



หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือตามความสามารถ  
หลักสูตรและโมดูลการฝึก



สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้าน  
และการพาณิชย์ขนาดเล็ก  
รหัสหลักสูตร 0920164170202

ระดับ

2



# หลักสูตรและโมดูลการฝึก

สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้าน  
และการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2

รหัสหลักสูตร 0920164170202



## คำนำ

เอกสารหลักสูตรและโมดูลการฝึก สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2 รหัสหลักสูตร 0920164170202 นี้ ได้พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาระบบฝึกและชุดการฝึกตามความสามารถ เพื่อการพัฒนาฝีมือแรงงาน (Competency Based Workforce Skill Training System) พ.ศ. 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นระบบการฝึกอบรมตามความสามารถ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2 เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของกำลังแรงงานและตลาดแรงงานได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และเพื่อรองรับระบบการรับรองมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติและระบบการรับรองความรู้ความสามารถในอนาคต อีกทั้งเพื่อส่งมอบระบบการฝึกอบรมนี้ให้แก่กำลังแรงงานกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่ของขอบเขตของการให้บริการและจำนวนผู้รับบริการ

ระบบการฝึกอบรมตามความสามารถเป็นระบบการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถฝึกฝนเรียนรู้ได้ตามพื้นฐานความสามารถของตนในเวลาที่มีความสะดวก โดยเน้นในเรื่องของการส่งมอบการฝึกอบรมที่หลากหลายไปให้แก่ ผู้รับการฝึกอบรม และต้องการให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกปฏิบัติจะดำเนินการในรูปแบบ Learning by Doing และเน้นผลลัพธ์การฝึกอบรมในการที่ทำให้ผู้รับการฝึกอบรมมีความสามารถในการปฏิบัติงานตามตลาดแรงงานต้องการ โดยยึดความสามารถของผู้รับการฝึกเป็นหลัก การฝึกอบรมในระบบดังกล่าว จึงเป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่สามารถรองรับการพัฒนาบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการฝึกตามความสามารถ (Competency Based Curriculum : CBC) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์งานอาชีพ (Job Analysis) ในแต่ละสาขาอาชีพ จะถูกกำหนดเป็นรายการความสามารถหรือสมรรถนะ (Competency) ที่ผู้รับการฝึกอบรมจำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและภาคอุตสาหกรรม 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 สามารถเข้าถึงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาตนเองได้อย่างสะดวก และได้รับประโยชน์อย่างทั่วถึงมากยิ่งขึ้น



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
มาตรฐานความสามารถ	1
ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร	4
ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก และส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา	
โมดูลการฝึกที่ 1 09217206 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบ และวงจรทางไฟฟ้า	14
โมดูลการฝึกที่ 2 09217207 วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส อุปกรณ์ และ หลักการการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	17
โมดูลการฝึกที่ 3 09217306 งานท่อและงานเชื่อม	28
โมดูลการฝึกที่ 4 09217208 หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟสและ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว	34
โมดูลการฝึกที่ 5 09217307 การเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม	39
โมดูลการฝึกที่ 6 09217308 วิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ	41
โมดูลการฝึกที่ 7 09217309 หลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ	46
โมดูลการฝึกที่ 8 09217310 วิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อม บำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็น อย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็น เพื่อป้องกันความชื้น	51
โมดูลการฝึกที่ 9 09217311 การทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	55
โมดูลการฝึกที่ 10 09217312 การตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ	58
โมดูลการฝึกที่ 11 09217313 การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	61
คณะผู้จัดทำโครงการ	69



มาตรฐานความสามารถ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
1. อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า อ่านแบบ และวงจรทางไฟฟ้า	1. อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า 2. อธิบายแบบและวงจรทางไฟฟ้า
2. อธิบายวงจรไฟฟ้าใน เครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของ ระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ใน เครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ 2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ 3. อธิบายวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส 4. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส 5. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า ในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 6. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 7. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบ สารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 8. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็น ในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส
3. ปฏิบัติงานต่อและงานเชื่อม	1. อธิบายวิธีการตัด การต่อ การขยาย การบานแฟลร์ และการตัดต่อ 2. ตัด ต่อ ขยาย บานแฟลร์ และตัดต่อ 3. อธิบายวิธีการเชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และ การเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจน 4. เชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และเชื่อมต่อ ผ่านแก๊สไนโตรเจน
4. อธิบายหลักการทำงานของ มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) และการต่อมอเตอร์หลาย ความเร็ว	1. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) 2. อธิบายวิธีการต่อมอเตอร์หลายความเร็ว 3. ต่อมอเตอร์หลายความเร็ว



มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ	
สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
5. อธิบายวิธีการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม	- อธิบายวิธีการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม
6. ประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ถูกต้อง</li><li>2. เดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบ</li><li>3. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้สารทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์</li><li>4. เดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้สารทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์</li><li>5. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อเฉลี่ยสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป</li><li>6. เดินท่อเพื่อเฉลี่ยสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป</li><li>7. อธิบายวิธีการเลือกหรือเปลี่ยนขนาด และความยาวของ แคปิลลารีทิวป์</li></ol>
7. อธิบายหลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายวิธีส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์</li><li>2. ส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์</li><li>3. อธิบายชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์</li></ol>
8. อธิบายการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายวิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็น</li><li>2. อธิบายวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น</li></ol>



มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	
หน่วยความสามารถ	ความสามารถย่อย (งานย่อย)
9. ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	1. อธิบายวิธีการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น 2. ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น
10. ตรวจสอบการทำงาน เครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ	1. อธิบายวิธีการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ
11. วิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายวิธีการแก้ไขระบบสารทำความเย็น 2. อธิบายวิธีการแก้ไขระบบไฟฟ้าภายในเครื่องปรับอากาศ 3. อธิบายวิธีการปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงาน อุปกรณ์ควบคุมความดัน 4. ปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดัน 5. อธิบายวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปพิลลารีทิวป์ 6. วิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปพิลลารีทิวป์



### ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร

<b>1. หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ</b>	<b>ชื่อหลักสูตร :</b> สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	<b>รหัสหลักสูตร</b> 0920164170202	
<b>2. ระยะเวลาการฝึกอบรม</b>	รวม 72 ชั่วโมง	ทฤษฎี 20 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 52 ชั่วโมง
<b>3. ขอบเขตของหลักสูตร</b> หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึกในสาขาช่างเครื่องปรับอากาศภายในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทัศนคติตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2 ดังนี้			
<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบ และวงจรทางไฟฟ้า</li><li>3.2 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ</li><li>3.3 มีความรู้ความสามารถในการตัด ปรับแต่ง ขยาย บาน ดัด และเชื่อมต่อ</li><li>3.4 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส 3 เฟส และการต่อมอเตอร์หลายความเร็ว</li><li>3.5 มีความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม</li><li>3.6 มีความรู้ความสามารถในการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ</li><li>3.7 มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับหลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ</li><li>3.8 มีความรู้เกี่ยวกับการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาว์น หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น</li><li>3.9 มีความรู้ความสามารถในการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น</li><li>3.10 มีความรู้ความสามารถในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ</li><li>3.11 มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ</li></ul>			
<b>4. คุณสมบัติผู้สมัครเข้ารับการฝึก</b>	ตามระเบียบกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ว่าด้วยการฝึกยกระดับฝีมือ พ.ศ. 2547 หมวด 1 คุณสมบัติของผู้สมัคร ดังนี้		
	<ul style="list-style-type: none"><li>1. ผู้เข้ารับการฝึกต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์</li><li>2. มีประสบการณ์อย่างน้อย 1 ปี ในสาขาที่จะฝึกอบรม หรือ</li><li>3. อยู่ในระหว่างการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีสุดท้ายในสาขาที่จะฝึกอบรม โดยมีหนังสือรับรองจากสถานศึกษา หรือจบการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสาขาที่จะฝึกอบรม หรือ</li><li>4. ผ่านการฝึกอบรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง</li></ul>		





		5. ต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1		
5. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร				
หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า อ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า	(09217206) สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบและ วงจรทางไฟฟ้า	1. อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้ 2. อธิบายแบบและวงจรทางไฟฟ้าได้	2:00	-
อธิบายวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	(09217207) วงจรไฟฟ้าใน เครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการ ทำงานของระบบ ควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ ในเครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ได้ 2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ได้ 3. อธิบายวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟสได้ 4. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส ได้ 5. อธิบายหน้าที่และหลักการการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้ 6. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้ 7. อธิบายหน้าที่และหลักการการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้ 8. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้	2:45	16:00



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
ปฏิบัติงานท่อและงานเชื่อม	(09217306) งานท่อและงานเชื่อม	1. อธิบายวิธีการตัด การต่อ การขยาย การบานแฟลร์ และการตัดท่อได้ 2. ตัด ต่อ ขยาย บานแฟลร์ และตัดท่อได้ 3. อธิบายวิธีการเชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และการเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้ 4. เชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้	2:00	7:30
อธิบายหลักการ ทำงานของมอเตอร์ ไฟฟ้า 1 เฟส 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) และการต่อมอเตอร์ หลายความเร็ว	(09217208) หลักการทำงานของ มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์ หลายความเร็ว	1. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) ได้ 2. อธิบายวิธีการต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้ 3. ต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้	2:15	3:30
อธิบายวิธีการ เลือกใช้ชนิดและ ขนาดของ คอมเพรสเซอร์ ได้อย่างเหมาะสม	(09217307) การเลือกใช้ชนิดและ ขนาดของ คอมเพรสเซอร์ ได้อย่างเหมาะสม	- อธิบายวิธีการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม	1:00	-
ประกอบติดตั้ง ระบบท่อสารทำ ความเย็นที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ	(09217308) วิธีการประกอบ ติดตั้งระบบท่อ สารทำความเย็นที่ใช้ ในเครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ถูกต้อง 2. เดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ 3. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้สารทำความเย็นไหลเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้	2:00	6:00



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
		<p>4. เดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อ่างทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>5. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อเคลื่อนย้ายสารทำความเย็นให้แห้งทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปได้</p> <p>6. เดินท่อเพื่อเคลื่อนย้ายสารทำความเย็นให้แห้งทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปได้</p> <p>7. อธิบายวิธีการเลือกหรือเปลี่ยนขนาด และความยาวของแคปปีลารีที่วูปได้</p>		
อธิบายหลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ	(09217309) หลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ	<p>1. อธิบายวิธีส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>2. ส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้</p> <p>3. อธิบายชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ได้</p>	2:00	3:30
อธิบายการจัดเก็บสารทำความเย็นเพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวนหรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น	(09217310) วิธีการจัดเก็บสารทำความเย็นเพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวนหรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น	<p>1. อธิบายวิธีการจัดเก็บสารทำความเย็นเพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นได้</p> <p>2. อธิบายวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้นได้</p>	1:30	-



หน่วย ความสามารถ	ชื่อโมดูลการฝึก	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระยะเวลา (ชั่วโมง : นาที)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	(09217311) การทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	1. อธิบายวิธีการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น 2. ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	0:45	3:30
ตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ	(09217312) การตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ	1. อธิบายวิธีการตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้ 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้	1:30	4:00
วิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	(09217313) การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	1. อธิบายวิธีการแก้ไขระบบสารทำความเย็นได้ 2. อธิบายวิธีการแก้ไขระบบไฟฟ้าภายในเครื่องปรับอากาศได้ 3. อธิบายวิธีการปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดันได้ 4. ปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดันได้ 5. อธิบายวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลารีทิวป์ ได้ 6. วิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลารีทิวป์ได้	2:15	8:00
<b>รวมทั้งสิ้น</b>			20:00	52:00
			72:00	
<b>6. วิธีการประเมินผล</b>	เป็นการทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติของผู้รับการฝึก เพื่อประเมินความรู้ ความสามารถตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทดสอบภาคทฤษฎี ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70</li> <li>2. ทดสอบภาคปฏิบัติ ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70</li> </ol>			
	วิธีประเมิน			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)</li> <li>2. สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)</li> </ol>			



7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก 2. ฝึกปฏิบัติงาน
8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน	
8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	จำนวน/คน
1. Phase Protection	1 ตัว
2. กระจกตวงน้ำมันหล่อลื่น	1 อัน
3. กระจกอัดน้ำยา	1 อัน
4. เกจแมนิโฟลด์	5 ชุด
5. ขาแขวนยึดคอยล์เย็น	1 ชุด
6. ไชควงแฉก	9 ตัว
7. ไชควงเช็คไฟ	2 ตัว
8. ไชควงแบน	9 ตัว
9. คลิปแอมป์	2 เครื่อง
10. ค้อน	3 ตัว
11. คอนเดนซิงยูนิตเครื่องปรับอากาศ ชนิด 3 เฟส	1 ตัว
12. คัตเตอร์ตัดท่อ	2 อัน
13. คีมช่างไฟฟ้า	5 ตัว
14. คีมตัด	5 ตัว
15. คีมปอกสาย	1 ตัว
16. คีมลีด	1 ตัว
17. เครื่องปรับอากาศ 48,000 BTU (3 Phase)	2 เครื่อง
18. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48,000 BTU	1 เครื่อง
19. เครื่องปรับอากาศ มีอาการเสียอันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของเอ็กซ์แพนชันวาล์วหรือแคปทิว	1 ตัว
20. เครื่องปรับอากาศ	3 ชุด
21. เครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส (มี LPS และ HPS)	1 ตัว
22. เครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์	1 ตัว
23. แคลมป์ป้อนมิเตอร์	1 ตัว
24. ชุดขยายท่อ	2 ชุด
25. ชุดเครื่องมืองานท่อ (ตัด ดัด บาน ขยาย ลบคม ชุดเชื่อม)	2 ชุด
26. ชุดเครื่องมือช่างเครื่องปรับอากาศ (เกจแมนิโฟลด์ ถังน้ำยาสารทำความเย็น )	1ชุด



27. ชุดเครื่องมือช่างไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์ คลิปแอมป์ ไชควง คีมช่างไฟฟ้า ฯลฯ ปีม สูญญากาศ ฯลฯ)	1 ชุด
28. ชุดเชื่อมแก๊ส	5 ชุด
29. ชุดดอกสว่านเจาะเหล็ก	1 ชุด
30. ชุดบานเฟลร์	2 ชุด
31. ชุดประแจปากตาย	1 ชุด
32. ชุดประแจปากตาย	1 ตัว
33. ชุดฝึกมอเตอร์ดาร์เลนเดอร์แบบ 2 ความเร็ว	1 ตัว
34. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส 20 แอมป์	1 ตัว
35. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3P 20 A	1 ตัว
36. เซอร์วิสวาล์วพร้อมไส้ศร	2 ชุด
37. เซอร์วิสวาล์วพร้อมวาล์วลูกศร	2 ชุด
38. ไตเออร์	1 เครื่อง
39. ตลับเมตร	2 อัน
40. ตะไบสามเหลี่ยม	2 ตัว
41. ตู้ควบคุมมอเตอร์ เบอร์ 3	1 ใบ
42. ถังน้ำยา R-22	4 ถัง
43. ถังไนโตรเจน	1 ถัง
44. ที่จับท่อ	1 ตัว
45. ที่จุดไฟ	1 ชุด
46. เทอร์มินอล	2 ชุด
47. ไนโตรเจนพร้อมเกจเรกูเลเตอร์	1 ชุด
48. ปีกเกอร์หรือกระตักใส่น้ำแข็ง	1 ชุด
49. เบนเดอร์ตัดท่อขนาด 1/2 นิ้ว	1 ตัว
50. ประแจปากตาย	1 ชุด
51. ประแจเลื่อน 8 นิ้ว	1 ตัว
52. ประแจเลื่อน	2 ตัว
53. ประแจเลื่อนขนาด 6 นิ้ว	2 ตัว
54. ปีมสูญญากาศ	2 เครื่อง
55. ปากกาจับชิ้นงาน	1 ชุด
56. พุกตะกั่ว เบอร์ 3/8 นิ้ว	1 ชุด
57. พุกพลาสติก เบอร์ 10	1 ชุด



58. พิวส์พร้อมฐาน	4 ชุด
59. แฟร์นิต ยูเนียน 1/2 นิ้ว	1 ชุด
60. แฟร์นิต ยูเนียน 3/8 นิ้ว	1 ชุด
61. แฟร์นิต ขนาด 1/2 นิ้ว	1 อัน
62. มัลติมิเตอร์	6 ตัว
63. แมคเนติกคอนแทคเตอร์	1 ตัว
64. ยูเนียน ขนาด 1/2 นิ้ว	1 อัน
65. รีโมเมอร์	2 ตัว
66. เลื่อยตัดเหล็ก	1 ชุด
67. สว่านไฟฟ้า	1 ตัว
68. เอ็กซ์แพนชันวาล์ว	2 ตัว
69. โอเวอร์โวลติลลีส	1 ตัว
70. โฮลซอ	1 ตัว
<b>8.2 วัสดุที่ใช้ในการฝึกและการประเมิน</b>	<b>จำนวน/คน</b>
1. แคลปทิว	1 ม้วน
2. แคลปทิวป์ ความยาว 3 เซนติเมตร	2 เส้น
3. แจ็ค สายเสียบชุดฝึก	1 ชุด
4. ฉนวนหุ้มท่อ	2 เส้น
5. ดอกสว่านเจาะปูน	1 ชุด
6. ดินสอ/ปากกา	1 แท่ง
7. ท่อแคลปทิว ยาว 3 เซนติเมตร	1 เส้น
8. ท่อทองแดง ขนาด 1/2 นิ้ว ความยาว 40 เซนติเมตร	1 เส้น
9. ท่อทองแดงขนาด 1/2 นิ้ว ความยาว 6 เซนติเมตร	6 เส้น
10. ท่อทองแดงขนาด 3/8 นิ้ว ความยาว 6 เซนติเมตร	6 เส้น
11. เทปพันท่อ	2 ม้วน
12. เทปพันสายไฟ	3 ม้วน
13. น้ำมันหล่อลื่น	1 แกลลอน
14. น้ำยาประสาน	1 อัน
15. น้ำยาล้างระบบ F-11	1 ถัง
16. น้ำสบู่	
17. รางเดินสาย	1 เส้น
18. ลวดเชื่อมเงิน	4 เส้น



19. ลวดเชื่อมทองเหลือง	จำนวน 1 เส้น	1 เส้น
20. สกรู เบอร์ 3/8 นิ้ว	จำนวน 1 ชุด	1 ชุด
21. สกรูเกลียวปล่อย เบอร์ 10	จำนวน 1 ชุด	1 ชุด
22. สวิตช์กดติด ปล่อยดับ	จำนวน 2 ตัว	2 ตัว
23. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร		1 เส้น
24. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 1 เมตร		1 เส้น
25. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร		1 เส้น
26. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า ความยาว 3 เมตร		1 เส้น
27. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า ความยาว 5 เมตร		1 เส้น
28. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 1 เมตร		1 เส้น
29. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 10 เมตร		1 เส้น
30. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 5 เมตร		1 เส้น
31. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 1 เมตร		1 เส้น
32. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 10 เมตร		1 เส้น
33. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 5 เมตร		1 เส้น
34. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 1 เมตร		1 เส้น
35. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร		1 เส้น
36. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 5 เมตร		1 เส้น
37. หลอดแสดงผล		2 หลอด
38. ทางแบบเสียบตรง ตัวเมีย ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า		10 ตัว
39. ทางปลาแฉก ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง		80 ตัว
40. ทางปลาแฉก ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง		15 ตัว
41. ทางปลาแฉก ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า		30 ตัว
42. ทางเสียบตรงตัวเมีย ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า		15 ตัว
<b>8.3 สื่อการฝึก ชุดการฝึกและเอกสารประกอบการฝึกและการประเมิน</b>		<b>จำนวน/คน</b>
1. คู่มือครูฝึก		1 เล่ม
2. คู่มือผู้รับการฝึก		1 เล่ม
3. คู่มือการประเมิน		1 เล่ม
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		1 ชุด
<b>9. คุณสมบัติของครูฝึก/วิทยากร</b>		
ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยครูฝึกจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือวิทยากรจากภายนอก ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้		





1. ผ่านการคัดเลือกตามข้อกำหนดของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรเตรียมความพร้อมการเป็นวิทยากรระบบการฝึกตามความสามารถ
3. มีความรู้ ความสามารถในสาขาอาชีพที่จะฝึกอบรม



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 1

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า		รหัสโมดูลการฝึก 09217206		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 2 ชั่วโมง	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้ 2. อธิบายแบบและวงจรทางไฟฟ้าได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าแบบและวงจรทางไฟฟ้า หรือผ่านการ ฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในระดับ 1 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 1 : สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	1:00	-	1:00	
2. อธิบายแบบและ วงจรทางไฟฟ้าได้	หัวข้อที่ 2 : การอ่านแบบและวงจรไฟฟ้า	1:00	-	1:00	
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>2:00</b>	<b>-</b>	<b>2:00</b>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า	รหัสโมดูลการฝึก 09217206	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921720601	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217206)		
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 และชุดฝึกโมดูลสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2			



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า	รหัสโมดูลการฝึก 09217206
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การอ่านแบบและวงจรไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921720602
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายแบบและวงจรทางไฟฟ้าได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การอ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217206)	
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 และชุดฝึกโมดูลสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบและวงจรทางไฟฟ้า 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 2

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217207	
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 18 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง 45 นาที	ปฏิบัติ 16 ชั่วโมง
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"><li>อธิบายระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ได้</li><li>ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ได้</li><li>อธิบายวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟสได้</li><li>ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟสได้</li><li>อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า ในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้</li><li>ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้</li><li>อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็น ในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้</li><li>ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้</li></ol>		
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"><li>มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแบบ 3 และปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า 3 เฟสหรือ ผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li><li>ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูลที่ 1 มาแล้ว</li></ol>		
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้		



ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และ แบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ ได้ 2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ ได้	หัวข้อที่ 1 : ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส	0:45	4:00	4:45
3. อธิบายวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟสได้ 4. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟสได้	หัวข้อที่ 2 : วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ	0:30	4:00	4:30
5. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้ 6. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้	หัวข้อที่ 3 : อุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ	0:45	4:00	4:45
7. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้	หัวข้อที่ 4 : อุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ	0:45	4:00	4:45



8. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ ป้องกันในระบบ สารทำความเย็นใน เครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟสได้				
รวมทั้งสิ้น		2:45	16:00	18:45



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และ หลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217207
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส	รหัสวิชา 0921720701
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และ แบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ ได้ 2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย และ แบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย 2. ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217207) 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. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว		1. ตู้ควบคุมมอเตอร์ เบอร์ 3 จำนวน 1 ใบ
2. ไชควงเช็คไฟ จำนวน 1 ตัว		2. เทอร์มินอล จำนวน 1 ชุด
3. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว		3. ฟิวส์พร้อมฐาน จำนวน 4 ชุด
4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว		4. แมคเนติกคอนแทคเตอร์ จำนวน 1 ตัว
5. คีมตัด จำนวน 1 ตัว		5. รางเดินสาย จำนวน 1 เส้น
6. คีมปอกสาย จำนวน 1 ตัว		6. สวิตช์กดติด ปลั๊กดัด จำนวน 2 ตัว





<p>7. คีมย้ำหางปลา จำนวน 1 ตัว</p> <p>8. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว</p>	<p>7. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>8. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า ความยาว 3 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>9. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>10. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>11. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>12. หลอดแสดงผล จำนวน 2 หลอด</p> <p>13. หางปลาแฉก ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง จำนวน 50 ตัว</p> <p>14. หางปลาแฉก ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า จำนวน 30 ตัว</p> <p>15. โอเวอร์โวลต์รีเลย์ จำนวน 1 ตัว</p>
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <p>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ</p> <p>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</p>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <p>1. คู่มือครูฝึก</p> <p>2. คู่มือผู้รับการฝึก</p> <p>3. คู่มือการประเมิน</p> <p>4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2</p>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และ หลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217207
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921720702
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟสได้ 2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟสได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217207) 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. ไขควงแฉก จำนวน 1 ตัว		1. เทปพันสายไฟ จำนวน 1 เส้น
2. ไขควงแบน จำนวน 1 ตัว		2. เทอร์มินอล จำนวน 1 ชุด
3. คีมตัด จำนวน 1 ตัว		3. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น
4. คีมย้ำหางปลา จำนวน 1 ตัว		4. สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า ความ ยาว 5 เมตร จำนวน 1 เส้น
5. เครื่องปรับอากาศ 48,000 BTU (3 Phase) จำนวน 1 เครื่อง		5. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความ ยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น
6. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว		



	<ol style="list-style-type: none"><li>6. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น</li><li>7. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 10 เมตร จำนวน 1 เส้น</li><li>8. ทางปลาแฉก ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง จำนวน 20 ตัว</li><li>9. ทางปลาแฉก ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง จำนวน 15 ตัว</li><li>10. ทางเสียบตรงตัวเมีย ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า จำนวน 15 ตัว</li></ol>
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ</li><li>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</li></ol>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. คู่มือครูฝึก</li><li>2. คู่มือผู้รับการฝึก</li><li>3. คู่มือการประเมิน</li><li>4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2</li></ol>	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และ หลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ		รหัสโมดูลการฝึก 09217207
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : อุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าใน เครื่องปรับอากาศ		รหัสวิชา 0921720703
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าใน เครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้</li> <li>ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้</li> </ol>		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ป้องกันเฟส</li> </ul>		
7. วิธีการฝึกอบรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217207)</li> <li>ฝึกปฏิบัติงาน</li> </ol>		
8. วิธีการประเมินผล	ทดสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ วิธีประเมิน : <ol style="list-style-type: none"> <li>สอบข้อเขียน (Written Testing) หรือสอบออนไลน์ (Online Testing)</li> <li>สอบปฏิบัติงาน (Practical Skills Testing)</li> </ol>		
9. เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการฝึก (ต่อจำนวนผู้รับการฝึก 1 คน)			
เครื่องมือและอุปกรณ์		วัสดุ	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Phase Protection จำนวน 1 ตัว</li> <li>ไขควงแฉก จำนวน 1 ตัว</li> <li>ไขควงเซ็คไฟ จำนวน 1 ตัว</li> <li>ไขควงแบน จำนวน 1 ตัว</li> <li>คอนเดนซิ่งยูนิตเครื่องปรับอากาศ ชนิด 3 เฟส จำนวน 1 ตัว</li> <li>คีมตัด จำนวน 1 ตัว</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>เทปพันสายไฟ จำนวน 1 ม้วน</li> <li>สายไฟ IEC 02 ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 เส้น</li> <li>สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีดำ ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 เส้น</li> <li>สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีเทา ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 เส้น</li> </ol>	



<p>7. คีมย้ำหางปลา จำนวน 1 ตัว</p> <p>8. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 เฟส 20 แอมป์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>9. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว</p>	<p>5. สายไฟ IEC 02 ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีน้ำตาล ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 เส้น</p> <p>6. หางแบบเสียบตรง ตัวเมีย ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สีฟ้า จำนวน 10 ตัว</p> <p>7. หางปลาแฉก ขนาด 1.5 ตารางมิลลิเมตร สีแดง จำนวน 10 ตัว</p>
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <p>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ</p> <p>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</p>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <p>1. คู่มือครูฝึก</p> <p>2. คู่มือผู้รับการฝึก</p> <p>3. คู่มือการประเมิน</p> <p>4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2</p>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และ หลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217207
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 4 : อุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็น ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921720704
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายหน้าที่และหลักการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็น ในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้ 2. ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันในระบบสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - อุปกรณ์ควบคุมแรงดัน	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217207) 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. เกจแมนิโพลด์ จำนวน 1 ชุด 2. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว 3. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว 4. คลิปแอมป์ จำนวน 1 ตัว 5. เครื่องปรับอากาศระบบ 3 เฟส (มี LPS และ HPS) จำนวน 1 ตัว 6. ประแจเลื่อนขนาด 6 นิ้ว จำนวน 1 ตัว		1. เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เครื่อง 2. Phase Protection จำนวน 1 เครื่อง 3. High low pressure จำนวน 1 เครื่อง



7. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว	
<b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบ 3 เฟส อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ	
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
<b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b>	
1. คู่มือครูฝึก	
2. คู่มือผู้รับการฝึก	
3. คู่มือการประเมิน	
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 3

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	งานท่อและงานเชื่อม		รหัสโมดูลการฝึก 09217306		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 9 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 7 ชั่วโมง 30 นาที		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการตัด การต่อ การขยาย การบานแฟลร์ และการตัดท่อได้ 2. ตัด ต่อ ขยาย บานแฟลร์ และตัดท่อได้ 3. อธิบายวิธีการเชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และการเชื่อมต่อ ผ่านแก๊สไนโตรเจนได้ 4. เชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ และปฏิบัติงานในการ ตัดท่อ ปรับแต่งท่อ ขยายท่อ บานท่อ ตัดท่อ งานเชื่อมท่อ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจาก หน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูลที่ 2 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายวิธีการตัด การต่อ การขยาย การบานแฟลร์ และ การตัดท่อได้ 2. ตัด ต่อ ขยาย บานแฟลร์ และ ตัดท่อได้	หัวข้อที่ 1 : งานท่อ	1:15	4:00	5:15	





3. อธิบายวิธีการเชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และการเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้	หัวข้อที่ 2 : งานเชื่อม	0:45	3:30	4:15
4. เชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้				
รวมทั้งสิ้น		2:00	7:30	9:30



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	งานท่อและงานเชื่อม	รหัสโมดูลการฝึก 09217306	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : งานท่อ	รหัสวิชา 0921730601	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 5 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการตัด การต่อ การขยาย การบานแฟลร์ และการตัดท่อได้ 2. ตัด ต่อ ขยาย บานแฟลร์ และตัดท่อได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การตัดท่อ 2. การต่อท่อ 3. การขยายท่อ 4. การบานแฟลร์ 5. การตัดท่อ		
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217306) 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. ค้อน จำนวน 1 ตัว 2. คัตเตอร์ตัดท่อ จำนวน 1 ตัว 3. ชุดขยายท่อ จำนวน 1 ชุด 4. ชุดบานแฟลร์ จำนวน 1 ชุด 5. ตลับเมตร จำนวน 1 ชุด		1. ท่อแคบที่ว ยาว 3 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น 2. ท่อทองแดง ขนาด 1/2 นิ้ว ความยาว 40 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น 3. แฟลร์นัต ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 อัน 4. ยูเนียน ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 อัน	



6. ตะไบสามเหลี่ยม จำนวน 1 ตัว	
7. เบนเดอร์ตัดท่อขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	
8. ริมเมอร์ จำนวน 1 ตัว	
<b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลงานท่อและงานเชื่อม	
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
<b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b>	
1. คู่มือครูฝึก	
2. คู่มือผู้รับการฝึก	
3. คู่มือการประเมิน	
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	งานท่อและงานเชื่อม	รหัสโมดูลการฝึก 09217306	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : งานเชื่อม	รหัสวิชา 0921730602	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการเชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และการเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้ 2. เชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง และเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจนได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การเชื่อมแก๊สระหว่างท่อทองแดงกับท่อทองเหลือง 2. การเชื่อมต่อผ่านแก๊สไนโตรเจน		
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217306) 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. ค้อน จำนวน 1 ตัว 2. คัตเตอร์ตัดท่อ จำนวน 1 อัน 3. ปากกาจับชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด 4. ชุดเชื่อมแก๊ส จำนวน 1 ชุด 5. ตลับเมตร จำนวน 1 ชุด 6. ตะไบสามเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด 7. ที่จับท่อ จำนวน 1 ตัว		1. ลวดเชื่อมเงิน จำนวน 1 อัน 2. ลวดเชื่อมทองเหลือง จำนวน 1 เส้น 3. แคปทีวี่บ ความยาว 3 เซนติเมตร จำนวน 2 เส้น 4. น้ำยาประสาน จำนวน 1 อัน 5. เซอร์วิสวาล์วพร้อมวาล์วลูกศร จำนวน 2 ชุด 6. ท่อทองแดงขนาด 1/2 นิ้ว ความยาว 6 เซนติเมตร จำนวน 6 เส้น	



<p>8. ไนโตรเจนพร้อมเกจเรกูเลเตอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>9. รีโมเตอร์ จำนวน 1 ตัว</p> <p>10. เลื่อยตัดเหล็ก จำนวน 1 ชุด</p>	<p>7. ท่อทองแดงขนาด 3/8 นิ้ว ความยาว 6 เซนติเมตร จำนวน 6 เส้น</p>
<p>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <p>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลงานท่อและงานเชื่อม</p> <p>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</p>	
<p>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</p> <p>1. คู่มือครูฝึก</p> <p>2. คู่มือผู้รับการฝึก</p> <p>3. คู่มือการประเมิน</p> <p>4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2</p>	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 4

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์ หลายความเร็ว		รหัสโมดูลการฝึก 09217208		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 5 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มี ความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายหลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) ได้ 2. อธิบายวิธีการต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้ 3. ต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส 3 เฟส วิธีการต่อ มอเตอร์ ต่อมอเตอร์หลายความเร็ว หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูลที่ 3 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายหลักการการทำงานของ มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) ได้	หัวข้อที่ 1 : หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า	1:30	-	1:30	
2. อธิบายวิธีการต่อมอเตอร์ หลายความเร็วได้ 3. ต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้	หัวข้อที่ 2 : การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว	0:45	3:30	4:15	



รวมทั้งสิ้น	2:15	3:30	5:45
-------------	------	------	------



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์ หลายความเร็ว	รหัสโมดูลการฝึก 09217208
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า	รหัสวิชา 0921720801
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) ได้	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส 2. หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217208)	
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 และชุดฝึก โมดูลหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว		
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง		
1. คู่มือครูฝึก		
2. คู่มือผู้รับการฝึก		
3. คู่มือการประเมิน		
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		





## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์ หลายความเร็ว	รหัสโมดูลการฝึก 09217208
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว	รหัสวิชา 0921720802
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 45 นาที ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้ 2. ต่อมอเตอร์หลายความเร็วได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217208) 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. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว 2. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว 3. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 4. คีมตัด จำนวน 1 ตัว 5. เครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์ จำนวน 1 ตัว 6. ชุดฝึกมอเตอร์ดาร์เลนเดอร์แบบ 2 ความเร็ว จำนวน 1 ตัว 7. เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3P 20 A จำนวน 1 ตัว	1. แจ็ค สายเสียบชุดฝึก จำนวน 1 ชุด 2. เทปพันสายไฟ จำนวน 1 ม้วน	



8. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว	
<b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึก โมดูลหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (Single/Three Phase Motor) การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว	
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
<b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b>	
1. คู่มือครูฝึก	
2. คู่มือผู้รับการฝึก	
3. คู่มือการประเมิน	
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 5

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ ได้อย่างเหมาะสม		รหัสโมดูลการฝึก 09217307		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ วิธีการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่าง เหมาะสม หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูล 4 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
อธิบายวิธีการเลือกใช้ชนิดและ ขนาดของคอมเพรสเซอร์ ได้อย่างเหมาะสม	หัวข้อที่ 1 : การเลือกคอมเพรสเซอร์ที่เหมาะสม	1:00	-	1:00	
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>1:00</b>	<b>-</b>	<b>1:00</b>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ ได้อย่างเหมาะสม	รหัสโมดูลการฝึก 09217307
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การเลือกคอมเพรสเซอร์ที่เหมาะสม	รหัสวิชา 0921730701
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การเลือกคอมเพรสเซอร์ที่เหมาะสม	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217307)	
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 และชุดฝึก โมดูลการเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสม		
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง		
1. คู่มือครูฝึก		
2. คู่มือผู้รับการฝึก		
3. คู่มือการประเมิน		
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 6

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็น ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ		รหัสโมดูลการฝึก 09217308	
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 8 ชั่วโมง	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง	ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง	
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	<p>หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ถูกต้อง</li> <li>เดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้</li> <li>อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของสารทำความเย็นไหลเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้</li> <li>เดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของสารทำความเย็นไหลเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้</li> <li>อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อเฉลี่ยสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปได้</li> <li>เดินท่อเพื่อเฉลี่ยสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปได้</li> <li>อธิบายวิธีการเลือกหรือเปลี่ยนขนาด และความยาวของแคปิลลารีทิวป์ได้</li> </ol>			
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	<p>ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ วิธีการเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบทั้งแบบ 1 ตัว และแบบตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li> <li>ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 5 มาแล้ว</li> </ol>			
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้				
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม



1. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ถูกต้อง	หัวข้อที่ 1 : การเดินท่อสารทำความเย็น	1:30	6:00	7:30
2. เดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้				
3. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้สารทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้				
4. เดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้สารทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้				
5. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อเฉลี่ยสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปได้				
6. เดินท่อเพื่อเฉลี่ยสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปได้				
7. อธิบายวิธีการเลือกหรือเปลี่ยนขนาด และความยาวของแคปิลลารีทิวป์ได้	หัวข้อที่ 2 : การเลือกแคปิลลารีทิวป์	0:30	-	0:30
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>2:00</b>	<b>6:00</b>	<b>8:00</b>



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้ใน เครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217308	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การเดินท่อสารทำความเย็น	รหัสวิชา 0921730801	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 7 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบ ได้ถูกต้อง 2. เดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ 3. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและ ทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์ได้ 4. เดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตราย ต่อคอมเพรสเซอร์ได้ 5. อธิบายวิธีการเดินท่อเพื่อเคลื่อนย้ายสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป 6. เดินท่อเพื่อเคลื่อนย้ายสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น (Evaporator) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การเดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นไหลวนเวียนในระบบได้ถูกต้อง 2. การเดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิทำความเย็นเหลวเข้าไปในทางดูดและทำอันตราย ต่อคอมเพรสเซอร์ 3. การเดินท่อเพื่อเคลื่อนย้ายสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็นตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป		
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217308) 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. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว 2. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว 3. ค้อน จำนวน 1 ค้อน 4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 5. คีมตัด จำนวน 1 ตัว 6. คีมล๊อค จำนวน 1 ตัว 7. เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด 8. ชุดเครื่องมืองานท่อ (ตัด บาน ขยาย ดัด) จำนวน 1 ชุด 9. ชุดเชื่อมแก๊ส จำนวน 1 ชุด 10. ชุดดอกสว่านเจาะเหล็ก จำนวน 1 ชุด 11. ชุดประแจปากตาย จำนวน 1 ชุด 12. ดอกสว่านเจาะปูน จำนวน 1 ชุด 13. ประแจเลื่อน 8 นิ้ว จำนวน 1 ตัว 14. สว่านไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 15. โฮลซอ จำนวน 1 ตัว	1. ขาเขวนยึดคอยล์เย็น จำนวน 1 ชุด 2. ฉนวนหุ้มท่อ จำนวน 2 เส้น 3. เทปพันท่อ จำนวน 2 ม้วน 4. พุกตะกั่ว เบอร์ 3/8 นิ้ว จำนวน 1 ชุด 5. พุกพลาสติก เบอร์ 10 จำนวน 1 ชุด 6. ลวดเชื่อมเงิน จำนวน 2 เส้น 7. สกรู เบอร์ 3/8 นิ้ว จำนวน 1 ชุด 8. สกรูเกลียวปล่อย เบอร์ 10 จำนวน 1 ชุด
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลวิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง 1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	





## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็น ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217308	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การเลือกแคปิลลารีทิวป์	รหัสวิชา 0921730802	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการเลือกหรือเปลี่ยนขนาด และความยาวของแคปิลลารีทิวป์ได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การเลือกแคปิลลารีทิวป์		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217308)		
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 และชุดฝึกโมดูลวิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2			



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

### โมดูลการฝึกที่ 7

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217309		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 5 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	<p>หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายวิธีส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้</li> <li>ส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้</li> <li>อธิบายชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ได้</li> </ol>			
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	<p>ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประเภทและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นวิธีส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li> <li>ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูล 6 มาแล้ว</li> </ol>			
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้				
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายวิธีส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้	หัวข้อที่ 1 : การส่งน้ำมันหล่อลื่นไปยังคอมเพรสเซอร์	1:00	3:30	4:30
2. ส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้				
3. อธิบายชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ได้	หัวข้อที่ 2 : ชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น	1:00	-	1:00



รวมทั้งสิ้น	2:00	3:30	5:30
-------------	------	------	------



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ ในระบบเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217309
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การส่งน้ำมันหล่อลื่นไปยังคอมเพรสเซอร์	รหัสวิชา 0921730901
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้ 2. ส่งน้ำมันหล่อลื่นไปเลี้ยงส่วนที่เคลื่อนที่ในคอมเพรสเซอร์ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การหล่อลื่นในเครื่องคอมเพรสเซอร์ 2. การเติมน้ำมันหล่อลื่นไปยังหัวคอมเพรสเซอร์	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217309) 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. กระจกตวงน้ำมันหล่อลื่น จำนวน 1 อัน 2. น้ำมันหล่อลื่น จำนวน 1 แกลลอน 3. น้ำสบู่ 4. ลวดเชื่อมเงิน จำนวน 1 เส้น	1. เกจแมนิโฟลด์ จำนวน 1 ชุด 2. ไชคองแฉก จำนวน 1 ตัว 3. ไชคองแบน จำนวน 1 ตัว 4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 5. เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด 6. ชุดเชื่อมแก๊ส จำนวน 1 ตัว 7. ที่จุดไฟ จำนวน 1 ชุด 8. ประแจเลื่อน จำนวน 1 ตัว



	9. ปั้นสุญญากาศ จำนวน 1 ตัว
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลหลักการและวิธีการหล่อขึ้นรูปกรรมในระบบเครื่องปรับอากาศ	
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	
1. คู่มือครูฝึก	
2. คู่มือผู้รับการฝึก	
3. คู่มือการประเมิน	
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	หลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ ในระบบเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217309
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : ชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น	รหัสวิชา 0921730902
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น 2. ชนิดของน้ำมันหล่อลื่น	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217309)	
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 และชุดฝึกโมดูลหลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง	1. คู่มือครูฝึก 2. คู่มือผู้รับการฝึก 3. คู่มือการประเมิน 4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 8

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้าย หรือการซ่อม บำรุงโดยการปั๊มดาวน์ หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็น อย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็น เพื่อป้องกันความชื้น		รหัสโมดูลการฝึก 09217310		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 1 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุง โดยการปั๊มดาวน์ หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นได้ 2. อธิบายวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้นได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ วิธีการจัดเก็บ เคลื่อนย้าย ซ่อมบำรุง โดยการปั๊มดาวน์หรือ ใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นหรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือ สถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านโมดูลที่ 7 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายวิธีการจัดเก็บ สารทำความเย็น เพื่อ การเคลื่อนย้ายหรือการซ่อม บำรุงโดยการปั๊มดาวน์ หรือใช้ เครื่องเก็บสารทำความเย็นได้	หัวข้อที่ 1 : การจัดเก็บสารทำความเย็น	0:45	-	0:45	
2. อธิบายวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์ ระบบสารทำความเย็น	หัวข้อที่ 2 : การจัดเก็บอุปกรณ์ระบบ สารทำความเย็น	0:45	-	0:45	



เพื่อป้องกันความชื้นได้				
	รวมทั้งสิ้น	1:30	-	1:30





## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น	รหัสโมดูลการฝึก 09217310
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การจัดเก็บสารทำความเย็น	รหัสวิชา 0921731001
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นได้	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การจัดเก็บสารทำความเย็น	
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217310)	
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 และชุดฝึกโมดูลวิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น	
	2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง		
	1. คู่มือครูฝึก	
	2. คู่มือผู้รับการฝึก	
	3. คู่มือการประเมิน	
	4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	



ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	วิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อม บำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็น อย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็น เพื่อป้องกันความชื้น	รหัสโมดูลการฝึก 09217310	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็น	รหัสวิชา 0921731002	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้นได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็น		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217310)		
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 และชุดฝึกโมดูลวิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือการซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน หรือใช้ เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง และการจัดเก็บอุปกรณ์ระบบสารทำความเย็นเพื่อป้องกันความชื้น		
	2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
	1. คู่มือครูฝึก		
	2. คู่มือผู้รับการฝึก		
	3. คู่มือการประเมิน		
	4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 9

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น		รหัสโมดูลการฝึก 09217311		
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 45 นาที	ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที		
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น 2. ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ วิธีการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูล 8 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายวิธีการทำความสะอาด ระบบ เมื่อภายในระบบ มีความชื้น 2. ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	หัวข้อที่ 1 : การทำความสะอาดระบบ	0:45	3:30	4:15	
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>0:45</b>	<b>3:30</b>	<b>4:15</b>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	รหัสโมดูลการฝึก 09217311
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การทำความสะอาดระบบ	รหัสวิชา 0921731101
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 45 นาที ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 30 นาที
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น 2. ทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การทำความสะอาดระบบ	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217311) 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. เกจแมนิโฟลด์ จำนวน 1 เครื่อง 2. คลิปแอมป์ จำนวน 1 เครื่อง 3. เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด 4. ชุดเชื่อมแก๊ส (ถ้ามีอาคารรั่ว) จำนวน 1 เครื่อง 5. บั๊มสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง		1. กระจบออดน้ำยา จำนวน 1 อัน 2. เซอร์วิสวาล์ว พร้อมไส้ศร จำนวน 2 ชุด 3. ไดเออร์ จำนวน 1 เครื่อง 4. ถังน้ำยา R-22 จำนวน 1 ถัง 5. ถังไนโตรเจน จำนวน 1 ถัง 6. น้ำยาล้างระบบ F-11 จำนวน 1 ถัง
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่ 1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการทำความสะอาดระบบ เมื่อภายในระบบมีความชื้น 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)		



11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

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



## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

### โมดูลการฝึกที่ 10

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202		
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ		รหัสโมดูลการฝึก 09217312		
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. อธิบายวิธีการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้ 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้				
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ เครื่องมือ และวิธีการตรวจสอบการทำงาน เครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ในระบบเครื่องปรับอากาศ หรือผ่านการ ฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ 2. ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูลที่ 9 มาแล้ว				
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ ระยะเวลาฝึก ดังนี้					
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)			
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม	
1. อธิบายวิธีการตรวจสอบ การทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้ 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบ การทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้	หัวข้อที่ 1 : การตรวจสอบการทำงาน เครื่องปรับอากาศ	1:30	4:00	5:30	
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>1:30</b>	<b>4:00</b>	<b>5:30</b>	



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ	รหัสโมดูลการฝึก 09217312
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921731201
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 5 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 1 ชั่วโมง 30 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้ 2. ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ ได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ 2. การวัดค่ากระแสไฟฟ้า 3. การวัดค่ากำลังไฟฟ้า 4. การตรวจสอบหารอยรั่วของสารทำความเย็น 5. การตรวจสอบการลัดวงจรไฟฟ้าและการรั่วลงดิน 6. การวัดค่าแรงดันสารทำความเย็น 7. การวัดค่าอุณหภูมิตามจุดต่าง ๆ ของเครื่องปรับอากาศ	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217312) 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. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง	1. ดินสอ/ปากกา 2. แบบบันทึกผล	จำนวน 1 แท่ง จำนวน 1 แผ่น



<p>2. ชุดเครื่องมืองานท่อ (ตัด ตัด บาน ขยาย ลบคม ชุด เชื่อม) จำนวน 1 ชุด</p> <p>3. ชุดเครื่องมือช่างเครื่องปรับอากาศ (เกจแมนิโพลด์ ถัง น้ำยาสารทำความเย็น ป้อนสุญญากาศ ฯลฯ) จำนวน 1 ชุด</p> <p>4. ชุดเครื่องมือช่างไฟฟ้า (มัลติมิเตอร์ คลิปแอมป์ ไชควง คีมช่างไฟฟ้า ฯลฯ) จำนวน 1ชุด</p>	
<p><b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่</p> <p>1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการตรวจสอบการทำงานเครื่องปรับอากาศ และการวัดค่าต่าง ๆ</p> <p>2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)</p>	
<p><b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b></p> <p>1. คู่มือครูฝึก</p> <p>2. คู่มือผู้รับการฝึก</p> <p>3. คู่มือการประเมิน</p> <p>4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2</p>	





## ส่วนที่ 2 โมดูลการฝึก

## โมดูลการฝึกที่ 11

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2		รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ		รหัสโมดูลการฝึก 09217313	
3. ระยะเวลาการฝึก	รวม 10 ชั่วโมง 15 นาที	ทฤษฎี 2 ชั่วโมง 15 นาที	ปฏิบัติ 8 ชั่วโมง	
4. ขอบเขตของหน่วย การฝึก	<p>หน่วยการฝึกนี้ พัฒนาขึ้นให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติแก่ผู้รับการฝึก เพื่อให้มีความสามารถ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายวิธีการแก้ไขระบบสารทำความเย็นได้</li> <li>อธิบายวิธีการแก้ไขระบบไฟฟ้าภายในเครื่องปรับอากาศได้</li> <li>อธิบายวิธีการปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดันได้</li> <li>ปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดันได้</li> <li>อธิบายวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลารีทิวป์ได้</li> <li>วิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลารีทิวป์ได้</li> </ol>			
5. พื้นฐาน ความสามารถของ ผู้รับการฝึก	<p>ผู้สมัครเข้ารับการฝึกต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการแก้ไข และปฏิบัติงานเพื่อแก้ไข ปรับตั้ง ระบบไฟฟ้า ระบบสารทำความเย็น และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลารีทิวป์ หรือผ่านการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้</li> <li>ผู้รับการฝึกผ่านการฝึกในโมดูลที่ 10 มาแล้ว</li> </ol>			
6. ผลลัพธ์การเรียนรู้ : เมื่อสำเร็จการฝึกในโมดูลนี้แล้วผู้รับการฝึกสามารถปฏิบัติงานโดยมีความรู้ความสามารถและใช้ระยะเวลาฝึก ดังนี้				
ผลลัพธ์การเรียนรู้	ชื่อหัวข้อวิชา	ระยะเวลาฝึก (ชั่วโมง : นาที)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. อธิบายวิธีการแก้ไขระบบ สารทำความเย็นได้	หัวข้อที่ 1 : การแก้ไขระบบสารทำความเย็น	0:30	-	0:30
2. อธิบายวิธีการแก้ไขระบบไฟฟ้า ภายในเครื่องปรับอากาศได้	หัวข้อที่ 2 : การแก้ไขระบบไฟฟ้าภายใน เครื่องปรับอากาศ	0:30	-	0:30



3. อธิบายวิธีการปรับและติดตั้ง ความแตกต่างของ ช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุม ความดันได้	หัวข้อที่ 3 : วิธีการปรับและติดตั้งความแตกต่าง ของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุม ความดัน	0:30	4:00	4:30
4. ปรับและติดตั้งความแตกต่าง ของช่วงการทำงานอุปกรณ์ ควบคุมความดันได้				
5. อธิบายการแก้ไขข้อบกพร่อง ที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์ว และแคปปิลลารีทิวป์ได้	หัวข้อที่ 4 : ข้อบกพร่องที่เกิดจาก เอ็กซ์แพนชันวาล์ว และ แคปปิลลารีทิวป์ได้	0:45	4:00	4:45
6. วิเคราะห์ และแก้ไข ข้อบกพร่องที่เกิดจาก เอ็กซ์แพนชันวาล์ว และ แคปปิลลารีทิวป์ได้				
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>2:15</b>	<b>8:00</b>	<b>10:15</b>



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217313	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 1 : การแก้ไขระบบสารทำความเย็น	รหัสวิชา 0921731301	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการแก้ไขระบบสารทำความเย็นได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การแก้ไขระบบสารทำความเย็น		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยการใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217313)		
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 และชุดฝึกโมดูลการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2			



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202	
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217313	
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 2 : การแก้ไขระบบไฟฟ้าภายในเครื่องปรับอากาศ	รหัสวิชา 0921731302	
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที	ปฏิบัติ - ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ - อธิบายวิธีการแก้ไขระบบไฟฟ้าภายในเครื่องปรับอากาศได้		
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การแก้ไขระบบไฟฟ้าภายในเครื่องปรับอากาศ		
7. วิธีการฝึกอบรม	- ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217313)		
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 และชุดฝึกโมดูลการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ			
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)			
11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง			
1. คู่มือครูฝึก			
2. คู่มือผู้รับการฝึก			
3. คู่มือการประเมิน			
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2			



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217313
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 3 : วิธีการปรับและติดตั้งความแตกต่าง ของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดัน	รหัสวิชา 0921731303
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 30 นาที	ทฤษฎี 30 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดันได้ 2. ปรับและติดตั้งความแตกต่างของช่วงการทำงานอุปกรณ์ควบคุมความดันได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ - การปรับและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความดัน	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217313) 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. เกจแมนิโพลด์ จำนวน 1 ชุด 2. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว 3. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว 4. ประแจปากตาย จำนวน 1 ชุด 5. ประแจเลื่อนขนาด 6 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	1. ถังน้ำยา R-22 จำนวน 1 ถัง 2. ปีกเกอร์หรือกระดิกใส่น้ำแข็ง จำนวน 1 ชุด 3. แพร่เน็ต ยูเนียน 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ชุด 4. แพร่เน็ต ยูเนียน 3/8 นิ้ว จำนวน 1 ชุด 5. เอ็กซ์แพนชันวาล์ว จำนวน 1 ตัว	
10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) : หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ 2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	



11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง

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



## ส่วนที่ 3 หัวข้อวิชา

1. ชื่อหลักสูตร	สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	รหัสหลักสูตร 0920164170202
2. ชื่อโมดูลการฝึก	การวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	รหัสโมดูลการฝึก 09217313
3. ชื่อหัวข้อวิชา	หัวข้อที่ 4 : ข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์ว และ แคปปีลลารีที่วัดได้	รหัสวิชา 0921731304
4. ระยะเวลาการฝึก	รวม 4 ชั่วโมง 45 นาที	ทฤษฎี 45 นาที ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง
5. เกณฑ์การประเมิน	เมื่อผ่านการฝึกในหัวข้อวิชานี้แล้วผู้รับการฝึกมีความสามารถ ดังนี้ 1. อธิบายวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลลารีที่วัดได้ 2. วิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์วและแคปปีลลารีที่วัดได้	
6. หัวข้อสำคัญ	หัวข้อวิชานี้จะมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อย่อย ดังนี้ 1. การแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากเอ็กซ์แพนชันวาล์ว 2. การแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากแคปปีลลารีที่วัดได้	
7. วิธีการฝึกอบรม	1. ฝึกอบรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดการฝึก (รหัสชุดการฝึก 09217313) 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. เกจแมนิโฟลด์ จำนวน 1 ตัว 2. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว 3. ไชควงแบน จำนวน 1 ตัว 4. คีมช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว 5. แคลมป์ป้อนอมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว 6. ชุดขยายท่อ จำนวน 1 ตัว 7. ชุดเชื่อมแก๊ส จำนวน 1 ตัว 8. ชุดบานแฟลร์ท่อ จำนวน 1 ตัว	1. เครื่องปรับอากาศ มีอาการเสียอันเนื่องมาจาก ข้อบกพร่องของเอ็กซ์แพนชันวาล์ว หรือแคปทีว จำนวน 1 ตัว 2. แคปทีว จำนวน 1 ม้วน 3. ถังน้ำยา R-22 จำนวน 1 ถัง 4. เอ็กซ์แพนชันวาล์ว จำนวน 1 ตัว



9. ชุดประแจปากตาย จำนวน 1 ตัว	
10. ประแจเลื่อน จำนวน 1 ตัว	
11. มัลติมิเตอร์ จำนวน 1 ตัว	
<b>10. เงื่อนไขการฝึกอื่นๆ (ถ้าจำเป็นต้องมี) :</b> หน่วยฝึกต้องจัดเตรียมสิ่งเหล่านี้ให้ผู้รับการฝึก ได้แก่	
1. เอกสาร สื่อ และชุดฝึกโมดูลการวิเคราะห์และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องปรับอากาศ	
2. สมุดบันทึกความก้าวหน้ารายบุคคล (Trainee's Record Book)	
<b>11. เอกสารประกอบการฝึก คู่มือ สื่อ ชุดการฝึกและเอกสารอ้างอิง</b>	
1. คู่มือครูฝึก	
2. คู่มือผู้รับการฝึก	
3. คู่มือการประเมิน	
4. ชุดการฝึกช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 2	





## คณะผู้จัดทำโครงการ

### คณะผู้บริหาร

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

### คณะที่ปรึกษาโครงการ

1. ผศ. ดร. มนต์รี	คำเงิน	ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. รศ. ดร. วิสุทธิ์	สุนทรกนกพงศ์	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผศ. สันติ	ตันตระกุล	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. นายสุระชัย	พิมพ์สาลี	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. นายวินัย	ใจกล้า	ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. นายวรวิช	กำภู ณ อยุธยา	สำนักบริหารงานวิจัยและนวัตกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7. นายมนตรี	ประจักษ์รัตน์	แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
8. นายธเนศ	วงศ์วัฒนารักษ์	แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
9. นายณัฐวุฒิ	เสรีธรรม	แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
10. นายหาญยงค์	หอสุขสิริ	แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร
11. นายสวัสดิ์	บุญเถื่อน	แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร



สงวนลิขสิทธิ์

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ถนนมิตรไมตรี ดินแดง กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2245-1707 [www.dsd.go.th](http://www.dsd.go.th)