



หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือตามความสามารถ
หลักสูตรและโมดูลการฝึก



สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้าน
และการพาณิชย์ขนาดเล็ก
รหัสหลักสูตร 0920164170203

ระดับ

3



หลักสูตรและโมดูลการฝึก

สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้าน
และการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3

รหัสหลักสูตร 0920164170203



คำนำ

เอกสารหลักสูตรและโมดูลการฝึก สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3 รหัสหลักสูตร 0920164170203 นี้ ได้พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาระบบฝึกและชุดการฝึกตามความสามารถ เพื่อการพัฒนาฝีมือแรงงาน (Competency Based Workforce Skill Training System) พ.ศ. 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นระบบการฝึกอบรมตามความสามารถ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3 เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของกำลังแรงงานและตลาดแรงงานได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และเพื่อรองรับระบบการรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติและระบบการรับรองความรู้ความสามารถในอนาคต อีกทั้งเพื่อส่งมอบระบบการฝึกอบรมนี้ให้แก่กำลังแรงงานกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของขอบเขตของการให้บริการและจำนวนผู้รับบริการ

ระบบการฝึกอบรมตามความสามารถเป็นระบบการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถฝึกฝนเรียนรู้ได้ตามพื้นฐานความสามารถของตนในเวลาที่มีความสะดวก โดยเน้นในเรื่องของการส่งมอบการฝึกอบรมที่หลากหลายไปให้แก่ ผู้รับการฝึกอบรม และต้องการให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกปฏิบัติจะดำเนินการในรูปแบบ Learning by Doing และเน้นผลลัพธ์การฝึกอบรมในการที่ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความสามารถในการปฏิบัติงานตามที่ตลาดแรงงานต้องการ โดยยึดความสามารถของผู้รับการฝึกเป็นหลัก การฝึกอบรมในระบบดังกล่าว จึงเป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่สามารถรองรับการพัฒนาบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการฝึกตามความสามารถ (Competency Based Curriculum : CBC) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์งานอาชีพ (Job Analysis) ในแต่ละสาขาอาชีพ จะถูกกำหนดเป็นรายการความสามารถหรือสมรรถนะ (Competency) ที่ผู้รับการฝึกอบรมจำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบกิจการและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งผู้รับการฝึกจะต้องเรียนรู้และฝึกฝนจนกว่าจะสามารถปฏิบัติเองได้ ตามมาตรฐานที่กำหนดในแต่ละรายการความสามารถ ทั้งนี้ การส่งมอบการฝึกสามารถดำเนินการได้ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ (Paper Based) และผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer Based) โดยผู้รับการฝึกสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-Learning) ที่บ้านหรือที่ทำงาน และเข้ารับการฝึกภาคปฏิบัติตามความพร้อม ตามความสะดวกของตน หรือตามแผนการฝึก หรือตามตารางการนัดหมาย การฝึกหรือทดสอบประเมินผลความรู้ความสามารถกับหน่วยฝึก โดยมีครูฝึกหรือผู้สอนคอยให้คำปรึกษา แนะนำและจัดเตรียมการฝึกภาคปฏิบัติ รวมถึงจัดเตรียมและดำเนินการทดสอบ ประเมินผลในลักษณะต่างๆ อันจะทำให้สามารถเพิ่มจำนวนผู้รับการฝึกได้มากยิ่งขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง และประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาฝีมือแรงงานให้แก่กำลังแรงงานในระยะยาว จึงถือเป็นรูปแบบการฝึกที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาฝีมือแรงงาน ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งหากมีการนำระบบการฝึกอบรมตามความสามารถมาใช้ในการพัฒนาฝีมือแรงงาน จะช่วยทำให้ประชาชน ผู้ใช้แรงงาน ผู้ว่างงาน นักเรียน นักศึกษา และ ผู้ประกอบอาชีพอิสระ สามารถเข้าถึงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาตนเองได้อย่างสะดวกและได้รับประโยชน์อย่างทั่วถึงมากยิ่งขึ้น

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
มาตรฐานความสามารถ	1
ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร	4
ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก และส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา	
โมดูลการฝึกที่ 1 09217209 สัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ	11
วิธีการเขียนแบบร่างเพื่อแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	
โมดูลการฝึกที่ 2 09217210 การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	14
โมดูลการฝึกที่ 3 09217314 การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	22
โมดูลการฝึกที่ 4 09217315 ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)	25
โมดูลการฝึกที่ 5 09217316 องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป	28
09217317 องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์	31
แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	
โมดูลการฝึกที่ 7 09217318 พื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ	35
โมดูลการฝึกที่ 8 09217319 วิธีแฉวนหรือยึดท่อให้มั่นคง	37
โมดูลการฝึกที่ 9 09217320 ผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น	41
โมดูลการฝึกที่ 10 09217321 การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์	44
การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่าย	
ค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้	
โมดูลการฝึกที่ 11 09217322 หลักความปลอดภัยในการทำงาน	49
คณะผู้จัดทำโครงการ	55



มาตรฐานความสามารถ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
1. อธิบายสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ วิธีการเขียนแบบร่างเพื่อแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ 2. เขียนแบบร่างแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
2. ใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายความหมายของอุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้ง 2. ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ 3. อธิบายความหมายของความชื้นของอากาศ 4. ใช้เครื่องมือวัดความชื้นของอากาศ 5. อธิบายความหมายและการวัดปริมาณความร้อน 6. ใช้เครื่องมือวัดปริมาณความร้อน 7. อธิบายความหมายและการวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็ว 8. ใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็ว 9. อธิบายขั้นตอนและหาสาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ 10. วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ
3. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	1. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) 2. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)
4. อธิบายระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และ	1. อธิบายระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) 2. อธิบายระบบไอดีเร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)



มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
ไคเร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)	
5. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ ที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีป	1. อธิบายอัตราการไหลของลมที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป 2. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป
6. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบ ที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	1. อธิบายอัตราการไหลของปริมาตรที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ 2. อธิบายเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ 3. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อน และแฟนคอยล์ที่มีผล ต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
7. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเท ความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อน ลำดับต่าง ๆ	- อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อน ลำดับต่าง ๆ
8. แขนงหรือยึดท่อให้มั่นคง	1. อธิบายขั้นตอนการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจาก การขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ 2. แขนงหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจาก การขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
9. อธิบายเกี่ยวกับผลกระทบ ของสารเจือปนใน สารทำความเย็น	1. อธิบายผลกระทบจากการที่น้ำมันเจือปนในสารทำความเย็น 2. อธิบายผลกระทบจากการที่มีความชื้น หรือแก๊สที่ไม่สามารถ ควบแน่นเจือปนในสารทำความเย็น
10. อธิบายเกี่ยวกับการประหยัด พลังงานไฟฟ้า การคำนวณหา กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์	1. อธิบายการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 2. อธิบายและคำนวณหากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ 3. อธิบายและคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ 4. อธิบายและคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ



มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	
11. ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยในการทำงาน	<ol style="list-style-type: none">อธิบายวิธีการเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าอธิบายวิธีการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศอธิบายการเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้ง



ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร

1. หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ	ชื่อหลักสูตร : สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ระยะเวลาการฝึกอบรม	รวม 50 ชั่วโมง	ทฤษฎี 16 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 34 ชั่วโมง
3. ขอบเขตของหลักสูตร หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึกในสาขาช่างเครื่องปรับอากาศภายในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทัศนคติตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3 ดังนี้			
<ul style="list-style-type: none">3.1 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์ และเขียนแบบร่างเพื่อแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ3.2 มีความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ3.3 มีความรู้เกี่ยวกับการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)3.4 มีความรู้เกี่ยวกับระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไต่อเร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)3.5 มีความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป3.6 มีความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ3.7 มีความรู้เกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ3.8 มีความรู้ความสามารถในการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง3.9 มีความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น3.10 มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้3.11 มีความรู้เกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในการทำงาน			
4. คุณสมบัติผู้สมัครเข้ารับการฝึก	ตามระเบียบกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ว่าด้วยการฝึกยกระดับฝีมือ พ.ศ. 2547 หมวด 1 คุณสมบัติของผู้สมัคร ดังนี้		
	<ul style="list-style-type: none">1. ผู้เข้ารับการฝึกต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์2. มีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี ในสาขาที่จะฝึกอบรม หรือ3. อยู่ในระหว่างการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีสุดท้ายในสาขาที่จะฝึกอบรม โดยมีหนังสือรับรองจากสถานศึกษา หรือจบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสาขาที่จะฝึกอบรม หรือ		



		4. ผ่านการฝึกอบรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง 5. ต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		
5. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร				
หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อธิบายสัญลักษณ์ สากลของอุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ วิธีการเขียน แบบร่างเพื่อแสดง แผนผังการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ	(09217209) สัญลักษณ์สากล ของอุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศ วิธีการเขียนแบบร่าง เพื่อแสดงแผนผัง การติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศได้ 2. เขียนแบบร่างแสดงแผนผังการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศได้	1:15	10:00
ใช้เครื่องมือวัด ต่าง ๆ ที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ	(09217210) การใช้เครื่องมือวัด ต่าง ๆ ที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายความหมายของอุณหภูมิกระเปาะเปียก และกระเปาะแห้งได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิได้ 3. อธิบายความหมายของความชื้นของอากาศได้ 4. ใช้เครื่องมือวัดความชื้นของอากาศได้ 5. อธิบายความหมายและการวัดปริมาณ ความร้อนได้ 6. ใช้เครื่องมือวัดปริมาณความร้อนได้ 7. อธิบายความหมายและการวัดอัตราการไหล ของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และ ความเร็วได้ 8. ใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็วได้ 9. อธิบายขั้นตอนและหาสาเหตุข้อขัดข้องและ ข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิได้	2:30	10:00



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
		10. วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิได้		
อธิบาย การทำความเย็น ด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และ ระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	(09217314) การทำความเย็น ด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และ ระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	1. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) ได้ 2. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System) ได้	1:30	-
อธิบายระบบ สารทำความเย็น ท่วม (Flooded System) และ ไต่เร็กเอ็กซ์แพนชัน วาล์ว (Direct Expansion Valve)	(09217315) ระบบ สารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และ ไต่เร็กเอ็กซ์แพนชัน วาล์ว (Direct Expansion Valve)	1. อธิบายระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) ได้ 2. อธิบายระบบไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve) ได้	1:30	-
อธิบายเกี่ยวกับ องค์ประกอบ ที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีป	(09217316) องค์ประกอบที่มีผล ต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีป	1. อธิบายอัตราการไหลของลมที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีปได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีปได้	1:00	-



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	(09217317) องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	1. อธิบายอัตราการไหลของปริมาตรที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อน และแฟนคอยล์ที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้	1:15	-
อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ	(09217318) พื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ	- อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ ได้	1:15	-
แขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง	(09217319) วิธีแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง	1. อธิบายขั้นตอนการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ 2. แขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้	1:15	10:00
อธิบายเกี่ยวกับผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น	(09217320) ผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น	1. อธิบายผลกระทบจากการที่น้ำมันเจือปนในสารทำความเย็นได้ 2. อธิบายผลกระทบจากการที่มีความชื้น หรือแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นเจือปนในสารทำความเย็นได้	1:15	-



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อธิบายเกี่ยวกับการ การประหยัด พลังงานไฟฟ้า การคำนวณ หาค่าตั้งไฟฟ้า ของมอเตอร์ การคำนวณ หาความเร็วรอบ ของมอเตอร์ การคำนวณ ค่าใช้จ่าย ค่ากระแสไฟฟ้า ที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ	(09217321) การประหยัดพลังงาน ไฟฟ้า การคำนวณ หาค่าตั้งไฟฟ้า ของมอเตอร์ การคำนวณ หาความเร็วรอบของ มอเตอร์ การคำนวณ ค่าใช้จ่ายค่า กระแสไฟฟ้าที่ เครื่องปรับอากาศใช้	1. อธิบายการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 2. อธิบายและคำนวณหาค่าตั้งไฟฟ้าของมอเตอร์ได้ 3. อธิบายและคำนวณหาความเร็วรอบ ของมอเตอร์ได้ 4. อธิบายและคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้า ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศได้	1:45	-
ปฏิบัติตามหลัก ความปลอดภัย ในการทำงาน	(09217322) หลักความปลอดภัย ในการทำงาน	1. อธิบายวิธีการเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้ กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้ 3. ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้า ก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้ 4. อธิบายการเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และ สายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้งได้	1:30	4:00
รวมทั้งสิ้น			16:00	34:00
			50:00	
6. วิธีการ ประเมินผล	เป็นการทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติของผู้รับการฝึก เพื่อประเมินความรู้ ความสามารถ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้			
	1. ทดสอบภาคทฤษฎี ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70			
	2. ทดสอบภาคปฏิบัติ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70			
	วิธีประเมิน			
	1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)			



	2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก 2. ฝึกปฏิบัติงาน
8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน	
8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	จำนวน/คน
1. เครื่องควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้า	1 เครื่อง
2. เครื่องปรับอากาศ	1 เครื่อง
3. เกจวัดระดับน้ำยา	1 อัน
4. ไชควง	1 อัน
5. คลิปแอมมิเตอร์	1 อัน
6. คีม	1 อัน
7. AHU ชุด	1 ชุด
8. ขาแขวน AHU/ขาสปริง	4 ชุด
9. พุกเหล็ก, ตะกั่ว	1 ชุด
10. ไชควง	1 อัน
11. ค้อน	1 อัน
12. คีม	1 อัน
13. สว่าน	1 เครื่อง
14. เครื่องควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้า	1 เครื่อง
15. ระบบวงจรไฟฟ้าที่พร้อมใช้งาน	1 เครื่อง
8.2 วัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน	จำนวน/คน
1. ดินสอ	1 แท่ง
2. สมุดเขียนแบบ	1 เล่ม
3. นอต	1 ชุด
4. สกรู	1 ชุด
5. ผ้าเทป	1 อัน
8.3 สื่อการฝึก ชุดการฝึกและเอกสารประกอบการฝึกและการประเมิน	จำนวน/คน
1. คู่มือครูฝึก	1 เล่ม
2. คู่มือผู้รับการฝึก	1 เล่ม
3. คู่มือการประเมิน	1 เล่ม
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	1 ชุด
9. คุณสมบัติของครูฝึก/วิทยากร	



ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยครูฝึกจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงานหรือวิทยากรจากภายนอก ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ผ่านการคัดเลือกตามข้อกำหนดของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรเตรียมความพร้อมการเป็นวิทยากรระบบการฝึกตามความสามารถ
3. มีความรู้ ความสามารถในสาขาอาชีพที่จะฝึกอบรม



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 1

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	สัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ วิธีการเขียน แบบร่างเพื่อแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217209		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 11 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศได้ 2. เขียนแบบร่างแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้			
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ สามารถอธิบายสัญลักษณ์สากล เขียนแบบร่างแสดงแผนผัง การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว			
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้				
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายสัญลักษณ์สากล ของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ ได้ 2. เขียนแบบร่างแสดงแผนผัง การติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้	หัวข้อที่ 1 : การเขียนแผนผังการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ	1:15	10:00	11:15
รวมทั้งสิ้น		1:15	10:00	11:15



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203
2. ชื่อโมดูลการฝึก	สัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ วิธีการเขียน แบบร่างเพื่อแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217209
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การเขียนแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921720901
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 11 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศได้ 2. เขียนแบบร่างแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การเขียนแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217209) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
-	1. ดินสอ จำนวน 1 แท่ง 2. สมุดเขียนแบบ จำนวน 1 เล่ม	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลสัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ วิธีการเขียนแบบร่างเพื่อแสดงแผนผัง การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง 1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก		



3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 2

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217210	
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 12 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none">อธิบายความหมายของอุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้งได้ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิได้อธิบายความหมายของความชื้นของอากาศได้ใช้เครื่องมือวัดความชื้นของอากาศได้อธิบายความหมายและการวัดปริมาณความร้อนได้ใช้เครื่องมือวัดปริมาณความร้อนได้อธิบายความหมายและการวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็วได้ใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็วได้อธิบายขั้นตอนและหาสาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิได้วิเคราะห์สาเหตุของข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ		
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none">มีความรู้พื้นฐานสามารถอธิบายเกี่ยวกับอุณหภูมิกระเปาะเปียก กระเปาะแห้ง ความชื้นของอากาศ อัตราการไหลของมวล ปริมาตร ใช้เครื่องมือในการวัดที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับแรงดัน สาเหตุ และวิธีการการแก้ไขหรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้วผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 1 มาแล้ว		
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้		



ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายความหมายของ อุณหภูมิกระเปาะเปียกและ กระเปาะแห้งได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิได้	หัวข้อที่ 1 : อุณหภูมิ	0:30	-	0:30
3. อธิบายความหมายของ ความชื้นของอากาศได้ 4. ใช้เครื่องมือวัดความชื้น ของอากาศได้	หัวข้อที่ 2 : ความชื้นของอากาศ	0:30	-	0:30
5. อธิบายความหมายและการวัด ปริมาณความร้อนได้ 6. ใช้เครื่องมือวัดปริมาณ ความร้อนได้	หัวข้อที่ 3 : ปริมาณความร้อน	0:30	-	0:30
7. อธิบายความหมายและการวัด อัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็วได้ 8. ใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหล ของมวล อัตราการไหล ของปริมาตร และความเร็วได้	หัวข้อที่ 4 : อัตราการไหล	0:30	-	0:30
9. อธิบายขั้นตอนและสาเหตุ ข้อขัดข้องและข้อผิดพลาด ที่คล้ายกันของอุปกรณ์ ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ ควบคุมอุณหภูมิได้ 10. วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและ ข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของ อุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ	หัวข้อที่ 5 : สาเหตุของข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุม อุณหภูมิ	0:30	10:00	10:30
รวมทั้งสิ้น		2:30	10:00	12:30



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217210	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : อุณหภูมิต่ำ	รหัสวิชา 0921721001	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายความหมายของอุณหภูมิต่ำและปะปนและปะปนแห่งได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิต่ำได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - อุณหภูมิต่ำและปะปนและอุณหภูมิต่ำปะปนแห่ง		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217210)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217210	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : ความชื้นของอากาศ	รหัสวิชา 0921721002	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายความหมายของความชื้นของอากาศได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดความชื้นของอากาศได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ความชื้นสัมบูรณ์ 2. ความชื้นสัมพัทธ์ 3. อัตราส่วนความชื้น		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217210)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง 1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217210	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : ปริมาณความร้อน	รหัสวิชา 0921721003	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายความหมายและการวัดปริมาณความร้อนได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดปริมาณความร้อนได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ความหมายและชนิดของความร้อน 2. การวัดปริมาณความร้อน		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217210)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217210	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 4 : อัตราการไหล	รหัสวิชา 0921721004	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายความหมายและการวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็วได้ 2. ใช้เครื่องมือวัดอัตราการไหลของมวล อัตราการไหลของปริมาตร และความเร็วได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. อัตราไหลของมวล 2. อัตราไหลของปริมาตร 3. การวัดอัตราการไหล 4. ความเร็ว		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217210)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217210	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 5 : สาเหตุของข้อผิดพลาดของอุปกรณ์ ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ	รหัสวิชา 0921721005	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 10 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ 30 นาที	ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายขั้นตอนและหาสาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิได้ 2. วิเคราะห์สาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. เหตุขัดข้องจากอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน 2. เหตุขัดข้องจากอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ		
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217210) 2. ฝึกปฏิบัติงาน		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
1. ไชควง จำนวน 1 อัน 2. คีม จำนวน 1 อัน 3. เกจวัดระดับน้ำยา จำนวน 1 อัน 4. คลิปแอมป์มิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง 5. High Low Pressure จำนวน 1 เครื่อง		1. เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เครื่อง 2. ชุดควบคุมเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด	



10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่

1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)

11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 3

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)		รหัสโมดูลการฝึก 09217314		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) ได้ 2. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System) ได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานสามารถอธิบายเกี่ยวกับการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง การทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 2 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) ได้	หัวข้อที่ 1 : การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System)	0:45	-	0:45	
2. อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System) ได้	หัวข้อที่ 2 : การทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	0:45	-	0:45	
รวมทั้งสิ้น		1:30	-	1:30	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	รหัสโมดูลการฝึก 09217314	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System)	รหัสวิชา 0921731401	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217314)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	รหัสโมดูลการฝึก 09217314	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)	รหัสวิชา 0921731402	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ปฏิบัติ 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายการทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น (Chilled Water System) ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การทำความเย็นด้วยระบบน้ำเย็น		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217314)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการทำความเย็นด้วยระบบระเหยตรง (Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 4

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไตเร็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Direct Expansion Valve)		รหัสโมดูลการฝึก 09217315		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) ได้ 2. อธิบายระบบไตเร็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Direct Expansion Valve) ได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานสามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบสารทำความเย็นท่วม ระบบไตเร็กซ์ แพนชั่นวาล์ว หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่ เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 3 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายระบบสารทำความเย็น ท่วม (Flooded System) ได้	หัวข้อที่ 1 : ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System)	0:45	-	0:45	
2. อธิบายระบบ ไตเร็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Direct Expansion Valve) ได้	หัวข้อที่ 2 : ระบบไตเร็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Direct Expansion Valve)	0:45	-	0:45	
รวมทั้งสิ้น		1:30	-	1:30	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)	รหัสโมดูลการฝึก 09217315	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System)	รหัสวิชา 0921731501	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - ระบบสารทำความเย็นท่วม		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217315)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)	รหัสโมดูลการฝึก 09217315	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : ระบบไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว	รหัสวิชา 0921731502	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายระบบไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve) ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - ระบบไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217315)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และไต่เร็กเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 5

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และ แฟนคอยล์แบบครีป		รหัสโมดูลการฝึก 09217316		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายอัตราการไหลของลมที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีปได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และ แฟนคอยล์แบบครีปได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานสามารถอธิบายเกี่ยวกับอัตราการไหลของลม และพื้นผิวถ่ายเทความร้อน ที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป หรือผ่านการฝึกอบรม ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 4 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายอัตราการไหลของลม ที่มีผลต่อสมรรถนะของ คอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีปได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเท ความร้อนที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์ และ	หัวข้อที่ 1 : องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของ คอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีป	1:00	-	1:00	



แฟนคอยล์แบบครีปได้				
รวมทั้งสิ้น		1:00	-	1:00

ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203
2. ชื่อโมดูลการฝึก	องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และ แฟนคอยล์แบบครีป	รหัสโมดูลการฝึก 09217316
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของ คอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป	รหัสวิชา 0921731601
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายอัตราการไหลของลมที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์ แบบครีปได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และ แฟนคอยล์แบบครีปได้	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. อัตราการไหลของลม 2. พื้นผิวถ่ายเทความร้อน	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217316)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
	-	-
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลองค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ และแฟนคอยล์แบบครีป 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง 1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน		



4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 6

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ		รหัสโมดูลการฝึก 09217317		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	<p>หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายอัตราการไหลของปริมาตรที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ อธิบายเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อน และแฟนคอยล์ที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ 				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	<p>ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราการไหลของปริมาตร อุณหภูมิของน้ำ พื้นผิวถ่ายเทความร้อน ที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 5 มาแล้ว 				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายอัตราการไหลของปริมาตรที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้	หัวข้อที่ 1 : องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	1:15	-	1:15	



2. อธิบายเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำ ที่มีผลต่อสมรรถนะของ คอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อน ด้วยน้ำได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเท ความร้อน และแฟนคอยล์ ที่มีผลต่อสมรรถนะของ คอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อน ด้วยน้ำได้				
	รวมทั้งสิ้น	1:15	-	1:15



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	รหัสโมดูลการฝึก 09217317	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ	รหัสวิชา 0921731701	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายอัตราการไหลของปริมาตรที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์ แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้ 3. อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อน และแฟนคอยล์ที่มีผลต่อสมรรถนะ ของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. อัตราการไหลของปริมาตรน้ำ 2. อุณหภูมิของน้ำ 3. พื้นผิวถ่ายเทความร้อน		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217317)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลองค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก		



3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 7

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	พื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ		รหัสโมดูลการฝึก 09217318		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ ได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานสามารถอธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อน ลำดับต่าง ๆ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 6 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเท ความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อน ลำดับต่าง ๆ ได้	หัวข้อที่ 1 : การถ่ายเทความร้อน ของเครื่องปรับอากาศ	1:15	-	1:15	
รวมทั้งสิ้น		1:15	-	1:15	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	พื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ	รหัสโมดูลการฝึก 09217318	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การถ่ายเทความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921731801	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายเกี่ยวกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การถ่ายเทความร้อนของเครื่องปรับอากาศ		
7. วิธีการฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217318)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลพื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 8

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง		รหัสโมดูลการฝึก 09217319		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 11 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> อธิบายขั้นตอนการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัว และ หดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของ ของเครื่องปรับอากาศได้ แขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของ เครื่องปรับอากาศได้ 				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"> มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ สามารถขั้นตอนการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคงโดยพิจารณา จากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้น จากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจาก หน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 7 มาแล้ว 				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายขั้นตอนการแขวนหรือ ยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณา	หัวข้อที่ 1 : การแขวนท่อเครื่องปรับอากาศ	1:15	10:00	11:15	



<p>จากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้</p> <p>2. แขนงหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้</p>				
<p>รวมทั้งสิ้น</p>		<p>1:15</p>	<p>10:00</p>	<p>11:15</p>



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง	รหัสโมดูลการฝึก 09217319
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การแขวนท่อเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921731901
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 11 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที
		ปฏิบัติ 10 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายขั้นตอนการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัว และ หดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ของเครื่องปรับอากาศได้ 2. แขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจากการขยายตัวและหดตัวของท่อ วิธีการลดการสั่นสะเทือน และเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของ เครื่องปรับอากาศได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - ขั้นตอนการแขวนท่อเครื่องปรับอากาศ	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217319) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ
1. สว่าน จำนวน 1 เครื่อง		1. ขาแขวนเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด
2. ค้อน จำนวน 1 อัน		2. ลูกยางรองขาคอยล์ร้อน จำนวน 1 ชุด
3. คีม จำนวน 1 อัน		3. น็อต จำนวน 1 ชุด
4. ไขควง จำนวน 1 อัน		4. สกรู จำนวน 1 ชุด
		5. พุกเหล็ก, ตะกั่ว จำนวน 1 ชุด



10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่

1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลวิธีแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)

11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้รับการฝึก
3. คู่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 9

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น		รหัสโมดูลการฝึก 09217320		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายผลกระทบจากการที่น้ำมันเจือปนในสารทำความเย็นได้ 2. อธิบายผลกระทบจากการที่มีความชื้น หรือแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นเจือปน ในสารทำความเย็นได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ สามารถอธิบายผลกระทบจากการที่น้ำมัน และความชื้นเจือปน ในสารทำความเย็น หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่ เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 8 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายผลกระทบ จากการที่น้ำมันเจือปน ในสารทำความเย็นได้ 2. อธิบายผลกระทบ จากการที่มีความชื้น หรือแก๊ส ที่ไม่สามารถควบแน่นเจือปน ในสารทำความเย็นได้	หัวข้อที่ 1 : ผลกระทบของสารเจือปน ในสารทำความเย็น	1:15	-	1:15	



รวมทั้งสิ้น	1:15	-	1:15
-------------	------	---	------



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203
2. ชื่อโมดูลการฝึก	ผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น	รหัสโมดูลการฝึก 09217320
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น	รหัสวิชา 0921732001
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายผลกระทบจากการที่น้ำมันเจือปนในสารทำความเย็นได้ 2. อธิบายผลกระทบจากการที่มีความชื้น หรือแก๊สที่ไม่สามารถควบแน่นเจือปน ในสารทำความเย็นได้	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ผลกระทบจากการที่น้ำมันเจือปน 2. ผลกระทบจากการที่มีความชื้นเจือปน	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217320)	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ
-		-
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง 1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 10

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่าล้างไฟฟ้า ของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้		รหัสโมดูลการฝึก 09217321		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 2. อธิบายและคำนวณหาค่าล้างไฟฟ้าของมอเตอร์ได้ 3. อธิบายและคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ได้ 4. อธิบายและคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่าล้างไฟฟ้า ความเร็วรอบของมอเตอร์และค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศหรือ ผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 9 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายการประหยัด พลังงานไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 1 : การประหยัดพลังงานไฟฟ้า	0:30	-	0:30	
2. อธิบายและคำนวณ หาค่าล้างไฟฟ้าของมอเตอร์ได้	หัวข้อที่ 2 : การคำนวณเกี่ยวกับการทำงานของ มอเตอร์	0:45	-	0:45	
3. อธิบายและคำนวณ					



หาความเร็วรอบ ของมอเตอร์ได้				
4. อธิบายและคำนวณค่าใช้จ่าย ค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศได้	หัวข้อที่ 3 : การคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ เครื่องปรับอากาศ	0:30	-	0:30
รวมทั้งสิ้น		1:45	-	1:45



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อ 모듈การฝึก	การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า ของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้	รหัสโมดูลการฝึก 09217321	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การประหยัดพลังงานไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921732101	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การประหยัดพลังงานไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217321)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้		
	2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก		
	2. คู่มือผู้รับการฝึก		
	3. คู่มือการประเมิน		
	4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า ของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้	รหัสโมดูลการฝึก 09217321	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การคำนวณเกี่ยวกับการทำงานของมอเตอร์	รหัสวิชา 0921732102	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ปฏิบัติ 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายและคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ได้ 2. อธิบายและคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การคำนวณกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า 2. การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์		
7. วิธีการฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217321)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง 1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้า ของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้	รหัสโมดูลการฝึก 09217321	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : การคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921732103	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ปฏิบัติ 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายและคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปรับอากาศ		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217321)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ การคำนวณค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้		
	2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก		
	2. คู่มือผู้รับการฝึก		
	3. คู่มือการประเมิน		
	4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

โมดูลการฝึกที่ 11

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		รหัสหลักสูตร 0920164170203		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักความปลอดภัยในการทำงาน		รหัสโมดูลการฝึก 09217322		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 5 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้ 2. อธิบายวิธีการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดิน เครื่องปรับอากาศได้ 3. ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้ 4. อธิบายการเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐาน การติดตั้งได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า วิธีการตั้งค่า อุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศการเลือก ขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้งได้ หรือผ่าน การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง จากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านระดับ 2 มาแล้ว 3. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 10 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายวิธีการเลือกอุปกรณ์ ป้องกันทางไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 1 : การเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	0:30	-	0:30	



2. อธิบายวิธีการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้	หัวข้อที่ 2 : การตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้า	0:30	4:00	4:30
3. ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้				
4. อธิบายการเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้งได้	หัวข้อที่ 3 : การเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้ง	0:30	-	0:30
รวมทั้งสิ้น		1:30	4:00	5:30



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักความปลอดภัยในการทำงาน	รหัสโมดูลการฝึก 09217322	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921732201	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การเลือกอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217322)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
-		-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่			
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลหลักความปลอดภัยในการทำงาน			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3			



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักความปลอดภัยในการทำงาน	รหัสโมดูลการฝึก 09217322
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921732202
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้ 2. ตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้าก่อนเริ่มเดินเครื่องปรับอากาศได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217322) 2. ฝึกปฏิบัติงาน	
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : 1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing) 2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)	
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)		
เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
1. เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว 2. ฟิวส์ จำนวน 1 ตัว 3. เซฟตี้สวิตช์ จำนวน 1 ตัว 4. โหลดเซ็นเตอร์ จำนวน 1 ตัว 5. สวิตซ์ทิกซิโน จำนวน 1 ตัว 6. อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรดิน จำนวน 1 ตัว 7. รีเลย์ป้องกันทางไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลหลักความปลอดภัยในการทำงาน 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		



11. เอกสารประกอบการฝึก คุ่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

1. คุ่มือครูฝึก
2. คุ่มือผู้รับการฝึก
3. คุ่มือการประเมิน
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3	รหัสหลักสูตร 0920164170203	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักความปลอดภัยในการทำงาน	รหัสโมดูลการฝึก 09217322	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : การเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้า ควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้ง	รหัสวิชา 0921732203	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายการเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้งได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การเลือกขนาดสายไฟฟ้ากำลัง 2. การเลือกขนาดสายไฟฟ้าควบคุม		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217322)		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎี วิธีประเมิน : สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
	เครื่องมือและอุปกรณ์	วัสดุ	
	-	-	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลหลักความปลอดภัยในการทำงาน 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 3		



คณะผู้จัดทำโครงการ

คณะผู้บริหาร

- | | | |
|---------------------------|--------------|---|
| 1. นายสุทธิ | สุโกศล | อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน |
| 2. นางถวิล | เพ็ญเพียรสิน | รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน |
| 3. นายธวัช | เบญจาทิกุล | รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน |
| 4. นายสุรพล | พลอยสุข | รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน |
| 5. ว่าที่ร้อยตรี สมศักดิ์ | พรหมดำ | ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก |
| 6. นางเพ็ญประภา | ศิริรัตน์ | ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาระบบการฝึก |
| 7. นายวัชรพงษ์ | मुखเชิด | ผู้อำนวยการสำนักงานรับรองความรู้ความสามารถ |

คณะที่ปรึกษาโครงการ

- | | | |
|--------------------|------------------|--|
| 1. ผศ. ดร. มนต์รี | คำเงิน | ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. รศ. ดร. วิสุทธิ | สุนทรกนกพงศ์ | ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. ผศ. สันติ | ตันตระกุล | ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 4. นายสุระชัย | พิมพ์สาลี | ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 5. นายวินัย | ใจกล้า | ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 6. นายวรวิษ | กำภู ญ อยุธยา | สำนักบริหารงานวิจัยและนวัตกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 7. นายมนตรี | ประชารัตน์ | แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี |
| 8. นายธเนศ | วงศ์พัฒนานุรักษ์ | แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี |
| 9. นายณัฐวุฒิ | เสรีธรรม | แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี |
| 10. นายหาญยงค์ | ทอสุขสิริ | แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร |
| 11. นายสวัสดิ์ | บุญเถื่อน | แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร |



สงวนลิขสิทธิ์

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ถนนมิตรไมตรี ดินแดง กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2245-1707 www.dsd.go.th