



วิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและประมาณราคาค่าบริการ
ชื่องาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการประมาณราคาค่าบริการ (BYD
Safety & Estimation)

หน่วยที่ 10

ใบงานที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตัดระบบไฟแรงสูง (Power-off) ได้ถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้และตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) สำหรับงาน EV ได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจัดทำใบประมาณราคาค่าบำรุงรักษาตามระยะทางของรถ BYD ได้อย่างถูกต้อง

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. รถยนต์ไฟฟ้า BYD (Atto 3, Dolphin หรือ Seal)
2. อุปกรณ์ PPE ถุงมือกันไฟ 1000V (Class 0), รองเท้ากันไฟ, แว่นตานิรภัย
3. เครื่องมือวัด Digital Multimeter และ Voltage Tester (เครื่องวัดดิจิทัลมัลติมิเตอร์ประสิทธิภาพสูงๆ)
4. คู่มือการเช็คระยะและตารางค่าแรง/ค่าอะไหล่ (BYD Service Menu)
5. ป้ายเตือน "Danger High Voltage" และกรวยกันเขต

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ตอนที่ 1 ขั้นตอนความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน (Safety Protocols)

1. การตั้งเขตปลอดภัย วางกรวยกันและป้ายเตือนรอบตัวรถในระยะ 1 เมตร
2. การตรวจสอบ PPE ตรวจสอบเช็คถุงมือกันไฟ (Air Leak Test) เพื่อหาจุดรั่ว
3. การตัดระบบไฟ (Manual Service Disconnect)

1.3.1 ปิดระบบรถ (Power OFF) และถอดขั้วลบแบตเตอรี่ 12V

1.3.2 ดึงปลั๊ก Service Switch (ปลั๊กสีส้ม) ออกเพื่อตัดวงจรไฟแรงสูงจากแบตเตอรี่หลัก

การยืนยันแรงดันศูนย์ (Zero Voltage Verification) ใช้มัลติมิเตอร์วัดที่ขั้วไฟฟ้าหลังตัดระบบ เพื่อยืนยันว่าไม่มีไฟค้างในระบบก่อนเริ่มงาน

ตอนที่ 2 การประมาณราคาค่าบริการ (Service Estimation)

1. ศึกษาตารางการเช็คระยะของ BYD (เช่น ทุกๆ 20,000 กม. หรือ 12 เดือน)
2. ตรวจสอบรายการอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยน (เช่น กรองแอร์, น้ำมันเกียร์, น้ำมันเบรก, น้ำยาหล่อเย็น)
3. คำนวณค่าบริการโดยรวม (ค่าอะไหล่ + ค่าแรง + VAT 7%)



วิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
 ชื่อหน่วยการสอน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและประมาณราคาค่าบริการ
 ชื่องาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการประมาณราคาค่าบริการ (BYD
 Safety & Estimation)

หน่วยที่ 10

ใบงานที่ 2

ตารางบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ลำดับ	รายการตรวจสอบความปลอดภัย	วิธีการตรวจสอบ / มาตรฐาน	ผลการตรวจสอบ (✓/X)	หมายเหตุ
1	พื้นที่ปฏิบัติงาน (Work Area)	กั้นเขตอันตราย 1-1.5 เมตร รอบตัวรถ พร้อมป้ายเตือน	<input type="checkbox"/>	
2	ถุงมือกันไฟฟ้า (Insulated Gloves)	ตรวจหารอยร้าวด้วยการเติมลม (Air Test) มาตรฐาน Class 0	<input type="checkbox"/>	
3	รองเท้าเซฟตี้ (Safety Shoes)	พื้นยางหนา ไม่มีรอยฉีกขาดหรือโลหะโผล่	<input type="checkbox"/>	
4	แว่นตานิรภัย (Safety Glasses)	เลนส์สะอาด ไม่มีรอยร้าว ป้องกันประกายไฟได้	<input type="checkbox"/>	
5	เครื่องมือวัด (Multimeter)	มาตรฐาน CAT III 1000V หรือ CAT IV 600V เท่านั้น	<input type="checkbox"/>	
6	สายวัด (Test Leads)	ไม่มีรอยถลอกหรือเห็นลวดทองแดง	<input type="checkbox"/>	
7	สวิตช์ตัดไฟ (Service Disconnect)	ถอดปลั๊ก Service Switch สีส้ม และเก็บในที่ปลอดภัย	<input type="checkbox"/>	
8	แบตเตอรี่ 12V (Low Voltage)	ถอดขั้วลบ (-) ของแบตเตอรี่ 12V ออกเรียบร้อยแล้ว	<input type="checkbox"/>	
9	กรีนอันแรงดันศูนย์ (Zero Voltage)	วัดแรงดันที่จุด Power Bus ต้องอ่านค่าได้ 0V (หรือ < 5V)	<input type="checkbox"/>	
10	สถานะ LOTO (Lock Out Tag Out)	แขวนป้ายชื่อผู้ปฏิบัติงานที่พวงมาลัยเพื่อห้ามเปิดระบบ	<input type="checkbox"/>	
11	ไม้ตะขอช่วยชีวิต (Rescue Hook)	วางอยู่ในจุดที่หยิบใช้ได้ทันทีในระยะ 2-3 เมตร	<input type="checkbox"/>	
12	ถังดับเพลิง (Class D/CO2)	อยู่ในตำแหน่งที่พร้อมใช้งานสำหรับไฟไหม้สารเคมี/ไฟฟ้า	<input type="checkbox"/>	
13	เครื่องประดับโลหะ (Personal Items)	ถอดนาฬิกา แหวน สร้อยคอ และโลหะทุกชนิดออกแล้ว	<input type="checkbox"/>	
14	ความชื้นในพื้นที่ (Environment)	พื้นที่ปฏิบัติงานแห้งสนิท ไม่มีน้ำขังบนพื้น	<input type="checkbox"/>	
15	คู่มือการซ่อม (Service Manual)	เตรียมผังวงจรไฟฟ้าและขั้นตอนการ Power-off ของรุ่นนั้น	<input type="checkbox"/>	



วิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและประมาณราคาค่าบริการ
ชื่องาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการประมาณราคาค่าบริการ (BYD
Safety & Estimation)

หน่วยที่ 10

ใบงานที่ 3

ส่วนบันทึกผลการยืนยันความปลอดภัย (Safety Confirmation)

1. ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ก่อนตัดระบบ Volts
2. ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้หลังตัดระบบ (Zero Voltage) Volts (บันทึกภาพถ่ายประกอบ)
3. เวลาที่ทำการตัดระบบ (Power-off Time) น.
4. เวลาที่เริ่มปฏิบัติงาน (Wait time > 5 mins) น.

สรุปผลการตรวจสอบความปลอดภัย (Safety Conclusion)

(ให้นักเรียนระบุว่า หากตรวจสอบรายการใดรายการหนึ่งแล้ว "ไม่ผ่าน" จะส่งผลกระทบต่อชีวิตของช่าง และระบุ
ความสำคัญของการรอ 5-10 นาทีหลังจากถอดปลั๊กสั้ม)

.....
.....

ลงชื่อผู้ตรวจสอบความปลอดภัย (นักเรียน)

ลงชื่อผู้อนุมัติให้เริ่มงาน (อาจารย์ผู้ควบคุม)



วิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
 ชื่อหน่วยการสอน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและประมาณราคาค่าบริการ
 ชื่องาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการประมาณราคาค่าบริการ (BYD
 Safety & Estimation)

หน่วยที่ 10

ใบงานที่ 4

ตารางประมาณราคาค่าบริการบำรุงรักษา (BYD Service Estimation Sheet)

สำหรับระยะเช็กระยะ 20,000 กม. 40,000 กม. 60,000 กม. อื่นๆ

ลำดับ	รายการอะไหล่ / งานบริการ	รหัสอะไหล่ (ถ้ามี)	จำนวน	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมเงิน (บาท)
หมวดอะไหล่และของเหลว					
1	กรองเครื่องปรับอากาศ (CN95 Filter)		1 ชิ้น		
2	น้ำมันเกียร์ทดรอบ (Reduction Gear Oil)	 ลิตร		
3	น้ำมันเบรก (Brake Fluid - DOT4)	 ลิตร		
4	น้ำยาหล่อเย็นอินเวอร์เตอร์ (EV Coolant)	 ลิตร		
5	แหวนรองน็อตถ่าย (Gasket/O-Ring)	 ชิ้น		
หมวดงานบริการ (Labor Fee)					
6	ค่าแรงตรวจเช็คระบบไฟฟ้าแรงสูง (HV Inspection)		1 งาน		
7	ค่าแรงสลับยางและถ่วงล้อ (Tire Rotation)		1 งาน		
8	ค่าบริการตรวจสอบด้วยเครื่องสแกน (VDS Scan)		1 งาน		
9	ค่าแรงเปลี่ยนถ่ายของเหลวตามระยะ	 ชม.		
หมวดงานเพิ่มเติม (ถ้ามี)					
10	น้ำยาล้างกระจก (Washer Fluid)		1 ขวด		
11	ค่ากำจัดขยะอันตราย (Environmental Fee)		1 งาน		
***	รวมเงิน (Total)			
***	ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT 7%)			
***	จำนวนเงินสุทธิ (Grand Total)			



วิชา งานไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำในยานยนต์ไฟฟ้า
ชื่อหน่วยการสอน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและประมาณราคาค่าบริการ
ชื่องาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการประมาณราคาค่าบริการ (BYD
Safety & Estimation)

หน่วยที่ 10

ใบงานที่ 5

ส่วนบันทึกการประเมินราคา (Estimator's Note)

1. ความสมบูรณ์ของผ้าเบรก (Brake Pad Wear) หน้า % / หลัง %
2. สภาพยางรถยนต์ (Tire Condition) ปกติ ควรเปลี่ยน ตั้งศูนย์ใหม่
3. การรับประกัน (Warranty Status) อยู่ในเงื่อนไข สิ้นสุดการรับประกัน
4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขั้นตอนการคำนวณราคาสำหรับนักเรียน

1. สืบค้นข้อมูล ให้นักเรียนเปิดคู่มือการซ่อมหรือใบราคากลางของ BYD เพื่อระบุราคาอะไหล่แต่ละรายการ
2. คำนวณค่าแรง โดยปกติค่าแรงจะคิดตาม Flat Rate (FR) เช่น 1.5 ชม. คูณด้วยอัตราค่าแรงต่อชั่วโมงของศูนย์บริการ (สมมติ 600-800 บาท/ชม.)
3. สรุปยอดรวม รวมราคาทั้งหมดและอย่าลืมคำนวณภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%) โดยใช้สูตร

$$\text{รวมสุทธิ} = \text{ยอดรวม} + (\text{ยอดรวม} \times 0.07)$$

สรุปผลการประมาณราคา

(ให้นักเรียนระบุว่ารายการใดที่มีค่าใช้จ่ายสูงสุด และหากลูกค้าต้องการลดค่าใช้จ่าย ช่างควรแนะนำความสำคัญของรายการดังกล่าวอย่างไรเพื่อให้ลูกค้าเห็นถึงความปลอดภัย)

.....
.....

ลงชื่อผู้จัดทำใบประมาณราคา (นักเรียน)

ตรวจสอบโดย (อาจารย์ผู้ควบคุม)