



แผนการสอน วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง
สอน 4

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

ในบทที่ผ่านมาได้พิจารณาเกี่ยวกับความคิดทั่วไป ในการให้พลังงานแก่อิเล็กตรอน เพื่อให้มันหลุดจากวงโคจรของมันได้แต่ยังไม่ได้กล่าวว่าจะให้พลังงานนั้นแก่อิเล็กตรอนอย่างไร การให้พลังงานแก่อิเล็กตรอน เพื่อทำให้เกิดประจุไฟฟ้าทำได้หลายวิธีสรุปได้เป็น 6 วิธีดังนี้

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีของวัตถุ
2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานทางเคมี
3. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานแม่เหล็ก
4. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานแสง
5. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากความร้อน
6. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากแรงกด

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการเสียดสีของวัตถุ (Electricity by Friction)

การนำวัตถุ 2 ชนิดมาเสียดสีกัน จะเกิดไฟฟ้าสถิต (Static Electricity) ผู้ที่ค้นพบไฟฟ้าสถิตคนแรกคือ นักปราชญ์กรีกโบราณท่านหนึ่งชื่อ เทลีส (Philosopher Thales) แต่ยังไม่ทราบอะไรเกี่ยวกับไฟฟ้ามากนัก จนถึงสมัยเซอร์วิลเลียม กิลเบิร์ต (Sir William Gilbert) นักวิทยาศาสตร์ได้ทดลองเอาแท่งอำพัน (Ambor) ถูกับผ้าขนสัตว์ (Fur) หลังจากทำการทดลอง ปรากฏว่าแท่งอำพันกับผ้าขนสัตว์มีแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน นั่นคือการเกิดไฟฟ้าสถิตบนวัตถุทั้งสอง

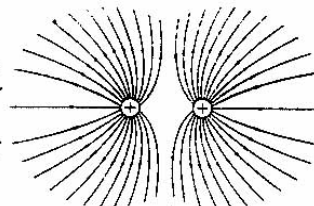
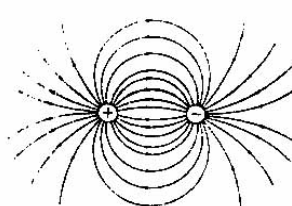


ก. อิเล็กตรอนก่อนการเสียดสี



ข. อิเล็กตรอนหลังการเสียดสี

รูปที่ 4-1 ไฟฟ้าสถิตเกิดจากแท่งอำพันถูกับผ้าขนสัตว์



ก. ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันดึงดูดกัน ข. ประจุไฟฟ้าเหมือนกันผลักกัน

รูปที่ 4-2 คุณสมบัติของประจุไฟฟ้า



แผนการสอน

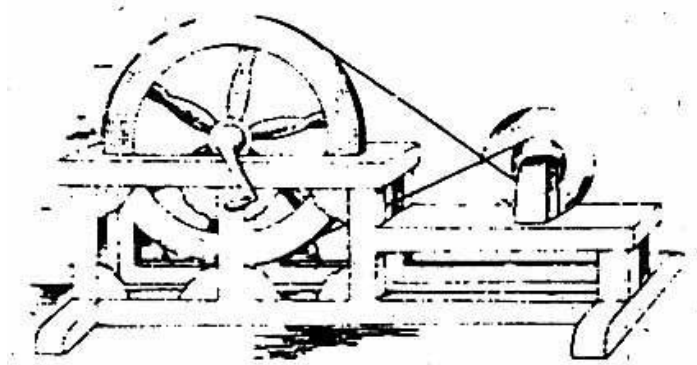
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง
สอน 4

ต่อมาออตโตเวนกูริก (Otto Van Guericke) ได้สร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต (Static Electric Generator) เครื่องแรกขึ้น



รูปที่ 4-3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต

ต่อมา เบนจามิน แฟรงคลิน (Benjamin Franklin) นักวิทยาศาสตร์ชาวสหรัฐอเมริกาได้ทำการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต โดยทำให้วาวขึ้นขณะที่เมฆครึ้มและฝนตก การทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการให้ทราบว่าในก้อนเมฆมีประจุไฟฟ้าต่างจากประจุไฟฟ้าบนพื้นดินคือ ประจุไฟฟ้าในก้อนเมฆส่วนมากจะมีประจุบวก (Positively Charged) ดังนั้นถ้าประจุไฟฟ้าลบบนก้อนเมฆมีมาก ประจุไฟฟ้าดังกล่าวก็จะถ่ายเทลงมายังพื้นดินที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก



รูปที่ 4-4 การทดลองของเบนจามินแฟรงคลิน

2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานทางเคมี (Electricity by Chemical Action) แหล่งกำเนิด

ไฟฟ้ากระแสแหล่งแรกคือ แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าทางเคมี เป็นไฟฟ้าชนิดกระแสตรง (Direct Current) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ



แผนการสอน

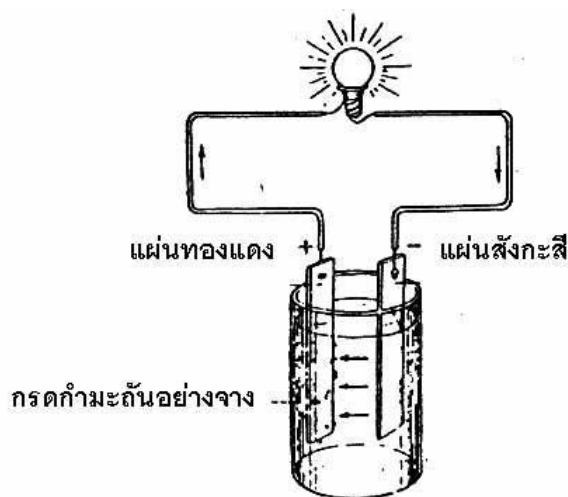
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

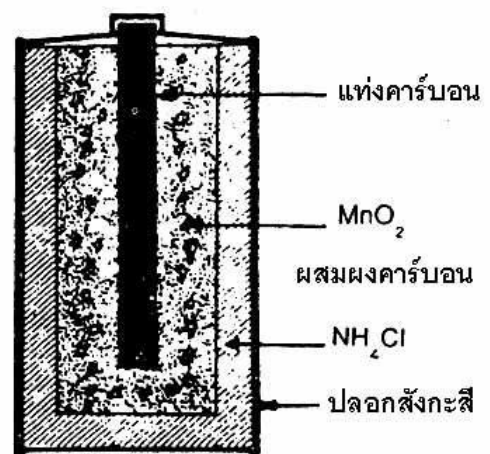
เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง
สอน 4

2.1 **เซลล์ปฐมภูมิ** (Primary Cell) เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่เกิดไฟฟ้ากระแสตรง โดยการทำปฏิกิริยาทางเคมี ผู้ที่คิดค้นและทำการประดิษฐ์ได้คนแรกคือ เคนต์ อาเลสซันโดร วุชเชเป อันโตนิโอ อาเลสซันโดร วอลตา นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ซึ่งเซลล์ไฟฟ้าที่ “วอลต้า” เขาได้นำแผ่นสังกะสี และแผ่นทองแดงจุ่มลงในสารละลายซึ่งเป็นน้ำยาทางเคมี โดยการผสมกรดกำมะถันอย่างเจือจางลงในภาชนะ มีแผ่นทองแดงเป็นขั้วบวก และแผ่นสังกะสีเป็นขั้วลบ เมื่อต่อเซลล์กับวงจรภายนอกก็จะมีกระแสไฟฟ้าไหลจากแผ่นทองแดงไปยังสังกะสี ตามรูปที่ 4-5 ขณะที่เซลล์วอลเทอิกจ่ายกระแสไฟฟ้าให้รูปนั้นแผ่นสังกะสีจะค่อยๆ กร่อนไปที่ละน้อยซึ่งจะเป็นผลทำให้กำลังในการจ่ายกระแสไฟฟ้าลดลงด้วย และเมื่อใช้ไปจนแผ่นสังกะสีกร่อนมากก็ต้องเปลี่ยนสังกะสีใหม่จะทำให้การจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ต่อไปเท่าเดิม ข้อเสียของเซลล์แบบนี้คือ ผู้ใช้จะต้องคอยเปลี่ยนแผ่นสังกะสีทุกครั้งที่เซลล์จ่ายกระแสไฟฟ้าลดลง แต่อย่างไรก็ตามเซลล์วอลเทอิกนี้ถือว่าเป็นต้นแบบของการผลิตเซลล์แห้ง (Dry Cell) หรือที่เรียกว่า **ถ่านไฟฉาย** ในปัจจุบัน มีส่วนประกอบภายในต่างๆ ดังรูปที่ 4-6 ทั้งเซลล์เปียก และเซลล์แห้งนี้รวมเรียกว่า **เซลล์ปฐมภูมิ** (Primary Cell)



รูปที่ 4-5 เซลล์วอลเทอิก



รูปที่ 4-6 ลักษณะของเซลล์แห้ง

2.2 **เซลล์ทุติยภูมิ** (secondary cell) เซลล์แบบนี้เมื่อไฟฟ้าหมดแล้วสามารถนำมาประจุไฟ (charge) ใหม่ได้ โดยการผ่านกระแสไฟฟ้าตรงเข้าไปในเซลล์ตามขนาด และเวลาที่กำหนด จะทำให้เซลล์แบบนี้กลับมีกำลังไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้เหมือนเดิม โดยไม่ต้องเปลี่ยนส่วนประกอบภายใน การออกแบบเซลล์ใช้แผ่นหลายแผ่นมาต่อขนานกัน ภายในเพื่อให้มีกระแสไฟฟ้ามากแล้วนำมาต่ออันดับกันเพื่อให้แรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นและการที่สามารถประจุไฟฟ้า (Charge) เก็บไว้ในเซลล์ใหม่นั้น จึงนิยมเรียกอีกชื่อหนึ่ง **สตอเรจแบตเตอรี่** (Storage Battery)



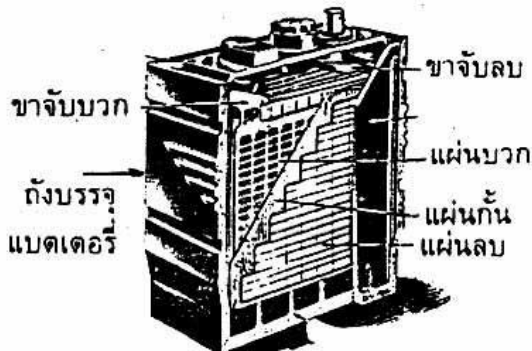
แผนการสอน

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

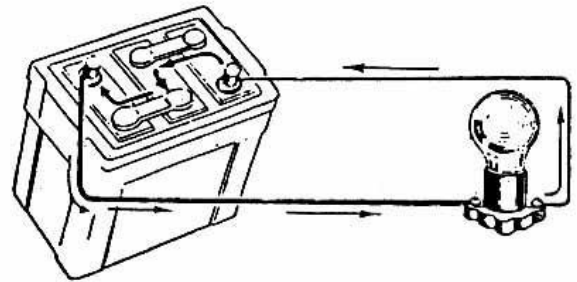
สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง
สอน 4



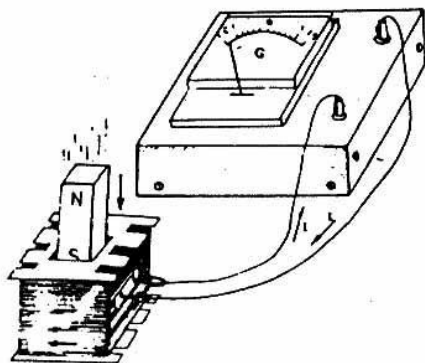
ก.ลักษณะภายในของสตอเรจแบตเตอรี่



ข.ลักษณะไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่

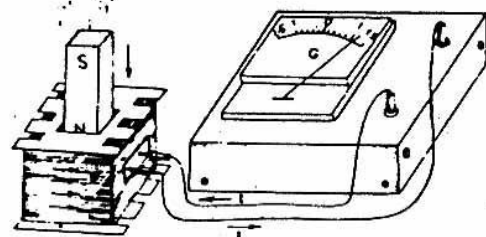
รูปที่ 4-7 ลักษณะของเซลล์ทุติยภูมิ

2. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานแม่เหล็ก (Electricity by Magnetism) กระแสไฟฟ้าที่ได้มาจากพลังงานแม่เหล็ก โดยวิธีการใช้ลวดเป็นตัวนำไฟฟ้าตัดผ่านสนามแม่เหล็ก หรือการนำสนามแม่เหล็กวิ่งตัดผ่านลวดตัวนำ อย่างใดอย่างหนึ่งทั้งสองวิธีนี้จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลในตัวนำนั้น



รูปที่ 5.8

ลักษณะสนามแม่เหล็กขั้วใต้(S)เคลื่อนที่



รูปที่ 5.9

ลักษณะสนามแม่เหล็กขั้วเหนือ(N)เคลื่อนที่

จากรูปที่ 4-8 จะเห็นได้ว่าเมื่อเลื่อนขั้วใต้ (S) ของแท่งแม่เหล็กผ่านในขดลวดตัวนำ จะเกิดกระแสไหลในตัวนำโดยการต่อเข้ากับเครื่องวัดไฟฟ้า เข็มของเครื่องวัดไฟฟ้าจะเบนไปทางหนึ่ง และจากรูปที่ 4-9 จะเห็นได้ว่า เมื่อเลื่อนขั้วเหนือ (N) ของแท่งแม่เหล็กผ่านในขดลวดตัวนำ จะเกิดกระแสไหลในตัวนำโดยการต่อเข้ากับเครื่องวัดไฟฟ้า สังเกตเห็นเข็มของเครื่องวัดไฟฟ้าเบนไปทางตรงกันข้ามกับครั้งแรกขั้วใต้เคลื่อนที่



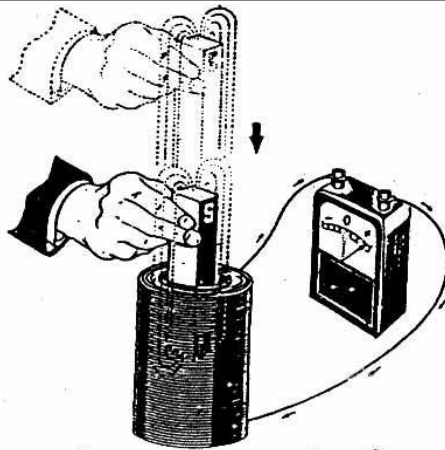
แผนการสอน

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

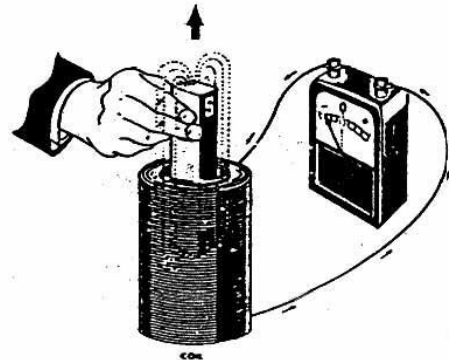
สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง
สอน 4

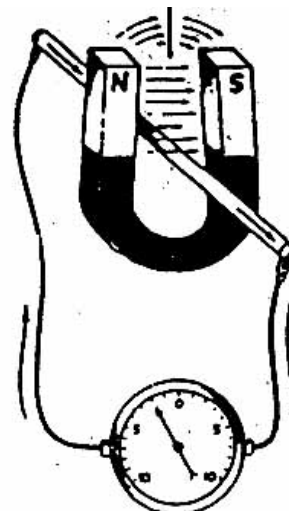
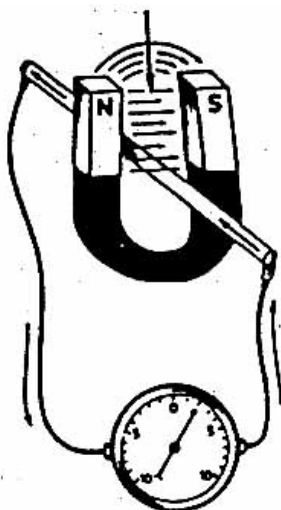


รูปที่ 5.10 ลักษณะการเคลื่อนที่ขั้วเหนือ (N)
ลงในขดลวด



รูปที่ 5.11 ลักษณะการเคลื่อนที่ขั้วเหนือ (N)
ขึ้นจากขดลวด

ทิศทางการเคลื่อนที่ของขั้วแม่เหล็กทำให้ทิศทางการไหลของกระแสเปลี่ยนแปลงด้วยคือ ถ้าเคลื่อนขั้วเหนือลงในขดลวดเข็มเครื่องวัดจะบิดทางขวา และเมื่อเคลื่อนขั้วเหนือขึ้นจากขดลวดเข็มของเครื่องวัดจะบิดทางซ้าย แสดงว่าทิศทางการเคลื่อนที่ของขั้วแม่เหล็กเปลี่ยนแปลง จะทำให้ทิศทางการไหลของกระแสที่เกิดขึ้นในขดลวดนั้นเปลี่ยนไปด้วยตามรูปที่ 4-10 และ 4-11



รูปที่ 4-12 ตัวนำเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก

เมื่อขั้วแม่เหล็กอยู่กับที่ให้ลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านเส้นแรงขึ้นและลงจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำนั้น โดยตัวนำเคลื่อนที่ลงกระแสไฟฟ้าจะไหลไปทิศทางหนึ่ง และเมื่อตัวนำเคลื่อนที่ขึ้นกระแสไฟฟ้าจะไหลไปอีกทิศทางหนึ่งตามรูปที่ 4-12



แผนการสอน

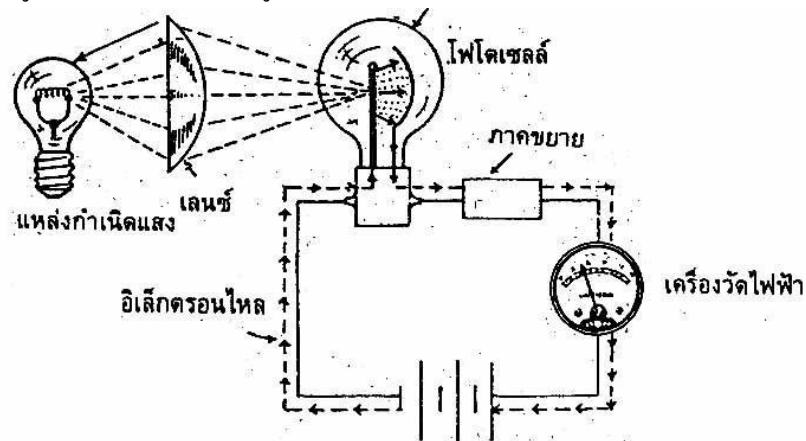
วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

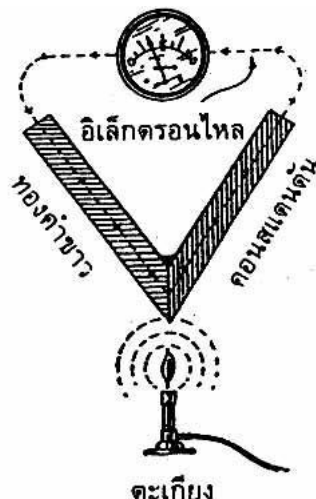
จำนวนชั่วโมง
สอน 4

4. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานแสง กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นจากพลังงานแสง สารกึ่งตัวนำ เช่น เซลล์สุริยะ ซิลิกอน และเซลล์สุริยะซิลิเนียม เมื่อได้รับแสงสว่างจะทำให้อิเล็กตรอนภายในสารหลุดออกมาและเคลื่อนที่ได้ แหล่งกำเนิดไฟฟ้านี้ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเรียกว่า **โฟโตเซลล์ (Photo Cell)** ใช้ในเครื่องวัดแสงของกล้องถ่ายรูป การปิด-เปิด ประตูลิฟท์ และระบบนิรภัย เป็นต้น



รูปที่ 4-13 โฟโตเซลล์ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าเกิดจากพลังงานแสง

5. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากพลังงานความร้อน กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานความร้อนโดยการนำโลหะ 2 ชนิด มายึดติดกันแล้วให้ความร้อนจะเกิดไฟฟ้าไหลในแท่งโลหะ 2 เช่น ใช้โลหะทองคำขาวกับคอนสแตนตัน ยึดปลายข้างหนึ่งของโลหะที่ยึดกันนั้นพลังงานความร้อนจะทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้นเกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเครื่องวัด



รูปที่ 4-15 กระแสไฟฟ้าเกิดจากพลังงานความร้อน



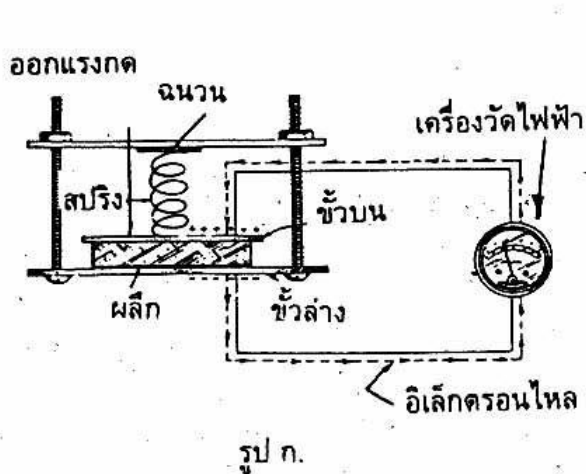
แผนการสอน วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สอนสัปดาห์ที่
หน่วยการสอนที่
รหัสวิชา
2100-1003

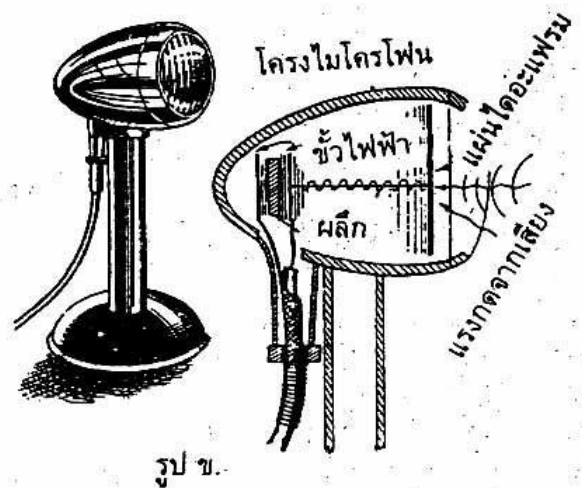
เรื่องที่สอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง
สอน 4

6. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากแรงกด กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นจากแรงกด สารที่ถูกแรงกดหรือดึงแล้วเกิดกระแสไฟฟ้า ผลึกของควอตซ์, ทัวร์มาไลต์และเกลือโรเซตล์ เมื่อนำเอาผลึกดังกล่าวมาวางไว้ระหว่างโลหะทั้งสองแผ่นแล้วออกแรงกด สารนี้จะมีไฟฟ้าออกมาที่ปลายโลหะทั้งสอง พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ทำไมโครโฟน หูฟังโทรศัพท์ หัวปัดอับของเครื่องเล่นจานเสียง เป็นต้น



รูป ก.



รูป ข.

ก. การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากแรงกด

ข. การเกิดกระแสไฟฟ้าในไมโครโฟน

รูปที่ 4-16 กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นจากแรงกด