

# เอกสารประกอบการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
วิชา ว 40204 ฟิสิกส์ 4 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6  
เรื่อง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1

## เล่ม 2 กฎของโอห์มและความต้านทาน

นายบุญยะ บุญสนองสุภา



โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 1

## คำนำ

เอกสารประกอบการเรียนชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว 40204 ฟิสิกส์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเอกสารประกอบการเรียนจำนวน 16 เล่ม ดังนี้

- เล่ม 1 กระแสไฟฟ้าในตัวนำ
- เล่ม 2 กฎของโอห์มและความต้านทาน
- เล่ม 3 สภาพต้านทานไฟฟ้าและสภาพนำไฟฟ้า
- เล่ม 4 อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน
- เล่ม 5 พลังงานในวงจรไฟฟ้า
- เล่ม 6 การต่อตัวต้านทาน
- เล่ม 7 การต่อตัวต้านทานและตัวแบ่งศักย์
- เล่ม 8 การต่อแบตเตอรี่และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
- เล่ม 9 แอมมิเตอร์
- เล่ม 10 โวลต์มิเตอร์และโอห์มมิเตอร์
- เล่ม 11 แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก
- เล่ม 12 การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก
- เล่ม 13 กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
- เล่ม 14 แรงกระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก
- เล่ม 15 แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นที่ขนานกันและมีกระแสไฟฟ้าผ่าน
- เล่ม 16 แกลแวนอมิเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษาด้วยตนเอง



บุญยะ บุญสนองสุภา

## สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจงในการใช้เอกสารประกอบการเรียน	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	2
กฎของโอห์มและความต้านทาน	3
กิจกรรมท้ายบทเรียน กิจกรรม 1	9
คำถามท้ายบทเรียน	11
บรรณานุกรม	13
ภาคผนวก	14
- แบบทดสอบก่อนเรียน	15
- แบบทดสอบหลังเรียน	17
- เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	19
- แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน	20

## คำชี้แจง

### ในการใช้เอกสารประกอบการเรียน

เอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้ สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียน ได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะได้ประโยชน์จากเอกสารประกอบการเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ด้วยการปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้ อย่างเคร่งครัด

1. นักเรียนอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนลงมือศึกษาเอกสารประกอบการเรียน
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการศึกษาบทเรียนแล้วตรวจคำตอบจากเฉลย แล้วจึงศึกษาบทเรียนต่อไปจนจบ
3. นักเรียนจะต้องอ่านเนื้อเรื่องไปตามลำดับ โดยไม่เว้นหน้า ห้ามเปิดข้าม เพราะจะทำให้การเรียนในบทเรียนไม่ต่อเนื่องกัน
4. ถ้ามีคำสั่ง หรือคำถามอย่างไร ต้องปฏิบัติตามทุกอย่าง
5. การทำแบบทดสอบก่อนและหลังการศึกษาบทเรียน หรือตอบคำถามในหน่วยการเรียน ให้ใช้กระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ให้ และอย่าขีดเขียนสิ่งต่าง ๆ ลงในบทเรียน
6. บทเรียนนี้จะเสนอเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียน แต่ละหน่วยจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ เมื่อตอบแล้วจึงตรวจสอบจากเฉลย
7. อย่าเปิดเฉลยก่อนที่จะใช้ความสามารถตอบคำถามด้วยตนเอง เพราะถ้าทำเช่นนั้นจะไม่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ขึ้นมาได้เลย
8. เมื่อศึกษาด้วยตนเอง จนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการศึกษาบทเรียน แล้วจึงตรวจสอบจากเฉลย
9. ถ้านักเรียนสงสัยหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาให้ทบทวนใหม่ ถ้ายังไม่เข้าใจให้สอบถามจากผู้สอน
10. ส่งคืนเอกสารประกอบการเรียนนี้ตามกำหนดเวลาและต้องรักษาให้อยู่ในสภาพดีและไม่สูญหาย



## จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์ปลายทาง

ทำการทดลองและสรุปกฎของโอห์มได้ว่า เมื่ออุณหภูมิคงตัวกระแสไฟฟ้าในตัวนำโลหะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุดในตัวนำโลหะ

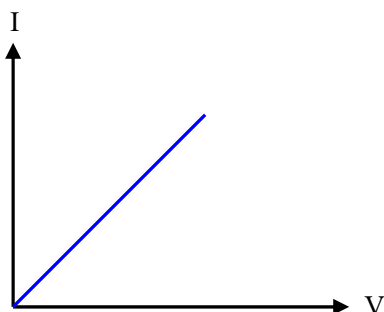
### จุดประสงค์นำทาง

1. ทำการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในตัวนำโลหะ และบอกได้ว่าความสัมพันธ์เป็นไปตามกฎของโอห์ม
2. อธิบายความหมายของความต้านทานได้
3. อ่านค่าความต้านทานจากแถบสีบนตัวต้านทานได้
4. บอกสมบัติเกี่ยวกับความต้านทานของไดโอดที่ทำจากสารกึ่งตัวนำได้

## กฎของโอห์มและความต้านทาน

### กฎของโอห์มและความต้านทาน

เมื่อทำให้ปลายทั้งสองของลวดโลหะมีความต่างศักย์ไฟฟ้า จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านลวดโลหะนี้ ซึ่งจากการทดลองจะให้ความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า ดังรูป 2.1



รูป 2.1 กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของลวดโลหะ

จากกราฟ รูป 2.1 จะได้ว่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดโลหะมีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของลวดโลหะ จึงเขียนความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\begin{array}{l} I \propto V \\ \text{ดังนั้น} \quad I = kV \end{array}$$

เมื่อ  $k$  เป็นค่าคงตัวของการแปรผัน

$$\text{หรือ} \quad \frac{V}{I} = \frac{1}{k}$$

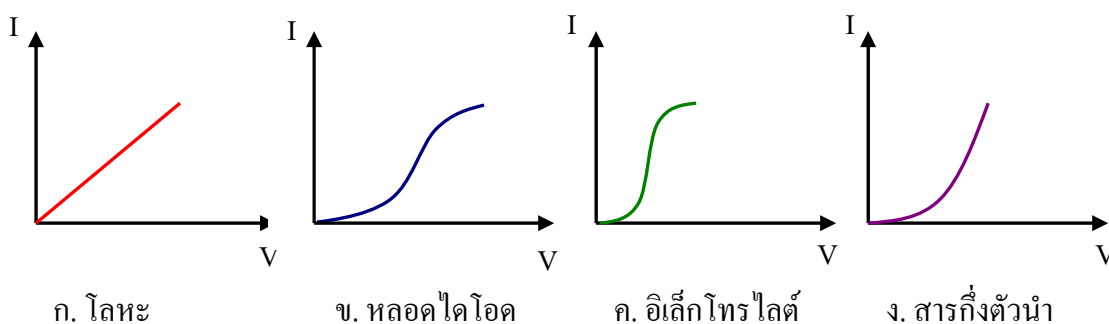
$$\text{ถ้าให้} \quad \frac{1}{k} = R$$

$$\text{จะได้} \quad \boxed{\frac{V}{I} = R} \quad \dots (2.1)$$

ค่า  $R$  นี้เรียกว่า ความต้านทาน (resistance) ของลวด มีหน่วยโวลต์ต่อแอมแปร์ หรือเรียกว่า โอห์ม (ohm) แทนด้วยสัญลักษณ์  $\Omega$

โดยกฎของโอห์มมีใจความว่า ถ้าอุณหภูมิคงตัว กระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวนำจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายของตัวนำนั้น

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ในตัวนำไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ ได้แก่ โลหะ หลอดไดโอด อิเล็กโทรไลต์ และสารกึ่งตัวนำที่อุณหภูมิคงตัว จะได้ดังรูป 2.2 จะเห็นว่า ตัวนำไฟฟ้าที่เป็นโลหะจะมีความต้านทานคงตัว และเป็นไปตามกฎของโอห์ม ตัวนำไฟฟ้าอื่นไม่เป็นไปตามกฎของโอห์ม




รูป 2.2 กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ของตัวนำไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

## 1. ตัวต้านทาน

ตัวต้านทาน เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยปรับความต้านทานให้กับวงจร เพื่อช่วยปรับให้กระแสไฟฟ้า หรือ ความต่างศักย์ไฟฟ้าพอเหมาะกับวงจรนั้น ๆ

ชนิดของตัวต้านทานแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

- 1.1 ตัวต้านทานค่าคงตัว (fixed resistor) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  และใช้แถบสีบอกความต้านทาน ดังรูป 2.3



การอ่านความต้านทานจกแถบสีบนตัวต้านทาน

รูป 2.3 ตัวต้านทานค่าคงตัว และสัญลักษณ์

แถบสีที่คาดไว้บนตัวต้านทาน มีความหมายดังนี้

- แถบสีที่ 1 บอกเลขตัวแรก
- แถบสีที่ 2 บอกตัวเลขตัวที่ 2
- แถบสีที่ 3 บอกเลขยกกำลังของสิบที่ต้องนำไปคูณกับเลขสองตัวแรก
- แถบสีที่ 4 บอกเลขความคลาดเคลื่อนเป็นร้อยละ

สีต่าง ๆ ที่ใช้บอกค่าความต้านทานแสดงในตาราง 2.1

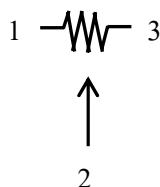
แถบสี	แทนเลข	แทนเลข	คูณด้วย	ความคลาดเคลื่อน
ดำ	0	0	1	น้ำตาล = $\pm 1\%$
น้ำตาล	1	1	$10^1$	แดง = $\pm 2\%$
แดง	2	2	$10^2$	ทอง = $\pm 5\%$
ส้ม	3	3	$10^3$	เงิน = $\pm 10\%$
เหลือง	4	4	$10^4$	ไม่มีสี = $\pm 20\%$
เขียว	5	5	$10^5$	
น้ำเงิน	6	6	$10^6$	
ม่วง	7	7	$10^7$	
เทา	8	8	$10^8$	
ขาว	9	9	$10^9$	
ทอง	-	-	$10^{-1}$	
เงิน	-	-	$10^{-2}$	



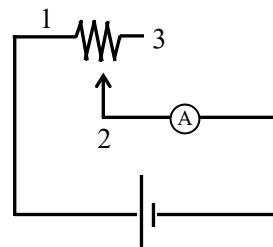
1.2 ตัวต้านทานแปรค่าได้ (variable resistor) เป็นตัวต้านทานที่สามารถปรับค่าความต้านทานมากน้อยได้ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมปริมาณกระแสในวงจรไฟฟ้า สัญลักษณ์ และวงจร ดังรูป 2.4



ก. ตัวต้านทานแปรค่า



ข. สัญลักษณ์

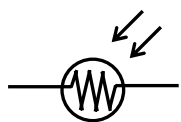


ค. วงจร

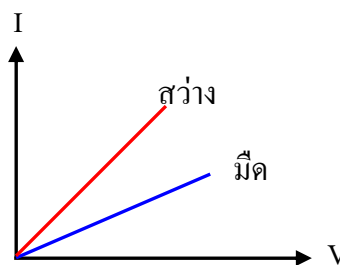
เมื่อเลื่อนหน้าสัมผัสของตัวต้านทานแปรค่าในวงจรดังรูป 2.4 ค ในทิศตามเข็มนาฬิกา ความต้านทานจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นกระแสในวงจรจะลดลง ถ้าเลื่อนหน้าสัมผัสในทิศตรงข้าม ทำให้ความต้านทานลดลง และกระแสไฟฟ้าสูงขึ้น ตัวต้านทานแปรค่าที่ทำหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้าในวงจร เรียกว่า **ตัวควบคุมกระแส**

## 2. แอลดีอาร์ (light dependent resistor, LDR)

แอลดีอาร์ เป็นตัวต้านทานที่มีความต้านทานขึ้นกับความสว่างของแสงที่ตกกระทบแอลดีอาร์ มีความต้านทานสูงในที่มืด แต่มีความต้านทานต่ำในที่สว่าง จึงเป็นตัวรับรู้ความสว่าง (light sensor) ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับควบคุมการเปิด - ปิด สวิตช์ด้วยแสง



แอลดีอาร์และสัญลักษณ์

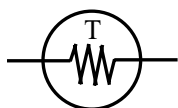
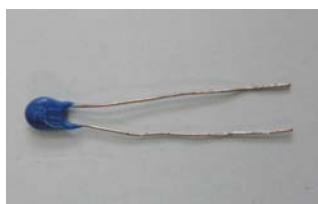


กราฟ V และ I ของแอลดีอาร์ในที่มืดและสว่าง

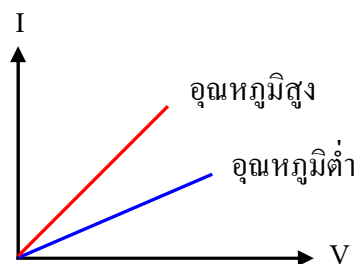
รูป 2.5 แอลดีอาร์

### 3. เทอร์มิสเตอร์ (thermistor)

เทอร์มิสเตอร์เป็นตัวต้านทานที่ความต้านทานขึ้นกับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC (negative temperature coefficient) มีความต้านทานสูง เมื่ออุณหภูมิต่ำ แต่มีความต้านทานต่ำเมื่ออุณหภูมิสูง เทอร์มิสเตอร์จึงเป็นตัวรับรู้อุณหภูมิ (temperature sensor) ในเทอร์โมมิเตอร์บางชนิด



เทอร์มิสเตอร์และสัญลักษณ์

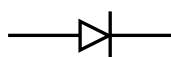


กราฟ V และ I ของเทอร์มิสเตอร์ในที่อุณหภูมิต่างกัน

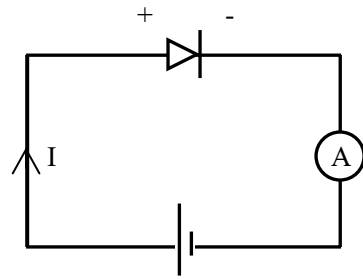
รูป 2.6 เทอร์มิสเตอร์

### 4. ไดโอด (diode)

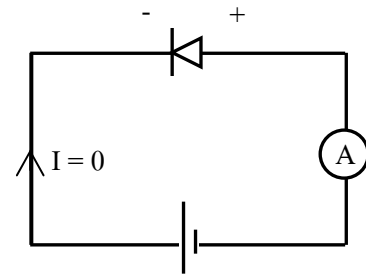
ไดโอดทำจากสารกึ่งตัวนำ มีลักษณะและสัญลักษณ์ ดังรูป 2.7 ไดโอดมีขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟ้าลบ เมื่อนำไดโอด แบตเตอรี่ และแอมมิเตอร์ มาต่อเป็นวงจรโดยต่อขั้วบวกและขั้วลบของแบตเตอรี่กับขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟ้าลบของไดโอด ตามลำดับ ดังรูป 2.8 ก จะพบว่ามีการไหลของไฟฟ้าในวงจร การต่อลักษณะนี้เรียกว่า ไบแอสตรง เมื่อสลับขั้วของไดโอด จะพบว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร การต่อลักษณะนี้เรียกว่า ไบแอสกลับ ดังรูป 2.8 ข



รูป 2.7 ไดโอดและสัญลักษณ์



ก. ไบแอสตรง



ข. ไบแอสกลับ

### รูป 2.8 การต่อไดโอดในวงจรไฟฟ้า

จะเห็นว่า ขณะไบแอสตรง มีกระแสไฟฟ้าในวงจร แสดงว่าไดโอดมีความต้านทานน้อย แต่ขณะไบแอสกลับ ไม่มีกระแสไฟฟ้าในวงจร แสดงว่าไดโอดมีความต้านทานสูงมาก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ทิศเดียว จากสมบัตินี้จึงใช้ไดโอดแปลงไฟฟ้ากระแสกลับเป็นกระแสตรง



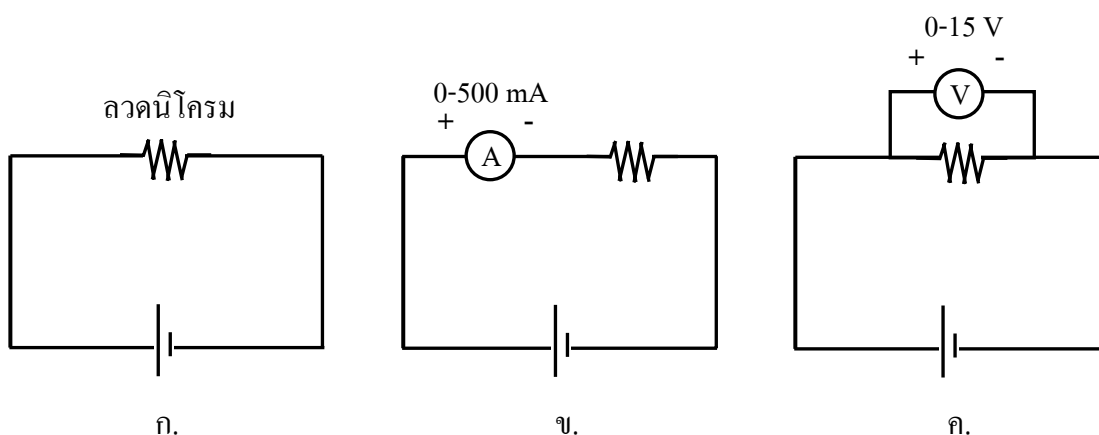
## กิจกรรมท้ายบทเรียน

**กิจกรรม 1** ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์

**จุดประสงค์** เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดโลหะ

**วิธีทดลอง**

1. ต่อวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยลวดนิโครมและแบตเตอรี่ 1 ก้อน ดังรูป 2.9 ก
2. ต่อแอมมิเตอร์ เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าในวงจร ดังรูป 2.9 ข
3. จากนั้นต่อโวลต์มิเตอร์เพื่อวัดความต่างศักย์ระหว่างปลายของลวดนิโครม ดังรูป 2.9 ค
4. อ่านและบันทึกกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ ทดลองซ้ำโดยเพิ่มแบตเตอรี่เป็น 2, 3 และ 4 ก้อน นำข้อมูลที่ได้ไปเขียนกราฟ โดยให้กระแสไฟฟ้าเป็นแอมแปร์ อยู่บนแกนยื่น และความต่างศักย์เป็นโวลต์ อยู่บนแกนนอน

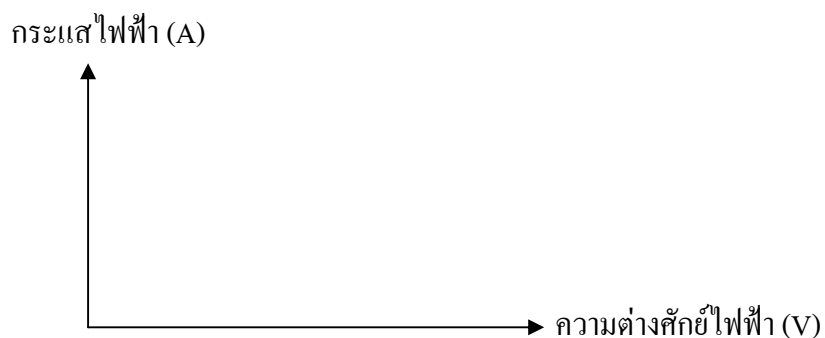


**รูป 2.9** วงจรไฟฟ้าเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์

## บันทึกผลกิจกรรม

จำนวนถ่านไฟฉาย	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)
1 ก้อน		
2 ก้อน		
3 ก้อน		
4 ก้อน		

เมื่อนำผลที่ได้จากการทำกิจกรรมไปเขียนกราฟระหว่างกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า จะได้กราฟ ดังรูป



รูป 2.10 กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์จากผลของกิจกรรม 1

## อภิปรายหลังทำกิจกรรม

.....

.....

.....

## คำถามหลังกิจกรรม

1. กราฟระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

2. จากกราฟที่ได้ กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

## คำถามท้ายบทเรียน

วิชา ว 40204 ฟิสิกส์ 4

เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน

ชื่อ ..... ชั้น ม. 6/ ..... เลขที่ .....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนตอบคำถามหรือแสดงวิธีการคำนวณให้ถูกต้อง (รวม 8 คะแนน)

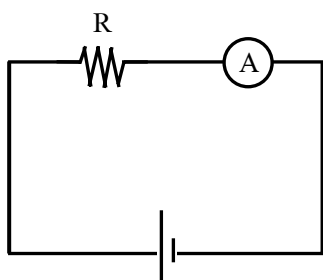
1. ตัวนำใดบ้างที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าบนตัวนำนั้นเป็นไปตามกฎของโอห์ม (เขียนกราฟประกอบด้วย)

.....

.....

.....

2. ตัวต้านทานค่าคงตัวในวงจรมีอิทธิพลอย่างไรต่อกระแสไฟฟ้าในวงจร



.....

.....

.....

.....

3. ตัวต้านทาน  $R_1$ ,  $R_2$  และ  $R_3$  ซึ่งมีแถบสีต่าง ๆ แสดงไว้ในตาราง มีความต้านทานเท่าไร

ตัวต้านทาน	แถบสีที่				ความต้านทาน (โอห์ม)
	1	2	3	4	
$R_1$	แดง	ดำ	ส้ม	ทอง	
$R_2$	น้ำตาล	เทา	เขียว	เงิน	
$R_3$	เขียว	น้ำเงิน	เหลือง	-	

4. ตัวต้านทาน (resistor) มีกี่ชนิด และทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

5. แอลดีอาร์ (light dependent resistor : L D R ) คือ

.....

.....

.....

.....

6. เทอร์มิสเตอร์ (thermistor) คือ

.....

.....

.....

.....

7. ไดโอด (diode) คือ

.....

.....

.....

.....

8. ความต้านทานของไดโอดกรณีไบแอสตรงและไบแอสกลับ มีค่าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....



## บรรณานุกรม

- กฤตชัย จันทรวงศ์. (2546). *ฟิสิกส์ O-NET & A-NET ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-5-6) สอบเข้ามหาวิทยาลัย*. กรุงเทพฯ: SCIENCE CENTER.
- ก่องกัญจน์ ภัทรากาญจน์ และชนกกาญจน์ ภัทรากาญจน์. (2530). *ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิรันดร์ สุวรรรัตน์. (2548). *ฟิสิกส์ ม. 6 เทอม 1*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2535). *คู่มือครูวิชาฟิสิกส์ เล่ม 4 ว 023 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2548). *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2543). *หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 4 ว 023 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2548). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอุดมศึกษา.



## ภาคผนวก

- แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน จำนวน 5 ข้อ
- แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน จำนวน 5 ข้อ
- เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
- แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน

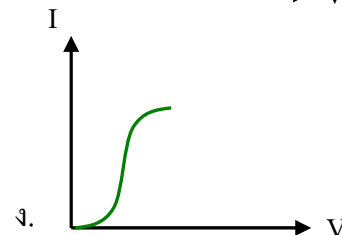
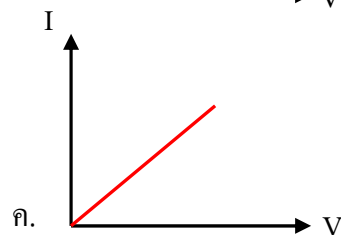
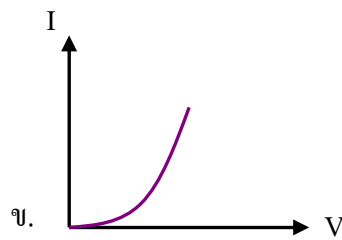
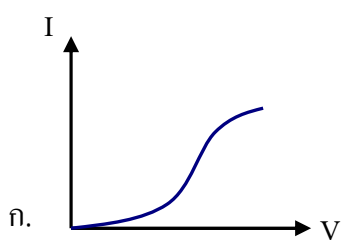
## แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน

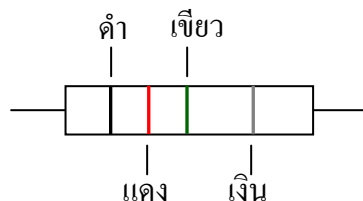
จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำตอบข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ตรงกับข้อนั้น ๆ

1. กราฟในข้อใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าในวงจรของโลหะตัวนำ

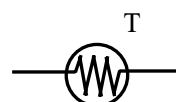
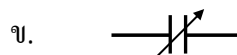
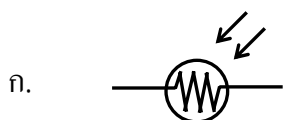


2. ความต้านทานตัวหนึ่งแสดงไว้ด้วยแถบสีบนตัวต้านทาน



ความต้านทานตัวนี้มีค่าคือโอห์ม

- ก. 25 โอห์ม  $\pm 10\%$   
 ข.  $2 \times 10^5$  โอห์ม  $\pm 10\%$   
 ค. 52 โอห์ม  $\pm 10\%$   
 ง. 25 โอห์ม  $\pm 5\%$
3. รูปสัญลักษณ์ในวงจรของไดโอดคือข้อใด



ก.

ง.

4. การต่อไดโอดในวงจรไฟฟ้าเพื่ออะไร

ก. ปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าในวงจร

ข. ควบคุมอุณหภูมิในวงจร

ค. ปรับปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร

ง. บังคับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร

5. จากกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) กระแสไฟฟ้า (I) และความต้านทาน (R) เป็นไปตามข้อใด

ก.  $V = IR$

ข.  $I = VR$

ค.  $R = IV$

ง.  $V = \frac{R}{I}$



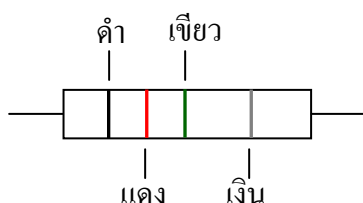
## แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน

จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

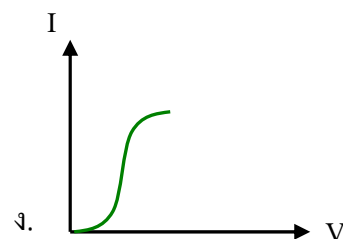
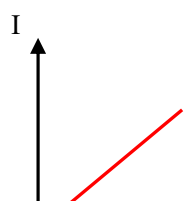
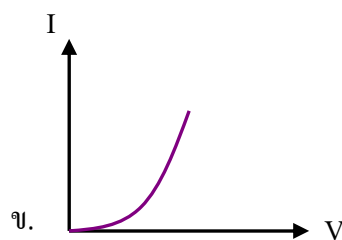
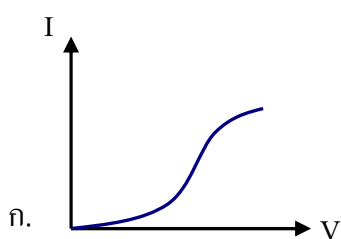
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำตอบข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ตรงกับข้อนั้น ๆ

1. ความต้านทานตัวหนึ่งแสดงไว้ด้วยแถบสีบนตัวต้านทาน



ความต้านทานตัวนี้มีค่ากี่โอห์ม

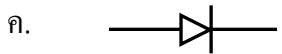
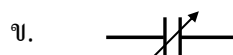
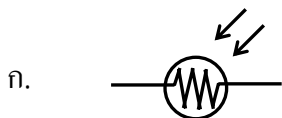
- ก. 25 โอห์ม  $\pm 10\%$   
 ข.  $2 \times 10^5$  โอห์ม  $\pm 10\%$   
 ค. 52 โอห์ม  $\pm 10\%$   
 ง. 25 โอห์ม  $\pm 5\%$
2. กราฟในข้อใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าในวงจรของโลหะตัวนำ



3. กิริยาต่อไดโอดในวงจรไฟฟ้าเพื่ออะไร

- ก. ปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าในวงจร  
 ข. ควบคุมอุณหภูมิในวงจร

- ค. ปรับปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร  
 ง. บังคับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร
4. จากกฎของโอห์ม ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า (V) กระแสไฟฟ้า (I) และความต้านทาน (R) เป็นไปตามข้อใด
- ก.  $V = IR$   
 ค.  $R = IV$   
 ข.  $I = VR$   
 ง.  $V = \frac{R}{I}$
5. รูปสัญลักษณ์ในวงจรของไดโอดคือข้อใด



## เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

### เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน

---

#### ก่อนเรียน

1. ค
2. ข
3. ค
4. ง
5. ก

#### หลังเรียน

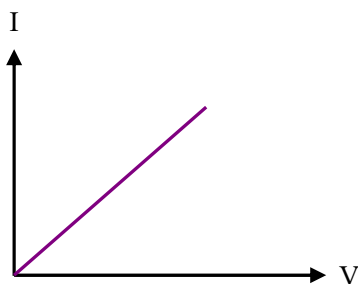
1. ข
2. ค
3. ง
4. ก
5. ค



## แนวการตอบคำถามท้ายบทเรียน

### เรื่อง กฎของโอห์มและความต้านทาน

1. ตัวนำไฟฟ้าที่เป็นโลหะจะมีความต้านทานคงตัว และเป็นไปตามกฎของโอห์ม มีกราฟดังรูป



2. พิจารณาวงจรที่ประกอบด้วยความต้านทานที่ทราบค่ากับแบตเตอรี่ และวัดกระแสไฟฟ้าในวงจร เปลี่ยนตัวต้านทานเป็นค่าอื่น บันทึกไฟฟ้าทุกครั้ง จะพบว่าเมื่อตัวต้านทานมีค่าเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าลดลง

$$\text{จากความสัมพันธ์ } R = \frac{V}{I} \text{ เมื่อ } V \text{ คงตัว}$$


อาจกล่าวได้ว่า ตัวต้านทานทำหน้าที่จำกัดค่าของกระแสไฟฟ้าในวงจร



3.  $R_1 = 20 \text{ K}\Omega \pm 5 \%$

$$R_2 = 1.8 \text{ M}\Omega \pm 10 \%$$

$$R_3 = 560 \text{ K}\Omega \pm 20 \%$$

4. ตัวต้านทานมี 2 ชนิด คือ

4.1 ตัวต้านทานคงตัว (fixed resistor) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ 

4.2 ตัวต้านทานแปรค่า (variable resistor) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  หรือ 

5. แอลดีอาร์ เป็นตัวต้านทานที่ความต้านทานขึ้นกับความสว่างของแสงที่ตกกระทบ แอลดีอาร์มีความต้านทานสูงในที่มืด แต่มีความต้านทานต่ำในที่สว่าง จึงเป็นตัวรับรู้ความสว่าง (light sensor) ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับควบคุมการปิด - เปิดสวิตช์ด้วยแสง

6. เทอร์มิสเตอร์ เป็นตัวต้านทานที่มีความต้านทานขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม เทอร์มิสเตอร์แบบ NTC (negative temperature coefficient) มีความต้านทานสูง เมื่ออุณหภูมิต่ำ แต่มีความต้านทานต่ำเมื่ออุณหภูมิสูง เทอร์มิสเตอร์จึงเป็นตัวรับรู้อุณหภูมิ (temperature sensor) ในเทอร์มอมิเตอร์บางชนิด

7. ไดโอด (diode) ทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอน เจอร์เมเนียม แกรไฟต์ ไดโอดมีขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟาลบ ไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้ทิศเดียว จากสมบัตินี้จึงใช้ไดโอดแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง
8. เมื่อนำไดโอด แบตเตอรี่ และแอมมิเตอร์ มาต่อเป็นวงจร โดยต่อขั้วบวกและขั้วลบของแบตเตอรี่เข้ากับขั้วไฟฟ้าบวกและขั้วไฟฟาลบของไดโอด ตามลำดับ จะพบว่ามิกระแสไฟฟ้าในวงจร การต่อลักษณะนี้เรียกว่า ไบแอสตรง เมื่อสลับขั้วของไดโอด จะพบว่าไม่มีกระแสในวงจร การต่อลักษณะนี้เรียกว่า ไบแอสกลับ

