



## บทที่ ๓

### บทสรุปคู่มือเตรียมสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับ ๑ (ภาคความรู้)

-----

#### ๓.๑ สรุปสาระสำคัญ

##### ๓.๑.๑ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอัคคีภัย

การจะเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้นั้น จะต้องมียอดประกบ ๓ อย่างคือ วัตถุเชื้อเพลิง ออกซิเจน และความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงพอที่จะติดไฟได้ การดับไฟกระทำได้โดยเอาองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งออก

##### ๓.๑.๒ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า

การปฏิบัติงานทางด้านไฟฟ้า ต้องกระทำด้วยวิธีการอย่างปลอดภัยไม่เช่นนั้นอาจทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ อันตรายที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานถูกไฟฟ้าดูดมี ๒ สาเหตุ คือร่างกายมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องกับระบบวงจรไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายมนุษย์ลงสู่ดิน

การปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าอย่างปลอดภัยจึงเป็นการตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือรวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าและการความพร้อมของผู้ปฏิบัติงานคือ อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องไม่ชำรุดอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานด้วยความระมัดระวัง ไม่ประมาท และเชื่องช้ากับกฎระเบียบต่างๆที่ได้บัญญัติไว้ เพื่อรักษาชีวิตและทรัพย์สินทั้งผู้ปฏิบัติงานเองและผู้ให้บริการ

##### ๓.๑.๓ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้าโดยทั่วไปจะมีการต่อไหลต่ออยู่ ๓ ลักษณะ คือ การต่อแบบอนุกรม การต่อแบบขนาน และการต่อแบบผสม โดยมีข้อแตกต่างกันคือ การต่อแบบอนุกรมเป็นการนำไหลมาต่อเรียงกันไปเรื่อยๆ

หากมีโหลดหนึ่งตัวใดเปิดวงจรจะส่งผลให้โหลดไม่ทำงานทั้งหมด การต่อแบบขนานเป็นการนำโหลดมาต่อคร่อมร่วมกันระหว่างจุด ๒ จุด หากมีโหลดหนึ่งตัวใดเปิดวงจรจะไม่มีผลต่อโหลดอื่นยังทำงานได้เป็นปกติ ส่วนการต่อแบบผสมจะเป็นการนำโหลดมาต่อร่วมกันทั้งแบบอนุกรมและแบบขนานรวมไว้ในวงจรเดียวกัน การวิเคราะห์จะใช้หลักการของวงจรอนุกรมและวงจรขนานเข้ามาใช้ร่วมกัน การทำความเข้าใจกับวงจรไฟฟ้านั้นใช้กฎของโอห์ม กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าเป็นต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า

#### ๓.๑.๔ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องวัดไฟฟ้า

**แอมมิเตอร์** คือเครื่องวัดค่ากระแสไฟฟ้า โครงสร้างประกอบด้วยตัวต้านทานต่อขนานกับขดลวดเคลื่อนที่ ทำให้แอมมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น **โวลท์มิเตอร์** คือเครื่องวัดค่าแรงดันไฟฟ้า โครงสร้างประกอบด้วยตัวต้านทานต่ออนุกรมกับขดลวดเคลื่อนที่ ทำให้โวลท์มิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟฟ้าได้มากขึ้น **โอห์มมิเตอร์** คือเครื่องวัดค่าความต้านทาน โครงสร้างประกอบด้วย มิลลิแอมมิเตอร์ แบตเตอรี่ และตัวต้านทานปรับค่าได้ **วัตต์มิเตอร์** คือเครื่องวัดกำลังไฟฟ้าใช้หลักการแบบอิเล็กทรอนิกส์ โทโรดนาโมมิเตอร์ มีขั้วต่อวัด ๔ ขั้ว ขั้ววัด ๒ ขั้วแรกเป็นขดลวดกระแส อีก ๒ ขั้วที่เหลือเป็นขดลวดแรงดัน การบ่ายเบนของเข็มขึ้นอยู่กับภาระที่ต่อวงจรและแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้วงจร **วัตต์ฮาร์วมิเตอร์** คือมิเตอร์วัดกำลังไฟฟ้าโดยวัดกำลังไฟฟ้าออกมาเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) ใช้ตามบ้านเรือนหรือโรงงานอุตสาหกรรม **แคลมป์บ่อนมิเตอร์** คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับ โดยใช้แคลมป์คล้องสายไฟฟ้าและสามารถอ่านค่ากระแสไฟฟ้าได้

#### ๓.๑.๕ สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าเป็นสื่อกลางการส่งผ่านกำลังไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าต้นทางไปยังจุดผู้ใช้งานไฟฟ้าปลายทาง การเลือกใช้งาน

สายไฟฟ้ามีข้อพิจารณา คือ ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้าสูงสุดของสายไฟฟ้า พิจารณาได้จากตารางหาขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซีตามมาตรฐานอุตสาหกรรม แรงดันไฟฟ้าที่ทนได้ เช่น ๓๘๐ หรือ ๗๕๐ โวลต์ อุณหภูมิแวดล้อมขณะใช้งาน เช่น ๖๐ หรือ ๗๐ องศาเซลเซียส ชนิดของฉนวน เช่น ฉนวนพีวีซีเหมาะสำหรับการเดินสายไฟฟ้าในอาคารทั่วไป และลักษณะการใช้งานโดยพิจารณาจากการติดตั้ง สถานที่ใช้งานหรือสภาพความแข็งแรงของสายไฟฟ้าทั้งนี้จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับสายไฟฟ้าแต่ละชนิดด้วย

### ๓.๑.๖ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน

สภาวะความผิดปกติในระบบไฟฟ้าโดยมากมี ๓ ประเภท คือ สภาวะการใช้โหลดเกิน สภาวะลัดวงจร และสภาวะกระแสรั่วลงดินพิวส์ เป็นอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือกระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่วงจรมากเกินไปพิวส์จะหลอมละลายและตัดวงจรไฟฟ้าทันทีที่การต่อพิวส์ต้องต่อแบบอนุกรมเข้าในวงจร เซอร์กิตเบรกเกอร์มีกลไกการทริปอยู่ ๒ ลักษณะ คือการทริปด้วยความร้อนถูกใช้ในกรณีโหลดเกินและการทริปด้วยแม่เหล็กถูกใช้ในกรณีเกิดกระแสลัดวงจรที่มีค่าสูง เซอร์กิตเบรกเกอร์บางรุ่นจะมีการติดตั้งชุดตรวจจับกระแสรั่วลงดินเพื่อตรวจจับการรั่วลงดินของวงจรไว้ด้วย

### ๓.๑.๗ การต่อลงดิน

การต่อลงดินมีประโยชน์หลายประการคือ การทำให้ศักย์ไฟฟ้าของจุดที่ต่อลงดินมีค่าเป็นศูนย์ทำให้แรงดันไฟฟ้าแต่ละเฟสของทั้งสามเฟสมีค่าเท่ากัน และใช้สำหรับเป็นจุดต่อไปเข้ากับตัวถังของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการสัมผัส รวมถึงใช้เป็นทางเดินของกระแสลงดินเพื่อให้กระแสลัดวงจรสูงมากพอที่อุปกรณ์ป้องกันลัดวงจร เช่น พิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ทำงานได้

### ๓.๑.๘ เครื่องมือในงานติดตั้งไฟฟ้า

การใช้เครื่องมืออย่างปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้

ศึกษาคู่มือเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆดี การใช้เครื่องมือไม่ถูกต้องและไม่ถูกขนาดจะทำให้งานที่ทำไม่เรียบร้อยและผิดพลาดได้ง่าย รวมถึงเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือได้ เครื่องมือไฟฟ้าควรตรวจสอบฉนวนไฟฟ้าให้อยู่สภาพที่ดีเสมอ

### ๓.๑.๙ งานเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

การติดตั้งไฟฟ้าประกอบด้วย การเดินสาย การติดตั้งอุปกรณ์ทั่วไป และการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน สามารถแยกตามวิธีการเดินสายได้ ๒ แบบคือ แบบเปิด การเดินสายแบบนี้สามารถมองเห็นสายไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน เช่นการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย และแบบปิด สายไฟฟ้าจะถูกซ่อนไว้อย่างมิดชิดเป็นการป้องกันการกระแทกจากภายนอก เช่น การเดินสายในท่อร้อยสาย รางเดินสายและรางเคเบิล เป็นต้น

### ๓.๑.๑๐ วงจรร้อยย

วงจรร้อยยแบ่งออกเป็น ๔ ประเภทคือ วงจรร้อยยสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่นวงจรร้อยยสำหรับจักรเย็บผ้า ๔ ตัว วงจรร้อยยสำหรับจุดประสงค์ทั่วไป เช่น วงจรร้อยยเต้ารับไฟฟ้า วงจรร้อยยเฉพาะ เช่นวงจรรองรับอากาศ วงจรร้อยยหลายสาย เช่นวงจรรองรับไฟฟ้าสามเฟส

### ๓.๑.๑๑ ความสามารถของช่างไฟฟ้าภายในอาคาร

ช่างไฟฟ้าภายในอาคาร หมายถึง ช่างซึ่งประกอบอาชีพในงานติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่เกิน ๑,๐๐๐ โวลต์ สำหรับระบบไฟฟ้า ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส หรือใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน ๑,๕๐๐ โวลต์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร การแก้ไขปัญหาคัดข้อง และการตรวจสอบระบบไฟฟ้า โดยสามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุง การใช้เครื่องมือ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารและหลักการใช้ทั่วไปของเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ระดับ ๑ ได้กำหนดกรอบความสามารถไว้กล่าวคือ เป็นผู้ที่สามารถเลือกใช้และตรวจสอบบริภัณฑ์ไฟฟ้า วัสดุ

อุปกรณ์ สายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย ตลอดจนอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินเพื่อนำมาติดตั้งตามแบบที่กำหนด แล้วต่อสายวงจรไฟฟ้าควบคุมการเปิด-ปิดวงจรแสงสว่าง วงจรเต้ารับไฟฟ้า วงจรตู้ไฟฟ้า ด้วยวิธีเดินสายไฟฟ้าบนผิวผนังด้วยเข็มขัดรัดสายและท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดพีวีซีเพื่อให้วงจรทำงานได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้การปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล ต้องใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและถูกวิธีเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและจัดเก็บ บำรุงรักษาเครื่องมือได้

### ๓.๒ จรรยาบรรณของผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าภายในอาคาร

จรรยาบรรณ คือ หลักความประพฤติปฏิบัติอันเหมาะสมแสดงถึงคุณธรรมและจริยธรรมที่พึงปฏิบัติในการประกอบวิชาชีพที่บุคคลในแต่ละวิชาชีพได้ประมวลขึ้นเป็นหลัก เพื่อให้สมาชิกในสาขาวิชานั้นๆ ยึดถือปฏิบัติโดยมุ่งเน้นถึงการปลูกฝังจริยธรรม และเสริมสร้างให้สมาชิกมีจิตสำนึกบังเกิดขึ้นในตนเองเกี่ยวกับการประพฤติปฏิบัติในทางที่ถูกที่ควร และมุ่งหวังให้สมาชิกได้ยึดถือ เพื่อรักษาชื่อเสียงและส่งเสริมเกียรติคุณของสมาชิกและสาขาวิชาชีพของตน

ผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ควรมีจรรยาบรรณ ดังนี้

- (๑) ไม่กระทำการใดๆ อันอาจนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ
- (๒) ต้องปฏิบัติงานที่ได้รับทำอย่างถูกต้องตามหลักปฏิบัติและวิชาการ
- (๓) ต้องประกอบวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต
- (๔) ไม่ใช้อำนาจหน้าที่โดยไม่ชอบธรรมหรือใช้อิทธิพลหรือให้ประโยชน์แก่บุคคลใด เพื่อให้ตนเองหรือผู้อื่นได้รับหรือไม่ได้รับงาน

(๕) ไม่เรียก รับ หรือยอมรับทรัพย์สินหรือผลประโยชน์อย่างใด สำหรับตนเองหรือผู้อื่นโดยมิชอบ จากผู้รับเหมาหรือบุคคลใดซึ่งเกี่ยวข้องใน งานที่ทำอยู่กับผู้ว่าจ้าง

(๖) ไม่โฆษณาหรือยอมรับให้ผู้อื่นโฆษณาซึ่งการประกอบวิชาชีพ เกินความเป็นจริง

(๗) ไม่ประกอบวิชาชีพเกินความสามารถที่ตนเองจะกระทำได้

(๘) ไม่ละทิ้งงานที่ได้รับทำโดยไม่มีเหตุอันควร

(๙) ไม่เปิดเผยความลับของงานที่ได้รับทำ เว้นแต่ได้รับอนุญาต จากผู้ว่าจ้าง

(๑๐) ไม่แย่งงานจากผู้ประกอบการวิชาชีพบุคคลอื่น

(๑๑) ไม่รับทำงานหรือทำการตรวจสอบผลงานขึ้นเดียวกันกับที่ ผู้ประกอบการวิชาชีพบุคคลอื่นทำอยู่ เว้นแต่เป็นการทำงานหรือตรวจสอบ ตามหน้าที่หรือแจ้งให้ผู้ประกอบวิชาชีพบุคคลอื่นนั้นทราบล่วงหน้าแล้ว

(๑๒) ไม่ใช้หรือคัดลอกแบบ รูป แผนผัง หรือเอกสาร ที่เกี่ยวกับ งานของผู้ประกอบวิชาชีพบุคคลอื่น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้ประกอบ วิชาชีพบุคคลอื่นนั้นแล้ว

(๑๓) ไม่กระทำการใดๆ โดยจงใจให้เป็นที่เสื่อมเสียแก่ชื่อเสียงหรือ งานของผู้ประกอบวิชาชีพบุคคลอื่น



## คณะผู้ดำเนินการ

### ที่ปรึกษา

หม่อมหลวงปิ่นตบทรัพย์ สมิติ	อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายวิชัย คงรัตนชาติ	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายสิงห์เดช ชูอำนาจ	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายสุภาพ ปิงตา	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นางอัจฉรา แก้วกำชัยเจริญ	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนามาตรฐาน และทดสอบฝีมือแรงงาน

### ผู้จัดทำ

สำนักพัฒนามาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน