หน่วยที่ 1

การป้องกันอุบัติภัยในการปฏิบัติงาน ทางไฟฟ้าและระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า

หัวข้อเรื่อง (Topics)

1.1 อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า

1.2 การป้องกันอุบัติภัยจากกระแสไฟฟ้า

1.3 หลักการปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัย

1.4 การช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติภัยทางไฟฟ้า

หัวข้อเรื่อง (Topics)

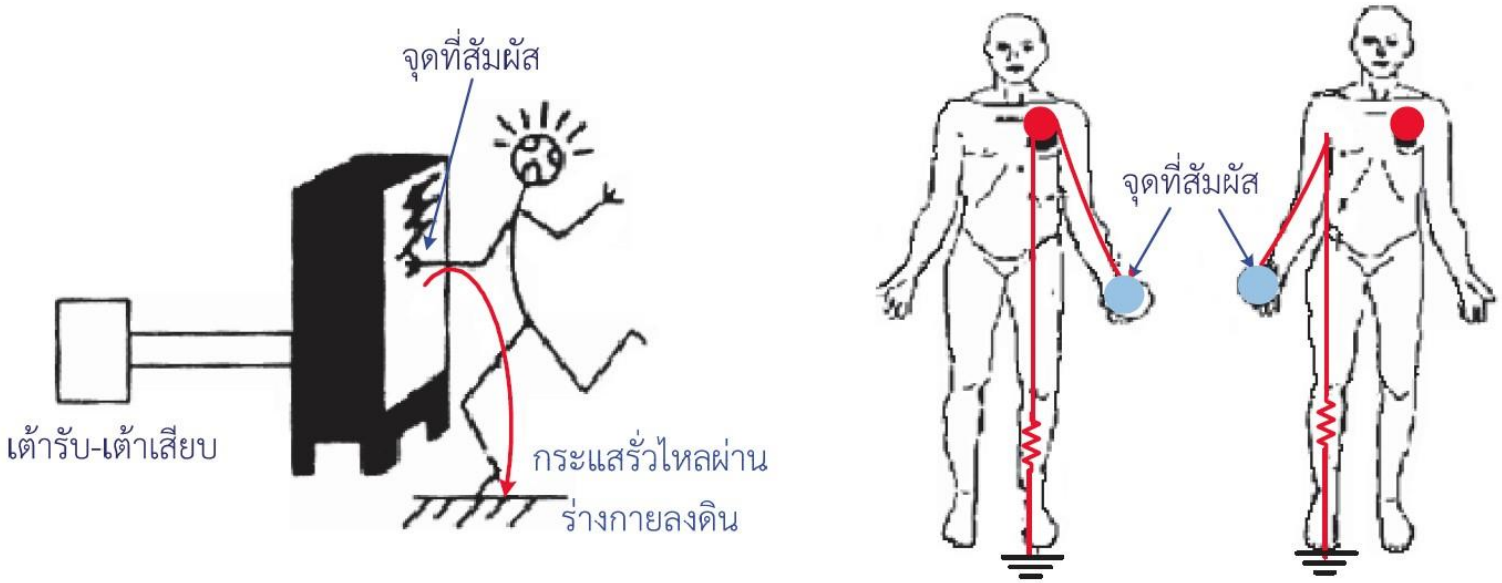
1.5 ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า

1.6 สรุปสาระสำคัญ

1.1 อันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า

1.1.1 ไฟฟ้าทำอันตรายแก่ร่างกายได้อย่างไร

ผู้ที่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าเนื่องจากส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายบังเอิญไปสัมผัสส่วนของวงจร ที่มีกระแสไฟฟ้ารั่ว (Leakage Current) ในขณะที่ร่างกายอื่นสัมผัสอยู่กับพื้นดินที่ชื้น กระแสไฟฟ้า (Current) จะสามารถไหลผ่านร่างกายลงสู่ดินครบวงจร



ก) กระแสไฟฟ้ารั่วไหลผ่านร่างกายลงดิน

ข) กระแสไฟฟ้ารั่วไหลผ่านร่างกาย รูปซ้ายอันตรายมากกว่ารูปขวา

ไฟฟ้าทำอันตรายแก่ร่างกายได้เมื่อกระแสไฟฟ้ารั่วไหลผ่านร่างกายลงดิน

ดังนั้น ไฟฟ้าจะทำอันตรายต่อร่างกายและชีวิตของมนุษย์ได้เมื่อเกิดเหตุการณ์ ดังนี้

1. เกิดจากกระแสไฟฟ้าใช้ร่างกายเป็นทางเดินผ่านลงดิน เนื่องจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าทั้งด้านแรงดันไฟฟ้าสูงและแรงดันไฟฟ้าต่ำ มีการต่อวงจรส่วนหนึ่งลงดินไว้ ไฟฟ้าจึงพยายามจะไหลลงดิน เพื่อให้ครบวงจรกับดิน (Ground)

2. เกิดจากการที่ร่างกายต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าโดยไม่ผ่านลงดิน เช่น บุคคลผู้หนึ่งยืนอยู่บนพื้นที่เป็นฉนวนอย่างดี แล้วใช้มือทั้งสองข้างจับปลายสาย 2 ข้างของสายเส้นเดียวกันซึ่งบังเอิญขาดหรือใช้มือจับสายเส้นมีไฟ 2 เส้นพร้อมกันทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านอวัยวะของร่างกายออกไปครบวงจร

3. เกิดจากความร้อนและแสงสว่างที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งอาจเกิดอันตรายแก่ดวงตา เนื่องจากแสงสว่างที่มีความเข้มมากหรือเศษโลหะที่หลอมละลายมีความร้อนสูงกระเด็นเข้าตา ทำให้ตาบอดได้และเกิดบาดแผลไหม้แก่ร่างกายส่วนที่เข้าไปใกล้ หรือสัมผัสกับจุดที่กระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short–Circuit Current)

1.1.2 องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของอุบัติภัยจากไฟฟ้า

อันตรายจากกระแสไฟฟ้ามีผลให้ผู้ประสบอุบัติภัยเกิดอันตรายแตกต่างกัน อาจบาดเจ็บเล็กน้อย บาดเจ็บสาหัส หรือถึงแก่ความตายได้ มีองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดความรุนแรงของอุบัติภัยดังนี้

1. ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมาก ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายในปริมาณมาก ความรุนแรงของอุบัติภัยจะมากตามขึ้นไปด้วย

ตารางที่ 1.1 ปริมาณกระแสไฟฟ้าและอาการที่เกิดขึ้นแก่ร่างกาย

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (mA)	อาการที่เกิดขึ้นแก่ร่างกาย
0.5	ไม่เกิดความรู้สึก
0.5–2	เริ่มเกิดความรู้สึกว่าถูกกระแสไฟฟ้าดูด
2–10	กล้ามเนื้อหดตัว แต่ยังไม่เสียการควบคุมตัวเอง
10–25	รู้สึกเจ็บปวด ไม่สามารถขยับตัวได้
มากกว่า 25	กล้ามเนื้อเกร็งและหดตัวอย่างรุนแรง
50–100	กล้ามเนื้อหัวใจกระตุกอย่างแรงหรือหัวใจเต้นถี่รัว
100	ระบบการหายใจหยุดทำงานหรือเป็นอัมพาต

2. ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าผ่านร่างกายที่ต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า เนื่องจากผู้ที่ถูกไฟฟ้าดูด ส่วนมากไม่สามารถควบคุมตัวเองให้หลุดพ้นจากไฟฟ้า จึงถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายเป็นเวลานาน ระยะเวลาที่กล่าวนี้นับแต่เริ่มมีอาการระบบการหายใจและการทำงานของหัวใจจะหยุดชะงัก

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายที่ทำให้เสียชีวิตได้

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (mA)	ระยะเวลา
15	นานกว่า 2 นาที
20	นานกว่า 1 นาที
30	นานกว่า 35 วินาที
100	นานกว่า 3 วินาที
500	นานกว่า 11/100 วินาที
1,000	นานกว่า 1/100 วินาที

3. ความต้านทานของร่างกายต่อไฟฟ้า ผิวหนังเป็นตัวควบคุมปริมาณของกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านเข้าได้มากหรือน้อยได้ ถ้าผิวหนังมีสภาพแห้งสนิทจะมีความต้านทานร่างกาย (Body Resistance) ต่อไฟฟ้าสูงมาก แต่ถ้าผิวหนังเปียกหรือชื้นความต้านทานจะลดต่ำลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 1 ของผิวหนังแห้ง

4. แรงดันไฟฟ้า มีส่วนช่วยให้เกิดอันตรายเป็นอย่างมากเช่นกัน แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ที่คนประสบอุบัติภัยส่วนใหญ่อยู่ในประมาณ 110–400 โวลต์ เพราะเป็นแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานทั่วไป แรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 240 โวลต์ขึ้นไป สามารถทำให้ผิวหนังที่สัมผัสทะลุฉีกขาด

5. เส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอวัยวะภายในร่างกาย ถ้าเส้นทางของกระแสไฟฟ้าผ่านสมอง หัวใจ และปอดจะเป็นอันตรายมาก ดังนั้นถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าทางศีรษะออกทางฝ่าเท้าทั้งสองข้างแล้วจะมีอันตรายมากที่สุด

1.2 การป้องกันอุบัติภัยจากกระแสไฟฟ้า

1.2.1 การต่อลงดิน (Ground)

เครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะ เช่น เครื่องซักผ้า และตู้เย็น เป็นต้น เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้เมื่อเกิดชำรุด เช่น ฉนวนเสื่อมสภาพหรือมีการแตกหักของฉนวน ทำให้สายไฟฟ้าไปสัมผัสกับโครงโลหะของเครื่องไฟฟ้านั้น ๆ กระแสไฟฟ้าก็สามารถรั่วไหลมายังโครงนั้นได้

วิธีการป้องกันอุบัติภัยดังกล่าว คือ การต่อสายดินเข้ากับระบบสายดิน เพื่อเป็นทางให้กระแสไฟฟ้าที่อาจจะรั่วไหลออกมาจากเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นลงดิน แทนที่จะไหลผ่านตัวผู้ไปสัมผัส

1.2.2 การใช้ฉนวนป้องกันการสัมผัส (Insulation)

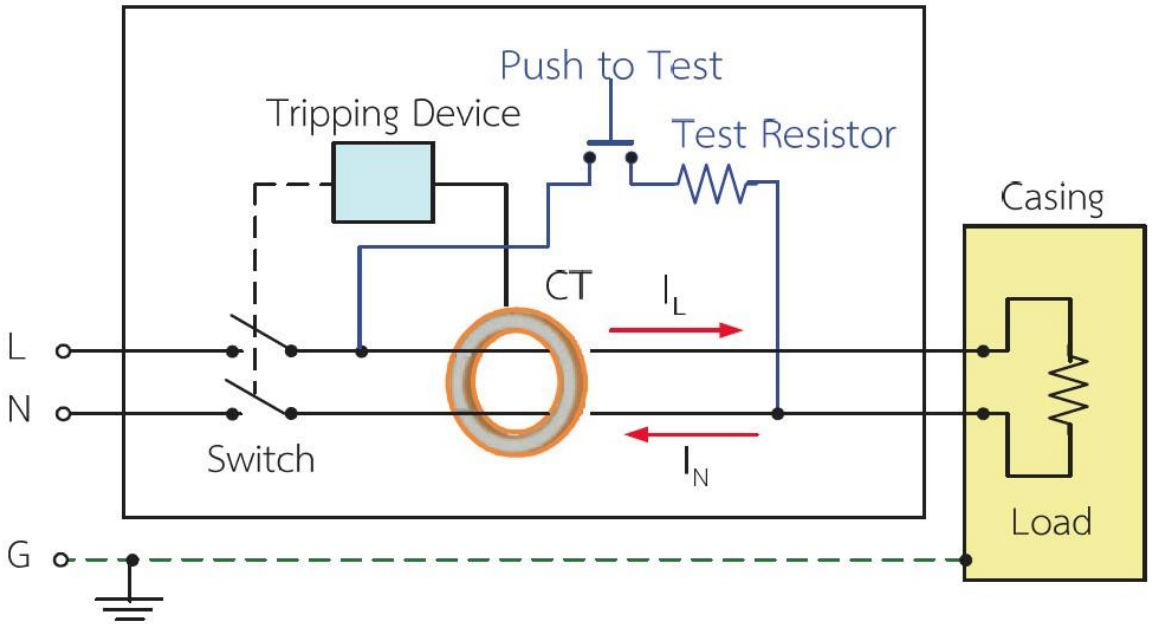
ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าหรือหุ้มสายของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ นั้น เป็นสิ่งที่ชำรุดฉีกขาดได้ จึงใช้วัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้ามาห่อหุ้มป้องกันการสัมผัสได้ เช่น การใช้เทปพันสายไฟฟ้า ซึ่งมีความเป็นฉนวนสูง ใช้งานง่ายและใช้ได้นาน

1.2.3 การใช้เครื่องตัดไฟรั่ว (Residual Current Device: RCD)

การใช้เครื่องตัดไฟรั่ว คือ การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยภายในบ้าน ซึ่งวงจรไฟฟ้าปกติทั่วไปทำไม่ได้ หน้าที่ของอุปกรณ์เหล่านี้คือช่วยตรวจสอบการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า

เครื่องตัดไฟรั่ว ครอบคลุมถึงระบบและอุปกรณ์คือ เครื่องตัดไฟรั่วลงดินอัตโนมัติ เซอร์กิตเบรก–เกอร์ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว และชุดควบคุมวงจรไฟฟ้าแบบมีเครื่องตัดไฟรั่วลงดินอัตโนมัติ

เครื่องตัดไฟรั่ว ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อเกิดไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าลัดวงจร หรือใช้ไฟฟ้าเกินขนาด มีหลักการทำงานเบื้องต้นคือ ใช้ตรวจจับความไม่สมดุลระหว่างกระแสไฟฟ้าเข้าและออก เมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่ว อุปกรณ์ตรวจจับความผิดปกติ คือ หม้อแปลงกระแส (Current Transformer: CT) จะเกิดกระแสเหนี่ยวนำไปสั่งการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมการตัดวงจร



วงจรการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่วลงดินอัตโนมัติ

ตัวอย่างเครื่องตัดไฟรั่วลงดินอัตโนมัติ

1.3 หลักการปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัย

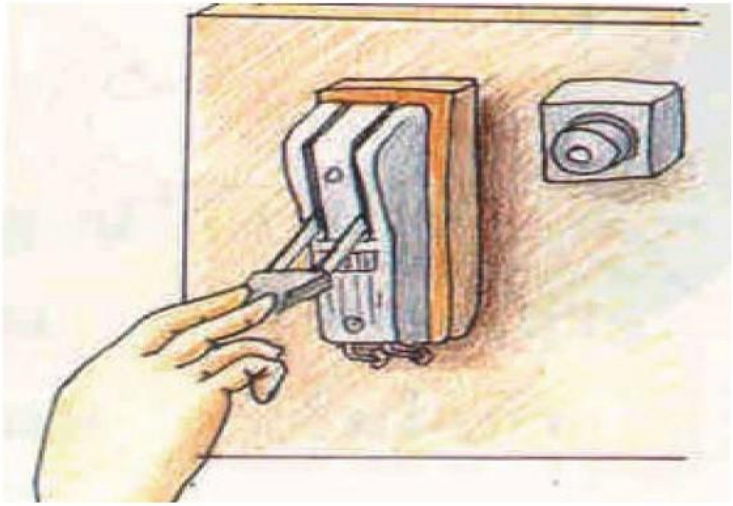
1.3.1 การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้า

1. ช่างผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้าต้องเป็นผู้มีความรู้ ประสบการณ์ และความชำนาญเท่านั้น และคำถึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรกเสมอ

2. การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งไฟฟ้าต้องร่วมกันอย่างน้อย 2 คน เพื่อจะได้ช่วยเหลือกันได้ เมื่อเกิดอุบัติภัย

3. การเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (วสท.) หรือมาตรฐานอื่นที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับ

4. ถ้าผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าหยุดพัก เมื่อกลับมาปฏิบัติงานต่อ ต้องตรวจสอบคัตเอาต์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ก่อนที่จะปฏิบัติงานต่อไป



หลังหยุดพัก ต้องตรวจสอบคัตเอาต์ก่อนที่จะปฏิบัติต่อไป

5. ก่อนทำงานกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องแน่ใจว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นไม่มีไฟ

6. ผู้ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายทุกครั้ง เช่น ถุงมือยาง หมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย และป้ายเตือนภัยต่าง ๆ เป็นต้น

7. ผู้ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าในเขตที่กำลังก่อสร้าง ควรสวมหมวกนิรภัย

8. ผู้ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าควรยืนบนพื้นที่ฉนวน เช่น พื้นไม้แห้ง และแผ่นยาง เป็นต้น และไม่ยืนด้วยเท้าเปล่าบนพื้นปูนหรือพื้นที่เปียกแฉะ

9. ผู้ปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าต้องใช้เครื่องมือและบำรุงรักษาให้ถูกต้องตามเครื่องมือนั้น ๆ เช่น ไม่นำคีมมาใช้เป็นค้อน เป็นต้น

10. การทดสอบสายเส้นมีไฟหรือไม่มีไฟ หรือตรวจสอบกระแสรั่ว ให้ใช้เครื่องมือ เช่น ไขควง–วัดไฟ เป็นต้น ห้ามใช้มือแตะ

11. ถ้าจำเป็นต้องปฏิบัติงานในบริเวณที่ไม่สามารถตัดไฟออกได้ จะต้องกั้นเขตให้ชัดเจนเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้และมีช่องทางหนีไฟได้

1.3.2 การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

1. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเปลือกห่อหุ้มภายนอกทำด้วยโลหะทุกชนิด ต้องใช้กับเต้าเสียบชนิดมีขั้วสายดินกับเต้ารับชนิดมีขั้วสายดินที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในระบบสายดิน

2. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะนำไปติดตั้งใช้งาน เช่น สายไฟฟ้า สวิตช์ตัดตอน คาร์ทริดจ์ฟิวส์ หลอดฟลูออเรสเซนต์ บัลลาสต์ เป็นต้น เลือกใช้แต่ชนิดที่มีคุณภาพดี และมีเครื่องหมายมาตรฐาน

ก) เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไป

ข) เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะนำไปติดตั้งใช้งาน ต้องมีเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

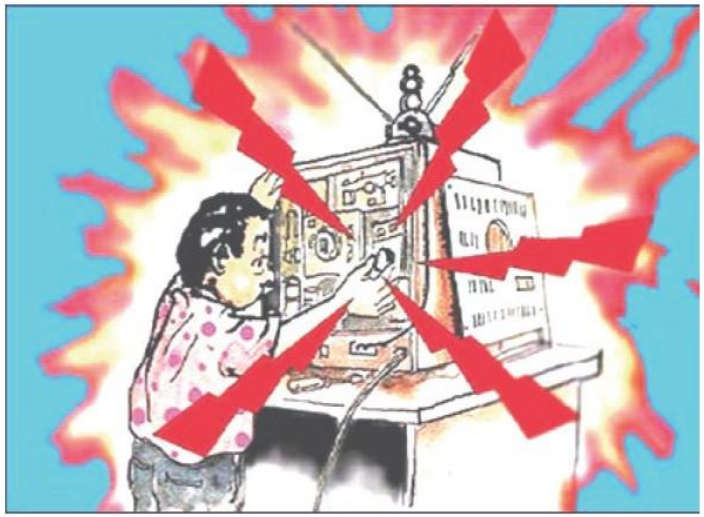
3. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ตากแดดตากฝนอยู่เสมอ เช่น สวิตช์กระดิ่งไฟฟ้าต้องใช้แบบกันน้ำ

4. อย่าเดินสายไฟฟ้าที่ต้องใช้แบบชั่วคราว เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้

5. อย่าเดินสายไฟฟ้าติดรั้วสังกะสีหรือโครงเหล็กโดยไม่ใช้วิธีร้อยสายในท่อ หรือใช้สายที่มีฉนวนหุ้ม 2 ชั้น

6. เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ถ้ามีกระแสรั่วไหลต้องซ่อมทันที

เครื่องใช้ไฟฟ้ามีกระแสรั่ว ต้องรีบซ่อมทันที



อย่าซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าเองโดยไม่มีความรู้

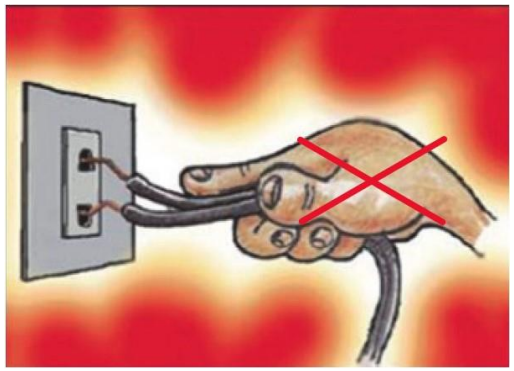
7. อย่าซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าเองโดยไม่มีความรู้ความชำนาญเพราะทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้

8. ทุกครั้งที่เลิกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ปิดสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนและดึงเต้าเสียบออกจากเต้ารับทุกครั้ง เพื่อไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดง่ายและยืดอายุการใช้งาน

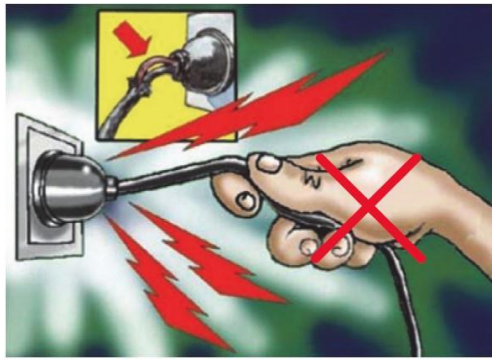
9. หมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

10. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปิดปิดด้วยรีโมทคอลโทรล เมื่อปิดเครื่องจะมีไฟเลี้ยงวงจรควบคุมตลอดเวลา ดังนั้น เมื่อเลิกใช้จะต้องดึงเต้าเสียบออกจากเต้ารับทุกครั้ง เพื่อปลดไฟออก

11. อย่าใช้สายไฟเสียบเต้ารับโดยไม่มีเต้าเสียบ จะเกิดอันตราย ต้องซ่อมแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนนำมาใช้งาน



อย่าใช้สายไฟเสียบแทนเต้าเสียบ

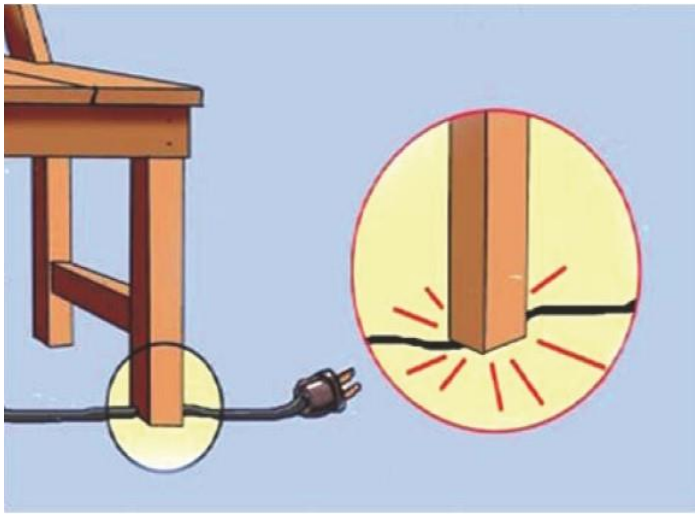


อย่าดึงเต้าเสียบที่สายไฟฟ้า ควรจับที่ตัวเต้าเสียบ

12. อย่าดึงเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดขณะที่เครื่องยังทำงานและดึงให้ถูกวิธี โดยปิดสวิตช์ที่เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนดึงเต้าเสียบเสมอ

13. อย่าติดตั้งเต้ารับต่ำเกินไป และอย่าปล่อยให้เด็กเล่นกับอุปกรณ์ใช้ไฟฟ้า

อย่าปล่อยให้เด็กเล่นกับอุปกรณ์ใช้ไฟฟ้า

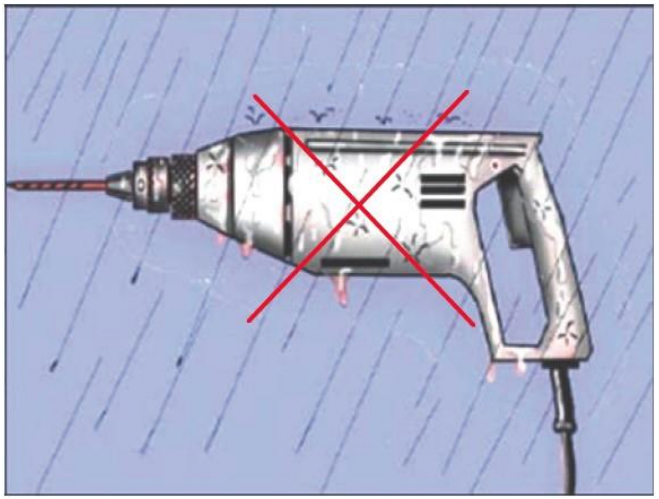


อย่าให้ของหนักทับสายไฟฟ้า

14. อย่าปล่อยให้สายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้าลอดใต้เสื่อหรือพรม หรือปล่อยให้ของหนักทับสายไฟ เพราะอาจทำให้ฉนวนแตกชำรุด

15. อย่าเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าขณะตัวเปียกหรืออยู่ในที่ชื้นแฉะ

อย่าเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าขณะตัวเปียกชื้น



อย่านำเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปียกน้ำไปใช้งาน

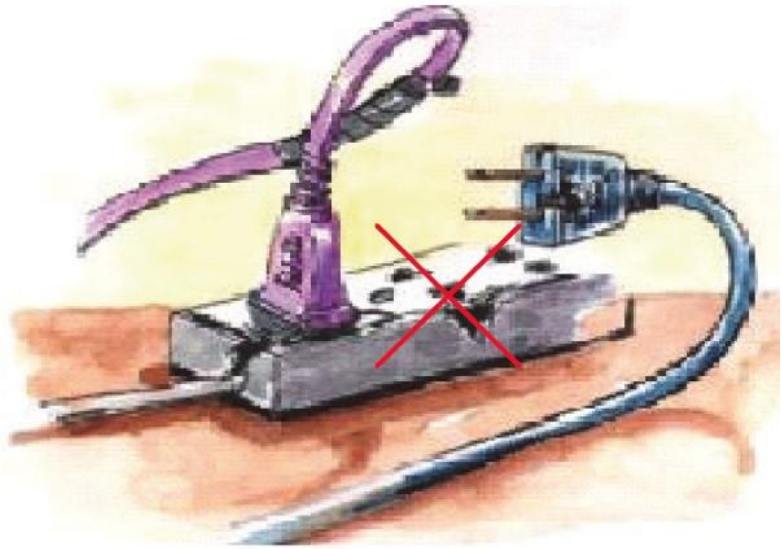
16. อย่านำเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปียกน้ำ ไปใช้งานเพราะจะเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วได้
17. อย่าทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าในขณะที่ตัวเปียกหรือยืนบนพื้นเปียกแฉะ

อย่าทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าในขณะที่ตัวเปียก หรือยืนบนพื้นเปียกแฉะ

อย่าใช้สายไฟฟ้าเป็นจุดยึดทำราวตากผ้า

18. อย่าใช้สายไฟฟ้าเป็นจุดยึดทำราวตากผ้า

19. อย่าใช้เต้ารับหรือเต้าเสียบที่ชำรุดเสียหาย หากฝืนใช้จะเกิดอันตราย



อย่าใช้เต้ารับหรือเต้าเสียบที่ชำรุดเสียหาย

อย่าใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกกรณี
ที่ตัวผู้ใช้สัมผัสอยู่กับน้ำ

20. อย่าใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกกรณีที่ตัวผู้ใช้สัมผัสอยู่กับน้ำ หากมีความจำเป็นให้ย้ายขึ้นไปใช้บนที่สูงพ้นน้ำ

21. เต้ารับที่มีน้ำท่วม ห้ามใช้งานโดยเด็ดขาดเพราะจะทำให้ไฟดูด

เต้ารับที่มีน้ำท่วม ห้ามใช้งานโดยเด็ดขาด

หากพบผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด ให้ช่วยเหลือและรีบนำส่งโรงพยาบาล

22. หากพบผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด อย่าสัมผัส ให้ช่วยเหลือโดยใช้ไม้แห้งเขี่ยสายไฟฟ้าออกก่อน หรือปลดสวิตช์และทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นก่อนนำส่งโรงพยาบาล

23. เมื่อมีการเปลี่ยนฟิวส์ อย่าใช้ฟิวส์ใหญ่เกินกำลังไฟฟ้าของสายไฟฟ้าและอย่าใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์

24. อย่าจับปลาด้วยไฟฟ้า เพราะผิดกฎหมายและมีอันตรายถึงชีวิต

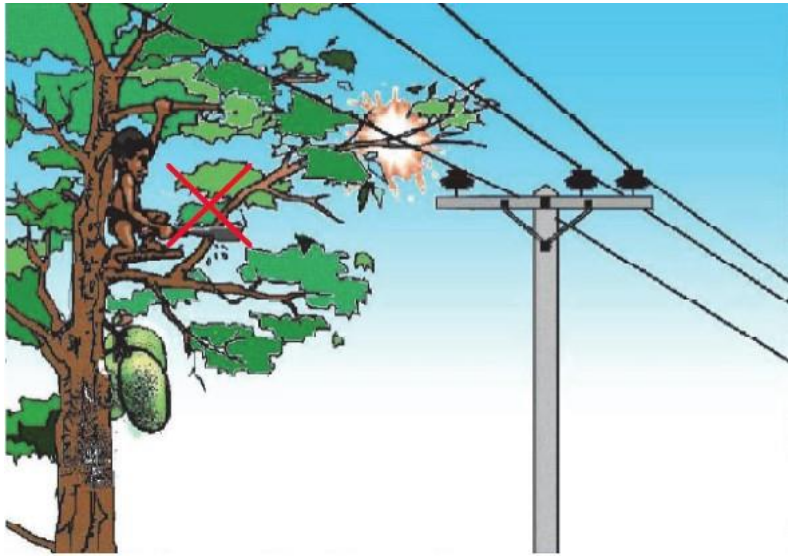
อย่าจับปลาด้วยไฟฟ้า

อย่ายิงนกที่เกาะอยู่บนสายไฟฟ้า
หรือลูกถ้วยแรงสูง

25. อย่ายิงนกที่เกาะอยู่บนสายไฟฟ้าหรือลูกถ้วยแรงสูง เพราะอาจทำให้สายไฟฟ้าหรือลูกถ้วยแรงสูงเสียหายและก่อให้เกิดอันตรายกับตนเองและผู้อื่น

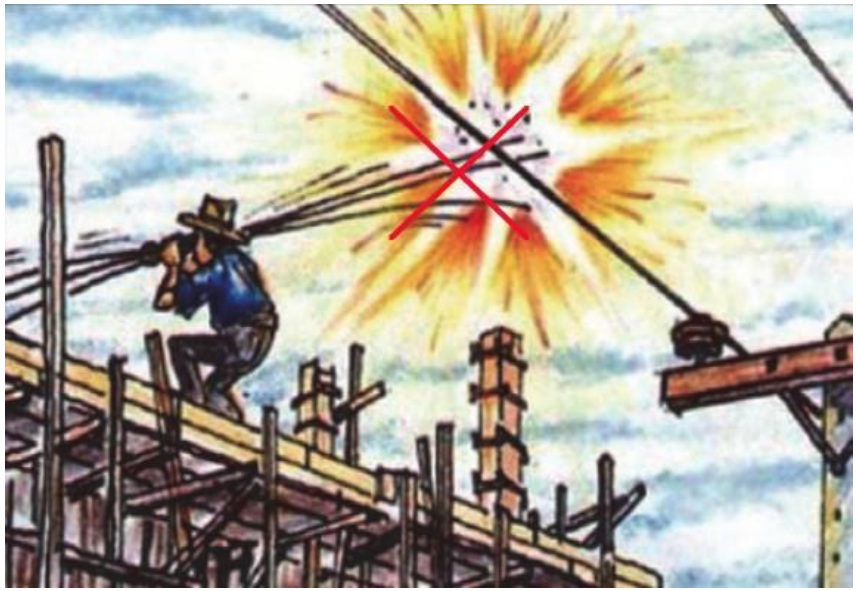
26. หากพบสายไฟฟ้าขาดหรือเสาล้ม อย่าจับต้องให้รีบแจ้งการไฟฟ้าในท้องถิ่นของท่านเพื่อทำการแก้ไข

27. อย่าตัดต้นไม้กิ่งไม้ที่อยู่ใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงด้วยตนเอง ควรแจ้งให้การไฟฟ้ามาตัดเพื่อความปลอดภัย



อย่าตัดต้นไม้ กิ่งไม้ที่อยู่ใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง

28. เมื่อทำงานก่อสร้างใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง ให้ระมัดระวังเพื่อความปลอดภัย และให้ติดต่อการไฟฟ้าในท้องถิ่นที่ปฏิบัติงาน



ทำงานก่อสร้างใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง ให้ระมัดระวัง

1.4 การช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติภัยทางไฟฟ้า

1.4.1 วิธีช่วยเหลือผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด

อย่าใช้อวัยวะร่างกายของท่านแตะต้องร่างกายหรือเสื้อผ้าที่เปียกชื้นของผู้ถูกไฟดูดเป็นอันขาด มิฉะนั้นท่านจะถูกไฟดูดไปด้วย การช่วยเหลือให้พ้นจากกระแสไฟฟ้า ให้เลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

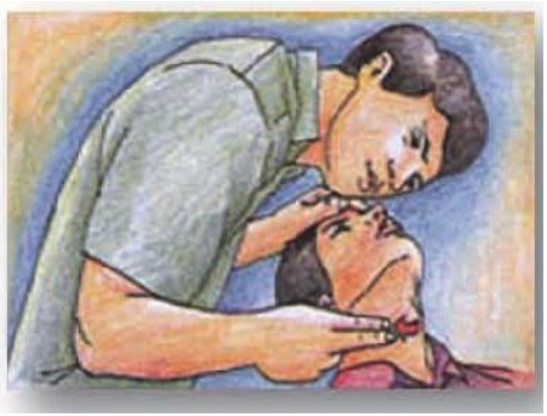
1. ตัดกระแสไฟฟ้าโดยปลดสวิตช์หรือคัตเอาต์ หรือเต้าเสียบออก
2. หากตัดกระแสไฟฟ้าไม่ได้ ให้ใช้ไม้แห้งหรือวัสดุเป็นฉนวนไฟฟ้า เขี่ยสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าออกไปให้พ้น
3. ให้ใช้ผ้าหรือเชือกแห้ง คล้องแขน ขา หรือลำตัวผู้ถูกไฟดูดชักลากออกไปให้พ้นสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้า หากผู้ถูกไฟดูดสลบหมดสติให้ทำการปฐมพยาบาลให้ฟื้น
4. รีบนำส่งโรงพยาบาลทันทีและปฐมพยาบาลต่อเนื่องจนถึงมือแพทย์

1.4.2 การช่วยเหลือด้วยวิธีการปฐมพยาบาล

การช่วยเหลือด้วยวิธีการปฐมพยาบาลด้วยการนวดหัวใจและผายปอด มีวิธีการดังนี้

1. ตรวจการหายใจและตรวจชีพจร โดยใช้หูฟังและใช้นิ้วจับชีพจร

ก) ตรวจการหายใจ



ข) ตรวจชีพจร

ตรวจการหายใจและตรวจชีพจร

2. เปิดทางลมหายใจ ใช้หัวแม่มือง้างปลายคางผู้ป่วยให้ปากอ้าออก หากมีเศษอาหารหรือวัสดุใด ๆ ให้ล้วงออกให้หมด แล้วจับศีรษะให้เงยหน้ามาก ๆ และเป่าลมเข้าไปอย่างแรงจนปอดผู้ป่วยขยายออก (ซี่โครงและหน้าอกพองขึ้น) และปล่อยให้ลมหายใจของผู้ป่วยออกเอง แล้วเป่าอีกทำเช่นนี้เป็นจังหวะ ๆ (ผู้ใหญ่นาทีละ 12–15 ครั้ง เด็กเล็กนาทีละ 20–30 ครั้ง)

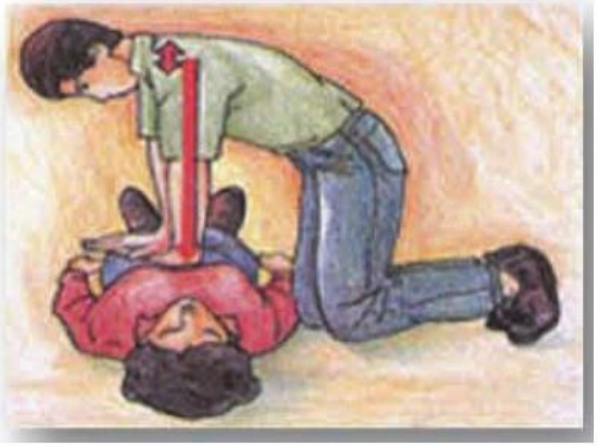
ก) เปิดทางลมหายใจ

ข) เป่าปาก

เปิดทางลมหายใจและเป่าปาก

3. นวดหัวใจ โดยเอามือกดตรงที่ตั้งหัวใจให้ยุบลงไป 3–4 เซนติเมตร เป็นจังหวะ ๆ เท่ากับจังหวะการเต้นของหัวใจ (ผู้ใหญ่วินาทีละ 1 ครั้ง เด็กเล็กวินาทีละ 2 ครั้ง) นวด 10–15 ครั้ง เอาหูแนบฟังครั้งหนึ่ง

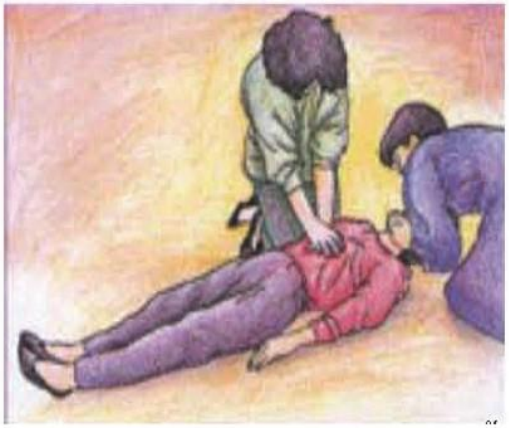
ก) วางมือกึ่งกลางอกเหนือลิ้นปี่เล็กน้อย



ข) กดหน้าอกให้ยุบลงไป 10-15 ครั้ง

นวดหัวใจ

4. ทำการช่วยเหลืออย่างต่อเนื่องจนถึงมือแพทย์ ถ้าผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นและไม่หายใจด้วย ให้นวดหัวใจสลับกับการเป่าปาก ถ้ามีผู้ช่วยเหลือเพียงคนเดียวก็ให้เป่าปาก 2 ครั้ง สลับกับการนวดหัวใจ 15 ครั้ง หรือถ้ามีผู้ช่วยเหลือ 2 คนก็ให้นวดหัวใจสลับกับการเป่าปากเป็นทำนองเดียวกัน



ก) ผู้ช่วยเหลือคนเดียว เป่าปาก 2 ครั้ง นวดหัวใจ 15 ครั้ง ข) ผู้ช่วยเหลือ 2 คน เป่าปาก 1 ครั้ง นวดหัวใจ 5 ครั้ง

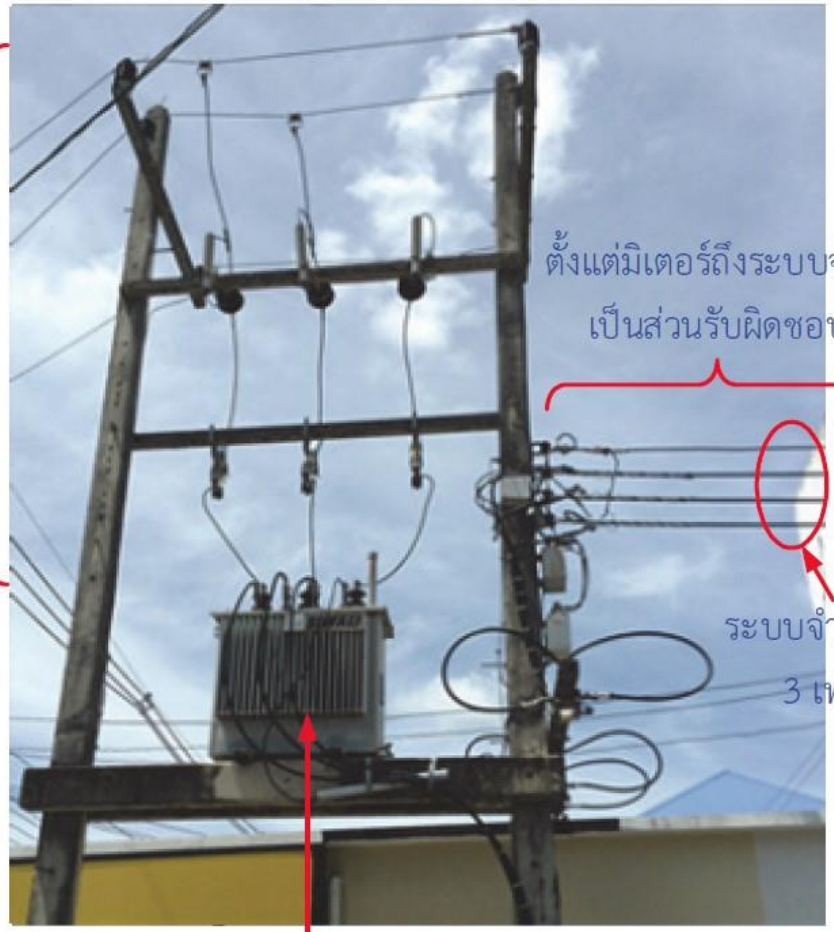
นวดหัวใจ

1.5 ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า

ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไปตามบ้านพักอาศัย โรงงาน และสถานประกอบกิจการต่าง ๆ เป็นระบบไฟฟ้าที่ผ่านกระบวนการปรับลดแรงดันไฟฟ้ามาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต มาสู่สถานีจำหน่ายไฟฟ้าย่อยของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตามลำดับ

ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า ระหว่างเฟส (Phase) ไม่เกิน 1,000 โวลต์ โดยทั่วไปมี 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส และระบบไฟฟ้า 3 เฟส

ระบบจำหน่ายแรงสูง
ของการไฟฟ้าฯถึงมิเตอร์
เป็นส่วนรับผิดชอบ
ของการไฟฟ้าฯ



ตั้งแต่มิเตอร์ถึงระบบจำหน่ายแรงต่ำ
เป็นส่วนรับผิดชอบของผู้ใช้ไฟ

ระบบจำหน่ายแรงต่ำ
3 เฟส 4 สาย

หม้อแปลงระบบจำหน่ายของโรงงานแห่งหนึ่ง
ทำหน้าที่ลดแรงดันไฟฟ้าเป็น 380/220 V

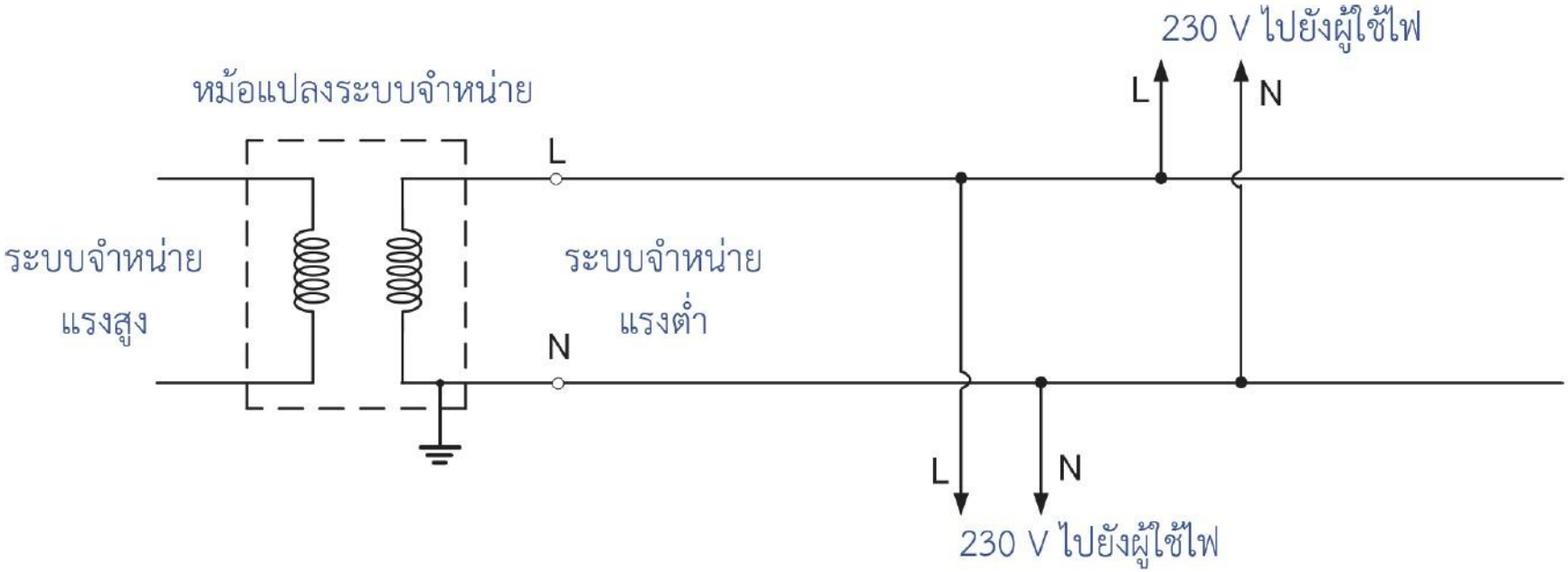
ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า

1.5.1 ระบบไฟฟ้า 1 เฟส

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านพักอาศัยทั่วไปมีสายไฟฟ้า 2 สายคือ สายเส้นไฟ (Line Conductor: L) และสายนิวทรัล (Neutral : N) หรือสายศูนย์ ซึ่งสายเส้นไฟเป็นเส้นที่มีอันตราย ไม่สามารถแตะหรือสัมผัสได้ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส มี 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย และระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สาย

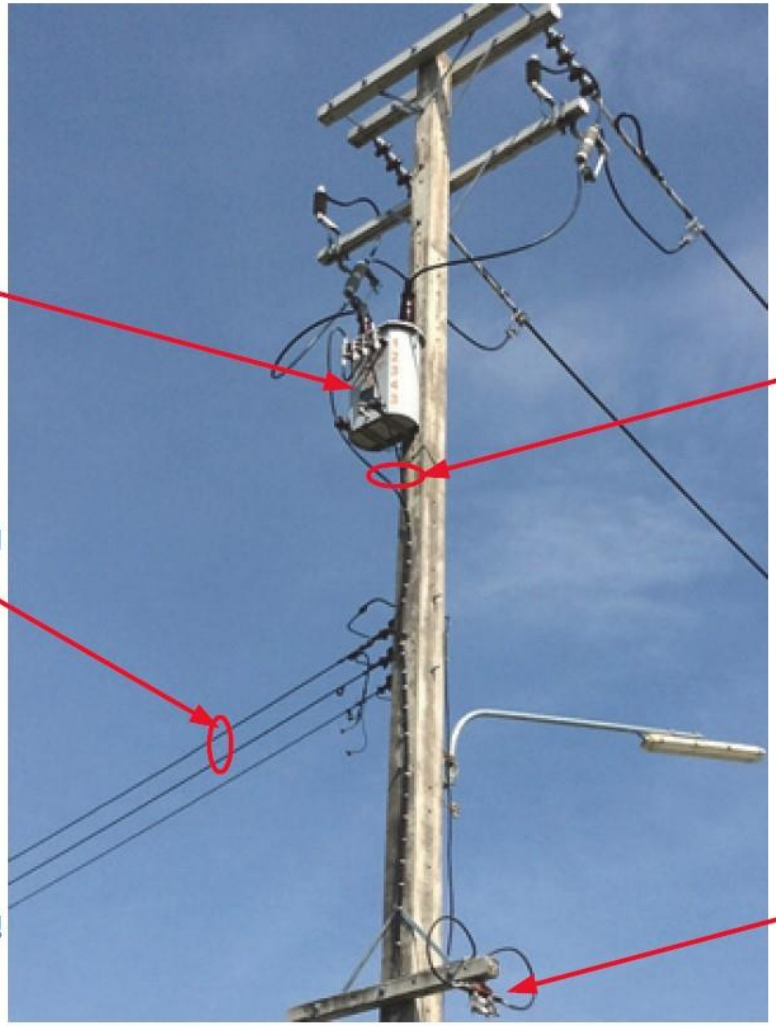
1. ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย ต่อจากหม้อแปลงไปยังผู้ใช้ไฟหรือไปยังถนนสายต่าง ๆ ส่วนใหญ่ใช้ในท้องถิ่นที่มีบ้านอยู่ห่างไกลกันและใช้ปริมาณไฟฟ้าน้อย มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายกับสายนิวทรัล (Line–to–Neutral Voltage) 230 โวลต์

2. ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สาย ต่อจากหม้อแปลงไปยังผู้ใช้ไฟหรือถนนสายต่าง ๆ มีใช้ในท้องถิ่นที่มีผู้ใช้ไฟมากขึ้นและใช้กับหม้อแปลงขนาดใหญ่ขึ้น แรงดันไฟฟ้าระหว่างสายกับสายนิวทรัล 230 โวลต์ (สายเส้นไฟนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สายเฟส)



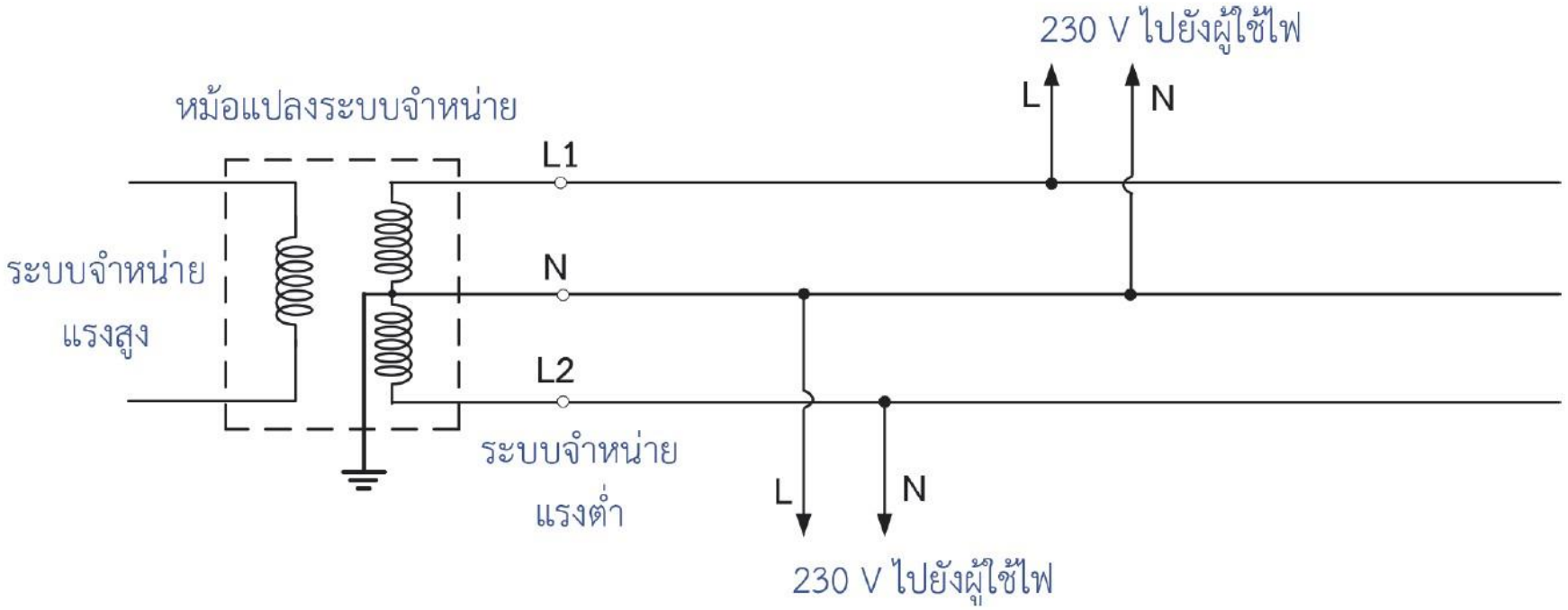
ก) ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย มีสายเส้นไฟและสายนิวทรัล

ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย



ข) ตัวอย่างการติดตั้งหม้อแปลงในระบบจำหน่ายแรงต่ำ ระบบ 1 เฟส 2 สาย

(ต่อ) ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย

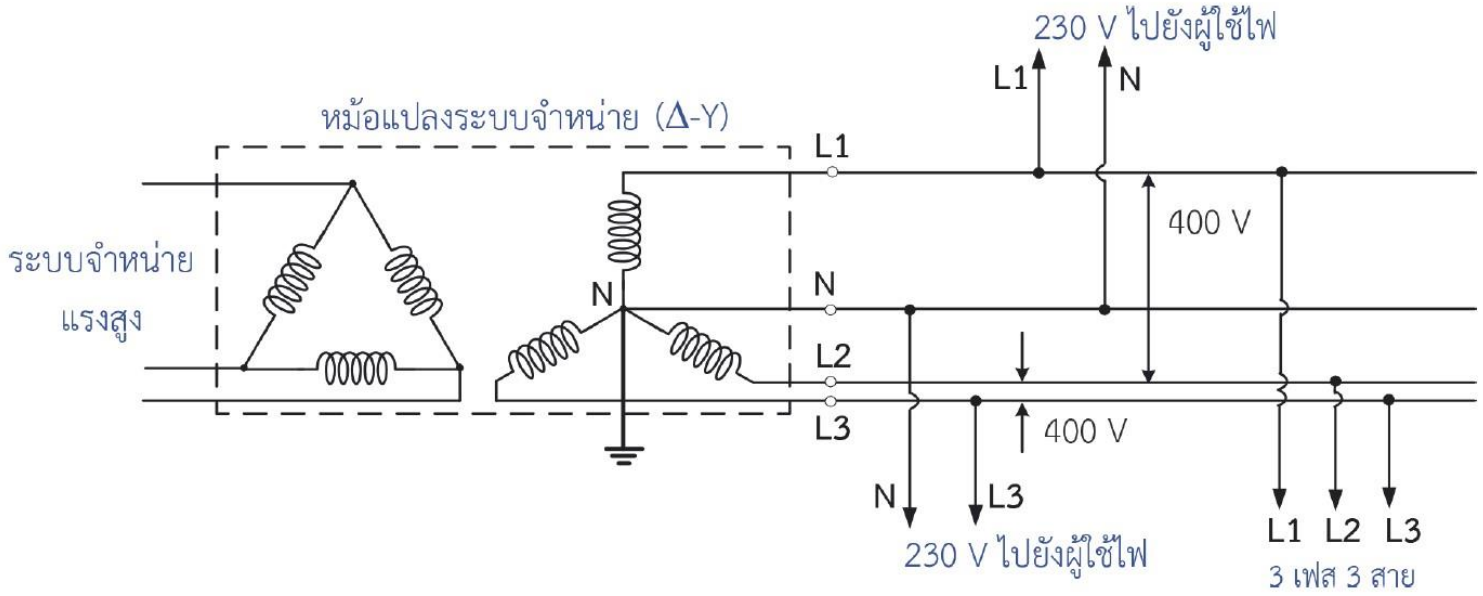


ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สาย มีสายเส้นไฟ 2 สายและสายนิวทรัล 1 สาย

1.5.2 ระบบไฟฟ้า 3 เฟส

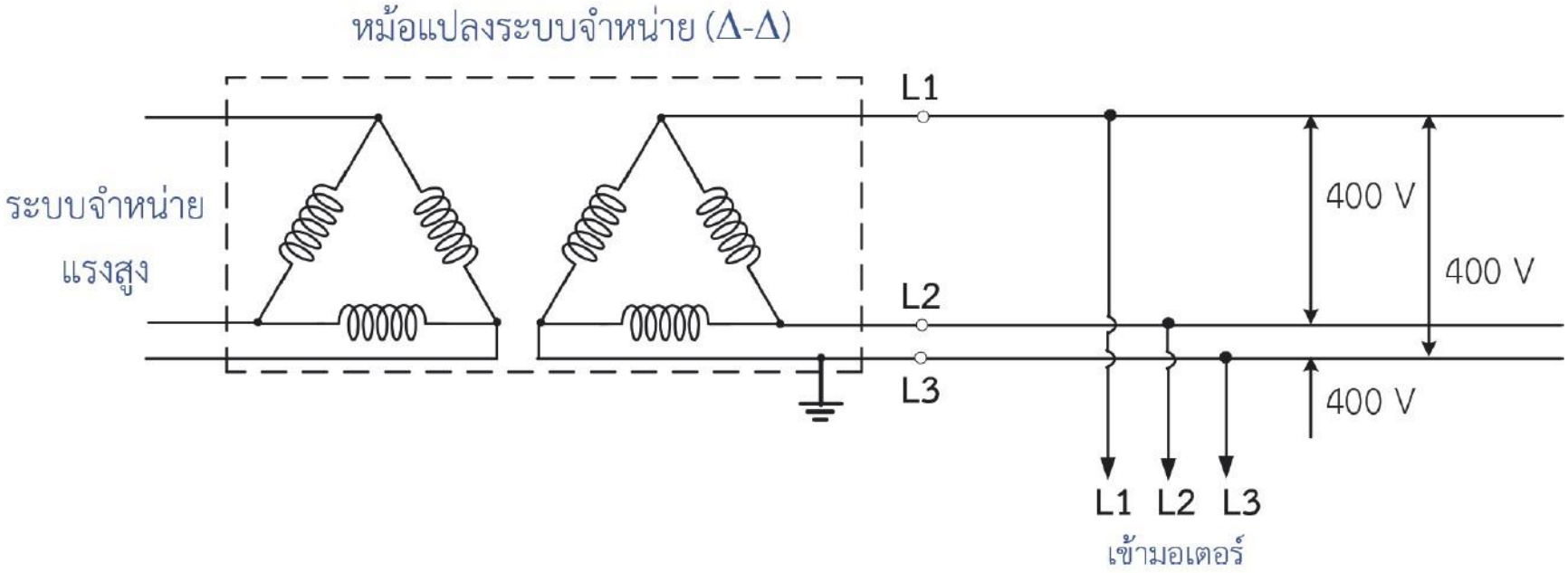
ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการต่าง ๆ มี 2 ระบบ คือ ระบบ 3 เฟส 4 สาย และระบบ 3 เฟส 3 สาย

1. ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย เป็นระบบที่ใช้ไฟฟ้าได้ทั้งระบบ 1 เฟสและระบบ 3 เฟส โดยจ่ายแรงดันไฟฟ้า 230 V ให้กับโหลดแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าตามอาคารและบ้านพักอาศัยและจ่ายแรงดันไฟฟ้า 400 V ให้กับมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส



ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย

2. ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้าที่จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส โดยทั่วไปจะจ่ายให้โหลด 3 เฟสสมดุล



ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย

1.6 สรุปสาระสำคัญ

1. ไฟฟ้าจะทำอันตรายต่อร่างกายและชีวิตของมนุษย์ได้ต่อเมื่อเกิดเหตุการณ์ คือ กระแสไฟฟ้าใช้ร่างกายเป็นทางผ่านลงดิน ร่างกายต่อเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าโดยไม่ผ่านลงดิน

2. การป้องกันอุบัติภัยจากไฟฟ้า พอจำแนกวิธีป้องกันหลัก ๆ ได้คือการต่อลงดิน การใช้ฉนวนป้องกันการสัมผัสและการใช้เครื่องตัดไฟรั่ว

3. การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า เช่น คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นลำดับแรก ช่างติดตั้งต้องเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์

4. การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เช่น ใช้เต้ารับและเต้าเสียบชนิดมีขั้วสายดิน ใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพผ่านการรับรองตามมาตรฐาน

5. ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำ หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างเฟส (Phase) ไม่เกิน 1,000 โวลต์ โดยทั่วไปมี 2 ระบบ คือ

(1) ระบบไฟฟ้า 1 เฟส มี 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สายและระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สาย

(2) ระบบไฟฟ้า 3 เฟส มี 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 3 สายและระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย