

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

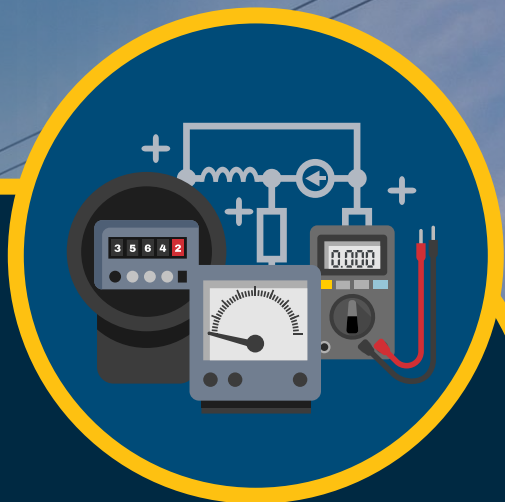
เรื่อง ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

และแบบขนานเป็นอย่างไร (3)

ครูผู้สอน ครูตติรส พงษ์ชาวดาร

ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์





เรื่อง ปริมาณทางไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนานเป็นอย่างไร (3)





จุดประสงค์การเรียนรู้



วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้า
และกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า
เมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรม
และแบบขนานจากหลักฐานเชิงประจักษ์

 Q A

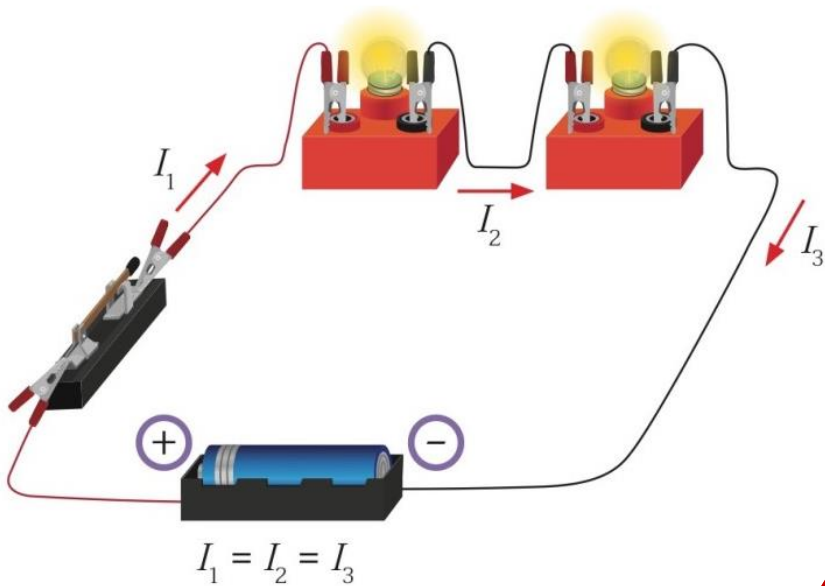
คำถามท้ายกิจกรรม

1. วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมแตกต่างกัน
จากวงจรไฟฟ้าแบบขนานอย่างไร

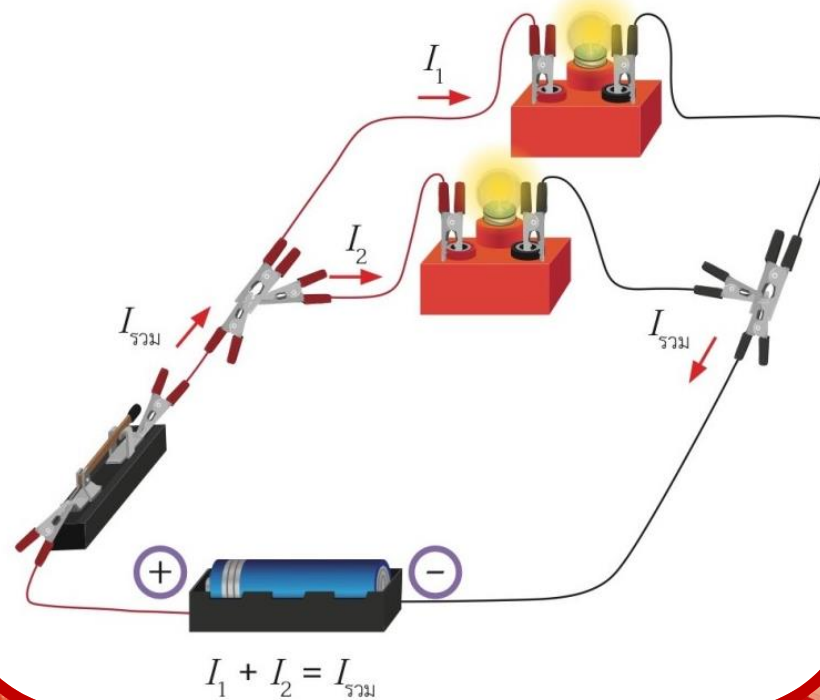


คำตอบ

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



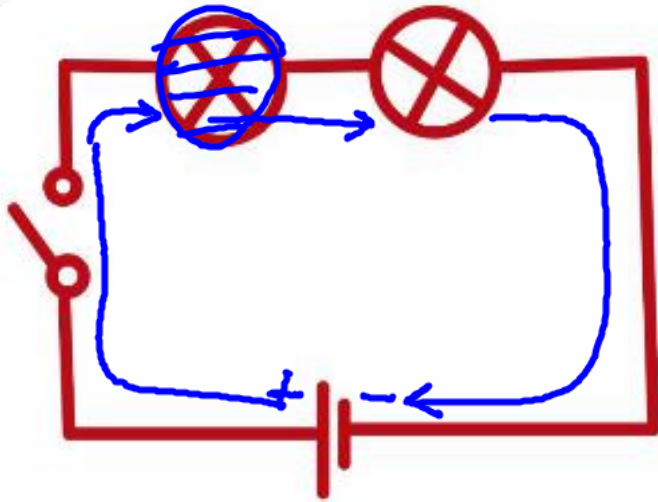
วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



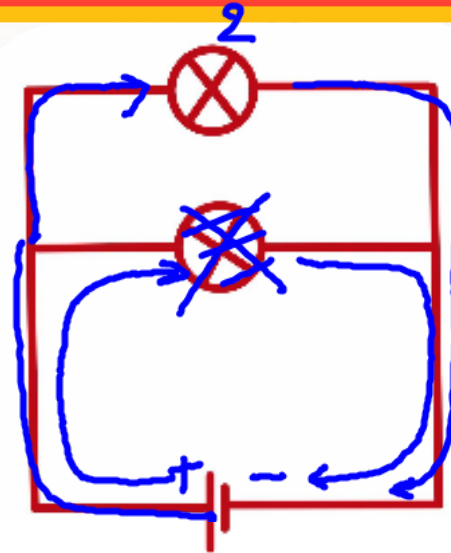


คำตอบ

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



วงจรไฟฟ้าแบบขนาน





ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน

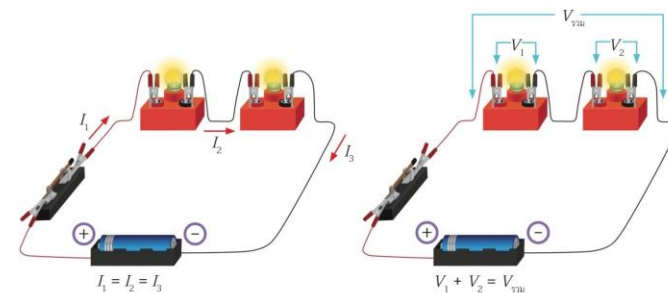


ดาวนโหลดใบความรู้ได้จาก www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

กระแสไฟฟ้าที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนานแตกต่างกัน โดยวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรแบบอนุกรมเป็นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรแบบอนุกรม

กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากันและเท่ากับกระแสไฟฟ้ารวมของวงจร

$$I_{รวม} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

เมื่อ n คือจำนวนตัวต้านทานที่ต่อแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า

แต่ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวอาจไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความต้านทานไฟฟ้าของตัวต้านทานนั้น ตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากกว่าก็จะมีความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานนั้นมากกว่าตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่า โดยความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเท่ากับผลบวกของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว

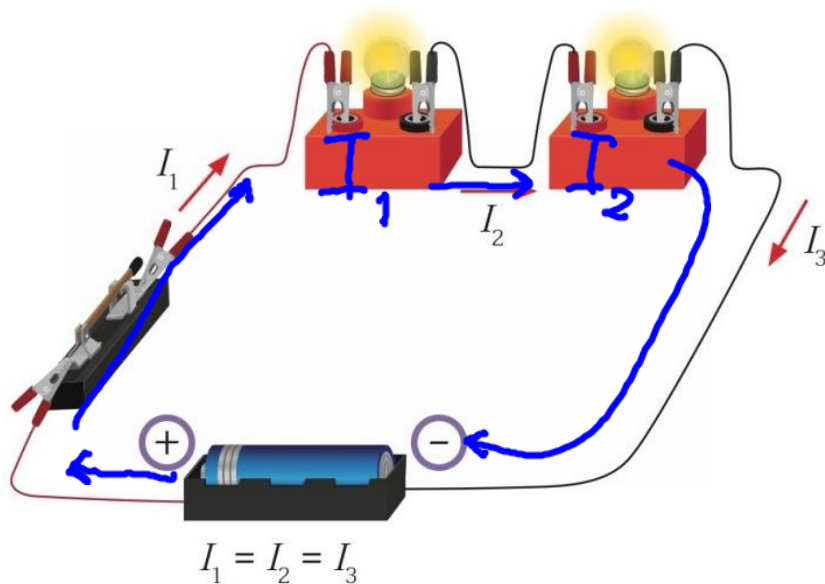
$$V_{รวม} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทาน

แต่ละตัวมีค่าเท่ากัน

และเท่ากับกระแสไฟฟ้ารวมของวงจร

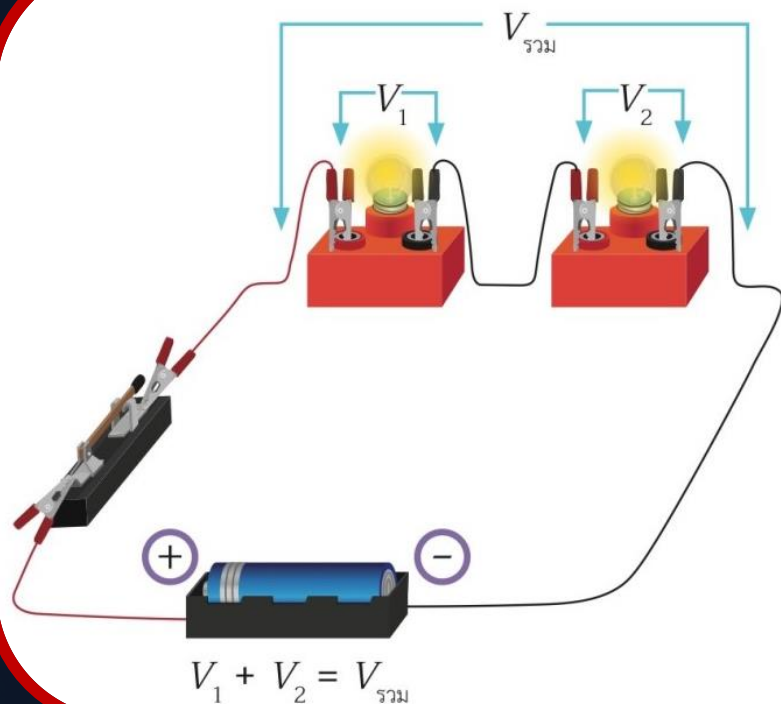
$$I_{\text{รวม}} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



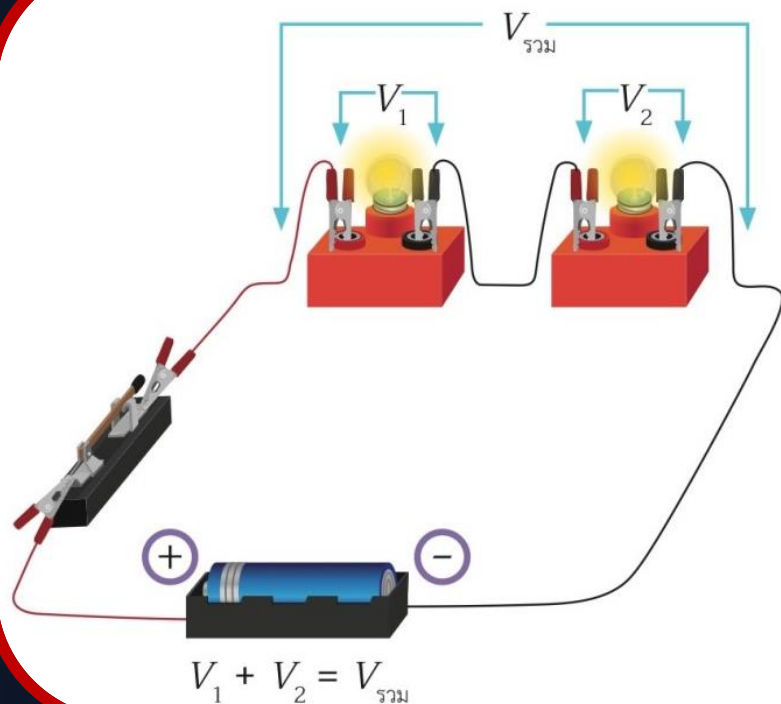
ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อม
ตัวต้านทานแต่ละตัวอาจไม่เท่ากัน
ขึ้นอยู่กับความต้านทานไฟฟ้า
ของตัวต้านทานนั้น



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



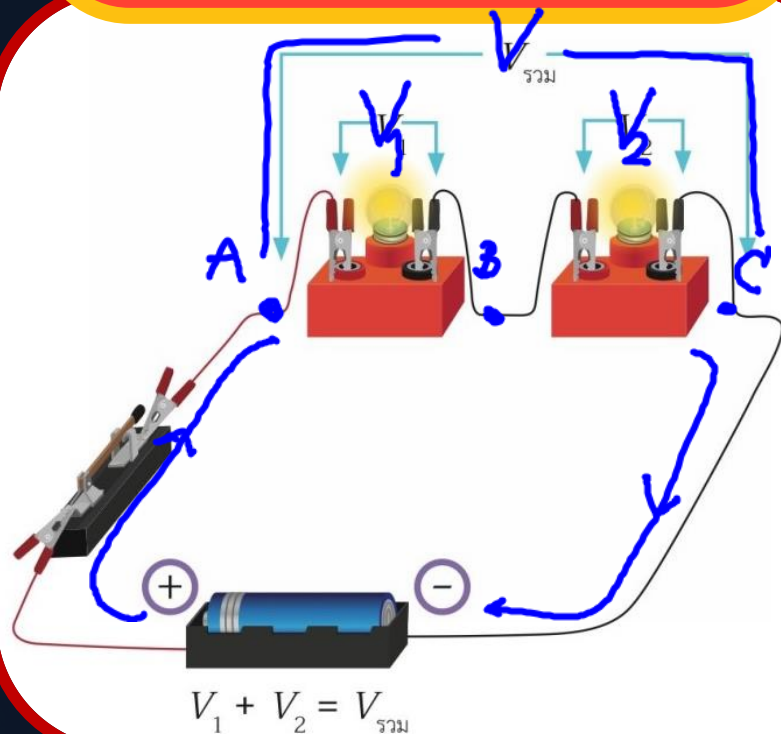
ตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้ามากกว่าก็จะมีความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานนั้นมากกว่าตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้าน้อยกว่า



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



โดยความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจรเท่ากับผลบวกของความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว

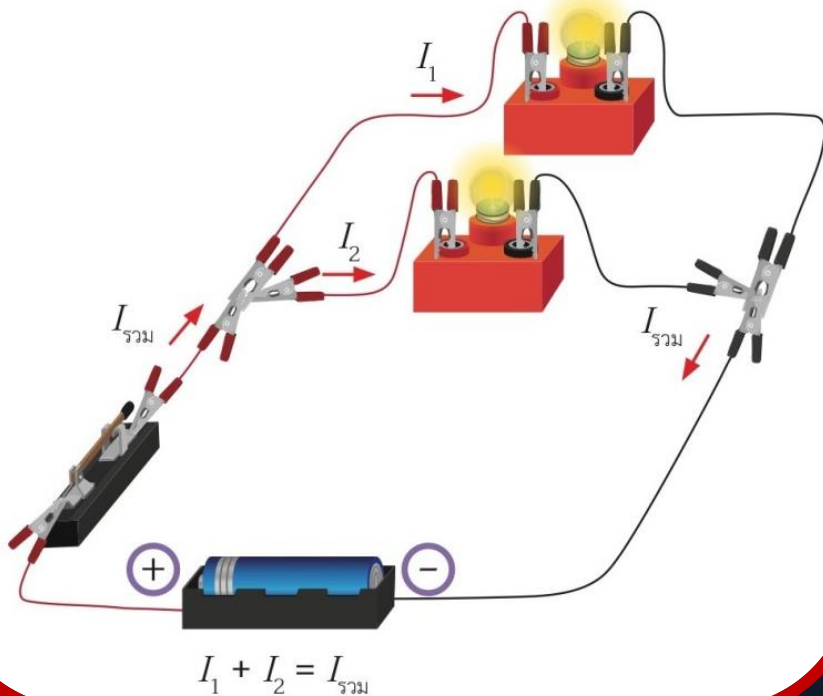
$$V_{รวม} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



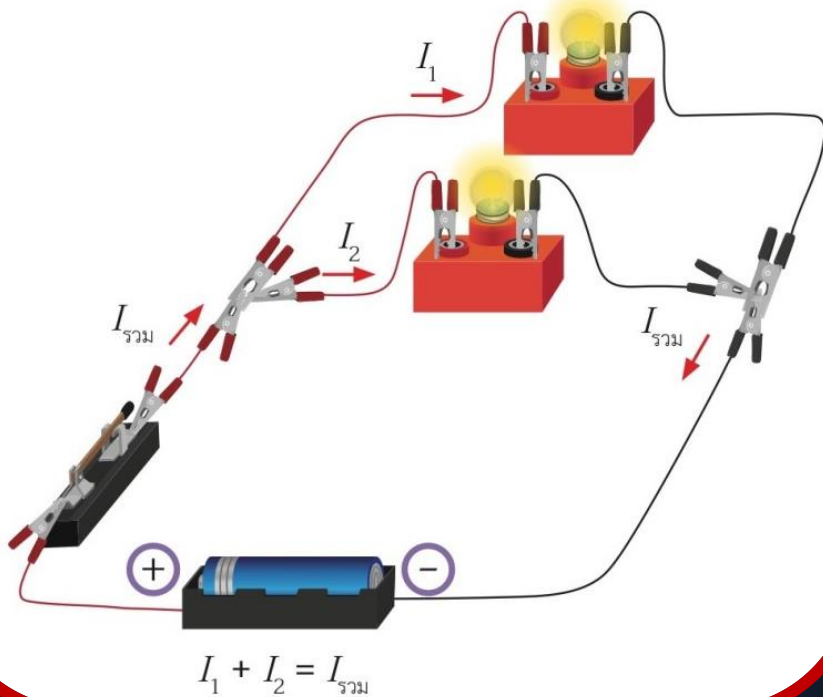
กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทาน
แต่ละตัวอาจไม่เท่ากัน
โดยกระแสไฟฟ้าจะมีค่ามากหรือน้อย
ขึ้นอยู่กับความต้านทานไฟฟ้า
ของตัวต้านทานนั้น



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



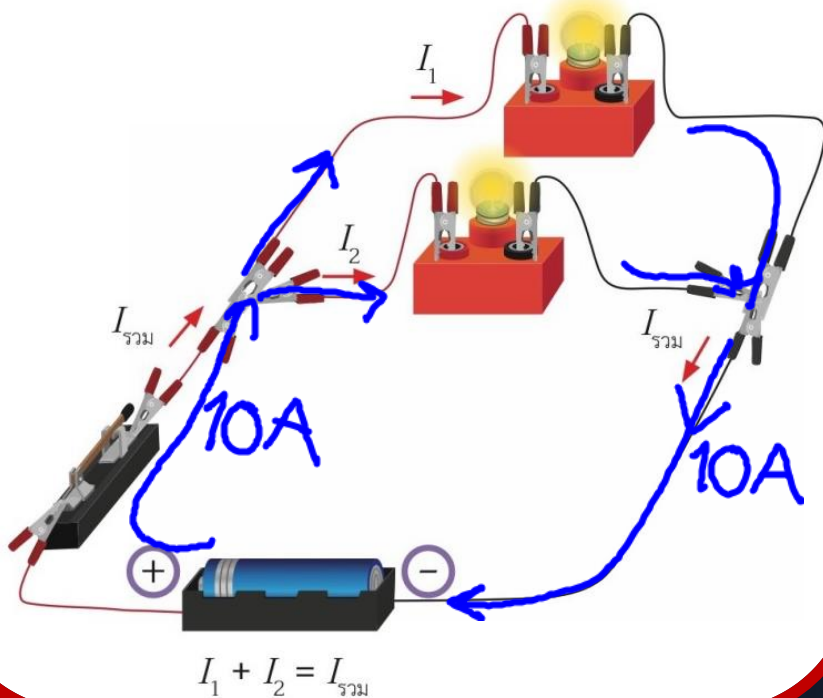
ตัวต้านทานที่มีความต้านทานไฟฟ้า
มากจะมีกระแสไฟฟ้าผ่าน
ตัวต้านทานนั้นน้อยกว่าตัวต้านทาน
ที่มีความต้านทานไฟฟ้าน้อย



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



โดยกระแสไฟฟ้ารวมของวงจรเท่ากับ
ผลบวกของกระแสไฟฟ้าที่ผ่าน
ตัวต้านทานแต่ละตัว

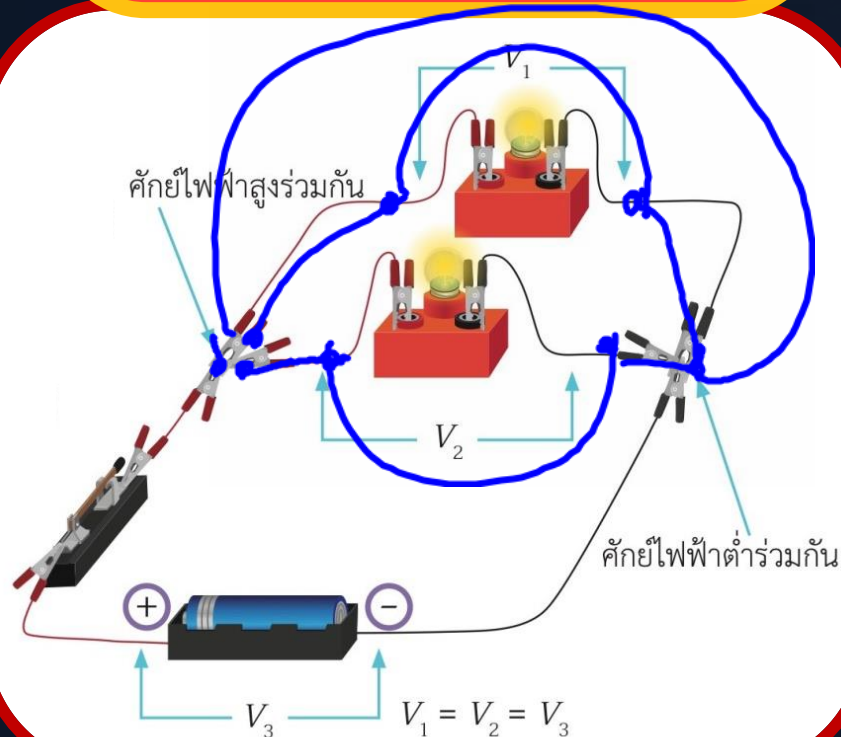
$$I_{รวม} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$



ใบความรู้ที่ 2

ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



ความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัว
 ด้านทานแต่ละตัวจะเท่ากัน
 และเท่ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า

รวมของวงจร

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



ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้า
ในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

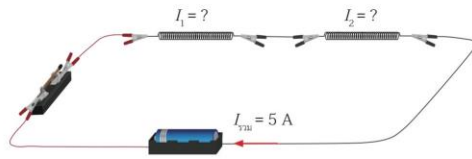


ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 3 แบบฝึกหัดเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน

คำชี้แจง
ให้นักเรียนวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ

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



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

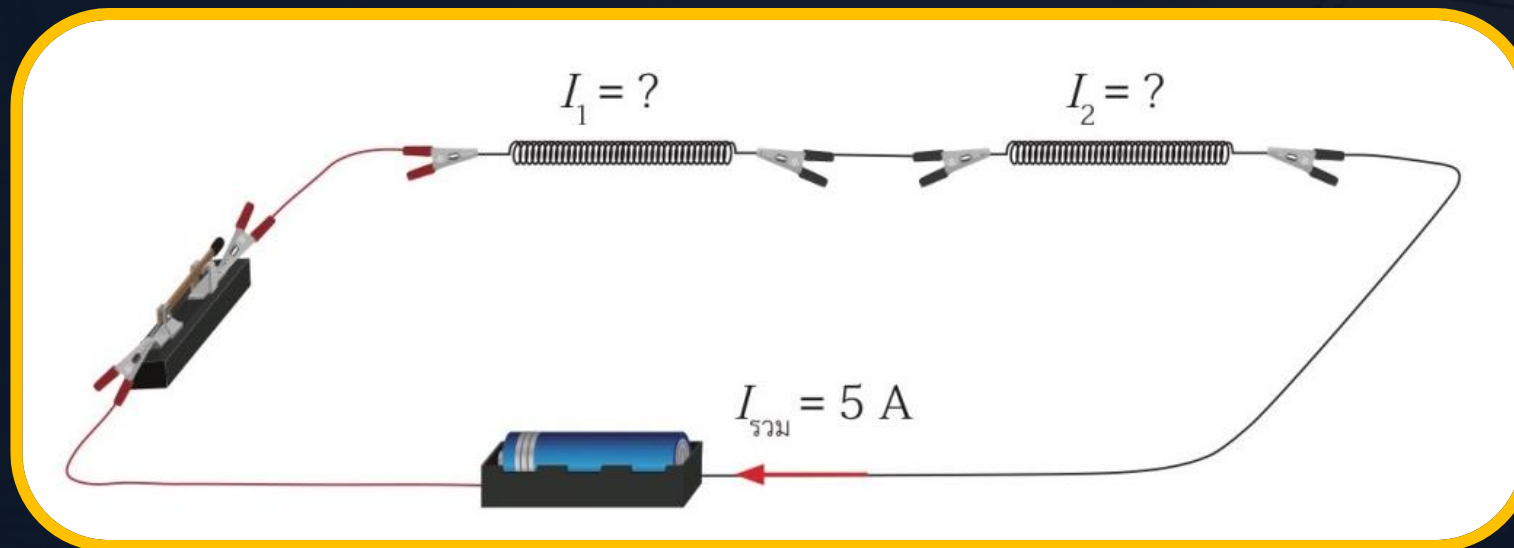


ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

แบบอนุกรมและแบบขนาน

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



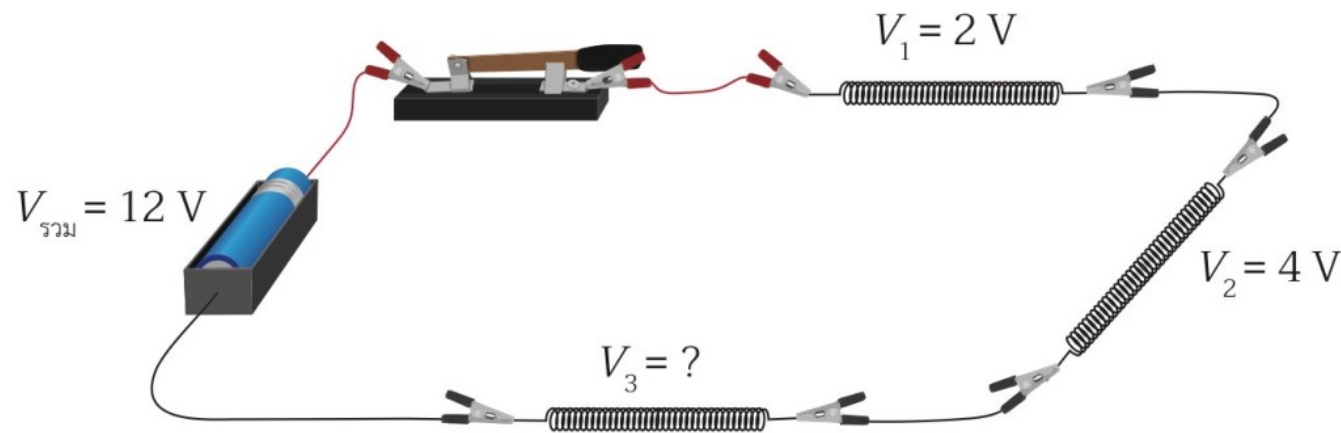


ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

แบบอนุกรมและแบบขนาน

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



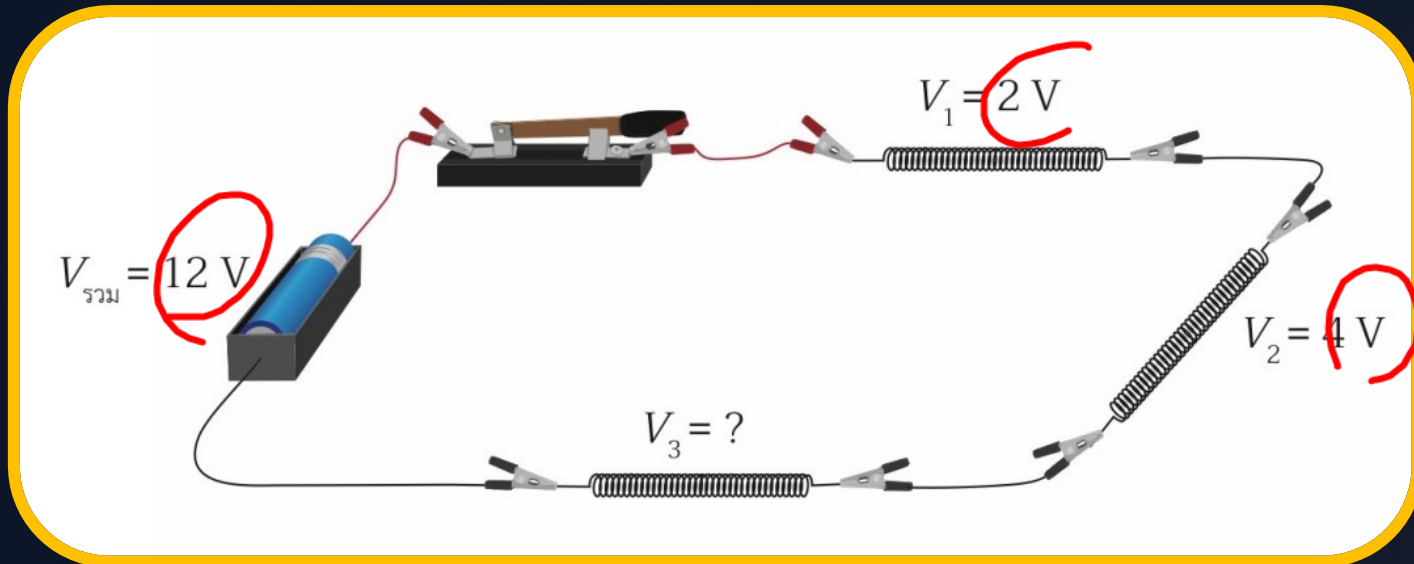


ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

แบบอนุกรมและแบบขนาน

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



$$\begin{aligned} V_{\text{รวม}} &= V_1 + V_2 + V_3 \\ 12 &= 2 + 4 + V_3 \\ 12 &= 6 + V_3 \\ V_3 &= 12 - 6 = 6 \text{ V} \end{aligned}$$

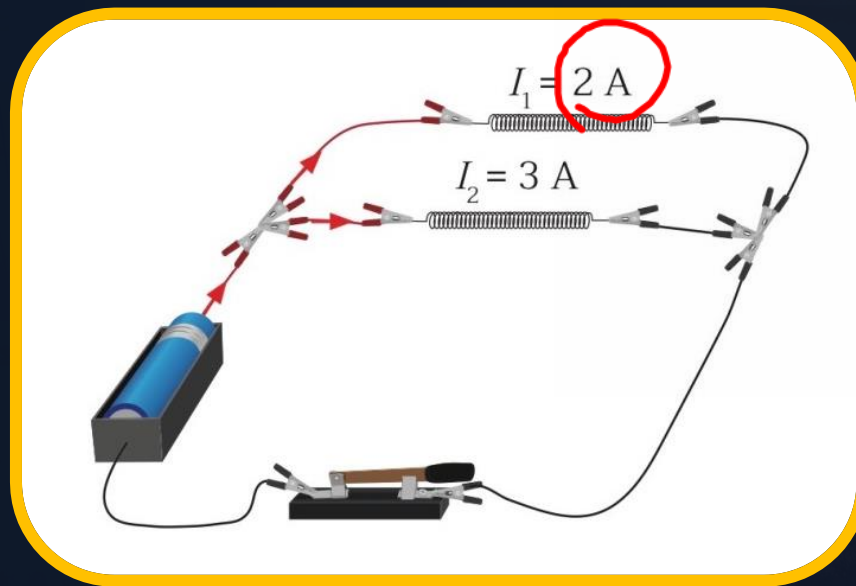


ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

แบบอนุกรมและแบบขนาน

3. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว โดยมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรก $I_1 = 2$ แอมแปร์ และผ่านตัวต้านทานตัวที่สอง $I_2 = 3$ แอมแปร์ ค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรเป็นเท่าใด



$$\begin{aligned} I_{\text{รวม}} &= I_1 + I_2 \\ &= 2 + 3 \\ &= 5 \text{ A} \end{aligned}$$

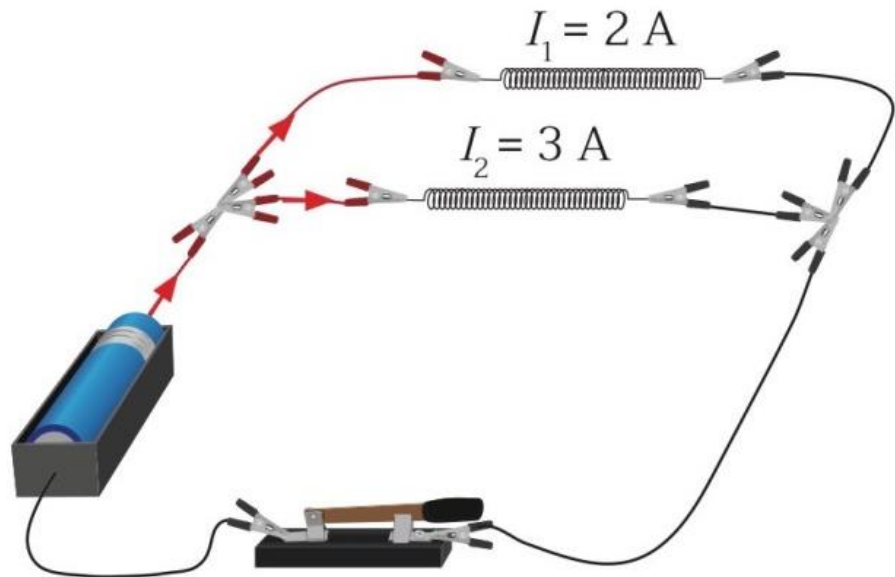


ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

แบบอนุกรมและแบบขนาน

3. จากภาพแสดงกระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว โดยมีกระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านตัวต้านทานตัวแรก $I_1 = 2$ แอมแปร์ และผ่านตัวต้านทานตัวที่สอง $I_2 = 3$ แอมแปร์ ค่ากระแสไฟฟ้ารวมของวงจรเป็นเท่าใด



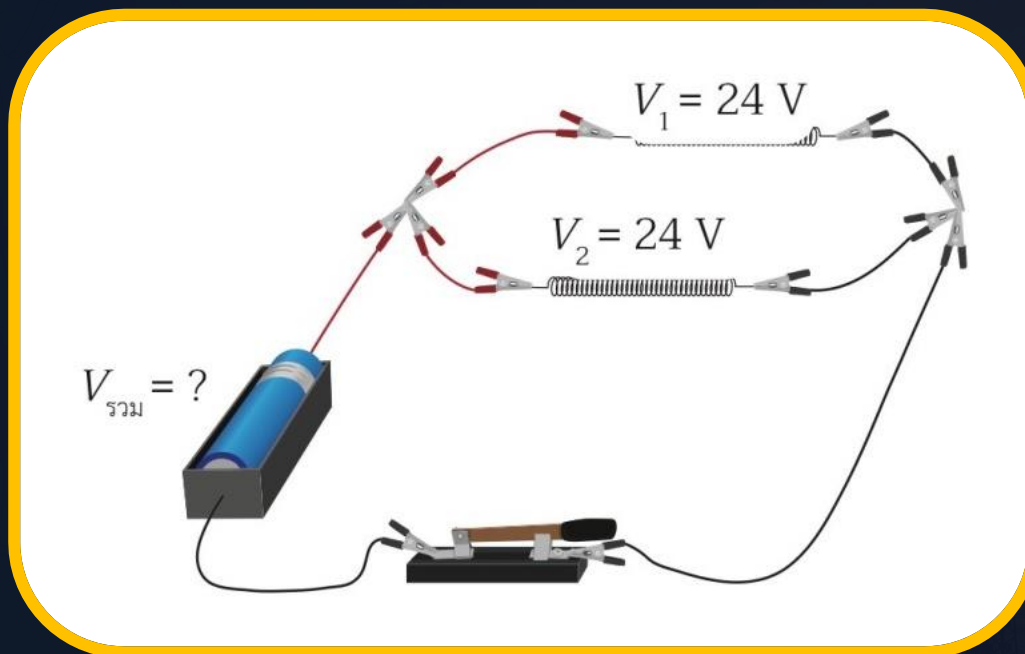


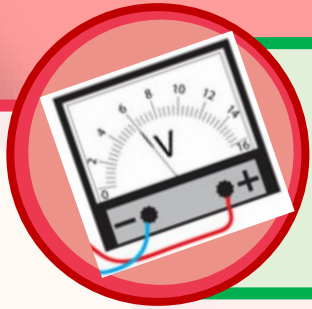
ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่องการวิเคราะห์ปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

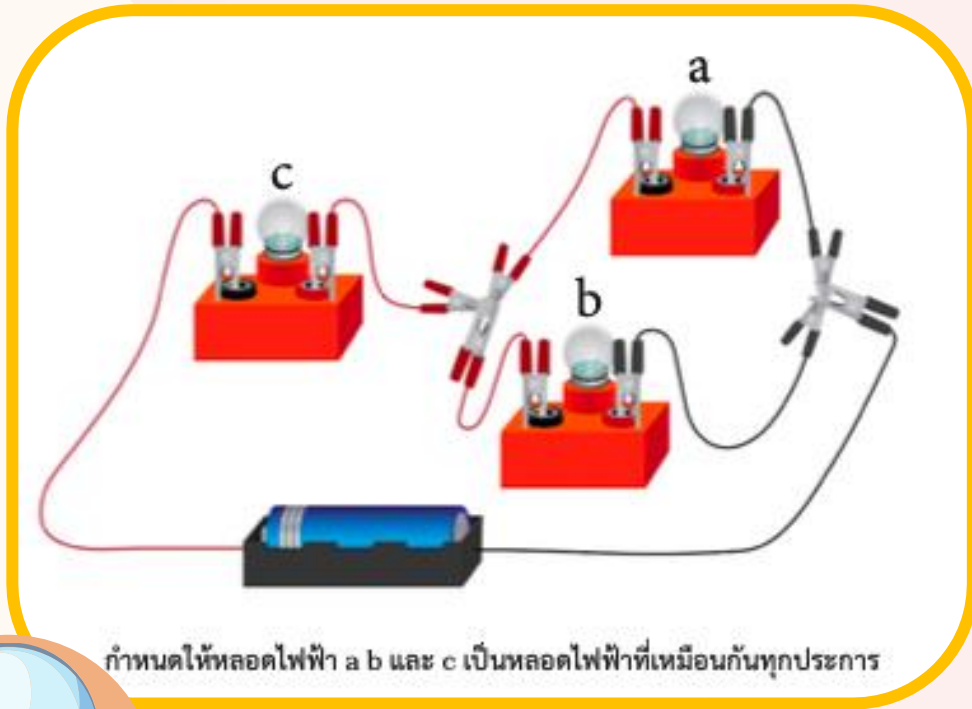
แบบอนุกรมและแบบขนาน

4. จากภาพแสดงความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวในวงจรซึ่งมีค่าเท่ากัน คือ 24 โวลต์ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจร $V_{\text{รวม}}$ เป็นเท่าใด





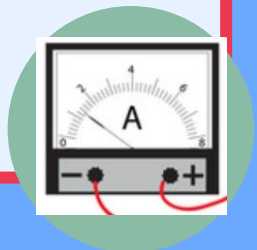
ตรวจสอบความเข้าใจ

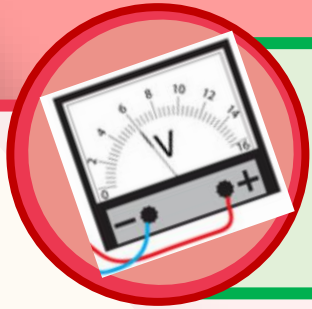


ถ้าหลอดไฟฟ้า c ขาด
เมื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่
ผ่านหลอดไฟฟ้า a และ b
ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าเป็นศูนย์

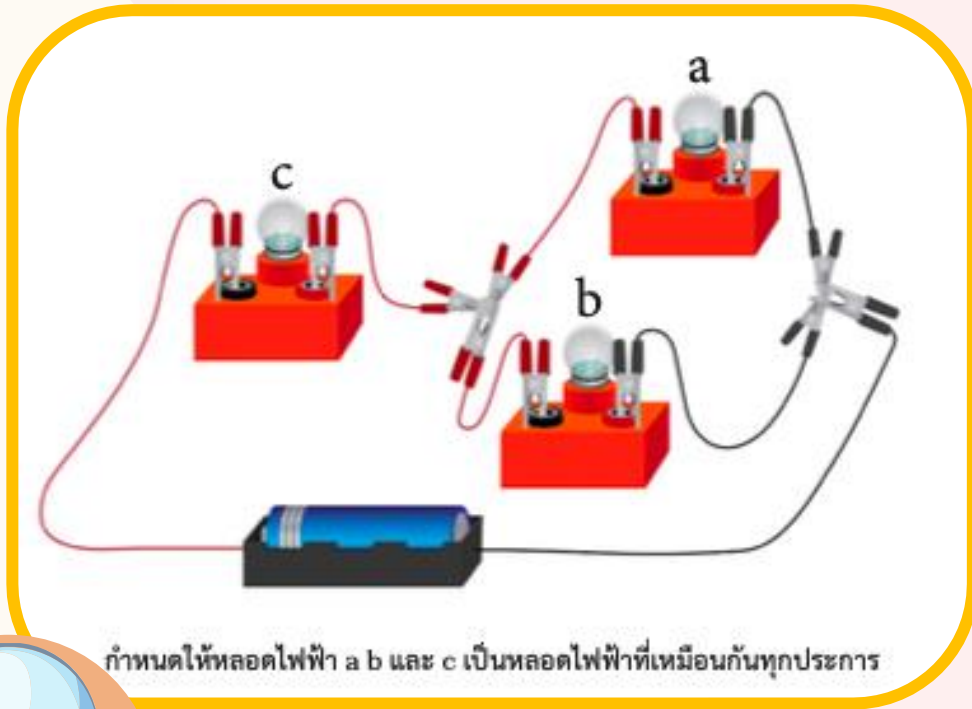
นักเรียนคิดว่าถูกหรือผิด

เพราะเหตุใด



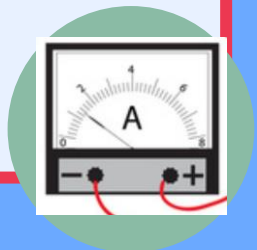


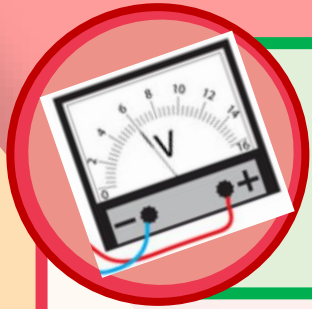
ตรวจสอบความเข้าใจ



กำหนดให้หลอดไฟฟ้า a b และ c เป็นหลอดไฟฟ้าที่เหมือนกันทุกประการ

เมื่อหลอดไฟฟ้า b ขาด
ถ้าวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อม
หลอดไฟฟ้า a และหลอดไฟฟ้า c
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่วัดได้
แตกต่างกัน **นักเรียนคิดว่าถูกหรือผิด**
เพราะเหตุใด

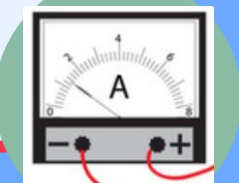
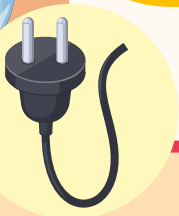
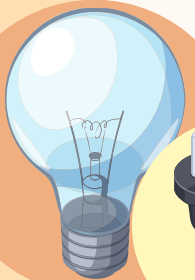


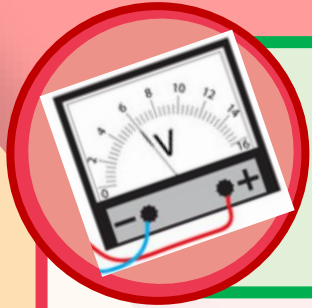


ตรวจสอบความเข้าใจ

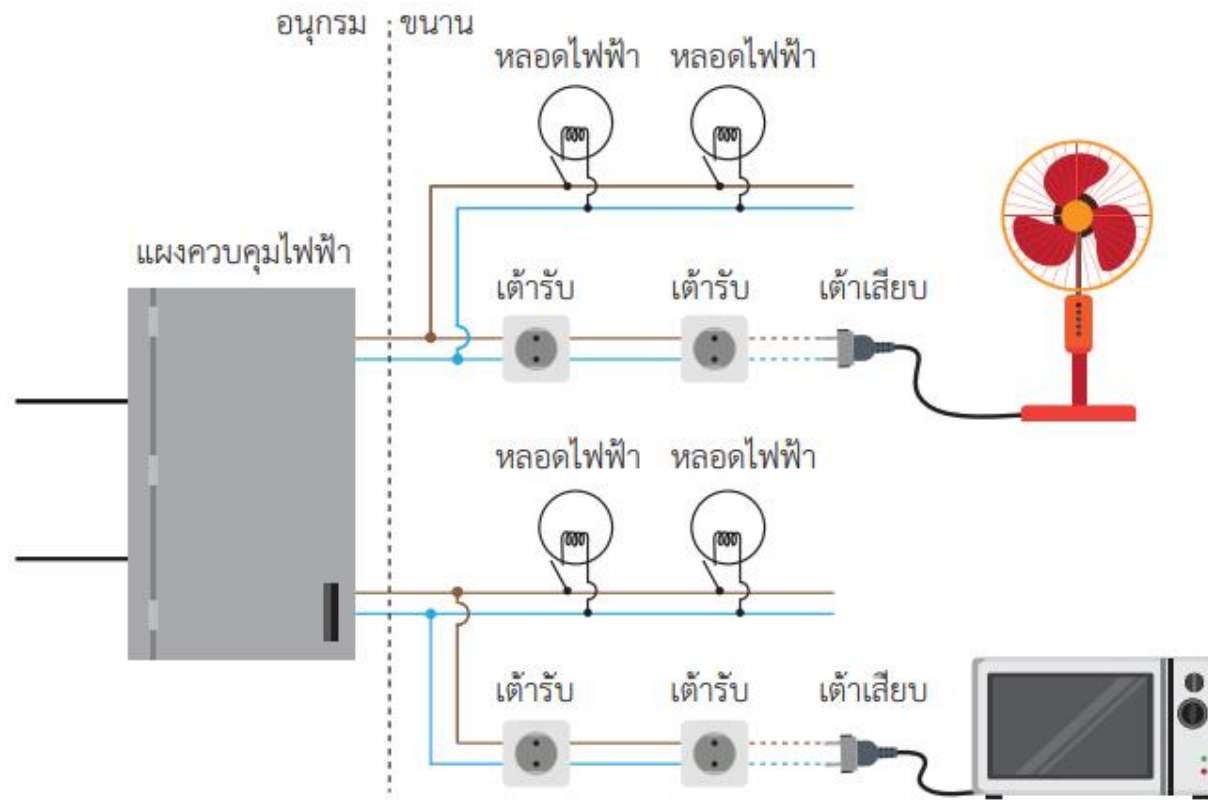


การเสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้า
หลายชนิดที่เต้ารับหรือ
ปลั๊กพ่วงอันเดียวกัน
เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบใด

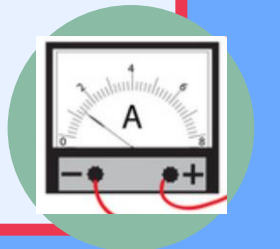
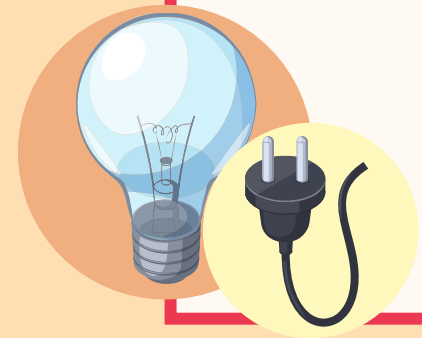




ตรวจสอบความเข้าใจ



ภาพที่ 4 การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับวงจรไฟฟ้าในบ้านแบบขนาน





สรุปบทเรียนในวันนี้

การนำตัวต้านทานหลายตัวมาต่อ
ในวงจรไฟฟ้า มีทั้งแบบอนุกรม
และแบบขนาน ซึ่งการต่อตัวต้านทานทั้ง
สองแบบจะมีผลต่อ
ความต่างศักย์ไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า
ในวงจรไฟฟ้าที่แตกต่างกัน

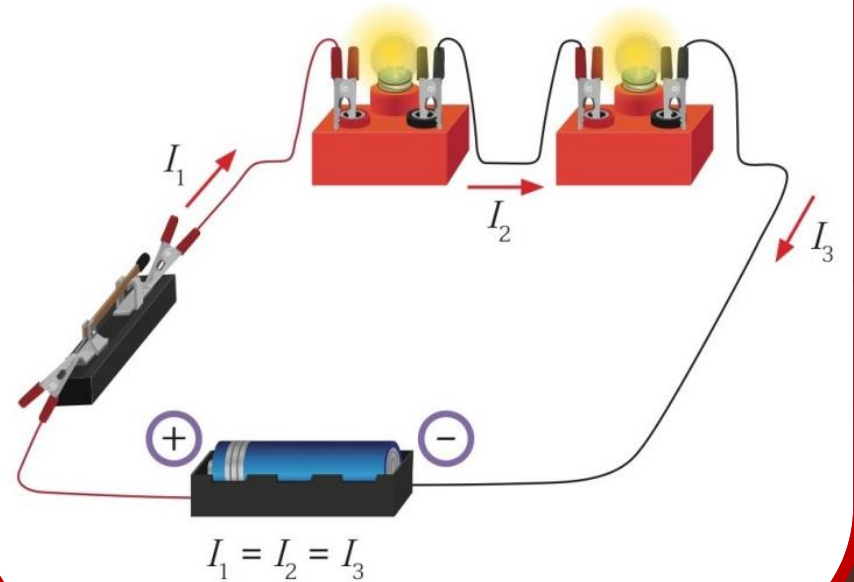




สรุปบทเรียนในวันนี้

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
เป็นวงจรไฟฟ้าที่มีการต่อ
อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบเรียงต่อกัน

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



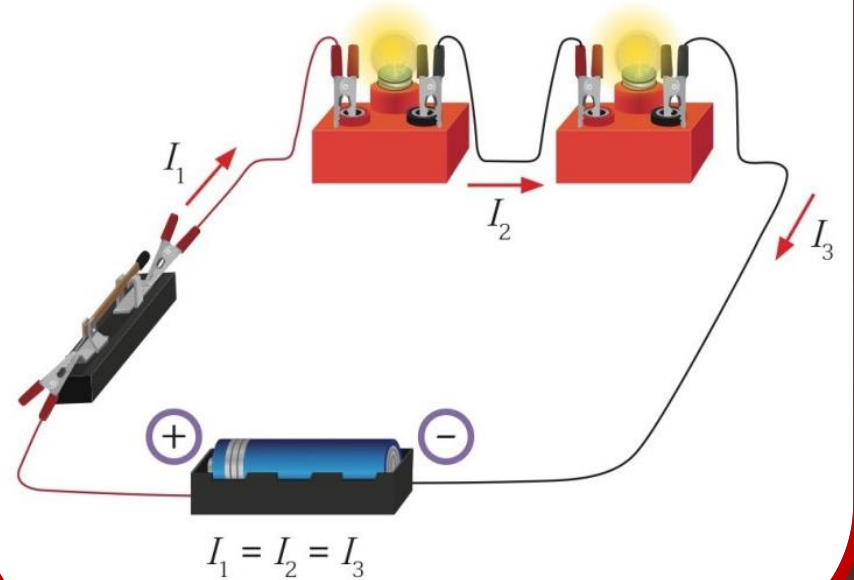


สรุปบทเรียนในวันนี้

โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า
แต่ละตัวจะเท่ากัน

$$I_{\text{รวม}} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



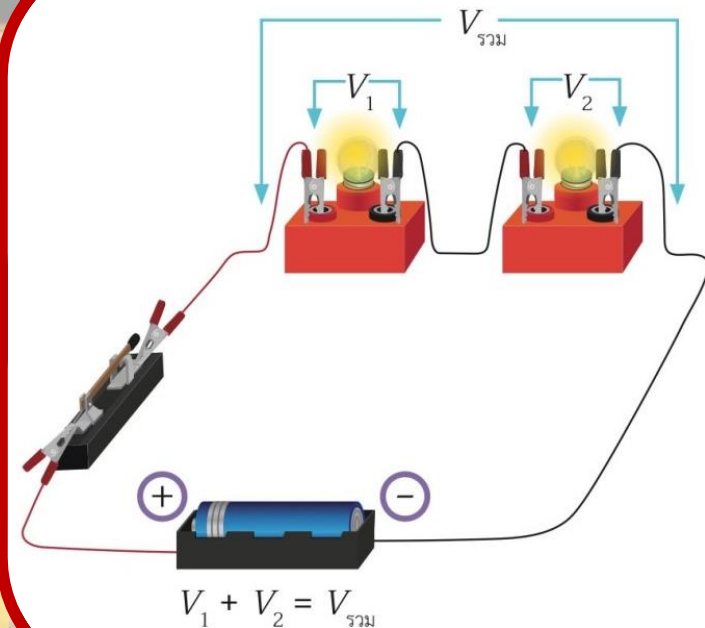


สรุปบทเรียนในวันนี้

และความต่างศักย์ไฟฟ้าที่
ต่อक्रमอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวรวมกัน
จะเท่ากับความต่างศักย์ไฟฟ้ารวมของวงจร

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

วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม



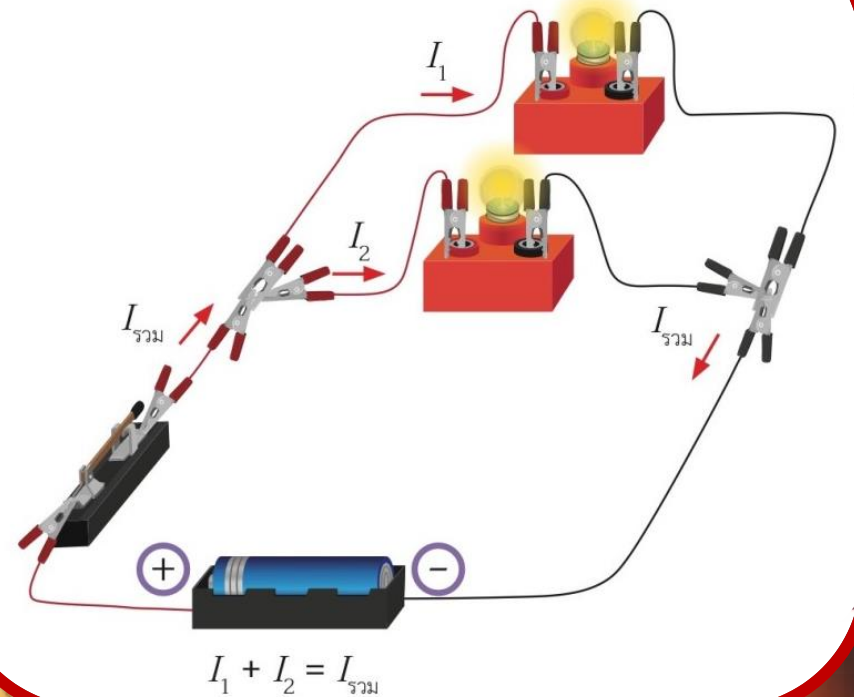


สรุปบทเรียนในวันนี้

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน
เป็นวงจรไฟฟ้าที่มี

การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบคร่อมกัน

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



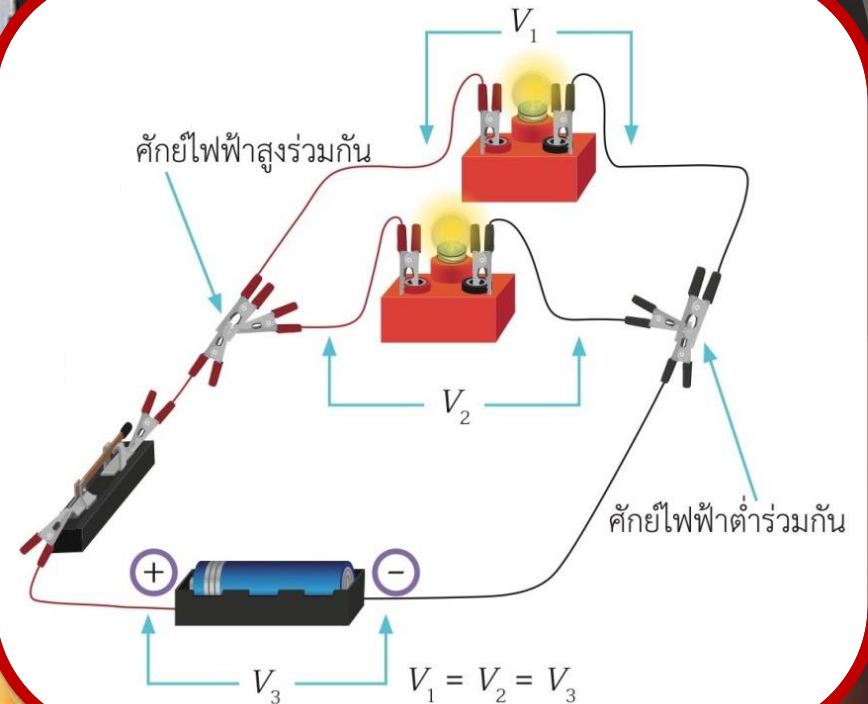


สรุปบทเรียนในวันนี้

โดยค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อม
อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวจะเท่ากัน

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

วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



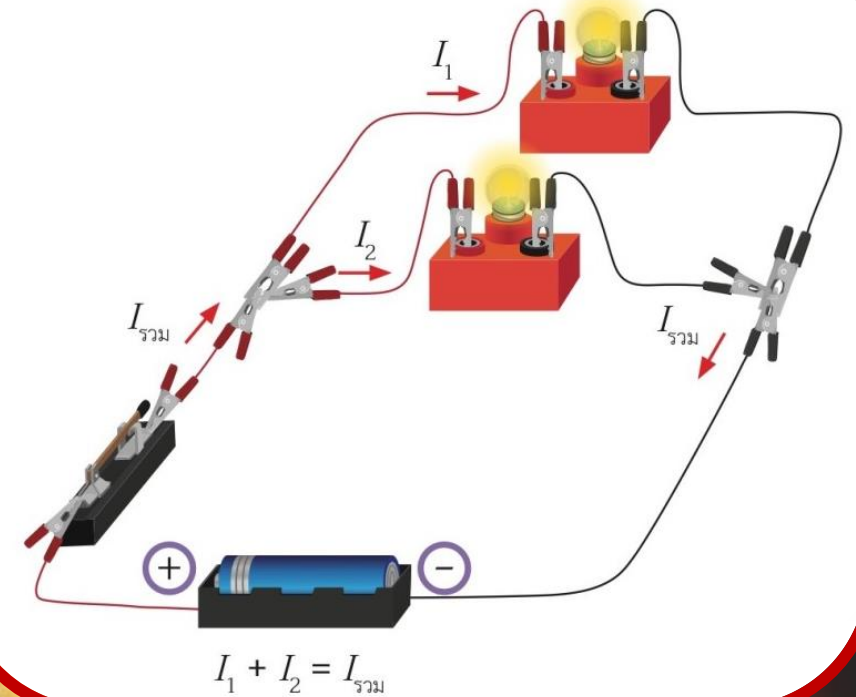


สรุปบทเรียนในวันนี้

และกระแสไฟฟ้าที่ผ่านอุปกรณ์
แต่ละตัวรวมกันจะเท่ากับกระแสไฟฟ้า
รวมของวงจรไฟฟ้า

$$I_{\text{รวม}} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

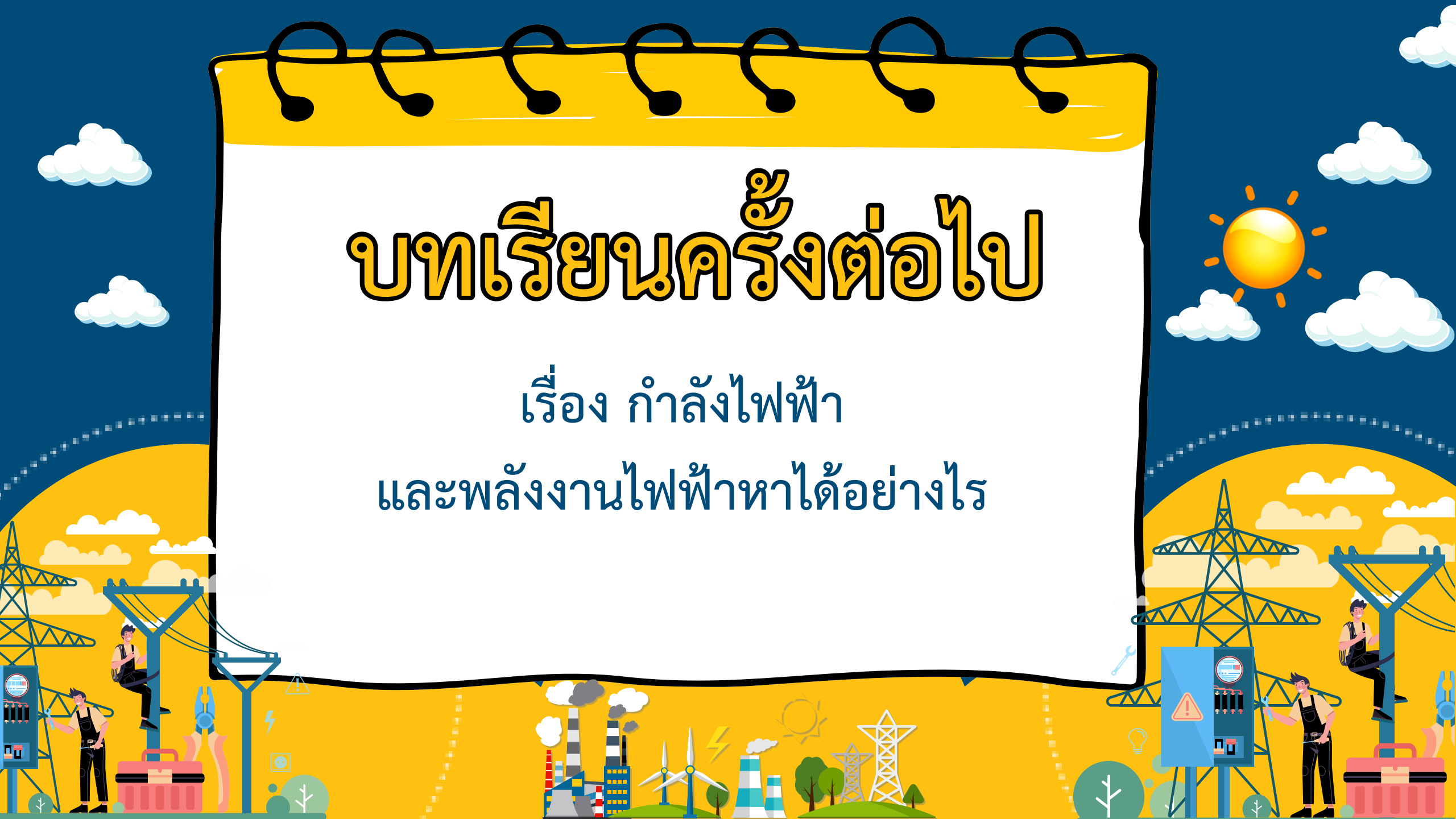
วงจรไฟฟ้าแบบขนาน



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง กำลังไฟฟ้า

และพลังงานไฟฟ้าหาได้อย่างไร



สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าหาได้อย่างไร
2. ใบงานที่ 1 กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าหาได้อย่างไร
3. ใบความรู้ที่ 1 กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า
4. ใบงานที่ 2 แบบฝึกหัด กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th