

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา 2567-30143-2001 รายวิชา ความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า
เทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า เทคนิคยานยนต์ไฟฟ้า/1 2568 (สยพ2/1)
ครูผู้สอน นายวรินทร์ สายสกุล จำนวน
วันที่ 15 มิถุนายน 2569 สัปดาห์ที่ 5 จำนวน 7 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระวิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า

วิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้าอย่างถูกต้องและปลอดภัย เนื่องจากยานยนต์ไฟฟ้ามีระบบไฟฟ้าแรงดันสูง แบตเตอรี่แรงดันสูง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมจำนวนมาก ซึ่งแตกต่างจากรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับอันตราย วิธีป้องกัน การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เครื่องมือเฉพาะทาง ตลอดจนขั้นตอนการตัดแยกระบบไฟฟ้าก่อนการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุง

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาความหมายและความสำคัญของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงลักษณะของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะระบบแรงดันสูงที่ใช้สำหรับจ่ายพลังงานให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อน ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าระบบไฟฟ้าแรงดันสูงสามารถก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าลัดวงจร ความร้อน และการเกิดประกายไฟได้ ดังนั้นการทำงานทุกขั้นตอนต้องปฏิบัติตามคู่มือผู้ผลิตและขั้นตอนความปลอดภัยที่กำหนด

นอกจากนี้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้ป้ายเตือน สัญลักษณ์ และสีของสายไฟหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบแรงดันสูง รวมถึงวิธีระบุบริเวณที่มีความเสี่ยง เพื่อป้องกันการสัมผัสหรือดำเนินการกับอุปกรณ์โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่มีการตัดแยกระบบอย่างถูกต้อง

2. อันตรายจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

ศึกษาประเภทของอันตรายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูงในยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าดูด การเกิดอาร์กไฟฟ้า การลัดวงจร และการเกิดความร้อนจากกระแสไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าการสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าโดยตรงไม่ใช่ความเสี่ยงเพียงอย่างเดียว แต่การใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม การต่อวงจรผิดข้อ หรือการทำงานโดยไม่ตัดแยกระบบก็สามารถทำให้เกิดอันตรายได้

การปฏิบัติงานจึงต้องเริ่มจากการประเมินความเสี่ยง ตรวจสอบสภาพรถ และปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกพลังงานที่ผู้ผลิตกำหนด ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

3. ระบบแบตเตอรี่แรงดันสูง

ศึกษาส่วนประกอบและหลักการทำงานของแบตเตอรี่แรงดันสูง ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักของยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย เซลล์แบตเตอรี่ โมดูล แพ็กแบตเตอรี่ ระบบจัดการแบตเตอรี่ (BMS) อุปกรณ์ป้องกัน และระบบควบคุมอุณหภูมิ

ผู้เรียนต้องเข้าใจอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากแบตเตอรี่ เช่น ไฟฟ้าช็อต การลัดวงจร ความร้อนสูง การเสียหายทางกายภาพ และเหตุการณ์ความร้อนสะสมภายในเซลล์แบตเตอรี่ จึงต้องหลีกเลี่ยงการกระแทก เจาะ ดัดแปลง หรือถอดชิ้นส่วนแบตเตอรี่โดยไม่มีความรู้และเครื่องมือที่เหมาะสม

4. การเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน

ศึกษาการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า โดยพื้นที่ต้องสะอาด มีแสงสว่างเพียงพอ มีทางเดินและทางหนีฉุกเฉินที่ชัดเจน และควรมีการกำหนดพื้นที่สำหรับงานระบบแรงดันสูงโดยเฉพาะ

ก่อนเริ่มงานต้องตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และสภาพรถ รวมถึงจัดเก็บสิ่งของที่จำเป็นออกจากพื้นที่ เพื่อลดความเสี่ยงในการสะดุด หกล้ม หรือสัมผัสอุปกรณ์ที่มีอันตราย นอกจากนี้ควรมีป้ายเตือนหรืออุปกรณ์กั้นพื้นที่เมื่อมีการปฏิบัติงานกับระบบแรงดันสูง

5. อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หรือ PPE ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น ถุงมือสำหรับงานไฟฟ้า ที่ได้รับการรับรองตามประเภทงาน อุปกรณ์ป้องกันดวงตา รองเท้าเพื่อความปลอดภัย ชุดปฏิบัติงาน และอุปกรณ์ป้องกันใบหน้าในกรณีที่มีความเสี่ยงเฉพาะ

ผู้เรียนต้องตรวจสอบสภาพ PPE ก่อนใช้งานทุกครั้ง หากพบรอยฉีกขาด รอยแตก การเสื่อมสภาพ หรือความเสียหายต้องหยุดใช้งานและเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เหมาะสม การเลือก PPE ต้องพิจารณาตามระดับความเสี่ยงและข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ไม่ควรใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับงานไฟฟ้าแรงดันสูง

6. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาการเลือกใช้เครื่องมือเฉพาะสำหรับงานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของยานยนต์ไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ที่เหมาะสมกับระดับแรงดันของงาน เครื่องมือวัดไฟฟ้า เครื่องมือสแกน เครื่องมือหุ้มฉนวน และเครื่องมือสำหรับระบบแรงดันสูง

ก่อนใช้งานต้องตรวจสอบสภาพเครื่องมือ สายวัด ฉนวน ขั้วต่อ และการตั้งค่าของเครื่องมือให้ถูกต้อง ห้ามใช้เครื่องมือที่ชำรุด หรือไม่เหมาะสมกับระดับแรงดันของระบบ การใช้เครื่องมือผิดประเภทอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้

7. การตัดแยกระบบแรงดันสูง

ศึกษาหลักการตัดแยกระบบแรงดันสูงก่อนการบำรุงรักษา โดยต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของผู้ผลิตรถยนต์แต่ละรุ่น เนื่องจากตำแหน่งอุปกรณ์และขั้นตอนการตัดระบบอาจแตกต่างกัน

กระบวนการทั่วไปประกอบด้วยการเตรียมพื้นที่ ปิดระบบรถตามวิธีที่กำหนด ป้องกันการเปิดระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต ดำเนินการถอดอุปกรณ์ตัดวงจรแรงดันสูงตามคู่มือ และตรวจสอบว่าแรงดันตกค้างอยู่ในระดับที่ปลอดภัยก่อนเริ่มงาน การตรวจสอบต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความสามารถตามที่งานกำหนด

8. การตรวจสอบแรงดันตกค้าง

แม้จะมีการตัดแยกระบบแล้ว อุปกรณ์บางส่วนอาจยังมีพลังงานไฟฟ้าหลงเหลืออยู่ เช่น ตัวเก็บประจุในอินเวอร์เตอร์หรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นผู้เรียนต้องเรียนรู้หลักการตรวจสอบแรงดันตกค้างก่อนสัมผัสส่วนประกอบ

ต้องใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสมและตรวจสอบเครื่องมือก่อนและหลังการวัดตามขั้นตอนที่กำหนด การวัดต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังและไม่ควรสรุปว่าระบบไม่มีไฟฟ้าเพียงเพราะรถถูกปิดสวิตช์แล้ว

9. ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

นอกจากระบบแรงดันสูงแล้ว ยานยนต์ไฟฟ้ายังมีระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ เช่น แบตเตอรี่ 12 โวลต์ และวงจรควบคุมต่าง ๆ ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าระบบแรงดันต่ำมีความสำคัญต่อการควบคุมและการทำงานของรถ และการลัดวงจรสามารถทำให้เกิดความร้อนหรือความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้

การตรวจสอบระบบแรงดันต่ำต้องเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม ตรวจสอบขั้วบวกและขั้วลบให้ถูกต้อง และป้องกันการลัดวงจรระหว่างการปฏิบัติงาน

10. ความปลอดภัยในการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาความปลอดภัยในการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า ทั้งการชาร์จแบบ AC และ DC ผู้เรียนต้องตรวจสอบสายชาร์จ หัวชาร์จ ขั้วต่อ และสภาพอุปกรณ์ก่อนใช้งาน ไม่ควรใช้อุปกรณ์ที่มีรอยแตก ชำรุด หรือมีความผิดปกติ

ต้องปฏิบัติตามคู่มือของรถและสถานีชาร์จ หลีกเลี่ยงการใช้สายต่อหรืออุปกรณ์ดัดแปลงที่ไม่ได้รับการออกแบบสำหรับงานดังกล่าว และไม่ควรจับอุปกรณ์ไฟฟ้าขณะมือเปียกหรืออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

11. ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุและการชน

ศึกษาการประเมินความปลอดภัยของยานยนต์ไฟฟ้าที่เกิดอุบัติเหตุหรือได้รับความเสียหายจากการชน โดยเฉพาะกรณีที่มีความเสียหายบริเวณแบตเตอรี่แรงดันสูง สายไฟ หรืออุปกรณ์ระบบขับเคลื่อน

ผู้เรียนต้องไม่สัมผัสหรือถอดชิ้นส่วนที่ได้รับ ความเสียหายโดยไม่ได้รับการประเมินจากผู้มีความรู้ความสามารถ ต้องจัดพื้นที่ให้ปลอดภัยและปฏิบัติตามแนวทางของผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

12. ความปลอดภัยจากแบตเตอรี่เสียหายและความร้อน

ศึกษาความเสี่ยงจากแบตเตอรี่ที่ได้รับ ความเสียหาย มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ มีควัน กลิ่นผิดปกติ หรือมีสัญญาณที่อาจบ่งชี้ถึง ความผิดปกติของแบตเตอรี่ ผู้เรียนต้องรู้จักหยุดการปฏิบัติงานและแจ้งผู้รับผิดชอบเมื่อพบสัญญาณอันตราย

ไม่ควรพยายามแก้ไขหรือถอดแบตเตอรี่ที่มีความผิดปกติรุนแรงด้วยตนเอง หากไม่มีเครื่องมือ ความรู้ และขั้นตอนที่ได้รับการ อนุมัติ

13. การป้องกันอัคคีภัย

ศึกษาสาเหตุและการป้องกันอัคคีภัยที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงและการปฏิบัติเมื่อเกิด เหตุฉุกเฉิน ผู้เรียนต้องทราบตำแหน่งทางหนีไฟ จุดรวมพล อุปกรณ์ดับเพลิง และช่องทางแจ้งเหตุฉุกเฉิน

การจัดการเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นไปตามแผนฉุกเฉินของสถานประกอบการหรือสถานศึกษา และควรให้ผู้ผ่านการฝึกอบรม เป็นผู้ดำเนินการตามความเหมาะสม

14. การปฐมพยาบาลและการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุไฟฟ้า

ศึกษาหลักการช่วยเหลือผู้ที่ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า โดยสิ่งสำคัญคือไม่ควรเข้าไปสัมผัสผู้ประสบเหตุโดยตรงหากยังมีความ เสี่ยงจากกระแสไฟฟ้า ต้องตัดหรือแยกแหล่งพลังงานตามขั้นตอนที่ปลอดภัย และเรียกหน่วยฉุกเฉินหรือผู้หน้าที่รับผิดชอบ

ผู้เรียนควรได้รับการฝึกอบรมการปฐมพยาบาลและการช่วยฟื้นคืนชีพตามหลักสูตรที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อ เหตุฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง

15. การตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างปลอดภัย

ศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบยานยนต์ไฟฟ้าโดยเน้นการทำงานตามคู่มือผู้ผลิต การประเมินความเสี่ยง ก่อนทำงาน การใช้เครื่องมือที่เหมาะสม และการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนต้องเรียนรู้การทำงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การรับงาน การวิเคราะห์อาการ การเตรียมเครื่องมือ การตัดแยกระบบ การ ตรวจสอบ การซ่อมบำรุง การประกอบกลับ และการตรวจสอบความพร้อมก่อนนำรถกลับมาใช้งาน

16. จริยธรรมและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

นอกจากความรู้ทางเทคนิคแล้ว ผู้เรียนต้องมีจิตสำนึกด้านความปลอดภัย มีวินัย รอบคอบ รับผิดชอบต่อหน้าที่ และไม่ละเลย ขั้นตอนความปลอดภัยเพื่อประหยัดเวลา ผู้ปฏิบัติงานต้องตระหนักว่าความผิดพลาดในระบบไฟฟ้าแรงดันสูงอาจส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และความปลอดภัยของผู้อื่น

ดังนั้น การทำงานที่มีคุณภาพต้องควบคู่กับการทำงานอย่างปลอดภัย และต้องรู้จักหยุดงานเมื่อพบสถานะที่ไม่ปลอดภัยหรือเกินขอบเขตความสามารถของตนเอง

17. การฝึกปฏิบัติด้านความปลอดภัย

ผู้เรียนควรได้รับการฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์จำลองและงานจริงที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ เช่น การตรวจสอบ PPE การตรวจสอบเครื่องมือ การจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน การระบุส่วนประกอบแรงดันสูง การปฏิบัติตามขั้นตอนตัดแยกระบบ การตรวจสอบแรงดัน และการจัดการสถานการณ์ฉุกเฉิน

การฝึกปฏิบัติควรดำเนินการภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ และต้องใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึก และอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน

18. การสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย

มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน ไม่ใช่เพียงการปฏิบัติตามข้อกำหนดในช่วงเรียนเท่านั้น ผู้เรียนควรตรวจสอบความพร้อมก่อนทำงานทุกครั้ง ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด ใช้ PPE อย่างเหมาะสม เก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย และรายงานความผิดปกติหรือเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

โดยสรุป วิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้ามุ่งให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย เข้าใจอันตรายของระบบไฟฟ้าแรงดันสูงและแบตเตอรี่ สามารถเตรียมพื้นที่ เลือกใช้ PPE และเครื่องมือได้เหมาะสม ปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบ ตรวจสอบระบบไฟฟ้า และตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ การปฏิบัติงานกับระบบแรงดันสูงต้องยึดตามคู่มือผู้ผลิต ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย และการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ปัญหา/อุปสรรค

****ปัญหา/อุปสรรค****

1. ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ไฟฟ้าแตกต่างกัน ทำให้การทำความเข้าใจเรื่องอันตรายจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูงและวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยมีความแตกต่างกัน

2. เนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในระบบยานยนต์ไฟฟ้ามีรายละเอียดและข้อควรระวังหลายด้าน โดยเฉพาะระบบแบตเตอรี่ แรงดันสูง อินเวอร์เตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง ทำให้ผู้เรียนบางส่วนต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและ ทบทวนเพิ่มเติม
3. ผู้เรียนบางส่วนยังขาดประสบการณ์ในการเลือกใช้และตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น ถุงมือสำหรับงาน ไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันดวงตา และรองเท้านิรภัย จึงต้องได้รับการสาธิตและฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง
4. อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับฝึกปฏิบัติด้านความปลอดภัย เช่น ชุดฝึกอบรมแรงดันสูง เครื่องมือวัด เครื่องมือหุ้มฉนวน และ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลมีจำนวนจำกัด ทำให้ไม่สามารถให้ผู้เรียนทุกคนฝึกปฏิบัติได้พร้อมกัน
5. การฝึกปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าแรงดันสูงจำเป็นต้องควบคุมความปลอดภัยอย่างเข้มงวด จึงต้องใช้เวลาในการเตรียมพื้นที่ ตรวจสอบเครื่องมือ และอธิบายขั้นตอนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
6. ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูงและการตรวจสอบแรงดันตกค้างได้อย่าง คล่องตัว จำเป็นต้องมีการสาธิตและฝึกปฏิบัติซ้ำภายใต้การควบคุมของครูผู้สอน
7. สถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าลัดวงจร แบตเตอรี่เสียหาย หรือเหตุเพลิงไหม้ เป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถจำลอง ได้อย่างเต็มรูปแบบในชั้นเรียน เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องใช้สื่อจำลองและสถานการณ์กรณีศึกษา เข้ามาช่วย
8. ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความตระหนักรู้ว่าการละเลยขั้นตอนความปลอดภัยเพียงเล็กน้อยอาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้ จึง ต้องเน้นการสร้างจิตสำนึก วินัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง
9. เวลาในการจัดการเรียนรู้มีจำกัด เมื่อเทียบกับเนื้อหาที่ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้การฝึกทักษะด้าน ความปลอดภัยบางกิจกรรมต้องแบ่งเป็นหลายช่วงหรือจัดเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน
10. ผู้เรียนมีระดับทักษะการปฏิบัติแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละ บุคคล และให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

****แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง****

1. ทบทวนความรู้พื้นฐานด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้าก่อนเข้าสู่เนื้อหาด้านความปลอดภัย เพื่อให้ ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอและสามารถเข้าใจอันตรายของระบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. จัดการเรียนรู้จากเนื้อหาพื้นฐานไปสู่เนื้อหาที่ซับซ้อน โดยเริ่มจากการรู้จักส่วนประกอบของระบบแรงดันสูง การระบุจุด

อันตราย การเลือกใช้ PPE และเครื่องมือ ก่อนเข้าสู่การฝึกปฏิบัติงานจริง

3. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ภาพประกอบ แผนผัง วิดีโอสาธิต แบบจำลอง และกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพอันตรายและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ชัดเจน โดยหลีกเลี่ยงการจำลองเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงจริง

4. จัดกิจกรรมสาธิตการตรวจสอบและการใช้งาน PPE อย่างถูกต้อง เช่น การตรวจสอบสภาพถุงมือสำหรับงานไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ป้องกันดวงตา และการเลือกใช้รองเท้ากันภัยให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

5. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยและใช้รูปแบบการฝึกปฏิบัติแบบหมุนเวียนฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยอย่างทั่วถึง แม้จำนวนอุปกรณ์จะมีจำกัด

6. จัดทำใบความรู้ ใบงาน และ Check List ด้านความปลอดภัย เช่น แบบตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน แบบตรวจสอบ PPE แบบตรวจสอบเครื่องมือ และขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเป็นระบบ

7. ให้ครูผู้สอนสาธิตขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูงและการตรวจสอบแรงดันตกค้างก่อนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยยึดตามคู่มือของผู้ผลิตและใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงาน พร้อมควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

8. เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้จากกรณีศึกษาเกี่ยวกับไฟฟ้าช็อต การลัดวงจร แบตเตอรี่เสียหาย และเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกประเมินความเสี่ยงและตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติที่ปลอดภัย

9. จัดอบรมหรือฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินในรูปแบบสถานการณ์จำลองที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจริง เช่น การแจ้งเหตุ การอพยพ การกั้นพื้นที่ และการประสานงานกับผู้รับผิดชอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมเมื่อต้องเผชิญเหตุการณ์จริง

10. เน้นการสร้างวินัยและจิตสำนึกด้านความปลอดภัย โดยกำหนดให้ผู้เรียนตรวจสอบความพร้อมของตนเอง พื้นที่ เครื่องมือ และ PPE ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง และต้องหยุดปฏิบัติงานทันทีเมื่อพบสถานะที่ไม่ปลอดภัย

11. จัดการเรียนรู้แบบซ่อมเสริมสำหรับผู้เรียนที่ยังมีข้อบกพร่อง โดยเน้นทักษะที่จำเป็น เช่น การเลือก PPE การตรวจสอบเครื่องมือ การระบุจุดอันตราย และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย

12. ประเมินผลอย่างต่อเนื่องทั้งด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัย โดยใช้แบบทดสอบ แบบประเมินการปฏิบัติงาน และแบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

13. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือผู้ผลิต มาตรฐานความปลอดภัย และเอกสารทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

14. ประสานความร่วมมือกับสถานประกอบการหรือผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์

จริงเกี่ยวกับการทำงานอย่างปลอดภัย รวมถึงแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานในสถานประกอบการ

15. ปรับปรุงสื่อ ชุดฝึก และอุปกรณ์ความปลอดภัยให้มีความพร้อมและเพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน โดยให้ความสำคัญกับอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการฝึกปฏิบัติและการป้องกันอันตรายเป็นลำดับแรก

ผลการจัดการเรียนรู้

****ผลการจัดการเรียนรู้****

จากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น สามารถอธิบายลักษณะของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ แบตเตอรี่แรงดันสูง มอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ ระบบชาร์จ และอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น รวมทั้งสามารถแยกแยะพื้นที่หรืออุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงและตระหนักถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นหากปฏิบัติงานโดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนด้านความปลอดภัย

ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน และสามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนใช้งานได้ โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ผู้เรียนมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานมากขึ้น และเห็นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มงาน เช่น การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน การตรวจสอบเครื่องมือ การจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน และการตรวจสอบสภาพของยานยนต์ไฟฟ้าก่อนดำเนินการ

ด้านทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานด้านความปลอดภัยได้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ การสวมใส่ PPE การตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ การระบุจุดอันตราย และการปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูงและตรวจสอบแรงดันตกค้าง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมและคำแนะนำของครูผู้สอน และยึดตามคู่มือผู้ผลิตและขั้นตอนที่สถานศึกษากำหนด ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมและมีความระมัดระวังในการป้องกันการลัดวงจรหรือการสัมผัสส่วนที่อาจมีกระแสไฟฟ้า

ผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น การชำรุดของสายไฟ การเกิดประกายไฟ แบตเตอรี่ได้รับความเสียหาย ระบบชาร์จมีความผิดปกติ หรือยานยนต์ไฟฟ้าเกิดอุบัติเหตุ โดยสามารถระบุแนวทางการปฏิบัติเบื้องต้นและการแจ้งผู้รับผิดชอบได้เหมาะสม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินในรูปแบบสถานการณ์จำลอง สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการกันพื้นที่ การแจ้งเหตุ และการอพยพได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีวินัยในการปฏิบัติงาน ให้ความสำคัญกับกฎระเบียบและขั้นตอนความปลอดภัยมากขึ้น มีความรอบคอบในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่ และช่วยกันตรวจสอบความปลอดภัยภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

โดยภาพรวม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนรู้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนด ทั้งด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน และพฤติกรรมด้านความปลอดภัย สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนปฏิบัติด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนบางส่วนยังต้องได้รับการฝึกซ้ำในเรื่องการตรวจสอบ PPE การปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบ แรงดันสูง และการประเมินความเสี่ยงก่อนปฏิบัติงาน จึงควรจัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติและทบทวนอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาทักษะ และสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืน

วันที่ 16 มิถุนายน 2569 สัปดาห์ที่ 5 จำนวน 7 คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ/การอบรม/ให้คำปรึกษา/บันทึกการสอน :

เนื้อหาสาระวิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า

วิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้าอย่างถูกต้องและปลอดภัย เนื่องจากยานยนต์ไฟฟ้ามีระบบไฟฟ้าแรงดันสูง แบตเตอรี่แรงดันสูง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบควบคุมจำนวนมาก ซึ่งแตกต่างจากรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับอันตราย วิธีป้องกัน การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เครื่องมือเฉพาะทาง ตลอดจนขั้นตอนการตัดแยกระบบไฟฟ้าก่อนการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุง

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาความหมายและความสำคัญของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงลักษณะของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะระบบแรงดันสูงที่ใช้สำหรับจ่ายพลังงานให้กับมอเตอร์ไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อน ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าระบบไฟฟ้าแรงดันสูงสามารถก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าลัดวงจร ความร้อน และการเกิดประกายไฟได้ ดังนั้น การทำงานทุกขั้นตอนต้องปฏิบัติตามคู่มือผู้ผลิตและขั้นตอนความปลอดภัยที่กำหนด

นอกจากนี้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้ป้ายเตือน สัญลักษณ์ และสีของสายไฟหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบแรงดันสูง รวมถึงวิธีระบุบริเวณที่มีความเสี่ยง เพื่อป้องกันการสัมผัสหรือดำเนินการกับอุปกรณ์โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่มีการตัดแยกระบบอย่างถูกต้อง

2. อันตรายจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

ศึกษาประเภทของอันตรายที่เกิดจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูงในยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ ไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าดูด การเกิดอาร์กไฟฟ้า การลัดวงจร และการเกิดความร้อนจากกระแสไฟฟ้า ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าการสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าโดยตรงไม่ใช่ความเสี่ยงเพียงอย่างเดียว แต่การใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม การต่อวงจรผิดข้อ หรือการทำงานโดยไม่ตัดแยกระบบก็สามารถทำให้เกิดอันตรายได้

การปฏิบัติงานจึงต้องเริ่มจากการประเมินความเสี่ยง ตรวจสอบสภาพรถ และปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกพลังงานที่ผู้ผลิตกำหนด ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

3. ระบบแบตเตอรี่แรงดันสูง

ศึกษาส่วนประกอบและหลักการทำงานของแบตเตอรี่แรงดันสูง ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักของยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย เซลล์แบตเตอรี่ โมดูล แพ็กแบตเตอรี่ ระบบจัดการแบตเตอรี่ (BMS) อุปกรณ์ป้องกัน และระบบควบคุมอุณหภูมิ

ผู้เรียนต้องเข้าใจอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากแบตเตอรี่ เช่น ไฟฟ้าช็อต การลัดวงจร ความร้อนสูง การเสียหายทางกายภาพ และเหตุการณ์ความร้อนสะสมภายในเซลล์แบตเตอรี่ จึงต้องหลีกเลี่ยงการกระแทก เจาะ ดัดแปลง หรือถอดชิ้นส่วนแบตเตอรี่โดยไม่มีความรู้และเครื่องมือที่เหมาะสม

4. การเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน

ศึกษาการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้า โดยพื้นที่ต้องสะอาด มีแสงสว่างเพียงพอ มีทางเดินและทางหนีฉุกเฉินที่ชัดเจน และควรมีการกำหนดพื้นที่สำหรับงานระบบแรงดันสูงโดยเฉพาะ

ก่อนเริ่มงานต้องตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และสภาพรถ รวมถึงจัดเก็บสิ่งของที่จำเป็นออกจากพื้นที่ เพื่อลดความเสี่ยงในการสะดุด หกล้ม หรือสัมผัสอุปกรณ์ที่มีอันตราย นอกจากนี้ควรมีป้ายเตือนหรืออุปกรณ์กั้นพื้นที่เมื่อมีการปฏิบัติงานกับระบบแรงดันสูง

5. อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

ศึกษาและฝึกปฏิบัติการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล หรือ PPE ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น ถุงมือสำหรับงานไฟฟ้า ที่ได้รับการรับรองตามประเภทงาน อุปกรณ์ป้องกันดวงตา รองเท้าเพื่อความปลอดภัย ชุดปฏิบัติงาน และอุปกรณ์ป้องกันใบหน้าในกรณีที่มีความเสี่ยงเฉพาะ

ผู้เรียนต้องตรวจสอบสภาพ PPE ก่อนใช้งานทุกครั้ง หากพบรอยฉีกขาด รอยแตก การเสื่อมสภาพ หรือความเสียหายต้องหยุดใช้งานและเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เหมาะสม การเลือก PPE ต้องพิจารณาตามระดับความเสี่ยงและข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ไม่ควรใช้อุปกรณ์ที่ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับงานไฟฟ้าแรงดันสูง

6. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาการเลือกใช้เครื่องมือเฉพาะสำหรับงานระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของยานยนต์ไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ที่เหมาะสมกับระดับแรงดันของงาน เครื่องมือวัดไฟฟ้า เครื่องมือสแกน เครื่องมือหุ้มฉนวน และเครื่องมือสำหรับระบบแรงดันสูง

ก่อนใช้งานต้องตรวจสอบสภาพเครื่องมือ สายวัด ฉนวน ขั้วต่อ และการตั้งค่าของเครื่องมือให้ถูกต้อง ห้ามใช้เครื่องมือที่ชำรุด หรือไม่เหมาะสมกับระดับแรงดันของระบบ การใช้เครื่องมือผิดประเภทอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้

7. การตัดแยกระบบแรงดันสูง

ศึกษาหลักการตัดแยกระบบแรงดันสูงก่อนการบำรุงรักษา โดยต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของผู้ผลิตรถยนต์แต่ละรุ่น เนื่องจากตำแหน่งอุปกรณ์และขั้นตอนการตัดระบบอาจแตกต่างกัน

กระบวนการทั่วไปประกอบด้วยการเตรียมพื้นที่ ปิดระบบรถตามวิธีที่กำหนด ป้องกันการเปิดระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต ดำเนินการถอดอุปกรณ์ตัดวงจรแรงดันสูงตามคู่มือ และตรวจสอบว่าแรงดันตกค้างอยู่ในระดับที่ปลอดภัยก่อนเริ่มงาน การตรวจสอบต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความสามารถตามที่งานกำหนด

8. การตรวจสอบแรงดันตกค้าง

แม้จะมีการตัดแยกระบบแล้ว อุปกรณ์บางส่วนอาจยังมีพลังงานไฟฟ้าหลงเหลืออยู่ เช่น ตัวเก็บประจุในอินเวอร์เตอร์หรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นผู้เรียนต้องเรียนรู้หลักการตรวจสอบแรงดันตกค้างก่อนสัมผัสส่วนประกอบ

ต้องใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสมและตรวจสอบเครื่องมือก่อนและหลังการวัดตามขั้นตอนที่กำหนด การวัดต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังและไม่ควรสรุปว่าระบบไม่มีไฟฟ้าเพียงเพราะรถถูกปิดสวิตช์แล้ว

9. ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

นอกจากระบบแรงดันสูงแล้ว ยานยนต์ไฟฟ้ายังมีระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ เช่น แบตเตอรี่ 12 โวลต์ และวงจรควบคุมต่าง ๆ ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าระบบแรงดันต่ำมีความสำคัญต่อการควบคุมและการทำงานของรถ และการลัดวงจรสามารถทำให้เกิดความร้อนหรือความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้

การตรวจสอบระบบแรงดันต่ำต้องเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสม ตรวจสอบขั้วบวกและขั้วลบให้ถูกต้อง และป้องกันการลัดวงจรระหว่างการปฏิบัติงาน

10. ความปลอดภัยในการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาความปลอดภัยในการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า ทั้งการชาร์จแบบ AC และ DC ผู้เรียนต้องตรวจสอบสายชาร์จ หัวชาร์จ ขั้วต่อ และสภาพอุปกรณ์ก่อนใช้งาน ไม่ควรใช้อุปกรณ์ที่มีรอยแตก ขรุขระ หรือมีความผิดปกติ

ต้องปฏิบัติตามคู่มือของรถและสถานีชาร์จ หลีกเลี่ยงการใช้สายต่อหรืออุปกรณ์ดัดแปลงที่ไม่ได้รับการออกแบบสำหรับงานดังกล่าว และไม่ควรจับอุปกรณ์ไฟฟ้าขณะมือเปียกหรืออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

11. ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุและการชน

ศึกษาการประเมินความปลอดภัยของยานยนต์ไฟฟ้าที่เกิดอุบัติเหตุหรือได้รับความเสียหายจากการชน โดยเฉพาะกรณีที่มีความเสียหายบริเวณแบตเตอรี่แรงดันสูง สายไฟ หรืออุปกรณ์ระบบขับเคลื่อน

ผู้เรียนต้องไม่สัมผัสหรือถอดชิ้นส่วนที่ได้รับความเสียหายโดยไม่ได้รับการประเมินจากผู้มีความรู้ความสามารถ ต้องจัดพื้นที่ให้ปลอดภัยและปฏิบัติตามแนวทางของผู้ผลิตหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

12. ความปลอดภัยจากแบตเตอรี่เสียหายและความร้อน

ศึกษาความเสี่ยงจากแบตเตอรี่ที่ได้รับความเสียหาย มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ มีควัน กลิ่นผิดปกติ หรือมีสัญญาณที่อาจบ่งชี้ถึงความผิดปกติของแบตเตอรี่ ผู้เรียนต้องรู้จักหยุดการปฏิบัติงานและแจ้งผู้รับผิดชอบเมื่อพบสัญญาณอันตราย

ไม่ควรพยายามแก้ไขหรือถอดแบตเตอรี่ที่มีความผิดปกติรุนแรงด้วยตนเอง หากไม่มีเครื่องมือ ความรู้ และขั้นตอนที่ได้รับการอนุมัติ

13. การป้องกันอัคคีภัย

ศึกษาสาเหตุและการป้องกันอัคคีภัยที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงและการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ผู้เรียนต้องทราบตำแหน่งทางหนีไฟ จุดรวมพล อุปกรณ์ดับเพลิง และช่องทางแจ้งเหตุฉุกเฉิน

การจัดการเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นไปตามแผนฉุกเฉินของสถานประกอบการหรือสถานศึกษา และควรให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมเป็นผู้ดำเนินการตามความเหมาะสม

14. การปฐมพยาบาลและการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุไฟฟ้า

ศึกษาหลักการช่วยเหลือผู้ที่ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า โดยสิ่งสำคัญคือไม่ควรเข้าไปสัมผัสผู้ประสบเหตุโดยตรงหากยังมีความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้า ต้องตัดหรือแยกแหล่งพลังงานตามขั้นตอนที่ปลอดภัย และเรียกหน่วยฉุกเฉินหรือผู้หน้าที่รับผิดชอบ

ผู้เรียนควรได้รับการฝึกอบรมการปฐมพยาบาลและการช่วยฟื้นคืนชีพตามหลักสูตรที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินได้อย่างถูกต้อง

15. การตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างปลอดภัย

ศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบยานยนต์ไฟฟ้าโดยเน้นการทำงานตามคู่มือผู้ผลิต การประเมินความเสี่ยงก่อนทำงาน การใช้เครื่องมือที่เหมาะสม และการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนต้องเรียนรู้การทำงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การรับงาน การวิเคราะห์อาการ การเตรียมเครื่องมือ การตัดแยกระบบ การตรวจสอบ การซ่อมบำรุง การประกอบกลับ และการตรวจสอบความพร้อมก่อนนำรถกลับมาใช้งาน

16. จริยธรรมและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

นอกจากความรู้ทางเทคนิคแล้ว ผู้เรียนต้องมีจิตสำนึกด้านความปลอดภัย มีวินัย รอบคอบ รับผิดชอบต่อหน้าที่ และไม่ละเลย ขั้นตอนความปลอดภัยเพื่อประหยัดเวลา ผู้ปฏิบัติงานต้องตระหนักว่าความผิดพลาดในระบบไฟฟ้าแรงดันสูงอาจส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และความปลอดภัยของผู้อื่น

ดังนั้น การทำงานที่มีคุณภาพต้องควบคู่กับการทำงานอย่างปลอดภัย และต้องรู้จักหยุดงานเมื่อพบสถานะที่ไม่ปลอดภัยหรือเกินขอบเขตความสามารถของตนเอง

17. การฝึกปฏิบัติด้านความปลอดภัย

ผู้เรียนควรได้รับการฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์จำลองและงานจริงที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ เช่น การตรวจสอบ PPE การตรวจสอบเครื่องมือ การจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน การระบุส่วนประกอบแรงดันสูง การปฏิบัติตามขั้นตอนตัดแยกระบบ การตรวจสอบแรงดัน และการจัดการสถานการณ์ฉุกเฉิน

การฝึกปฏิบัติควรดำเนินการภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ และต้องใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ชุดฝึก และอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน

18. การสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย

มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน ไม่ใช่เพียงการปฏิบัติตามข้อกำหนดในช่วงเรียนเท่านั้น ผู้เรียนควรตรวจสอบความพร้อมก่อนทำงานทุกครั้ง ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด ใช้ PPE อย่างเหมาะสม เก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย และรายงานความผิดปกติหรือเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

โดยสรุป วิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้ามุ่งให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย เข้าใจอันตรายของระบบไฟฟ้าแรงดันสูงและแบตเตอรี่ สามารถเตรียมพื้นที่ เลือกใช้ PPE และเครื่องมือได้เหมาะสม ปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบ ตรวจสอบระบบไฟฟ้า และตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ การปฏิบัติงานกับระบบแรงดันสูงต้องยึดตามคู่มือผู้ผลิต ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย และการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และมีความรับผิดชอบต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ปัญหา/อุปสรรค

****ปัญหา/อุปสรรค****

1. ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ไฟฟ้าแตกต่างกัน ทำให้การทำความเข้าใจเรื่องอันตรายจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูงและวิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยมีความแตกต่างกัน

2. เนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในระบบยานยนต์ไฟฟ้ามีรายละเอียดและข้อควรระวังหลายด้าน โดยเฉพาะระบบแบตเตอรี่แรงดันสูง อินเวอร์เตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง ทำให้ผู้เรียนบางส่วนต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและทบทวนเพิ่มเติม
3. ผู้เรียนบางส่วนยังขาดประสบการณ์ในการเลือกใช้และตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น ถุงมือสำหรับงานไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันดวงตา และรองเท้านิรภัย จึงต้องได้รับการสาธิตและฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง
4. อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับฝึกปฏิบัติด้านความปลอดภัย เช่น ชุดฝึกระบบแรงดันสูง เครื่องมือวัด เครื่องมือหุ้มฉนวน และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลมีจำนวนจำกัด ทำให้ไม่สามารถให้ผู้เรียนทุกคนฝึกปฏิบัติได้พร้อมกัน
5. การฝึกปฏิบัติงานกับระบบไฟฟ้าแรงดันสูงจำเป็นต้องควบคุมความปลอดภัยอย่างเข้มงวด จึงต้องใช้เวลาในการเตรียมพื้นที่ตรวจสอบเครื่องมือ และอธิบายขั้นตอนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
6. ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูงและการตรวจสอบแรงดันตกค้างได้อย่างคล่องตัว จำเป็นต้องมีการสาธิตและฝึกปฏิบัติซ้ำภายใต้การควบคุมของครูผู้สอน
7. สถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าลัดวงจร แบตเตอรี่เสียหาย หรือเหตุเพลิงไหม้ เป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถจำลองได้อย่างเต็มรูปแบบในชั้นเรียน เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องใช้สื่อจำลองและสถานการณ์กรณีศึกษาเข้ามาช่วย
8. ผู้เรียนบางส่วนยังขาดความตระหนักว่าการละเลยขั้นตอนความปลอดภัยเพียงเล็กน้อยอาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้ จึงต้องเน้นการสร้างจิตสำนึก วินัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง
9. เวลาในการจัดการเรียนรู้มีจำกัด เมื่อเทียบกับเนื้อหาที่ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้การฝึกทักษะด้านความปลอดภัยบางกิจกรรมต้องแบ่งเป็นหลายช่วงหรือจัดเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน
10. ผู้เรียนมีระดับทักษะการปฏิบัติแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล และให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

****แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง****

1. ทบทวนความรู้พื้นฐานด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้าก่อนเข้าสู่เนื้อหาด้านความปลอดภัย เพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอและสามารถเข้าใจอันตรายของระบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. จัดการเรียนรู้จากเนื้อหาพื้นฐานไปสู่เนื้อหาที่ซับซ้อน โดยเริ่มจากการรู้จักส่วนประกอบของระบบแรงดันสูง การระบุจุด

อันตราย การเลือกใช้ PPE และเครื่องมือ ก่อนเข้าสู่การฝึกปฏิบัติงานจริง

3. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ภาพประกอบ แผนผัง วิดีโอสาธิต แบบจำลอง และกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพอันตรายและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ชัดเจน โดยหลีกเลี่ยงการจำลองเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงจริง

4. จัดกิจกรรมสาธิตการตรวจสอบและการใช้งาน PPE อย่างถูกต้อง เช่น การตรวจสอบสภาพถุงมือสำหรับงานไฟฟ้า การเลือกอุปกรณ์ป้องกันดวงตา และการเลือกใช้รองเท้ากันภัยให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

5. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยและใช้รูปแบบการฝึกปฏิบัติแบบหมุนเวียนฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยอย่างทั่วถึง แม้จำนวนอุปกรณ์จะมีจำกัด

6. จัดทำใบความรู้ ใบงาน และ Check List ด้านความปลอดภัย เช่น แบบตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน แบบตรวจสอบ PPE แบบตรวจสอบเครื่องมือ และขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอนได้อย่างเป็นระบบ

7. ให้ครูผู้สอนสาธิตขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูงและการตรวจสอบแรงดันตกค้างก่อนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยยึดตามคู่มือของผู้ผลิตและใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงาน พร้อมควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

8. เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้จากกรณีศึกษาเกี่ยวกับไฟฟ้าช็อต การลัดวงจร แบตเตอรี่เสียหาย และเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกประเมินความเสี่ยงและตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติที่ปลอดภัย

9. จัดอบรมหรือฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินในรูปแบบสถานการณ์จำลองที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจริง เช่น การแจ้งเหตุ การอพยพ การกั้นพื้นที่ และการประสานงานกับผู้รับผิดชอบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมเมื่อต้องเผชิญเหตุการณ์จริง

10. เน้นการสร้างวินัยและจิตสำนึกด้านความปลอดภัย โดยกำหนดให้ผู้เรียนตรวจสอบความพร้อมของตนเอง พื้นที่ เครื่องมือ และ PPE ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง และต้องหยุดปฏิบัติงานทันทีเมื่อพบสถานะที่ไม่ปลอดภัย

11. จัดการเรียนรู้แบบซ่อมเสริมสำหรับผู้เรียนที่ยังมีข้อบกพร่อง โดยเน้นทักษะที่จำเป็น เช่น การเลือก PPE การตรวจสอบเครื่องมือ การระบุจุดอันตราย และการปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย

12. ประเมินผลอย่างต่อเนื่องทั้งด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัย โดยใช้แบบทดสอบ แบบประเมินการปฏิบัติงาน และแบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

13. ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือผู้ผลิต มาตรฐานความปลอดภัย และเอกสารทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

14. ประสานความร่วมมือกับสถานประกอบการหรือผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์

จริงเกี่ยวกับการทำงานอย่างปลอดภัย รวมถึงแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานในสถานประกอบการ

15. ปรับปรุงสื่อ ชุดฝึก และอุปกรณ์ความปลอดภัยให้มีความพร้อมและเพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน โดยให้ความสำคัญกับอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการฝึกปฏิบัติและการป้องกันอันตรายเป็นลำดับแรก

ผลการจัดการเรียนรู้

****ผลการจัดการเรียนรู้****

จากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาความปลอดภัยยานยนต์ไฟฟ้า พบว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและความสำคัญของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น สามารถอธิบายลักษณะของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ แบตเตอรี่แรงดันสูง มอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ ระบบชาร์จ และอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น รวมทั้งสามารถแยกแยะพื้นที่หรืออุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงและตระหนักถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นหากปฏิบัติงานโดยไม่คำนึงถึงขั้นตอนด้านความปลอดภัย

ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน และสามารถตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนใช้งานได้ โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ผู้เรียนมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานมากขึ้น และเห็นความสำคัญของการเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มงาน เช่น การตรวจสอบพื้นที่ปฏิบัติงาน การตรวจสอบเครื่องมือ การจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกัน และการตรวจสอบสภาพของยานยนต์ไฟฟ้าก่อนดำเนินการ

ด้านทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานด้านความปลอดภัยได้อย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ การสวมใส่ PPE การตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ การระบุจุดอันตราย และการปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบแรงดันสูงและตรวจสอบแรงดันตกค้าง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมและคำแนะนำของครูผู้สอน และยึดตามคู่มือผู้ผลิตและขั้นตอนที่สถานศึกษากำหนด ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมและมีความระมัดระวังในการป้องกันการลัดวงจรหรือการสัมผัสส่วนที่อาจมีกระแสไฟฟ้า

ผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น การชำรุดของสายไฟ การเกิดประกายไฟ แบตเตอรี่ได้รับความเสียหาย ระบบชาร์จมีความผิดปกติ หรือยานยนต์ไฟฟ้าเกิดอุบัติเหตุ โดยสามารถระบุแนวทางการปฏิบัติเบื้องต้นและการแจ้งผู้รับผิดชอบได้เหมาะสม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินในรูปแบบสถานการณ์จำลอง สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการกันพื้นที่ การแจ้งเหตุ และการอพยพได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีวินัยในการปฏิบัติงาน ให้ความสำคัญกับกฎระเบียบและขั้นตอนความปลอดภัยมากขึ้น มีความรอบคอบในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่ และช่วยกันตรวจสอบความปลอดภัยภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

โดยภาพรวม ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนรู้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนด ทั้งด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน และพฤติกรรมด้านความปลอดภัย สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนปฏิบัติด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนบางส่วนยังต้องได้รับการฝึกซ้ำในเรื่องการตรวจสอบ PPE การปฏิบัติตามขั้นตอนการตัดแยกระบบ แรงดันสูง และการประเมินความเสี่ยงก่อนปฏิบัติงาน จึงควรจัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติและทบทวนอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาทักษะ และสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืน

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายวรินทร์ สายสกล)
25 กันยายน 2569

ลงชื่อ.....หัวหน้าแผนก
(.....)
.....

.....รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
(นายประพจน์ พุฒชนะ)
.....

.....ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน
(นายนิมิตร ศรียาภัย)
.....