

หน่วยที่ 1

ความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

หัวข้อเรื่อง

- 1.1 อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า
- 1.2 หลักการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 การป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้า
- 1.4 การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า
- 1.5 บทสรุป

แนวคิดสำคัญ

การทำงานหรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าถือเป็นงานที่มีอันตรายสูง เนื่องจากมองไม่เห็นว่ามีไฟฟ้าหรือไม่ รวมถึงการปฏิบัติงานที่อาจผิดพลาด ผิดขั้นตอน และอาจจะมีผู้ร่วมปฏิบัติงานด้วยจำนวนมาก ซึ่งการผิดพลาดของคนหนึ่งคน อาจทำให้อีกคนหนึ่งได้รับอันตรายที่รุนแรงได้ ปัจจุบันมีร่างกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ การปฏิบัติงาน และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ในกฎกระทรวงได้อ้างอิงถึงมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติงานทางไฟฟ้าไว้หลายส่วนด้วยกัน ดังนั้น วสท. จึงได้จัดทำเป็นมาตรฐานสำหรับถือใช้ชื่อว่า มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน และเมื่อกฎกระทรวงมีผลบังคับใช้ก็จะมี มาตรฐานของ วสท. รองรับให้สถานประกอบการและผู้ที่เกี่ยวข้องใช้อ้างอิง

สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า
2. ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าตามหลักการอย่างปลอดภัย
3. ปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าตามหลักการ
4. ปฏิบัติตามกฎหมายแห่งความปลอดภัยโดยไม่ประมาท
5. น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการปฏิบัติงาน
6. แสดงพฤติกรรมความปลอดภัย ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบและตรง

ต่อเวลา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Cognitive domain)

- 1.1 อธิบายการกระทำที่ทำให้ไฟฟ้าเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ถูกต้อง
- 1.2 บอกสาเหตุและองค์ประกอบที่ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 1.3 ระบุองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความรุนแรงของอันตรายจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 1.4 อธิบายหลักปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 1.5 บอกวิธีการป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง

2. ด้านทักษะ (Psychomotor)

- 2.1 บอกขั้นตอนการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 2.2 แสดงวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Affective domain)

- 3.1 ปฏิบัติตนเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้ไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด
- 3.2 ยอมรับและปฏิบัติตามกฎแห่งความปลอดภัย ด้วยความไม่ประมาท
- 3.3 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

เนื้อหาสาระ

1.1 อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า

ตามปรกติแล้วไฟฟ้าจะไหลไปตามตัวนำไฟฟ้าแล้วจะไหลติดต่อกันไปจนครบวงจร และถ้าหากส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายไปแตะหรือสัมผัสเข้ากับวงจรไฟฟ้า ทำให้ไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายได้ และร่างกายก็จะเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า หรือเรียกว่า ไฟฟ้าดูด ทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายหรือบาดเจ็บถึงชีวิตได้ ซึ่งกระแสไฟฟ้าเพียงแค่ 10 มิลลิแอมแปร์ หรือแรงดันไฟฟ้า 25 โวลต์ ก็อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต เช่น เอามือไปจับส่วนที่เป็นโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่บังเอิญมีไฟรั่ว ได้แก่ อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ตู้เย็น กระจกไฟฟ้า หม้อหุงข้าว กระแสไฟฟ้าจะผ่านเข้าทางมือลงสู่ดินที่ฝ่าเท้า โดยที่ค่าความต้านทานของร่างกายมนุษย์จะมีค่าประมาณ 10,000 โอห์ม ถึง 50,000 โอห์ม (บุญนำ กุลทอง, 2547: 5)

1.1.1 อันตรายจากไฟฟ้าต่อร่างกาย

ไฟฟ้าสามารถทำอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ ได้ดังนี้

1.1.1.1 กระแสไฟฟ้าใช้ร่างกายเป็นทางเดินผ่านลงดิน

หากมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย จะทำอันตรายจนถึงหมดสติและเสียชีวิตได้ ผลที่เกิดต่อร่างกายเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แบ่งได้ 4 อาการ ดังนี้

- 1) กระแสไฟฟ้าทำให้กล้ามเนื้อหดและเกร็ง โดยเฉพาะส่วนหน้าอก ซึ่งจะเป็นผลให้ปอดไม่สามารถทำหน้าที่ได้ เข้าลักษณะการขาดอากาศหายใจ
- 2) กระแสไฟฟ้าทำให้ระบบประสาทเกิดอาการชงกั๊กงัน หรือเป็นอัมพาตชั่วคราว โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบประสาทส่วนกลางที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ เป็นผลให้การทำงานของหัวใจล้มเหลว
- 3) กระแสไฟฟ้าจำนวนเพียงเล็กน้อย ก็จะมีผลในการทำให้กล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติ มีอาการเต้นถี่เร็วหรือกระตุก ทำให้การสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “สมอง” ไม่เป็นไปโดยสม่ำเสมอและปริมาณไม่เพียงพอ
- 4) กระแสไฟฟ้าเป็นตัวการทำลาย “เซลล์” เนื้อเยื่อของร่างกาย ให้เกิดอันตรายและเน่าเสีย ถ้าหากกระแสแรง ความร้อนที่เกิดขึ้นก็มาก ทำให้เกิดบาดแผลไฟไหม้ บางครั้งอาจไหม้ถึงกระดูก กระแสไฟฟ้าจะไหลตามหลอดเลือดและไขสันหลัง โดยจะทำลายส่วนต่างๆ ของร่างกายดังกล่าวข้างต้น (ธารรงค์ดี หมินกำหริม, 2559: 4)

1.1.1.2 ร่างกายต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าโดยไม่ผ่านลงดิน

อันตรายจากการที่ร่างกายของมนุษย์ไปต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรในตัวโดยที่ไม่จำเป็นต้องต่อลงดิน เช่น คนใช้มือสองข้างโหนสายไฟฟ้าเปลือยสองเส้น ลักษณะนี้จะได้รับอันตรายจากไฟฟ้าอย่างรุนแรง

1.1.1.3 ความร้อนและแสงสว่างที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

อันตรายจากแสงและความร้อนอันเกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร ที่เรียกว่า “ไฟช็อต” ที่พบบ่อย คือผู้ที่ปฏิบัติงานใกล้สายไฟแรงสูง เช่น คนงานก่อสร้าง ซึ่งมักจะพลอเรือ ทำให้โลหะที่จับถือขยับย่าย พลัดไปถูกสายไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งนอกจากจะได้ยินเสียงระเบิดจากการลัดวงจรแล้ว อาจเป็นอันตรายต่อดวงตาเนื่องจากแสงประกายไฟฟ้าที่เจิดจ้า กระแสไฟฟ้าจะวิ่งผ่านโลหะผ่านมือ ผ่านร่างกาย ลงดิน ส่งผลให้เกิดบาดแผล ไฟไหม้รุนแรง อาจจะต้องตัดอวัยวะบางส่วนทิ้งเพื่อรักษาชีวิตไว้

1.1.2 สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้า

อุบัติเหตุจากไฟฟ้าเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่าง ๆ เช่น กระแสไฟฟ้าไหลเกินพิกัด เนื่องจากการใช้งานหรือต่อโหลดไฟฟ้ามากเกินไป การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกวิธี ขนาดสายไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน เป็นต้น

1.1.2.1 กระแสไฟฟ้าไหลเกิน

กระแสไฟฟ้าไหลเกิน (Over current) หมายถึง สภาวะของกระแสที่ไหลผ่านตัวนำจนเกินพิกัดที่กำหนดไว้ เกิดได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1) โหลดเกิน

โหลดเกิน (Over load) หมายถึง กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรปกติ แต่นำอุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟสูงหลายๆ ชุดมาต่อในจุดเดียวกัน ทำให้กระแสไหลรวมกันเกินกว่าที่อุปกรณ์ต่างๆ จะทนได้ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 การนำอุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟสูงหลาย ๆ ชุดมาต่อในจุดเดียวกัน
ที่มา (<http://www.thaihealth.or.th/>. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560.)

2) การลัดวงจร

การลัดวงจร (Short circuit) หรือไฟฟ้าช็อต หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่ไหลจากสายเส้นไฟไปยังสายนิวทรัล โดยไม่ผ่านโหลด อาจจะมีสาเหตุมาจาก ฉนวนชำรุด หรือมีวัตถุแปลกปลอมที่เป็นตัวนำมาต่อวงจรให้สายสองเส้นสัมผัสถึงกันโดยไม่ผ่านโหลด มีผลทำให้เกิดความร้อน ฉนวนที่ห่อหุ้มลวดตัวนำละลายจนลุกไหม้ ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 ฉนวนที่ห่อหุ้มลวดตัวนำละลายจนลุกไหม้ในที่สุด
ที่มา (<http://www.thaihealth.or.th/>. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560.)

1.1.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกวิธี

การติดตั้งอุปกรณ์ไม่ถูกต้องตามหลักการ วิธีการ หรือมาตรฐานกำหนดจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ ดังนี้

1) ไม่ต่อสายดินกับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยเฉพาะเครื่องทำน้ำอุ่น ถ้าไม่ต่อสายดินอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต เนื่องจากสายดินทำให้เกิดความปลอดภัยหากเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว

2) เลือกประเภทและขนาดของสายไฟไม่เหมาะสมกับงาน เช่น ใช้สายไฟขนาดเล็กเกินไปงานเดินสายร้อยท่อควรใช้สาย THW ตาม มอก.11-2531 หรือสาย IEC01 ตาม มอก.11-2553 งานเดินสายด้วยเข็มขัดรัดสายควรใช้สาย VAF งานฝังดินร้อยท่อควรเป็นสาย NYY หรือ CV เมื่อโหลดหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าใช้กระแสไฟ 10 แอมแปร์ ควรใช้สายไฟที่รองรับกระแสได้มากกว่า 10 แอมแปร์ ไม่ควรใช้สายไฟเล็กกว่าพิกัดของกระแสใช้งาน จะทำให้สายไฟร้อนและอายุการใช้งานน้อยลง

1.1.2.3 การใช้อุปกรณ์ป้องกันที่มีขนาดเกินค่าความปลอดภัย

การติดตั้ง คัทเอาต์ เซอร์กิตเบรกเกอร์หรือเซฟตี้สวิตช์ ใช้ชนิดทนกระแสสูงเกินกว่ากระแสโหลดมากหรืออุปกรณ์ไฟฟ้ามากเกินไป

1.1.2.4 ขาดการตรวจสอบและบำรุงรักษา

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน จำเป็นต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษา เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

1.1.2.5 การใช้กำลังไฟฟ้าเกินพิกัด

การใช้กำลังไฟฟ้าเกินพิกัด จะมีผลกระทบต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้า อาจทำให้ฉนวนชำรุดเป็นเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้

1.1.2.6 ความประมาท เลินเล่อ

การใช้ไฟฟ้าด้วยความประมาท เลินเล่อ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน เช่น การถูกไฟฟ้าดูด หรือเกิดเพลิงไหม้

1.1.3 ผลกระทบและความรุนแรงของอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า

ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต่อร่างกายเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้า มีตั้งแต่บาดเจ็บเล็กน้อยจนถึงความรุนแรงอาจถึงแก่ชีวิต ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดอันตราย

1.1.3.1 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้า

องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้า มีดังนี้

1) กระแสไฟฟ้า

ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย ถ้ากระแสไฟฟ้าต่ำอันตราย น้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าสูงขึ้นก็เป็นอันตรายมากขึ้น จนถึงระดับหนึ่งอาจจะเสียชีวิตได้ หากมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายมนุษย์ จะสามารถทำอันตรายจนถึงหมดสติและเสียชีวิตได้ ผลที่เกิดต่อร่างกายเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน มีดังนี้

(1) การช็อก คือ การที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายทำให้เกิดอาการกระตุ้นบริเวณกล้ามเนื้ออย่างรุนแรงโดยเฉพาะบริเวณเส้นประสาท ขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ร่างกายได้รับ

(2) แผลไหม้ คือ การเกิดกระแสไฟฟ้าปริมาณมาก ๆ ไหลผ่านร่างกาย เช่น เมื่อร่างกายไปสัมผัสกับตัวนำไฟฟ้า ความร้อนปริมาณมาก ๆ ที่เกิดจากการลัดวงจรทำให้เกิดแผลไหม้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

(3) การระเบิด คือ การเกิดประกายไฟทำให้ก๊าซที่จุดติดไฟได้ง่ายเกิดจุดติดไฟ

(4) การบาดเจ็บที่ดวงตา คือ การที่สายตาได้รับการกระทบจากแสงอัลตราไวโอเล็ตหรือแสงเลเซอร์ ที่มีความเข้มข้นสูง ดังนั้นการทำงานควรสวมแว่นตาที่กรองแสงได้เป็นพิเศษ

(5) การบาดเจ็บของร่างกาย คือ การที่ได้รับคลื่นไมโครเวฟและจากอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณความถี่วิทยุ สามารถทำอันตรายมนุษย์ได้โดยเฉพาะบริเวณที่มีปริมาณเล็กน้อย

2) แรงดันไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า คือ แรงที่มากกระทำให้อิเล็กตรอนหลุดเป็นอิสระ ทำให้เกิดกระแสไหล ใช้อักษรย่อ V ศักย์ไฟฟ้าเป็นอีกคำหนึ่งที่คล้ายกับแรงดันไฟฟ้า หมายถึง ระดับไฟฟ้า เช่น อะตอมมีประจุไฟฟ้าบวกจะมีศักย์ไฟฟ้าสูง อะตอมมีประจุไฟฟ้าลบจะมีศักย์ไฟฟ้าต่ำ ความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้า เรียกว่า ความต่างศักย์ไฟฟ้า

ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำอันตรายก็น้อย แต่ถ้าแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้น ก็เป็นอันตรายมากขึ้น จนถึงระดับหนึ่งอาจจะเสียชีวิตได้

3) ความต้านทานของร่างกาย

ความต้านทานของร่างกายของผู้ถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน คือ ความต้านทานร่างกายมนุษย์จะแตกต่างกันไปตามสภาพผิวหนัง เช่น ผิวหนังที่มีความชื้นมีความต้านทานต่ำ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย แต่ถ้าผิวหนังแห้งความต้านทานจะสูง กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ยาก

1.1.3.2 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความรุนแรงของอันตรายจากไฟฟ้า

อันตรายจากไฟฟ้าที่มีต่อร่างกาย จะมีความรุนแรงมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปัจจัยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1) ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย

ตารางที่ 1.1 แสดงผลกระทบที่มีต่อร่างกายมนุษย์ เมื่อถูกไฟฟ้าดูด

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (mA)	ผลกระทบที่มีต่อร่างกาย
น้อยกว่า 0.5	ไม่มีผลกระทบต่อร่างกาย
0.5 - 2	ทำให้เกิดการช็อก และเกิดความเจ็บปวด
2-10	กล้ามเนื้อบริเวณที่ถูกกระแสไฟฟ้าดูดเกิดการหดตัวและร่างกายจะเกิดอาการเกร็ง
10-25	การหายใจติดขัด และสามารถทำให้หมดสติได้
50-100	ขาดเลือดไปเลี้ยงหัวใจ และอาจจะเสียชีวิตได้ภายในเวลาไม่กี่วินาที
มากกว่า 100	เกิดการไหม้บริเวณผิวหนังที่ถูกไฟฟ้าดูดและหัวใจจะหยุดเต้นภายในเวลาไม่กี่วินาที

ที่มา (พุดมพงศ์ ไชยราช, 2558: 5)

2) ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าผ่านร่างกายที่ต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า

เมื่อไฟฟ้าทำอันตรายต่อร่างกาย ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกาย

(1) สำหรับการสัมผัสเป็นเวลาน้อยกว่า 0.1 วินาที และด้วยกระแสไฟฟ้าเกินกว่า 0.5 มิลลิแอมแปร์ เล็กน้อย อาจเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ถ้าเกิดไฟฟ้าดูดอยู่ในช่องว่างของจังหวะการเต้นของหัวใจ

(2) สำหรับการสัมผัสเป็นเวลาน้อยกว่า 0.4 วินาที และด้วยปริมาณกระแสต่าง ๆ อาจเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เมื่อไฟฟ้าที่ดูดนี้อยู่ในช่องว่างของจังหวะการเต้นของหัวใจ

(3) สำหรับการสัมผัสเป็นเวลาน้อยกว่า 0.8 วินาที และด้วยปริมาณกระแสไฟฟ้าเกิน 0.5 แอมแปร์ เล็กน้อย อาจเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น (กู้คืนกลับมาได้)

(4) สำหรับการสัมผัสเป็นเวลามากกว่า 0.8 วินาที และด้วยกระแสปริมาณมาก ๆ อาจเกิดแผลไหม้และเสียชีวิต

3) ความต้านทานของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้า

ความต้านทานของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้า เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดอันตรายขึ้นต่อมนุษย์ ผิวหนังเป็นตัวควบคุมปริมาณของกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านเข้าได้มากหรือน้อยจากการศึกษาพบว่า

(1) ผิวหนังแห้ง มีความต้านทาน 100,000-600,000 โอห์มต่อตารางเซนติเมตร

(2) ผิวหนังเปียก มีความต้านทาน 1,000 โอห์มต่อตารางเซนติเมตร

(3) ความต้านทานภายในของร่างกายจากมือถึงเท้า 400-600 โอห์มต่อตารางเซนติเมตร

(4) ความต้านทานระหว่างช่องหู ประมาณ 100 โอห์มต่อตารางเซนติเมตร

ในทางปฏิบัติกำหนดค่าความต้านทานต่อไฟฟ้า ของคนที่ทำงานกับไฟฟ้าไว้ 1,000 โอห์ม

4) ผลของแรงดันไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้าขนาด 30 โวลต์ หรือ 60 โวลต์ ดีซี ถือว่าปลอดภัย ยกเว้นกรณีผิวหนังมีรอยแตก ความต้านทานภายในของร่างกายอาจมีค่าต่ำถึง 500 โอห์ม ดังนั้นอาจทำให้เสียชีวิตได้

5) เส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะภายในร่างกาย

6) ผลของความถี่เกิน 100 เฮิรตซ์

กรณีขีดจำกัดความทนทานของการรับรู้เพิ่มขึ้นจากความถี่ 10 กิโลเฮิรตซ์ ถึง 100 กิโลเฮิรตซ์ ค่าขีดจำกัดการปล่อยหลุดเพิ่มขึ้นจาก 10 มิลลิแอมแปร์ ถึง 100 มิลลิแอมแปร์

1.2 หลักการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เนื่องจากพลังงานไฟฟ้ามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การเอาใจใส่เรื่องความปลอดภัย เช่น การตรวจสอบ การซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ จึงเป็นหน้าที่ของทุกคน จะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจ เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของตนเองและผู้เกี่ยวข้อง ตัวอย่างการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้า แสดงดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 ผู้ประสพภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

ที่มา (<https://highlight.kapook.com>. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560.)

1.2.1 การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

เพื่อความปลอดภัยและไม่ประมาทควรยึดหลักปฏิบัติดังนี้

1.2.1.1 กฎแห่งความปลอดภัย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ในการปฏิบัติงาน ได้กำหนดกฎแนวปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องยึดถือปฏิบัติ ผู้ปฏิบัติงานควรยึดถือปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ควรคำนึงถึงกฎแห่งความปลอดภัยขณะทำงานหรือซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทุกครั้งและอย่าทำงานด้วยความประมาท
- 2) ก่อนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ต้องถือว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้นมีไฟฟ้าจ่ายอยู่ ต้องตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีไฟฟ้าจ่ายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว
- 3) การจะปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าเรื่องใด ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นก่อนการปฏิบัติงาน หรือถ้าไม่รู้ไม่เข้าใจควรสอบถามผู้รู้ และให้ผู้รู้เป็นผู้กระทำ
- 4) อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หากมีส่วนชำรุดหรือไม่สมบูรณ์ไม่ควรนำมาใช้งาน

1.2.1.2 ความพร้อมของผู้ปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติจะต้องมีความพร้อมทางร่างกายและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานควรยึดถือปฏิบัติ ดังนี้

- 1) อย่าปฏิบัติงานเมื่อรู้สึกอ่อนเพลีย เหนื่อย หรือรับประทานยาทำให้ง่วงนอน
- 2) อย่าปฏิบัติงานในขณะที่มือเปียก หรือยืนอยู่บนพื้นที่เปียกน้ำ

3) ถ้าจำเป็นต้องปฏิบัติงานในที่มีคนพลุกพล่าน หรือมีการปฏิบัติงานอื่นๆ ร่วมด้วยต้องแขวนป้ายหรือเขียนป้ายแสดงการงดใช้ไฟฟ้าไว้ให้มองเห็นชัดเจนทุกครั้งก่อนเริ่มการปฏิบัติงาน

4) การปฏิบัติงานถ้ามีการละงานไปชั่วคราว เช่น พักเที่ยง เมื่อกลับมาปฏิบัติงานต้องตรวจสอบสวิตช์ตัดตอน สะพานไฟ ตลอดจนเครื่องหมายต่างๆ ที่ทำไว้ต้องอยู่ในสภาพเดิม ก่อนปฏิบัติงานต่อไป

5) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ต้องมีผู้ปฏิบัติงานร่วมกันอย่างน้อย 2 คน เมื่อเกิดอุบัติเหตุจะช่วยเหลือกันได้

6) ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องเชื่อมจะต้องแต่งกายกะทัดรัด สวมเครื่องป้องกัน เช่น หน้ากาก ถุงมือหนัง แผ่นปิดอก ทุกครั้ง

1.2.1.3 อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย

ในการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า แม้ผู้ปฏิบัติงานจะมีความรู้และทักษะการปฏิบัติงาน ก็อาจเกิดอันตรายขึ้นได้เช่นกัน เช่น เกิดจากความประมาท พลาดพลัง จึงต้องมีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยและถือปฏิบัติดังนี้

1) อย่าเข้าใกล้บริเวณติดตั้งอุปกรณ์จ่ายไฟ
2) ก่อนลงมือทำงานต้องตรวจสอบว่าอุปกรณ์เหล่านั้นไม่มีไฟฟ้า
3) การปฏิบัติงานติดตั้งในและนอกอาคาร ควรสวมหมวกนิรภัย โดยเฉพาะในเขตที่กำลังก่อสร้าง

4) ผู้ปฏิบัติงานควรยืนบนฉนวนไฟฟ้า เช่น แผ่นยาง พื้นไม้แห้ง อย่ายืนด้วยเท้าเปล่าบนพื้นปูนหรือพื้นที่เปียกแฉะ

5) ถ้าจำเป็นต้องปฏิบัติงานในบริเวณที่ไม่สามารถตัดไฟออกได้ จะต้องกันเขตเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเข้าใกล้ และมีพื้นที่หรือช่องทางหนีไฟได้ง่าย

6) ถ้าจะต้องใช้ถุงมือยกไฟฟ้า ต้องตรวจสอบก่อนทุกครั้งว่ามีรูรั่วหรือไม่ และถ้าจะต้องปฏิบัติงานที่เสี่ยงต่อการถูกไฟฟ้าดูด ควรสวมถุงมือหนังทับอีกชั้นหนึ่ง

7) เมื่อเดินสายที่ต้องเปิดเปลือยสายไว้ จะต้องยกให้สูงเหนือศีรษะไม่น้อยกว่า 8 ฟุต และต้องหารั้วกันไม่ให้ผู้ใดแตะต้องได้

8) การก่อสร้างที่จำเป็นต้องติดตั้งปั้นจั่นใกล้สายไฟแรงสูง ควรแจ้งเจ้าหน้าที่การไฟฟ้ามาแก้ไขเสียก่อน

1.2.1.4 ข้อปฏิบัติอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัย

ผู้ปฏิบัติงานทางไฟฟ้า หรือผู้ใช้งานต้องคำนึงหลักความปลอดภัย ปฏิบัติและใช้งานด้วยความระมัดระวังอย่างเคร่งครัดและถือปฏิบัติดังนี้

- 1) แผงสวิตช์ย่อย ควรติดตั้งให้สูงเหนือพื้นและเขียนแรงดันไฟฟ้าไว้ เช่น 220 โวลต์ หรือ 380 โวลต์ ที่สวิตช์ต่างๆ
- 2) สวิตช์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบในตู้สวิตช์บอร์ด ต้องมีประตูเปิด-ปิดได้ตลอดเวลาและควรวาสีให้เห็นเด่นชัด เช่น สีแดง สีส้ม และควรมีข้อความเตือนอันตรายไว้
- 3) ด้านหน้าและด้านหลังของตู้สวิตช์บอร์ดต้องมีไฟฟ้าแสงสว่าง ติดตั้งให้สะดวกต่อการปฏิบัติงานของผู้ใช้ ด้านหลังตู้จะต้องวางให้ห่างผนังพอสมควรและไม่ควรเก็บสิ่งของไว้ด้านหลังตู้
- 4) การติดตั้งมอเตอร์จะต้องไม่ติดตั้งบริเวณทางเดิน มอเตอร์แบบที่เปลือกนอกไม่ได้หุ้มปิดต้องติดตั้งให้ไกลจากกรด ไอ ต่าง ฝุ่นละออง ความชื้น หรือบรรยากาศที่อาจเกิดระเบิดได้ ถ้าหากสถานที่ในการติดตั้งจำกัดอาจติดตั้งไว้เหนือศีรษะ ใต้พื้นห้อง หรือแยกไว้ต่างหาก
- 5) สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องมือชนิดเคลื่อนที่ได้ ควรเป็นประเภทที่ทำด้วยพีวีซี (PVC) เพื่อป้องกันการเสื่อมของฉนวนเมื่อถูกน้ำมัน
- 6) ทดสอบการรั่วของกระแสไฟฟ้าด้วยเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า อย่าใช้มือแตะ
- 7) ใช้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานเชื่อถือได้ เช่น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมาย มอก. หมายถึง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม
- 8) ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้และใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายทุกครั้ง เช่น ถุงมือยาง ถุงมือหนัง หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย ตลอดจนป้ายเตือนภัยต่างๆ

1.2.2 การปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ในการใช้งานหรือปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ควรยึดหลักปฏิบัติตามกฎแห่งความปลอดภัย ข้อบังคับต่าง ๆ โดยเคร่งครัด

1.2.2.1 ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของอุปกรณ์

อุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่นำมาใช้งาน จะต้องมีการตรวจสอบรองรับ และอยู่ในสภาพดี ติดตั้งใช้งานอย่างปลอดภัย และถือปฏิบัติดังนี้

- 1) อย่าปล่อยให้สายไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า ลอดใต้เสื่อ หรือพรม หรือมีของหนักทับจะทำให้สาย หรือฉนวนฉีกขาดอาจเกิดอันตรายได้

พื้นที่เปียก

- 2) อย่าใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าในขณะที่ร่างกายเปียก หรือยืนบนพื้นที่เปียก
- 3) หากเห็นฟิวส์บนสะพานไฟขาด แสดงว่าเกิดการใช้ไฟฟ้ามากกว่าปกติ ให้แจ้งผู้ควบคุม เพื่อตรวจสอบโดยด่วน
- 4) เมื่อเห็นประกายไฟหรือมีควันให้โยกสะพานไฟลงและแจ้งผู้ควบคุมตรวจสอบทันที
- 5) รอยต่อ ข้อต่อของสายไฟฟ้าและเต้ารับ มักจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกิดการลัดวงจร ต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยก่อนใช้งาน

1.2.2.2 ปฏิบัติตามคำเตือนและข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัย

ผู้ปฏิบัติงานทางไฟฟ้า จะต้องปฏิบัติตามคำเตือนและข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด โดยถือปฏิบัติดังนี้

- 1) ถ้าไม่เข้าใจเรื่องไฟฟ้าดีพออย่าต่อวงจรไฟฟ้า และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้เอง
- 2) อย่าใช้สายไฟที่ไม่มีฉนวนหุ้ม แหย่เข้าไปในรูเต้ารับ
- 3) อย่าใช้สวิตช์ปิด-เปิด บนเตียงนอน เพราะอาจนอนทับแตกและถูกไฟฟ้าดูด
- 4) อย่าใช้ขั้วต่อแยก เสียบปลั๊กหลายทาง เป็นการใช้อุปกรณ์เกินกำลัง จะทำให้สายปลั๊กร้อน และเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้
- 5) อุปกรณ์ที่ต้องตากแดด ตากฝนอยู่เสมอ เช่น สวิตช์กระดิ่งไฟฟ้า จะต้องใช้ แบบกันน้ำได้
- 6) ควรต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เพื่อป้องกันไฟรั่ว
- 7) เต้าเสียบต่างๆ ที่ใช้ในอาคารหรือในบ้านพักควรใช้แบบ 3 ขั้ว โดยมีขั้วหนึ่งเป็นสายดิน
- 8) การติดตั้งเสาอากาศทีวี ต้องให้ห่างจากเสาไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 8 ฟุต หรือระยะที่เสาล้ม แล้วไม่ถูกสายไฟฟ้า
- 9) อย่าเดินสายไฟฟ้าที่ต้องใช้เป็นการชั่วคราวอย่างลวกๆ อาจเป็นอันตรายต่อผู้เกี่ยวข้อง
- 10) อย่าเดินสายไฟฟ้าติดรั้วสังกะสี โครมเหล็ก โดยไม่มีฉนวนหุ้ม 2 ชั้น หรือไม่ใช่วิธีร้อยสายไฟในท่อ
- 11) อย่าใช้ลวดทำราวตากผ้าและชิงไว้กับรั้วใกล้สายไฟฟ้า เมื่อรานั้นแตะกับสายไฟฟ้าอาจรั่วตามลวดเกิดอันตรายได้

- 12) สายไฟฟ้าที่ใช้กับเตารีด ควรเป็นแบบมีฉนวนกันความร้อน เช่น แร่ใยหิน (asbestos)
- 13) อย่าให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเปียกน้ำ เพราะน้ำเป็นสื่อในการนำกระแสไฟฟ้ามาสู่ผู้ใช้
- 14) อุปกรณ์หรือสายไฟฟ้าที่ใช้งานมานานหลายปี ควรมีการตรวจสอบว่ามีไฟรั่ว หรือไม่
- 15) การเดินสายไฟฟ้าภายในบ้าน จะต้องเดินให้ถูกต้องตามกฎการเดินสายไฟฟ้าของการไฟฟ้าและต้องใช้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานเชื่อถือได้ การเดินสายไฟควรให้ช่างไฟฟ้าเป็นผู้ปฏิบัติการเดินสายติดตั้งเท่านั้น

1.3 การป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้า

ผู้ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าจะมีโอกาสถูกไฟฟ้าดูดมากกว่าคนทั่วไป ความระมัดระวังอย่างเดียวยังอาจไม่เพียงพอ ถ้าหากขาดระบบป้องกันที่ดี เพื่อความปลอดภัยมากขึ้น จึงต้องหาวิธีป้องกันให้มีความมั่นใจขณะปฏิบัติงาน โดยสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1.3.1 การใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำ

โดยทั่วไปจะใช้หม้อแปลงลดระดับแรงดันให้ต่ำกว่า 30 โวลต์ ส่วนใหญ่ใช้กับระบบควบคุมต่างๆ มีข้อดีคือ โอกาสที่จะถูกไฟฟ้าดูดนั้นลดลง ประหยัด เนื่องจากกำลังวัตต์ต่ำจึงใช้สายขนาดเล็กลงและติดตั้งง่าย รวดเร็ว

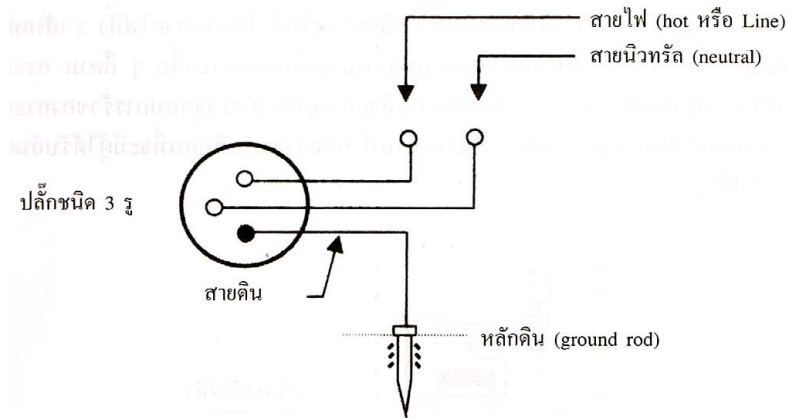
1.3.2 การใช้ฉนวนป้องกันการสัมผัส

การใช้วัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้ามาห่อหุ้ม หรือป้องกันการสัมผัสกับกระแสไฟฟ้าโดยตรง เป็นการลดและป้องกันอุบัติเหตุได้เป็นอย่างดี สิ่งที่คุณเคยกันดี ได้แก่ ผ้าเทปพันสาย ซึ่งทำจากพลาสติกมีความเป็นฉนวนสูงและเหนียว ใช้กับระดับแรงดันต่ำกว่า 600 โวลต์ เมื่อใช้งานควรพันหลาย ๆ ชั้นเพื่อเพิ่มความเป็นฉนวนมากขึ้น หรือใช้ถุงมือยางและถุงมือหนัง มีความเป็นฉนวนสูงกว่า ผ้าเทปพันสาย ก่อนใช้งานต้องตรวจดูให้แน่ใจว่าไม่มีรอยขีดข่วนหรือฉีกขาด ข้อดีของการใช้ผ้าเทปพันสาย คือ มีความเป็นฉนวนสูง ใช้งานได้นาน และราคาถูก มีจำหน่ายทั่วไป

1.3.3 การใช้ระบบการต่อลงดิน

โดยทั่วไปเต้ารับชนิด 3 รู จะมีขั้วสำหรับต่อสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อเชื่อมต่อกับหลักดิน (ground rod) ดังภาพที่ 1.4 ใช้สำหรับป้องกันอันตรายเนื่องจากกระแสไฟฟ้ารั่ว ลงโครงที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้า การต่อลงดินจึงเป็นวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้ดีที่สุด ฉนวนของ

สายดิน จะใช้โค้ดสีเขียว หรือสีเขียวสลับเหลือง ข้อดีของสายดินคือ สามารถป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูด และช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินขนาดทำงานได้ผลดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 1.4 การติดตั้งสายดินของเต้ารับชนิด 3 รู

ที่มา (<http://e-learning.e-tech.ac.th>. สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2560.)

1.3.4 การตรวจสอบด้วยไขควงทดสอบไฟฟ้า

ตามมาตรฐาน มอก.11-2553 ได้กำหนดโค้ดสีของสายไฟฟ้า โดยให้ใช้สีน้ำตาล เป็นสายที่มีไฟ(Line) และสีฟ้าเป็นสายที่ไม่มีไฟ (Neutral) แต่ช่างไฟฟ้าส่วนมากมักจะไม่นำคำนึงถึง ดังนั้นผู้ที่มาซ่อมแซมในภายหลังอาจจะถูกไฟฟ้าดูดเนื่องจากการเข้าใจในกรณีดังกล่าวข้างต้น เพื่อความมั่นใจในความปลอดภัยจึงควรใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้าทำการทดสอบ ถ้าหากหลอดนีออนภายในไขควงทดสอบไฟฟ้าไม่เรืองแสง แสดงว่าตัวนำนั้นเป็นสายที่ไม่มีไฟ (Neutral) แน่แน่นอน ดังภาพที่ 1.5



ภาพที่ 1.5 การใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้า

ที่มา (<https://changmuns.blpgspot.com> สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560.)

ข้อดีของการใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้า คือ ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด ถ้าหากทราบว่าสายเส้นใดเป็นสายนิวทรัล หรือสายเส้นใดเป็นสายเส้นไฟ

1.3.5 เครื่องตัดไฟรั่ว

เครื่องตัดไฟรั่ว (Earth leakage circuit breaker) หรือสวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ป้องกันที่สามารถตัดวงจรไฟฟ้าได้ทันทีเมื่อมีกระแสไฟฟ้าวรัวไหลออกจากวงจรคงสภาพที่ 1.6 ปรกติในวงจรไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลในสายไฟทั้ง 2 เส้นเท่ากัน แต่เมื่อเกิดมีกระแสไฟฟ้าวรัวไหลลงดินโดยผ่านทางร่างกายหรือผ่านตัวนำอื่นๆ ก็ตาม กระแสไฟฟ้าที่ไหลในสายทั้งสองจะไม่เท่ากัน เมื่อเกิดภาวะดังกล่าวอุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วของกระแสไฟฟ้า จะส่งสัญญาณไปยังสวิตช์อัตโนมัติ โดยจะทำหน้าที่ตัดวงจรทันทีก่อนที่จะมีผู้ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูด เครื่องตัดไฟรั่วที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 2 ชนิด คือ



ภาพที่ 1.6 เครื่องตัดไฟรั่ว

ที่มา (<http://easyup-powersystem.com>. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560.)

1.3.5.1 เครื่องตัดไฟรั่วที่ตัดกระแสลัดวงจรได้

เครื่องตัดไฟรั่วที่ตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ (RCBO: Residual current circuit breaker with overcurrent protection) สามารถใช้ตัดได้ทั้งกระแสไฟฟ้าวรัวและกระแสไฟฟ้าลัดวงจร สามารถใช้แทนเมนสวิตช์ได้ มักจะใช้ในกรณีที่ต้องการให้เครื่องตัดไฟรั่วทำงานครอบคลุมทั้งบ้านก็ควรเลือกใช้แบบปรับความไวในการตัดกระแสไฟฟ้าได้ ส่วนความไวในการตัดกระแสไฟฟ้าจะเริ่มต้นตั้งแต่ 30 mA ขึ้นไป

1.3.5.2 เครื่องตัดไฟรั่วที่ไม่สามารถตัดกระแสลัดวงจร

เครื่องตัดไฟรั่วที่ไม่สามารถตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (RCCB: Residual current circuit breaker without overcurrent protection) จะต้องใช้ร่วมกับฟิวส์หรือเซอร์กิต

เบรกเกอร์ด้วยทุกครั้ง มักจะใช้เป็นกรณีไป เช่น เฉพาะเครื่องทำน้ำอุ่น ตู้เย็น เป็นต้น ส่วนความไวในการตัดกระแสจะเป็น 10 mA และ 30 mA

ข้อแตกต่างคือ เครื่องตัดไฟรั่วที่ตัดกระแสลัดวงจรได้ จะทำงานเหมือนกับเครื่องตัดไฟรั่วร่วมกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ แต่เครื่องตัดไฟรั่วที่ไม่สามารถตัดกระแสลัดวงจรได้ จะตัดไฟรั่วเพียงอย่างเดียว

1.4 การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า

การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าหรือถูกไฟฟ้าดูด นับเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องกระทำอย่างถูกวิธี ทำด้วยความรวดเร็ว รอบคอบ และระมัดระวัง เพื่อให้ผู้ประสบอันตรายมีโอกาสรอดพ้นจากอันตรายขั้นร้ายแรง และผู้ให้ความช่วยเหลือมีความปลอดภัยไม่เกิดอันตรายตามไปด้วย ต้องรู้จักวิธีที่ถูกต้องในการช่วยเหลือดังนี้

1.4.1 การช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูดให้พ้นจากกระแสไฟฟ้า

ในการช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูดให้พ้นจากกระแสไฟฟ้า ให้ถือปฏิบัติดังนี้

ขั้นที่ 1 อย่าใช้มือเปล่าแตะต้องลำตัวผู้ที่กำลังติดอยู่กับสายไฟฟ้า หรือตัวนำไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ให้ความช่วยเหลือเกิดอันตรายไปอีกคน

ขั้นที่ 2 รีบหาทางตัดทางเดินของไฟฟ้าก่อน โดยถอดปลั๊ก ตัดสวิตช์ ตัดวงจรอัตโนมัติ หรือสวิตช์ประธาน ถ้าทำไม่ได้ให้ใช้วัตถุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เช่น ไม้ เชือก สายยาง ไม้แห้ง หรือพลาสติกที่แห้งสนิท เชี่ยสายไฟฟ้าให้หลุดออกจากตัวผู้ประสบอันตราย หรือลากตัวผู้ประสบอันตรายให้พ้นจากสิ่งที่มีไฟฟ้า แสดงดังภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.7 การเชี่ยสายไฟฟ้าให้หลุดออกจากตัวผู้ประสบอันตราย

ที่มา (<http://www.thaigoodview.com>. สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2560.)

ขั้นที่ 3 เมื่อไม่สามารถทำวิธีอื่นใดได้แล้ว ให้ใช้มีด ขวาน หรือของมีคมที่มีด้ามไม้ หรือด้ามที่เป็นฉนวน พั่นสายไฟฟ้าให้ขาดหลุดออกจากผู้ประสบภัยโดยเร็วที่สุด และต้องแน่ใจว่าสามารถทำได้ด้วยความปลอดภัย

ขั้นที่ 4 อย่าลงไปบนน้ำ กรณีที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ในบริเวณที่มีน้ำขัง ให้หาทางเชื่อมสายไฟฟ้าออกไปให้พ้นน้ำ หรือตัดกระแสไฟฟ้าออกก่อนจะลงไปช่วยผู้ประสบอันตรายที่อยู่ในบริเวณนั้น

ขั้นที่ 5 หากเป็นสายไฟฟ้าแรงสูงให้พยายามหลีกเลี่ยง แล้วรีบแจ้งการไฟฟ้าหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยเร็วที่สุด

1.4.2 การช่วยเหลือปฐมพยาบาลผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า

ถ้าหากตรวจพบว่าผู้ป่วยเกิดการช็อกหมดสติหรือไม่หายใจ ต้องรีบตามแพทย์มาดูแล หรือนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว ในขณะที่รอแพทย์ต้องทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วยการให้ลมหายใจทางปาก หรือการนวดหัวใจ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือสลับกัน จนกว่าจะถึงมือแพทย์

1.4.2.1 การให้ลมหายใจทางปากหรือปากต่อปาก

ขั้นที่ 1 วางผู้เคราะห์ร้ายให้อยู่ในแนวราบ ถ้าอยู่บริเวณพื้นที่ลาดชันวางส่วนที่เป็นกระเพาะอาหารให้อยู่ต่ำกว่าบริเวณหน้าอกเล็กน้อย ดังภาพที่ 1.8



ภาพที่ 1.8 การวางผู้ประสบอันตรายให้อยู่ในแนวราบ

ที่มา (<http://www.snppower.com>. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2560.)

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบบริเวณช่องปากตลอดจนลำคอว่าไม่มีสิ่งใดๆ กีดขวางทางเดินหายใจ ดังภาพที่ 1.9



ภาพที่ 1.9 ตรวจสอบบริเวณช่องปากและลำคอว่าไม่มีสิ่งใดๆ กีดขวาง
ที่มา (<http://snppower.igetweb.com>. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560.)

ขั้นที่ 3 จับศีรษะของผู้ประสบอันตรายเอียงไปทางด้านหลังมากที่สุด โดย
ให้คางเงยขึ้นมาและจัดลำคอให้อยู่ในแนวตรงเพื่อให้อากาศไหลผ่านได้สะดวก

ขั้นที่ 4 ปิดจมูกของผู้ประสบอันตรายด้วยหัวแม่มือและนิ้วชี้อีกข้างหนึ่ง
ส่วนมืออีกข้างช่วยเปิดปากให้กว้าง จากนั้นประกบปากให้แนบสนิทและเป่าลมเข้าไปดังภาพที่ 1.10



ภาพที่ 1.10 การประกบปากให้แนบสนิทและเป่าลมเข้าไป

ที่มา (<http://snppower.igetweb.com>. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560.)

ขั้นที่ 5 หลังจากเป่าลมหายใจเข้าไปแล้วสังเกตการเคลื่อนไหวบริเวณ
หน้าอกและสูดลมหายใจเข้าไปลึกเพื่อทำการเป่าลมหายใจอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 ถ้าหน้าอกของผู้ประสบอันตรายไม่เคลื่อนไหวให้ตรวจสอบดูลำคอและ
ทำการผายปอดใหม่

1.4.2.2 การนวดหัวใจ

การปฐมพยาบาลด้วยวิธีนวดหัวใจ

ขั้นที่ 1 นำผู้ประสบอันตรายวางราบไปกับพื้นโต๊ะ โดยให้ศีรษะแหงนขึ้น
และลำคอยืดตรง ดังภาพที่ 1.11

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบสิ่งต่างๆ ที่ติดค้างอยู่ในช่องปาก ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กีดขวาง
ทางเดินหายใจ



ภาพที่ 1.11 นำผู้ประสบอันตรายวางราบไปกับพื้นโต๊ะ

ที่มา (<http://snppower.igetweb.com>. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560.)

ขั้นที่ 3 คुकเขาลงบริเวณด้านข้างลำตัวของผู้ประสบอันตราย จากนั้นให้วางสันมือทั้งสองข้างให้ซ้อนทับกันบนหน้าอก เหยียดแขนตรงจากนั้นกดสันมือลงไปโดยกดทรงอกผู้ป่วยยุบลงประมาณ 1 นิ้ว เป็นจังหวะๆ ประมาณ 60 ครั้งต่อนาทีดังภาพที่ 1.12



ภาพที่ 1.12 กดสันมือลงไปโดยกดทรงอกผู้ประสบอันตราย

ที่มา (<http://snppower.igetweb.com>. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560.)

ขั้นที่ 4 ขณะที่ส่งโรงพยาบาลให้นวดหัวใจต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งการเต้นของหัวใจกลับมาเป็นปกติ หรือเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากแพทย์แล้วดังภาพที่ 1.13



ภาพที่ 1.13 การนวดหัวใจ

ที่มา (<http://snppower.igetweb.com>. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560.)

1.5 บทสรุป

ความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ที่ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้เกี่ยวข้องควรยึดถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด ดังนี้

1.5.1 ไฟฟ้าจะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายและชีวิตของมนุษย์ได้ เมื่อกระแสไฟฟ้าใช้ร่างกายเป็นทางผ่านลงดิน ร่างกายต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าโดยไม่ผ่านลงดิน และร่างกายได้รับความร้อนและแสงสว่างที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งความรุนแรงขึ้นอยู่กับ ปริมาณกระแสไฟฟ้า ระยะเวลา ความต้านทานของร่างกาย แรงดันไฟฟ้า และเส้นทางหรือส่วนของร่างกายที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะภายในร่างกาย

1.5.2 การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า มีหลักปฏิบัติ คือ การต่อลงดิน การใช้ฉนวนป้องกัน การสัมผัสและการใช้เครื่องตัดไฟรั่ว

1.5.3 การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า เช่น คำนี้ถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าต้องมีความรู้และประสบการณ์ ทำงานร่วมกันอย่างน้อย 2 คน ตัดไฟฟ้าออกก่อนปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานการติดตั้ง และข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัย เป็นต้น

1.5.4 การปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เช่น ใช้อุปกรณ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ใช้เต้ารับ เต้าเสียบชนิดมีขั้วสายดิน ไม่ปฏิบัติงานทางไฟฟ้าโดยไม่มีความรู้

1.5.5 อันตรายของวงจรไฟฟ้ามีองค์ประกอบ 3 อย่าง

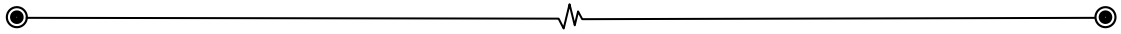
1.5.5.1 กระแสไฟฟ้า คือ จำนวนกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายถ้าปริมาณกระแสไฟฟ้าต่ำก็จะได้รับอันตรายน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าสูงขึ้นก็จะได้รับอันตรายมากขึ้นจนถึงระดับหนึ่งอาจจะเสียชีวิตได้

1.5.5.2 แรงดันไฟฟ้า คือ จำนวนแรงดันไฟฟ้า ถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำก็เป็นอันตรายน้อย แต่ถ้าค่าของแรงดันไฟฟ้าสูงมากๆ ก็จะเป็นอันตรายมากขึ้นจนถึงระดับหนึ่งอาจจะทำให้เสียชีวิต

1.5.5.3 ความต้านทานของร่างกายของผู้ถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน คือ ความต้านทานร่างกายของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปเช่นผิวหนังที่มีความชื้นมีความต้านทานต่ำ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย แต่ถ้าผิวหนังหยาบความต้านทานจะสูงกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ยาก

1.5.6 อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.5.6.1 การช็อก คือ จากการที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายทำให้เกิดอาการกระตุ้นบริเวณกล้ามเนื้ออย่างรุนแรงโดยเฉพาะบริเวณเส้นประสาทจะขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ร่างกายได้รับ



1.5.6.2 แผลไหม้ คือ การเกิดกระแสไฟฟ้าปริมาณมากไหลผ่านร่างกายเมื่อร่างกายไปสัมผัสกับตัวนำไฟฟ้าความร้อนปริมาณมากที่เกิดการลัดวงจรทำให้เกิดแผลไหม้แก่ผู้ทำการ

1.5.6.3 การระเบิด คือ การเกิดประกายไฟขึ้นไปทำให้ก๊าซที่จุดติดไฟได้ง่ายเกิดจุดติดไฟขึ้นมา

1.5.6.4 การบาดเจ็บที่ดวงตา คือ การที่สายตาได้รับแสงอัลตราไวโอเล็ตหรือแสงเลเซอร์ที่มีความเข้มข้นสูงดังนั้นการทำงานควรสวมแว่นตาที่กรองแสงได้เป็นพิเศษ

1.5.6.5 การบาดเจ็บของร่างกาย คือ การที่ได้รับคลื่นไมโครเวฟและจากอุปกรณ์กำเนิดสัญญาณความถี่วิทยุสามารถทำอันตรายมนุษย์ได้โดยเฉพาะบริเวณที่มีปริมาณเล็กน้อย

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 1

เรื่อง ความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง สมบูรณ์

1. จงบอกอาการเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย

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

2. จงบอกสาเหตุ ของการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้า

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

3. จงบอกองค์ประกอบของการเกิดอันตรายจากไฟฟ้า

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

4. จงบอกปัจจัยที่ทำให้เกิดความรุนแรงของอันตรายจากไฟฟ้า

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

5. จงบอกหลักปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานทางไฟฟ้า

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

6. จงบอกวิธีการป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้า

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

7. จงบอกหลักการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า

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

8. จงบอกชื่ออุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า มา 5 อย่าง

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

แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1

เรื่อง ความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

วิชา ไฟฟ้าในอาคาร 2106-2108

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดของแต่ละข้อแล้วกากบาท (X) อักษร ก ข ค หรือ ง ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกลงในกระดาษคำตอบ

- เหตุการณในข้อใด ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้า
 - ร่างกายต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าโดยไม่ผ่านลงดิน
 - กระแสไฟฟ้าใช้ร่างกายเป็นทางเดินผ่านลงดิน
 - กระแสไฟฟ้าไหลผ่านสายดินลงสู่ดิน
 - ข้อ ก และ ข ถูก
- ข้อใด คือ สาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้า
 - กระแสไฟฟ้าไหลเกิน
 - เกิดการลัดวงจร
 - การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกวิธี
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้า
 - กระแสไฟฟ้า
 - แรงดันไฟฟ้า
 - ความต้านทาน
 - ถูกทุกข้อ
- ความรุนแรงของอันตรายจากไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับอะไร
 - ปริมาณกระแสไฟฟ้า
 - ระยะเวลา
 - ความต้านทานของร่างกาย
 - ถูกทุกข้อ
- ไฟฟ้าทำอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ได้อย่างไร
 - ร่างกายสัมผัสกับจุดที่กระแสรั่ว
 - กระแสไหลผ่านร่างกายลงดิน
 - กระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน
 - เดินผ่านบริเวณกระแสไฟฟ้ารั่ว
- ข้อใดไม่ใช่เหตุการณ์ที่ทำให้ไฟฟ้าทำอันตรายต่อร่างกายและชีวิต
 - กระแสไฟฟ้ารั่วลงร่างกายขณะยืนบนพื้นยาง
 - ร่างกายเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า
 - ความร้อน แสงสว่างที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร
 - กระแสไฟฟ้าใช้ร่างกายผ่านลงดิน
- ความรุนแรงของอุบัติเหตุจากไฟฟ้าไม่ได้เกิดจากข้อใด
 - ความต้านทานของร่างกายต่อไฟฟ้าสูงมากๆ
 - ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย
 - เส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะในร่างกาย
 - ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย

เอกสารอ้างอิง

ดำรงศักดิ์ หมินกำหริ่ม. การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเมืองไทย, 2559.

บุญนำ กุลทอง. การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในอาคาร. กรุงเทพฯ : เทคโนโลยีการศึกษา, 2548.

<http://www.thaihealth.or.th/>. สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2560.

<http://www.snppower.com/>. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2560.

<http://kpp.ac.th/elearning/elearning3/images-u/u-1/>. ภาพปฐมพยาบาลไฟดูด