



# แผนการสอน Physics Cyber Lab

## เรื่อง การต่อตัวความต้านทาน

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน เรื่องการต่อตัวความต้านทาน
2. ใบงาน เรื่องการต่อความต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน

จัดทำโดย

อาจารย์จุไรวัลลภ อายุเจริญ

อาจารย์พรพรรณพี งามุลแสน

หมวดวิทยาศาสตร์

โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว



แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง การต่อตัวความต้านทาน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิชาฟิสิกส์ ว 028

เวลา 2 คาบ

**สาระสำคัญ**

เมื่อนำตัวต้านทาน 2 ตัวต่อเข้าด้วยกัน แล้วนำไปต่อกับเซลล์ไฟฟ้าจะทำได้ 2 แบบ เรียกว่า การต่อแบบอนุกรม และการต่อแบบขนาน

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

จุดประสงค์ปลายทาง

นักเรียนสามารถคำนวณค่าความต้านทานรวมและค่าความต้านทานแต่ละตัวที่นำมาต่อกัน จุดประสงค์นำทาง เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม และแบบขนานได้
2. ทดลองวัดค่า กระแสไฟฟ้า ที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวที่นำมาต่อกันได้
3. ทดลองวัดค่าความต่างศักย์ที่คร่อมปลายทั้งสองของตัวต้านทานแต่ละตัว และความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมปลายทั้งสองของตัวต้านทานทั้งหมดที่ต่อกัน
4. บอกความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้ารวม และความต่างศักย์ไฟฟ้าย่อยได้

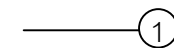
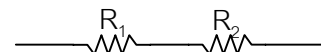
**เนื้อหาสาระ**

1. การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม

จากกฎของ โอม์ จะได้ว่า  $IR = I_1R_1 + I_2R_2$

แต่  $I = I_1 = I_2$

$\therefore R = R_1 + R_2$

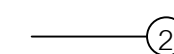


2. การต่อตัวต้านทานแบบขนาน

จากกฎของ โอม์ จะได้ว่า  $\frac{V}{R} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2}$

แต่  $V = V_1 = V_2$

$\therefore \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$





### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนกฎของโอห์ม
2. นักเรียนทำการทดลอง 2.4 เรื่องกระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างปลายตัวต้านทานที่ต่อกัน แบบอนุกรม และแบบขนาน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการทดลอง และส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในใบงานทดลองเรื่องการต่อความต้านทานแบบอนุกรม และขนาน ประกอบกับการใช้สื่อ Physics Cyber Lab ในห้อง CAI

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. แผ่นใสเรื่องกฎของโอห์ม
2. อุปกรณ์ในการทดลอง 2.4 จากแบบเรียน สสวท. ว 028 ฟิสิกส์ 4
3. เอกสารการทดลอง 2.4
4. ใบงานเรื่อง การต่อความต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน
5. สื่อ Physics Cyber Lab

### การวัดการและประเมินผล

1. วัดตามจุดประสงค์ในข้อ 2
2. วิธีวัด
  - ความร่วมมือในการทดลอง
  - ผลการทดลอง
  - แบบฝึกหัด
3. เกณฑ์การผ่าน
  - สรุปผลการทดลองได้
  - ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
4. เครื่องมือวัดและประเมินผล
  - รายงานผลการทดลอง
  - ใบงาน

### กิจกรรมเสนอแนะ

ในการทดลองต้องเตรียมบัดกรีตัวความต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานให้เรียบร้อย เพื่อความรวดเร็วในการทดลอง และนักเรียนควรมีทักษะในการใช้แอมมิเตอร์ และโวลต์มิเตอร์



ชื่อ \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

### ใบงาน เรื่อง การต่อความต้านทานแบบขนาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้สื่อ Physics Cyber Lab เรื่อง Electric โดยเลือกค่ากระแสไฟฟ้า ที่ต่างกัน จำนวน 5 ค่า และเลือกค่าตัวต้านทานมาต่อให้ถูกต้อง

The diagram shows a box containing five resistors with values: 1 kohms, 2 kohms, 3 kohms, 5 kohms, and 10 kohms. To the right is a circuit diagram consisting of a 1.8 V battery connected in series with a 7.0 kohms resistor. The circuit is shown as a rectangular loop with a gap on the right side, indicating it is an open circuit.

You are given the 5 resistors in the box at the top.  
Select the correct resistor so that the current in the circuit is 0.89 mA.

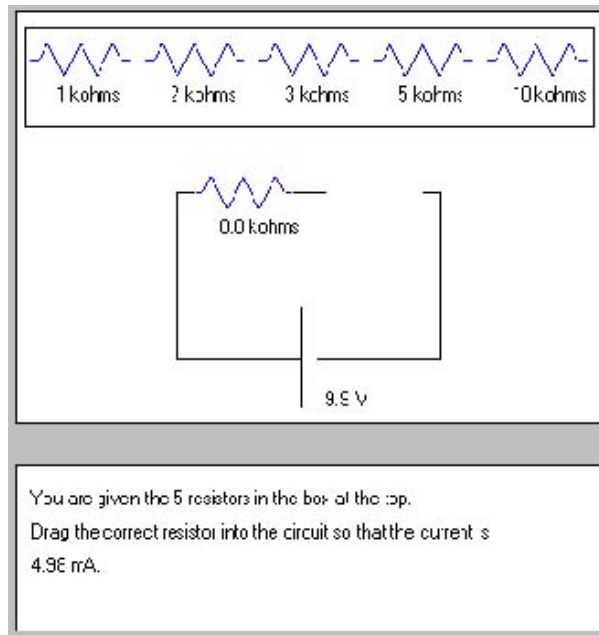
1.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
2.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
3.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
4.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
5.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$



ชื่อ \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

### ใบงาน เรื่อง การต่อความต้านทานแบบอนุกรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้สื่อ Physics Cyber Lab เรื่อง Electric โดยเลือกค่ากระแสไฟฟ้า ที่ต่าง  
กัน จำนวน 5 ค่า และเลือกค่าตัวต้านทานมาต่อให้ถูกต้อง



You are given the 5 resistors in the box at the top.  
Drag the correct resistor into the circuit so that the current is 4.9E mA.

1.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
2.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
3.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
4.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$
5.  $I =$   
 $V =$   
 $R_1 =$                        $R_2 =$



กลุ่มที่.....ชั้นม.5/....

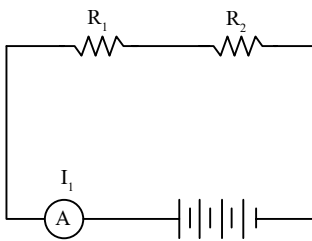
**การทดลอง 2.4** กระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายของตัวต้านทานที่ต่อกันแบบอนุกรมและแบบขนาน

**จุดประสงค์** เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ

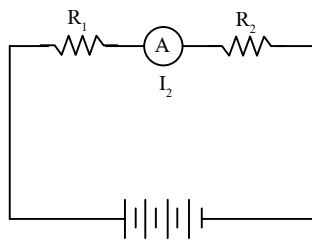
1. กระแสไฟฟ้าในวงจรกับกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวเมื่อตัวต้านทานต่อกันแบบอนุกรม
2. ความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมปลายทั้งสองของตัวต้านทานแต่ละตัวกับความต่างศักย์ไฟฟ้าที่คร่อมปลายทั้งสองของตัวต้านทานทั้งสองที่ต่อกันแบบอนุกรม
3. กระแสไฟฟ้าในวงจรกับกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวเมื่อต่อกันแบบขนาน
4. ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของตัวต้านทานแต่ละตัวกับความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างปลายทั้งสองของตัวต้านทานที่ต่อกันแบบขนาน

**วิธีทดลอง** ตอนที่ 1

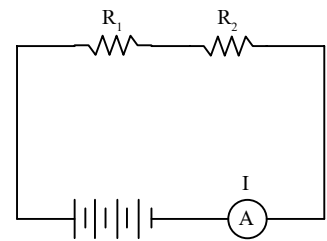
1. ใช้ตัวต้านทาน 2 ตัว คือ  $R_1$  และ  $R_2$  100 โอห์ม 200 โอห์ม ตามลำดับ ต่อกันแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้าและต่อแอมมิเตอร์ A ณ ตำแหน่ง แอมมิเตอร์ ดังรูป ก. ข. และ ค. อ่านและบันทึกค่ากระแสไฟฟ้าจากแอมมิเตอร์ A ซึ่งใช้สเกลสูงสุด 100 มิลลิแอมแปร์ (mA) ที่ผ่านตัวต้านทาน  $R_1$   $R_2$  และแบตเตอรี่



ก.

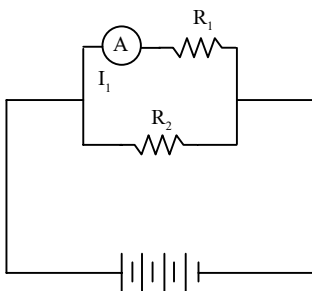


ข.

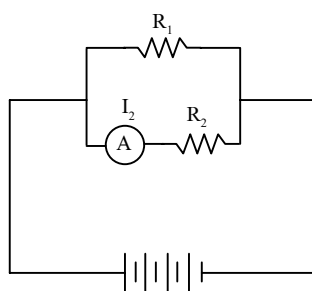


ค.

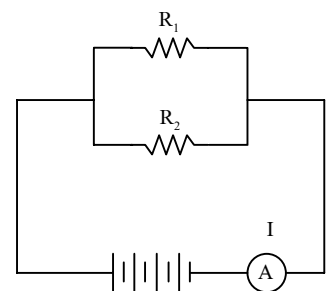
2. นำตัวต้านทาน  $R_1$  และ  $R_2$  มาต่อกันแบบขนานในวงจรไฟฟ้า แล้วเปลี่ยนตำแหน่งแอมมิเตอร์ A เพื่อวัดกระแสไฟฟ้า  $i_1$   $i_2$  และ  $I$  ที่ผ่านตัวต้านทาน  $R_1$   $R_2$  และแบตเตอรี่ ดังรูป ก. ข. และ ค.



ก.



ข.

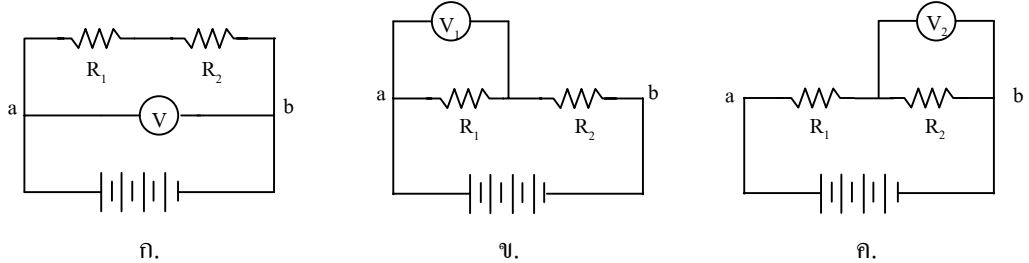


ค.

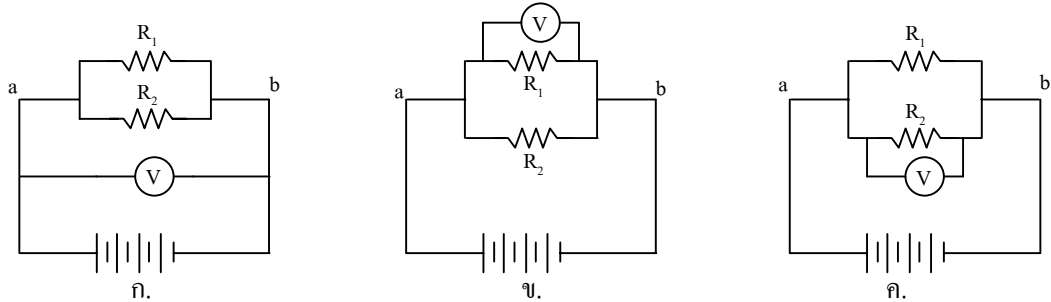


ตอนที่ 2

1. นำตัวต้านทาน  $R_1$   $R_2$  ในตอนที่ 1 มาต่อแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า และต่อโวลต์มิเตอร์  $V$  ณ ตำแหน่งดังรูป ก. อ่านและบันทึกค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า  $V_{ab}$   $V_1$  และ  $V_2$  ดังรูป ก. ข. และ ค.



2. นำตัวต้านทาน  $R_1$  และ  $R_2$  มาต่อแบบขนานในวงจรไฟฟ้า แล้วเปลี่ยนตำแหน่งของโวลต์มิเตอร์  $V$  เพื่อวัด  $V_{ab}$   $V_1$  และ  $V_2$  ดังรูป ก. ข. และ ค.



**ผลการทดลอง**

ความต้านทาน ( $\Omega$ )	กระแสไฟฟ้า (mA)		ความต่างศักย์ (V)	
	ต่ออนุกรม	ต่อขนาน	ต่ออนุกรม	ต่อขนาน
$R_1$				
$R_2$				
$R_{รวม}$				

**สรุปผลการทดลอง**

---



---



---