อาชีวะ ก้าวไกล

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2567 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ประกาศลำดับที่ 312

20143-2004

เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า

(Electric Vehicle Instrumentation)

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

อภิสิทธิ์ โคนพันธ์
สิบเอก เดชศรี พนมเขต
วสันต์ สุดหา

148.-

เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า
20143-2004

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ

กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

อภิสิทธิ์ โคนพันธ์

สิบเอก เดชศรี พนมเขต

วสันต์ สุดหา

เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า 20143-2004

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

อภิสิทธิ์ โคนพันธ์.

เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า (20143-2004).-- กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2568.

208 หน้า.

1. ยานพาหนะไฟฟ้า--การวัด--เครื่องมือและอุปกรณ์. I. เดชศรี พนมเขต, ผู้แต่งร่วม.

II. วสันต์ สุดหา, ผู้แต่งร่วม. III. ชื่อเรื่อง.

629.2293

ISBN 978-616-345-320-4

จัดทำโดย

IMACEDUCATION

ผู้เขียน : อภิสิทธิ์ โคนพันธ์ สิบเอก เดชศรี พนมเขต และ วสันต์ สุดหา

ผู้ทรงคุณวุฒิ : ดร.ชุมสันติ แสนทวีสุข

การสั่งซื้อ : ส่งธนาณัติสั่งจ่าย **ไปรษณีย์ลาดพร้าว** ในนาม **บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด**
เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทรเกษม
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028
www.MACeducation.com

พิมพ์ครั้งที่ : 1

จำนวนที่พิมพ์ : 3,000 เล่ม

ราคาจำหน่าย : 148 บาท

ปีที่พิมพ์ : 2568

พิมพ์ที่ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)

คำนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 เพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของบุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ อุตสาหกรรมเป้าหมายในการพัฒนาประเทศ แผนการศึกษาแห่งชาติ ความต้องการของสถานประกอบการ รวมทั้งข้อเสนอจากคณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) โดยหลักสูตรดังกล่าวเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (National Qualifications Framework: NQF) และกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน (ASEAN Qualifications Reference Framework: AQRF) มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ ตลอดจนยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงาน และมาตรฐานอื่น ๆ ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ เพื่อมุ่งเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับฝีมือ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ตระหนักถึงภารกิจสำคัญในการมีส่วนร่วมในการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาระดับอาชีวศึกษาให้บรรลุผลสมดังเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการและผู้สอน ทั้งในระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ในแต่ละสาขาวิชาเพื่อจัดทำสื่อการเรียนรู้ อันประกอบด้วย

1. หนังสือเรียน ที่จัดทำให้ตรงกับอ้างอิงมาตรฐาน ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงาน และมาตรฐานอื่น ๆ ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปปรับให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนและจุดเน้นของสถานศึกษา

จุดเด่นของหนังสือเรียนชุดใหม่ มีดังนี้

1. นำเสนอในรูปแบบบทเรียน โดยในแต่ละบทเรียนมี ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน สมรรถนะประจำบทเรียน แนวคิดหลัก หัวข้อหลัก และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใบเนื้อหาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่ยังคงไว้ซึ่งความเข้มข้นและทันสมัย ทั้งนี้เนื้อหาในหนังสือเรียนมุ่งเน้นให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

2. แทรกใบงานที่ออกแบบให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน สมรรถนะประจำบทเรียน และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับการฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การเรียนรู้จากโครงงาน (Project-based Learning)

3. มีแบบทดสอบหลังเรียนในทุกๆ บทเรียน เพื่อประเมินผลหลังเรียนในแต่ละบทเรียน

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ขอขอบคุณสถานศึกษา ครู คณาจารย์ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ที่สนใจทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจในสื่อการเรียนรู้ของบริษัท บริษัทหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ชุดนี้จะมีส่วนช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากลต่อไป

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

รหัสวิชา 20143-2004
เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า
ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 2 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) รหัส IV1015 อาชีพช่างซ่อมบำรุงรักษาทั่วไป ระดับ 3

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อ่านค่าโวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ มิลลิโอห์มมิเตอร์ เมกะโอห์มมิเตอร์ และเครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์ วัตต์มิเตอร์ กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ อินซูเลชั่นมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้าและเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ การขยายย่านวัด ค่าความคลาดเคลื่อน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
2. มีทักษะการต่อ และอ่านค่าที่ได้จากการวัดของเครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบสะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ ในงานยานยนต์ไฟฟ้า

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องวัดชนิดต่าง ๆ
2. ปฏิบัติการหาความคลาดเคลื่อนจากการวัด
3. ใช้งานโอห์มมิเตอร์ มิลลิโอห์มมิเตอร์ เมกะโอห์มมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ มัลติมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ดิจิทัลมิเตอร์ อินซูเลชั่นมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้า
4. ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดชนิดต่างๆ ในงานยานยนต์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหน่วยการวัด หลักการทำงาน งานการต่อใช้งาน การอ่านค่าโวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ มิลลิโอห์มมิเตอร์ เมกะโอห์มมิเตอร์ และเครื่องวัดความต้านทานแบบบริดจ์ วัตต์มิเตอร์ กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ อินซูเลชั่นมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้าและเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ การขยายย่านวัด ค่าความคลาดเคลื่อน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

ตารางวิเคราะห์บทเรียนตามรายละเอียดของหลักสูตร
รายวิชา เครื่องมือวัดในงานยานยนต์ไฟฟ้า

บทเรียน	อ้างอิงมาตรฐาน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	จุดประสงค์รายวิชา				สมรรถนะรายวิชา				คำอธิบายรายวิชา	จำนวนชั่วโมง
			1	2	3	4	1	2	3	4		
1. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า	✓	✓			✓		✓		✓		✓	4
2. พื้นฐานการวัดทางไฟฟ้า	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	4
3. การใช้งานมัลติมิเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	8
4. มิลลิโอห์มมิเตอร์และเมกะโอห์มมิเตอร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	8
5. เครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	8
6. เครื่องมือวัดแอลซีอาร์ บริดจ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
7. หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	8
8. ออสซิลโลสโคปและการวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
9. เครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	8
10. การขยายย่านวัดและค่าความคลาดเคลื่อน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้												4
รวมจำนวนชั่วโมง												72

สารบัญ

หน้า

บทเรียนที่ 1 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า 1

1.1 ความปลอดภัยในงานปฏิบัติการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า 3
1.2 ข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 8
1.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 9
1.4 การจัดเก็บและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 10
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1 16

บทเรียนที่ 2 พื้นฐานการวัดทางไฟฟ้า 18

2.1 หน่วยการวัดทางไฟฟ้า 20
2.2 หลักการทำงานของเครื่องวัดทางไฟฟ้า 23
2.3 สัญลักษณ์ในเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 24
2.4 ชนิดของเครื่องมือวัดไฟฟ้า 26
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2 37

บทเรียนที่ 3 การใช้งานมัลติมิเตอร์ 39

3.1 โครงสร้างและหลักการทำงานของมัลติมิเตอร์ 41
3.2 การใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้า 45
3.3 การใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดกระแสไฟฟ้า 46
3.4 การใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดความต้านทาน 48
3.5 การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนในการวัดด้วยมัลติมิเตอร์ 50
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3 60

บทเรียนที่ 4 มิลลิโอห์มมิเตอร์และเมกะโอห์มมิเตอร์ 62

4.1 มิลลิโอห์มมิเตอร์ 64
4.2 เมกะโอห์มมิเตอร์ 68
4.3 การวิเคราะห์และการตรวจสอบความเป็นฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า 72
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4 83

หน้า

บทเรียนที่ 5 เครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่ 85

5.1 หลักการทำงานของเครื่องมือทดสอบแบตเตอรี่ 87
5.2 การใช้เครื่องมือวัดค่าความต้านทานภายในแบตเตอรี่ 90
5.3 การวิเคราะห์และตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่ 91
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5 103

บทเรียนที่ 6 เครื่องมือวัดแอลซีอาร์ บริดจ์ 105

6.1 หลักการพื้นฐานของวงจรบริดจ์ 107
6.2 วงจรบริดจ์สมดุล 108
6.3 วงจรบริดจ์ในสภาวะไม่สมดุล 111
6.4 การใช้งานเครื่องวัดแอลซีอาร์ บริดจ์ 114
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6 124

บทเรียนที่ 7 หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้า 126

7.1 หลักการทำงานและการใช้งานวัตต์มิเตอร์ 128
7.2 หลักการทำงานและการใช้งานกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 130
7.3 หลักการทำงานและการใช้งานแคลมป์มิเตอร์ 132
7.4 การคำนวณพลังงานไฟฟ้าในระบบยานยนต์ไฟฟ้า 134
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7 144

บทเรียนที่ 8 ออสซิลโลสโคปและการวิเคราะห์สัญญาณทางไฟฟ้า 146

8.1 หลักการทำงานของออสซิลโลสโคป 148
8.2 การใช้งานออสซิลโลสโคปเพื่อวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้า 154
8.3 การตรวจสอบและวิเคราะห์ความผิดปกติของสัญญาณในยานยนต์ไฟฟ้า 158
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 8 167

บทเรียนที่ 9 เครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้า 169

9.1 หลักการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้า 171
9.2 รูปแบบของเครื่องวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้า 172
9.3 การตรวจสอบและวิเคราะห์ปัญหาทางยานยนต์ไฟฟ้า 174
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 9 182

หน้า

บทเรียนที่ 10 การขยายย่านวัดและค่าความคลาดเคลื่อน **184**

10.1 การขยายย่านวัดในโวลต์มิเตอร์ 186
10.2 การขยายย่านวัดในแอมมิเตอร์ 187
10.3 การขยายย่านวัดในโอห์มมิเตอร์ 189
10.4 ค่าความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 191
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 10 197

บรรณานุกรม **199**

บทเรียนที่

1

ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (Lesson Learning Outcomes)

ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

สมรรถนะประจำบทเรียน (Competency)

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้
2. ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

แนวคิดหลัก (Main Idea)

การปฏิบัติงานกับรถยนต์ไฟฟ้ามีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแรงสูง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบกลไกที่ซับซ้อน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

หัวข้อหลัก (Topics)

1.1 ความปลอดภัยในงานปฏิบัติการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า
1.2 ข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
1.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
1.4 การจัดเก็บและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. อธิบายหลักการการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้
2. บอกชื่อและหน้าที่อุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานได้
3. เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานได้
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้
5. จัดเก็บอุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

การซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้ามีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าแรงสูง ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และกลไกเฉพาะที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยสามารถลดอันตรายและความเสียหายได้

รูปที่ 1.1 การซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้ามีความเสี่ยงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

1.1 ความปลอดภัยในงานปฏิบัติการซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ไฟฟ้า

หลักการความปลอดภัยในการทำงานกับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากมีความเสี่ยงจากไฟฟ้าแรงสูงในยานยนต์ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าที่ใช้แรงดันไฟฟ้าสูงถึง 400-800 โวลต์ การทำงานใกล้หรือสัมผัสกับส่วนประกอบที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงต้องใช้ความระมัดระวัง และระบบกลไกที่ซับซ้อน การปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและอันตราย โดยหลักการความปลอดภัยสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อสำคัญดังนี้

● การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

เครื่องมือและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือที่เรียก PPE (Personal Protective Equipment) นั้นสำคัญมากในการทำงาน เพราะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุและบาดเจ็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะทำงานในโรงงาน โรงงานก่อสร้าง หรือแม้แต่ในบ้าน การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับงานที่ทำนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

1. หมวกนิรภัย (Safety Helmet) มีหน้าที่หลักในการปกป้องศีรษะจากอันตรายต่างๆ เช่น ป้องกันการกระแทก เมื่อมีวัตถุตกลงมาใส่ศีรษะหรือเกิดการชน หมวกนิรภัยจะช่วยกระจายแรงกระแทกและดูดซับแรงปะทะ ทำให้ศีรษะได้รับความเสียหายน้อยลง ป้องกันการเจาะทะลุ วัสดุที่แข็งแรงของหมวกนิรภัยจะช่วยป้องกันไม่ให้วัตถุแหลมคมเจาะทะลุเข้ามาถึงศีรษะได้ หมวกนิรภัยบางชนิดมีคุณสมบัติในการป้องกันไฟฟ้าสถิต เหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดประกายไฟ ป้องกันสารเคมี หมวกนิรภัยบางชนิดเคลือบสารป้องกันสารเคมี เพื่อป้องกันสารเคมีที่อาจกระเด็นใส่ศีรษะ เหตุผลที่ควรสวมหมวกนิรภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บสาหัสที่ศีรษะอาจนำไปสู่การเสียชีวิตหรือทุพพลภาพได้ การสวมหมวกนิรภัยจึงเป็นการลดความเสี่ยงเหล่านี้เป็นไปตามกฎหมาย ในหลายสถานที่การทำงาน การสวมหมวกนิรภัยเป็นข้อบังคับตามกฎหมายเพื่อสร้างความมั่นใจในการทำงาน เมื่อสวมหมวกนิรภัยจะทำให้รู้สึกปลอดภัยและมั่นใจในการทำงานมากขึ้น หมวกนิรภัยเป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่สำคัญมากสำหรับการทำงานในพื้นที่เสี่ยง วัสดุในการใช้ทำหมวกนิรภัยมีทั้งหมวด 3 อย่าง คือ ทำด้วยพลาสติก ไฟเบอร์กลาส และโลหะ ผู้ปฏิบัติงานควรเลือกหมวกนิรภัยที่เหมาะสมกับงานและสวมใส่ให้ถูกวิธีเสมอ

1) หมวกนิรภัยสามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ ดังนี้

(1) แบบที่ 1 หมวกนิรภัยจะถูกออกมาแบบมาเพื่อป้องกันการกระแทกจากด้านล่างถึงด้านบนของศีรษะ ซึ่งหมายความว่าสามารถกันกระแทกได้จากด้านบนเท่านั้น และไม่สามารถกันกระแทกด้านข้างได้

(2) แบบที่ 2 หมวกนิรภัยประเภทนี้ถูกออกแบบให้ช่วยลดแรงกระแทกจากด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างของศีรษะ

2) หมวกนิรภัยสามารถแบ่งประเภทได้ 4 ชนิด ดังนี้

(1) หมวกนิรภัยชนิด Class G เป็นหมวกนิรภัยที่ลดอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง ต้านทานแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 2,200 โวลต์ ที่ความถี่ 50 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 1 นาที ทนแรงกระแทกสูงสุดที่ส่งผ่านหมวกไม่เกิน 4,448 นิวตัน ทนแรงกระแทกที่ส่งผ่านต้องไม่เกิน 3,781 นิวตัน ความต้านทาน แรงเจาะ รอยเจาะที่เกิดขึ้นต้องลึกไม่เกิน 10 มม. ใช้ในการก่อสร้างงานทั่วไป

รูปที่ 1.2 หมวกนิรภัยแบบที่ 1 และหมวกนิรภัยแบบที่ 2 (ที่มา : https://www.safetyanzen.com)

(2) หมวกนิรภัยชนิด Class E เป็นหมวกนิรภัยที่ลดอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง ต้านทานแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้ 20,000 โวลต์ ที่ความถี่ 50 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 3 นาที ทนแรงกระแทกสูงสุดที่ส่งผ่านหมวกไม่เกิน 4,448 นิวตัน ค่าเฉลี่ยกระแทกที่ส่งผ่านต้องไม่เกิน 3,781 นิวตัน ความต้านทาน แรงเจาะ รอยเจาะที่เกิดขึ้นต้องลึกไม่เกิน 10 มม. ใช้ในงานกันไฟฟ้าแรงสูง

รูปที่ 1.3 หมวกนิรภัยมาตรฐาน Class E, G, C

(3) หมวกนิรภัยชนิด Class C เป็นหมวกนิรภัยที่ไม่สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ เนื่องจากเป็นโลหะ ค่าแรงกระแทกสูงสุดที่ส่งผ่านหมวกไม่เกิน 4,448 นิวตัน ค่าเฉลี่ยกระแทกที่ส่งผ่านต้องไม่เกิน 3,781 นิวตัน ความต้านทานแรงเจาะ รอยเจาะที่เกิดขึ้นต้องลึกไม่เกิน 10 มม. ใช้ในงานขุดเจาะน้ำมัน โรงกลั่นน้ำมัน แก๊ส

(4) หมวกนิรภัยชนิด Class D เป็นหมวกนิรภัยที่สามารถทนความร้อนสูงได้ ทำด้วยพลาสติกหรือไฟเบอร์กลาส เมื่อติดไฟแล้วต้องดับได้เอง ค่าแรงกระแทกสูงสุดที่ส่งผ่านหมวกไม่เกิน 4,448 นิวตัน ค่าเฉลี่ยกระแทกที่ส่งผ่านต้องไม่เกิน 3,781 นิวตัน ความต้านทานแรงเจาะ รอยเจาะที่เกิดขึ้นต้องลึกไม่เกิน 10 มม. ใช้ในงานดับเพลิง งานเหมือง

รูปที่ 1.4 หมวกนิรภัยมาตรฐาน Class D

3) วิธีการดูแลรักษาหมวกนิรภัย ควรตรวจสอบหมวกนิรภัยทุกครั้งก่อนใช้งาน ไม่ควรนำหมวกนิรภัยที่มีรอยร้าว รอยถลอกมาใช้งาน หลังจากการใช้งานควรทำความสะอาดหมวกนิรภัย เก็บหมวกนิรภัยในสภาวะที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงแสงแดด ไม่ควรใช้สารเคมีหรือสารละลายทำความสะอาด อายุการใช้งานของหมวก 3-5 ปี

รูปที่ 1.5 แว่นตานิรภัย (Safety Goggles)
(ที่มา : https://copilot.cloud.microsoft/)

2. แว่นตานิรภัย (Safety Glasses/Goggles) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปกป้องดวงตา แต่รู้หรือไม่ว่าจริงๆ แล้ว แว่นตานิรภัยที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดนั้นสามารถปกป้องดวงตาของเราจากการทำงานให้ปลอดภัยนั้น เรานำมาใช้งานถูกประเภทของงานแล้วจริง ๆ เพราะแว่นตานิรภัยไม่ได้มีแค่แบบหรือชนิดเดียว รวมทั้งการเลือกเฉดสีของเลนส์ก็เป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันแสง UV หรือแม้กระทั่งสารเคมี ก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

แว่นตานิรภัยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

1) แว่นตานิรภัย (Protective Spectacles or Glasses) เป็นแว่นตานิรภัยทั่วไปคล้ายกับแว่นตาแฟชั่น แต่มีข้อแตกต่างกันตรงเลนส์เฉพาะที่มีความสามารถในการกรองแสงจากการทำงานได้ดีกว่า รวมไปถึงแว่นตานิรภัยบ้างรุ่นมีกระบังลมเพิ่มเติมขึ้น จุดประสงค์ของการใช้แว่นตานิรภัย เพื่อให้ผู้สวมใส่สามารถป้องกันดวงตาจากงานต่าง ๆ เช่น งานกลึง งานประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ งานเชื่อม งานในห้องปฏิบัติการ (Lap) งานหล่อโลหะ เป็นต้น

(1) แบบไม่มีกระบัง เหมาะสำหรับงานที่มีเศษโลหะหรือเศษวัสดุที่กระเด็นมาจากด้านหน้าเพียงด้านเดียว

(2) แบบมีกระบังข้าง เหมาะสำหรับงานที่มีเศษโลหะหรือเศษวัสดุกระเด็นมาจากทางด้านข้าง ซึ่งเลนส์ต้องสามารถทนแรงกระแทกได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

2) แว่นครอบตานิรภัย (Goggles) เป็นอุปกรณ์ป้องกันดวงตาที่มาพร้อมกับสายคาด Elastic ช่วยในการรัดกระชับแว่นครอบตาที่สามารถป้องกันรอบดวงตา ปิดช่องว่างโดยรอบกรอบของดวงตาได้ ทำให้ป้องกันละอองสารเคมี ผงฝุ่น ควัน บริเวณใบหน้า ทำให้เพิ่มความมั่นใจ เลนส์ส่วนใหญ่ผลิตจากโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) สามารถกันกระแทกได้ดี น้ำหนักเบา และมีคุณสมบัติป้องกันรังสี UV ในบางส่วนได้

(1) แว่นครอบตาป้องกันวัตถุกระแทก (Impact Goggle) เหมาะสำหรับงานสกัด งานเจียระไน

(2) แว่นครอบตาป้องกันสารเคมี (Chemical & Impact Goggle) เลนส์ของแว่นชนิดนี้จะต้านทานต่อแรงกระแทกและสารเคมี

(3) แว่นครอบตาสำหรับงานเชื่อม (Welding Goggle) ป้องกันแสงจ้า รังสี ความร้อน และสะเก็ดไฟจากงานเชื่อมโลหะหรือตัดโลหะ

3. ถุงมือนิรภัย (Safety Gloves) เป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่สำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันมือของเราจากอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน หรือทำกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม การก่อสร้าง การซ่อมบำรุง หรือแม้กระทั่งการทำงานในครัวเรือน ถุงมือนิรภัยมีรูปทรง ขนาด และวัสดุแตกต่างกัน ซึ่งแต่ละแบบได้รับการออกแบบให้เหมาะกับงานและสภาพแวดล้อมเฉพาะ

รูปที่ 1.6 ถุงมือหนังหรือถุงมือสวมทับถุงมือยางหรือถุงมือฉนวนไฟฟ้า

*1) **ประเภทของถุงมือนิรภัย*** แบ่งออกได้ 7 ประเภท ได้แก่

(1) ถุงมือหนังงานไฟฟ้าหรือถุงมือสวมทับ (Leather Protector Gloves) ตามข้อกำหนดใน ASTM F696 ถุงมือหนังงานไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์ คือ ใช้สวมทับเพื่อป้องกันการบด เบียด เสียดสี แทงทะลุ สำหรับถุงมือยางฉนวนไฟฟ้าป้องกันมือและถุงมือยางฉนวนไฟฟ้าจาก Arc Flash ถุงมือหนังงานไฟฟ้าจะนำมาใช้คู่กับถุงมือยางฉนวนไฟฟ้าเสมอ เพื่อปกป้องมือและถุงมือยางในระหว่างการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

(2) ถุงมือยางหรือถุงมือฉนวนไฟฟ้า (Rubber Insulating Glove) ใช้ป้องกันไฟฟ้าเหมาะสำหรับงานด้านไฟฟ้าแรงสูง ผลิตจากยางธรรมชาติ ป้องกันแรงดันไฟฟ้าตาม ASTM D120 มีการผลิตและการทดสอบถุงมือยางฉนวนไฟฟ้าสำหรับป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากไฟฟ้าดูด แบ่งตามคุณสมบัติทางไฟฟ้า 6 ระดับ คือ Class 00, Class 0, Class 1, Class 2, Class 3 และ Class 4

ตาราง การทดสอบถุงมือยางฉนวนไฟฟ้าสำหรับป้องกันผู้ปฏิบัติงานจากไฟฟ้าดูด

Class of Glove	AC Proof-Test Voltage, rms, V	Maximum AC Use Voltage ac rms, V	DC Proof-Test Voltage, avg, V	Maximum DC Use Voltage, avg, V
00	2,500	500	10,000	750
0	5,000	1,000	20,000	1,500
1	10,000	7,500	40,000	11,250
2	20,000	17,000	50,000	25,000
3	30,000	26,000	60,000	39,000
4	40,000	36,000	70,000	54,000

(ที่มา : https://www.ohswa.or.th/)

(3) ถุงมือตาข่ายโลหะ ใช้ป้องกันอันตรายจากของมีคม การขีดข่วนจากการหยิบจับ เหมาะสำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับของมีคมหรือวัสดุแหลมคม

(4) ถุงมือเคลือบน้ำยา ใช้ป้องกันอันตรายจากการหยิบจับสารเคมีที่มีความเข้มข้น เหมาะสำหรับงานจำพวกสารเคมี

(5) ถุงมือใยหิน ใช้ป้องกันอันตรายจากความร้อน เหมาะสำหรับงานที่มีความร้อนสูง เพราะถุงมือใยหินสามารถต้านความร้อนได้เป็นอย่างดี

(6) ถุงมือผ้าและฝ้าย ใช้สำหรับงานทั่ว ๆ ไป เน้นป้องกันสิ่งสกปรก ฝุ่น เสี้ยนไม้

(7) ถุงมือยางเทียม ใช้สำหรับป้องกันอันตรายจากสารเคมี หมาะสำหรับงานที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ

2) ความสำคัญของการเลือกถุงมือที่เหมาะสม การเลือกถุงมือนิรภัยที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างมากในการป้องกันมือจากอันตรายและการบาดเจ็บ ป้องกันอุบัติเหตุและบาดเจ็บ ถุงมือที่เลือกอย่างเหมาะสมช่วยลดความเสี่ยงในการได้รับบาดเจ็บจากความเสี่ยงต่าง ๆ เช่น การตัดและขีดข่วน เพิ่มความมั่นใจและสมรรถนะการทำงาน และมีการสวมใส่ที่รู้สึกสะดวกใส่สบาย ลดความเสี่ยงด้านสุขภาพ ถุงมือที่เหมาะสมช่วยป้องกันการสัมผัสกับสารเคมี สารพิษ หรือสิ่งอันตรายอื่น ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สิน การใช้ถุงมือที่เหมาะสมช่วยลดความเสี่ยงในการทำลายบรรจุภัณฑ์ หรือสิ่งของอื่น ๆ ที่อาจเสียหายจากการสัมผัสโดยตรง ส่งเสริมการปฏิบัติตามมาตรฐานและกฎระเบียบ การใช้ถุงมือที่เหมาะสมช่วยให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน กฎระเบียบ และข้อบังคับในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกถุงมือที่เหมาะสมเป็นเรื่องสำคัญที่สุดในการป้องกันมือและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในสถานที่ทำงาน ดังนั้นควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนการเลือกใช้ถุงมือ เพื่อให้ได้รับประโยชน์ที่ดีที่สุดในการป้องกันอันตรายและบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น

4. รองเท้านิรภัยและรองเท้าป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันเท้า ตามกฎกระทรวงฯ ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ได้กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสวมใส่รองเท้าพื้นยางหุ้มข้อชนิดมีส้นหรือรองเท้าพื้นยางหุ้มส้น เป็นมาตรฐานขั้นต่ำ โดยหน่วยงานอาจมีการกำหนดให้มีการใช้ในส่วนของรองเท้านิรภัยและรองเท้าป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า (Electrical Hazard (EH) Footwear) ตามมาตรฐานรองเท้านิรภัย ASTM 2412 (ANSI Z41.1) กำหนดให้รองเท้านิรภัยที่จะนำไปใช้ป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าต้องมีโครงสร้างพื้นรองเท้าสามารถลดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า เมื่อสัมผัสกับวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน โดยให้เป็นมาตรการป้องกันขั้นที่สอง (Secondary Protection) รองจากการปกคลุมหรือห่อหุ้มผิวด้านนอกตัวนำไฟฟ้าด้วยฉนวน หรือกล่าวอีก

รูปที่ 1.7 รองเท้าป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
(ที่มา : https://www.ohswa.or.th/)

นัยหนึ่งรองเท้านิรภัยที่ใช้พื้นและส้นรองเท้าทำด้วยวัสดุไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า มีจุดประสงค์เพื่อนำไปสวมใส่ในบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่บนพื้นไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดหรือในลักษณะไหนก็ตาม เป็นการป้องกันผู้สวมใส่ไม่ให้ถูกไฟฟ้าดูด ทั้งนี้ บริเวณดังกล่าวต้องมีมาตรการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีการหุ้มฉนวนไว้ก่อนหน้านั้นแล้ว

5. ชุดป้องกันกระแสไฟฟ้า (Electrical Insulating Clothing) เป็นอุปกรณ์ป้องกันที่ช่วยปกป้องผู้ปฏิบัติงานจากอันตรายต่างๆ ในที่ทำงาน ซึ่งออกแบบมาเพื่อลดความเสี่ยง ทำจากวัสดุที่มีคุณสมบัติกันไฟฟ้า เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย เหมาะสำหรับงานซ่อมบำรุงในระบบไฟฟ้าแรงสูงหรือการทำงานใกล้แหล่งกระแสไฟฟ้า ชุดประเภทนี้มักใช้ร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันอื่นๆ เช่น ถุงมือป้องกันไฟฟ้าและรองเท้ากันไฟฟ้า

รูปที่ 1.8 ชุดป้องกันกระแสไฟฟ้า (ที่มา : https://www.ohswa.or.th/)

6. เครื่องมือหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (Insulated Tool) เป็นเครื่องมือช่างที่ช่วยปกป้องกันไฟฟ้า 1,000 โวลต์ ได้มาตราฐาน VDE/GS ที่ช่างซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าใช้เพื่อช่วยป้องกันไฟฟ้าและลดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าชอร์ต ประกายไฟฟ้าและการระเบิดจากอาร์ก

รูปที่ 1.9 เครื่องมือหุ้มฉนวนกันไฟฟ้า (ที่มา : https://www.tp-toolsshop.com/)

1.2 ข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า และเครื่องวัดความต้านทาน มีความสำคัญในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุง แต่การใช้งานผิดพลาดอาจทำให้เกิดความเสียหายหรืออันตรายร้ายแรงได้ ดังนั้นจึงควรปฏิบัติตามข้อควรระวัง ดังนี้

1.2.1 การตรวจสอบก่อนใช้งาน ได้แก่

1. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ ตรวจสอบว่าสายวัด (probe) และตัวเครื่องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยฉีกขาดหรือเสียหาย ปลั๊กหรือขั้วต่อไม่มีสนิมหรือสิ่งสกปรก

2. ตรวจสอบแบตเตอรี่ หากเครื่องใช้แบตเตอรี่ควรตรวจสอบว่าแบตเตอรี่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและไม่มีการรั่วซึม

3. การสอบเทียบเครื่องมือ (Calibration) ตรวจสอบว่าเครื่องมือได้รับการสอบเทียบเพื่อความแม่นยำตามระยะเวลาที่กำหนด

1.2.2 การใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ได้แก่

1. เลือกช่วงการวัดที่เหมาะสม ตั้งค่าช่วงวัด (Range) ให้เหมาะสมกับค่าไฟฟ้าที่ต้องการวัด หากไม่แน่ใจควรเริ่มจากช่วงการวัดที่สูงสุดก่อน

2. ระวังการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ ใช้สายวัดที่มีฉนวนป้องกันและเสียบให้แน่นหนา ห้ามสัมผัสปลายสายวัดขณะใช้งาน

3. หลีกเลี่ยงการวัดไฟฟ้าในวงจรเปิด หากจำเป็นต้องวัดแรงดันไฟฟ้าของวงจรที่ยังทำงานอยู่ให้ใช้เครื่องมือที่รองรับการวัดในระบบไฟฟ้าสด (Live Circuit)

4. ห้ามเกินค่ากำหนด หลีกเลี่ยงการใช้งานในระบบไฟฟ้าที่มีค่าแรงดันหรือกระแสเกินกว่าค่าที่เครื่องมือรองรับ

5. ใช้เฉพาะเครื่องมือที่เหมาะสม ใช้เครื่องมือที่ออกแบบมาสำหรับแรงดันหรือกระแสสูงหากวัดในระบบไฟฟ้าแรงสูง

1.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า และเครื่องวัดความต้านทานเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้เครื่องมือมีความแม่นยำและมีอายุการใช้งานยาวนาน การดูแลรักษาที่เหมาะสมยังช่วยลดความเสี่ยงจากการทำงานผิดพลาดหรือเกิดอันตราย

การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มีดังนี้

1.3.1 ตรวจสอบสภาพภายนอก ตรวจดูรอยแตก รอยขีดข่วน หรือส่วนที่ชำรุด เช่น สายวัด (probe) หน้าจอแสดงผล และปุ่มควบคุม ตรวจสอบสายไฟว่ามีรอยขาดหรือฉนวนชำรุดหรือไม่

1.3.2 ทำความสะอาดภายนอก ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำหมาด ๆ เช็ดบริเวณตัวเครื่อง ห้ามใช้น้ำหรือสารเคมีที่กัดกร่อน เช่น แอลกอฮอล์หรือโซลเวนต์

1.3.3 ทำความสะอาดขั้วต่อและสายวัด ใช้ผ้าสะอาดหรือแปรงขนนุ่มเช็ดขั้วต่อสายวัด ห้ามใช้สารเคมีที่อาจกัดกร่อนฉนวน

1.3.4 ป้องกันฝุ่นและความชื้น เก็บเครื่องมือในกล่องหรือซองป้องกันฝุ่นเมื่อไม่ได้ใช้งาน

1.4 การจัดเก็บและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

รูปที่ 1.10 การจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (ที่มา : https://gemini.com/)

การจัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอย่างเหมาะสมช่วยป้องกันความเสียหาย รักษาความแม่นยำ และเพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องมือ

การจัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า มีดังนี้

1.4.1 จัดเก็บในที่เหมาะสม เก็บในพื้นที่แห้ง อุณหภูมิไม่สูงหรือต่ำเกินไป และปราศจากความชื้น หลีกเลี่ยงการเก็บใกล้แหล่งความร้อน เช่น เครื่องทำความร้อน

1.4.2 ใช้กล่องหรือกระเป๋าเก็บ เก็บเครื่องมือในกล่องหรือกระเป๋าที่มาพร้อมกับเครื่อง เพื่อป้องกันฝุ่น การกระแทก และความชื้น หากไม่มีกล่องเดิมให้ใช้กล่องที่มีวัสดุป้องกันแรงกระแทก เช่น โฟม หรือยาง

1.4.3 แยกเก็บเครื่องมือ เก็บเครื่องมือวัดและอุปกรณ์เสริม เช่น สายวัด (probe) และขั้วต่อในช่องที่แยกออกจากกัน เพื่อป้องกันการขีดข่วนหรือการพันกัน

1.4.4 หลีกเลี่ยงแสงแดด ห้ามวางเครื่องมือในที่ที่โดนแสงแดดโดยตรง เพื่อป้องกันความเสียหายต่อพลาสติกหรือหน้าจอ

1.4.5 ติดป้ายหรือจัดระบบการจัดเก็บ จัดระเบียบเครื่องมือในลิ้นชักหรือตู้เก็บโดยติดป้ายกำกับ

สรุปสาระสำคัญบทเรียนที่ 1

การซ่อมแซมรถยนต์ไฟฟ้าต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากไฟฟ้าแรงสูง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบกลไกที่ซับซ้อน ดังนั้น การปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า และเครื่องวัดความต้านทาน มีบทบาทสำคัญในงานตรวจสอบและซ่อมบำรุง แต่การใช้งานที่ไม่เหมาะสมอาจนำไปสู่ความเสียหายหรืออันตรายร้ายแรงได้ การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอย่างสม่ำเสมอช่วยเพิ่มความปลอดภัย ความแม่นยำ และอายุการใช้งาน ทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและการเสียหายของระบบไฟฟ้า การจัดเก็บเครื่องมือวัดในที่ที่เหมาะสมและการใช้งานตามคำแนะนำจึงเป็นหัวใจสำคัญของการปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ

ใบงาน

ใบงานที่ 1
เรื่อง งานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า

ชื่อ-สกุล .....สาขา/ชั้น/กลุ่ม.....
ปฏิบัติวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....เวลา.....ชั่วโมง กำหนด ☐ ส่งงาน ☐ นำเสนองาน .....

■ ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติงาน

ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

■ สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้า
2. ปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

■ สาระสำคัญ

เครื่องมือวัดไฟฟ้าถูกออกแบบมาเพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงสำหรับงานช่างที่มีทั้งความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน แต่ก็ต้องการการดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและพร้อมใช้งานตลอดเวลา อีกทั้งการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้ายังช่วยสร้างความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานและยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้อีกด้วย

■ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้
2. บอกชื่อและหน้าที่อุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานได้
3. เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานได้
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้
5. จัดเก็บอุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดไฟฟ้า
2. อุปกรณ์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ข้อควรระวัง

ในการปฏิบัติงานการดูแลรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าต้องสวมชุด PPE

ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

1. เตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน และเครื่องมือหุ้มฉนวน เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ชุดเครื่องมือสำหรับงานบริการรถไฟฟ้า

เครื่องมือวัดความเป็นฉนวนสายไฟฟ้า

ถุงมือกันไฟฟ้าดูด 400-1,000 โวลต์

เครื่องมือวัดความต้านทานภายในแบตเตอรี่

รองเท้ากันไฟฟ้าดูด

2. เตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

3. ถอดขั้วแบตเตอรี่แรงเคลื่อนต่ำและถอดปลั๊กบริการ