



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567
สาขาวิชาช่างไฟฟ้า
กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น

โดย
นายศตวรรษ ไยบัวทอง

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วิชาเครื่องทำ ความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนใน รายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 หน่วย การจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ใน หน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบ งาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ

(ครูศตวรรษ ไยบัวทอง)

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
หลักสูตรรายวิชา	x
มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)	x
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	x
หน่วยการเรียนรู้	x
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	x
หน่วยที่ 1 เรื่อง/งาน.....	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 2 เรื่อง/งาน.....	x
แผนการจัดการเรียนรู้	x
ใบความรู้	x
ใบกิจกรรม	x
ใบงาน	x
ใบมอบหมายงาน	x
แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ	x
หน่วยที่ 3 เรื่อง/งาน.....	x
หน่วยที่ 4 เรื่อง/งาน.....	x
บรรณานุกรม	x
ภาคผนวก	x

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น

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

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ถอดและประกอบชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและทางกล ปฏิบัติงานเดินระบบท่อและติดตั้ง และบำรุงรักษา ระบบเครื่องทำความเย็นด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย สะอาด และมีความรับผิดชอบ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการงานโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็น
2. มีทักษะเกี่ยวกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุง และทดสอบ เครื่องทำความเย็น
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ และมีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการงาน โครงสร้าง ส่วนประกอบ การติดตั้ง ซ่อมบำรุง และทดสอบเครื่องทำความเย็น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการงานของเครื่องทำความเย็น
2. ถอดและประกอบ ชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและทางกลของเครื่องทำความเย็น
3. ปฏิบัติงานเดินระบบท่อและติดตั้งระบบวงจรสารทำความเย็น
4. ซ่อมและบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น
5. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการงาน โครงสร้าง ส่วนประกอบ การติดตั้ง ซ่อมบำรุง และ ทดสอบเครื่องทำความเย็น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการงานของเครื่องทำความเย็น โครงสร้าง ส่วนประกอบของระบบ ทำความเย็นแบบอัดไอ วงจรสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าของระบบเครื่องทำความเย็นภายในที่พักอาศัย ระบบเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ ประเภทของสารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่นของระบบเครื่องทำความเย็น งานท่อ การติดตั้งระบบวงจรสารทำความเย็น งานทำสุญญากาศ งานบรรจุสารทำความเย็น งานต่อวงจรไฟฟ้า ในเครื่องทำความเย็น งานตรวจวัดแรงดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็น งานตรวจวัดวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เครื่องทำความเย็นและคอมเพรสเซอร์ งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องทำความเย็นในบ้านพักอาศัย คริวเรือนและเชิงพาณิชย์

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์ ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้	
<p>1.1 ความปลอดภัย</p> <p>1.1.1 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานอย่างถูกต้อง</p> <p>1.1.2 การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า</p> <p>1.1.3 การปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร</p> <p>1.1.4 การปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและสารทำความเย็น</p> <p>1.1.5 การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล</p> <p>1.1.6 การป้องกันอัคคีภัย</p> <p>1.1.7 การปฐมพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้าดูดไฟไหม้ สารเคมีและสารทำความเย็น</p> <p>1.1.8 ความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน</p>	
<p>1.2 ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.2.1 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานอย่างง่าย</p> <p>1.2.2 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้นของเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก</p> <p>1.2.3 ประเภทและคุณสมบัติของไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ</p> <p>1.2.4 ประเภทและคุณสมบัติของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า</p> <p>1.2.5 หน่วยวัดพื้นฐานทางไฟฟ้า เช่น โวลต์ (Volt) โอห์ม (Ohm)แอมแปร์ (Ampere) และวัตต์ (Watt)</p> <p>1.2.6 กฎข้อบังคับในการเดินสายของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่สัมพันธ์กับระบบไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์</p>	
<p>1.3 เครื่องมือทางไฟฟ้าและเครื่องมือทางกล</p> <p>1.3.1 เครื่องมือทางไฟฟ้า</p> <p>(ก) มัลติมิเตอร์ (Multimeter)</p> <p>(ข) โอห์มมิเตอร์ (Ohm meter)</p> <p>(ค) โวลต์มิเตอร์ (Volt meter)</p> <p>(ง) แอมมิเตอร์ (Amp meter)</p> <p>(จ) แคลมป์มิเตอร์ (Clamp Meter)</p>	

เนื้อหา	หมายเหตุ
<p>1.3.2 เครื่องมือทางกล</p> <p>เครื่องมือพื้นฐานสำหรับงานเครื่องทำความเย็น เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> (ก) เครื่องมือบานแพร์ (Flaring Tools) (ข) เครื่องมือดัดท่อ (Bender) (ค) เครื่องทำสุญญากาศ (Vacuum Pump) (ง) ชุดเกจวัดความดัน สารทำความเย็น ชนิดต่าง ๆ (Manifold Gauge) (จ) ชุดเชื่อมแก๊ส (Gas Welding Set) (ฉ) เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Electrical Welding Machine) (ช) เครื่องตรวจรอยรั่วแบบแก๊สและแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Leak Test Detector) (ซ) คัตเตอร์ตัดท่อแบบต่าง ๆ (Tube Cutters) (ณ) เครื่องมือขยายท่อ (Swaging Tools) (ญ) เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) 	
<p>1.4 ระบบการทำความเย็น</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 ความร้อน อุณหภูมิ การถ่ายเทความร้อน 1.4.2 หน่วยวัดระบบเมตริกและระบบอังกฤษ 1.4.3 คณิตศาสตร์ช่าง เช่น การบวก ลบ คูณ หาร 1.4.4 พื้นฐานของโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> (ก) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) (ข) คอนเดนเซอร์ (Condenser) (ค) อีวาโปเรเตอร์ (Evaporator) (ง) ฟิลเตอร์ – ไดรเออร์ (Filter Drier) (จ) ท่อแคปิลลารีทิวป์ (Capillary Tube) (ฉ) เอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion Valve) (ช) มอเตอร์และพัดลม (Motor and Fan) (ซ) สวิตช์ควบคุมการทำงานของพัดลม (Fan Motor Control Switch) (ณ) สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) (ญ) สวิตช์ควบคุมแรงดัน (Pressure Switch) (ฎ) ท่อทางเดินสารทำความเย็น (ฏ) ตาแมว (Sight Glass) 	
<p>1.5 ชนิดของสารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น และท่อสารทำความเย็น</p>	
<p>1.6 การอ่านค่าของชุดเครื่องวัดความดันสารทำความเย็นเบื้องต้น</p>	
<p>1.7 การทำสุญญากาศ</p>	

เนื้อหา	หมายเหตุ
1.8 การเติมสารทำความเย็น	
1.9 หลักการและวิธีการเบื้องต้นในการติดตั้งและซ่อมอุปกรณ์พื้นฐานต่าง ๆ	
1.10 วิธีการถ่ายสารทำความเย็นออกจากระบบเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก	
2. ความสามารถ	
2.1 เครื่องมือวัด 2.1.1 ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ 2.1.2 ใช้เครื่องมือวัดทางกล เช่น เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดันขนาดและความยาว	
2.2 ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2.2.1 ต่อดวงจรไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น ขนาดไม่เกิน ๕ แอมป์ 2.2.2 ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ตัดต่อสายและบัดกรีสายไฟฟ้า	
2.3 ระบบการทำความเย็นและงานท่อ 2.3.1 ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการตัด ปรับแต่ง ขยาย บานแฟร์และตัดต่อท่อทองแดง 2.3.2 เลือกงานเชื่อมใช้งานได้ถูกต้องและเหมาะสมกับงาน 2.3.3 เชื่อมประสานท่อโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในระบบเครื่องทำความเย็นได้โดยไม่รู้ 2.3.4 ติดตั้ง เดินท่อสารทำความเย็นและหุ้มฉนวน 2.3.5 ติดตั้ง เดินท่อน้ำเติมและท่อน้ำทิ้ง ในระบบเครื่องทำความเย็น 2.3.6 บำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น	
3. ทักษะ	
3.1 ทักษะ ประกอบด้วย จรรยาบรรณในการปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด	

ลิงก์ที่ของมาตรฐานอาชีพ

https://drive.google.com/file/d/111Ctas_wyPaLu6ZFuvLlg0qVz9HZmy9I/view

วิชา เครื่องทำความเย็น

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)				
ถอดและประกอบชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและทางกล ปฏิบัติงานเดินระบบท่อและติดตั้ง และบำรุงรักษา ระบบเครื่องทำความเย็นด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย สะอาด และมีความรับผิดชอบ				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
1. เตรียมความพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานเครื่องทำความเย็น	1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจหลักการทำงาน โครงสร้าง และส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็น	1.1 อธิบายหลักการ ทำงาน โครงสร้าง และส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็นได้ถูกต้อง	หลักการทำงานของระบบเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ	ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากคู่มือทางเทคนิค
	1.2 จัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	1.2 จัดเตรียมพื้นที่และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้อย่างปลอดภัย	โครงสร้างและส่วนประกอบหลักของเครื่องทำความเย็น	วางแผนและจัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงาน
	1.3 เลือกและตรวจสอบเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัดสำหรับงานเครื่องทำความเย็น	1.3 เลือกและตรวจสอบเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัดได้ถูกต้องและพร้อมใช้งาน	ประเภทของสารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น และการใช้งาน	เลือกและใช้งานอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
	1.4 ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	1.4 ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัยอย่างเคร่งครัด	ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน	ปฏิบัติตามมาตรการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย
	1.5 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน	1.5 บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือช่างและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ	ประเภท การใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างและเครื่องมือวัดสำหรับงานเครื่องทำความเย็น	ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องมือ

2. ถอดและประกอบระบบเครื่องทำความเย็น	2.1 วางแผนการถอดและประกอบชิ้นส่วน	2.1 วางแผนการถอดและประกอบชิ้นส่วนเครื่องทำความเย็นได้อย่างเป็นระบบ	หลักการและวิธีการถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องทำความเย็น	อ่านและทำความเข้าใจแผนภาพการถอดประกอบ
	2.2 ถอดชิ้นส่วนทางกลและทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นตามขั้นตอน	2.2 ถอดชิ้นส่วนทางกลและทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นได้ถูกต้องตามคู่มือ	ชนิดและหน้าที่ของชิ้นส่วนทางกล (เช่น มอเตอร์ พัดลม คอมเพรสเซอร์ คอยล์)	ใช้เครื่องมือช่างในการถอดและประกอบชิ้นส่วน
	2.3 ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนต่างๆ	2.3 ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนได้อย่างละเอียด	ชนิดและหน้าที่ของชิ้นส่วนทางไฟฟ้า (เช่น คาปาซิเตอร์ รีเลย์ เทอร์โมสตัท)	ตรวจสอบความเสียหายของชิ้นส่วน
	2.4 ประกอบชิ้นส่วนทางกลและทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นตามขั้นตอน	2.4 ประกอบชิ้นส่วนทางกลและทางไฟฟ้าของเครื่องทำความเย็นได้ถูกต้องตามข้อกำหนด	ชนิดและหน้าที่ของชิ้นส่วนทางไฟฟ้า (เช่น คาปาซิเตอร์ รีเลย์ เทอร์โมสตัท)	ประกอบชิ้นส่วนเครื่องทำความเย็นได้อย่างประณีต
	2.5 ตรวจสอบความถูกต้องและแน่นหนาของการประกอบ	2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของการประกอบได้อย่างแม่นยำ	การจัดเก็บและบำรุงรักษาชิ้นส่วนหลังการถอด	ปฏิบัติงานถอดและประกอบโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. ติดตั้งระบบเครื่องทำความเย็น	3.1 วางแผนการติดตั้งและเลือกตำแหน่งติดตั้งเครื่องทำความเย็น	3.1 วางแผนและเลือกตำแหน่งติดตั้งเครื่องทำความเย็นได้เหมาะสมกับสภาพหน้างาน	หลักการเลือกตำแหน่งและวางแผนการติดตั้งเครื่องทำความเย็น	อ่านและตีความแบบแปลนและแผนภาพการติดตั้ง
	3.2 จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานท่อและวงจรไฟฟ้า	3.2 จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานท่อและวงจรไฟฟ้าได้ครบถ้วนและถูกต้อง	ชนิด ขนาด และคุณสมบัติของท่อทองแดงและฉนวน	ใช้เครื่องมือสำหรับงานท่อ (เช่น เครื่องตัดท่อ, เครื่องดัดท่อ, เครื่องบานแฟร์, หัวเชื่อม)

	3.3 ปฏิบัติงานท่อทองแดง (ตัด, ตัด, บานแพร์, เชื่อมประสาน)	3.3 ปฏิบัติงานท่อทองแดงได้อย่างประณีตและได้มาตรฐาน	เทคนิคการตัด ตัด บานแพร์ และเชื่อมประสานท่อ	ใช้เครื่องมือสำหรับงานท่อ (เช่น เครื่องตัดท่อ, เครื่องตัดท่อ, เครื่องบานแพร์, หัวเชื่อม)
	3.4 เดินระบบท่อสารทำความเย็นและหุ้มฉนวน	3.4 เดินระบบท่อสารทำความเย็นและหุ้มฉนวนได้อย่างถูกต้องหลักวิชา	เทคนิคการตัด ตัด บานแพร์ และเชื่อมประสานท่อ	ใช้เครื่องมือสำหรับงานท่อ (เช่น เครื่องตัดท่อ, เครื่องตัดท่อ, เครื่องบานแพร์, หัวเชื่อม)
	3.5 ต่อวงจรไฟฟ้าและวงจรควบคุมของเครื่องทำความเย็น	3.5 ต่อวงจรไฟฟ้าและวงจรควบคุมของเครื่องทำความเย็นได้ถูกต้องตามแผนภาพ	แผนภาพวงจรไฟฟ้าและวงจรควบคุมของเครื่องทำความเย็น	ต่อวงจรไฟฟ้าตามแผนภาพ
	3.6 ทำสุญญากาศในระบบสารทำความเย็น	3.6 ทำสุญญากาศในระบบสารทำความเย็นได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	หลักการและขั้นตอนการทำสุญญากาศในระบบทำความเย็น	ใช้งานปั๊มสุญญากาศและเกจวัด
	3.7 บรรจूसารทำความเย็นเข้าระบบ	3.7 บรรจूसารทำความเย็นเข้าระบบได้ตามปริมาณที่เหมาะสม	หลักการและขั้นตอนการบรรจूसารทำความเย็น	บรรจूसารทำความเย็นอย่างปลอดภัยและแม่นยำ
	3.8 ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบสารทำความเย็น	3.8 ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบสารทำความเย็นได้อย่างแม่นยำ	วิธีการตรวจหาการรั่วซึมของสารทำความเย็น	ตรวจสอบการรั่วซึมด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม
4. ตรวจสอบวิเคราะห์และบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น	4.1 วางแผนการตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาระบบ	4.1 วางแผนการตรวจวิเคราะห์และบำรุงรักษาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ	หลักการตรวจวัดแรงดัน อุณหภูมิ และกระแสไฟฟ้าในระบบทำความเย็น	ใช้งานเกจวัดแรงดันและอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง
	4.2 ตรวจสอบสภาพทั่วไปของเครื่องทำความเย็น	4.2 ตรวจสอบสภาพทั่วไปของเครื่องทำ	การอ่านค่าและวิเคราะห์สถานะของ	ใช้มัลติมิเตอร์และแคลมป์มิเตอร์ในการตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า

		ความเย็นได้อย่าง ละเอียด	สารทำความเย็นจาก เกจ	
	4.3 ตรวจวัด แรงดันและ อุณหภูมิของสาร ทำความเย็น	4.3 ตรวจวัดแรงดัน และอุณหภูมิของสาร ทำความเย็นและ วิเคราะห์สถานะได้	หลักการงานและ ชนิดของ คอมเพรสเซอร์	วิเคราะห์ข้อมูลและ แปลผลการตรวจวัด
	4.4 ตรวจสอบและ วิเคราะห์ วงจรไฟฟ้าและ คอมเพรสเซอร์	4.4 ตรวจสอบและ วิเคราะห์วงจรไฟฟ้า และคอมเพรสเซอร์ ได้อย่างแม่นยำ	การอ่านและ วิเคราะห์แผนภาพ วงจรไฟฟ้า	ทำความสะอาดคอยล์ ร้อน-เย็นและแผ่น กรองอากาศ
	4.5 ทำความ สะอาดและ บำรุงรักษาชิ้นส่วน ต่างๆ (เช่น แผ่น กรอง, คอยล์ร้อน- เย็น)	4.5 ทำความสะอาด และบำรุงรักษา ชิ้นส่วนต่างๆ ได้ตาม มาตรฐาน	เทคนิคการทำ สะอาดและ บำรุงรักษาชิ้นส่วน หลักของเครื่องทำ ความเย็น	ตรวจสอบระดับ น้ำมันหล่อลื่นและสาร ทำความเย็น
	4.6 บันทึกผลการ ตรวจวิเคราะห์และ บำรุงรักษา	4.6 บันทึกผลการ ตรวจวิเคราะห์และ บำรุงรักษาได้อย่าง ถูกต้องและครบถ้วน	ระบบการบันทึก ข้อมูลการบำรุงรักษา	บันทึกและจัดทำ รายงานการ บำรุงรักษา
5. แก้ไข ข้อขัดข้อง ระบบเครื่องทำ ความเย็น	5.1 วินิจฉัยหา สาเหตุและ ตำแหน่งของ ข้อขัดข้อง	5.1 วินิจฉัยหาสาเหตุ และตำแหน่งของ ข้อขัดข้องในระบบ เครื่องทำความเย็นได้ อย่างรวดเร็วและ แม่นยำ	หลักการวินิจฉัย ข้อขัดข้องของระบบ เครื่องทำความเย็น (เช่น ระบบไฟฟ้า, ระบบสารทำความ เย็น, ระบบกล)	ใช้เครื่องมือวัดและ เครื่องมือช่างในการ วิเคราะห์และแก้ไข ปัญหา
	5.2 เตรียมอุปกรณ์ และชิ้นส่วนอะไหล่ ที่จำเป็น	5.2 เตรียมอุปกรณ์ และชิ้นส่วนอะไหล่ ได้ถูกต้องตามความ จำเป็น	อาการเสียและ สาเหตุที่เป็นไปได้ ของอุปกรณ์ต่างๆ	ตรวจสอบวงจรไฟฟ้า และชิ้นส่วนกลไกเพื่อ หาสาเหตุ
	5.3 ปฏิบัติงาน ซ่อมแซมหรือ	5.3 ปฏิบัติงาน ซ่อมแซมหรือเปลี่ยน ชิ้นส่วนที่เสียหายได้	การเลือกใช้ชิ้นส่วน อะไหล่ที่เหมาะสม	ถอด ประกอบ เปลี่ยน และปรับแต่งชิ้นส่วนที่ เสียหาย

	เปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียหาย	อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย		
	5.4 ทดสอบการทำงานของระบบหลังจากแก้ไข	5.4 ทดสอบการทำงานของระบบหลังจากแก้ไขได้อย่างสมบูรณ์	ขั้นตอนการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน	ทดสอบและปรับการทำงานของระบบ
	5.5 ประเมินผลและสรุปรายงานการแก้ไข	5.5 ประเมินผลและจัดทำรายงานการแก้ไขข้อขัดข้องได้อย่างถูกต้อง	วิธีการทดสอบการทำงานของระบบภายหลังการซ่อมแซม	จัดทำรายงานการซ่อมแซมและบำรุงรักษา
	5.6 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ทำงาน	5.6 จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ทำงานได้อย่างเป็นระเบียบ	การเขียนรายงานและสรุปผลการแก้ไข	แก้ไขข้อขัดข้องได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น

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					
1.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น	1	1	2	-	-	-	4	2	2	12	2/12
2.อุปกรณ์ทางกล	1	1	1	-	-	-	4	2	2	11	2/12
3.สารความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น	-	-	-	1	-	-	3	1	-	5	1/6
4.เครื่องมือเครื่องทำความเย็น	-	-	1	-	-	-	2	1	-	4	1/6
5.งานท่อ	-	-	-	-	-	1	2	1	-	4	1/6
6.มอเตอร์ในงานเครื่องทำความเย็น	1	1	1	-	-	-	4	1	2	10	2/12
7.อุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น	1	1	1	-	-	-	4	2	2	11	2/12
8. วงจรไฟฟ้าของตู้เย็น	1	1	1	-	-	-	3	1	1	8	2/12
9.การบริการระบบเครื่องทำความเย็น	-	-	1	1	-	1	4	2	1	10	2/12
10.การตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น	-	-	1	1	-	1	4	2	1	10	2/12
รวม	5	5	9	3	-	3	34	15	11	85	17/102
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา										15	1/6
รวมทั้งรายวิชา										100	18/108

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น	2	12	14
2	อุปกรณ์ทางกล	2	12	14
3	สารความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น	1	6	7
4	เครื่องมือเครื่องทำความเย็น	1	6	7
5	งานท่อ	1	6	7
6	มอเตอร์ในงานเครื่องทำความเย็น	2	12	14
7	อุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น	2	12	14
8	วงจรไฟฟ้าของตู้เย็น	2	12	14
9	การบริการระบบเครื่องทำความเย็น	2	12	14
10	การตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น	2	12	14
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	1	6	7
รวม		18	108	126

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการทำงานและจำแนกส่วนประกอบหลักของเครื่องทำความเย็นอย่างถูกต้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเครื่องทำความเย็น
- 3.2 นำเสนอการเกิดความเย็น
- 3.3 เขียนระบบการทำงานของเครื่องทำความเย็น
- 3.4 คำนวณหาค่าอุณหภูมิ ความดัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการเกิดความเย็นได้
- 4.2 อธิบายหลักการทำงานของระบบเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอได้
- 4.3 รู้และเข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น
- 4.4 บอกวิธีเกิดความเย็นได้
- 4.5 เขียนระบบการทำงานของเครื่องทำความเย็นได้
- 4.6 นำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง
- 4.7 คำนวณหาค่าอุณหภูมิ ความดันได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง
2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน
3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม
2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ
3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจือ้นไขความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจือ้นไขคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น

3. อ่างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

6.1 การเกิดความร้อน

6.1.1 ของเหลวระเหยตามธรรมชาติ

6.1.2 ของเหลวระเหยจากการลดความดัน

6.2 เครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ

6.3 วิวัฒนาการของการทำความเย็นและปรับอากาศ

6.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น

6.4.1 การถนอมอาหาร

6.4.2 ความร้อน (Heat)

6.4.3 ฉนวนความร้อน (Insulator)

6.4.4 ความร้อนยวดยิ่ง (Super Heat)

6.4.5 ซับคูล (Sub Cooled)

- 6.4.6 การแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchange)
- 6.4.7 อุณหภูมิ (Temperature)
- 6.4.8 สถานะของสสาร (States of Substance)
- 6.4.9 ความดัน (Pressure)
- 6.4.10 ตันของการทำความเย็น (Ton of Refrigeration)

6.6 สรุปสาระสำคัญ

1. เมื่อของเหลวระเหยกลายเป็นไอลอยออกไป ความร้อนจะติดตัวไอระเหยไปด้วย เป็นการพาเอาความร้อนออกไป เรียกว่าเกิดการดูดความร้อน ทำให้บริเวณที่มีของเหลวนั้นขาดความร้อนซึ่งก็คือความเย็นนั่นเอง การอาบน้ำทำให้รู้สึกเย็น ถึงแม้อาบน้ำอุ่นเมื่ออาบเสร็จแล้วก็ยังรู้สึกเย็น เพราะน้ำระเหยออกจากร่างกายจึงเกิดความเย็นขึ้น

2. การทำให้ของเหลวระเหยทำได้หลายวิธี เช่น ระเหยเองตามธรรมชาติ การต้มน้ำให้เดือด การลดความดันลงจะทำให้ของเหลวเดือดกลายเป็นไอได้ การเดือดทำให้เกิดความเย็นขึ้น

3. การอัดไอจนมีความดันสูงจะเกิดความร้อนเพราะโมเลกุลเบียดเสียดกันหนาแน่น เมื่อระบายความร้อนออกจะกลั่นตัวเป็นของเหลวความดันสูง เมื่อปล่อยเข้าสู่ความดันต่ำจะระเหยกลายเป็นไอเช่นเดิม การระเหยทำให้เกิดความเย็นขึ้น

4. การแช่เย็นทำให้อาหารไม่บูดเน่า ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า สาเหตุที่ทำให้อาหารบูดเน่า เพราะมีเชื้อจุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลายได้แก่ เชื้อโรค (Bacteria) เชื้อรา (Mold) และเชื้อยีสต์ (Yeast) การแช่เย็นทำให้เชื้อเหล่านี้ทำงานน้อยลงจึงบูดเน่าช้าลง การแช่ตู้เย็นจะยืดอายุได้ไม่นานเพราะอุณหภูมิยังสูง ช่องถนอมอาหาร (Fresh Food) ของตู้เย็นประมาณ 2 ถึง 5 °C ช่องน้ำแข็ง (Freezer) ประมาณไม่เกิน -18 °C การแช่ตู้เย็นเกิน 3 วันจะทำให้รสชาติไม่อร่อยเพราะจุลินทรีย์ยังทำงานอย่างช้า ๆ

การแช่แข็ง (Frozen Food) มีอุณหภูมิต่ำกว่าแช่เย็นมาก ประมาณ -29 °C อาหารจะอยู่ได้นานหลายปีเพราะจุลินทรีย์หยุดทำงาน ยังมีวิธีอื่นอีกในการถนอมอาหารได้แก่ การตากแห้ง การใช้ความร้อน และการใช้สารเคมี เช่น การหมักดองและการแช่แข็ง

5. ความดันมีผลต่ออุณหภูมิของการเดือด การต้มน้ำที่ระดับน้ำทะเลจะเดือดที่ 100 °C ถ้าต้มนบนยอดเขาสูงจะเดือดต่ำกว่านี้ เพราะความดันบนที่สูงต่ำกว่าพื้นล่าง นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของสารด้วย เช่น สารความเย็น R-22 มีจุดเดือดที่ -40 °C การเติมสารเคมีลงในหม้อน้ำรถยนต์เพื่อเพิ่มจุดเดือดให้สูงกว่า 100 °C เป็นต้น

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 1

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ สมรรถนะและคำอธิบายรายวิชา การวัดผลและประเมินผล การเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน

2. ครูให้หนังสือเรียน

3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

4. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 1.1 – 1.3
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
7. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 1 ของเหลวเดือดจากการลดความดัน ขณะนักเรียนทำใบงานที่ 1 ครูจะ

สังเกตการทำงานกลุ่ม

สัปดาห์ที่ 2

1. เตรียมความพร้อมและถามทบทวนเนื้อหา
2. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 1.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 2 วัดความดันสารความเย็น
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 1 PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารความรู้เบื้องต้นเครื่องทำความเย็น อินเทอร์เน็ต www.google.com

9. การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 1 – 2	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

9.1 งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

9.2 ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 1

3. ผลการทำกิจกรรม

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อิ่มเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ทางกล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน อุปกรณ์ทางกล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบุชนิด หน้าที่ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ทางกลที่ใช้ในระบบเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้องเพื่อการถอดประกอบและใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทางกลเครื่องทำความเย็น
- 3.2 ระบุชื่ออุปกรณ์ทางกลตามงานที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายโครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของอุปกรณ์ทางกลแต่ละอย่างได้
- 4.2 บอกตำแหน่งติดตั้งของอุปกรณ์แต่ละอย่างในระบบได้
- 4.3 เขียนรูปร่างทางกลเครื่องทำความเย็นโดยมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ครบถ้วนได้
- 4.4 ระบุชื่ออุปกรณ์ทางกลตามแบบงานที่กำหนดได้
- 4.5 จัดแผ่นฟินที่ยูบได้
- 4.6 ดูดเก็บสารความเย็นด้วยวิธีแช่น้ำแข็งได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง
2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน
3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม
2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ
3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย

3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจาะใจความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจาะใจคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน

2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

6.1 คอมเพรสเซอร์ (Compressor)

- 6.1.1 คอมเพรสเซอร์แบบเปิด (Open Type)
- 6.1.2 คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi Hermetic)
- 6.1.3 คอมเพรสเซอร์แบบปิด (Hermetic Compressors)

6.2 ชนิดของปั๊มคอมเพรสเซอร์ (Compressor Pump)

- 6.2.1 ปั๊มแบบลูกสูบ (Reciprocating Pump)
- 6.2.2 ปั๊มแบบโรตารี (Rotary Pump)
- 6.2.3 ปั๊มแบบสโครล (Scroll Pump)
- 6.2.4 ปั๊มแบบสกรู (Screw Pump)
- 6.2.5 ปั๊มแบบแรงเหวี่ยง (Centrifugal Pump)
- 6.2.6 ปั๊มแบบสวอชเพลท (Swash Plate)

6.3 คอนเดนเซอร์ (Condenser)

- 6.3.1 แบบแผงร่อน (Static)

- 6.3.2 แบบท่อมีครีป (Finned Tube)
- 6.3.3 คอนเดนซิงยูนิต (Condensing Unit)
- 6.4 อีแวปโปเรเตอร์ (Evaporator)
- 6.5 ตัวควบคุมสารความเย็น (Refrigerant Control)
- 6.6 อุปกรณ์ช่วยอื่น ๆ ของระบบ
 - 6.6.1 ฟิลเตอร์ไดรเออร์ (Filter Drier)
 - 6.6.2 แอคคิวมิวเลเตอร์ (Accumulator)
 - 6.6.3 ถังพักสารความเย็น (Liquid Receiver)
 - 6.6.4 ตัวแยกน้ำมัน (Oil Separator)
 - 6.6.5 กระจกมองสารความเย็น (Sight Glasses)
 - 6.6.6 วาล์วบริการ (Service Valve)

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 3

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และครูสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 3 จัดแผ่นฟิวที่ยุบ

สัปดาห์ที่ 4

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระ
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
7. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 4 วัดความดันสารความเย็น
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 2 PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับอุปกรณ์ทางกลเครื่องทำความเย็น อินเทอร์เน็ต

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบกิจกรรมที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

8.1 งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

8.2 ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2

9. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

บริษัท กุลธร จำกัด. รายการสินค้า. กรุงเทพฯ ฯ : 2547.

ชูชัย ต. ศิริวัฒนา. การทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. , 2547.

สนอง อิมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

10 บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....


.....

.....

.....
.....
.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้และจัดการสารทำความเย็นกับน้ำมันหล่อลื่นได้อย่างถูกต้องตามประเภทและคุณสมบัติ เพื่อความปลอดภัยและการรักษาสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับสารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น
- 3.2 ระบุสารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นตามแบบงานที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกความหมายและหน้าที่ของสารทำความเย็นได้
- 4.2 บอกคุณสมบัติของสารทำความเย็นแต่ละชนิดได้
- 4.3 บอกวิธีดูดเก็บสารทำความเย็นได้
- 4.4 บอกคุณสมบัติของน้ำมันคอมเพรสเซอร์แต่ละชนิดได้
- 4.5 บอกวิธีเติมน้ำมันคอมเพรสเซอร์ได้
- 4.6 ระบุสารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นตามแบบงานที่กำหนดได้
- 4.7 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันคอมเพรสเซอร์ได้
- 4.8 ดูดเก็บสารทำความเย็นโดยใช้เครื่องถ่ายคืนได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง
2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน
3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม
2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ
3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจือ้นไขความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจือ้นไขคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น

3. อ่างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

สรุปสาระสำคัญ

1. สารความเย็นผลิตจากส่วนผสมของฟลูออรีน คลอรีน มีเทน และสารอื่น ๆ ในสัดส่วนที่ต่างกันไปตามชนิดของเครื่องทำความเย็น มีความปลอดภัยในการใช้ แต่ก็มีบางชนิดที่เป็นพิษ ติดไฟ และกัดกร่อนโลหะ สารความเย็นบางชนิดมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจึงได้เลิกใช้ไปแล้ว และผลิตชนิดที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมมาทดแทน

น้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ แตกต่างจากน้ำมันหล่อลื่นทั่วไปเพราะต้องไหลเวียนอยู่ในระบบที่มีอุณหภูมิต่ำ น้ำมันที่อยู่ในระบบเครื่องทำความเย็น ผู้ผลิตได้เติมมาให้อย่างเพียงพอแล้ว แต่ก็มีกรณีการเติมเพิ่มเข้าไปบ้างในกรณีที่มีการเดินท่อของระบบมีความยาวกว่าปกติ

2. วิศวกรรมสถานได้บัญญัติคำศัพท์ทางวิชาการของสารในเครื่องทำความเย็นขึ้น เรียกว่า “สารความเย็น” และ “หมายถึงสารที่ทำให้เกิดความเย็นโดยการดูดความร้อนเมื่อขยายตัวหรือเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็น

ไอ สารนี้ในสภาพเป็นไอถ้าได้ระบายความร้อนออกจะคืนสภาพเป็นของเหลวอีก ใช้อักษร R ตามด้วยตัวเลข และตัวอักษร (ถ้ามี) ย่อมาจาก “Refrigerant” เช่น สารความเย็นที่ใช้กับตู้เย็นคือ R – 134a เป็นต้น

น้ำ อากาศ สารใด ๆ ที่เปลี่ยนสถานะระหว่างไอกับของเหลวได้ ก็เป็นสารความเย็นได้ ช่างทั่วไปเรียกสารความเย็นว่า “น้ำยา” เมื่ออยู่ในระบบเครื่องทำความเย็น ขณะเครื่องทำงาน สารความเย็นจะเปลี่ยนสถานะระหว่างของเหลวและไอ จึงเกิดการทำความเย็นขึ้น สารความเย็นสามารถรวมตัวกับน้ำมันหล่อลื่นได้โดยคุณสมบัติหล่อลื่นไม่เสียไป

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 5

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
4. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
7. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 5 ดูเก็บสารความเย็นด้วยเครื่องถ่ายคืน
8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 3 PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับสารความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น อินเทอร์เน็ต

www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อิ่มเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เครื่องมือเครื่องทำความเย็น	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เครื่องมือเครื่องทำความเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้ บำรุงรักษา และจัดเก็บเครื่องมือเฉพาะงานเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เพื่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องทำความเย็น
- 3.2 ระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 ยกตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานทั่วไปได้ไม่ต่ำกว่า 10 รายการ
- 4.2 ยกตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นได้ไม่ต่ำกว่า 10 รายการ
- 4.3 บอกวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ยกตัวอย่างได้
- 4.4 บอกข้อควรระวังและบำรุงรักษาเครื่องมือได้
- 4.5 ใช้เครื่องมือในงานเครื่องทำความเย็นได้
- 4.6 ตรวจรอยรั่วเครื่องทำความเย็นได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง
2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน
3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม
2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ
3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจือไนไขควมรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจือไนไขคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

สรุปสาระสำคัญ

1. เครื่องมือทั่วไป ได้แก่ คีม ไขควง ค้อน มีดคัตเตอร์ สิวและสก็ด เลื่อยตัดเหล็ก ประแจ ตะป ตลับเมตร สว่าน มัลติมิเตอร์ และหัวแร้ง เป็นต้น
2. เครื่องมือช่างเครื่องทำความเย็น ได้แก่ เครื่องมือบานท้อ ตัดท้อ ดัดท้อ เครื่องเชื่อมแก๊ส เครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องทำสุญญากาศ เกจวัด คีมบีบท้อ แคลมป์ป้อนมิเตอร์ เป็นต้น
3. อุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ ข้อต่อแบบเกลียว ข้อต่อแบบเชื่อม ลวดเชื่อม ฟลักซ์เชื่อม เป็นต้น

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 6

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 6

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 4 PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องทำความเย็น อินเทอร์เน็ต

www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4
3. ผลการทำใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อิมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....


.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานท่อ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน งานท่อ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปฏิบัติงานตัด ดัด บานแพร์ และเชื่อมประสานท่อทองแดงได้อย่างประณีตและได้มาตรฐาน เพื่อเดินระบบสารทำความเย็นในการติดตั้ง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับงานท่อ
- 3.2 ปฏิบัติงานท่อตามแบบงานที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 สามารถเลือกใช้ท่อในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้
- 4.2 อธิบายขั้นตอนการต่อท่อแบบขันเกลียวและแบบเชื่อมได้
- 4.3 แสดงออกถึงตรงต่อเวลาและมีความริเริ่มสร้างสรรค์ได้
- 4.4 ปฏิบัติการต่อท่อแบบขันเกลียวและแบบเชื่อมได้
- 4.5 ปฏิบัติการตัดท่อแบบต่าง ๆ ได้

5.การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง
2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน
3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม
2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ
3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจือไนไขควมรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจือไนไขคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

6.1 ท่อ (Tubing)

6.1.1 ท่อทองแดง (Copper Tube)

6.1.2 การคลี่ท่อออกจากม้วน

6.1.3 การตัดท่อ

6.1.4 การลบคมท่อ

6.1.5 การตัดท่อเชื่อมด้วยตะไบสามเหลี่ยม

6.2 การต่อท่อแบบชั้นเกลียว (Flare Tubing Fitting)

6.2.1 การชั้นเกลียว

6.2.2 การบานท่อชั้นเดียว (Single Thickness Flare)

6.2.3 การบานท่อ 2 ชั้น (Double Thickness Flare)

6.3 การต่อท่อแบบเชื่อม (Soldered or Brazed Tubing Fitting)

6.3.1 การขยายปลายท่อแบบตอก (Swaging)

6.3.2 การขยายปลายท่อแบบชั้นเกลียว

6.4 การเชื่อมท่อ

- 6.4.1 การเชื่อมเงิน (Silver Brazing)
- 6.4.2 การเชื่อมทองเหลือง (Brazing)
- 6.5 การดัดท่อ (Bending Tubing)
 - 6.5.1 การดัด 90 องศา แบบกำหนดระยะจากซ้ายไปขวา
 - 6.5.2 การดัด 90 องศา แบบกำหนดระยะจากขวาไปซ้าย
- 6.6 สรุปลักษณะสำคัญ

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 7

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบปฏิบัติงานที่ 8-11

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 5 ใบงาน PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับงานท่อเครื่องทำความเย็น อินเทอร์เน็ต www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงาน 7-11	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 5

3. ผลการปฏิบัติตามใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). **เครื่องทำความเย็น**. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อีมเอม. **เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์**. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มอเตอร์ในงานเครื่องทำความเย็น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน มอเตอร์ในงานเครื่องทำความเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ตรวจสอบ บำรุงรักษา และวินิจฉัยข้อขัดข้องเบื้องต้นของมอเตอร์และคอมเพรสเซอร์ในระบบเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง

3.2 ปฏิบัติงานเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สามารถบอกรายละเอียดของมอเตอร์จากป้ายข้อมูลได้

4.2 อธิบายการทำงานของมอเตอร์ชนิดต่างๆ ได้

4.3 ตรวจวัดหาข้อผิดพลาดของมอเตอร์ได้

4.4 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้ถูกต้อง

4.5 ทราบขนาด การกินกระแส และเลือกใช้คอมเพรสเซอร์ได้

4.6 ตรวจวัดและเลือกใช้คาปาซิเตอร์กับมอเตอร์ได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง

2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม

2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ

3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน

2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย

3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจาะใจความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจาะใจคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน

2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

สรุปสาระสำคัญ

มอเตอร์ มี 3 ประเภท

1. มอเตอร์ประเภทเปิด (Open Drip Proof) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า ODP โครงสร้างสามารถป้องกันวัตถุและของเหลวที่ตกลงมาในแนวตั้งได้ ใช้ในอาคาร มอเตอร์มีช่องเปิดเพื่อระบายความร้อน
2. มอเตอร์ประเภทปิด (Totally Enclosed Fan Cooled) หรือ TEFC มอเตอร์ชนิดนี้จะไม่มีการนำอากาศเข้าไประบายความร้อนภายในมอเตอร์ แต่จะใช้พัดลมที่อยู่กับเพลลาของมอเตอร์ระบายความร้อนจากครีบบที่ติดกับโครงสร้างภายนอกมอเตอร์ สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
3. มอเตอร์ประเภทกันระเบิด (Explosion Proof) หรือ EXP โครงสร้างจะออกแบบให้เมื่อมีการระเบิดหรือลัดวงจรมอเตอร์จะไม่ก่อให้เกิดการลุกไหม้ภายนอก นิยมใช้ในบริเวณที่ติดไฟง่าย

6.2.1 สปลิตเฟสมอเตอร์ (Split Phase Motor)

6.2.2 คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)

6.2.3 เซดเตดโพลมอเตอร์ (Shaded Pole Motor)

6.2.4 มอเตอร์สามเฟส (Three Phase Motor)

- 6.2.5 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor)
- 6.3.1 วิธีวัดหาขั้วมอเตอร์ทั่วไป
- 6.3.2 วิธีวัดหาขั้วมอเตอร์พัดลม
- 6.3.3 วิธีวัดขั้วคอมเพรสเซอร์
- 6.4 อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์
- 6.4.4 เครื่องป้องกันไฟตกไฟเกิน (Over & Under Voltage Protection)
- 6.6.1 คาปาซิเตอร์ที่ใช้กับมอเตอร์
- 6.6.4 การตรวจวัดคาปาซิเตอร์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 8

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบที่ 12-13

กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 9

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนปฏิบัติตามใบที่ 14-15

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 6 ใบงาน PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับ มอเตอร์ที่ใช้กับเครื่องทำความเย็น อินเทอร์เน็ต www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%

3. ใบปฏิบัติงานที่ 12, 13, 14, 15	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6
3. ผลการปฏิบัติตามใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อิมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ อุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน อุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ระบุ ทดสอบ และต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุมในระบบเครื่องทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เพื่อการติดตั้งและซ่อมบำรุง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าและการติดตั้ง

3.2 ปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 สามารถเลือกใช้ชนิด ขนาด และต่อสายไฟได้ถูกต้อง

4.2 อธิบายการทำงานและบอกความสำคัญของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

4.3 สามารถเลือกใช้และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

4.4 หาสาเหตุขัดข้องของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

4.5 ตรวจวัดอุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องทำความเย็นได้

4.6 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและต่อวงจรได้ถูกต้อง

4.7 ใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

4.8 วิเคราะห์ปัญหาและทำการตรวจสอบได้

5.การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง

2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม

2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ

3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน

2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจาะใจความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจาะใจคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. สรุปสาระสำคัญ

ข้อต่อสายไฟ

1. มีผิวสัมผัสของทองแดงมาก ถ้าบิดพันกันต้องไม่ต่ำกว่า 4 – 5 รอบ
2. ทองแดงต้องสะอาดและทำให้แน่นมาก ๆ เพื่อป้องกันข้อต่อไหม้
3. เรียบร้อย สวยงาม ไม่สั้นไม่ยาวเกินไป ไม่แหลมคม
4. พันทับให้แน่นมาก ๆ หลายชั้น เพื่อป้องกันความชื้นและหลุดหลวมภายหลัง
5. ถ้าเป็นแบบเสียบ หรือขันนอต เมื่อต่อเสร็จจะต้องกระตุกสายดูก่อนว่าแน่นดีไม่หลุด
6. สายเส้นใหญ่ต้องต่อด้วย (Split Bolt) สายทองแดงต่อกับสายอลูมิเนียมเช่นกัน
7. ข้อต่อแบบลูกเต๋าต่อสายไม่ควรใช้ต่อสายที่มีกระแสสูงเกิน 5 A เพราะไม่มีความแข็งแรง
8. ข้อต่อที่โดนฝนต้องพันด้วยเทปแบบละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อป้องกันน้ำเข้า

การเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์และสายไฟฟ้า

โดยที่สายไฟฟ้าของวงจรย่อยต้องมีขนาดกระแสไม่น้อยกว่ากระแสโหลดสูงสุดที่คำนวณได้ และต้องไม่น้อยกว่าพิกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ป้องกันวงจรย่อย

รีเลย์ช่วยสตาร์ทมอเตอร์ (Starting Relay)

การสตาร์ทมอเตอร์ทำได้หลายวิธี เครื่องทำความเย็นขนาดเล็กตามบ้านเรือนใช้มอเตอร์แบบสปิทเฟสและคาปาซิเตอร์มอเตอร์ จึงใช้รีเลย์ช่วยสตาร์ทชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เคอร์เรนตรีเลย์ (Current Relay)
2. รีเลย์ชนิด PTC (Positive Temperature Coefficient)

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 10

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 16-17

กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 11

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 18

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 7 ใบงาน PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น อินเทอร์เน็ต

www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 16-17-18	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 7
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7
3. ผลการปฏิบัติตามใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อีมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าของตู้เย็น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน วงจรไฟฟ้าของตู้เย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อ่าน วิเคราะห์ และแก้ไขวงจรไฟฟ้าของตู้เย็นได้อย่างถูกต้องตามแผนภาพ เพื่อการตรวจสอบและบำรุงรักษา

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าตู้เย็น
- 3.2 ปฏิบัติการวัดและทดสอบวงจรไฟฟ้าตู้เย็น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 เขียนวงจรไฟฟ้าของตู้เย็นแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
- 4.2 ไล่วงจรไฟฟ้าเป็นและถูกต้อง
- 4.3 อธิบายการทำงานของวงจรตู้เย็นแบบต่าง ๆ ได้
- 4.4 ตรวจสอบอุปกรณ์ของวงจรได้
- 4.5 ติดตั้งวงจรไฟฟ้าของตู้เย็นแบบต่าง ๆ ได้
- 4.6 บอกอาการเสียและการแก้ไขได้
- 4.7 วัดความต้านทานของวงจรไฟฟ้าตู้เย็นได้
- 4.8 ใช้เครื่องวัดความต้านทานได้ถูกต้อง
- 4.9 แสดงออกถึงตรงต่อเวลาและทำงานเป็นกลุ่มได้

5.การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง
2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน
3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม
2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ
3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจือ้นไขความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจือ้นไขคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น

3. อ่างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตัว ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. เนื้อหาสาระ

วงจรไฟฟ้าตู้เย็นแบบธรรมดา

วงจรไฟฟ้าตู้เย็นแบบละลายน้ำแข็งกึ่งอัตโนมัติ

วงจรไฟฟ้าตู้เย็นแบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ

วงจรไฟฟ้าตู้เย็นแบบโนฟรอสท์ (No-Frost)

วงจรไฟฟ้าตู้เย็นแบบละลายน้ำแข็งด้วยแก๊สร้อน (Hot Gas Defrost)

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 12

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 19-20
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

สัปดาห์ที่ 13

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8
3. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 21-22

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 8 ใบปฏิบัติงาน PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าของตู้เย็น อินเทอร์เน็ต www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 19-20-21-22	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 8
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 8
3. ผลการปฏิบัติตามใบงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

สนอง อีมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11. บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การบริการระบบเครื่องทำความเย็น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การบริการระบบเครื่องทำความเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ดำเนินการตรวจวัดแรงดันอุณหภูมิ ทำสุญญากาศ บรรจุก๊าซทำความเย็น และตรวจหารอยรั่วของระบบได้อย่างถูกวิธี เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและการพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการบริการระบบเครื่องทำความเย็น

3.2 ปฏิบัติงานบริการระบบเครื่องทำความเย็นในสถานศึกษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เข้าใจขั้นตอน วิธีทำ และความจำเป็นของงานบริการระบบ

4.2 อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ของงานบริการระบบได้

4.3 เตรียมเครื่องมือและใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

4.4 ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

4.5 ผลงานถูกต้อง ใช้ได้และประณีต

4.6 แสดงออกถึงตรงต่อเวลาและทำงานเป็นกลุ่มได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง

2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม

2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ

3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน

2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย

3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจาะใจความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องทำความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บำรุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจาะใจคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทำงาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในทีมงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทำความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบำรุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทำความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน

2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. สรุปสาระสำคัญ

ท่อบริการ (Service Tube)

คือท่อที่ต่อเข้ากับระบบ เพื่อใช้ทำสุญญากาศและเติมสารความเย็น ใช้ท่อขนาด 1/4 นิ้ว ปลายท่อ มีข้อต่อแบบเกลียวสำหรับต่อกับสายเกจ อาจใส่วาล์วลูกศรหรือไม่ก็ได้ ปกติท่อบริการจะติดตั้ง 2 แห่ง คือ ที่ท่อ ด้านดูดหรือด้านโล (Low Side) ใกล้กับคอมเพรสเซอร์ หรือใช้ท่อบริการที่คอมเพรสเซอร์ และอีกแห่งที่ด้าน ความดันสูงหรือด้านไฮ (High Side) ตรงท่อสารความเย็นเหลวที่ออกจากคอนเดนเซอร์ แต่ส่วนใหญ่ท่อบริการ ด้านนี้ไม่ค่อยใช้ จะใช้เพื่อดูความดันว่าปกติหรือไม่ ซึ่งผู้ผลิตใช้ทดสอบหรือการซ่อมในบางครั้ง การใช้ท่อบริการ ด้านนี้ต้องระวังเป็นพิเศษเพราะเป็นสารความเย็นเหลวความดันสูง โดยทั่วไปใช้ท่อบริการด้านโลอย่างเดียวกัเพียงพอที่จะบริการระบบให้เสร็จสมบูรณ์ได้อย่างมีคุณภาพ

ท่อบริการอาจติดตั้งด้วยเซอร์วิสวาล์ว หรือติดตั้งด้วยวาล์วลูกศร แต่ท่อบริการของตู้เย็นไม่ต้องการ บริการอีกจึงเชื่อมปิดท่อนี้ ถ้าไม่เชื่อมปิดแต่ใช้วาล์วลูกศรต้องมีฝาปิดแบบขันแน่นด้วยประแจเพื่อป้องกันรั่วซึม การใช้ฝาปิดแบบมีลูกยางป้องกันรั่วซึมไม่ได้

การตรวจหารอยรั่ว

ข้อต่อทั้งแบบเชื่อมและแบบขันเกลียวต้องทำด้วยความพิถีพิถันทุกชั้นตอนไม่ให้รั่ว เพื่อทำสุญญากาศ ได้เลย ไม่เสียเวลาในการตรวจรั่ว แล้วสังเกตเข็มของเกจ ถ้าวาล์วไม่ถึง 30 นิ้วปรอท ทั้งที่ทำสุญญากาศนานแล้ว

(ประมาณ 15 นาทีขึ้นไป) แสดงว่ามีคาร์บูร์ว ถ้าลงถึง 30 นิ้วปรอทแสดงว่าไม่รั่ว เพื่อความแน่ใจควรปิดวาล์วเกจทิ้งไว้ประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง ถ้าเข็มของเกจไม่เปลี่ยนแปลงแสดงว่าไม่รั่ว

การตรวจรั่วโดยการอัดแก๊สไนโตรเจนเข้าในระบบประมาณ 50 – 100 psig แล้วตรวจหารอยรั่วด้วยฟองสบู่โดยใช้แชมพูผสมน้ำเพราะให้ฟองมาก

การทำสุญญากาศ

คือการดูดอากาศออกจากระบบก่อนที่จะเติมสารความเย็นเข้าไป การดูดอากาศออกจะทำให้ความชื้นออกมาด้วยแต่ต้องใช้เวลาประมาณ 45 นาที เพื่อให้ความชื้นค่อย ๆ ระเหยกลายเป็นไอถูกดูดออกมา ขณะเดียวกันก็ให้ความร้อนแก่อีแวปโปเรเตอร์ที่อยู่ในตู้ โดยใช้หลอดไฟขนาด 60 W ใส่ไว้ในช่องฟรีซ และเสียบปลั๊กให้คอมเพรสเซอร์ทำงานเพื่อให้เกิดความร้อน เมื่อได้ 45 นาทีให้เติมสารความเย็นเข้าไปเล็กน้อย ให้เข็มชี้ถึง 0 เพื่อดูดซับเอาอากาศที่อาจตกค้างในระบบแล้วทำสุญญากาศอีกครั้งประมาณ 20 นาที

อากาศและความชื้นเป็นอันตรายกับระบบคือ อากาศไม่ทำความเย็นแต่กัดขวางพื้นที่และเป็นโหลดทำให้คอมเพรสเซอร์ทำงานหนัก ส่วนความชื้นจะรวมตัวกับสารความเย็นกลายเป็นกรดกัดกร่อนภายในทำให้อายุการใช้งานสั้นลง อุปกรณ์ช่วยดูดซับความชื้นคือไดรเออร์ แต่ต้องเลือกใช้ชนิดอย่างดี

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 14

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 23

สัปดาห์ที่ 15

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 24
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 9 ใบปฏิบัติงาน PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับการต่อลงดิน อินเทอร์เน็ต www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 23-24	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์และเตรียมตัว ทบทวนเนื้อหาเพื่อสอบปลายภาค

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

ผลการทำและนำเสนอแบบฝึกหัดหน่วยที่ 9 คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9
ผลการปฏิบัติตามใบปฏิบัติงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
สนอง อีมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับ
ลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11.บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20104-2007 วิชา เครื่องทำความเย็น	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

วินิจฉัย ซ่อมแซม และทดสอบการทำงานของเครื่องทำความเย็นที่ชำรุดได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย เพื่อแก้ไขข้อขัดข้องให้กลับมาใช้งานได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างเครื่องทำความเย็นในบ้านและ การพาณิชย์ ระดับ 1

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น

3.2 ปฏิบัติงานตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็นในสถานศึกษา

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกสาเหตุของอาการเสียได้

4.2 ตรวจเช็คอุปกรณ์ที่เสียได้

4.3 แก้ไขเหตุขัดข้องได้

4.4 บำรุงรักษาเครื่องทำความเย็นได้

4.5 เตรียมเครื่องมือและใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

4.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

4.7 ผลงานถูกต้อง ใช้ได้และประณีต

4.8 แสดงออกถึงตรงต่อเวลาและทำงานเป็นกลุ่มได้

5. การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.1 ความพอประมาณ

1. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และสารทำความเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง

2. เลือกขนาดเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

3. ปฏิบัติงานตามขอบเขตหน้าที่ ไม่เกินความสามารถที่มี

5.2 ความมีเหตุผล

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาระบบเครื่องทำความเย็นก่อนการซ่อม

2. เลือกวิธีติดตั้งและบำรุงรักษาตามหลักวิชาการ

3. ตัดสินใจเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างเหมาะสมกับงาน

5.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดี

1. ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการทำงาน
2. ตรวจสอบระบบก่อนใช้งานเพื่อลดความเสียหาย
3. เตรียมแผนรองรับกรณีเครื่องขัดข้องหรืออุบัติเหตุ

5.4 เจือ้นไขความรู้

1. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทํางานของเครื่องทําคความเย็นและวงจรไฟฟ้า
2. เข้าใจวิธีการติดตั้ง บํารุงรักษา และแก้ไขข้อขัดข้อง
3. ศึกษาเทคโนโลยีใหม่และมาตรฐานงานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.5 เจือ้นไขคุณธรรม

1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
2. ซื่อสัตย์ในการใช้อุปกรณ์และรายงานผลการทํางาน
3. มีวินัย ตรงต่อเวลา และคํานึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น

5.6 4 มิติ สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

5.6.1 ด้านวัตถุ/เศรษฐกิจ

1. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างประหยัด
2. ลดต้นทุนในการติดตั้งและบํารุงรักษา
3. เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มคํา

5.6.2 ด้านสังคม

1. ทํางานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
2. มีน้ำใจและช่วยเหลือกันในที่มงาน
3. เคารพกฎระเบียบและความปลอดภัยในสถานที่ทํางาน

5.6.3 ด้านวัฒนธรรม

1. ปฏิบัติงานด้วยความสุภาพ มีมารยาท
2. เคารพกฎ ระเบียบ และวัฒนธรรมองค์กร
3. สืบสานแนวปฏิบัติที่ดีในวิชาชีพ

5.6.4 ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ลดการรั่วไหลของสารทําคความเย็นที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. จัดการของเสียอย่างถูกวิธี
3. ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5.7 ศาสตร์ด้านการพัฒนา

5.7.1 ศาสตร์สากล

1. ใช้มาตรฐานสากลในงานติดตั้งและซ่อมบํารุง
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในระบบเครื่องทําคความเย็น
3. อ้างอิงหลักวิศวกรรมเครื่องกลและไฟฟ้า

5.7.2 ศาสตร์พระราชา

1. นำหลัก “พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน” มาใช้ในการทำงาน
2. ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
3. คิดวิเคราะห์ก่อนลงมือปฏิบัติ

5.7.3 ศาสตร์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. ประยุกต์ใช้วัสดุหรือวิธีการที่เหมาะสมกับพื้นที่
2. เรียนรู้จากช่างท้องถิ่นหรือประสบการณ์จริง
3. ใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.8 4 พระบรมราชโบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชการที่ 10

5.8.1 มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง

1. เห็นความสำคัญของวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ
2. ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต

5.8.2 มีพื้นฐานมีชีวิตที่มั่นคง เข้มแข็ง มีคุณธรรม

1. มีวินัย รับผิดชอบ และอดทนในการทำงาน
2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและรอบคอบ

5.8.3 มีงานทำ มีอาชีพ

1. มีทักษะติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องทำความเย็น
2. สามารถนำไปประกอบอาชีพได้จริง

5.8.4 เป็นพลเมืองที่ดีมีระเบียบวินัย

1. ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

6. สรุปสาระสำคัญ

การตรวจซ่อมอาการเสียเบื้องต้น

อาการเสียเบื้องต้นเกิดจากสาเหตุเล็ก ๆ น้อย ๆ โดยที่ผู้ใช้คาดไม่ถึง หรือเกิดจากการใช้งานไม่ถูกวิธี ทำให้เครื่องทำความเย็นมีประสิทธิภาพต่ำลง เป็นสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ และอายุการใช้งานสั้นลง การติดตั้งและการใช้เครื่องทำความเย็นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือการใช้ของเครื่องนั้น ๆ

อาการเสียโดยรวม หมายถึงทุกเครื่องจะมีอาการเสียคล้ายกัน

อาการเสียเฉพาะแบบ หมายถึง อาการเสียตามลักษณะของแบบเครื่องทำความเย็นนั้นๆ

การตรวจกำลังอัดคอมเพรสเซอร์

ตู้เย็นที่ทำงานตามปกติแต่เริ่มเย็นน้อยลงจนถึงไม่มีความเย็น อาการคล้ายกับน้ำยารั่ว วิธีตรวจซ่อมโดยการตัดท่อบริการด้านโลและท่อทางอัด ขณะตัดท่อให้สังเกตว่ามีน้ำยาออกมาหรือไม่ จากนั้นเสียบปลั๊กตู้เย็นให้คอมเพรสเซอร์ทำงาน ใช้หัวแม่มือปิดท่อทางอัดแน่น ๆ ไม่ให้มีลมดันออกมา (โดยไม่ต้องวัดกำลังอัด) ถ้าปิดไม่อยู่แสดงว่าไม่เสีย ถ้าวัดกำลังอัดจะได้ 200 psig ขึ้นไป ต้องหาสาเหตุอื่นที่ทำให้ไม่เย็น ถ้าปิดอยู่แสดงว่า

ปั๊มคอมเพรสเซอร์ไม่มีกำลังอัด อาจเกิดจากแผ่นลิ้นปิดไม่สนิทหรือลิ้นแตก เมื่อวัดกำลังอัดจะได้ไม่เกิน 150 psig ลักษณะเช่นนี้คือคอมเพรสเซอร์เสีย

การตัดแผ่นฟินที่ยุบ

แผ่นฟินของแผงระบายความร้อนอาจมีเหตุสุดวิสัยทำให้ยุบได้ ถ้ามีรอยยุบมากจะระบายความร้อนไม่ดี ทำให้เครื่องไม่ค่อยมีความเย็นและเปลืองไฟ การตัดคืนสภาพเดิมเป็นงานที่ละเอียดอ่อนและใช้เวลามากแต่จำเป็นต้องทำ โดยใช้แผ่นเหล็กบาง ๆ 2 แผ่น เช่น เกรียงปิวีสีขนาดเล็กสอดประกบแผ่นฟินแล้วรีดขึ้นมาที่ละแผ่น จะทำให้มีสภาพคล้ายเดิมมากที่สุด การใช้หวีจัดฟินอาจยุบมากกว่าเดิม

7. กิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์ที่ 16

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสอนเนื้อหาสาระ
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม ขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 25

สัปดาห์ที่ 17

1. ครูทบทวนเนื้อหาการสอน
2. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 26
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 10

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ หนังสือเรียน หน่วยที่ 10 ใบปฏิบัติงาน PowerPoint ประกอบการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แหล่งการเรียนรู้ หนังสือ วารสารเกี่ยวกับการต่อลงดิน อินเทอร์เน็ต www.google.com

9. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ใบงานที่ 25-26	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 10	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

ให้ทำแบบฝึกหัดให้เรียบร้อย ถูกต้อง สมบูรณ์และเตรียมตัว ทบทวนเนื้อหาเพื่อสอบปลายภาค

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

ผลการทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 10 คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 10
ผลการปฏิบัติตามใบปฏิบัติงาน

10. เอกสารอ้างอิง

เฉลิมรัตน์ ชมภูประภท (2562). เครื่องทำความเย็น. นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
สนอง อีมเอม. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับ
ลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), 2540.

11.บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....