

## ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ และมาตรา ๓๙ (๓) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๗ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานโดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน จึงออกประกาศไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๔

ข้อ ๒ ในประกาศนี้ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการติดตั้ง รื้อถอน ย้ายเปลี่ยน บำรุงรักษา ล้างทำความสะอาด ตรวจสอบวินิจฉัย ซ่อมแซมเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร ให้คำแนะนำการทำงานและการควบคุมงานของระบบเครื่องปรับอากาศ โดยให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การใช้งาน และสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๓ กำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก แบ่งออกเป็น ๓ ระดับดังต่อไปนี้

๓.๑ ระดับ ๑ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส โดยติดตั้งคอยล์ร้อน (Condensing Unit) หรือคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) สำหรับเครื่องปรับอากาศใหม่ เดินท่อและต่อท่อระบบสารทำความเย็น โดยใช้แฟลร์นัท เดินท่อน้ำทิ้ง ทำสุญญากาศ บรรจूसารทำความเย็นเพิ่มเติมต่อระบบไฟฟ้า ทดสอบการเดินเครื่องเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ ความดัน และกระแสไฟฟ้า บำรุงรักษาเบื้องต้น ล้างทำความสะอาด หรือรื้อถอนคอยล์ร้อน (Condensing Unit) คอยล์เย็น (Fan Coil Unit) ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง หรือระบบไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งอยู่เดิม โดยปฏิบัติงานกับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน ๑๑ กิโลวัตต์ (๓๖,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง) โดยให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การใช้งาน และสิ่งแวดล้อม

๓.๒ ระดับ ๒ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส โดยติดตั้ง ี้อถอน ย้าย หรือเปลี่ยนคอยล์ร้อน (Condensing Unit) หรือคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) ตัดต่อหรือเดินท่อระบบสารทำความเย็น เดินท่อน้ำทิ้ง ตรวจสอบรอยรั่ว ทำสุญญากาศ บรรจุสารทำความเย็น หรือดูดเก็บสารทำความเย็นออกจากระบบปรับอากาศ ต่อระบบไฟฟ้า ทดสอบการเดินเครื่อง เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ ความดันและกระแสไฟฟ้า บำรุงรักษา ล้างทำความสะอาด ตรวจสอบวินิจฉัย ซ่อมแซมเครื่องปรับอากาศ ให้คำแนะนำการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยปฏิบัติงาน กับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน ๒๑ กิโลวัตต์ (๗๒,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง) โดยให้เกิดความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน การใช้งาน และสิ่งแวดล้อม

๓.๓ ระดับ ๓ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับ เครื่องปรับอากาศทุกชนิด ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส โดยติดตั้ง ี้อถอน ย้าย เปลี่ยนคอยล์ร้อน (Condensing Unit) หรือคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) สำหรับเครื่องปรับอากาศ ตัดต่อหรือเดินท่อ ระบบสารทำความเย็น ดูดเก็บสารทำความเย็นออกจากระบบปรับอากาศ ต่อวงจรไฟฟ้า ทดสอบ การเดินเครื่องเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ ความดัน และกระแสไฟฟ้า บำรุงรักษา หรือล้างทั้งระบบไฟฟ้า ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส ตรวจสอบวินิจฉัย แก้ไข ให้คำแนะนำการทำงานและการควบคุมงานของระบบ เครื่องปรับอากาศ โดยปฏิบัติงานกับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน ๗๐ กิโลวัตต์ (๒๔๐,๐๐๐ บีทียู ต่อชั่วโมง) โดยให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การใช้งาน และสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔ ข้อกำหนดทางวิชาการที่ใช้เป็นเกณฑ์วัดระดับฝีมือ ความรู้ ความสามารถ และ ทักษะคนในการทำงานของผู้ประกอบอาชีพในสาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ให้เป็นดังต่อไปนี้

#### ๔.๑ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

- ๔.๑.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ในเรื่องดังต่อไปนี้
  - ๔.๑.๑.๑ หน่วยระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ (S.I.)
  - ๔.๑.๑.๒ การอ่านแบบทางเครื่องกลและไฟฟ้าเบื้องต้น
  - ๔.๑.๑.๓ ใช้และดูแลรักษาเครื่องมือในงานเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ
  - ๔.๑.๑.๔ ระบบและวงจรเบื้องต้นของเครื่องปรับอากาศ
  - ๔.๑.๑.๕ อุปกรณ์หลักที่ใช้ในวงจรเบื้องต้นของเครื่องปรับอากาศ
  - ๔.๑.๑.๖ ชนิดและคุณสมบัติของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
  - ๔.๑.๑.๗ งานเชื่อมแก๊สและงานเชื่อมไฟฟ้า
  - ๔.๑.๑.๘ หลักการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศ
  - ๔.๑.๑.๙ วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานอย่างง่าย
  - ๔.๑.๑.๑๐ ระบบควบคุมทางไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศชนิดตัดตอน

๔.๑.๑.๑๑ การเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า สายดิน ตามกฎข้อบังคับในการเดินสายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติได้อย่างเหมาะสม

๔.๑.๑.๑๒ การหุ้มฉนวนท่อสารทำความเย็นและการบุฉนวนของท่อส่งลมเย็น

๔.๑.๑.๑๓ ความปลอดภัยในการทำงาน

๔.๑.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

๔.๑.๒.๑ ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการตัด ปรับแต่ง ขยาย บานแฟลร์ และตัดท่อทองแดง

๔.๑.๒.๒ เลือกหลอดเชื่อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง

๔.๑.๒.๓ เชื่อมประสานท่อทองแดงกับท่อทองแดง โดยไม่รั่ว

๔.๑.๒.๔ ติดตั้ง รวมทั้งการเดินท่อสารทำความเย็น และท่อน้ำทิ้งของเครื่องปรับอากาศ

๔.๑.๒.๕ ตรวจสอบรอยรั่ว และทำสุญญากาศในเครื่องปรับอากาศ

๔.๑.๒.๖ บำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

๔.๑.๒.๗ ต่อบางจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

๔.๑.๒.๘ ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า อุณหภูมิ ความดัน ขนาด และความยาวได้อย่างถูกต้อง

๔.๑.๒.๙ ทดสอบการเดินเครื่องเพื่อตรวจวัดค่าอุณหภูมิ ความดัน แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า

๔.๑.๒.๑๐ การหุ้มฉนวนท่อสารทำความเย็น

๔.๑.๓ ทักษะคติ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานด้วยการจัดการชีวอนามัยและความปลอดภัย การแต่งกายเหมาะสม การปฏิบัติงานมีการวางแผนที่ดี การใช้และการดูแลรักษาเครื่องมือถูกต้องตามลักษณะงาน การคำนึงในการใช้วัสดุถูกต้องและประหยัด การรักษาเวลาในการปฏิบัติงาน ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ การประสานงานที่ดี การรักษาความสะอาด มีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และความภูมิใจในงานอาชีพ

๔.๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๒ ได้แก่

๔.๒.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ในเรื่องดังต่อไปนี้

๔.๒.๑.๑ หน่วยระบบเมตริก ระบบอังกฤษ และระบบเอสไอ (S.I.) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ด้วยกัน

๔.๒.๑.๒ การอ่านและถอดแบบพิมพ์เขียว

	๔.๒.๑.๓	มาตรฐานของขนาดการทำความเย็น
	๔.๒.๑.๔	การทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
	๔.๒.๑.๕	อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ
ที่อยู่ในเครื่องปรับอากาศ		(๑) การวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจาก
อิเล็กทรอนิกส์วาล์วและแคปปีลารีทิวป์		(๒) การปรับและตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์และ
ระบบควบคุม	๔.๒.๑.๖	วิธีการประกอบติดตั้งระบบท่อสารทำความเย็นที่ใช้
ในเครื่องปรับอากาศ		(๑) เดินท่อเพื่อให้สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น
ไหลเวียนในระบบได้ถูกต้อง		(๒) เดินท่อเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิทำความเย็นเหลวเข้าไป
ในทางดูดและทำอันตรายต่อคอมเพรสเซอร์		(๓) เดินท่อสารทำความเย็นให้แผงทำความเย็น
(Evaporator) ตั้งแต่ ๒ ตัวขึ้นไป		(๔) การเลือกขนาดและความยาวของแคปปีลารีทิวป์
	๔.๒.๑.๗	หลักการและวิธีการหล่อลื่นอุปกรณ์ในระบบเครื่องปรับอากาศ
		(๑) วิธีเติมน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์
		(๒) ชนิดและคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์
	๔.๒.๑.๘	สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบวงจรทางไฟฟ้า และ
อิเล็กทรอนิกส์		๔.๒.๑.๙ หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า ๑ เฟส และ ๓ เฟส
	๔.๒.๑.๑๐	การต่อมอเตอร์หลายความเร็ว
	๔.๒.๑.๑๑	การเลือกใช้ชนิดและขนาดของคอมเพรสเซอร์
	๔.๒.๑.๑๒	วิธีการจัดเก็บสารทำความเย็น เพื่อการเคลื่อนย้ายหรือ
การซ่อมบำรุงโดยการปั๊มดาวน์หรือใช้เครื่องเก็บสารทำความเย็นอย่างถูกต้อง		๔.๒.๑.๑๓ การจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ของระบบทำความเย็น
เพื่อป้องกันความชื้น		๔.๒.๑.๑๔ การทำความสะอาดระบบเมื่อภายในระบบทำความเย็น
ไม่สะอาดและมีความชื้น		๔.๒.๑.๑๕ วิธีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศระบบต่าง ๆ

- ๔.๒.๑.๑๖ ความปลอดภัยในการทำงานและการปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับ  
อุบัติเหตุ
- ๔.๒.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน  
ดังต่อไปนี้
- ๔.๒.๒.๑ ใช้เครื่องมือและเครื่องวัดที่ใช้ในงานเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๒.๒ ตัดต่อ ตัด และเชื่อมประสานท่อทองแดงกับโลหะต่างชนิด  
ที่ใช้ประกอบในเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๒.๓ ติดตั้งส่วนประกอบและอุปกรณ์ของเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๒.๔ ตรวจสอบสาเหตุ แก๊สไข ระบบสารทำความเย็น ระบบไฟฟ้า  
และระบบควบคุมที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๒.๕ เดินสายไฟฟ้า ๑ เฟส และ ๓ เฟส ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๒.๖ ติดตั้งและตรวจวัดระบบสารทำความเย็น ระบบไฟฟ้า  
และระบบควบคุมที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๒.๗ การทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๒.๓ ทักษะคติ ประกอบด้วย จรรยาบรรณในการทำงาน แนวความคิดเห็น  
ในเรื่องการพัฒนาความรู้ วิเคราะห์งาน สามารถตัดสินใจ แก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานให้คำแนะนำ  
แก่ผู้ใต้บังคับบัญชา มีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพและความภูมิใจในงานอาชีพ
- ๔.๓ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๓ ได้แก่
- ๔.๓.๑ ความรู้ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ในเรื่องดังต่อไปนี้
- ๔.๓.๑.๑ สัญลักษณ์สากลของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ
- ๔.๓.๑.๒ วิธีการเขียนแบบร่างเพื่อแสดงแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
- ๔.๓.๑.๓ การใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
- (๑) ความหมายของอุณหภูมิกระเปาะเปียก อุณหภูมิ  
กระเปาะแห้ง และความชื้นสัมพัทธ์
- (๒) หน่วยวัดปริมาณความร้อน อัตราการไหลของมวล  
อัตราการไหลของปริมาตร ความเร็ว และปริมาณความชื้นในอากาศ
- (๓) การหาสาเหตุข้อขัดข้องและข้อผิดพลาดที่คล้ายกัน  
ของอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน และอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ
- ๔.๓.๑.๔ การทำความเย็นด้วยระบบระเหยสารทำความเย็นโดยตรง  
(Direct Expansion System) และระบบน้ำเย็น (Chilled Water System)
- ๔.๓.๑.๕ ระบบสารทำความเย็นท่วม (Flooded System) และ  
ไคเร็กซ์เอ็กแพนชันวาล์ว (Direct Expansion Valve)

๔.๓.๑.๖ องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์และ  
แฟนคอยล์แบบครีป เช่น อัตราการไหลของลม พื้นผิวถ่ายเทความร้อน

๔.๓.๑.๗ องค์ประกอบที่มีผลต่อสมรรถนะของคอนเดนเซอร์  
แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ เช่น อัตราการไหลของปริมาณและอุณหภูมิของน้ำ พื้นผิวถ่ายเทความร้อน  
และแฟนคอยล์

๔.๓.๑.๘ พื้นผิวถ่ายเทความร้อนผ่านชั้นตัวนำความร้อนลำดับต่าง ๆ  
(ปฐมภูมิ และทุติยภูมิ)

๔.๓.๑.๙ วิธีการแขวนหรือยึดท่อให้มั่นคง โดยพิจารณาจาก  
การขยายตัวและหดตัวของท่อ

๔.๓.๑.๑๐ วิธีการลดการสั่นสะเทือนและเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจาก  
การทำงานของเครื่องปรับอากาศ

๔.๓.๑.๑๑ ผลกระทบของสารเจือปนในสารทำความเย็น เช่น น้ำมัน  
ความชื้น แก๊สที่ไม่สามารถควบแน่น

๔.๓.๑.๑๒ การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

๔.๓.๑.๑๓ การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์

๔.๓.๑.๑๔ การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์

๔.๓.๑.๑๕ การคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

๔.๓.๑.๑๖ การเลือกและตั้งค่าอุปกรณ์ทางไฟฟ้า

(๑) การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

(๒) การตั้งค่าอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า

(๓) การเลือกขนาดของสายไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้า

ควบคุมตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

๔.๓.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน  
ดังต่อไปนี้

๔.๓.๒.๑ เขียนแบบร่างแผนผังการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อการ  
ปฏิบัติงาน

๔.๓.๒.๒ ควบคุมและติดตั้งเครื่องปรับอากาศตามแบบที่กำหนด

๔.๓.๒.๓ วินิจฉัยหาสาเหตุ ซ่อมแซมข้อขัดข้อง และปรับแต่ง  
อุปกรณ์ของเครื่องปรับอากาศ

๔.๓.๒.๔ วินิจฉัยหาสาเหตุและซ่อมแซมข้อขัดข้องของระบบ  
สารทำความเย็น ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ

๔.๓.๓ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ประกอบด้วย จรรยาบรรณในการทำงาน แนวความคิด  
ในการวิเคราะห์ การวางแผน และการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและ  
ประสิทธิผลในการทำงาน มีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพและความภูมิใจในงานอาชีพ

ประกาศ ณ วันที่ ๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๓

สุทธิ สุโกศล

ปลัดกระทรวงแรงงาน

ประธานกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน