

# บทที่ 1

## ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

### วัตถุประสงค์

ในบทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษา

1. เข้าใจว่าไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งและสามารถบอกว่าไฟฟ้านำไปใช้งานใดได้บ้าง
2. สามารถเขียนสัญลักษณ์และศัพท์ทางไฟฟ้าได้
3. บอกถึงประโยชน์ของไฟฟ้าและโทษทางไฟฟ้าตลอดจนการป้องกันได้
4. ทราบว่ามีอาชีพใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและการประกอบอาชีพ

### 1.1 ไฟฟ้าและประวัติการนำไฟฟ้ามาใช้ของมนุษย์

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่อำนวยความสะดวกประโยชน์ให้แก่มนุษย์มากมาย ไฟฟ้าได้กลายเป็นสื่อกลางที่สำคัญในการส่ง การใช้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าได้นำมาใช้กับงานหลาย ๆ ด้าน เช่น การให้แสงสว่าง การขนส่ง การสื่อสาร การหลอมโลหะด้วยไฟฟ้า เครื่องยกน้ำหนัก สายพานเลื่อน และบันไดเลื่อน เป็นต้น

เมื่อประมาณ 600 ปีก่อนคริสต์ศักราช นักปราชญ์ชาวกรีก ชื่อเทลีส (Thales) แห่งเมืองมิลีตุส (Miletus) เป็นคนแรกที่พบว่าเมื่อเอาแท่งอำพัน (amber) ถูกกับผ้าขนสัตว์แล้ว แท่งอำพันนั้นสามารถดูดของเบา ๆ เช่น เศษกระดาษหรือขนนกได้ แต่ก็ไม่ได้มีการค้นคว้าทดลอง ศึกษาเพิ่มเติมอีกจนเป็นเวลากว่า 2000 ปี จนกระทั่งปี ค.ศ. 1600 วิลเลียม กิลเบิร์ต (William Gilbert) แพทย์หลวงประจำราชสำนักในสมัยสมเด็จพระราชินี Elizabeth ที่ 1 แห่งประเทศอังกฤษได้ค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องไฟฟ้าจากการขัดสีต่อจากเทลีส โดยนำเอาหวีอ็อบไนต์ ยางสน ถูกกับผ้าขนสัตว์ ปรากฏว่าวัตถุแต่ละคู่ที่ถูกันต่างก็สามารถดูดวัตถุเบา ๆ ได้ เนื่องจากอำนาจหรือแรงดูดที่เทลีสพบนั้นปรากฏบนแท่งอำพัน ซึ่งคำว่า อำพันนี้ ภาษากรีก เรียกว่า

Elektron วิลเลียม กิลเบิร์ต จึงเรียกว่าไฟฟ้า (Electricity) ดังนั้นจึงเป็นจุดเริ่มแรกของการทดลองค้นคว้าอย่างจริงจังเกี่ยวกับไฟฟ้า หลังจากนั้นอีก 134 ปี ดูเฟย์ (DuFay) พบว่าการนำวัตถุมาถูกัน จะทำให้เกิดผลเป็นแรงผลักรได้เช่นเดียวกับการเกิดผลเป็นแรงดูด ในปี ค.ศ. 1752 เบนจามิน แฟรงคลิน (Benjamin Franklin) ก็พบว่า ประจุมีอยู่ 2 ชนิด คือ ประจุลบและประจุบวก ต่อจากนั้นได้มีการทดลองค้นคว้าอีกมากมาย โดยนักวิทยาศาสตร์ทั้งในยุโรปและอเมริกา ได้แก่ ฟาราเดย์ (Faraday) คูโลมบ์ (Coulomb) เฮนรี (Henry) เกอร์ชอฟ (Kirchhoff) แอมแปร์ (Ampere) จนกระทั่งถึงแมกซ์เวล (Maxwell)

คนไทยเพิ่งจะรู้จักไฟฟ้ามาไม่นาน เพิ่งเริ่มมีไฟฟ้าใช้เป็นการครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2436 ในครั้งนั้นใช้งานกันแต่ในกลุ่มสังคมเล็ก ๆ ครั้นเมื่อแพร่หลายและเห็นถึงประโยชน์ของมัน มากขึ้นก็ขยายกิจการออกไปเพื่อบริการแก่ประชาชนให้ทั่วถึง เป็นธรรมดาอยู่เองเมื่อมีการนำสิ่งใดมาใช้ประโยชน์ ก็จำเป็นต้องมีการศึกษา เพื่อให้มีการวิวัฒนาการสิ่งที่เป็นอยู่ให้ดียิ่งขึ้น รู้จักการใช้งานให้เหมาะสม รู้จักการซ่อมบำรุง และที่สำคัญที่สุดก็คือการเรียนรู้

ในปัจจุบันไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งและเกี่ยวข้องกับทุกวงการ ไม่ว่าจะ เป็นอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่ และยารักษาโรค และสิ่งที่มาช่วยผ่อนแรงของมนุษย์เพื่อให้ ปัจจัยทั้งสี่พร้อมที่อุปโภคและบริโภค คือพลังงานไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นพลังงานที่เกือบจะเรียกว่า สะดวกที่สุดที่จะส่งจ่าย และแปรรูปเป็นพลังงานในรูปอื่น ๆ เราจะสังเกตได้ว่าผลิตภัณฑ์ ใหม่ ๆ จะใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นพลังงานไฟฟ้ายังเป็นตัวผลักดันให้มีการ ศึกษาค้นคว้าผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ขึ้นมา ประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ที่มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

## 1.2 ศัพท์และสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

ศัพท์และสัญลักษณ์ทางไฟฟ้ามีความจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน เพราะในระบบ วงจรไฟฟ้าและการเขียนวงจรไฟฟ้า จะใช้สัญลักษณ์แทนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้กัน มีดังนี้

## ศัพท์

ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating current = A.C.)

ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current = D.C.)

A.C. และ D.C. ผสม

เซลล์ไฟฟ้า (Electric Cell) 1 เซลล์

เซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์หรือแบตเตอรี่ (Battery)

สายต่อกัน

สายข้ามกัน

ตัวต้านทาน (Resistance)

ตัวต้านทานที่เปลี่ยนแปลงได้ (Rheostat)

ฟิวส์ (Fuse)

ดิน (Ground)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (D.C. Generators)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C. Generators)

แอมมิเตอร์ (Ammeter)

โวลต์มิเตอร์ (Voltmeter)

วัตต์มิเตอร์ (Wattmeter)

กัลวานอมิเตอร์ (Galvanometer)

โหลด (Load)

หลอดไฟฟ้า (Lamp)

สวิตช์ S.P.S.T. (Single Pole Single Throw Switch)

สวิตช์ D.P.S.T. (Double Pole Single Throw Switch)

สวิตช์เดี่ยว (Single Pole Switch)

สวิตช์ (Double Pole Switch)

สวิตช์ 3 ทิศ (Triple Pole Switch)

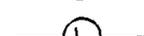
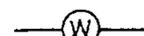
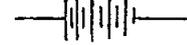
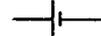
สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

สายเมนที่เดินไปตามคานในอาคาร

ขดลวด (Coil)

หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)

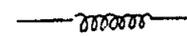
## สัญลักษณ์



S

S<sub>2</sub>

S<sub>3</sub>



### 1.3 ประโยชน์และโทษทางไฟฟ้า

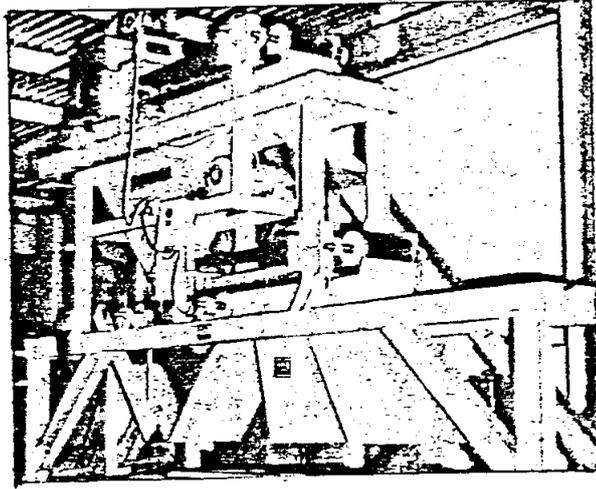
ประโยชน์ของไฟฟ้าในงานด้านต่าง ๆ มีดังนี้

**1.3.1 ทางด้านอุตสาหกรรม** ไฟฟ้าเข้าไปมีบทบาทในโรงงานในรูปของเครื่องต้นกำลังที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องจักรที่ผลิตสินค้าออกมาจำหน่าย เช่น ในรูปของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสไฟสลับ หรือมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟตรง ซึ่งปัจจุบันมอเตอร์ไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นที่นิยมใช้ขับเคลื่อนเครื่องจักรในกรรมวิธีการผลิต เนื่องจากสามารถทำงานได้ประสิทธิภาพสูงกว่าใช้เครื่องยนต์ดีเซล หรือก๊าซโซลีน มีความสะดวกในการใช้งาน และซ่อมบำรุงง่ายกว่า ทั้งยังสามารถควบคุมได้จากระยะไกล ๆ หรือจัดลำดับการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องได้อีกด้วย

ต่อมาไฟฟ้าถูกนำไปใช้ในวงจรควบคุมมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องจักรอีกทีหนึ่ง ปกติตามโรงงานอุตสาหกรรมที่ทันสมัย จะมีการจัดลำดับการผลิตก่อนหลังเดินไปตามแนวที่จัดไว้เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น มีความปลอดภัยทั้งต่อตัวผู้ใช้และตัวเครื่องจักรมาก อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรควบคุมมีทั้งใช้หลักการของแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นชนิดใดบ้างขึ้นอยู่กับความต้องการของระบบที่ใช้ในกรรมวิธี ตัวอย่างอุปกรณ์ เช่น รีเลย์ (relay) คอนแทกเตอร์ (contactor) วงจรควบคุมอุณหภูมิ (Temperature control circuit) วงจรตรวจจับความดันที่เกินขีดอันตราย เป็นต้น

นอกจากนั้นไฟฟ้ายังนำไปใช้เป็นพลังงานในตัวควบคุม และแจ้งเหตุอันตรายที่เกิดขึ้นแก่เครื่องจักรให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรทราบได้อีกด้วย จนอาจกล่าวได้ว่า ผู้ใช้เครื่องจักรเพียงแต่นั่งทำงานอยู่ในห้องควบคุม (control center) ก็สามารถจะบังคับบัญชาเครื่องจักรให้เดินหรือหยุดได้ และสามารถทราบได้ว่าเกิดเหตุขัดข้องกับเครื่องจักรเครื่องใดบ้าง เพื่อจะได้เตรียมการแก้ไขต่อไป ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในวงการอุตสาหกรรมมากขึ้น ในรูปของตัวควบคุมเครื่องจักร ผู้ใช้เครื่องจักรสามารถที่จะบังคับบัญชาให้เครื่องจักรเรียงลำดับการทำงานได้หลายแบบ เป็นตัวเก็บข้อมูลเหตุขัดข้องไว้เป็นหลักฐานให้แก่ผู้ควบคุมเครื่องจักร

สุดท้ายไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานในด้านการให้แสงสว่างแก่คนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม หรืออำนวยความสะดวกทางด้านต่าง ๆ เพื่อให้การทำงานรวดเร็วยิ่งขึ้น



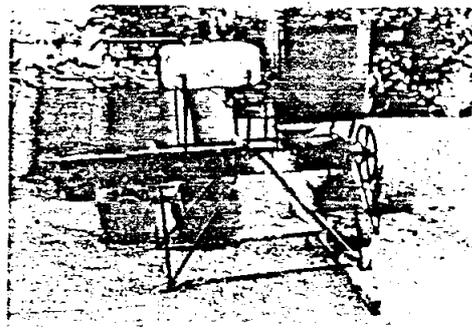
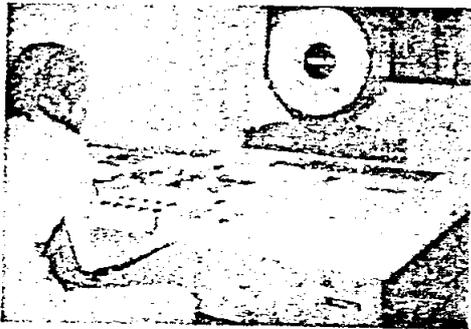
รูปที่ 1.1 ไฟฟ้าเข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท

1.3.2 ทางด้านการเกษตรกรรม ไฟฟ้าเข้าไปมีบทบาททางด้านเกษตรค่อนข้างจะน้อย ทั้งนี้เนื่องจากแต่เดิมในชนบทไม่มีไฟฟ้าใช้ จึงหันไปนิยมเครื่องจักรดีเซลหรือ เครื่องจักรไอน้ำแทน เนื่องจากมีข้อดีของพลังงานไฟฟ้าหลายอย่าง ในสถานที่บางแห่งมีสายส่งกำลังงานไฟฟ้าผ่าน ประชาชนจึงหันมานิยมใช้พลังงานไฟฟ้าแทนเครื่องจักรดีเซลหรือเครื่องจักรไอน้ำ หรือบางแห่งที่ทำฟาร์มปศุสัตว์ซึ่งมีอุปกรณ์หลายชิ้นต้องอาศัยประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า ทางฟาร์มก็อาจซื้อเครื่องยนต์ดีเซลมาปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้นใช้เอง

หนทางที่จะนำไฟฟ้าไปใช้งานด้านการเกษตร มีดังนี้

1. ใช้ในการสูบน้ำบาดาลหรือจากแม่น้ำลำคลองเพื่อใช้ในการเกษตร ในการจัดระบบชลประทานสมัยใหม่ เราจะมิเจ็อนหรืออ่างเก็บน้ำ นอกจากจะใช้พลังน้ำมาปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้แล้ว จุดมุ่งหมายหลักก็คือ เพื่อการชลประทานที่สามารถเพาะปลูกได้ตลอดปี ปัจจัยเกี่ยวกับการเกษตรที่สำคัญที่สุด ก็คือ น้ำ ทรายใดที่มีน้ำก็สามารถเพาะปลูกได้ทั้งปี นอกจากจะจัดระบบชลประทานให้เหมาะสมมี คูคลองแล้ว ที่สำคัญก็คือจะต้องมีเครื่องสูบน้ำเพื่อช่วยให้ระบบชลประทานสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่ให้ความสะดวกกว่าพลังงานชนิดอื่น ๆ เช่น พลังงานจากลม หรือจากน้ำมันในรูปของเครื่องยนต์ดีเซล เรานำพลังงานไฟฟ้ามาหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า และมอเตอร์ไฟฟ้าจะหมุนเครื่องสูบน้ำอีกทีหนึ่ง นอกจากสูบน้ำจากแม่น้ำลำคลองเพื่อการชลประทานแล้ว สำหรับในชุมชนอาจจะนำมาใช้สูบน้ำบาดาลเพื่ออุปโภค และบริโภค

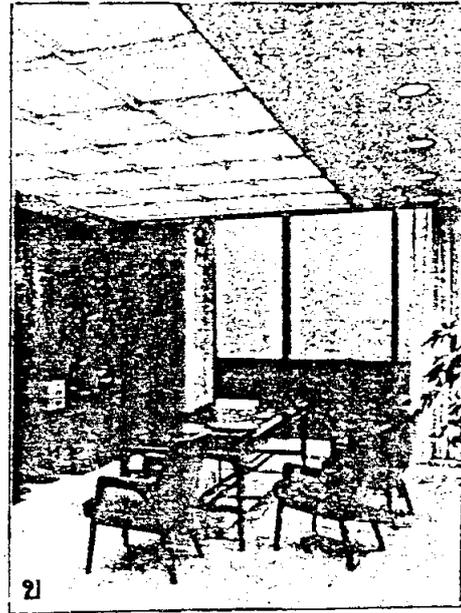
2. ใช้เป็นพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตการเกษตร อุตสาหกรรมในชนบทส่วนใหญ่จะเป็นพวกเก็บเกี่ยว หรือแปรรูปผลผลิตการเกษตร ตัวอย่างเช่น โรงสีข้าว โรงโม่มันสำปะหลัง เครื่องนวดข้าว เป็นต้น แต่เดิมนั้นใช้พลังงานจากน้ำมัน (ในรูปของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนหรือดีเซล) หรือเครื่องจักรไอน้ำ เนื่องจากข้อดีของมอเตอร์ไฟฟ้า ประชาชนตามชนบทหรือที่ชุมชนจึงหันมาใช้ไฟฟ้าแทน นอกจากนี้ยังนำไปใช้กับเครื่องมือการเกษตร เช่น ในฟาร์มปศุสัตว์ จะต้องมีมอเตอร์สำหรับปั่นเครื่องสูบน้ำ ใช้ถล่มเลี้ยงอาหาร ใช้เป็นตัวให้ความอบอุ่นในเครื่องฟักลูกไก่หรือใช้ในเครื่องตรวจสอบคุณภาพ



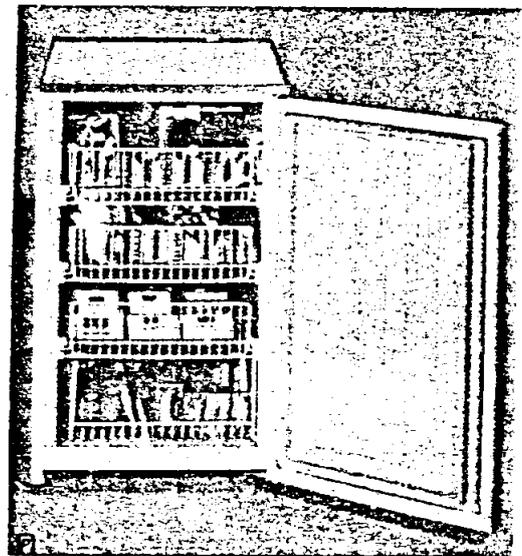
รูป 1.2 แผงควบคุมการผลิตในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ รูปที่ 1.3 การคลุกเมล็ดข้าวโพดกับยาฆ่าแมลง

1.3.3 ทางด้านแสงสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน ไฟฟ้าเข้ามามีส่วนทำให้ความเป็นอยู่ภายในบ้านน่าอยู่และมีชีวิตชีวาขึ้น แสงสว่างจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ช่วยทำให้ทำงานสบายตายิ่งขึ้น แสงสว่างจากหลอดไฟแสงจันทร์ช่วยให้ถนนสว่างไสว ผู้ขับรถสามารถมองเห็นถนนหนทางได้ชัดเจน ลดอันตรายบนท้องถนนได้มาก สัญญาณจากไฟจราจรช่วยทำให้การจราจรไม่ติดขัดและเป็นระเบียบเรียบร้อย

สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในบ้านในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้พลังงานไฟฟ้า แม้บ้านลดภาระในชีวิตประจำวันลงไปได้มาก พอจะมีเวลาเป็นของตัวเองเพื่อทำงานอย่างอื่นและความเป็นอยู่สะดวกสบายยิ่งขึ้น อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ เครื่องซักผ้า เตารีด พัดลม ตู้เย็น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ เครื่องดูดฝุ่น ฯลฯ



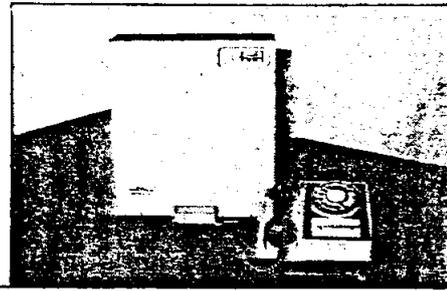
- รูปที่ 1.4 ก. ไฟฟ้าช่วยให้ถนนหนทางในเวลาค่ำกินสว่างไสว  
 ข. แสดงหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ให้แสงสว่าง  
 ค. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านช่วยให้แม่บ้านประหยัดเวลาได้มากขึ้น



1.3.4 ทางด้านการสื่อสารและคมนาคม ระบบสื่อสารและคมนาคมจัดได้ว่าเป็นกลไกที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของสังคมประชาธิปไตยที่มนุษย์เราจะต้องทำงานร่วมกัน และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ก็จำเป็นที่จะต้องมีการติดต่อและไปมาหาสู่ แต่ก่อนเราติดต่อกันโดยใช้คนนำสารไปบอก หรือใช้สัตว์นำสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งซึ่งใช้เวลานาน จนกระทั่งใน

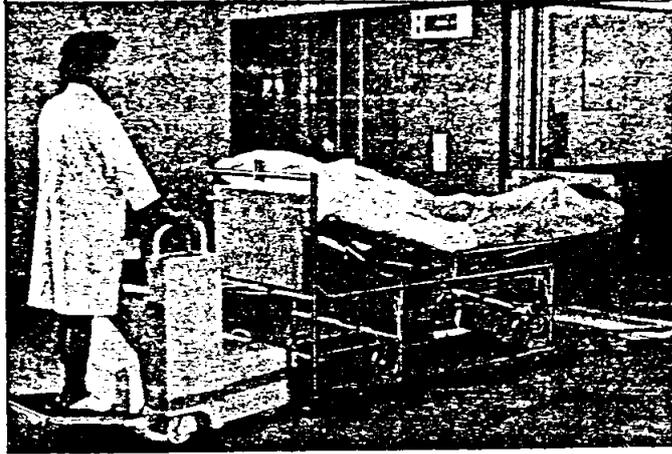
ปัจจุบันการสื่อสารได้เจริญขึ้น จนถึงขนาดที่ว่าผู้พูดทั้งสองสามารถพูดคุยและเห็นภาพซึ่งกันและกันเหมือนกับนั่งคุยอยู่ตรงกันข้าม และสามารถติดต่อกันได้เป็นระยะไกล ๆ

อุปกรณ์สื่อสารที่สำคัญ ๆ ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ โทรเลข โทรศัพท์ เรดาห์ ดาวเทียม ฯลฯ ได้มีการนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้ในงานด้านต่าง ๆ เช่น ในวงการสื่อสาร ในวงการทหาร ใช้สื่อสารและให้การศึกษาแก่คนที่อยู่ห่างไกลออกไปเป็นจำนวนมากโดยใช้วิทยุและโทรทัศน์ หลักการของอุปกรณ์เหล่านี้คือ นำเอาพลังงานไฟฟ้ามาผ่านวงจรเพื่อแปรรูปเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยมีข่าวสารอาจเป็นเสียงคนหรือรหัสสัญญาณติดไปกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทางภาครับจะมีวงจรถอดรหัสออกมาเป็นคำพูดหรือออกมาเป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อส่งต่อไปให้ภาคอื่นอีกที่หนึ่ง นอกจากนี้จะเป็นทางด้านข่าวสารแล้วยังอาจจะมีอุปกรณ์อีกหลายชนิดที่ใช้หลักการของแม่เหล็กและไฟฟ้าที่ให้ประโยชน์ทางด้านให้ความบันเทิง ได้แก่ เทป เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องถ่ายภาพยนต์ เครื่องวิดีโอ ฯลฯ



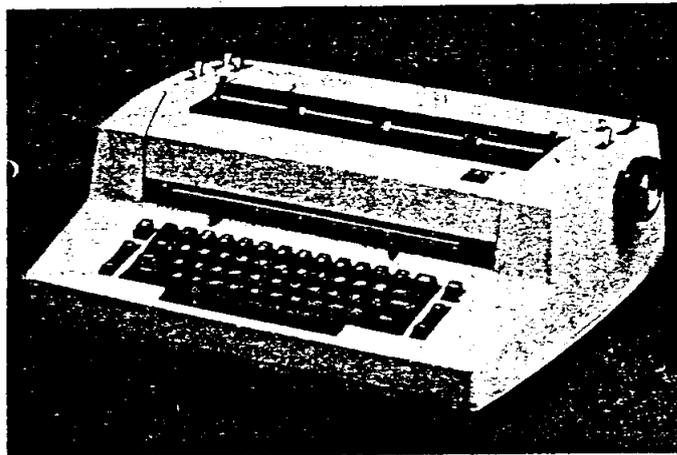
รูปที่ 1.5 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ แบบ K - 620

1.3.5 ทางด้านการแพทย์ เรารู้จักมักคุ้นกับเครื่องเอ็กซเรย์ในรูปของการที่เคยไปตรวจด้วยตนเอง หรือฟังจากคำบอกเล่าของเพื่อน เครื่องเอ็กซเรย์ เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้หลักการทางไฟฟ้าซึ่งค้นพบโดยเรินท์เกน (Roentgen) ไฟฟ้าได้เข้ามามีบทบาททางการแพทย์โดยผ่านทางเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องคุมจังหวะหัวใจ เครื่องวัดอัตราการไหลของปัสสาวะ เครื่องตัดจี้ด้วยไฟฟ้า เครื่องกระตุ้นไฟฟ้า ฯลฯ เป็นต้น



รูปที่ 1.6 ไฟฟ้าได้มีบทบาทต่อการรักษาพยาบาลอยู่มาก

1.3.6 ทางด้านพาณิชย์กรรม อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในสำนักงานในปัจจุบันได้นำเอาไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง อาทิเช่น เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องพิมพ์บัตร เครื่องถ่ายเงินอัตโนมัติ เครื่องนับเงินธนบัตรหรือเหรียญ เครื่องอัดสำเนา เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ได้ช่วยให้การทำงานรวดเร็วขึ้น พนักงานไม่ต้องทำงานซ้ำซากที่น่าเบื่อหน่ายอีกต่อไป นอกจากนี้ไฟฟ้ายังช่วยให้ธุรกิจคล่องตัวยิ่งขึ้น นักธุรกิจสามารถติดต่อประสานงานกันโดยใช้อุปกรณ์สื่อสาร ซึ่งได้แก่ โทรศัพท์ โทรเลข ฯลฯ อันเป็นการประหยัดทั้งเวลาและทรัพยากรได้มาก



รูปที่ 1.7 เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้าทำให้ประสิทธิภาพการพิมพ์สูงขึ้น

เป็นที่ทราบกันว่าไฟฟ้ามีประโยชน์และมีบทบาทมากมายต่อชีวิตประจำวันแต่โทษก็มีมากอนันต์ ดังนั้นเราควรที่จะได้ศึกษาและรู้จักวิธีป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน

1. อันตรายจากไฟฟ้า มีมากมายที่สำคัญและเกิดขึ้นเสมอ ๆ ได้แก่ ไฟฟ้าก่อให้เกิดอัคคีภัย จากการสำรวจพบว่าไฟฟ้าเป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้ไฟไหม้ทุกครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากประกายไฟฟ้าและความร้อนสูงเกินขนาด จากการลัดวงจร ถ้าตัดกระแสทันทีจะระงับได้ นอกจากนี้เป็นอันตรายต่อชีวิตซึ่งน่าเป็นห่วงและน่ากลัวยิ่ง

2. กรณีที่เกิดไฟไหม้เนื่องจากไฟฟ้า ควรปฏิบัติดังนี้ ตัดสวิตช์วงจรไฟออก เรียกสถานีดับเพลิง ควบคุมหรือดับเพลิงโดยใช้เครื่องดับเพลิงที่ถูกแบบ และรายงานเรื่องไฟต่อผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ

การดับไฟไหม้เนื่องจากไฟฟ้า ต้องใช้เครื่องดับไฟคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) ฉีดเข้าไปยังฐานของเปลวไฟ ไม่ควรใช้คาร์บอนเตตราคลอไรด์ ( $\text{CCl}_4$ ) เพราะตัวของมันจะเปลี่ยนเป็นฟอสจีน (Phosgene) ซึ่งเป็นก๊าซมีพิษ เมื่อสัมผัสกับโลหะร้อน ๆ และแม้แต่ในที่แห้งมันก็มีสภาพเป็นอันตรายอยู่แล้ว เครื่องดับเพลิงชนิดโฟม (Foam) ไม่ควรใช้ เพราะโฟมเป็นสารนำไฟฟ้า

3. การป้องกันไฟไหม้เนื่องจากไฟฟ้า ควรจะได้ศึกษาและมีความรู้ในบริเวณที่เกิดลัดวงจรจะมีประกายไฟฟ้าเกิดขึ้นในบริเวณนั้นก็จะมีความร้อนสูง หากมีเชื้อเพลิงที่ไวไฟอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงจะลุกไหม้รวดเร็วได้ ทั้งนี้เพราะผู้ใช้ขาดความรู้ความเข้าใจและสะเพร่า เช่น ใช้ฟิวส์ใหญ่เกินขนาดของสายไฟ ความต้านทานของสายมีมากเมื่อเกิดลัดวงจร จะไม่ทำให้ฟิวส์ขาด ฟิวส์ก็ไม่มีความหมาย ดังนั้นฟิวส์ต้องพอเหมาะกับขนาดไฟ มอเตอร์ร้อนจัดเพราะทำงานเกินกำลัง อุปกรณ์จะต้องไม่ร้อนจัด ต้องใช้พัดลมช่วย เช่น เครื่องฉายภาพนิ่ง โทรทัศน์ รวมทั้งเครื่องขยายเสียง เมื่อเปิดใช้งาน ๆ ควรใช้พัดลมช่วยระบายความร้อน

4. ผลของกระแสไฟฟ้าที่มีต่อร่างกาย บุคคลที่มักจะได้รับอันตรายจากไฟฟ้าได้แก่ผู้เกี่ยวข้องหรือผู้ปฏิบัติงานโดยตรง คือพนักงานของการไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่กับผู้ใช้ไฟฟ้าอาจเกิดอุบัติเหตุหรือโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์เป็นส่วนน้อย ผู้ที่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้านั้นเนื่องจากร่างกายส่วนหนึ่งส่วนใดไปแตะและต่อกับส่วนหนึ่งในวงจรไฟฟ้าหรือต่อครบวงจรทำให้ไฟฟ้าสามารถไหลผ่านร่างกายได้ ร่างกายจึงเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า

การหมดสติ (shock) จากไฟฟ้า เกิดจากการกระแทกหรือแรงสั่นสะเทือนจากการสัมผัสวงจรไฟฟ้าหรือจากผลของไฟฟ้าช็อต ผู้เคราะห์ร้ายจะรู้สึกเหมือนกับว่าถูกตีทันที ถ้าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟสูงพอผู้เคราะห์ร้ายจะหมดสติ เกิดแผลไหม้อย่างรุนแรงบนผิวหนังที่บริเวณสัมผัสจากการหดตัวของกล้ามเนื้อทันที ทำให้ผู้เคราะห์ร้ายถูกดูดติดกับเครื่องมือหรือสายไฟทำให้เกิดหมดสติ และไม่สามารถดึงออกได้ง่าย

คำแนะนำสำหรับการกู้ภัยในการช่วยผู้เคราะห์ร้ายและการดูแลผู้หมดสติ ก็คือย้ายผู้เคราะห์ร้ายจากการสัมผัสไฟฟ้าทันทีโดยสับสวิทช์ออกถ้าอยู่ใกล้ ตัดสายไฟ โดยใช้ขวานด้ามไม้ฟัน และต้องระวังเกี่ยวกับตาจากประกายไฟแวบ ใช้ไม้แห้ง เชือก เข็มขัด เสื้อนอก ผ้าห่ม หรือสิ่งที่ไม่เป็นตัวนำอื่น ๆ เชี่ยหรือผลักผู้เคราะห์ร้ายออกไป ดูว่าผู้เคราะห์ร้ายหายใจหรือไม่ ให้อนินทาสบาย ขยายเสื้อผ้าให้หลวมบริเวณคอ หน้าอก และส่วนท้อง จนเห็นว่าผู้ป่วยสามารถหายใจได้ดี ห่มผ้าและดูแลอย่างใกล้ชิด ห้ามเคลื่อนย้ายไปมาเพราะในสภาวะเช่นนี้ หัวใจของผู้ป่วยอ่อนมาก การออกกำลังทันทีทำให้หัวใจวายได้ง่าย อย่าให้ยากระตุ้นหรือยาจำพวกเข้าเส้น ควรส่งแพทย์ทันที และอย่าทิ้งคนไข้จนกว่าจะได้รับการดูแลจากแพทย์แล้ว ถ้าผู้ป่วยไม่หายใจ จำเป็นต้องช่วยการหายใจโดยไม่ชักช้าถึงแม้ว่าเขาอาจจะไม่มีชีวิตแล้วก็ตาม และอย่าหยุดช่วยการหายใจจนกว่าเจ้าหน้าที่หรือแพทย์จะบอกว่าไม่ต้องช่วยแล้ว

การปฐมพยาบาลผู้มีแผลจากไฟไหม้ ความมุ่งหมายก็คือ ต้องการระงับความเจ็บปวดเพื่อให้สบายขึ้น ใช้น้ำป้องกันการติดเชื้อ แผลเล็ก ๆ ควรจะล้างทันทีด้วยสบู่และน้ำสะอาด ทำให้แห้งและป้ายด้วยยาฆ่าเชื้อที่ไม่ระคายเคือง ทาหรือแต่งแผลเท่าที่จำเป็น แผลใหญ่ ๆ ควรรักษาโดยแพทย์

5. ข้อควรระมัดระวังเพื่อความปลอดภัย จงแน่ใจว่าเครื่องไฟฟ้าทั้งหมดไม่มีไฟเดินก่อนที่จะซ่อมเครื่องใช้ อย่าทำงานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีไฟเดินนอกจากจำเป็นจริง ๆ ทำงานกับวงจรไฟฟ้าแรงสูงตามลำพัง ต้องมีผู้อื่นด้วยซึ่งมีความรู้ในการปฐมพยาบาล เสื้อผ้า มือ และเท้าต้องแห้ง เมื่อจำเป็นจะต้องทำงานในที่เปียกหรือชื้นและ ควรใช้มันั่งแห้ง ๆ เพื่อนั่งหรือยืนบนม้า และวางแผ่นยางหรือสารที่ไม่นำไฟบนม้าไม้่ออีกชั้นหนึ่ง ไม่สวมเสื้อผ้าหลวม ๆ หรือเสื้อผ้าที่พองลม ห้ามใช้รองเท้าพื้นบางมีแผ่นโลหะหรือตะปุดอกเด็ดขาด

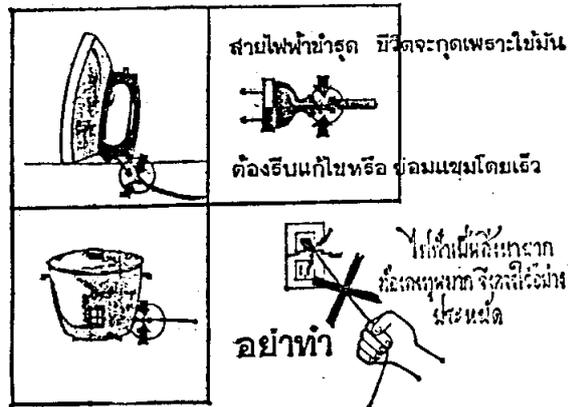
ช่างไฟฟ้าขณะทำงานกับเครื่องไฟฟ้า ควรถอดเอาแหวน นาฬิกาข้อมือ สร้อยคอ ป้ายชื่อหรือโลหะที่คล้ายกันออก เสื้อผ้าไม่ควรมีซิป กระดุมโลหะหรือโลหะแบบใด ๆ อยู่ ให้ใช้มือเดียวสับสวิทช์ปิดหรือเปิด อย่าใช้มือเปล่าเคลื่อนย้ายของร้อน ควรใช้ถุงมือแอสเบสทอซหรือถุงมือทนไฟ (ถ้าจำเป็น)

6. หมั่นตรวจเครื่องไฟฟ้าภายในบ้าน อุปกรณ์ทุกชนิดจะมีการเสื่อมสมรรถภาพในการใช้งาน ถ้าเราหมั่นตรวจตราอยู่เป็นประจำ อันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าก็จะน้อยลง การตรวจตราเครื่องใช้ไฟฟ้าอาจทำได้ดังนี้

ก. สายของอุปกรณ์ทุกอันมีสภาพดีหรือไม่ ตัวฉนวนหุ้มสายเก่าชำรุดลอกหรือหักงอไปมา ต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งสิ้น

ข. ถ้าถูกอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วรู้สึกว่ามีไฟฟ้าดูด อย่าจับหรือสัมผัสซ้ำอีกควรตรวจดูข้อบกพร่องของอุปกรณ์นั้น ๆ

ค. การตรวจดูขนาดของกำลังไฟก่อนเสียบปลั๊ก เพื่อดูอุปกรณ์ว่าเหมาะสมหรือไม่ไม่ควรเสียบปลั๊กที่เกิน 1500 วัตต์ เวลาจะเสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้า ในกรณีที่มีสายปลั๊กต่างหาก เสียบปลั๊กเข้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนแล้วจึงเสียบเข้ากับเต้าเสียบ จะเป็นวิธีที่ปลอดภัย



รูปที่ 1.8 โทษและการป้องกันไฟฟ้า

## 1.4 การศึกษาวิชาชีพและการประยุกต์ใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นทุกวันจัดได้ว่าเป็นแหล่งป้อนงานให้กับคนงานแหล่งใหญ่แหล่งหนึ่ง ยังมีการค้นพบอุปกรณ์และกรรมวิธีใหม่ ๆ มากขึ้นเพียงใด ความต้องการเกี่ยวกับด้านกำลังคนที่จะสามารถใช้งาน ซ่อมบำรุง และวางแผนพัฒนา ก็ยังมีความจำเป็นมากขึ้น อย่างไรก็ตามก็ต้องระลึกอยู่เสมอว่า บุคคลที่เป็นช่างไฟฟ้านั้น มีหลายระดับด้วยกัน เช่นระดับที่ทำหน้าที่ซ่อมบำรุง ระดับวางแผนออกแบบพัฒนา และระดับใช้งานอย่างเดี่ยว เป็นต้น การให้การศึกษาต้องจัดให้เหมาะสมกับระดับความรู้ และในขณะเดียวกันต้องเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้เพิ่มเติมและทันต่อความก้าวหน้าทางด้านวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อยู่เสมอ

ในปัจจุบันวิชาชีพทางช่างไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นวิชาชีพที่มีผู้นิยมเรียนกันมากแขนงหนึ่ง ทั้งนี้เป็นเพราะอุปกรณ์ต่าง ๆ ส่วนมากมักจะมีไฟฟ้าเข้าไปเกี่ยวข้องเสมออาจอยู่ในรูปของเครื่องจักรกลไฟฟ้าหรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์

### ประเภทของวิชาชีพทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีดังต่อไปนี้

1. วิศวกรไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เป็นวิศวกรต้องมีความรู้และเข้าใจ หลักการทางทฤษฎี คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ และวิชาเคมี
2. นักออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังและด้านแสงสว่าง นักออกแบบทางด้านไฟฟ้าจะทำงานตามบริษัททางวิศวกรรมในรูปแบบของบริษัทที่ปรึกษาหรือรับก่อสร้างติดตั้งระบบไฟฟ้า หรือตามบริษัทที่ออกแบบทางสถาปัตยกรรม ส่วนมากแล้วมักจะออกแบบทำงานให้กับผู้รับเหมาที่จะเป็นผู้ที่ติดตั้งระบบตามที่ได้ออกแบบไว้
3. ช่างเทคนิคทางด้านวิศวกรรม ในเมืองไทยรู้จักกันว่า เทคนิเชียน (Technician) เป็นช่างที่มีความชำนาญซึ่งงานที่ต้องการความรู้กว้าง ๆ ทางด้านหลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้งานในงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การก่อสร้าง การใช้งาน การติดตั้ง และการซ่อมบำรุง นอกจากนี้เทคนิเชียนยังต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเขียน การพูดในที่สาธารณะเพราะงานที่ทำอาจจะต้องทำงานการขาย การเตรียม การทำรายงาน และการพูดจูงใจ หรือกล่าวได้อีกอย่าง คือ เทคนิเชียนเป็นช่างผู้ช่วยของวิศวกร

4. **ช่างซ่อมวิทยุและโทรทัศน์** ในปัจจุบันอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของประชาชนมากที่สุด เห็นจะได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ วิดีโอ ยังมีผู้ใช้กันมากขึ้น ก็ยังต้องการช่างซ่อมมากขึ้นเป็นเงาตามตัว และผู้ที่หันมาอาชีพในทางซ่อมอุปกรณ์เหล่านี้ได้รับความสำเร็จในการประกอบอาชีพไม่น้อย จะเห็นมีโรงเรียนที่เปิดสอนซ่อมวิทยุโทรทัศน์มากขึ้น สำหรับผู้ที่สนใจแม้ว่าจะมีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ หรือทางภาษาอังกฤษน้อยก็ตามหรือบางรายอาจไม่มีเลยก็ได้

บุคคลที่จะเป็นช่างซ่อมวิทยุโทรทัศน์ วิดีโอ นอกจากจะมีความรู้เกี่ยวกับทางด้านวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ยังจะต้องรู้จักใช้เครื่องมือตรวจสอบ เช่น มัลมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป และรู้จักวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรและการปรับแต่งเพื่อซ่อมบำรุงและการเปลี่ยนติดตั้งอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์

5. **ช่างไฟฟ้าประจำห้องส่งกระจายเสียง** ช่างประเภทนี้มีหน้าที่จัด ใช้และซ่อมบำรุงเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกและส่งกระจายเสียงตามรายการวิทยุและโทรทัศน์ อุปกรณ์เครื่องมือจะรวมทั้งแผงควบคุมการส่งคลื่นไมโครโฟน เครื่องเล่นแผ่นเสียง เทปบันทึกเสียง กล้องถ่ายโทรทัศน์ เครื่องบันทึกภาพโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ การจัดแสงสว่างและระบบเสียง

บุคคลที่จะเป็นช่างทำงานประเภทนี้นอกจากจะต้องมีความรู้ทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์แล้ว ยังต้องได้รับการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับการกระจายเสียงโดยเฉพาะ

6. **ช่างไฟฟ้าเกี่ยวกับงานด้านโทรศัพท์** งานทางด้านโทรศัพท์ องค์กรโทรศัพท์เป็นผู้ดำเนินการโดยมีศูนย์กลางอยู่ในกรุงเทพฯ และมีชุมสายเป็นจุดอยู่ตามที่ชุมชนที่มีประชากรอยู่หนาแน่น งานที่เกี่ยวกับโทรศัพท์จะมีการติดตั้ง ซ่อมบำรุง หน่วยควบคุมเดินสายเคเบิลที่ใช้ในระบบโทรศัพท์แบ่งออกได้เป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

6.1 งานติดตั้งอุปกรณ์ที่ชุมสาย

6.2 งานติดตั้งเครื่องโทรศัพท์ให้แก่ลูกค้า

6.3 งานด้านการซ่อมโทรศัพท์

6.4 งานด้านการก่อสร้างสายเคเบิล

7. **งานซ่อมเครื่องใช้ทางไฟฟ้า** งานบริการเกี่ยวกับเครื่องใช้ทางไฟฟ้า ได้แก่ งานติดตั้ง ซ่อมแซม งานสร้างอุปกรณ์เครื่องใช้ขนาดเล็กและใหญ่ เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตาไฟฟ้า ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เตารีด เครื่องปิ้งขนมปัง พัดลม ฯลฯ

บุคคลที่ทำงานทางด้านนี้อาจทำงานกับบริษัทที่ขายอุปกรณ์เครื่องใช้เหล่านี้หรือทำงานตามร้านที่รับซ่อม ถ้ามีทุนหรือความรู้ความสามารถเพียงพอก็อาจจะเปิดร้านเป็นของตนเองได้

8. งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าตามสำนักงาน งานประเภทนี้ ได้แก่ งานบำรุงรักษา ซ่อมแซมเครื่องใช้สำนักงาน เครื่องใช้ในสำนักงาน มีเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องคิดเลข เครื่องนับเงิน อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ เครื่องบันทึกและอัดเสียง เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องอัดสำเนาและเครื่องถ่ายไมโครฟิล์ม อุปกรณ์เหล่านี้ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่เป็นระบบทางกลไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บุคคลที่จะประสบความสำเร็จเกี่ยวกับงานด้านนี้จะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเกี่ยวกับอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ เป็นอย่างดี

9. ช่างก่อสร้างและติดตั้งระบบไฟฟ้า งานด้านนี้ต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์มากทีเดียว เพราะถ้าทำไม่เรียบร้อยและถูกต้อง จะก่อให้เกิดปัญหากับผู้ที่อยู่เสมอ งานของช่างประเภทนี้ได้แก่ การแจกแจงอุปกรณ์ที่ใช้ตามแบบแปลนทางไฟฟ้า การประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ติดตั้งเดินสายต่อสาย และทดสอบทางเดินไฟฟ้า โคมไฟแสงสว่าง อุปกรณ์เครื่องจักรทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ควบคุม งานพวกนี้มักทำในอาคารบ้านเรือน ตามธนาคาร โรงพยาบาล โรงเรียนและสถานที่ทำงานทางธุรกิจ

10. ช่างซ่อมบำรุงรักษา ช่างซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าประกอบด้วยช่างหลายระดับด้วยกัน เช่น วิศวกร ช่างเทคนิค ผู้ช่วยช่าง ซึ่งตามโรงงานหรือหน่วยงานจะจัดแบ่งอีกที่เป็นระดับวิศวกร(engineer) ผู้ตรวจการ (supervisor) ฟอว์แมน (foreman) งานที่ทำได้ต้องใช้ความชำนาญ ได้แก่ การตรวจตรา การแก้ไขสาเหตุที่บกพร่องทางไฟฟ้า การซ่อมการบำรุงรักษาพวกสายไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ

11. ช่างเดินสายจ่ายกำลังงานไฟฟ้า ช่างประเภทนี้จะทำงานติดตั้งและซ่อมแซมสายจ่ายและอุปกรณ์ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องตัดตอนกระแสไฟฟ้า ปัจจุบันหน่วยงานที่ทำงานด้านนี้ ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าภูมิภาค

## สรุป

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่ทำให้ประโยชน์แก่มนุษย์อย่างมากและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างมาก ประโยชน์ของไฟฟ้ามีหลายด้านด้วยกัน ได้แก่ ทางด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรม ด้านแสงสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน ด้านสื่อสารและคมนาคม ด้านการแพทย์ ด้านพาณิชยกรรม ถึงแม้ว่าไฟฟ้าจะมีประโยชน์มากมายแต่ก็มีโทษมหันต์ ไฟฟ้าทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินเสียหายได้หากไม่มีความระมัดระวังหรือขาดการศึกษา ไม่รู้จักวิธีป้องกันอันตรายอันเกิดจากไฟฟ้า เนื่องจากความก้าวหน้าทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้วิชาชีพทางด้านนี้แพร่หลาย และเป็นที่ยอมรับกันมากในปัจจุบัน

## แบบฝึกหัดบทที่ 1

1. ผู้ใดที่เอาแท่งอำพันถูกับผ้าขนสัตว์  
1. William Gilbert 2. Gallileo 3. Thales 4. Edison
2. คำว่า อำพัน ในภาษากรีก เรียกว่า electricity ข้อความนี้ถูกหรือไม่  
1. ถูก 2. ผิด
3. สัญลักษณ์  หมายถึงอะไร  
1. เซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์ 2. สวิตช์ 3. แบตเตอรี่
4. อุปกรณ์ ไฟฟ้าที่ช่วยแม่บ้านลดภาระงานในชีวิตประจำวัน มีอะไรบ้าง  
1. เครื่องซักผ้า 2. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า 3. เตารีด 4. ตู้เย็น 5. ทุกข้อ
5. ไฟฟ้าเป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอะไรขึ้น  
1. ไฟไหม้ 2. แสงสว่าง 3. การลัดวงจร 4. ความร้อนสูง