



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตร 2567 ปวส.

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

จัดทำโดย

นายอนุรักษ์ สุขสั๊ก

หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง: กลุ่มสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหา

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice) รหัสวิชา 30100-0003

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice) รหัสวิชา 30100-0003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยเชื่อมโยงมาตรฐานที่ รายวิชากำหนด (-) ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ ติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน
2. เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
3. วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า
4. วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
5. ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป
6. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
7. วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ
8. วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
9. ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
10. ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้พัฒนาหลักสูตรรายวิชา โดยได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาในเรื่อง คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เพื่อเน้นผู้เรียนเกี่ยวกับ ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้ง สามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย ทำให้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ตอบสนองกับผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice) ไม่มากก็น้อย

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ผู้จัดทำ

สารบัญ

หัวข้อหน้า

คำนำ ก

สารบัญ ข

ลักษณะรายวิชา 1

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ 2

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ 3

หน่วยการเรียนรู้ 4

การวางแผนการจัดการเรียนรู้ 5

การวางแผนประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา 6

หน่วยที่ 1 งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 2 งาน เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 3 งาน วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 4 งาน วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 5 งาน ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 6 งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 7 งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 8 งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 9 งาน ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 10 งาน ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice) 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
2. สามารถติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. มีเจตคติที่ดี ปฏิบัติงานอย่างประณีตเรียบร้อย มีระเบียบวินัย อดทน มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย
4. ประยุกต์ใช้การติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการของทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วัสดุ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. ประยุกต์ใช้หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ความต้านทาน ตัวนำฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก โครงสร้างสัญลักษณ์ คุณสมบัติและวงจรใช้งานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป การประกอบและทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: ติดตั้ง ตรวจสอบ ประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน	คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนโดยใช้ข้อมูลเหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด	หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและความต้านทานตัวนำฉนวน	คำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์คุณสมบัติของตัวนำฉนวน
	เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าโดยใช้ข้อมูลเหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด	แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน	ตรวจสอบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน
	วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามแบบแผนผังวงจรไฟฟ้าและมาตรฐานสากล	โครงสร้างสัญลักษณ์และคุณสมบัติทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	อ่านและแปลความหมายโครงสร้างสัญลักษณ์วงจร
ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานความปลอดภัย	เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและวิธีการใช้งาน	ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตรวจวัดค่าในวงจร

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
	ใช้งานเครื่องกำเนิด สัญญาณและ ออสซิลโลสโคป	ใช้งานเครื่องกำเนิด สัญญาณและ ออสซิลโลสโคปโดยใช้ ข้อมูล เหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่ กำหนด	การใช้เครื่องกำเนิด สัญญาณและ ออสซิลโลสโคป	ปรับตั้งและอ่านค่า สัญญาณจาก ออสซิลโลสโคป
	ตรวจสอบการ ทำงานของ เครื่องใช้ไฟฟ้า ขนาดเล็ก	ตรวจสอบการทำงานของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็กตามแผนผัง วงจรไฟฟ้าและ มาตรฐานการปฏิบัติงาน	การทำงานของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็ก	ทดสอบและ ตรวจสอบการ ทำงานของ เครื่องใช้ไฟฟ้า
วิเคราะห์และ แก้ปัญหาประกอบ วงจรควบคุม อุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	วิเคราะห์และ แก้ปัญหา สายไฟฟ้าและ อุปกรณ์ป้องกันใน ระบบ	วิเคราะห์และแก้ปัญหา สายไฟฟ้าและอุปกรณ์ ป้องกันในระบบโดยใช้ ข้อมูล เหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่ กำหนด	สายไฟฟ้า อุปกรณ์ ป้องกันและการต่อ สายดิน	เดินสายไฟฟ้าและ ติดตั้งอุปกรณ์ ป้องกัน
	วิเคราะห์และ แก้ปัญหาวงจร อิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น	วิเคราะห์และแก้ปัญหา วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้นตามแบบ แผนผังวงจรไฟฟ้าและ มาตรฐานการปฏิบัติงาน	วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวิธีการประกอบ	บัดกรีและประกอบ ชิ้นส่วนลงบนวงจร อิเล็กทรอนิกส์

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
	ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ข้อมูล เหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด	วิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าและการทดสอบวงจร	ทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
	ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงานและแผนผังวงจรไฟฟ้า	มาตรฐานการปฏิบัติงานและการประยุกต์ใช้วงจรไฟฟ้า	ประยุกต์ใช้งานวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในงานจริง

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า							
1. คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน	2	2	1	1	0	0	6	6	3		15	2/6	1
2. เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	1	1	1	1	0	0	4	4	2		10	2/6	4
3. วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	1	1	1	0	0	0	3	3	2		8	1/3	7
4. วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	5

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า							
5. ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและ ออสซิลโลสโคป	1	1	2	1	0	0	5	5	3		13	2/6	3
6. ตรวจสอบการทำงานของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	1	0	1	2	0	0	4	4	2		10	1/3	6
7. วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและ อุปกรณ์ป้องกันในระบบ	1	1	2	2	0	0	6	6	3		15	2/6	2
8. วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจร อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1	1	0	1	0	0	3	3	1		7	1/3	8
9. ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	1	1	1	0	0	0	3	3	1		7	1/3	9
10. ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	1	1	0	0	0	0	2	2	1		5	1/3	10

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ	
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้				
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า								
รวม	11	10	11	8	0	0	40	40	20	0	100			
รวมทั้งรายวิชา												100		

ที่มา: [สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ](#) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน	2	6	8
2	เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	2	6	8
3	วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	1	3	4
4	วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	2	6	8
5	ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	2	6	8
6	ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	1	3	4
7	วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ	2	6	8
8	วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1	3	4
9	ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1	3	4
10	ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1	3	4
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		0	0	0
รวมทั้งสิ้น		15	45	60

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. วิธีการประเมิน / 3. เครื่องมือประเมิน / 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
T1	ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	การประเมินความรู้ การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน การสังเกตพฤติกรรม การประเมินความรู้โดยการสอบปากเปล่าและการตรวจคำตอบจากคำถาม การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ตรวจสอบและเปรียบเทียบข้อมูล การสังเกตพฤติกรรมและความสนใจในการเรียนรู้ การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและแบบทดสอบ การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากใบงานและชิ้นงาน การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียนรู้	แบบทดสอบ แบบประเมินผลงานการคำนวณ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบความรู้ แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการ แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม แบบทดสอบย่อย แบบประเมินใบงานและชิ้นงาน	

ST1	↳ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน	การประเมินความรู้ การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน การสังเกตพฤติกรรม	แบบทดสอบ แบบประเมินผลงานการคำนวณแบบสังเกตพฤติกรรม	1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทาน และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนตามโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน 2. คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาวพื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง 3. วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความต้านทานและผลการวิเคราะห์ตัวนำฉนวนกับโจทย์ปัญหาเพื่อ
-----	---	--	---	--

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ยืนยันความถูกต้องได้อย่างแม่นยำ 5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลให้เรียบร้อยเป็นระบบ

ST2	↳ เปรียบเทียบ แหล่งกำเนิด ไฟฟ้าและ อุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้า	การประเมินความรู้โดยการ สอบปากเปล่าและการ ตรวจคำตอบจากคำถาม การประเมินทักษะการ ปฏิบัติงานตรวจสอบและ เปรียบเทียบข้อมูล การ สังเกตพฤติกรรมและความ สนใจในการเรียนรู้	แบบทดสอบความรู้ แบบ ประเมินผลงานการ ปฏิบัติการ แบบสังเกต พฤติกรรมกลุ่ม	1. จัดเตรียมคู่มือการใช้ งานและเอกสารข้อมูล ทางเทคนิคของ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและ อุปกรณ์ป้องกันทาง ไฟฟ้าได้ครบถ้วน 2. อธิบายหลักการทำงาน และลักษณะเฉพาะของ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ประเภทต่าง ๆ จาก เอกสารข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบคุณลักษณะ และหน้าที่การทำงาน ของอุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้าตามข้อมูล ทางเทคนิคได้ถูกต้อง ตามเกณฑ์ 4. เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้ งานระหว่าง แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับ อุปกรณ์ป้องกันทาง ไฟฟ้าในรูปแบบตาราง สรุปได้สมบูรณ์ 5. จัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งาน สรุปผลการ เปรียบเทียบเข้าสู่ระบบ
-----	--	--	---	---

ลำดับ	งานหลัก / งาน ย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน
				จัดเก็บข้อมูลของ รายวิชาได้เป็นระเบียบ เรียบร้อย

ST3	↳ วิเคราะห์ โครงสร้างและ สัญลักษณ์ วงจรไฟฟ้า	การประเมินความรู้ความ เข้าใจจากการตอบคำถาม และแบบทดสอบ การ ประเมินทักษะการ ปฏิบัติงานจากใบงานและ ชิ้นงาน การสังเกต พฤติกรรมและความใส่ใจใน การเรียนรู้	แบบทดสอบย่อย แบบ ประเมินใบงานและชิ้นงาน แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	1. จัดเตรียมคู่มือ วงจรไฟฟ้า แผนผัง บล็อกไดอะแกรม และ อุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับบันทึกผล การศึกษาได้ครบถ้วน ถูกต้องตามรายการที่ กำหนด 2. สำรวจโครงสร้างและ ประเภทของวงจรไฟฟ้า จากแผนผังที่กำหนดได้ ถูกต้องครบถ้วนตาม ลักษณะทางกายภาพ 3. วิเคราะห์การทำงาน และความสัมพันธ์ของ สัญลักษณ์ภายใน วงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง ตามหลักการทาง วิศวกรรมไฟฟ้า 4. ตรวจสอบความถูกต้อง ของการวิเคราะห์ โครงสร้างและ สัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า กับเกณฑ์มาตรฐานได้ ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 5. จัดเก็บแผนผัง คู่มือ และบันทึกผลการ
-----	---	--	---	---

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเข้าแฟ้มเอกสารได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยตามระบบงาน
T2	ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริง 3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการถาม-ตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. การตรวจใบงาน ใบกิจกรรม และใบมอบหมายงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการวัดค่าทางไฟฟ้า	1. แบบประเมินผลงานตามใบงาน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินการปฏิบัติงาน 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรม 1. แบบตรวจผลงาน (ใบงานที่ 1, ใบกิจกรรมที่ 1, ใบมอบหมายงานที่ 1) 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานประเมินตามเกณฑ์	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST4	↳ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริง 3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน	1. แบบประเมินผลงานตามใบงาน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินการปฏิบัติงาน	1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าตามใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง 3. ต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย 4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎีได้อย่างแม่นยำ 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเข้าที่เดิมหลังเสร็จสิ้นการใช้งานเรียบร้อยสมบูรณ์

ST5	↳ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการถาม-ตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. จัดเตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปพร้อมทั้งสายสัญญาณโพรบตามคู่มือปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. วิเคราะห์และแก้ปัญหาต่อสายสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ออสซิลโลสโคปเพื่อเตรียมรับสัญญาณทดสอบได้อย่างถูกต้องตามหลักการ 3. ปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณตามโจทย์กำหนดได้อย่างแม่นยำ 4. ตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเครื่องกำเนิดสัญญาณออสซิลโลสโคป และ
-----	---	---	--	--

ลำดับ	งานหลัก / งาน ย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน
				สายโพรบเข้าที่ให้ เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้น การใช้งานตามระเบียบ ปฏิบัติ

ST6	↳ ตรวจสอบการทำงาน ของเครื่องใช้ไฟฟ้า ขนาดเล็ก	1. การตรวจใบงาน ใบ กิจกรรม และใบมอบหมาย งาน 2. การสังเกต พฤติกรรมการทำงาน และการวัดค่าทางไฟฟ้า	1. แบบตรวจผลงาน (ใบ งานที่ 1, ใบกิจกรรมที่ 1, ใบมอบหมายงานที่ 1) 2. แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานประเมินตาม เกณฑ์	1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์ และคู่มือข้อมูลทาง เทคนิคของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็กครบถ้วนตาม รายการที่กำหนด 2. ตรวจสอบสภาพ ภายนอก สายไฟ และ ขั้วต่อของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็กอย่างละเอียด ถูกต้องก่อนการต่อไฟ 3. วัดค่าความต่อเนื่องทาง ไฟฟ้าและความ ต้านทานภายในของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็กด้วยมัลติมิเตอร์ ถูกต้องตามเกณฑ์ 4. จ่ายแรงดันไฟฟ้าและ วัดค่าแรงดันขณะ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็กทำงานได้อย่าง ถูกต้องและปลอดภัย 5. บันทึกผลการตรวจสอบ การทำงานของ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด เล็กและจัดเก็บ
-----	---	--	---	---

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				เครื่องมือวัดเข้าที่ เรียบร้อยตามมาตรฐาน
T3	วิเคราะห์และ แก้ปัญหา ประกอบวงจร ควบคุมอุปกรณ์ ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	ประเมินความรู้จาก แบบทดสอบและการตอบ คำถาม ประเมินทักษะการ ปฏิบัติงานจากการปฏิบัติ จริง ประเมินคุณลักษณะอัน พึงประสงค์จากพฤติกรรม ระหว่างเรียน การประเมิน ความรู้โดยใช้แบบทดสอบ และการซักถาม การ ประเมินทักษะการ ปฏิบัติงานและการใช้ เครื่องมือวัด การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จากพฤติกรรมระหว่างเรียน 1. การซักถามและตรวจ แบบบันทึกผลการเรียนรู้ 2. การตรวจผลการคำนวณใน ใบงานและใบมอบหมาย งาน 3. การสังเกตและ ประเมินทักษะการ ปฏิบัติการทดสอบวงจรตาม เกณฑ์ 4. การสังเกต พฤติกรรมความสนใจและ ความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงาน การสังเกต พฤติกรรมการทำงาน การตรวจชิ้นงานและผลการ บันทึก	แบบประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ แบบประเมิน พฤติกรรมการทำงาน (Rubrics) แบบประเมิน คุณลักษณะด้านจิตพิสัย แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) แบบ สังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย 1. แบบประเมินใบงานและ แบบบันทึกผลการทดสอบ 2. แบบประเมินใบ มอบหมายงานและการ คำนวณ 3. แบบสังเกตและ ประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) 4. แบบ สังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย แบบประเมินผลการ ปฏิบัติงาน แบบประเมินผล งาน (ใบงาน)	

ST7	↳ วิเคราะห์และแก้ปัญหา สายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ	ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการตอบคำถาม ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติจริง ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน	แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ แบบประเมินพฤติกรรม การปฏิบัติงาน (Rubrics) แบบประเมินคุณลักษณะด้านจิตพิสัย	1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า และสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน 3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติได้อย่างถูกต้อง 4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไข ปัญหาได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และข้อมูลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้
-----	--	--	--	--

ลำดับ	งานหลัก / งาน ย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน
				อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย

ST8	↳ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือวัด การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน	แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	1. จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง 3. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามขั้นตอน 4. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานได้ถูกต้อง 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ คู่มือและเอกสารบันทึกผล
-----	--	---	--	--

ลำดับ	งานหลัก / งาน ย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การ ปฏิบัติงาน
				การวิเคราะห์วงจรเข้าที่ ให้เรียบร้อยตาม ข้อกำหนดของงาน

ST9	↳ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1. การซักถามและตรวจแบบบันทึกผลการเรียนรู้ 2. การตรวจผลการคำนวณในใบงานและใบมอบหมายงาน 3. การสังเกตและประเมินทักษะการปฏิบัติการทดสอบวงจรตามเกณฑ์ 4. การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1. แบบประเมินใบงานและแบบบันทึกผลการทดสอบ 2. แบบประเมินใบมอบหมายงานและการคำนวณ 3. แบบสังเกตและประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score) 4. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	1. จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรควบคุมได้ครบถ้วน ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด 2. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้องตามผังวงจร 3. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ตรงตามเกณฑ์และมาตรฐาน 4. บันทึกผลการทดสอบและเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน 5.
-----	--	---	--	---

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				จัดเก็บเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ และเอกสารบันทึกผลการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าที่ได้ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST10	↳ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน การตรวจชิ้นงาน และผลการบันทึก	แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบประเมินผลงาน (ใบงาน)	1. จัดเตรียมวงจรควบคุมและเครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามมาตรฐานอุปกรณ์ 2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรได้ตรงตามแผนผังที่กำหนด 3. ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์จุดผิดปกติได้อย่างเป็นระบบ 4. ประเมินและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดจนวงจรทำงานได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการ 5. จัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังปฏิบัติงานได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำ ฉนวน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน โดยใช้ข้อมูล เหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน:

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทาน และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนตามโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน

2. คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

3. วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความต้านทานและผลการวิเคราะห์ตัวนำฉนวนกับโจทย์ปัญหาเพื่อยืนยันความถูกต้องได้อย่างแม่นยำ

5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลให้เรียบร้อยเป็นระบบ

2) วิธีประเมิน: การประเมินความรู้ การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน การสังเกตพฤติกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): ใบงานการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทาน แฟ้มข้อมูลดิจิทัลรายงานผลการคำนวณ

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): บันทึกการตอบคำถามและแบบทดสอบความรู้

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ: กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ เน้นพัฒนาสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหาผ่านการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนไฟฟ้า

3.2 คำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวนตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 คำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามคู่มือสูตรและโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวน การคำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า การตรวจสอบผลการคำนวณและผลการวิเคราะห์กับโจทย์ปัญหาเพื่อยืนยันความถูกต้อง และการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัล

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาในงานช่างไฟฟ้าเกี่ยวกับความต้านทานของสายไฟที่ส่งผลต่อความปลอดภัย พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

2. ครูตั้งคำถาม: “เหตุใดสายไฟฟ้าที่มีความยาวและพื้นที่หน้าตัดต่างกันจึงมีค่าความต้านทานไม่เท่ากัน และส่งผลอย่างไรต่อการใช้งาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เนื่องจากความต้านทานแปรผันตามความยาวและแปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัด ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานและความร้อนแตกต่างกัน” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลทางฟิสิกส์และไฟฟ้าสอดคล้องกัน ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามจากประสบการณ์เดิม

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมข้อมูลและสูตรคำนวณค่าความต้านทาน ให้ผู้เรียนร่วมกันสำรวจเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะตามโจทย์ปัญหาที่กำหนด

2. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวน ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติคำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์

3. ผู้เรียนปฏิบัติการวิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าตามโจทย์ในใบงาน พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของผลการคำนวณ

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลการคำนวณและผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานฉนวนจากใบงาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเปรียบเทียบวิธีการคำนวณระหว่างกัน

2. ครูตั้งคำถามสะท้อนคิด: “หากผลการคำนวณค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย จะมีแนวทางการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องตรวจสอบขั้นตอนการคำนวณสูตร ตรวจสอบค่าสภาพต้านทานจำเพาะ และประเมินความเสี่ยงเพื่อหามาตรการป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหล” ยอมรับคำตอบที่อ้างอิงหลักการความปลอดภัยทางไฟฟ้า ให้ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนปัญหาและข้อเสนอแนะ

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการคำนวณค่าความต้านทานทางไฟฟ้า เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของตัวนำฉนวน และขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง

2. ผู้เรียนบันทึกสรุปสาระสำคัญประจำหน่วยและขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณลงในสมุดบันทึก โดยมีครูคอยตรวจสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารและรายงานผลการคำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน ให้ผู้เรียนนำผลงานการคำนวณและวิเคราะห์มาจัดระเบียบและจัดเก็บลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลตามรูปแบบที่กำหนด

2. ครูประเมินผลงานของผู้เรียนจากใบงานและแฟ้มข้อมูลดิจิทัล พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงพัฒนาตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมข้อมูลและสูตรคำนวณค่าความต้านทาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวน

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารและรายงานผลการคำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

บันทึกการตอบคำถามและแบบทดสอบความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงานการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทาน

แฟ้มข้อมูลดิจิทัลรายงานผลการคำนวณ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทาน และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนตามโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน

2. คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

3. วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

4. ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความต้านทานและผลการวิเคราะห์ตัวนำฉนวนกับโจทย์ปัญหาเพื่อยืนยันความถูกต้องได้อย่างแม่นยำ

5. จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลให้เรียบร้อยเป็นระบบ

9.2 วิธีการประเมิน

การประเมินความรู้

การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

การสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบทดสอบ

แบบประเมินผลงานการคำนวณ

แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและ ตัวนำฉนวน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เน้นพัฒนาสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหาผ่านการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนไฟฟ้า

3.2 คำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวนตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 คำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามคู่มือสูตรและโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและข้อมูลพื้นฐาน

1.1 การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าต้องเลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับช่วงการวัดและลักษณะงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ เครื่องมือหลักที่ใช้ได้แก่ มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล หรือโอห์มมิเตอร์สำหรับการวัดค่าความต้านทานทั่วไป

1.2 คู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ (Resistivity) เป็นเอกสารอ้างอิงสำคัญที่ช่างเทคนิคต้องจัดเตรียมไว้ก่อนเริ่มงาน ข้อมูลเหล่านี้ช่วยระบุคุณสมบัติของวัสดุตัวนำและฉนวนที่ใช้งานจริงในระบบไฟฟ้า

1.3 การตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนใช้งานถือเป็นขั้นตอนความปลอดภัยพื้นฐาน ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพสายวัดและแหล่งจ่ายไฟของเครื่องมือ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน

ตัวอย่าง 1: ตารางค่าความต้านทานจำเพาะ: ทองแดงมีค่าประมาณ 1.72×10^{-8} โอห์ม-เมตร, อะลูมิเนียมมีค่าประมาณ 2.82×10^{-8} โอห์ม-เมตร

2. หลักการคำนวณค่าความต้านทานตัวนำไฟฟ้า

2.1 ค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่ สภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุ ความยาวของตัวนำ และพื้นที่หน้าตัดของตัวนำนั้นๆ

2.2 สูตรทางคณิตศาสตร์ที่ใช้คือ $R = \rho(L/A)$ โดยที่ R คือค่าความต้านทาน L คือความยาวของตัวนำ และ A คือพื้นที่หน้าตัด ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงและผกผันตามหลักการฟิสิกส์ไฟฟ้า

2.3 การคำนวณต้องมีความละเอียดและตรวจสอบหน่วยวัดให้เป็นระบบสากลเสมอ เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการแปลงหน่วยจากตารางมิลลิเมตรเป็นตารางเมตร ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการวิเคราะห์ความแม่นยำ

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณ: $R = \rho * (L / A)$ เมื่อ R คือความต้านทาน (Ω), ρ คือสภาพต้านทานจำเพาะ ($\Omega \cdot m$), L คือความยาว (m), A คือพื้นที่หน้าตัด (m^2)

3. การวิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า

3.1 การวิเคราะห์ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้าเป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหลหรือการลัดวงจร

3.2 การเปรียบเทียบผลการวัดกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า เช่น มาตรฐาน วสท. จะช่วยให้ทราบว่าอุปกรณ์นั้นยังคงอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน

3.3 หากค่าความต้านทานที่วัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ผู้ปฏิบัติงานต้องดำเนินการแก้ไขโดยการเปลี่ยนฉนวนหรือซ่อมบำรุงระบบให้กลับมาอยู่ในสภาวะที่ปลอดภัยตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

ตัวอย่าง 1: เกณฑ์มาตรฐาน: สำหรับระบบแรงดันต่ำ ค่าความต้านทานฉนวนขั้นต่ำควรมิ น้อยกว่า 1 เมกะโอห์ม ($M\Omega$) ตามข้อกำหนดความปลอดภัยทั่วไป

4. การตรวจสอบความถูกต้องและการยืนยันผล

4.1 การทดสอบผลการคำนวณทำได้โดยการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากสูตรกับผลการวัดจริงในสถานการณ์จำลอง เพื่อยืนยันความสอดคล้องเชิงตรรกะและเชิงประจักษ์

4.2 เมื่อพบค่าที่ผิดปกติควรตรวจสอบขั้นตอนการคำนวณซ้ำอีกครั้ง ตั้งแต่การแทนค่าตัวแปรไปจนถึงลำดับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากมนุษย์

4.3 การยอมรับข้อเสนอแนะจากการตรวจสอบเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยพัฒนากระบวนการวิเคราะห์ให้มีความแม่นยำยิ่งขึ้น ส่งผลให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในระดับอาชีพได้

ตัวอย่าง 1: ตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์เพื่ คำนวณซ้ำสองครั้ง และเปรียบเทียบกับค่าความต้านทานที่วัดได้จากมิเตอร์เทียบกับค่าทฤษฎี

5. การจัดเก็บเอกสารและรายงานผลในระบบดิจิทัล

5.1 การจัดเก็บเอกสารการคำนวณลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลช่วยให้การสืบค้นข้อมูลในอนาคตมีความสะดวกรวดเร็วและเป็นระบบระเบียบ

5.2 ควรตั้งชื่อไฟล์ข้อมูลให้ชัดเจนโดยระบุ วันที่ สถานที่ และประเภทของอุปกรณ์ที่วัด เพื่อความง่ายในการอ้างอิงและทำรายงานสรุปผลการปฏิบัติงาน

5.3 การรักษาวินัยในการบันทึกข้อมูลอย่างสม่ำเสมอถือเป็นพฤติกรรมมืออาชีพที่แสดงถึงความรับผิดชอบ และช่วยให้หน่วยงานสามารถนำข้อมูลย้อนหลังไปวิเคราะห์อายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

ตัวอย่าง 1: โครงสร้างแฟ้มงาน: /งานช่างไฟฟ้า/2567/รายงานการวัดความต้านทาน/อุปกรณ์
หมายเลข_001.pdf

6. บทสรุป

ใบความรู้เน้นกระบวนการเรียนรู้ด้านการคำนวณค่าความต้านทานไฟฟ้าและการวิเคราะห์ค่าฉนวนตามเกณฑ์มาตรฐานอาชีวศึกษา โดยมุ่งเน้นการใช้สูตรคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง การตรวจสอบผลลัพธ์ผ่านเครื่องมือวัด และการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบในรูปแบบดิจิทัล เพื่อยกระดับความปลอดภัยและมาตรฐานงานวิศวกรรมไฟฟ้า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงคำนวณค่าความต้านทานของสายทองแดงที่มีความยาว 100 เมตร พื้นที่หน้าตัด 2.5 ตารางมิลลิเมตร โดยใช้ค่าสภาพต้านทานจำเพาะมาตรฐาน
2. หากค่าความต้านทานฉนวนที่วัดได้มีค่า 0.5 เมกะโอห์ม ท่านจะวิเคราะห์ความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าอย่างไรตามเกณฑ์มาตรฐาน
3. จงอธิบายขั้นตอนการจัดเก็บไฟล์รายงานผลการวิเคราะห์ให้เป็นมาตรฐานและปลอดภัย

7. อภิธานศัพท์

ค่าสภาพต้านทานจำเพาะ — คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิดในการต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า

พื้นที่หน้าตัด — ขนาดของหน้าตัดของสายไฟที่มีผลต่อการนำกระแสไฟฟ้าและค่าความต้านทาน

ความต้านทานฉนวน — ค่าที่แสดงถึงความสามารถในการป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหลออกจากตัวนำ

ระบบดิจิทัล — รูปแบบการจัดเก็บเอกสารและรายงานผลในสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความเป็นระเบียบ

8. เอกสารอ้างอิง

กตปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำ ฉนวน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เน้นพัฒนาสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหาผ่านการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนไฟฟ้า

3.2 คำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวนตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 คำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามคู่มือสูตรและโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์

5.2 ตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ (Resistivity) ของวัสดุตัวนำและฉนวน

5.3 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (เกณฑ์ความต้านทานฉนวน)

5.4 คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทานไฟฟ้า

5.5 คอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เตรียมข้อมูลวัสดุตัวนำ (ค่าสภาพต้านทานจำเพาะ) และตรวจสอบโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
2. คำนวณค่าความต้านทานตัวนำไฟฟ้า โดยใช้สูตร $R = (\rho * L) / A$
3. ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนเทียบกับมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า
4. เปรียบเทียบผลการคำนวณกับโจทย์เพื่อหาค่าความคลาดเคลื่อนและสรุปผล
5. บันทึกผลการคำนวณและรายงานลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลตามระเบียบที่กำหนด

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องอภิปรายถึงความแตกต่างระหว่างผลการคำนวณทางทฤษฎีกับมาตรฐานความปลอดภัยจริง โดยเน้นว่าค่าความต้านทานที่ต่ำเกินไปในฉนวนอาจส่งผลให้เกิดกระแสรั่วไหลที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการคำนวณผลลัพธ์ การเลือกใช้ค่าคงที่ทางวัสดุศาสตร์อย่างถูกต้อง การวิเคราะห์ความปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐาน และความครบถ้วนเป็นระเบียบของการจัดเก็บเอกสารในแฟ้มดิจิทัล

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมข้อมูลและสูตรคำนวณค่าความต้านทาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง การคำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวน

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารและรายงานผลการคำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน
เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำ ฉนวน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เน้นพัฒนาสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหาผ่านการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 คำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวนตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 คำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามคู่มือสูตรและโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้
ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์
- 5.2 ตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุ (Resistivity Table)
- 5.3 คู่มือมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- 5.4 คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์จัดเก็บเอกสาร
- 5.5 โจทย์ปัญหาที่กำหนด

มาตรฐานงาน (Work Standard)

การคำนวณต้องแม่นยำตามหลักการทางวิศวกรรมไฟฟ้าและผลการวิเคราะห์หาค่าต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในฐานะช่างเทคนิคไฟฟ้าประจำวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย คุณได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบและคำนวณค่าทางไฟฟ้าของสายตัวนำและฉนวนในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบการตั้งค่าหน่วยก่อนคำนวณให้ถูกต้องตามระบบ SI
- ⚠ เปรียบเทียบผลลัพธ์กับค่ามาตรฐานความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด
- ⚠ แต่งกายด้วยชุดปฏิบัติการให้เรียบร้อยและปลอดภัย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1. ศึกษาสูตรคำนวณ $R = \rho * L / A$ และค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุ
- 2. บันทึกค่าที่โจทย์กำหนดและวิเคราะห์หน่วยที่ต้องใช้ในการคำนวณ
- 3. คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำตามโจทย์ปัญหาโดยละเอียด
- 4. วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าเทียบกับมาตรฐานความปลอดภัย
- 5. ทบทวนความถูกต้องของคำตอบและบันทึกผลลงในไฟล์ดิจิทัล

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

- 1. คำนวณค่าความต้านทานของสายตัวนำตามโจทย์ที่ได้รับ
- 2. วิเคราะห์สถานะความปลอดภัยของฉนวนไฟฟ้า

3. จัดทำรายงานผลการคำนวณและวิเคราะห์ในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล
4. นำเสนอผลการตรวจสอบต่อผู้สอน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. สลับแปลงหน่วยพื้นที่หน้าตัดจากมิลลิเมตรยกกำลังสองเป็นตารางเมตร
2. ใช้ค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุผิดประเภท
3. ไม่เปรียบเทียบผลลัพธ์กับมาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. สิ่งที่ได้เรียนรู้จากสูตรคำนวณ
2. ความสำคัญของการเลือกวัสดุตัวนำและฉนวนที่ถูกต้องตามมาตรฐาน
3. แนวทางการนำทักษะไปใช้ในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าจริง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายสูตรและเกณฑ์มาตรฐานได้ถูกต้องแม่นยำครบถ้วน	อธิบายสูตรและเกณฑ์มาตรฐานได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายสูตรได้บ้างแต่ยังไม่สมบูรณ์ตามมาตรฐาน	ไม่สามารถอธิบายสูตรหรือเกณฑ์มาตรฐานได้
S	คำนวณได้ถูกต้องแม่นยำและแสดงขั้นตอนชัดเจน	คำนวณได้ถูกต้องส่วนใหญ่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	คำนวณได้บ้างแต่หน่วยไม่ถูกต้อง	คำนวณไม่ถูกต้องตามหลักการ
A	มีความกระตือรือร้นและใส่ใจในความถูกต้องตลอดการทำงาน	ตั้งใจทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานเสร็จตามกำหนดแต่ขาดความละเอียด	ไม่ให้ความสำคัญกับงานที่ได้รับมอบหมาย
Ap	สามารถวิเคราะห์และสรุปผลตามสถานการณ์จริงได้ดีเยี่ยม	สามารถวิเคราะห์และสรุปผลตามสถานการณ์ได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ผลได้บางส่วน	ไม่สามารถวิเคราะห์และประเมินผลได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การเตรียมเครื่องมือครบถ้วน
- ☐ ความถูกต้องของสูตรที่เลือกใช้
- ☐ ความแม่นยำของการคำนวณ

☐ ความเป็นระเบียบของการจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ใบคำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ฉนวนไฟฟ้า
2. รายงานผลในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำ ฉนวน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เน้นพัฒนาสมรรถนะการคิดและการแก้ปัญหาผ่านการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 คำนวณค่าความต้านทานและวิเคราะห์ตัวนำฉนวนตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 คำนวณค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนตามคู่มือสูตรและโจทย์ปัญหาที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานทางไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย เพื่อประยุกต์ใช้ในงานติดตั้งและตรวจสอบทางไฟฟ้า

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 3 ของการจัดการเรียนการสอน (ก่อนวันสอบปฏิบัติรายภาค)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเอกสารคู่มือสูตรและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุ 2. ดำเนินการคำนวณค่าความต้านทานตัวนำตามโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย 3. วิเคราะห์ค่าความต้านทานฉนวนเทียบกับมาตรฐานความปลอดภัย 4. ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและบันทึกผล 5. จัดเก็บเอกสารและรายงานผลในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลตามโครงสร้างที่กำหนด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทานไฟฟ้า 2. ตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ (Resistivity) ของวัสดุตัวนำและฉนวน 3. มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำหรับการติดตั้งไฟฟ้า 4. โปรแกรมจัดการข้อมูลสำนักงานและระบบจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของการระบุสูตรและผลการคำนวณ 2. ความแม่นยำในการวิเคราะห์ค่าความต้านทานฉนวนเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 3. ความเป็นระเบียบและความสมบูรณ์ของเอกสารรายงานดิจิทัล 4. ความสนใจและตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

- แบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาการคำนวณค่าความต้านทานตัวนำไฟฟ้า
- รายงานการวิเคราะห์ค่าความต้านทานฉนวนเทียบกับมาตรฐานความปลอดภัย
- แฟ้มข้อมูลดิจิทัลที่บันทึกผลการคำนวณและรายงานวิเคราะห์

	ข้อสอบ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 1
	งานหลัก T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST1 คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุสูตรคำนวณค่าความต้านทานและตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้ถูกต้อง
2. อธิบายขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนได้ถูกต้อง
3. คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
4. วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือสาระการเรียนรู้หลักข้อแรกในการจัดเตรียมระบบงานตามเนื้อหาที่กำหนด

- ก. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทาน และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวน
- ข. การวิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
- ค. การคำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาวและพื้นที่หน้าตัด
- ง. การจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทาน และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวน

2. ตัวแปรใดบ้างที่ใช้ในการคำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามสูตรทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหา

- ก. กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า
- ข. อุณหภูมิ ความชื้น และความดันบรรยากาศ
- ค. ความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะ
- ง. ความถี่ ค่าความจุไฟฟ้า และค่าความเหนี่ยวนำ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะ

3. ในการวิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้า จำเป็นต้องนำไปเปรียบเทียบกับสิ่งใดเพื่อให้ทราบผล

- ก. ราคาต้นทุนของวัสดุตัวนำและฉนวน
- ข. ความเร็วในการประมวลผลของแฟ้มข้อมูลดิจิทัล
- ค. จำนวนหน้าของคู่มือสูตรคำนวณทางไฟฟ้า
- ง. เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. หลังจากได้ผลการคำนวณและผลการวิเคราะห์แล้ว ขั้นตอนใดที่ต้องทำเพื่อยืนยันความถูกต้องก่อนจัดเก็บ

- ก. การเปลี่ยนค่าสภาพต้านทานจำเพาะให้เป็นศูนย์
- ข. การตรวจสอบผลการคำนวณและผลการวิเคราะห์กับโจทย์ปัญหา
- ค. การนำไปเผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสาธารณะ
- ง. การทำลายเอกสารชุดเก่าสุดทิ้งทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การตรวจสอบผลการคำนวณและผลการวิเคราะห์กับโจทย์ปัญหา

5. ขั้นตอนสุดท้ายของการปฏิบัติงานตามเนื้อหานี้คือข้อใด

- ก. การจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัล
- ข. การเทียบเคียงตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ
- ค. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- ง. การคำนวณค่าความต้านทานด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัล

6. หากท่านต้องการคำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้า สิ่งแรกที่ต้องจัดเตรียมตามเนื้อหาคืออะไร และมีความสำคัญอย่างไร

ก. จัดเตรียมกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อทดสอบความทนทานของฉนวนโดยตรง

ข. จัดเตรียมแฟ้มข้อมูลดิจิทัลเพื่อพิมพ์รายงานผลลัพธ์ทันทีโดยไม่ต้องคำนวณ

ค. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตร และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและเครื่องมืออ้างอิงในการคำนวณ

ง. จัดเตรียมเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยเพื่อตัดทอนตัวแปรความยาวออก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตร และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและเครื่องมืออ้างอิงในการคำนวณ

7. ในกระบวนการวิเคราะห์ความปลอดภัยทางไฟฟ้า การนำผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ส่งผลต่อการปฏิบัติงานอย่างไรมากที่สุด

ก. ช่วยลดขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าลงครึ่งหนึ่ง

ข. ทำให้สามารถสรุปผลความปลอดภัยและยืนยันความถูกต้องก่อนจัดเก็บลงแฟ้มข้อมูลดิจิทัลได้อย่างแม่นยำ

ค. เพิ่มพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ

ง. ทำให้ไม่ต้องใช้ตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะอีกต่อไป

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำให้สามารถสรุปผลความปลอดภัยและยืนยันความถูกต้องก่อนจัดเก็บลงแฟ้มข้อมูลดิจิทัลได้อย่างแม่นยำ

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ

2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์

3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการคำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามเนื้อหาที่กำหนดมาพอสังเขป

แนวการตอบ / เฉลย:

เริ่มต้นจากการจัดเตรียมเครื่องมือวัด คู่มือสูตร และตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะ จากนั้นนำค่าความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะมาคำนวณด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์

2. จงอธิบายความสำคัญของการตรวจสอบผลการคำนวณและผลการวิเคราะห์กับโจทย์ปัญหา

แนวการตอบ / เฉลย:

มีความสำคัญในการยืนยันความถูกต้องของข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าค่าความต้านทานและผลการวิเคราะห์ฉนวน
เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยก่อนนำไปจัดเก็บรายงานผล

**3. จงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้านทานจำเพาะ ความยาว และพื้นที่หน้าตัด ที่มีผลต่อค่าความ
ต้านทานของตัวนำไฟฟ้า พร้อมยกตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลในขั้นตอนสุดท้าย**

แนวการตอบ / เฉลย:

ค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าแปรผันตรงกับสภาพต้านทานจำเพาะและความยาว แต่แปรผกผันกับ
พื้นที่หน้าตัด ซึ่งต้องนำตัวแปรเหล่านี้มาคำนวณตามสูตร และในขั้นตอนสุดท้ายต้องจัดเก็บเอกสารการคำนวณ
พร้อมรายงานผลลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลอย่างเป็นระบบ

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

งานย่อย: ST1 คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น				
ST1	↳ คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน(1 แผน)				
ST1.1	จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า คู่มือสูตรคำนวณค่าความต้านทาน และ ตารางค่าสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนตามโจทย์ปัญหาที่กำหนด	☐	☐	☐	☐
ST1.2	คำนวณค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าตามความยาว พื้นที่หน้าตัด และสภาพต้านทานจำเพาะของวัสดุด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์	☐	☐	☐	☐
ST1.3	วิเคราะห์ค่าความต้านทานของฉนวนไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐
ST1.4	ตรวจสอบผลการคำนวณค่าความต้านทานและผลการวิเคราะห์ตัวนำฉนวนกับโจทย์ปัญหาเพื่อยืนยันความถูกต้อง	☐	☐	☐	☐
ST1.5	จัดเก็บเอกสารการคำนวณและรายงานผลการวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวนลงในแฟ้มข้อมูลดิจิทัลให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

งานย่อย: ST1 คำนวณและวิเคราะห์ค่าความต้านทานและตัวนำฉนวน

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจศึกษาคู่มือสูตรคำนวณและตารางค่าสภาพ ต้านทานจำเพาะของวัสดุตัวนำและฉนวนได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขศักดิ์)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือและมาตรฐานทางเทคนิคได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าโดยใช้ข้อมูลเหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ครบถ้วน 2. อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ จากเอกสารข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้องตามเกณฑ์ 4. เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าในรูปแบบตารางสรุปได้สมบูรณ์ 5. จัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชาได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: การประเมินความรู้โดยการสอบปากเปล่าและการตรวจคำตอบจากคำถาม การประเมินทักษะการปฏิบัติงานตรวจสอบและเปรียบเทียบข้อมูล การสังเกตพฤติกรรมและความสนใจในการเรียนรู้

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): ชิ้นงานตารางเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า รายงานการตรวจสอบคุณลักษณะทางเทคนิคและไฟล์งานที่จัดเก็บในระบบ

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): บันทึกการตอบคำถามและสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.2 ตรวจสอบและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคเพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้หลักประกอบด้วยการศึกษาและจัดเตรียมคู่มือการใช้งาน เอกสารข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า การอธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ การตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามข้อมูลทางเทคนิค การเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าในรูปแบบตารางสรุป รวมถึงการจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์ปัญหาความเสียหายของระบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมที่เกิดจากการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไม่เหมาะสม พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
2. ครูใช้คำถาม: “จากภาพสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในการป้องกันความเสียหายของระบบ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าในระบบ ส่วนอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าหรือป้องกันความผิดปกติเมื่อเกิดปัญหา เพื่อความปลอดภัยในระบบไฟฟ้า” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการทางไฟฟ้า
3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าในงานเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมบันทึกประเด็นปัญหาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และสาธิตวิธีการสืบค้นข้อมูลลักษณะเฉพาะจากเอกสารข้อมูลทางเทคนิค ผู้เรียนสังเกตและบันทึกขั้นตอนการตรวจสอบ
2. ผู้เรียนปฏิบัติงานกลุ่มโดยใช้ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานตามข้อมูลทางเทคนิค
3. ครูคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องในการปฏิบัติงานตรวจสอบคุณลักษณะของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าของผู้เรียนแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการตรวจสอบคุณลักษณะของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้อีกกับเพื่อนกลุ่มอื่น
2. ครูใช้คำถาม: “เหตุใดอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าแต่ละประเภทจึงมีลักษณะเฉพาะและหน้าที่การทำงานที่แตกต่างกันเมื่อใช้งานร่วมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เนื่องจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละประเภทมีระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกัน อุปกรณ์ป้องกันจึงต้องถูกออกแบบให้มีคุณลักษณะและฟังก์ชันที่เหมาะสมกับการทำงานเพื่อความปลอดภัย” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิคสนับสนุน
3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสะท้อนผลการปฏิบัติงานและบันทึกข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเพื่อนำไปปรับปรุงข้อมูลในตารางสรุปการเปรียบเทียบ

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปหลักการการทำงานของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า พร้อมจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งาน

2. ครูใช้คำถาม: “การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้ามีประโยชน์อย่างไรต่อการปฏิบัติงานด้านอิเล็กทรอนิกส์” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานความปลอดภัยและลักษณะงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง

3. ผู้เรียนบันทึกสรุปองค์ความรู้ลงในสมุดบันทึกประจำตัว พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสรุปตามใบความรู้ที่กำหนด

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบ เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูลทางเทคนิค

2. ผู้เรียนจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชาตามขั้นตอนที่กำหนด

3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนนำไปพัฒนาการปฏิบัติงานในครั้งต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบ

เอกสารข้อมูลทางเทคนิคและคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

บันทึกการตอบคำถามและสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ชิ้นงานตารางเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

รายงานการตรวจสอบคุณลักษณะทางเทคนิคและไฟล์งานที่จัดเก็บในระบบ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ครบถ้วน
2. อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ จากเอกสารข้อมูลได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามข้อมูลทางเทคนิคได้ถูกต้องตามเกณฑ์
4. เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าในรูปแบบตารางสรุปได้สมบูรณ์
5. จัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชาได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

การประเมินความรู้โดยการสอบปากเปล่าและการตรวจคำตอบจากคำถาม

การประเมินทักษะการปฏิบัติงานตรวจสอบและเปรียบเทียบข้อมูล

การสังเกตพฤติกรรมและความสนใจในการเรียนรู้

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบทดสอบความรู้

แบบประเมินผลงานการปฏิบัติการ

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือและมาตรฐานทางเทคนิคได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.2 ตรวจสอบและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคเพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การเตรียมความพร้อมและคู่มือทางเทคนิค

1.1 การจัดการเอกสารคู่มือการใช้งาน (Manual) และเอกสารข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet) เป็นขั้นตอนพื้นฐานที่สำคัญในการปฏิบัติงานไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจในคุณลักษณะของอุปกรณ์ก่อนเริ่มใช้งานจริง

1.2 เอกสารทางเทคนิคประกอบด้วยข้อมูลจำเพาะ เช่น พิกัดแรงดัน พิกัดกระแส และขีดจำกัดการใช้งาน ซึ่งผู้ศึกษาต้องระบุชื่ออุปกรณ์ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

1.3 การจัดเตรียมเอกสารอย่างเป็นระบบช่วยให้การตรวจสอบและการบำรุงรักษาในอนาคตมีความแม่นยำและปลอดภัยตามมาตรฐานสากล

ตัวอย่าง 1: ตารางรายการตรวจสอบเอกสาร: 1. คู่มือผู้ผลิต (User Manual) 2. เอกสารข้อมูลจำเพาะ (Datasheet) 3. แบบวงจร (Schematic Diagram)

2. หลักการทำงานและประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

2.1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่แปลงพลังงานรูปแบบอื่นให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้า เช่น การแปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.2 เซลล์ไฟฟ้าเคมีและแบตเตอรี่จัดเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เก็บสะสมพลังงานในรูปแบบเคมีและจ่ายออกมาในรูปไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อใช้กับอุปกรณ์พกพาหรือระบบสำรองไฟ

2.3 การเข้าใจลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดแต่ละประเภทจะช่วยให้การเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของโหลดและสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง

ตัวอย่าง 1: ประเภทแหล่งกำเนิด: 1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) 2. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Photovoltaic Cell) 3. แบตเตอรี่ (Battery)

3. อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและหน้าที่การทำงาน

3.1 อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า เช่น ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์ มีหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าออกจากวงจรเมื่อเกิดภาวะผิดปกติ เช่น กระแสเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร

3.2 การตรวจสอบหน้าที่การทำงานต้องดูจากข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับค่าพิกัดการตัดกระแส (Interrupting Capacity) และเวลาในการตอบสนองเพื่อให้มั่นใจว่าจะปกป้องอุปกรณ์ได้ทันทั่วทั้ง

3.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องตระหนักถึงความสำคัญของอุปกรณ์ป้องกัน เพราะเป็นด่านแรกในการรักษาความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าและชีวิตของผู้ใช้งาน

ตัวอย่าง 1: อุปกรณ์ป้องกัน: ฟิวส์ (Fuse) ทำงานด้วยการหลอมละลายของเส้นลวด, เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ทำงานด้วยกลไกแม่เหล็กหรือความร้อน

4. การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน

- 4.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดและอุปกรณ์ป้องกัน ช่วยให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละชนิดในโครงสร้างของระบบไฟฟ้า
- 4.2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าทำหน้าที่จ่ายพลังงานให้แก่ระบบ ในขณะที่อุปกรณ์ป้องกันทำหน้าที่บริหารจัดการความปลอดภัยเมื่อระบบมีความผิดปกติเกิดขึ้น
- 4.3 การจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดจะช่วยให้สามารถเลือกใช้ใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดต้นทุนในการบำรุงรักษา

ตัวอย่าง 1: ตารางเปรียบเทียบ: ข้อดีของแหล่งกำเนิดคือการสร้างพลังงาน แต่ข้อจำกัดของอุปกรณ์ป้องกันคืออาจเกิดความเสียหายได้หากเลือกขนาดพิกัดไม่เหมาะสมกับโหลด

5. การจัดเก็บเอกสารและระบบสารสนเทศ

- 5.1 การจัดเก็บเอกสารทางเทคนิคและผลการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบสารสนเทศของวิทยาลัย เป็นการสร้างคลังความรู้ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้สะดวกและรวดเร็ว
- 5.2 ระบบการจัดเก็บข้อมูลควรมีการจำแนกหมวดหมู่ตามประเภทของอุปกรณ์เพื่อความเป็นระเบียบและง่ายต่อการสืบค้นข้อมูลในอนาคต
- 5.3 การปลูกฝังนิสัยการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระบบถือเป็นทักษะที่จำเป็นในวิชาชีพช่างไฟฟ้าสำหรับการทำงานร่วมกับผู้อื่นในอนาคต

ตัวอย่าง 1: โครงสร้างโฟลเดอร์: [รหัสวิชา] > [ประเภทอุปกรณ์] > [คู่มือเทคนิค] > [สรุปผลการเปรียบเทียบ]

6. บทสรุป

ใบความรู้เน้นการศึกษามุมมองที่และการเลือกใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าอย่างถูกต้อง โดยให้ความสำคัญกับการอ่านเอกสารทางเทคนิค การวิเคราะห์หลักการทำงาน และการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าในระดับวิชาชีพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงระบุหน้าที่หลักของเซอร์กิตเบรกเกอร์เมื่อเทียบกับฟิวส์
2. เหตุใดจึงต้องศึกษาเอกสารทางเทคนิคก่อนการติดตั้งหรือใช้งานแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
3. จงเขียนตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดระหว่างแบตเตอรี่และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7. อภิธานศัพท์

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า — อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงพลังงานรูปอื่นให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

อุปกรณ์ป้องกัน — อุปกรณ์ที่ใช้ตัดวงจรไฟฟ้าอัตโนมัติเมื่อเกิดสภาวะกระแสเกินหรือลัดวงจร

เอกสารข้อมูลทางเทคนิค — เอกสารที่ระบุรายละเอียดค่าพิกัดและคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์จากผู้ผลิต

พิกัดกระแส — ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่อุปกรณ์สามารถทนได้หรือทำงานได้อย่างปกติ

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือและมาตรฐานทางเทคนิคได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.2 ตรวจสอบและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคเพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คู่มือการใช้งานแหล่งกำเนิดไฟฟ้า (Datasheet)

5.2 เอกสารข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า (Circuit Breaker, Fuse, SPD)

5.3 คอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูล (Google Drive/Cloud Storage)

5.4 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์)

5.5 แบบฟอร์มตารางสรุปเปรียบเทียบข้อมูล

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าเพื่อระบุชื่อรุ่นและคุณลักษณะเฉพาะ
2. วิเคราะห์หลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละประเภท (เช่น แบตเตอรี่, แผงโซลาร์เซลล์, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า) จากเอกสาร
3. ตรวจสอบหน้าที่การทำงานและพิกัดความปลอดภัยของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าโดยเทียบกับค่ามาตรฐานในเอกสารทางเทคนิค
4. จัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และลักษณะการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
5. จัดเก็บเอกสาร ข้อมูลทางเทคนิค และไฟล์งานสรุปผลลงในระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชาตามโครงสร้างที่กำหนด

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันให้เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เพื่อป้องกันความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าและสร้างความปลอดภัยในงานอาชีพ โดยสรุปผลการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคกับสถานการณ์การใช้งานจริง

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์, ความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูลลงตารางเปรียบเทียบ, ความครบถ้วนในการจัดเก็บเอกสารในระบบ, และความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบ

เอกสารข้อมูลทางเทคนิคและคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือและมาตรฐานทางเทคนิคได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคเพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คู่มือการใช้งาน (Manual) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน

5.2 เอกสารข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet)

5.3 คอมพิวเตอร์และระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา

5.4 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) สำหรับงานไฟฟ้า

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ผู้เรียนสามารถระบุหลักการทำงาน ตรวจสอบคุณลักษณะ และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามมาตรฐานทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในฐานะช่างเทคนิคไฟฟ้าประจำวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ท่านได้รับมอบหมายให้จัดทำฐานข้อมูลทางเทคนิคของ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน เพื่อเตรียมความพร้อมในการซ่อมบำรุงและติดตั้งระบบไฟฟ้าในสถานศึกษา

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠️ สวมรองเท้าเซฟตี้ขณะปฏิบัติงาน

⚠️ ห้ามสัมผัสจุดจ่ายไฟฟ้าโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน

⚠️ จัดเก็บเอกสารและอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบหลังใช้งานเสร็จ

⚠️ ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. รวบรวมคู่มือและข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน
2. ศึกษาหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์แต่ละชนิด
3. ตรวจสอบหน้าที่การทำงานตามข้อมูลทางเทคนิคที่ระบุในคู่มือ
4. วิเคราะห์ข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งาน เพื่อจัดทำตารางเปรียบเทียบ
5. จัดเก็บไฟล์งานและเอกสารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. สรุปประเภทของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันลงในแบบฟอร์มที่กำหนด
2. จัดทำตารางเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด ของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
3. บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์เข้าสู่ไฟล์เดอร์ส่วนกลางของรายวิชา

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ระบุหน้าที่ของอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าคลาดเคลื่อนจากคู่มือ
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลไม่ครอบคลุมทั้งด้านข้อดีและข้อจำกัด
3. การตั้งชื่อไฟล์งานไม่เป็นไปตามมาตรฐานการจัดเก็บข้อมูลของวิชา

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. อุปกรณ์ชนิดใดที่มีความสำคัญที่สุดต่อระบบไฟฟ้าในสถานศึกษา และเพราะเหตุใด
2. อุปสรรคในการอ่านเอกสารข้อมูลทางเทคนิคคืออะไร และแก้ไขอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายหลักการและจำแนกหน้าที่ของอุปกรณ์ได้ถูกต้องแม่นยำทุกรายการ	อธิบายหลักการและจำแนกหน้าที่ของอุปกรณ์ได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด	อธิบายหลักการและจำแนกหน้าที่ได้บ้าง แต่ยังมีข้อผิดพลาดในรายละเอียด	ไม่สามารถอธิบายหลักการหรือจำแนกหน้าที่ของอุปกรณ์ได้
S	ตรวจสอบคุณลักษณะและจัดเก็บข้อมูลได้ตามมาตรฐานอย่างครบถ้วน	ตรวจสอบคุณลักษณะและจัดเก็บข้อมูลได้ถูกต้องตามขั้นตอน	ตรวจสอบคุณลักษณะได้ แต่การจัดเก็บข้อมูลยังมีข้อผิดพลาด	ไม่สามารถตรวจสอบคุณลักษณะหรือจัดเก็บข้อมูลได้
A	มีความสนใจ ตั้งใจ และตระหนักถึงความสำคัญของความปลอดภัยตลอดเวลา	มีความสนใจและตั้งใจปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างสม่ำเสมอ	สนใจปฏิบัติงานในระดับพื้นฐานตามคำแนะนำของครู	ขาดความสนใจและไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย
Ap	ประยุกต์ใช้ข้อมูลทางเทคนิคเพื่อตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง	ดำเนินการเปรียบเทียบและจัดทำตารางข้อมูลได้ครบถ้วน	ดำเนินการเปรียบเทียบได้ แต่ตารางข้อมูลขาดความสมบูรณ์	ไม่สามารถนำข้อมูลทางเทคนิคมาเปรียบเทียบได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการเลือกใช้เอกสารทางเทคนิคของผู้เรียน
- ☐ ประเมินความถูกต้องของตารางเปรียบเทียบ
- ☐ ตรวจสอบการจัดเก็บไฟล์งานในระบบจัดเก็บข้อมูล
- ☐ ให้คำแนะนำระหว่างการศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางเทคนิค

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. เอกสารข้อมูลทางเทคนิคที่ผ่านการสรุป
2. ตารางเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
3. ไฟล์งานที่จัดเก็บในระบบของรายวิชา

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน ทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือและมาตรฐานทางเทคนิคได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคเพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.4 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และสรุปข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า เพื่อนำไปสู่การใช้งานที่ถูกต้องตามหลักวิชาชีพช่างไฟฟ้า

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ถัดไปก่อนเวลา 16.30 น.

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือและเอกสารทางเทคนิคของอุปกรณ์ที่กำหนดให้ครบถ้วน 2. บันทึกข้อมูลคุณลักษณะและหลักการทำงานลงในแบบฟอร์มที่กำหนด 3. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์แต่ละประเภทอย่างเป็นระบบ 4. สร้างตารางสรุปผลการเปรียบเทียบเชิงวิชาการ 5. จัดเก็บไฟล์งานและเอกสารเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชาตามลำดับขั้นตอน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือการใช้งาน (Manual) ประจำอุปกรณ์ที่ได้รับมอบหมาย 2. เอกสารข้อมูลทางเทคนิค (Datasheet) จากผู้ผลิต 3. ระบบจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ของรายวิชา 4. ฐานข้อมูลมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ (20%) 2. ความแม่นยำในการอธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะ (30%) 3. คุณภาพและความครบถ้วนของตารางเปรียบเทียบข้อมูล (30%) 4. ความเป็นระเบียบและการจัดเก็บไฟล์งานในระบบตามขั้นตอนที่กำหนด (20%)

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานสรุปข้อมูลคุณลักษณะทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า
2. รายงานสรุปผลการตรวจสอบหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
3. ตารางเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า
4. สำเนาไฟล์ดิจิทัลที่จัดเก็บในระบบของรายวิชาเรียบร้อยแล้ว

	ข้อสอบ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 2
	งานหลัก T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST2 เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
3. ใช้คู่มือและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคเพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
4. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือสาระการเรียนรู้หลักในการศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามเนื้อหาที่กำหนด

- ก. การซ่อมแซมแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก
- ข. การจัดเตรียมคู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิค
- ค. การออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงสูงสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม
- ง. การติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเตรียมคู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

2. การดำเนินการใดเกี่ยวข้องโดยตรงกับการศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ

- ก. การสร้างโรงงานต้นแบบผลิตไฟฟ้า
- ข. การจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าให้แก่ผู้บริโภค
- ค. การคำนวณต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้า
- ง. การอธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การอธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะ

3. ในการตรวจสอบคุณลักษณะของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ต้องยึดถือสิ่งใดเป็นเกณฑ์หลัก

- ก. ข้อมูลทางเทคนิค
- ข. ราคาตลาดของอุปกรณ์
- ค. ความสวยงามภายนอก
- ง. ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ข้อมูลทางเทคนิค

4. รูปแบบใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

- ก. แผนภาพความคิดแบบใยแมงมุม
- ข. เรียงความบรรยายยาว
- ค. ตารางสรุป
- ง. ผังงานกระบวนการผลิต

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ตารางสรุป

5. ขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินงานตามเนื้อหาที่กำหนดคือข้อใด

- ก. การจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา
- ข. การทำลายเอกสารที่ไม่ใช้แล้ว
- ค. การทดสอบการใช้งานจริงในห้องปฏิบัติการ
- ง. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา

6. หากท่านต้องการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ข้อมูลใดมีความจำเป็นมากที่สุดที่จะต้องศึกษามาก่อน

- ก. ประวัติความเป็นมาของบริษัทผู้ผลิต

ข. ตารางการบำรุงรักษาประจำปี

ค. คู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

ง. รายชื่อผู้จำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — คู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิค

7. ข้อใดแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ถูกต้องระหว่างหน้าที่ของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้ากับข้อมูลทางเทคนิค

ก. หน้าที่การทำงานถูกกำหนดขึ้นตามความต้องการของผู้ซื้อโดยไม่ต้องอ้างอิงข้อมูลทางเทคนิค

ข. ข้อมูลทางเทคนิคใช้สำหรับอ้างอิงเฉพาะตอนซื้อขาย ไม่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการทำงาน

ค. หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันจะเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมโดยไม่สนใจข้อมูลทางเทคนิค

ง. การตรวจสอบหน้าที่การทำงานต้องสอดคล้องและเป็นไปตามข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์นั้น ๆ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การตรวจสอบหน้าที่การทำงานต้องสอดคล้องและเป็นไปตามข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์นั้น ๆ

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ

2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์

3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการศึกษาและจัดเตรียมคู่มือการใช้งานรวมถึงเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

การศึกษาและจัดเตรียมคู่มือการใช้งานและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสเปก หลักการทำงาน ข้อจำกัด และข้อควรระวัง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเลือกใช้งาน ตรวจสอบ และเปรียบเทียบอุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. จงอธิบายแนวทางในการเปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามสาระการเรียนรู้ที่กำหนด

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวทางในการเปรียบเทียบทำได้โดยการนำข้อมูลทางเทคนิค หลักการทำงาน และลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละประเภท มาวิเคราะห์ร่วมกับคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า จากนั้นนำมาสังเคราะห์และสรุปผลในรูปแบบตารางสรุป เพื่อให้เห็นภาพรวมของข้อดี ข้อจำกัด และขอบเขตการใช้งานที่เหมาะสมของอุปกรณ์แต่ละชนิดได้อย่างชัดเจน

3. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการจัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา จงวิเคราะห์และอธิบายผลที่ได้

แนวการตอบ / เฉลย:

การจัดเก็บเอกสาร คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลเข้าสู่ระบบของรายวิชาช่วยให้เกิดการจัดการความรู้ที่เป็นระบบ ส่งผลดีคือทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้ง่าย ป้องกันการสูญหายของข้อมูล ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในการศึกษาค้นคว้าหรือนำไปต่อยอดในการปฏิบัติงานจริง รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ของรายวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

งานย่อย: ST2 เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น				
ST2	↳ เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า(1 แผน)				
ST2.1	จัดเตรียมคู่มือการใช้งาน เอกสารข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าสำหรับการใช้ในการศึกษา	☐	☐	☐	☐
ST2.2	อธิบายหลักการทำงานและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ จากเอกสารข้อมูล	☐	☐	☐	☐
ST2.3	ตรวจสอบคุณลักษณะและหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าตามข้อมูลทางเทคนิค	☐	☐	☐	☐
ST2.4	เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าในรูปแบบตารางสรุป	☐	☐	☐	☐
ST2.5	จัดเก็บเอกสารข้อมูล คู่มือ และไฟล์งานสรุปผลการเปรียบเทียบเข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลของรายวิชา	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

งานย่อย: ST2 เปรียบเทียบแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจศึกษาข้อมูลทางเทคนิคของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐานงานพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามแบบแผนผังวงจรไฟฟ้าและมาตรฐานสากล

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า แผนผังบล็อกไดอะแกรม และอุปกรณ์เครื่องเขียนสำหรับบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าถูกต้องตามรายการที่กำหนด 2. สืบค้นโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้าจากแผนผังที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วนตามลักษณะทางกายภาพ 3. วิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมไฟฟ้า 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้ากับเกณฑ์มาตรฐานได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 5. จัดเก็บแผนผังคู่มือ และบันทึกผลการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเข้าแฟ้มเอกสารได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยตามระบบงาน

2) วิธีประเมิน: การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและแบบทดสอบ การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากใบงานและชิ้นงาน การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียนรู้

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): ใบงานที่ 1 และใบมอบหมายงานที่ 1 การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): แบบทดสอบความรู้และบันทึกการตอบคำถามเรื่องโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ: ประยุกต์ใช้ในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในการปฏิบัติงานจริง

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า
- 3.2 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อเตรียมข้อมูลโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

- 4.2.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าและโครงสร้างตามคู่มือวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

- 4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือและแผนผังวงจรไฟฟ้าอย่างตั้งใจได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรม การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน และการจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระบบ

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาตัวอย่างงานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าในอุตสาหกรรมที่พบความผิดพลาดเนื่องจากความเข้าใจในสัญลักษณ์และโครงสร้างวงจรไฟฟ้าคลาดเคลื่อน พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ให้ผู้เรียนศึกษาประกอบการพิจารณา
2. ครูตั้งคำถาม: “เหตุใดช่างเทคนิคจึงต้องศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรมก่อนเริ่มปฏิบัติงานสำรวจโครงสร้างวงจร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้ทราบตำแหน่งและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละตัว ช่วยลดความเสี่ยงในการวิเคราะห์ผิดพลาด และทำงานได้อย่างปลอดภัย” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับงานช่าง
3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของคู่มือวงจรไฟฟ้า และช่วยกันสรุปประเด็นปัญหาที่มักเกิดขึ้นจากการอ่านสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าผิดพลาด เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการเรียนในขั้นต่อไป

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า และใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งสาธิตวิธีการใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมในการแกะรอยโครงสร้างวงจรไฟฟ้าให้ผู้เรียนสังเกต
2. ผู้เรียนปฏิบัติงานกลุ่มโดยใช้ใบกิจกรรมที่ 1 เพื่อสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้าจากแผนผังที่กำหนด พร้อมทั้งบันทึกชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ลงในสมุดบันทึก
3. ผู้เรียนลงมือทำใบงานที่ 1 โดยใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมและคู่มือวงจรไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้าตามขั้นตอนที่กำหนด ครูเดินสำรวจให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อพบจุดที่ผู้เรียนปฏิบัติคลาดเคลื่อน

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน พร้อมแลกเปลี่ยนมุมมองกับเพื่อนกลุ่มอื่น
2. ครูตั้งคำถามสะท้อนคิด: “ความท้าทายที่สุดในการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างสัญลักษณ์กับโครงสร้างวงจรไฟฟ้าในกลุ่มคืออะไร และแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ความสับสนในสัญลักษณ์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใกล้เคียงกัน แก้ไขโดยการย้อนกลับไปตรวจสอบคู่มือวงจรไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับบล็อกไดอะแกรมอย่างละเอียด” ยอมรับแนวทางแก้ไขปัญหาลักษณะอื่นที่มีเหตุผล
3. ผู้เรียนร่วมกันวิพากษ์ผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่นโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด พร้อมจดบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงผลงานของตนเองให้ถูกต้องสมบูรณ์

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูตั้งคำถามสรุปยอด: “การตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้ากับเกณฑ์มาตรฐานมีแนวทางปฏิบัติอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสัญลักษณ์

ในแผนผังกับหน้าที่การทำงานจริงตามคู่มือวงจรไฟฟ้า พร้อมบันทึกผลอย่างเป็นระบบ” ให้ผู้เรียนตอบโดยอ้างอิงจากผลงานจริงของตน

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการสำคัญของการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า รวมถึงขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระเบียบ ครูช่วยเติมเต็มข้อสรุปให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดระเบียบและจัดเก็บเอกสารวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติจัดเก็บแผนผัง คู่มือ และบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารประจำตัวตามระบบงานช่าง

2. ผู้เรียนส่งมอบชิ้นงาน ใบงานที่ 1 และใบมอบหมายงานที่ 1 พร้อมทั้งประเมินตนเองตามแบบประเมินผลงาน โดยครูตรวจสอบและประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ประจำแผน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดระเบียบและจัดเก็บเอกสารวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

คู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบทดสอบความรู้และบันทึกการตอบคำถามเรื่องโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 1 และใบมอบหมายงานที่ 1 การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า แผนผังบล็อกไดอะแกรม และอุปกรณ์เครื่องเขียนสำหรับบันทึกผลการศึกษได้ครบถ้วนถูกต้องตามรายการที่กำหนด
2. สำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้าจากแผนผังที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วนตามลักษณะทางกายภาพ
3. วิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมไฟฟ้า
4. ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้ากับเกณฑ์มาตรฐานได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
5. จัดเก็บแผนผัง คู่มือ และบันทึกผลการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเข้าแฟ้มเอกสารได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยตามระบบงาน

9.2 วิธีการประเมิน

การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและแบบทดสอบ

การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากใบงานและชิ้นงาน

การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียนรู้

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบทดสอบย่อย

แบบประเมินใบงานและชิ้นงาน

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐานงานพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในการปฏิบัติงานจริง

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า
- 3.2 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อเตรียมข้อมูลโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

- 4.2.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าและโครงสร้างตามคู่มือวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

- 4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือและแผนผังวงจรไฟฟ้าอย่างตั้งใจได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การเตรียมข้อมูลและคู่มือวงจรไฟฟ้า

1.1 การวิเคราะห์วงจรเริ่มต้นด้วยการรวบรวมคู่มือทางเทคนิค (Technical Manual) และแผนผังวงจรไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปฏิบัติงาน

1.2 บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงโครงสร้างภาพรวมและการเชื่อมต่อกันระหว่างส่วนประกอบหลักของระบบไฟฟ้า ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมองเห็นลำดับการทำงานและทิศทางของสัญญาณได้อย่างชัดเจน

1.3 อุปกรณ์สำนักงานและเครื่องเขียนที่จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมให้พร้อมสำหรับการบันทึกผลการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การจัดการข้อมูลมีความถูกต้องและเป็นระเบียบตามมาตรฐานที่กำหนด

ตัวอย่าง 1: รายการจัดเตรียม: 1. คู่มือซ่อมบำรุง, 2. บล็อกไดอะแกรมของระบบ, 3. แบบฟอร์มบันทึกผลการวิเคราะห์, 4. ปากกาและอุปกรณ์เครื่องเขียน

2. การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า

2.1 การสำรวจวงจรต้องดำเนินการตามแผนผังที่กำหนดไว้ เพื่อจำแนกประเภทของวงจรว่าเป็นวงจรอนุกรม วงจรขนาน หรือวงจรผสม ซึ่งมีผลต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

2.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องระบุส่วนประกอบย่อยภายในวงจร เช่น แหล่งจ่ายไฟ อุปกรณ์ควบคุม อุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์บริโภคนไฟฟ้า เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างพื้นฐานอย่างครบถ้วน

2.3 การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบแต่ละส่วนช่วยให้เห็นภาพลักษณ์ของระบบไฟฟ้าในสถานะปกติ และเตรียมพร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ตัวอย่าง 1: ประเภทของวงจร: วงจรอนุกรม (Series Circuit) มีเส้นทางการไหลของกระแสเพียงทางเดียว, วงจรขนาน (Parallel Circuit) มีเส้นทางการไหลของกระแสหลายทางแยกกัน

3. การวิเคราะห์สัญลักษณ์และทิศทางการทำงาน

3.1 สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าเป็นภาษาสากลที่กำหนดขึ้นตามมาตรฐานสากล เช่น IEC หรือ ANSI ผู้เรียนต้องมีความแม่นยำในการแปลความหมายสัญลักษณ์เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการต่อวงจร

3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ต้องพิจารณาจุดเชื่อมต่อและการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถประเมินผลการทำงานรวมของวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

3.3 การตรวจสอบทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ ณ จุดต่าง ๆ ในวงจร เป็นทักษะสำคัญที่ช่วยในการตรวจสอบสถานะความพร้อมของการทำงานในระบบไฟฟ้า

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างสัญลักษณ์: ตัวต้านทาน (Resistor) ใช้สัญลักษณ์รูปzigzag, สวิตช์ (Switch) ใช้สัญลักษณ์แสดงสถานะการเปิด-ปิดวงจร, กราวด์ (Ground) ใช้สัญลักษณ์แสดงการต่อลงดิน

4. การตรวจสอบความถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐาน

- 4.1 การประเมินผลการวิเคราะห์ต้องเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ระบุไว้ในคู่มือ เพื่อตรวจสอบว่าค่าที่วิเคราะห์ได้สอดคล้องกับค่าการออกแบบหรือค่าทนทานของอุปกรณ์
- 4.2 ผู้ตรวจสอบต้องมีความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบความสอดคล้องของสัญลักษณ์ในแผนผังกับความเป็นจริงของอุปกรณ์ เพื่อหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุจากการทำงานที่ผิดพลาด
- 4.3 หากพบข้อผิดพลาดหรือค่าที่แตกต่างจากมาตรฐาน ต้องทำการทบทวนขั้นตอนการวิเคราะห์ใหม่หรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญก่อนดำเนินการขั้นตอนถัดไป

ตัวอย่าง 1: เกณฑ์มาตรฐานทั่วไป: แรงดันไฟฟ้าต้องไม่เกินพิกัดที่อุปกรณ์กำหนด, ค่าความต้านทานต้องอยู่ในช่วงที่อนุญาต, สายไฟฟ้าต้องมีขนาดเหมาะสมกับกระแสไฟฟ้า

5. การจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์

- 5.1 การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบช่วยให้การนำกลับมาใช้ซ้ำ หรือการอ้างอิงสำหรับการตรวจสอบในครั้งต่อไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
- 5.2 เพิ่มเอกสารควมมีการแบ่งหมวดหมู่ที่ชัดเจน ทั้งคู่มือการใช้งาน แผนผังวงจร บันทึกผลการวิเคราะห์ และรายงานปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติงาน
- 5.3 การบันทึกผลงานอย่างสม่ำเสมอจนเป็นนิสัยเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้ประกอบการวิชาชีพทางด้านช่างไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัยและคุณภาพของงานในระยะยาว

ตัวอย่าง 1: ระบบการจัดเก็บ: จัดทำดัชนีแบ่งแฟ้มตามลำดับซีววงจร, ระบุวันที่ปฏิบัติงาน, ชื่อผู้ตรวจสอบ, และผลการวิเคราะห์โดยสรุปไว้หน้าแฟ้ม

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า ตั้งแต่การเตรียมคู่มือ การอ่านสัญลักษณ์มาตรฐาน การตรวจสอบโครงสร้างจนถึงการบันทึกผลอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการประกอบวิชาชีพอาชีวศึกษาด้านไฟฟ้า เพื่อให้งานวิเคราะห์มีความแม่นยำ ปลอดภัย และเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพที่กำหนด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการใช้ล็อกไดอะแกรมในการเริ่มวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
2. หากพบว่าสัญลักษณ์ในวงจรจริงไม่ตรงกับคู่มือ ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติตนอย่างไร
3. จงยกตัวอย่างประโยชน์ของการจัดเก็บเอกสารวิเคราะห์วงจรเข้าแฟ้มอย่างเป็นระบบ
4. ความแตกต่างระหว่างวงจรอนุกรมและวงจรขนานส่งผลอย่างไรต่อการวิเคราะห์โครงสร้างวงจร

7. อภิธานศัพท์

บล็อกไดอะแกรม — แผนผังที่แสดงส่วนประกอบหลักของระบบในลักษณะรูปกล่องเชื่อมต่อกันเพื่ออธิบายการทำงานในภาพรวม

สัญลักษณ์ไฟฟ้า — รูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานสากลใช้แทนอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในแผนผังวงจร

วงจรไฟฟ้า — เส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรจากแหล่งจ่ายผ่านอุปกรณ์ไปจนถึงจุดสุดท้าย

เกณฑ์มาตรฐาน — ค่ากำหนดหรือข้อกำหนดความปลอดภัยที่ใช้เป็นฐานในการเปรียบเทียบและประเมินผลงาน

8. เอกสารอ้างอิง

กตปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐานงานพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในการปฏิบัติงานจริง

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

3.2 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อเตรียมข้อมูลโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าและโครงสร้างตามคู่มือวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือและแผนผังวงจรไฟฟ้าอย่างตั้งใจได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนภาพบล็อกไดอะแกรม

5.2 ชุดแบบฝึกหัดวิเคราะห์โครงสร้างวงจร

5.3 ปากกาและอุปกรณ์เครื่องเขียน

5.4 แฟ้มจัดเก็บเอกสาร

5.5 เอกสารอ้างอิงมาตรฐานสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำงาน

1. จัดเตรียมเอกสารคู่มือและบล็อกไดอะแกรมเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอุปกรณ์ในระบบ
2. 2. สำนวญโครงสร้างวงจรไฟฟ้าและจำแนกประเภทของวงจรตามบล็อกที่กำหนด
3. 3. วิเคราะห์ความหมายของสัญลักษณ์และหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวในวงจร
4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยและมาตรฐานทางไฟฟ้า
5. 5. จัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มตามระบบเลขรหัสหรือหมวดหมู่ให้เป็นระเบียบ

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัญลักษณ์ในแผนผังและโครงสร้างวงจรจริง เพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดที่ควรปรับปรุง พร้อมแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมชั้นเกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้งานในอนาคต

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุสัญลักษณ์ ความแม่นยำในการวิเคราะห์โครงสร้าง ความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน และความสะอาดเป็นระเบียบของการจัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้ม

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสำนวนโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดระเบียบและจัดเก็บเอกสารวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

คู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรม

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐานงานพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในการปฏิบัติงานจริง

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อเตรียมข้อมูลโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าและโครงสร้างตามคู่มือวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือและแผนผังวงจรไฟฟ้าอย่างตั้งใจได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คู่มือวงจรไฟฟ้า (Circuit Manual)

5.2 แผนผังบล็อกไดอะแกรม

5.3 สมุดบันทึกผลการวิเคราะห์

5.4 ปากกาและอุปกรณ์เขียนแบบ

5.5 แฟ้มเอกสารสำหรับจัดเก็บผลงาน

มาตรฐานงาน (Work Standard)

วิเคราะห์และระบุสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล พร้อมจัดทำรายงานโครงสร้างวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาได้รับมอบหมายจากแผนกช่างไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ให้ทำหน้าที่ตรวจสอบและจำแนกส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าจากแผนผังที่กำหนด เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการบำรุงรักษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระบบก่อนปฏิบัติงานจริง

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ศึกษาคู่มือการทำงานอย่างละเอียดก่อนเริ่มวิเคราะห์
- ⚠ จัดเก็บเครื่องเขียนให้เป็นระเบียบเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ
- ⚠ รักษาความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัย
- ⚠ ปฏิบัติตามมาตรฐานงานด้วยความรอบคอบ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. 1. เตรียมคู่มือวงจรและแผนผังบล็อกไดอะแกรมที่ได้รับมอบหมาย
2. 2. ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าให้ตรงตามคู่มือมาตรฐาน
3. 3. สำนวญโครงสร้างและจำแนกประเภทของวงจรไฟฟ้าจากแผนผัง
4. 4. วิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ในแต่ละจุดของวงจร
5. 5. ตรวจสอบความถูกต้องของผลวิเคราะห์กับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
6. 6. บันทึกผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้มอย่างเป็นระบบ

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุสัญลักษณ์ไฟฟ้าที่พบในแผนผังลงในตารางบันทึก
2. เขียนแผนภาพโครงสร้างบล็อกไดอะแกรมให้ครบถ้วน
3. สรุปความสัมพันธ์ของส่วนประกอบในวงจรตามความเข้าใจ
4. ตรวจสอบความสอดคล้องของเอกสารกับเกณฑ์ที่ได้รับ
5. จัดระเบียบแฟ้มสะสมงานให้พร้อมส่ง

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. อ่านค่าสัญลักษณ์ไฟฟ้าคลาดเคลื่อนจากมาตรฐาน
2. ลำดับโครงสร้างวงจรไม่ตรงกับแผนผังบล็อกไดอะแกรม
3. บันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วนตามรายการอุปกรณ์
4. ไม่จัดเก็บเอกสารอย่างเป็นหมวดหมู่ตามขั้นตอน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. ความสำคัญของการอ่านสัญลักษณ์ไฟฟ้าอย่างแม่นยำมีผลอย่างไรต่อการซ่อมบำรุง
2. ปัญหาที่พบในการวิเคราะห์โครงสร้างวงจรคืออะไร และแก้ไขอย่างไร
3. แนวทางการรักษามาตรฐานการบันทึกข้อมูลในระยะยาวทำได้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อสัญลักษณ์และโครงสร้างวงจรได้ถูกต้องทั้งหมด 100%	ระบุชื่อสัญลักษณ์และโครงสร้างวงจรได้ถูกต้องมากกว่า 80%	ระบุชื่อสัญลักษณ์และโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง 60-79%	ระบุชื่อสัญลักษณ์และโครงสร้างวงจรได้ถูกต้องต่ำกว่า 60%
S	ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์และโครงสร้างได้แม่นยำและเป็นระบบ	ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์และโครงสร้างได้ดี	ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์และโครงสร้างได้บางส่วน	ไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์และโครงสร้างได้
A	แสดงความกระตือรือร้นและทำงานอย่างเป็นระเบียบชัดเจน	มีความตั้งใจในการทำงานตามขั้นตอน	มีความตั้งใจในการทำงานปานกลาง	ขาดความสนใจในการศึกษาและปฏิบัติงาน
Ap	สรุปผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเอกสารได้ถูกต้องสมบูรณ์แบบ	สรุปผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเอกสารได้ครบถ้วน	สรุปผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเอกสารได้เป็นบางส่วน	ไม่สามารถสรุปและจัดเก็บเอกสารตามขั้นตอนได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การระบุสัญลักษณ์ถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่
- ☐ ความเข้าใจในแผนผังบล็อกไดอะแกรมชัดเจนเพียงใด
- ☐ ขั้นตอนการจัดเก็บเอกสารมีความเป็นระเบียบตามระบบหรือไม่

☐ ความตั้งใจและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมอยู่ในระดับใด

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ตารางระบุสัญลักษณ์ไฟฟ้าที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว
2. แผนผังบล็อกลำโตะแถมที่วิเคราะห์เสร็จสมบูรณ์
3. บันทึกสรุปผลการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
4. แฟ้มเอกสารที่จัดเก็บผลงานตามระบบ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐานงานพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าในการปฏิบัติงานจริง

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าตามคู่มือวงจรไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลักษณะโครงสร้างของวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อเตรียมข้อมูลโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าและโครงสร้างตามคู่มือวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจศึกษาคู่มือและแผนผังวงจรไฟฟ้าอย่างตั้งใจได้

5. รายละเอียดของงาน

การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า โดยมีขั้นตอนหลักคือ การเตรียมคู่มือและแผนผังบล็อกไดอะแกรม การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจร การวิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ และการจัดเก็บข้อมูลเข้าแฟ้มงานให้เป็นระบบ

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในคาบเรียนถัดไป

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครื่องเขียนให้ครบถ้วน 2. ศึกษาแผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างวงจรภาพรวม 3. ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรให้ตรงตามคู่มือมาตรฐาน 4. ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์กับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 5. จัดเรียงเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระบบและสะอาดตา

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือวงจรไฟฟ้าประกอบการเรียน 2. แผนผังบล็อกไดอะแกรมประจำชุดฝึก 3. มาตรฐานสัญลักษณ์ไฟฟ้าสากล (IEC/IEEE)

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุชื่อสัญลักษณ์และโครงสร้างวงจร (K) 2. ความแม่นยำในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ตามคู่มือ (S) 3. ความประณีตในการจัดเก็บเอกสารและระเบียบวินัยในการปฏิบัติงาน (A)

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า
2. แผนผังบล็อกไดอะแกรมที่ระบุส่วนประกอบครบถ้วน
3. บันทึกผลการตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
4. แฟ้มสะสมงานเอกสารการวิเคราะห์ที่จัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ

	ข้อสอบ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 3
	งานหลัก T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST3 วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อสัญลักษณ์และอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าตามคู่มือได้ถูกต้อง
2. อธิบายลักษณะโครงสร้างของวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. ใช้แผนผังบล็อกไดอะแกรมเพื่อเตรียมข้อมูลโครงสร้างวงจรได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกสุดในการวิเคราะห์โครงสร้างวงจรไฟฟ้าตามสาระการเรียนรู้

- ก. การตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน
- ข. การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า
- ค. การจัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้ม
- ง. การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรม

2. การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้าจัดอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการเรียนรู้

- ก. ขั้นตอนการทำลายเอกสารเก่า
- ข. ขั้นตอนการประเมินราคาอุปกรณ์

ค. สารการเรียนรู้หลักในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

ง. ขั้นตอนการเตรียมเอกสารเบื้องต้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — สารการเรียนรู้หลักในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

3. หากท่านต้องการทราบความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้า ท่านควรใช้เนื้อหาส่วนใดในการวิเคราะห์

ก. การเลือกซื้ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากร้านค้า

ข. การวิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้า

ค. การออกแบบลายวงจรพิมพ์ใหม่ทั้งหมด

ง. การคำนวณต้นทุนการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การวิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้า

4. ข้อใดกล่าวถึงการปฏิบัติงานในขั้นตอนการตรวจสอบวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องที่สุด

ก. ตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน

ข. ตรวจสอบความสวยงามของบรรจุภัณฑ์

ค. ตรวจสอบราคาจำหน่ายในท้องตลาด

ง. ตรวจสอบประวัติส่วนตัวของผู้ปฏิบัติงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน

5. เมื่อการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเสร็จสิ้นลง ขั้นตอนสุดท้ายที่ต้องปฏิบัติคืออะไร

ก. แจกจ่ายคู่มือให้บุคคลภายนอกทั้งหมด

ข. ทำลายแผนผังบล็อกไดอะแกรมทั้งหมด

ค. นำวงจรไปติดตั้ง

ง. จัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — จัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระบบ

6. นักเรียนวิเคราะห์พบว่าสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้ามีความขัดแย้งกับบล็อกไดอะแกรม ขั้นตอนใดที่ควรนำมาใช้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือ

ก. การจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้ม

ข. การตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน

ค. การสำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้า

ง. ถูกทุกข้อ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน

7. ในการปฏิบัติงานวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าจริง หากต้องการให้การค้นหาข้อมูลย้อนหลังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรเน้นกระบวนการใดมากที่สุด

ก. การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า

ข. การวิเคราะห์การทำงานของสัญลักษณ์

ค. การจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระบบ

ง. การสำรวจประเภทของวงจรไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเก็บเอกสารและบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าแฟ้มเอกสารอย่างเป็นระบบ

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ

2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์

3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและแผนผังบล็อกไดอะแกรมก่อนเริ่มกระบวนการวิเคราะห์โครงสร้างวงจรไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: การจัดเตรียมคู่มือและแผนผังบล็อกไดอะแกรมมีความสำคัญเพราะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีข้อมูลอ้างอิงเบื้องต้นที่ถูกต้อง ทำให้เข้าใจภาพรวมโครงสร้างและสามารถนำไปเทียบเคียงกับสัญลักษณ์ภายในวงจรได้อย่างแม่นยำ

2. อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์การทำงานของความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้าว่าส่งผลอย่างไรต่อความเข้าใจในตัววงจร

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: ช่วยให้ทราบหน้าที่และการเชื่อมโยงการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวผ่านสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐาน ทำให้สามารถตีความการทำงานของวงจรไฟฟ้าทั้งหมดได้อย่างถูกต้องและเข้าใจระบบการไหลของกระแสไฟฟ้า

3. วิเคราะห์และอธิบายประโยชน์ของการตรวจสอบความถูกต้องกับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมทั้งการจัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้มอย่างเป็นระบบในงานวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: การตรวจสอบกับเกณฑ์มาตรฐานช่วยรับรองความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ ส่วนการจัดเก็บเอกสารเข้าแฟ้มอย่างเป็นระบบช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล ป้องกันการสูญหาย และเป็นหลักฐานอ้างอิงในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

งานย่อย: ST3 วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น				
ST3	↳ วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า(1 แผน)				
ST3.1	จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า แผนผังบล็อกไดอะแกรม และอุปกรณ์เครื่องเขียนสำหรับบันทึกผลการศึกษา	☐	☐	☐	☐
ST3.2	สำรวจโครงสร้างและประเภทของวงจรไฟฟ้าจากแผนผังที่กำหนด	☐	☐	☐	☐
ST3.3	วิเคราะห์การทำงานและความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ภายในวงจรไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐
ST3.4	ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้ากับเกณฑ์มาตรฐาน	☐	☐	☐	☐
ST3.5	จัดเก็บแผนผัง คู่มือ และบันทึกผลการวิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเข้าแฟ้มเอกสาร	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T1 ประมวลและวิเคราะห์หลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

งานย่อย: ST3 วิเคราะห์โครงสร้างและสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจศึกษาคู่มือและแผนผังวงจรไฟฟ้าอย่างตั้งใจได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามคู่มือการใช้งานและมาตรฐานความปลอดภัย

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าตามใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง 3. ต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย 4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎีได้อย่างแม่นยำ 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเข้าที่เดิมหลังเสร็จสิ้นการใช้งานเรียบร้อยสมบูรณ์

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริง 3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานจากใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้า 2. ผลการปฏิบัติงานวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบจากกิจกรรมการเรียนรู้ 2. บันทึกสรุปองค์ความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มอาชีพช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามมาตรฐานทางเทคนิค

3.2 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

- 4.2.1 วัดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และ ค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

- 4.3.1 สนใจการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้า การปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า การตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎี และการจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำสถานการณ์ปัญหาการวัดค่าทางไฟฟ้าผิดพลาดในวงจรไฟฟ้ามาให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ให้ผู้เรียนศึกษาชื่อและประเภทของเครื่องมือวัด
2. ครูใช้คำถาม: “หากต้องการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ควรเริ่มต้นเลือกใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าชนิดใดและเพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรเลือกใช้มัลติมิเตอร์เพราะสามารถวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้หลากหลายย่านวัด” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับเนื้อหา
3. ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบอุปกรณ์ตามใบความรู้และแลกเปลี่ยนข้อสังเกตเกี่ยวกับความพร้อมของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าก่อนปฏิบัติงานจริง

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และสาธิตขั้นตอนการปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัด
2. ผู้เรียนปฏิบัติการจัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าตามใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้า พร้อมทั้งปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้า
3. ผู้เรียนลงมือวิเคราะห์และต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐาน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำใกล้ชิด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบและบันทึกค่าทางไฟฟ้า แล้วให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้ามาแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูใช้คำถาม: “เหตุใดค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์จึงมีความคลาดเคลื่อนจากค่าทางทฤษฎี และมีแนวทางตรวจสอบอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อาจเกิดจากความต้านทานภายในหรือความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์ ควรตรวจสอบการต่อสายวัดและย่านวัดใหม่อีกครั้ง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิค
3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎีในใบกิจกรรม

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถาม: “ขั้นตอนใดมีความสำคัญที่สุดในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์” แนวคำตอบตัวอย่าง: “การปรับตั้งย่านวัดให้เหมาะสมก่อนทำการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจร” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับความปลอดภัย
2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการและขั้นตอนการวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าลงในสมุดบันทึก โดยมีครูคอยตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน
2. ผู้เรียนปฏิบัติการจัดเก็บมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเข้าที่เดิมหลังเสร็จสิ้นการใช้งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยตามใบมอบหมายงาน
3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดในใบงานและใบมอบหมายงาน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการพัฒนา

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบและบันทึกค่าทางไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

มัลติมิเตอร์และชุดอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าทดสอบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกคำตอบจากกิจกรรมการเรียนรู้
2. บันทึกสรุปองค์ความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานจากใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้า
2. ผลการปฏิบัติงานวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าตามใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน
2. ปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง
3. ต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย
4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎีได้อย่างแม่นยำ
5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเข้าที่เดิมหลังเสร็จสิ้นการใช้งานเรียบร้อยสมบูรณ์

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม
2. การประเมินทักษะจากการปฏิบัติงานจริง
3. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลงานตามใบงาน
2. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย
3. แบบประเมินการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มอาชีพช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามมาตรฐานทางเทคนิค

3.2 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 วัดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และ ค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ไฟฟ้า

- 1.1 มัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดอเนกประสงค์ที่สำคัญสำหรับช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความพร้อมของตัวเครื่องและสายวัดก่อนเริ่มใช้งานเสมอ
- 1.2 ควรจัดเตรียมสายวัด (Test Leads) ให้มีสภาพสมบูรณ์ไม่มีรอยฉีกขาดหรือชำรุด หากพบความผิดปกติควรเปลี่ยนสายใหม่เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด
- 1.3 อุปกรณ์ที่จะนำมาวัดควรตรวจสอบจุดต่อของวงจรให้มั่นคง เพื่อให้การวัดค่าทางไฟฟ้ามีความแม่นยำ และป้องกันการเกิดประกายไฟขณะสัมผัส

ตัวอย่าง 1: ตรวจสอบสายวัด: ขั้วสีแดงสำหรับค่าบวก ขั้วสีดำสำหรับค่าลบ (Common)

ตัวอย่าง 2: ตรวจสอบสภาพเครื่อง: หน้าจอต้มไม่แตกร้าว แบตเตอรี่มีพลังงานเพียงพอ

2. หลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้า

- 2.1 การเลือกย่านวัดควรเริ่มต้นจากย่านที่มีค่าสูงสุดเสมอเพื่อป้องกันเครื่องมือเสียหายจากแรงดันหรือกระแสไฟฟ้าที่เกินขนาด
- 2.2 หากทราบค่าโดยประมาณของแหล่งจ่ายไฟฟ้า ให้ปรับย่านวัดให้ใกล้เคียงกับค่าที่คาดการณ์ไว้เพื่อให้ได้ความละเอียดในการอ่านที่ชัดเจนที่สุด
- 2.3 การปรับสวิตช์เลือกย่าน (Range Selector) ต้องกระทำอย่างนุ่มนวลและตรงตามตำแหน่งเพื่อให้วงจรภายในทำงานอย่างถูกต้อง

ตัวอย่าง 1: การวัดแรงดันไฟฟ้าบ้าน 220V: ควรตั้งย่าน ACV ไปที่ตำแหน่งที่สูงกว่า 220V เช่น 600V หรือ 750V

ตัวอย่าง 2: การวัดแรงดันถ่านไฟฉาย 1.5V: ควรตั้งย่าน DCV ไปที่ระดับ 2V หรือ 20V

3. วิธีการต่อสายวัดเข้ากับวงจรไฟฟ้า

- 3.1 การวัดแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ต้องทำการต่อสายวัดแบบขนาน (Parallel) เข้ากับจุดที่ต้องการวัดแรงดัน โดยแต่ละสายวัดที่ขั้วทั้งสองของจุดนั้น
- 3.2 การวัดกระแสไฟฟ้า (Current) ต้องตัดต่อวงจรเพื่ออนุกรม (Series) มัลติมิเตอร์เข้ากับวงจรเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเครื่องมือวัดได้โดยตรง
- 3.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความระมัดระวังสูงสุดขณะทำการวัด เพื่อป้องกันไม่ให้สายวัดแตะกันจนเกิดการลัดวงจร

ตัวอย่าง 1: การวัดแรงดัน: สายสีแดงแตะขั้วบวก สายสีดำแตะขั้วลบของแหล่งจ่าย

ตัวอย่าง 2: การวัดกระแส: ตัดวงจรที่จุดใดจุดหนึ่ง แล้วนำมัลติมิเตอร์ต่อแทรกเข้าไปในวงจรให้ครบวงจร

4. การตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ผล

- 4.1 ค่าที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์ควรมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้ทางทฤษฎีตามกฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์
- 4.2 หากค่าที่วัดได้แตกต่างจากทฤษฎีอย่างมาก ควรตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่าเครื่องมือและสถานะของวงจรว่ามีการเชื่อมต่อที่สมบูรณ์หรือไม่
- 4.3 ควรทำการวัดซ้ำหลายครั้งเพื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยและยืนยันความเที่ยงตรงของผลลัพธ์ที่ปรากฏบนหน้าจอ

ตัวอย่าง 1: คำนวณทางทฤษฎี: $V = I \cdot R$ หากวัดค่าจริงได้ต่างกัน 10% ให้ตรวจสอบความต้านทานหรือแหล่งจ่ายอีกครั้ง

5. การจัดเก็บและดูแลรักษาเครื่องมือวัด

- 5.1 เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งาน ให้หมุนสวิตช์เลือกย่านวัดกลับไปที่ตำแหน่งปิด (OFF) หรือตำแหน่งแรงดันสูงสุดเพื่อความปลอดภัย
- 5.2 ถอดสายวัดออกจากเครื่องมือและม้วนเก็บให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันสายหักงอหรือชำรุดในระยะยาว
- 5.3 ควรเก็บรักษาเครื่องมือไว้ในกล่องหรือที่จัดเก็บที่มีสภาพแวดล้อมไม่ชื้นและห่างจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแรงสูง

ตัวอย่าง 1: การจัดเก็บ: เก็บในตู้เครื่องมือที่มีความแห้ง ไม่ควรวางซ้อนกันด้วยของหนัก

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้เน้นย้ำถึงกระบวนการวัดค่าทางไฟฟ้าอย่างถูกวิธี ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การปรับย่านวัดที่ปลอดภัย การต่อวงจรที่ถูกต้อง ไปจนถึงการตรวจสอบผลลัพธ์และการจัดเก็บ เพื่อให้ผู้เรียนอาชีวศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาตรฐาน และปลอดภัยต่อตัวผู้ปฏิบัติและอุปกรณ์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. ทำไมจึงควรเริ่มต้นวัดแรงดันไฟฟ้าโดยการปรับย่านวัดไปที่ค่าสูงสุดเสมอ
2. อธิบายขั้นตอนการต่อมัลติมิเตอร์เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างจากการวัดแรงดันไฟฟ้า
3. หากผลการวัดไม่ตรงกับค่าทางทฤษฎี ผู้ปฏิบัติงานควรมีขั้นตอนการตรวจสอบอย่างไร

7. อภิธานศัพท์

มัลติมิเตอร์ — เครื่องมือวัดไฟฟ้าที่สามารถวัดค่าแรงดัน กระแส และความต้านทานได้ในเครื่องเดียว

การวัดแบบขนาน — การต่อสายวัดเข้าที่สองจุดของอุปกรณ์เพื่อวัดค่าแรงดันตกคร่อม

การวัดแบบอนุกรม — การต่อมัลติมิเตอร์เข้าแทรกในวงจรเพื่อวัดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน

ย่านวัด — ช่วงการวัดสูงสุดของมัลติมิเตอร์ที่เลือกไว้เพื่อให้เหมาะสมกับค่าที่จะวัด

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มอาชีพช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามมาตรฐานทางเทคนิค

3.2 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 วัดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และ ค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 สายวัดมัลติมิเตอร์ (Test Leads)

5.3 ชุดทดลองวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

5.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power Supply)

5.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

5.6 แบบฟอร์มบันทึกผลการทดลอง

6. ขั้นตอนการทำงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และตรวจสอบสภาพสายวัดให้พร้อมใช้งานก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
2. วิเคราะห์ค่าไฟฟ้าที่ต้องการวัดและปรับตั้งย่านวัด (Range) ของมัลติมิเตอร์ให้สูงกว่าค่าที่คาดการณ์ไว้
3. ต่อสายวัดเข้ากับวงจรไฟฟ้าตามตำแหน่งที่กำหนด โดยวัดแรงดันแบบขนานและวัดกระแสไฟฟ้าแบบอนุกรม
4. อ่านและบันทึกค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์อย่างระมัดระวัง
5. นำค่าที่วัดได้เปรียบเทียบกับค่าจากการคำนวณทางทฤษฎีเพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อน
6. ถอดสายวัดและจัดเก็บมัลติมิเตอร์รวมถึงอุปกรณ์ประกอบเข้าที่จัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

ให้นักศึกษาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้จริงกับค่าที่คำนวณจากทฤษฎี โดยพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อน เช่น ความต้านทานภายในของมิเตอร์ ความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ และความผิดพลาดในการตั้งย่านวัด พร้อมสรุปวิธีการเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับปริมาณทางไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ

8. การประเมินผล

ประเมินจากการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ถูกต้อง การใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องตามหลักมาตรฐานวิชาชีพ ความสะดวกรอบคอบในการบันทึกค่า ความแม่นยำในการเปรียบเทียบผลลัพธ์ และพฤติกรรมการจัดเก็บรักษาเครื่องมือหลังการใช้งาน

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบและบันทึกค่าทางไฟฟ้า

ใบงานที่ 1 เรื่อง วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

มัลติมิเตอร์และชุดอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าทดสอบ

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มอาชีพช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 วัดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และ ค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter)

5.2 สายวัดมัลติมิเตอร์ (Test Leads)

5.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power Supply)

5.4 แผงวงจรทดลองพร้อมตัวต้านทาน

5.5 สายไฟสำหรับต่อวงจร

มาตรฐานงาน (Work Standard)

การวัดค่าทางไฟฟ้าต้องมีความแม่นยำและเป็นไปตามหลักความปลอดภัยทางไฟฟ้าสากล

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาต้องทำการตรวจสอบค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรทดสอบเพื่อเปรียบเทียบกับค่าการคำนวณทางทฤษฎี

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบสภาพสายวัดมัลติมิเตอร์ว่าไม่มีรอยขาดหรือชำรุด
- ⚠ ปรับย่านวัดให้สูงกว่าค่าที่คาดการณ์ไว้เสมอเพื่อป้องกันมิเตอร์เสียหาย
- ⚠ ห้ามวัดกระแสไฟฟ้าแบบขนานกับแหล่งจ่ายเด็ดขาด
- ⚠ ต้องปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนเปลี่ยนย่านวัดหรือต่อสายวัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมอุปกรณ์มัลติมิเตอร์และตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มใช้งาน
2. คำนวณค่าทางไฟฟ้าตามทฤษฎีเพื่อประมาณการค่าก่อนทำการวัด
3. เลือกย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการ
4. ต่อสายวัดเข้ากับวงจรทดสอบด้วยความระมัดระวัง
5. อ่านค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์และบันทึกผลการทดลอง
6. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกชื่อและคุณลักษณะของมัลติมิเตอร์ที่ใช้
2. แสดงขั้นตอนการปรับตั้งย่านวัดสำหรับวัดแรงดันและกระแส
3. บันทึกค่าที่วัดได้จริงเทียบกับค่าที่คำนวณได้ทางทฤษฎี
4. วิเคราะห์สาเหตุความคลาดเคลื่อนหากค่าที่วัดได้ไม่ตรงกับทฤษฎี

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การเสียบสายวัดผิดช่อง (ระหว่างช่องวัดแรงดันและช่องวัดกระแส)
2. การตั้งย่านวัดต่ำเกินไปทำให้มิเตอร์แสดงค่า OL (Overload)

3. การลืมหัดต่อสายวัดอนุกรมกับวงจรเมื่อต้องการวัดกระแส
4. การจัดเก็บสายวัดมัลติมิเตอร์โดยการพันรอบตัวเครื่องแรงเกินไป

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาเข้าใจหลักการเลือกย่านวัดที่เหมาะสมหรือไม่
2. นักศึกษาสามารถระบุความปลอดภัยในการวัดแรงดันและกระแสได้ถูกต้องหรือไม่
3. นักศึกษามีความรับผิดชอบในการดูแลรักษาเครื่องมือวัดเพียงใด

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อ อธิบายหลักการและตรวจสอบผลการวัดได้ถูกต้องทั้งหมดอย่างแม่นยำ	ระบุชื่อและอธิบายหลักการได้ถูกต้อง แต่อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการตรวจสอบผล	ระบุชื่อได้ถูกต้อง แต่อธิบายหลักการและการตรวจสอบผลยังมีจุดบกพร่อง	ไม่สามารถระบุชื่อหรืออธิบายหลักการวัดได้อย่างถูกต้อง
S	วัดค่าทางไฟฟ้าได้แม่นยำและปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานอย่างเคร่งครัด	วัดค่าได้ถูกต้องตามเกณฑ์ โดยมีข้อผิดพลาดน้อยมากในขั้นตอนการวัด	วัดค่าได้บางส่วน และยังคงได้รับการแนะนำจากครูเป็นระยะ	ไม่สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด
A	ให้ความสำคัญกับการเตรียมงานและปฏิบัติตามตามความปลอดภัยเป็นนิสัย	มีความตั้งใจในการเตรียมงานและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยได้ดี	ต้องมีการกระตุ้นเตือนให้เตรียมงานและคำนึงถึงความปลอดภัย	ไม่สนใจการเตรียมความพร้อมและละเลยความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
Ap	ดำเนินการวัดและจัดระเบียบอุปกรณ์หลังงานเสร็จสิ้นได้อย่างสมบูรณ์	ดำเนินการวัดได้สำเร็จและจัดเก็บอุปกรณ์ได้ครบถ้วนตามขั้นตอน	ดำเนินการวัดได้ แต่อาจลืมนขั้นตอนการจัดเก็บอุปกรณ์ในบางรายการ	ไม่สามารถดำเนินการวัดหรือจัดเก็บอุปกรณ์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการจัดเตรียมเครื่องมือของนักศึกษา
- ☐ สังเกตการณ์ขณะทำการปรับย่านวัดมัลติมิเตอร์
- ☐ ตรวจสอบการต่อสายวัดในวงจร
- ☐ ตรวจสอบผลการเปรียบเทียบค่าที่บันทึกได้

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการปฏิบัติงาน
2. รายงานเปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้าจากการวัดและทฤษฎี

	ใบมอบหมายงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานด้านพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในกลุ่มอาชีพช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 วัดเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และ ค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้วงจรตัวต้านทานอนุกรมและขนาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนของค่าที่วัดได้เทียบกับค่าจากการคำนวณทางทฤษฎี

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในคาบเรียนปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 3

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบความพร้อมของมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง 2. เลือกย่านวัดให้เหมาะสมกับค่าที่คาดว่าจะวัดได้โดยเริ่มจากย่านสูงสุดเสมอ 3. ปฏิบัติตามขั้นตอนการวัดอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย 4. บันทึกผลการวัดและคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนตามหลักการทางไฟฟ้า 5. ทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังใช้งาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

หนังสือเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า, คู่มือการใช้งานมัลติมิเตอร์ประจำชุดทดลอง, ใบความรู้เรื่องการอ่านค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของการวัดค่าทางไฟฟ้า (40%) 2. ความถูกต้องของการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกับทฤษฎี (30%) 3. การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและการจัดเก็บอุปกรณ์ (20%) 4. ความตรงต่อเวลาและระเบียบวินัย (10%)

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ตารางบันทึกค่าการวัดจริงเทียบกับค่าทฤษฎี
2. สรุปผลการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน
3. แบบประเมินผลการปฏิบัติงานรายบุคคล

	ข้อสอบ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 4
	งานหลัก T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST4 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการปรับตั้งย่านวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าตามขั้นตอนมาตรฐานได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ขั้นตอนแรกสุดในการเตรียมตัวเพื่อวัดค่าทางไฟฟ้าคือข้อใด

- ก. การต่อสายวัดเข้ากับจุดทดสอบ
- ข. การอ่านค่าบนหน้าจอแสดงผล
- ค. การจัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้า
- ง. การจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้า

2. ข้อใดคือการกระทำที่ถูกต้องก่อนทำการวัดปริมาณทางไฟฟ้า

- ก. ปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้า
- ข. ไม่ต้องสนใจชนิดของกระแสไฟฟ้าหากเป็นวงจรขนาดเล็ก

ค. ต่อสายวัดสลับขั้วบวกและขั้วลบเพื่อป้องกันเครื่องพัง

ง. ตั้งย่านวัดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้า

3. เมื่อต้องการวัดแรงดันไฟฟ้าในวงจร ควรปฏิบัติอย่างไรในการต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์

ก. ต่อสายวัดลงดินโดยตรงเท่านั้น

ข. ต่อสายวัดอนุกรมกับโหลดในวงจร

ค. ต่อสายวัดเข้ากับแหล่งจ่ายไฟหลักโดยไม่ผ่านโหลด

ง. ต่อสายวัดคร่อมจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ต่อสายวัดคร่อมจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้า

4. หลังจากทำการวัดค่าทางไฟฟ้าเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายที่ต้องปฏิบัติคือข้อใด

ก. ปลดปล่อยเครื่องมือทิ้งไว้ในจุดทดสอบเพื่อใช้งานต่อ

ข. การจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน

ค. ถอดสายวัดและบันทึกผลทันที

ง. ตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับค่าทางทฤษฎี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน

5. เหตุใดจึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎี

ก. เพื่อปรับเทียบความถี่ของกระแสไฟฟ้าในสายส่ง

ข. เพื่อให้ทราบถึงความผิดพลาดและความถูกต้องของอุปกรณ์หรือการอ่านค่า

ค. เพื่อให้มัลติมิเตอร์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นโดยอัตโนมัติ

ง. เพื่อคำนวณต้นทุนการใช้พลังงานไฟฟ้าในวงจร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้ทราบถึงความผิดพลาดและความถูกต้องของอุปกรณ์หรือการอ่านค่า

6. หากผู้ปฏิบัติงานตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ต่ำกว่าค่าแรงดันจริงในวงจร จะเกิดผลกระทบอย่างไร

ก. วงจรไฟฟ้าทั้งหมดจะลัดวงจรทันที

ข. ค่าที่วัดได้จะสูงเกินจริงสิบเท่า

ค. มัลติมิเตอร์อาจเกิดความเสียหายหรือฟิวส์ขาด

ง. หน้าจอจะไม่แสดงผลใดๆ เลย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — มัลติมิเตอร์อาจเกิดความเสียหายหรือฟิวส์ขาด

7. ข้อใดกล่าวถึงการปฏิบัติงานกับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เลือกย่านวัดแบบสุ่มเพื่อให้ได้ค่าที่รวดเร็ว
- ข. ไม่ต้องปิดวงจรขณะทำการสับเปลี่ยนย่านวัดกระแสไฟฟ้าสูง
- ค. เก็บรักษาเครื่องมือไว้ในที่ชื้นเพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิต
- ง. ตรวจสอบความพร้อมของมัลติมิเตอร์และสายวัดก่อนใช้งานเสมอ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ตรวจสอบความพร้อมของมัลติมิเตอร์และสายวัดก่อนใช้งานเสมอ

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์
3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับการใช้งานในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

ผู้ปฏิบัติงานต้องทราบชนิดของปริมาณทางไฟฟ้าที่จะวัด (เช่น แรงดันหรือกระแส) และประเมินระดับของปริมาณไฟฟ้าคร่าวๆ จากนั้นจึงปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้มีค่าสูงกว่าค่าที่คาดว่าจะวัดได้เล็กน้อย เพื่อป้องกันความเสียหายต่อเครื่องมือและให้ได้ค่าที่แม่นยำ

2. จงอธิบายกระบวนการต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

แนวการตอบ / เฉลย:

การวัดแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ต้องต่อสายวัดแบบขนาน (คร่อม) กับจุดทดสอบหรืออุปกรณ์ในวงจร ส่วนการวัดกระแสไฟฟ้า (Current) ต้องตัดต่อวงจรและต่อสายวัดแบบอนุกรมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัลติมิเตอร์

3. เพราะเหตุใดการตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎี และการจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งานจึงมีความสำคัญต่อช่างไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

การเทียบค่ากับทฤษฎีช่วยยืนยันความถูกต้องของผลการวัดและป้องกันความผิดพลาดในการวิเคราะห์วงจร ส่วนการจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธีช่วยยืดอายุการใช้งาน ป้องกันความเสียหาย และเตรียมความพร้อมให้เครื่องมือพร้อมใช้งานครั้งต่อไป

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST4 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST4	↳ วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า(1 แผน)				
ST4.1	จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าตามใบงานการวัดค่าทางไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐
ST4.2	ปรับตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดและระดับของปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัด	☐	☐	☐	☐
ST4.3	วิเคราะห์และแก้ปัญหาต่อสายวัดของมัลติมิเตอร์เข้ากับจุดทดสอบในวงจรไฟฟ้าเพื่อทำการวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐
ST4.4	ตรวจสอบความถูกต้องของค่าที่แสดงบนหน้าจอมัลติมิเตอร์เทียบกับค่าทางทฤษฎี	☐	☐	☐	☐
ST4.5	จัดเก็บมัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ประกอบเข้าที่เดิมหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST4 วัดค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปในงานอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ตรวจสอบ วัดค่า และวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือปฏิบัติงานได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปโดยใช้ข้อมูล เหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปพร้อมทั้งสายสัญญาณโพรบตามคู่มือปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. วิเคราะห์และแก้ปัญหาต่อสายสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ออสซิลโลสโคปเพื่อเตรียมรับสัญญาณทดสอบได้อย่างถูกต้องตามหลักการ 3. ปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณตามโจทย์กำหนดได้อย่างแม่นยำ 4. ตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเครื่องกำเนิดสัญญาณออสซิลโลสโคป และสายโพรบเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการใช้งานตามระเบียบปฏิบัติ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการถาม-ตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง 3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ผลงานการปฏิบัติการใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป 2. แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างการทำงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบจากกิจกรรมการเรียนรู้ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการงานและการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

3.2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าระหว่างเครื่องมือได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดได้ถูกต้อง
- 4.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

- 4.2.1 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ และ ออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

- 4.3.1 เข้าร่วมการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับตั้งค่าอย่างเคร่งครัดได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปพร้อมสายสัญญาณโพ
รับ การวิเคราะห์และแก้ปัญหาการต่อสายสัญญาณ การปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณ การ
ตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน และการจัดเก็บ
เครื่องมือหลังการใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำสถานการณ์ปัญหาการวัดสัญญาณไฟฟ้าในวงจรอิเล็กทรอนิกส์มาอภิปรายร่วมกับผู้เรียน พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบพื้นฐาน
2. ครูใช้คำถาม: “หากต้องการตรวจสอบสัญญาณชีพจรไฟฟ้าในวงจร เราควรเริ่มต้นตรวจสอบส่วนประกอบใดของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปก่อน เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรตรวจสอบปุ่มเปิดปิด หน้าจอแสดงผล และขั้วต่อสัญญาณ BNC เพื่อเตรียมพร้อมรับและส่งสัญญาณไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามและชี้ส่วนประกอบจากเครื่องมือจริง

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การต่อสายสัญญาณและเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัด ให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาการต่อสายสัญญาณโพรบจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ออสซิลโลสโคป
2. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป แล้วสาธิตการจัดเตรียมเครื่องมือ การต่อสายโพรบ การปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูด และการตรวจสอบรูปคลื่นสัญญาณ ผู้เรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานทีละขั้นตอน

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนนำผลการวัดรูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปของกลุ่มตนเองมาแลกเปลี่ยนและเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น พร้อมบันทึกข้อแตกต่างลงในใบงาน
2. ครูใช้คำถาม: “เพราะเหตุใดรูปคลื่นสัญญาณที่แสดงบนหน้าจอออสซิลโลสโคปจึงมีความกว้างและแอมพลิจูดไม่ตรงกับค่าที่ตั้งไว้ในเครื่องกำเนิดสัญญาณ และมีแนวทางแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อาจเกิดจากการตั้งค่าตัวลดทอนสัญญาณที่หัวโพรบไม่สัมพันธ์กัน หรือการปรับสเกล Time/Div และ Volts/Div ไม่เหมาะสม ควรตรวจสอบตำแหน่งสวิตช์โพรบและปรับสเกลใหม่” ยอมรับทางเลือกอื่นที่มีเหตุผล ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตรวจสอบข้อผิดพลาด

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถาม: “ขั้นตอนใดมีความสำคัญที่สุดในการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อให้ได้ค่าการวัดที่ถูกต้องแม่นยำ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ขั้นตอนการปรับตั้งค่าความถี่ แอมพลิจูด และการสอบเทียบโพรบวัดสัญญาณ เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อความถูกต้องของรูปคลื่นบนหน้าจอ” ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการสำคัญ
2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป พร้อมบันทึกลงในสมุดบันทึกประจำตัว ครูตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้เรียนปฏิบัติการจัดเก็บเครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป และสายโพรบเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการใช้งานตามมาตรฐานความปลอดภัย
2. ผู้เรียนส่งมอบชิ้นงาน ผลการทดสอบ และประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองตามแบบประเมิน ครูให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การต่อสายสัญญาณและเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัด
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป
4. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์
5. เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Signal Generator)
6. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) และสายสัญญาณโพรบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกคำตอบจากกิจกรรมการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลงานการปฏิบัติการใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป
2. แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างการทำงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปพร้อมทั้งสายสัญญาณโพรบตามคู่มือปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน
2. วิเคราะห์และแก้ปัญหาต่อสายสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ออสซิลโลสโคปเพื่อเตรียมรับสัญญาณทดสอบได้อย่างถูกต้องตามหลักการ
3. ปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณตามโจทย์กำหนดได้อย่างแม่นยำ
4. ตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานได้อย่างถูกต้อง
5. จัดเก็บเครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป และสายโพรบเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการใช้งานตามระเบียบปฏิบัติ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการถาม-ตอบ
2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง
3. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อย
2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการ
3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปในงานอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ตรวจสอบ วัดค่า และวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือปฏิบัติงานได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

3.2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าระหว่างเครื่องมือได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดได้ถูกต้อง

4.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ และ ออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 เข้าร่วมการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับตั้งค่าอย่างเคร่งครัดได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การเตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ

- 1.1 การเริ่มต้นใช้งานต้องตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและไม่มีชิ้นส่วนใดแตกหัก
- 1.2 สายสัญญาณโพรบ (Probe) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อที่สำคัญ ต้องตรวจสอบปลายโพรบว่ามีความคมและสปริงยังทำงานได้ปกติเพื่อป้องกันความผิดพลาดของค่า
- 1.3 ควรตรวจสอบหัวต่อสัญญาณ (BNC Connector) ของทั้งสองเครื่องว่ามีความแน่นหนาและไม่มีคราบออกไซด์เกาะอยู่ เพื่อให้การส่งผ่านสัญญาณมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวอย่าง 1: ตรวจสอบอัตราส่วนการลดทอนของโพรบให้ตรงกับการตั้งค่าที่หน้าจอออสซิลโลสโคป เช่น เลือกค่า x1 หรือ x10 ตามความเหมาะสมของแรงดันสัญญาณ

2. หลักการส่งผ่านและเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้า

- 2.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าต้นทาง โดยส่งผ่านช่องสัญญาณ Output ไปยังเครื่องออสซิลโลสโคปผ่านสายสัญญาณชนิด BNC
- 2.2 การต่อสายต้องคำนึงถึงค่าความต้านทานภายในของเครื่องมือวัด (Impedance Matching) เพื่อป้องกันสัญญาณสะท้อนกลับที่อาจทำให้เกิดความเพี้ยนของรูปคลื่น
- 2.3 ควรระมัดระวังเรื่องการเชื่อมต่อสายกราวด์ (Common Ground) ระหว่างเครื่องมือทั้งสอง เพื่อป้องกันปัญหาการลัดวงจรหรือสัญญาณรบกวนในระบบ

ตัวอย่าง 1: การต่อสาย Output จากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าที่ Channel 1 ของออสซิลโลสโคป โดยตรงด้วยสาย BNC มาตรฐาน

3. การปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูด

- 3.1 การตั้งค่าความถี่ทำได้โดยการหมุนปุ่มปรับหรือกดปุ่มตัวเลขที่แผงควบคุมของเครื่องกำเนิดสัญญาณให้ได้ค่าตามโจทย์ความต้องการ
- 3.2 แอมพลิจูดหมายถึงระดับแรงดันสูงสุดของสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งต้องปรับตั้งให้เหมาะสมกับช่วงการวัดของออสซิลโลสโคปเพื่อไม่ให้รูปคลื่นล้นหน้าจอ
- 3.3 ผู้ปฏิบัติงานควรทำความเข้าใจปุ่มกดชนิดต่างๆ เช่น ปุ่มปรับละเอียด (Fine) และปุ่มปรับหยาบ (Coarse) เพื่อความแม่นยำในการกำหนดค่าที่ต้องการ

ตัวอย่าง 1: กำหนดความถี่ (Frequency) = 1 kHz และกำหนดแอมพลิจูด (Amplitude) = 2 Vpp (Peak-to-Peak) บนเครื่องกำเนิดสัญญาณ

4. การตรวจสอบและวัดค่าสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคป

- 4.1 หน้าจอออสซิลโลสโคปจะแสดงรูปคลื่นในรูปแบบกราฟแรงดันเทียบกับเวลา โดยผู้ใช้สามารถปรับสเกล Volt/Div และ Time/Div เพื่อให้รูปคลื่นอ่านค่าได้ง่าย
- 4.2 การวัดค่าแรงดันและเวลาทำได้โดยการนับจำนวนช่อง (Division) บนเส้นตาราง แล้วนำไปคูณกับค่าสเกลที่ตั้งไว้ที่ลูกบิดหน้าเครื่อง
- 4.3 ควรเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าที่ตั้งไว้จากเครื่องกำเนิดสัญญาณ หากมีความคลาดเคลื่อนเกินกว่าที่กำหนดควรตรวจสอบการสอบเทียบเครื่องมือ (Calibration)

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณคาบเวลา: T (วินาที) = จำนวนช่องในแนวราบ $\times$ ค่า Time/Div (วินาที/ช่อง)

5. การดูแลรักษาและการจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน

- 5.1 เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานควรปรับเครื่องมือทุกอย่างให้อยู่ในสถานะปิด (OFF) และถอดปลั๊กไฟเพื่อความปลอดภัยต่อระบบวงจรภายใน
- 5.2 สายสัญญาณโพรบควรได้รับการม้วนเก็บอย่างประณีตโดยไม่ให้สายหักงอหรือถูกทับ เพื่อยืดอายุการใช้งานและป้องกันการขาดภายใน
- 5.3 ควรจัดเก็บเครื่องมือทั้งหมดไว้ในพื้นที่ที่แห้งและมีอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความชื้นที่อาจทำให้เกิดสนิมหรือความเสียหายต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

ตัวอย่าง 1: ใช้ผ้าครอบหน้าจอหรือถุงผ้าคลุมเครื่องเพื่อป้องกันฝุ่นละอองสะสมบริเวณหน้าจอแสดงผลและปุ่มปรับค่า

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการใช้งานเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ได้แก่ เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การเชื่อมต่อระบบ การตั้งค่าพารามิเตอร์สัญญาณ ไปจนถึงการวัดค่าด้วยความแม่นยำและการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี เพื่อให้เกิดทักษะวิชาชีพที่ได้มาตรฐานในงานอิเล็กทรอนิกส์

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการต่อสายสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่เครื่องออสซิลโลสโคปให้ถูกต้อง
2. หากต้องการวัดสัญญาณขนาด 5Vpp ที่ความถี่ 1kHz ผู้ปฏิบัติงานต้องปรับตั้งค่าเครื่องมืออย่างไรบ้าง
3. เหตุใดจึงต้องมีการตรวจสอบและทำความสะอาดเครื่องมือวัดหลังการใช้งานทุกครั้ง

7. อภิธานศัพท์

ออสซิลโลสโคป — เครื่องมือวัดที่ใช้แสดงรูปร่างของสัญญาณไฟฟ้าบนหน้าจอในรูปแบบของกราฟแรงดันเทียบกับเวลา

เครื่องกำเนิดสัญญาณ — เครื่องมือที่ใช้สร้างสัญญาณไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ เช่น คลื่นไซน์ คลื่นสี่เหลี่ยม เพื่อนำไปใช้ทดสอบวงจร

แอมพลิจูด — ขนาดของความแรงสัญญาณไฟฟ้า โดยวัดจากจุดต่ำสุดถึงจุดสูงสุดของคลื่น

ความถี่ — จำนวนรอบของรูปคลื่นที่เกิดขึ้นในเวลาหนึ่งวินาที มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz)

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปในงานอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ตรวจสอบ วัดค่า และวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือปฏิบัติงานได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

3.2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าระหว่างเครื่องมือได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดได้ถูกต้อง

4.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ และ ออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 เข้าร่วมการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับตั้งค่าอย่างเคร่งครัดได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator)

5.2 ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)

5.3 สายโพรบ (BNC to Alligator Clip Probe)

5.4 สายไฟและอุปกรณ์ประกอบวงจร

5.5 แบบบันทึกผลการทดลอง

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ตรวจสอบความพร้อมของสายสัญญาณและปลั๊กไฟ
2. เชื่อมต่อสายโพรบจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ออสซิลโลสโคป โดยคำนึงถึงขั้วกราวด์ร่วมของเครื่องมือ
3. เปิดเครื่องมือ ปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดตามโจทย์ (เช่น 1kHz, 5Vpp) และปรับตั้งค่าปุ่ม Volt/Div และ Time/Div บนออสซิลโลสโคปให้เห็นรูปคลื่นชัดเจน
4. อ่านค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคป พร้อมคำนวณคาบเวลาเปรียบเทียบกับค่าตั้งต้น
5. ปิดเครื่องมือ ถอดสายโพรบและจัดเก็บอุปกรณ์เข้าที่ตามระเบียบของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องอภิปรายถึงความแตกต่างระหว่างค่าที่ตั้งไว้จากเครื่องกำเนิดสัญญาณกับค่าที่อ่านได้จริงบนออสซิลโลสโคป รวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน เช่น ความต้านทานภายในของสายสัญญาณหรือการปรับตั้งค่าที่ไม่ได้มาตรฐาน

8. การประเมินผล

เกณฑ์ประเมินประกอบด้วย 1. ความถูกต้องในการปรับตั้งค่าเครื่องมือ (40%) 2. ความแม่นยำในการอ่านค่าจากหน้าจอ (30%) 3. ความปลอดภัยและระเบียบวินัยในการปฏิบัติงาน (20%) 4. การบำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือ (10%)

9. เอกสารอ้างอิง

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การต่อสายสัญญาณและเตรียมความพร้อมเครื่องมือวัด
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป
4. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บและบำรุงรักษาเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์
5. เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Signal Generator)
6. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) และสายสัญญาณโพรบ

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปในงานอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ตรวจสอบ วัดค่า และวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือปฏิบัติงานได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าระหว่างเครื่องมือได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดได้ถูกต้อง

4.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ และ ออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 เข้าร่วมการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับตั้งค่าอย่างเคร่งครัดได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator)

5.2 ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)

5.3 สายสัญญาณโพรบ (Oscilloscope Probe)

5.4 สายเชื่อมต่อ BNC

5.5 คู่มือการใช้งานเครื่องมือวัด

มาตรฐานงาน (Work Standard)

นักศึกษาสามารถปรับตั้งค่าและอ่านค่าสัญญาณไฟฟ้าจากเครื่องมือวัดได้อย่างแม่นยำตามมาตรฐานทางเทคนิค

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย เพื่อทดสอบระบบสัญญาณไฟฟ้าเบื้องต้นโดยใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator) จ่ายสัญญาณเข้าสู่ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบสายไฟและปลั๊กเชื่อมต่อว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์
- ⚠ ปิดเครื่องมือทุกครั้งก่อนการถอดสายเชื่อมต่อ
- ⚠ จัดเก็บสายสัญญาณให้เป็นระเบียบเพื่อป้องกันการสะดุดล้ม
- ⚠ ไม่ปรับตั้งค่าแรงดันสัญญาณเกินพิกัดที่เครื่องมือรองรับ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมอุปกรณ์และตรวจสอบสภาพสายสัญญาณโพรบให้พร้อมใช้งาน
2. เชื่อมต่อสาย BNC จากช่อง Output ของเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ช่อง Input ของออสซิลโลสโคป
3. ปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดที่เครื่องกำเนิดสัญญาณตามโจทย์ที่กำหนด
4. ใช้ฟังก์ชัน Auto-set หรือปรับตั้งปุ่ม Volts/Div และ Time/Div บนออสซิลโลสโคปเพื่อแสดงผลรูปคลื่น
5. วัดค่าแรงดันแบบ Peak-to-Peak และค่าคาบเวลาของสัญญาณบนหน้าจอ
6. บันทึกผลการทดลองและจัดเก็บอุปกรณ์เข้าที่ตามระเบียบของห้องปฏิบัติการ

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. วาดรูปคลื่นที่แสดงบนหน้าจอลงในใบกิจกรรม
2. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดลงในตารางทดลอง
3. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าที่ตั้งไว้ที่เครื่องกำเนิดสัญญาณ
4. สรุปปัญหาที่พบระหว่างการวัดสัญญาณ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมทำ Calibration หัวโพรบก่อนเริ่มใช้งาน

2. ตั้งค่าระดับแรงดันต่อช่อง (Volts/Div) ต่ำเกินไปจนสัญญาณล้นหน้าจอ
3. ลืมเชื่อมต่อกราวด์ (Ground) ของโพรบเข้ากับจุดอ้างอิง
4. อ่านค่าความถี่ผิดพลาดเนื่องจากตั้งค่า Time/Div ไม่เหมาะสม

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. เทคนิคใดที่ช่วยให้สามารถอ่านค่าสัญญาณบนจอได้แม่นยำที่สุด
2. หากสัญญาณบนหน้าจอไม่นิ่ง ควรปรับตั้งค่าที่ส่วนใดของออสซิลโลสโคป
3. ความสำคัญของการดูแลรักษาโพรบวัดสัญญาณมีผลต่อความแม่นยำอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายชื่อส่วนประกอบและหลักการทำงานได้ครบถ้วนถูกต้องทั้งหมด	อธิบายชื่อส่วนประกอบและหลักการทำงานได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายชื่อส่วนประกอบได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถระบุส่วนประกอบหรืออธิบายหลักการทำงานได้
S	ใช้งานเครื่องมือวัดได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอน	ใช้งานเครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามขั้นตอนเป็นส่วนใหญ่	ใช้งานเครื่องมือวัดได้แต่ต้องมีการแนะนำเพิ่มเติม	ใช้งานเครื่องมือวัดไม่ถูกต้องและเสี่ยงต่อความเสียหาย
A	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและขั้นตอนงานอย่างเคร่งครัดตลอดเวลา	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยเป็นส่วนใหญ่	มีการเตือนเรื่องความปลอดภัยเป็นระยะ	เพิกเฉยต่อกฎความปลอดภัยและขั้นตอนการทำงาน
Ap	วิเคราะห์ความผิดพลาดและแก้ไขปัญหาการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	วิเคราะห์ปัญหาการวัดเบื้องต้นได้ถูกต้อง	สามารถแก้ไขปัญหาพื้นฐานได้เมื่อได้รับคำแนะนำ	ไม่สามารถวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การจัดวางอุปกรณ์และสายสัญญาณ
- ☐ ความถูกต้องของการปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูด
- ☐ การอ่านค่าจากหน้าจอออสซิลโลสโคป
- ☐ ความสะอาดและความเรียบร้อยหลังใช้งาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ใบงานฉบับสมบูรณ์ที่ระบุค่าแรงต้นและเวลา
2. ภาพถ่ายหรือรูปวาดของรูปคลื่นสัญญาณที่ทดลอง
3. บันทึกสรุปผลการทดลอง

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปในงานอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป ตรวจสอบ วัดค่า และวิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือปฏิบัติงานได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าระหว่างเครื่องมือได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดได้ถูกต้อง

4.1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ และ ออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 เข้าร่วมการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับตั้งค่าอย่างเคร่งครัดได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป เพื่อผลิตและตรวจสอบสัญญาณทางไฟฟ้าตามค่าที่กำหนด พร้อมวิเคราะห์ผลการวัดและดูแลรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในคาบปฏิบัติการวิชาการวัดและเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบความพร้อมของสายโพรบและสายสัญญาณก่อนเริ่มใช้งาน 2. ดำเนินการปรับตั้งค่าสัญญาณทีละขั้นตอนตามใบงาน 3. ตรวจสอบสเกลหน้าจ้ออสซิลโลสโคปให้เหมาะสมกับสัญญาณที่วัด 4. บันทึกผลการทดลองอย่างละเอียด 5. จัดเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นเข้าที่หลังเสร็จสิ้นการทดสอบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator Manual), คู่มือออสซิลโลสโคป (Oscilloscope Manual), หนังสือแบบเรียนวิชาเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์, และใบความรู้เรื่องการใช้โพรบวัดสัญญาณ

9. การประเมินผล

เกณฑ์การตัดสินประกอบด้วย: ความถูกต้องในการระบุส่วนประกอบอุปกรณ์, ความถูกต้องในการปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูด, ความแม่นยำในการอ่านค่าจากหน้าจ้ออสซิลโลสโคป, การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย, และความเป็นระเบียบในการจัดเก็บเครื่องมือ

10. ผลงานที่ต้องส่ง

- รายงานผลการทดลองระบุค่าความถี่และแรงดันที่วัดได้จริง
- รูปภาพหรือแผนภาพแสดงรูปคลื่นที่ปรากฏบนหน้าจ้ออสซิลโลสโคป
- ตารางเปรียบเทียบค่าที่ตั้งไว้ (Set point) กับค่าที่วัดได้จริง (Measured value)
- สรุปปัญหาที่พบระหว่างการต่อสัญญาณและแนวทางแก้ไข

	ข้อสอบ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 5
	งานหลัก T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST5 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปในงานอิเล็กทรอนิกส์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการส่งผ่านสัญญาณไฟฟ้าระหว่างเครื่องมือได้ถูกต้อง
3. ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปเพื่อปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดได้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบความถูกต้องของค่าแรงดันและเวลาจากหน้าจอออสซิลโลสโคปได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกสุดในการเตรียมความพร้อมก่อนใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

- ก. การวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอ
- ข. การปรับตั้งค่าความถี่ของคลื่นสัญญาณ
- ค. การจัดเตรียมเครื่องมือพร้อมสายสัญญาณโพรบ
- ง. การจัดเก็บเครื่องมือหลังการใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเตรียมเครื่องมือพร้อมสายสัญญาณโพรบ

2. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ในการรับส่งสัญญาณระหว่างเครื่องมือวัดกับวงจรที่ต้องการทดสอบ

- ก. ปุ่มปรับแอมพลิจูด

ข. สายสัญญาณโพรบ

ค. หน้าจอแสดงผล

ง. ปุ่มปรับความถี่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — สายสัญญาณโพรบ

3. เมื่อปรากฏว่าไม่มีสัญญาณแสดงผลบนหน้าจอออสซิลโลสโคป ผู้ปฏิบัติงานควรดำเนินการในข้อใดเป็นอันดับแรก

ก. ถอดเครื่องมือส่งซ่อมทันที

ข. เปลี่ยนเครื่องกำเนิดสัญญาณเครื่องใหม่

ค. เพิ่มค่าแอมพลิจูดให้สูงสุดทันที

ง. วิเคราะห์และแก้ปัญหาการต่อสายสัญญาณ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — วิเคราะห์และแก้ปัญหาการต่อสายสัญญาณ

4. การปรับตั้งค่าที่ถูกต้องบนเครื่องกำเนิดสัญญาณก่อนนำไปวัดค่าบนออสซิลโลสโคปคือข้อใด

ก. ความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณ

ข. น้ำหนักของสายสัญญาณโพรบ

ค. อุณหภูมิภายในตัวเครื่องมือวัด

ง. มุมเอียงของหน้าจอแสดงผล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณ

5. ข้อใดคือจุดประสงค์หลักของการตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคป

ก. เพื่อเปรียบเทียบค่ากับค่ามาตรฐาน

ข. เพื่อทดสอบความทนทานของหน้าจอ

ค. เพื่อลดกระแสไฟฟ้าในวงจร

ง. เพื่อให้เครื่องมือมีอุณหภูมิสูงขึ้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อเปรียบเทียบค่ากับค่ามาตรฐาน

6. การปฏิบัติงานในข้อใดถือเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้องที่สุดเมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานเครื่องมือวัด

ก. ปลอยเครื่องมือทำงานค้างไว้เพื่อความสะดวกรอบถัดไป

ข. ปิดสวิตช์แล้วถอดสายโพรบทิ้งไว้บนโต๊ะ

ค. เร่งค่าแอมพลิจูดสูงสุดก่อนปิดเครื่อง

ง. การจัดเก็บเครื่องมือหลังการใช้งานให้เรียบร้อย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การจัดเก็บเครื่องมือหลังการใช้งานให้เรียบร้อย

7. หากพบว่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปมีความผิดเพี้ยนไปจากค่ามาตรฐาน การวิเคราะห์ปัญหาควรพิจารณาจากสิ่งใดเป็นลำดับแรก

ก. ขนาดความกว้างของห้องปฏิบัติการ

ข. สีภายนอกของตัวเครื่องกำเนิดสัญญาณ

ค. การต่อสายสัญญาณโพรบและการปรับตั้งค่าความถี่แอมพลิฟายด์

ง. ยี่ห้อและราคาของสายสัญญาณโพรบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การต่อสายสัญญาณโพรบและการปรับตั้งค่าความถี่แอมพลิฟายด์

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ

2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์

3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการจัดเตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปพร้อมสายสัญญาณโพรบก่อนเริ่มการทดสอบ

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: ตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องมือทั้งสอง ตรวจสอบความสมบูรณ์ของสายสัญญาณโพรบ ทำการเชื่อมต่อสายโพรบเข้ากับช่องสัญญาณของออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิดสัญญาณให้ถูกต้อง รวมถึงเปิดสวิตช์เครื่องมือเพื่อให้เครื่องพร้อมใช้งาน

2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน จงอธิบาย

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของสัญญาณที่สร้างขึ้นว่าตรงตามข้อกำหนดหรือค่ามาตรฐานที่ต้องการหรือไม่ หากมีความคลาดเคลื่อนหรือผิดเพี้ยน จะสามารถแก้ไขปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิฟายด์ได้อย่างทัน่วงทีก่อนนำไปใช้งานจริง

3. จงอธิบายแนวทางการวิเคราะห์และแก้ปัญหาเบื้องต้น เมื่อพบว่าไม่มีสัญญาณปรากฏบนหน้าจอออสซิลโลสโคป

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: ตรวจสอบการจ่ายไฟเข้าเครื่องมือ ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายสัญญาณโปรดทราบว่าหลวมหรือต่อผิด
ช่องสัญญาณหรือไม่ ตรวจสอบการตั้งค่าสวิตช์ Trigger และการปรับระดับโวลต์ต่อช่อง (Volts/Div) รวมถึงการตั้ง
ค่าความถี่บนเครื่องกำเนิดสัญญาณให้ถูกต้องเหมาะสม

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST5 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST5	↳ ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป(1 แผน)				
ST5.1	จัดเตรียมเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคปพร้อมทั้ง สายสัญญาณโพรบตามคู่มือปฏิบัติงาน	☐	☐	☐	☐
ST5.2	วิเคราะห์และแก้ปัญหาต่อสายสัญญาณจากเครื่องกำเนิดสัญญาณเข้าสู่ ออสซิลโลสโคปเพื่อเตรียมรับสัญญาณทดสอบ	☐	☐	☐	☐
ST5.3	ปรับตั้งค่าความถี่และแอมพลิจูดของคลื่นสัญญาณจากเครื่องกำเนิด สัญญาณตามโจทย์กำหนด	☐	☐	☐	☐
ST5.4	ตรวจสอบและวัดค่ารูปคลื่นสัญญาณบนหน้าจอออสซิลโลสโคปเพื่อ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน	☐	☐	☐	☐
ST5.5	จัดเก็บเครื่องกำเนิดสัญญาณ ออสซิลโลสโคป และสายโพรบเข้าที่ให้ เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST5 ใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	เข้าร่วมการจัดเตรียมอุปกรณ์และปฏิบัติตามขั้นตอนการปรับตั้งค่าอย่างเคร่งครัดได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัก)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามแผนผังวงจรไฟฟ้า และมาตรฐานการปฏิบัติงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กครบถ้วนตามรายการที่กำหนด 2. ตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กอย่างละเอียดถูกต้องก่อนการต่อไฟ 3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กด้วยมัลติมิเตอร์ถูกต้องตามเกณฑ์ 4. จ่ายแรงดันไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 5. บันทึกผลการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กและจัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่เรียบร้อยตามมาตรฐาน

2) วิธีประเมิน: 1. การตรวจใบงาน ใบกิจกรรม และใบมอบหมายงาน 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการวัดค่าทางไฟฟ้า

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก 2. แผนงานการตรวจสอบในใบมอบหมายงานที่ 1

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. ผลการตอบคำถามและการบันทึกข้อมูลในใบความรู้ที่ 1 2. บันทึกการวิเคราะห์และสรุปผลในใบกิจกรรมที่ 1

2.2 บัณฑิตกลุ่มอาชีพ: การบูรณาการกับงานช่างบริการและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในกลุ่มอาชีพ พลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก การวัดความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงาน

3.2 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ตามคู่มือบริการและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิคสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.3 ตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สังเกตความผิดปกติของสายไฟและข้อต่อด้วยความระมัดระวังก่อนการทดสอบได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ และคู่มือข้อมูลทางเทคนิค, การตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และข้อต่อเพื่อความปลอดภัย, การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายใน, การจ่ายแรงดันไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันขณะทำงานเพื่อตรวจสอบการทำงาน ตลอดจนการบันทึกผลการตรวจสอบและการจัดเก็บเครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กที่ชำรุดมาสาธิต และตั้งประเด็นคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ คำถาม: “หากเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กไม่ทำงาน นักเรียนคิดว่าจุดใดเสี่ยงต่อความปลอดภัย และต้องใช้เครื่องมืออะไรตรวจสอบเป็นอันดับแรก” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องตรวจสอบสายไฟและขั้วต่อภายนอกเพื่อความปลอดภัยก่อน แล้วใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานภายใน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามจากประสบการณ์เดิม

2. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ให้ผู้เรียนศึกษาโครงสร้างและชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ผู้เรียนระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการตรวจสอบเช็กลงในสมุดบันทึก

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก และสาธิตขั้นตอนการตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อ เพื่อความปลอดภัยก่อนจ่ายไฟ ผู้เรียนสังเกตและบันทึกจุดที่ต้องระมัดระวังลงในใบงาน

2. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การวัดค่าทางไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ให้ผู้เรียนจับคู่ปฏิบัติการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการ

3. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามใบงานที่ 1 โดยทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กและใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันขณะทำงาน พร้อมทั้งตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือ

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการวัดค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน พร้อมร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุหากพบค่าแรงดันตกหรือมีความผิดปกติ

2. ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มและตอบคำถามอภิปราย คำถาม: “หากวัดแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานแล้วพบว่าแรงดันตกต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จะส่งผลต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “จะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ เกิดความร้อนสะสม หรืออุปกรณ์ภายในอาจได้รับความเสียหาย” โดยผู้เรียนร่วมกันสะท้อนผลการปฏิบัติงาน

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ได้แก่ การเตรียมเครื่องมือ ตรวจสอบสภาพภายนอก วัดความต้านทาน จ่ายไฟวัดแรงดัน และการจัดเก็บเครื่องมือ

2. ผู้เรียนบันทึกสรุปผลการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กฉบับสมบูรณ์ลงในใบงานที่ 1 และจัดเก็บมัลติมิเตอร์รวมถึงเครื่องมือวัดเข้าที่เป็นระเบียบเรียบร้อย

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การวางแผนตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กในงานอาชีพ ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์เขียนแผนการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทอื่นในชีวิตประจำวันหรือในสถานประกอบการ
2. ครูทำการประเมินผลการเรียนรู้ ทักษะการปฏิบัติงาน และพฤติกรรมความปลอดภัยของผู้เรียนตามแบบประเมิน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงพัฒนา

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การวัดค่าทางไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
4. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การวางแผนตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กในงานอาชีพ
5. มัลติมิเตอร์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
6. เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กสาธิตและคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการตอบคำถามและการบันทึกข้อมูลในใบความรู้ที่ 1
2. บันทึกการวิเคราะห์และสรุปผลในใบกิจกรรมที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. แผนงานการตรวจสอบในใบมอบหมายงานที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมมัลติมิเตอร์และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กครบถ้วนตามรายการที่กำหนด
2. ตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กอย่างละเอียดถูกต้องก่อนการต่อไฟ
3. วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กด้วยมัลติมิเตอร์ถูกต้องตามเกณฑ์
4. จ่ายแรงดันไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
5. บันทึกผลการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กและจัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่เรียบร้อยตามมาตรฐาน

9.2 วิธีการประเมิน

1. การตรวจใบงาน ใบกิจกรรม และใบมอบหมายงาน
2. การสังเกตพฤติกรรมการทำงานและการวัดค่าทางไฟฟ้า

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบตรวจผลงาน (ใบงานที่ 1, ใบกิจกรรมที่ 1, ใบมอบหมายงานที่ 1)
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานประเมินตามเกณฑ์

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการกับงานช่างบริการและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในกลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก การวัดความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงาน

3.2 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ตามคู่มือบริการและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิคสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.3 ตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความผิดปกติของสายไฟและข้อต่อด้วยความระมัดระวังก่อนการทดสอบได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

- 1.1 การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานและมีความแม่นยำสูง โดยเฉพาะมัลติมิเตอร์ทั้งแบบแอนะล็อกและดิจิทัล ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกใช้ย่านวัดให้เหมาะสมกับปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบเพื่อความปลอดภัย
- 1.2 คู่มือข้อมูลทางเทคนิคและวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละรุ่นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเทียบเคียงค่ามาตรฐาน ข้อมูลดังกล่าวจะระบุสเปกของแรงดัน กระแส และความต้านทานที่ถูกต้องจากผู้ผลิตโดยตรง
- 1.3 การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานช่วยลดข้อผิดพลาดและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบ ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบสภาพความพร้อมของสายวัดและแบตเตอรี่ในมัลติมิเตอร์ก่อนใช้งานทุกครั้ง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเครื่องมือ: ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter), แคลมป์มิเตอร์, คู่มือบริการ (Service Manual) ของเตาไฟฟ้าหรือหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

2. 2. การตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อเพื่อความปลอดภัย

- 2.1 การตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กต้องกระทำเป็นลำดับแรกก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าจริง เพื่อป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุทางไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน ผู้ตรวจสอบต้องสังเกตความผิดปกติของตัวถัง รอยแตกหัก หรือรอยไหม้
- 2.2 สายไฟและฉนวนหุ้มต้องไม่มีรอยฉีกขาด ทองแดงภายในต้องไม่หักงอหรือโผล่ออกมานอกฉนวน ซึ่งอาจก่อให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรหรือไฟฟ้ารั่วได้ ขั้วต่อและปลั๊กไฟต้องแน่นหนาไม่มีคราบออกไซด์หรือสนิมเกาะ
- 2.3 การใช้ความระมัดระวังและสังเกตความผิดปกติด้วยสายตาอย่างละเอียดช่วยคัดกรองอุปกรณ์ที่ไม่ปลอดภัยออกจากระบบทดสอบ หากพบความชำรุดเสียหายต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ทันที ก่อนนำไปทดสอบขั้นต่อไป

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษา: สายไฟเตาไฟฟ้ามีรอยฉีกขาดที่บริเวณขั้วต่อท้ายด้ามจับ ต้องทำการตัดต่อสายใหม่หรือเปลี่ยนชุดสายไฟใหม่ทันที ห้ามนำไปทดสอบความต่อเนื่องเด็ดขาด

3. 3. การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายใน

- 3.1 การวัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้ากระทำโดยตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต่อเนื่องหรือโอห์มเมตร ร่วมกับเสียงสัญญาณเตือน เพื่อตรวจสอบว่าวงจรภายในไม่มีการขาดตอน ขดลวดความร้อนหรือฟิวส์ความปลอดภัยยังคงใช้งานได้ปกติ
- 3.2 การวัดความต้านทานภายในของขดลวดความร้อนช่วยประเมินสภาพความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ โดยนำค่าที่วัดได้ไปเทียบเคียงกับค่ามาตรฐานในคู่มือเทคนิค หากค่าความต้านทานสูงหรือต่ำผิดปกติแสดงว่าขดลวดอาจเสื่อมสภาพหรือเกิดการลัดวงจรระหว่างรอบ

3.3 ก่อนทำการวัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานทุกครั้ง ผู้ปฏิบัติงานต้องถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าออกจากแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าภายนอกเสมอ เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับมาทำลายวงจรภายในของมัลติมิเตอร์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการปฏิบัติ: ตั้งมัลติมิเตอร์ย่าน โอห์ม (Ω) วัดคร่อมขาปลั๊กไฟของหม้อหุงข้าวขณะสวิตช์ทำงาน เพื่อตรวจสอบความต่อเนื่องของขดลวดความร้อนหลัก

4. 4. การจ่ายแรงดันไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันขณะทำงาน

4.1 การตรวจสอบการทำงานขั้นสุดท้ายคือการจ่ายแรงดันไฟฟ้าใช้งานจริงให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กผ่านอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน เพื่อสังเกตพฤติกรรมการทำงานและการตอบสนองของระบบควบคุมอุณหภูมิหรือสวิตช์อัตโนมัติ

4.2 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลังทำงานช่วยให้วิเคราะห์ได้ว่าอุปกรณ์ได้รับแรงดันตกคร่อมที่เหมาะสมหรือไม่ แรงดันที่ตกคร่อมผิดปกติอาจเกิดจากหน้าสัมผัสสวิตช์สกปรกหรือสายไฟมีความต้านทานสูงเกินไป

4.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้ความระมัดระวังขั้นสูงสุดขณะวัดแรงดันไฟฟ้าในสถานะที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน โดยต้องจับโพรบวัดให้มั่นคงและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวัด: ใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ACV) วัดคร่อมขั้วต่อความร้อนของกาต้มน้ำไฟฟ้าขณะกำลังต้มน้ำเพื่อตรวจสอบแรงดันขณะใช้งาน

5. 5. การบันทึกผลการตรวจสอบและการจัดเก็บเครื่องมือวัด

5.1 การบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบงานหรือแบบฟอร์มรายงานต้องกระทำอย่างรอบคอบและเป็นระบบ โดยระบุค่าที่วัดได้จริงเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน พร้อมระบุข้อสังเกตความผิดปกติที่พบระหว่างการทดสอบ

5.2 การจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าหลังเสร็จสิ้นภารกิจต้องทำความสะอาด เช็ดคราบสกปรก และจัดเก็บสายวัดมัลติมิเตอร์ไม่ให้หักงอ เพื่อยืดอายุการใช้งานและรักษาความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

5.3 การเก็บรักษาเครื่องมือไว้ในกล่องหรือตู้เก็บอุปกรณ์ที่แห้ง ปราศจากความชื้นและห่างจากสนามแม่เหล็กแรงสูง เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับนำกลับมาใช้งานในภารกิจตรวจสอบครั้งต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างตารางบันทึกผล: รายการตรวจสอบ | ค่ามาตรฐาน | ค่าที่วัดได้ | ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)

6. บทสรุป

ใบความรู้เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กนี้ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและคู่มือเทคนิค การตรวจสอบความปลอดภัยภายนอก การใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องและ

ความต้านทาน การทดสอบด้วยการจ่ายแรงดันไฟฟ้าจริง ตลอดจนการบันทึกผลและการจัดเก็บเครื่องมืออย่างถูกวิธี เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่ปลอดภัยได้มาตรฐานวิชาชีพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายเหตุผลและความจำเป็นในการตรวจสอบสภาพภายนอกและสายไฟก่อนจ่ายแรงดันไฟฟ้าทดสอบ
2. นักศึกษาต้องปฏิบัติอย่างไรก่อนใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
3. เพราะเหตุใดจึงต้องทำการบันทึกผลการตรวจสอบและเปรียบเทียบกับคู่มือข้อมูลทางเทคนิคทุกครั้งหลังการทดสอบ

7. อภิธานศัพท์

มัลติมิเตอร์ — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สามารถใช้วัดค่าแรงดัน กระแส และความต้านทานไฟฟ้าได้ในเครื่องเดียว

ความต่อเนื่องทางไฟฟ้า — สภาพที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อถึงกันอย่างสมบูรณ์ไม่มีรอยขาดตอน ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้

ความต้านทานภายใน — ค่าต้านทานของขดลวดหรือส่วนประกอบภายในอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งใช้บ่งบอกสภาพความสมบูรณ์ของอุปกรณ์

แรงดันขณะทำงาน — ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้คร่อมอุปกรณ์ในขณะที่เครื่องใช้ไฟฟ้ากำลังปฏิบัติงานจริงภายใต้โหลด

8. เอกสารอ้างอิง

กตปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการกับงานช่างบริการและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในกลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก การวัดความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงาน

3.2 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ตามคู่มือบริการและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิคสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.3 ตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความผิดปกติของสายไฟและข้อต่อด้วยความระมัดระวังก่อนการทดสอบได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 คู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

5.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กสำหรับทดสอบ เช่น เตารีดไฟฟ้า หรือหม้อหุงข้าว

5.4 ชุดสายไฟและหัววัด (Test Probes)

5.5 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น แผ่นยางฉนวนไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำการกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ และศึกษาคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามรายการที่กำหนด
2. ตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อความปลอดภัยอย่างระมัดระวังก่อนทำการทดสอบ
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามขั้นตอนที่ถูกต้อง
4. ทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กและวัดค่าแรงดันขณะทำงานเพื่อตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้า
5. บันทึกผลการตรวจสอบการทำงานลงในแบบบันทึก และจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กเริ่มต้นจากการเตรียมความพร้อมและตรวจสอบสภาพภายนอกเพื่อความปลอดภัย การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานภายในช่วยให้ทราบถึงคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้าภายใน การวัดค่าแรงดันขณะทำงานจริงทำให้สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งทักษะเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานสายอาชีพศึกษาในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอน ความถูกต้องในการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า ความสามารถในการตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน ความระมัดระวังในการสังเกตความผิดปกติของสายไฟและขั้วต่อ รวมถึงความถูกต้องในการบันทึกผลและการจัดเก็บเครื่องมือวัด

9. เอกสารอ้างอิง

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การวัดค่าทางไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

4. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การวางแผนตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กในงานอาชีพ
5. มัลติมิเตอร์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
6. เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กสาธิตและคู่มือข้อมูลทางเทคนิค

	ใบงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการกับงานช่างบริการและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในกลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ตามคู่มือบริการและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิคสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.3 ตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความผิดปกติของสายไฟและข้อต่อด้วยความระมัดระวังก่อนการทดสอบได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Multimeter)
- 5.2 คู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
- 5.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กสำหรับทดสอบ
- 5.4 สายไฟและขั้วต่อสำหรับเปลี่ยนทดแทน

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ผู้ปฏิบัติงานได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบความพร้อมและวิเคราะห์ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก (เช่น กาต้มน้ำไฟฟ้า หรือเตารีดไฟฟ้า) ก่อนนำไปใช้งานจริง โดยต้องใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องมือวัดและสายวัดว่าไม่มีรอยฉีกขาดก่อนใช้งาน
- ⚠ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและระมัดระวังขณะปฏิบัติงานกับแรงดันไฟฟ้า
- ⚠ ถอดปลั๊กไฟทุกครั้งก่อนทำการวัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานภายใน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามรายการที่กำหนด
2. ตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อความปลอดภัยก่อนทำการทดสอบ
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
4. ทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กและวัดค่าแรงดันขณะทำงานเพื่อตรวจสอบการทำงาน
5. บันทึกผลการตรวจสอบการทำงานและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบ
2. บันทึกผลการตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อลงในแบบฟอร์ม
3. บันทึกค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์
4. บันทึกค่าแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานจริง

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ตรวจสอบความเสียหายของสายวัดมัลติมิเตอร์ก่อนใช้งาน

2. วัดค่าความต่อเนื่องหรือความต้านทานในขณะที่เครื่องใช้ไฟฟ้ายังจ่ายแรงดันไฟฟ้าอยู่
3. เลือกย่านวัดของมัลติมิเตอร์ไม่เหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด
4. ไม่จัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการตรวจสอบสภาพภายนอกก่อนจ่ายแรงดันไฟฟ้า
2. ปัญหาและอุปสรรคใดที่พบระหว่างการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทาน และมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อเครื่องมือวัด อธิบายความผิดปกติ และตรวจสอบค่าแรงดันไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอธิบายความผิดปกติได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการวิเคราะห์แรงดันไฟฟ้า	ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอธิบายความผิดปกติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุชื่อเครื่องมือวัดหรืออธิบายความผิดปกติได้ถูกต้อง
S	ใช้มัลติมิเตอร์และตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้คล่องแคล่วตามขั้นตอนทุกประการ	ใช้มัลติมิเตอร์และตรวจสอบการทำงานได้ถูกต้องตามขั้นตอน แต่อาจต้องใช้เวลาในการปฏิบัติงาน	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้บางส่วน ต้องมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความระมัดระวัง ตระหนักถึงความปลอดภัย และจัดเก็บเครื่องมือเป็นระเบียบ	มีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานและจัดเก็บเครื่องมือเรียบร้อยดี	ต้องให้คำเตือนเรื่องความปลอดภัยและระเบียบในการจัดเก็บเครื่องมือเป็นระยะ	ขาดความระมัดระวัง ไม่คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
Ap	ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เลือกใช้เครื่องมือวัดและทดสอบการทำงานได้เหมาะสมในระดับปฏิบัติงานจริง	สามารถทดสอบได้ภายใต้คำแนะนำของครูผู้สอน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดในการทดสอบได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการเตรียมเครื่องมือวัดและคู่มือทางเทคนิค
- ☐ ประเมินทักษะการตรวจสอบสภาพภายนอกและความปลอดภัย

- ☐ สังเกตการณ์ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานภายใน
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการวัดแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องทำงาน
- ☐ ตรวจสอบสมรรถนะของบันทึกผลการปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือ

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. สรุปค่าที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์ (ความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันขณะทำงาน)

	ใบมอบหมายงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการกับงานช่างบริการและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าในกลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ตามคู่มือบริการและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิคสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง

4.1.3 ตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามคู่มือบริการและขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความผิดปกติของสายไฟและข้อต่อด้วยความระมัดระวังก่อนการทดสอบได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือวัด การตรวจสอบสภาพภายนอก การวัดค่าความต่อเนื่องและความต้านทานภายใน การวัดแรงดันไฟฟ้าขณะทำงาน ตลอดจนการบันทึกผลและการจัดเก็บเครื่องมือ

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่กำหนดของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กก่อนปฏิบัติงาน
2. ตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อด้วยความระมัดระวังเพื่อความปลอดภัย
3. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในตามขั้นตอนที่ถูกต้อง
4. จ่ายแรงดันไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันขณะทำงานเพื่อตรวจสอบความผิดปกติ
5. บันทึกผลการตรวจสอบและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก มัลติมิเตอร์ และใบงานปฏิบัติการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการใช้เครื่องมือวัด ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ความแม่นยำในการบันทึกผล การตรวจสอบ และความเป็นระเบียบในการจัดเก็บเครื่องมือ

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
2. แบบบันทึกค่าการวัดทางไฟฟ้า (ความต่อเนื่อง ความต้านทาน และแรงดันขณะทำงาน)
3. สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะในการตรวจสอบ

	ข้อสอบ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 6
	งานหลัก T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST6 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิคสำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง
2. ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กทำงานได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ
1. ข้อใดคือเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่สำคัญในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามเนื้อหาที่กำหนด
- ก. เครื่องวัดความดัน
- ข. สว่านไฟฟ้า
- ค. มัลติมิเตอร์
- ง. ประแจเลื่อน
- ✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — มัลติมิเตอร์

2. ในการตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก สิ่งใดที่ต้องตรวจสอบเพื่อความปลอดภัยเป็นอันดับแรก

- ก. ขนาดของมอเตอร์
- ข. สีของตัวเครื่อง
- ค. น้ำหนักของเครื่อง
- ง. สายไฟและขั้วต่อ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — สายไฟและขั้วต่อ

3. ข้อใดคือขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ตามเนื้อหาที่กำหนด

- ก. ใช้วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายใน
- ข. ใช้วัดความชื้นสัมพัทธ์รอบเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ค. ใช้วัดความเร็วมอเตอร์โดยตรง
- ง. ใช้วัดอุณหภูมิภายในตัวเครื่อง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายใน

4. การวัดค่าแรงดันขณะเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลังทำงานมีจุดประสงค์หลักเพื่ออะไร

- ก. ตรวจสอบความต้านทานของสายไฟ
- ข. ตรวจสอบการทำงานของเครื่อง
- ค. เพิ่มความเร็วรอบของเครื่อง
- ง. ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ตรวจสอบการทำงานของเครื่อง

5. หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบและบันทึกผลการตรวจสอบแล้ว สิ่งที่ต้องปฏิบัติกับเครื่องมือวัดคืออะไร

- ก. การจัดเก็บเครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี
- ข. นำไปล้างน้ำทำความสะอาด
- ค. วางทิ้งไว้บนโต๊ะทำงาน
- ง. นำไปให้ผู้อื่นยืมทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเก็บเครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี

6. หากช่างซ่อมบำรุงต้องการวิเคราะห์หาความผิดปกติของวงจรภายในเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก ควรเลือกใช้ **คู่มือและเครื่องมือใดร่วมกัน**

- ก. คู่มือการประกอบและคั่น
- ข. คู่มือข้อมูลทางเทคนิคและมัลติมิเตอร์
- ค. คู่มือการใช้งานทั่วไปและไขควง
- ง. คู่มือความปลอดภัยและเทปพันสายไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คู่มือข้อมูลทางเทคนิคและมัลติมิเตอร์

7. ในขั้นตอนการจ่ายแรงดันไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบขณะทำงาน หากพบว่าแรงดันไฟฟ้าผิดปกติ ช่างควร **วิเคราะห์ผลลัพธ์อย่างไร**

- ก. เครื่องทำงานปกติไม่มีปัญหา
- ข. แบตเตอรี่ของมัลติมิเตอร์หมด
- ค. อาจมีความผิดปกติในระบบจ่ายไฟหรือวงจรภายในเครื่อง
- ง. ต้องเปลี่ยนสายไฟใหม่ทันทีทุกครั้ง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — อาจมีความผิดปกติในระบบจ่ายไฟหรือวงจรภายในเครื่อง

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์
3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อ ก่อนทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้าภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

แนวการตอบ / เฉลย:

มีความสำคัญเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรหรือไฟดูดที่อาจเกิดขึ้นจากสายไฟชำรุดหรือขั้วต่อหลวม

2. จงอธิบายขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ในการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามเนื้อหาที่กำหนด

แนวการตอบ / เฉลย:

ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายใน จากนั้นจึงทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าและวัดค่าแรงดันขณะเครื่องกำลังทำงานเพื่อตรวจสอบการทำงาน

3. จงอธิบายขั้นตอนสุดท้ายในการปฏิบัติงานตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามเนื้อหาที่กำหนด พร้อมระบุเหตุผล

แนวการตอบ / เฉลย:

การบันทึกผลการตรวจสอบและการจัดเก็บเครื่องมือวัดอย่างถูกวิธี เพื่อให้มีข้อมูลอ้างอิงในการทำงานครั้งต่อไป และช่วยรักษาสภาพของเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST6 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST6	↳ ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก(1 แผน)				
ST6.1	จัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ และคู่มือข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กตามรายการที่กำหนด	☐	☐	☐	☐
ST6.2	ตรวจสอบสภาพภายนอก สายไฟ และขั้วต่อของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อความปลอดภัยก่อนทำการทดสอบ	☐	☐	☐	☐
ST6.3	ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและความต้านทานภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	☐	☐	☐	☐
ST6.4	ทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กและวัดค่าแรงดันขณะทำงานเพื่อตรวจสอบการทำงาน	☐	☐	☐	☐
ST6.5	บันทึกผลการตรวจสอบการทำงานและจัดเก็บเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T2 ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST6 ตรวจสอบการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตความผิดปกติของสายไฟและขั้วต่อด้วยความระมัดระวังก่อนการทดสอบได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบโดยใช้ข้อมูล เหตุผล วิธีคิด และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน 3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติได้อย่างถูกต้อง 4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง 5. จัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และข้อมูลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการตอบคำถาม ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติจริง ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): ชิ้นงานบันทึกผลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในใบงาน รายงานผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเอกสาร

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): แบบบันทึกคำตอบจากการถาม-ตอบในชั้นเรียน ผลการทำแบบทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การตรวจสอบ การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และการทดสอบประสิทธิภาพของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุม

3.2 แก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันได้

4.1.4 วิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 แก้ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันในระบบและสายไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบ การตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพอุปกรณ์ป้องกัน การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและสาเหตุความผิดปกติ การทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไข และการจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอสถานการณ์จำลองปัญหาไฟฟ้าลัดวงจรในระบบวงจรควบคุม พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า ให้ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจร่วมกัน
2. ครูใช้คำถาม: “เหตุใดอุปกรณ์ป้องกันในระบบจึงตัดการทำงานเมื่อเกิดความผิดปกติกับสายไฟฟ้า และเราจะทราบได้อย่างไรว่าอุปกรณ์ใดชำรุด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อุปกรณ์ป้องกันจะตัดวงจรเพื่อป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าเกิน และตรวจสอบได้โดยการวัดค่าความต่อเนื่องหรือความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องทางวิศวกรรม
3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันและสายไฟฟ้าในระบบ พร้อมทั้งระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบ

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัด ให้ผู้เรียนจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์
2. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบและแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน แล้วสาธิตวิธีการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุม
3. ผู้เรียนปฏิบัติงานกลุ่มโดยใช้มัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพอุปกรณ์ป้องกัน พร้อมทั้งบันทึกผลการตรวจสอบลงในใบงาน
4. ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติ บันทึกข้อค้นพบลงในใบงานโดยมีครูคอยให้คำแนะนำ

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหน้าชั้นเรียน
2. ครูใช้คำถาม: “ผลการวัดค่าความต่อเนื่องและสภาพอุปกรณ์ป้องกันของกลุ่มท่านมีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างไร และเกิดจากสาเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “มีความแตกต่างในค่าความต้านทานเนื่องจากสภาพการใช้งานของสายไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพไม่เท่ากัน” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลเชิงวิเคราะห์รองรับ
3. ผู้เรียนร่วมกันวิพากษ์และสะท้อนผลการปฏิบัติงานของกลุ่มอื่น พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในใบงานร่วมกับเพื่อนและครู

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถาม: “หลักการสำคัญในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบคืออะไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องเริ่มจากการเตรียมเครื่องมือให้พร้อม ตรวจสอบความต่อเนื่อง วิเคราะห์สาเหตุความผิดปกติ และทดสอบประสิทธิภาพระบบหลังแก้ไขให้เรียบร้อย” ให้ผู้เรียนตอบโดยอ้างอิงจากผลงานจริง

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา พร้อมบันทึกข้อสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก
3. ครูสรุปเพิ่มเติมเชื่อมโยงหลักการวิเคราะห์และแก้ปัญหายสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ พร้อมเสนอแนะแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า ให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติเพื่อบันทึกข้อมูลการตรวจสอบและจัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์
2. ผู้เรียนปฏิบัติงานทดสอบประสิทธิภาพระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันจริงในสถานการณ์จำลอง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานส่งตามกำหนด
3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัด

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบและแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันในระบบ

คู่มือวงจรไฟฟ้า

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

แบบบันทึกคำตอบจากการถาม-ตอบในชั้นเรียน

ผลการทำแบบทดสอบความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ชิ้นงานบันทึกผลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในใบงาน

รายงานผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเอกสาร

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน
2. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน
3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติได้อย่างถูกต้อง
4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง
5. จัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และข้อมูลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและการตอบคำถาม

ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติจริง

ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน (Rubrics)

แบบประเมินคุณลักษณะด้านจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ ป้องกันในระบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การตรวจสอบ การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และการทดสอบประสิทธิภาพของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุม

3.2 แก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันได้

4.1.4 วิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันในระบบและสายไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การจัดเตรียมเครื่องมือและคู่มือวงจรไฟฟ้า

1.1 การปฏิบัติงานวิเคราะห์และแก้ปัญหาในระบบไฟฟ้าต้องเริ่มต้นด้วยการศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้าอย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างและเส้นทางการจ่ายกระแสไฟฟ้า ช่างเทคนิคจำเป็นต้องเลือกใช้มัลติมิเตอร์ที่มีมาตรฐานและผ่านการสอบเทียบเพื่อให้ได้ค่าการวัดที่แม่นยำและปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ป้องกันในระบบเช่นเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ต้องได้รับการตรวจสอบความพร้อมก่อนนำมาใช้งานทุกครั้งเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

1.2 การเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลเป็นสิ่งสำคัญสูงสุดก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามระเบียบความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ช่างไฟฟ้าต้องตรวจสอบสภาพของฉนวนเครื่องมือช่างและถุงมือกันไฟฟ้าว่าไม่มีรอยฉีกขาดหรือชำรุดเสียหาย การจัดวางเครื่องมือให้เป็นระเบียบเรียบร้อยบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

1.3 การสำรองข้อมูลกรณีระบบไฟฟ้าเก่าที่ไม่มีผังวงจรต้องอาศัยการตรวจสอบหน้างานจริงและการวาดผังวงจรจำลองประกอบการวิเคราะห์ การจัดเตรียมอุปกรณ์สำรองสำหรับเปลี่ยนทดแทนวงจรครอบคลุมทั้งขนาดและพิกัดทางไฟฟ้าที่เหมาะสมกับโหลดจริง ผู้ปฏิบัติงานต้องบันทึกข้อมูลการเตรียมการลงในรูปแบบฟอร์มก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการตรวจสอบทางกายภาพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างรายการเครื่องมือ: มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล, ไขควงวัดไฟ, เซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด 16 แอมป์, และคู่มือวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

2. การตรวจสอบความต่อเนื่องและสภาพอุปกรณ์ป้องกัน

2.1 การตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้ากระทำโดยใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดความต้านทานหรือโอห์ม เพื่อหาจุดขาดในสายตัวนำ ค่าความต้านทานที่อ่านได้ควรใกล้เคียงศูนย์โอห์มหากสายไฟฟ้ามีความสมบูรณ์ปกติ หากมิเตอร์แสดงค่าความต้านทานอนันต์แสดงว่าสายไฟฟ้าภายในเกิดการขาดชำรุด

2.2 การตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมต้องตรวจสอบดูรอยไหม้ คราบเขม่า หรือรอยร้าวที่ตัวถังภายนอกของเซอร์กิตเบรกเกอร์ การทดสอบกลไกการทริปหรือการตัดวงจรด้วยมือช่วยยืนยันว่ากลไกภายในยังคงทำงานได้อย่างราบรื่น อุปกรณ์ป้องกันที่เสื่อมสภาพต้องถูกปลดออกและเปลี่ยนใหม่ทันที

2.3 การวัดค่าความเป็นฉนวนระหว่างสายตัวนำกับโครงสร้างโลหะของเครื่องจักรช่วยป้องกันปัญหากระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้เครื่องมือวัดความต้านทานฉนวนหรือเมกเกอร์ตามพิกัดแรงดันที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้ากำลังนั้นๆ ผลการตรวจสอบต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าสากล

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์: ปลดแหล่งจ่ายไฟหลัก ตั้งย่านวัดไปที่ความต้านทาน (Ohms) นำสายวัดทั้งสองข้างแตะที่ปลายสายไฟทั้งสองด้านเพื่อตรวจสอบเสียงบี๊บแสดงความต่อเนื่อง

3. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและสาเหตุความผิดปกติ

3.1 การวิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าเกิดจากการตรวจสอบรอยอาร์ค ความร้อนสะสม หรือ ฉนวนกรอบแตกที่เกิดจากการใช้งานเกินพิกัดกระแส ช่างเทคนิคต้องจำแนกประเภทของความเสียหายว่าเป็นจากสาเหตุภายนอกเช่นรอยขีดข่วนหรือจากสาเหตุภายในเช่นกระแสเกินพิกัด

3.2 สาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติมักมาจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร การใช้โหลดเกินกำลัง หรือความหลวมของจุดต่อสายไฟฟ้า จุดสัมผัสที่หลวมจะทำให้เกิดความร้อนสูงและส่งผลให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ตัดวงจรบ่อยครั้งโดยไม่มีสาเหตุชัดเจน

3.3 การบูรณาการข้อมูลจากคู่มือวงจรไฟฟ้าและค่าที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์ช่วยให้สามารถระบุตำแหน่งจุดบกพร่องได้อย่างแม่นยำ ผู้ปฏิบัติงานต้องบันทึกอาการผิดปกติและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผลเพื่อวางแผนการแก้ไขที่ตรงจุด

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษา: เซอร์กิตเบรกเกอร์ทริปบ่อยครั้ง เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินพิกัดเนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้าภายในระบบเกิดอาการแกนเพลลาติดขัด

4. การทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไข

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการแก้ไขต้องดำเนินการตามขั้นตอนความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าคืนสู่ระบบต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานอยู่ใกล้จุดเสี่ยง การจ่ายไฟทดลองต้องทำทีละส่วนเพื่อเฝ้าระวังความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้น

4.2 การวัดกระแสไฟฟ้าขณะระบบทำงานจริงด้วยแคลมป์มิเตอร์ช่วยยืนยันว่ากระแสไหลอยู่ในพิกัดที่ปลอดภัยและไม่เกินพิกัดของสายไฟฟ้า อุณหภูมิบริเวณจุดต่อสายและอุปกรณ์ป้องกันต้องไม่สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

4.3 การทดสอบการทำงานของระบบป้องกันการลัดวงจรและระบบตัดไฟอัตโนมัติช่วยสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยสูงสุดของระบบไฟฟ้า การสรุปผลการทดสอบต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการบำรุงรักษาครั้งต่อไป

ตัวอย่าง 1: การทดสอบจริง: เปิดสวิตช์จ่ายไฟหลัก ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อโหลดว่ามีค่า 380 โวลต์ $\pm 5\%$ และวัดกระแสไฟฟ้าแต่ละเฟสว่ามีความสมดุลกัน

5. การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงาน

5.1 การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และข้อมูลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการงานบำรุงรักษา รายงานต้องระบุรายละเอียดอาการเสีย วิธีการแก้ไข และผลการทดสอบไว้อย่างครบถ้วนชัดเจน

5.2 การจัดเก็บเอกสารทั้งในรูปแบบแฟ้มกระดาษและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้การค้นหาประวัติการซ่อมบำรุงในอนาคตรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามระเบียบการจัดเก็บเอกสารขององค์กรอย่างเคร่งครัดจนเป็นนิสัย

5.3 การวิเคราะห์แนวโน้มปัญหาจากรายงานย้อนหลังช่วยให้วิศวกรและช่างเทคนิคสามารถวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อลดความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุทางไฟฟ้าในอนาคต การรายงานผลต่อผู้บังคับบัญชาตามสายงานยังช่วยสะท้อนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานอีกด้วย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างแบบฟอร์ม: ใบแจ้งซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า รายการตรวจสอบประจำวัน และบันทึกประวัติการเปลี่ยนอุปกรณ์ป้องกัน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ ตั้งแต่การจัดเตรียมคู่มือและเครื่องมือวัด การตรวจสอบความต่อเนื่องและการทำงานของอุปกรณ์ การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติ การทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไข ตลอดจนการจัดทำรายงานและจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบเพื่อความปลอดภัยสูงสุดในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมและอุปกรณ์ที่จำเป็นก่อนเริ่มตรวจสอบสายไฟฟ้าในระบบควบคุม
- เพราะเหตุใดจึงต้องตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ และมีวิธีการอย่างไร
- จงวิเคราะห์สาเหตุหลักที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดพลาดบ่อยครั้ง
- การทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้ามีความสำคัญอย่างไรต่อความปลอดภัยในวิชาชีพช่าง

7. อภิธานศัพท์

มัลติมิเตอร์ — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่ใช้สำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน

อุปกรณ์ป้องกันในระบบ — อุปกรณ์เช่นเซอร์กิตเบรกเกอร์หรือฟิวส์ที่ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติเมื่อเกิดภาวะลัดวงจรหรือกระแสเกิน

ความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า — สภาพความสมบูรณ์ของตัวนำไฟฟ้าที่ไม่มีการขาดจากกัน ช่วยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน — กระบวนการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ก่อนที่จะเกิดความเสียหายร้ายแรงต่อระบบ

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ ป้องกันในระบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การตรวจสอบ การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และการทดสอบประสิทธิภาพของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุม

3.2 แก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันได้

4.1.4 วิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันในระบบและสายไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คู่มือวงจรไฟฟ้า

5.2 มัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter)

5.3 อุปกรณ์ป้องกันในระบบ (Circuit Breaker / Fuse)

5.4 ชุดสายไฟและอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

6. ขั้นตอนการทำงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบ พร้อมสวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
2. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมด้วยมัลติมิเตอร์
3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติ
4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา
5. จัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และข้อมูลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ จำเป็นต้องอาศัยทักษะการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบความต่อเนื่องและสภาพของอุปกรณ์ การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติอย่างเป็นระบบจะช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด การทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไขช่วยยืนยันความปลอดภัยก่อนนำระบบกลับมาใช้งานจริง และการจัดเก็บรายงานผลช่วยให้เป็นฐานข้อมูลสำหรับงานบำรุงรักษาในอนาคต

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอน ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัด การวิเคราะห์สาเหตุและแก้ไขปัญหาได้ถูกต้อง ตลอดจนความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการจัดเก็บเอกสารรายงานผล

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการและอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและเครื่องมือวัด

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

มัลติมิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกันในระบบ

คู่มือวงจรไฟฟ้า

	ใบงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ ป้องกันในระบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 แก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันได้

4.1.4 วิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันในระบบและสายไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

- 5.2 คู่มือวงจรไฟฟ้าและแบบแปลนระบบ
- 5.3 อุปกรณ์ป้องกันในระบบ (เซอร์กิตเบรกเกอร์ ฟิวส์)
- 5.4 ชุดอุปกรณ์เครื่องมือช่างพื้นฐาน (ไขควง คีม)
- 5.5 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานตรวจวัดและแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานความปลอดภัยของการไฟฟ้าและสถาบันอาชีวศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

กรณีศึกษาในระบบควบคุมไฟฟ้าภายในอาคารหรือโรงงานที่มีอาการตัดวงจรผิดปกติ ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาระบบสายไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ป้องกัน รวมถึงทดสอบระบบและจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงาน

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น รองเท้าเซฟตี้ แว่นตานิรภัย ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
- ⚠️ ตรวจสอบสถานะไม่มีแรงดันไฟฟ้าในระบบ (Dead Circuit) ก่อนทำการวัดความต่อเนื่องด้วยมัลติมิเตอร์
- ⚠️ ห้ามลัดวงจรขั้ววัดของมิเตอร์ในโหมดวัดความต้านทานหรือวัดกระแส
- ⚠️ ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยไฟฟ้าแรงดันต่ำอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์
2. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมด้วยมัลติมิเตอร์
3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติ
4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไข้ปัญหา
5. บันทึกข้อมูลการตรวจสอบและจัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาคู่มือวงจรไฟฟ้าและเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน
2. ตรวจสอบสภาพภายนอกและความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน
3. วิเคราะห์หาสาเหตุความผิดปกติและดำเนินการแก้ไข้ปัญหา
4. ทดสอบการทำงานของระบบหลังการแก้ไข้
5. จัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานส่งครูผู้สอน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าตกค้างก่อนใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่อง
2. เลือกย่านวัดของมัลติมิเตอร์ไม่เหมาะสมกับค่าที่ทำการวัด
3. ละเลยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยส่วนบุคคล
4. บันทึกข้อมูลผลการทดสอบไม่ครบถ้วนตามความเป็นจริง

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้อะไรบ้างจากการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า
2. อุปสรรคใดที่พบบ่อยที่สุดในการวิเคราะห์ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันและมีแนวทางแก้ไขอย่างไร
3. ความสำคัญของการจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงานส่งผลต่อความปลอดภัยในวิชาชีพอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุเครื่องมือ อธิบายหลักการ วิเคราะห์ปัญหา และสรุปผลการทดสอบได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุเครื่องมือ อธิบายหลักการ และวิเคราะห์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดบางส่วน	ระบุเครื่องมือและอธิบายหลักการได้บางส่วน ต้องอาศัยคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุเครื่องมือและอธิบายหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าได้
S	ใช้เครื่องมือวัด ตรวจสอบ แก้ไขปัญหา และทดสอบระบบได้ถูกต้องตามขั้นตอนทุกประการ	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่ต้องมีการทักท้วงเรื่องความเรียบร้อยเล็กน้อย	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอน และยังต้องให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือวัด	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยและแก้ไขปัญหาได้
A	สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัย ตระหนักถึงความปลอดภัย และปฏิบัติงานตามระเบียบอย่างเป็นนิสัย	มีความสนใจและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยเมื่อมีคำเตือน	ปฏิบัติงานโดยขาดความระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัยบางครั้ง	ไม่สนใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและข้อบังคับของวิทยาลัย
Ap	เลือกใช้เครื่องมือ ตรวจสอบ สายไฟฟ้า วิเคราะห์ และจัดเก็บเอกสารรายงานผลได้อย่างมืออาชีพ	ประยุกต์ใช้เครื่องมือและตรวจสอบระบบได้ดี แต่เอกสารรายงานมีความสมบูรณ์ปานกลาง	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาได้จำกัด และรายงานผลไม่ค่อยครบถ้วน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาและจัดทำรายงานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การเตรียมความพร้อมและการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล
- ☐ ความถูกต้องในการเลือกใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องและอุปกรณ์ป้องกัน
- ☐ ทักษะการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและสาเหตุความผิดปกติของระบบ
- ☐ ประสิทธิภาพในการทดสอบระบบหลังการแก้ไข้ปัญหา
- ☐ ความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของการจัดเก็บเอกสารรายงานผล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน
2. แบบฟอร์มวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแนวทางการแก้ไข้ปัญหา
3. เอกสารรายงานผลการดำเนินงานและการทดสอบประสิทธิภาพระบบไฟฟ้า

	ใบมอบหมายงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 แก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุมตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันได้

4.1.4 วิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันในระบบและสายไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามขั้นตอนวิชาชีพของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและมัลติมิเตอร์ พร้อมตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง 2. ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบ 3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องและสาเหตุความผิดปกติของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน 4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบหลังการแก้ไข และจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงานให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือวงจรไฟฟ้าประจำชุดฝึก, เอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า, และมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้า

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของการใช้เครื่องมือวัดและการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า 2. ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแก้ปัญหาอุปกรณ์ป้องกันในระบบ 3. ประเมินกิจนิสัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพอุปกรณ์ป้องกัน
2. รายงานการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขปัญหา
3. แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไข
4. เอกสารสรุปผลการปฏิบัติงานและหลักฐานการจัดเก็บรายงาน

	ข้อสอบ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 7
	งานหลัก T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST7 วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้
2. อธิบายหลักการทำงานของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้
3. ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าสำหรับตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันได้
4. วิเคราะห์ปัญหาความเสียหายของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่สำคัญในการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า

- ก. ค้อนตอกหมุด
- ข. ไขควงวัดไฟ
- ค. คีมตัดลวด
- ง. มัลติมิเตอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — มัลติมิเตอร์

2. ขั้นตอนแรกสุดในกระบวนการทำงานเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าคืออะไร

- ก. การจัดเก็บเอกสารรายงานผล

- ข. การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์
- ค. การทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไข
- ง. การเปลี่ยนอุปกรณ์ป้องกันทั้งหมดทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์

3. ข้อใดคือเป้าหมายหลักของการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า

- ก. เพื่อป้องกันความเสียหายและอันตรายจากความผิดปกติ
- ข. เพื่อให้ระบบมีความสวยงาม
- ค. เพื่อลดต้นทุนในการซื้อสายไฟฟ้าใหม่
- ง. เพื่อเพิ่มกระแสไฟฟ้าในระบบให้สูงขึ้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อป้องกันความเสียหายและอันตรายจากความผิดปกติ

4. หากพบว่าสายไฟฟ้ามีความต่อเนื่องขาดหายระหว่างการตรวจสอบ ช่างควรดำเนินการอย่างไรต่อไป

- ก. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าในวงจรให้สูงขึ้น
- ข. ปลดยไว้ตามเดิมเพราะไม่มีผลต่อระบบ
- ค. วิเคราะห์ข้อบกพร่องและหาสาเหตุความผิดปกติเพื่อดำเนินการแก้ไข
- ง. ทำการจัดเก็บเอกสารรายงานผลทันทีโดยไม่ต้องแก้ไข

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — วิเคราะห์ข้อบกพร่องและหาสาเหตุความผิดปกติเพื่อดำเนินการแก้ไข

5. กิจกรรมใดควรทำเป็นอันดับสุดท้ายหลังจากการแก้ไขปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันเรียบร้อยแล้ว

- ก. การตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้า
- ข. การจัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า
- ค. การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงาน
- ง. การถอดอุปกรณ์ป้องกันออกทั้งหมด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงาน

6. เหตุใดจึงต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพหลังการแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้า

- ก. เพื่อลดความจำเป็นในการจัดทำรายงาน
- ข. เพื่อให้ใช้เวลาทำงานนานขึ้น
- ค. เพื่อทดสอบความทนทานของเครื่องมือวัดเท่านั้น
- ง. เพื่อให้มั่นใจว่าระบบกลับมาทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เพื่อให้มั่นใจว่าระบบกลับมาทำงานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

7. ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและสาเหตุความผิดปกติของอุปกรณ์ป้องกัน ข้อมูลจากแหล่งใดมีความสำคัญมากที่สุด

- ก. คู่มือวงจรไฟฟ้าและผลการตรวจวัดด้วยมัลติมิเตอร์
 - ข. ราคาของอุปกรณ์ป้องกันในท้องตลาด
 - ค. คำบอกเล่าของผู้ใช้งานทั่วไป
 - ง. สีสันภายนอกของสายไฟฟ้า
- ✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — คู่มือวงจรไฟฟ้าและผลการตรวจวัดด้วยมัลติมิเตอร์

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์
3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการใช้มัลติมิเตอร์ในการตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้ามาพอสังเขป

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: ตั้งมัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต่อเนื่อง (Ohms หรือสัญลักษณ์เสียงบี๊บ) ปิดแหล่งจ่ายไฟในระบบ นำสายวัดทั้งสองข้างไปแตะที่ปลายทั้งสองด้านของสายไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบ หากมีเสียงเตือนหรือค่าความต้านทานเป็นศูนย์แสดงว่าสายไฟมีความต่อเนื่องปกติ

2. เพราะเหตุใดการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและสาเหตุความผิดปกติจึงเป็นขั้นตอนที่ไม่ควรมองข้ามในการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: เพราะการวิเคราะห์ช่วยให้ทราบถึงรากเหง้าของปัญหาที่แท้จริง ทำให้สามารถแก้ไขได้อย่างตรงจุด ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำซ้อน และลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่รุนแรงในระบบไฟฟ้า

3. จงอธิบายความสำคัญของการจัดเก็บเอกสารรายงานผลการดำเนินงานหลังการแก้ไขปัญหาในระบบไฟฟ้า

แนวการตอบ / เฉลย:

แนวคำตอบ: เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการอ้างอิงประวัติการซ่อมบำรุง ติดตามสถานะของอุปกรณ์ป้องกัน และเป็นประโยชน์ในการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันในอนาคต

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST7 วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST7	↳ วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ(1 แผน)				
ST7.1	จัดเตรียมคู่มือวงจรไฟฟ้า มัลติมิเตอร์ และอุปกรณ์ป้องกันในระบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	☐	☐	☐	☐
ST7.2	ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟฟ้าและสภาพของอุปกรณ์ป้องกันในระบบวงจรควบคุม	☐	☐	☐	☐
ST7.3	วิเคราะห์ข้อบกพร่องของสายไฟฟ้าและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันในระบบทำงานผิดปกติ	☐	☐	☐	☐
ST7.4	ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันหลังการวิเคราะห์และแก้ไข้ปัญหา	☐	☐	☐	☐
ST7.5	จัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิเคราะห์และข้อมูลการตรวจสอบสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST7 วิเคราะห์และแก้ปัญหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันในระบบ

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานงานช่างได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นตามแบบแผนผังวงจรไฟฟ้าและมาตรฐานการปฏิบัติงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง 3. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามขั้นตอน 4. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานได้ถูกต้อง 5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์วงจรเข้าที่ให้เรียบร้อยตามข้อกำหนดของงาน

2) วิธีประเมิน: การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือวัด การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): บันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและผลการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ชิ้นงานการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารผลการวิเคราะห์วงจร

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): บันทึกคำตอบจากการถาม-ตอบในชั้นเรียน แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ: บุคลากรกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยเครื่องมือวัดและมัลติมิเตอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า และการตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.2 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วัดค่าทางไฟฟ้า และตรวจสอบความผิดพลาดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวงจรได้

4.1.3 วิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมิเตอร์ดิจิทัล การตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทาน การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ การวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน และการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังการวิเคราะห์วงจร

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำสถานการณ์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่ใช้งานในระบบไฟฟ้ามาแสดงให้ผู้เรียนดู พร้อมแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการเตรียมความพร้อมและเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้เรียนศึกษาและร่วมอภิปราย
2. ครูตั้งคำถาม: “หากวงจรอิเล็กทรอนิกส์เกิดความผิดพลาด เราควรเริ่มต้นตรวจสอบจากอุปกรณ์และเครื่องมือใดก่อน เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรเริ่มต้นตรวจสอบคู่มือวงจรและใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลตรวจสอบค่าความต้านทานและแรงดันไฟฟ้า เพื่อค้นหาจุดที่เกิดความผิดปกติในวงจรได้อย่างแม่นยำ” (ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการทางอิเล็กทรอนิกส์)
3. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด พร้อมทั้งช่วยกันระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้จากใบความรู้ที่ 1 โดยมีครูคอยให้ข้อมูลย้อนกลับ

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมและการตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจร พร้อมทั้งสาธิตวิธีการจัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงาน
2. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบความถูกต้องของวงจรและการวัดค่าทางไฟฟ้า โดยผู้เรียนลงมือตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจร
3. ผู้เรียนใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งบันทึกผลการวัดลงในแบบบันทึกประจำกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความปลอดภัยอย่างใกล้ชิด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำค่าที่วัดได้จากมัลติมิเตอร์มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือวงจร พร้อมตั้งคำถาม: “ผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่แตกต่างจากค่ามาตรฐานในวงจรเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “อาจเกิดจากค่าความต้านทานของอุปกรณ์เปลี่ยนแปลง ลายวงจรชำรุด หรือมีการลัดวงจรในจุดทดสอบ” (ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิคสนับสนุน)
2. ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน พร้อมทั้งอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม
3. ครูให้ข้อมูลย้อนกลับและข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาด เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงแก้ไขในการปฏิบัติงานจริง

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถามสรุป: “การตรวจสอบและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นมีลำดับขั้นตอนอย่างไรจึงจะปลอดภัยและถูกต้องตามมาตรฐาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เริ่มจากการเตรียมคู่มือและมัลติมิเตอร์ ตรวจสอบลายวงจร วัดค่าทางไฟฟ้า เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเพื่อวิเคราะห์ข้อผิดพลาด และจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย”
2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น และเขียนสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึกประจำตัว
3. ครูตรวจสอบความถูกต้องของข้อสรุปและอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่ผู้เรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูแจกใบมอบหมายงาน เรื่อง การจัดเก็บและสรุปผลการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติและทบทวนนอกเวลาเรียน
2. ผู้เรียนปฏิบัติการจัดเก็บมัลติมิเตอร์ คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์วงจรเข้าที่ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งส่งมอบชิ้นงานและเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์ให้ครูประเมิน
3. ครูประเมินผลงานและพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนด พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพื่อพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการเตรียมความพร้อมและเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมและการตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจร

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบความถูกต้องของวงจรและการวัดค่าทางไฟฟ้า

ใบมอบหมายงาน เรื่อง การจัดเก็บและสรุปผลการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

บันทึกคำตอบจากการถาม-ตอบในชั้นเรียน

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

บันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและผลการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด

ชิ้นงานการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารผลการวิเคราะห์วงจร

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน
2. ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจรได้ถูกต้อง
3. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
4. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานได้ถูกต้อง
5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์วงจรเข้าที่ให้เรียบร้อยตามข้อกำหนดของงาน

9.2 วิธีการประเมิน

การประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบและการซักถาม

การประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือวัด

การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากพฤติกรรมระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score)

แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานงานช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยเครื่องมือวัดและมัลติมิเตอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า และการตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.2 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วัดค่าทางไฟฟ้า และตรวจสอบความผิดพลาดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวงจรได้

4.1.3 วิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การจัดเตรียมคู่มือและเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เริ่มต้นด้วยการศึกษาคู่มือวงจรให้เข้าใจอย่างละเอียดเพื่อทราบโครงสร้างและจุดทดสอบสำคัญ
- 1.2 มัลติมิเตอร์ดิจิทัลเป็นเครื่องมือหลักที่ต้องได้รับการตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานและการตั้งค่าฟังก์ชันการวัดให้ถูกต้องตามลักษณะงาน
- 1.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดเตรียมอุปกรณ์เสริม เช่น สายวัดสัญญาณและหัววัดทดสอบให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งานเพื่อความปลอดภัยและความแม่นยำ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบมัลติมิเตอร์ดิจิทัล: ตั้งย่านวัดไปที่โอห์มมิเตอร์แล้วนำปลายสายวัดมาแตะกันเพื่อให้หน้าจอแสดงค่าความต้านทานเป็นศูนย์หรือใกล้เคียงศูนย์เป็นการทดสอบความพร้อม

2. การตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทาน

- 2.1 การตรวจสอบความต่อเนื่องของลายวงจรบนแผ่นปริ้นท์ช่วยค้นหาจุดที่ลายวงจรขาดหรือเกิดการลัดวงจรซึ่งเป็นสาเหตุหลักของความเสียหาย
- 2.2 การวัดค่าความต้านทานของตัวต้านทานบนแผงวงจรต้องกระทำในขณะที่ไม่มีการจ่ายแรงดันไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสียหายต่อตัวมิเตอร์และอุปกรณ์
- 2.3 การเปรียบเทียบค่าความต้านทานที่วัดได้จริงกับค่าตามรหัสสีหรือค่ามาตรฐานในคู่มือวงจรช่วยคัดกรองอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพหรือเสียหาย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวัดความต้านทาน: ตัวต้านทานขนาด 1 กิโลโอห์ม ค่าความผิดพลาดบวกลบห้าเปอร์เซ็นต์ ค่าที่วัดได้จริงต้องอยู่ในช่วงเก้าร้อยห้าสิบบถึงหนึ่งพันห้าสิบบโอห์ม

3. การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจร

- 3.1 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในจุดทดสอบของวงจรต้องต่อโพรบของมัลติมิเตอร์แบบขนานคร่อมกับจุดที่ต้องการวัดขณะวงจรทำงาน
- 3.2 การวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรต้องตัดวงจรในอนุกรมแล้วแทรกมัลติมิเตอร์เข้าไปในเส้นทางเดินของกระแสไฟฟ้าเพื่อให้กระแสไหลผ่านเครื่องวัด
- 3.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องระมัดระวังในการเลือกย่านวัดแรงดันไฟฟ้าให้สูงกว่าค่าคาดการณ์ในวงจรเสมอเพื่อป้องกันความเสียหายต่อฟิวส์ภายในมิเตอร์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวัดแรงดันไฟเลี้ยงภาคจ่ายไฟ: ตั้งย่านวัดเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงย่านยี่สิบโวลต์ แล้ววัดคร่อมขาออกของไอซีเรกูเลเตอร์เพื่อตรวจสอบความเสถียรของแรงดันไฟ

4. การวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดจากค่าที่วัดได้

- 4.1 การวิเคราะห์ความผิดพลาดกระทำโดยการนำค่าแรงดันหรือกระแสไฟฟ้าที่วัดได้จริงมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือวงจร
- 4.2 ความแตกต่างของค่าที่วัดได้เกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานจะถูกนำมาแยกแยะเพื่อระบุชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ชำรุดเสียหายได้อย่างแม่นยำ
- 4.3 การทำความเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์กึ่งตัวนำช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของวงจรขัดข้องได้อย่างรวดเร็ว

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวิเคราะห์: หากแรงดันไฟฟ้าที่จุดทดสอบตกเป็นศูนย์ทั้งที่แรงดันไฟเข้าปกติ แสดงว่าอาจเกิดการลัดวงจรลงกราวด์หรืออุปกรณ์แอคทีฟในจุดนั้นช็อต

5. การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังการวิเคราะห์วงจร

- 5.1 การจัดเก็บมัลติมิเตอร์ดิจิทัลหลังเสร็จสิ้นภารกิจต้องปิดสวิตช์เครื่อง ถอดสายวัด และเก็บเข้ากล่องป้องกันการกระแทกให้เรียบร้อย
- 5.2 คู่มือวงจรและเอกสารบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าต้องได้รับการจัดหมวดหมู่และจัดเก็บเข้าแฟ้มข้อมูลของแผนกวิชาให้เป็นระเบียบ
- 5.3 การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือเป็นกิจวัตรที่ปลูกฝังวินัยและความรับผิดชอบในสายงานวิชาชีพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการจัดเก็บสายวัด: พันสายวัดรอบตัวมัลติมิเตอร์อย่างหลวมๆ และหลีกเลี่ยงการหักงอสายเพื่อยืดอายุการใช้งานของฉนวนป้องกัน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมกระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การตรวจสอบลายวงจร การวัดค่าทางไฟฟ้า การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาด ตลอดจนการจัดเก็บอุปกรณ์อย่างถูกวิธี เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานจริงตามมาตรฐานวิชาชีพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมมัลติมิเตอร์ดิจิทัลก่อนนำไปใช้งานวัดค่าในวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. เพราะเหตุใดจึงต้องปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากวงจรก่อนที่จะทำการวัดค่าความต้านทานของอุปกรณ์บนแผงวงจร
3. อธิบายวิธีการเชื่อมต่อมัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงในจุดทดสอบของวงจร
4. นักศึกษามีวิธีการอย่างไรในการนำค่าที่วัดได้มาวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจร

7. อภิธานศัพท์

มัลติมิเตอร์ดิจิทัล — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่แสดงผลค่าการวัดเป็นตัวเลขดิจิทัล สามารถวัดได้ทั้งแรงดัน กระแส และความต้านทาน

จุดทดสอบ — ตำแหน่งกำหนดไว้บนแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับใช้เครื่องมือวัดตรวจสอบค่าแรงดันหรือสัญญาณทางไฟฟ้า

ค่ามาตรฐาน — ค่าทางไฟฟ้าหรือค่าความต้านทานที่ระบุไว้ในคู่มือวงจรเพื่อใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการตรวจสอบความปกติ

การวัดแบบขนาน — วิธีการเชื่อมต่อสายวัดของมิเตอร์คร่อมขนานกับอุปกรณ์หรือจุดทดสอบเพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานงานช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยเครื่องมือวัดและมัลติมิเตอร์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า และการตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.2 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วัดค่าทางไฟฟ้า และตรวจสอบความผิดพลาดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวงจรได้

4.1.3 วิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 คู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

5.3 แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทดสอบเบื้องต้น

5.4 อุปกรณ์บันทึกผลและแบบฟอร์มรายงานการวิเคราะห์

6. ขั้นตอนการทำการกิจกรรม

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงาน พร้อมทั้งตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
2. ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจรที่กำหนด
3. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลอย่างถูกวิธีและคำนึงถึงความปลอดภัย
4. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานในคู่มือ
5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์วงจรเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

7. สรุปและอภิปราย

นักศึกษาต้องร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานในคู่มือวงจร เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงตามขั้นตอน ความถูกต้องของการใช้เครื่องมือวัด การวิเคราะห์และแก้ปัญหา วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนความปลอดภัยและการจัดเก็บเครื่องมือหลังการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการเตรียมความพร้อมและเครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การจัดเตรียมและการตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจร

ใบงานที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบความถูกต้องของวงจรและการวัดค่าทางไฟฟ้า

ใบมอบหมายงาน เรื่อง การจัดเก็บและสรุปผลการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์

มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

	ใบงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานงานช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยเครื่องมือวัดและมัลติมิเตอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วัดค่าทางไฟฟ้า และตรวจสอบความผิดพลาดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวงจรได้

4.1.3 วิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 คู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

5.3 แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทดสอบเบื้องต้น

5.4 อุปกรณ์บันทึกข้อมูลและแบบฟอร์มรายงานผลการวิเคราะห์

มาตรฐานงาน (Work Standard)

วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลตามคู่มือวงจรได้อย่างถูกต้องตามหลักความปลอดภัยทางไฟฟ้า

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาปฏิบัติหน้าที่เป็นช่างเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้รับมอบหมายให้ทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่เกิดความผิดพลาดในการทำงาน โดยใช้คู่มือวงจรและมัลติมิเตอร์ดิจิทัลในการวัดค่าทางไฟฟ้า เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน และจัดเก็บบันทึกผลการปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบสภาพความพร้อมของมัลติมิเตอร์และสายวัดก่อนใช้งานทุกครั้ง
- ⚠ ถอดปลั๊กหรือตัดแหล่งจ่ายไฟทุกครั้งก่อนทำการวัดค่าความต้านทานหรือตรวจสอบลายวงจร
- ⚠ ตั้งย่านวัดบนมัลติมิเตอร์ให้เหมาะสมกับค่าที่คาดว่าจะวัดได้เพื่อป้องกันมิเตอร์เสียหาย
- ⚠ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงาน
2. ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจร
3. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์
4. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน
5. จัดเก็บมัลติมิเตอร์ คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์วงจรเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน
2. ตรวจสอบลายวงจรและวัดค่าความต้านทานของอุปกรณ์บนแผงวงจร
3. ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบที่กำหนด
4. บันทึกผลการวัดและวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานเพื่อหาสาเหตุความผิดพลาด

5. จัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์และจัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ตั้งย่านวัดกระแสไฟฟ้าหรือแรงดันไฟฟ้าไม่เหมาะสมกับค่าจริง ทำให้มัลติมิเตอร์เสียหาย
2. ทำการวัดค่าความต้านทานในขณะที่วงจรยังมีการจ่ายแรงดันไฟฟ้าอยู่
3. อ่านค่าจากหน้าจอมัลติมิเตอร์ผิดพลาดเนื่องจากไม่อ่านหน่วยการวัดให้รอบคอบ
4. ไม่ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องมือและเอกสารก่อนส่งคืน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาพบปัญหาความผิดพลาดใดบ้างในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ระหว่างการทดสอบ และมีแนวทางแก้ไขอย่างไร
2. การเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์วงจรอย่างไร
3. นักศึกษาสามารถนำความรู้จากการใช้มัลติมิเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรมด้านใดได้บ้าง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการทำงาน และวิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการทำงาน และวิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุชื่อเครื่องมือและอธิบายหลักการทำงานได้บางส่วน แต่การวิเคราะห์ปัญหายังขาดความชัดเจน	ไม่สามารถระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการทำงาน หรือวิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรได้
S	แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามคู่มือได้อย่างถูกต้องครบถ้วนทุกขั้นตอน	แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าได้ถูกต้องตามขั้นตอนส่วนใหญ่	ปฏิบัติการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าได้บางขั้นตอนและต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามขั้นตอนในคู่มือได้
A	มีความสนใจ เตรียมความพร้อม ปฏิบัติตามความปลอดภัย และจัดเก็บอุปกรณ์เป็นนิสัยอย่างสม่ำเสมอ	มีความสนใจและปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการทำงานเป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังเป็นบางครั้ง และต้องมีการตักเตือนเรื่องความปลอดภัย	ไม่สนใจเตรียมความพร้อม ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และไม่เก็บอุปกรณ์หลังใช้งาน

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
Ap	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเตรียมอุปกรณ์ ตรวจสอบความผิดปกติ และวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดในวงจรได้อย่างคล่องแคล่ว	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ความผิดพลาดในวงจรได้ดี	มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และวิเคราะห์ปัญหาได้จำกัด	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการตรวจสอบหรือวิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดในวงจรได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความพร้อมและการเตรียมเครื่องมือของผู้เรียน
- ☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้มัลติมิเตอร์
- ☐ ประเมินทักษะการวัดค่าทางไฟฟ้าและการตรวจสอบลายวงจร
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน
- ☐ ประเมินความเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจร
2. สรุปผลการวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
3. รายงานการปฏิบัติงานตามใบงานที่สมบูรณ์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาในงานอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานงานช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยเครื่องมือวัดและมัลติมิเตอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วัดค่าทางไฟฟ้า และตรวจสอบความผิดพลาดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และแผนผังวงจร

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวงจรได้

4.1.3 วิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการวัดและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าตามคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

5. รายละเอียดของงาน

มอบหมายให้นักศึกษา ปวส. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ปฏิบัติงานการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยครอบคลุมการจัดเตรียมคู่มือและมัลติมิเตอร์ดิจิทัล การตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่า

ความต้านทาน การวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า การวิเคราะห์สาเหตุความผิดพลาดจากการเปรียบเทียบค่ามาตรฐาน และการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการ)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมิเตอร์ดิจิทัลให้พร้อมใช้งาน 2. ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและวัดค่าความต้านทานของอุปกรณ์บนแผงวงจรตามแผนผัง 3. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัล 4. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดโดยเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน 5. จัดเก็บเครื่องมือ คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์เข้าที่ให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น มัลติมิเตอร์ดิจิทัล แผงวงจรทดสอบ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการวัดค่าทางไฟฟ้า ความแม่นยำในการวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาด การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย และความเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือ

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข
2. เอกสารบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและการวิเคราะห์สาเหตุความผิดพลาด
3. รายงานสรุปผลการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

	ข้อสอบ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 8
	งานหลัก T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST8 วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้
2. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นในวงจรได้
3. วิเคราะห์ปัญหาความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. อุปกรณ์ใดที่ใช้ในการตรวจสอบค่าความต้านทานและวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

- ก. หัวแร้งบัดกรี
- ข. เครื่องกำเนิดสัญญาณ
- ค. ออสซิลโลสโคป
- ง. มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

2. ขั้นตอนแรกสุดในการเริ่มต้นวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ตามเนื้อหาหลักคืออะไร

- ก. การถอดลายวงจรออกเพื่อตรวจสอบ
- ข. การเปลี่ยนอุปกรณ์ทั้งหมดในวงจร

ค. การจัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมิเตอร์ดิจิทัล

ง. การวัดค่ากระแสไฟฟ้าทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การจัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมิเตอร์ดิจิทัล

3. การตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทาน จัดอยู่ในขั้นตอนใดของการปฏิบัติงาน

ก. ขั้นตอนการตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของวงจร

ข. ขั้นตอนการจับเก็บเครื่องมือ

ค. ขั้นตอนการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า

ง. ขั้นตอนการซ่อมแซมแผงวงจรหลัก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ขั้นตอนการตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของวงจร

4. ข้อใดคือวิธีการหลักในการวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ก. การสลับเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกตัว

ข. การเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน

ค. การเพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นเพื่อดูการตอบสนอง

ง. การทดสอบด้วยการสัมผัสความร้อน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน

5. กิจกรรมใดที่ต้องปฏิบัติเป็นลำดับสุดท้ายหลังจากการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้น

ก. การวัดค่ากระแสไฟฟ้าซ้ำอีกรอบ

ข. การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังการวิเคราะห์วงจร

ค. การเขียนรายงานสรุปผลการทดลองส่งหัวหน้างาน

ง. การตรวจสอบความต่อเนื่องของลายวงจร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังการวิเคราะห์วงจร

6. หากผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลมีความแตกต่างจากค่ามาตรฐานในคู่มืออย่างมาก ช่างควรดำเนินการวิเคราะห์อย่างไรต่อ

ก. ทิ้งแผงวงจรทันทีเพราะไม่สามารถซ่อมแซมได้

ข. ถือว่าเป็นเรื่องปกติและใช้งานต่อไป

ค. ปรับตั้งค่ามาตรฐานในคู่มือให้เท่ากับค่าที่วัดได้

ง. วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดโดยอ้างอิงจากความต่างนั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดโดยอ้างอิงจากความต่างนั้น

7. ในการตรวจสอบวงจร หากพบว่าค่าความต้านทานที่วัดได้ไม่ตรงกับค่าที่กำหนดบนลายวงจร จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการใดมากที่สุด

ก. การวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจร

ข. การจัดเก็บเอกสาร

ค. การเลือกใช้ประเภทของหัวแร้ง

ง. การทำความสะอาดอุปกรณ์วัด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจร

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ

2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์

3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการจัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมิเตอร์ดิจิทัลก่อนเริ่มปฏิบัติงานวิเคราะห์วงจร

แนวการตอบ / เฉลย:

คู่มือวงจรช่วยให้ทราบค่ามาตรฐานและโครงสร้างที่ถูกต้อง ส่วนมัลติมิเตอร์ดิจิทัลเป็นเครื่องมือหลักในการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า ทำให้การวิเคราะห์ความผิดพลาดมีความแม่นยำและปลอดภัย

2. อธิบายขั้นตอนการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ดิจิทัลในการตรวจสอบความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

แนวการตอบ / เฉลย:

การวัดแรงดันไฟฟ้าทำโดยต่อมิเตอร์แบบขนานกับจุดที่ต้องการวัด ส่วนการวัดกระแสไฟฟ้าต้องตัดวงจรและต่อมิเตอร์แบบอนุกรม จากนั้นอ่านค่าบนหน้าจอดิจิทัลเพื่อนำไปเทียบกับค่ามาตรฐาน

3. จงอธิบายกระบวนการวิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

แนวการตอบ / เฉลย:

กระบวนการวิเคราะห์ทำได้โดยการนำค่าที่วัดได้จริงจากมัลติมิเตอร์ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในคู่มือ หากค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าปกติ จะนำมาวิเคราะห์สาเหตุว่าอาจเกิดจากตัวต้านทานยืดค่าหรือมีการลัดวงจรในลายวงจร

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST8 วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST8	↳ วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น(1 แผน)				
ST8.1	จัดเตรียมคู่มือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ทดสอบเบื้องต้นตามรายการงาน	☐	☐	☐	☐
ST8.2	ตรวจสอบความถูกต้องของลายวงจรและค่าความต้านทานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผงวงจรตามแผนผังวงจร	☐	☐	☐	☐
ST8.3	วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในจุดทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นด้วยมัลติมิเตอร์	☐	☐	☐	☐
ST8.4	วิเคราะห์และแยกแยะสาเหตุความผิดพลาดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นจากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน	☐	☐	☐	☐
ST8.5	จัดเก็บมัลติมิเตอร์ คู่มือ และเอกสารบันทึกผลการวิเคราะห์วงจรเข้าที่ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST8 วิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการ คำนวณพารามิเตอร์ และทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ข้อมูล เหตุผล วิเคราะห์ และเงื่อนไขของปัญหาที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรควบคุมได้ครบถ้วน ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด 2. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้องตามผังวงจร 3. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ตรงตามเกณฑ์และมาตรฐาน 4. บันทึกผลการทดสอบและเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน 5. จัดเก็บเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ และเอกสารบันทึกผลการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าที่ได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย

2) วิธีประเมิน: 1. การซักถามและตรวจแบบบันทึกผลการเรียนรู้ 2. การตรวจผลการคำนวณในใบงานและใบมอบหมายงาน 3. การสังเกตและประเมินทักษะการปฏิบัติการทดสอบวงจรตามเกณฑ์ 4. การสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. แบบบันทึกผลการวัดค่าแรงดันและความต้านทานในจุดทดสอบวงจรควบคุม 3. แบบสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบหรือแบบประเมินผลการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 2. ผลการแสดงวิธีหาคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าในใบมอบหมายงานที่ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ: บุคลากรการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในงานช่างควบคุมอัตโนมัติ ช่างซ่อมบำรุงระบบควบคุมอุตสาหกรรมในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการทำงานและกระบวนการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
- 4.1.3 คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

- 4.2.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

- 4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมอุปกรณ์และการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประกอบด้วย การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานตามผังวงจร การตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การคำนวณเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน และการจัดเก็บเครื่องมือวัดตามระเบียบความปลอดภัย

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำแผงวงจรควบคุมสวิตช์รีเลย์จริงที่มีอาการไม่ตอบสนองต่อโพลมาแสดงหน้าชั้นเรียน แล้วเปิดแหล่งจ่ายไฟเพื่อสาธิตสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและพิจารณาอาการผิดปกติทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้น
2. ครูใช้คำถาม: “หากหลอดไฟแสดงผลในวงจรควบคุมไม่ติดสว่างทั้งที่จ่ายไฟเลี้ยงปกติ เครื่องมีวัตต์ชนิดใดที่ควรเลือกใช้ตรวจสอบเป็นอันดับแรก และวัดที่จุดใดเพื่อหาสาเหตุ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรใช้มัลติมิเตอร์ดิจิทัลตั้งย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DCV) เพื่อวัดระดับแรงดันตกคร่อมที่ขั้วคอยล์รีเลย์และขั้วโพลเปรียบเทียบกับไฟเลี้ยงวงจร หรือใช้ย่านวัดความต้านทาน (Ohm) ตรวจสอบความต่อเนื่องของหน้าสัมผัสสวิตช์” ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และตอบคำถามเพื่อตั้งประสบการณ์เดิมออกมา

3. ผู้เรียนรับฟังและบันทึกประเด็นปัญหาข้อสังเกตจากคำถามของครูลงในสมุดบันทึก โดยครูเชื่อมโยงว่าการหาสาเหตุได้อย่างแม่นยำต้องอาศัยการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนทางช่าง

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้เรียนศึกษาโครงสร้างจุดทดสอบ (Test Point) ค่าพิกัดอุปกรณ์ และหลักการวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและความต้านทาน พร้อมทั้งสาธิตการคำนวณค่าแรงดันตกคร่อมและกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหน้าสัมผัสรีเลย์ตามกฎของโอห์ม
2. ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วแสดงวิธีหาคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า เช่น ค่าความต้านทานคอยล์รีเลย์และแรงดันไบแอสทรานซิสเตอร์ขั้วสวิตช์ เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงทางทฤษฎีในการเปรียบเทียบผลการทดสอบ โดยครูตรวจเช็คความถูกต้องของการคำนวณ
3. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และกำกับดูแลให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติการ จัดเตรียมวงจร มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และสายวัดตามข้อกำหนด
4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามใบงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดเตรียมวงจรควบคุม มัลติมิเตอร์ดิจิทัล ปรับตั้งย่านวัดเพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และทรานซิสเตอร์ตามผังวงจร จากนั้นบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลการทดสอบและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่อย่างปลอดภัย

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการวัดจริงจากใบงานมาเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณไว้ พร้อมจัดทำแผนภาพสรุปผลลงในใบกิจกรรม
2. ผู้เรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดสอบการทำงานของรีเลย์และสวิตช์ในวงจรควบคุม พร้อมทั้งสะท้อนปัญหาและข้อคลาดเคลื่อนที่พบระหว่างการวัดค่าทางไฟฟ้าลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ให้เพื่อนร่วมชั้นรับฟัง

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นการอภิปราย: “เพราะเหตุใดค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จริง ณ หน้าสัมผัสของรีเลย์ขณะทำงานจึงอาจแตกต่างจากค่าทางทฤษฎีที่คำนวณไว้เล็กน้อย” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เนื่องจากความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์ภายในวงจร ความต้านทานภายในของสายวัด มิเตอร์ หรือความต้านทานสัมผัส (Contact Resistance) ของหน้าสัมผัสรีเลย์และสวิตช์” ผู้เรียนในชั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนมุมมองทางเทคนิค

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูนำอภิปรายประมวลผลการเรียนรู้และสรุปขั้นตอนหลักของการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเขียนแผนผังกระบวนการบนกระดาน ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือ การวัดค่าแรงดันและความต้านทาน การตรวจสอบอุปกรณ์ ไปจนถึงการเปรียบเทียบผลกับค่ามาตรฐาน
2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการสำคัญของการเลือกใช้เครื่องมือวัด การคำนวณตรวจสอบ และข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในการทำงานกับวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ลงในสมุดสรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจำลองโจทย์สถานการณ์ที่วงจรควบคุมมอเตอร์ขนาดเล็กในสายการผลิตมีอาการทำงานติดขัด ให้ผู้เรียนจัดทำแผนภูมิขั้นตอนการทดสอบและวิเคราะห์ระบุจุดวัดทดสอบ
2. ผู้เรียนจัดทำใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการคำนวณและการทดสอบวงจรเพื่อเขียนแนวทางการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา ส่งให้ครูประเมินตามเกณฑ์
3. ครูทำการประเมินผลการปฏิบัติงานตามแบบประเมินทักษะการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน ใบกิจกรรม และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นรายบุคคลเพื่อการพัฒนา

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
5. แผนวงจรฝึกทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
6. มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter) พร้อมสายวัด
7. แหล่งจ่ายไฟตรงปรับค่าได้ (DC Regulated Power Supply)
8. คู่มือผังวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบหรือแบบประเมินผลการตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1
2. ผลการแสดงวิธีหาคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าในใบมอบหมายงานที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. แบบบันทึกผลการวัดค่าแรงดันและความต้านทานในจุดทดสอบวงจรควบคุม
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรควบคุมได้ครบถ้วนถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด
2. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้องตามผังวงจร
3. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ตรงตามเกณฑ์และมาตรฐาน
4. บันทึกผลการทดสอบและเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน
5. จัดเก็บเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ และเอกสารบันทึกผลการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าที่ได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย

9.2 วิธีการประเมิน

1. การซักถามและตรวจแบบบันทึกผลการเรียนรู้
2. การตรวจผลการคำนวณในใบงานและใบมอบหมายงาน
3. การสังเกตและประเมินทักษะการปฏิบัติการทดสอบวงจรตามเกณฑ์
4. การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินใบงานและแบบบันทึกผลการทดสอบ
2. แบบประเมินใบมอบหมายงานและการคำนวณ
3. แบบสังเกตและประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric Score)
4. แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสั๊ก)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการ คำนวณพารามิเตอร์ และทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในงานช่างควบคุมอัตโนมัติ ช่างซ่อมบำรุงระบบควบคุมอุตสาหกรรมในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับการทำงานและกระบวนการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมอุปกรณ์และการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

5. เนื้อหาสาระ

1. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุม

1.1 การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์สำหรับวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญยิ่งก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องระบุชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือวัดแต่ละชนิด เช่น มัลติมิเตอร์ดิจิทัล แคลมป์มิเตอร์ และออสซิลโลสโคปให้ถูกต้องตามความต้องการของวงจร การตรวจสอบความพร้อมของสายวัดและตัวเครื่องมือวัดจะช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทดสอบระบบไฟฟ้า

1.2 คู่มือวงจรควบคุมเป็นเอกสารอ้างอิงหลักที่ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาทำความเข้าใจผังวงจรและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าให้ถ่องแท้ การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้าเซฟตี้และแว่นตานิรภัย จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปเพื่อความปลอดภัยสูงสุด พื้นที่ปฏิบัติงานควรได้รับการจัดระเบียบให้ปราศจากความชื้นและวัตถุไวไฟเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

1.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสภาพภายนอกของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในชุดทดสอบว่าไม่มีรอยแตกหักหรือรอยไหม้ การเตรียมสมุดบันทึกและแบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบให้พร้อมใช้งานจะช่วยให้การบันทึกข้อมูลเป็นไปอย่างมีระบบและรวดเร็ว การเตรียมความพร้อมเหล่านี้สะท้อนถึงวินัยและความเป็นมืออาชีพในสายงานช่างอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบเครื่องมือ: ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายวัดมัลติมิเตอร์โดยการปรับย่านวัดไปที่โอห์มมิเตอร์แล้วแตะปลายสายเข้าหากัน หน้าจอต้องแสดงค่าความต้านทานเป็นศูนย์หรือมีเสียงบี๊บเตือน

2. หลักการและขั้นตอนการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน

2.1 การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องกระทำโดยการต่อมัลติมิเตอร์แบบขนานคร่อมจุดที่ต้องการวัดขณะวงจรมีจ่ายพลังงานไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานต้องปรับย่านวัดของมิเตอร์ให้เหมาะสมกับชนิดของแรงดันไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับหรือกระแสตรง เพื่อป้องกันมิเตอร์เสียหายจากค่าแรงดันที่สูงเกินไป

2.2 การวัดค่าความต้านทานของอุปกรณ์จะต้องกระทำในขณะที่ตัดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าออกจากวงจรแล้วเท่านั้น เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับเข้าสู่ตัวมิเตอร์ซึ่งจะทำให้ฟิวส์ภายในขาดทันที การปรับเทียบศูนย์ของโอห์มมิเตอร์ในมิเตอร์แบบเข็มเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ได้ค่าความต้านทานที่แม่นยำ

2.3 การอ่านค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าต้องทำอย่างรอบคอบโดยสังเกตหน่วยวัดบนหน้าจอแสดงผลและบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มอย่างเป็นระบบ ผู้ปฏิบัติงานควรทำการวัดซ้ำอย่างน้อยสองครั้งในจุดสำคัญเพื่อให้มั่นใจว่าค่าที่ได้มีความถูกต้องตรงตามผังวงจร การปฏิบัติตามขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยลดความผิดพลาดในการวิเคราะห์วงจร

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการคำนวณเปรียบเทียบ: หากวงจรระบุแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายเท่ากับ 220 โวลต์ และผลการวัดจริงได้ 218 โวลต์ จะต้องคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนเทียบกับมาตรฐาน เพื่อตรวจสอบว่าอยู่ในเกณฑ์ยอมรับบวกลบ 5 เปอร์เซ็นต์หรือไม่

3. การตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.1 รีเลย์เป็นอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดต่อวงจรด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า การตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ต้องใช้มัลติมิเตอร์วัดความต้านทานของขดลวดเหนี่ยวนำและตรวจสอบหน้าสัมผัสว่าสามารถเปิดปิดได้อย่างปกติเมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้ากระตุ้น การสังเกตเสียงคลิกและการทำงานเชิงกลร่วมด้วยจะช่วยยืนยันสภาพความสมบูรณ์ของตัวรีเลย์

3.2 สวิตช์และปุ่มกดในวงจรควบคุมต้องได้รับการทดสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในขณะที่กดและปล่อยสวิตช์ เพื่อตรวจสอบว่าหน้าสัมผัสภายในไม่มีคราบออกไซด์หรืออาการหน้าสัมผัสค้าง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และไอซีควบคุม จะต้องถูกตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นด้วยฟังก์ชันทดสอบไดโอดบนมัลติมิเตอร์

3.3 การแยกแยะอาการผิดปกติของอุปกรณ์ในวงจรควบคุมต้องอาศัยการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานในคู่มือวงจร หากพบอุปกรณ์ตัวใดมีความต้านทานผิดปกติหรือลัดวงจร ผู้ปฏิบัติงานต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวนั้นทันทีก่อนที่จะจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบทั้งหมด เพื่อป้องกันความเสียหายลุกลามไปยังอุปกรณ์ราคาแพงส่วนอื่น

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการทดสอบรีเลย์: จ่ายแรงดันไฟฟ้าตามพิกัดให้แก่ขดลวดรีเลย์ แล้วใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องที่หน้าสัมผัสแบบ Normally Open ซึ่งต้องเปลี่ยนสถานะจากวงจรเปิดเป็นวงจรปิดทันทีที่รีเลย์ทำงาน

4. การคำนวณเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน

4.1 การคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเป็นกระบวนการวิเคราะห์เชิงตัวเลขเพื่อเตรียมการและตรวจสอบผลการทดสอบวงจรควบคุม ผู้ปฏิบัติงานต้องอาศัยกฎของโอห์มและกฎกำลังไฟฟ้าในการคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความต้านทานที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริงในวงจร ค่าที่คำนวณได้นี้จะถูกใช้เป็นค่ามาตรฐานอ้างอิงในการเปรียบเทียบกับผลการวัดจริง

4.2 การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าระหว่างค่าที่คำนวณได้กับค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดจะช่วยประเมินประสิทธิภาพการทำงานของวงจร หากค่าทั้งสองมีความแตกต่างกันเกินกว่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่มาตรฐานกำหนด ผู้ปฏิบัติงานจะต้องวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาด เช่น ค่าความต้านทานของสายไฟสูงเกินไปหรืออุปกรณ์เสื่อมสภาพ

4.3 การบันทึกผลการคำนวณและการเปรียบเทียบลงในตารางรายงานผลการทดสอบต้องทำอย่างชัดเจนและระบุหน่วยวัดให้ถูกต้องตามระบบสากล การสรุปผลการทดสอบจากข้อมูลเชิงตัวเลขเหล่านี้จะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจว่าวงจรควบคุมพร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงหรือไม่

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างสูตรการคำนวณกระแสไฟฟ้า: ใช้สูตร $I = V / R$ โดยหากแรงดันไฟฟ้า (V) เท่ากับ 12 โวลต์ และความต้านทาน (R) เท่ากับ 100 โอห์ม จะคำนวณหากระแสไฟฟ้า (I) ได้เท่ากับ 0.12 แอมแปร์ หรือ 120 มิลลิแอมแปร์

5. การจัดเก็บเครื่องมือวัดและระเบียบความปลอดภัยหลังการทดสอบ

5.1 การจัดเก็บเครื่องมือวัดและอุปกรณ์หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบวงจรควบคุมเป็นหน้าที่สำคัญของผู้ปฏิบัติงานสายอาชีพศึกษา มัลติมิเตอร์ดิจิทัลและเครื่องมือวัดอื่นๆ ต้องถูกปิดสวิตช์และถอดสายวัดออกก่อนนำไปเก็บเข้าตู้เก็บอุปกรณ์ประจำแผนกวิชา เพื่อป้องกันความเสียหายจากแบตเตอรี่รั่วไหลหรือการกระแทกโดยไม่ตั้งใจ

5.2 สายไฟ สายต่อวงจร และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทดสอบต้องได้รับการม้วนเก็บและจัดแยกประเภทใส่กล่องหรือชั้นวางให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เอกสารคู่มือวงจรและแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบต้องรวบรวมส่งคืนครูผู้สอนหรือจัดเก็บเข้าแฟ้มประจำหมวดวิชา เอกสารทั้งหมดต้องมีความสะอาดและไม่มีรอยฉีกขาด

5.3 การทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงานและตรวจสอบความเรียบร้อยของเบรกเกอร์จ่ายไฟหลักในห้องปฏิบัติการถือเป็นมาตรการความปลอดภัยขั้นสุดท้ายที่ต้องปฏิบัติเป็นกิจวัตร การปลูกฝังนิสัยรักความสะอาดและความรับผิดชอบต่อส่วนรวมจะช่วยสร้างความปลอดภัยในการทำงานร่วมกันในวิทยาลัยเทคนิค เชียงรายและสถานประกอบการในอนาคต

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการจัดเก็บสายวัด: ถอดสายวัดออกจากแจ๊คของมัลติมิเตอร์ แล้วพันสายวัดรอบตัวเครื่องในลักษณะหลวมๆ ไม่ให้สายหักงอ เพื่อป้องกันทองแดงภายในสายขาดชำรุด

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือวัด หลักการวัดแรงดันและความต้านทาน การตรวจสอบอุปกรณ์รีเลย์และสวิตช์ การคำนวณเปรียบเทียบพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า ตลอดจนระเบียบความปลอดภัยและการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่พร้อมปฏิบัติจริงในระดับ ปวส.

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือวัดและตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- เพราะเหตุใดจึงต้องตัดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าออกจากวงจรก่อนที่จะทำการวัดค่าความต้านทานด้วยมัลติมิเตอร์
- จงอธิบายวิธีการตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ด้วยมัลติมิเตอร์พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

4. หากวงจรไฟฟ้ามีแรงดัน 24 โวลต์ และมีความต้านทาน 48 โอห์ม จงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรตามหลักมาตรฐาน

7. อภิธานศัพท์

วงจรควบคุม (Control Circuit) — วงจรไฟฟ้าที่ทำหน้าที่สั่งการ ควบคุม และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังหรือเครื่องจักรต่างๆ ให้ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด

รีเลย์ (Relay) — อุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าที่ทำงานด้วยหลักการแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้สัญญาณไฟฟ้าขนาดเล็กในการควบคุมวงจรไฟฟ้าที่มีกระแสและแรงดันสูงกว่า

มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter) — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอเนกประสงค์ที่แสดงผลการวัดเป็นตัวเลขดิจิทัล สามารถวัดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน

พารามิเตอร์ทางไฟฟ้า (Electrical Parameter) — ค่าตัวแปรทางไฟฟ้าพื้นฐานที่ใช้ระบุสถานะและคุณลักษณะของวงจร เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และกำลังไฟฟ้า

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการ คำนวณพารามิเตอร์ และทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในงานช่างควบคุมอัตโนมัติ ช่างซ่อมบำรุงระบบควบคุมอุตสาหกรรมในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับการทำงานและกระบวนการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมอุปกรณ์และการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล
- 5.2 ชุดทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3 คู่มือวงจรควบคุม
- 5.4 สายวัดสัญญาณ (Test Leads)
- 5.5 แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ

6. ขั้นตอนการทำการกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และตรวจสอบความพร้อมของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามผังวงจร
2. 2. คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบและเปรียบเทียบตามมาตรฐาน
3. 3. ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนความปลอดภัย
4. 4. ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจร
5. 5. บันทึกผลการทดสอบ เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน และจัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่ให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

จากการปฏิบัติการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถระบุชื่อเครื่องมือวัด อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้า คำนวณพารามิเตอร์ และตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ รวมถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทานมีความสอดคล้องกับค่าที่คำนวณได้ ซึ่งช่วยยืนยันความถูกต้องในการทำงานของวงจร พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยและการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ การคำนวณค่าพารามิเตอร์ ทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า การทดสอบวงจรควบคุมตามขั้นตอน การบันทึกผลการทดสอบ ตลอดจนความสนใจ ความปลอดภัย และระเบียบวินัยในการจัดเก็บเครื่องมือ

9. เอกสารอ้างอิง

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ใบงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
5. แผนวงจรฝึกทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6. มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter) พร้อมสายวัด
7. แหล่งจ่ายไฟตรงปรับค่าได้ (DC Regulated Power Supply)
8. คู่มือผังวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

	ใบงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการ คำนวณพารามิเตอร์ และทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในงานช่างควบคุมอัตโนมัติ ช่างซ่อมบำรุงระบบควบคุมอุตสาหกรรมในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมอุปกรณ์และการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้
ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิตอล
- 5.2 ชุดทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 5.3 คู่มือวงจรควบคุม
- 5.4 สายวัดสัญญาณและสายปากคีบ
- 5.5 แบบบันทึกผลการทดสอบ

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วัดค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์และสวิตช์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย โดยได้รับมอบหมายให้ทำการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คำนวณค่าพารามิเตอร์ วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ และจัดเก็บเครื่องมือตามระเบียบความปลอดภัย

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดและสายวัดก่อนใช้งานทุกครั้ง
- ⚠ ตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าทุกครั้งก่อนทำการวัดความต้านทานในวงจร
- ⚠ สวมรองเท้ากันภัยและแต่งกายให้เรียบร้อยตามกฎหมายของห้องปฏิบัติการ
- ⚠ ห้ามสัมผัสจุดต่อทางไฟฟ้าขณะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร
- ⚠ จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานทันทีเมื่อเสร็จสิ้นงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิตอล และคู่มือวงจรควบคุมตามโจทย์ที่กำหนด
2. วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามผังวงจร
3. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. บันทึกผลการทดสอบและเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

5. จัดเก็บเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ และเอกสารบันทึกผลการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 และคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบ
2. ลงมือปฏิบัติการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนในใบงาน
3. บันทึกค่าแรงดันไฟฟ้า ความต้านทาน และผลการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ลงในแบบฟอร์ม
4. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้จริงกับค่ามาตรฐาน พร้อมสรุปผลการทดสอบ
5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่ให้เรียบร้อยตามระเบียบความปลอดภัย

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ตั้งย่านวัดของมัลติมิเตอร์ไม่เหมาะสมกับค่าที่ทำการวัด
2. ทำการวัดค่าความต้านทานในขณะที่วงจรยังมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าจ่ายอยู่
3. ต่อสายวัดสลับขั้วหรือไม่แน่นหนาทำให้ค่าที่อ่านได้คลาดเคลื่อน
4. ไม่ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนเริ่มจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าวงจร
5. ละเลยการจัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารหลังเสร็จสิ้นการทดสอบ

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้และทักษะใดบ้างจากการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. ปัญหาหรือข้อผิดพลาดใดที่เกิดขึ้นระหว่างการวัดค่าทางไฟฟ้า และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร
3. ค่าที่วัดได้จริงมีความแตกต่างจากค่ามาตรฐานที่คำนวณไว้หรือไม่ เพราะเหตุใด

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการวัด และคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการวัด และคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการวัด และคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้บางส่วนโดยมีครูแนะนำ	ไม่สามารถระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายหลักการ หรือคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
S	ทดสอบวงจร วัดค่า และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามขั้นตอนและปลอดภัยทุกประการ	ทดสอบวงจร วัดค่า และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามขั้นตอนแต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ทดสอบวงจร วัดค่า และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้โดยต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติการทดสอบวงจร วัดค่า หรือตรวจสอบอุปกรณ์ตามขั้นตอนได้
A	มีความสนใจ ตั้งใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และตระหนักถึงความเที่ยงตรงในการบันทึกข้อมูลตลอดเวลา	มีความสนใจและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทดสอบเป็นส่วนใหญ่	ต้องตักเตือนในการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและความสนใจระหว่างปฏิบัติงาน	ไม่สนใจและไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
Ap	ประยุกต์ใช้ผลการทดสอบ วิเคราะห์ปัญหา และจัดเก็บอุปกรณ์ได้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยสมบูรณ์	ประยุกต์ใช้ผลการทดสอบและจัดเก็บอุปกรณ์ได้ถูกต้องตามระเบียบ	ประยุกต์ใช้ผลการทดสอบได้จำกัดและต้องดูแลการจัดเก็บอุปกรณ์	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ผลการทดสอบและไม่จัดเก็บอุปกรณ์หลังใช้งาน

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าก่อนเริ่มปฏิบัติ
- ☐ สังเกตการณ์ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันและความต้านทานอย่างถูกวิธีและปลอดภัย
- ☐ ประเมินทักษะการตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ☐ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของบันทึกผลการทดสอบและการเปรียบเทียบค่ามาตรฐาน
- ☐ ตรวจสอบความเรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือวัดและพื้นที่ปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกผลการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่กรอกข้อมูลครบถ้วน
2. ผลงานการคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามผังวงจร
3. รายงานสรุปผลการตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการ คำนวณพารามิเตอร์ และทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนมาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในงานช่างควบคุมอัตโนมัติ ช่างซ่อมบำรุงระบบควบคุมอุตสาหกรรมในกลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามคู่มือวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมอุปกรณ์และการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

5. รายละเอียดของงาน

มอบหมายให้นักศึกษา ปวส. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ดำเนินการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมเครื่องมือวัดและวงจร การวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน การตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การคำนวณเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน ตลอดจนการจัดเก็บเครื่องมือวัดตามระเบียบความปลอดภัย

6. กำหนดเวลาทำงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 และทำความเข้าใจผังวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. จัดเตรียมเครื่องมือวัด เช่น มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และอุปกรณ์ในวงจรให้พร้อมใช้งาน 3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบตามมาตรฐาน 4. ดำเนินการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจร 5. ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และบันทึกผลการทดสอบตามความเป็นจริง 6. จัดเก็บเครื่องมือวัดและอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. คู่มือปฏิบัติการและผังวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3. ตำราและสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้านระบบควบคุมทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุชื่อและใช้งานเครื่องมือวัด 2. ความถูกต้องในการคำนวณและวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า 3. ทักษะในการทดสอบและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรควบคุม 4. ความถูกต้องและครบถ้วนของบันทึกผลการทดสอบ 5. การปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและกตัญญูในการจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการบันทึกการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. แบบคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน
3. สรุปผลการตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

	ข้อสอบ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 9
	งานหลัก T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST9 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเพื่อเตรียมการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุดในการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามสาระการเรียนรู้

- ก. การตรวจสอบการทำงานของรีเลย์และสวิตช์
- ข. การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ค. การจัดเก็บเครื่องมือวัดตามระเบียบความปลอดภัย
- ง. การคำนวณเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การจัดเตรียมเครื่องมือวัดและวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2. ในการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามผังวงจร ช่างเทคนิคจะต้องวัดค่าใดบ้าง

- ก. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

- ข. ความหนาแน่นและแรงดึง
- ค. แรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน
- ง. ความถี่และกระแสลม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน

3. อุปกรณ์ในข้อใดที่ต้องได้รับการตรวจสอบการทำงานร่วมกับสวิตช์ในวงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

- ก. แผงโซล่าเซลล์
- ข. มอเตอร์ไฮดรอลิก
- ค. หม้อแปลงความร้อน
- ง. รีเลย์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — รีเลย์

4. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการคำนวณเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า

- ก. เพื่อให้ค่าที่วัดได้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- ข. เพื่อลดต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์
- ค. เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่สำรอง
- ง. เพื่อเพิ่มความเร็วในการประมวลผลของวงจร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้ค่าที่วัดได้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

5. การปฏิบัติงานในขั้นตอนใดที่ต้องคำนึงถึงระเบียบความปลอดภัยเป็นสำคัญที่สุด

- ก. การออกแบบบรรจุภัณฑ์
- ข. การวาดผังวงจรควบคุม
- ค. การเลือกซื้ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ง. การจัดเก็บเครื่องมือวัด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การจัดเก็บเครื่องมือวัด

6. หากท่านพบว่าค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จากวงจรมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่ามาตรฐานมาก ขั้นตอนที่คุณควรปฏิบัติคือข้อใด

- ก. เพิ่มขนาดของสวิตช์และรีเลย์ในทันที
- ข. ตัดกระแสไฟหลักแล้วยกเลิกการทดสอบทันทีโดยไม่บันทึกผล
- ค. ตรวจสอบความถูกต้องของผังวงจรและการต่อสายวัดอีกครั้ง
- ง. เปลี่ยนเครื่องมือวัดเป็นรุ่นที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ตรวจสอบความถูกต้องของผังวงจรและการต่อสายวัดอีกครั้ง

7. ในการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ช่างเทคนิคต้องการตรวจสอบสถานะการเปิด-ปิดของหน้าสัมผัส จะต้องเน้นการตรวจสอบที่อุปกรณ์ใด

ก. ตัวต้านทานและคาปาซิเตอร์

ข. รีเลย์และสวิตช์

ค. สายไฟและขั้วต่อ

ง. เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — รีเลย์และสวิตช์

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ

2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์

3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการจัดเตรียมเครื่องมือวัดก่อนเริ่มทำการทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แนวการตอบ / เฉลย:

การจัดเตรียมเครื่องมือวัดมีความสำคัญช่วยให้การปฏิบัติงานมีความพร้อม แม่นยำ ป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ และลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

2. จงอธิบายวิธีการตรวจสอบการทำงานของรีเลย์และสวิตช์ภายในวงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

แนวการตอบ / เฉลย:

การตรวจสอบทำได้โดยการจ่ายสัญญาณหรือใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องทางไฟฟ้าขณะกดสวิตช์หรือกระตุ้นรีเลย์ เพื่อดูว่าหน้าสัมผัสทำงานเปิด-ปิดได้อย่างถูกต้องตามผังวงจรหรือไม่

3. ท่านมีแนวทางในการคำนวณเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าตามมาตรฐานอย่างไร และมีประโยชน์อย่างไรต่อการทำงาน

แนวการตอบ / เฉลย:

นำค่าแรงดันและความต้านทานที่วัดได้จริงมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในผังวงจรหรือคู่มือทางเทคนิค

ประโยชน์คือช่วยประเมินความผิดปกติของวงจร ป้องกันความเสียหาย และควบคุมคุณภาพการทำงานให้ปลอดภัย

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST9 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST9	↳ ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(1 แผน)				
ST9.1	จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มัลติมิเตอร์ดิจิทัล และคู่มือวงจรควบคุมตามโจทย์ที่กำหนด	☐	☐	☐	☐
ST9.2	วัดค่าแรงดันไฟฟ้าและความต้านทาน ณ จุดทดสอบต่างๆ บนวงจร ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามผังวงจร	☐	☐	☐	☐
ST9.3	ตรวจสอบการทำงานของรีเลย์ สวิตช์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจร ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	☐	☐	☐	☐
ST9.4	บันทึกผลการทดสอบและเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐานของวงจร ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	☐	☐	☐	☐
ST9.5	จัดเก็บเครื่องมือวัด มัลติมิเตอร์ และเอกสารบันทึกผลการทดสอบวงจร ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้าที่ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST9 ทดสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตการจัดเตรียมอุปกรณ์และการทดสอบ วงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐานการปฏิบัติงานและแผนผังวงจรไฟฟ้า

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมวงจรควบคุมและเครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามมาตรฐานอุปกรณ์ 2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรได้ตรงตามแผนที่กำหนด 3. ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์จุดผิดปกติได้อย่างเป็นระบบ 4. ประเมินและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดจนวงจรทำงานได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการ 5. จัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังปฏิบัติงานได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน การตรวจชิ้นงานและผลการบันทึก

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): ผลการปฏิบัติงานตรวจสอบและแก้ไขวงจรควบคุมตามใบงานที่ 1

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): ผลการทำใบงานที่ 1 และใบมอบหมายงานที่ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ: บุคลากรกลุ่มอาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการพัฒนาทักษะการซ่อมบำรุงระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการวิเคราะห์ความผิดปกติของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ตรวจสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดโดยใช้เครื่องมือวัดตามมาตรฐานงาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของการทำงานของการเชื่อมต่อวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 แก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมวงจรและเครื่องมือวัดในการปฏิบัติงานได้

5. สารการเรียนรู้

หลักการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผัง การใช้มัลติมิเตอร์วิเคราะห์จุดบกพร่อง และขั้นตอนการแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของระบบให้ทำงานได้สมบูรณ์

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอาการชำรุดจำลอง แล้วตั้งคำถามกระตุ้นความสนใจ คำถาม: “จากอาการทำงานผิดปกตินี้ นักเรียนคิดว่าจุดใดในวงจรที่ต้องตรวจสอบเป็นอันดับแรก เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ตรวจสอบการเชื่อมต่อและแหล่งจ่ายไฟก่อน โดยใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นสาเหตุเบื้องต้นที่พบบ่อย” ยอมรับคำตอบที่วิเคราะห์บนพื้นฐานหลักการไฟฟ้า
2. ผู้เรียนจับกลุ่มสังเกตอุปกรณ์ในวงจรจริงบนโต๊ะปฏิบัติงานและระบุชื่ออุปกรณ์ตามใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่การปฏิบัติ

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจร พร้อมสาธิตการใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อตามแผนผังวงจรให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่าง
2. ผู้เรียนลงมือตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผังวงจรที่กำหนด และใช้มัลติมิเตอร์ทดลองจ่ายไฟเพื่อวิเคราะห์จุดที่ทำงานผิดปกติ บันทึกผลลงในใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์และแก้ไขวงจร

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ปัญหาจากใบงานที่ 1 พร้อมตอบคำถามกระตุ้น คำถาม: “หากมัลติมิเตอร์แสดงค่าความต้านทานไม่เป็นไปตามทฤษฎี ผู้เรียนจะมีวิธีการยืนยันความผิดปกติอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ตรวจสอบเทียบกับคู่มือการใช้งานและลองวัดในตำแหน่งข้างเคียงเพื่อแยกส่วนประกอบที่เสียออก”
2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงเทคนิคการตรวจสอบและแลกเปลี่ยนความเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่ม เพื่อหาแนวทางที่ถูกต้องที่สุด

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจร เพื่อให้วงจรกลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยเชื่อมโยงกับทฤษฎีในใบความรู้ที่ 1
2. ผู้เรียนทำใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหการทำงานจากระบบควบคุม เพื่อทบทวนและทำความเข้าใจลำดับการทำงานที่ถูกต้อง

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนจัดเก็บเครื่องมือวัดและเอกสารคู่มือตามระบบที่ถูกต้องเข้าที่หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน เพื่อประเมินวินัยในการทำงาน
2. ครูประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงในใบงานที่ 1 โดยตรวจสอบจากคุณภาพชิ้นงานที่ซ่อมแซมและการบันทึกผลการวิเคราะห์ปัญหาที่ครบถ้วน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจร

ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์และแก้ไขวงจร

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

ผลการทำใบงานที่ 1 และใบมอบหมายงานที่ 1

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานตรวจสอบและแก้ไขวงจรควบคุมตามใบงานที่ 1

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวงจรควบคุมและเครื่องมือวัดได้ถูกต้องตามมาตรฐานอุปกรณ์
2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรได้ตรงตามแผนผังที่กำหนด
3. ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์จุดผิดปกติได้อย่างเป็นระบบ
4. ประเมินและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดจนวงจรทำงานได้ตามคุณลักษณะที่ต้องการ
5. จัดเก็บเครื่องมือและเอกสารหลังปฏิบัติงานได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

การตรวจชิ้นงานและผลการบันทึก

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

แบบประเมินผลงาน (ใบงาน)

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายอนุรักษ์ สุขสั๊ก)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการพัฒนาทักษะการซ่อมบำรุงระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการวิเคราะห์ความผิดปกติของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ตรวจสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดโดยใช้เครื่องมือวัดตามมาตรฐานงาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของการเชื่อมต่อวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมวงจรและเครื่องมือวัดในการปฏิบัติงานได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. การจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือวัดในระบบควบคุม

1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานประกอบด้วยการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุม เช่น รีเลย์ คอนแทคเตอร์ และเซนเซอร์ต่างๆ ให้ครบถ้วนตามรายการที่กำหนด การจัดวางอุปกรณ์บนโต๊ะปฏิบัติงานต้องเป็นระเบียบเพื่อความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายต่อตัวอุปกรณ์ก่อนเริ่มประกอบวงจรจริง

1.2 เครื่องมือวัดที่สำคัญที่สุดในกระบวนการนี้คือ ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ซึ่งใช้สำหรับตรวจสอบค่าความต่อเนื่อง แรงดันไฟฟ้า และความต้านทานของอุปกรณ์ ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกใช้อย่างวัดและฟังก์ชันของเครื่องมือให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่กำลังตรวจสอบเพื่อความแม่นยำ

1.3 การตรวจสอบสภาพเบื้องต้นด้วยสายตาควบคู่กับการใช้เครื่องมือวัดช่วยให้สามารถคัดกรองอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายออกจากระบบได้ตั้งแต่ก่อนเริ่มติดตั้ง การปฏิบัติตามขั้นตอนนี้จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและความเสียหายลุกลามในขั้นตอนการจ่ายกระแสไฟฟ้า

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของสายไฟ: ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ไปที่ย่านวัดความต่อเนื่อง (Buzzer Mode) นำโพรบวัดทั้งสองด้านของสายไฟ หากมีเสียงบัสเซอร์ดังแสดงว่าสายไฟเส้นนั้นปกติไม่ขาดใน

2. 2. หลักการตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผัง

2.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรควบคุมต้องอ้างอิงจากแผนผังวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความเข้าใจสัญลักษณ์และทิศทางการไหลของกระแสไฟในแผนผังก่อนทำการไล่สายไฟจริงทุกครั้ง

2.2 การไล่สายไฟที่ละเส้นตามแผนผังช่วยป้องกันความผิดพลาดในการต่อขั้วบวก ขั้วลบ หรือสลับเฟสทางไฟฟ้า ซึ่งอาจทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในวงจรได้รับความเสียหายทันทีเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ

2.3 การบันทึกผลการตรวจสอบการเชื่อมต่อลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลช่วยให้ทราบสถานะความพร้อมของวงจร และเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการวิเคราะห์ปัญหาหากระบบไม่สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบวงจรควบคุมมอเตอร์: ตรวจสอบการต่อสายวงจรควบคุมผ่านสวิตช์กด (Push Button) ไปยังคอยล์ของแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Contactor) ให้ตรงตามไดอะแกรมวงจรควบคุมแบบ Direct On Line

3. 3. การใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์วิเคราะห์จุดบกพร่อง

3.1 การวิเคราะห์จุดบกพร่องในระบบควบคุมเมื่อวงจรไม่ทำงานต้องอาศัยการวัดแรงดันไฟฟ้าคร่อมอุปกรณ์ (Voltage Measurement) ในขณะที่ระบบมีจ่ายไฟ เพื่อหาจุดที่แรงดันตกคร่อมผิดปกติหรือขาดหายไป

3.2 การวัดความต้านทานของอุปกรณ์ในขณะที่ปลดแหล่งจ่ายไฟแล้ว (Resistance Measurement) ช่วยให้ช่างเทคนิคสามารถตรวจสอบการลัดวงจรภายในขดลวดหรือการขาดของอุปกรณ์กึ่งตัวนำได้อย่างแม่นยำ

3.3 การแปลผลค่าที่อ่านได้จากดิจิตอลมัลติมิเตอร์ต้องเทียบกับค่ามาตรฐานของอุปกรณ์ในคู่มือทางเทคนิค หากค่าที่วัดได้เบี่ยงเบนไปจากเกณฑ์มาตรฐานแสดงว่าอุปกรณ์ตัวนั้นเกิดความบกพร่องและต้องได้รับการเปลี่ยนหรือซ่อมแซม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการวิเคราะห์ความผิดปกติของฟิวส์: ตั้งมัลติมิเตอร์ย่านวัดความต้านทาน วัดคร่อมฟิวส์ หากอ่านค่าได้อินฟินิตี้ (OL) แสดงว่าฟิวส์ขาดและเป็นจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไข

4. 4. ขั้นตอนการแก้ปัญหาและปรับปรุงระบบควบคุมให้สมบูรณ์

4.1 เมื่อค้นพบจุดบกพร่องจากขั้นตอนการวิเคราะห์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการปลดแหล่งจ่ายไฟออกจากระบบก่อนทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อความปลอดภัยสูงสุดของผู้ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4.2 การแก้ไขข้อผิดพลาดทำได้โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดด้วยชิ้นส่วนที่มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเท่ากันหรือสูงกว่า และปรับปรุงการเชื่อมต่อสายไฟให้แน่นหนาถูกต้องตามแผนผังวงจรเดิมทุกประการ

4.3 การทดสอบการทำงานของระบบซ้ำหลังจากทำการแก้ไขข้อผิดพลาดเสร็จสิ้นแล้ว เป็นขั้นตอนสำคัญในการยืนยันว่าวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สามารถกลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัยตามวัตถุประสงค์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการแก้ปัญหาคอนแทคเตอร์ไม่ทำงาน: ตรวจสอบพบว่าคอยล์ไหม้ ดำเนินการตัดกระแสไฟ เปลี่ยนคอนแทคเตอร์ตัวใหม่ที่มีพิกัดแรงดันคอยล์เท่าเดิม แล้วทดสอบการทำงานอีกครั้งจนระบบทำงานได้

5. 5. การจัดเก็บเครื่องมือและบำรุงรักษาหลังการปฏิบัติงาน

5.1 การจัดเก็บเครื่องมือวัดดิจิตอลมัลติมิเตอร์ สายวัด และอุปกรณ์ประกอบเข้าที่ให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ ช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือและป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ชิ้นส่วนขนาดเล็กในห้องปฏิบัติการ

5.2 การทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติงานและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ รวมถึงการจัดเก็บเอกสารคู่มือและไฟล์ข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาเข้าสู่ระบบสารสนเทศของแผนกวิชา เป็นการสร้างวินัยและความเป็นมืออาชีพในการปฏิบัติงานช่างอุตสาหกรรม

5.3 การตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือวัดก่อนนำไปเก็บเข้าตู้เก็บรักษา ช่วยให้มีมั่นใจได้ว่าเครื่องมือทุกชิ้นพร้อมใช้งานในภารกิจการเรียนรู้และการซ่อมบำรุงในครั้งต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการจัดเก็บบันทึกข้อมูล: จัดทำรายงานผลการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาระบบควบคุมในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล จัดเก็บเข้าโพลเดอร์ส่วนกลางของวิทยาลัยเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับนักศึกษารุ่นต่อไป

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่การเตรียมความพร้อมเครื่องมือ การตรวจสอบแผนผังวงจร การใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์วิเคราะห์จุดบกพร่อง ขั้นตอนการแก้ไขข้อผิดพลาด จนถึงการจัดเก็บเครื่องมือและข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายขั้นตอนการใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจรควบคุม
2. เพราะเหตุใดจึงต้องตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าออกจากระบบทุกครั้งก่อนทำการแก้ไขข้อผิดพลาดของวงจร?
3. ให้นักศึกษาอธิบายหลักการวิเคราะห์จุดบกพร่องเมื่อวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ทำงานตามคำสั่ง

7. อภิธานศัพท์

ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ — เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่แสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล ใช้สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน

วงจรควบคุม — The system of interconnected electrical and electronic components designed to direct and regulate the operation of machines or equipment.

จุดบกพร่อง — ความผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลให้วงจรไม่สามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันที่ออกแบบไว้

ไดอะแกรมวงจร — แผนผังแสดงการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบด้วยสัญลักษณ์มาตรฐานทางช่างอุตสาหกรรม

8. เอกสารอ้างอิง

กุดปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการพัฒนาทักษะการซ่อมบำรุงระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการวิเคราะห์ความผิดปกติของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ตรวจสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดโดยใช้เครื่องมือวัดตามมาตรฐานงาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของการเชื่อมต่อวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมวงจรและเครื่องมือวัดในการปฏิบัติงานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter)

5.2 ชุดทดลองวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

5.3 แผนผังวงจรควบคุม (Circuit Diagram)

5.4 คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

5.5 เครื่องมือช่างพื้นฐาน (ไขควง คีมปอกสายไฟ)

6. ขั้นตอนการทำงาน

1. จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คู่มือการใช้งาน และเครื่องมือวัดดิจิทัลมัลติมิเตอร์ บนโต๊ะปฏิบัติงาน พร้อมตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์
2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังวงจรที่กำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์การทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อค้นหาจุดที่ทำงานผิดปกติด้วยดิจิทัลมัลติมิเตอร์
4. ประเมินและแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้กลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์
5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือ และพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

7. สรุปและอภิปราย

การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้นักศึกษาสามารถระบุชื่ออุปกรณ์ อธิบายหลักการทำงาน และใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ตรวจสอบจุดบกพร่องได้อย่างแม่นยำ การฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การตรวจสอบตามแผนผัง การทดสอบระบบ และการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดทำให้เข้าใจระบบควบคุมทางอุตสาหกรรมได้อย่างลึกซึ้ง พร้อมนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างปลอดภัย

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุอุปกรณ์ การอธิบายหลักการทำงาน ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัด เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุม รวมถึงความปลอดภัยและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามเกณฑ์ที่วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายกำหนด

9. เอกสารอ้างอิง

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจร

ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์และแก้ไขวงจร

ใบมอบหมายงานที่ 1 เรื่อง สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหการทำงานของระบบควบคุม

	ใบงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการพัฒนาทักษะการซ่อมบำรุงระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดโดยใช้เครื่องมือวัดตามมาตรฐานงาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของการทำงานของการเชื่อมต่อวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมวงจรและเครื่องมือวัดในการปฏิบัติงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์

5.2 ชุดทดลองวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

5.3 คู่มือการใช้งานและแผนผังวงจร

5.4 เครื่องมือช่างพื้นฐานสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานตรวจวัด วิเคราะห์ และแก้ไขข้อผิดพลาดในวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและความปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบและแก้ไขปัญหาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในชุดทดลองที่ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ โดยต้องใช้มัลติมิเตอร์วิเคราะห์จุดบกพร่องและดำเนินการแก้ไขให้ระบบกลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง
- ⚠ ตัดแหล่งจ่าย 230 โวลต์ ก่อนทำการตรวจสอบความต่อเนื่องทางไฟฟ้าหรือถอดเปลี่ยนอุปกรณ์
- ⚠ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและปฏิบัติงานด้วยความไม่ประมาท

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คู่มือการใช้งาน และเครื่องมือวัดดิจิทัลมัลติมิเตอร์บนโต๊ะปฏิบัติงาน
2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังวงจรที่กำหนด
3. ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์การทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อค้นหาจุดที่ทำงานผิดปกติ
4. ประเมินและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้กลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์
5. จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือ และไฟล์ข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุม
2. อธิบายหลักการทำงานของการทำงานการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผังที่กำหนด
3. ใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ตรวจสอบจุดบกพร่องและวัดค่าทางไฟฟ้าในวงจร
4. บันทึกผลการวิเคราะห์และขั้นตอนการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาด

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ตัดแหล่งจ่ายไฟก่อนทำการวัดความต้านทานหรือตรวจสอบความต่อเนื่องในวงจร
2. ตั้งย่านวัดของดิจิทัลมัลติมิเตอร์ไม่เหมาะสมกับปริมาณทางไฟฟ้าที่ต้องการวัด

3. ข้ามขั้นตอนการตรวจสอบการเชื่อมต่อตามแผนผัง ทำให้วิเคราะห์ปัญหาผิดจุด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. ปัญหาใดที่พบบ่อยที่สุดในการตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรควบคุม และมีวิธีป้องกันอย่างไร
2. การใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ช่วยให้การค้นหาจุดบกพร่องในวงจรมีความรวดเร็วและแม่นยำขึ้นอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุชื่ออุปกรณ์และอธิบายหลักการทำงานของวงจรควบคุมได้
S	ใช้เครื่องมือวัดและแก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง	ใช้เครื่องมือวัดและแก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมได้โดยมีคำแนะนำเล็กน้อย	ใช้เครื่องมือวัดและแก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมได้แต่มีข้อผิดพลาดบางประการ	ไม่สามารถใช้เครื่องมือวัดและแก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมได้
A	สนใจใฝ่รู้ ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย และรับฟังข้อเสนอแนะด้วยความรับผิดชอบสูง	มีความสนใจและปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานได้ดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยและความใส่ใจในการปฏิบัติงานเป็นระยะ	ไม่สนใจและไม่ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน
Ap	เลือกใช้อุปกรณ์ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด	เลือกใช้อุปกรณ์และแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดได้เหมาะสมตามสถานการณ์	แก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดได้จำกัดและต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ประเมินความถูกต้องในการระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์
- ☐ สังเกตทักษะการใช้ดิจิทัลมัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า
- ☐ ตรวจสอบขั้นตอนการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบควบคุม
- ☐ ประเมินกิจกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. บันทึกผลการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของวงจรควบคุม

2. สรุปแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้ระบบกลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หลักการทำงานและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานอาชีพ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกลุ่มอาชีพไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการพัฒนาทักษะการซ่อมบำรุงระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนผังพร้อมแก้ไขข้อผิดพลาดโดยใช้เครื่องมือวัดตามมาตรฐานงาน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการทำงานของการทำงานของการเชื่อมต่อวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 แก้ปัญหาการทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการจัดเตรียมวงจรและเครื่องมือวัดในการปฏิบัติงานได้

5. รายละเอียดของงาน

วิเคราะห์และแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์และแก้ไข้ปัญหา

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่กำหนด ณ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวงจรควบคุมและเครื่องมือวัดดิจิทัลมัลติมิเตอร์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผังที่กำหนด 3. ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์จุดบกพร่องด้วยเครื่องมือวัด 4. แก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดให้ระบบกลับมาทำงานได้สมบูรณ์ 5. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ใบความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และแผนผังวงจรควบคุม

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการระบุชื่ออุปกรณ์ การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาข้อผิดพลาด และความสะอาดเรียบร้อยหลังปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการวิเคราะห์และแก้ปัญหาวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. วงจรควบคุมที่ได้รับการแก้ไขและทดสอบจนสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

	ข้อสอบ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30100-0003 ชื่อวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)	สอนครั้งที่ 10
	งานหลัก T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย ST10 ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การวิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรควบคุมได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการทำงานของการทำงานของการเชื่อมต่อวงจรควบคุมได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (7 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 7 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือหน้าที่หลักของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- ก. เพื่อสั่งการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ให้เป็นไปตามต้องการ
 - ข. เพื่อลดขนาดของอุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีขนาดเล็กลง
 - ค. เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าสำรองในกรณีฉุกเฉิน
 - ง. เพื่อเพิ่มความเร็วในการประมวลผลข้อมูล
- ✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อสั่งการและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ให้เป็นไปตามต้องการ

2. ขั้นตอนแรกสุดในการตรวจสอบความผิดปกติของวงจรไฟฟ้าควรทำสิ่งใด

- ก. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น
- ข. ตัดกระแสไฟฟ้าหลักแล้วทุบทำลายวงจร
- ค. ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผัง

ง. ถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ทุกตัวทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผัง

3. เครื่องมือวัดพื้นฐานในข้อใดใช้สำหรับวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้า เช่น วัดแรงดันไฟฟ้าและความต่อเนื่อง

ก. หัวแรงแบตเตอรี่

ข. มัลติมิเตอร์

ค. สว่านไฟฟ้า

ง. คีมตัดลวด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — มัลติมิเตอร์

4. ในการตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรตามแผนผัง หากพบว่าสายไฟต่อสลับขั้วกับแผนผัง ควรกระทำอย่างไรเป็นลำดับแรก

ก. เปลี่ยนอุปกรณ์ตัวใหม่ทันทีโดยไม่แก้ไขสายไฟ

ข. เพิ่มจำนวนสายไฟให้มากขึ้น

ค. ปลดปล่อยไว้เช่นนั้นเพราะไม่มีผลต่อการทำงาน

ง. แก้ไขการเชื่อมต่อให้ถูกต้องตรงตามแผนผังที่กำหนด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — แก้ไขการเชื่อมต่อให้ถูกต้องตรงตามแผนผังที่กำหนด

5. เมื่อใช้มัลติมิเตอร์วัดความต่อเนื่องของสายไฟแล้วปรากฏว่าเข็มไม่กระดิกหรือหน้าจอแสดงค่าโอแอล แสดงว่าเกิดปัญหาใดขึ้นในวงจร

ก. เกิดการลัดวงจร

ข. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านสะดวกเกินไป

ค. แรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป

ง. สายไฟขาดหรือวงจรเปิด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — สายไฟขาดหรือวงจรเปิด

6. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของระบบให้ทำงานได้สมบูรณ์ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เปลี่ยนอุปกรณ์ทุกชิ้น -> ทดสอบระบบ -> ตรวจสอบแผนผังที่หลัง

ข. แก้ไขปัญหาทันที -> ทดสอบการทำงาน -> วิเคราะห์จุดบกพร่อง

ค. วิเคราะห์จุดบกพร่อง -> แก้ไขปัญหาตามขั้นตอน -> ตรวจสอบและทดสอบระบบ

ง. ทดสอบระบบ -> แก้ไขปัญหา -> ไม่ต้องวิเคราะห์อะไรเพิ่ม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — วิเคราะห์จุดบกพร่อง -> แก้ไขปัญหาตามขั้นตอน -> ตรวจสอบและทดสอบระบบ

7. เหตุใดจึงต้องอาศัยแผนผังวงจรในการตรวจสอบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- ก. เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการขอสินเชื่อ
- ข. เพื่อให้ทราบตำแหน่งที่ถูกต้องและการไหลของกระแสไฟตามการออกแบบ
- ค. เพื่อกำหนดต้นทุนราคาวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด
- ง. เพื่อความสวยงามในการจัดเก็บเอกสาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้ทราบตำแหน่งที่ถูกต้องและการไหลของกระแสไฟตามการออกแบบ

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบอัตนัย (3 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบอัตนัยมีจำนวน 3 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนและสมบูรณ์
3. ตอบทุกข้อ ห้ามใช้ดินสอในการเขียนคำตอบ

1. จงอธิบายหลักการทำงานพื้นฐานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาพอสังเขป

แนวการตอบ / เฉลย:

ระบบจะรับสัญญาณคำสั่งหรือข้อมูลจากหน่วยรับเข้า (Input) แล้วส่งมาประมวลผลผ่านหน่วยควบคุม จากนั้นจึงส่งสัญญาณออกไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ (Output) ให้ทำงานตามที่ต้องการ

2. อธิบายวิธีการใช้มัลติมิเตอร์ในการวิเคราะห์จุดบกพร่อง เช่น การตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟในวงจร

แนวการตอบ / เฉลย:

ปรับย่านวัดของมัลติมิเตอร์ไปที่โหมวัดความต่อเนื่องหรือโอห์ม นำปลายสายวัดทั้งสองข้างไปแตะที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของสายไฟในวงจร หากมีเสียงบี๊บหรือค่าความต้านทานใกล้เคียงศูนย์แสดงว่าสายปกติ หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงแสดงว่าสายขาดหรือวงจรเปิด

3. จงอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ระบบกลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์

แนวการตอบ / เฉลย:

1. ตรวจสอบอาการผิดปกติและเทียบกับแผนผังวงจร
2. ใช้มัลติมิเตอร์วัดและวิเคราะห์หาจุดบกพร่อง
3. ดำเนินการซ่อมแซมหรือแก้ไขจุดที่ผิดพลาด เช่น ต่อสายไฟใหม่หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด
4. ทดสอบการทำงานของระบบซ้ำอีกครั้งจนมั่นใจว่าทำงานได้สมบูรณ์

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST10 ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์				
ST10	↳ ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์(1 แผน)				
ST10.1	จัดเตรียมวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คู่มือการใช้งาน และเครื่องมือวัดดิจิทัลมัลติมิเตอร์บนโต๊ะปฏิบัติงาน	☐	☐	☐	☐
ST10.2	ตรวจสอบการเชื่อมต่อวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามแผนผังวงจรที่กำหนด	☐	☐	☐	☐
ST10.3	ทดลองจ่ายไฟและวิเคราะห์การทำงานของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อค้นหาจุดที่ทำงานผิดปกติ	☐	☐	☐	☐
ST10.4	ประเมินและแก้ปัญหาข้อผิดพลาดของวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ให้กลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์	☐	☐	☐	☐
ST10.5	จัดเก็บเครื่องมือวัด เอกสารคู่มือ และไฟล์ข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหา เข้าที่ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30100-0003 ชื่อวิชา: งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic and Electrical Practice)

งานหลัก: T3 วิเคราะห์และแก้ปัญหาประกอบวงจรควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

งานย่อย: ST10 ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตการจัดเตรียมวงจรและเครื่องมือ วัดในการปฏิบัติงานได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายอนุรักษ์ สุขสัถ)

วันที่/...../.....