

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา **ว23102** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานไฟฟ้า

เรื่อง วงจรไฟฟ้า (3)

ครูผู้สอน ครูตรีสร พงษ์าวดาร





หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานไฟฟ้า

เรื่อง วงจรไฟฟ้า (3)



Q

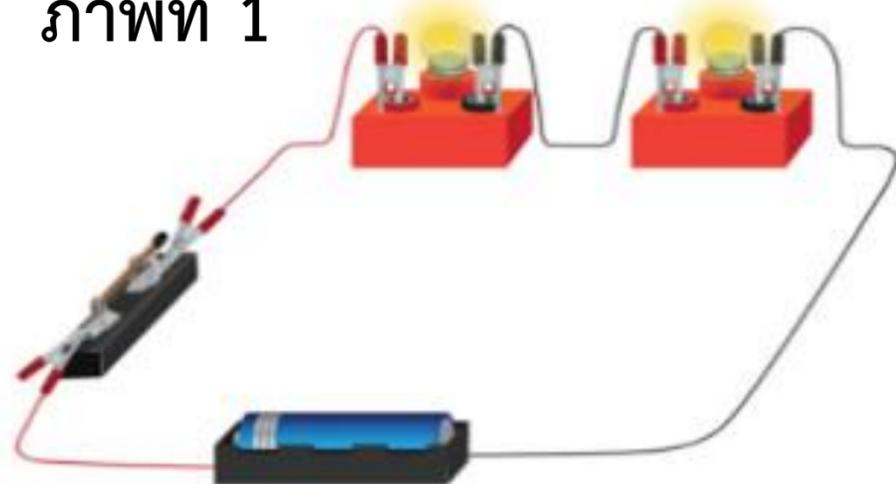
A

คำถามทบทวนความรู้

จากภาพวงจรทั้ง 2 ภาพ

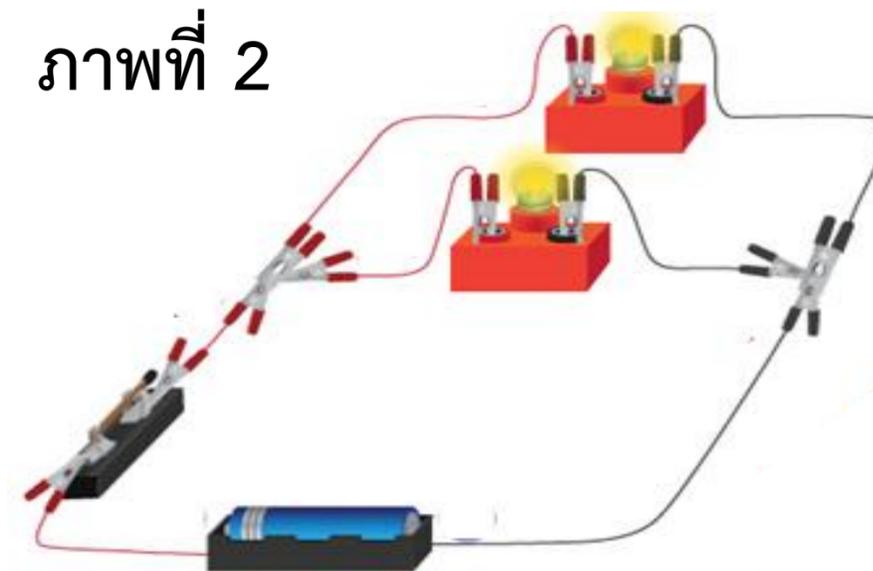
มีการต่อวงจรไฟฟ้าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ภาพที่ 1



วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

ภาพที่ 2



วงจรไฟฟ้าแบบขนาน





คำถามทบทวนความรู้

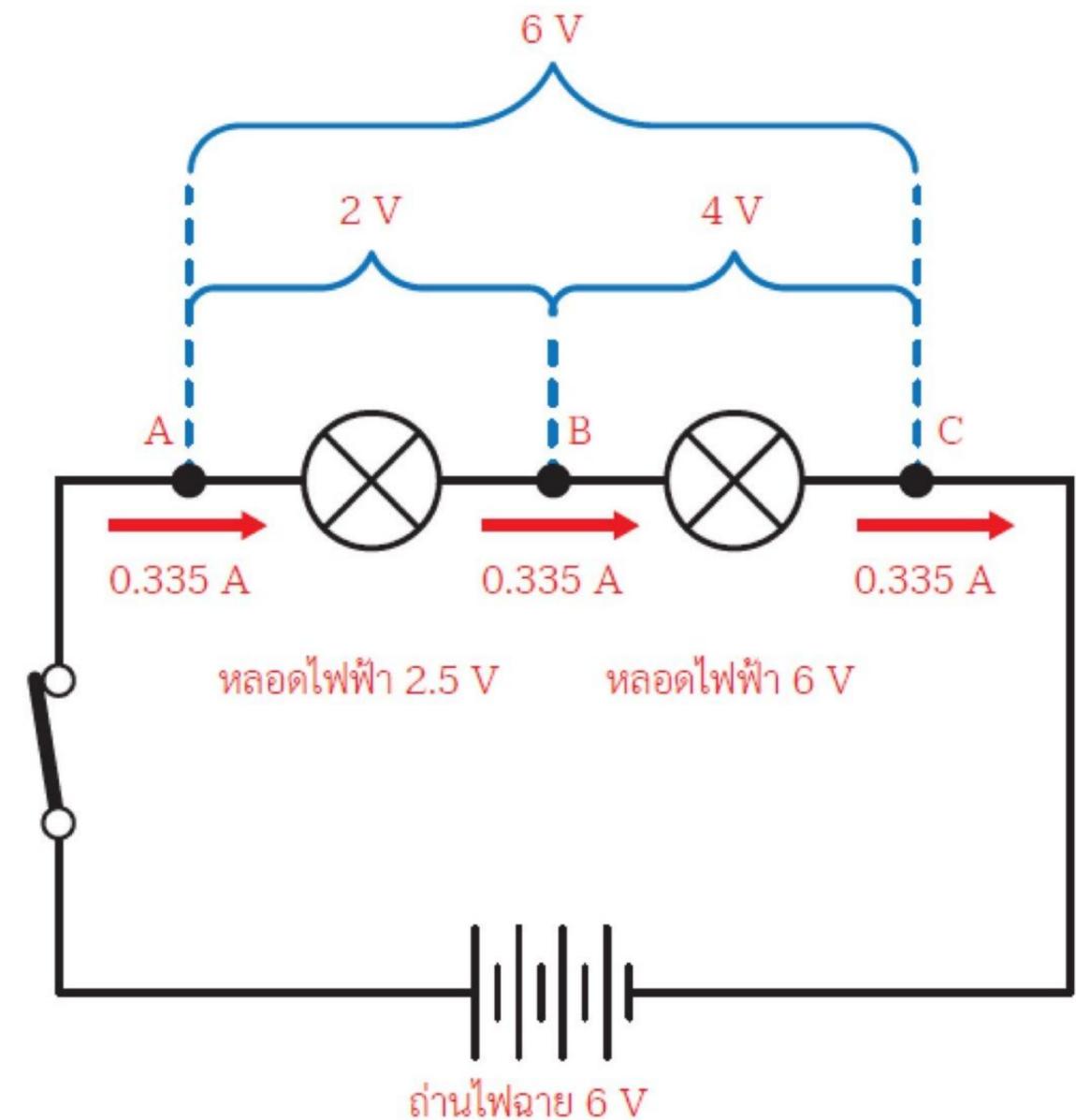


วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
มีความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
ในวงจรไฟฟ้าเป็นอย่างไร

ใบงานที่ 1

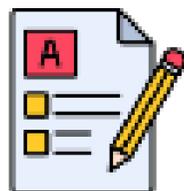
ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

แผนภาพวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม พร้อมระบุ
ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า
และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า



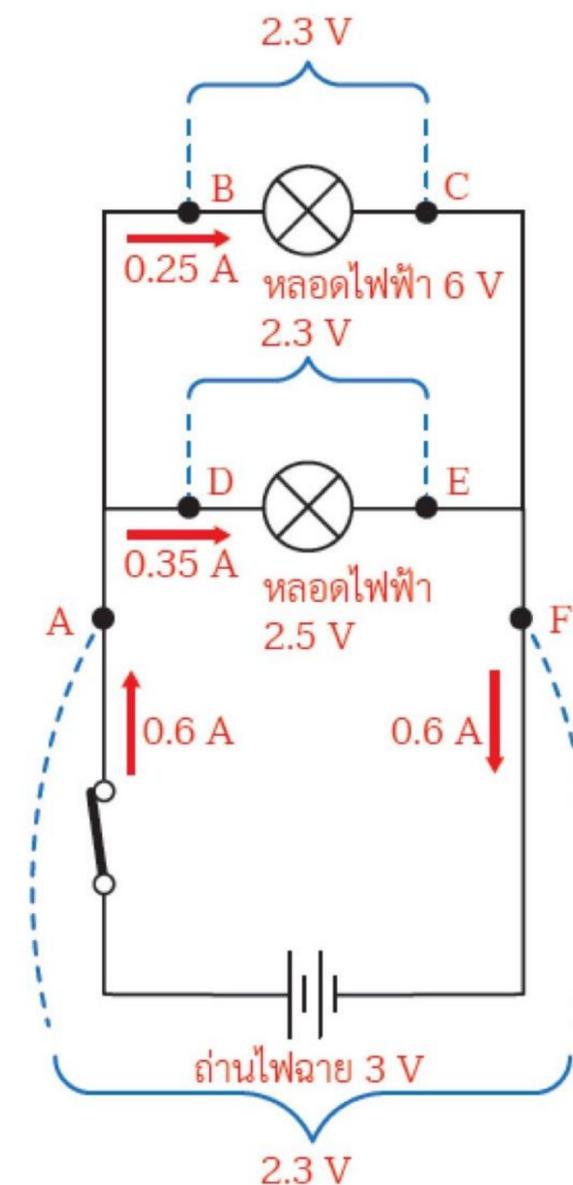
ใบงานที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบขนาน



บันทึกผลการทำกิจกรรม

แผนภาพวงจรไฟฟ้าแบบขนาน พร้อมระบุ
ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า
และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า





คำถามชวนคิด

ภายในบ้านหรือโรงเรียนของเรา

มีอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัว

และเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด

การต่อวงจรไฟฟ้าควรเป็นอย่างไร





คำถามชวนคิด



นักเรียนคิดว่า การเลือกต่อ
วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
หรือแบบขนาน จะขึ้นอยู่กับอะไร



จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

อธิบายความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
ในวงจรไฟฟ้า เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัว
แบบอนุกรมและแบบขนาน





จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การใช้จำนวนโดยคำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า

และกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรม

และแบบขนาน





จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

ความมุ่งมั่นอดทน โดยไม่ย่อท้อในการคำนวณ

หาความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ในวงจรไฟฟ้า เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัว

แบบอนุกรมและแบบขนาน





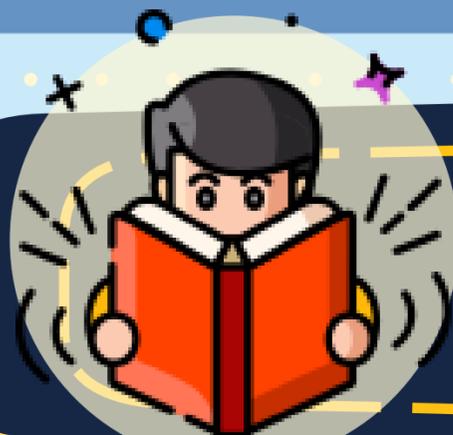
จุดประสงค์การเรียนรู้



สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

วิเคราะห์ปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
ในวงจรไฟฟ้า เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรม
และแบบขนาน และดำเนินการหาปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้า
และกระแสไฟฟ้าที่ต้องการในสถานการณ์ที่กำหนด





ใบความรู้ที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้า

แบบอนุกรมและแบบขนาน

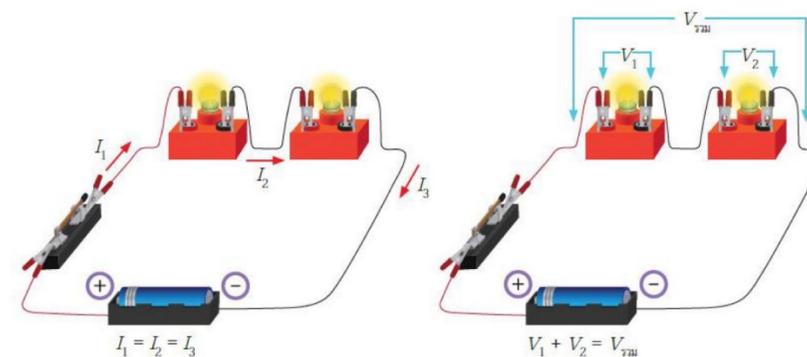


สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วงจรไฟฟ้า (3)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หลอดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีความต้านทานไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงจัดเป็นตัวต้านทานตัวหนึ่งในวงจรไฟฟ้าที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและพลังงานแสง เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนาน กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานและความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานจะมีค่าแตกต่างกัน โดยวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

กระแสไฟฟ้าผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากันและเท่ากับกระแสไฟฟ้ารวมของวงจร

$$I_{รวม} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

เมื่อ n คือจำนวนตัวต้านทานที่ต่อแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า

แต่ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวอาจไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความต้านทานไฟฟ้าของตัวต้านทานนั้น ตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากกว่าก็จะมีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานนั้นมากกว่าตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่า โดยความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเท่ากับผลบวกของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว

$$V_{รวม} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

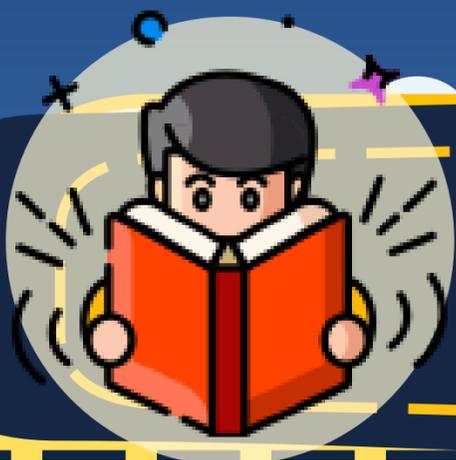


ใบความรู้ที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

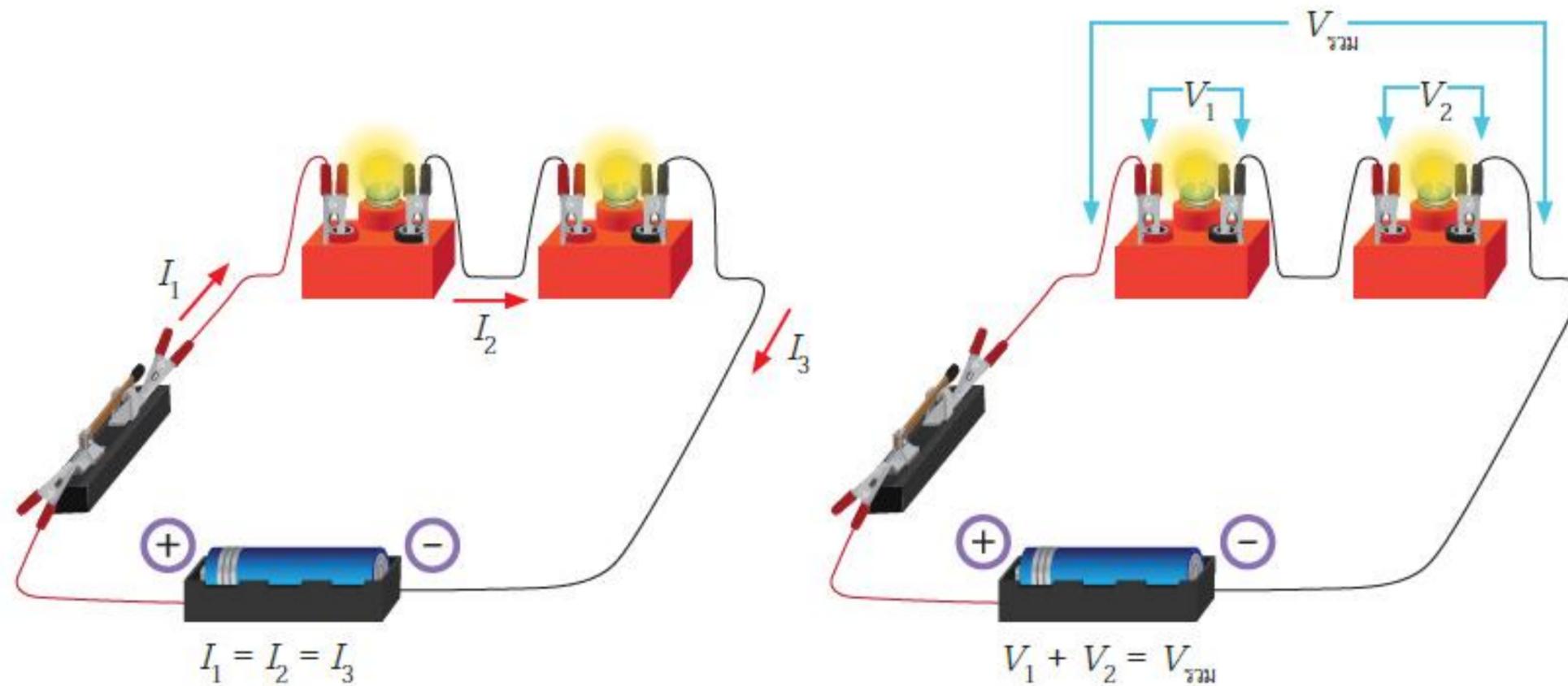
หลอดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีความต้านทานไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าจึงจัดเป็นตัวต้านทานตัวหนึ่งในวงจรไฟฟ้าที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและพลังงานแสง เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนาน กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานและความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานจะมีค่าแตกต่างกัน โดย**วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม** กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมดังภาพที่ 1





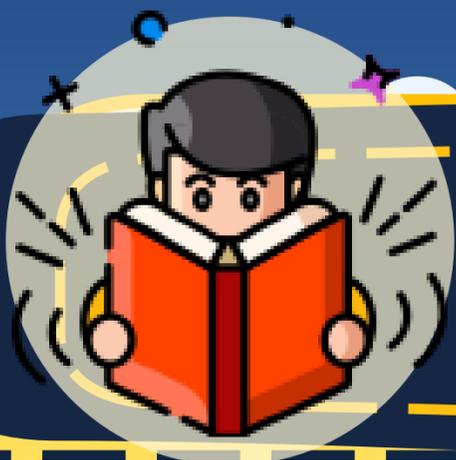
ใบความรู้ที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน



ภาพที่ 1 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม





ใบความรู้ที่ 1

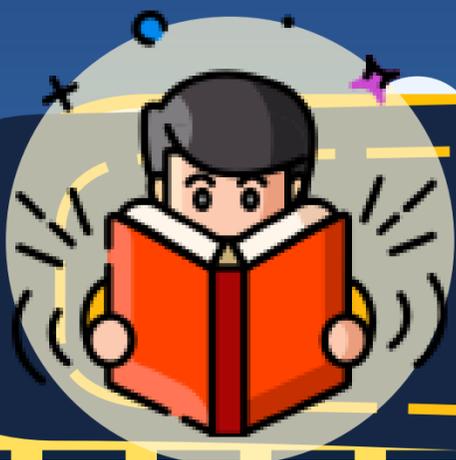
ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

กระแสไฟฟ้าผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากันและเท่ากับกระแสไฟฟ้ารวมของวงจร

$$I_{รวม} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

เมื่อ n คือจำนวนตัวต้านทานที่ต่อแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า





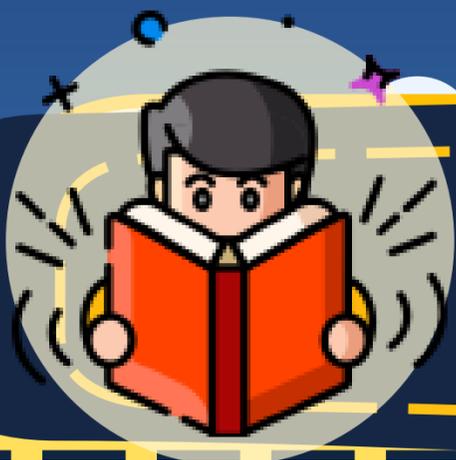
ใบความรู้ที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

แต่ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวอาจไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความต้านทานไฟฟ้าของตัวต้านทานนั้น ตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากกว่าก็จะมีความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานนั้น มากกว่าตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่า โดยความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเท่ากับผลบวกของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว

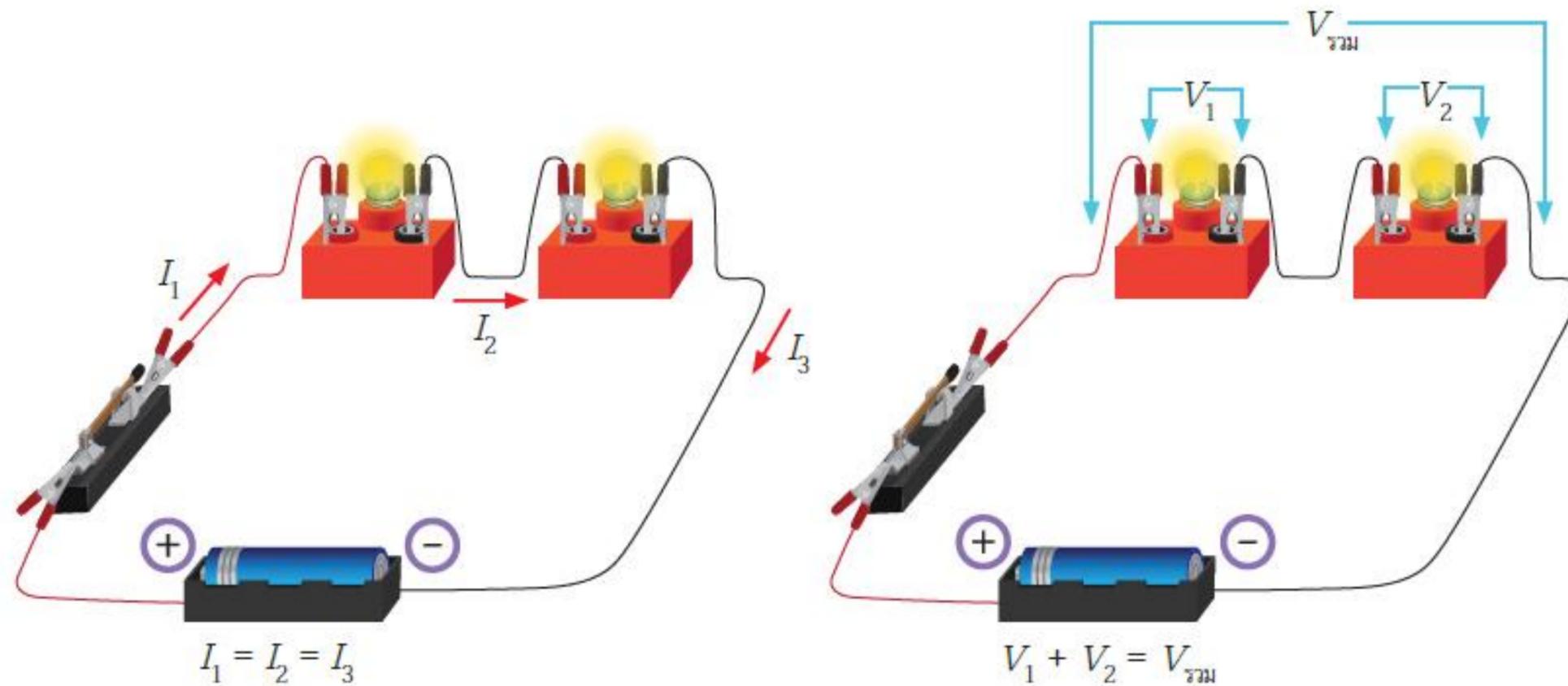
$$V_{\text{รวม}} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$





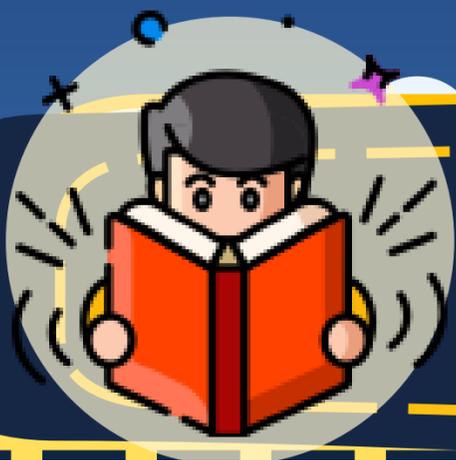
ใบความรู้ที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน



ภาพที่ 1 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

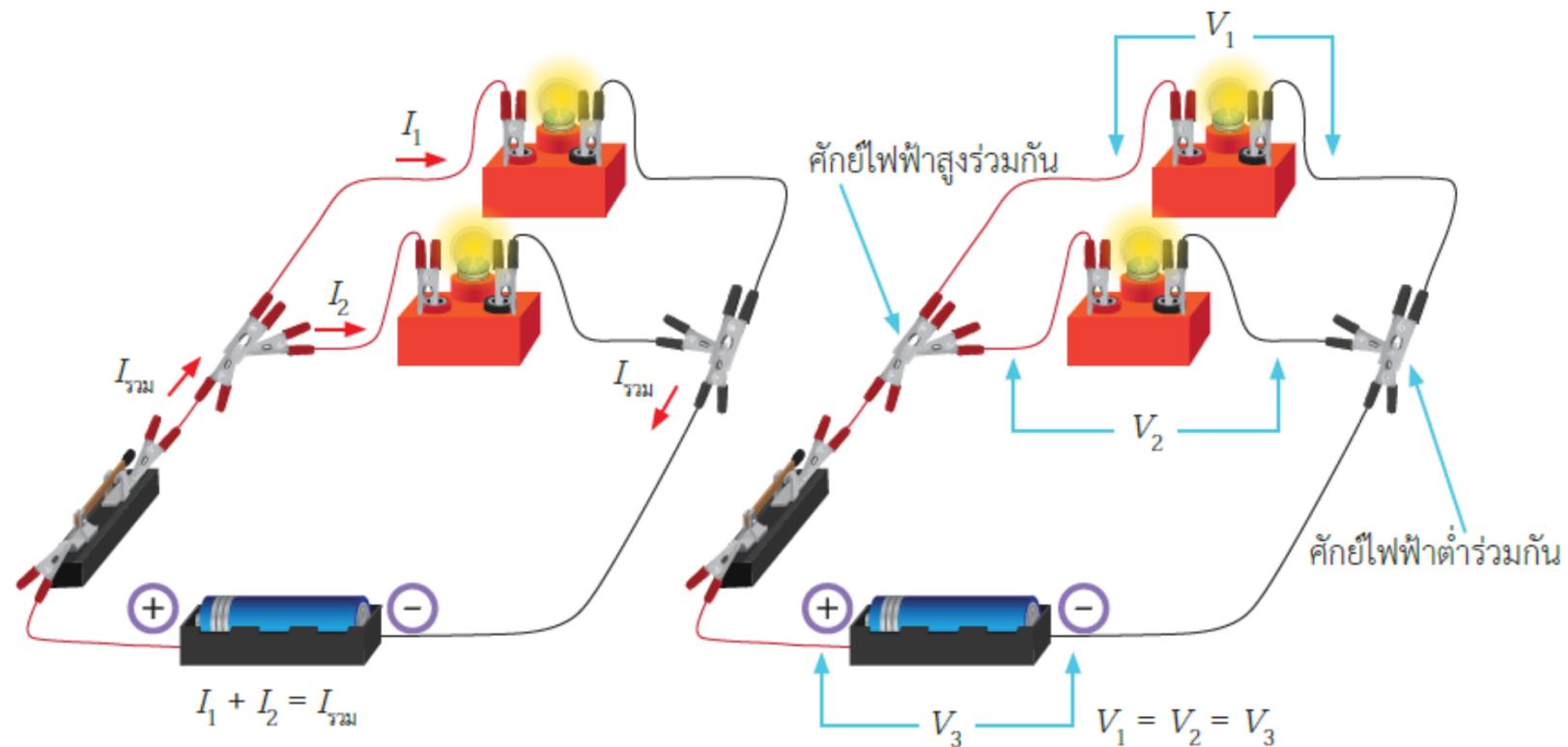




ใบความรู้ที่ 1

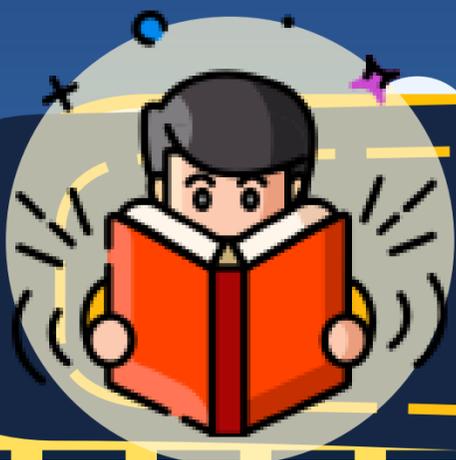
ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ส่วนวงจรไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบขนานเป็นดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบขนาน





ใบความรู้ที่ 1

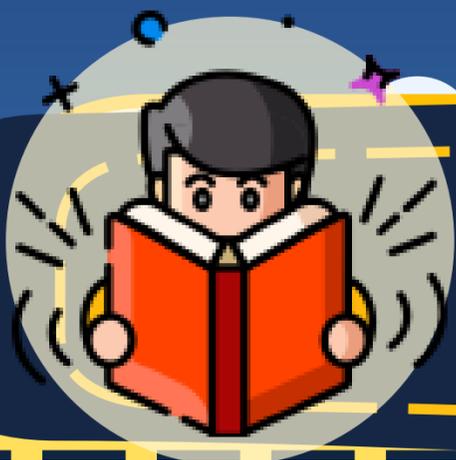
ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวอาจไม่เท่ากัน โดยกระแสไฟฟ้าจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทานไฟฟ้าของตัวต้านทานนั้น ตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากจะมีกระแสไฟฟ้าผ่านตัวต้านทานนั้นน้อยกว่าตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้าน้อย โดยกระแสไฟฟ้ารวมของวงจรจะเท่ากับผลบวกของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว

$$I_{รวม} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

เมื่อ n คือจำนวนตัวต้านทานที่ต่อแบบขนานในวงจรไฟฟ้า





ใบความรู้ที่ 1

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวจะเท่ากัน
และเท่ากับความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจร

$$V_{\text{รวม}} = V_1 = V_2 = \dots = V_n$$





โจทย์ปัญหาที่ 1

ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้า ก

เป็น 0.25 แอมแปร์ และความต่างศักย์ไฟฟ้า

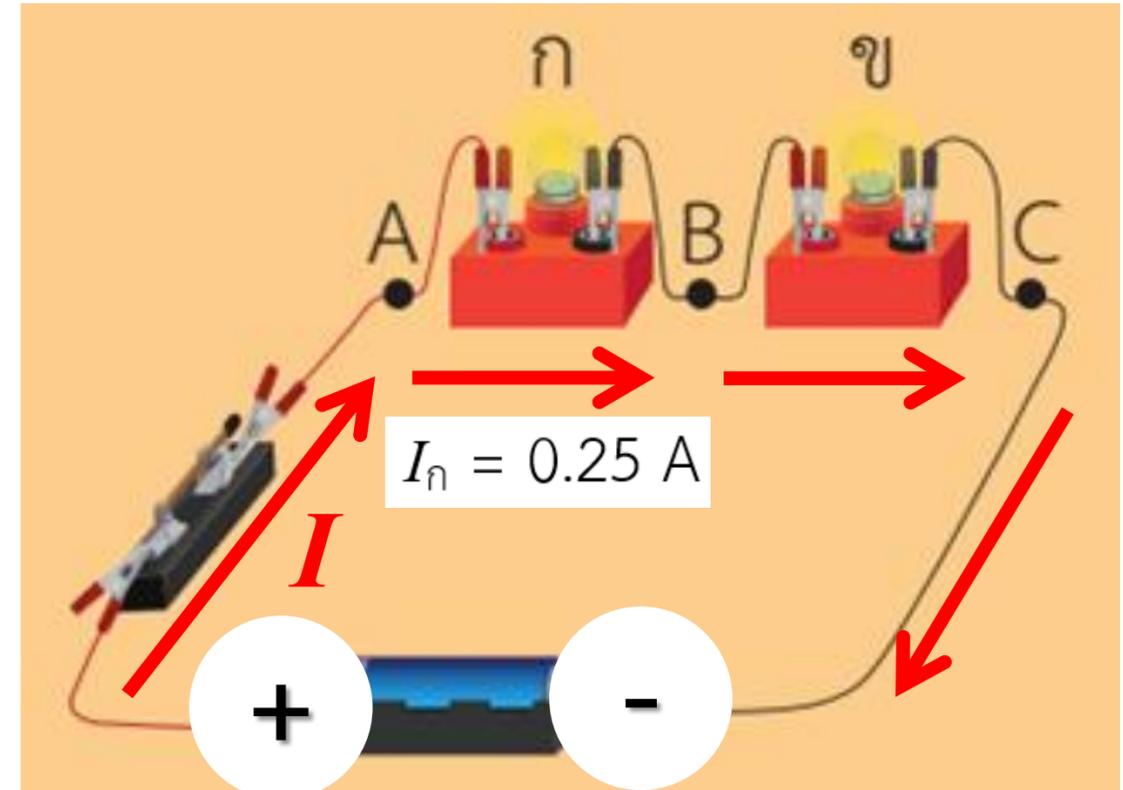
คร่อมหลอดไฟฟ้า ก เป็น 6 โวลต์

ถ้าค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตำแหน่ง AC

เป็น 9 โวลต์ ดังภาพ ค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่าน

หลอดไฟฟ้า ข และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

คร่อมหลอดไฟฟ้า ข เป็นเท่าใด



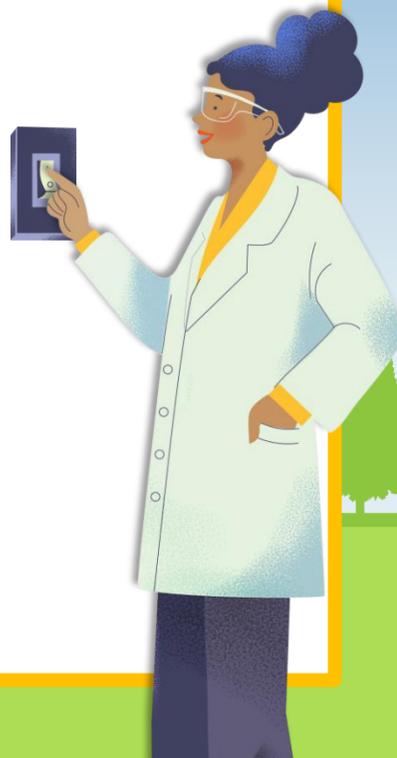
$$I_{\text{รวม}} = I_k = I_{\text{ข}}$$

$$I_k = 0.25 \text{ A}$$

$$I_k = I_{\text{ข}} = 0.25 \text{ A}$$

ดังนั้น กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้า ข

มีค่าเท่ากับ 0.25 A





โจทย์ปัญหาที่ 1

ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้า ก

เป็น 0.25 แอมแปร์ และความต่างศักย์ไฟฟ้า

คร่อมหลอดไฟฟ้า ก เป็น 6 โวลต์ V_k

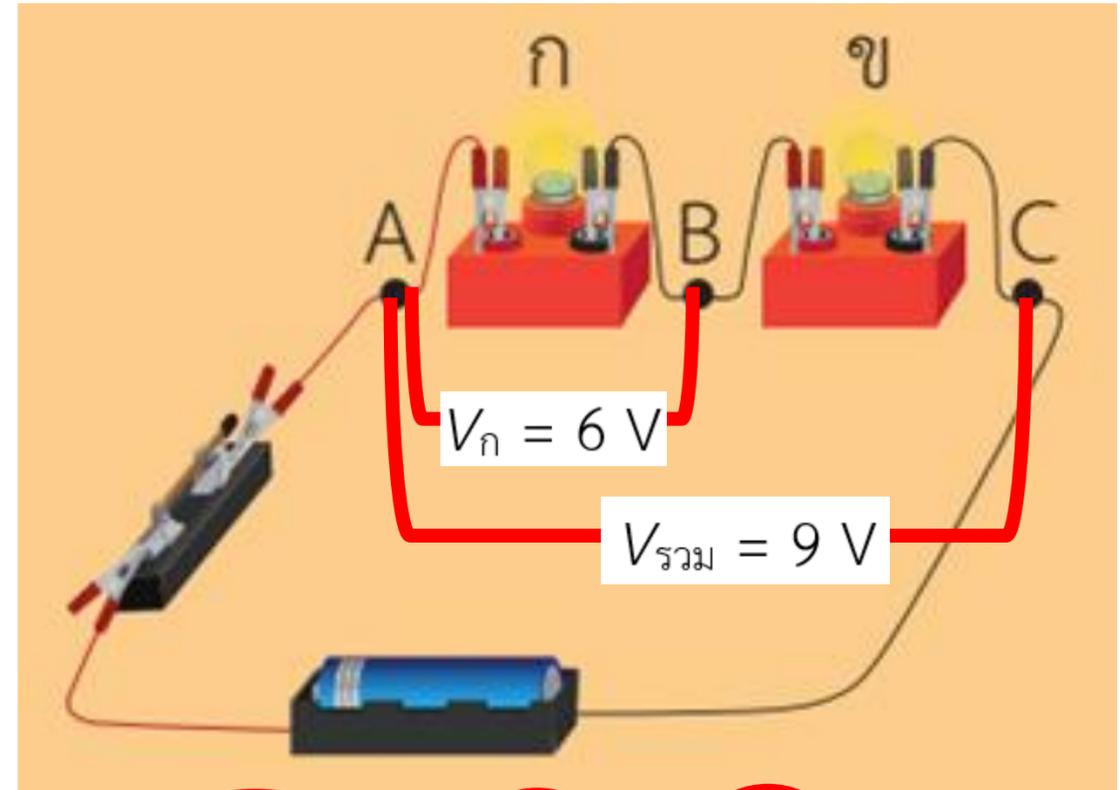
ถ้าค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตำแหน่ง AC

V เป็น 9 โวลต์ ดังภาพ ค่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่าน

หลอดไฟฟ้า ข และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

คร่อมหลอดไฟฟ้า ข เป็นเท่าใด

V_x



$$V_{รวม} = V_k + V_x$$

$$9 \text{ V} = 6 \text{ V} + V_x$$

$$V_x = 9 \text{ V} - 6 \text{ V}$$

$$V_x = 3 \text{ V}$$

ดังนั้น ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมหลอดไฟฟ้า ข

มีค่าเท่ากับ 3 V





โจทย์ปัญหาที่ 2

จากภาพถ้าหลอดไฟฟ้าทั้ง 3 ดวง

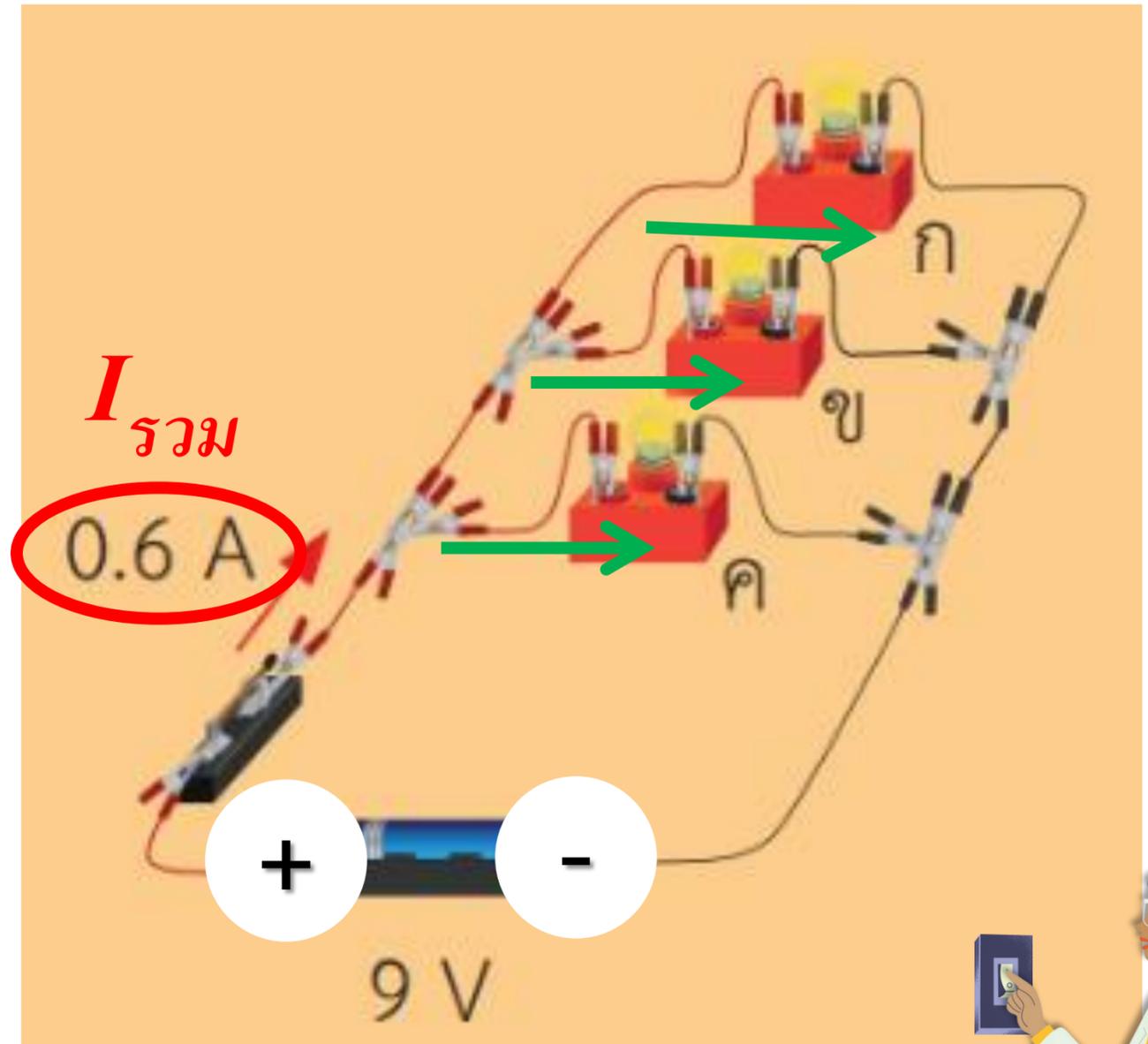
เหมือนกันทุกประการ

นักเรียนคิดว่า **ค่ากระแสไฟฟ้า**

และความต่างศักย์ไฟฟ้า

ของหลอดไฟฟ้าแต่ละดวง

จะเป็นเท่าใด



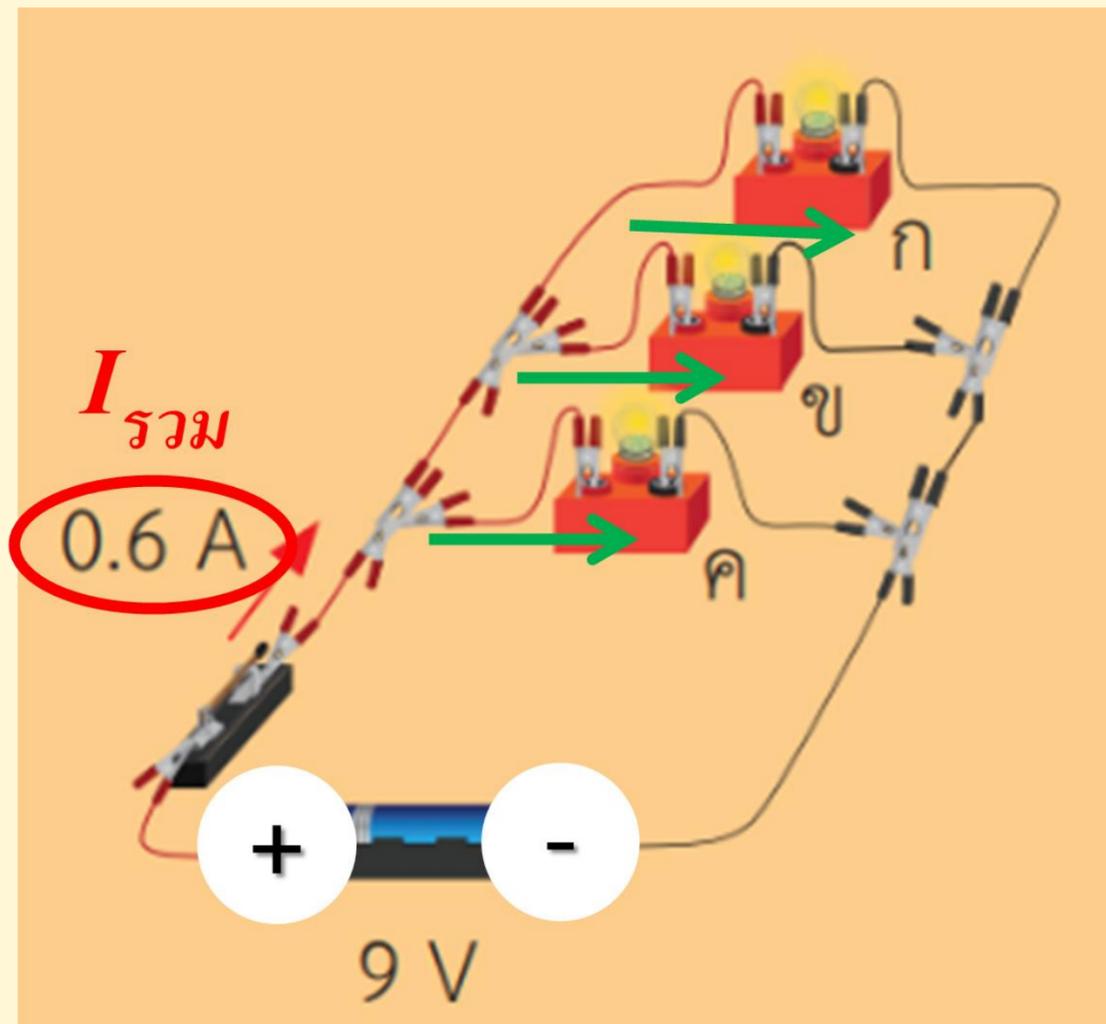
$$I_{รวม} = I_{ก} + I_{ข} + I_{ค}$$

$$I_{รวม} = 0.6 \text{ A}$$





โจทย์ปัญหาที่ 2



ค่ากระแสไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าแต่ละดวงจะเป็นเท่าใด

$$I_{รวม} = I_{ก} + I_{ข} + I_{ค}$$

$$I_{รวม} = 0.6 \text{ A}$$

เนื่องจากหลอดไฟฟ้าทั้ง 3 ดวงเหมือนกันทุกประการ

$$I_{ก} = I_{ข} = I_{ค} = I$$

$$I_{รวม} = I + I + I$$

$$0.6 \text{ A} = 3I$$

$$I = 0.2 \text{ A}$$

ดังนั้น กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟฟ้า

แต่ละดวงมีค่าเท่ากับ 0.2 A





โจทย์ปัญหาที่ 2

จากภาพถ้าหลอดไฟฟ้าทั้ง 3 ดวง

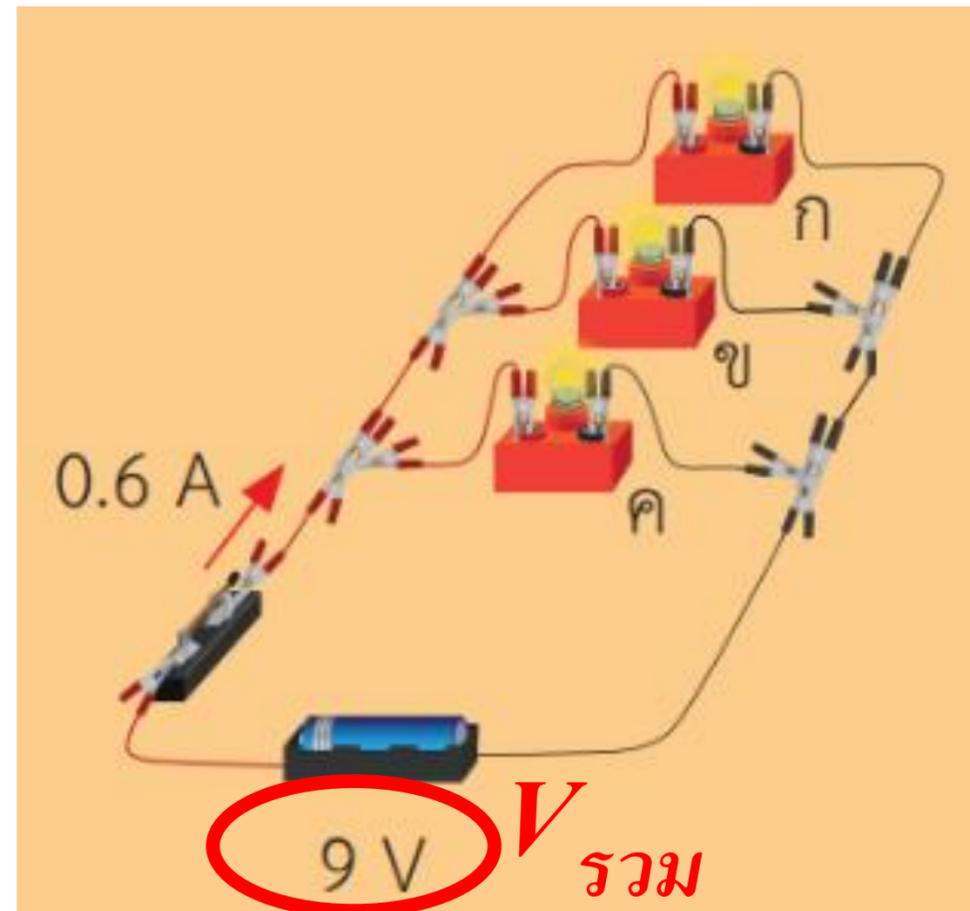
เหมือนกันทุกประการ

นักเรียนคิดว่าค่ากระแสไฟฟ้า

V และ **ความต่างศักย์ไฟฟ้า**

ของหลอดไฟฟ้าแต่ละดวง

จะเป็นเท่าใด



$$V_{รวม} = V_{ก} = V_{ข} = V_{ค}$$

จะได้ $V_{ก} = V_{ข} = V_{ค} = 9 \text{ V}$

ดังนั้น ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อม

หลอดไฟฟ้าแต่ละดวงมีค่าเท่ากับ 9 V



ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน



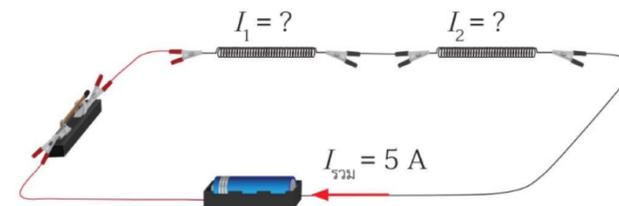
สามารถดาวน์โหลดใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th



ใบงานที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วงจรไฟฟ้า (3)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

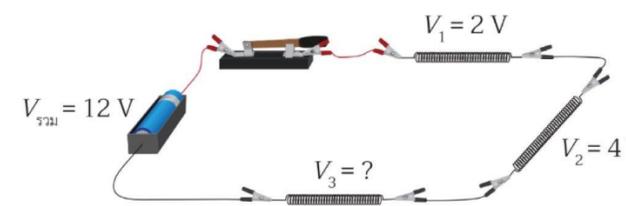
คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน และดำเนินการหาปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ต้องการในสถานการณ์ที่กำหนด

1. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านในวงจรรวมเท่ากับ 5 แอมแปร์ โดยกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรกมีค่าเท่ากับ I_1 กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวที่สองเป็น I_2 กระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 มีค่าเท่าใด



.....
.....
.....
.....
.....

2. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้ามระหว่างขั้วมีค่าเท่ากับ 12 โวลต์และความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าดังนี้ $V_1 = 2$ โวลต์ และ $V_2 = 4$ โวลต์ ตามลำดับ ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน V_3 จะมีค่าเท่าใด



.....
.....
.....
.....
.....

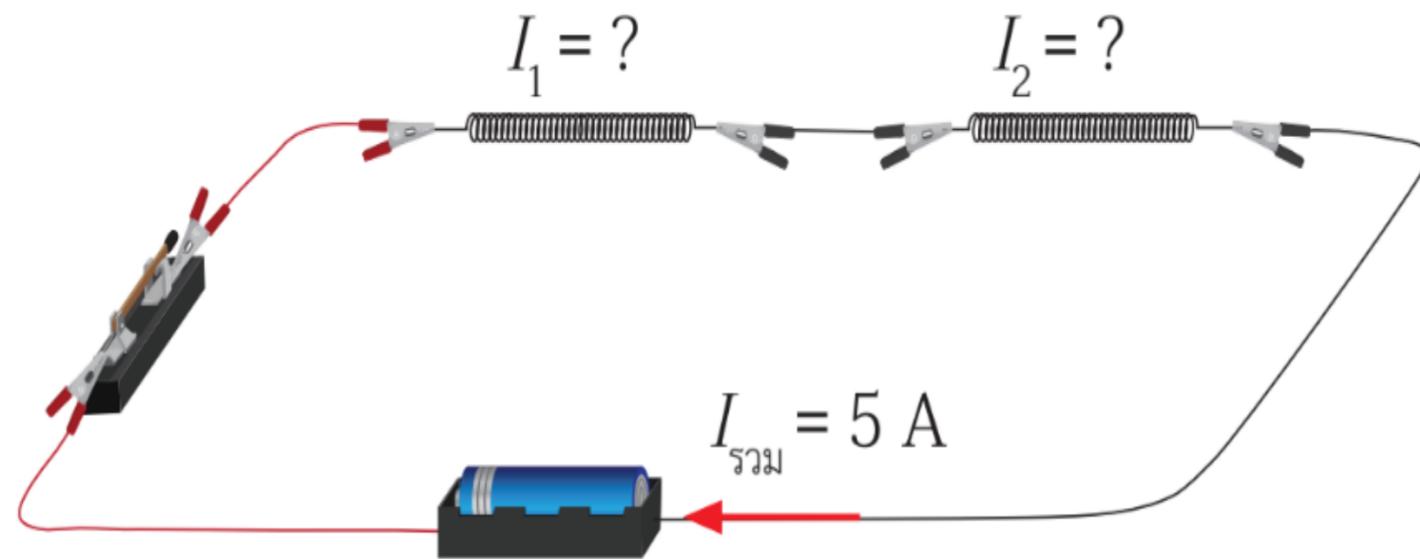


ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน และดำเนินการหาปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ต้องการในสถานการณ์ที่กำหนด

1. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านในวงจรรวมเท่ากับ 5 แอมแปร์ โดยกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรกมีค่าเท่ากับ I_1 กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวที่สองเป็น I_2 กระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 มีค่าเท่าใด



.....

.....

.....

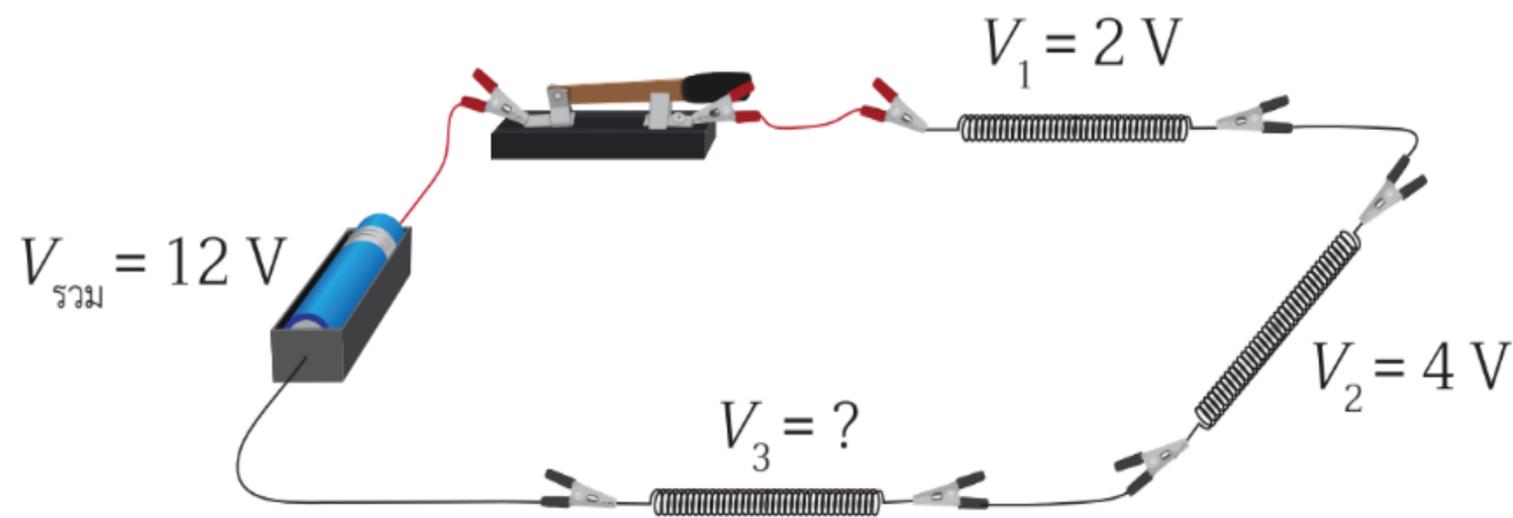
.....



ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

2. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมระหว่างขั้วมีค่าเท่ากับ 12 โวลต์และความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าดังนี้ $V_1 = 2$ โวลต์ และ $V_2 = 4$ โวลต์ ตามลำดับ ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน V_3 จะมีค่าเท่าใด



.....

.....

.....

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

3. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 2 ตัว โดยมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรก $I_1 = 2$ แอมแปร์ และผ่านตัวต้านทานตัวที่สอง $I_2 = 3$ แอมแปร์ ค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าเป็นเท่าใด

.....

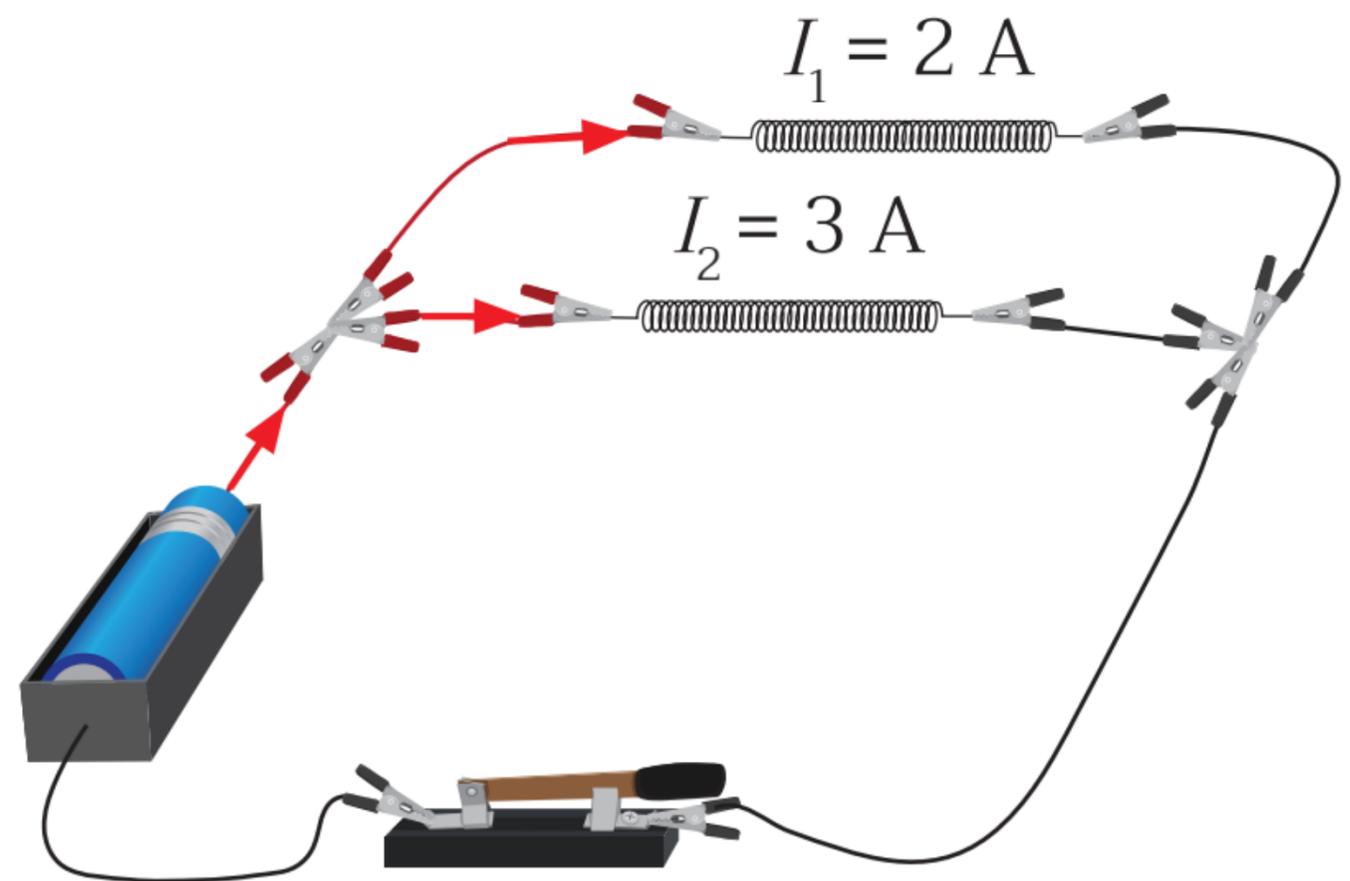
.....

.....

.....

.....

.....





ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

4. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวในวงจรซึ่งมีค่าเท่ากัน คือ 24 โวลต์
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเป็นเท่าใด

.....

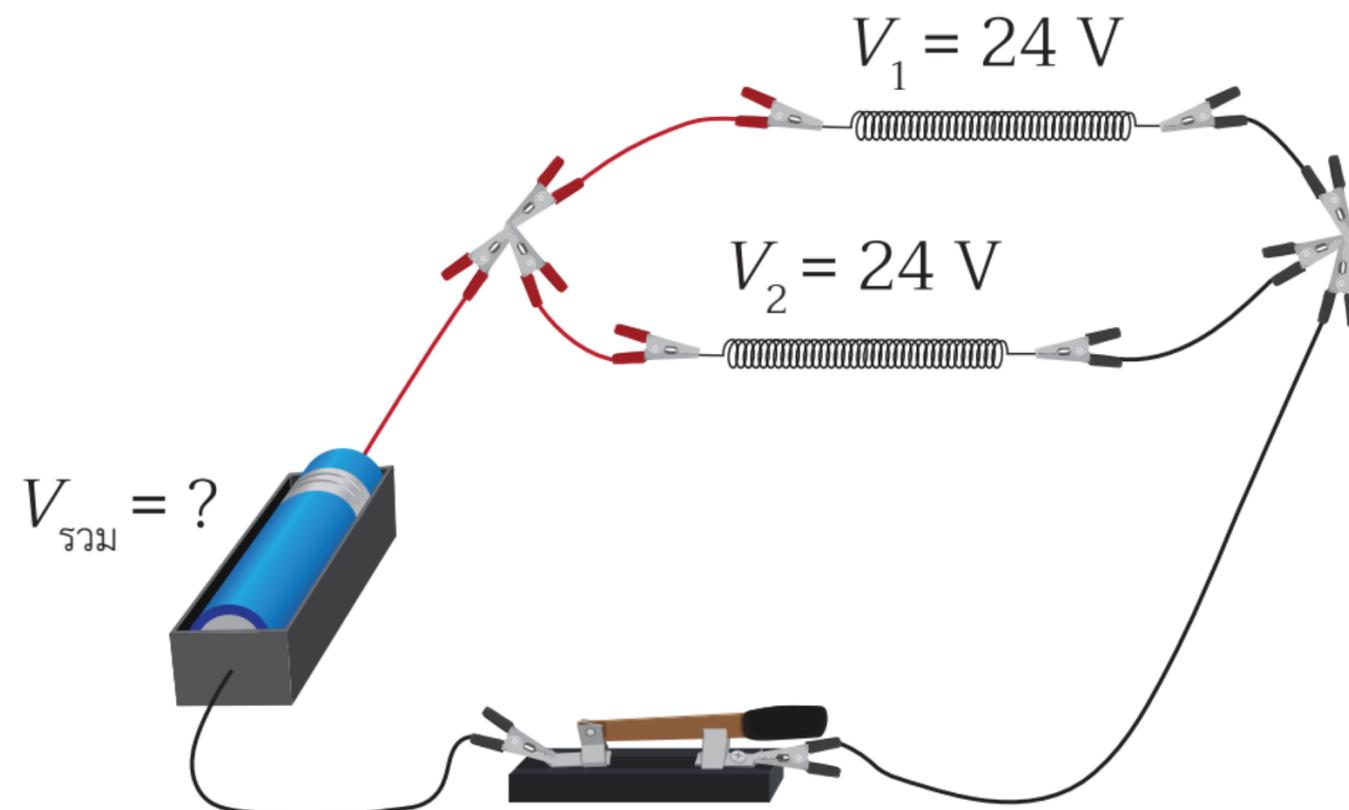
.....

.....

.....

.....

.....



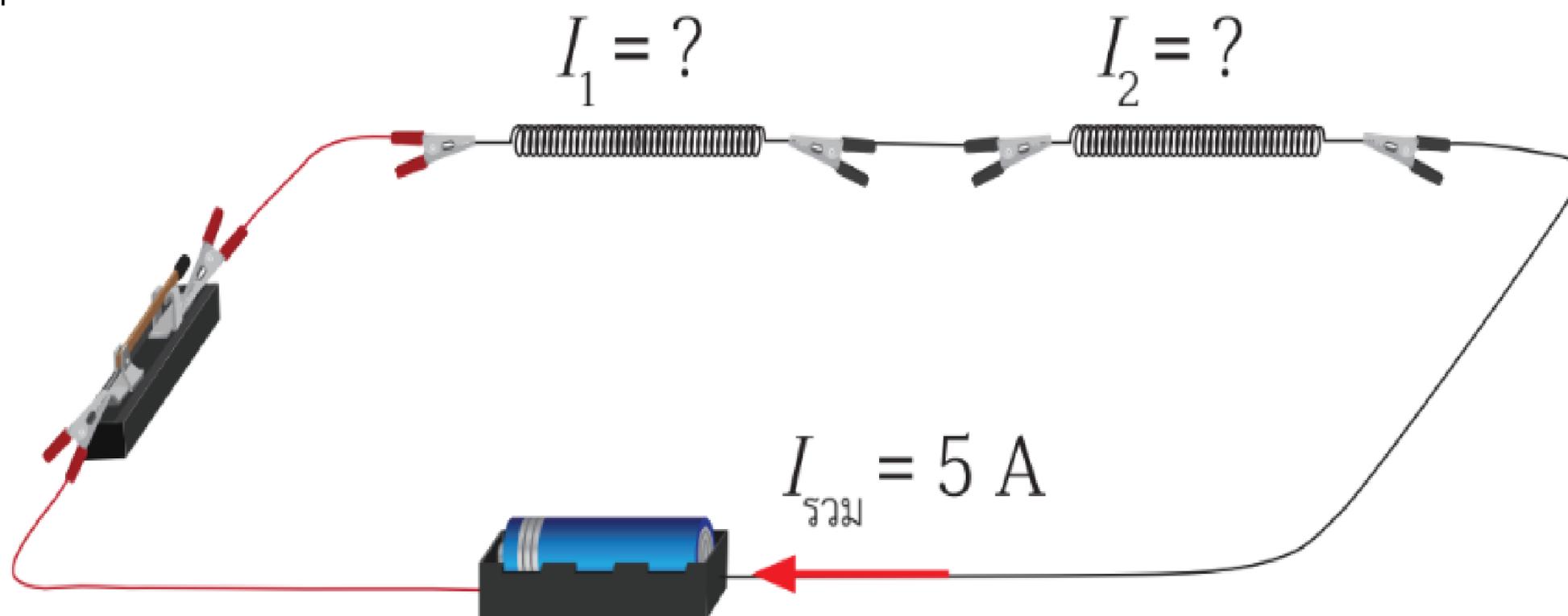


เฉลย

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

1. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านในวงจรรวมเท่ากับ 5 แอมแปร์ โดยกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรกมีค่าเท่ากับ I_1 กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวที่สองเป็น I_2 กระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 มีค่าเท่าใด





เฉลย

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

1. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านในวงจรรวมเท่ากับ 5 แอมแปร์ โดยกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรกมีค่าเท่ากับ I_1 กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวที่สองเป็น I_2 กระแสไฟฟ้า I_1 และ I_2 มีค่าเท่าใด

แนวคิด จากภาพเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีความสัมพันธ์โดย

$$I_{\text{รวม}} = I_1 = I_2$$

เมื่อ $I_{\text{รวม}} = 5 \text{ A}$

จะได้ $I_1 = I_2 = 5 \text{ A}$

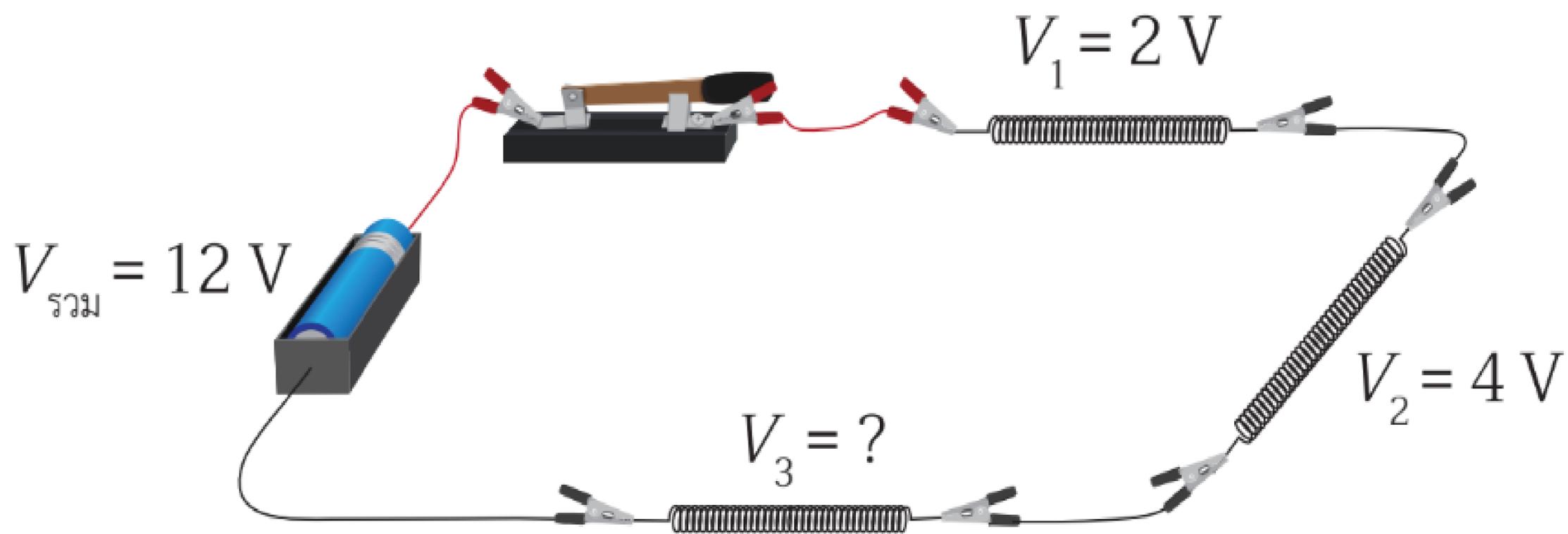
ดังนั้น กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรก I_1 และตัวที่สอง I_2 มีค่าเท่ากับ 5 แอมแปร์



เฉลย ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

2. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมระหว่างขั้วมีค่าเท่ากับ 12 โวลต์และความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าดังนี้ $V_1 = 2$ โวลต์ และ $V_2 = 4$ โวลต์ ตามลำดับ ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน V_3 จะมีค่าเท่าใด





เฉลย ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

2. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมระหว่างขั้วมีค่าเท่ากับ 12 โวลต์และความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าดังนี้ $V_1 = 2$ โวลต์ และ $V_2 = 4$ โวลต์ ตามลำดับ ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน V_3 จะมีค่าเท่าใด

แนวคิด จากภาพเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันโดย

$$V_{\text{รวม}} = V_1 + V_2 + V_3$$

เมื่อ $V_{\text{รวม}} = 12 \text{ V}$ $V_1 = 2 \text{ V}$ และ $V_2 = 4 \text{ V}$

จะได้ $12 \text{ V} = 2 \text{ V} + 4 \text{ V} + V_3$

$$V_3 = 12 \text{ V} - 6 \text{ V}$$

$$V_3 = 6 \text{ V}$$

ดังนั้น ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน V_3 มีค่าเท่ากับ 6 โวลต์

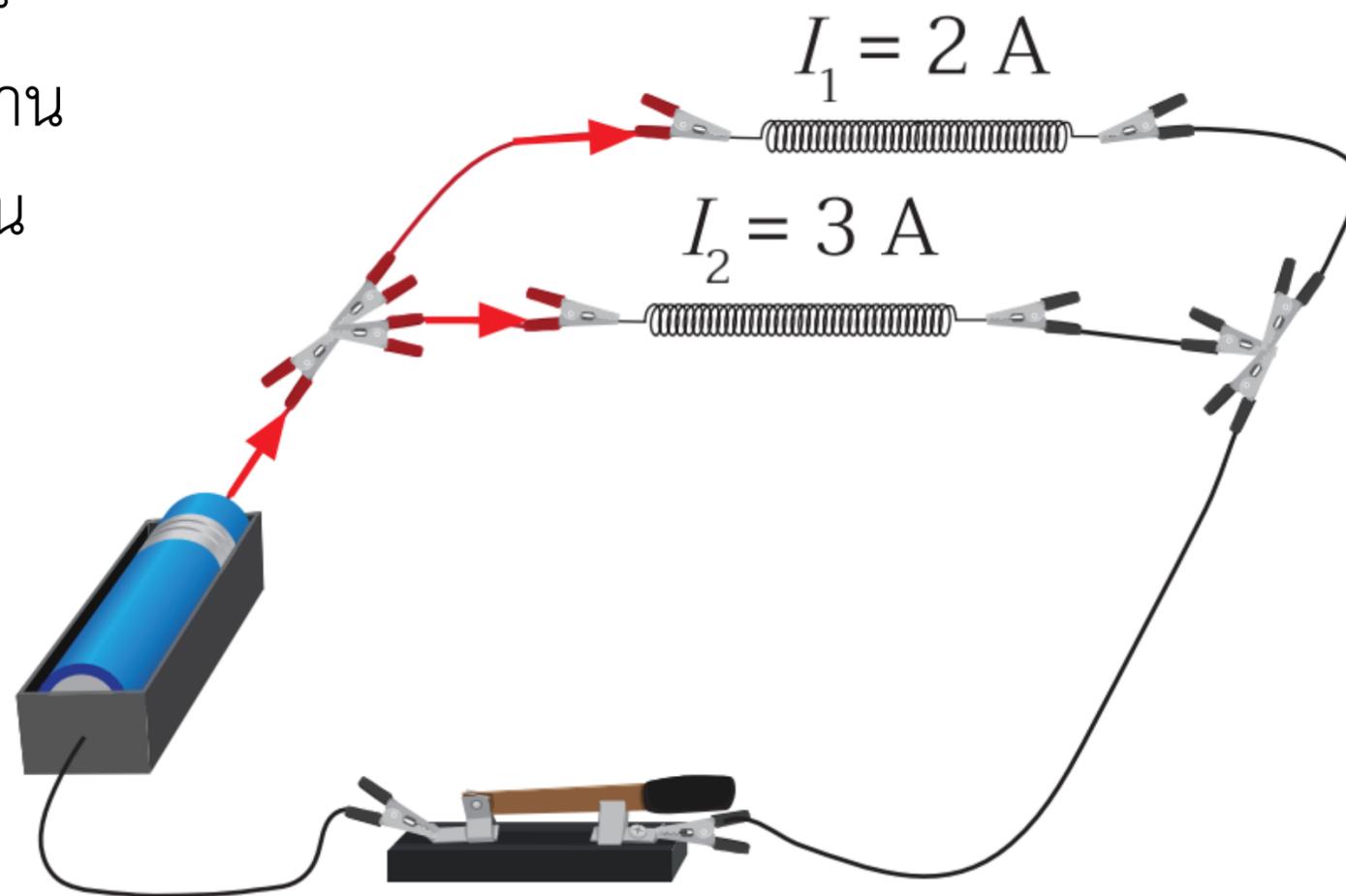


เฉลย

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

3. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทาน
ในวงจรไฟฟ้าจำนวน 2 ตัว โดยมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่าน
ตัวต้านทานตัวแรก $I_1 = 2$ แอมแปร์ และผ่านตัวต้านทาน
ตัวที่สอง $I_2 = 3$ แอมแปร์ ค่ากระแสไฟฟ้ารวมของ
วงจรไฟฟ้าเป็นเท่าใด





เฉลย

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

3. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้าจำนวน 2 ตัว โดยมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรก $I_1 = 2$ แอมแปร์ และผ่านตัวต้านทานตัวที่สอง $I_2 = 3$ แอมแปร์ ค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าเป็นเท่าใด

แนวคิด จากภาพเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวจะหาค่าได้ดังนี้

$$I_{\text{รวม}} = I_1 + I_2$$

เมื่อ

$$I_1 = 2 \text{ A และ } I_2 = 3 \text{ A}$$

จะได้

$$I_{\text{รวม}} = 2 \text{ A} + 3 \text{ A}$$

ดังนั้น กระแสไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าหรือ $I_{\text{รวม}}$ มีค่าเท่ากับ 5 แอมแปร์

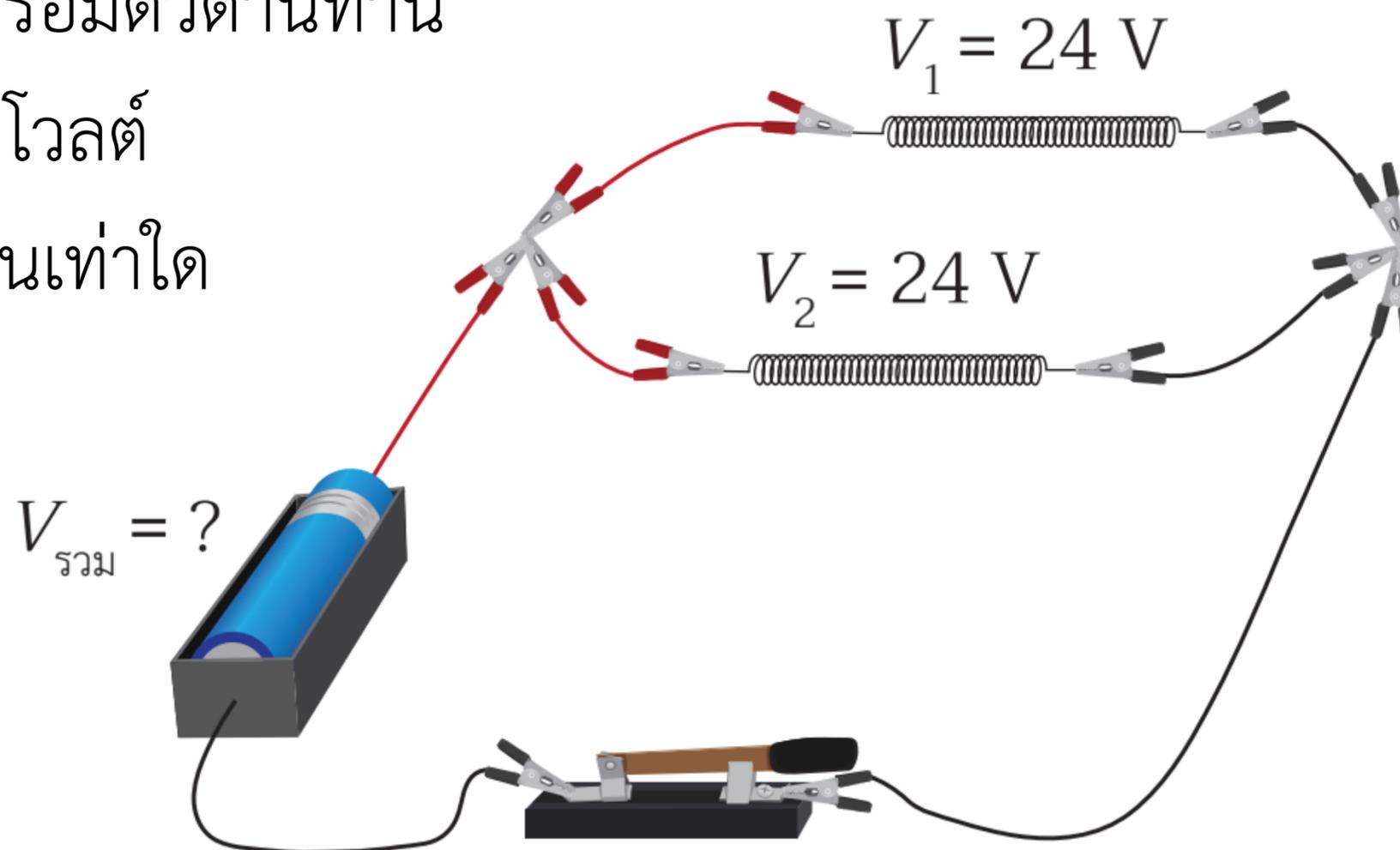


เฉลย

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า
แบบอนุกรมและแบบขนาน

4. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทาน
แต่ละตัวในวงจรซึ่งมีค่าเท่ากัน คือ 24 โวลต์
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเป็นเท่าใด





เฉลย ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน

4. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวในวงจรซึ่งมีค่าเท่ากัน คือ 24 โวลต์
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเป็นเท่าใด

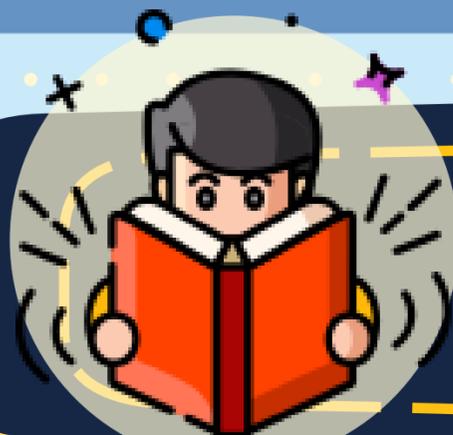
แนวคิด จากภาพเป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน ความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันโดย

$$V_{\text{รวม}} = V_1 = V_2$$

เมื่อ $V_1 = 24 \text{ V}$ และ $V_2 = 24 \text{ V}$

จะได้ $V_{\text{รวม}} = 24 \text{ V}$

ดังนั้น ความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรหรือ $V_{\text{รวม}}$ มีค่าเท่ากับ 24 โวลต์



ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน ภายในบ้าน

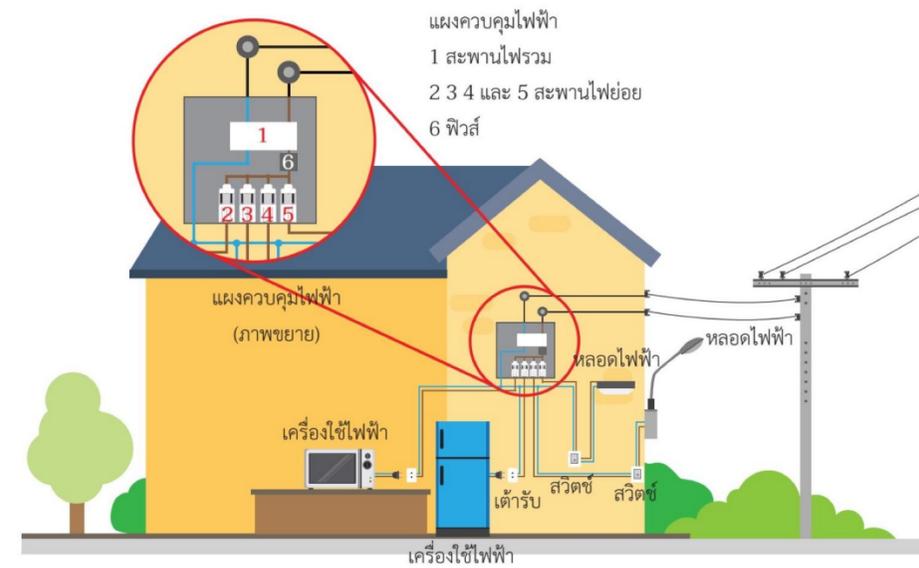


สามารถดาวน์โหลดใบความรู้ได้ที่ www.dltv.ac.th



ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง วงจรไฟฟ้า (3)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23102 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วงจรไฟฟ้าในบ้านเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านได้ครบวงจรไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งวงจรไฟฟ้าในบ้านมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด เพื่อให้เกิดความปลอดภัยของการใช้ไฟฟ้าในบ้าน วงจรไฟฟ้าในบ้านจำเป็นต้องมีแผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมดในบ้านอย่างมีระบบ บนแผงควบคุมไฟฟ้ามักจะมีประกอบด้วย ฟิวส์รวม สะพานไฟรวม และสะพานไฟย่อย โดยสะพานไฟย่อยมีไว้เพื่อแยกและควบคุมการส่งพลังงานไฟฟ้าไปยังวงจรไฟฟ้าย่อยตามส่วนต่าง ๆ ของบ้านเรือน เช่น วงจรชั้นล่าง วงจรชั้นบน วงจรในครัว วงจรในห้องนอน เป็นต้น ซึ่งแผงควบคุมไฟฟ้าจะช่วยให้สามารถควบคุมการปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าสำหรับการซ่อมแซมหรือถ้าวงจรไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านในปริมาณที่มากเกินไปจนเกิดไฟลัดวงจรก็จะสามารถตัดวงจรไฟฟ้าได้ ซึ่งวงจรไฟฟ้าในบ้านแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

วงจรไฟฟ้าภายในบ้านมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวและมีเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด ซึ่งการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวและเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดเข้าด้วยกันสามารถต่อได้หลายแบบ เช่น การต่อเรียงกันไปจนครบวงจรเรียกว่า การต่อแบบอนุกรม หรือการต่อแบบคร่อมกัน เรียกว่า การต่อแบบขนาน โดยวงจรไฟฟ้าที่มีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดแบบเรียงกัน เรียกว่า วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ส่วนวงจรไฟฟ้าที่มีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดแบบคร่อมกัน เรียกว่า วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

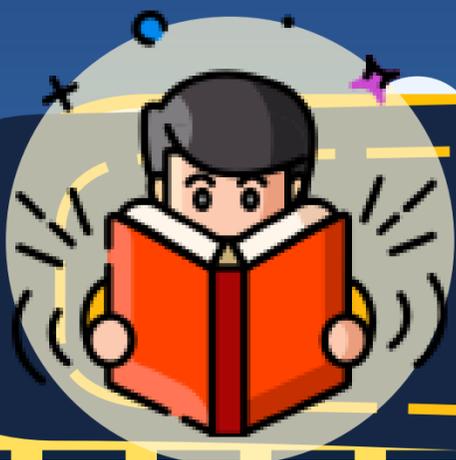


ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน

วงจรไฟฟ้าในบ้านเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านได้ครบรอบ
วงจรไฟฟ้าในบ้าน ซึ่งวงจรไฟฟ้าในบ้านมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า
หลายชนิด เพื่อให้เกิดความปลอดภัยของการใช้ไฟฟ้าในบ้าน วงจรไฟฟ้าในบ้าน
จำเป็นต้องมีแผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมดในบ้านอย่างมีระบบ บนแผงควบคุมไฟฟ้า
มักจะประกอบด้วย ฟิวส์รวม สะพานไฟรวม และสะพานไฟย่อย





ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน

โดยสะพานไฟย่อยมีไว้เพื่อแยกและควบคุมการส่งพลังงานไฟฟ้าไปยังวงจรไฟฟ้าย่อยตามส่วนต่าง ๆ ของบ้านเรือน เช่น วงจรชั้นล่าง วงจรชั้นบน วงจรในครัว วงจรในห้องนอน เป็นต้น ซึ่งแผงควบคุมไฟฟ้าจะช่วยให้สามารถควบคุมการปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าสำหรับการซ่อมแซมหรือถ้าวงจรไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านในปริมาณที่มากเกินไปปกติหรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจรก็จะสามารถตัดวงจรไฟฟ้าได้ ซึ่งวงจรไฟฟ้าในบ้านแสดงดังภาพที่ 1



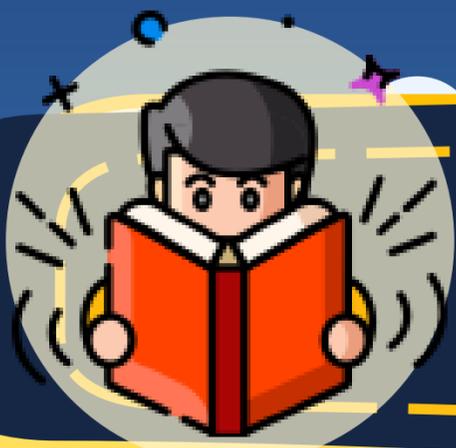


ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน

วงจรไฟฟ้าภายในบ้านมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวและมีเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด ซึ่งการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวและเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดเข้าด้วยกันสามารถต่อได้หลายแบบ เช่น การต่อเรียงกันไปจนครบวงจร เรียกว่า การต่อแบบอนุกรม หรือการต่อแบบคร่อมกัน เรียกว่า การต่อแบบขนาน โดยวงจรไฟฟ้าที่มีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดแบบเรียงกัน เรียกว่า วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ส่วนวงจรไฟฟ้าที่มีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลายตัวหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดแบบคร่อมกัน เรียกว่า วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



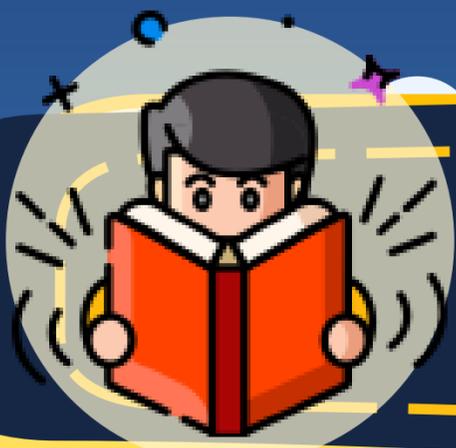


ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน

ในการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าหนึ่งชำรุด อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหลือก็ยังคงสามารถใช้งานได้ เนื่องจากยังคงมีตัวนำไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าในเส้นทางอื่นที่สามารถนำกระแสไฟฟ้าให้เคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นได้ครบวงจรซึ่งแตกต่างจากการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม หากมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหนึ่งใช้งานไม่ได้ก็จะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหลือไม่สามารถใช้งานได้ทั้งหมด เนื่องจากกระแสไฟฟ้าไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านวงจรเพราะมีตัวนำไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้าเส้นทางเดียว



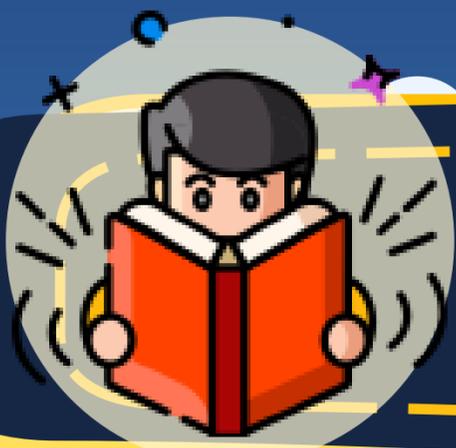


ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน

ดังนั้น วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน ส่วนใหญ่จะเป็นการต่อแบบขนาน ซึ่งเป็น การต่อวงจรที่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดอยู่คนละวงจร ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหนึ่งเกิดขัดข้องเนื่องจากสาเหตุใดก็ตาม อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นก็ยังคงใช้งานได้ตามปกติเพราะไม่ได้อยู่ใน วงจรเดียวกัน



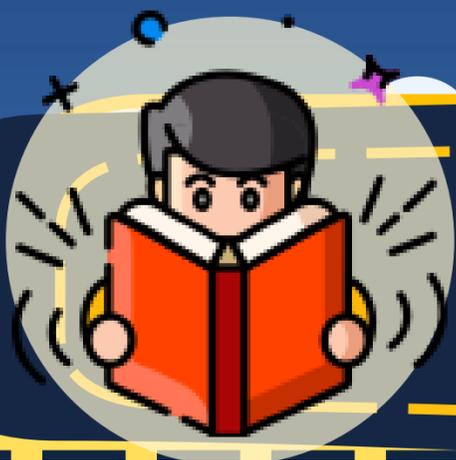


ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน

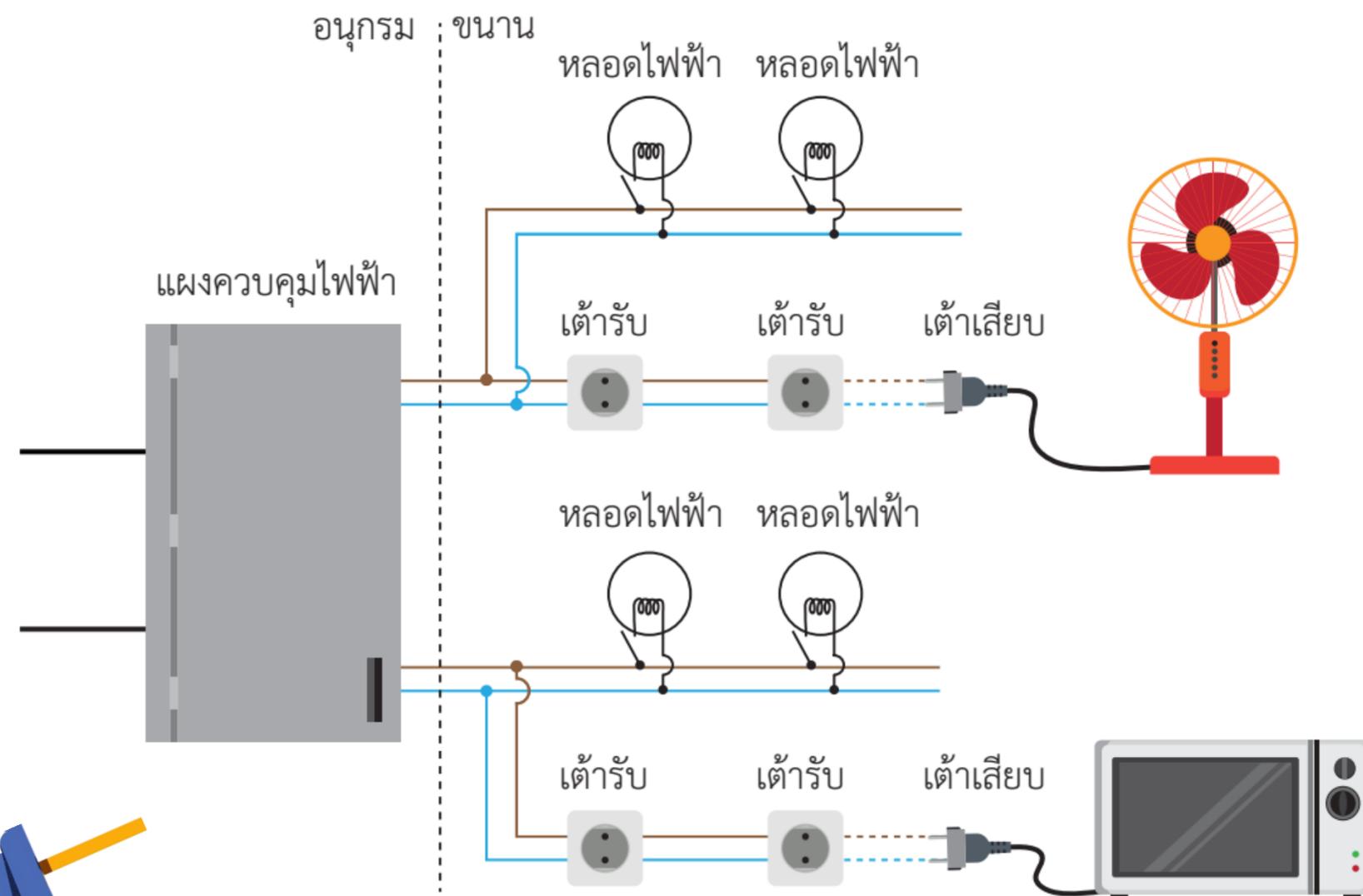
การเลือกต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมหรือแบบขนานขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน หรือบางครั้งต้องต่อวงจรแบบผสม คือ มีทั้งแบบอนุกรมและแบบขนานในวงจรเดียวกันได้ ดังจะเห็นได้จากการต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้านซึ่งจะมี 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เช่น พิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ และ ส่วนที่ 2 เป็นการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับวงจรไฟฟ้าในบ้านแบบขนาน ดังภาพที่ 2





ใบความรู้ที่ 2

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานภายในบ้าน



ภาพที่ 2

การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
และการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า
เข้ากับวงจรไฟฟ้าในบ้านแบบขนาน



คำถามท้ายกิจกรรม



คำถามท้ายกิจกรรม



1. การต่อวงจรไฟฟ้า
ภายในบ้านเป็นอย่างไร





คำตอบ

การต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้านหรือสถานที่ต่าง ๆ มี 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรม เช่น ฟิวส์

สะพานไฟ สวิตช์ เพื่อควบคุมวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

หรือควบคุมวงจรไฟฟ้าเฉพาะส่วนให้วงจรปิด

หรือเปิดตามความต้องการ





คำตอบ

ส่วนที่ 2 เป็นการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อให้สามารถเพิ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าไปในวงจรไฟฟ้าโดยไม่มีผลต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ



คำถามท้ายกิจกรรม



2. การเลือกต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
หรือแบบขนานขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ด้านใด





คำตอบ

หากต้องการควบคุมวงจรไฟฟ้าให้วงจรปิดหรือเปิดตามต้องการ
ควรเลือกต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
แต่หากต้องการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเพิ่มในวงจรไฟฟ้า
ควรเลือกต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน



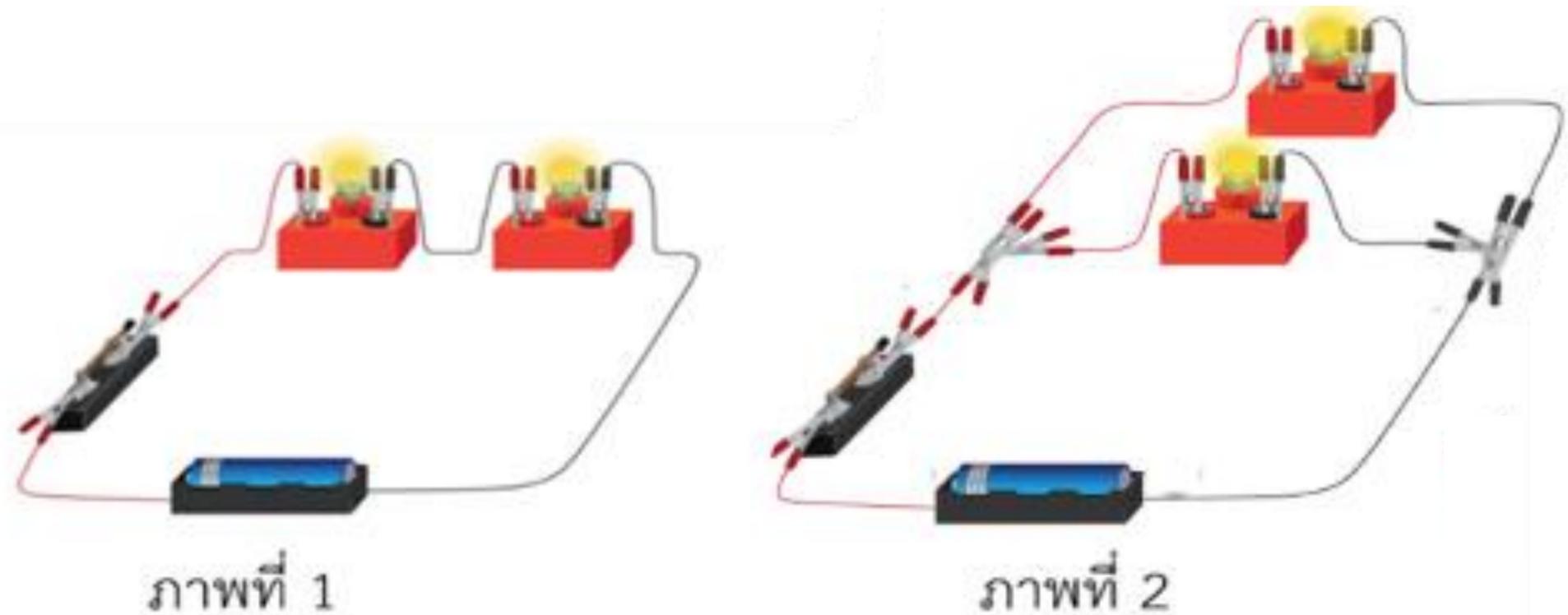


คำตอบ

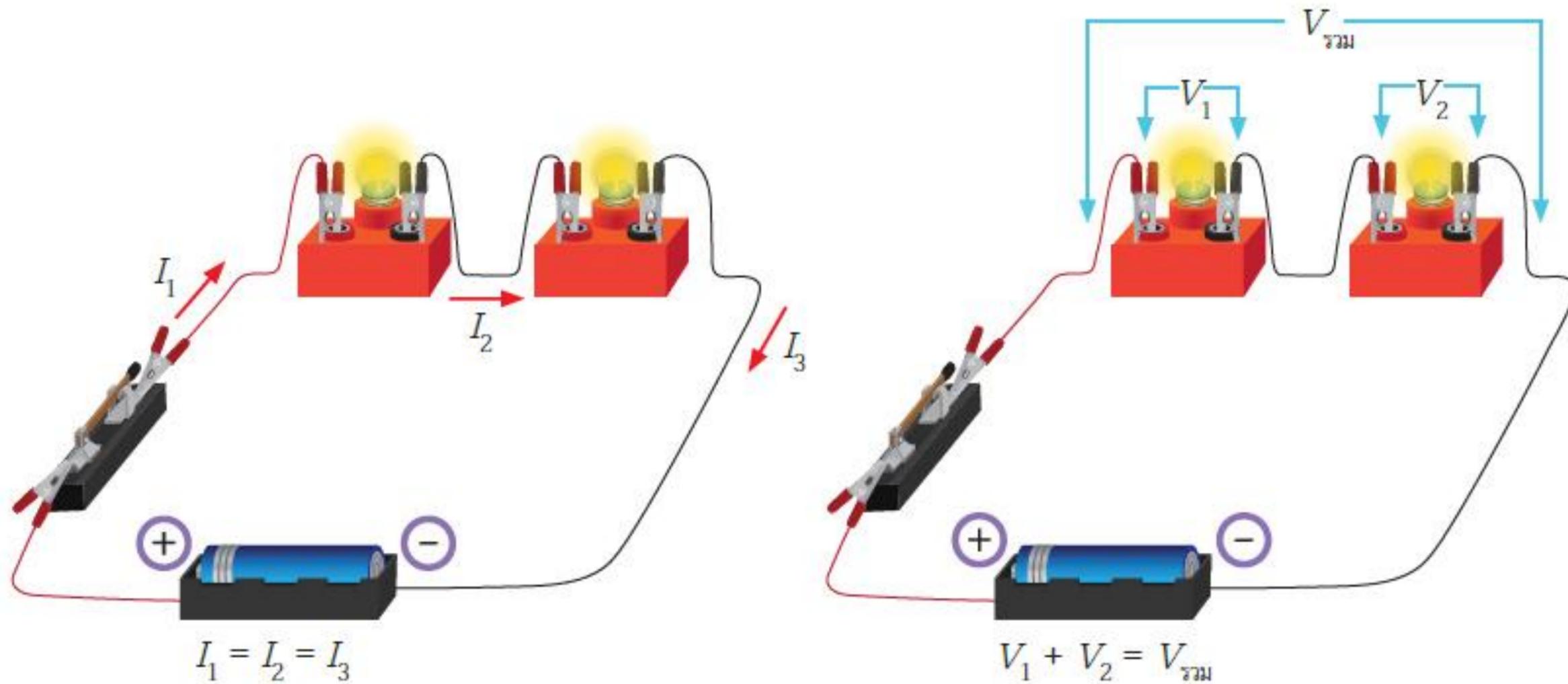


สรุปบทเรียน

การต่อตัวต้านทานหลายตัวเข้าด้วยกันสามารถต่อได้หลายแบบ เช่น การต่อเรียงกันไปจนครบวงจร เรียกว่า การต่อแบบอนุกรม

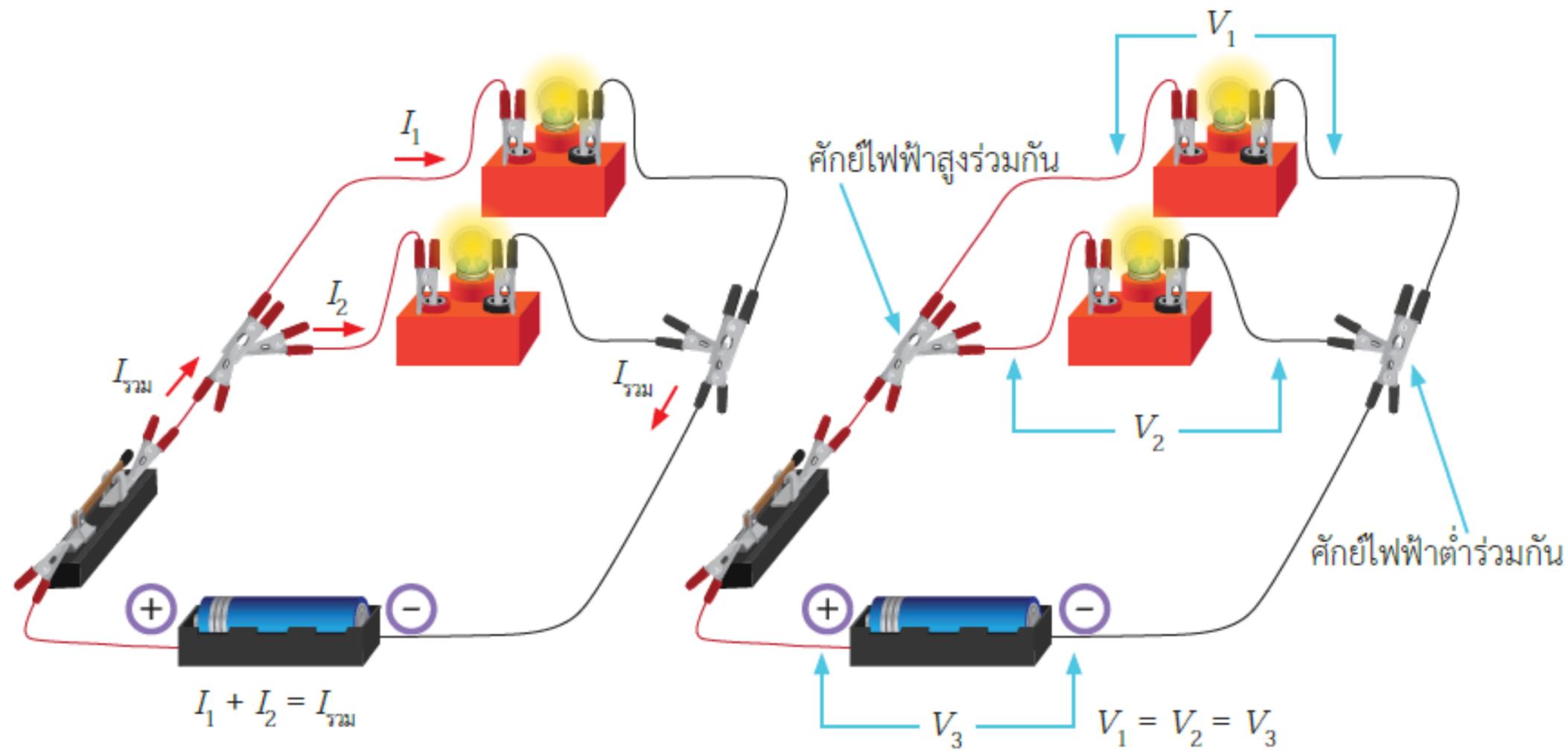


สรุปบทเรียน



วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

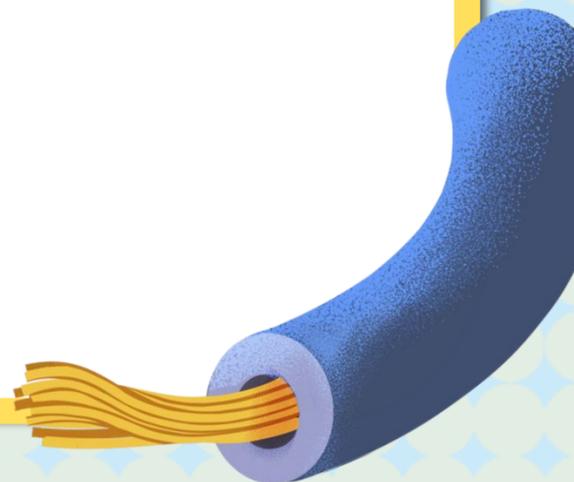
สรุปบทเรียน



วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

สรุปบทเรียน

การต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้านหรือสถานที่ต่าง ๆ
มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรม
เช่น ฟิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เพื่อควบคุมวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน
หรือควบคุมวงจรไฟฟ้าเฉพาะส่วนให้วงจรปิด
หรือเปิดตามความต้องการ



สรุปบทเรียน

และส่วนที่ 2 เป็นการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับวงจรไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อให้สามารถเพิ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าไปในวงจรไฟฟ้าโดยไม่มีผลต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ โดยเลือกต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมหรือแบบขนานขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการทำงาน

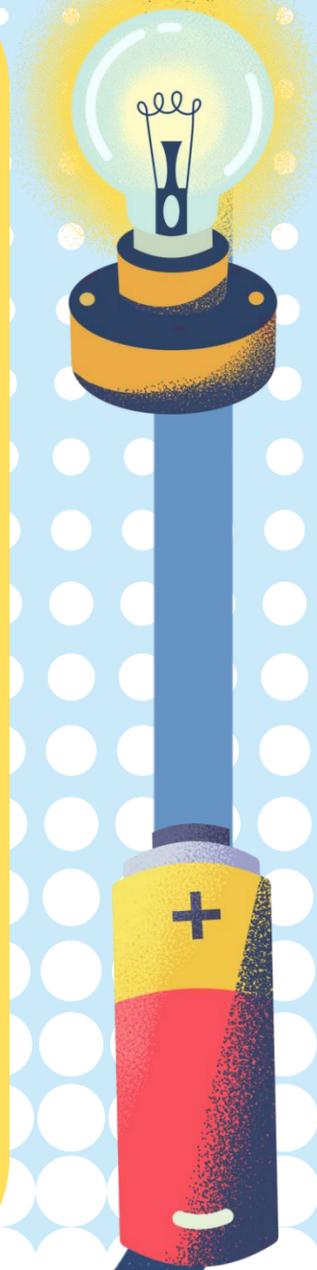


บทเรียนครึ่งต่อไป

หน้าที่ของตัวต้านทาน
ในวงจรไฟฟ้า



สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th



สิ่งที่ต้องเตรียม

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การใช้งานโปรโตบอร์ด
- ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง หน้าทีของตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้า
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หน้าทีของตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้า
- ใบงานที่ 1 เรื่อง หน้าทีของตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้า



สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th

