



งานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

(Basic Electrical and Electronics Work)

วิชัย โรมโรสง
ไวยกรณ์ ศรีรัญ

110.-

งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Basic Electrical and Electronics Work)

กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน

ISBN 978-616-495-280-5

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2567

จำนวนที่พิมพ์ 5,000 เล่ม

เรียบเรียงโดย

วิชัย โรมไธสง

ไวพจน์ ศรีธัญ



e-book แต่ละบทเรียน
ในรูปแบบ QR Code

จัดพิมพ์และจัดจำหน่าย โดย...



วังอักษร

บริษัท วังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทร. 0-2472-3293-4 Mobile 08-8585-1521

e-mail : wangaksorn9@gmail.com Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

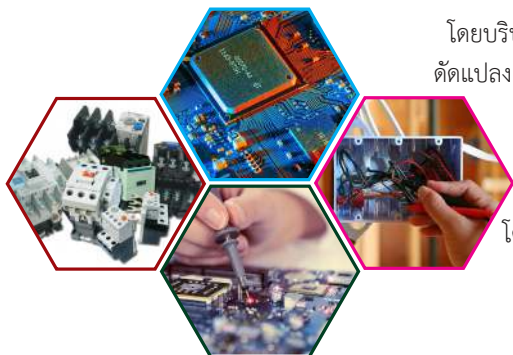
www.wangaksorn.com

Line ID : wangaksorn



สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2565

โดยบริษัท วังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ
ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ นอกจากได้รับอนุญาต
เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น
ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้
เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย
โดยบริษัท วังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด



ตารางกำหนดการจัดการเรียนรู้
วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ครั้งที่	รายการ		จำนวนชั่วโมง		
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ท	ป	รวม
1	บทเรียนที่ 1 ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ใบกิจกรรมที่ 1.1 การป้องกัน ช่วยเหลือและปฐมพยาบาล	1	3	4
2	บทเรียนที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า	ใบงานที่ 2.1 การทดสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของหลอดไส้ ใบงานที่ 2.2 การทดสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์	1	3	4
3	บทเรียนที่ 3 ตัวต้านทานและกฎของโอห์ม	ใบงานที่ 3.1 การต่อวงจรตัวต้านทาน ใบงานที่ 3.2 การทดสอบวงจรไฟฟ้า	1	3	4
4 - 5	บทเรียนที่ 4 วงจรไฟฟ้า	ใบงานที่ 4.1 การทดสอบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน ใบงานที่ 4.2 การทดสอบวงจรไฟฟ้าแบบผสม	2	6	8
6 - 8	บทเรียนที่ 5 มอเตอร์เบื้องต้น	ใบงานที่ 5.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ใบงานที่ 5.2 การทดสอบอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส ใบงานที่ 5.3 การทดสอบอินดักชันมอเตอร์ 1 เฟส	3	9	12
9 - 10	บทเรียนที่ 6 อุปกรณ์ป้องกันและสายดิน	ใบงานที่ 6.1 การตรวจสอบสภาพของฟิวส์ ใบงานที่ 6.2 การตรวจสอบสภาพของคัตเอาต์และเซอร์กิตเบรกเกอร์	2	6	8

ครั้งที่	รายการ		จำนวนชั่วโมง		
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ท	ป	รวม
11	บทเรียนที่ 7 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	ใบงานที่ 7.1 การทดสอบตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้าและตัวเก็บประจุไฟฟ้า ใบงานที่ 7.2 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าและรีเลย์	1	3	4
12 - 13	บทเรียนที่ 8 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ใบงานที่ 8.1 การทดสอบไดโอด ใบงานที่ 8.2 การทดสอบทรานซิสเตอร์ ใบงานที่ 8.3 การทดสอบเอสซีอาร์ ใบงานที่ 8.4 การทดสอบไตรแอกและไดแอก	2	6	8
14	บทเรียนที่ 9 แหล่งจ่ายไฟฟ้า	ใบงานที่ 9.1 ทดสอบวงจรเรียงกระแสไฟฟ้า ใบงานที่ 9.2 ทดสอบวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า	1	3	4
15	บทเรียนที่ 10 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ใบงานที่ 10.1 การใช้งานมัลติมิเตอร์ ใบงานที่ 10.2 การใช้งานออสซิลโลสโคป	1	3	4
16 - 17	บทเรียนที่ 11 ประกอบ วัดและทดสอบ ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ใบงานที่ 11.1 การประกอบและทดสอบวงจรสวิตช์ปิด - เปิดด้วยแสง ใบงานที่ 11.2 การประกอบและทดสอบวงจรควบคุมความเร็วพัดลมไฟฟ้า	2	6	8
18	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		1	3	4
รวม			18	54	72



คำนำ

บริษัท วังอักษร จำกัด ได้จัดทำหนังสือวิชา **วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Basic Electrical and Electronics Work)** เพื่อใช้บูรณาการและประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตรอาชีวศึกษา (สอศ.) หลักสูตรส่งเสริมการเรียนรู้ (สกร.) หลักสูตรอุดมศึกษา ผู้สนใจในการพัฒนาการเรียนรู้และทักษะ

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสาระ ใบกิจกรรม ใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบคู่ขนาน มีจุดประสงค์ในการยกระดับผู้เรียนให้เรียนทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างทักษะ ประสพการณ์ และการประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยในการทำงาน เพื่อสร้างสมรรถนะตามความต้องการของสถานประกอบการ เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็น 11 บทเรียน คือ **บทเรียนที่ 1 ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า บทเรียนที่ 3 ตัวต้านทานและกฎของโอห์ม บทเรียนที่ 4 วงจรไฟฟ้า บทเรียนที่ 5 มอเตอร์เบื้องต้น บทเรียนที่ 6 อุปกรณ์ป้องกันและสายดิน บทเรียนที่ 7 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน บทเรียนที่ 8 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น บทเรียนที่ 9 แหล่งจ่ายไฟฟ้า บทเรียนที่ 10 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และ บทเรียนที่ 11 ประกอบ วัดและทดสอบ ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**

หนังสือเล่มนี้มีเนื้อหาที่ทันสมัยตามแผนการพัฒนาศึกษาด้านวิชาชีพ โดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้และสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ 1

วิชัย โรมไธสง
ไวพจน์ ศรีธัญ

สารบัญ

▶ บทเรียนที่ 1	มาตรการความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1
1.1	อันตรายจากไฟฟ้า.....	2
1.2	การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า.....	5
1.3	การช่วยเหลือและปฐมพยาบาล.....	7
ใบกิจกรรมที่ 1.1	การป้องกัน ช่วยเหลือ และปฐมพยาบาล.....	11
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1		14
▶ บทเรียนที่ 2	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า	16
2.1	แหล่งกำเนิดและชนิดของไฟฟ้า.....	17
2.2	การผลิตและการส่งพลังงานไฟฟ้า.....	21
2.3	กำลังและพลังงาน.....	23
2.4	วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง.....	30
ใบงานที่ 2.1	การทดสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของหลอดไส้.....	40
ใบงานที่ 2.1	การทดสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์.....	43
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2		45
▶ บทเรียนที่ 3	ตัวต้านทานและกฎของโอห์ม	47
3.1	ตัวต้านทาน.....	48
3.2	วงจรตัวต้านทาน.....	55
3.3	กฎของโอห์ม.....	59
ใบงานที่ 3.1	การต่อวงจรตัวต้านทาน.....	64
ใบงานที่ 3.2	การทดสอบวงจรไฟฟ้า.....	66
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3		69
▶ บทเรียนที่ 4	วงจรไฟฟ้า	71
4.1	ลักษณะวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น.....	72
4.2	วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม.....	72
4.3	วงจรไฟฟ้าแบบขนาน.....	75
4.4	วงจรไฟฟ้าแบบผสม.....	79
ใบงานที่ 4.1	การทดสอบวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน.....	82
ใบงานที่ 4.2	การทดสอบวงจรไฟฟ้าแบบผสม.....	85
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4		87

▶ บทเรียนที่ 5 มอเตอร์เบื้องต้น 89

5.1 การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น.....	90
5.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.....	91
5.3 อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์.....	94
5.4 สัญลักษณ์การเขียนแบบ.....	98
5.5 การหมุนของอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส.....	100
5.6 การกลับทางหมุนของมอเตอร์ 1 เฟส.....	106
ใบงานที่ 5.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า.....	109
ใบงานที่ 5.2 การทดสอบอินดักชันมอเตอร์ 3 เฟส.....	111
ใบงานที่ 5.3 การทดสอบอินดักชันมอเตอร์ 1 เฟส.....	113
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5.....	115

▶ บทเรียนที่ 6 อุปกรณ์ป้องกันและสายดิน 117

6.1 การใช้อุปกรณ์ป้องกันและสายดิน.....	118
6.2 ฟิวส์.....	119
6.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์.....	122
6.4 สวิตช์ทิกิโน.....	124
6.5 โหลดเซ็นเตอร์.....	126
6.6 เซฟตี้สวิตช์.....	127
6.7 สายดิน.....	128
ใบงานที่ 6.1 การตรวจสอบสภาพของฟิวส์.....	131
ใบงานที่ 6.2 การตรวจสอบสภาพของคัตเอาต์และเซอร์กิตเบรกเกอร์.....	133
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6.....	136

▶ บทเรียนที่ 7 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน 138

7.1 ตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า.....	139
7.2 หม้อแปลงไฟฟ้า.....	140
7.3 ตัวเก็บประจุไฟฟ้า.....	142
7.4 รีเลย์.....	146
7.5 ไมโครโฟน.....	148
7.6 ลำโพง.....	150
ใบงานที่ 7.1 การทดสอบตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้าและตัวเก็บประจุไฟฟ้า.....	154
ใบงานที่ 7.2 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าและรีเลย์.....	156
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7.....	159

▶ บทเรียนที่ 8 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 161

8.1 ไดโอด.....	162
8.2 ทรานซิสเตอร์.....	168
8.3 เอสซีอาร์.....	172
8.4 ไตรแอคและไดแอค.....	174
ใบงานที่ 8.1 การทดสอบไดโอด.....	177
ใบงานที่ 8.2 การทดสอบทรานซิสเตอร์.....	181
ใบงานที่ 8.3 การทดสอบเอสซีอาร์.....	186
ใบงานที่ 8.4 การทดสอบไตรแอคและไดแอค.....	189
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 8.....	192

▶ บทเรียนที่ 9 แหล่งจ่ายไฟฟ้า 194

9.1 ชนิดของแหล่งจ่ายไฟฟ้า.....	195
9.2 บล็อกไดอะแกรม.....	196
9.3 วงจรเรียงกระแสไฟฟ้า.....	197
9.4 การรักษาระดับแรงดันไฟฟ้า.....	204
ใบงานที่ 9.1 การทดสอบวงจรเรียงกระแสไฟฟ้า.....	209
ใบงานที่ 9.2 การทดสอบวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้า.....	212
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 9.....	215

▶ บทเรียนที่ 10 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 218

10.1 มัลติมิเตอร์.....	219
10.2 ออสซิลโลสโคป.....	224
10.4 เครื่องกำเนิดสัญญาณ.....	229
ใบงานที่ 10.1 การใช้งานมัลติมิเตอร์.....	232
ใบงานที่ 10.2 การใช้งานออสซิลโลสโคป.....	235
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 10.....	238

▶ บทเรียนที่ 11 ประกอบ วัดและทดสอบ ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 240

11.1 การสร้างแผ่นปริ้นต์.....	241
11.2 การบัดกรี.....	242
11.3 การประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์.....	243
ใบงานที่ 11.1 การประกอบและทดสอบวงจรสวิตช์ปิด - เปิดด้วยแสง.....	250
ใบงานที่ 11.2 การประกอบและทดสอบวงจรควบคุมความเร็วพัดลมไฟฟ้า.....	253
แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 11.....	257

▶ คำศัพท์ประจำบทเรียน 260

▶ บรรณานุกรม 264



บทเรียนที่

1

ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

หัวเรื่องหลัก

- 1.1 อันตรายจากไฟฟ้า
- 1.2 การป้องกันอันตรายจากงานไฟฟ้า
- 1.3 การช่วยเหลือและปฐมพยาบาล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

แสดงหลักความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แนวคิดหลัก

ไฟฟ้ามีประโยชน์มากมาย แต่ก็มีอันตรายเช่นกัน อันตรายจากไฟฟ้าอาจทำให้กล้ามเนื้อกระตุกหรือหอดตัว ระบบประสาทหยุดชะงัก เกิดแผลไหม้ หัวใจทำงานผิดปกติ การป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าจึงเป็นเรื่องสำคัญ รวมทั้งความรู้ในการช่วยเหลือและการปฐมพยาบาลอย่างถูกต้อง เพื่อความปลอดภัยของผู้ได้รับอันตรายและผู้ที่เกี่ยวข้อง

สมรรถนะการเรียนรู้

แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ระบุปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของอันตรายจากไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. อธิบายผลของกระแสไฟฟ้าที่มีต่อร่างกายได้ถูกต้อง
3. สรุปรวิธีช่วยเหลือและปฐมพยาบาลตามหลักการได้อย่างปลอดภัย
4. ตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า และการปฐมพยาบาลได้อย่างเหมาะสม
5. ประยุกต์ใช้วิธีป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

สแกนเพื่อดู
e-book
4 ลี



เนื้อหาสาระ

ไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำเนินชีวิต เพราะชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องมีการเกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลา ไฟฟ้ามักมีคุณอนันต์แต่ก็มีโทษมหันต์เช่นกัน อันตรายที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้าเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งจากการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์หรือวงจรไฟฟ้าโดยตรง หรือจากการใช้อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าอื่น ๆ ดังนั้น การมีความรู้ความเข้าใจถึงสาเหตุและผลของอันตรายที่เกิดขึ้น จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้ามีความระมัดระวังมากขึ้น อุบัติภัยที่จะเกิดจากกระแสไฟฟ้าก็จะลดลง ความเสียหายในชีวิตและทรัพย์สินก็จะลดลงเช่นกัน กระแสไฟฟ้าที่มีอันตรายต่อชีวิตและร่างกาย มีดังนี้

1. ไฟฟ้าดูด (Electrical Shock) เป็นลักษณะของกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายลงสู่ดิน เป็นอันตรายที่มนุษย์ได้รับจากไฟฟ้ามากที่สุด ประมาณ 85% ของผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าทั้งหมด
2. ร่างกายเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า เป็นลักษณะที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายแต่ไม่ผ่านลงดิน ทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้
3. อันตรายจากแสงจ้า เสียงดัง หรือประกายไฟ จากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit)

1.1 อันตรายจากไฟฟ้า

อันตรายหรืออาการบาดเจ็บที่ได้รับเมื่อถูกไฟฟ้าดูด ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 6 ประการ ดังต่อไปนี้

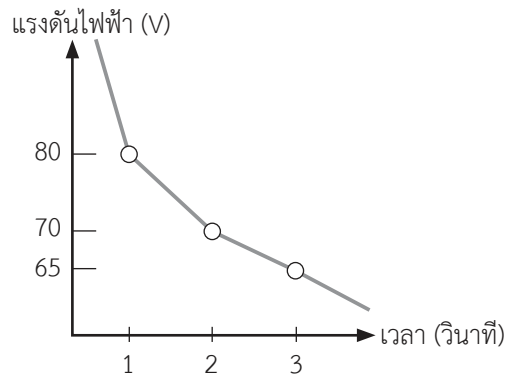
1. ความต้านทานของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้า ค่าความต้านทานภายในร่างกายมนุษย์คิดเป็นร้อยละของค่าความต้านทานระหว่างมือถึงมือ กล่าวคือ ผิวหนังแห้งจะมีความต้านทาน 100,000 - 600,000 Ω แต่ถ้าผิวหนังเปียกความต้านทานจะลดลงเหลือเพียง 1,000 Ω ดังนั้น เมื่อถูกกระแสไฟฟ้าดูด เนื้อเยื่อ กระดูก และระบบประสาท ทั้งหมดจะเกิดการนำไฟฟ้า ทำให้ความต้านทานของผิวหนังลดลง และกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการบาดเจ็บอย่างรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

2. แรงดันไฟฟ้า อันตรายจากกระแสไฟฟ้าจะรุนแรงขึ้นเมื่อแรงดันไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 อันตรายจากกระแสไฟฟ้า จากการเพิ่มขึ้นของแรงดันไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า (V)	อาการ
20 - 60	ช็อค ไม่สามารถสะบัดมือให้หลุดได้
40 - 100	หยุดหายใจ
80 - 100	กล้ามเนื้อหัวใจกระตุก หรือเต้นถี่เร็ว
> 240	ผิวหนังฉีกขาด
> 600	ผิวหนังไหม้

จากตารางที่ 1.1 มาตรฐานของประเทศสวิตเซอร์แลนด์กำหนดให้แรงดันไฟฟ้าสัมผัสที่ไม่เป็นอันตรายไม่เกิน 50 V แต่มาตรฐาน VDE 041 กำหนดขนาดแรงดันไฟฟ้าสัมผัสที่ยอมรับได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่สัมผัส ที่แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 65 V ร่างกายมนุษย์จะสามารถต้านทานได้ชั่วคราว ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 กราฟแสดงแรงดันไฟฟ้าที่ยอมรับได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย (มาตรฐาน VDE)

3. ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย รายละเอียดดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงอาการที่ได้รับจากปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย

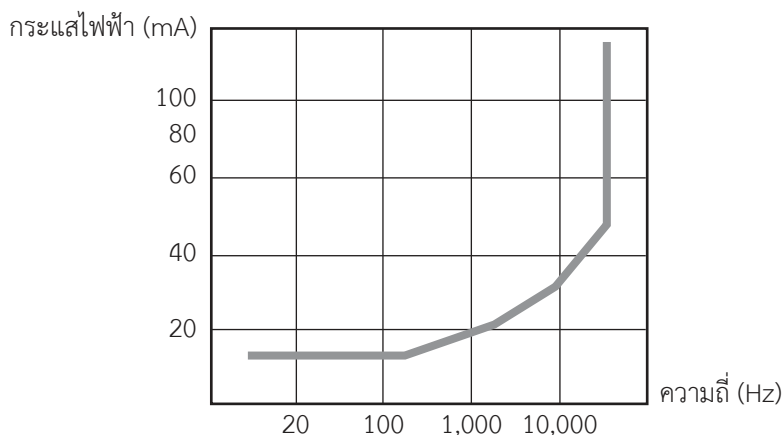
ปริมาณกระแสไฟฟ้า (mA)	อาการ
ต่ำกว่า 0.5	ยังไม่มีผลหรือยังไม่รู้สึก
0.5 - 2	รู้สึกวูบวาบไฟดูด
2 - 8	กระทบกระเทือนต่อระบบประสาท กล้ามเนื้อหดตัว เกิดอาการกระตุก
8 - 20	กระทบกระเทือนต่อระบบประสาท กล้ามเนื้อเกร็ง หดตัวอย่างรุนแรง บางคนไม่สามารถปล่อยมือให้หลุดได้
20 - 25	กระทบกระเทือนต่อระบบประสาท กล้ามเนื้อหดตัวอย่างรุนแรง ไม่สามารถปล่อยมือให้หลุดออกได้ ปวดทำงานผิดปกติ มีโอกาสเสียชีวิตในเวลา 2-3 นาที
สูงกว่า 100	หัวใจหยุดเต้น ผิวหนังไหม้ กล้ามเนื้อไม่ทำงาน

4. ระยะเวลาที่สัมผัสหรือระยะเวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน หากร่างกายสัมผัสกับวงจรไฟฟ้าเป็นเวลานาน อันตรายที่ได้รับก็จะมากขึ้นและรุนแรง ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกระแสไฟฟ้า ระยะเวลา และอาการที่ได้รับ

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (mA)	ระยะเวลาที่ไหลผ่าน	อาการ
100	นานกว่า 3 วินาที	เสียชีวิต
500	นานกว่า 0.1 วินาที	เสียชีวิต
1,000	นานกว่า 0.03 วินาที	เสียชีวิต

5. ความถี่ของระบบไฟฟ้า เมื่อความถี่เพิ่มขึ้นความต้านทานของร่างกายจะลดลง โดยความต้านทานของร่างกายจะมีค่าสูงสุดที่ความถี่ 50/60 Hz ระดับกระแสไฟฟ้าที่ทำให้กล้ามเนื้อควบคุมไม่ได้ จะแปรผันตรงกับความถี่ไฟฟ้า เช่น ที่ความถี่ 60 Hz กระแสไฟฟ้าที่มากกว่า 10 mA จะทำให้กล้ามเนื้อควบคุมไม่ได้ ดังกราฟรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับกระแสไฟฟ้าที่ทำให้กล้ามเนื้อควบคุมไม่ได้กับความถี่ของระบบไฟฟ้า

6. ส่วนของร่างกายที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน หากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านศีรษะ หัวใจและทรวงอก จะก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้มากกว่าไหลผ่านส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย

1.1.1 ผลของกระแสไฟฟ้าที่มีต่อร่างกาย

เมื่อร่างกายมนุษย์ได้รับกระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้า จะเกิดผลดังนี้

1. กล้ามเนื้อกระตุกหรือหดตัว (Muscular Freezing) ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านมือและไหลออกลงสู่ดินทางมืออีกข้างหรือทางเท้า กล้ามเนื้อทรวงอกจะหดตัวมากที่สุด ปอดทำงานไม่ปกติ ทำให้หายใจติดขัด และขาดอากาศในการหายใจ

2. ระบบประสาทชะงักงัน (Nerve Block) ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายมีปริมาณตั้งแต่ 10 - 50 mA จะทำให้ระบบประสาทหยุดชะงักไปชั่วขณะ มีการกระตุกอย่างแรง การทำงานของหัวใจเป็นอัมพาตชั่วคราว

3. หัวใจเกิดการเต้นเร็ว ถี่เร็ว หรือเต้นกระตุก (Ventricular Fibrillation) เกิดจากกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกายมีปริมาณมากกว่า 50 mA ขึ้นไป การเต้นของหัวใจผิดปกติการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ ต่อมาหัวใจก็จะหยุดเต้นและเสียชีวิต

4. หัวใจหยุดทำงานทันที (Cardiac Arrest) เกิดจากกระแสไฟฟ้าปริมาณมากไหลผ่านหัวใจ เช่น กระแสไฟฟ้าปริมาณ 250 mA ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวอย่างรุนแรง และหัวใจหยุดเต้นทันที

5. ทำให้เกิดแผลไหม้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย กระแสไฟฟ้าที่วิ่งผ่านเข้าไปในร่างกายทำให้เกิดแผลไหม้บริเวณกระแสไฟฟ้าเข้าและกระแสไฟฟ้าออก ถ้าเป็นไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอันตรายน้อยกว่าไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current) ถึง 3 เท่า ทั้งที่ความเข้มของไฟฟ้าเท่ากัน

6. เนื้อเยื่อและเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายถูกทำลาย (Destroyed Cells) เช่น เยื่อบุหลอดเลือดถูกทำลาย ก้อนเลือดจับตัวกัน เลนส์ตาขุ่นมัวทำให้เป็นต้อกระจก เป็นต้น

1.2 การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

ในการดำเนินชีวิตประจำวันจะต้องเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลา ทั้งในอาคารและนอกอาคาร เพื่อความปลอดภัยต่อตนเองและผู้อื่น จึงควรดูแลอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ ข้อควรระวังเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ามีดังนี้

1. อย่าเข้าใกล้หรือสัมผัสสายไฟฟ้าที่ห้อยลงมาหรือตกอยู่บนพื้น เพราะอาจมีกระแสไฟฟ้าอยู่ ควรแจ้งการไฟฟ้าใกล้บ้านโดยเร็ว
2. การก่อสร้างใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูง ควรติดต่อกับการไฟฟ้า เพื่อให้มาดำเนินการนำฉนวนมาครอบสายไฟฟ้าแรงสูง เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด
3. เมื่อพบกิ่งไม้ใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูงไม่ควรตัดเอง เพราะอาจถูกกระแสไฟฟ้าดูดได้ ควรแจ้งการไฟฟ้าใกล้บ้านทำการตัดออก
4. ไม่ควรยืนบนที่เกาะสายไฟฟ้าหรือใช้ไฟฟ้าจับปลาในน้ำ เพราะอาจได้รับอันตรายจากไฟฟ้าดูด
5. ถ้าติดตั้งเสาอากาศโทรทัศน์ ต้องติดตั้งห่างจากสายไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 เมตร หรือระยะเสาหลักต้องไม่โดนสายไฟฟ้า
6. เมื่อไม่มีความรู้ทางไฟฟ้าอย่าแก้ไขอุปกรณ์ไฟฟ้าเองเด็ดขาด หากเครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดหรือพบสิ่งผิดปกติเกี่ยวกับไฟฟ้า ให้แจ้งช่างมาแก้ไข
7. ควรติดตั้งเต้ารับในระดับสูงพอเหมาะ เพื่อป้องกันน้ำท่วมถึงและเด็กเล็กอาจใช้นิ้วหรือวัสดุตัวนำ (กุญแจ) แหย่เต้ารับเล่น ซึ่งทำให้ถูกกระแสไฟฟ้าดูดได้
8. เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดควรติดป้ายห้ามใช้ เพื่อรอนำส่งช่างซ่อมไฟฟ้าต่อไป
9. การถอดปลั๊กไฟฟ้าควรจับที่ตัวปลั๊ก อย่าดึงสายปลั๊กเพราะอาจทำให้สายไฟฟ้าขาด และเกิดอันตรายได้



การถอดปลั๊กไฟฟ้าผิดวิธี

ที่มา : <https://www.envirobond.com>

การถอดปลั๊กไฟฟ้าที่ถูกต้อง

ที่มา : <https://www.envirobond.com>

รูปที่ 1.3 การใช้ปลั๊กไฟฟ้าอย่างถูกต้อง

10. ไม่ควรนำอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดมาใช้กับเต้ารับเพียงชิ้นเดียว เพราะอาจทำให้เกิดไฟลุกไหม้ได้

11. การตรวจสอบกระแสไฟฟ้าห้ามใช้มือสัมผัสโดยตรง ควรกระทำโดยช่างผู้ชำนาญและใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้าตรวจสอบระบบไฟฟ้า



การใช้เต้ารับผิดวิธี

ที่มา : <https://www.litoelectrical.com>

การใช้ไขควงทดสอบกระแสไฟฟ้า

ที่มา : <https://www.litoelectrical.com>

รูปที่ 1.4 การใช้งานเต้ารับที่อาจเกิดอันตรายได้ และการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง

12. ส่วนไฟฟ้า กบไฟฟ้า เลื่อยไฟฟ้า ก่อนใช้ควรตรวจสอบสภาพก่อนเสมอ เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้าหากใช้งานมานาน อาจมีการชำรุดได้ง่าย และถ้าเป็นส่วนชนิดมีสายดิน ควรต่อสายดินให้เรียบร้อยก่อนใช้งาน

13. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้ความร้อน เช่น กาต้มน้ำไฟฟ้า เตาไรต์ไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เป็นต้น เมื่อใช้งานเสร็จควรถอดเต้าเสียบออกทันที เพื่อป้องกันอัคคีภัย

14. การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าทุกครั้ง ต้องสวมถุงมือยางหรือถุงมือหนังเพื่อป้องกันไฟฟ้าดูด

15. ตัวเก็บประจุไฟฟ้าชนิดอิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่าความจุไฟฟ้าสูง อาจทำอันตรายแก่ผู้สัมผัสได้ แม้เครื่องใช้ไฟฟ้าจะปิดการใช้งานแล้วก็ตาม ดังนั้น ตัวเก็บประจุไฟฟ้าจึงควรคายประจุไฟฟ้าให้หมด โดยการลัดวงจรด้วยตัวนำที่หุ้มฉนวนระหว่างขั้วทั้งสองของตัวเก็บประจุไฟฟ้า จะทำให้ประจุไฟฟ้าหมดไป

16. หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานในบริเวณที่มีความชื้นของคลื่นไมโครเวฟ หรืออุปกรณ์กำเนิดสัญญาณความถี่วิทยุ

17. หลอดไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน ต้องนำไปทิ้งด้วยความระมัดระวัง ถ้าหากหลอดแตกจะทำให้เกิดการระเบิด เนื่องจากความกดอากาศภายในหลอดกับความกดอากาศภายนอกมีค่าต่างกัน ผลจากการระเบิดอาจทำให้ผู้ที่อยู่ใกล้เคียงได้รับอันตราย
18. ขณะบัดกรีไม่ควรสะบัดปลายหัวแร้ง อาจทำให้ตะกั่วบัดกรีกระเด็นไปถูกผู้ร่วมงาน อาจเกิดอันตรายได้
19. ไม่ควรสัมผัสน้ำยากัดปรินต์ (Printing Liquid) โดยตรง ควรใช้แปรงเพื่อป้องกันอันตรายต่อผิวหนัง
20. ควรตัดกระแสไฟฟ้าออกทุกครั้ง ก่อนที่จะทำการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า



ใช้แปรงทาน้ำยากัดปรินต์

ที่มา : <https://www.ab.in.th/article>

ตัดกระแสไฟฟ้าก่อนการตรวจสอบทุกครั้ง

ที่มา : <https://www.kacha.co.th>

รูปที่ 1.5 ไม่สัมผัสน้ำยากัดปรินต์โดยตรง และตัดกระแสไฟฟ้าก่อนการตรวจสอบ

1.3 การช่วยเหลือและปฐมพยาบาล

การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากไฟฟ้าดูดต้องปฏิบัติโดยทันที เพื่อให้ผู้บาดเจ็บหลุดจากกระแสไฟฟ้าเร็วที่สุด โดยปฏิบัติดังนี้

1. ปิดสวิตช์ไฟฟ้าหรือตัดกระแสไฟฟ้า
2. ถ้าหาทางปิดสวิตช์หรือตัดกระแสไฟฟ้าไม่ได้ ให้สวมถุงมือยาง แล้วยืนบนพื้นที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า จากนั้นให้ดึงผู้บาดเจ็บออกมา
3. หากหาถุงมือยางไม่ได้ ให้ใช้ไม้เขี่ยสายไฟออกหรือใช้ผ้าหรือเชือกคล้องตัวผู้บาดเจ็บดึงกระดูกออกมา

ที่มา : <https://www.iurban.in.th/review>ที่มา : <https://www.iurban.in.th/review>

รูปที่ 1.6 ตัดกระแสไฟฟ้า เพื่อนำตัวผู้บาดเจ็บออกมาปฐมพยาบาลเบื้องต้นและนำส่งโรงพยาบาล

4. ห้ามสัมผัสตัวผู้บาดเจ็บโดยตรงอย่างเด็ดขาด เพราะจะทำให้ผู้ช่วยเหลือถูกไฟฟ้าดูดด้วย
5. เมื่อนำผู้บาดเจ็บออกจากกระแสไฟฟ้าได้แล้ว ให้รีบทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และนำส่งโรงพยาบาลโดยเร็ว

เมื่อช่วยเหลือผู้บาดเจ็บออกจากกระแสไฟฟ้าได้แล้ว เพื่อช่วยชีวิตผู้บาดเจ็บ การปฐมพยาบาลก่อนนำส่งโรงพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ซึ่งการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า มีข้อสังเกตและหลักปฏิบัติดังนี้

1.3.1 กรณีผู้บาดเจ็บหมดสติ

1. พยายามหงายศีรษะผู้บาดเจ็บไปข้างหลัง เพื่อเปิดทางอากาศเข้าสู่ปอดได้สะดวก
2. ใช้ผ้าหนา ๆ ม้วนแล้วสอดเข้าใต้ช่วงไหล่ เพื่อหนุนหงายศีรษะไว้
3. สำรวจในปากผู้บาดเจ็บ นำสิ่งที่จะขวางทางลมออก เช่น หมากฝรั่ง ของขบเคี้ยว ฟันปลอม โดยอาจใช้ผ้าพันนิ้วมือก่อน เพราะหากผู้ป่วยไม่หมดสติเสียทีเดียว อาจจับนิ้วมือได้

1.3.2 กรณีผู้บาดเจ็บไม่หายใจ

หากผู้บาดเจ็บไม่หายใจ ต้องช่วยหายใจหรือเรียกว่า **การผายปอด** เพื่อให้ปอดได้รับออกซิเจนเพียงพอ และป้องกันไม่ให้เกิดความพิการแก่สมองและอวัยวะอื่น ๆ อาจใช้วิธีให้ลมหายใจทางปาก (Mouth to Mouth Breathing) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. หงายศีรษะผู้บาดเจ็บไปด้านหลัง เพื่อเปิดทางอากาศเข้าสู่ปอด
2. สอดนิ้วหัวแม่มือเข้าไปในปาก จับขากรรไกรล่าง ยกขึ้นจนปากอ้า
3. ใช้นิ้วควานสิ่งที่ยาจค้างอยู่ในปาก เช่น ของขบเคี้ยว ออกให้หมด
4. เริ่มเป่าอากาศเข้าสู่ปอดของผู้บาดเจ็บ ถ้าผู้บาดเจ็บมีลมรั่วออกทางจมูกอาจใช้มือปิดจมูกไว้
5. ถอนปากออกจากผู้บาดเจ็บ สูดลมหายใจเต็มที่ แล้วเริ่มเป่าอากาศเข้าทางปากผู้บาดเจ็บอีกในอัตรา 12 - 15 ครั้งต่อนาที
6. สังเกตว่าผู้บาดเจ็บหายใจได้เองหรือยัง โดยคลำดูชีพจร หากผู้บาดเจ็บยังหายใจเองไม่ได้ต้องเป่าต่อไปอีก หากยังไม่พบชีพจรแสดงว่าผู้บาดเจ็บหัวใจหยุดเต้นต้องช่วยกระตุ้นหัวใจพร้อม ๆ กับการช่วยหายใจ



ที่มา : <https://www.iurban.in.th/review>

รูปที่ 1.7 การปฐมพยาบาลโดยการให้ลมหายใจทางปาก หรือการผายปอด

1.3.3 กรณีผู้บาดเจ็บหัวใจหยุดเต้น

หากหัวใจของผู้บาดเจ็บหยุดเต้นเป็นครั้งแรก การนวดหัวใจโดยทันทีที่สามารถช่วยให้ฟื้นขึ้นมาได้ โดยใช้หน้าหนักคนโหมกกดเป็นจังหวะ ๆ ให้น้ำอกยุบลงไป ซึ่งอาจทำให้เลือดไหลออกจากหัวใจไปเลี้ยงร่างกาย

ขั้นตอนการนวดหัวใจ มีดังนี้

1. นำผู้บาดเจ็บเข้าที่ร่ม แล้วนอนหงายบนพื้นราบแข็งพอสมควร
2. หายศีรษะผู้บาดเจ็บไปข้างหลัง เพื่อเปิดทางอากาศเข้าสู่ปอด
3. ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางสอดเข้าปากหรือลำคอ ซึ่งอาจขัดขวางทางอากาศเข้าสู่ปอด
4. คุกเข่าด้านขวาของผู้บาดเจ็บ วางฝ่ามือขวาบนทรวงอกบริเวณหัวใจ ใช้ฝ่ามือซ้ายวางซ้อนฝ่ามือขวาหรือตามที่ถนัด โหมกกดให้กระดูกสันอกยุบเข้าหาแนวสันหลัง ประมาณ 3 - 4 ซม. อย่างกดแรงเกินไป เพราะกระดูกซี่โครงอาจหักได้
5. ทำการนวดหัวใจเป็นจังหวะซ้ำ ๆ กัน ครั้งละ 1 วินาที ทำเนิบ ๆ ไม่ควรเร่งรีบเกินไป
6. การนวดหัวใจต้องกระทำจนกว่าหัวใจจะเต้นหรือจนกว่าจะถึงมือแพทย์
7. หากพบว่าผู้บาดเจ็บหยุดหายใจ จะต้องช่วยให้ลมหายใจทางปากพร้อมกับการนวดหัวใจตลอดเวลา โดยเป่าปาก 1 ครั้ง นวดหัวใจ 3 - 4 ครั้ง หรือเป่าปาก 2 ครั้ง แล้วนวดหัวใจ 4 ครั้ง



ที่มา : <https://www.iurban.in.th/review>

รูปที่ 1.8 การปฐมพยาบาลโดยการนวดหัวใจ ควบคู่กับการผายปอด

สรุปสาระสำคัญ

1. ไฟฟ้ามีประโยชน์แต่ก็มีโทษมาก การมีความรู้ความเข้าใจถึงสาเหตุและผลของอันตรายที่เกิดขึ้น จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าได้มีความระมัดระวังและไม่ประมาท อุบัติภัยทางอค์คิภัยก็จะน้อยลง ความเสียหายในชีวิตและทรัพย์สินก็จะลดลงด้วย
 2. อันตรายจากกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่อชีวิตและร่างกายมีดังนี้
 - 2.1 ไฟฟ้าดูด เป็นลักษณะของกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายแล้วลงสู่ดิน
 - 2.2 ร่างกายมนุษย์ถือได้ว่าเป็นตัวนำไฟฟ้า เป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า เป็นลักษณะที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย แต่ไม่ผ่านลงดิน ทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้
 - 2.3 อันตรายจากแสงจ้า เสียงดัง หรือประกายไฟ จากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร
 3. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของการประสบอันตรายจากไฟฟ้า ได้แก่ ความต้านทานของร่างกาย ต่อกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย ระยะเวลาที่สัมผัสกับกระแสไฟฟ้า ที่ไหลผ่าน ความถี่ของระบบไฟฟ้าและส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
 4. เมื่อร่างกายมนุษย์ได้รับกระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้า จะเกิดผล คือ กล้ามเนื้อกระตุกหรือหดตัว ระบบประสาทหยุดชะงัก หัวใจเต้นรัว ถี่ หรือเต้นกระตุก หัวใจหยุดทำงานทันที เกิดแผลไหม้บริเวณ ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย และเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายจะถูกทำลาย
 5. ตัวอย่างการป้องกันอันตรายที่เกิดจากงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีดังนี้
 - 5.1 ต้องตัดกระแสไฟฟ้าออกจากระบบไฟฟ้าทุกครั้ง ก่อนที่จะทำการตรวจสอบระบบไฟฟ้า หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
 - 5.2 การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าทุกครั้ง ต้องสวมถุงมือยางหรือถุงมือหนังเพื่อป้องกันไฟฟ้าดูด
 - 5.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้ความร้อน เช่น เตาไรต์ไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า กระทะไฟฟ้า ฯลฯ เมื่อใช้งานเสร็จต้องถอดปลั๊กออกนั้นทันที เพื่อป้องกันการเกิดอค์คิภัย
 6. การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้ามีขั้นตอนดังนี้
 - 6.1 ตัดกระแสไฟฟ้าออกจากระบบไฟฟ้า
 - 6.2 ถ้าตัดกระแสไฟฟ้าออกจากระบบไม่ได้ ให้ผู้ช่วยเหลือสวมถุงมือยางหรือถุงมือหนัง แล้วยืนบนพื้นที่แห้งและดึงผู้บาดเจ็บออกมาจากระบบไฟฟ้า
 - 6.3 ปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กับผู้บาดเจ็บ
 - 6.4 นำผู้บาดเจ็บพบแพทย์ทันที
 7. การปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า แบ่งได้ 3 กรณี คือ กรณีผู้บาดเจ็บหมดสติ กรณีผู้บาดเจ็บไม่หายใจ และกรณีผู้บาดเจ็บหัวใจหยุดเต้น

ใบกิจกรรม
ที่ 1.1

การป้องกัน ช่วยเหลือ และปฐมพยาบาล

ชื่อ - สกุล..... สาขา/ชั้น/กลุ่ม.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา 3 ชั่วโมง กำหนดส่งงาน.....

ผลลัพธ์การเรียนรู้

วิเคราะห์และเลือกใช้วิธีการป้องกัน ช่วยเหลือ และปฐมพยาบาล ตามหลักการความปลอดภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการป้องกันอันตรายที่เกิดจากงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการช่วยเหลือและปฐมพยาบาลได้ตามหลักการความปลอดภัย
3. ตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

ลำดับขั้นกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. ผู้สอนอธิบายการดำเนินกิจกรรมและมอบหมายให้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
2. ผู้สอนอธิบายวิธีป้องกันอันตรายที่เกิดจากงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. นักเรียนบอกวิธีการป้องกันอันตรายที่เกิดจากงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. ส่งงานให้ผู้สอนตามกำหนดเวลา ตอบข้อซักถามและแก้ไขงาน (ถ้ามี)
5. ผู้สอนสรุปผลการดำเนินกิจกรรม

ให้บอกวิธีการป้องกันอันตรายที่เกิดจากงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 15 ข้อ

1.
2.
3.
4.
5.
6.

แบบประเมินผล
ใบกิจกรรมที่
1.1



7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

ตอนที่ 2

1. ผู้สอนอธิบายการดำเนินกิจกรรมและมอบหมายให้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
2. ผู้สอนสรุปวิธีการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า
3. นักเรียนสรุปวิธีการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า
4. ส่งงานให้ผู้สอนตามกำหนดเวลา ตอบข้อซักถามและแก้ไขงาน (ถ้ามี)
5. ผู้สอนสรุปผลการดำเนินกิจกรรม

การปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า	สรุปสาระสำคัญ/รายละเอียด
1. ผู้บาดเจ็บหมดสติ	
2. ผู้บาดเจ็บไม่หายใจ	
3. ผู้บาดเจ็บหัวใจหยุดเต้น	



แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกรายชื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า จำนวน 10 ชนิด
2. จงบอกข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้กระแสไฟฟ้า อย่างน้อย 5 ข้อ
3. จงบอกประโยชน์ของไขควงทดสอบไฟฟ้า
4. จงอธิบายวิธีการนวดหัวใจ กรณีที่หัวใจของผู้บาดเจ็บหยุดเต้น
5. จงอธิบายขั้นตอนการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้า

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การช่อมือมมือยางและถุงมือหนังที่ชำรุด ไม่ควรใช้วัสดุใดเป็นตัวซ่อมแซม
 - ก. เชือกหนัง
 - ข. เชือกเอ็น
 - ค. เชือกป่าน
 - ง. เชือกลวด
2. ข้อใดเป็นอันตรายจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีสภาพชำรุด
 - ก. ไฟฟ้าลัดวงจร
 - ข. ไฟฟ้าช็อต
 - ค. ไฟฟ้าตก
 - ง. ไฟฟ้าดูด
3. การต่อสายดิน ควรต่อจากส่วนใดของอุปกรณ์ไฟฟ้า
 - ก. จากบริเวณที่เป็นพลาสติก
 - ข. เปลือกนอกของอุปกรณ์
 - ค. ด้ามจับถือ
 - ง. จากบริเวณที่เป็นโลหะ
4. การป้องกันอันตรายจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าข้อใดสะดวกที่สุด
 - ก. ต่อสายดิน
 - ข. สวมถุงมือยาง
 - ค. ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์
 - ง. ใช้ไขควงทดสอบไฟฟ้า
5. การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีสายดินให้ปลอดภัย ก่อนใช้ทุกครั้งไม่ควรปฏิบัติอย่างไร
 - ก. ตรวจสอบสภาพชำรุดของอุปกรณ์
 - ข. ตรวจการรั่วและการเป็นฉนวน
 - ค. ตรวจการต่อของสายดิน
 - ง. จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
6. เครื่องใช้ไฟฟ้าใดหากไม่ต่อสายดิน จะก่อให้เกิดอันตรายจากไฟรั่วน้อยที่สุด
 - ก. ตู้เย็น
 - ข. เครื่องซักผ้า
 - ค. เตาไรต์ไฟฟ้า
 - ง. พัดลม

แบบทดสอบ
คู่ขนาน



7. หากพบผู้บาดเจ็บจากกระแสไฟฟ้ามีอาการหมดสติควรปฏิบัติอย่างไร
 - ก. เขย่าให้รู้สึกตัว
 - ข. หายใจศีรษะและลำตัวของขบเคี้ยวออกจากในปาก
 - ค. นวดหัวใจทันที
 - ง. ผายปอดด้วยวิธีให้ลมหายใจทางปาก
8. กรณีผู้บาดเจ็บไม่หายใจและหัวใจหยุดเต้นด้วย อัตราการเป่าปากและนวดหัวใจเป็นเท่าใด
 - ก. เป่าปากสลับนวดหัวใจ (1 : 1)
 - ข. เป่าปาก 1 ครั้ง นวดหัวใจ 2 ครั้ง
 - ค. เป่าปาก 2 ครั้ง นวดหัวใจ 2 ครั้ง
 - ง. เป่าปาก 2 ครั้ง นวดหัวใจ 5 ครั้ง
9. การผายปอดแบบปากต่อปาก หากมีลมรั่วออกทางจมูกควรทำอย่างไร
 - ก. ใช้มือบีบจมูกผู้บาดเจ็บไว้
 - ข. ใช้สำลีอุดจมูกผู้บาดเจ็บไว้
 - ค. กดศีรษะผู้บาดเจ็บไว้ไม่ให้หายใจไปข้างหลัง
 - ง. จัดให้ผู้บาดเจ็บนอนตะแคงไปด้านใดด้านหนึ่ง
10. การช่วยผู้บาดเจ็บด้วยการผายปอดต้องระวังอวัยวะส่วนใดมากที่สุด
 - ก. ระวังไม่ให้แขนศีรษะมากเกินไป
 - ข. ระวังกระดูกซี่โครงหักหรือกระดูกแตกปอด
 - ค. ระวังลิ้นตกลงไปอุดหลอดลม
 - ง. ระวังลูกกระเดือกปิดหลอดลม

ตอนที่ 3 จงอธิบายคำศัพท์ต่อไปนี้

1. Electrical Shock
2. Short Circuit
3. Alternating Current
4. Muscular Freezing
5. Mouth to Mouth Breathing
6. Nerve Block
7. Cardiac Arrest
8. Ventricular Fibrillation
9. Destroyed Cells
10. Printing Liquid

บทเรียนที่
2

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า

หัวเรื่องหลัก

- 2.1 แหล่งกำเนิดและชนิดของไฟฟ้า
- 2.2 การผลิตและการส่งพลังงานไฟฟ้า
- 2.3 กำลังและพลังงาน
- 2.4 วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

สแกนเพื่อดู
e-book
4 ลิ



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

วัด ทดสอบ และประกอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

แนวคิดหลัก

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า แบ่งได้ 2 ประเภทหลัก คือ แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ และแหล่งกำเนิดที่มนุษย์สร้างขึ้น

ชนิดของไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส ซึ่งแบ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ การผลิตไฟฟ้าในประเทศไทยถูกควบคุมโดยการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

สมรรถนะการเรียนรู้

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดชนิดของไฟฟ้า กำลัง พลังงาน และวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง
2. ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายแหล่งกำเนิดและชนิดของไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. อธิบายการผลิตและการส่งพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยได้ถูกต้อง
3. คำนวณหากำลัง พลังงาน และความสิ้นเปลืองในงานไฟฟ้าได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้าแสงสว่างได้ถูกต้อง
5. ประยุกต์ใช้วิธีทดสอบวงจรไฟฟ้าและแสงสว่างได้อย่างปลอดภัย

เนื้อหาสาระ

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า หมายถึง แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าเพื่อป้อนให้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นการให้พลังงานแก่อิเล็กตรอนอิสระ แล้วทำให้อิเล็กตรอนอิสระเกิดการเคลื่อนที่ไปตามอะตอมต่าง ๆ ได้ ทำให้เกิดพลังงานต่าง ๆ เช่น พลังงานแสง พลังงานความร้อน พลังงานกล เป็นต้น

ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมี 2 ชนิด คือ ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เรียกว่า **ไฟฟ้าสถิต** และไฟฟ้าที่มนุษย์สร้างขึ้น เรียกว่า **ไฟฟ้ากระแส**

ไฟฟ้าสถิต ได้แก่ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสี แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก และแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแสง

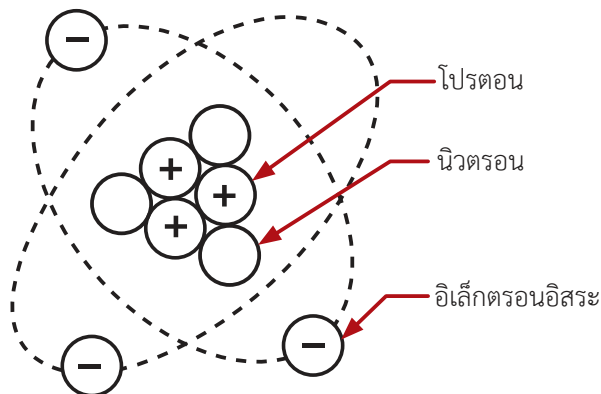
ไฟฟ้ากระแส มี 2 ชนิด คือ ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ

ไฟฟ้ากระแสตรง เช่น เซลล์ไฟฟ้า ถ่านไฟฉาย ถ่านนาฬิกา ถ่านเครื่องคิดเลข แบตเตอรี่ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง

ไฟฟ้ากระแสสลับ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 V ที่ใช้ตามบ้านพักอาศัย อาคาร สำนักงาน เป็นต้น

2.1 แหล่งกำเนิดและชนิดของไฟฟ้า

ก่อนจะศึกษาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า จะต้องเรียนรู้ธรรมชาติของไฟฟ้าก่อน นั่นคือ สสารที่มีอยู่ในโลกนี้ล้วนประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ เรียกว่า **อะตอม (Atoms)** ซึ่งอะตอมประกอบด้วยอนุภาคไฟฟ้า 3 ส่วน คือ อิเล็กตรอน (Electron) นิวตรอน (Neutron) และโปรตอน (Proton) โดยอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ($-$) โปรตอนมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก ($+$) และนิวตรอนมีประจุไฟฟ้าเป็นกลาง ($\bigcirc$ หรือ $\oplus\ominus$) แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ประจุไฟฟ้าในธรรมชาติของไฟฟ้า

อนุภาคไฟฟ้าทั้ง 3 ส่วน พบว่านิวตรอนกับโปรตอนจะอยู่ตรงกลาง (ตรงกลาง คือ นิวเคลียส) โดยมีอิเล็กตรอนโคจรรอบ ๆ นิวเคลียส ซึ่งอิเล็กตรอนอิสระจะอยู่บริเวณชั้นนอกสุด โดยถ้าอิเล็กตรอนที่อยู่ชั้นนอกได้รับพลังงาน จะทำให้อิเล็กตรอนเกิดการเคลื่อนที่ จึงเกิดการไหลของอิเล็กตรอนขึ้นมาได้

พลังงานไฟฟ้าที่จะทำให้อิเล็กตรอนในวัตถุตัวนำไฟฟ้าไหลได้ คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะทำหน้าที่ 2 ประการ คือ รับอิเล็กตรอนกับจ่ายอิเล็กตรอน ซึ่งขั้วที่รับอิเล็กตรอนเรียกว่า **ขั้วไฟฟ้าขั้วบวก** ขณะที่ขั้วจ่ายอิเล็กตรอนเรียกว่า **ขั้วไฟฟ้าขั้วลบ** ดังนั้น แหล่งกำเนิดไฟฟ้าจึงหมายถึง แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าเพื่อป้อนให้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นการให้พลังงานแก่อิเล็กตรอนอิสระ แล้วทำให้อิเล็กตรอนอิสระเกิดการเคลื่อนที่ไปตามอะตอมต่าง ๆ ได้ ทำให้เกิดพลังงานต่าง ๆ เช่น พลังงานแสง พลังงานความร้อน พลังงานกล เป็นต้น

2.1.1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

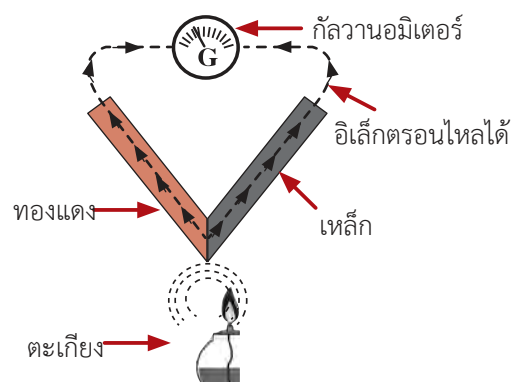
ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจึงมาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุ แสดงในรูปที่ 2.2 ถูกค้นพบมากกว่า 2,000 ปี เกิดจากการนำวัตถุ 2 ชนิด ที่ต่างชนิดกันมาเสียดสีกัน แล้วเกิดไฟฟ้าขึ้น เรียกว่า **ไฟฟ้าสถิต** ซึ่งการเสียดสีของวัตถุทั้งสอง เช่น หวีกับผม แผ่นพลาสติกกับผ้า แท่งแก้วกับผ้าแพร แท่งยางกับผ้าขนสัตว์ เป็นต้น ผลของการเสียดสีของวัตถุทั้ง 2 ชนิดที่ต่างชนิดกัน จะเกิดความไม่สมดุลของประจุไฟฟ้า นั่นคือ เกิดการถ่ายเทของประจุไฟฟ้าขึ้น โดยวัตถุชนิดหนึ่งจะแสดงศักย์ไฟฟ้าบวก (+) ออกมา และวัตถุอีกชนิดหนึ่งก็จะแสดงศักย์ไฟฟ้าลบ (-) ออกมาเช่นกัน ดังนั้น ประจุไฟฟ้าทั้ง 2 ชนิดที่ต่างชนิดกันจึงดึงดูดกัน ทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้น



ที่มา : <https://utainblog.wordpress.com>

รูปที่ 2.2 แสดงภาพไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุ

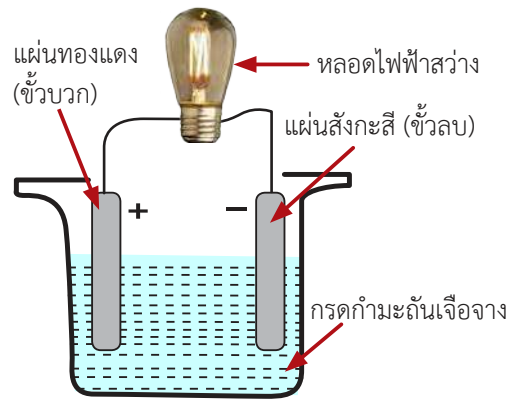


รูปที่ 2.3 แสดงภาพไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน

2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อน แสดงดังรูปที่ 2.3 เป็นการนำโลหะหรือแผ่นโลหะต่างชนิดกันมา 2 แท่ง หรือ 2 แผ่น เช่น ทองแดงกับเหล็ก โดยนำปลายข้างหนึ่งของโลหะทั้งสองมายึดด้วยหมุดหรือเชื่อมต่อติดกัน ปลายที่เหลือของโลหะทั้งสองต่อเข้ากับกัลวานอมิเตอร์ (Galvanometer) เมื่อใช้ความร้อน (จากเตาแก๊ส) เฝายปลายของโลหะที่ยึดติดกันนั้น ทำให้พลังงานความร้อนเกิดขึ้น จึงเกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านกัลวานอมิเตอร์ได้

3. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

เคมี ดังรูปที่ 2.4 โดยใช้แผ่นทองแดงกับแผ่นสังกะสีจุ่มลงในสารละลายของกรดกำมะถันอย่างเจือจาง โดยมีแผ่นทองแดงเป็นขั้วบวก แผ่นสังกะสีเป็นขั้วลบ เรียกว่า เซลล์แบบโวลตาอิก (Voltaic Cell) เมื่อนำเซลล์แบบโวลตาอิกต่อเข้ากับหลอดไฟฟ้าทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างขึ้นมาได้ ขณะที่เซลล์แบบโวลตาอิกจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟฟ้า ก็จะทำให้แผ่นสังกะสีถูกกร่อนลงทีละน้อย อำนาจจ่ายกระแสไฟฟ้าของเซลล์แบบโวลตาอิกก็จะลดลง ดังนั้น ถ้าจะทำให้หลอดไฟฟ้าสว่างอยู่ตลอดเวลา ต้องเปลี่ยนแผ่นสังกะสีเป็นแผ่นใหม่อยู่เสมอ



รูปที่ 2.4 เซลล์แบบโวลตาอิก

เซลล์แบบโวลตาอิกถือเป็นต้นแบบในการผลิตถ่านไฟฉายในปัจจุบัน (เซลล์แห้ง) แสดงดังรูปที่ 2.5 ทั้งเซลล์เปียก (เซลล์แบบโวลตาอิก) และเซลล์แห้ง (Dry Cell) เรียกว่า เซลล์ปฐมภูมิ (Primary Cell) ซึ่งข้อดีของเซลล์นี้เมื่อสร้างเสร็จสามารถนำมาใช้งานได้ทันที ดังนั้น ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาทางเคมี จึงได้นำหลักการของเซลล์ไฟฟ้าแบบโวลตาอิกไปใช้งาน โดยการสร้างเซลล์ไฟฟ้าที่ให้ศักย์ไฟฟ้าสูง ทำให้แรงดันไฟฟ้ามีค่าสูงขึ้น เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ เป็นต้น



รูปที่ 2.5 เซลล์แห้ง

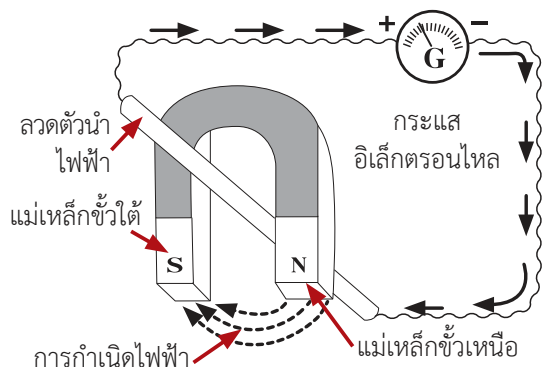


ที่มา : <https://www.buybatt.com>

รูปที่ 2.6 เซลล์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่

4. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก

แสดงดังรูปที่ 2.7 พบว่า กระแสไฟฟ้าที่ได้มานั้นมาจากพลังงานแม่เหล็ก โดยใช้ลวดตัวนำไฟฟ้าตัดผ่านสนามแม่เหล็ก หรือนำสนามแม่เหล็กวิ่งตัดผ่านลวดตัวนำไฟฟ้าอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนั้น มีทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 2.7 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดจากสนามแม่เหล็ก