

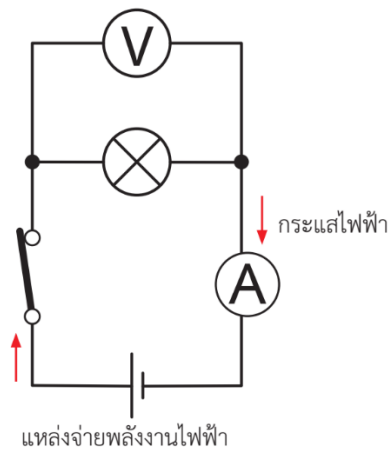
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า (3)

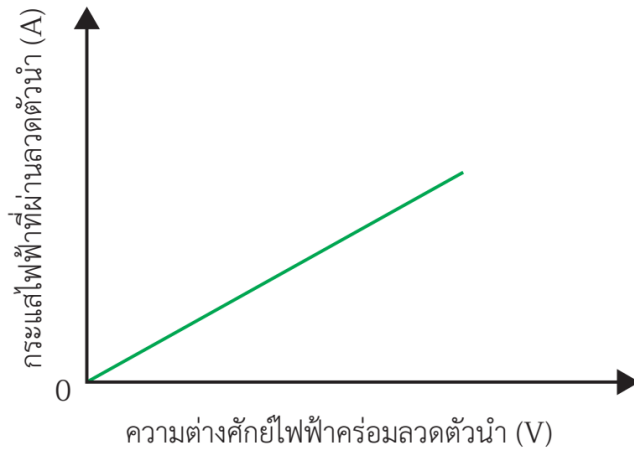
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในวงจรไฟฟ้าใด ๆ จะมีกระแสไฟฟ้าในวงจรนั้นได้ ต้องมีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าหรือความต่างศักย์ไฟฟ้าจากภายนอกมาจ่ายให้กับระบบของวงจรไฟฟ้า และต้องมีค่าความต้านทานไฟฟ้าทำหน้าที่เป็นภาระ (load) ให้กับวงจร ซึ่งทั้ง 3 สิ่ง ดังที่กล่าวมา ทำให้เกิดงานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น หลอดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีความต้านทานไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงจัดเป็นตัวต้านทานตัวหนึ่งในวงจรไฟฟ้าที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและพลังงานแสง ทำให้เกิดความสว่างแก่บ้านเรือนและที่สาธารณะ



ภาพที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

จากกิจกรรมที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของหลอดตัวนำ เป็นการศึกษาสมบัติของตัวนำไฟฟ้า ซึ่งใช้ลวดนิโครมเป็นตัวนำไฟฟ้าที่มีลักษณะเป็นลวดตัวนำ โดยต่อลวดนิโครมเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีอุณหภูมิคงที่ค่าหนึ่งจะพบว่า มีความต่างศักย์ไฟฟ้าเกิดขึ้นระหว่างปลายของลวดตัวนำ จึงทำให้มีกระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำนั้น หากค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายของลวดตัวนำเปลี่ยนแปลงไป ค่ากระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำก็จะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของหลอดตัวนำ

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ได้เป็นกราฟเส้นตรงที่ผ่านจุดกำเนิด ซึ่งแสดงว่าถ้าความต่างศักย์ไฟฟ้าเพิ่ม กระแสไฟฟ้าก็จะเพิ่มตามไปด้วย โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\frac{\text{ความต่างศักย์ไฟฟ้า (โวลต์)}}{\text{กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)}} = \text{ค่าคงที่ของตัวนำไฟฟ้านั้น ๆ}$$

หรือเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้ดังนี้

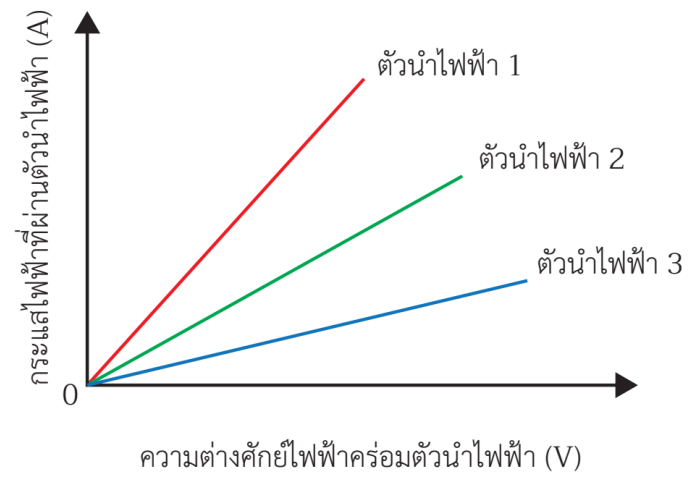
$$\frac{V}{I} = \text{ค่าคงที่ของตัวนำไฟฟ้านั้น ๆ}$$

เรียกค่าคงที่นี้ว่า **ความต้านทานไฟฟ้า (resistance)** ใช้สัญลักษณ์  $R$  มีหน่วยเป็นโวลต์ต่อแอมแปร์ หรือ **โอห์ม ( $\Omega$ )** ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ใหม่ได้ว่า

$$\frac{V}{I} = R \text{ หรือ } V = IR$$

โดย  $I$  แทน กระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็น แอมแปร์ (A)  
 $R$  แทน ความต้านทานไฟฟ้า มีหน่วยเป็น โอห์ม ( $\Omega$ )  
 $V$  แทน ความต่างศักย์ไฟฟ้า มีหน่วยเป็น โวลต์ (V)

ถ้าเปลี่ยนตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานไฟฟ้าต่างกัน จะพบว่า อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าก็จะต่างกันไปด้วย ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานไฟฟ้าต่างกัน