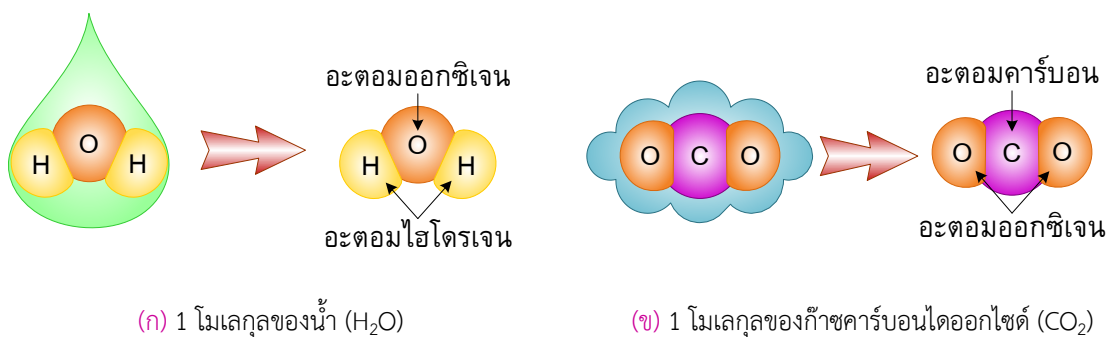


ใบเนื้อหา เรื่อง แหล่งกำเนิดและประเภทไฟฟ้า

3.1 อะตอมกับไฟฟ้า

โครงสร้างภายในสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาบนโลก เช่น วัตถุ (Material) ธาตุ (Element) หรือสสาร (Matter) ประกอบด้วยส่วนประกอบเล็กๆ หลายส่วนรวมกัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ตามหลักทฤษฎีอะตอม (Atomic Theory) พบว่าโครงสร้างภายในสิ่งเหล่านั้นประกอบไปด้วย โมเลกุล (Molecule) อะตอม (Atom) นิวเคลียส (Nucleus) โปรตอน (Proton) นิวตรอน (Neutron) และอิเล็กตรอน (Electron) เหมือนกัน แต่สิ่งที่เรามองเห็นจากโครงสร้างภายนอกของวัตถุ ธาตุ หรือสสาร มีลักษณะที่แตกต่างกันไป เพราะสิ่งเหล่านั้นมีส่วนประกอบของส่วนที่เล็กที่สุดที่เรียกว่าโมเลกุล จะมีจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนไม่เหมือนกัน ไม่เท่ากัน เช่น โมเลกุลของน้ำ (H_2O) ใน 1 โมเลกุล ประกอบด้วยอะตอมของธาตุไฮโดรเจน (H) 2 อะตอม และอะตอมของธาตุออกซิเจน (O) 1 อะตอม หรือโมเลกุลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ใน 1 โมเลกุล ประกอบด้วยอะตอมของธาตุคาร์บอน (C) 1 อะตอม และอะตอมของธาตุออกซิเจน (O) 2 อะตอม เป็นต้น โครงสร้าง 1 โมเลกุลของน้ำ (H_2O) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้าง 1 โมเลกุลของน้ำ (H_2O) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ส่วนประกอบภายในโครงสร้างแต่ละส่วนของวัตถุ ธาตุ หรือสสาร ที่อยู่ในรูปของโมเลกุล อะตอม นิวเคลียส โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน มีคุณสมบัติที่ต่างกันดังนี้

1. **โมเลกุล** คือ ส่วนที่เล็กที่สุดของวัตถุ ธาตุ หรือสสาร ที่ยังคงแสดงคุณสมบัติเดิมอยู่ ทั้งทางด้านเคมีและฟิสิกส์

2. **อะตอม** คือ ส่วนที่เล็กที่สุดของธาตุ แสดงโครงสร้างเดิมของธาตุนั้นๆ ออกมา เช่น น้ำเมื่อแยกตัวออกจนเป็นโมเลกุลยังคงสภาพเป็นน้ำอยู่ แต่ถ้าแยกตัวออกไปอีกจะแสดงค่าอยู่ในรูปอะตอม มองเห็นเป็นธาตุเดิมที่มาประกอบรวมกัน จะประกอบด้วยด้วย ธาตุออกซิเจน (O) และธาตุไฮโดรเจน (H) เป็นต้น

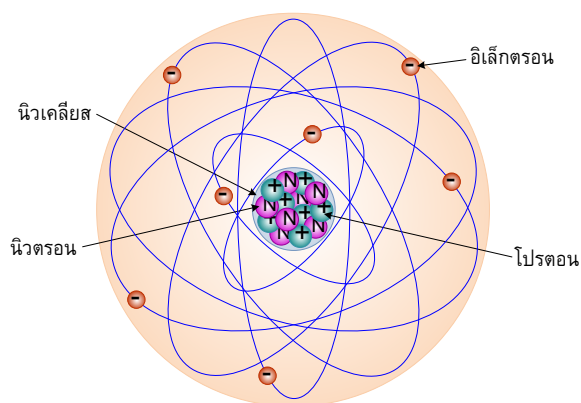
3. นิวเคลียส คือ ส่วนที่อยู่ใจกลางของอะตอม อยู่นิ่งไม่เคลื่อนไหว ภายในนิวเคลียสยังประกอบด้วย โปรตอน และนิวตรอน

4. นิวตรอน คือ ส่วนที่อยู่ภายในนิวเคลียส อยู่นิ่งไม่เคลื่อนไหว ไม่มีประจุไฟฟ้า ไม่มีส่วนสำคัญทางด้านไฟฟ้า

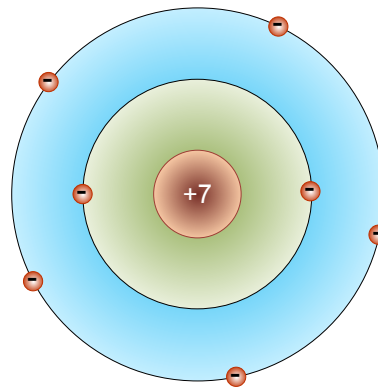
5. โปรตอน คือ ส่วนที่อยู่ภายในนิวเคลียส อยู่นิ่งไม่เคลื่อนไหว มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก (+) มีบทบาทและมีส่วนสำคัญทางด้านไฟฟ้า เกิดอำนาจดึงดูดกับอิเล็กตรอน

6. อิเล็กตรอน คือ ส่วนที่วิ่งเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ (-) มีบทบาทและมีส่วนสำคัญทางด้านไฟฟ้า โดยจะถูกดึงดูดด้วยโปรตอน เนื่องจากอิเล็กตรอนมีน้ำหนักเบาและวิ่งเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสตลอดเวลา เมื่อมีพลังงานจากภายนอกมากกระตุ้น อิเล็กตรอนจะสามารถวิ่งเคลื่อนที่ไปยังอะตอมอื่นๆ ได้โดยง่าย

อะตอมเป็นส่วนที่เล็กที่สุดของธาตุ ภายในอะตอมมีส่วนประกอบหลายส่วน รวมกันอยู่ในรูปโครงสร้างอะตอม (Atomic Structure) ซึ่งประกอบด้วยนิวเคลียสอยู่ตรงกลางอะตอม ภายในนิวเคลียสบรรจุไว้ด้วยโปรตอน และนิวตรอนรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม มีอิเล็กตรอนวิ่งเคลื่อนที่วนรอบนิวเคลียสตลอดเวลา วงโคจรของอิเล็กตรอนที่วิ่งวนรอบนิวเคลียสมีหลายวงซ้อนทับกันอยู่ ถูกเรียกว่าชั้นวงโคจร (Shell) การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส และชั้นวงโคจรอิเล็กตรอน แสดงดังรูปที่ 3.2



(ก) การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส



(ข) ชั้นวงโคจรอิเล็กตรอน

รูปที่ 3.2 โครงสร้างอะตอม

จากรูปที่ 3.2 แสดงโครงสร้างอะตอม รูปที่ 3.2 (ก) แสดงในลักษณะการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส ส่วนรูปที่ 3.2 (ข) แสดงในลักษณะวงโคจรของอิเล็กตรอนที่วิ่งวนรอบนิวเคลียสแต่ละวงจะสามารถบรรจุจำนวนอิเล็กตรอนได้ไม่เท่ากัน วงในสุดบรรจุได้น้อย และวงห่างออกมาจะบรรจุได้เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ แต่ละ

วงจรแบ่งจำนวนอิเล็กตรอนออกได้ดังนี้ วงที่ 1 มี 2 ตัว วงที่ 2 มี 8 ตัว วงที่ 3 มี 18 ตัว และวงที่ 4 มี 32 ตัว เป็นต้น

พลังงานไฟฟ้ากำเนิดขึ้นมาได้จากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าหลายชนิด จากการค้นคว้าทดลองของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน และตั้งเป็นทฤษฎีอะตอมขึ้นมา ซึ่งกล่าวไว้ว่า ในวัตถุ ธาตุ หรือสารทุกชนิด มีประจุไฟฟ้าทั้งบวกและลบเป็นส่วนประกอบในโครงสร้างทุกๆ อะตอม ที่สภาวะปกติวัตถุ ธาตุ หรือสารต่างๆ ไม่แสดงอำนาจไฟฟ้าหรือศักย์ไฟฟ้าออกมา เพราะเกิดความสมดุลของประจุไฟฟ้าในทุกๆ อะตอม การจะทำให้มีการแสดงอำนาจไฟฟ้าหรือศักย์ไฟฟ้าออกมา ต้องทำให้อะตอมเหล่านั้นเกิดความไม่สมดุลของประจุไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าสามารถกำเนิดขึ้นมาได้จากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าหลายชนิดแตกต่างกัน แบ่งออกได้ 6 ชนิด ดังนี้คือ เกิดจากการเสียดสี เกิดจากแรงกดดัน เกิดจากความร้อน เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เกิดจากแสงสว่าง และเกิดจากสนาม แม่เหล็ก แหล่งกำเนิดไฟฟ้าแต่ละชนิด สามารถให้กำเนิดไฟฟ้าออกมามากน้อยแตกต่างกันไป

3.2

ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี

ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี เป็นไฟฟ้าที่ถูกค้นพบมาเป็นเวลายาวนานแล้ว เกิดขึ้นได้จากการนำวัตถุต่างกัน 2 ชนิดที่เหมาะสมกันมาขัดสีกัน ในบริเวณที่มีอากาศแห้ง เช่น จากการใช้แท่งยางกับผ้าขนสัตว์ แท่งแก้วกับผ้าแพร หรือกัมพูและแผ่นพลาสติกกับผ้าสำลี เป็นต้น ผลของการขัดสีดังกล่าวทำให้เกิดความไม่สมดุลขึ้นของประจุไฟฟ้าในวัตถุทั้งสอง เนื่องจากเกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าในขณะเสียดสีกัน วัตถุทั้งสองจะแสดงศักย์ไฟฟ้าออกมาแตกต่างกัน วัตถุชนิดหนึ่งแสดงศักย์ไฟฟ้าบวก (+) ออกมา วัตถุอีกชนิดหนึ่งแสดงศักย์ไฟฟ้าลบ (-) ออกมา ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี

จากรูปที่ 3.3 แสดงไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี โดยนำผ้าขนสัตว์กับแท่งยางมาเสียดสีกัน ทำให้ประจุไฟฟ้าลบ (-) จากผ้าขนสัตว์วิ่งเคลื่อนที่เข้าไปในแท่งยาง ส่งผลให้ผ้าขนสัตว์มีศักย์บวก (+) มากกว่า แสดงศักย์ไฟฟ้าบวก (+) ออกมา และแท่งยางมีศักย์ลบ (-) มากกว่า แสดงศักย์ไฟฟ้าลบ (-) ออกมา การตรวจสอบ

ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี โดยนำแท่งยางไปถูวัตถุชิ้นเล็กๆ เบาๆ เช่น เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ หรือเส้นผม เป็นต้น สามารถดูสิ่งเหล่านี้ได้ นำหลักการไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสีไปใช้สร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต

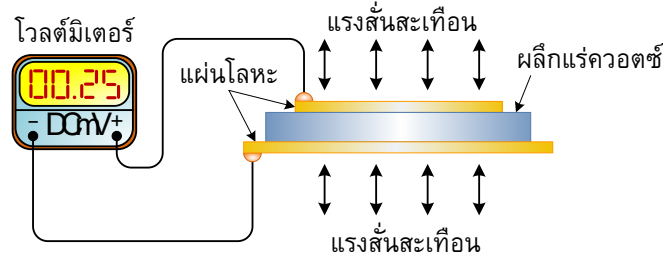
3.3

ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดัน

ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดัน เป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการใช้วัสดุที่สามารถเกิดไฟฟ้าขึ้นมาได้เมื่อมีแรงไปกดลงบนวัสดุนั้น วัสดุที่นิยมนำมาใช้งาน ได้แก่ **ผลึกแร่ควอตซ์ (Quartz Crystal)** โดยนำผลึกแร่ควอตซ์ไปทำเป็นแผ่นบาง นำแผ่นโลหะประกบติดด้านบนและด้านล่างของผลึกแร่ควอตซ์ เชื่อมต่อสายไฟออกจากแผ่นโลหะทั้งสอง เป็นขั้วจ่ายแรงดันไฟฟ้าออกมา ไฟฟ้าถูกกำเนิดขึ้นในผลึกแร่ควอตซ์ในขณะมีแรงกดดัน หรือแรงสั่นสะเทือนไปกระทำที่ผลึกแร่ควอตซ์ การตรวจสอบไฟฟ้าที่เกิดจากผลึกแร่ควอตซ์ ทำได้โดยใช้โวลต์มิเตอร์วัดแรงดัน ไปวัดคร่อมที่ขั้วโลหะทั้งสอง โวลต์มิเตอร์จะแสดงค่าแรงดันออกมา โครงสร้างผลึกแร่ควอตซ์กำเนิดไฟฟ้า แสดงดังรูปที่ 3.4



(ก) ผลึกแร่ควอตซ์



(ข) ทดสอบการเกิดไฟฟ้าจากผลึกแร่ควอตซ์

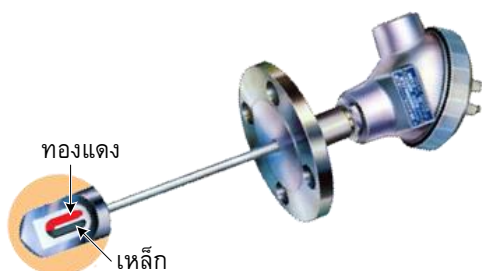
รูปที่ 3.4 ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดัน

ผลึกแร่ควอตซ์ในขณะที่ไม่มีความกดดัน หรือไม่มีแรงสั่นสะเทือนมากกระทำ จะยังไม่กำเนิดไฟฟ้าขึ้นมา เนื่องจากอิเล็กตรอนในแต่ละอะตอมมีพลังงานไม่เพียงพอไม่เกิดการเคลื่อนที่ เมื่อมีความกดดันหรือแรงสั่นสะเทือนไปกระทำที่แผ่นโลหะทั้งสอง ส่งไปให้ผลึกแร่ควอตซ์มีพลังงานมากกระตุ้นให้อิเล็กตรอนในแต่ละอะตอมเกิดการเคลื่อนที่ระหว่างอะตอม ทำให้แผ่นโลหะทั้งสองเกิดความไม่สมดุลของศักย์ไฟฟ้าขึ้น แสดงเป็นแรงดันส่งออกมาที่ขั้วต่อ สามารถนำผลึกแร่ควอตซ์ไปผลิตเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าได้หลายชนิด เช่น ลำโพงคริสตอล คริสตอลไมโครโฟน และตัวกำเนิดความถี่คริสตอล (Crystal Oscillator) เป็นต้น

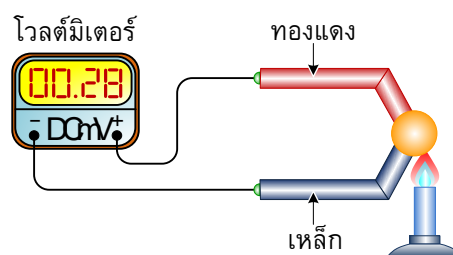
3.4

ไฟฟ้าเกิดจากความร้อน

ไฟฟ้าเกิดจากความร้อน เป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการใช้ลวดโลหะต่างชนิดกัน 2 เส้น หรือใช้แผ่นโลหะต่างชนิดกัน 2 แผ่น เช่น ทองแดง และเหล็ก นำปลายด้านหนึ่งของโลหะทั้งสองหมุนตีเกลียวหรือประกบติดกัน ยึดให้แน่นด้วยการเชื่อมหรือใช้หมุดยึดติด ปลายโลหะที่เหลืออีกด้านทำให้แยกห่างออกจากกัน เมื่อใช้ความร้อนเผาที่ปลายด้านติดกันของโลหะทั้งสอง ส่งผลให้โลหะทั้งสองบริเวณปลายด้านได้รับความร้อนเกิดการแยกตัวของประจุไฟฟ้า จ่ายศักย์ไฟฟ้าออกมา การตรวจสอบไฟฟ้าที่เกิดจากโลหะทั้งสอง ทำได้โดยใช้โวลต์มิเตอร์วัดแรงดัน ไปวัดคร่อมที่ขั้วโลหะทั้งสองด้านปลายแยกห่างจากกัน โวลต์มิเตอร์จะแสดงค่าแรงดันออกมา อุปกรณ์ที่สร้างใช้งานจริงของไฟฟ้าเกิดจากความร้อน มีชื่อเรียกว่า เทอร์โมคัปเปิล (Thermocouple) โครงสร้างไฟฟ้าเกิดจากความร้อน แสดงดังรูปที่ 3.5



(ก) เทอร์โมคัปเปิล



(ข) ทดสอบการเกิดไฟฟ้าจากเทอร์โมคัปเปิล

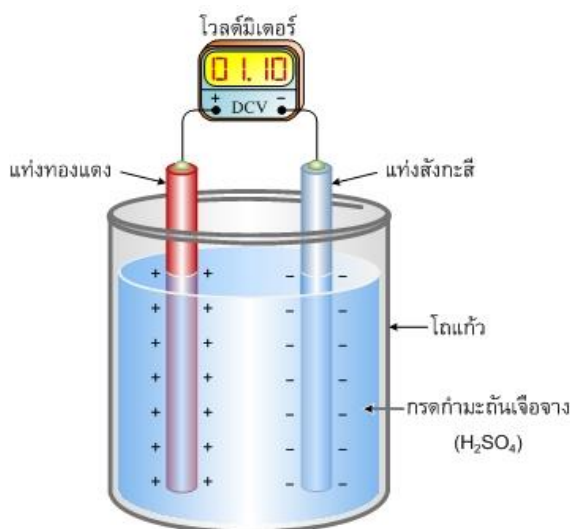
รูปที่ 3.5 ไฟฟ้าเกิดจากความร้อน

ในขณะที่เทอร์โมคัปเปิลยังไม่ได้ได้รับความร้อนที่รอยต่อ จะยังไม่กำเนิดไฟฟ้าขึ้นมา เป็นเพราะอิเล็กตรอนในแต่ละอะตอมของโลหะมีพลังงานไม่เพียงพอไม่เกิดการเคลื่อนที่ เมื่อมีความร้อนจ่ายให้ที่รอยต่อ มีพลังงานมากระตุ้นให้อิเล็กตรอนในแต่ละอะตอมเกิดการเคลื่อนที่ระหว่างอะตอม ทำให้แผ่นโลหะทั้งสองเกิดความไม่สมดุลของศักย์ไฟฟ้าขึ้น แสดงเป็นแรงดันส่งออกที่ขั้วต่อ นำหลักการไปใช้ผลิตอุปกรณ์ได้หลายชนิด เช่น เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานด้านอุณหภูมิ เป็นต้น

3.5

ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมี

ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมี เป็นไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการนำแท่งโลหะต่างกันมา 2 ชนิด เช่น แท่งทองแดง และแท่งสังกะสี จุ่มลงในกรดกำมะถันเจือจาง (H_2SO_4) ที่บรรจุลงในถ้วยแก้ว ผลดังกล่าวทำให้เกิดการแยกตัวของประจุไฟฟ้าขึ้นที่แท่งโลหะทั้งสอง มีประจุไฟฟ้าลบ (-) ไปรวมตัวอยู่ด้านแท่งสังกะสี ทำให้แท่งสังกะสีแสดงศักย์ไฟฟ้าลบ (-) ออกมา มีประจุไฟฟ้าบวก (+) ไปรวมตัวอยู่ด้านแท่งทองแดง ทำให้แท่งทองแดงแสดงศักย์ไฟฟ้าบวก (+) ออกมา การตรวจสอบไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมี ทำได้โดยใช้โวลต์มิเตอร์วัดแรงดัน วัดคร่อมที่ขั้วโลหะทั้งสอง โวลต์มิเตอร์จะแสดงค่าแรงดันออกมา ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมีแบบพื้นฐานมีชื่อเรียกว่า **โวลตาอิกเซลล์ (Voltaic Cell)** ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ผลิตมาออกมาใช้งานจริงมีชื่อเรียกว่า **แบตเตอรี่ (Battery)** ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมี แสดงดังรูปที่ 3.6



(ก) ทดสอบการเกิดไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี



(ข) แบตเตอรี่

รูปที่ 3.6 ไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาเคมี

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์ให้กำเนิดไฟฟ้าเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี ที่ผลิตขึ้นมาใช้งานจริง ใช้หลักการทำงานของโวลตาอิกเซลล์ มาพัฒนาโดยสร้างให้มีจำนวนเซลล์ไฟฟ้าภายในเพิ่มมากขึ้น นำเซลล์ไฟฟ้ามาต่อร่วมกัน ทำให้ได้ค่าแรงดันและกระแสเพิ่มสูงขึ้น นำไปใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างกว้างขวางมากมาย

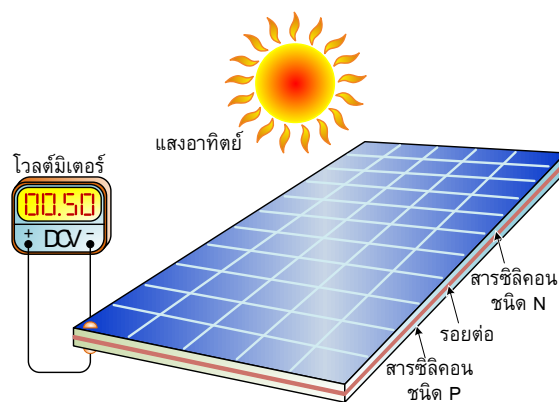
3.6

ไฟฟ้าเกิดจากแสงสว่าง

ไฟฟ้าเกิดจากแสงสว่าง เป็นไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์จำพวกสารกึ่งตัวนำ (Semi conductor) ที่มีความไวต่อแสงมาต่อใช้งาน เมื่อมีแสงมาตกกระทบบนสารกึ่งตัวนำ จะสามารถให้กำเนิดไฟฟ้าออกมาได้ อุปกรณ์ที่นำมาใช้งานอย่างแพร่หลายมีชื่อเรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์ หรือโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) โครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ ผลิตมาจากสารกึ่งตัวนำต่างชนิดกัน 2 ชนิด ต่อชนกัน ชนิดหนึ่งมีศักย์ไฟฟ้าบวก (+) อีกชนิดหนึ่งมีศักย์ไฟฟ้าลบ (-) เมื่อมีแสงส่องมาตกกระทบบนสารกึ่งตัวนำที่ต่อชนกัน จะทำให้เกิดการแยกตัวของศักย์ไฟฟ้า ายเป็นแรงดันออกมา ไฟฟ้าเกิดจากแสงสว่าง แสดงดังรูปที่ 3.7



(ก) เซลล์แสงอาทิตย์



(ข) ทดสอบการเกิดไฟฟ้าจากแสงสว่าง

รูปที่ 3.7 ไฟฟ้าเกิดจากแสงสว่าง

เซลล์แสงอาทิตย์ ผลิตมาจากสารกึ่งตัวนำซิลิคอน (Silicon ; Si) มี 2 ชนิด คือ ชนิด P ที่มีโปรตอน หรือศักย์ไฟฟ้าบวก (+) มากกว่าปกติ และสารชนิด N ที่มีอิเล็กตรอน หรือศักย์ไฟฟ้าลบ (-) มากกว่าปกติ นำมาประกบติดกัน ส่วนนอกของสารชนิด P และสารชนิด N ถูกปิดด้วยแผ่นโลหะอีกชั้น ใช้ต่อเป็นขั้วจ่ายแรงดันออกมา ด้านสารชนิด P มีขั้วไฟฟ้าออกมาเป็นบวก (+) ด้านสารชนิด N มีขั้วไฟฟ้าออกมาเป็นลบ (-) แผ่นโลหะด้านสารชนิด N จะเป็นช่องมีฉนวนโปร่งใส่ปิดทับด้านบนอีกชั้น เพื่อใช้รับแสงให้ส่องมาตกกระทบบนสารกึ่งตัวนำชนิด N

3.7

ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก

ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก เกิดขึ้นได้จากการใช้เส้นลวดตัวนำเคลื่อนที่ตัดผ่านสนาม แม่เหล็ก หรือใช้สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นลวดตัวนำ ผลการเคลื่อนที่ที่ตัดผ่านกันทำให้เส้นลวดตัวนำกำเนิดแรงดันขึ้นมา เรียกว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (Induced Electromotive Force ; Induced EMF) การเคลื่อนที่ที่ตัดผ่านกันของสนามแม่เหล็กและเส้นลวดตัวนำ จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก เป็น การกำเนิดไฟฟ้าที่มีความสำคัญต่อการใช้งานมาก ถูกนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง และแพร่หลาย อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมามีใช้งานจริงมีชื่อเรียกว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก แสดงดังรูปที่ 3.8



(ก) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า



(ข) ทดสอบการเกิดไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก

รูปที่ 3.8 ไฟฟ้าเกิดจากสนามแม่เหล็ก

3.8

ประเภทไฟฟ้า

ไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นมามีใช้งาน สามารถให้กำเนิดขึ้นมาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าหลายชนิดแตกต่างกันดังที่กล่าวมา แต่จะผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมาเหมือนกัน เพียงแต่พลังงานไฟฟ้าที่ได้ออกมามีคุณสมบัติในตัวเองที่แตกต่างกันไป ในรูปแบบของไฟฟ้าที่กำเนิดขึ้นมา ซึ่งสามารถแบ่งไฟฟ้าออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity) และไฟฟ้ากระแส (Current Electricity) ไฟฟ้าทั้งสองประเภทมีคุณลักษณะของการให้กำเนิด และการนำไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน

3.8.1 ไฟฟ้าสถิต

ไฟฟ้าสถิต เป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ เช่น ฟ้ายร้อง ฟ้ายแลบ ฟ้ายผ่า และจากการเสียดสีของวัตถุแตกต่างกัน 2 ชนิด เป็นต้น การเกิดไฟฟ้าสถิต สาเหตุเกิดมาจากความไม่สมดุลของประจุไฟฟ้าบวก (+) และประจุไฟฟ้าลบ (-) ที่สองตำแหน่งแตกต่างกัน หรือที่วัตถุ 2 ชนิดแตกต่างกัน เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้นมาพร้อมจะถ่ายเทประจุไฟฟ้าเข้าหากัน เมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้ามากพอ แสดงให้เห็นได้จากปรากฏการณ์ธรรมชาติเกิดขึ้นในขณะฝนฟ้าคะนอง จะเกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างก้อนเมฆที่อยู่ใกล้กัน เรียกว่า **ฟ้ายแลบ** และการถ่ายเทประจุไฟฟ้าจากก้อนเมฆลงสู่พื้นดิน เรียกว่า **ฟ้ายผ่า** การเกิดฟ้ายแลบ และฟ้ายผ่า แสดงดังรูปที่ 3.9

นอกจากนั้นไฟฟ้าสถิตยังสามารถผลิตขึ้นมาได้ด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต มีชื่อเรียกว่า **เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแวนเดอกราฟ (Van de Graaff Static Generator)** ใช้หลักการเสียดสีกันของวัตถุต่างชนิดที่เหมาะสมกัน 2 ชนิด ทำให้เกิดการแยกตัวของประจุไฟฟ้าบวก (+) และประจุไฟฟ้าลบ (-) เกิดเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้นมา เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแวนเดอกราฟ แสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.9 การเกิดฟ้ายแลบและฟ้ายผ่า



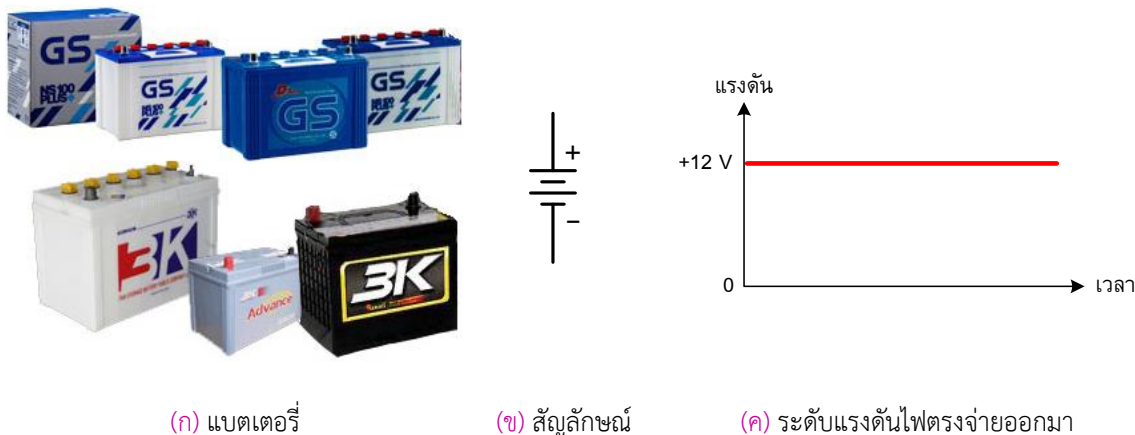
รูปที่ 3.10 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตแวนเดอกราฟ

ไฟฟ้าสถิต ถูกนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลาย นิยมนำไปใช้งานโดยอาศัยคุณสมบัติประจุไฟฟ้าต่างกันจะดูดกัน ไปใช้ดูดวัสดุชิ้นเล็กๆ ให้ไปเกาะกับสิ่งที่ต้องการ สามารถพัฒนาไปใช้ประโยชน์กับอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ เช่น เครื่องพิมพ์เลเซอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องกำจัดฝุ่นละออง เครื่องทำอากาศบริสุทธิ์ เครื่องพ่นสี และเครื่องผลิตกระดาษทราย เป็นต้น

3.8.2 ไฟฟ้ากระแส

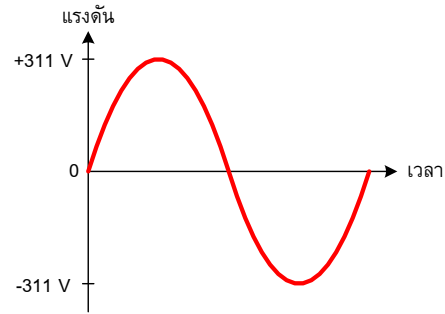
ไฟฟ้ากระแส เป็นไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นมาใช้งานจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแตกต่างกัน แต่การจ่ายไฟฟ้าไปใช้งาน จะต้องเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในเวลาใช้งานเหมือนกัน โดยจะมีกระแสไหลในวงจรไฟฟ้า ป้อนไปให้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ทำงาน เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานอย่างกว้างขวาง ถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย ไฟฟ้ากระแสแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ **ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current)** และ **ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current)**

1. ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นไฟฟ้าที่กำเนิดขึ้นมาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ที่มีขั้วไฟฟ้าจ่ายศักย์ไฟฟ้าออกมาแน่นอนตายตัว คือ มีศักย์บวก (+) ขั้วหนึ่ง และมีศักย์ลบ (-) อีกขั้วหนึ่ง แน่นนอนไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อนำไปใช้งานจะเกิดกระแสไหลในทิศทางเดียวตลอดเวลา และมีระดับแรงดันจ่ายออกมาคงที่ตลอดเวลา เช่นเดียวกัน แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงที่ผลิตออกมาใช้งาน เช่น ถ่านไฟฉาย และแบตเตอรี่รถยนต์ เป็นต้น แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรง แสดงดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แหล่งจ่ายแรงดันไฟตรง

2. ไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นไฟฟ้าที่กำเนิดขึ้นมาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ที่มีขั้วไฟฟ้าจ่ายศักย์ไฟฟ้าออกมาไม่แน่นอน แต่ขั้วไฟฟ้าสามารถจ่ายศักย์ไฟฟ้าออกมาเปลี่ยนแปลงสลับไปสลับมาทั้งศักย์ไฟฟ้าบวก (+) และศักย์ไฟฟาลบ (-) เมื่อนำไปใช้งานจะเกิดกระแสไหลมีทิศทางกลับไปกลับมาเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และมีระดับแรงดันจ่ายออกมาเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาไม่คงที่ บางเวลามีค่าสูง บางเวลามีค่าต่ำ แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับที่ผลิตมาใช้งาน ได้แก่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Generator) แหล่งจ่ายแรงดันไฟสลับ แสดงดังรูปที่ 3.12



(ก) เครื่องกำเนิดแรงดันไฟสลับ

(ข) สัญลักษณ์

(ค) ระดับแรงดันไฟสลับจ่ายออก

รูปที่ 3.12 แหล่งจ่ายแรงดันไฟสลับ

ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้าที่ถูกนำไปใช้งานในปริมาณมากที่สุด มีบทบาท มีความสำคัญต่อการใช้งาน การคิดค้นวิธีผลิตไฟฟ้าขึ้นมาใช้งานจึงเป็นเรื่องท้าทาย การให้กำเนิดแรงดันไฟสลับ จะสามารถใช้พลังงานในการขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับให้ทำงานได้หลายวิธี เช่น ใช้พลังงานน้ำ สร้างไว้ในรูปเขื่อนเก็บกักน้ำ ใช้พลังงานลม สร้างไว้ในรูปกังหันลม และใช้เชื้อเพลิงหลายชนิด เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ก๊าซชีวภาพ และปรมาณู เป็นต้น ไปขับเคลื่อนให้เครื่องจักรกลทำงาน ส่งไปขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การกำเนิดไฟฟ้าด้วยเขื่อน และกังหันลม แสดงดังรูปที่ 3.13



(ก) กำเนิดไฟฟ้าด้วยเขื่อน



(ข) กำเนิดไฟฟ้าด้วยกังหันลม

รูปที่ 3.13 วิธีการผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ

การเก็บกักน้ำไว้ในเขื่อน นอกจากไว้สำรองน้ำเพื่อการเกษตรแล้ว ยังนำไปใช้ประโยชน์ช่วยขับเคลื่อนกังหันไปปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ให้กำเนิดไฟฟ้าขึ้นมา ถือเป็นแหล่ง กำเนิดไฟฟ้าที่สำคัญของประเทศแหล่งหนึ่ง

แต่ด้วยการสร้างเขื่อนมีความยุ่งยากหลายประการ และการสร้างเขื่อนเพิ่มขึ้นใหม่ทำได้ยากมากขึ้น จึงหันมาหาวิธีการกำเนิดไฟฟ้าวิธีอื่นช่วยทดแทน และเพื่อให้ทันกับความต้องการใช้งานที่มีเพิ่มมากขึ้นทุกขณะ การใช้กังหันลมช่วยในการขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ จึงถูกพัฒนามาใช้งาน เพราะทำได้ง่ายกว่า และลมในประเทศไทยก็มีมากพอในการขับเคลื่อนกังหันช่วยปั่นให้กำเนิดไฟฟ้าขึ้นมา

3.9 บทสรุป

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าคือแหล่งให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้ป้อนอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานไปอยู่ในรูปพลังงานต่างๆ ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้จากแหล่งกำเนิดหลายชนิดแตกต่างกันไป แบ่งออกได้เป็น 6 ชนิด คือ ไฟฟ้าเกิดจากการเสียดสี เกิดขึ้นจากการนำวัตถุต่างกัน 2 ชนิดมาเสียดสีกัน ไฟฟ้าเกิดจากการทำปฏิกิริยาทางเคมี ทำได้โดยใช้แท่งโลหะ 2 แท่ง จุ่มลงในกรดกำมะถันเจือจาง ไฟฟ้าเกิดจากความร้อน ทำได้โดยใช้โลหะ 2 ชนิดเชื่อมติด กันที่ปลายด้านหนึ่ง และให้ความร้อนที่ปลายด้านเชื่อมติดกันนั้น ไฟฟ้าเกิดจากแสงสว่าง กำเนิดขึ้นได้จากอุปกรณ์เซลล์แสงอาทิตย์ เป็นอุปกรณ์จำพวกสารกึ่งตัวนำ ไฟฟ้าเกิดจากแรงกดดันผลิตได้จากแร่ควอตซ์ เมื่อมีแรงกดดันหรือแรงสั่นสะเทือนให้แร่ควอตซ์ และไฟฟ้าเกิดจากสนาม แม่เหล็ก โดยการตัดผ่านกันของเส้นลวดตัวและสนามแม่เหล็ก

ไฟฟ้าสถิตเป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการเสียดสีของวัตถุ 2 ชนิด ส่วนไฟฟ้ากระแสเกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าหลายชนิด ขณะเกิดไฟฟ้าต้องมีการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนตลอดเวลา ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้าที่ทิศทางการไหลของกระแสมีทิศทางเดียว ส่วนไฟฟ้ากระแสสลับมีทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าสลับไปสลับมาตลอดเวลา