



บทเรียนสำเร็จรูป

หน่วยที่ 6 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง ความต้านทานไฟฟ้า

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางกัลยา ชันสาลี

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนทุ่งฝนวิทยาคาร อำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี

เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20

คำนำ

บทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้ ใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 23102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความต้านทานไฟฟ้า โดยผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อเป็นความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาและสืบค้นข้อมูล สมสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ผ่านการคิดวิเคราะห์และสรุปเป็นองค์ความรู้ได้

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนสำเร็จรูปนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนที่เรียนและเกิดความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น ถ้ามีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

กัลยา ชันสาลี



| เรื่อง | หน้า |
|---|------|
| คำแนะนำการใช้ | 1 |
| สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ | 2 |
| ตัวอย่างกระดาษคำตอบก่อนเรียน - หลังเรียน | 3 |
| แบบทดสอบก่อนเรียน | 4 |
| กรอบที่ 1 ความหมายของตัวต้านทาน | 5 |
| กรอบที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อตัวต้านทาน ชนิดของตัวนำไฟฟ้า | 8 |
| กรอบที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อตัวต้านทาน ความยาวของตัวนำไฟฟ้า | 11 |
| กรอบที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อตัวต้านทาน อุณหภูมิ | 14 |
| แบบทดสอบหลังเรียน | 17 |
| แบบฝึกหัด | 18 |
| เฉลยแบบฝึกหัด | 19 |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน | 20 |
| บรรณานุกรม | |



คำแนะนำการใช้

บทเรียนนี้ เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และต้องมีความซื่อสัตย์ ปฏิบัติตามข้อตกลงอย่างเคร่งครัด ดังนี้

1. เนื้อหาแต่ละตอนเรียกว่า “ กรอบ ”
2. บทเรียนเล่มนี้มีจำนวน 4 กรอบ เรียงตามลำดับเนื้อหา
3. อ่าน ศึกษาบทเรียนที่ละกรอบอย่างละเอียด และปฏิบัติตามคำสั่งหรือคำแนะนำ
4. อันดับแรกทำแบบทดสอบก่อนเรียนลงในกระดาษคำตอบที่ครูเตรียมให้ (แต่ยังไม่ต้องตรวจคำตอบ)
5. ศึกษาเนื้อหาที่ละกรอบแล้วตอบคำถามประจำกรอบ ในกระดาษคำตอบมีครูเตรียมให้ แล้วตรวจคำตอบ จากเฉลยคำถามของแต่ละกรอบ
6. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อน การเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปจึงจะประสบ ความสำเร็จและเกิดการเรียนรู้
7. เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนเสร็จแล้ว จะมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียน ทดสอบด้วยตนเอง
8. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน ตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน
9. ใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้ 1 ชั่วโมง
10. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในบทเรียนสำเร็จรูปนี้

อ่านคำแนะนำให้เข้าใจก่อน

ลงมือทำนะครับ



บทเรียนสำเร็จรูป

เรื่อง ความต้านทานไฟฟ้า

สาระสำคัญ

ความต้านทานไฟฟ้า เป็นการบอกคุณสมบัติของสารในการต้านกระแสไฟฟ้าที่จะผ่านได้มากน้อยเพียงใด

สารที่มีความต้านทานมาก กระแสผ่านไปได้น้อย ส่วนสารที่มีความต้านทานน้อยกระแสผ่านได้มาก

ตัวต้านทาน เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยปรับความต้านทานให้กับวงจร เพื่อช่วยปรับให้กระแสไฟฟ้าพอเหมาะ

กับวงจรนั้น ๆ ตัวต้านทาน (Resistor) ในวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของตัวต้านทานไฟฟ้า อธิบายการทำงานของตัวต้านทาน และบอกปัจจัยของที่มีผลต่อตัวต้านทานไฟฟ้าได้



ตัวอย่างกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

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

แบบทดสอบหลังเรียน

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



กรอบที่ 1

ความหมายของตัวต้านทาน

ความต้านทานไฟฟ้า (resistance) หมายถึง สมบัติของตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสไฟฟ้ากระแสสลับไหลผ่านได้มากหรือน้อย

คุณสมบัติของตัวต้านทาน

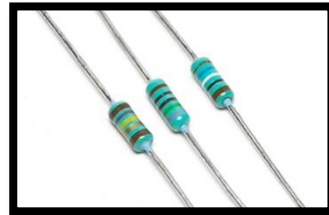


ตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานต่ำ จะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้มาก



ตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานสูง จะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้น้อย

เครื่องมือที่ใช้วัดความต้านทานไฟฟ้า



การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “ มัลติมิเตอร์ (multimeter)”

ความต้านทานไฟฟ้ามีหน่วยเป็น โอห์ม (ohm : Ω)



คำถามรอบที่ 1

1. ตัวต้านทานหมายถึงอะไร
2. คุณสมบัติของตัวต้านทานไฟฟ้า เป็นอย่างไร
3. ถ้าต้องการวัดความต้านทานไฟฟ้า ต้องใช้เครื่องมือชนิดใด
4. หน่วยของความต้านทานไฟฟ้าคืออะไร
5. จงเขียนสัญลักษณ์ของหน่วยตัวต้านทานไฟฟ้า



แหม ! คำถามง่ายมาก
ตอบให้ถูกนะครับ



เฉลยรอบที่ 1

1. ตอบ ความต้านทานไฟฟ้า (resistance) หมายถึง สมบัติของตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสไฟฟ้ากระแสสลับไหลผ่านได้มากหรือน้อย
2. ตอบ ตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานต่ำ จะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้มากกว่าตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานสูง จะยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้น้อย
3. ตอบ มัลติมิเตอร์ (multimeter)
4. ตอบ ความต้านทานไฟฟ้ามักหน่วยเป็น โอห์ม
5. ตอบ Ω



เป็นยังไงบ้างครับเพื่อนๆตอบถูกไหม?

ใครตอบผิดบ้าง.....

ขอให้พยายามอีกกิดนะคราบ



กรอบที่ 2

ปัจจัยที่มีผลต่อตัวต้านทาน

ความต้านทานไฟฟ้าจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ตามกฎของโอห์มต่อไปนี้

1. ชนิดของตัวนำไฟฟ้า

วัตถุต่างชนิดกัน แม้จะมีขนาดเท่ากัน จะมีตัวต้านทานไฟฟ้าต่างกัน เช่น ทองแดงจะมีตัวต้านทานไฟฟ้ามากกว่าเงิน

ตัวนำไฟฟ้า คือ วัตถุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี ได้แก่ โลหะ เช่น เงิน ทองแดง สังกะสี อลูมิเนียม เป็นต้น และ อโลหะบางชนิด เช่น แกรไฟต์



ฉนวนไฟฟ้า คือ วัตถุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหรือไหลผ่านได้น้อย ได้แก่ อโลหะ เช่น พลาสติก ไม้ ผ้า เป็นต้น



อ่านบทเรียนกรอบนี้
แล้ว...มีความรู้เพิ่มขึ้น

คำถามรอบที่ 2

1. ตัวนำไฟฟ้าแต่ละชนิดมีความต้านทานไฟฟ้าเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
2. ตัวนำไฟฟ้า คืออะไร
3. จงยกตัวอย่างตัวนำไฟฟ้ามา 3 ชนิด
4. ฉนวนไฟฟ้า คือ อะไร
5. จงยกตัวอย่างฉนวนไฟฟ้ามา 3 ชนิด



ศึกษาบทเรียนแล้ว...ลอง
ตอบคำถามดูนะคราบบ



เฉลยรอบที่ 2

1. ตอบ วัสดุต่างชนิดกัน แม้จะมีขนาดเท่ากัน จะมีตัวต้านทานไฟฟ้าต่างกัน
2. ตอบ วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี
3. ตอบ เงิน ทองแดง สังกะสี
4. ตอบ วัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหรือไหลผ่านได้น้อย
5. ตอบ พลาสติก ไม้ ผ้า
6. ตอบ แกรไฟต์



เก่งมากคราบ..ตอบถูกทุกข้อ
เลย



กรอบที่ 3

2. ขนาดของตัวนำไฟฟ้า

ตัวนำไฟฟ้าชนิดเดียวกัน ที่มีขนาดต่างกัน จะมีความต้านทานต่างกัน



ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดเล็ก จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง



ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ จะมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ

3. ความยาวของตัวนำไฟฟ้า

ตัวนำไฟฟ้าชนิดเดียวกัน ที่มีความยาวต่างกัน จะมีความต้านทานต่างกัน



ตัวนำไฟฟ้าที่มีความยาวน้อย จะมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ



ตัวนำไฟฟ้าที่มีความยาวมาก จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง



คำถามรอบที่ 3

1. ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดต่างกันจะมีความต้านทานไฟฟ้าต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดเล็ก มีความต้านทานไฟฟ้าอย่างไร
3. ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ มีความต้านทานไฟฟ้าอย่างไร
4. ตัวนำไฟฟ้าที่มีความยาวต่างกัน จะมีความต้านทานไฟฟ้าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร



คิดให้ดีก่อนตอบคำถามนะ
คราบ.....



เฉลยรอบที่ 3

1. ตอบ ตัวนำไฟฟ้าชนิดเดียวกัน ที่มีขนาดต่างกัน จะมีความต้านทานต่างกัน
2. ตอบ ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดเล็ก จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง
3. ตอบ ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ จะมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ
4. ตอบ ตัวนำไฟฟ้าที่มีความยาวน้อย จะมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ
ตัวนำไฟฟ้าที่มีความยาวมาก จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง



มีใครตอบผิดไหมคราบ...ถ้า
ตอบผิดพยายามอีกนิดนะ
ครับ



กรอบที่ 4

4. อุณหภูมิ

ตัวนำไฟฟ้าที่เป็นโลหะบริสุทธิ์และโลหะผสม เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานไฟฟ้าก็เพิ่มขึ้นด้วย



ตัวนำที่เป็นโลหะผสมค่าความต้านทานจะขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานของโลหะที่นำมาผสม



ตัวนำที่เป็นสารกึ่งตัวนำ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานลดลง

ตัวต้านทานในเครื่องใช้ไฟฟ้า

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เช่น เตาปิ้ง กาน้ำร้อน เครื่องปิ้งขนมปัง จะใช้ลวดต้านทานที่มีจุดหลอมเหลวสูง ให้ความร้อนเร็ว

- เช่น ลวดนิกโครม เป็นโลหะผสมระหว่าง นิกเกิลกับโครเมียม



คำถามรอบที่ 4

1. ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น ความต้านทานในโลหะผสมเป็นอย่างไร
2. ในสารกึ่งตัวนำ ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นความต้านทานไฟฟ้าจะ..... ..?
3. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดใช้ตัวต้านทานที่มีจุดหลอมเหลวสูง
4. ขดลวดนิโครม เป็นโลหะผสมระหว่างอะไรกับอะไร



คำถามง่ายมากเลย



เฉลยกรอบที่ 4

1. ตอบ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานไฟฟ้าในโลหะผสมก็เพิ่มขึ้นด้วย
2. ตอบ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความต้านทานในสารกึ่งตัวนำจะลดลง
3. ตอบ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เช่น เตารีด กาต้มน้ำ เป็นต้น
4. ตอบ นิกเกิลกับโครเมียม



ตอบถูกทุกข้อเลย..เก่งมาก



แบบทดสอบหลังเรียน

1. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อตัวต้านทานไฟฟ้า

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| ก. ชนิดของตัวนำไฟฟ้า | ข. เวลาในการเคลื่อนที่ผ่านตัวนำไฟฟ้า |
| ค. ความยาวของตัวนำไฟฟ้า | ง. ขนาดของตัวนำไฟฟ้า |
2. “ ลวดนิโครม ” มีส่วนผสมระหว่างโลหะชนิดใด

| | |
|------------------------|------------------|
| ก. เหล็กกับอะลูมิเนียม | ข. ทองแดงกับเงิน |
| ค. นิกเกิลกับโครเมียม | ง. ทองกับสังกะสี |
3. ข้อใดกล่าวถึงขนาดของตัวต้านทานกับความต้านทานไฟฟ้า **ไม่ถูกต้อง**

| | |
|---|---|
| ก. ตัวนำไฟฟ้าต่างกัน มีความต้านทานต่างกัน | ข. ตัวนำไฟฟ้าที่ยาวมากจะ มีความต้านทานต่ำ |
| ค. ตัวนำไฟฟ้าที่ยาวมากจะ มีความต้านทานสูง | ง. ในโลหะผสมถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ความต้านทานเพิ่ม |
4. ตัวอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จำกัดการไหลของกระแสในวงจร คือข้อใด

| | |
|-----------------|-----------------|
| ก. ตัวต้านทาน | ข. ตัวเก็บประจุ |
| ค. ตัวเหนี่ยวนำ | ง. หม้อแปลง |
5. หน่วยของความต้านทานคือข้อใด

| | |
|----------|----------|
| ก. โวลต์ | ข. โอห์ม |
| ค. แอมป์ | ง. ฟารัด |
6. เครื่องมือที่ใช้วัดความต้านทาน เรียกว่า

| | |
|-----------------|----------------------|
| ก. มัลติมิเตอร์ | ข. โพรเทนซิโอมิเตอร์ |
| ค. รีโอสแตต | ง. แอมมิเตอร์ |
7. ตัวต้านทานมีคุณสมบัติคือข้อใด

| | |
|--|--|
| ก. ต้านทานกระแสไฟตรงและกระแสไฟสลับ | ข. ต้านทานกระแสไฟตรงให้กระแสไฟสลับผ่าน |
| ค. ต้านทานกระแสไฟสลับให้กระแสไฟตรงผ่าน | ง. ต้านทานทั้งกระแสไฟตรงและไฟสลับ |
8. วัสดุชนิดใดไม่ใช่ตัวนำไฟฟ้า

| | |
|------------|------------|
| ก. ทองแดง | ข. สังกะสี |
| ค. แกรไฟต์ | ง. ไม้ |
9. หน่วยของตัวต้านทาน ใช้ตัวย่อคือข้อใด

| | |
|-------------|------|
| ก. Ω | ข. A |
| ค. W | ง. V |
10. วัสดุใดเป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด

| | |
|-------------------|-----------------------|
| ก. แก้ว , สังกะสี | ข. ทอง , โปม |
| ค. ยาง , กระจก | ง. อะลูมิเนียม , ฝ้าย |

แบบฝึกหัด

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด

-1. หน่วยของความต้านทานไฟฟ้าคือ แอมแปร์
-2. นิโครมเป็นโลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม
-3. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารกึ่งตัวนำมีความต้านทานลดลง
-4. ทองแดง ยาง แก้ว เป็นตัวนำไฟฟ้าทั้งหมด
-5. แก้ว กระจก ผ้า เป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด
-6. ตัวนำไฟฟ้าที่ยาวมาก จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง
-7. ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง
-8. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เงินจะมีความต้านทานสูงขึ้นด้วย
-9. อโลหะ เช่น แกรไฟต์ เป็นฉนวนไฟฟ้า
-10. เครื่องมือวัดความต้านทานไฟฟ้า คือ มัลติมิเตอร์



เฉลยแบบฝึกหัด

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด

-^x1. หน่วยของความต้านทานไฟฟ้าคือ แอมแปร์
-[/]2. นิโครมเป็นโลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม
-[/]3. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารกึ่งตัวนำมีความต้านทานลดลง
-^x4. ทองแดง ยาง แก้ว เป็นตัวนำไฟฟ้าทั้งหมด
-[/]5. แก้ว กระจก ผ้า เป็นฉนวนไฟฟ้าทั้งหมด
-[/]6. ตัวนำไฟฟ้าที่ยาวมาก จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง
-^x7. ตัวนำไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูง
-[/]8. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เงินจะมีความต้านทานสูงขึ้นด้วย
-^x9. อโลหะ เช่น แกรไฟต์ เป็นฉนวนไฟฟ้า
-[/]10. เครื่องมือวัดความต้านทานไฟฟ้า คือ มัลติมิเตอร์



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



บรรณานุกรม

รศ. ดร. ยุพา วรรณยศ และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพฯ : บริษัทอักษรเจริญทัศน์ (อจท.) จำกัด

นิภาภัทร สารคำ. บทเรียนสำเร็จรูป วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 31101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยที่ 2 สารรอบตัว เล่มที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารตามสถานะ อุดรธานี

