



แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเครื่องปรับอากาศ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)



ครูสิริลักษณ์ รักสกุล
ตำแหน่ง ครู

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า

รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ

จัดทำโดย

นางสาวสิริลักษณ์ รักสกุล

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา เครื่องปรับอากาศ รหัสวิชา 20104-2015 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และเพื่อยกระดับการศึกษาวชิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ นอกจากนี้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ ประกอบ ติดตั้ง ตรวจสอบอุปกรณ์และซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย และมีความรับผิดชอบ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. คำนวณภาระความเย็นและจัดทำแบบแปลนตำแหน่งติดตั้ง
2. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง
3. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแขวน
4. ล้างบริการและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ
5. ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
6. ตรวจสอบบอร์ดควบคุมและระบบอินเวอร์เตอร์เครื่องปรับอากาศ
7. ตรวจสอบและแก้ไขข้อขัดข้องระบบสารทำความเย็น

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา เครื่องปรับอากาศ ไม่น่ากั่น้อย

นางสาวสิริลักษณ์ รักสกุล

สารบัญ

หน้า

คำนำ	x
สารบัญ	x
ลักษณะรายวิชา	x
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	x
หน่วยการเรียนรู้	x
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	x
หน่วยที่ 1 งาน	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 2 งาน	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 3 งาน	x
หน่วยที่ 4 งาน	x
บรรณานุกรม	x
ภาคผนวก	x

หลักสูตรรายวิชา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า

รหัส 20104-2015 ชื่อวิชา เครื่องปรับอากาศ

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประกอบ ติดตั้ง ตรวจสอบอุปกรณ์และซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย และมีความรับผิดชอบ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงาน โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบเครื่องปรับอากาศ
2. มีทักษะเกี่ยวกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงบริการ และบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการทำงาน การประกอบ ติดตั้ง ตรวจสอบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
2. ประกอบ ติดตั้ง และตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ
3. ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การประกอบ ติดตั้ง ตรวจสอบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเครื่องปรับอากาศ โครงสร้าง ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศแบบต่าง ๆ อุปกรณ์ควบคุม การใช้อินเวอร์เตอร์ในระบบปรับอากาศ การคำนวณหาขนาดเครื่องปรับอากาศ งานติดตั้ง condensing unit fan coil unit แบบติดผนังและแบบแขวน งานต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ งานตรวจวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและวงจรคอมเพรสเซอร์ งานทำสุญญากาศ งานบรรจุสารความเย็น งานตรวจวัดแรงดันและสถานะของสารความเย็นคอมเพรสเซอร์ อีวาพอเรเตอร์ งานล้างบริการเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน งานตรวจสอบวงจรไฟฟ้า วงจรสารทำความเย็น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
คำนวณภาระความเย็นและ จัดทำแบบแปลนตำแหน่ง ติดตั้ง	1	1	1	-	-	-	4	2	1	10	2/12
ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ ติดผนัง	1	2	2	-	-	-	8	4	2	19	3/18
ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ แขวน	2	-	3	-	-	-	8	4	2	19	3/18
ล้างบริการและบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศ	-	-	4	-	-	-	7	3	2	16	3/18
ตรวจวิเคราะห์และซ่อม บำรุงวงจรไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ	1	1	1	-	-	-	4	2	1	10	2/12
ตรวจสอบบอร์ดควบคุมและ ระบบอินเวอร์เตอร์ เครื่องปรับอากาศ	-	1	2	-	-	-	4	2	1	10	2/12
ตรวจสอบและแก้ไข ข้อขัดข้องระบบสารทำ ความเย็น	1	1	2	-	-	-	7	3	2	16	3/18
รวม	6	6	15	-	-	-	42	20	11	100	18/108
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (เมื่อเรียนรายวิชานี้สำเร็จแล้วทำอะไรได้)											
รวมทั้งรายวิชา										100	

หน่วยการเรียนรู้

รหัส 20104-2015 ชื่อวิชา เครื่องปรับอากาศ

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	คำนวณภาระความเย็นและจัดทำแบบแปลนตำแหน่งติดตั้ง	2	12	14
2	ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง	3	18	21
3	ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแขวน	3	18	21
4	ล้างบริการและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ	3	18	21
5	ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	2	12	14
6	ตรวจซ่อมบอร์ดควบคุมและระบบอินเวอร์เตอร์เครื่องปรับอากาศ	2	12	14
7	ตรวจซ่อมและแก้ไขข้อขัดข้องระบบสารทำความเย็น	3	18	21
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	1	6	7
รวม		19	114	133

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ใบงานการวิเคราะห์วงจรจากไลฟ์ไดอะแกรมและผลการตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจวัดและเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดในวงจรควบคุมเพื่อแก้ไขปัญหาขัดข้องและคืนสภาพการทำงานให้เครื่องปรับอากาศ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามหลักการ
- 3.3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและขดลวดคอมเพรสเซอร์เทียบตารางมาตรฐาน
- 3.4 ตรวจวัดความจุคาปาซิเตอร์และถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐานได้
- 4.4 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเปลี่ยนชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดได้
- 4.6 ตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุม คอมเพรสเซอร์ และบอร์ดอินเวอร์เตอร์ตามขั้นตอนและคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
- 4.8 ประยุกต์ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาขัดข้องในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

1. หลักการวิเคราะห์และตรวจสอบ
 - 1.1 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า
 - 1.1.1 การอ่านไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าและสัญลักษณ์มาตรฐาน
 - 1.1.2 การไล่ลำดับและวัดแรงดันไฟฟ้าในจุดต่าง ๆ ของระบบ
 - 1.2 การตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุม
 - 1.2.1 การตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐาน
 - 1.2.2 การใช้มัลติมิเตอร์ตรวจเช็คคาปาซิเตอร์และอุปกรณ์ป้องกัน
2. งานซ่อมบำรุงมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

- 2.1 การตรวจสอบขดลวดคอมเพรสเซอร์
 - 2.1.1 โครงสร้างขดลวดคอมเพรสเซอร์ 1 เฟส (Common, Run, Start)
 - 2.1.2 โครงสร้างขดลวดคอมเพรสเซอร์อินเวอร์เตอร์ 3 เฟส (U, V, W)
- 2.2 ขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไข
 - 2.2.1 การตรวจสอบการลัดวงจรและการรั่วลงกราวด์
 - 2.2.2 การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดและการทดสอบหลังซ่อม
3. วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง
 - 3.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง
 - 3.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง
4. ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Thermistor) เทียบตารางมาตรฐาน
 - 4.1.1 ความหมาย ประเภท และความสำคัญของตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Thermistor) เทียบตารางมาตรฐาน
 - 4.1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติและข้อควรระวังในตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Thermistor) เทียบตารางมาตรฐาน
5. ตรวจวัดความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์ (C, R, S) และวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์
 - 5.1 โครงสร้างขดลวดมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ 1 เฟส (Common, Run, Start)
 - 5.1.1 โครงสร้างขดลวดคอมเพรสเซอร์อินเวอร์เตอร์ 3 เฟส (U, V, W)
 - 5.1.2 การตรวจเช็คขดลวดขาด วงจรลัด หรือการรั่วลงกราวด์ (Ground Fault)
 - 5.4 หน้าที่และการทดสอบคาปาซิเตอร์สตาร์ทและรัน (Run/Start Capacitor)
 - 5.5 ใช้วัดความต้านทานขดลวด C-R, C-S, R-S สำหรับมอเตอร์ธรรมดา
 - 5.6 วัดความต้านทานขดลวด U-V, V-W, W-U สำหรับคอมพิวเตอรอินเวอร์เตอร์
 - 5.7 ใช้วัดค่าความจุคาปาซิเตอร์ด้วยดิจิตอลมัลติมิเตอร์
6. ถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด เช่น เบรกเกอร์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์ และมอเตอร์พัดลม — ชิ้นงาน: วงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศที่ผ่านการซ่อมเปลี่ยนอุปกรณ์และทดสอบการทำงานสำเร็จ
 - 6.1.1 ถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด เช่น เบรกเกอร์ แมกเนติกคอนแทกเตอร์
 - 6.1.2 มอเตอร์พัดลม — ชิ้นงาน: วงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศที่ผ่านการซ่อมเปลี่ยนอุปกรณ์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาไฟฟ้า [MIAP — ชั้น 1: M - สร้างแรงจูงใจ (Motivation)] (ทฤษฎี, เดียว, 30 นาที)

ครู:

1) (15 นาที) ครูแสดงภาพถ่ายเครื่องปรับอากาศที่มีอาการ 'เปิดไม่ติด' และ 'แสดง Error Code' โดยใช้สไลด์ชุดที่ 1 พร้อมถามกระตุ้น 'จากไลฟ์ไดอะแกรมบนบอร์ด นักเรียนคิดว่าจุดใดในวงจรควบคุมที่น่าจะเกิดปัญหา'

2) (15 นาที) ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสมมติฐานลงในกระดาษบันทึก เพื่อประเมินความรู้เดิมเกี่ยวกับการอ่านสัญลักษณ์ในไดอะแกรมไฟฟ้า

นักเรียน:

- 1) (15 นาที) นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ภาพถ่ายและอภิปรายปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในวงจรไฟฟ้า
 - 2) (15 นาที) นักเรียนแต่ละคนจดบันทึกสมมติฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับจุดบกพร่องที่พบจากไดอะแกรมลงในใบงานที่ 1
2. หลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้า [MIAP — ชั้น 2: I - ให้ข้อมูล/เนื้อหา (Information)] (ทฤษฎีและปฏิบัติ, ทั้งชั้น, 50 นาที)
- ครู: 1) (25 นาที) ครูสาธิตการใช้มัลติมิเตอร์ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Thermistor) เทียบกับตารางมาตรฐาน (ตารางที่
- 1) ผ่านกล้องถ่ายทอดสดหน้าชั้นเรียน
 - 2) (25 นาที) ครูสอนการตรวจวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์ (Capacitor) และอธิบายจุดบกพร่องที่พบบ่อยในไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง
- นักเรียน:
- 1) (25 นาที) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า และจดบันทึกขั้นตอนการวัดค่าเซ็นเซอร์
 - 2) (25 นาที) นักเรียนฝึกอ่านค่าไดอะแกรมและคำนวณค่าพิกัดความจุคาปาซิเตอร์ตามแบบที่กำหนดลงในใบงานที่ 2
3. ปฏิบัติการวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า (ปฏิบัติ, กลุ่มย่อย 3-5 คน, 290 นาที)
- ครู:
- 1) (145 นาที) ครูมอบหมายใบงานที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์และตรวจสอบเซ็นเซอร์/คาปาซิเตอร์ โดยครูทำหน้าที่เป็นโค้ชเดินแนะนำการใช้งานเครื่องมือในกลุ่มย่อย
 - 2) (145 นาที) ครูแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเมื่อนักเรียนพบผลวัดที่ไม่ตรงตามค่ามาตรฐาน โดยสาธิตวิธีตรวจสอบความต่อเนื่อง (Continuity) ของสายไฟเพิ่มเติม
- นักเรียน:
- 1) (145 นาที) นักเรียนจับกลุ่ม 3 คนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์จริงจากชุดฝึก
 - 2) (145 นาที) นักเรียนบันทึกผลการวัดลงในใบงานที่ 3 พร้อมวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานในตาราง และนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
4. สรุปผลและสะท้อนการเรียนรู้ (ทฤษฎี, ทั้งชั้น, 50 นาที)
- ครู:
- 1) (25 นาที) ครูตั้งคำถามให้ตัวแทนกลุ่มสะท้อนว่า 'ปัญหาที่พบในการตรวจวัดคืออะไร และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร'
 - 2) (25 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลและทำแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ (ปรนัย) เรื่องการวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า
- นักเรียน:
- 1) (25 นาที) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติงานและสะท้อนปัญหาที่พบ (Reflection) ต่อชั้นเรียน
 - 2) (25 นาที) นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรื่องการวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 สไลด์ชุดที่ 1: การวิเคราะห์จุดบกพร่องในไลฟ์ไดอะแกรม (สื่อการสอน) — เนื้อหาหลักเรื่องการอ่านวงจรไฟฟ้า

7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า (สื่อการสอน) — เนื้อหาหลักทฤษฎี

7.3 ใบงานที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์และตรวจสอบเซ็นเซอร์/คาปาซิเตอร์ (ใบงาน) — แบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน

7.4 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (เครื่องมือวัด) — อุปกรณ์วัดค่าความต้านทานและความจุ

7.5 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (อุปกรณ์ปฏิบัติงาน) — ชุดจำลองการทำงานจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

- ระบุหลักการวิเคราะห์และอ่านไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าประจำเครื่องผ่านใบงานที่ 2
- อธิบายขั้นตอนการตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และคาปาซิเตอร์ผ่านแบบทดสอบหลังเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

- แสดงผลการปฏิบัติงานวิเคราะห์จุดบกพร่องและตรวจวัดค่าความต้านทานผ่านใบงานที่ 3
- แสดงการใช้เครื่องมือดิจิทัลมัลติมิเตอร์ในการตรวจเช็คคาปาซิเตอร์และเซ็นเซอร์อย่างถูกต้องตามคู่มือ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- ผลการวิเคราะห์วงจรจากไดอะแกรมต้องถูกต้องตามหลักการไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- การตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และคาปาซิเตอร์ต้องมีความแม่นยำเทียบกับตารางมาตรฐานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- พฤติกรรมความละเอียดรอบคอบและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90

9.2 วิธีการประเมิน

- การตรวจใบงานการวิเคราะห์และตรวจวัด
- การประเมินการปฏิบัติงานตรวจวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า
- การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

- แบบประเมินใบงานที่ 3
- แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric)
- แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย

ตารางการวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การปฏิบัติงาน
แบบประเมินใบงานที่ 3	การตรวจใบงานการวิเคราะห์และตรวจวัด	ผลการวิเคราะห์วงจรจากไดอะแกรมต้องถูกต้องตามหลักการไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
แบบประเมินการปฏิบัติงาน (Rubric)	การประเมินการปฏิบัติงานตรวจวัดอุปกรณ์ไฟฟ้า	การตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และคาปาซิเตอร์ต้องมีความแม่นยำเทียบกับตารางมาตรฐานไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

แบบสังเกตพฤติกรรมจิตพิสัย	การสังเกตพฤติกรรมระหว่างปฏิบัติงาน	พฤติกรรมความละเอียดรอบคอบ และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90
---------------------------	------------------------------------	---

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน จัดทำใบงานที่ 3 เรื่อง การวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้าพร้อมบันทึกผลการเปรียบเทียบค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และค่าคาปาซิเตอร์กับตารางมาตรฐาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจวัดและเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดในวงจรควบคุมเพื่อแก้ไขปัญหาขัดข้องและคืนสภาพการทำงานให้เครื่องปรับอากาศ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามหลักการ
- 3.3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและขดลวดคอมเพรสเซอร์เทียบตารางมาตรฐาน
- 3.4 ตรวจวัดความจุคาปาซิเตอร์และถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐานได้
- 4.4 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเปลี่ยนชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดได้
- 4.6 ตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุม คอมเพรสเซอร์ และบอร์ดอินเวอร์เตอร์ตามขั้นตอนและคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
- 4.8 ประยุกต์ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

เนื้อหาการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. หลักการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า: การอ่านสัญลักษณ์และไลฟ์ไดอะแกรม (Live Diagram) เพื่อระบุจุดจ่ายไฟและอุปกรณ์ควบคุม 2. การตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุม: หลักการวัดค่าความต้านทานของเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Thermistor) ด้วยดิจิตอลมัลติมิเตอร์โดยเปรียบเทียบกับตารางอุณหภูมิมาตรฐานของผู้ผลิต และ 3. การตรวจสอบคาปาซิเตอร์: การวัดค่าความจุ (Capacitance) เพื่อตรวจสอบการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์สตาร์ทและรันมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนความปลอดภัยในการปลดแหล่งจ่ายไฟก่อนการวัดทุกครั้ง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายวิธีการอ่านไลฟ์ไดอะแกรมเพื่อหาจุดบกพร่องของวงจรควบคุม 2. หากวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์ที่อุณหภูมิห้องได้ค่าสูงกว่าตารางมาตรฐานมาก สันนิษฐานว่าเกิดปัญหาใด 3. การวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์ด้วยดิจิตอลมัลติมิเตอร์มีขั้นตอนอย่างไร 4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ เรื่องการวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า

7. เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1. คู่มือประกอบการฝึกอบรมวิชาชีพ.

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เฉลยแบบทดสอบ: 1. ดูเส้นทางการเดินสายและสัญลักษณ์อุปกรณ์ 2. เซ็นเซอร์ขาดหรือค่าความต้านทานภายในเปลี่ยน 3. ปรับย่านวัดไปที่โหมด Capacitor (F) และวัดคร่อมขั้วอุปกรณ์หลังจากดิสชาร์จประจุไฟฟ้าแล้ว

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ใบงานการวิเคราะห์วงจรจากไลฟ์ไดอะแกรมและผลการตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุม	

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องของวงจรไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ ค่าความจุคาปาซิเตอร์ และค่าความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์เพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดได้ตามคู่มือมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามหลักการ
- 3.3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและขดลวดคอมเพรสเซอร์เทียบตารางมาตรฐาน
- 3.4 ตรวจวัดความจุคาปาซิเตอร์และถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้
- 4.3 เลือกใช้งานซ่อมบำรุงมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ได้
- 4.4 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐานได้
- 4.5 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ได้
- 4.6 เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเปลี่ยนชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดได้
- 4.7 ตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุม คอมเพรสเซอร์ และบอร์ดอินเวอร์เตอร์ตามขั้นตอนและคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.8 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

4.9 ประยุกต์ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (Digital Multimeter)
- 5.2 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
- 5.3 ไขควงชุด (แบนและแฉก)
- 5.4 คีมตัดสายไฟและคีมปากจิ้งจก
- 5.5 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ถุงมือยางและแว่นตานิรภัย
- 5.6 ตารางมาตรฐานค่าความต้านทานเซ็นเซอร์
- 5.7 ไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องปรับอากาศ

5.8 อุปกรณ์ไฟฟ้าอะไหล่ (แมกเนติกคอนแทกเตอร์/คาปาซิเตอร์/มอเตอร์พัดลม)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังโดยต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันและปลดเบรกเกอร์ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อสายไฟให้แน่นหนาและไม่ให้มีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลก่อนส่งมอบงาน ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากแบบประเมินใบงานให้ละเอียดก่อนลงมือปฏิบัติ ระวังอย่าให้มือสัมผัสหรือได้รับความเสียหายจากการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าในย่านวัดโอห์มและระวังการลัดวงจรขณะวัดขดลวดคอมเพรสเซอร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมือและตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- 7.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องจากไลฟ์ไดอะแกรมและระบุตำแหน่งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะตรวจสอบ
- 7.3 วัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน
- 7.4 วัดค่าความจุคาปาซิเตอร์และเปรียบเทียบกับค่าพิกัดบนตัวอุปกรณ์
- 7.5 วัดค่าความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์ (C, R, S) และใช้การรั่วลงกราวด์
- 7.6 ถอดอุปกรณ์ที่ตรวจสอบแล้วพบว่าชำรุดออกจากวงจร
- 7.7 ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าใหม่ตามผังวงจรไฟฟ้า
- 7.8 ทดสอบการทำงานของระบบและวัดกระแสไฟฟ้าขณะการทำงานของ
- 7.9 บันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- 7.10 ทำความสะอาดเครื่องมือและจัดเก็บอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์วงจรและผลการตรวจวัดอุปกรณ์ไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐาน พร้อมวิจารณ์ถึงข้อผิดพลาดหรือข้อควรระวังในการปฏิบัติงานเพื่อนำไปปรับปรุงในการซ่อมบำรุงครั้งถัดไป

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า การตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าของเซ็นเซอร์ คาปาซิเตอร์ และขดลวดคอมเพรสเซอร์ ตลอดจนขั้นตอนการเปลี่ยนอุปกรณ์และการทดสอบระบบตามมาตรฐานความปลอดภัย

- 1) การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ความปลอดภัย (PPE) และการตรวจสอบสภาพความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน
- 2) การวิเคราะห์จุดบกพร่องของวงจรไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง
- 3) การตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและการเทียบกับตารางมาตรฐาน
- 4) การตรวจวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์และการตรวจสอบค่าพิกัดบนตัวอุปกรณ์
- 5) การตรวจวัดค่าความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์ (C, R, S) และการใช้การรั่วลงกราวด์
- 6) การถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดและติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ตามผังวงจรไฟฟ้า
- 7) การทดสอบการทำงานของระบบ วัดกระแสไฟฟ้า และการบันทึกผลการปฏิบัติงาน

คะแนนเต็ม 35 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 28 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 28 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) คู่มือการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศผู้ผลิต
- 2) หลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3) ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า
- 4) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การตรวจสอบขดลวดและการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ใบงานการวิเคราะห์วงจรจากไลฟ์ไดอะแกรมและผลการตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและคาปาซิเตอร์เทียบกับตารางมาตรฐานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามหลักการ
- 3.3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและขดลวดคอมเพรสเซอร์เทียบกับตารางมาตรฐาน
- 3.4 ตรวจวัดความจุคาปาซิเตอร์และถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบกับตารางมาตรฐานได้
- 4.4 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเปลี่ยนชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดได้
- 4.6 ตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุม คอมเพรสเซอร์ และบอร์ดอินเวอร์เตอร์ตามขั้นตอนและคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
- 4.8 ประยุกต์ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 1 ชุด
- 5.2 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
- 5.3 สายวัดทดสอบ (Test Probes) จำนวน 1 คู่
- 5.4 ตารางมาตรฐานค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด
- 5.5 ใบงานการวิเคราะห์และตรวจสอบเซ็นเซอร์/คาปาซิเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 5.6 ปากกาและอุปกรณ์จัดบันทึก จำนวน 1 ชุด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง บันทึกค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐาน และค่าความจุคาปาซิเตอร์ตามใบงาน พร้อมส่งมอบบันทึกผลการตรวจวัด ผู้เรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลที่บันทึกและความเรียบร้อยของอุปกรณ์ก่อนส่งงาน เกณฑ์การให้คะแนนให้ศึกษาจากแบบประเมินใบงานที่กำหนด ห้ามลัดวงจรหรือสัมผัสขั้วคาปาซิเตอร์ขณะมีประจุไฟฟ้าตกค้างเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าช็อต

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลและเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งาน
- 7.2 ศึกษาไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องปรับอากาศเพื่อทำความเข้าใจเส้นทางเดินวงจรไฟฟ้า
- 7.3 ตรวจสอบจุดบกพร่องทางไฟฟ้าที่จำลองไว้บนชุดฝึกตามสถานการณ์ที่กำหนด
- 7.4 ตั้งค่าดิจิตอลมิเตอร์ย่านวัดความต้านทานเพื่อตรวจสอบเซ็นเซอร์อุณหภูมิ
- 7.5 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและบันทึกผลลงในใบงาน
- 7.6 เปรียบเทียบค่าความต้านทานที่วัดได้กับตารางมาตรฐานอุณหภูมิ
- 7.7 ปรับตั้งมัลติมิเตอร์ย่านวัดความจุเพื่อตรวจวัดค่าคาปาซิเตอร์ของระบบ
- 7.8 บันทึกค่าความจุคาปาซิเตอร์และวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนจากพิกัดจริง
- 7.9 จัดเก็บเครื่องมือวัด ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน และส่งมอบใบงานให้ครูผู้สอน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

สรุปผลการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรม พร้อมวิจารณ์เปรียบเทียบค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ที่วัดได้จริงกับค่ามาตรฐาน พร้อมระบุแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาด

9. การประเมินผล

ประเมินทักษะการศึกษาไลฟ์ไดอะแกรม การวิเคราะห์จุดบกพร่อง ตลอดจนความสามารถในการตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และคาปาซิเตอร์ตามขั้นตอนที่กำหนด

- 1) การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยและการเตรียมเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้า
- 2) การศึกษาไลฟ์ไดอะแกรมและการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากสถานการณ์จำลอง
- 3) การตั้งค่ามัลติมิเตอร์และการตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ
- 4) การเปรียบเทียบค่าความต้านทานเซ็นเซอร์กับตารางมาตรฐานอุณหภูมิ
- 5) การตรวจวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์และการบันทึกผลลงในใบงาน
- 6) การสรุปผลการวิเคราะห์วงจรและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาด

คะแนนเต็ม 30 คะแนน · เกณฑ์ผ่าน 24 คะแนน

ผ่านเกณฑ์การประเมินเมื่อได้คะแนนรวมตั้งแต่ 24 คะแนนขึ้นไป (คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1) เอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องปรับอากาศ หน่วยที่ 5
- 2) คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศระบบอินเวอร์เตอร์
- 3) คู่มือการใช้ดิจิตอลมิเตอร์และการตรวจวัดทางไฟฟ้า

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจจับกระแสและซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ใบงานการวิเคราะห์วงจรจากไลฟ์ไดอะแกรมและผลการตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุม		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 3 เรื่อง การวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้า พร้อมบันทึกผลการตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและคาปาซิเตอร์เทียบตารางมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามหลักการ
- 3.3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและขดลวดคอมเพรสเซอร์เทียบตารางมาตรฐาน
- 3.4 ตรวจวัดความจุคาปาซิเตอร์และถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐานได้
- 4.4 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเปลี่ยนชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดได้
- 4.6 ตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุม คอมเพรสเซอร์ และบอร์ดอินเวอร์เตอร์ตามขั้นตอนและคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

4.8 ประยุกต์ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม

5. รายละเอียดของงาน

1. ศึกษาและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องเพื่อระบุจุดบกพร่อง
2. ปฏิบัติการใช้ดิจิทัลมิเตอร์ตรวจวัดค่าความต้านทานของเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (Thermistor) และเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน
3. ปฏิบัติการตรวจวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์ (Capacitor) และตรวจสอบความต่อเนื่องของสายไฟ
4. บันทึกผลการตรวจวัด วิเคราะห์ปัญหา และสรุปแนวทางการแก้ไขลงในใบงานที่ 3

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน สิ้นสุดสัปดาห์ที่ 1 (ก่อนคาบเรียนสัปดาห์ที่ 2)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. แบ่งกลุ่มย่อย 3-5 คน เพื่อปฏิบัติงานร่วมกันบนชุดฝึกเครื่องปรับอากาศ
2. ตรวจสอบเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด
3. บันทึกค่าที่วัดได้จริงลงในแบบฟอร์มใบงานอย่างรอบคอบและแม่นยำ
4. หากพบค่าที่วัดได้ไม่ตรงกับมาตรฐาน ให้ปรีชาครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาด

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. สไลด์ชุดที่ 1: การวิเคราะห์จุดบกพร่องในไลฟ์ไดอะแกรม
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า และตารางมาตรฐานค่าความต้านทานเซ็นเซอร์
3. ใบงานที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์และตรวจสอบเซ็นเซอร์/คาปาซิเตอร์
4. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน และดิจิทัลมัลติมิเตอร์

9. การประเมินผล

1. การประเมินความถูกต้องของผลการวิเคราะห์วงจรจากไลฟ์ไดอะแกรมในใบงาน
2. ความแม่นยำในการตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์และคาปาซิเตอร์เทียบกับตารางมาตรฐาน
3. การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ด้านความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบ

ชอบ

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2015 วิชา เครื่องปรับอากาศ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ใบงานการวิเคราะห์วงจรจากไลฟ์ไดอะแกรมและผลการตรวจวัดอุปกรณ์ควบคุม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ตรวจวัดและเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดในวงจรควบคุมเพื่อแก้ไขปัญหาขัดข้องและคืนสภาพการทำงานให้เครื่องปรับอากาศ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ
- 3.2 วิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามหลักการ
- 3.3 ตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิและขดลวดคอมเพรสเซอร์เทียบตารางมาตรฐาน
- 3.4 ตรวจวัดความจุคาปาซิเตอร์และถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดตามคู่มือ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ระบุหลักการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องได้
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิเทียบตารางมาตรฐานได้
- 4.4 เลือกใช้เครื่องมือตรวจวัดความต้านทานขดลวดคอมเพรสเซอร์และค่าความจุคาปาซิเตอร์ได้
- 4.5 เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการเปลี่ยนชิ้นส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดได้
- 4.6 ตรวจเช็คอุปกรณ์ควบคุม คอมเพรสเซอร์ และบอร์ดอินเวอร์เตอร์ตามขั้นตอนและคู่มือได้ถูกต้อง
- 4.7 มีเจตคติและกิริยาที่ดีเกี่ยวกับความละเอียดรอบคอบ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
- 4.8 ประยุกต์ใช้หลักการตรวจวิเคราะห์และซ่อมบำรุงวงจรไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องในระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 ดิจิทัลมัลติมิเตอร์
- 5.2 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
- 5.3 ไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่อง
- 5.4 ตารางมาตรฐานค่าความต้านทานเซ็นเซอร์ (Thermistor)

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. วิเคราะห์สมมติฐานจุดบกพร่องจากไลฟ์ไดอะแกรมประจำเครื่องตามอาการที่กำหนด (เปิดไม่ติด/Error Code) บันทึกลงในใบงานที่ 1. 2. ศึกษาหลักการวัดแรงดันไฟฟ้าและสัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้า 3. ฝึกอ่านค่าพิกัดและคำนวณค่าความจุคาปาซิเตอร์ตามแบบที่กำหนดลงในใบงานที่ 2. 4. ปฏิบัติการตรวจวัดค่าความต้านทานเซ็นเซอร์

อุณหภูมิ (Thermistor) ด้วยดิจิทัลมัลติมิเตอร์ และเปรียบเทียบผลกับตารางค่ามาตรฐาน 5. ปฏิบัติการตรวจวัดค่าความจุคาปาซิเตอร์ (Capacitor) และตรวจสอบความต่อเนื่อง (Continuity) ของสายไฟในชุดฝึก 6. บันทึกผลการตรวจวัด วิเคราะห์ความผิดปกติ และสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาลงในใบงานที่ 3. 7. นำเสนอผลการวิเคราะห์และอภิปรายปัญหาที่พบจากการปฏิบัติงานต่อชั้นเรียน

7. สรุปและอภิปราย

สรุปผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องทางไฟฟ้าจากไดอะแกรมและการนำผลการตรวจวัดเซ็นเซอร์/คาปาซิเตอร์ไปเทียบตารางมาตรฐาน เพื่อเตรียมความพร้อมในการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดในขั้นตอนต่อไป

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของผลการบันทึกในใบงานที่ 3, การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอย่างถูกวิธีและปลอดภัยตามหลักการ, และคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการวิเคราะห์และตรวจวัดอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศ, ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า, ตารางมาตรฐานความต้านทานเซ็นเซอร์อุณหภูมิ