจุตามปกติ ซึ่งโดยทั่วไปมักจะมีประจุครั้งละหลายลูกโดย

1. ประจุด้วยกระแสคงที่
2. ประจุตามปกติใช้เวลา 6-8 ชั่วโมง
3. ต้องยกแบตเตอรี่ออกจากรถ
4. ประจุด้วยกระแสไม่เกิน 1/10 ของความจุที่กำหนดไว้บนตัวแบตเตอรี่



แบบอนุกรม

1. ต่อพ่วงแบตเตอรี่ ขั้วบวกเข้าขั้วลบตามรูป
2. เลือกแรงเคลื่อนประจุเท่ากับแรงเคลื่อนคูณด้วยจำนวนแบตเตอรี่
3. เลือกกระแสประจุเท่ากับประจุแบตเตอรี่ 1 ลูก



ข้อควรระวังในการใช้งานและบำรุงรักษาแบตเตอรี่

1. ไม่ประจุไฟฟ้าด้วยกระแสที่มากเกินไป
2. ไม่ใช้งานแบตเตอรี่จนกระทั่งไฟหมด
3. บำรุงรักษาขั้วแบตเตอรี่ให้สะอาดอยู่เสมอ
4. ตรวจสอบความถ่วงจำเพาะของน้ำยาอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์/ครั้ง
5. ไม่สตาร์ทเครื่องติดต่อกันนานๆ เพราะจะทำให้แบตเตอรี่จ่ายกระแสติดต่อกันมาก
6. ขณะประจุไฟจะต้องไม่ทำให้เกิดประกายไฟในบริเวณใกล้เคียง
7. ถ้าไม่ใช้แบตเตอรี่เป็นเวลานานต้องปลดขั้วสายออกและนำไปประจุไฟ 2 สัปดาห์/ครั้ง
8. ขณะประจุไฟเข้าแบตเตอรี่ควรเปิดฝาแบตเตอรี่ทุกครั้ง

สาเหตุที่ทำให้แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานสั้น

1. ประจุไฟมากเกินไป จะทำให้เกิด
 - การกร่อนที่แผ่นธาตุ
 - อุณหภูมิภายในแบตเตอรี่สูง ทำให้แผ่นธาตุชำรุด
 - น้ำยาแห้งเร็วกว่าปกติ
 - อายุการใช้งานสั้นลง
2. ประจุไฟน้อยเกินไป ทำให้เกิดคราบตะกั่วบริเวณขั้วแบตเตอรี่ และแผ่นธาตุ
3. เกิดการลัดวงจรภายในหม้อแบตเตอรี่ อันเกิดมาจากสารเคลือบแผ่นธาตุร่วน ทดสอบได้โดย
 - วัดความถ่วงจำเพาะของแต่ละช่องเปรียบเทียบกับ
 - ประจุไฟแล้ววัดความถ่วงจำเพาะแต่ละช่องอีกครั้ง
4. เกิดซัลเฟตจับ เนื่องจาก
 - เก็บแบตเตอรี่ไว้นานโดยไม่ใช้งาน
 - เติมน้ำยาแทนน้ำกลั่น
 - อุณหภูมิของแบตเตอรี่สูงเกินไป
 - ประจุไฟไม่เพียงพอ
 - ระดับน้ำยาสูงเกินกำหนด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. แบตเตอรี่รถยนต์ทำหน้าที่อะไร
 - ก. จ่ายกระแสไฟฟ้าให้ระบบไฟฟ้ารถยนต์
 - ข. ชาร์จพลังงานให้ไดชาร์จ
 - ค. ลดแรงดันไฟฟ้าในวงจร
 - ง. วัตกระแสไฟฟ้าในรถ
2. แบตเตอรี่รถยนต์ส่วนใหญ่เป็นประเภทใด
 - ก. แห้ง (Dry Cell)
 - ข. น้ำกลั่น (Lead Acid)
 - ค. ลิเทียมไอออน
 - ง. นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์
3. แรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของแบตเตอรี่รถยนต์ 12 โวลต์ มีเซลล์กี่เซลล์
 - ก. 3
 - ข. 6
 - ค. 12
 - ง. 24
4. ขั้วแบตเตอรี่สีแดงหมายถึงอะไร
 - ก. ขั้วลบ
 - ข. ขั้วบวก
 - ค. ขั้วกลาง
 - ง. ไม่มีความหมาย
5. อุปกรณ์ใดใช้ตรวจสอบแรงดันและสภาพแบตเตอรี่
 - ก. ไชควง
 - ข. คีมปอกสาย
 - ค. มัลติมิเตอร์
 - ง. รีเลย์
6. สาเหตุใดทำให้แบตเตอรี่เสื่อมเร็ว
 - ก. การใช้งานครบตามปกติ
 - ข. ชาร์จไฟเกินหรือคายประจุหมดบ่อย
 - ค. จอตรถในที่ร้อน
 - ง. ใช้เครื่องมือวัดแรงดัน
7. ควรบำรุงรักษาแบตเตอรี่แบบใด
 - ก. เติมน้ำกลั่นเมื่อระดับต่ำ
 - ข. เติมน้ำเกลือ
 - ค. เติมน้ำมันเครื่อง
 - ง. ไม่ต้องดูแลใด ๆ

8. เมื่อแบตเตอรี่หมดประจุ ควรทำอย่างไร
 - ก. สับขั้วบวก-ลบ
 - ข. ตีแบตเตอรี่แรง ๆ
 - ค. ใช้ไขควงสั้นวงจร
 - ง. ต่อสายจัมพ์ชาร์จ
9. สัญญาณที่บ่งบอกว่าแบตเตอรี่มีปัญหา คืออะไร
 - ก. ไฟหน้ารถสว่างเกิน
 - ข. สตาร์ทรถติดยากหรือไฟสว่างลดลง
 - ค. น้ำมันเครื่องพร่อง
 - ง. ยางลมอ่อน
10. ข้อใดเป็นข้อควรระวังในการทำงานกับแบตเตอรี่
 - ก. ไม่ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน
 - ข. ต่อขั้วผิดและลัดวงจร
 - ค. สวมถุงมือและแว่นตาป้องกัน
 - ง. เขย่าแบตเตอรี่แรง ๆ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)


หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. แบตเตอรี่รถยนต์ทำหน้าที่อะไร
 - ก. จ่ายกระแสไฟฟ้าให้ระบบไฟฟ้ารถยนต์
 - ข. ชาร์จพลังงานให้ไดชาร์จ
 - ค. ลดแรงดันไฟฟ้าในวงจร
 - ง. วัตถุประสงค์ไฟฟ้าในรถ
2. แบตเตอรี่รถยนต์ส่วนใหญ่เป็นประเภทใด
 - ก. แห้ง (Dry Cell)
 - ข. น้ำกลั่น (Lead Acid)
 - ค. ลิเธียมไอออน
 - ง. นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์
3. แรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของแบตเตอรี่รถยนต์ 12 โวลต์ มีเซลล์กี่เซลล์
 - ก. 3
 - ข. 6
 - ค. 12
 - ง. 24

4. ขั้วแบตเตอรี่สีแดงหมายถึงอะไร
 - ก. ขั้วลบ
 - ข. ขั้วบวก
 - ค. ขั้วกลาง
 - ง. ไม่มีความหมาย
5. อุปกรณ์ใดใช้ตรวจสอบแรงดันและสภาพแบตเตอรี่
 - ก. ไชควง
 - ข. คีมปอกสาย
 - ค. มัลติมิเตอร์
 - ง. รีเลย์
6. สาเหตุใดทำให้แบตเตอรี่เสื่อมเร็ว
 - ก. การใช้งานครบตามปกติ
 - ข. ชาร์จไฟเกินหรือคายประจุหมดบ่อย
 - ค. จอดรถในที่ร่ม
 - ง. ใช้เครื่องมือวัดแรงดัน
7. ควรบำรุงรักษาแบตเตอรี่แบบใด
 - ก. เติมน้ำกลั่นเมื่อระดับต่ำ
 - ข. เติมน้ำเกลือ
 - ค. เติมน้ำมันเครื่อง
 - ง. ไม่ต้องดูแลใด ๆ
8. เมื่อแบตเตอรี่หมดประจุ ควรทำอย่างไร
 - ก. สับขั้วบวก-ลบ
 - ข. ตีแบตเตอรี่แรง ๆ
 - ค. ใช้ไชควงสั้นวงจร
 - ง. ต่อสายจัมพ์ชาร์จ
9. สัญญาณที่บ่งบอกว่าแบตเตอรี่มีปัญหา คืออะไร
 - ก. ไฟหน้ารถสว่างเกิน
 - ข. สตาร์ทรถติดยากหรือไฟสว่างลดลง
 - ค. น้ำมันเครื่องพร่อง
 - ง. ยางลมอ่อน
10. ข้อใดเป็นข้อควรระวังในการทำงานกับแบตเตอรี่
 - ก. ไม่ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน
 - ข. ต่อขั้วผิดและลัดวงจร
 - ค. สวมถุงมือและแว่นตาป้องกัน
 - ง. เขย่าแบตเตอรี่แรง ๆ

	ใบกิจกรรม ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แบตเตอรี่	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน แบตเตอรี่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่
2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้
2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้
3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้
4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้
5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟ และประจุไฟของแบตเตอรี่ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. บำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกวิธี
2. ใช้เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะและแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
3. ประจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุรณาการรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ตรวจสอบแบตเตอรี่ให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วซึม
2. เตรียมสายไฟ ขั้วต่อ พิวส์ หางปลา และท่อหด
3. เตรียมหลอดไฟ สวิตช์ รีเลย์ และแผงวงจรทดลอง

7. สรุปและอภิปราย

การทดลองหน่วยแบตเตอรี่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถ:


- เข้าใจการทำงานและประเภทของแบตเตอรี่รถยนต์
- ต่อวงจรและวัดแรงดัน กระแส และความต้านทานได้อย่างถูกต้อง
- นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบ แก้ไข และบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในรถยนต์อย่างปลอดภัย

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แบตเตอรี่	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน แบตเตอรี่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่
2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้
2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้
3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้
4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้
5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟ และประจุไฟของแบตเตอรี่ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. บำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกวิธี
2. ใช้เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะและแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
3. ประจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมความพร้อม

- ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับแบตเตอรี่ เช่น แรงดันไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า และประเภทแบตเตอรี่
- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและแว่นตา
- ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์ ไขควง คีมปากสายไฟ

2. ตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์

- ตรวจสอบแบตเตอรี่ให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วซึมและแรงดันเพียงพอ
- เตรียมสายไฟ พิวส์ ขั้วต่อ หางปลา และท่อหด
- เตรียมหลอดไฟ สวิตช์ รีเลย์ และแผงวงจรทดลอง

3. ต่อวงจรแบตเตอรี่

- ต่อวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน เช่น แบตเตอรี่ + สวิตช์ + หลอดไฟ
- ตรวจสอบการต่อสายให้ถูกต้อง (บวก/ลบ) และแน่นหนา
- ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนปรับหรือแก้ไขวงจร

4. ทดสอบวงจรและวัดค่า

- เปิดสวิตช์เพื่อให้วงจรทำงาน
- ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน
- บันทึกค่าที่วัดได้ลงในใบงาน

5. วิเคราะห์ผลและอภิปราย

- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี
- วิเคราะห์สาเหตุของความคลาดเคลื่อน เช่น ความต้านทานของสายไฟ หรือแรงดันตก
- สรุปผลการทดลองและข้อสังเกต

6. เก็บอุปกรณ์และทำความสะอาด


- ปิดสวิตช์และถอดสายออกอย่างปลอดภัย
- ตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่และจัดเก็บในที่ที่เหมาะสม
- จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

7. ข้อควรระวัง

- ไม่ต่อวงจรเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหล
- ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับพิกัดแรงดันและกระแสของแบตเตอรี่
- สวมถุงมือและแว่นตาป้องกันทุกครั้ง
- ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูหรือผู้สอนอย่างเคร่งครัด

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. การทดลองหน่วยแบตเตอรี่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานและประเภทของแบตเตอรี่รถยนต์
2. สามารถต่อวงจรและวัดแรงดัน กระแส และความต้านทานได้อย่างถูกต้อง
3. มีความรู้และทักษะในการตรวจสอบ บำรุงรักษา และใช้งานระบบไฟฟ้าในรถยนต์อย่างปลอดภัย

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แบตเตอรี่	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน แบตเตอรี่		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่
2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของแบตเตอรี่ได้
2. บอกชื่อโครงสร้างและส่วนประกอบของแบตเตอรี่ได้
3. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีในขณะประจุและจ่ายไฟได้
4. บอกวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบแบตเตอรี่ได้
5. เปรียบเทียบอัตราการจ่ายไฟ และประจุไฟของแบตเตอรี่ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. บำรุงรักษาแบตเตอรี่ได้ถูกวิธี
2. ใช้เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะและแรงเคลื่อนแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง
3. ประจุแบตเตอรี่ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับแบตเตอรี่
2. ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. ต่อวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน (แบตเตอรี่ + สวิตซ์ + หลอดไฟ)
4. เปิดสวิตซ์และทดสอบวงจร
5. วัดแรงดัน กระแส และความต้านทาน
6. บันทึกผลการทดลองในใบงาน

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมตัวก่อนปฏิบัติงาน

- ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับแบตเตอรี่ เช่น แรงดันไฟฟ้า ประจุไฟฟ้า ประเภทแบตเตอรี่ และหลักการทำงาน
- ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือ แวนตา เสื้อแขนยาว

2. การตรวจสอบอุปกรณ์และวัสดุ

- ตรวจสอบแบตเตอรี่ว่าปลอดภัย ไม่มีการรั่วซึม
- ตรวจสอบสายไฟ พิวส์ หางปลา และท่อหด
- ตรวจสอบหลอดไฟ สวิตช์ รีเลย์ และแผงวงจรทดลอง

3. การต่อวงจรและการปฏิบัติงาน

- ต่อวงจรไฟฟ้าพื้นฐานอย่างถูกต้อง (แบตเตอรี่ + สวิตช์ + โหลด)
- ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนปรับแก้หรือเปลี่ยนตำแหน่งสายไฟ
- ตรวจสอบการต่อสายให้แน่นและถูกขั้ว

4. การทดสอบและวัดผล

- เปิดสวิตช์เพื่อให้วงจรทำงาน
- วัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานของวงจรด้วยมัลติมิเตอร์
- บันทึกผลการทดลองลงในใบงาน

5. การวิเคราะห์และอภิปรายผล

- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี
- วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน เช่น ความต้านทานของสายไฟ หรือแรงดันตก
- สรุปผลและข้อสังเกตจากการทดลอง

6. การจัดเก็บอุปกรณ์และความปลอดภัย

- ปิดสวิตช์และถอดสายออกอย่างปลอดภัย
- จัดเก็บแบตเตอรี่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- รักษาความสะอาดและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสัญญาณ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/ระบบสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขีรถยนต์ เพื่อให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนได้รู้ถึงความต้องการของผู้ขับขีรถยนต์ว่าต้องการขับขีรถยนต์ไปในลักษณะใด จำเป็นต้องแสดงสัญลักษณ์บอกด้วยการใช้ระบบสัญญาณต่างๆ เช่น แตร ไฟเลี้ยว ไฟถอย ไฟเบรก ฯลฯ การใช้สัญญาณได้อย่างเหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัย และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ

2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสัญญาณได้

3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้

4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางจรแตรได้ถูกต้อง

2. ต่อบางจรไฟเบรกได้ถูกต้อง

3. ต่อบางจรไฟถอยหลังได้ถูกต้อง

4. ต่อบางจรไฟเกียร์ว่างได้ถูกต้อง

5. ต่อบางจรไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง

6. ต่อบางจรไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สาระการเรียนรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสัญญาณได้

3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้

4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ระบบสัญญาณ
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบสัญญาณ
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 4, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับระบบสัญญาณ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 4
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 4
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อระบบสัญญาณ

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 4	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 4	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 4	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนยนต์	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสัญญาณ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขี่รถยนต์ เพื่อให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนได้รู้ถึงความต้องการของผู้ขับขี่รถยนต์ว่าต้องการขับขี่รถยนต์ไปในลักษณะใด จำเป็นต้องแสดงสัญลักษณ์บอกด้วยการใช้ระบบสัญญาณต่างๆ เช่น แตร ไฟเลี้ยว ไฟเบรก ฯลฯ การใช้สัญญาณได้อย่างเหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัย และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ

2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสัญญาณได้

3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้

4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางจรแตรได้ถูกต้อง

2. ต่อบางจรไฟเบรกได้ถูกต้อง

3. ต่อบางจรไฟถอยหลังได้ถูกต้อง

4. ต่อบางจรไฟเกียร์ว่างได้ถูกต้อง

5. ต่อบางจรไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง

6. ต่อบางจรไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

หน้าที่ หลักการทำงาน และอุปกรณ์

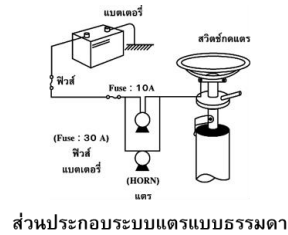
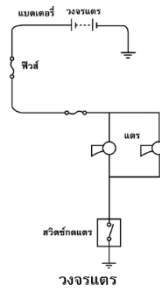
ระบบแตร

วงจรแตร มีหน้าที่ผลิตสัญญาณเสียง เพื่อเตือนให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้ทราบ เสียงของแตรเกิดจากการสั่นสะเทือน

ของไดอะแฟรมภายในแตร ปกติแตรนิยมใช้ 2 ตัว ต่อ 1 วงจร คือ เสียงต่ำ 1 ตัว และเสียงสูง 1 ตัว

วงจรแตรมี 2 แบบ คือ

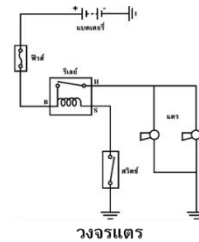
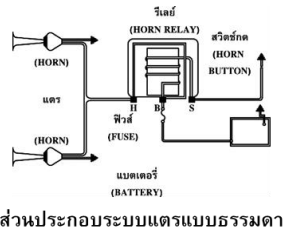
1. แบบธรรมดา



หลักการทำงาน

กระแสไฟจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ จะไหลผ่านฟิวส์ไปยังขั้วบวกของแตรทั้งสองตัว ผ่านตัวแตรออกที่ขั้วลบไปยังสวิทช์กดแตร เมื่อกดสวิทช์ไฟจะไหลลงกราวด์ครบวงจร ทำให้แตรทำงานโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นอำนาจแม่เหล็กดูดทำให้แผ่นไดอะแฟรมสั่นสะเทือน ทำให้เกิดเสียงดัง วงจรแบบนี้กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านเข้าสวิทช์มาก ทำให้สวิทช์ชำรุดเสียหายเร็ว

2. แบบใช้รีเลย์ช่วย



หลักการทำงาน

กระแสไฟ 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ไหลผ่านฟิวส์เข้ารีเลย์ที่ขั้ว B ผ่านขดลวดรีเลย์ออกที่ขั้ว S ไปยังสวิทช์กดแตร เมื่อกดสวิทช์ไฟจะไหลลงกราวด์ครบวงจร ทำให้ขดลวดรีเลย์เกิดอำนาจแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อน **ดูหน้าทองขาว B** ให้ต่อ H กระแสไฟจะไหลจาก H ไปยังขั้วบวกของแตรทั้ง 2 ลูก ผ่านตัวแตรออกที่ขั้วลบลงกราวด์ครบวงจร เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวด แตรจะเกิดอำนาจแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อน ดูแผ่นไดอะแฟรมเป็นช่วงๆ แผ่นไดอะแฟรมเกิดการสั่นสะเทือน ทำให้แตรเกิดเสียงดังวงจรแบบนี้กระแสไฟจะไม่ผ่านสวิทช์โดยตรง สวิทช์ได้รับกระแสไฟเพียงเล็กน้อย ช่วยยืดอายุการทำงานของสวิทช์แตร

ส่วนประกอบของวงจรถ่วง

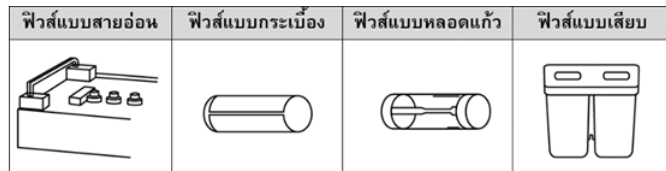
1. แบตเตอรี่ มีหน้าที่จ่ายกระแสให้กับวงจร
2. แตร มีหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณเสียง โดยการสั่นสะเทือนของแผ่นไดอะแฟรม



หลักการทำงาน

เมื่อมีกระแสไฟไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็กผ่านหน้าทองขาวซึ่งสัมผัสกันอยู่ ลงกราวด์ครบวงจรทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กดูดแกนไดอะแฟรมมาชนบารองรับ หน้าทองขาวจะแยกจากกัน วงจรไฟถูกตัด แม่เหล็กหมดอำนาจ สปริงจะดันแกนไดอะแฟรมกลับ ทำให้หน้าทองขาวสัมผัสกันอีก ไฟครบวงจร แม่เหล็กจะเริ่มดูดแผ่นไดอะแฟรมอีกครั้ง การตัดต่อจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ไดอะแฟรมเกิดการสั่น เกิดเสียงดังขึ้น ในรถยนต์จะนิยมต่อแตรเข้าในวงจร 2 ลูกคือแตรเสียงต่ำ (L) และแตรเสียงสูง (H)

ฟิวส์ มีหน้าที่ป้องกันการเสียหายซึ่งเกิดขึ้นจากการที่กระแสไฟไหลในวงจรมากเกินไปกำหนด



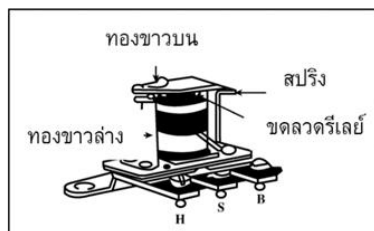
ฟิวส์แบบต่าง ๆ

รีเลย์

มีหน้าที่ช่วยควบคุมการทำงานของแตรและลดกระแสไฟฟ้าเข้าสู่สวิตช์กดแตร ช่วยยืดอายุการทำงานของสวิตช์กดแตร

หลักการทำงาน

กระแสไฟเข้าที่ขั้ว B ของรีเลย์ไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็กออกขั้ว S ผ่านสวิตช์ลงกราวด์ครบวงจร เกิดอำนาจแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อน ดันหน้าทองขาว B ไปสัมผัสกับหน้าทองขาว H ทำให้กระแสไฟไหลผ่านไปยังแตรแตรเกิดเสียงดัง



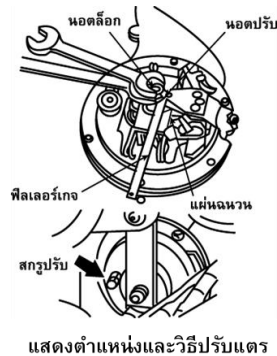
ส่วนประกอบของรีเลย์

ข้อเสอแนะ

หน้าทองขาวของรีเลย์ทนกระแสได้สูงในวงจรที่ต้องใช้กระแสไฟมาก การใช้รีเลย์ควบคุมจึงเหมาะสมกว่าการใช้สวิตช์โดยตรง

การปรับแต่ง

คลายนอตล็อกออกกระวังอย่าให้สกรูปรับเคลื่อนที่ ปรับสกรูครึ่งละ 1/10 รอบ ล็อกนอตแล้วทดสอบแตร ในการปรับถ้าบิดสกรูปรับทวนเข็มนาฬิกาจะได้กระแสเพิ่มขึ้น ถ้าปรับตามเข็มนาฬิกาจะได้กระแสลดลง และควรดูคู่มือประกอบ เพื่อให้สามารถปรับได้ตามค่าที่กำหนด

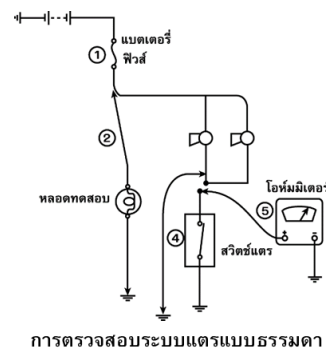


การตรวจสอบวงจรแตร

แบบธรรมดา

ลำดับขั้นการตรวจสอบ

1. ตรวจสอบไฟวส์ (ด้วยตา)
2. ตรวจสอบไฟผ่านไฟวส์
3. ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อ (ด้วยตา)
4. ตรวจสอบการทำงานของแตร
5. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ (ด้วยโอห์มมิเตอร์)



แบบรีเลย์

ลำดับขั้นการตรวจสอบ

1. ตรวจสอบไฟวส์ (ด้วยตา)
2. ตรวจสอบไฟผ่านไฟวส์
3. ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อ (ด้วยตา)
4. ตรวจสอบการทำงานของแตร
5. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์
6. ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ (ด้วยโอห์มมิเตอร์)

ระบบเบรกเท้า และเบรกมือ

ไฟเบรกถยนต์ ประกอบด้วย

ไฟเบรกเท้า

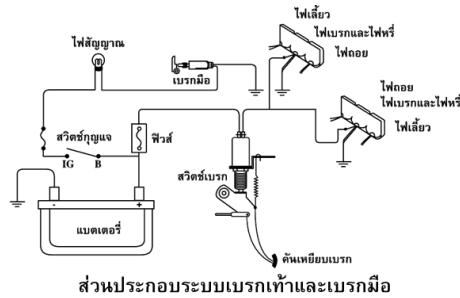
ไฟเบรกมือ

ไฟเบรกเท้า

มีหน้าที่ส่องโคมไฟสีแดงทางด้านท้ายรถเมื่อเวลาเหยียบเบรก เป็นสัญญาณเตือนให้ผู้ขับขี่รถที่อยู่ด้านหลังได้ทราบว่ารถที่อยู่ด้านหน้ากำลังเบรก

ไฟเบรกมือ

มีหน้าที่ส่องสว่างที่หน้าปัดเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่ทราบว่ารถยนต์กำลังล็อกเบรกมือ เป็นการป้องกันไม่ให้ขับเคลื่อนรถยนต์ทั้งที่เบรกมือติดอยู่



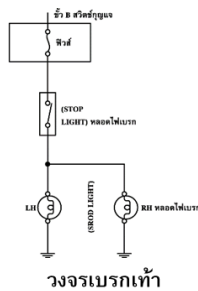
หลักการทำงาน

1. วงจรไฟเบรกเท้า มีสวิตช์ไฟอยู่ 2 แบบ คือ

1.1 แบบสวิตช์ความดัน ติดอยู่กับแม่ปั้มเบรกเมื่อเหยียบเบรก แรงดันน้ำมันจะดันให้สวิตช์ต่อวงจร

1.2 แบบสวิตช์กลไก เป็นแบบปกติปิดตำแหน่งปกติขาเบรกจะดันให้สวิตช์ตัดวงจร เมื่อเหยียบเบรก

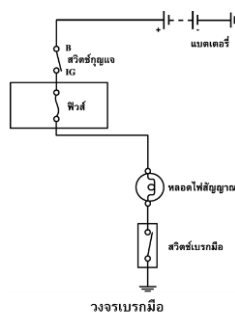
สวิตช์เป็นอิสระจึงจะต่อวงจร



กระแสไฟจากแบตเตอรี่ไหลผ่านฟิวส์ไปยังสวิตช์เบรก เมื่อเหยียบเบรก สวิตช์เบรกเท้าจะต่อวงจรให้กระแสไหลไปยังหลอดไฟเบรกด้านหลังทั้ง 2 ข้าง ผ่านไส้หลอดลงกราวด์ทำให้ไฟครบวงจร ไฟเบรกสว่าง โดยทั่วไปไฟเบรกและไฟท้ายจะใช้หลอดเดียวกันแต่คนละไส้ ไส้ที่สว่างมากกว่าคือของไฟเบรก

2. วงจรไฟเบรกมือ

ไฟจากแบตเตอรี่ไหลออกจากสวิตช์กุญแจที่ขั้ว IG ผ่านฟิวส์ไปยังหลอดไฟสัญญาณเบรกซ้ายบวกออกซ้ายลบเข้าสวิตช์เบรกมือ เมื่อเบรกมือล็อก สวิตช์จะต่อวงจรลงกราวด์ทำให้ไฟสัญญาณสว่าง เมื่อปลดเบรกมือ สวิตช์จะตัดวงจรทำให้ไฟสัญญาณดับ ปัจจุบันได้มีสวิตช์ระดับน้ำมันเบรกที่กระเปาะบรรจุน้ำมันเบรกมารวมควบคุมสัญญาณเบรกมือเพื่อเตือนว่าระดับน้ำมันเบรก ลดต่ำกว่าค่ากำหนด

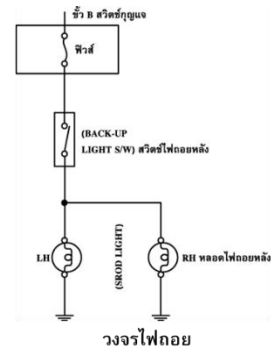


ระบบไฟถอย

หน้าที่ ส่องสว่างเตือนด้วยหลอดไฟสีขาวทางด้านท้ายรถยนต์ ขณะผู้ขับขี่เข้าเกียร์ถอยหลัง ไฟถอยหลังจะเตือนให้ผู้อยู่ด้านท้ายรถระวัง

หลักการทำงาน

กระแสไฟจากขั้ว IG ของสวิตช์กุญแจผ่านฟิวส์ไปที่สวิตช์ไฟถอยหลัง เมื่อเข้าเกียร์ถอยหลังแกนเกียร์จะดันให้สวิตช์ต่อวงจรกระแสไฟไหลไปยังขั้วบวกของหลอดไฟถอยหลังทั้ง 2 ข้าง ผ่านหลอดไฟออกซ์ลบลบไหลลงกราวด์ ทำให้ไฟถอยหลังสว่าง

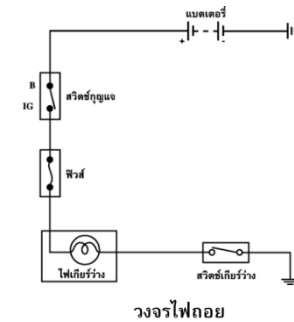


ระบบไฟเกียร์ว่าง

หน้าที่ เป็นสัญญาณบอกตำแหน่งเกียร์แก่ผู้ขับขี่ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ เพื่อป้องกันความเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการสตาร์ทเครื่องยนต์ในขณะที่เกียร์ไม่ว่าง

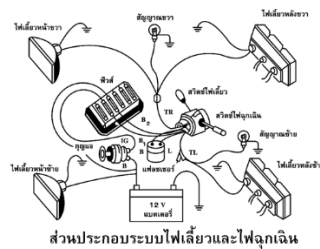
หลักการทำงาน

กระแสไฟจากขั้ว IG ของสวิตช์กุญแจไหลผ่านฟิวส์เข้าหลอดไฟสัญญาณเกียร์ว่างผ่านหลอดไฟเข้าสวิตช์เกียร์ว่าง เมื่อเกียร์อยู่ในตำแหน่งว่างสวิตช์จะต่อวงจรลงกราวด์ ทำให้หลอดไฟสัญญาณเกียร์ว่างสว่าง ถ้ารถอยู่ในตำแหน่งเกียร์ไม่ว่าง สวิตช์จะตัดวงจรให้หลอดไฟสัญญาณเกียร์ว่างดับ



ระบบไฟเลี้ยว

หน้าที่ แสดงสัญญาณให้ผู้ขับขี่รถยนต์หรือผู้ใช้ถนนได้รู้ว่ารถที่เราขับอยู่กำลังจะเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เปลี่ยนช่องทางเดินรถ จอดรถ หรือแซงรถคันอื่น



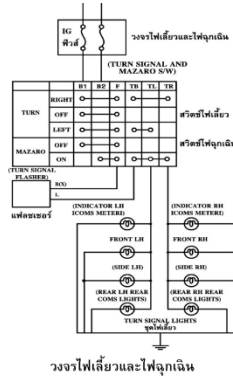
ส่วนประกอบ

1. แบตเตอรี่ต้นกำลัง
2. สวิตช์กุญแจ ตัด-ต่อวงจร
3. ฟิวส์ ป้องกันความเสียหายจากการใช้กระแสไฟ
4. แพลลเซอร์ ตัวกำหนดเวลาให้ไฟเลี้ยวกะพริบ
5. สวิตช์ไฟเลี้ยว ตัด-ต่อวงจรและกำหนดทิศทาง
6. สวิตช์ไฟฉุกเฉิน ตัด-ต่อวงจรไฟฉุกเฉิน
7. ไฟเลี้ยวหน้า ให้สัญญาณด้านหน้า
8. ไฟเลี้ยวหลัง ให้สัญญาณด้านหลัง
9. ไฟสัญญาณหน้าปิด ให้สัญญาณแก่ผู้ขับขี่รถ

ระบบไฟเลี้ยวรถยนต์ หน้าที่ แสดงสัญญาณให้ผู้ขับขี่รถยนต์หรือผู้ใช้ถนนได้ทราบว่ารถที่เราขับอยู่กำลังจะเลี้ยวซ้ายหรือเลี้ยวขวา

หลักการทํางาน

กระแสไฟ 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ไหลเข้าสวิตช์กุญแจที่ขั้ว B(AM) เมื่อเปิดสวิตช์กุญแจในตำแหน่ง “ON” กระแสไฟจากขั้ว B ไหลผ่านขั้ว IG ผ่านฟิวส์เข้าขั้ว B1 ที่สวิตช์พวงมาลัยในตำแหน่งนี้ขั้ว B1 จะต่อกับขั้ว F กระแสไฟไหลผ่านจากขั้ว F เข้าที่ขั้ว B(X) ของแฟลชเชอร์ ผ่านแฟลชเชอร์ออกขั้ว L ไหลต่อไปยังขั้ว TB ของสวิตช์พวงมาลัยตำแหน่งไฟเลี้ยว เมื่อเปิดสวิตช์ตำแหน่งไฟเลี้ยวขวา TB ต่อกับ TR กระแสไฟไหลจาก TR เข้าชุดหลอดไฟเลี้ยวที่ขั้วบวก ผ่านไส้หลอดออกขั้วลบลงกราวด์ ทำให้ชุดไฟเลี้ยวขวากะพริบ เมื่อเปิดไฟเลี้ยวซ้าย TB ต่อกับ TL ไฟจะไหลเข้าชุดไฟเลี้ยวซ้าย ไฟเลี้ยวซ้ายจะสว่าง และกะพริบโดยการควบคุมของแฟลชเชอร์



ระบบไฟฉุกเฉิน

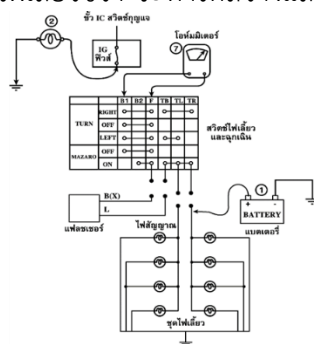
ใช้ร่วมกับไฟเลี้ยว โดยหลอดไฟเลี้ยวจะกะพริบพร้อมกันทั้งชุดเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา ส่วนการใช้แฟลชเชอร์ควบคุมนั้นมีทั้งแบบใช้แฟลชเชอร์ร่วมกับไฟเลี้ยว และแบบแยกใช้แฟลชเชอร์ 2 ตัว

ไฟฉุกเฉิน

หน้าที่ ส่องสว่างแสดงสัญญาณให้ผู้ไรรถใช้ถนนทราบว่ามีเหตุขัดข้องต้องการความช่วยเหลือขอใช้ถนนเมื่อมีเหตุเร่งด่วน

หลักการทํางาน

ในตำแหน่ง OFF ของไฟฉุกเฉิน ขั้ว B1 จะต่อกับขั้ว F ทำให้สวิตซ์ไฟเลี้ยวทํางาน แต่เมื่อเปิดสวิตซ์ไฟฉุกเฉินไฟตำแหน่ง “ON” B2 จะต่อกับ F แทน และในขณะเดียวกัน TB จะต่อกับ TR และ TL จึงทำให้กระแสไฟจากแฟลชเชอร์ไหลผ่านชุดไฟเลี้ยวซ้าย ไฟเลี้ยวขวา จะทำให้สว่างและกะพริบพร้อมกัน



การตรวจสอบการทำงานวงจรไฟเลี้ยวและไฟฉุกเฉิน

การตรวจสอบวงจร

1. ตรวจสอบหลอดไฟ
2. ตรวจสอบฟิวส์ (ด้วยตา)
3. ตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อ (ด้วยตา)
4. ตรวจไฟผ่านฟิวส์
5. ตรวจสอบสายแฟลชเชอร์ (ด้วยตา)
6. ตรวจสอบการลงกราวด์ (ด้วยตา)
7. ตรวจสอบสวิตซ์

การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ปัญหา

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
แตรไม่ดัง 1 ลูก	แตรชำรุด ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	ซ่อม ปรับ หรือเปลี่ยนใหม่ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข จุดบกพร่อง
แตรไม่ดัง	ฟิวส์สายขาด ฟิวส์แตรขาด รีเลย์บกพร่อง สวิตช์กดแตรบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์สาย เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบรีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข จุดบกพร่อง
ไฟเบรกไม่ติด	ฟิวส์ไฟเบรกขาด สวิตช์ไฟเบรกบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข จุดบกพร่อง
ไฟเบรกค้าง	สวิตช์ไฟบกพร่อง	ตรวจสอบสวิตช์

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
ไฟเลี้ยวไม่ติดด้านใดด้าน หนึ่ง	สวิตช์ไฟเลี้ยวบกพร่อง หลอดไฟเลี้ยวขาด ขั้วต่อ สายไฟ หรือกราวด์บกพร่อง	ตรวจสอบสวิตช์ เปลี่ยนหลอดไฟ ตรวจ ทำความสะอาดหรือแก้ไข
ไฟเลี้ยวไม่ทำงาน	ฟิวส์ไฟเลี้ยวขาด แฟลชเซอร์รีเลย์บกพร่อง สวิตช์ไฟเลี้ยวบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือกราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบแฟลชเซอร์ ตรวจสอบสวิตช์ไฟเลี้ยว ตรวจ ทำความสะอาดและแก้ไข
ไฟฉุกเฉินไม่ทำงาน	ฟิวส์ไฟฉุกเฉินขาด แฟลชเซอร์รีเลย์บกพร่อง สวิตช์ไฟฉุกเฉินบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือกราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์และตรวจหาจุดลัดวงจร ตรวจสอบแฟลชเซอร์รีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ไฟฉุกเฉิน ตรวจ ทำความสะอาดและแก้ไข

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ระบบสัญญาณไฟเลี้ยวในรถยนต์ทำงานด้วยอุปกรณ์ใดเป็นหลัก?
 - ก. รีเลย์แฟลช (Flasher Relay)
 - ข. สวิตช์ไฟหน้า
 - ค. แบตเตอรี่
 - ง. มอเตอร์สตาร์ท
2. ไฟสูง (High Beam) และไฟต่ำ (Low Beam) ใช้อุปกรณ์อะไรในการเปลี่ยน?
 - ก. ฟิวส์
 - ข. สวิตช์ไฟหน้า
 - ค. รีเลย์ไฟฉุกเฉิน
 - ง. หลอดไฟท้าย
3. สัญญาณเตือนเมื่อประตูรถเปิดแต่กุญแจสตาร์ทที่อยู่ ระบบจะใช้เซ็นเซอร์ชนิดใด?
 - ก. เซ็นเซอร์ความร้อน
 - ข. เซ็นเซอร์เปิด-ปิด
 - ค. รีเลย์ไฟเลี้ยว
 - ง. มัลติมิเตอร์
4. อุปกรณ์ใดช่วยป้องกันการลัดวงจรในระบบสัญญาณไฟรถ?
 - ก. ฟิวส์
 - ข. สวิตช์
 - ค. รีเลย์
 - ง. หลอดไฟ
5. ไฟฉุกเฉิน (Emergency Light) ทำงานอย่างไร?
 - ก. ไฟเลี้ยวซ้ายกระพริบเท่านั้น
 - ข. ไฟถอยหลังติด
 - ค. ไฟหน้าเปิดสูง
 - ง. ไฟเลี้ยวซ้าย-ขวากระพริบพร้อมกัน
6. รีเลย์ไฟเลี้ยวทำหน้าที่อะไร?
 - ก. เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า
 - ข. ทำให้ไฟเลี้ยวกระพริบ
 - ค. ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - ง. วัดแรงดันแบตเตอรี่
7. การตรวจสอบหลอดไฟสัญญาณทำได้ด้วยอุปกรณ์ใด?
 - ก. ไชควง
 - ข. คีมปากสาย
 - ค. มัลติมิเตอร์
 - ง. รีเลย์

8. หากไฟเลี้ยวไม่กะพริบ อาจเกิดจากสาเหตุใด?
- ฟิวส์ขาด
 - หลอดไฟเสีย
 - รีเลย์ไฟเลี้ยวเสีย
 - ทุกข้อที่กล่าวมา
9. สัญญาณเสียง (Horn) ในรถยนต์มักใช้ไฟฟ้ากี่โวลต์?
- 6 โวลต์
 - 12 โวลต์
 - 24 โวลต์
 - 48 โวลต์
10. การปฏิบัติอย่างปลอดภัยก่อนตรวจสอบระบบสัญญาณคือข้อใด?
- เปิดสวิตช์ทุกครั้ง
 - ตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่และปิดสวิตช์ก่อนปรับแก้
 - ต่อวงจรโดยไม่ตรวจสอบ
 - ใช้มือลองแตะสายไฟ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)


หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ระบบสัญญาณไฟเลี้ยวในรถยนต์ทำงานด้วยอุปกรณ์ใดเป็นหลัก?
 - รีเลย์แฟลช (Flasher Relay)
 - สวิตช์ไฟหน้า
 - แบตเตอรี่
 - มอเตอร์สตาร์ท
- ไฟสูง (High Beam) และไฟต่ำ (Low Beam) ใช้อุปกรณ์อะไรในการเปลี่ยน?
 - ฟิวส์
 - สวิตช์ไฟหน้า
 - รีเลย์ไฟฉุกเฉิน
 - หลอดไฟท้าย
- สัญญาณเตือนเมื่อประตูรถเปิดแต่กุญแจสตาร์ทอยู่ ระบบจะใช้เซ็นเซอร์ชนิดใด?
 - เซ็นเซอร์ความร้อน
 - เซ็นเซอร์เปิด-ปิด
 - รีเลย์ไฟเลี้ยว
 - มัลติมิเตอร์

4. อุปกรณ์ใดช่วยป้องกันการลัดวงจรในระบบสัญญาณไฟรถ?
- ฟิวส์
 - สวิตช์
 - รีเลย์
 - หลอดไฟ
5. ไฟฉุกเฉิน (Emergency Light) ทำงานอย่างไร?
- ไฟเลี้ยวซ้ายกระพริบเท่านั้น
 - ไฟถอยหลังติด
 - ไฟหน้าเปิดสูง
 - ไฟเลี้ยวซ้าย-ขวากระพริบพร้อมกัน
6. รีเลย์ไฟเลี้ยวทำหน้าที่อะไร?
- เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า
 - ทำให้ไฟเลี้ยวกระพริบ
 - ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - วัดแรงดันแบตเตอรี่
7. การตรวจสอบหลอดไฟสัญญาณทำได้ด้วยอุปกรณ์ใด?
- ไขควง
 - คีมปอกสาย
 - มัลติมิเตอร์
 - รีเลย์
8. หากไฟเลี้ยวไม่กะพริบ อาจเกิดจากสาเหตุใด?
- ฟิวส์ขาด
 - หลอดไฟเสีย
 - รีเลย์ไฟเลี้ยวเสีย
 - ทุกข้อที่กล่าวมา
9. สัญญาณเสียง (Horn) ในรถยนต์มักใช้ไฟฟ้ากี่โวลต์?
- 6 โวลต์
 - 12 โวลต์
 - 24 โวลต์
 - 48 โวลต์
10. การปฏิบัติอย่างปลอดภัยก่อนตรวจสอบระบบสัญญาณคือข้อใด?
- เปิดสวิตช์ทุกครั้ง
 - ตรวจสอบแรงดันแบตเตอรี่และปิดสวิตช์ก่อนปรับแก้
 - ต่อวงจรโดยไม่ตรวจสอบ
 - ใช้มือลองแตะสายไฟ

	ใบกิจกรรม ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนยนต์	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสัญญาณ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขีรถยนต์ เพื่อให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนได้รู้ถึงความต้องการของผู้ขับขีรถยนต์ว่าต้องการขับขีรถยนต์ไปในลักษณะใด จำเป็นต้องแสดงสัญลักษณ์บอกด้วยการใช้ระบบสัญญาณต่างๆ เช่น แตร ไฟเลี้ยว ไฟเบรก ฯลฯ การใช้สัญญาณได้อย่างเหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัย และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ

2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสัญญาณได้

3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้

4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางจรแตรได้ถูกต้อง

2. ต่อบางจรไฟเบรกได้ถูกต้อง

3. ต่อบางจรไฟถอยหลังได้ถูกต้อง

4. ต่อบางจรไฟเกียร์ว่างได้ถูกต้อง

5. ต่อบางจรไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง

6. ต่อบางจรไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและฝึกัดไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสในวงจร
2. บันทึกค่าที่วัดได้ลงในใบงาน
3. สังเกตการทำงานของสัญญาณว่ากระพริบหรือทำงานตรงตามปกติ

7. สรุปและอภิปราย


1. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าทางทฤษฎี
2. วิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อน เช่น สายไฟมีความต้านทานสูง ฟิวส์หรือรีเลย์ชำรุด
3. สรุปข้อสังเกตและผลการทดลอง

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนยนต์	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสัญญาณ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขีรถยนต์ เพื่อให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนได้รู้ถึงความต้องการของผู้ขับขีรถยนต์ว่าต้องการขับขีรถยนต์ไปในลักษณะใด จำเป็นต้องแสดงสัญลักษณ์บอกด้วยการใช้ระบบสัญญาณต่างๆ เช่น แตร ไฟเลี้ยว ไฟเบรก ฯลฯ การใช้สัญญาณได้อย่างเหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัย และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ

2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้

2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสัญญาณได้

3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้

4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบังคับแตรได้ถูกต้อง

2. ต่อบังคับไฟเบรกได้ถูกต้อง

3. ต่อบังคับไฟถอยหลังได้ถูกต้อง

4. ต่อบังคับไฟเกียร์ว่างได้ถูกต้อง

5. ต่อบังคับไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง

6. ต่อบังคับไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและฝึกัดไฟฟ้า

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมความพร้อม

- ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณ เช่น ไฟเขียว ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน และสัญญาณเสียง (Horn)
- ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์ ไชควง คีมปกสายไฟ คีมย้ำหางปลา
- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและแว่นตา

2. การตรวจสอบอุปกรณ์

- ตรวจสอบแบตเตอรี่ว่าแรงดันเพียงพอและไม่มีรั่วซึม
- ตรวจสอบสายไฟ ฟิวส์ หางปลา และท่อหด
- ตรวจสอบหลอดไฟ รีเลย์ สวิตช์ และแผงวงจรทดลอง

3. การต่อวงจรไฟฟ้า

- ปิดสวิตช์หรือถอดแบตเตอรี่ออกก่อนต่อสายไฟ
- ต่อวงจรไฟฟ้าตามแผนผัง เช่น วงจรไฟเขียว ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน
- ย้ำหางปลาสายไฟให้แน่นและต่อขั้วไฟให้ถูกต้อง

4. การทดสอบวงจร

- ต่อแบตเตอรี่หรือเปิดแหล่งจ่ายไฟ
- เปิดสวิตช์เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบสัญญาณ
- ตรวจสอบไฟเขียว ไฟฉุกเฉิน ไฟสูง-ต่ำ และสัญญาณเสียงว่าทำงานถูกต้อง

5. การวัดค่าและบันทึกผล

- ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแส และความต้านทาน
- บันทึกค่าที่วัดได้ลงในใบงาน
- สังเกตความผิดปกติ เช่น ไฟไม่กระพริบ หลอดเสีย หรือรีเลย์ไม่ทำงาน


6. การวิเคราะห์และแก้ไข

- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน
- ตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติ เช่น เปลี่ยนฟิวส์ หลอดไฟ หรือรีเลย์ที่เสีย
- วิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อนเพื่อป้องกันซ้ำ

ลงชื่อ..... (.....) นักเรียน-นักศึกษา	ลงชื่อ..... (.....) ผู้ตรวจ	คะแนนที่ได้
---	-----------------------------------	----------------------

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบมอบหมายงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสัญญาณ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขีรถยนต์ เพื่อให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนได้รู้ถึงความต้องการของผู้ขับขีรถยนต์ว่าต้องการขับขีรถยนต์ไปในลักษณะใด จำเป็นต้องแสดงสัญลักษณ์บอกด้วยการใช้ระบบสัญญาณต่างๆ เช่น แตร ไฟเลี้ยว ไฟถอย ไฟเบรก ฯลฯ การใช้สัญญาณได้อย่างเหมาะสมจะช่วยเสริมสร้างความปลอดภัย และลดอุบัติเหตุ ซึ่งเกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบสัญญาณ
2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบสัญญาณตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบสัญญาณได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบสัญญาณได้
3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบสัญญาณได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางจรแตรได้ถูกต้อง
2. ต่อบางจรไฟเบรกได้ถูกต้อง
3. ต่อบางจรไฟถอยหลังได้ถูกต้อง
4. ต่อบางจรไฟเกียร์ว่างได้ถูกต้อง
5. ต่อบางจรไฟเลี้ยวได้ถูกต้อง
6. ต่อบางจรไฟฉุกเฉินได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณ
2. ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. ต่อบางจรไฟฟ้าพื้นฐานตามแผนผัง
4. เปิดสวิตซ์และทดสอบการทำงานของระบบสัญญาณ

5. วัดแรงดันไฟฟ้า กระแส และตรวจสอบความต่อเนื่องของวงจร
 6. บันทึกผลการทดลองและสังเกตความผิดปกติ
 7. วิเคราะห์ผลและแก้ไขความผิดปกติ
 8. ถอดวงจรและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น
7. แนวทางในการปฏิบัติงาน
1. การเตรียมความพร้อม
 - ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณ เช่น ไฟเลี้ยว ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน และสัญญาณเสียง (Horn)
 - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์ ไขควง คีมปอกสายไฟ คีมย้ำหางปลา
 - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและแว่นตา
 2. การตรวจสอบอุปกรณ์
 - ตรวจสอบแบตเตอรี่ว่าแรงดันเพียงพอและไม่มีรั่วซึม
 - ตรวจสอบสายไฟ ฟิวส์ หางปลา และท่อหด
 - ตรวจสอบหลอดไฟ รีเลย์ สวิตช์ และแผงวงจรทดลอง
 3. การต่อวงจรไฟฟ้า
 - ปิดสวิตช์หรือถอดแบตเตอรี่ออกก่อนต่อสายไฟ
 - ต่อวงจรไฟฟ้าตามแผนผัง เช่น วงจรไฟเลี้ยว ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน
 - ย้ำหางปลาสายไฟให้แน่นและต่อขั้วไฟให้ถูกต้อง
 4. การทดสอบวงจร
 - ต่อแบตเตอรี่หรือเปิดแหล่งจ่ายไฟ
 - เปิดสวิตช์เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบสัญญาณ
 - ตรวจสอบไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟสูง-ต่ำ และสัญญาณเสียงว่าทำงานถูกต้อง
 5. การวัดค่าและบันทึกผล
 - ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแส และความต้านทาน
 - บันทึกค่าที่วัดได้ลงในใบงาน
 - สังเกตความผิดปกติ เช่น ไฟไม่กระพริบ หลอดเสีย หรือรีเลย์ไม่ทำงาน
 6. การวิเคราะห์และแก้ไข
 - เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน
 - ตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติ เช่น เปลี่ยนฟิวส์ หลอดไฟ หรือรีเลย์ที่เสีย
 - วิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อนเพื่อป้องกันซ้ำ
 7. การเก็บอุปกรณ์และความปลอดภัย
 - ปิดสวิตช์และถอดสายไฟออกอย่างปลอดภัย
 - จัดเก็บแบตเตอรี่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
 - ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

8. ข้อควรระวัง

- ไม่ต่อวงจรไฟฟ้าขณะมีกระแสไหล
- ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับแรงดันและกระแสไฟฟ้า
- สวมถุงมือและแว่นตาป้องกันตลอดเวลา
- ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูหรือผู้ควบคุมอย่างเคร่งครัด

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบแสงสว่าง	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/ระบบแสงสว่าง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขี่ยานยนต์เวลากลางคืน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นสภาพถนนที่ขับขีได้ว่าเป็นอย่างไร จำเป็นต้องมีระบบแสงสว่างเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นสภาพถนน มองเห็นรถคันอื่น รวมทั้งผู้คนที่สัญจรไปมาบนท้องถนน และในขณะเดียวกันก็ทำให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนสามารถมองเห็นรถยนต์ที่เราขับขีด้วยเช่นเดียวกัน การมีระบบแสงสว่างที่สมบูรณ์จะช่วยให้การขับขี่ยานยนต์เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง
2. ต่ออุปกรณ์ระบบแสงสว่างตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้
2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้
3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกองจรวัดอุณหภูมิเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
2. ต่อกองจรวัดแรงดันน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
3. ต่อกองจรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
4. ต่อกองจรวัดรอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

1. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้
2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้
3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ระบบแสงสว่าง
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบแสงสว่าง
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 5, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับระบบแสงสว่าง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 5
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 5
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อระบบแสงสว่าง

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 5	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 5	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 5	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบแสงสว่าง	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบแสงสว่าง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขี่ยานยนต์เวลากลางคืน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นสภาพถนนที่ขับขี่ยู่ว่าเป็นอย่างไร จำเป็นต้องมีระบบแสงสว่างเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นสภาพถนน มองเห็นรถคันอื่น รวมทั้งผู้คนที่สัญจรไปมาบนท้องถนน และในขณะเดียวกันก็ทำให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนสามารถมองเห็นรถยนต์ที่เราขับขี่ยูด้วยเช่นเดียวกัน การมีระบบแสงสว่างที่สมบูรณ์จะช่วยให้การขับขี่ยานยนต์เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง
2. ต่อกุอุปกรณ์ระบบแสงสว่างตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้
2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้
3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกุวงจรวัดอุณหภูมิเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
2. ต่อกุวงจรวัดแรงดันน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
3. ต่อกุวงจรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
4. ต่อกุวงจรวัดรอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

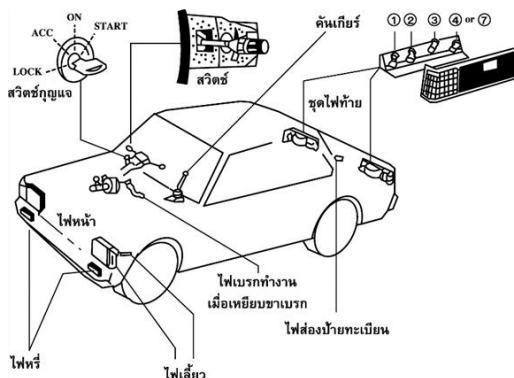
5. เนื้อหาสาระ

ไฟใหญ่รถยนต์

วงจรประกอบและหน้าที่

1. ไฟหน้า มีหน้าที่ให้แสงสว่างด้านหน้ารถยนต์
2. ไฟหรี่ มีหน้าที่บอกความกว้างของตัวรถยนต์ด้านหน้าและช่วยให้แสงสว่างร่วมกับไฟหน้า
3. ไฟท้าย มีหน้าที่บอกความกว้างของตัวรถและส่องสว่างด้านท้ายรถ ทำให้ผู้ขับขี่รถด้านหลังได้มองเห็น
4. ไฟส่องป้ายทะเบียน มีหน้าที่ส่องสว่างให้มองเห็นหมายเลขป้ายทะเบียนซึ่งติดอยู่ด้านท้ายรถยนต์
5. ไฟหน้าปิด มีหน้าที่ส่องสว่างบริเวณหน้าปิดของเกจวัดต่างๆ ช่วยให้ผู้ใช้ขับขี่รถยนต์สามารถมองเห็นค่า

ต่างๆ ของเกจวัด

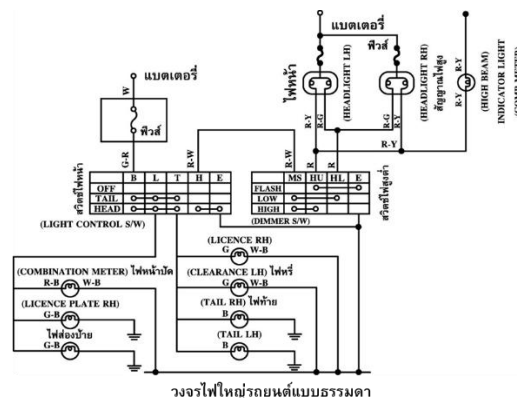


อุปกรณ์ระบบไฟใหญ่รถยนต์

แบบของวงจรไฟใหญ่ ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 แบบ

1. แบบธรรมดา
2. แบบใช้รีเลย์ช่วย

หลักการทำงานของวงจรไฟใหญ่แบบธรรมดา



1. เมื่อเปิดสวิตซ์ไฟหน้าตำแหน่ง "TAIL" กระแสไฟจากแบตเตอรี่ผ่านฟิวส์เข้าสวิตซ์ไฟหน้าที่ขั้ว B ออกที่ขั้ว L เข้าชุดหลอดไฟหน้าปิด ไฟส่องป้ายทะเบียน ผ่านหลอดไฟงกราวด์ ทำให้ไฟดังกล่าวสว่างขณะเดียวกัน ขั้ว B จะต่อกับขั้ว T กระแสไฟจากขั้ว T จะไหลผ่านชุดไฟหรี่และไฟท้ายลงกราวด์ ทำให้ไฟทั้งสองชุดสว่างเช่นเดียวกัน

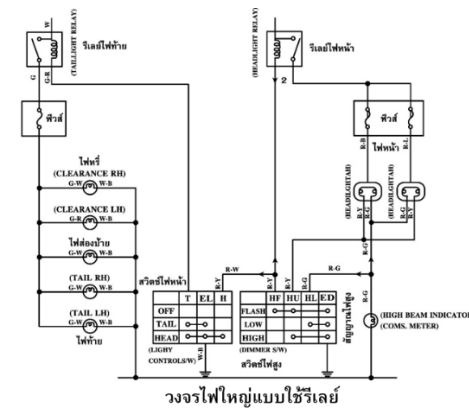
2. ตำแหน่งไฟหน้า เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้า ตำแหน่ง “HEAD” ขั้ว H ต่อกับขั้ว E

ไฟหน้าต่ำ เมื่อเปิดสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ในตำแหน่ง “LOW” ขั้ว HL จะต่อกับขั้ว MS กระแสไฟจากแบตเตอรี่ ผ่านฟิวส์เข้าไส้หลอดไฟต่ำของโคมไฟหน้าทั้งสองดวง ผ่านออกมาที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ เข้าขั้ว HL ออกขั้ว MS ผ่านสวิตช์ไฟหน้าที่ขั้ว H และขั้ว E ต่อลงกราวด์ ไส้หลอดไฟต่ำจะส่องสว่าง

ไฟหน้าสูง เมื่อเปิดสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ในตำแหน่ง “HIGH” ขั้ว HU จะต่อกับขั้ว MS กระแสไฟจากแบตเตอรี่ ผ่านฟิวส์เข้าไส้หลอดไฟสูงของโคมไฟหน้า ผ่านออกมาที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ขั้ว HU ออกขั้ว MS เข้าสวิตช์ไฟหน้าที่ขั้ว H ออกขั้ว E ลงกราวด์ ไส้หลอดไฟสูงจะส่องสว่าง กระแสไฟอีกส่วนหนึ่งจะไหลผ่านหลอดไฟสัญญาณร่วมลงกราวด์กับไฟสูงในตำแหน่งนี้ วงจรไฟหรี่ ไฟท้าย ไฟส่องป้ายทะเบียน ไฟหน้าปิด ยังทำงานอยู่

ไฟช่องทาง เมื่อเปิดตำแหน่งไฟช่องทางที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ขั้ว HU ต่อกับขั้ว E กระแสไฟจากไส้หลอดไฟสูง มาที่สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ ที่ขั้ว HU ผ่านขั้ว E ลงกราวด์โดยตรง ไส้หลอดไฟสูงจะส่องสว่าง สวิตช์ไฟช่องทางเมื่อไม่ต้องการใช้งานจะดับกลับเองด้วยแรงดันของสปริง

หลักการการทำงานของวงจรไฟใหญ่แบบใช้รีเลย์



1. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้าตำแหน่ง “TAIL” ขั้ว T ต่อกับขั้ว EL ไฟครบวงจร รีเลย์ทำงานต่อให้วงจรไฟหรี่ ไฟส่องป้ายทะเบียน ไฟท้าย ไฟหน้าปิดทำงาน

2. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้าตำแหน่ง “HEAD” ขั้ว T ต่อกับขั้ว EL และขั้ว H รีเลย์ทำงาน ต่อให้วงจรไฟหน้าสูงทำงาน เมื่อขั้ว HU กับขั้ว ED ของสวิตช์ไฟสูง-ต่ำต่อกัน ส่วนไฟสัญญาณไฟสูง กระแสไฟจะไหลผ่านไส้หลอดต่ำ ผ่านหลอดสัญญาณไฟสูงลงกราวด์ และเมื่อเปลี่ยนตำแหน่งให้ขั้ว HL ต่อกับขั้ว ED วงจรไฟต่ำจะทำงาน

3. เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งไฟช่องทาง ขั้ว HF HU ED จะต่อถึงกัน ทำให้วงจรไฟสูงทำงาน เมื่อไม่ต้องการใช้ไฟช่องทาง สวิตช์จะกลับได้เองด้วยแรงสปริง

อุปกรณ์ไฟใหญ่

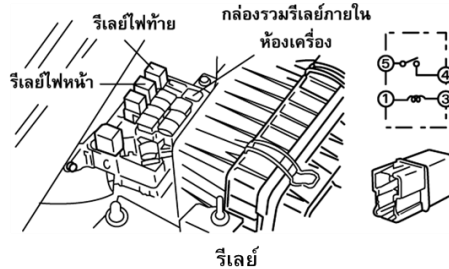
1. แบตเตอรี่ ทำหน้าที่จ่ายไฟกระแสตรง แรงเคลื่อน 12 โวลต์ ให้แก่วงจรไฟใหญ่ รายละเอียดได้กล่าวมาแล้วในหน่วยการเรียนเรื่องแบตเตอรี่

2. ฟิวส์ ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายเนื่องจากการใช้กระแสไฟเกิน หรือเกิดจากการลัดวงจร ที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ฟิวส์แบบสาย ฟิวส์หลอดแก้ว ฟิวส์กระเบื้อง (ฟิวส์กระดุก) ฟิวส์เสียบ

หลักการทํางาน เมื่อมีกระแสไฟไหลเข้าวงจรเกินค่าที่กำหนดไว้ที่ฟิวส์ ซึ่งอาจเนื่องจากการอาร์คที่รอยต่อ การใช้ไฟเกินหรือการลัดวงจรจะส่งผลให้เกิดความร้อนที่ฟิวส์ ทำให้ฟิวส์ขาด เป็นการตัดกระแสไฟไม่ให้ไหลเข้าวงจร เมื่อมีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้น ควรตรวจสอบหาจุดที่ใช้ไฟเกินก่อน แล้วจึงเปลี่ยนฟิวส์ตามค่ากระแสที่กำหนดไว้ในฟิวส์

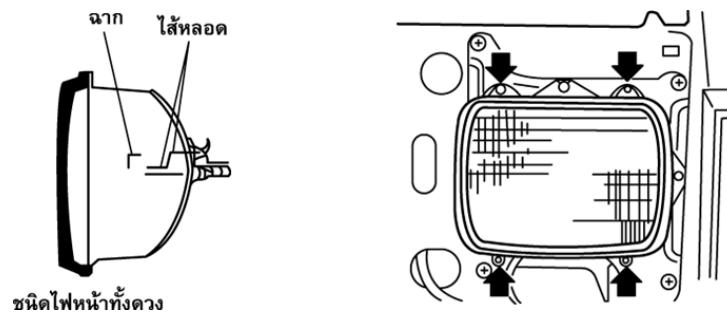
ตัวเดิม ไม่ควรใช้ฟิวส์ที่มีค่ากระแสมากกว่าเดิมหรือใช้สายไฟแทนฟิวส์ เพราะเมื่อไฟฟ้าลัดวงจรหรือใช้ไฟเกิน อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์และวงจรได้

3. รีเลย์ไฟท้ายและไฟหน้า ทำหน้าที่ช่วยลดกระแสไฟเข้าสู่สวิตซ์ไฟหน้า ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สวิตซ์ไฟหน้าชำรุด นิยมใช้กับอุปกรณ์ที่ใช้กระแสไฟมาก เช่น ไฟหน้า ไฟหรี่ ไฟแดร์ ฯลฯ

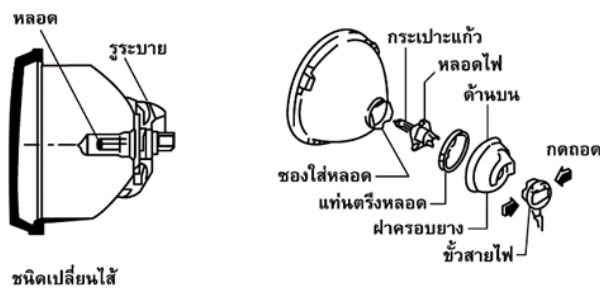


หลักการทำงาน เมื่อมีกระแสไฟไหลเข้าขดลวดสนามแม่เหล็ก แกนเหล็กอ่อนจะถูกเหนี่ยวนำให้กลายเป็นแม่เหล็กดูดหน้าทองขาวให้ต่อกัน ทำให้กระแสไฟจากต้นกำลังสามารถไหลผ่านหน้าทองขาวไปยังอุปกรณ์ใช้งานได้

4. ไฟหน้า ทำหน้าที่ให้แสงสว่างด้านหน้ารถยนต์ ลักษณะเป็นโคมไฟดวงใหญ่ 2 ใ้ คือ ใ้ไฟต่ำ และใ้ไฟสูง ทั้งสองใ้จะใช้ขั้วหลักร่วมกัน ภายในโคมไฟจะมีฉากกั้นและสารเคลือบสะท้อนแสงเป็นตัวกำหนด มี 2 แบบ คือ แบบเปลี่ยนหลอดได้ และแบบเปลี่ยนหลอดไม่ได้ (Seal Beam) ขนาดกำลังไฟ 35-60 วัตต์

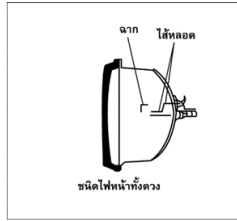


4.1 แบบเปลี่ยนหลอดไฟได้ (Bulb) หลอดที่ใช้เปลี่ยนมีทั้งหลอดแบบธรรมดา และแบบแฮโลเจน ซึ่งให้ประสิทธิภาพในการส่องสว่างสูง

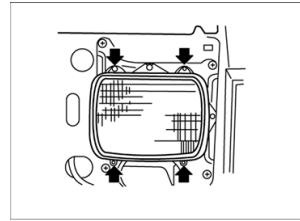


ชนิดเปลี่ยนใ้
โคมไฟหน้าแบบเปลี่ยนหลอดไฟได้

4.2 แบบเปลี่ยนหลอดไม่ได้ (Seal Beam) มีทั้งแบบกลมและแบบเหลี่ยม



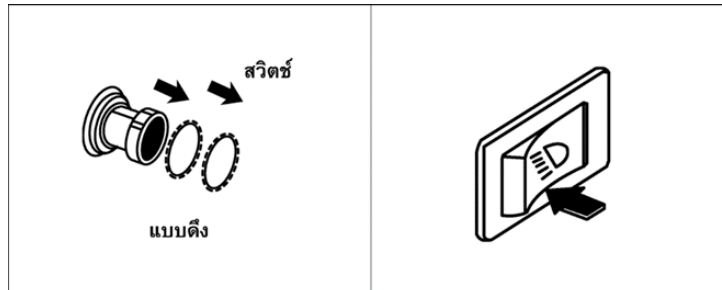
โคมไฟหน้าแบบเปลี่ยนหลอดไม่ได้



ตำแหน่งติดตั้ง

5. สวิตช์ไฟใหญ่ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของไฟหรี่ ไฟหน้าสูง-ต่ำ ไฟช่องทาง ประกอบด้วยขั้ว B (แบตเตอรี่) ขั้ว L (ไฟหน้าปิดและส่องป้ายทะเบียน) ขั้ว T (ไฟหรี่และไฟท้าย) ขั้ว MS (ขั้วหลัก) ขั้ว HU (ไฟสูง) ขั้ว HL (ไฟต่ำ) ขั้ว HF (ไฟช่องทาง) ขั้ว E (กราวด์) สวิตช์ไฟใหญ่ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 แบบ คือ

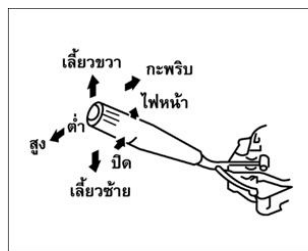
5.1 แบบแยก ซึ่งต้องใช้สวิตช์สำหรับต่อวงจร 2 ตัว คือ สวิตช์ไฟหน้า และสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ การควบคุมแยกเป็นอิสระแต่ละตัว



สวิตช์แบบดึง

สวิตช์แบบกด

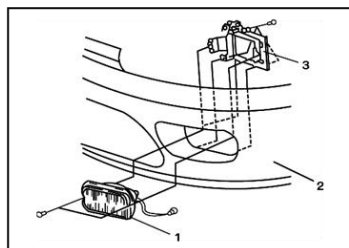
5.2 แบบรวม (สวิตช์พวงมาลัย) ซึ่งประกอบด้วย สวิตช์ไฟหน้าและสวิตช์ไฟสูง-ต่ำ รวมอยู่ในชุดควบคุมเดียวกัน



สวิตช์พวงมาลัย

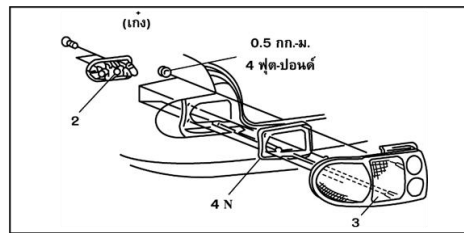
ตำแหน่ง	ควบคุม
ปิด	ตัดวงจร
ไฟหรี่	ไฟหรี่ หน้าปิด ท้าย ส่องป้าย
ไฟหน้าสูง	ไฟหน้าสูง
ไฟหน้าต่ำ	ไฟหน้าต่ำ
ไฟช่องทาง	ไฟช่องทาง

6. ไฟหรี่ ใช้สำหรับเวลาจอดและบอกความกว้างด้านหน้ารถยนต์ ประกอบด้วย โคมไฟสีขาว 2 ดวง พร้อมชุดหลอดไฟชนิด 1 ใส ขนาด 5-8 วัตต์



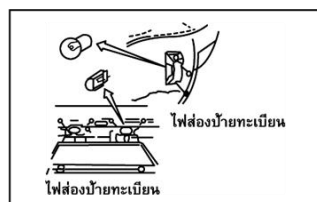
ตำแหน่งไฟหรี่

7. **ไฟท้าย** ใช้สำหรับส่องสว่างด้านหลังและบอกความกว้างด้านหลังรถยนต์ ประกอบด้วยโคมไฟสีแดง 2 ดวง พร้อมชุดหลอดไฟชนิด 2 ไล้ ขนาดกำลังไฟ 5-8 วัตต์ ทั้งโคมไฟและหลอดไฟ ใช้ร่วมกับไฟเบรก โดยไฟเบรกจะใช้ไล้หลอดที่กำลังไฟมาก ให้ความสว่างมากกว่า



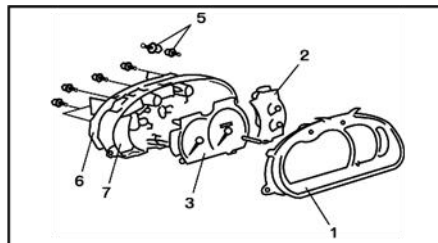
ส่วนประกอบไฟท้าย

8. **ไฟส่องป้ายทะเบียน** ใช้ส่องป้ายทะเบียนด้านหลัง ประกอบด้วย โคมไฟขนาดเล็ก สีขาว นิยมใช้ทั้งแบบส่องจากด้านบน ด้านข้าง (2 ดวง) และด้านล่าง หลอดไฟใช้ชนิด 1 ไล้ ขนาดกำลังไฟ 5-8 วัตต์



ตำแหน่งไฟส่องป้ายทะเบียน

9. **ไฟหน้าปัด** ใช้เพื่อให้แสงสว่างหน้าปัด โดยติดตั้งอยู่กับแผงหน้าปัดแบบรอยพิมพ์ (พริ้นต์ลาย) ตามตำแหน่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มิเตอร์วัดความเร็ว มิเตอร์วัดรอบ เกจวัดอุณหภูมิ เกจวัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิง โวลต์มิเตอร์ ฯลฯ



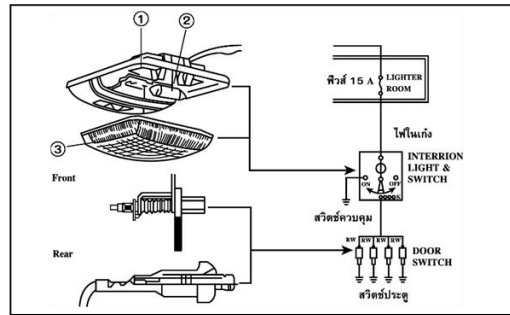
ไฟหน้าปัด

หลอดไฟหน้าปัดปัจจุบันนิยมใช้แบบเสียบ ขนาดกำลังไฟ 1.4-3.4 วัตต์ และนิยมต่อปุ่มปรับความต้านทานเพื่อควบคุมแสงสว่างของไฟหน้าปัดให้สว่างมากน้อยตามต้องการ

ไฟในแกงและไฟประตู

หน้าที่

1. ให้แสงสว่างภายในรถยนต์
2. เตือนให้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารทราบว่าลิ้นปิดหรือปิดประตูไม่สนิท

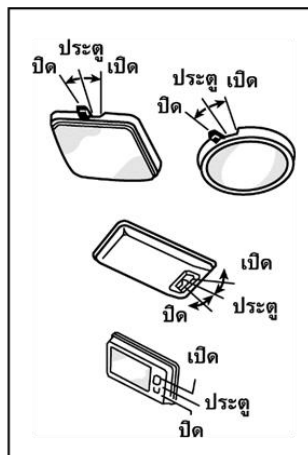


ส่วนประกอบและวงจรไฟในแก๊งและไฟประตู

หลักการทำงาน

1. ตำแหน่ง “ON” กระแสไฟจากแบตเตอรี่ผ่านฟิวส์เข้าหลอดไฟในแก๊งชั่วคราว ออกชั่วลบ ผ่านสวิทช์ ตำแหน่ง “ON” ลงกราวด์ ทำให้ไฟสว่างตลอด

2. ตำแหน่ง “DOOR” กระแสไฟจากแบตเตอรี่ผ่านฟิวส์เข้าหลอดไฟในแก๊งชั่วคราว ออกชั่วลบ ผ่านสวิทช์ ตำแหน่ง “DOOR” ไหลเข้าสวิทช์ประตู ขณะที่ประตูเปิดหรือปิดไม่สนิท สวิทช์จะต่อวงจรให้ลงกราวด์หลอดไฟจะสว่าง จนกระทั่งปิดประตูบานสุดท้ายไฟจึงจะดับ ถ้าเปิดประตูใดประตูหนึ่งหลอดไฟก็จะสว่าง



ตำแหน่งควบคุมไฟในแก๊งและไฟประตู

การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ไข

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
หลอดไฟไม่ติด หลอดเดี่ยว	หลอดไฟขาด ขั้วต่อหรือการลงกราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนหลอดไฟ ทำความสะอาดและแก้ไขจุด บกพร่อง
ไฟหน้าไม่ติด	ฟิวส์สายขาด ฟิวส์ไฟหน้าขาด รีเลย์ไฟหน้าบกพร่อง สวิตช์ไฟหน้า/ไฟขอทางบกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์สาย เปลี่ยนฟิวส์และตรวจการลัดวงจร ตรวจสอบรีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่อง
ไฟสูงหรือไฟขอทาง ไม่ทำงาน	สวิตช์ไฟหน้า/ไฟขอทางบกพร่อง ขั้วต่อและสายไฟบกพร่อง	ตรวจสอบสวิตช์และแก้ไข ตรวจสอบ ทำความสะอาดและแก้ไข
ไฟหรี่ ไฟท้ายและ ไฟส่องป้ายทะเบียน ไม่ติด	ฟิวส์สายขาด ฟิวส์ไฟหรี่ขาด รีเลย์ไฟหรี่บกพร่อง สวิตช์ไฟหรี่บกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการต่อลง กราวด์บกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์สาย เปลี่ยนฟิวส์และตรวจการลัดวงจร ตรวจสอบรีเลย์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจสอบ ทำความสะอาด และแก้ไข จุดบกพร่อง
ไฟในแก๊ง และไฟประตูไม่ติด	ฟิวส์ไฟในแก๊งขาด สวิตช์บกพร่อง ขั้วต่อ สายไฟ หรือการลงกราวด์ บกพร่อง สวิตช์ประตูบกพร่อง	เปลี่ยนฟิวส์ ตรวจสอบสวิตช์ ตรวจสอบ ทำความสะอาดและแก้ไข จุดบกพร่อง ตรวจสอบสวิตช์ประตู

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. วงจรไฟใหญ่รถยนต์ทั่วไปนิยมใช้ 2 แบบคือข้อใด

ก. แบบรีเลย์และธรรมดา	ข. แบบไฟสูง-ต่ำ
ค. แบบ 2 วงจร	ง. แบบไฟหน้า-ไฟหรี่
2. เพราะเหตุใดวงจรไฟใหญ่ที่ใช้กระแสมากจึงต้องใช้รีเลย์ช่วย

ก. ลดกระแสเข้าไฟหน้า	ข. ลดกระแสเข้าไฟหรี่
ค. ลดกระแสเข้าสวิตช์	ง. ลดกระแสเข้าวงจร
3. ต่อไปนี้ข้อใดคือสัญลักษณ์ของขั้วสวิตช์ไฟหน้า

ก. HU, HL, HB	ข. B, L, T, H, E
ค. HF, HU, HL	ง. B, P, X, P
4. ไฟขอทางต่อเข้ากับวงจรใด

ก. ไฟต่ำ	ข. ไฟหน้า
ค. ไฟหรี่	ง. ไฟสูง
5. ไฟบอกระยะ (Clearance Light) คือไฟชนิดใด

ก. ไฟต่ำ	ข. ไฟหน้า
ค. ไฟหรี่	ง. ไฟสูง
6. ดิมเมอร์สวิตช์มีหน้าที่อะไรในวงจรไฟหน้า

ก. ปิด-เปิดไฟสูง	ข. ปิด-เปิดไฟสูง-ต่ำ
ค. ปิด-เปิดไฟหน้า	ง. ปิด-เปิดไฟหรี่
7. สัญลักษณ์ต่อไปนี้ชุดใดอยู่ในดิมเมอร์สวิตช์

ก. HU, HL, HB	ข. HF, HL, HB
ค. HU (HF), HL, HB	ง. HU (HF), X, L
8. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟในแก๊งตำแหน่ง “ON” ผลจะเป็นอย่างไร

ก. ไฟติดเมื่อเปิดประตูใดประตูหนึ่ง	ข. ไฟติดตลอด
ค. ไฟดับตลอด	ง. ไฟติดๆ ดับๆ
9. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟในแก๊งในตำแหน่ง “DOOR” ผลจะเป็นอย่างไร

ก. ไฟติดเมื่อเปิดประตูใดประตูหนึ่ง	ข. ไฟติดตลอด
ค. ไฟดับตลอด	ง. ไฟติดๆ ดับๆ
10. สวิตช์ประตูของชุดไฟในแก๊งเป็นสวิตช์แบบใด

ก. ปกติปิด	ข. สวิตช์อัตโนมัติ
ค. สวิตช์ 3 ทาง	ง. ปกติเปิด

7. เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. วงจรไฟใหญ่รถยนต์ทั่วไปนิยมใช้ 2 แบบคือข้อใด

ก. แบบรีเลย์และธรรมดา	ข. แบบไฟสูง-ต่ำ
ค. แบบ 2 วงจร	ง. แบบไฟหน้า-ไฟหรี่
2. เพราะเหตุใดวงจรไฟใหญ่ที่ใช้กระแสมากจึงต้องใช้รีเลย์ช่วย

ก. ลดกระแสเข้าไฟหน้า	ข. ลดกระแสเข้าไฟหรี่
ค. ลดกระแสเข้าสวิตช์	ง. ลดกระแสเข้าวงจร
3. ต่อไปนี้ข้อใดคือสัญลักษณ์ของขั้วสวิตช์ไฟหน้า

ก. HU, HL, HB	ข. B, L, T, H, E
ค. HF, HU, HL	ง. B, P, X, P
4. ไฟขอทางต่อเข้ากับวงจรใด

ก. ไฟต่ำ	ข. ไฟหน้า
ค. ไฟหรี่	ง. ไฟสูง
5. ไฟบอกระยะ (Clearance Light) คือไฟชนิดใด

ก. ไฟต่ำ	ข. ไฟหน้า
ค. ไฟหรี่	ง. ไฟสูง
6. ดิมเมอร์สวิตช์มีหน้าที่อะไรในวงจรไฟหน้า


ก. ปิด-เปิดไฟสูง	ข. ปิด-เปิดไฟสูง-ต่ำ
ค. ปิด-เปิดไฟหน้า	ง. ปิด-เปิดไฟหรี่
7. สัญลักษณ์ต่อไปนี้ชุดใดอยู่ในดิมเมอร์สวิตช์

ก. HU, HL, HB	ข. HF, HL, HB
ค. HU (HF), HL, HB	ง. HU (HF), X, L
8. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟในแก๊งตำแหน่ง “ON” ผลจะเป็นอย่างไร

ก. ไฟติดเมื่อเปิดประตูใดประตูหนึ่ง	ข. ไฟติดตลอด
ค. ไฟดับตลอด	ง. ไฟติดๆ ดับๆ
9. เมื่อเปิดสวิตช์ไฟในแก๊งในตำแหน่ง “DOOR” ผลจะเป็นอย่างไร

ก. ไฟติดเมื่อเปิดประตูใดประตูหนึ่ง	ข. ไฟติดตลอด
ค. ไฟดับตลอด	ง. ไฟติดๆ ดับๆ
10. สวิตช์ประตูของชุดไฟในแก๊งเป็นสวิตช์แบบใด

ก. ปกติปิด	ข. สวิตช์อัตโนมัติ
ค. สวิตช์ 3 ทาง	ง. ปกติเปิด

	ใบกิจกรรม ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบสัญญาณ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบสัญญาณ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขีรถยนต์เวลากลางคืน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นสภาพถนนที่ขับขีได้ว่าเป็นอย่างไร จำเป็นต้องมีระบบแสงสว่างเพื่อให้ผู้ขับขีสามารถมองเห็นสภาพถนน มองเห็นรถคันอื่น รวมทั้งผู้คนที่สัญจรไปมาบนท้องถนน และในขณะเดียวกันก็ทำให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนสามารถมองเห็นรถยนต์ที่เราขับขีด้วยเช่นเดียวกัน การมีระบบแสงสว่างที่สมบูรณ์จะช่วยให้การขับขีรถยนต์เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง
2. ต่ออุปกรณ์ระบบแสงสว่างตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้
2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้
3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกองจรวัดอุณหภูมิเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
2. ต่อกองจรวัดแรงดันน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
3. ต่อกองจรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
4. ต่อกองจรวัดรอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ทดสอบไฟหน้า

- เปิดสวิตช์ไฟหน้าและตรวจสอบการทำงานของไฟสูงและไฟต่ำ
- ทดสอบการทำงานของคิมเมอร์สวิตช์ในการปรับเปลี่ยนระดับความสว่าง

2. ทดสอบไฟในแก๊ง

- ตรวจสอบไฟภายในเมื่อเปิด-ปิดประตูและทดสอบสวิตช์ในตำแหน่งต่าง ๆ (ON, DOOR)

7. สรุปและอภิปราย


การทำกิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนหรือผู้เรียนสามารถเข้าใจการทำงานของระบบไฟฟ้ายานยนต์ได้อย่างลึกซึ้ง พร้อมทั้งได้ฝึกปฏิบัติจริงในการติดตั้งและทดสอบวงจรไฟต่าง ๆ ในรถยนต์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในวิชาไฟฟ้ายานยนต์

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบแสงสว่าง	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบแสงสว่าง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขีรถยนต์เวลากลางคืน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นสภาพถนนที่ขับขีได้ว่าเป็นอย่างไร จำเป็นต้องมีระบบแสงสว่างเพื่อให้ผู้ขับขีสามารถมองเห็นสภาพถนน มองเห็นรถคันอื่น รวมทั้งผู้คนที่สัญจรไปมาบนท้องถนน และในขณะเดียวกันก็ทำให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนสามารถมองเห็นรถยนต์ที่เราขับขีด้วยเช่นเดียวกัน การมีระบบแสงสว่างที่สมบูรณ์จะช่วยให้การขับขีรถยนต์เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง
2. ต่อกุญแจระบบแสงสว่างตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้
2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้
3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกุญแจวัดอุณหภูมิเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
2. ต่อกุญแจวัดแรงดันน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
3. ต่อกุญแจวัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
4. ต่อกุญแจวัดรอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมความพร้อม

- ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณ เช่น ไฟเขียว ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน และสัญญาณเสียง (Horn)
- ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์ ไชควง คีมปกสายไฟ คีมย้ำหางปลา
- สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและแว่นตา

2. การตรวจสอบอุปกรณ์

- ตรวจสอบแบตเตอรี่ว่าแรงดันเพียงพอและไม่มีรั่วซึม
- ตรวจสอบสายไฟ ฟิวส์ หางปลา และท่อหด
- ตรวจสอบหลอดไฟ รีเลย์ สวิตช์ และแผงวงจรทดลอง

3. การต่อวงจรไฟฟ้า

- ปิดสวิตช์หรือถอดแบตเตอรี่ออกก่อนต่อสายไฟ
- ต่อวงจรไฟฟ้าตามแผนผัง เช่น วงจรไฟเขียว ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน
- ย้ำหางปลาสายไฟให้แน่นและต่อขั้วไฟให้ถูกต้อง

4. การทดสอบวงจร

- ต่อแบตเตอรี่หรือเปิดแหล่งจ่ายไฟ
- เปิดสวิตช์เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบสัญญาณ
- ตรวจสอบไฟเขียว ไฟฉุกเฉิน ไฟสูง-ต่ำ และสัญญาณเสียงว่าทำงานถูกต้อง

5. การวัดค่าและบันทึกผล

- ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแส และความต้านทาน
- บันทึกค่าที่วัดได้ลงในใบงาน
- สังเกตความผิดปกติ เช่น ไฟไม่กระพริบ หลอดเสีย หรือรีเลย์ไม่ทำงาน

6. การวิเคราะห์และแก้ไข

- เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน
- ตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติ เช่น เปลี่ยนฟิวส์ หลอดไฟ หรือรีเลย์ที่เสีย
- วิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อนเพื่อป้องกันซ้ำ

7. การเก็บอุปกรณ์และความปลอดภัย

- ปิดสวิตช์และถอดสายไฟออกอย่างปลอดภัย
- จัดเก็บแบตเตอรี่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
- ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

8. ข้อควรระวัง

- ไม่ต่อวงจรไฟฟ้าขณะมีกระแสไหล
- ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับแรงดันและกระแสไฟฟ้า
- สวมถุงมือและแว่นตาป้องกันตลอดเวลา
- ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูหรือผู้ควบคุมอย่างเคร่งครัด

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. การทดลองระบบสัญญาณช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถใช้งาน ระบบไฟฟ้าและสัญญาณในรถยนต์ ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เรียนสามารถวัดและวิเคราะห์ห้วงจรได้ รวมทั้งสรุปผลและแก้ไขความผิดปกติเบื้องต้นได้
3. การปฏิบัติงานครั้งนี้ช่วยสร้างความปลอดภัยและทักษะด้านไฟฟ้าในชีวิตจริง

9. การประเมินผล

ชื่อ-สกุล..... รหัสประจำตัวนักเรียน.....

ระดับชั้น..... กลุ่ม..... แผนกวิชา.....

ไปปฏิบัติงานที่..... วิชา.....

จุดที่	ขนาดตามแบบ	พิกัดที่กำหนด	คะแนนเต็ม	ขนาดที่วัดได้	คะแนนที่ได้
		รวม			


9.1 เกณฑ์การประเมิน

หมายเหตุ	ผลการประเมิน
	ได้ร้อยละ 80-100 ดีมาก 70-79 ดี 60-69 พอใช้ 50-59 ต้องปรับปรุง น้อยกว่า 50 ต่ำกว่าเกณฑ์

ลงชื่อ..... (.....) นักเรียน-นักศึกษา	ลงชื่อ..... (.....) ผู้ตรวจ	คะแนนที่ได้
---	-----------------------------------	----------------------

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบแสงสว่าง	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบแสงสว่าง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในการขับขี่ยานยนต์เวลากลางคืน ซึ่งไม่สามารถมองเห็นสภาพถนนที่ขับขีได้ว่าเป็นอย่างไร จำเป็นต้องมีระบบแสงสว่างเพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นสภาพถนน มองเห็นรถคันอื่น รวมทั้งผู้คนที่สัญจรไปมาบนท้องถนน และในขณะเดียวกันก็ทำให้ผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนสามารถมองเห็นรถยนต์ที่เราขับขีด้วยเช่นเดียวกัน การมีระบบแสงสว่างที่สมบูรณ์จะช่วยให้การขับขี่ยานยนต์เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถใช้ถนนได้อีกทางหนึ่ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบแสงสว่าง
2. ต่อกุอุปกรณ์ระบบแสงสว่างตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่และหลักการทำงานของระบบแสงสว่างได้
2. จำแนกประเภทของหลอดไฟได้
3. เขียนวงจรระบบแสงสว่างได้
4. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบแสงสว่างได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกวงจรวัดอุณหภูมิเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง
2. ต่อกวงจรวัดแรงดันน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง
3. ต่อกวงจรวัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง
4. ต่อกวงจรวัดรอบเครื่องยนต์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณ
2. ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
3. ต่อกวงจรไฟฟ้าพื้นฐานตามแผนผัง
4. เปิดสวิตช์และทดสอบการทำงานของระบบสัญญาณ
5. วัดแรงดันไฟฟ้า กระแส และตรวจสอบความต่อเนื่องของวงจร

6. บันทึกผลการทดลองและสังเกตความผิดปกติ
 7. วิเคราะห์ผลและแก้ไขความผิดปกติ
 8. ถอดวงจรและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น
7. แนวทางในการปฏิบัติงาน
1. การเตรียมความพร้อม
 - ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณ เช่น ไฟเลี้ยง ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน และสัญญาณเสียง (Horn)
 - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์ ไขควง คีมปอกสายไฟ คีมย้ำหางปลา
 - สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือและแว่นตา
 2. การตรวจสอบอุปกรณ์
 - ตรวจสอบแบตเตอรี่ว่าแรงดันเพียงพอและไม่มีรั่วซึม
 - ตรวจสอบสายไฟ พิวส์ หางปลา และท่อหด
 - ตรวจสอบหลอดไฟ รีเลย์ สวิตช์ และแผงวงจรทดลอง
 3. การต่อวงจรไฟฟ้า
 - ปิดสวิตช์หรือถอดแบตเตอรี่ออกก่อนต่อสายไฟ
 - ต่อวงจรไฟฟ้าตามแผนผัง เช่น วงจรไฟเลี้ยง ไฟสูง-ต่ำ ไฟฉุกเฉิน
 - ย้ำหางปลาสายไฟให้แน่นและต่อขั้วไฟให้ถูกต้อง
 4. การทดสอบวงจร
 - ต่อแบตเตอรี่หรือเปิดแหล่งจ่ายไฟ
 - เปิดสวิตช์เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบสัญญาณ
 - ตรวจสอบไฟเลี้ยง ไฟฉุกเฉิน ไฟสูง-ต่ำ และสัญญาณเสียงว่าทำงานถูกต้อง
 5. การวัดค่าและบันทึกผล
 - ใช้มัลติมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า กระแส และความต้านทาน
 - บันทึกค่าที่วัดได้ลงในใบงาน
 - สังเกตความผิดปกติ เช่น ไฟไม่กระพริบ หลอดเสีย หรือรีเลย์ไม่ทำงาน
 6. การวิเคราะห์และแก้ไข
 - เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน
 - ตรวจสอบและแก้ไขความผิดปกติ เช่น เปลี่ยนฟิวส์ หลอดไฟ หรือรีเลย์ที่เสีย
 - วิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อนเพื่อป้องกันซ้ำ
 7. การเก็บอุปกรณ์และความปลอดภัย
 - ปิดสวิตช์และถอดสายไฟออกอย่างปลอดภัย
 - จัดเก็บแบตเตอรี่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
 - ทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน

8. ข้อควรระวัง

- ไม่ต่อวงจรไฟฟ้าขณะมีกระแสไหล
- ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับแรงดันและกระแสไฟฟ้า
- สวมถุงมือและแว่นตาป้องกันตลอดเวลา
- ปฏิบัติตามคำแนะนำของครูหรือผู้ควบคุมอย่างเคร่งครัด

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา...30101-2009... ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา เมื่อใช้งานไปนานๆ จะเกิดข้อบกพร่อง เนื่องจากการอาร์ก ทำให้หน้าทองขาวเกิดหลุม เป็นตามด หรือรอยไหม้ เป็นสาเหตุทำให้เครื่องยนต์ติดยาก เร่งไม่ขึ้น จึงมีการนำระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อลดความรุนแรงของการอาร์กที่หน้าทองขาว ข้อบกพร่องที่เกิดจากการทำงานของหน้าทองขาวน้อยลง แต่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงขึ้นจนถึงจุด ๆ หนึ่ง หน้าทองขาวจะถูกแตงให้ย้ายอยู่ตลอดเวลา ไม่เกิดการเหนียวนำประกายไฟแรงสูงที่หัวเทียน ทำให้เครื่องยนต์สะดุด เดินไม่สะดวก ข้อบกพร่องดังกล่าวได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการที่ใช้ระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ทำให้การจุดระเบิดของเครื่องยนต์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกฎเกณฑ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สาระการเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 6
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 6, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 6
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 6
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 6	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 6	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 6	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน


.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

	ใบความรู้ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา เมื่อใช้งานไปนานๆ จะเกิดข้อบกพร่อง เนื่องจากการอาร์ก ทำให้หน้าทองขาวเกิดหลุม เป็นตามด หรือรอยไหม้ เป็นสาเหตุทำให้เครื่องยนต์ติดยาก เร่งไม่ขึ้น จึงมีการนำระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อลดความรุนแรงของการอาร์กที่หน้าทองขาว ข้อบกพร่องที่เกิดจากการทำงานของหน้าทองขาวน้อยลง แต่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงขึ้นจนถึงจุด ๆ หนึ่ง หน้าทองขาวจะถูกแตงให้ย้ายอยู่ตลอดเวลา ไม่เกิดการเหนียวนำประกายไฟแรงสูงที่หัวเทียน ทำให้เครื่องยนต์สะดุด เดินไม่สะดวก ข้อบกพร่องดังกล่าวได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการ ใช้ระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ทำให้การจุดระเบิดของเครื่องยนต์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎการระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกฎการระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

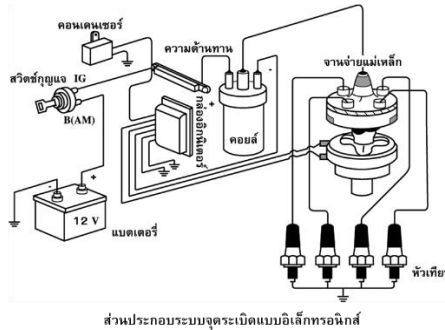
4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

หลักการการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

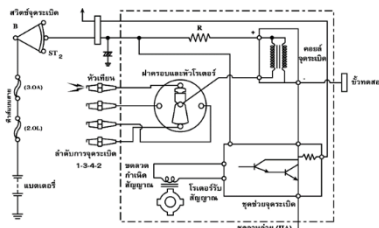
หน้าที่ สร้างประกายไฟจุดระเบิดในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน โดยใช้คอยล์จุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ และจานจ่ายแบบแม่เหล็กเข้าช่วย



ส่วนประกอบระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

1. แบตเตอรี่ต้นกำลังจ่ายไฟ แรงเคลื่อน 12 โวลต์
2. สวิทช์กุญแจ ตัด-ต่อวงจร ประกอบด้วยขั้ว B(AM), ACC, IG และ ST
3. คอนเดนเซอร์ กันคลื่นไฟแรงสูงรบกวนอุปกรณ์อื่น
4. ความต้านทาน ลดปริมาณไฟเข้าคอยล์ เมื่อเครื่องยนต์ติด ป้องกันคอยล์ร้อน
5. กล่องอิกนิเตอร์ (ตัวช่วยจุดระเบิด) ตัดต่อวงจรขดลวดของคอยล์
6. คอยล์ ผลิตไฟแรงสูงด้วยหลักการเหนี่ยวนำ
7. จานจ่ายแม่เหล็ก ผลิตไฟสัญญาณและจ่ายไฟแรงสูง
8. หัวเทียน สร้างประกายไฟแรงสูงสำหรับจุดระเบิด



ส่วนประกอบระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

กระแสไฟจากแบตเตอรี่ไหลผ่านเข้าขั้ว B ของสวิทช์กุญแจ เมื่อเปิดสวิทช์กุญแจตำแหน่ง “ON” ขั้ว B ต่อกับขั้ว IG กระแสไฟไหลผ่านขั้ว IG มาที่ค่าความต้านทาน โดย **ส่วนที่ 1** จะถูกเก็บประจุไว้ที่คอนเดนเซอร์เพื่อกันคลื่นไฟแรงสูงไปรบกวนอุปกรณ์อื่น **ส่วนที่ 2** ไหลเข้ากล่องอิกนิเตอร์เป็นไฟป้อน **ส่วนที่ 3** ไหลผ่านความต้านทานเข้าขั้วบวกคอยล์ผ่านขดลวดปฐมภูมิซึ่งพันรอบแกนเหล็กอ่อน ออกที่ขั้วลบคอยล์ไหลเข้ากล่องอิกนิเตอร์เป็นไฟใช้งาน

เมื่อโรเตอร์หมุนใกล้แต่ยังไม่ตรงกับปลายแม่เหล็ก จานจ่ายแม่เหล็กจะผลิตไฟสัญญาณไปกระตุ้นอิกนิเตอร์เปิดวงจรไฟป้อนและไฟใช้งานให้ต่อลงกราวด์ ทำให้ไฟของขดลวดปฐมภูมิครบวงจรเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่คอยล์

เมื่อโรเตอร์หมุนมาตรงกับปลายแม่เหล็ก แรงเคลื่อนไฟสัญญาณที่จานจ่ายแม่เหล็กจะเป็นศูนย์ไม่มีไฟไปกระตุ้นอิกนิเตอร์ ทำให้ไฟป้อนและไฟใช้งานถูกตัดวงจร สนามแม่เหล็กที่คอยล์เกิดการยุบตัว เหนี่ยวนำให้เกิดไฟแรงสูงขึ้นที่ขดลวดทุติยภูมิ ไหลผ่านสายไฟแรงสูงที่คอยล์มาที่ฝาครอบจานจ่าย จ่ายผ่านหัวโรเตอร์ผ่านสายไฟแรง

สูงไปยังหัวเทียน กระโดดข้ามเชื่อมหัวเทียนลงกราวด์ ทำให้เกิดประกายไฟจุดระเบิดตามลำดับชั้นการจุดระเบิดของเครื่องยนต์นั้นๆ

ส่วนประกอบของวงจร

1. วงจรตรวจจับแรงดันไฟฟ้า (Detection Circuit) ทำหน้าที่ตรวจจับแรงดันไฟฟ้าที่เป็นสัญญาณมาจากขดลวดกำเนิดสัญญาณ เพื่อควบคุมการทำงาน
2. วงจรขยายสัญญาณ (Amplifier Circuit) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณจากวงจรถวนตรวจจับให้มีความแรงขึ้นเพื่อกระตุ้นการทำงานของทรานซิสเตอร์กำลัง
3. วงจรควบคุม (Control Circuit) ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟแรงดันต่ำ ในขดไฟแรงต่ำของคอยล์

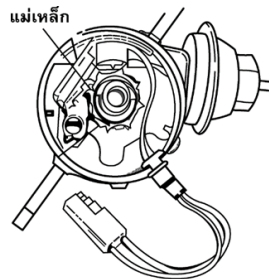
ประกอบด้วยวงจรรย่อย 2 วงจร คือ

- วงจรควบคุม Dwell เพื่อควบคุมการไหลของไฟแรงดันต่ำ
- วงจรควบคุมจังหวะการจุดระเบิด เพื่อปรับจังหวะจุดระเบิดให้ถูกต้อง

งานจ่ายไฟ ประกอบด้วย

1. ขดลวดกำเนิดสัญญาณ (Pick up Coil)

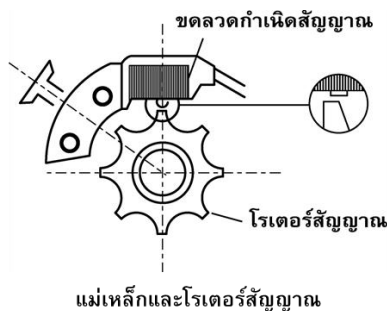
จะเป็นตัวส่งสัญญาณไฟกระตุ้นจากงานจ่ายไปยังตัวช่วยจุดระเบิด มีลักษณะเป็นขดลวดพันอยู่รอบๆ แกนแม่เหล็ก ใช้แทนหน้าทองขาวของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา



งานจ่ายไฟ

1. แม่เหล็ก (Magnet) เป็นตัวเหนี่ยวนำให้เกิดไฟสัญญาณกระตุ้น
2. โรเตอร์สัญญาณ (Signal Roter)

เป็นตัวกำหนดสัญญาณที่จะไปทำให้เกิดไฟแรงสูงตามลำดับการจุดระเบิด ตัวโรเตอร์จะมีซี่เท่ากับจำนวนสูบของเครื่องยนต์ ใช้แทนลูกเบี้ยวของระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา



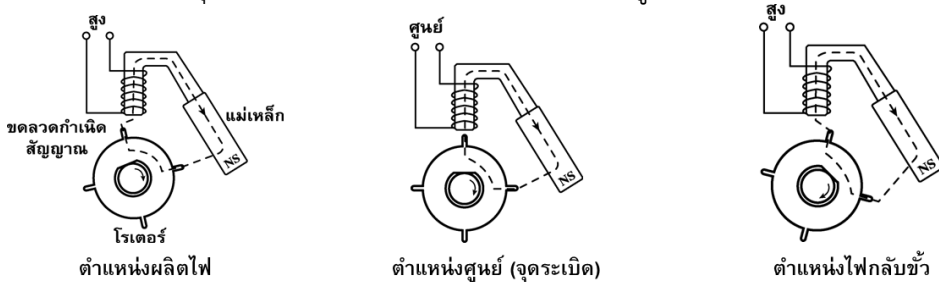
แม่เหล็กและโรเตอร์สัญญาณ

หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดสัญญาณ

เมื่อโรเตอร์เริ่มหมุนจะทำให้เส้นแรงของแม่เหล็กเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากระยะห่างของซี่ฟันกับปลายแม่เหล็ก เป็นเหตุให้จำนวนเส้นแรงของแม่เหล็กที่ไหลผ่านขดลวดกำเนิดสัญญาณเปลี่ยนแปลงด้วย การเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้สภาวะแรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดกำเนิดสัญญาณสูงสุดและต่ำสุดเมื่อซี่ฟันของโรเตอร์หมุนมาใกล้แต่ยังไม่ตรงกับปลายของแม่เหล็ก จะเหนี่ยวนำให้แรงเคลื่อนของไฟฟ้าที่ปลายของขดลวดสูง ส่งไปกระตุ้นตัวช่วยจุดระเบิด (อิกนิเตอร์) ให้ต่อวงจร

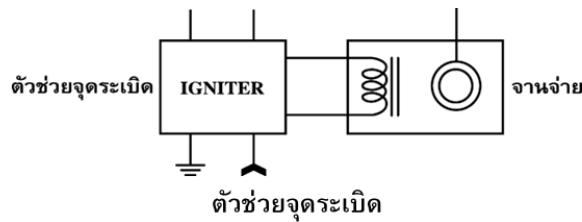
เมื่อซี่ฟันของโรเตอร์หมุนมาตรงกับปลายแม่เหล็กแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ปลายขดลวดจะเท่ากับศูนย์ จุดนี้ทรานซิสเตอร์ของอิกนิเตอร์จะตัดวงจร ทำให้คอยล์จุดระเบิดเกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงสูง

เมื่อซี่ฟันของโรเตอร์หมุนเลยปลายแกนแม่เหล็ก แรงเคลื่อนจะสูงขึ้นตามเดิม



ตัวช่วยจุดระเบิด (Igniter)

หรือชุดควบคุม ทำหน้าที่ควบคุมเพื่อทำให้เกิดไฟแรงสูงและจังหวะการจุดระเบิด โดยรับสัญญาณจากชุดส่งสัญญาณจากงานจ่าย ประกอบด้วยวงจรทรานซิสเตอร์อยู่ใน



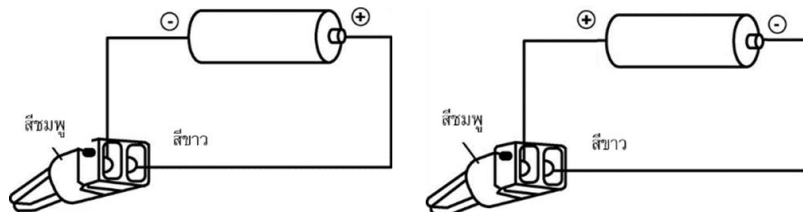
การตรวจสอบวงจรระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

1. ตัวช่วยจุดระเบิด

การตรวจสอบสถานะไม่ทำงานของทรานซิสเตอร์ กำลัง ใช้โวลต์มิเตอร์ขั้ว (+) วัดที่ขั้ว (-) ของคอยล์ ขั้ว (-) กับกราวด์ ใช้ถ่านไฟขนาด 1.5 โวลต์ ป้อนเข้าที่สายที่ปลดจากงานจ่าย ให้ด้านบวกของถ่านเข้ากับสายสีขาว ดังรูปที่ 9.9 อ่านค่าที่โวลต์มิเตอร์จะได้ประมาณ 12 โวลต์ ถ้าต่ำกว่านี้แสดงว่าทรานซิสเตอร์ชำรุด

การตรวจสอบทรานซิสเตอร์กำลังในสถานะการทำงาน ใช้โวลต์มิเตอร์ต่อเหมือนเดิม แต่กลับขั้วของถ่านไฟฉายที่ป้อนเข้า ค่าที่อ่านได้ประมาณ 1-2 โวลต์ ถ้าอ่านได้ 12 โวลต์ แสดงว่าทรานซิสเตอร์ชำรุด

ข้อควรระวัง การต่อถ่านไฟฉายแต่ละครั้ง ไม่ควรเกิน 5 วินาที

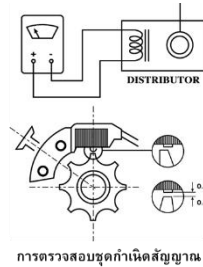


2. งานจ่าย

การตรวจสอบการขาดของขดลวดกำเนิดสัญญาณ ใช้โอห์มมิเตอร์วัดที่ปลายทั้งสองของสายที่ต่อเข้ากับปลายขดลวดอ่านค่าจะประมาณ 130-190 โอห์ม

การตรวจสอบระยะห่างของเข็มโรเตอร์กับขดลวดกำเนิดสัญญาณ

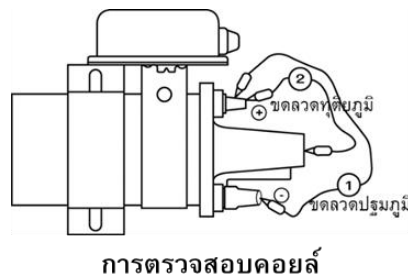
ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะห่าง (Airgap) ของเข็มโรเตอร์กับปลายแกนแม่เหล็ก ต้องมีระยะประมาณ 0.2-0.4 มม. ถ้าไม่ได้ตามนี้ต้องปรับตั้ง



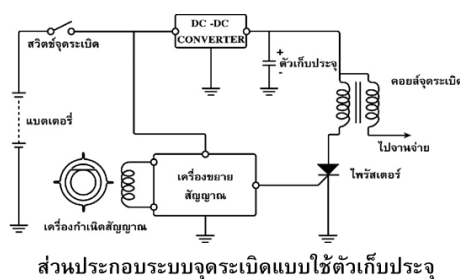
3. การตรวจสอบคอยล์จุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

ใช้โอห์มมิเตอร์วัดการขาดและค่าความต้านทานของ

- ขดลวดปฐมภูมิ โดยวัดที่ขั้วบวกและขั้วลบของคอยล์ ขดลวดทุติยภูมิ โดยวัดที่ขั้วบวกและขั้วไฟแรงสูงของคอยล์
- ค่าความต้านทานขดลวดปฐมภูมิประมาณ 1.28 โอห์ม และค่าความต้านทานขดลวดทุติยภูมิประมาณ 13,500 โอห์ม



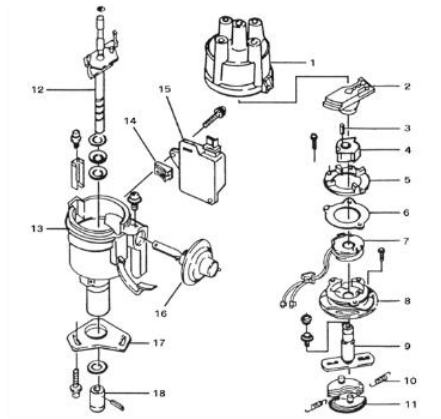
ระบบจุดระเบิดแบบใช้การคายประจุของตัวเก็บประจุ (CDI)



ส่วนประกอบ

1. ส่วนประกอบส่วนใหญ่เหมือนกับระบบจุดระเบิดทรานซิสเตอร์ล้วน
2. เพิ่มวงจรแปลงกระแสไฟตรงจาก 12 โวลต์ไปเป็น 400 โวลต์ คือ DC-DC Converter เพื่อไปเก็บไว้ในตัวเก็บประจุและจ่ายให้ขดลวดไฟแรงต่ำเมื่อต้องการให้เกิดไฟแรงสูง

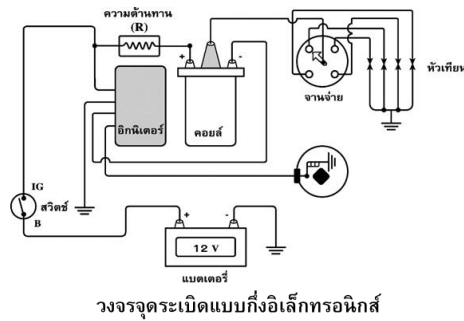
ส่วนประกอบของชุดจาง่ายอิเล็กทรอนิกส์



ภาพแยกชิ้นส่วนและขั้นตอนการถอดประกอบ

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. ฟาจาง่าย | 10. สปริงกัฟเวอร์เนอร์ |
| 2. หัวโรเตอร์ | 11. ลูกตุ้มกัฟเวอร์เนอร์ |
| 3. สลัก | 12. เพลาจาง่าย |
| 4. ตัวหมุนกำเนิดสัญญาณ | 13. เรือนจาง่าย |
| 5. ตัวกำเนิดสัญญาณ | 14. ลูกยาง |
| 6. แม่เหล็ก | 15. ชุดจุดระเบิด |
| 7. ขดลวดกำเนิดสัญญาณ | 16. ชุดสัญญาณภาค |
| 8. เรือนชุดกำเนิดสัญญาณ | 17. แผ่นยึดจาง่าย |
| 9. เพลารอเตอร์ | 18. เพลาน้ำ |

หลักการการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์



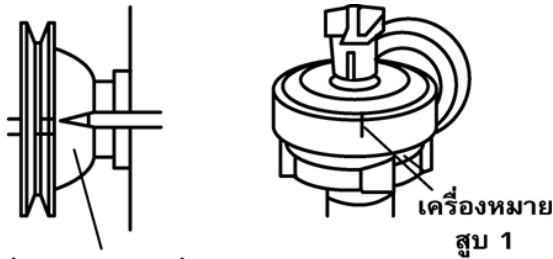
วงจรจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์

กระแสไฟ 12 โวลต์จากแบตเตอรี่ ไหลผ่านขั้ว B ของสวิทช์จุดระเบิดเมื่อเปิดสวิทช์จุดระเบิดในตำแหน่ง “ON” “START” กระแสไฟจะไหลออกที่ขั้ว IG ผ่านฟิวส์ที่มีค่าความต้านทาน ต่อจากนั้นจะแยกเป็น 2 ทาง คือ **ทางที่ 1** เป็นไฟป้อนไหลเข้ากล่องอิกนิเตอร์ (Igniter) จากกล่องอิกนิเตอร์ (Igniter) จะไหลผ่านมาที่หน้าทองขาวที่จานจ่ายในตำแหน่งหน้าทองขาวปิด ไฟป้อนจะไหลลงกราวด์ครบวงจร

ทางที่ 2 เป็นไฟใช้งานไหลผ่านค่าความต้านทานเข้าขั้วขดลวดของคอยล์จุดระเบิด ผ่านขดลวดปฐมภูมิออกมาที่ขั้วลบของคอยล์จุดระเบิด เข้ากล่องอิกนิเตอร์ (Igniter) เมื่อไฟป้อนครบวงจรจะกระตุ้นให้ทรานซิสเตอร์ต่อวงจรให้ไฟใช้งานไหลลงกราวด์ครบวงจร ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่ขดลวดปฐมภูมิของคอยล์จุดระเบิด

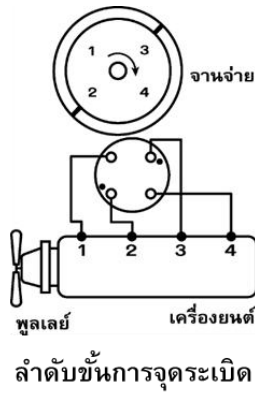
เมื่อลูกเบี้ยวที่จานจ่ายแตะให้หน้าทองขาวเปิด ไฟป้อนถูกตัดวงจร ไม่มีไฟไปกระตุ้นทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์จะตัดวงจรไฟใช้งาน ทำให้สนามแม่เหล็กที่คอยล์จุดระเบิดเกิดการยุบตัว เหนี่ยวนำให้เกิดไฟแรงสูงขึ้นที่ขดลวดทุติยภูมิของคอยล์จุดระเบิด จ่ายมายังฝาครอบจานจ่ายผ่านหัวโรเตอร์ไปสายหัวเทียน หัวเทียนของเครื่องยนต์ จากนั้นไฟแรงสูงจะกระโดดข้ามเขี้ยว หัวเทียนลงกราวด์ที่ตัวเครื่องยนต์ ทำให้เกิดประกายไฟแรงสูงจุดระเบิดไอดีที่เครื่องยนต์สูบต่างๆ ตามลำดับขั้นการจุดระเบิด

การจัดจังหวะการจุดระเบิด คือ การประกอบจานจ่ายเข้ากับเครื่องยนต์ให้ถูกต้องตามจังหวะการจุดระเบิดโดยการหมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่ 1 อัดสุด หมุนเพลากลานจ่ายให้ลูกเบี้ยวของสูบที่ 1 แตะหน้าทองขาวในจุดที่เริ่มเปิดหรือให้หัวโรเตอร์ตรงกับเครื่องหมายของสูบที่ 1 ตัวเรือนจ่าย



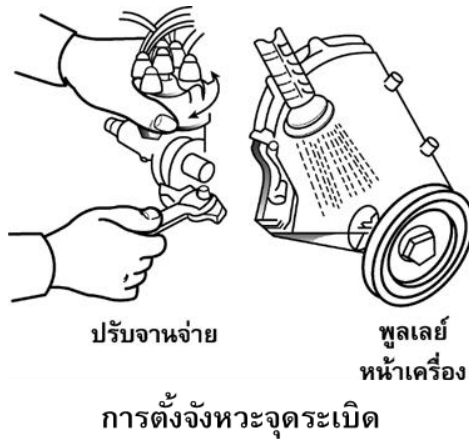
มาร์กที่พูลเลย์หน้าเครื่อง
เครื่องหมายการตั้งจังหวะจุดระเบิด

การจัดลำดับการจุดระเบิด ทำได้โดยเริ่มต้นจากฝาจานจ่ายตรงขั้วโรเตอร์ชี้ตรงสู่อับที่ 1 แล้วไล่ตามทางหมุนของโรเตอร์ตามลำดับการจุดระเบิด ถ้าไม่ทราบทางหมุนของโรเตอร์ให้ดูทิศทางของเครื่องเร่งไฟแบบสูญญากาศ ทางหมุนของโรเตอร์จะทวนทิศทางการดึงของชุดเร่งไฟสูญญากาศ การนับสูบลี้นับจากด้านหน้าเครื่อง (มีพัดลมหรือพูลเลย์สายพาน) ลำดับขั้นการจุดระเบิดเครื่องยนต์ 4 สูบทั่วไป คือ 1-3-4-2



การตั้งจังหวะจุดระเบิดล่วงหน้า ใช้ตั้งได้ ทั้งแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ Timing Light ส่องดูเครื่องหมายที่เครื่องยนต์กับที่พูลเลย์ว่าตรงตามองศาจุดระเบิดที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่ตรงตามที่ต้องการต้องหมุนเรือนจานจ่ายจนกระทั่งได้ตามที่ต้องการ

หมายเหตุ การตั้งจังหวะการจุดระเบิดล่วงหน้าแบบนี้ต้องถอดสายสัญญาณที่เสียบกับจานจ่ายออกก่อน



โดยทั่วไปองศาจุดระเบิด ประมาณ 5-10 องศา สำหรับน้ำมันเบนซินธรรมดา และ 10-15 องศา สำหรับน้ำมันคุณภาพสูง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการน็อกของเครื่องยนต์

การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ปัญหา

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ปัญหา
เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติด/ สตาร์ทติดยาก (เครื่องหมุนเป็นปกติ)	จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง ระบบจุดระเบิดขัดข้อง - คอยล์จุดระเบิด - ตัวช่วยจุดระเบิด - จานจ่าย - สายไฟแรงสูง สายไฟระบบจุดระเบิดหลุดหรือขาด	ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด ตรวจสอบคอยล์จุดระเบิด ตรวจสอบตัวช่วยจุดระเบิด ตรวจสอบจานจ่าย ตรวจสอบสายไฟแรงสูง ตรวจสอบสายไฟ
เครื่องยนต์เดินเบา สั่น หรือดับ	หัวเทียนชำรุด สายไฟระบบจุดระเบิดชำรุด จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง ระบบจุดระเบิดขัดข้อง - คอยล์จุดระเบิด - ตัวช่วยจุดระเบิด - จานจ่าย - สายไฟแรงสูง	ตรวจสอบหัวเทียน ตรวจสอบสายไฟ ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด ตรวจสอบคอยล์จุดระเบิด ตรวจสอบตัวช่วยจุดระเบิด ตรวจสอบจานจ่าย ตรวจสอบสายไฟแรงสูง
เครื่องยนต์สะดุด/ การเร่งไม่ดี	หัวเทียนชำรุด สายไฟระบบจุดระเบิดชำรุด จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบหัวเทียน ตรวจสอบสายไฟ ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด
เครื่องยนต์ดับยาก (เปิดสวิตช์กุญแจแล้ว เครื่องยนต์ยังทำงานอยู่)	จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด
มีการระเบิดที่ท่อไอเสีย ตลอดเวลา	จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด
เครื่องยนต์จาม	จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด
สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	หัวเทียนบกพร่อง จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	ตรวจสอบหัวเทียน ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด
เครื่องยนต์ร้อนจัด	จังหวะจุดระเบิดไม่ถูกต้อง	ปรับตั้งจังหวะจุดระเบิด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ระบบจุดระเบิดรถยนต์แบบใดเหมาะสำหรับเครื่องยนต์รอบสูง
 - แบบหน้าทองขาว
 - แบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์
 - แบบแมกนีโต
 - แบบอิเล็กทรอนิกส์
- สายที่ต่อมายังจานจ่ายในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์มีหน้าที่อย่างไร
 - รับสัญญาณแม่เหล็ก
 - รับสัญญาณไฟฟ้า
 - ต่อลงกราวด์ที่หน้าทองขาว
 - ปิด-เปิดวงจรเพื่อให้เกิดการเหนี่ยวนำ
- หัวเทียน NGK BP3 ES คือหัวเทียนประเภทใด
 - หัวเทียนเย็น
 - หัวเทียนปานกลาง
 - หัวเทียนร้อน
 - หัวเทียนสองขั้ว
- การเร่งจังหวะในการจุดระเบิดทำได้โดยวิธีใด
 - เพิ่มความจุของคอนเดนเซอร์
 - ตั้งไฟให้แก้มขึ้น
 - ตั้งไฟให้อ่อนลง
 - ตั้งไฟให้พอดี
- ชุดกลไกลูกตุ้มในจานจ่ายมีหน้าที่อะไร
 - เพิ่มไฟให้แก้มคอยล์
 - เพิ่มเวลาในการจุดระเบิด
 - ทำให้เกิดการจุดระเบิดล่วงหน้าเมื่อเบาเครื่อง
 - เร่งจังหวะในการจุดระเบิดล่วงหน้าเมื่อเร่งเครื่อง
- ค่าความต้านทานในคอยล์จุดระเบิดมีไว้เพื่ออะไร
 - เพิ่มแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ
 - ลดกระแสเข้าคอยล์เมื่อเครื่องยนต์ติด
 - ลดกระแสเข้าคอยล์เมื่อสตาร์ท
 - ลดแรงเคลื่อนเมื่อสตาร์ท
- เมื่อไฟป้อนจากกล่องอิิกไนเตอร์ (Igniter) ถูกตัดวงจร จะส่งผลต่อคอยล์จุดระเบิดอย่างไร
 - เกิดสนามแม่เหล็กที่คอยล์
 - เกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงสูงที่คอยล์
 - กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิ
 - ทรานซิสเตอร์ต่อวงจรไฟใช้งาน
- ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้วิธีเหนี่ยวนำไฟแรงสูงอย่างไร
 - หน้าทองขาวปิด-เปิด
 - คอนเดนเซอร์กระตุ้น
 - เร็กกูเลเตอร์กระตุ้น
 - แม่เหล็กกระตุ้น
- ขดลวดซึ่งทำหน้าที่ผลิตไฟส่งไปกระตุ้นกล่องทรานซิสเตอร์คือข้อใด
 - ขดลวดปฐมภูมิ
 - ขดลวดทุติยภูมิ
 - ขดลวดสเตเตอร์
 - ขดลวดกำเนิดสัญญาณ
- ในตำแหน่งที่ขั้วของโรเตอร์หมุนมาตรงกับปลายแม่เหล็กของขดลวดกำเนิดสัญญาณ แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขดลวดกำเนิดสัญญาณจะมีค่าเท่าใด
 - มีค่าเป็นศูนย์
 - มีค่าหนึ่งในสี่เท่า
 - มีค่าหนึ่งในสองเท่า
 - มีค่าสูงสุด 1 เท่า

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ระบบจุดระเบิดรถยนต์แบบใดเหมาะสำหรับเครื่องยนต์รอบสูง

ก. แบบหน้าทองขาว	ข. แบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์
ค. แบบแมกนีโต	ง. แบบอิเล็กทรอนิกส์
2. สายที่ต่อมายังจานจ่ายในระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์มีหน้าที่อย่างไร

ก. รับสัญญาณแม่เหล็ก	ข. รับสัญญาณไฟฟ้า
ค. ต่อลงกราวด์ที่หน้าทองขาว	ง. ปิด-เปิดวงจรเพื่อให้เกิดการเหนี่ยวนำ
3. หัวเทียน NGK BP3 ES คือหัวเทียนประเภทใด

ก. หัวเทียนเย็น	ข. หัวเทียนปานกลาง
ค. หัวเทียนร้อน	ง. หัวเทียนสองเขี้ยว
4. การเร่งจังหวะในการจุดระเบิดทำได้โดยวิธีใด

ก. เพิ่มความจุของคอนเดนเซอร์	ข. ตั้งไฟให้แก่อื่น
ค. ตั้งไฟให้อ่อนลง	ง. ตั้งไฟให้พอดี
5. ชุดกลไกลูกตุ้มในจานจ่ายมีหน้าที่อะไร

ก. เพิ่มไฟให้แก่ออยล์	ข. เพิ่มเวลาในการจุดระเบิด
ค. ทำให้เกิดการจุดระเบิดล่วงหน้าเมื่อเบาเครื่อง	ง. เร่งจังหวะในการจุดระเบิดล่วงหน้าเมื่อเร่งเครื่อง
6. ค่าความต้านทานในคอยล์จุดระเบิดมีไว้เพื่ออะไร


ก. เพิ่มแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำ	ข. ลดกระแสเข้าคอยล์เมื่อเครื่องยนต์ติด
ค. ลดกระแสเข้าคอยล์เมื่อสตาร์ท	ง. ลดแรงเคลื่อนเมื่อสตาร์ท
7. เมื่อไฟป้อนจากกล่องอิิกไนเตอร์ (Igniter) ถูกตัดวงจร จะส่งผลต่อคอยล์จุดระเบิดอย่างไร

ก. เกิดสนามแม่เหล็กที่คอยล์	ข. เกิดการเหนี่ยวนำไฟแรงสูงที่คอยล์
ค. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิ	ง. ทรานซิสเตอร์ต่อวงจรไฟใช้งาน
8. ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้วิธีเหนี่ยวนำไฟแรงสูงอย่างไร

ก. หน้าทองขาวปิด-เปิด	ข. คอนเดนเซอร์กระตุ้น
ค. รีเลย์เกเตอร์กระตุ้น	ง. แม่เหล็กกระตุ้น
9. ขดลวดซึ่งทำหน้าที่ผลิตไฟส่งไปกระตุ้นกล่องทรานซิสเตอร์คือข้อใด

ก. ขดลวดปฐมภูมิ	ข. ขดลวดทุติยภูมิ
ค. ขดลวดสเตเตอร์	ง. ขดลวดกำเนิดสัญญาณ
10. ในตำแหน่งที่เขี้ยวของโรเตอร์หมุนมาตรงกับปลายแม่เหล็กของขดลวดกำเนิดสัญญาณ แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขดลวดกำเนิดสัญญาณจะมีค่าเท่าใด

ก. มีค่าเป็นศูนย์	ข. มีค่าหนึ่งในสี่เท่า
ค. มีค่าหนึ่งในสองเท่า	ง. มีค่าสูงสุด 1 เท่า

	ใบกิจกรรม ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา เมื่อใช้งานไปนานๆ จะเกิดข้อบกพร่อง เนื่องจากการอาร์ก ทำให้หน้าทองขาวเกิดหลุม เป็นตามด หรือรอยไหม้ เป็นสาเหตุทำให้เครื่องยนต์ติดยาก เร่งไม่ขึ้น จึงมีการนำระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อลดความรุนแรงของการอาร์กที่หน้าทองขาว ข้อบกพร่องที่เกิดจากการทำงานของหน้าทองขาวน้อยลง แต่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่ง หน้าทองขาวจะถูกแตงให้ย้ายอยู่ตลอดเวลา ไม่เกิดการเหนียวนำประกายไฟแรงสูงที่หัวเทียน ทำให้เครื่องยนต์สะดุด เดินไม่สะดวก ข้อบกพร่องดังกล่าวได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการ ใช้ระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ทำให้การจุดระเบิดของเครื่องยนต์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกฎเกณฑ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เปิดแหล่งจ่ายไฟและใช้เครื่องมือทดสอบไฟ (หรืออุปกรณ์ทดสอบอื่นๆ) เพื่อตรวจสอบว่าระบบจุดระเบิดทำงานได้ถูกต้องหรือไม่
2. หากมีข้อผิดพลาดหรือไม่มีการทำงานตามที่คาดหวัง, กลับไปตรวจสอบการเชื่อมต่อไฟฟ้าและการตั้งค่าต่างๆ

7. สรุปและอภิปราย


การทำงานกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่เพียงแต่ต้องใช้ความรู้ทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น แต่ยังต้องให้ความสำคัญกับการเลือกเครื่องมือและวัสดุที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแรงสูงและความแม่นยำในการติดตั้งและซ่อมแซม เช่น การเลือกใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบแรงดันไฟฟ้าและกระแสในวงจร การใช้คีมย้ำหางปลาในการเชื่อมต่อสายไฟอย่างมั่นคง และการใช้ฟิวส์เพื่อป้องกันการลัดวงจร

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา เมื่อใช้งานไปนานๆ จะเกิดข้อบกพร่อง เนื่องจากการอาร์ก ทำให้หน้าทองขาวเกิดหลุม เป็นตามด หรือรอยไหม้ เป็นสาเหตุทำให้เครื่องยนต์ติดยาก เร่งไม่ขึ้น จึงมีการนำระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อลดความรุนแรงของการอาร์กที่หน้าทองขาว ข้อบกพร่องที่เกิดจากการทำงานของหน้าทองขาวน้อยลง แต่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่ง หน้าทองขาวจะถูกแตงให้ย้ายอยู่ตลอดเวลา ไม่เกิดการเหนียวนำประกายไฟแรงสูงที่หัวเทียน ทำให้เครื่องยนต์สะดุด เดินไม่สะดวก ข้อบกพร่องดังกล่าวได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการ ใช้ระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ทำให้การจุดระเบิดของเครื่องยนต์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎเกณฑ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกฎเกณฑ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิถีพิถัน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมตัวก่อนทำงาน

- 1.1 ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์
 - ตรวจสอบเครื่องมือทั้งหมดให้พร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์, ไขควง, คีม, เครื่องทดสอบไฟ, และวัสดุที่จำเป็น เช่น สายไฟ, เทปพันสายไฟ, พิวส์, หางปลา
 - ตรวจสอบให้มั่นใจว่าเครื่องมือมีสภาพดีและไม่มี ความเสียหาย
 - ตรวจสอบเครื่องมือทดสอบไฟให้พร้อมใช้งาน (เช่น มัลติมิเตอร์สำหรับตรวจสอบกระแสไฟฟ้า)
- 1.2 ตรวจสอบระบบไฟฟ้า
 - ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟ (แบตเตอรี่, เครื่องจ่ายไฟ) ว่ามีการจ่ายไฟอย่างเพียงพอ
 - ตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าในระบบจุดระเบิดโดยใช้เครื่องทดสอบไฟ

2. การเตรียมพื้นที่ทำงาน

- 2.1 ตรวจสอบพื้นที่ทำงาน
 - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเป็นพื้นที่สะอาดและไม่มีสิ่งของที่อาจทำให้เกิดอันตราย
 - สวมถุงมือยางหรืออุปกรณ์ป้องกันเพื่อป้องกันไฟฟ้าดูดและการสัมผัสกับอุปกรณ์ที่มีไฟฟ้า
- 2.2 ปิดแหล่งจ่ายไฟ
 - ปิดสวิตช์และแหล่งจ่ายไฟทั้งหมดที่เชื่อมต่อกับระบบจุดระเบิดก่อนเริ่มการทำงานเพื่อความปลอดภัย

3. การติดตั้งหรือซ่อมแซมระบบจุดระเบิด

- 3.1 การตรวจสอบและเชื่อมต่อสายไฟ
 - ใช้คีมย้ำหางปลาเชื่อมต่อสายไฟให้มั่นคง
 - ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายไฟที่ขั้วต่อและคอยล์ให้ถูกต้องและแน่นหนา
 - ใช้คีมปกสายไฟเพื่อปกปลายสายไฟก่อนทำการเชื่อมต่อ
- 3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ
 - เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เช่น รีเลย์, แผงวงจรทดลอง, หัวเทียน และระบบคอยล์จุดระเบิด
 - ใช้เทปพันสายไฟหุ้มพื้นที่ที่อาจมีการสัมผัสกับแหล่งไฟฟ้าเพื่อป้องกันการลัดวงจร
- 3.3 การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์
 - ใช้มัลติมิเตอร์หรือเครื่องทดสอบไฟในการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าและแรงดันที่คอยล์, รีเลย์ หรือหัวเทียน
 - ทดสอบการทำงานของแผงวงจรทดลองและการเชื่อมต่อระบบต่างๆ ให้แน่ใจว่าไฟฟ้าถูกจ่ายไปยังอุปกรณ์ต่างๆ อย่างถูกต้อง

4. การทดสอบการทำงานของระบบจุดระเบิด

- 4.1 เปิดแหล่งจ่ายไฟ
 - เปิดแหล่งจ่ายไฟเพื่อทดสอบระบบจุดระเบิดว่าทำงานได้ตามปกติหรือไม่
 - ใช้เครื่องทดสอบไฟเพื่อยืนยันการจ่ายไฟไปยังอุปกรณ์ทั้งหมด เช่น หัวเทียนหรือคอยล์จุดระเบิด

- 4.2 ตรวจสอบการจุกตะเบิด
 - ทดสอบการทำงานของหัวเทียนและคอยล์จุกตะเบิดเพื่อให้มั่นใจว่ามีการจุกตะเบิดที่แม่นยำ
 - ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์เพื่อยืนยันว่าไฟฟ้าถูกส่งไปยังอุปกรณ์ในระบบอย่างถูกต้อง
- 4.3 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
 - ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์, รีเลย์, และฟิวส์ ให้มั่นใจว่าอุปกรณ์เหล่านี้ทำงานอย่างถูกต้องและไม่มีการลัดวงจร

5. การตรวจสอบความปลอดภัย

- 5.1 ตรวจสอบการเชื่อมต่อไฟฟ้า
 - ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายไฟทุกจุดว่ามั่นคงและไม่มีการหลุดหรือการสัมผัสที่อาจเกิดการลัดวงจร
 - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีสายไฟเปลือยหรือความผิดปกติอื่นๆ ที่อาจเกิดอันตราย
- 5.2 ใช้อุปกรณ์ป้องกัน
 - ใช้เทปพันสายไฟหรือท่อหุ้มจุดที่ต้องการการป้องกันเพิ่มเติม เช่น ปลายสายไฟหรือขั้วต่อ

6. การทำความสะอาดและจัดระเบียบพื้นที่


- 6.1 การทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน
 - ทำความสะอาดพื้นที่ทำงานให้เรียบร้อยหลังจากการทดสอบเสร็จสิ้น
 - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีเศษวัสดุหรือเครื่องมือที่อาจเป็นอันตรายต่อการใช้งานในอนาคต
- 6.2 เก็บเครื่องมือและวัสดุ
 - เก็บเครื่องมือทั้งหมดให้เป็นระเบียบและในที่ที่ปลอดภัยเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการใช้งานครั้งถัดไป

7. การทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์

- 7.1 ทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์
 - สตาร์ทเครื่องยนต์และตรวจสอบการทำงานของระบบจุกตะเบิดว่าทำงานได้ปกติหรือไม่
 - ตรวจสอบการทำงานของระบบจุกตะเบิดในช่วงรอบต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

การปฏิบัติงานในการติดตั้งหรือซ่อมแซมระบบจุกตะเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์มีขั้นตอนที่ชัดเจนและต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือและวัสดุ, การติดตั้งระบบจุกตะเบิด, การทดสอบการทำงาน, ไปจนถึงการทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือหลังการทำงาน

	ใบมอบหมายงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เครื่องยนต์ที่ใช้ระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา เมื่อใช้งานไปนานๆ จะเกิดข้อบกพร่อง เนื่องจากการอาร์กทำให้หน้าทองขาวเกิดหลุม เป็นตามด หรือรอยไหม้ เป็นสาเหตุทำให้เครื่องยนต์ติดยาก เร่งไม่ขึ้น จึงมีการนำระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อลดความรุนแรงของการอาร์กที่หน้าทองขาว ข้อบกพร่องที่เกิดจากการทำงานของหน้าทองขาวน้อยลง แต่เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่ง หน้าทองขาวจะถูกแตงให้ย้ายอยู่ตลอดเวลา ไม่เกิดการเหนียวนำประกายไฟแรงสูงที่หัวเทียน ทำให้เครื่องยนต์สะดุด เดินไม่สะดวก ข้อบกพร่องดังกล่าวได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการ ใช้ระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบจุดระเบิดแบบธรรมดา ทำให้การจุดระเบิดของเครื่องยนต์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อบูอุปกรณ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบจุดระเบิดแบบต่างๆ ได้
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องและบอกวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบูจระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

1. การติดตั้งและการเชื่อมต่อระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์

- การติดตั้งกล่องอิเล็กทรอนิกส์ (Ignition Control Module):
 - ตรวจสอบการเชื่อมต่อขั้วไฟฟ้าของกล่องควบคุมการจุดระเบิด เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มี การหลวม
 - ตรวจสอบการเชื่อมต่อกับสายไฟที่เชื่อมไปยังคอยล์จุดระเบิดและหัวเทียน
 - ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการขันหรือยึดน็อตให้แน่น
- การติดตั้งคอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil):

- เชื่อมต่อขั้วไฟฟ้าจากกล่องอิเล็กทรอนิกส์ไปยังคอยล์จุดระเบิด
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าการเชื่อมต่อแน่นหนาและถูกต้อง
- ใช้มัลติมิเตอร์หรือเครื่องมือทดสอบไฟเพื่อยืนยันว่าแรงดันไฟฟ้าถูกจ่ายอย่างถูกต้อง
- การเชื่อมต่อกับหัวเทียน (Spark Plugs):
 - เชื่อมต่อสายไฟจากคอยล์จุดระเบิดไปยังหัวเทียน
 - ตรวจสอบการทำงานของหัวเทียนโดยใช้เครื่องทดสอบไฟหรือมัลติมิเตอร์
 - ใช้เทปพันสายไฟเพื่อป้องกันการสัมผัสที่ไม่ปลอดภัยจากการลัดวงจร

2. การทดสอบและการปรับจูนระบบจุดระเบิด

- ทดสอบการทำงานของระบบจุดระเบิด:
 - เปิดแหล่งจ่ายไฟและสตาร์ทเครื่องยนต์
 - ใช้เครื่องมือทดสอบไฟเพื่อตรวจสอบว่ามีไฟฟ้าไปถึงคอยล์และหัวเทียนอย่างถูกต้อง
 - ตรวจสอบการทำงานของกล่องอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) ที่ทำหน้าที่ควบคุมจังหวะการจุดระเบิด
- ปรับจูนระบบจุดระเบิด:
 - ใช้เครื่องมือทดสอบหรือเครื่องมือพิเศษในการปรับจูนระบบจุดระเบิดให้เหมาะสมกับรอบเครื่องยนต์
 - ตรวจสอบการจุดระเบิดในช่วงการเร่งรอบเครื่องยนต์เพื่อให้แน่ใจว่าไฟจุดระเบิดเกิดขึ้นในจังหวะที่ถูกต้อง
- ทดสอบการจ่ายไฟไปยังหัวเทียน:
 - ตรวจสอบว่าหัวเทียนได้รับการกระตุ้นจากไฟฟ้าแรงสูงในจังหวะที่เหมาะสม
 - ใช้เครื่องทดสอบไฟหรือมัลติมิเตอร์เพื่อยืนยันว่ามีไฟแรงสูงที่หัวเทียนเมื่อเครื่องยนต์ทำงาน

3. การซ่อมแซมอุปกรณ์จุดระเบิด

- ซ่อมแซมคอยล์จุดระเบิด (Ignition Coil):
 - หากพบปัญหาความผิดปกติในคอยล์จุดระเบิด เช่น การสั่นสะเทือนหรือไม่สามารถจ่ายไฟได้อย่างถูกต้อง, ควรทำการตรวจสอบและซ่อมแซมคอยล์
 - หากคอยล์มีความเสียหายอย่างถาวร ควรทำการเปลี่ยนใหม่
- ซ่อมแซมสายไฟและขั้วต่อ:
 - หากสายไฟที่เชื่อมต่อกับคอยล์หรือหัวเทียนมีการหลุดหรือชำรุด, ควรทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนสายไฟใหม่
 - ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการขันขั้วต่อให้แน่น และทดสอบการทำงานด้วยเครื่องทดสอบไฟ
- การเปลี่ยนหัวเทียน:
 - หากหัวเทียนเสื่อมสภาพหรือมีการสะสมของคราบสกปรก, ควรทำการเปลี่ยนหัวเทียนใหม่
 - เลือกหัวเทียนที่มีความเหมาะสมกับประเภทของเครื่องยนต์และการใช้งาน

4. การตรวจสอบและการบำรุงรักษาระบบจุดระเบิด

- ตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบ:
 - ตรวจสอบสภาพการเชื่อมต่อของทุกส่วนในระบบจุดระเบิด ว่ามีการสวมรอยหรือการชำรุดที่อาจทำให้เกิดความเสียหาย
 - ตรวจสอบการทำงานของฟิวส์และรีเลย์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจว่าการจ่ายไฟไปยังวงจรเป็นไปตามปกติ
- บำรุงรักษาระบบจุดระเบิด:
 - ทำความสะอาดหัวเทียนและตรวจสอบการทำงานของคอยล์จุดระเบิด
 - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการสะสมของฝุ่นหรือสารเคมีที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ
 - เปลี่ยนฟิวส์หรืออุปกรณ์ที่มีการใช้งานเสื่อมสภาพตามระยะเวลา

5. การทดสอบหลังซ่อมแซมหรือการติดตั้ง

- ทดสอบเครื่องยนต์:
 - สตาร์ทเครื่องยนต์หลังจากการติดตั้งหรือซ่อมแซม
 - ตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์ว่าเครื่องยนต์สามารถทำงานได้ราบรื่นหรือไม่
 - ตรวจสอบระบบจุดระเบิดในขณะที่เครื่องยนต์ทำงานในรอบต่ำและรอบสูง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการติดขัดหรือข้อผิดพลาดในการจ่ายไฟ
- ทดสอบการขับเคลื่อน:
 - ทดสอบเครื่องยนต์ในสภาพการขับเคลื่อนจริงเพื่อให้มั่นใจว่าระบบจุดระเบิดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ตรวจสอบการสตาร์ทเครื่องยนต์ การเร่งรอบ และการตอบสนองของเครื่องยนต์หลังการซ่อมแซม

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ความปลอดภัยในการทำงาน

- ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์:

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องมือทั้งหมดมีสภาพพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์, ไชควง, คีม, และอุปกรณ์ทดสอบไฟ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือการเกิดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากเครื่องมือที่ไม่พร้อมใช้งาน
- ใช้เครื่องมือป้องกัน:

สวมถุงมือยางและแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าและเศษวัสดุที่อาจกระเด็นระหว่างการทำงาน
- ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำงาน:

ทุกครั้งที่จะเริ่มทำงานซ่อมหรือทดสอบระบบจุดระเบิด ต้องปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า (ทั้งแหล่งจ่ายไฟหลักและไฟสำรอง) เพื่อป้องกันไฟฟ้าดูดหรืออุบัติเหตุจากการสัมผัสวงจร

2. การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของระบบ

- ตรวจสอบอุปกรณ์และส่วนประกอบระบบจุดระเบิด:

ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ทั้งหมด เช่น กล้องอิเล็กทรอนิกส์, คอยล์จุดระเบิด, หัวเทียน, รีเลย์, และฟิวส์ยังทำงานได้ปกติและไม่เสียหาย
- ทดสอบวงจรไฟฟ้า:

ใช้มัลติมิเตอร์หรือเครื่องทดสอบไฟในการตรวจสอบว่าไฟฟ้าสามารถไหลผ่านวงจรต่างๆ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่ เช่น ตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าผ่านคอยล์จุดระเบิดและหัวเทียน
- ตรวจสอบการตั้งค่าจุดระเบิด:

หากเป็นงานติดตั้งระบบใหม่ หรือการปรับจังหวะการจุดระเบิดในระบบที่มีการใช้งานแล้ว ต้องมั่นใจว่าจังหวะการจุดระเบิดถูกต้องตามค่ามาตรฐานของผู้ผลิต

3. การดำเนินการติดตั้งหรือซ่อมแซม

- เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ อย่างระมัดระวัง:

ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างสายไฟ, คอยล์, กล้องควบคุม, และหัวเทียนว่ามีการเชื่อมต่อที่มั่นคงและปลอดภัย
- การติดตั้งคอยล์จุดระเบิด:

หากคอยล์มีปัญหาหรือเสียหาย ควรทำการเปลี่ยนใหม่และตรวจสอบให้แน่ใจว่าคอนเน็คเตอร์มีการยึดแน่น
- การตรวจสอบและเปลี่ยนหัวเทียน:

หัวเทียนที่สกปรกหรือเสื่อมสภาพอาจทำให้การจุดระเบิดไม่สมบูรณ์ ควรทำการเปลี่ยนและทำความสะอาดหัวเทียนตามความเหมาะสม

4. การทดสอบระบบจุดระเบิด

- ทดสอบการทำงานของระบบจุดระเบิด:

หลังจากการติดตั้งหรือซ่อมแซมเสร็จสิ้น, เปิดแหล่งจ่ายไฟและทำการทดสอบเครื่องยนต์ เพื่อให้แน่ใจว่าไฟฟ้าจากคอยล์สามารถไปถึงหัวเทียนได้ตามปกติ
- การทดสอบไฟที่หัวเทียน:

ใช้เครื่องทดสอบไฟในการทดสอบว่าไฟฟ้าที่ออกจากหัวเทียนมีแรงดันสูงพอหรือไม่ และทำงานได้ดีในระหว่างการสตาร์ทเครื่องยนต์
- การตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์:

ตรวจสอบการทำงานของกล่องควบคุมการจุดระเบิด (ECU) ว่าทำงานได้ตามปกติหรือไม่

5. การปรับจังหวะการจุดระเบิด

- การตั้งค่าจุดระเบิด:

การปรับจังหวะการจุดระเบิดให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น การตั้งค่าจุดระเบิดที่ช่วงรอบต่ำและรอบสูงให้เหมาะสม
- การปรับและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์:

เมื่อทำการปรับค่าจุดระเบิดแล้ว, ทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์เพื่อให้แน่ใจว่าการจุดระเบิดตรงเวลาและมีประสิทธิภาพ

6. การตรวจสอบและบำรุงรักษา

- ตรวจสอบความผิดปกติในระบบ:
หากพบว่าระบบจุดระเบิดมีปัญหาในการทำงาน เช่น เครื่องยนต์มีการสะดุดหรือไม่สามารถสตาร์ทได้ ควรตรวจสอบระบบไฟฟ้าและการเชื่อมต่อทั้งหมด
- ทำความสะอาดและบำรุงรักษา:
การทำความสะอาดหัวเทียนหรือคอยล์จุดระเบิดที่มีคราบเขม่าหรือการสะสมของสารเคมีที่อาจทำให้ระบบทำงานผิดปกติ
- ตรวจสอบการทำงานของฟิวส์และรีเลย์:
ฟิวส์หรือรีเลย์ที่เสื่อมสภาพอาจทำให้การจ่ายไฟฟ้าไปยังระบบจุดระเบิดไม่สมบูรณ์ ควรเปลี่ยนฟิวส์หรือรีเลย์ใหม่ตามระยะเวลา

7. การบันทึกข้อมูลและการปิดงาน

- บันทึกข้อมูลการทำงาน:
ควรบันทึกผลการทดสอบ, การซ่อมแซม, หรือการติดตั้งระบบจุดระเบิดในรายงานงาน เพื่อตรวจสอบย้อนหลังหากมีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในอนาคต
- การเก็บเครื่องมือและวัสดุ:
เก็บเครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการทำงานอย่างเรียบร้อยและปิดแหล่งจ่ายไฟให้เรียบร้อย

8. การทดสอบการขับขี่

- การทดสอบเครื่องยนต์ในสภาพการขับขี่จริง:
หลังจากการซ่อมแซมและติดตั้งเสร็จสิ้น, ทดสอบการขับขี่จริงเพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องยนต์ทำงานได้อย่างสมบูรณ์
- ตรวจสอบการตอบสนองของเครื่องยนต์:
ตรวจสอบการทำงานของเครื่องยนต์ในช่วงการเร่งรอบต่ำและรอบสูงเพื่อให้แน่ใจว่าระบบจุดระเบิดทำงานได้ดีในทุกสภาพการขับขี่

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :


4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน:

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้าขนานยนต์	สอนครั้งที่ 13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุไฟกระแสสลับ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง/ระบบประจุไฟกระแสสลับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบระบบประจุไฟกระแสสลับได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟกระแสสลับ
3. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบประจุไฟกระแสดตรงและกระแสสลับได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบประจุไฟกระแสสลับได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางจรประจุไฟกระแสสลับได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบระบบไฟบนรถได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบระบบประจุไฟกระแสสลับได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟกระแสสลับ
3. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบประจุไฟกระแสดตรงและกระแสสลับได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบประจุไฟกระแสสลับได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง ระบบประจุไฟฟ้ากระแสสลับ
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 7
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

6.2 ขั้นให้เนื้อหาและการสอน

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบประจุไฟฟ้ากระแสสลับ
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายถึงการทำงานอย่างไรให้มีความปลอดภัย
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

6.3 ขั้นสรุปและการประยุกต์

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถามและสรุปเนื้อหาโดยสรุป

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 7, PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน วิดีโอสั้นเกี่ยวกับระบบประจุไฟฟ้ากระแสสลับ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
2. ผลการทำแบบทดสอบหน่วยที่ 7
3. ผลการตรวจแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 7
2. ผลประเมินการนำเสนอกิจกรรมหัวข้อระบบประจุไฟฟ้ากระแสสลับ

9. การวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัด	วิธีวัด	การประเมินตามเกณฑ์
1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หน่วยที่ 7	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	(ไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียน)
2. แบบทดสอบหน่วยที่ 7	ปฏิบัติ-ตรวจแบบฝึกหัด	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. แบบฝึกหัดที่ 7	ปฏิบัติ-ประเมิน	เกณฑ์ผ่าน 50%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7	ทดสอบ-ตรวจแบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	สังเกต/ผู้เรียนประเมินตนเอง	เกณฑ์ผ่าน 70%

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....
.....
.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....
.....
.....


10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....

	ใบความรู้ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุไฟกระแสลับ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง ระบบประจุไฟกระแสลับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบระบบประจุไฟกระแสลับได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟกระแสลับ
3. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบประจุไฟกระแสตรงและกระแสลับได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบประจุไฟกระแสลับได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อกฎระบบประจุไฟกระแสลับได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบระบบไฟบนรถได้ถูกต้อง

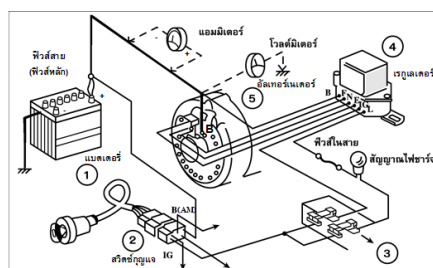
4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

หน้าที่ของระบบประจุไฟฟ้ากระแสลับ

1. ชาร์จหรือประจุไฟเข้าแบตเตอรี่
2. ควบคุมปริมาณไฟฟ้าที่ประจุเข้าแบตเตอรี่
3. สร้างสัญญาณเตือนให้ทราบว่ามีการประจุไฟในระบบหรือไม่



ส่วนประกอบระบบประจุไฟกระแสลับ

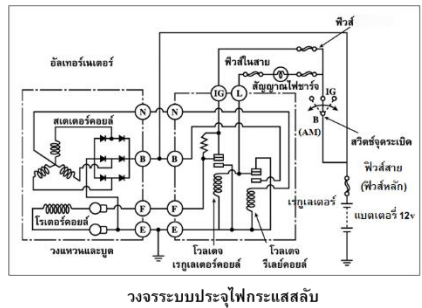
ส่วนประกอบ

1. แบตเตอรี่ต้นกำลัง ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ หรือ 24 โวลต์
2. สวิตช์กัญแจตัด-ต่อวงจรไฟป้อนและไฟสัญญาณ
3. แผงพิวส์ ป้องกันความเสียหายจากการใช้ไฟเกินในระบบ
4. เรกูเลเตอร์ ควบคุมไฟสัญญาณและปริมาณไฟที่ประจุเข้าแบตเตอรี่
5. อัลเทอร์เนเตอร์ ผลิตและแปลงไฟสำหรับประจุเข้าแบตเตอรี่

1. การป้อนไฟเข้าเลี้ยงระบบ ไฟฟ้าแรงเคลื่อน 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ขั้วบวกไหลผ่านพิวส์สาย ผ่านขั้ว B เข้าสวิตช์กัญแจ เมื่อเปิดสวิตช์กัญแจไฟฟ้าจะไหลจาก B ผ่าน IG และแยกไหลผ่านพิวส์ 2 ชุด

1.1 ชุดแรก จะผ่านหลอดไฟเตือนไฟชาร์จ ผ่านขั้ว L เรกูเลเตอร์ไปยังหน้าทองขาวชุดโวลเตจรีเลย์ ลงกราวด์ที่ E ทำให้หลอดไฟสว่าง

1.2 ชุดที่ 2 กระแสไฟจากพิวส์จะไหลเข้าที่ขั้ว IG ของเรกูเลเตอร์ผ่านหน้าทองขาวชุดโวลเตจเรกูเลเตอร์ ออกที่ขั้ว F และไหลผ่านที่ขั้ว F ของอัลเทอร์เนเตอร์ ผ่านแผงถ่านป้อนเข้าขดลวดชุดโรเตอร์และลงกราวด์ที่ขั้ว E ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่ชุดโรเตอร์



วงจรระบบประจุไฟกระแสสลับ

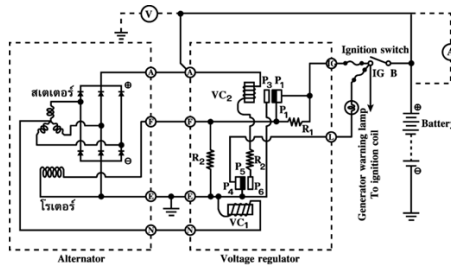
2. การผลิตและจ่ายไฟ เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน โรเตอร์จะหมุนตัดกับขดลวดสเตเตอร์เกิดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าขึ้นที่ลวดสเตเตอร์ จ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ผ่านชุดแปลงกระแส (Rectifier) เปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสตรงจ่ายออกที่ขั้ว B ชาร์จเข้าแบตเตอรี่ที่ขั้วบวก ครบวงจรที่ขั้วลบแบตเตอรี่ซึ่งยึดอยู่กับกราวด์

3. การตัดไฟสัญญาณเตือนชาร์จ ไฟฟ้าที่ผลิตได้อีกส่วนหนึ่งจะจ่ายออกที่ขั้ว N ของอัลเทอร์เนเตอร์ เข้าที่ขั้ว N ของเรกูเลเตอร์ไหลผ่านขดลวดชุดโวลเตจรีเลย์ ลงกราวด์ที่ขั้ว E ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำอำนาจแม่เหล็กที่ชุดโวลเตจรีเลย์ แม่เหล็กจะดูดหน้าทองขาว L ให้แยกออกจากขั้ว E วงจรสัญญาณถูกตัด หลอดไฟสัญญาณจะดับเพื่อบอกให้รู้ว่าในขณะนั้นมีไฟชาร์จเข้าแบตเตอรี่

4. การควบคุมปริมาณการจ่ายไฟ เมื่อความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงขึ้น ปริมาณไฟชาร์จเข้าแบตเตอรี่มาก ในขณะเดียวกันไฟจากขั้ว N ซึ่งจ่ายเข้าที่ขดลวดชุดโวลเตจรีเลย์ก็มีมากพอที่จะดูดให้หน้าทองขาว L มาสัมผัสกับหน้าทองขาวขั้ว B ไฟจากขั้ว B ซึ่งรออยู่แล้ว จะถูกจ่ายผ่านขดลวดชุดโวลเตจเรกูเลเตอร์เหนี่ยวนำให้เกิดอำนาจแม่เหล็ก และแม่เหล็กจะดูดหน้าทองขาว F ให้แยกออกจาก IG ทำให้ไฟจาก IG ต้องไหลผ่านความต้านทานไปยังขั้ว F เพื่อป้อนขดลวดโรเตอร์ปริมาณไฟป้อนและความเข้มของสนามแม่เหล็กลดลง ส่งผลให้ไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำและไฟที่ชาร์จเข้าแบตเตอรี่น้อยลง อันเป็นการควบคุมปริมาณไฟที่ชาร์จเข้าแบตเตอรี่

5. การตัดกระแสไฟชาร์จ แม้จะควบคุมปริมาณไฟชาร์จเข้าแบตเตอรี่แล้วก็ตาม เมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงขึ้นอีกทำให้ไฟชาร์จเข้าแบตเตอรี่มาก ในขณะเดียวกันไฟป้อนขดลวดชุดโวลเตจเรกูเลเตอร์มีมาก เช่นเดียวกับแม่เหล็กจะดูดหน้าทองขาวของขั้ว F ทำให้สัมผัสหน้าทองขาวขั้ว E ทำให้กระแสไฟไหลลงกราวด์ จึงไม่มีไฟป้อนเข้าชุดโรเตอร์ ทำให้ไฟชาร์จถูกตัดเพื่อป้องกันการเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการที่กระแสไฟชาร์จเข้าแบตเตอรี่มากเกินไป

หลักการการทำงานของระบบไฟชาร์จรถยนต์ (แบบที่ 2)



วงจรระบบประจุไฟกระแสสลับ (แบบที่ 2)

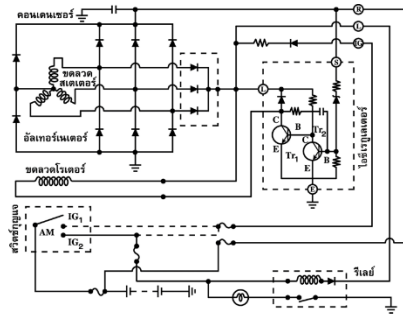
วงจรไฟชาร์จรถยนต์แบบที่ 2 แตกต่างจากแบบที่ 1 ดังนี้ คือ

แบบที่ 1 กระแสไฟควบคุมจากขั้ว B(A) จะไหลผ่านหน้าทองขาวชุดโวลเตจรีเลย์เมื่อชุดโวลเตจรีเลย์ทำงาน ดูหน้าทองขาวให้แตะกัน กระแสไฟจึงไหลผ่านขดลวดชุดโวลเตจเรกูเลเตอร์ ลงกราวด์ที่ขั้ว E

แบบที่ 2 กระแสไฟควบคุมจากขั้ว B(A) จะไหลผ่านขดลวดชุดโวลเตจเรกูเลเตอร์มารองกราวด์ที่หน้าทองขาวชุดโวลเตจรีเลย์ เมื่อชุดโวลเตจรีเลย์ทำงานดูหน้าทองขาวให้แตะกัน กระแสไฟจะไหลผ่านลงกราวด์ที่ขั้ว E ซึ่งจะช่วยลดไฟที่ไหลผ่านหน้าทองขาวให้น้อยลง

ส่วนอื่นนอกเหนือจากนี้ใช้หลักการทำงานเหมือนกันทุกประการ และค่าความต้านทานซึ่งต่อคร่อมวงจร R_2 และ R_3 จะช่วยควบคุมแรงเคลื่อนและกระแสไฟที่จ่ายไปใช้งานตามวงจรต่างๆ ให้ได้ตามค่ากำหนด

ระบบประจุไฟไอซีเรกูเลเตอร์



วงจระบบประจุไฟแบบไอซีเรกูเลเตอร์

หลักการทํางาน

เปิดสวิตช์กุญแจ กระแสจาก IG ผ่านขดลวดรีเลย์ เข้าขั้ว L ผ่านขดลวดโรเตอร์มารอที่ขั้ว C ของ Tr_1 กระแสไฟจากขั้ว L ผ่านความต้านทานมารอที่ขั้ว C ของ Tr_2 และที่ B ของ Tr_1 ทำให้ Tr_1 นำกระแสจากขั้ว C ไปยังขั้ว E ขดลวดโรเตอร์ครบวงจรไฟเลี้ยงเต็มที่ เกิดการเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กที่แกนเหล็กอ่อนของชุดโรเตอร์ และรีเลย์ทำงานให้ไฟเตือนชาร์จสว่าง

เมื่อเครื่องยนต์หมุน อัลเทอร์เนเตอร์ ผลิตไฟกระแสสลับ ผ่านชุดแปลงกระแส ออกที่ L และ B ด้วยแรงเคลื่อนสูงกว่าแรงเคลื่อนของแบตเตอรี่ เกิดการประจุแบตเตอรี่ขึ้น แรงเคลื่อนที่ขั้ว L ทำให้เกิดการสมดุลแรงเคลื่อนที่รีเลย์ไฟเตือน รีเลย์ไม่มีกระแสไหลผ่าน หมุดอำนาจแม่เหล็กคอนแทกแยกตัวออก หลอดไฟเตือนจะดับ

เมื่อเครื่องยนต์หมุนด้วยความเร็วสูง แรงเคลื่อนที่ผลิตได้สูงกว่าค่าที่กำหนด ซีเนอร์ไดโอดจะยอมให้กระแสไฟจากขั้ว S ไหลผ่านไปยังขั้ว B ของ Tr₂ ผ่านขั้ว E ลงกราวด์ ทำให้ Tr₂ นำกระแสจากขั้ว L ลัดวงจรที่ขั้ว C และ E ของ Tr₁ ไม่นำกระแส ขั้ว F ของโรเตอร์ไม่ครบวงจรหมดอำนาจแม่เหล็ก กระแสที่ผลิตได้จะลดลง เพื่อให้สามารถวิเคราะห์สภาพการทำงานที่แท้จริงของระบบไฟชาร์จบนรถยนต์ ทำให้ทราบสาเหตุขัดข้องและวิธีแก้ไขที่ถูกต้องการตรวจสอบบนรถยนต์ทำได้ 2 สภาวะ คือ

1. การตรวจสอบขณะดับเครื่องยนต์ ตรวจสอบดังนี้ คือ

- 1.1 ตรวจสอบเช็คค่าความถ่วงจำเพาะของแบตเตอรี่
- 1.2 ตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่และพิวส์แบบสาย
- 1.3 ตรวจสอบความตึงสายพาน
- 1.4 ตรวจสอบการต่อเนืองของพิวส์
- 1.5 ตรวจสอบสภาพขั้วต่อและสายไฟของวงจร

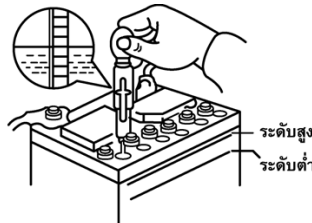
2. การตรวจสอบขณะติดเครื่องยนต์ ตรวจสอบได้ 2 สภาวะ คือ ตรวจสอบในขณะที่ไม่มีภาระ (โหลด) และมีภาระ (โหลด) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ดังนี้

- 2.1 ฟังเสียงผิดปกติของอัลเทอร์เนเตอร์
- 2.2 ตรวจสอบการทำงานของระบบไฟชาร์จ โดยการสังเกตสัญญาณไฟชาร์จ
- 2.3 ตรวจสอบการทำงานของระบบไฟชาร์จ โดยการอ่านค่ากระแสไฟชาร์จจากแอมมิเตอร์
- 2.4 ตรวจสอบการทำงานของระบบไฟชาร์จ โดยการอ่านค่าแรงเคลื่อนไฟชาร์จจากโวลต์มิเตอร์

การตรวจสอบบนรถ

1. ตรวจสอบเช็คค่าความถ่วงจำเพาะแบตเตอรี่

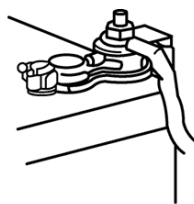
- 1.1 ตรวจสอบเช็คค่าความถ่วงจำเพาะของแบตเตอรี่แต่ละช่อง ค่าความถ่วงจำเพาะมาตรฐาน เมื่อประจุไฟเต็มที่ 20°C (68 °F) 1.25-1.27
- 1.2 ตรวจสอบระดับน้ำกรดแต่ละช่อง ถ้าน้อยเกินไฟเติมน้ำกลั่นลงไปอีก



การวัดความถ่วงจำเพาะ

2. ตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่และพิวส์แบบสาย

- 2.1 ตรวจสอบดูการหลวมหรือชำรุดของขั้วแบตเตอรี่
- 2.2 ตรวจสอบพิวส์แบบสาย ดูการต่อเนืองของ วงจร



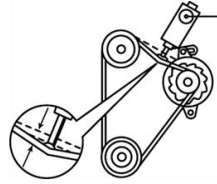
การตรวจสอบขั้ว

3. ตรวจสอบความตึงสายพาน

ความตึงสายพานที่ 10 กก. (22 ปอนด์)

สายพานใหม่ 6-7.5 มม. (0-236-0.295 นิ้ว)

สายพานเก่า 7.5-10.5 มม. (0.295-0.413 นิ้ว)



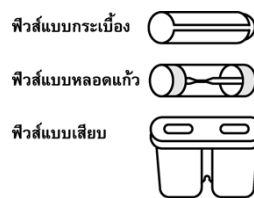
การตรวจสอบความตึงสายพาน

4. ตรวจสอบการต่อฟิวส์

ฟิวส์ Engine (15 แอมป์)

ฟิวส์ Charge (7.5 แอมป์)

ฟิวส์ Ignition (7.5 แอมป์)

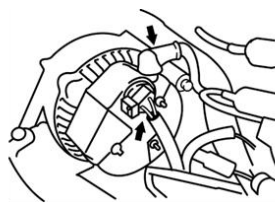


การตรวจสอบฟิวส์

5. ตรวจสอบโดยการมองดูสายไฟและฟังเสียงผิดปกติของอัลเทอร์เนเตอร์

5.1 ตรวจสอบดูสภาพสายไฟ

5.2 ตรวจสอบดูว่าไม่มีเสียงผิดปกติจากอัลเทอร์เนเตอร์ขณะเครื่องยนต์ทำงาน



การตรวจสอบขั้ว

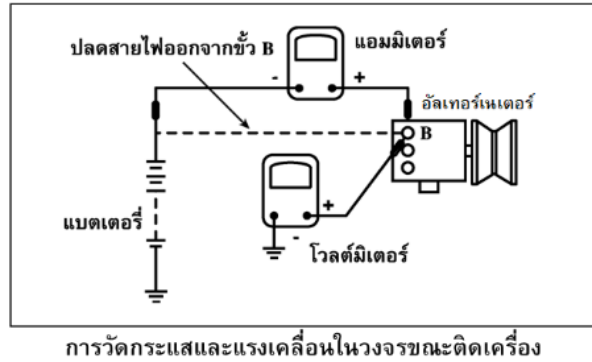
6. ตรวจสอบวงจรไฟเตือนชาร์จ

6.1 อุณหภูมิเครื่องยนต์สักครู่ แล้วดับเครื่อง

6.2 ปิดสวิตช์ไฟอุปกรณ์อำนวยความสะดวกทั้งหมด

6.3 เปิดสวิตช์กุญแจตำแหน่ง "ON" ตรวจสอบดูว่าสัญญาณไฟเตือนไฟชาร์จติด

6.4 สตาร์ทเครื่องยนต์ ตรวจสอบดูว่าไฟเตือนไฟชาร์จดับ ถ้าสัญญาณไฟเตือนไฟชาร์จไม่ติดและดับตามที่กำหนดไว้ ให้วินิจฉัยข้อบกพร่องของวงจรไฟเตือนไฟชาร์จ



7. ตรวจสอบจอร์ไฟชาร์จไม่มีโหลด

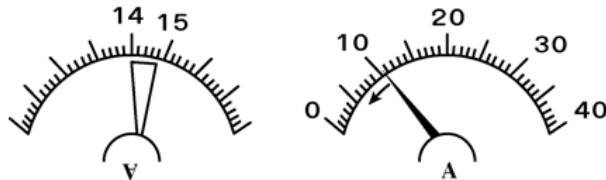
ข้อควรจำ ถ้าเครื่องทดสอบแบตเตอรี่อัลเทอร์เนเตอร์ ทำไว้เป็นชุด ให้ต่อเครื่องทดสอบกับวงจรไฟชาร์จตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

7.1 ถ้าเครื่องทดสอบไม่ได้ทำไว้เป็นชุด ให้ต่อโวลต์มิเตอร์และแอมมิเตอร์กับวงจรไฟชาร์จต่อไปนี้

- ถอดสายไฟออกจากขั้ว B อัลเทอร์เนเตอร์ และนำสายไฟมาต่อเข้ากับสายขั้วลบของแอมมิเตอร์
- ขั้ว B อัลเทอร์เนเตอร์ ต่อเข้ากับสายขั้วบวกของแอมมิเตอร์
- ต่อสายขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์เข้าขั้ว B ของอัลเทอร์เนเตอร์
- ต่อสายขั้วลบของโวลต์มิเตอร์ลงดิน

7.2 ทดสอบขณะไม่มีโหลด (ภาระ)

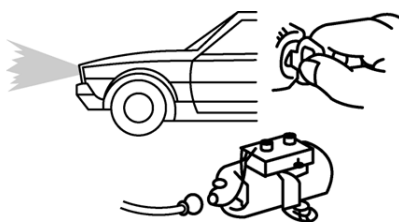
- รอบเครื่องยนต์เดินเบาถึง 2,000 รอบ/นาที
- ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 13.8-14.8 โวลต์
- ค่ากระแสไฟฟ้าน้อยกว่า 10 แอมป์



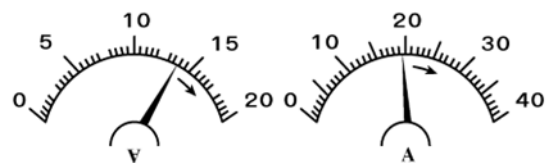
ค่าแรงเคลื่อนและกระแสขณะไม่มีโหลด (ภาระ)

8. ทดสอบขณะมีโหลด (ภาระ)

- 8.1 สตาร์ทเครื่อง ขณะปลดสายจากคอยล์ออกประมาณ 5-10 นาที
- 8.2 เปิดสวิตช์ไฟหน้าและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- 8.3 สตาร์ทเครื่องและเร่งเครื่องจนถึงประมาณ 1,100 รอบ/นาที



ค่าแรงเคลื่อนและกระแสขณะมีโหลด (ภาระ)

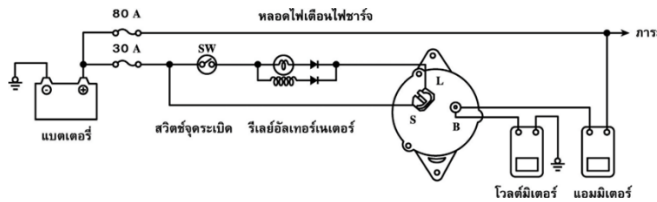


การเพิ่มโหลดให้ระบบ

- ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า 14 โวลต์
- ค่ากระแสไฟฟ้ามากกว่า 19 แอมป์

การทดสอบระบบประจุไฟแบบไอซีเรกูเลเตอร์

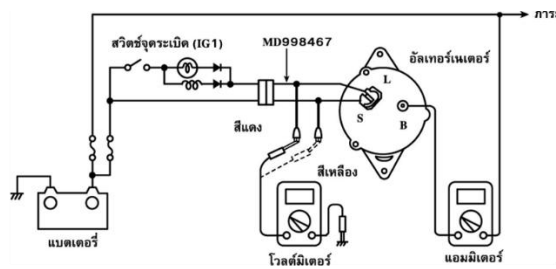
1. การทดสอบการผลิตกระแสของอัลเทอร์เนเตอร์



การทดสอบระบบประจุไฟแบบไอซีเรกูเลเตอร์

จากรูปเป็นการตรวจสอบการผลิตกระแสของอัลเทอร์เนเตอร์ สภาวะจ่ายกระแสปกติ โดยปิดสวิตช์กุญแจ และถอดขั้วลบแบตเตอรี่ออกก่อน จึงต่อแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์เข้าวงจรดังรูป ต่อจากนั้นใส่ขั้วลบแบตเตอรี่ เปิดสวิตช์กุญแจ ติดเครื่องยนต์ เปิดอุปกรณ์ใช้งานทุกชนิด เร่งเครื่องยนต์ที่ 2,500 รอบ/นาที อ่านค่ากระแสที่แอมมิเตอร์ ค่าที่ได้ต้องมากกว่า 70% ของค่ากำหนด

1. การทดสอบตัวควบคุมแรงดันไฟฟ้า



การทดสอบการทำงานของไอซีเรกูเลเตอร์

ค่าที่ได้จากการทดสอบแรงดันไฟฟ้า ขั้ว L = 2-5 โวลต์ ขั้ว S = 12 โวลต์ ต่อจากนั้นปิดอุปกรณ์ใช้งาน เร่งเครื่องยนต์ที่ 2,500 รอบ/นาที อ่านค่ากระแสไฟที่ประจุที่แอมมิเตอร์ต้องไม่ต่ำกว่า 10A จากการทดสอบทั้ง 2 วิธี ถ้าค่าที่ได้อยู่ในพิกัดตามค่ากำหนด แสดงว่าการทำงานของระบบประจุไฟปกติ

การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและการแก้ปัญหา

ข้อขัดข้อง	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไข
หลอดไฟเตือนไฟชาร์จไม่ติด เมื่อปิดสวิทช์ในตำแหน่ง "ON" ขณะเครื่องยนต์ยังไม่ทำงาน	ฟิวส์ขาด หลอดไฟขาด ขั้วต่อสายไฟหลวม เรกูเลเตอร์บกพร่อง การลงกราวด์บกพร่อง	ตรวจฟิวส์จุดระเบิดและฟิวส์ไฟชาร์จ เปลี่ยนหลอดไฟ แก้ไขขั้วสายไฟ ตรวจปรับหรือเปลี่ยนเรกูเลเตอร์ แก้ไขการลงกราวด์
หลอดไฟเตือนไฟชาร์จไม่ดับ ขณะเครื่องยนต์ทำงาน (ต้องนำแบตเตอรี่ไปประจุไฟบ่อยๆ)	สายพานหย่อนหรือชำรุด สายแบตเตอรี่หลวม สกรปรก หรือชำรุด ฟิวส์ขาด เรกูเลเตอร์บกพร่อง อัลเทอร์เนเตอร์ บกพร่อง ขั้วต่อสายไฟบกพร่อง	ปรับหรือเปลี่ยนสายพาน ซ่อมหรือเปลี่ยนสายแบตเตอรี่ ตรวจ เปลี่ยนฟิวส์เครื่องยนต์ และฟิวส์ไฟชาร์จ ตรวจสอบและปรับเปลี่ยน เรกูเลเตอร์ ตรวจสอบอัลเทอร์เนเตอร์ ตรวจสอบซ่อมขั้วต่อสายไฟ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (AC), ขั้วบวกและขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟจะสลับตำแหน่งในระยะเวลาใด
 - ก. ทุกๆ 1 วินาที
 - ข. ทุกๆ 2 วินาที
 - ค. ทุกๆ 1 เฟส (หรือทุกๆ 1 รอบ)
 - ง. ทุกๆ 0.5 เฟส
2. เมื่อใช้เครื่องทดสอบวัดแรงดันในวงจรกระแสสลับ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าอะไร
 - ก. ค่าเฉลี่ยของแรงดัน
 - ข. ค่าแรงดันสูงสุด
 - ค. ค่าแรงดัน RMS (Root Mean Square)
 - ง. ค่าแรงดันพีค
3. การคำนวณค่าแรงดัน RMS (Root Mean Square) ของไฟฟ้ากระแสสลับ มีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ช่วยคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจร
 - ข. ช่วยคำนวณการจ่ายพลังงานในวงจร
 - ค. ใช้ในการคำนวณค่าไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
 - ง. ใช้ในการกำหนดความถี่ของวงจร

4. ในวงจรกระแสสลับที่มีค่าความถี่ 50 Hz, ค่าของช่วงเวลาในการหมุนของคลื่นกระแสจะเป็นเท่าใด
 - ก. 0.02 วินาที
 - ข. 0.05 วินาที
 - ค. 0.1 วินาที
 - ง. 0.02 มิลลิวินาที
5. ค่าความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับในประเทศไทยอยู่ที่เท่าใด
 - ก. 60 Hz
 - ข. 50 Hz
 - ค. 100 Hz
 - ง. 75 Hz
6. การใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ใช้กระแสไฟฟ้ากระแสสลับจะมีการแปลงพลังงานจากอะไร
 - ก. จากไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นกระแสสลับ (AC)
 - ข. จากพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ค. จากพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ง. จากไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นกระแสตรง (DC)
7. ในวงจรที่มีค่าความต้านทาน, ความเหนี่ยวนำ, และความจุ จะเกิดอะไรขึ้นกับกระแสและแรงดันไฟฟ้าในวงจร
 - ก. กระแสจะตรงกับแรงดัน
 - ข. กระแสจะล่าช้าแรงดัน
 - ค. กระแสจะนำแรงดัน
 - ง. กระแสและแรงดันจะไม่สัมพันธ์กัน
8. ในวงจรกระแสสลับที่มีความต้านทาน (R), ความเหนี่ยวนำ (L) และความจุ (C), ผลจากการคำนวณค่าผลต่างของแรงดันที่ใช้ในวงจร (Impedance) จะมีหน่วยเป็นอะไร
 - ก. โอห์ม (Ω)
 - ข. วัตต์ (W)
 - ค. แอมป์ (A)
 - ง. โวลต์ (V)
9. ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ, ความถี่ของคลื่นจะสัมพันธ์กับอะไร
 - ก. ความเร็วในการหมุนของมอเตอร์
 - ข. ความเร็วของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจร
 - ค. ความยาวของคลื่น
 - ง. ค่าความต้านทานในวงจร
10. ในวงจรกระแสสลับที่มีค่าความต้านทาน (R), ความเหนี่ยวนำ (L) และความจุ (C), ค่าผลรวมของความต้านทานจะเป็นเท่าใดเมื่อวงจรอยู่ในสถานะที่ทำให้ความต้านทานทั้งหมดเป็นศูนย์
 - ก. ความต้านทานทั้งหมดจะเป็นศูนย์
 - ข. ความต้านทานทั้งหมดจะเป็นค่าคงที่
 - ค. ความต้านทานทั้งหมดจะเป็นค่าที่แตกต่างกัน
 - ง. ความต้านทานทั้งหมดจะเท่ากับค่าความต้านทานของการเหนี่ยวนำ

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)


หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ (AC), ขั้วบวกและขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟจะสลับตำแหน่งในระยะเวลาใด
 - ก. ทุกๆ 1 วินาที
 - ข. ทุกๆ 2 วินาที
 - ค. ทุกๆ 1 เฟส (หรือทุกๆ 1 รอบ)
 - ง. ทุกๆ 0.5 เฟส
2. เมื่อใช้เครื่องทดสอบวัดแรงดันในวงจรกระแสสลับ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าอะไร
 - ก. ค่าเฉลี่ยของแรงดัน
 - ข. ค่าแรงดันสูงสุด
 - ค. ค่าแรงดัน RMS (Root Mean Square)
 - ง. ค่าแรงดันพีค
3. การคำนวณค่าแรงดัน RMS (Root Mean Square) ของไฟฟ้ากระแสสลับ มีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ช่วยคำนวณกระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจร
 - ข. ช่วยคำนวณการจ่ายพลังงานในวงจร
 - ค. ใช้ในการคำนวณค่าไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
 - ง. ใช้ในการกำหนดความถี่ของวงจร
4. ในวงจรกระแสสลับที่มีค่าความถี่ 50 Hz, ค่าของช่วงเวลาในการหมุนของคลื่นกระแสจะเป็นเท่าใด
 - ก. 0.02 วินาที
 - ข. 0.05 วินาที
 - ค. 0.1 วินาที
 - ง. 0.02 มิลลิวินาที
5. ค่าความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับในประเทศไทยอยู่ที่เท่าใด
 - ก. 60 Hz
 - ข. 50 Hz
 - ค. 100 Hz
 - ง. 75 Hz
6. การใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ใช้กระแสไฟฟ้ากระแสสลับจะมีการแปลงพลังงานจากอะไร
 - ก. จากไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นกระแสสลับ (AC)
 - ข. จากพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ค. จากพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ง. จากไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นกระแสตรง (DC)

7. ในวงจรที่มีค่าความต้านทาน, ความเหนี่ยวนำ, และความจุ จะเกิดอะไรขึ้นกับกระแสและแรงดันไฟฟ้าในวงจร
- กระแสจะตรงกับแรงดัน
 - กระแสจะล่าช้าแรงดัน**
 - กระแสจะนำแรงดัน
 - กระแสและแรงดันจะไม่สัมพันธ์กัน
8. ในวงจรกระแสสลับที่มีความต้านทาน (R), ความเหนี่ยวนำ (L) และความจุ (C), ผลจากการคำนวณค่าผลต่างของแรงดันที่ใช้ในวงจร (Impedance) จะมีหน่วยเป็นอะไร
- โอห์ม (Ω)**
 - วัตต์ (W)
 - แอมป์ (A)
 - โวลต์ (V)
9. ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ, ความถี่ของคลื่นจะสัมพันธ์กับอะไร
- ความเร็วในการหมุนของมอเตอร์
 - ความเร็วของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจร
 - ความยาวของคลื่น**
 - ค่าความต้านทานในวงจร
10. ในวงจรกระแสสลับที่มีค่าความต้านทาน (R), ความเหนี่ยวนำ (L) และความจุ (C), ค่าผลรวมของความต้านทานจะเป็นเท่าใดเมื่อวงจรอยู่ในสถานะที่ทำให้ความต้านทานทั้งหมดเป็นศูนย์
- ความต้านทานทั้งหมดจะเป็นศูนย์**
 - ความต้านทานทั้งหมดจะเป็นค่าคงที่
 - ความต้านทานทั้งหมดจะเป็นค่าที่แตกต่าง
 - ความต้านทานทั้งหมดจะเท่ากับค่าความต้านทานของการเหนี่ยวนำ

	ใบกิจกรรม ที่ 7	หน่วยที่
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุไฟกระแสลับ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบประจุไฟกระแสลับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบระบบประจุไฟกระแสลับได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟกระแสลับ
3. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบประจุไฟกระแสตรงและกระแสลับได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบประจุไฟกระแสลับได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางระบบประจุไฟกระแสลับได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบระบบไฟบนรถได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุรณาการรายวิชา
- มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ	- สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ	- แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตช์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ	- ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เปิดแหล่งจ่ายไฟและใช้เครื่องมือทดสอบไฟ (หรืออุปกรณ์ทดสอบอื่นๆ) เพื่อตรวจสอบว่าระบบจุดระเบิดทำงานได้ถูกต้องหรือไม่
2. หากมีข้อผิดพลาดหรือไม่มีการทำงานตามที่คาดหวัง, กลับไปตรวจสอบการเชื่อมต่อไฟฟ้าและการตั้งค่าต่างๆ

7. สรุปและอภิปราย


การทำกิจกรรมในหัวข้อ "ระบบประจุไฟกระแสสลับ" ต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุอย่างละเอียด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและมีความเข้าใจในระบบกระแสสลับที่เกิดขึ้นในวงจรไฟฟ้า โดยเน้นที่การทดสอบการทำงานของวงจรและการคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น Impedance, แรงดัน และกระแส เพื่อความเข้าใจในระบบและการประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ

8. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

9. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานไฟฟ้ายานยนต์ รหัสวิชา 30101-2009

	ใบงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุไฟกระแสสลับ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบประจุไฟกระแสสลับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่อกฎระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบระบบประจุไฟกระแสลับได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟกระแสลับ
3. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบประจุไฟกระแสดตรงและกระแสลับได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบประจุไฟกระแสลับได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบางระบบประจุไฟกระแสลับได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบระบบไฟบนรถได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	5.2 วัสดุงาน	5.3 วัสดุช่วยงาน	5.4 บุคลากรรายวิชา
<ul style="list-style-type: none"> - มัลติมิเตอร์ - ไชควง - คีมปอกสายไฟ - คีมตัด - คีมย้ำหางปลา - เครื่องทดสอบไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สายไฟฟ้า - เทปพันสายไฟ - หางปลา - ท่อหด - ฟิวส์ - ขั้วต่อสายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบตเตอรี่ - หลอดไฟ - สวิตซ์ - รีเลย์ - แผงวงจรทดลอง - เครื่องจ่ายไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบเครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน - ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการติดตั้งหรือซ่อมแซม - ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานและพิกัดไฟฟ้า

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

.....

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

- ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์:

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมใช้งาน เช่น มัลติมิเตอร์, เครื่องวัดแรงดัน, เครื่องทดสอบกระแสไฟฟ้า, สายไฟ, ตัวต้านทาน (R), ตัวเหนี่ยวนำ (L), ตัวเก็บประจุ (C), และอุปกรณ์ทดสอบที่เหมาะสม
- เตรียมแหล่งจ่ายไฟ:

ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ (AC power supply) ให้เหมาะสมกับการทดลอง โดยปกติในประเทศไทยจะใช้ไฟ 220V AC ที่ความถี่ 50 Hz
- ความปลอดภัย:

สวมถุงมือยางและแว่นตานิรภัยทุกครั้งในการทำงานกับวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือทดสอบไฟฟ้า

2. การเชื่อมต่อวงจร

- ติดตั้งแหล่งจ่ายไฟ:

เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ (AC) ไปยังวงจรที่มีอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ตัวต้านทาน (R), ตัวเหนี่ยวนำ (L), และตัวเก็บประจุ (C) ตามแผนที่กำหนด
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อ:

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเชื่อมต่อสายไฟและขั้วต่ออย่างถูกต้องและมั่นคง เพื่อป้องกันการเกิด การลัดวงจร
- ตั้งค่าความถี่และแรงดัน:

ตั้งค่าความถี่ที่ 50 Hz และแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมตามวงจรที่ทดลอง เช่น 220V AC หรือ 110V AC ขึ้นอยู่กับลักษณะของการทดลอง

3. การทดสอบวงจร

- วัดแรงดันไฟฟ้า:


ใช้มูลค่ามัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้าในวงจร เพื่อให้แน่ใจว่าแรงดันมีค่าตามที่กำหนดในแผนงาน โดยมีกระแสวัดแรงดัน RMS (Root Mean Square) ที่ใช้ในวงจรกระแสสลับ
- ทดสอบกระแสไฟฟ้า:

ใช้มูลค่ามัลติมิเตอร์ในการวัดกระแสไฟฟ้าในวงจร ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการไหลของกระแสไฟฟ้าในทางที่ถูกต้องและไม่เกินค่าที่กำหนด
- ทดสอบค่าความต้านทาน, ความเหนี่ยวนำ และความจุ:

ทดสอบค่าของ R, L, และ C โดยใช้เครื่องมือทดสอบที่เหมาะสม เช่น เครื่องวัดค่าความเหนี่ยวนำและเครื่องวัดค่าความจุ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

การปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้ากระแสสลับนั้นควรมีการเตรียมความพร้อมทั้งทางด้านอุปกรณ์และความปลอดภัย ขั้นตอนการทดสอบควรทำตามขั้นตอนอย่างรอบคอบ โดยมีการตรวจสอบการทำงานของวงจรและการวิเคราะห์ผลการทดสอบให้ถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองและการปรับปรุงวงจรจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

	ใบมอบหมายงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา...30101-2009.....ชื่อวิชางานไฟฟ้ายานยนต์	สอนครั้งที่ 13-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบประจุไฟกระแสสลับ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่องาน ระบบประจุไฟกระแสสลับ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์ทั้งหมด สามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย ซึ่งได้แก่ แบตเตอรี่ ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ส่วนความสามารถในการจ่ายไฟจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างบำรุงรักษารถยนต์ ระดับ 2
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส - อาชีพช่างซ่อมรถยนต์ ระดับ 2-3

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์
2. ต่ออุปกรณ์ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. บอกหน้าที่ของระบบระบบประจุไฟกระแสลับได้
2. อธิบายหลักการทำงานของระบบประจุไฟกระแสลับ
3. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างระบบประจุไฟกระแสดตรงและกระแสลับได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขข้อขัดข้องของระบบประจุไฟกระแสลับได้

4.2 ด้านทักษะ

1. ต่อบังคับประจุไฟกระแสลับได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบระบบไฟบนรถได้ถูกต้อง

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคีมีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. รายละเอียดของงาน

1. การตั้งค่าและการเชื่อมต่อวงจร
2. การทดสอบและการวัด
3. การคำนวณและวิเคราะห์ผล
4. การทดสอบสภาวะ Resonance

6. กำหนดเวลาส่งงาน หลังการการสอนเสร็จสิ้น

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานใน ระบบประจุไฟกระแสสลับ ต้องมีการวางแผนและดำเนินการตามขั้นตอนที่รัดกุม เพื่อให้การทดสอบมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยที่สุด ดังนั้น แนวทางในการปฏิบัติงานจะต้องคำนึงถึงการเตรียมตัว, การทดสอบ, การคำนวณและวิเคราะห์ผล รวมทั้งการรักษาความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในทุกขั้นตอน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือวิชา งานยานยนต์ไฟฟ้า รหัสวิชา 30101-2009

9. การประเมินผล

รายการ	ผลการวัด / ข้อสังเกต
1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา	
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	
3. ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการคิด	
4. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานจริง	

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอภัยมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ขยันและ	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
 สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน

ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน: