

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Group of Four แบบผสมผสาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว33101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอนนายมานิตย์ สมสวัสดิ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้า

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า

เวลา 3 คาบ

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ว 5.1 – 8 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานและคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง

1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าได้

2. คำนวณค่าที่เกี่ยวข้องกับความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าได้

2.2 จุดประสงค์นำทาง

1. ให้นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้าและคำนวณหาค่าที่เกี่ยวข้องได้

3. สาระการเรียนรู้

การทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ของ ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้า และการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

4. สาระสำคัญ / แนวคิดหลัก

เมื่ออุณหภูมิของตัวนำคงที่ อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ปลายทั้งสองของตัวนำต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าในตัวนำจะคงที่และเท่ากับความต้านทานไฟฟ้าของตัวนำนั้น เรียกว่า กฎของโอห์ม

5. เนื้อหาสาระ

กฎของโอห์ม

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั้นนำ(คาบ1)

รายละเอียด	กลวิธี
1.แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คน พร้อมแบ่งหน้าที่ 1.คุณอำนวย 2.คุณวางแผน 3.คุณ KM 4.คุณเสนอ	Cooperative Learning
2.ให้นักเรียนนึกถึงสิ่งที่มีรู้เกี่ยวกับ กระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า	K-KWL
3.ให้นักเรียนร่วมกันคิดว่ากระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรแล้วแลกเปลี่ยนเป็นคู่และในกลุ่มจนได้เป็นความคิดของกลุ่ม	Think-Pair-Share
4.นักเรียนเขียนความคิดของกลุ่มลงในกระดาษแล้วนำไปติดที่ผนังห้อง	
5.ครูถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน 1.เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย มีผลต่อความต่างศักย์ไฟฟ้าอย่างไร แนวการตอบ ความต่างศักย์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 2.เมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย มีผลต่อกระแสไฟฟ้าอย่างไร แนวการตอบ กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น	
6.ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ลงในกระดาษแล้วนำไปติดที่ลานจอดรถ	W-KWL Parking lot

ชั้นสอน(คาบ2)

รายละเอียด	กลวิธี
7.นักเรียนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า แล้วบันทึกผลการทดลอง	

ชั้นสรุป(คาบ3)

8.นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสืบเสาะ สรุปผลการทดลองแล้วนำไปคิดที่ผนังห้อง	
9.นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินดูผลงานของกลุ่มอื่น พร้อมแสดงความคิดเห็น	Gallery Walk
<p>10.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยใช้คำถาม</p> <p>1.แนวโน้มของกราฟมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>แนวการตอบ เป็นกราฟเส้นตรง ความชันเป็นบวก</p> <p>2.จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเป็นอย่างไร</p> <p>แนวการตอบ เมื่อความต่างศักย์เพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าก็เพิ่มขึ้นด้วย (ความต่างศักย์ไฟฟ้าแปรผันตรงกับกระแสไฟฟ้า)</p> <p>3.จากกราฟ นักเรียนสามารถหาค่าความชันของกราฟได้หรือไม่</p> <p>แนวการตอบ ได้ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $m = \frac{1}{R}$</p>	
<p>11.ครูเชื่อมโยงความรู้ไปสู่กฎของโอห์ม</p> <p>$V = IR$</p> <p>เมื่อ V คือความต่างศักย์ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์(V)</p> <p>I คือกระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์(A)</p> <p>R คือความต้านทานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโอห์ม(Ω)</p> <p>ความต่างศักย์ไฟฟ้าแปรผันตรงกับกระแสไฟฟ้าและความต้านทาน</p> <p>กระแสไฟฟ้าแปรผกผันกับความต้านทาน</p>	
12.นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า	
13.นักเรียนทำใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า	
14.นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ลงในตัวตรวจความรู้	L-KWL, Exit Ticket

7. สื่อการเรียนการสอน

1. วัสดุ-อุปกรณ์ในการทดลอง
2. ใบกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า
3. ใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
4. ใบความรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า

8. การวัดผลประเมินผล

8.1 วิธีการวัดผลประเมินผล

1. ประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน
2. ประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลอง จากการทดลองและตรวจใบกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า
3. ตรวจใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
4. ตรวจ Exit Ticket

8.2 เกณฑ์การผ่าน

1. ประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน
ได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป
2. ประเมินทักษะในการปฏิบัติการทดลอง
ได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป
3. ใบงาน
ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

9. แหล่งเรียนรู้

- ห้องสมุด
- อินเทอร์เน็ต
- ห้องวิทยาศาสตร์

ใบกิจกรรมเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า

กลุ่มที่.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1.ชื่อ.....เลขที่.....
- 2.ชื่อ.....เลขที่.....
- 3.ชื่อ.....เลขที่.....
- 4.ชื่อ.....เลขที่.....
- 5.ชื่อ.....เลขที่.....

จุดประสงค์

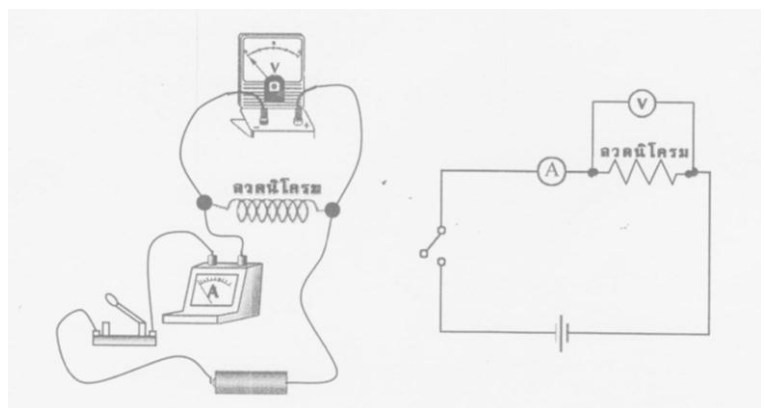
- 1.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าได้

วัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง

ที่	รายการ	จำนวน
1	กระบอกถ่านไฟฉายพร้อมถ่านไฟฉายขนาดAA 4 ก้อน	1 ชุด
2	ลวดนิโครม	1 เส้น
3	แอมมิเตอร์	1 เครื่อง
4	โวลต์มิเตอร์	1 เครื่อง
5	สวิตช์	1 อัน
6	สายไฟ	6 เส้น

วิธีการทดลอง

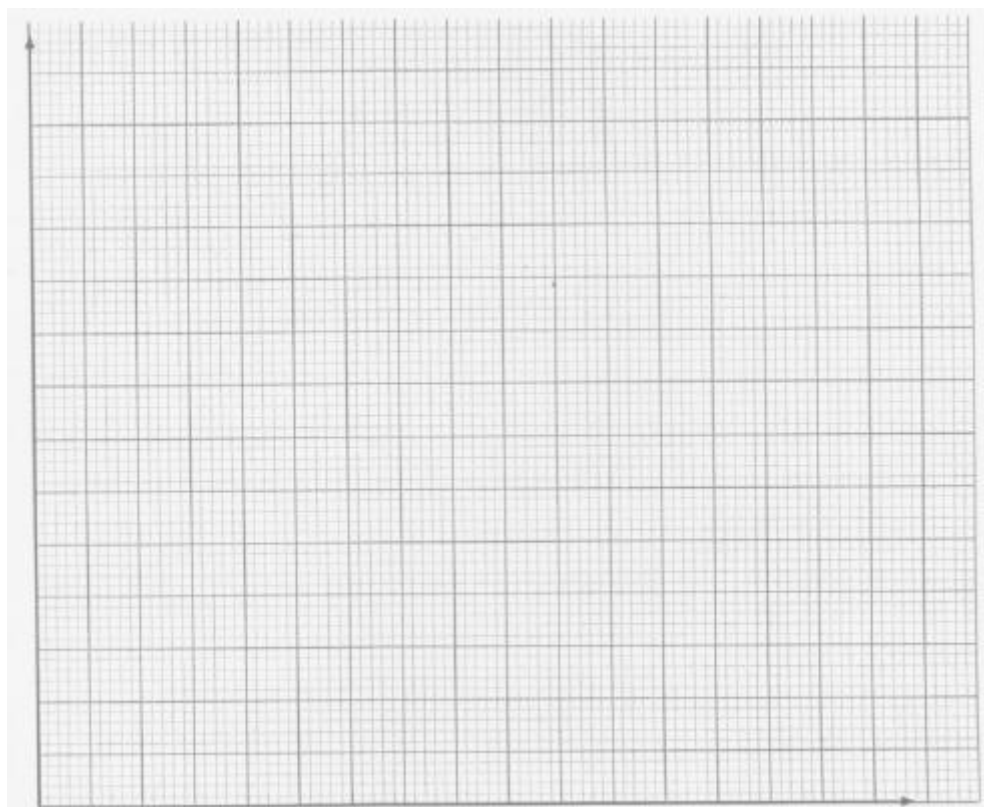
- 1.ต่อวงจรไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย
แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์
ลวดนิโครม ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน
และสวิตช์ ดังภาพ



- 2.กดสวิตช์(วงจรปิด)สังเกตและบันทึกค่ากระแสไฟฟ้าจากแอมมิเตอร์ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าจากโวลต์มิเตอร์ บันทึกผลและยกสวิตช์ขึ้น(วงจรเปิด)
- 3.ทำซ้ำข้อ2โดยเพิ่มถ่านไฟฉายในวงจรอีกครั้งละ1ก้อน จนใช้ถ่านไฟฉายครบ 4ก้อน
- 4.เขียนกราฟระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า โดยให้แกนนอนเป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า แกนตั้งเป็นกระแสไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากข้อ 2 และ3 และสังเกตความชันของกราฟ

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนถ่านไฟฉาย(ก้อน)	กระแสไฟฟ้า	ความต่างศักย์ไฟฟ้า
1		
2		
3		
4		



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า

สรุปผลการทดลอง

ใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้(15 คะแนน)

1. ไฟหน้ารถยนต์เชื่อมต่อกับแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ถ้ากระแสไฟฟ้ามีค่า 0.25 แอมแปร์
ความต้านทานของไฟหน้ารถยนต์มีค่าเท่าไร(3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

2. ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดที่มีความต้านทาน 15 โอห์ม มีขนาด 12 แอมแปร์ จงหาค่าความ
ต่างศักย์ไฟฟ้า(3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

3.เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าที่มีความต้านทาน 18 โอห์ม ด้วยแบตเตอรี่ 4.5 โวลต์ จะมีกระแสไฟฟ้าไหล
ผ่านในวงจรเท่าใด(3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

4. หลอดไฟมีความต่างศักย์ระหว่างขั้ว 50 โวลต์ ถ้าหลอดมีกระแสไฟฟ้า 8 แอมแปร์ จะมีความ
ต้านทานไฟฟ้ากี่โอห์ม(3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

5. ลวดเส้นหนึ่ง เมื่อนำมาต่อกับเซลล์ไฟฟ้า มีกระแสไฟฟ้าผ่าน 2.0แอมแปร์ และมีความต่างศักย์ที่ปลายทั้งสองของลวด 7.5 โวลต์ ลวดเส้นนี้มีความต้านทานเท่าใด(3 คะแนน)

.....

.....

.....

เฉลยใบงานเรื่อง ความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

1. 48 โอห์ม
2. 180 โวลต์
3. 0.25 แอมแปร์
4. 6.25 โอห์ม
5. 3.75 โอห์ม

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
3	1.เขียนสูตรในการคำนวณได้ถูกต้อง และ 2.แทนค่าได้ถูกต้อง พร้อมทั้งแสดงวิธีการคำนวณ และ 3.คำตอบถูกต้อง
2	1.เขียนสูตรในการคำนวณได้ถูกต้อง และ 2.แทนค่าได้ถูกต้อง พร้อมทั้งแสดงวิธีการคำนวณ และ 3.คำตอบไม่ถูกต้อง
1	1.เขียนสูตรในการคำนวณได้ถูกต้อง และ 2.แทนค่าไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงวิธีการคำนวณ
0	1.เขียนสูตรในการคำนวณไม่ถูกต้อง หรือ 2.ไม่เขียนสูตรในการคำนวณ หรือ 3.ไม่ตอบคำถาม

ใบความรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า

เมื่อต่อลวดตัวนำเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์ ศักย์ไฟฟ้านี้จะผลักดันให้อิเล็กตรอนหรือประจุไฟฟ้า เคลื่อนที่จากขั้วหนึ่งของแหล่งจ่ายไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำและไปครบวงจรอีกขั้วหนึ่ง

หากเพิ่มความต่างศักย์ให้มากขึ้น โดยต่อเซลล์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น พบว่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านมากขึ้น แสดงว่าแสดงว่ากระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดตัวนำไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์

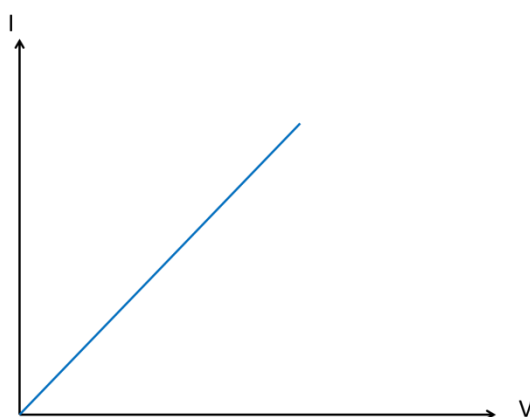
กฎของโอห์มมีใจความสำคัญว่า

เมื่ออุณหภูมิของลวดตัวนำคงที่ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านลวดตัวนำจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองข้างของลวดตัวนำ

สามารถเขียนความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ได้ดังนี้

$$I \propto V$$

ดังนั้นเมื่อต่อลวดตัวนำเส้นหนึ่งเข้ากับความต่างศักย์ค่าต่างๆกัน แล้ววัดกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ เมื่อนำค่าความต่างศักย์(V)และกระแสไฟฟ้า(I)มาเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จากกราฟแสดงว่า

$$I \propto V$$

$$I = kV \quad (k \text{ เป็นค่าคงตัว})$$

หรือ

$$\frac{V}{I} = \frac{1}{k}$$

ถ้าให้

$$\frac{1}{k} = R$$

จะได้

$$\frac{V}{I} = R$$

หรือ

$$V = IR$$

ค่าคงตัว R นี้ เรียกว่า ความต้านทานของลวดตัวนำ มีหน่วยเป็น โอห์ม(Ω)

ความต้านทาน หมายถึง สมบัติของตัวนำที่ต่อต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า



เกออร์ก ซิมอน โอห์ม นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน ได้ทดลองเกี่ยวกับสมบัติการไหลของกระแสไฟฟ้า เขาพบว่าความยาวของลวดตัวนำไฟฟ้า หากยาวมากจะมีความต้านทานไฟฟ้ามาก (กระแสไฟฟ้าไหลน้อยลง) และพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำไฟฟ้า หากพื้นที่หน้าตัดมาก จะมีความต้านทานน้อยลง (กระแสไฟฟ้าไหลมากขึ้น) นอกจากนั้นเขายังพบอีกว่า การเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านลวดตัวนำแปรผันตรงกับความต่างศักย์ และแปรผกผันกับความต้านทาน เรียกกฎนี้ว่า กฎของโอห์ม