



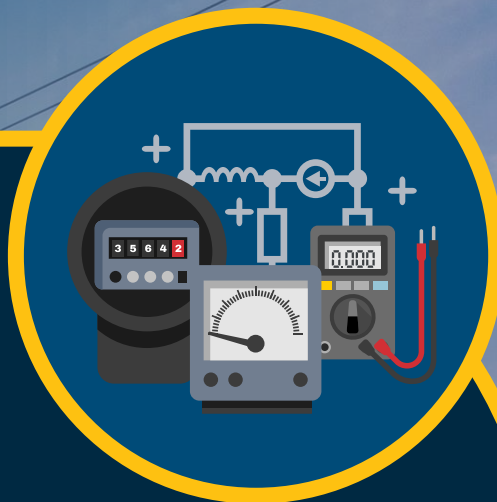
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า (2)

ครูผู้สอน ครูตติรส พงษ์ชาวดาร

ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์



เรื่อง

การใช้เครื่องมือ

วัดปริมาณทางไฟฟ้า (2)





คำถามทบทวนความรู้

หน่วยของกระแสไฟฟ้า
คืออะไร





คำตอบ

กระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์ (Ampere : A)





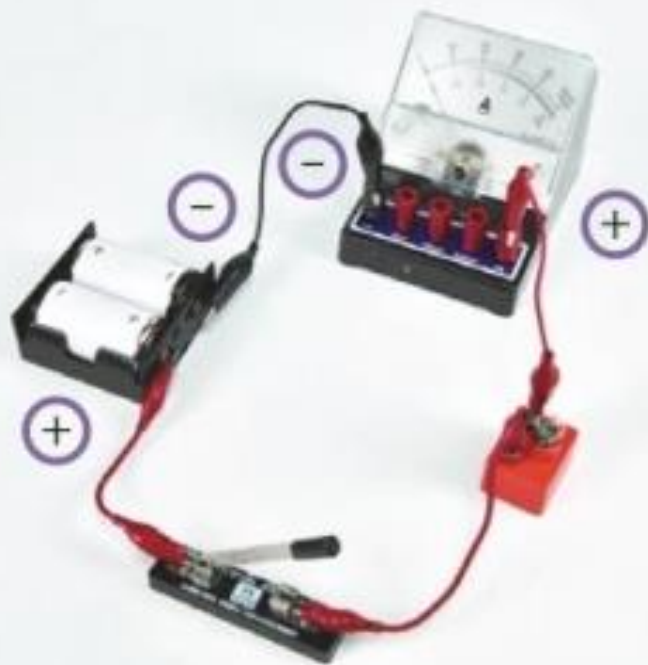
คำถามทบทวนความรู้

การวัดกระแสไฟฟ้า
ในวงจรไฟฟ้า
จากกิจกรรมที่ ๑
ทำได้อย่างไร





คำตอบ



นำแอมมิเตอร์ต่อแบบอนุกรม
โดยต่อแอมมิเตอร์แทรกเข้าไปในวงจร
แบบเรียงกันไป ณ จุดที่ต้องการวัดค่า

กระแสไฟฟ้า

ซึ่งต้องต่อขั้วบวกของแอมมิเตอร์
เข้าทางขั้วบวกของถ่านไฟฉาย
และต่อขั้วลบของแอมมิเตอร์
เข้าทางขั้วลบของถ่านไฟฉาย



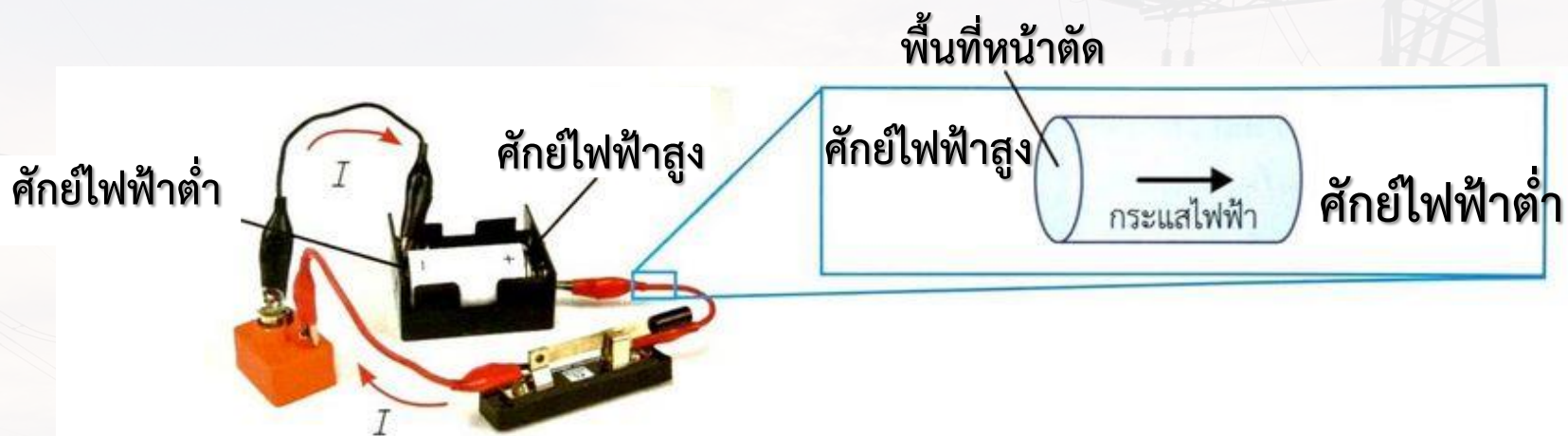
คำถามทบทวนความรู้

กระแสไฟฟ้ามีทิศทาง
การเคลื่อนที่อย่างไร



คำตอบ

กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่จากจุดที่มี
ศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ





คำถามทบทวนความรู้

แล้วเราจะวัดค่าความต่าง
ศักย์ไฟฟ้านั้นได้อย่างไร





จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการวัด

ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

โดยใช้โวลต์มิเตอร์

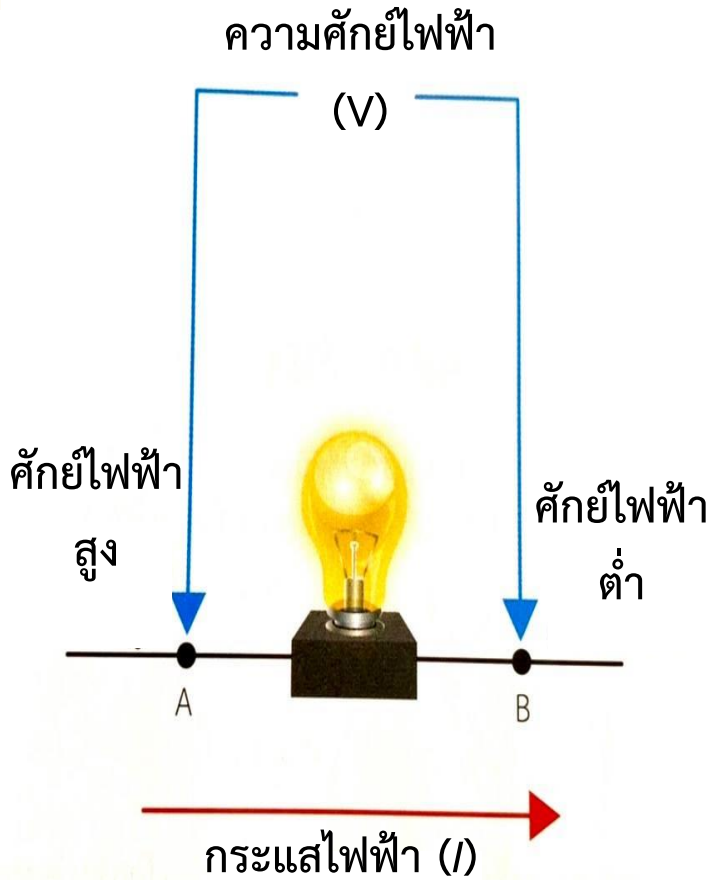
พร้อมทั้งระบุหน่วย



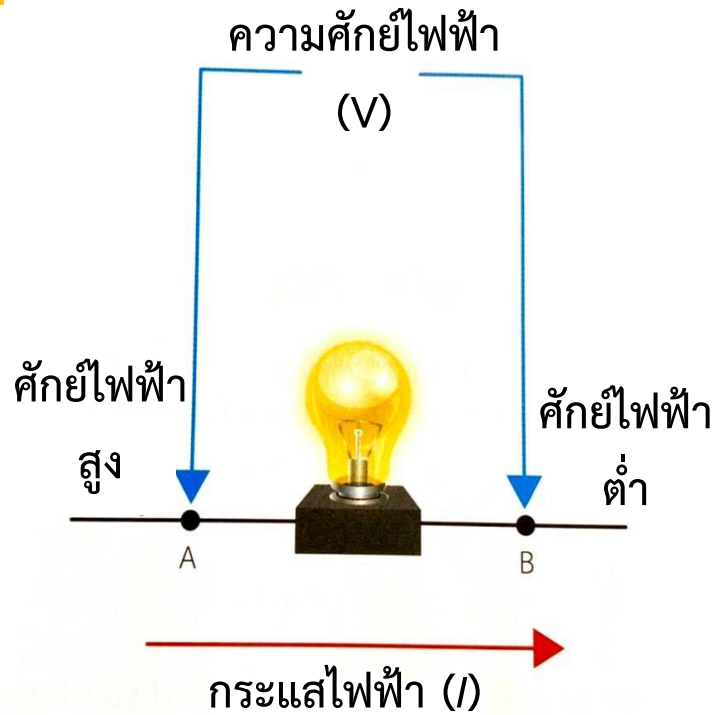
ความต่างศักย์ไฟฟ้า

ศักย์ไฟฟ้าเป็นค่าของพลังงาน

ศักย์ต่อหน่วยประจุที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า
ซึ่งจะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า
เมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ากับ จุด 2 จุด ที่มีศักย์ไฟฟ้า
แตกต่างกัน จะทำให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่จาก
จุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าไปยังจุดที่มี
ศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าโดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า
เป็นพลังงานอื่น เช่น พลังงานแสง



ความต่างศักย์ไฟฟ้า



เรียกความแตกต่างระหว่างศักย์ไฟฟ้า 2 จุด ว่า **ความต่างศักย์ไฟฟ้า** (voltage) โดยความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด ต่อหน่วยประจุ แทนด้วยสัญลักษณ์ V มีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt : V)



ใบกิจกรรมที่ 2

การใช้เครื่องมือวัด

ความต่างศักย์ไฟฟ้าและหน่วย

ของความต่างศักย์ไฟฟ้า

เป็นอย่างไร



ดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 2

การใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าและหน่วยของ
ความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. อธิบายการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมหลอดไฟฟ้าโดยใช้โวลต์มิเตอร์ พร้อมทั้งระบุหน่วย
2. วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าโดยใช้โวลต์มิเตอร์ พร้อมทั้งระบุหน่วย

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 1. ถ่านไฟฉายขนาด 1.5 V | 4 ก้อน |
| 2. กระดาษถ่านแบบ 4 ก้อน | 1 อัน |
| 3. สายไฟฟ้านิลิปปากจระเข้ | 5 เส้น |
| 4. หลอดไฟฟ้าขนาด 6 V พร้อมฐาน | 1 ชุด |
| 5. สวิตช์แบบโยก | 1 อัน |
| 6. โวลต์มิเตอร์ | 1 เครื่อง |

วิธีการดำเนินงานกิจกรรม

1. ต่อดวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉาย 4 ก้อน สวิตช์ สายไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า กดสวิตช์ลงให้วงจรปิดเพื่อตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ จากนั้นต่อโวลต์มิเตอร์คร่อมหลอดไฟฟ้า โดยต่อสายไฟฟ้าเส้นหนึ่งเข้ากับหลอดไฟฟ้าและขั้วลบของโวลต์มิเตอร์ อีกเส้นหนึ่งต่อกับหลอดไฟฟ้าและขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์ที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าที่มีค่าสูงที่สุด กดสวิตช์ลงให้วงจรปิด อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า บันทึกผลลงในใบงานที่ 2
2. เปลี่ยนขั้วบวกที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุดของโวลต์มิเตอร์ให้ลดลงมาที่ค่าต่ำกว่า ดังภาพ จนอ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนโวลต์มิเตอร์ได้อย่างละเอียด บันทึกผลทุกครั้งที่เปลี่ยนขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์ลงในใบงานที่ 2 แล้วยกสวิตช์ขึ้น





ใบงานที่ 2

การใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
และหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นอย่างไร



ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 2

การใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าและหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

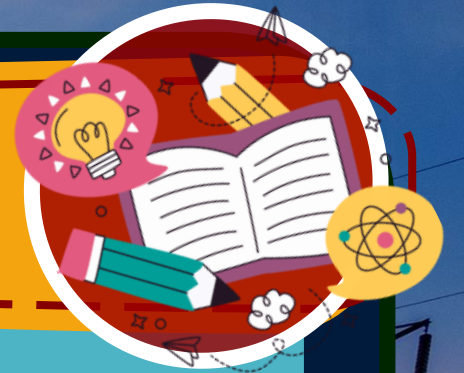
ส่วนที่ 1 ให้นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่ม

1. ระบุภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรม อาจเขียนบรรยายหรือผังความคิด (mind mapping)

2. บทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

3. เป้าหมายการทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับผิดชอบคือ

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง



ใบกิจกรรมที่ 2

การใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นอย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 2

การใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าและหน่วยของ ความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นอย่างไร



จุดประสงค์

1. อธิบายการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมหลอดไฟฟ้าโดยใช้โวลต์มิเตอร์ พร้อมทั้งระบุหน่วย
2. วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าโดยใช้โวลต์มิเตอร์ พร้อมทั้งระบุหน่วย



วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1. ถ่านไฟฉายขนาด 1.5 V | 4 ก้อน |
| 2. กระบะถ่านแบบ 4 ก้อน | 1 อัน |
| 3. สายไฟฟ้ายึดปากจระเข้ | 5 เส้น |
| 4. หลอดไฟขนาด 6 V พร้อมฐาน | 1 ชุด |
| 5. สวิตช์แบบโยก | 1 อัน |
| 6. โวลต์มิเตอร์ | 1 เครื่อง |

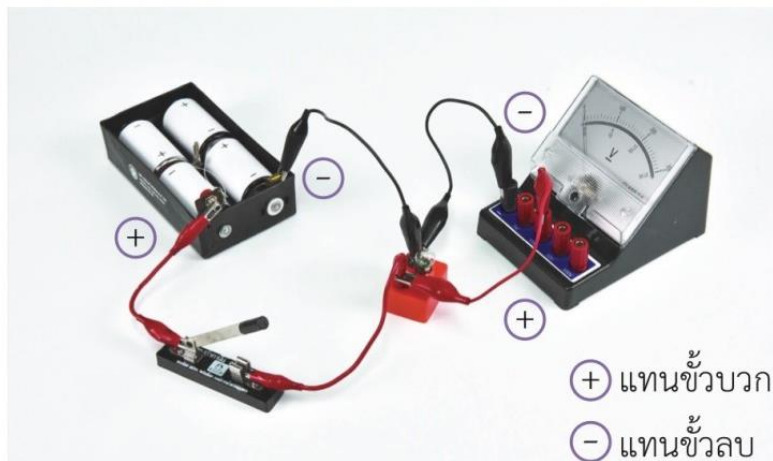


ใบกิจกรรมที่ 2

การใช้เครื่องมือวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้าเป็นอย่างไร

🕒 วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ต่ วงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉาย 4 ก้อน สวิตช์ สายไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า กดสวิตช์ลงให้วงจรปิดเพื่อตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ จากนั้นต่อโวลต์มิเตอร์คร่อมหลอดไฟฟ้า โดยต่อสายไฟฟ้าเส้นหนึ่งเข้ากับหลอดไฟฟ้าและขั้วลบของโวลต์มิเตอร์ อีกเส้นหนึ่งต่อกับหลอดไฟฟ้าและขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์ที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าที่มีค่าสูงที่สุด กดสวิตช์ลงให้วงจรปิด อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า บันทึกผลลงในใบงานที่ 2
2. เปลี่ยนขั้วบวกที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุดของโวลต์มิเตอร์ให้ลดลงมาที่ค่าต่ำกว่า ดังภาพ จนอ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนโวลต์มิเตอร์ได้อย่างละเอียด บันทึกผลทุกครั้งที่เปลี่ยนขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์ลงในใบงานที่ 2 แล้วยกสวิตช์ขึ้น



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



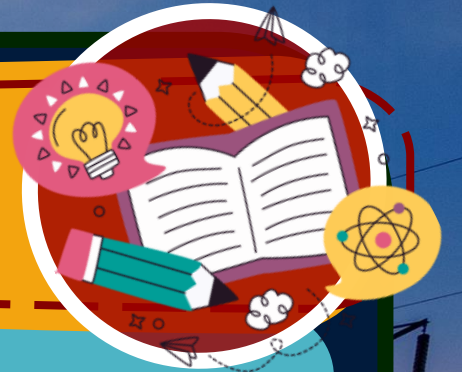
- กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร
- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
และระบุหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้า

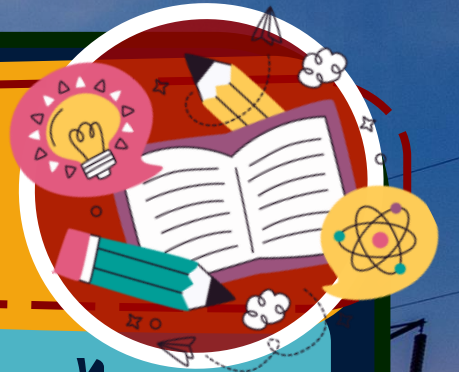
ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอน
โดยสรุปอย่างไร



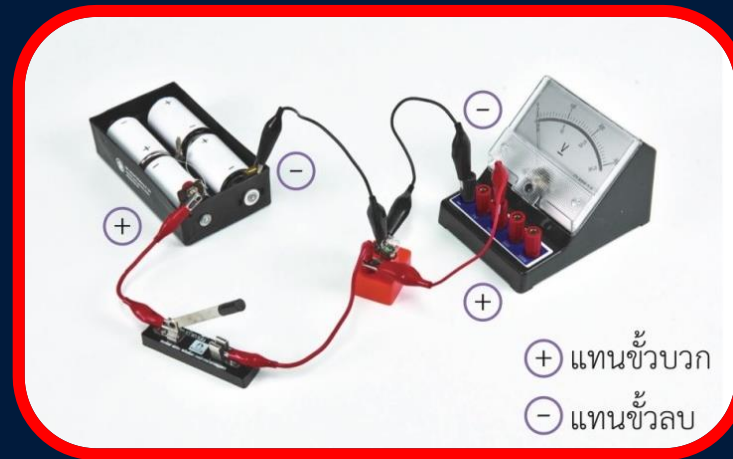
ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อวงจรไฟฟ้า

วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
ด้วยโวลต์มิเตอร์



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร



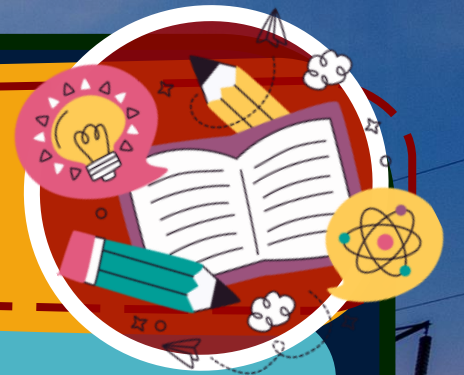
อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับ
การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
และหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้า

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนต้องสังเกต
และรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

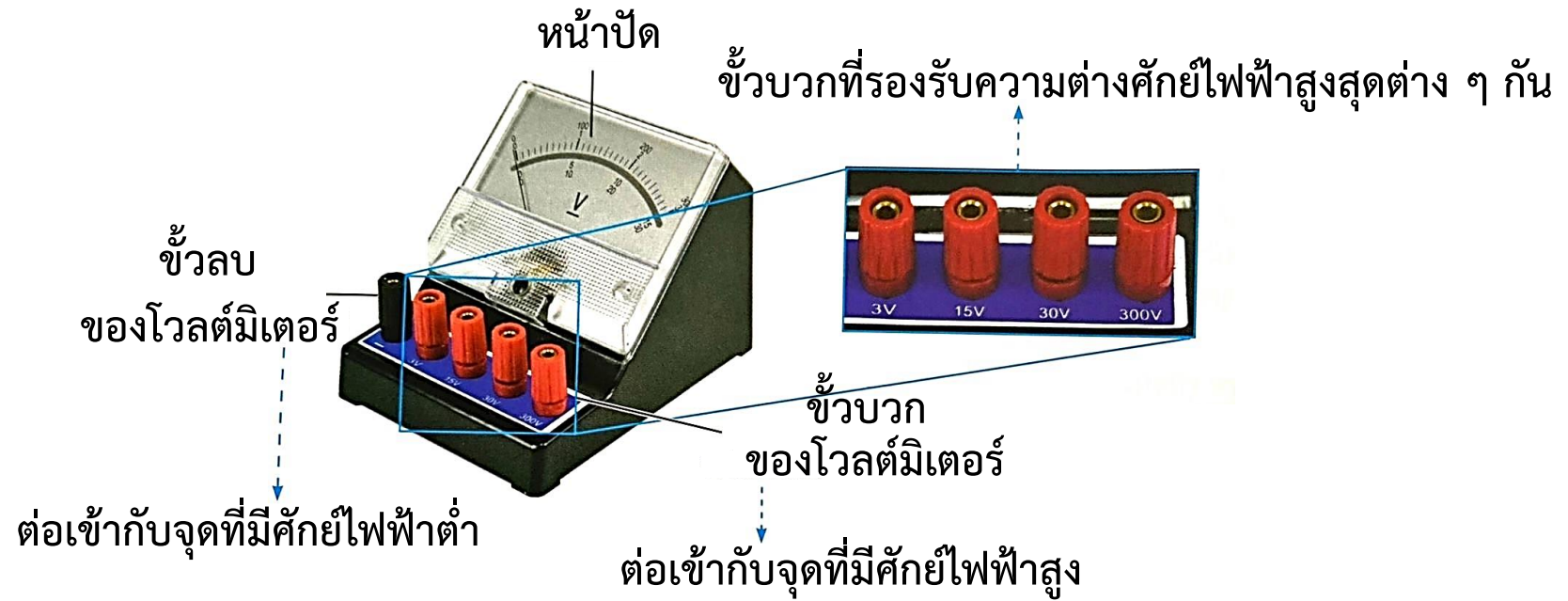
ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



นักเรียนต้องสังเกตและรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

สังเกตการต่อโวลต์มิเตอร์ การวัดและอ่านค่า
ความต่างศักย์ไฟฟ้า รวบรวมข้อมูลค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
และหน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้า

การต่อโวลต์มิเตอร์เข้าไปในวงจรไฟฟ้า



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



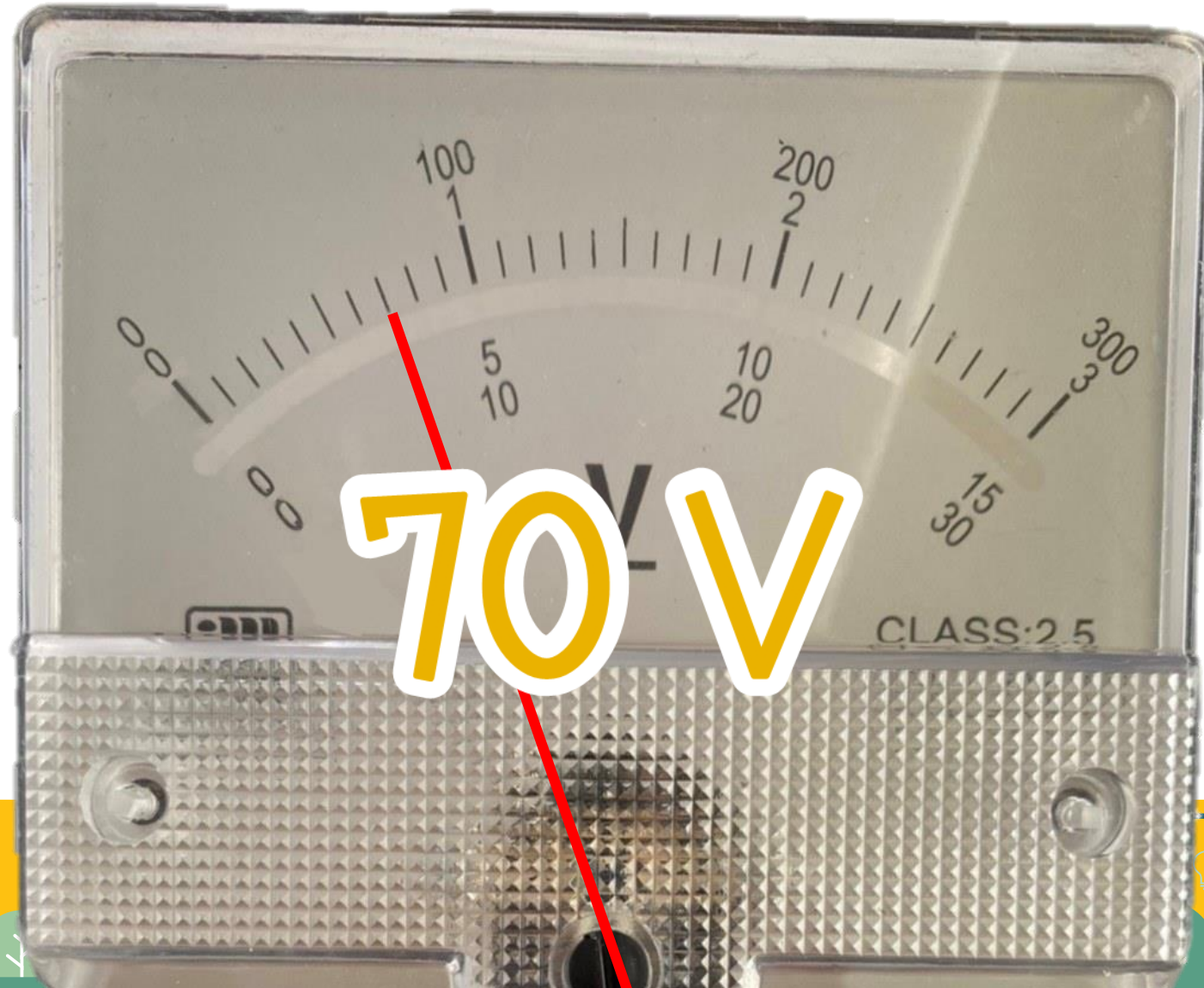
อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



อ่านค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าบนหน้าปัดโวลต์มิเตอร์



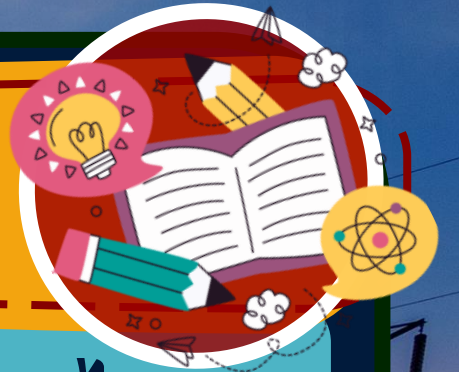


บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
ที่วัดได้จากโวลต์มิเตอร์เมื่อต่อกับ
ขั้วบวกที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดต่างกัน

ขั้วบวกที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)

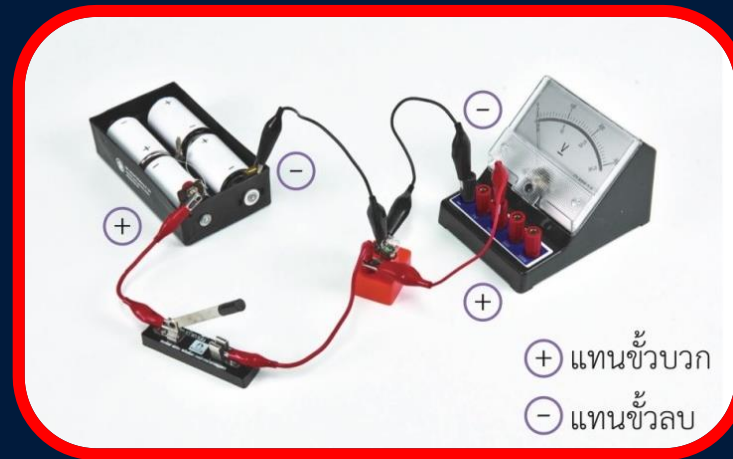
ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

ต่อวงจรไฟฟ้า

วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
ด้วยโวลต์มิเตอร์





ใบความรู้ที่ 1

การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า



ดาวนโหลดใบความรู้ได้จาก www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1

การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น หลอดไฟฟ้า เข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย ซึ่งมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วบวกและขั้วลบ เมื่อกดสวิตช์ลงเพื่อให้วงจรปิดจะมีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น โดยกระแสไฟฟ้าจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกซึ่งมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วกลับเข้ามายังขั้วลบซึ่งมีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าจนครบวงจร ขณะที่กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้ เช่น หลอดไฟฟ้าสว่าง โดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและพลังงานแสง

กระแสไฟฟ้า (electric current)

กระแสไฟฟ้าเป็นปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งกระแสไฟฟ้าจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ กระแสไฟฟ้าแทนด้วยสัญลักษณ์ I มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (ampere : A) เครื่องมือที่ใช้วัดกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า เรียกว่า แอมมิเตอร์ (ammeter) มีหลายแบบดังภาพที่ 1 และมีส่วนประกอบดังภาพที่ 2 ซึ่งสัญลักษณ์ของแอมมิเตอร์ในวงจรไฟฟ้าคือ Ⓐ



ที่มา : Sebastian Walloth

ภาพที่ 1 แอมมิเตอร์

An illustration featuring a central blue rectangular box with the Thai text 'นำเสนอ' (Present). Below it is a larger, light pink rectangular box with the Thai text 'ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม' (Result from the activity). The background is a vibrant mix of yellow and red geometric shapes. Surrounding the text boxes are several hands holding microphones and one hand holding a green megaphone, suggesting a presentation or announcement. The overall style is modern and colorful.

นำเสนอ

ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม



Q



A

คำถามท้ายกิจกรรม

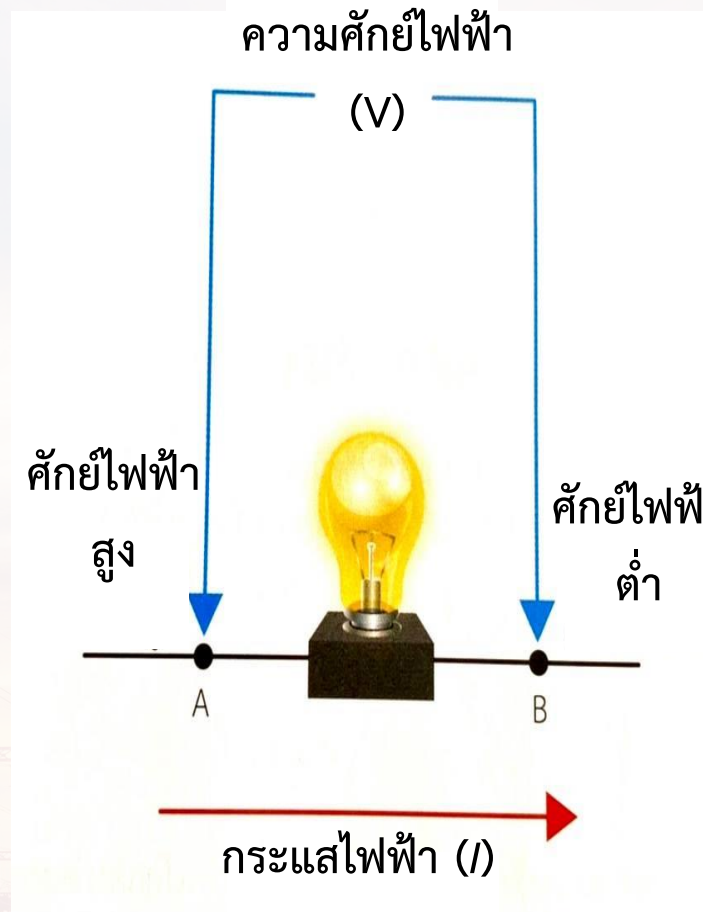
1. ศักย์ไฟฟ้าคืออะไร





คำตอบ

ศักย์ไฟฟ้า เป็น ค่าพลังงานศักย์ต่อหน่วย
ประจุที่ตำแหน่งหรือจุดต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า



Q

A

คำถามท้ายกิจกรรม

2. ความต่างศักย์ไฟฟ้าคืออะไร





คำตอบ

ความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ ความแตกต่าง
ของพลังงานระหว่างจุดสองจุด 2 จุด
ต่อหน่วยประจุไฟฟ้า





Q



A

คำถามท้ายกิจกรรม

3. ความต่างศักย์ไฟฟ้า
แทน ด้วยสัญลักษณ์ใด





คำตอบ

ความต่างศักย์ไฟฟ้าแทนด้วยสัญลักษณ์ V





Q



A

คำถามท้ายกิจกรรม

4. หน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้า
คืออะไร





คำตอบ

ความต่างศักย์ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt : V)



 Q A

คำถามท้ายกิจกรรม

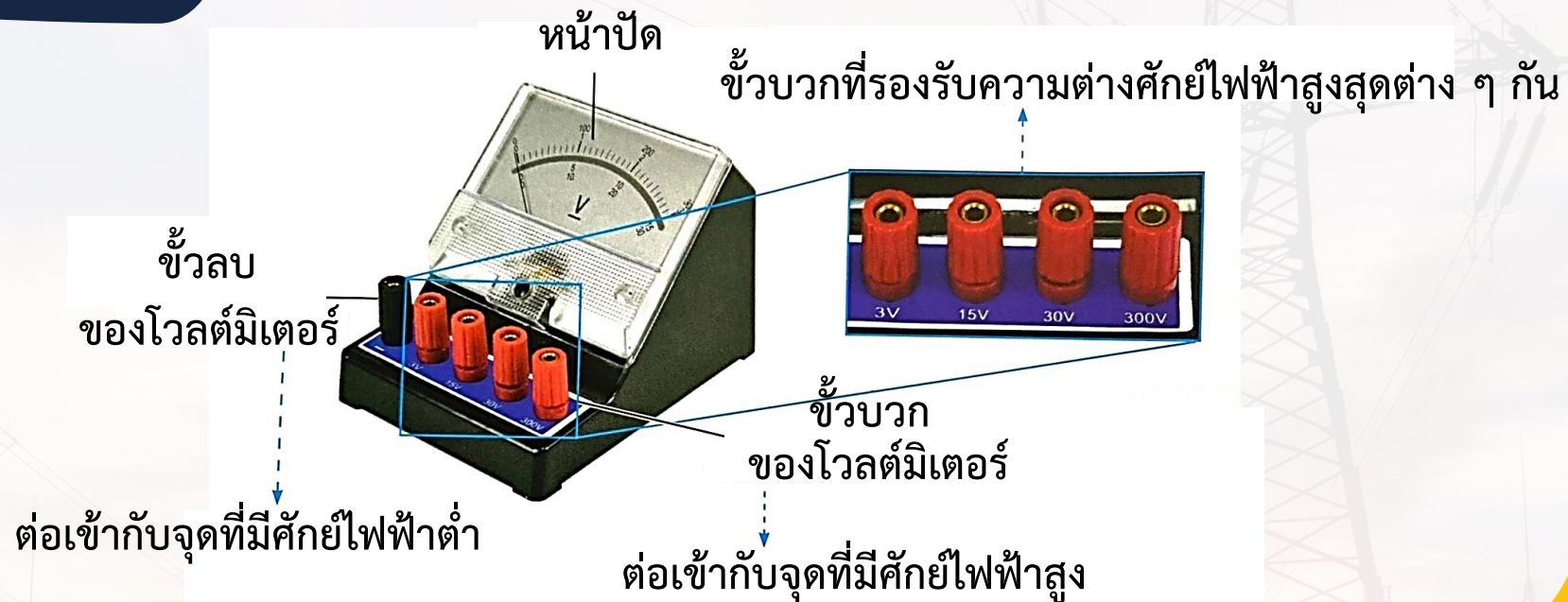
5. เครื่องมือใดใช้ในการวัด
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า





คำตอบ

โวลต์มิเตอร์



 Q A

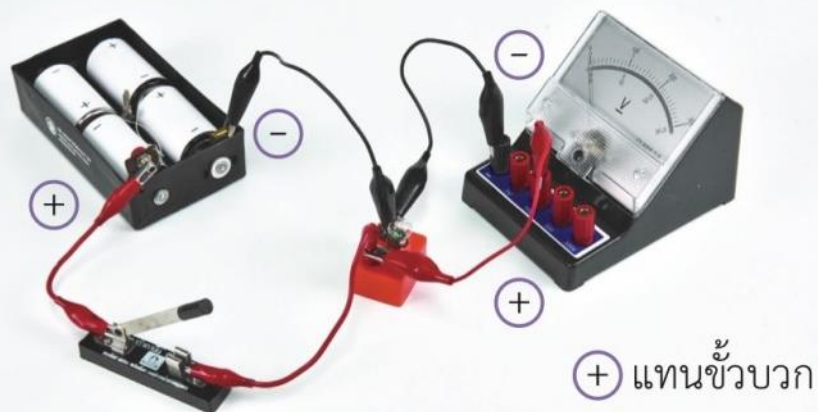
คำถามท้ายกิจกรรม

6. ถ้าต้องการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
จะต้องต่อโวลต์มิเตอร์เข้าไป
ในวงจรไฟฟ้าอย่างไร





คำตอบ



⊕ แทนขั้วบวก

⊖ แทนขั้วลบ

นำโวลต์มิเตอร์ต่อแบบขนาน
โดยต่อโวลต์มิเตอร์คร่อมระหว่างจุดสองจุด
ที่ต้องการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
ซึ่งต้องต่อขั้วบวกและขั้วลบให้ถูกต้อง
โดยต่อขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์เข้าทางขั้วบวก
ของถ่านไฟฉายซึ่งเป็นจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง
และต่อขั้วลบของโวลต์มิเตอร์เข้าทางขั้วลบ
ของถ่านไฟฉายซึ่งเป็นจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ



Q



A

คำถามท้ายกิจกรรม

7. การใช้โวลต์มิเตอร์วัด

ความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

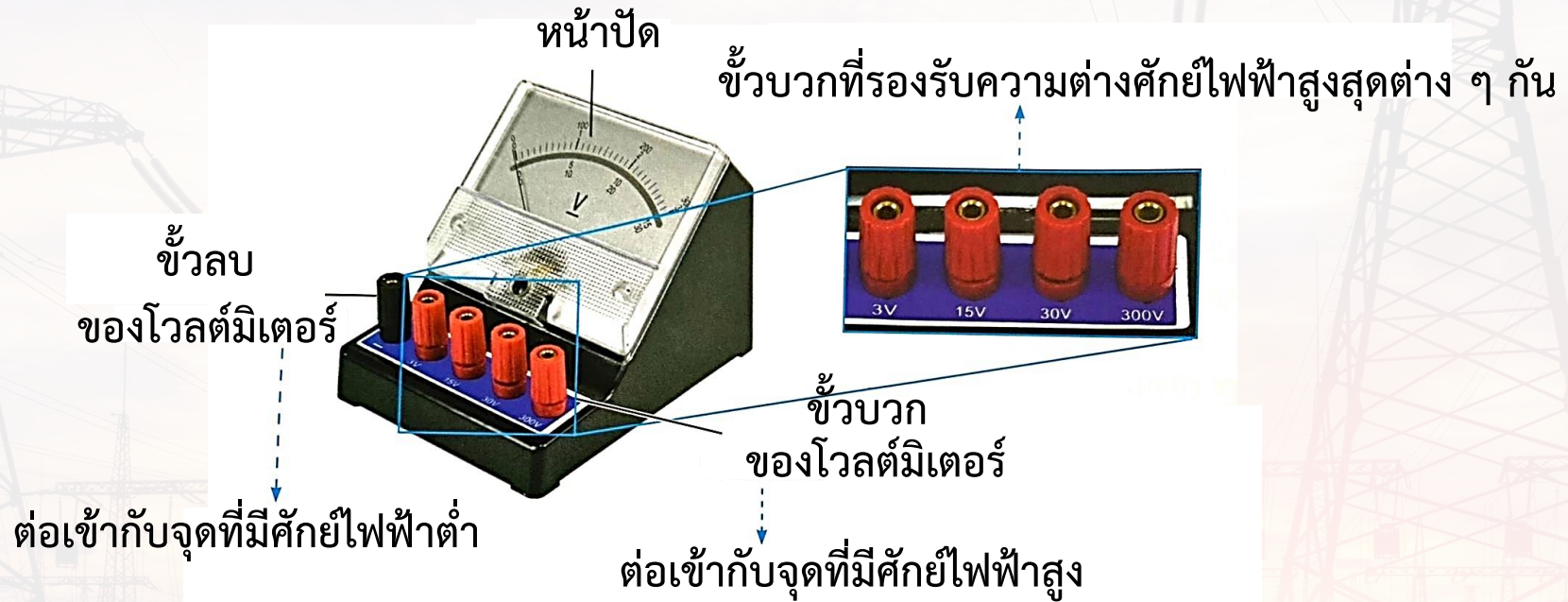
มีข้อควรระวังอะไรบ้าง





คำตอบ

ควรเลือกขั้วบวกที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดก่อน





สรุปบทเรียนในวันนี้

ความต่างศักย์ไฟฟ้าคือความแตกต่าง
ของพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด
ต่อหน่วยประจุ แทนด้วยสัญลักษณ์ V
มีหน่วยเป็น โวลต์ สามารถวัดได้
โดยการใช้โวลต์มิเตอร์มาต่อคร่อมระหว่าง
จุดสองจุดที่ต้องการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า





ใบงานที่ 3

แบบฝึกหัดเรื่อง

การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า

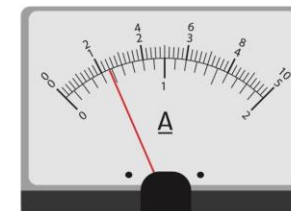


ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

คำชี้แจง

ให้นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าและวัดปริมาณทางไฟฟ้า แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ต่อวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วยถ่านไฟฉายจำนวน 4 ก้อน สายไฟฟ้า สวิตช์ และหลอดไฟฟ้าขนาด 6 โวลต์ 1 ดวง กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านหลอดไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้ามี่ค่าเท่าใด
 - 1.1 ขั้วบวกที่รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้คือ.....
 - 1.2 กระแสไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านหลอดไฟฟ้ามี่ค่าคือ.....
 - 1.3 ขั้วบวกที่รองรับความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้คือ.....
 - 1.4 ความต่างศักย์ไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้ามี่ค่าคือ.....
2. เมื่อต่อแอมมิเตอร์เข้าในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ขั้วบวกที่รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุดของแอมมิเตอร์เป็น 5 แอมแปร์ เข็มของแอมมิเตอร์ชี้ถึงภาพ ค่าที่อ่านได้เป็นเท่าใด



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง การประยุกต์ใช้
เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า



สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าที่มีเซลล์สุริยะเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีค่าเป็นอย่างไร
2. ใบงานที่ 1 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าที่มีเซลล์สุริยะเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีค่าเป็นอย่างไร
3. ใบความรู้ที่ 1 เซลล์สุริยะ
4. ใบความรู้ที่ 1 การใช้เครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้า

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th

นำเสนอ

ผลที่ได้จากการทำกิจกรรม

ตารางบันทึกผล

นักเรียน