



คำชี้แจงการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. เอกสารฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า “ชุดที่ 2 กระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า” ใช้เวลาในการศึกษา 3 ชั่วโมง
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุดนี้ประกอบด้วย
 - 2.1 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.3 ลำดับขั้นการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.4 สารการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
 - 2.5 จุดประสงค์การเรียนรู้/สารการเรียนรู้/คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน
 - 2.6 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.7 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง โวลต์มิเตอร์และความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - 2.8 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - 2.9 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - 2.10 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แอมมิเตอร์และกระแสไฟฟ้า
 - 2.11 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวัดค่ากระแสไฟฟ้า
 - 2.12 ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า
 - 2.13 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.14 บรรณานุกรม
 - 2.15 ภาคผนวก ประกอบด้วย เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยใบกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน และแบบบันทึกคะแนน





คำแนะนำการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

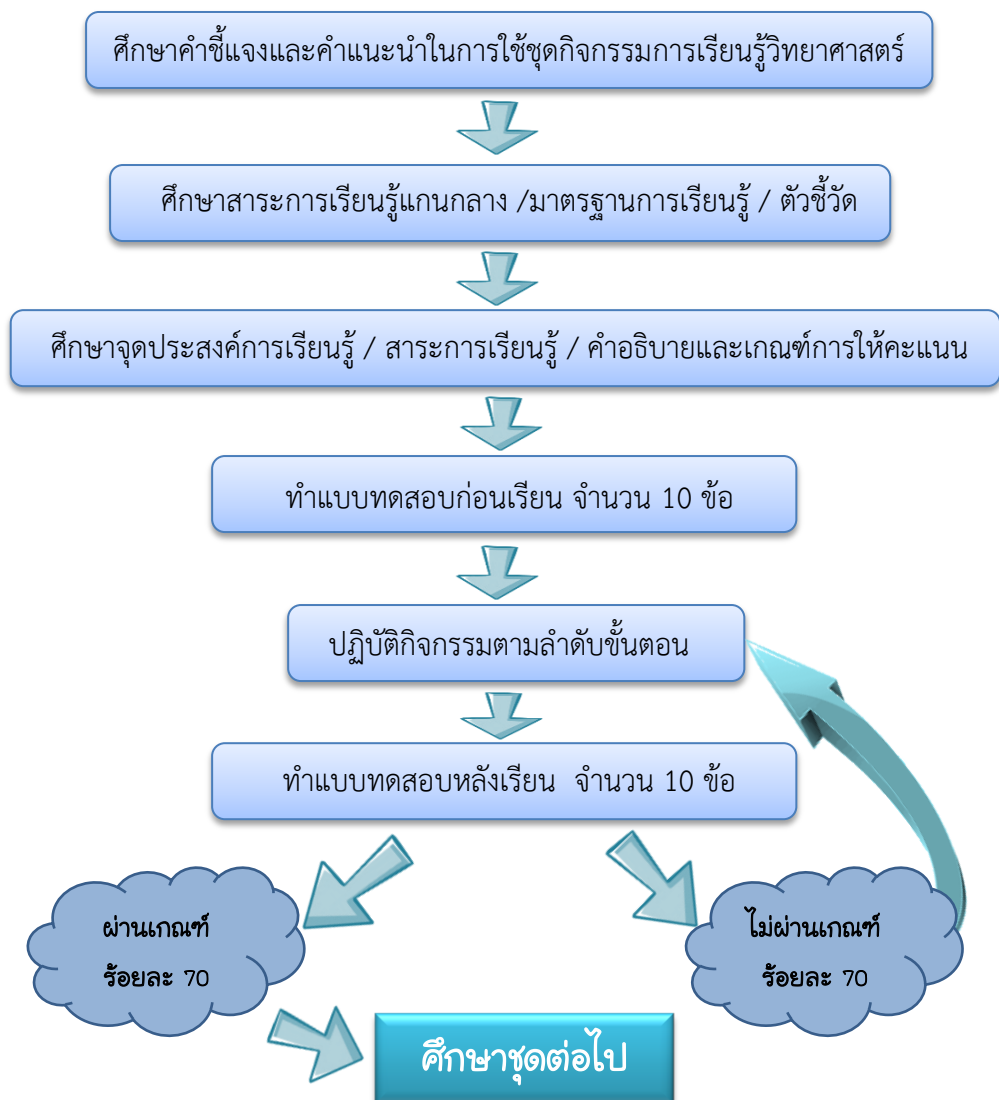
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า โดยใช้เวลาในการทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปนี้
 - 2.1 นักเรียนศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และลำดับขั้นการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้เข้าใจ
 - 2.2 นักเรียนศึกษาสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า ให้เข้าใจก่อนทำกิจกรรม
 - 2.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบตามเฉลยในภาคผนวก บันทึกคะแนนที่ได้ไว้ในแบบบันทึกคะแนนของนักเรียน
 - 2.4 นักเรียนศึกษาใบความรู้ และทำกิจกรรมตามใบกิจกรรม ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนให้เข้าใจอย่างละเอียด เมื่อทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมต่าง ๆ เสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจคำตอบตามเฉลยในภาคผนวก ด้วยความซื่อสัตย์
 - 2.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบตามเฉลยในภาคผนวก และบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ในแบบบันทึกคะแนนของนักเรียน
3. นักเรียนทุกคนควรให้ความร่วมมือกันในการปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกันการสืบค้นข้อมูล การทดลอง และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จนเสร็จทุกกิจกรรม
4. นักเรียนควรทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่มของตนเอง อย่างเต็มความสามารถ ด้วยความซื่อสัตย์และมีความซื่อสัตย์





ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ชุดที่ 2 กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนดังนี้





สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงาน ต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.3/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและ เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ตัวชี้วัด ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สืบรวจตรวจสอบ ค้นคว้า เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลง ความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม





1. อธิบายหลักการใช้แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ได้
2. สามารถต่อแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์เข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อวัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าได้
3. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าได้
4. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ของความสว่างของหลอดไฟ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดไฟ และความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองข้างของหลอดไฟได้



1. แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์
2. กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า
3. การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า





คำอธิบายการให้คะแนนในการทำกิจกรรม

1. ในการทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมจะมีตารางการให้คะแนนให้นักเรียนกรอกด้วยตนเองในตอนท้ายภาคผนวก
2. ในการให้คะแนนใบกิจกรรมจะมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละกิจกรรม นักเรียนควรทำความเข้าใจอย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจและวางแผนการทำกิจกรรมตามใบกิจกรรม
3. การประเมินการทำกิจกรรมครูและนักเรียนอาจมีส่วนร่วมในการประเมิน



เกณฑ์การให้คะแนนการทำกิจกรรม/การทดลอง

1. การบันทึกผลการทำกิจกรรม/ทดลอง
 - 1.1 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ รายการละ 1.0 คะแนน
 - 1.2 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ รายการละ 0.5 คะแนน
 - 1.3 บันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่บันทึก รายการละ 0 คะแนน
2. สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม/ทดลอง
 - 2.1 สรุปและอภิปรายผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน 2.0 คะแนน
 - 2.2 สรุปและอภิปรายผลการทดลองถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน 1.0 คะแนน
 - 2.3 สรุปและอภิปรายผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน ไม่สรุป 0 คะแนน
3. การตอบคำถาม
 - 3.1 ตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจน ข้อละ 1.0 คะแนน
 - 3.2 ตอบคำถามถูกต้อง ไม่ชัดเจน ข้อละ 0.5 คะแนน
 - 3.3 ตอบคำถามไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน ข้อละ 0 คะแนน





เกณฑ์การให้คะแนนการคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ

1. เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดหรือเขียนภาพกำกับกับโจทย์
 - 1.1 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องทั้งหมด 1.0 คะแนน
 - 1.2 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องแต่ไม่ครบ 0.5 คะแนน
 - 1.3 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องเลย 0 คะแนน
2. กำหนดสูตรที่ใช้
 - 2.1 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ได้ถูกต้อง 1.0 คะแนน
 - 2.2 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ไม่ถูกต้อง 0 คะแนน
3. แทนค่าในสูตร
 - 3.1 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องครบถ้วน 2.0 คะแนน
 - 3.2 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน 1.0 คะแนน
 - 3.3 แทนค่าในสูตรไม่ถูกต้องเลย 0 คะแนน
4. คำตอบ
 - 4.1 คำตอบถูกต้อง 1.0 คะแนน
 - 4.2 คำตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน



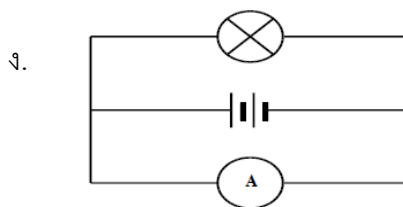
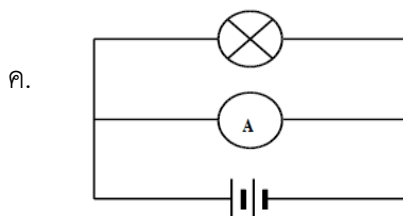
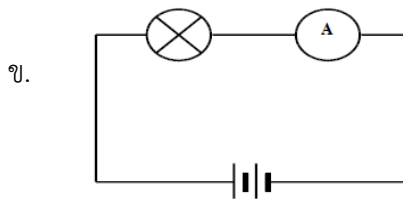
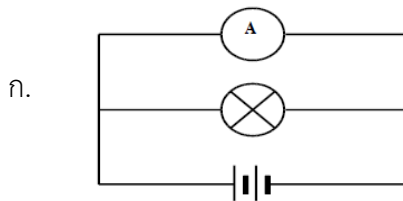


เรื่อง กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน
2. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดเป็นการต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง



2. ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดในวงจรไฟฟ้า คือ ปริมาณใด
 - ก. ประจุไฟฟ้า
 - ข. กระแสไฟฟ้า
 - ค. ความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - ง. ความต้านทานไฟฟ้า

3. โวลต์มิเตอร์มีวิธีการต่อกับสิ่งที่ต้องการจะวัดในวงจรไฟฟ้าแบบใด
 - ก. ต่ออนุกรมกับสิ่งที่จะวัด
 - ข. ต่อขนานกับสิ่งที่ต้องการวัด
 - ค. ต่อระหว่างขั้วของแบตเตอรี่
 - ง. ต่อคร่อมกับขั้วของแบตเตอรี่

4. เมื่อนักเรียนต่อแอมมิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า แล้วสับสวิตช์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร พบว่า เข็มของแอมมิเตอร์ตีกลับ แสดงว่าการต่อแอมมิเตอร์ในวงจรเป็นไปตามข้อใด
 - ก. แบตเตอรี่ที่ใช้ในวงจรเก่าเกินไป
 - ข. ไม่มีการตั้งค่าสเกลของแอมมิเตอร์
 - ค. ต่อแอมมิเตอร์กับสลับขั้วกับแบตเตอรี่
 - ง. ต่อแอมมิเตอร์กับแบตเตอรี่แบบขนาน

5. เมื่อนักเรียนต่อถ่านไฟฉายกับหลอดไฟฟ้า แล้วนำเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ามาวัด กระแสที่ไหลผ่านหลอดไฟ ความสว่างของหลอดไฟจะเป็นเช่นไร
 - ก. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน
 - ข. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน
 - ค. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน
 - ง. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน



6. กระแสไฟฟ้าขนาด 4 แอมแปร์ ไหลผ่านเส้นลวดเส้นหนึ่งในเวลา 2 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าไหลผ่านลวดเส้นนี้กี่คูลอมบ์
- ก. 8.0 C
 - ข. 6.0 C
 - ค. 2.0 C
 - ง. 0.5 C
7. ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า 1×10^{-2} จูล ในการนำประจุไฟฟ้า 10^{-3} คูลอมบ์ จากระยะอนันต์ มายังจุด ๆ หนึ่งในสนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ณ จุดนั้นมีค่าเท่าใด
- ก. 0.1 V
 - ข. 0.5 V
 - ค. 5.0 V
 - ง. 10.0 V
8. อัตราส่วนของปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำใด ๆ ในหนึ่งหน่วยเวลา คือข้อใด
- ก. ศักย์ไฟฟ้า
 - ข. กระแสไฟฟ้า
 - ค. พลังงานไฟฟ้า
 - ง. ความต่างศักย์ไฟฟ้า



9. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเพื่อวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด แล้วทำการเพิ่มจำนวนของถ่านไฟฉาย พบว่า ความสว่างของหลอดไฟฟ้าจะมากขึ้นด้วย นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร
- ก. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายให้มากขึ้นความสว่างของหลอดไฟและค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์จะมีค่ามากขึ้น
 - ข. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายให้มากขึ้นความสว่างของหลอดไฟจะมากขึ้น แต่ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์จะมีค่าลดลง
 - ค. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายให้มากขึ้นความสว่างของหลอดไฟจะลดลง แต่ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์จะมีค่ามากขึ้น
 - ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค
10. ในการทดลองเพื่อสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า พบว่า ถ้าหลอดไฟมีความสว่างมากขึ้น ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้ามากขึ้น กระแสไฟฟ้าลดลง
 - ข. ความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลง กระแสไฟฟ้ามากขึ้น
 - ค. ความต่างศักย์ไฟฟ้ามากขึ้น กระแสไฟฟ้ามากขึ้น
 - ง. ความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลง กระแสไฟฟ้าลดลง



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

อย่าลืมบันทึกคะแนน
เพื่อดูความก้าวหน้าทางการเรียนนะคะ



คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 7 คะแนน

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ทำได้ คะแนน

ผ่านเกณฑ์

☐

ไม่ผ่านเกณฑ์

☐




เรื่อง โวลต์มิเตอร์และความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 20 นาที

โวลต์มิเตอร์

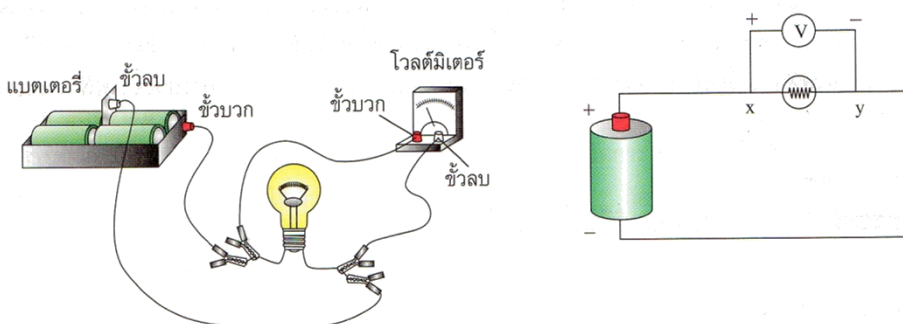
คือ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ที่ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด ในวงจร โดยความต้านทานภายในของเครื่องโวลต์มิเตอร์มีค่าสูง ดังรูป



รูปที่ 1 โวลต์มิเตอร์

ที่มา : <https://www.dreamstime.com/stock-image-analog-voltmeter-image3970051>

วิธีใช้โวลต์มิเตอร์ ต้องต่อโวลต์มิเตอร์ขนานกับวงจรไฟฟ้าที่ต้องการวัด ค่าที่วัดได้ มีหน่วยเป็นโวลต์ ใช้สัญลักษณ์ V ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การต่อโวลต์มิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

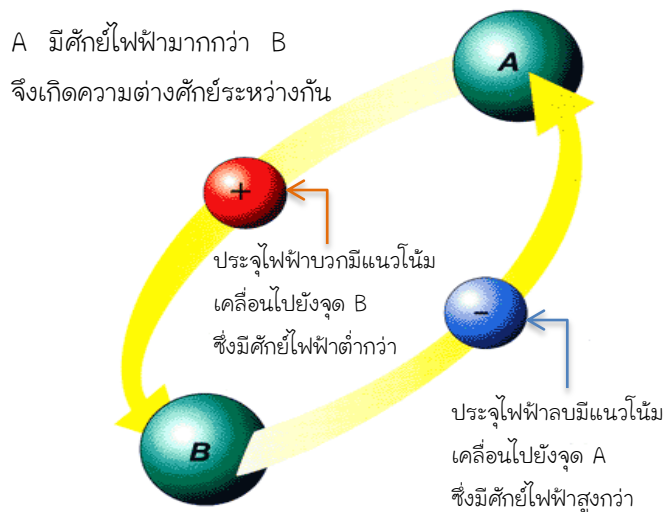
ที่มา : ประดับ นาคแก้ว และดาวัลย์ เสริมบุญสุข, 2555



ความต่างศักย์ไฟฟ้า

1. ศักย์ไฟฟ้า (V)

คือ งานที่ใช้ในการเคลื่อนประจุไฟฟ้าบวกขนาด 1 หน่วย ผ่านสนามไฟฟ้าจากระยะอนันต์หรือจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์มายังจุดนั้น โดยประจุไฟฟ้าบวกจะมีแนวโน้มเคลื่อนที่เข้าสู่จุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า ศักย์ไฟฟ้าไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดเป็นค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดได้



รูปที่ 3 ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด

ที่มา : <http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/54/1/index.htm>

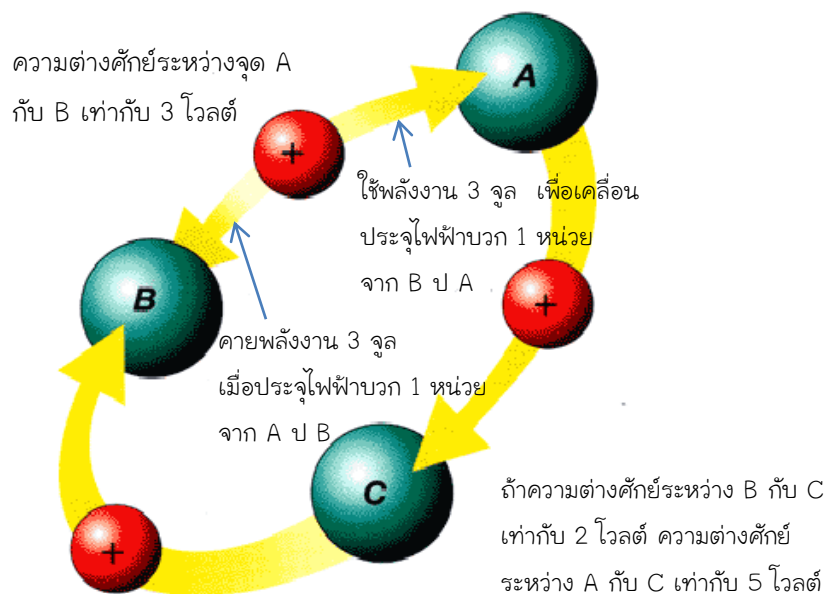


2. ความต่างศักย์ไฟฟ้า (Electrical Potential)

คือ ความแตกต่างของศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด มีค่าเท่ากับการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน เมื่อประจุไฟฟ้าบวกขนาดหนึ่งหน่วยเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในสนามไฟฟ้า กล่าวคือ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ และจะหยุดไหลเมื่อศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดมีค่าเท่ากัน

สัญลักษณ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ ΔV หรืออาจจะใช้สัญลักษณ์คือ V เมื่อศักย์ไฟฟ้าที่ต่ำกว่ามีค่าเท่าศูนย์

หน่วยของความต่างศักย์ไฟฟ้า คือ โวลต์ (V) บางทีเรียกความต่างศักย์ไฟฟ้าว่า โวลเตจ นั่นคือ พลังงานไฟฟ้าจะเปลี่ยนไป 1 จูล เมื่อประจุไฟฟ้า 1 coulomb เคลื่อนที่ระหว่างจุดสองจุดที่มีความต่างศักย์ 1 โวลต์ มีการกำหนดจุดอ้างอิงจุดหนึ่ง (ต่อลงดิน) ให้มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์



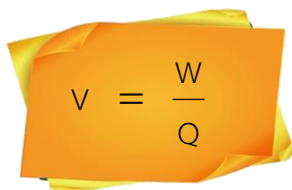
รูปที่ 4 ความต่างศักย์ไฟฟ้า

ที่มา : <http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/54/1/index.htm>



3. การคำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า

เมื่อต่อโวลต์มิเตอร์ขนานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า เราสามารถคำนวณหา
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าจากการอ่านค่าจากโวลต์มิเตอร์ นอกจากนี้เรายังสามารถ
คำนวณหาความต่างศักย์ไฟฟ้า ได้จากสมการดังนี้



$$V = \frac{W}{Q}$$

เมื่อ V คือ ความต่างศักย์ไฟฟ้า (โวลต์ : V)

W คือ พลังงานไฟฟ้า (จูล : J)

Q คือ ประจุไฟฟ้า (คูลอมบ์ : C)

ตัวอย่างการคำนวณความต่างศักย์ไฟฟ้า

ตัวอย่างที่ 1 ประจุไฟฟ้า 3 คูลอมบ์ ไหลผ่านบริเวณที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้า
9 โวลต์ จงคำนวณหาพลังงานไฟฟ้า

วิธีทำ โจทย์กำหนด $Q = 3 \text{ C}$
 $V = 9 \text{ V}$
 $W = ?$

สูตรที่ใช้ $V = \frac{W}{Q}$ หรือ $W = QV$

แทนค่า $W = (3 \text{ C})(9 \text{ V})$

$W = 27 \text{ J}$

ตอบ พลังงานไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 27 จูล





ตัวอย่างที่ 2

ในการนำประจุ $5 \times 10^{-4} \text{ C}$ จากระยะอนันต์มายังจุดหนึ่งในสนามไฟฟ้า ต้องใช้พลังงาน $5 \times 10^{-2} \text{ J}$ จุดนั้นมีศักย์ไฟฟ้าเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด

$$Q = 5 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$W = 5 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$V = ?$$

สูตรที่ใช้

$$V = \frac{W}{Q}$$

แทนค่า

$$V = \frac{5 \times 10^{-2} \text{ J}}{5 \times 10^{-4} \text{ C}}$$

$$V = 100 \text{ V}$$

ตอบ จุดนั้นมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ 100 โวลต์



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง โวลต์มิเตอร์และความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 30 นาที

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน แล้วบันทึกสรุปและอภิปรายผล
ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายได้ว่าความสว่างของหลอดไฟและความต่างศักย์ไฟฟ้า
ระหว่างปลายทั้งสองข้างของหลอดไฟมีความสัมพันธ์กัน

วัสดุ/อุปกรณ์

รายการ	จำนวน (ต่อกลุ่ม)
1. โวลต์มิเตอร์	1 เครื่อง
2. หม้อแปลงโวลต์ต่ำ	1 เครื่อง
3. หลอดไฟขนาด 6 โวลต์	1 หลอด
4. สายไฟ	4 เส้น
5. สวิตช์	1 อัน

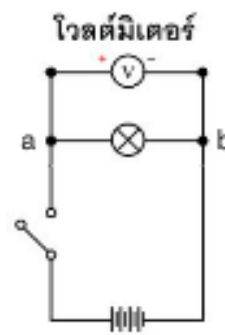
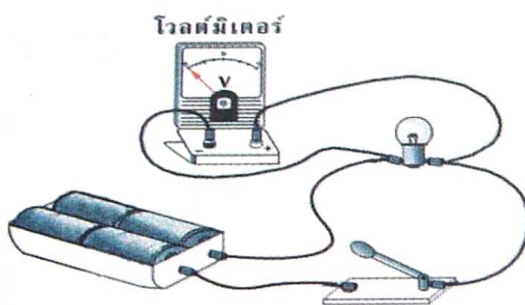


การอภิปรายก่อนทำกิจกรรม

1. ครูตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการทดลอง ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้
2. ครูให้ความรู้แก่ผู้เรียนเรื่องการใช้โวลต์มิเตอร์ในการวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
3. ครูแนะนำการต่อวงจรไฟฟ้า และเน้นย้ำว่าการต่อโวลต์มิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า ต้องต่อแบบขนานกับวงจรไฟฟ้า และต้องต่อขั้วบวกของโวลต์มิเตอร์เข้ากับขั้วบวกของหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ และต่อขั้วลบของโวลต์มิเตอร์เข้ากับขั้วลบของหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ
4. ครูแนะนำวิธีการใช้หม้อแปลงโวลต์ต่ำ การใช้สายไฟฟ้า พร้อมทั้งพิจารณาข้อควรระวังเกี่ยวกับหลอดไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการทดลอง

วิธีทดลอง

1. ต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยหลอดไฟฟ้าขนาด 6 โวลต์ โวลต์มิเตอร์ ถ่านไฟฉาย และสวิตช์ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 5 การต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า
(ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)



2. ต่อวงจรไฟฟ้าโดยใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน สับสวิตช์ (วงจรปิด) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟและโวลต์มิเตอร์ บันทึกผลและยกสวิตช์ขึ้น (วงจรเปิด)
3. ทำการทดลองซ้ำในข้อ 2 อีกครั้ง โดยเพิ่มถ่านไฟฉายครั้งละ 1 ก้อนจนใช้ถ่านไฟฉายครบ 4 ก้อน





แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 30 นาที

ชื่อ ชั้น..... เลขที่ กลุ่มที่

สมาชิกในกลุ่ม

1.	4.
2.	5.
3.	6.

ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

จำนวนถ่านไฟฉาย (ก้อน)	ความสว่างของหลอดไฟ	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)
1		
2		
3		
4		



สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์เป็นอย่างไร
ตอบ
2. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย ความสว่างของหลอดไฟมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
ตอบ
3. ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์ มีความสัมพันธ์กับความสว่างของหลอดไฟหรือไม่ อย่างไร
ตอบ





เรื่อง การคำนวณหาค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 10 นาที



ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่าปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
(ข้อละ 5 คะแนน)

- จุด A มีศักย์ไฟฟ้า -2 V จุด B มีศักย์ไฟฟ้า $+6 \text{ V}$ ถ้าต้องการเคลื่อนประจุ $+2 \times 10^{-6} \text{ C}$ จากจุด A ไป B จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการเคลื่อนประจุเท่าใด
วิธีทำ โจทย์กำหนด

สูตรที่ใช้

แทนค่า

ตอบ

- ต้องใช้งานในการเคลื่อนประจุขนาด $2 \times 10^{-6} \text{ C}$ จากระยะอนันต์มายังจุด X
ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า $4 \times 10^{-4} \text{ J}$ จุด X มีศักย์ไฟฟ้าเท่าใด
วิธีทำ โจทย์กำหนด

สูตรที่ใช้

แทนค่า

ตอบ





เรื่อง แอมมิเตอร์และกระแสไฟฟ้า

เวลา 20 นาที



คือ เครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับวัดปริมาณกระแสไฟฟ้า ที่ใช้สัญลักษณ์ I เมื่อนำไปใช้ในวงจรไฟฟ้าจะต้องต่อแบบอนุกรมกับวงจร หรืออนุกรมกับโหลด (Load) เสมอ

ถ้าหากมีการนำไปต่อขนาน (Parallel Connection) จะทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องวัดได้ ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างภายในของแอมมิเตอร์นั้นถูกออกแบบมาให้มีค่าความต้านทานที่ต่ำ เมื่อถูกต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าจะต้องไม่มีผลกระทบต่อยวงจร

แอมมิเตอร์ที่ใช้สำหรับวัดกระแสไฟตรงนั้น เรียกว่า ดีซี แอมมิเตอร์ (DC Ammeter)



รูปที่ 6 ดีซีแอมมิเตอร์

ที่มา : <http://irinporpanich.lnwshop.com/product/40/>



คุณสมบัติของแอมมิเตอร์ที่ดี

1. มีความแม่นยำสูงซึ่งเกิดจากความต้านทานน้อย ๆ มาต่อเพื่อว่าเมื่อนำแอมมิเตอร์ไปต่ออนุกรมในวงจรแล้วจะไม่ทำให้ความต้านทานรวมของวงจรเปลี่ยนแปลง ทำให้กระแสที่วัดได้มีความแม่นยำสูงหรือมีความผิดพลาดจากการวัดน้อย
2. มีความไวสูงเมื่อความต้านทานมีค่าน้อย กระแสที่ไหลผ่านจะมีค่ามากทำให้กระแสที่ไหลผ่านเกลแวนอิมิตอร์มีค่าน้อย นั่นคือ แอมมิเตอร์ที่ดีจะสามารถตรวจวัดค่ากระแสน้อยได้ กล่าวคือ ถึงแม้ว่าวงจรจะมีกระแสไหลน้อยแอมมิเตอร์ก็สามารถวัดค่าได้

การนำแอมมิเตอร์ไปใช้วัด

ใช้แอมมิเตอร์ไปต่ออนุกรมในวงจรในสายที่ต้องการทราบค่ากระแสที่ไหลผ่านดังนี้



รูปที่ 7 การต่อแอมมิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า

ที่มา : http://utitpo.blogspot.com/p/blog-page_22.html





1. ความหมายของกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า หมายถึง อัตราการไหลของประจุไฟฟ้าในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งกระแสไฟฟ้าในตัวนำจะเกิดขึ้นเมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ตัวนำ จะทำให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านตัวนำนั้น ๆ ถ้าประจุไฟฟ้า Q เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ผ่านพื้นที่ภาคตัดขวางในเวลา t s จะได้ค่ากระแสไฟฟ้า (I) ดังนี้

$$\text{กระแสไฟฟ้า} = \frac{\text{ปริมาณประจุไฟฟ้า}}{\text{เวลา}}$$

2. ชนิดของกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ

1. ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : D.C) มีทิศทางการไหลในวงจรทิศทางเดียวตลอดเวลา เช่น กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ เซลล์สุริยะ
2. ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current : A.C) มีทิศทางการไหลกลับไปกลับมาในวงจร

3. การคำนวณปริมาณกระแสไฟฟ้า (I)

จากความหมายของกระแสไฟฟ้า เราสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$I = \frac{Q}{t}$$

เมื่อ I คือ กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์ : A)
 Q คือ ประจุไฟฟ้า (คูลอมบ์ : C)
 t คือ เวลา (วินาที : s)



ตัวอย่างการคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า

ตัวอย่างที่ 1 ประจุไฟฟ้าจำนวน 5 คูลอมบ์ เคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่งในเวลา 2 วินาที จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจุดนั้นเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด $Q = 5 \text{ C}$
 $t = 2 \text{ V}$
 $I = ?$

สูตรที่ใช้ $I = \frac{Q}{t}$

แทนค่า $I = \frac{5 \text{ C}}{2 \text{ s}}$

$I = 2.5 \text{ A}$



ตอบ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านบริเวณนั้นเท่ากับ 2.5 แอมแปร์





ตัวอย่างที่ 2

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าขนาด 0.5 แอมแปร์ ไหลผ่านลวดทองแดง
เส้นหนึ่ง ในเวลา 30 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าไหลผ่านลวดทองแดงเส้นนี้จำนวนเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด $I = 0.5 \text{ A}$
 $t = 30 \text{ s}$
 $Q = ?$

สูตรที่ใช้ $I = \frac{Q}{t}$ หรือ $Q = It$

แทนค่า $Q = (0.5 \text{ A})(30 \text{ s})$

$Q = 15 \text{ C}$



ตอบ ประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดทองแดงในเวลา 30 วินาทีมีค่าเท่ากับ 15 คูลอมบ์





เรื่อง การวัดกระแสไฟฟ้า

เวลา 30 นาที



คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน แล้วบันทึกสรุปและอภิปรายผลลงในแบบบันทึกกิจกรรม



จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและบอกได้ว่าความสว่างของหลอดไฟและกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟมีความสัมพันธ์กัน



วัสดุ/อุปกรณ์

รายการ	จำนวน (ต่อกลุ่ม)
1. แอมมิเตอร์	1 เครื่อง
2. หม้อแปลงโวลต์ต่ำ	1 เครื่อง
3. หลอดไฟขนาด 6 โวลต์	1 หลอด
4. สายไฟ	4 เส้น
5. สวิตช์	1 อัน



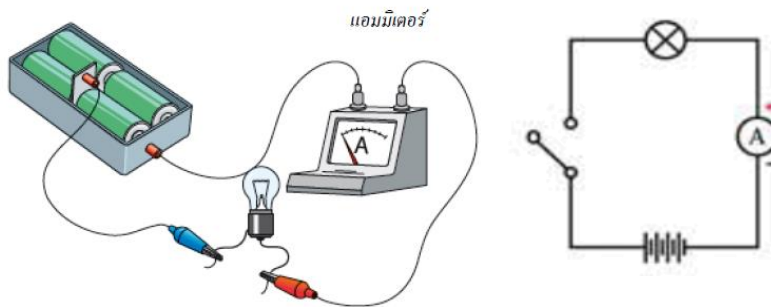
อภิปรายก่อนทำกิจกรรม

1. ครูตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการทดลอง ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้
2. ครูให้ความรู้แก่ผู้เรียนเรื่องการใช้แอมมิเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดปริมาณทางไฟฟ้าที่เรียกว่า กระแสไฟฟ้า
3. ครูแนะนำการต่อวงจรไฟฟ้า และเน้นย้ำว่าการต่อแอมมิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า ต้องต่อแบบอนุกรมกับวงจรไฟฟ้า (แทรกเข้าวงจร ณ จุดที่ต้องการวัด) และต้องต่อขั้วบวกของแอมมิเตอร์เข้ากับขั้วบวกของหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ และต่อขั้วลบของแอมมิเตอร์เข้ากับขั้วลบของหม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ
4. ครูแนะนำวัดกระแสไฟฟ้าโดยใช้แอมมิเตอร์เริ่มต้นจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า โดยต่อกับสเกลสูงสุดของกระแสไฟฟ้าที่แอมมิเตอร์รับได้ ถ้าเข็มสเกลไม่กระดิกหรือกระดิกน้อยมาก จึงค่อยลดสเกลของกระแสไฟฟ้าที่แอมมิเตอร์อ่านได้ให้น้อยลง เพื่อให้สามารถอ่านค่าของกระแสไฟฟ้าได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยสังเกตจากเข็มของแอมมิเตอร์จะเบนอยู่กลาง ๆ ของสเกล
5. ครูแนะนำวิธีการใช้หม้อแปลงโวลต์ต่ำ การใช้สายไฟฟ้า พร้อมทั้งพิจารณาข้อควรระวังเกี่ยวกับหลอดไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการทดลอง



วิธีทดลอง

1. ต่อดวงจรไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยหลอดไฟฟ้าขนาด 6 โวลต์ แอมมิเตอร์ ถ่านไฟฉาย และสวิตช์ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 การต่อดวงจรไฟฟ้าเพื่อวัดกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดไฟ
(ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

2. ต่อดวงจรไฟฟ้า โดยใช้ถ่านไฟฉายจำนวน 1 ก้อน สับสวิตช์ (วงจรเปิด) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟและแอมมิเตอร์ บันทึกผล
3. ทำการทดลองซ้ำในข้อ 2 อีกครั้ง โดยเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายเป็น 2 , 3 และ 4 ก้อน ตามลำดับ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟและแอมมิเตอร์ บันทึกผล





แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

เรื่อง การวัดกระแสไฟฟ้า

เวลา 30 นาที

ชื่อ ชั้น..... เลขที่ กลุ่มที่

สมาชิกในกลุ่ม

1.	4.
2.	5.
3.	6.

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนถ่านไฟฉาย (ก้อน)	ความสว่างของหลอดไฟ	กระแสไฟฟ้า (A)
1		
2		
3		
4		



สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

คำถามหลังการทำกิจกรรม

1. เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าโดยใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน เข้ากับแอมมิเตอร์ การเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟและเข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

2. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายขึ้น ผลการเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟฟ้า และเข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

3. ความสว่างของหลอดไฟฟ้า มีความสัมพันธ์อย่างไรกับค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากแอมมิเตอร์

ตอบ





เรื่อง การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่าปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
(ข้อละ 5 คะแนน)

1. กระแสไฟฟ้าขนาด 3 แอมแปร์ ไหลผ่านลวดความต้านทานเส้นหนึ่ง ในเวลา 2 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทานเส้นนี้กี่คูลอมบ์
วิธีทำ โจทย์กำหนด

สูตรที่ใช้

แทนค่า

ตอบ

2. ประจุไฟฟ้าจำนวน 5 คูลอมบ์ เคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่ง วัดปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจุดนั้นได้ 0.2 แอมแปร์ เวลาที่ประจุไฟฟ้าใช้ในการเคลื่อนที่ผ่านจุดนั้นมีค่าเท่าใด
วิธีทำ โจทย์กำหนด

สูตรที่ใช้

แทนค่า

ตอบ





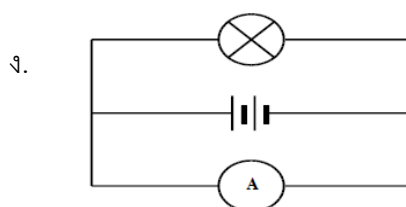
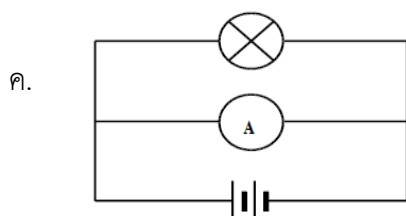
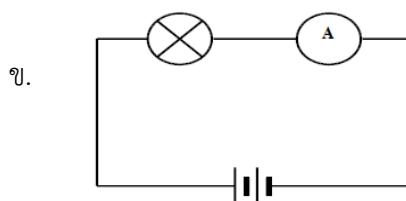
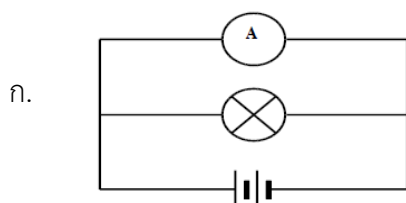
เรื่อง กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน
 2. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
1. ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดในวงจรไฟฟ้า คือ ปริมาณใด
 - ก. ประจุไฟฟ้า
 - ข. กระแสไฟฟ้า
 - ค. ความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - ง. ความต้านทานไฟฟ้า
 2. โวลต์มิเตอร์มีวิธีการต่อกับสิ่งที่ต้องการจะวัดในวงจรไฟฟ้าแบบใด
 - ก. ต่ออนุกรมกับสิ่งที่จะวัด
 - ข. ต่อขนานกับสิ่งที่ต้องการวัด
 - ค. ต่อระหว่างขั้วของแบตเตอรี่
 - ง. ต่อคร่อมกับขั้วของแบตเตอรี่
 3. เมื่อนักเรียนต่อแอมมิเตอร์ในวงจรไฟฟ้า แล้วสับสวิตช์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจร พบว่า เข็มของแอมมิเตอร์ตีกลับ แสดงว่าการต่อแอมมิเตอร์ในวงจรเป็นไปตามข้อใด
 - ก. แบตเตอรี่ที่ใช้ในวงจรเก่าเกินไป
 - ข. ไม่มีการตั้งค่าสเกลของแอมมิเตอร์
 - ค. ต่อแอมมิเตอร์กับสลับขั้วกับแบตเตอรี่
 - ง. ต่อแอมมิเตอร์กับแบตเตอรี่แบบขนาน



4. ข้อใดเป็นการต่อแอมมิเตอร์เพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง



5. เมื่อนักเรียนต่อถ่านไฟฉายกับหลอดไฟฟ้า แล้วนำเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ามาวัด กระแสที่ไหลผ่านหลอดไฟ ความสว่างของหลอดไฟจะเป็นเช่นไร

- ก. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน
- ข. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน
- ค. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 3 ก้อน
- ง. เมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน หลอดไฟสว่างมากกว่าเมื่อใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน



6. ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า 1×10^{-3} จูล ในการนำประจุไฟฟ้า 10^{-2} คูลอมบ์ จากระยะอนันต์ มายังจุด ๆ หนึ่งในสนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ณ จุดนั้นมีค่าเท่าใด
- ก. 0.1 V
 - ข. 0.5 V
 - ค. 5.0 V
 - ง. 10.0 V
7. ในการทดลองเพื่อสังเกตความสว่างของหลอดไฟฟ้า พบว่า ถ้าหลอดไฟมีความสว่างมากขึ้น ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลง กระแสไฟฟ้าลดลง
 - ข. ความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลง กระแสไฟฟ้ามากขึ้น
 - ค. ความต่างศักย์ไฟฟ้ามากขึ้น กระแสไฟฟ้าลดลง
 - ง. ความต่างศักย์ไฟฟ้ามากขึ้น กระแสไฟฟ้ามากขึ้น
8. กระแสไฟฟ้าขนาด 3 แอมแปร์ ไหลผ่านเส้นลวดเส้นหนึ่งในเวลา 2 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าไหลผ่านลวดเส้นนี้กี่คูลอมบ์
- ก. 8.0 C
 - ข. 5.0 C
 - ค. 2.0 C
 - ง. 0.5 C
9. อัตราส่วนของปริมาณประจุไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำใด ๆ ในหนึ่งหน่วยเวลาคือข้อใด
- ก. ความต่างศักย์ไฟฟ้า
 - ข. พลังงานไฟฟ้า
 - ค. กระแสไฟฟ้า
 - ง. ศักย์ไฟฟ้า



10. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเพื่อวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด แล้วทำการเพิ่มจำนวนของถ่านไฟฉาย พบว่า ความสว่างของหลอดไฟฟ้าจะมากขึ้นด้วย นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้ว่าอย่างไร
- ก. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายให้มากขึ้นความสว่างของหลอดไฟและค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์จะมีค่ามากขึ้น
 - ข. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายให้มากขึ้นความสว่างของหลอดไฟจะมากขึ้น แต่ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์จะมีค่าลดลง
 - ค. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายให้มากขึ้นความสว่างของหลอดไฟจะลดลง แต่ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์จะมีค่ามากขึ้น
 - ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค





กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

อย่าลืมบันทึกคะแนน
เพื่อดูความก้าวหน้าทางการเรียนนะคะ



คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 7 คะแนน

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ทำได้ คะแนน

ผ่านเกณฑ์ ☐

ไม่ผ่านเกณฑ์ ☐





กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551

นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และคณะ. คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม. 3 เล่ม 1.

กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2554.

บัญชา แสนทวี และคณะ. วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

วัฒนาพานิชจำกัด, 2555.

ประกิตเผ่า ทมชิตชงค์ และคณะ. คู่มือวิทยาศาสตร์ ม. 1 – 2 - 3 ภาคฟิลิกส์.

กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง, 2554.

ประดับ นาคแก้ว และดาวัลย์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ม.2. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูรายวิชาวิทยาศาสตร์

พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554.

----- หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว,

2554.







ข้อ	คำตอบ
1	ข
2	ค
3	ข
4	ค
5	ก
6	ก
7	ง
8	ข
9	ก
10	ง

คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 7 คะแนน

คะแนนเต็ม 10 คะแนน	ผ่านเกณฑ์ <input type="checkbox"/>
ทำได้ คะแนน	ไม่ผ่านเกณฑ์ <input type="checkbox"/>





เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 30 นาที

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนถ่านไฟฉาย (ก้อน)	ความสว่างของหลอดไฟ	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)
1	หลอดไฟสว่าง	พิจารณาจากคำตอบ ของนักเรียน ค่าความต่างศักย์จะมากขึ้น ตามจำนวนถ่านไฟฉาย
2	หลอดไฟสว่างมากกว่าถ่าน 1 ก้อน	
3	หลอดไฟสว่างมากกว่าถ่าน 2 ก้อน	
4	หลอดไฟสว่างมากกว่าถ่าน 3 ก้อน	

สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย...จะทำให้หลอดไฟมีความสว่างมากขึ้น...และค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์ก็จะมีค่ามากขึ้น...ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าพลังงานไฟฟ้าหรือความต่างศักย์ไฟฟ้าจากถ่านไฟฉายจะแปรผันตรงกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดไฟ



คำถามหลังทำกิจกรรม

1. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์เป็นอย่างไร

ตอบ มีความมากขึ้นตามจำนวนของถ่านไฟฉาย

2. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย ความสว่างของหลอดไฟมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ตอบ มีการเปลี่ยนแปลง คือ จะสว่างมากขึ้นตามจำนวนของถ่านไฟฉาย

3. ค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์ มีความสัมพันธ์กับความสว่างของหลอดไฟหรือไม่ อย่างไร

ตอบ มีความสัมพันธ์กัน คือ เมื่อค่าที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์มีความมากขึ้นตามจำนวนของถ่านไฟฉาย หลอดไฟก็มีความสว่างมากขึ้นเช่นเดียวกัน



เฉลยใบกิจกรรมที่ 2



เรื่อง การคำนวณหาค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่าปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
(ข้อละ 5 คะแนน)

1. จุด A มีศักย์ไฟฟ้า -2 V จุด B มีศักย์ไฟฟ้า $+6 \text{ V}$ ถ้าต้องการเคลื่อนประจุ $+2 \times 10^{-6} \text{ C}$ จากจุด A ไป B จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการเคลื่อนประจุเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด

$$V_A = -2 \text{ V}$$

$$V_B = +6 \text{ V}$$

$$Q = +2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$W_{A \rightarrow B} = ?$$

สูตรที่ใช้

$$W_{A \rightarrow B} = Q(V_B - V_A)$$

แทนค่า

$$W_{A \rightarrow B} = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \cdot \{(+6 \text{ V}) - (-2 \text{ V})\}$$

$$W_{A \rightarrow B} = 2 \times 10^{-6} \text{ C} \times 8 \text{ V}$$

$$W_{A \rightarrow B} = 16 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow B} = 1.6 \times 10^{-5} \text{ J}$$

ตอบ จะต้องใช้พลังงานในการเคลื่อนประจุ $+2 \times 10^{-6} \text{ C}$ จากจุด A ไปยังจุด B
เท่ากับ $1.6 \times 10^{-5} \text{ จูล}$



2. ต้องใช้งานในการเคลื่อนประจุขนาด $2 \times 10^{-6} \text{ C}$ จากระยะอนันต์มายังจุด X
ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า $4 \times 10^{-4} \text{ J}$ จุด X มีศักย์ไฟฟ้าเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด

$$Q = +2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$W_x = 4 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$V_x = ?$$

สูตรที่ใช้

$$V = \frac{W}{Q}$$

แทนค่า

$$V = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ J}}{2 \times 10^{-6} \text{ C}}$$

$$V = 200 \text{ V}$$

ตอบ จุด X มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ 200 โวลต์





เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง การวัดกระแสไฟฟ้า

เวลา 30 นาที

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนถ่านไฟฉาย (ก้อน)	ความสว่างของหลอดไฟ	กระแสไฟฟ้า (A)
1	หลอดไฟสว่าง	พิจารณาจากคำตอบ ของนักเรียน ค่ากระแสไฟฟ้าจะมากขึ้น ตามจำนวนถ่านไฟฉาย
2	หลอดไฟสว่างมากกว่าถ่าน 1 ก้อน	
3	หลอดไฟสว่างมากกว่าถ่าน 2 ก้อน	
4	หลอดไฟสว่างมากกว่าถ่าน 3 ก้อน	

สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายขึ้น...จะทำให้หลอดไฟมีความสว่างมากขึ้น
และค่าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์ก็จะมีค่ามากขึ้น...ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความต่างศักย์ไฟฟ้า
จากถ่านไฟฉายจะแปรผันตรงกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านหลอดไฟ



คำถามหลังการทำกิจกรรม

1. เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าโดยใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน เข้ากับแอมมิเตอร์ การเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟและเข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ มีการเปลี่ยนแปลง คือ ทำให้หลอดไฟสว่าง และเข็มของแอมมิเตอร์มีค่ามากกว่าศูนย์...เนื่องจาก มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟ

2. เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉายขึ้น ผลการเปลี่ยนแปลงของหลอดไฟฟ้า และเข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ มีการเปลี่ยนแปลง คือ หลอดไฟจะสว่างมากขึ้น และเข็มของแอมมิเตอร์จะเบนไปมากขึ้น ทำให้อ่านค่าของกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น เนื่องจากมีปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไฟมากขึ้นตามจำนวนของถ่านไฟฉาย

3. ความสว่างของหลอดไฟฟ้า มีความสัมพันธ์อย่างไรกับค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากแอมมิเตอร์

ตอบ ถ้าหลอดไฟมีความสว่างมาก ค่าของกระแสไฟฟ้าที่อ่านได้จากแอมมิเตอร์ก็จะมีค่ามากขึ้น



เฉลยใบกิจกรรมที่ 4



เรื่อง การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่าปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
(ข้อละ 5 คะแนน)

1. กระแสไฟฟ้าขนาด 3 แอมแปร์ ไหลผ่านลวดความต้านทานเส้นหนึ่ง ในเวลา 2 วินาที จะมีประจุไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทานเส้นนี้กี่คูลอมบ์

วิธีทำ โจทย์กำหนด

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

$$t = 2 \text{ s}$$

$$Q = ?$$

สูตรที่ใช้ $I = \frac{Q}{t}$ หรือ $Q = It$

แทนค่า $Q = (3\text{A})(2\text{s})$

$$Q = 6 \text{ C}$$

ตอบ จะมีประจุไฟฟ้าไหลผ่านลวดความต้านทานเท่ากับ 6 คูลอมบ์



2. ประจุไฟฟ้าจำนวน 5 คูอมบ์ เคลื่อนที่ผ่านจุด ๆ หนึ่ง วัดปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจุดนั้นได้ 0.2 แอมแปร์ เวลาที่ประจุไฟฟ้าใช้ในการเคลื่อนที่ผ่านจุดนั้นมีค่าเท่าใด

วิธีทำ โจทย์กำหนด

$$Q = 5 \text{ C}$$

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

$$t = ?$$

สูตรที่ใช้ $t = \frac{Q}{I}$

แทนค่า $t = \frac{5 \text{ C}}{0.2 \text{ A}}$

$$t = 25 \text{ s}$$

ตอบ เวลาที่ประจุไฟฟ้าใช้ในการเคลื่อนที่ผ่านจุดนั้นมีค่าเท่ากับ 25 วินาที





ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ข
3	ค
4	ข
5	ง
6	ก
7	ง
8	ข
9	ค
10	ก

คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 7 คะแนน

คะแนนเต็ม 10 คะแนน	ผ่านเกณฑ์ <input type="checkbox"/>
ทำได้ คะแนน	ไม่ผ่านเกณฑ์ <input type="checkbox"/>





แบบบันทึกคะแนน

ชุดที่ 2 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่/ ทดสอบ	รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนน ที่ได้
ทดสอบ	สอบก่อนเรียน (ไม่คิดคะแนนรวม)	10	
1	บันทึกผลการทำกิจกรรม	8	
	สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม	2	
	ตอบคำถาม	3	
2	คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ ความต่างศักย์ไฟฟ้า	10	
3	บันทึกผลการทำกิจกรรม	8	
	สรุปและอภิปรายผลการทำกิจกรรม	2	
	ตอบคำถาม	3	
4	คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับ กระแสไฟฟ้า	10	
ทดสอบ	สอบหลังเรียน	10	
คะแนนรวมชุดกิจกรรมที่ 2 (ไม่รวมสอบก่อนเรียน)		56	



