

20104-2005

การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร (Electrical Installation)

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



 | MAC EDUCATION



การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร 20104-2005

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ

กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

ธวัชชัย วัติเรก



ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ธวัชชัย วัติเรก.

การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร (20104-2005).-- กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น, 2563.

256 หน้า.

1. ไฟฟ้า. 2. ระบบไฟฟ้ากำลัง. I. ชื่อเรื่อง.

621.31

ISBN 978-616-345-056-2

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

 **MAC**EDUCATION

ผู้เขียน : ธวัชชัย วัติเรก

ผู้ทรงคุณวุฒิ : รศ.พลสิทธิ์ สิทธิขมภู

การสั่งซื้อ : ส่งชื่อนาณัติสั่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว ในนาม บริษัท แม็คเอดดูเคชั่น จำกัด

เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทระเกษม

เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028

www.MACeducation.com

พิมพ์ครั้งที่ : 1

จำนวนที่พิมพ์ : 3,000 เล่ม

ราคาจำหน่าย : 158 บาท

ปีที่พิมพ์ : 2563

พิมพ์ที่ : บริษัท พี อาร์ คัลเลอร์พริ้นท์ จำกัด

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนั้นนอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)

คำนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อมุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพอิสระ เป็นผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ หรือประกอบอาชีพอื่น ๆ ได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการทั้งในประเทศและภูมิภาคอาเซียน

บริษัท แม็คเอดูเคชั่น จำกัด ผู้ผลิตและจำหน่ายหนังสือเรียน สื่อการเรียนรู้ และวารสารทางการศึกษา ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับอาชีวศึกษา ตระหนักถึงภารกิจสำคัญในการมีส่วนร่วมในการสนับสนุนส่งเสริม การศึกษาระดับอาชีวศึกษาให้บรรลุผลสมดังเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการและ ผู้สอนทั้งในระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการวิเคราะห์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ในแต่ละสาขาวิชาเพื่อจัดทำสื่อการเรียนรู้ อันประกอบด้วย

1. หนังสือเรียนที่จัดทำให้ตรงกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ทั้งนี้โดยคำนึงถึงสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะแกนกลาง และด้านสมรรถนะวิชาชีพ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปปรับให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนและจุดเน้นของสถานศึกษา

จุดเด่นของหนังสือเรียนชุดใหม่ มีดังนี้

1. นำเสนอในรูปแบบหน่วยการเรียนรู้ ที่เนื้อหาเหมาะสมต่อการเรียนรู้ แต่ยังคงไว้ซึ่งความเข้มข้นและทันสมัย ทั้งนี้เนื้อหาในหนังสือเรียนมุ่งเน้นให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

2. แทรกกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ กิจกรรมตามสมรรถนะรายวิชา กิจกรรมการฝึกกระบวนการคิด (Thinking Skills) และกิจกรรมบูรณาการให้แก่ผู้เรียน

3. พัฒนาสมรรถนะแกนกลางและสมรรถนะวิชาชีพผ่านกระบวนการปฏิบัติงานโดยใช้ใบช่วยสอนเป็นสื่อ สำหรับการฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การเรียนรู้จากโครงงาน (Project-based Learning)

4. มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดทำแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำหน่วยเรียนนั้นๆ ท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย

5. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศในการสืบค้นความรู้ ดังนั้นหนังสือเรียนอาชีวศึกษา แม็ค 4.0 จึงได้มีการเสริมเนื้อหาเพิ่มเติมที่ได้ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วย

โดยใช้สัญลักษณ์   ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดในเว็บไซต์ maceducation.com ซึ่งมีฐานข้อมูลที่สามารถ Download มาศึกษาได้

บริษัท แม็คเอดูเคชั่น จำกัด ขอขอบคุณสถานศึกษา ครู คณาจารย์ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ที่สนใจทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจในสื่อการเรียนรู้ของบริษัท บริษัทหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ชุดนี้จะมีส่วนช่วยให้การจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากลต่อไป

บริษัท แม็คเอดูเคชั่น จำกัด

รหัส 20104-2005

วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร

(Electrical Installation)

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง 3 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเดินสายติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารภายในอาคาร
2. มีทักษะในการเดินสายติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารภายในอาคาร
3. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย รอบคอบ รับผิดชอบ ซื่อสัตย์และอดทน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารภายในอาคารมาตรฐานติดตั้ง
2. ต่อสายตัวนำไฟฟ้าแบบต่างๆ
3. ติดตั้งวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟฟ้ากำลัง และวงจรสื่อสารภายในอาคารตามมาตรฐานติดตั้ง
4. ติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้า
5. ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติวิธีการป้องกันอุบัติเหตุเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางไฟฟ้า ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า การต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์การติดตั้ง การเดินสายไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า ติดตั้งเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง ด้วยเข็มขัดรัดสาย ท่อร้อยสายไฟ บนผนังไม้และผนังปูน การติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้า งานติดตั้งคอมไฟฟ้า เต้ารับ สวิตช์ ควบคุม งานติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ ตู้คอนซูเมอร์ยูนิต์ โหลดเซ็นเตอร์ เครื่องป้องกันไฟรั่ว งานติดตั้งสายดิน การตรวจสอบบริภัณฑ์ไฟฟ้า ตู้คอนซูเมอร์ ตู้โหลดเซ็นเตอร์ ระบบสายดิน เครื่องป้องกันไฟรั่ว การติดตั้งระบบสื่อสารในอาคาร งานติดตั้งสายโทรศัพท์ สายวงจรทีวีวงจรปิดภายในอาคาร

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะประจำหน่วย

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะประจำหน่วย
1	การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า
2	ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า
3	สายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับสายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า
4	เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้า
5	การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย และการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย	แสดงความรู้เกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายและการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย
6	การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า
7	การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
8	การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า	แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า
9	การติดตั้งระบบสื่อสารในอาคาร	แสดงความรู้เกี่ยวกับงานติดตั้งสายโทรศัพท์ งานติดตั้งสายวงจรทีวี และงานติดตั้งกล่องวงจรปิดภายในอาคาร

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า	1
1. ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า	2
2. การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า	7
3. อุบัติเหตุจากไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน	11
4. การช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้า	12
ใบงานที่ 1 เรื่องการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้า	17
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	20
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า	22
1. ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำ 1 เฟส 2 สาย	25
2. ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำ 3 เฟส 3 สาย	25
3. ระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำ 3 เฟส 4 สาย	26
4. ขนาดกระแสไฟฟ้าของโหลด	26
ใบงานที่ 2 เรื่องการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า	30
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	34
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สายไฟฟ้าและหลอดไฟฟ้า	36
1. มาตรฐานสายไฟฟ้า	37
2. สีของฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า	38
3. สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ	38
4. สายไฟฟ้าที่ผลิตตามมาตรฐานอื่น	41
5. ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้า	41
6. การต่อสายไฟฟ้า	59
7. หลอดไฟฟ้า	61
ใบงานที่ 3 เรื่องการต่อสายไฟฟ้า	73
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	78

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุในงานติดตั้งไฟฟ้า	80
1. เครื่องมือสำหรับการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย	81
2. เครื่องมือสำหรับการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย	89
3. อุปกรณ์และวัสดุสำหรับการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย	94
4. อุปกรณ์และวัสดุสำหรับการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย	99
ใบงานที่ 4 เรื่องการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย แบบเดินกลางแผงไม้	111
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	115
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย	
และการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย	119
1. การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย	120
2. การเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย	127
ใบงานที่ 5 เรื่องการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายแบบเดินชิดขอบแผงไม้	139
ใบงานที่ 6 เรื่องการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายแบบเดินกลางแผงปูน	142
ใบงานที่ 7 เรื่องการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสายแบบเดินชิดขอบปูน	145
ใบงานที่ 8 เรื่องการตัดท่อ PVC	148
ใบงานที่ 9 เรื่องการตัดท่อ EMT	151
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	155
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า	157
1. สภาพความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า	158
2. อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า	158
3. ระบบสายดิน	170
ใบงานที่ 10 เรื่องงานติดตั้งเต้ารับเข้ากับแผงวงจรควบคุมไฟฟ้า	174
ใบงานที่ 11 เรื่องงานติดตั้งสวิตช์ทางเดียวควบคุมหลอดไส้พร้อมเต้ารับ	177
ใบงานที่ 12 เรื่องงานติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์	180
ใบงานที่ 13 เรื่องงานติดตั้งตู้คอนซูเมอร์ยูนิต	183
ใบงานที่ 14 เรื่องงานติดตั้งตู้โหลดเซนเตอร์	186
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	190

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	192
1. ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า	193
2. การติดตั้งและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป	193
ใบงานที่ 15 เรื่องงานติดตั้งสวิตช์ทางเดียวควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์พร้อมเต้ารับ	200
ใบงานที่ 16 เรื่องงานติดตั้งสวิตช์สามทางควบคุมหลอดไส้	203
ใบงานที่ 17 เรื่องงานติดตั้งสวิตช์สามทางควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์พร้อมเต้ารับ	206
ใบงานที่ 18 เรื่องงานติดตั้งวงจรไฟฟ้าแบบรวม	209
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	213
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า	 215
1. การเดินสายไฟฟ้า	216
2. การเลือกใช้สายไฟฟ้า	217
3. การตรวจสอบสายไฟฟ้า	217
4. การตรวจสอบเมนสวิตช์	218
5. สวิตช์ปิด-เปิด	219
6. เต้าเสียบและเต้ารับ	220
7. การตรวจสอบหลอดฟลูออเรสเซนต์	220
8. การตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า	228
ใบงานที่ 19 เรื่องการต่อวงจรสวิตช์สามทาง	223
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	228
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การติดตั้งระบบสื่อสารในอาคาร	 230
1. งานติดตั้งสายโทรศัพท์	231
2. งานติดตั้งสายวงจรทีวี	234
3. งานติดตั้งกล่องวงจรปิดภายในอาคาร	237
ใบงานที่ 20 เรื่องการต่อสายโทรศัพท์ภายในอาคารเข้า MDF	240
ใบงานที่ 21 เรื่องการติดตั้งแผงรับสัญญาณทีวีระบบดิจิทัล	242
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	246
 บรรณานุกรม	 248

การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้

1. ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า
2. การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
3. อุบัติเหตุจากไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน
4. การช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้า

การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อให้ปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าได้
2. ระบุแนวทางป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าได้
3. บอกสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าในอาคารและโรงงานได้
4. บอกขั้นตอนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้าได้
5. สาธิตวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้าได้

สมรรถนะประจำหน่วย

แสดงความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้าจะต้องศึกษาแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ทราบสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้า ตลอดจนทราบขั้นตอนการช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้า และสามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นกรณีผู้ประสบอุบัติเหตุหายใจหรือหัวใจหยุดเต้นได้

1. ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า



เพื่อให้การปฏิบัติงานและใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย ควรมีความตระหนัก ดังนี้

1.1 เมื่อร่างกายเปียกชื้นไม่ควรสัมผัสกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เพราะหากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าดังกล่าวชำรุด จะถูกกระแสไฟฟ้าดูดอย่างรุนแรง และอาจพิการหรือเสียชีวิตได้

1.2 หากจำเป็นต้องสัมผัสกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในขณะที่เครื่องใช้ไฟฟ้ายังทำงานอยู่ ให้ยืนบนพื้นที่ที่เป็นฉนวน และใช้หลังมือสัมผัสกับเครื่องใช้ไฟฟ้า เพราะหากมีกระแสไฟฟ้ารั่ว มือจะกระตุกเข้าหาตัว แต่จะไม่กระตุกเข้าหาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งทำให้ไม่สามารถปล่อยมือออกมาได้และเกิดอันตรายอาจถึงกับเสียชีวิตได้

1.3 เมื่อไม่มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใด ไม่ควรซ่อมแซมหรือแก้ไขอุปกรณ์ดังกล่าว เพราะอาจถูกกระแสไฟฟ้าดูดและเกิดอันตรายได้



รูปที่ 1.1 การใช้หลังมือสัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้าขณะเครื่องใช้ไฟฟ้ายังทำงาน ห้ามใช้ฝ่ามือสัมผัส



รูปที่ 1.2 เมื่อไม่มีความรู้ทางด้านงานซ่อมไฟฟ้าไม่ควรแก้ไขเอง

- 1.4 เมื่อจะซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าจะต้องตัดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายไปยังอุปกรณ์นั้น ๆ เช่น ถอดเต้าเสียบ ปลดเซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็นต้น
- 1.5 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ให้ความร้อนสูง เช่น เตารีดไฟฟ้า กาต้มน้ำไฟฟ้า ควรระวังอย่าใช้งาน ใกล้กับสารไวไฟ เช่น ถังแก๊ส
- 1.6 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ให้ความร้อนสูง ไม่ควรเสียบเต้าเสียบทิ้งไว้เมื่อไม่มีคนอยู่ ควรถอดเต้าเสียบออกทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน
- 1.7 ระวังอย่าให้เด็กเล่นอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- 1.8 ถ้ารับควรใช้แบบที่มีฝาปิด เพื่อป้องกันเด็กนำวัสดุที่เป็นสื่อไฟฟ้าไปเสียบเข้ากับรูตัวรับ ซึ่งจะเกิดอันตรายได้
- 1.9 หากพบผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด ให้รีบตัดกระแสไฟฟ้าออก เช่น ปลดคัตเอาต์ ถอดเต้าเสียบออก หรือใช้ผ้าแห้งคล้องผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูดออกมาก่อน แล้วทำการปฐมพยาบาล
- 1.10 ควรมีการตรวจสอบสายไฟฟ้าภายในบ้าน เพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งจะเกิดอัคคีภัยได้
- 1.11 อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีโครงเป็นโลหะ เช่น ตู้เย็น เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า มอเตอร์ เป็นต้น อาจมีกระแสไฟฟ้ารั่วที่ผิวภายนอกของโครงโลหะได้ ควรหมั่นตรวจสอบโดยใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้า ตรวจสอบ หากพบว่ามีการรั่ว ควรรีบแก้ไขให้เรียบร้อย



รูปที่ 1.3 การตรวจสอบกระแสไฟฟ้ารั่วไหล โดยใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้าตรวจสอบ

1.12 วิธีการถอดเต้าเสียบที่ถูกต้อง ให้จับที่ตัวเต้าเสียบแล้วดึงออก



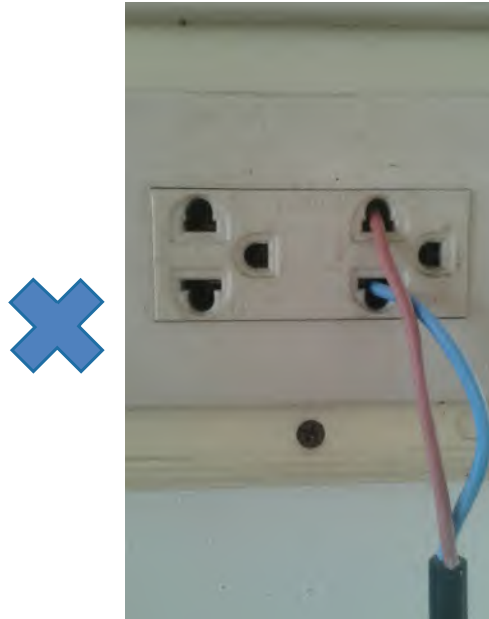
รูปที่ 1.4 การถอดเต้าเสียบที่ถูกต้อง โดยให้ใช้มือจับที่ตัวเต้าเสียบ

1.13 การถอดเต้าเสียบ อย่าดึงที่สายไฟฟ้า เพราะจะทำให้สายไฟฟ้าขาดภายใน และเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้



รูปที่ 1.5 การถอดเต้าเสียบที่ไม่ถูกต้อง โดยดึงที่สายไฟ

1.14 อย่าใช้สายไฟฟ้าเสียบที่เต้ารับโดยตรง หรือใช้เต้าเสียบที่ชำรุดไปเสียบที่เต้ารับ เพราะอาจเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรืออาจพลาดพลั้งถูกกระแสไฟฟ้าดูดได้



รูปที่ 1.6 ไม่ใช้สายไฟฟ้าเสียบที่เต้ารับโดยตรง

1.15 การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายเครื่องในเวลาเดียวกัน ต้องไม่เสียบที่เต้ารับอันเดียวกัน เพราะจะทำให้เกิดความร้อนสะสมในเต้ารับและเกิดอัคคีภัยได้



รูปที่ 1.7 ไม่ใช่เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายเครื่องในเต้ารับอันเดียวกัน

1.16 อย่าใช้ผ้าหรือกระดาษห่อหุ้มหรือบังแสงจากหลอดไฟฟ้า เพราะอาจเกิดอัคคีภัยได้



รูปที่ 1.8 ไม่ใช้ผ้าหรือกระดาษพรางแสงจากหลอดไฟ

1.17 อย่าเดินสายไฟฟ้าหรือวางสายไฟฟ้าใกล้บริเวณที่มีความร้อนสูง และอย่าใช้ของหนักกดทับสายไฟฟ้า เพราะจะทำให้ฉนวนของสายไฟฟ้าชำรุด เกิดลัดวงจรได้

1.18 เลือกใช้สายไฟฟ้าหรืออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน มีเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน



รูปที่ 1.9 เลือกใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมาย มอก.

1.19 การใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคู่มือแนะนำที่มาพร้อมกับเครื่องใช้นั้น ๆ เพื่อความปลอดภัย และไม่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นชำรุดเสียหาย

1.20 พิวส์ที่ใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ต้องติดตั้งให้ถูกต้องและเหมาะสม เมื่อพิวส์ขาดควรมีการตรวจสอบหาสาเหตุเบื้องต้นก่อนที่จะเปลี่ยนพิวส์ใหม่ และต้องใส่พิวส์ขนาดเดิม ห้ามใช้สายไฟฟ้าหรือลวดใส่แทนพิวส์ เพราะเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร สายไฟฟ้าหรือลวดจะไม่ขาด ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดอัคคีภัยได้



รูปที่ 1.10 การใส่พิวส์ที่ถูกต้อง

2. การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปตามทางเดินไฟฟ้านั้น ถ้ามีทิศทางของกระแสไฟฟ้ามากกว่าหนึ่งทางแล้ว กระแสไฟฟ้าจะไหลไปในทิศทางที่มีค่าความต้านทานน้อยที่สุด แนวทางการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า มีดังนี้

2.1 การต่อสายดิน (Ground) การป้องกันวิธีนี้จะใช้สายไฟฟ้าต่อเข้ากับโครงโลหะของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นแล้วต่อลงดิน โดยผ่านทางสายดินที่ต่อไว้เพื่อเป็นเส้นทางให้กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลลงสู่พื้นดินโดยผ่านทางสายดินที่ต่อไว้แล้ว (แทนที่จะไหลผ่านร่างกายผู้ที่สัมผัสกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นลงสู่พื้นดิน เป็นสาเหตุให้ผู้ไปสัมผัสถูกกระแสไฟฟ้าดูด ซึ่งเป็นอันตรายได้ ดังแสดงในตารางปริมาณกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่อร่างกาย)

ตารางแสดงปริมาณกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่อร่างกาย

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (มิลลิแอมแปร์)	ผลที่มีต่อร่างกาย
น้อยกว่า 0.5	ยังไม่เกิดความรู้สึก
0.5-2	เริ่มเกิดความรู้สึกกระตุก
2-10	กล้ามเนื้อหดตัวแต่ยังไม่เสียการควบคุมตัวเอง
10-25	มีความรู้สึกเจ็บปวด ไม่สามารถยับยั้งเขยื้อนได้
25-100	กล้ามเนื้อเกร็งและหดตัวอย่างรุนแรง กล้ามเนื้อหัวใจกระตุกอย่างแรงหรือหัวใจเต้นรัว
มากกว่า 100	ระบบการหายใจหยุดทำงาน (เป็นอัมพาต)

หลักดิน (Ground Rod) และสายดิน (Ground Wire) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ต่อกับโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าลงสู่พื้นดิน เพื่อป้องกันอันตรายต่อบุคคลผู้ไปสัมผัสกับโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น กรณีที่มีกระแสไฟฟ้ารั่วมาที่โครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสายดินไปยังหลักดิน และไหลลงสู่พื้นดิน ไม่ไหลผ่านร่างกายของบุคคลผู้ไปสัมผัสกับโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้า จึงไม่เกิดอันตรายต่อบุคคลผู้ไปสัมผัส

หลักดิน (Ground Rod) เป็นแท่งตัวนำที่ฝังลงในดินและเชื่อมต่อกับสายดินเพื่อเป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้ารั่วบริเวณโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ไหลลงดินทำจากโลหะที่นำไฟฟ้าได้ดี เช่น ทองแดง ทองเหลือง เหล็กชุบทองแดง ค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับพื้นดินจะต้องมีค่าต่ำที่สุด เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลลงดินได้ง่าย ตามมาตรฐานกำหนดค่าความต้านทานระหว่างหลักดินกับพื้นดินต้องไม่เกิน 5 โอห์ม (การวัดค่าความต้านทานจะใช้ Earth Resistance Tester) หลักดินที่นิยมใช้จะทำจากทองแดงหรือเหล็กชุบทองแดง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร ยาว 2.4 เมตร (เส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{5}{8}$ นิ้ว ยาว 8 ฟุต)



รูปที่ 1.11 หลักดินและการต่อสายดินเข้ากับหลักดิน

จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้าต้องอยู่ด้านหน้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรกของตู้เมนสวิตช์ภายในอาคาร หลังเดียวกันไม่ควรมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด



รูปที่ 1.12 จุดต่อลงดินที่เมนสวิตช์

2.2 การใช้ฉนวนป้องกัน (Insulation) การฉีกขาดของฉนวนที่หุ้มตัวนำไฟฟ้าไว้นั้นไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุอะไรก็ตาม จะเป็นจุดอันตรายมาสู่ตัวผู้ใช้งานได้หากละเลยไม่เอาใจใส่ วิธีการป้องกันที่ดีคือต้องหมั่นตรวจสอบสภาพฉนวนของสายไฟฟ้า หรือสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ หากพบรอยฉีกขาดของฉนวนจนมองเห็นตัวนำไฟฟ้า จะต้องรีบแก้ไขด้วยการใช้เทปพันสายไฟพันทับไว้ หรือในบางครั้งอาจจะต้องเปลี่ยนสายไฟฟ้าเส้นใหม่ทดแทนเส้นเก่าที่ชำรุดฉีกขาด

2.3 การใช้สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ (Earth Leakage Circuit Breaker: ELCB) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำหน้าที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้ที่ไปสัมผัสและกลายเป็นเส้นทางผ่านของกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงดิน โดยสวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติดังกล่าวนี้ จะตัดวงจรทันทีก่อนที่ผู้สัมผัสกับกระแสไฟฟ้านั้นจะได้รับอันตราย



รูปที่ 1.13 สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ

2.4 การใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker: CB) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานทั่วไปในตู้คอนซูเมอร์ยูนิต ตู้โหลดเซนเตอร์ ตัวอย่างเซอร์กิตเบรกเกอร์ มีดังนี้

2.4.1 Miniature Circuit Breakers (MCBs) มีขนาดเล็กสำหรับใช้ในอาคารบ้านเรือนทั่วไปที่ใช้กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 100 A มีทั้งชนิด 1, 2, 3 และ 4 Pole ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟสและ 3 เฟส มี 2 แบบที่นิยมใช้ คือ Plug-on และ DIN-rail ใช้ติดตั้งเป็นอุปกรณ์ป้องกันร่วมกับ Consumer Unit หรือ Load Center



รูปที่ 1.14 Miniature Circuit Breakers (MCBs)

2.4.2 Residual Current Devices (RCDs) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าช็อต จะติดตั้งใน Consumer Unit หรือ Load Center



รูปที่ 1.15 Residual Current Devices (RCDs)

2.4.3 Moulded Case Circuit Breakers (MCCBs) เซอร์กิตเบรกเกอร์ประเภทนี้นิยมสำหรับใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารขนาดใหญ่ ด้วยคุณสมบัติที่สามารถทนกระแสลัดวงจร (Interruption Current: IC) สูง ส่วนใหญ่ติดตั้งในตู้ Load Center



รูปที่ 1.16 Moulded Case Circuit Breakers (MCCBs)

2.4.4 Air Circuit Breakers (ACBs) เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดใหญ่ มีความแข็งแรง ทนทาน ต่อกระแสไฟฟ้าลัดวงจรสูง มีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจรถึง 6.3 kA ถูกติดตั้งในตู้โพลดเซนเตอร์ (MDB)



รูปที่ 1.17 Air Circuit Breakers (ACBs)

3. อุบัติเหตุจากไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน

แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมมีค่า 220 V/380 V ซึ่งมีอันตรายมาก เมื่อเข้าไปสัมผัส สาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าภายในอาคารและโรงงาน สรุปได้ดังนี้

3.1 สาเหตุจากตัวคนงานเอง

สาเหตุจากตัวคนงานเอง มีดังนี้

- 3.1.1 คนงานขาดความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับหลักการและกฎหมายไฟฟ้า
- 3.1.2 ขาดความระมัดระวังตัว ไม่เห็นอันตรายของไฟฟ้า เพราะใกล้ชิดกับไฟฟ้าจนเคยชิน
- 3.1.3 ขาดจิตสำนึกในเรื่องธรรมชาติของไฟฟ้า ซึ่งมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือหยั่งรู้ด้วยประสาทสัมผัสอื่น ๆ ไม่ได้ จะรู้เมื่อสัมผัสแล้วเท่านั้น

3.2 สาเหตุจากระบบการบริหาร

สาเหตุจากระบบการบริหาร มีดังนี้

- 3.2.1 ขาดความต่อเนื่องทางเทคนิคเกี่ยวกับไฟฟ้า บางหน่วยงานไม่มีแบบแปลนไฟฟ้าที่ถูกต้อง ประจำหน่วยงาน หรือมีข้อมูลแต่ตรวจสอบยาก
- 3.2.2 มีการต่อเติมระบบไฟฟ้าอย่างไม่เป็นระบบ หรือไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หรือเมื่อต่อเติมแล้วก็ไม่ได้แก้ไขเพิ่มเติมลงในแบบแปลน
- 3.2.3 ขาดช่างเทคนิคที่มีความสามารถและมีจำนวนไม่เพียงพอกับงาน บางหน่วยงานไม่มีช่างไฟฟ้า หรือมีน้อย
- 3.2.4 เข้าใจผิดว่าไฟฟ้าเป็นเรื่องที่ใคร ๆ ก็ทำได้ จึงมองข้ามความสำคัญของช่างไฟฟ้า

4. การช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้า

ผู้ที่ช่วยเหลือผู้ที่ประสบอันตรายจากไฟฟ้าต้องรู้จักวิธีที่ถูกต้องในการช่วยเหลือ ดังนี้

- 4.1 อย่าใช้มือเปล่าแตะต้องตัวผู้ที่ติดอยู่กับกระแสไฟฟ้า หรือตัวนำที่เป็นต้นเหตุให้เกิดอันตรายเป็นอันตราย เพื่อป้องกันมิให้ถูกกระแสไฟฟ้าจนได้รับอันตรายไปด้วย
- 4.2 รีบหาทางตัดกระแสไฟฟ้าโดยฉับไว ด้วยการถอดปลั๊กหรือสับสวิตช์ลงโดยเร็ว
- 4.3 ใช้วัตถุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เช่น ผ้า ไม้แห้ง เชือกที่แห้ง สายยาง พลาสติกที่แห้งสนิท ถุงมือยาง หรือผ้าแห้งพันมือให้หนา แล้วผลักหรือฉุดตัวผู้ประสบอันตรายให้หลุดออกมาโดยเร็ว และเชี่ยสายไฟฟ้าให้หลุดออกจากตัวผู้ประสบอันตราย
- 4.4 หากเป็นสายไฟฟ้าแรงสูงให้พยายามหลีกเลี่ยง แล้วรีบแจ้งการไฟฟ้าให้เร็วที่สุด
- 4.5 อย่าลงไปบนน้ำกรณที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ในบริเวณที่มีน้ำขัง ต้องหาทางเชี่ยสายไฟฟ้าออกให้พ้นหรือตัดกระแสไฟฟ้าก่อน แล้วจึงช่วยผู้ประสบอันตราย

การช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้าดังที่กล่าวมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกระทำด้วยความรวดเร็ว รอบคอบ และระมัดระวังเป็นพิเศษด้วย

● การปฐมพยาบาล

เมื่อได้ทำการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายได้แล้วไม่ว่าจะด้วยวิธีใดก็ตาม หากปรากฏว่าผู้เคราะห์ร้ายที่ช่วยออกมานั้นหมดสติไม่รู้สีกตัว หัวใจหยุดเต้น และไม่หายใจ สามารถสังเกตได้จากอาการที่เกิดขึ้น คือริมฝีปากเขียว สีหน้าซีดเขียวคล้ำ ทรวงอกเคลื่อนไหวน้อยมาก หรือไม่เคลื่อนไหว ชีพจรบริเวณคอเต้นช้าและเบามาก (ถ้าหัวใจหยุดเต้นจะคลำชีพจรไม่พบ) ม่านตาขยายค้างไม่หดเล็กลง หมดสติไม่รู้สีกตัว ต้องรีบทำการปฐมพยาบาลทันที ดังนี้

1) การหายใจปอด มีวิธีปฏิบัติดังนี้

(1) ให้ผู้ป่วยนอนราบ จัดท่าที่เหมาะสมเพื่อเปิดทางให้อากาศเข้าสู่ปอดโดยผู้ปฐมพยาบาลอยู่ด้านขวาหรือด้านซ้ายของศีรษะผู้ป่วย ใช้มือข้างหนึ่งดึงคางผู้ป่วยมาข้างหน้า พร้อมกับใช้มืออีกข้างหนึ่งดันหน้าผากไปทางหลัง เป็นวิธีป้องกันไม่ให้ลิ้นตกไปอุดทางเดินลมหายใจ แต่ต้องระวังไม่ให้นิ้วมือที่ดึงคางนั้นกดลึกลงไปในส่วนเนื้อใต้คาง เพราะจะทำให้อุดตันทางเดินลมหายใจได้

(2) สอดนิ้วหัวแม่มือเข้าไปในปากจนปากอ้า แล้วล้วงสิ่งของในปากที่จะขวางทางเดินลมหายใจออกให้หมด เช่น ฟันปลอม เศษอาหาร เป็นต้น



รูปที่ 1.18 ตรวจสอบผู้ป่วยเพื่อไม่ให้มีสิ่งของอุดกั้นทางเดินลมหายใจ

(3) ผู้ปฐมพยาบาลอ้าปากให้กว้าง หายใจเข้าเต็มที่มือข้างหนึ่งบีบจมูกผู้ป่วยให้แน่นสนิท ในขณะที่มืออีกข้างยังคงดึงคางผู้ป่วยมาข้างหน้า แล้วจึงประกบปิดปากผู้ป่วยพร้อมเป่าลมเข้าไป ทำในลักษณะนี้เป็นจังหวะ 12-15 ครั้งต่อนาที

(4) ขณะทำการเป่าปาก ผู้ปฐมพยาบาลจะต้องดูด้วยว่าหน้าอกผู้ป่วยมีการกระพือขึ้นลงหรือไม่ หากไม่มีการกระพือขึ้นลงอาจเป็นเพราะท่านอนไม่ดี หรือมีสิ่งกีดขวางทางเดินลมหายใจ ต้องจัดท่านอนที่เหมาะสม



รูปที่ 1.19 การผายปอดโดยการให้ลมทางปาก

ในกรณีที่ผู้ป่วยอ้าปากไม่ได้ หรือด้วยสาเหตุใดที่ไม่สามารถเป่าปากได้ ให้เป่าลมเข้าทางจมูกแทน โดยใช้วิธีปฏิบัติทำนองเดียวกับการเป่าปาก ส่วนในเด็กแรกเกิดหรือเด็กเล็ก ใช้วิธีเป่าลมเข้าทางปากและจมูกไปพร้อมกัน

2) การนวดหัวใจ เมื่อพบว่าผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้น โดยทราบได้จากการฟังเสียงหัวใจเต้น และการจับชีพจร เช็กการเต้นของหลอดเลือดแดงที่คอ ขาหนีบ ข้อพับแขน หรือข้อมือ และต้องรีบทำการช่วยให้หัวใจกลับมาเต้นทันที การนวดหัวใจมีวิธีการดังนี้

- (1) ให้ผู้ป่วยนอนราบกับพื้นแข็ง ๆ หรือใช้ไม้กระดานรองที่หลังของผู้ป่วย ผู้ปฐมพยาบาลคุกเข่าลงด้านขวาหรือด้านซ้ายบริเวณหน้าอกของผู้ป่วย คลำหาส่วนล่างสุดของกระดูกอกที่ต่อกับกระดูกซี่โครง โดยใช้นิ้วสัมผัสสายโครงไล่ขึ้นมา
- (2) วางนิ้วชี้และนิ้วกลางตรงตำแหน่งที่กระดูกซี่โครงต่อกับกระดูกอกส่วนล่างสุด วางสันมืออีกข้างบนตำแหน่งถัดจากนิ้วชี้และนิ้วกลาง ซึ่งตำแหน่งของสันมือที่วางอยู่บนกระดูกหน้าอกนี้จะเป็นตำแหน่งที่ถูกต้องในการนวดหัวใจต่อไป
- (3) วางมืออีกข้างทับบนหลังมือที่วางในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้วเหยียดนิ้วมือตรง เกี้ยว นิ้วมือสองข้างเข้าด้วยกัน แล้วเหยียดแขนตรง โน้มตัวตั้งฉากกับหน้าอกผู้ป่วย ทิ้งน้ำหนักลงบนแขนขณะกดกับหน้าอกผู้ป่วย ให้กระดูกกลดระดับลง 1.5-2 นิ้ว เมื่อกดสุดให้ผ่อนมือขึ้น โดยที่ตำแหน่งมือไม่ต้องเลื่อนไปจากจุดที่กำหนด ขณะกดหน้าอกจนนวดหัวใจ ห้ามใช้นิ้วมือกดลงบนกระดูกซี่โครงผู้ป่วย
- (4) ช่วงเวลาการกดแต่ละครั้งต้องคงที่ เพื่อให้จังหวะการสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจพอเหมาะกับการที่ร่างกายต้องการ ซึ่งใช้วิธีนับจำนวนครั้งที่กดดังนี้ หนึ่งพันหนึ่ง หนึ่งพันสอง หนึ่งพันสาม หนึ่งพันสี่ หนึ่งพันห้า โดยกดทุกครั้งทีนับตัวเลข
- (5) ถ้าผู้ปฐมพยาบาลมีคนเดียวให้นวดหัวใจ 15 ครั้ง สลับกับการเป่าปาก 2 ครั้ง ทำสลับกัน เช่นนี้จนครบ 4 รอบ แล้วให้ตรวจชีพจรและการหายใจ หากคลำชีพจรไม่ได้ต้องนวดหัวใจต่อ แต่ถ้าคลำชีพจรได้ แต่ยังไม่หายใจ ให้เป่าปากต่อไปอย่างเดียว
- (6) ถ้าผู้ปฐมพยาบาลมี 2 คน ให้นวดหัวใจ 5 ครั้ง สลับกับการเป่าปาก 1 ครั้ง ในขณะที่เป่าปาก อีกคนต้องหยุดนวดหัวใจ
- (7) ในเด็กแรกเกิดหรือเด็กเล็ก การนวดหัวใจจะใช้เพียงนิ้วหัวแม่มือกดกลางกระดูกหน้าอก และให้ได้อัตราเร็ว 100-120 ครั้งต่อนาที โดยใช้นิ้วมือโอบรอบทรงอกสองข้างแล้วใช้นิ้วหัวแม่มือกด



รูปที่ 1.20 การนวดหัวใจสลับกับการเป่าปาก

ในการนวดหัวใจตามที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ต้องทำอย่างระมัดระวังและถูกวิธี ถ้าทำไม่ถูกวิธีหรือรุนแรงอาจเกิดอันตรายได้ เช่น กระตุกซีโครงหัก ตับและม้ามอาจแตกได้ โดยเฉพาะในเด็กเล็กยิ่งต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

การเป่าปากเพื่อช่วยในการหายใจและการนวดหัวใจเพื่อช่วยในการไหลเวียนของเลือดต้องทำให้สัมพันธ์กัน แต่อย่าทำพร้อมกันในขณะเดียวกัน เพราะจะไม่ได้ผลทั้งสองอย่าง

เมื่อช่วยหายใจและนวดหัวใจอย่างได้ผลแล้ว 1-2 นาที ให้สังเกตว่าหัวใจเต้นได้เองอย่างต่อเนื่องหรือไม่ สีผิว การหายใจ และความรู้สึกดีขึ้นหรือไม่ ม่านตาหดเล็กลงหรือไม่ หากผู้ป่วยมีอาการดังกล่าว แสดงว่าการปฐมพยาบาลได้ผล แต่ถึงกระนั้นก็ต้องไม่เลิกช่วยเหลือจนกว่าจะส่งผู้ป่วยให้อยู่ในความดูแลของแพทย์เรียบร้อยแล้ว

กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงยกตัวอย่างการปฏิบัติงานและใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยมา 5 ข้อ
2. การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ามีวิธีการใดบ้าง จงอธิบาย
3. การเกิดอุบัติเหตุทางไฟฟ้ามีสาเหตุใดบ้าง จงอธิบาย
4. หากผู้ประสบภัยทางไฟฟ้าหยุดหายใจและหัวใจหยุดเต้น ควรให้การปฐมพยาบาลอย่างไร

กิจกรรมตามสมรรถนะวิชาชีพ เรื่อง การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อให้ปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าได้
2. ระบุแนวทางป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าได้
3. บอกสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากไฟฟ้าในอาคารและโรงงานได้
4. บอกขั้นตอนการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้าได้
5. สาธิตวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้าได้

กิจกรรม

1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน และให้ตัวแทนกลุ่มออกมาจับสลากเพื่อค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า ตามหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1 ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า
 - 1.2 การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
 - 1.3 อุบัติเหตุจากไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน
 - 1.4 การช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากไฟฟ้า
2. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจัดทำรูปเล่มรายงานตามที่ได้รับมอบหมาย แล้วนำเสนอผู้สอน และให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนและผู้เรียนสอบถามปัญหาข้อสงสัยและช่วยกันสรุปภาพรวม

สรุป

การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ มีหลักอยู่ว่าเมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าแล้ว ทำอย่างไรการใช้ไฟฟ้านั้นจึงจะเป็นการใช้ไฟฟ้าที่คุ้มค่า ประหยัดค่าไฟฟ้า และเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะต้องเริ่มต้นตั้งแต่รู้จักวิธีการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถ่องแท้ จึงจะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกวิธี การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะเป็นการช่วยประหยัดพลังงานแล้ว ยังมีผลดีต่อส่วนรวมของประเทศในแง่ของการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

ไฟฟ้านั้นมีประโยชน์มากมายก็จริง แต่ในเวลาเดียวกันก็มีอันตรายอยู่ในตัวของมันเอง ถ้าใช้ผิดวิธีก็อาจมีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ เพราะความประมาทหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย อาจนำมาซึ่งความหายนะและความสูญเสียต่าง ๆ แม้กระทั่งชีวิตของผู้ใช้ไฟฟ้าเอง ผู้ใช้ไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยควบคู่ไปด้วย