คำนำ

การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชุดที่ 1 ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกเล่มจัดทำขึ้นโดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมมือกันค้นคว้าหาความรู้ ปฏิบัติกิจกรรม วิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาไปพร้อม ๆ กัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ ว23102 เรื่อง เรื่อง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้จัดทำขึ้นทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

ชุดที่ 2 เรื่อง การเกิดกระแสไฟฟ้า

ชุดที่ 3 เรื่อง ปริมาณทางไฟฟ้า

ชุดที่ 4 เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ชุดที่ 5 เรื่อง กฎของโอห์ม

ชุดที่ 6 เรื่อง ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ชุดที่ 7 เรื่อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์(ตัวต้านทาน)

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ชุดนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจน มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษา ที่จะนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาต่อไป

กาญจนา จิตถา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
คำแนะนำสำหรับครู	1
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	2
ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิกรรมการเรียนรู้	3
แผนผังและการจัดการชั้นเรียน	4
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5
1. เอกสารในชุดกิจกรรมการเรียนรู้	
1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน	6
1.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า	8
1.3 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของไฟฟ้า	10
1.4 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต	11
1.5 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต	13
1.6 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า	15
1.7 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า	18
1.9 แบบทดสอบหลังเรียน	19
บรรณานุกรม	21
2. แนวคำตอบใบกิจกรรมการเรียนรู้	
2.1 แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของไฟฟ้า	22
2.2 แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต	23
2.3 แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า	25
2.4 แนวคำตอบแบบทดสอบก่อน –หลังเรียน	26

สารบัญ (ภาพ)

ภาพที่ หน้า

รูปที่ 1 ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน 9
รูปที่ 2 โครงสร้างของอะตอม 11
รูปที่ 3 แสดงการเกิดไฟฟ้าสถิตโดยการเสียดสีกันของวัตถุ 2 ชนิด 12
รูปที่ 4 แสดงการเกิดไฟฟ้าสถิต 13
รูปที่ 5 แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสสมมุติ 15
รูปที่ 6 แรงระหว่างประจุชนิดเดียวกัน 16
รูปที่ 7 แรงระหว่างประจุต่างชนิดกัน 16
รูปที่ 8 แสดงการใช้แอมป์มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย 1 ก้อน 17

คำแนะนำสำหรับครู

1. สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนการจัดการเรียนรู้

ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ มีกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชั่วโมง โดยมีเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่ครูต้องเตรียมล่วงหน้าให้ครบถ้วน ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้
1.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
1.3 บทบาทของนักเรียน
1.4 ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
1.5 เอกสารในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
1.6 เครื่องมือวัดผล
1.6.1 ด้านความรู้
- แบบประเมินใบงาน
- แบบประเมินการเขียนรายงานการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
- แบบประเมินการทำแบบทดสอบ
1.6.2 ด้านทักษะกระบวนการ
- แบบสังเกตทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม
- แบบสังเกตทักษะการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
1.6.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์
1.6.4 การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
1.6.5 การประเมินความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน
- แบบประเมินความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

2. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้และในแต่ละกิจกรรมาการจัดการเรียนรู้ให้ละเอียด

2.2 จัดชั้นเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน จำนวนของกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้น นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีการคละกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน รวมทั้งเป็นการฝึกการทำงานรวมกันเป็นทีม

2.3 เตรียมเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ให้ครบถ้วนตามรายการ

2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามลำดับขั้นที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

2.5 อธิบาย ชี้แจง วิธีการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนทราบบทบาทของตนเองและเข้าใจตรงกันในการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ

2.6 กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ทั้งในการปฏิบัติงานกลุ่มและงานรายบุคคลและสังเกตพฤติกรรมการร่วมปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ ในบางกิจกรรมอาจให้นักเรียนไปศึกษาหรือปฏิบัติด้วยตนเองในช่วงนอกเวลาเรียนได้

2.7 ครูแจกแนวคำตอบในแต่ละกิจกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

2.8 คอยดูแล ชี้แนะ และสังเกตการร่วมกิจกรรมของนักเรียน ให้คำปรึกษาแนะนำแก่นักเรียนในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.9 ร่วมอภิปราย เฉลย และตรวจคำตอบในแต่ละกิจกรรมกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุปและคำตอบที่ถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง

2.10 ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละชุดกิจกรรม

คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. การเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เล่มนี้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

3. เนื่องจากกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมที่มีทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล โดยกิจกรรมกลุ่มนักเรียนควรให้ความร่วมมือในการทำงาน พึงระลึกเสมอว่าผลงานของกลุ่มคือผลสำเร็จของเราส่วนกิจกรรมรายบุคคลนักเรียนต้องรับผิดชอบภาระงานของตนเองเพื่อฝึกทักษะวิทยาศาสตร์โดยมีเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่มคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. นักเรียนในแต่ละกลุ่มรับเอกสารจากครูผู้สอน โดยมีเอกสารในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรียงตามลำดับ ดังนี้

4.1 เอกสารในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า
- ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า
- ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต
- ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต
- ใบความรู้ที่ 1.3 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า
- ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

4.2 แนวคำตอบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- แนวคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ
- แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า
- แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต
- แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า
- แนวคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

5. ศึกษาทำความเข้าใจวิธีการปฏิบัติของแต่ละกิจกรรม เพื่อปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

6. ให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลที่ระบุในแต่ละกิจกรรม ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ช่วยกันระดมความคิด ปรึกษาหารือและมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

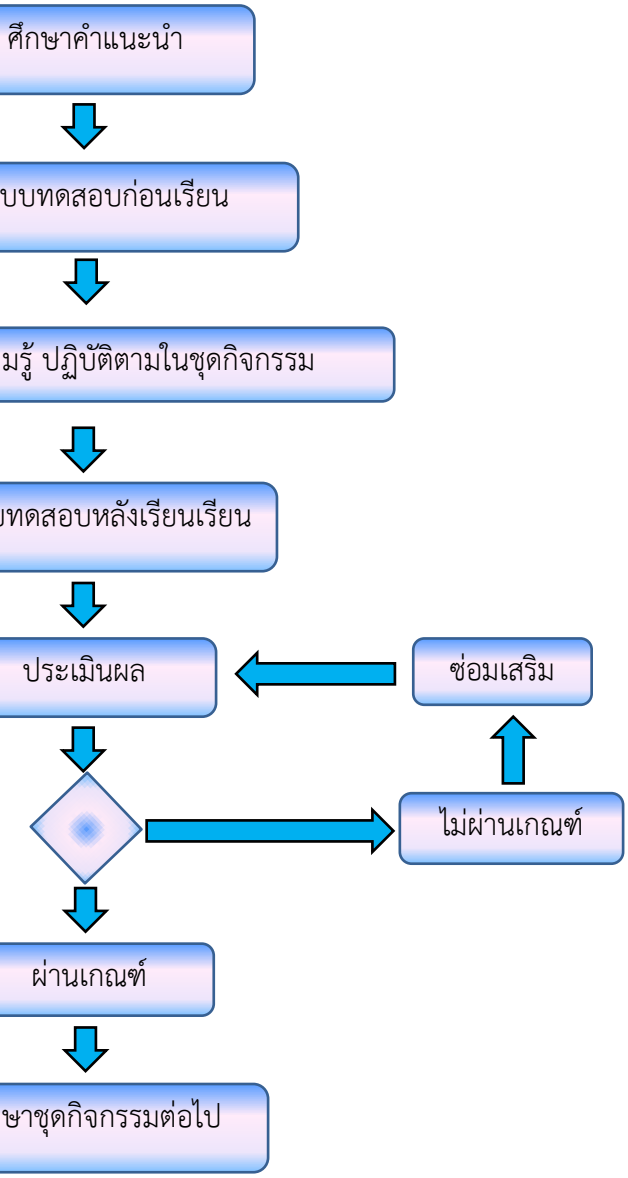
7. ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับที่กำหนดให้ หากไม่เข้าใจให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้ง ถ้ามีปัญหาสงสัยใด ๆ ให้สอบถามครูผู้สอนทันที

8. ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการปฏิบัติกิจกรรมอย่างละเอียดรอบคอบ

9. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยให้ตรวจความถูกต้องจากแนวคำตอบทุกกิจกรรม

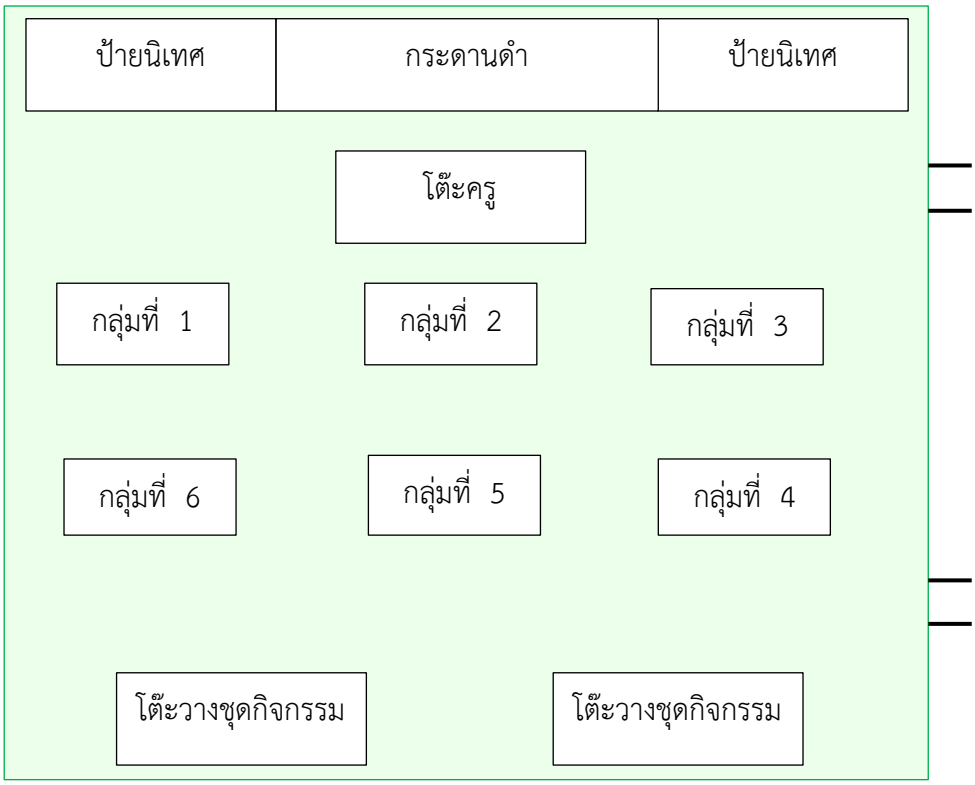
10. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

ลำดับขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD



แผนผังและการจัดการชั้นเรียน

การจัดการเรียนการรู้ ให้จัดชั้นเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยคละเพศและความสามารถ ให้ผู้เรียนเลือกประธานกลุ่ม เพื่อทำหน้าที่ในการดูแล ควบคุมการปฏิบัติหน้าที่ให้เป็นไปตามที่กำหนด ส่วนการจัดสถานที่สำหรับห้องเรียน ควรจัดให้มีสภาพแวดล้อมที่พร้อมและเอื้อต่อการเรียนรู้ โดยให้จัดชั้นเรียนตามแผนผังตามแบบที่กำหนดไว้ ดังนี้

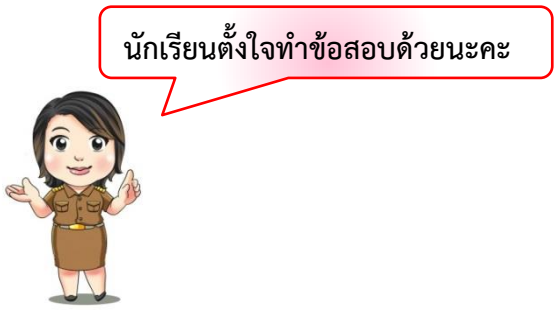


แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบ จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

1. ข้อใดเป็นความหมายของกระแสไฟฟ้า
   ก. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (e^-)
   ข. การเคลื่อนที่ของโปรตอน (p^+)
   ค. การเคลื่อนที่ของนิวตรอน (N)
   ง. เกิดจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
2. ไฟฟ้าที่ใช้อยู่ตามบ้านเรือนเป็นไฟฟ้าชนิดใด
   ก. แล้วแต่เจ้าของบ้าน
   ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ
   ค. ไฟฟ้ากระแสตรง
   ง. ไฟฟ้าอัตโนมัติ
3. วัตถุใดต่อไปนี้ ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้
   ก. แก้ว สังกะสี
   ข. พลาสติก ไม้
   ค. พลาสติก เหล็ก
   ง. ลวดทองแดง เหล็ก
4. กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของถ่านไฟฉายมีรูปแบบการเปลี่ยนพลังงานอย่างไร
   ก. พลังงานไฟฟ้า --------> พลังงานกล
   ข. พลังงานไฟฟ้า --------> พลังงานเคมี
   ค. พลังงานเคมี ----------> พลังงานไฟฟ้า
   ง. พลังงานกล ----------> พลังงานไฟฟ้า
5. ข้อใดเป็นความหมายของไฟฟ้าวงจรเปิด
   ก. นายพงษ์ศักย์ เสียบปลั๊กกาต้มน้ำไฟฟ้า
   ข. นางมีดี เปิดหลอดไฟทิ้งไว้จนหลอดขาด
   ค. นายดิเรก กดสวิชต์ เปิดหลอดไฟหน้าบ้าน
   ง. นางสาวงามงอน ใส่ถ่านนาฬิกาปลุกก้อนใหม่

6. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า
   ก. เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
   ข. เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ ไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง
   ค. เคลื่อนที่ไปในบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน
   ง. เคลื่อนที่ไปทุกบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้า
7. จากข้อ 1 – 4 ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
      1. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะดูดกัน
      2. ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
      3. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน
      4. อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า
   ก. ข้อ 1, 2 และ 3
   ข. ข้อ 2, 3 และ 4
   ค. ข้อ 1, 3 และ 4
   ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4
8. ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า เป็นไปตามข้อใด
   ก. ไหลจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ
   ข. ไหลจากขั้วไฟฟ้าลบ ไปขั้วไฟฟ้าบวก
   ค. ไหลสวนทางกับทิศการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าลบ
   ง. ไหลไปทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวก
9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต
   ก. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากของประจุไฟฟ้า
   ข. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนโปรตอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
   ค. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนนิวตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
   ง. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
10. ข้อใดคือหน่วยของกระแสไฟฟ้า
   ก. แอมแปร์
   ข. โวลต์
   ค. โอห์ม
   ง. วัตต์



ตัวชี้วัด

ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าได้
2. อธิบายการเกิดไฟฟ้าสถิตได้
3. อธิบายความหมายของคำว่าสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้าและการแสดงอำนาจไฟฟ้าได้
4. บอกลักษณะของแรงระหว่างจุดประจุไฟฟ้ากระทำต่อกันได้
5. บอกความหมายของประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าได้
6. บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าและทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าได้
7. ร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมของกลุ่มตามที่กำหนดได้

ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่ง ที่เปลี่ยนรูปมาจากพลังงานรูปอื่นๆ เช่นพลังงานจากน้ำ พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ พลังงานลม เป็นต้น ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์มนุษย์ มนุษย์ได้นำพลังงานไฟฟ้ามาใช้มากที่สุดในด้านการพัฒนาประเทศและใช้ในชีวิตประจำวัน ดังรูปที่ 1.1 ทั้งนี้เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนรูปพลังงานได้ง่าย โดยอาศัยเครื่องมือเครื่องใช้ ที่มนุษย์สร้างขึ้นและมีการพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านี้อย่างไม่หยุดยั้ง

ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าไฟฟ้ามีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์และมีบทบาทในการพัฒนาประเทศอย่างมากมาย เช่น ด้านการคมนาคมมีการสร้างรถไฟฟ้าความเร็วสูง ด้านการสื่อสารมีการประดิษฐ์โทรศัพท์ โทรสาร นอกจากนี้ในบ้านเรือนก็มีเครื่องใช้ส่วนใหญ่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น เครื่องซักผ้า เตารีด พัดลม เครื่องปรับอากาศ หลอดไฟฟ้า วิทยุ โทรทัศน์ ตู้เย็น หม้อหุงข้าว และ เครื่องคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 1.2 เป็นต้น

แม้เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ก็มีโทษและอันตรายมหันต์เช่นกัน ถ้ามนุษย์ใช้อย่างประมาทและขาดความรู้ความเข้าใจ เช่น เกิดไฟฟ้าลัดวงจรซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดไฟไหม้และทำให้เกิดการสูญเสียทรัพย์สินอาคารบ้านเรือนที่อยู่อาศัยและบางครั้งอาจสูญเสียชีวิตจากการถูกไฟฟ้าดูด เป็นต้น ดังนั้น เพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้ไฟฟ้าเราจึงควรใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวังและรอบคอบ

โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน

ที่มา : https://economic.kachon.com/141115

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ที่มา : https://powerplant2.wordpress.com

สายส่งไฟฟ้า

ที่มา : https://pxhere.com/th/photo/497734

โรงไฟฟ้าพลังงานลม

ที่มา : https://mgronline.com/greeninnovation

รูปที่ 1.1 ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

ที่มา : https://www.sold.com.br/blog/2018/02/05/logistica-reversa-otimas-oportunidades-em-lei

รูปที่ 1.2 ตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า

จุดประสงค์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้ไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาถึงความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและร่วมมือกันในกลุ่มอภิปรายถึงประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันและบอกโทษที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าให้ได้มากที่สุด

ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า	โทษที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า

ใบความรู้ที่ 2
เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต

1. ความรู้เกี่ยวกับประจุไฟฟ้า

1.1 **ประจุไฟฟ้า** คือ สิ่งที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้าได้ (การแสดงอำนาจทางไฟฟ้า เช่น การดูดหรือการผลักวัตถุอื่นได้)

ประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิดคือ ประจุบวก(+) และ ประจุลบ(-) สำหรับอนุภาคทั้ง 3 ชนิด ที่อยู่ในอะตอม อิเล็กตรอนจัดเป็นประจุลบ(-) โปรตอนเป็นประจุบวก(+) ส่วนนิวตรอนไม่มีประจุไฟฟ้า หรือเป็นกลางทางไฟฟ้า

เราสามารถจำแนกชนิดของวัตถุโดยพิจารณาจากอำนาจทางไฟฟ้า ดังนี้

1. **วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า** คือ วัตถุมีจำนวนโปรตอน(+) เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน(-) วัตถุไม่แสดงอำนาจไฟฟ้าออกมาได้ คือ ไม่ดูดหรือผลักวัตถุใดๆ ตัวอย่างวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าได้แก่ วัตถุทั่วๆไปที่เราพบเห็น

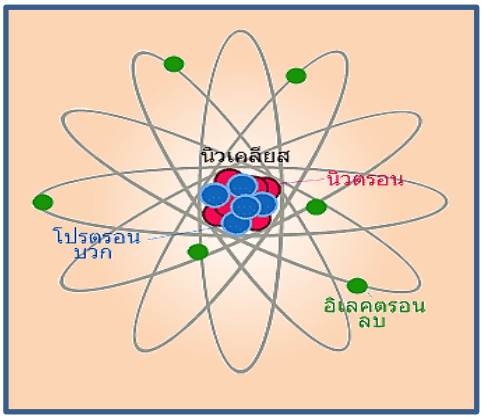
2. **วัตถุที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า** คือ วัตถุมีจำนวนโปรตอน(+) ไม่เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน(-) วัตถุจะสามารถแสดงอำนาจไฟฟ้าออกมาได้ คือ ดูดหรือผลักวัตถุอื่นได้

โดยถ้าวัตถุ มีจำนวนโปรตอน(+) มากกว่าจำนวนอิเล็กตรอน(-) วัตถุแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นจุดประจุบวก(+) เรียกว่า วัตถุมีประจุไฟฟ้าบวกอิสระ แต่ถ้าวัตถุมีจำนวนอิเล็กตรอน(-) มากกว่าจำนวนโปรตอน(+) วัตถุจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นจุดประจุลบ เรียกว่าวัตถุมีประจุไฟฟ้าลบอิสระ

1.2 อะตอม(Atom)

สสารใดๆในโลกนี้ประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุด เรียกว่า อะตอม โดยอะตอมของวัตถุใดๆมีโครงสร้างเป็นรูปทรงกลมที่ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด คือ

อิเล็กตรอน โปรตอน และ นิวตรอน โดยโปรตอนและนิวตรอนจะรวมกันอยู่ที่แกนกลางของอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ของอะตอม ส่วนอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่โคจรรอบๆนิวเคลียส ดังรูปที่ 1.3

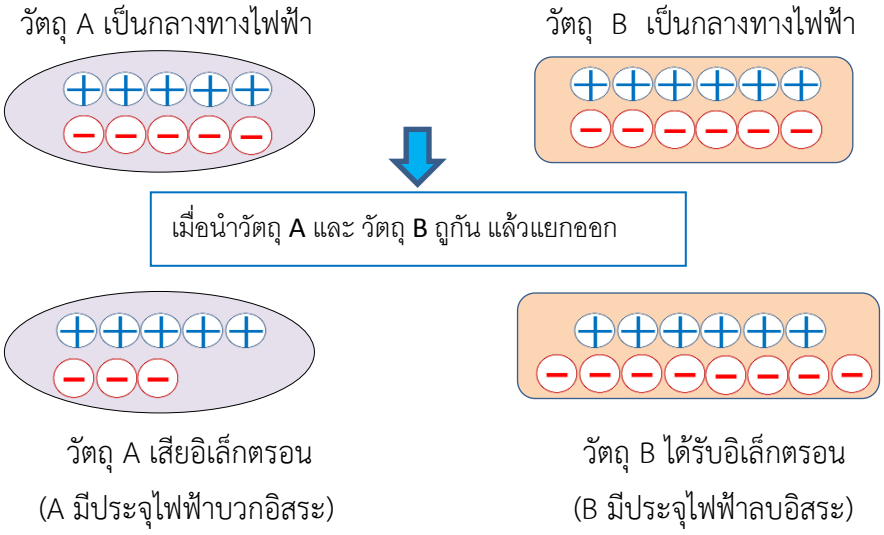


รูปที่ 1.3 โครงสร้างของอะตอม

ที่มา : https://sites.google.com/site/atomchem123/khor

2. ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity)

ถ้านำวัตถุ 2 ชนิดที่เหมาะสมมาถูหรือเสียดสีกัน จะเกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุทั้งสอง กล่าวคือ วัตถุหนึ่งจะเสียอิเล็กตรอนให้กับอีกวัตถุหนึ่งทำให้วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าไม่เท่ากันและเป็นผลให้วัตถุทั้งสองแสดงอำนาจทางไฟฟ้าออกมาได้ ถ้าประจุไฟฟ้ากระจุกอยู่เฉพาะบริเวณที่วัตถุทั้งสองเสียดสีกัน โดยที่ไม่มีการเคลื่อนที่แต่สามารถส่งอำนาจไฟฟ้าออกมารอบๆได้เรียกว่า **ไฟฟ้าสถิต**



รูปที่ 1.4 แสดงการเกิดไฟฟ้าสถิตโดยการเสียดสีกันของวัตถุ 2 ชนิด

ที่มา : กาญจนา จิตถา

ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต

จุดประสงค์ สามารถทำการทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิตและการแสดงอำนาจไฟฟ้าได้

สมมติฐาน หวีพลาสติกและลูกโป่งจะเกิดไฟฟ้าสถิตได้เมื่อนำไปถูกับผ้าสักหลาด

อุปกรณ์
- หวีพลาสติก 1 อัน
- ลูกโป่งเป่าลมเต็ม 1 ลูก
- ผ้าสักหลาด 1 ผืนเล็ก
- กระดาษขาว 1 แผ่น
- นักเรียนหญิงผมยาว 1 คน

วิธีทดลอง

1. ฉีกกระดาษขาวเป็นชิ้นเล็กๆบนโต๊ะ จากนั้นนำหวีพลาสติกยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆสังเกตและบันทึกผล
2. นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นหวีเข้าใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ สังเกตและบันทึกผล
3. นำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้องสังเกตและบันทึกผล
4. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วนำลูกโป่งไปแตะกับผนัง ห้องสังเกตและบันทึกผล
5. นำลูกโป่งยื่นเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง สังเกตและบันทึกผล
6. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นลูกโป่งเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง สังเกตและบันทึกผล

รูปที่ 1.5 แสดงการเกิดไฟฟ้าสถิต

ที่มา : https://teddymay.wordpress.com/2015/06/17/physic

ตารางบันทึกผลการทดลอง	
วิธีการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. นำหวียื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ	
2. นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นหวีเข้าใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ	
3. นำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง	
4. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วนำลูกโป่งไปแตะกับผนัง	
5. นำลูกโป่งยื่นเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	
6. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นลูกโป่งเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	

คำถามเพื่อการสรุปผล

1. การนำหวีพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับผ้าสักหลาดยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ กับการนำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดแล้วยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ ผลที่เกิดกับเศษกระดาษเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร_____
2. ลูกโป่งสามารถติดกับผนังห้องได้เมื่อนักเรียนทำการทดลองอย่างไร _____ เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น_____
3. ผมของนักเรียนหญิงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อลูกโป่งที่ถูกับผ้าสักราดแล้วเข้าไปใกล้

_____

สรุปผลการทดลอง

_____

_____

_____

_____

ใบความรู้ที่ 3
เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

1. ความหมายของกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้า(Electric current) หมายถึง ปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งในหนึ่งหน่วยเวลา

กระแสไฟฟ้าหรือไฟฟ้ากระแส เกิดจากการที่ประจุไฟฟ้าไหลหรือมีการเคลื่อนที่ในตัวนำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นประจุลบหรือประจุบวกอย่างใดอย่างหนึ่งมีการเคลื่อนที่ หรือมีการเคลื่อนที่ของประจุทั้งสองชนิดก็ได้ ซึ่งการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้ามีลักษณะดังนี้

1. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือประจุลบ จะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง หรือการเคลื่อนจากขั้วไฟฟ้าลบไปขั้วไฟฟ้าบวก
2. การเคลื่อนที่ของโปรตอนหรือประจุไฟฟ้าบวก จะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ หรือเคลื่อนจากขั้วไฟฟ้าบวกไปยังขั้วไฟฟ้าลบ

หมายเหตุ นักวิทยาศาสตร์กำหนดว่า ขณะที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนในตัวนำอย่างต่อเนื่อง จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเช่นกัน **เป็นกระแสสมมติ** ขึ้น โดยกำหนดทิศทางการไหลของกระแสสมมุติว่ามีทิศทางการไหลสวนทางกัน กับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน(ประจุลบ)หรือมีทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่ของประจุของโปรตอน(ประจุบวก)

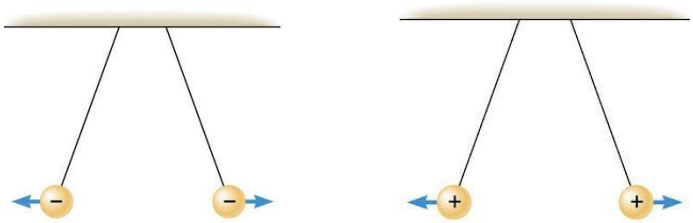
ก. ทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน ข. ทิศทางการไหลของกระแสสมมุติ

รูปที่ 1.6 แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสสมมุติ
ที่มา : กาญจนา จิตถา

2. **แรงระหว่างประจุไฟฟ้า**

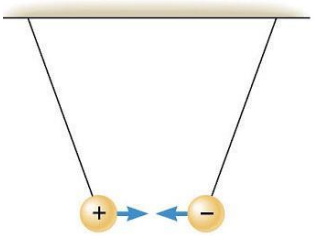
แรงระหว่างจุดประจุไฟฟ้ามี 2 แบบคือ แรงผลัก และ แรงดูด ดังนี้

1. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน ส่วนประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน ดังรูปที่ 1.7 และรูปที่ 1.8
2. อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่เป็นกลางทางไฟฟ้า หรือ อนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า



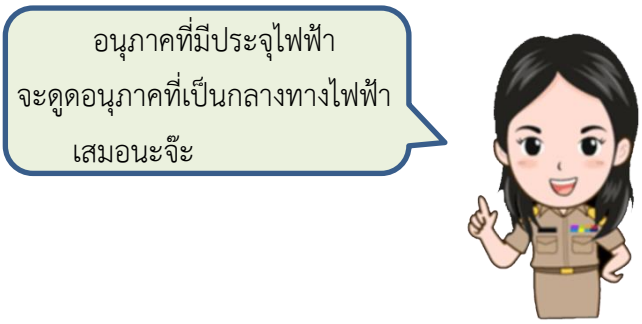
รูปที่ 1.7 แรงระหว่างประจุชนิดเดียวกัน

ที่มา : https://sites.google.com/site/poppyhellophysics/rucak-kan-kxn-na/raeng-rahwang-pra-cueleakt-khxng-khu-lxm-b



รูปที่ 1.8 แรงระหว่างประจุต่างชนิดกัน

ที่มา : https://sites.google.com/site/poppyhellophysics/rucak-kan-kxn-na/raeng-rahwang-pra-cueleakt-khxng-khu-lxm-b



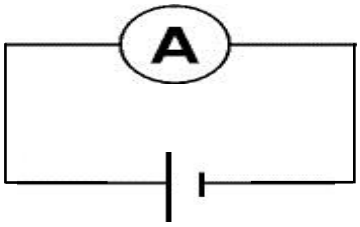
3. ชนิดของกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้ามี 2 ชนิดได้แก่

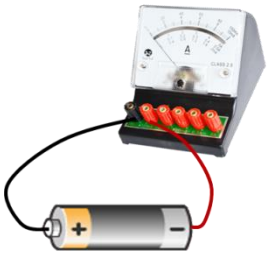
1. กระแสไฟฟ้าตรง (direct current : D.C.) หมายถึง กระแสที่ไหลในทิศทางเดียว ไม่มีการสลับขั้ว เช่น กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ เป็นต้น
2. กระแสไฟฟ้าสลับ (Alternating current : A.C.) หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่ไหลวนสลับทิศทางไปมาอยู่ตลอดเวลา เช่น กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือน

การจะตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ ทำได้โดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือที่เรียกว่าแอมมิเตอร์โดยต่อแอมป์มิเตอร์แบบอนุกรมกับวงจรดังรูปที่ 6 แอมป์มิเตอร์มีหน่วยวัดคือแอมแปร์

- **การจะตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ ทำได้โดยใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือที่เรียกว่า แอมมิเตอร์**
- **โดยต่อแอมป์มิเตอร์ แบบอนุกรมกับวงจรดังรู**
- **แอมป์มิเตอร์ มีหน่วยวัดคือแอมแปร์**



ก. การต่อแอมมิเตอร์แบบอนุกรมกับเซลล์ไฟฟ้า



ข. รูปการวัดค่ากระแสไฟฟ้า จากถ่านไฟฉาย 1 ก้อน โดยใช้แอมมิเตอร์

รูปที่ 1.9 แสดงการใช้แอมป์มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย 1 ก้อน

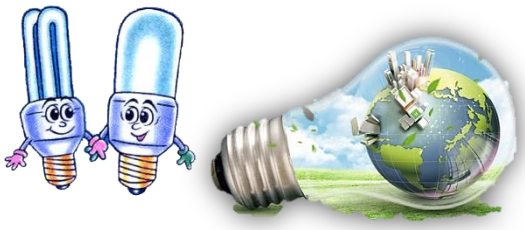
ที่มา : กาญจนา จิตถา

ใบกิจกรรมที่ 3
เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

จุดประสงค์ เพื่อสำรวจตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องแรงระหว่างประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของนักเรียน

คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. ประจุไฟฟ้ามี_____ชนิด คือ_____
2. แรงที่จุดประจุไฟฟ้า 1 คู่กระทำต่อกันมีกี่แบบ อะไรบ้าง_____
   _____
3. ไฟฟ้าสถิตกับไฟฟ้ากระแสมีความแตกต่างกันอย่างไร_____
4. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า_____ไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า_____
5. ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจะสัมพันธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน คือ_____
6. กระแสไฟฟ้าจากเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า _____ ไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า_____หรือเคลื่อนจากขั้วไฟฟ้า_____ไปขั้วไฟฟ้า_____
7. กระแสไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ชนิด
   คือ 1. _____
   2. _____



แบบทดสอบหลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบ จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

1. วัตถุใดต่อไปนี้ ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้
   ก. แก้ว สังกะสี
   ข. พลาสติก ไม้
   ค. พลาสติก เหล็ก
   ง. ลวดทองแดง เหล็ก
2. ไฟฟ้าที่ใช้อยู่ตามบ้านเรือนเป็นไฟฟ้าชนิดใด
   ก. แล้วแต่เจ้าของบ้าน
   ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ
   ค. ไฟฟ้ากระแสตรง
   ง. ไฟฟ้าอัตโนมัติ
3. ข้อใดเป็นความหมายของกระแสไฟฟ้า
   ก. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (e^-)
   ข. การเคลื่อนที่ของโปรตอน (p^+)
   ค. การเคลื่อนที่ของนิวตรอน (N)
   ง. เกิดจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า
4. กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าของถ่านไฟฉายมีรูปแบบการเปลี่ยนพลังงานอย่างไร
   ก. พลังงานไฟฟ้า --------> พลังงานกล
   ข. พลังงานไฟฟ้า --------> พลังงานเคมี
   ค. พลังงานกล ----------> พลังงานไฟฟ้า
   ง. พลังงานเคมี ----------> พลังงานไฟฟ้า
5. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า
   ก. เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
   ข. เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ ไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง
   ค. เคลื่อนที่ไปในบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน
   ง. เคลื่อนที่ไปทุกบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้า

6. ข้อใดเป็นความหมายของไฟฟ้าวงจรเปิด
   ก. นายพงษ์ศักย์ เสียบปลั๊กกาต้มน้ำไฟฟ้า
   ข. นางมีดี เปิดหลอดไฟทิ้งไว้จนหลอดขาด
   ค. นายดิเรก กดสวิชต์ เปิดหลอดไฟหน้าบ้าน
   ง. นางสาวงามงอน ใส่ถ่านนาฬิกาปลุกก้อนใหม่
7. ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า เป็นไปตามข้อใด
   ก. ไหลจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ
   ข. ไหลจากขั้วไฟฟ้าลบ ไปขั้วไฟฟ้าบวก
   ค. ไหลสวนทางกับทิศการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าลบ
   ง. ไหลไปทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวก
8. จากข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
      1. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะดูดกัน
      2. ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
      3. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน
      4. อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า
   ก. ข้อ 1, 2 และ 3
   ข. ข้อ 2, 3 และ 4
   ค. ข้อ 1, 3 และ 4
   ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4
9. ข้อใดคือหน่วยของกระแสไฟฟ้า
   ก. แอมแปร์
   ข. โวลต์
   ค. โอห์ม
   ง. วัตต์
10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต
   ก. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากของประจุไฟฟ้า
   ข. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนโปรตอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
   ค. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนนิวตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
   ง. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง

บรรณานุกรม

ประดับ นาคแก้ว และ ดาวัลย์ เสริมบุญสุข. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ม.3.** กรุงเทพ : แม็ค, 2551.

ประดับ นาคแก้ว และ ดาวัลย์ เสริมพลสุข. **หนังสือเรียนเสริมมาตรฐานแม็ค วิทยาศาสตร์ ม.3**. กรุงเทพ : 2551.

ยุพา วรยศ และ คณะ. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 3** กรุงเทพ : อักษรเจริญทัศน์, 2548.

ศรีลักษณะ ผลวัฒนะ และ คณะ. **สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3.** กรุงเทพ : นิยมวิทยา, 2550.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ คณะ. **ชุดกิจกรรมการพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิทยาศาสตร์ ม. 3**. กรุงเทพ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550.

นายแพทย์ประกิตเผ่า ทมทิตชงค์ และคณะ. **คู่มือวิทยาศาสตร์ ม. 1-2-3 (ภาคฟิสิกส์) ฉบับเน้นความเป็นเลิศ.** กรุงเทพ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง, 2554.

แหล่งสืบค้น

http://xn--12c0bwa7a9bydsh.blogspot.com/2010/05/blog-post_06.html. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://economic.kachon.com/141115. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://powerplant2.wordpress.com. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://pxhere.com/th/photo/497734. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://mgronline.com/greeninnovation. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://www.sold.com.br/blog/2018/02/05/logistica-reversa-otimas-oportunidades-em-lei. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://sites.google.com/site/atomchem123/khor. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://teddymay.wordpress.com/2015/06/17/physic. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

https://sites.google.com/site/poppyhellophysics/rucak-kan-kxn-na/raeng-rahwang-pra-cueleakt-khxng-khu-lxm-b. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2561

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของไฟฟ้า

ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า	โทษที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า
ไฟฟ้าทำให้ชีวิตความเป็นอยู่สะดวกสบายขึ้น	การใช้ไฟฟ้าอย่างไม่ระมัดระวัง
เช่น	หรือขาดความรู้ความเข้าใจอาจทำให้
- ทำให้หลอดไฟฟ้ามีแสงสว่างในเวลากลางคืน	เกิดโทษมหันต์ ทั้งความเสียหายต่อชีวิต
- ประกอบอาหารโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า	และทรัพย์สิน อันอาจเกิดจากไฟฟ้าช็อต
- การติดต่อสื่อสารสะดวกสบาย	ไฟฟ้ารั่วหรือไฟฟ้าลัดวงจร
- รับชม รับฟังข่าวสาร ผ่านโทรทัศน์ วิทยุได้	
(อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)	

แนวคำตอบ
ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง ประจุไฟฟ้าและการเกิดไฟฟ้าสถิต

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง	
วิธีการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. นำหวียื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ	- เศษกระดาษนิ่ง ไม่เปลี่ยนแปลง
2. นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นหวีเข้าใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็กๆ	- เศษกระดาษลอยขึ้น บางชิ้นลอยขึ้นมาติดกับหวี
3. นำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง	- ลูกโป่งตกลงพื้น
4. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วนำลูกโป่งไปแตะกับผนัง	- ลูกโป่งติดกับผนัง
5. นำลูกโป่งยื่นเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	- ผมนิ่งปกติ ไม่เปลี่ยน แปลง
6. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นลูกโป่งเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	- ผมที่อยู่ใกล้ลูกโป่งลอยขึ้น ชี้มาหาลูกโป่ง บางส่วนติดกับลูกโป่ง

คำถามเพื่อการสรุปผล

1. การนำหวีพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับผ้าสักหลาดยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ กับการนำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดแล้วยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ ผลที่เกิดกับเศษกระดาษเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่าง เมื่อนำหวีพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับผ้าสักหลาดยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ เศษกระดาษไม่ลอยขึ้นมาติดหวี แต่เมื่อนำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดแล้วยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ เศษกระดาษลอยขึ้นติดกับหวีเอง)
2. ลูกโป่งสามารถติดกับผนังห้องได้ เมื่อนักเรียนทำการทดลองอย่างไร (นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดก่อนแล้วค่อยนำมาวางติดผนังห้อง) พราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น (เพราะลูกโป่งอาจเสียหรือได้รับอิเล็กตรอนตอนถูกับผ้าสักหลาด ลูกโป่งจึงมีไฟฟ้าสถิตอยู่)
3. ผมของนักเรียนหญิงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อลูกโป่งที่ถูกับผ้าสักราดแล้วเข้าไปใกล้ (ผมที่อยู่ใกล้ลูกโป่งลอยขึ้นชี้มาหาลูกโป่ง บางส่วนติดกับลูกโป่ง)

สรุปผลการทดลอง

จากการสังเกตผลการทดลอง มีเหตุการณ์ที่สังเกตได้ ดังนี้

1. เศษกระดาษลอยขึ้น บางชิ้นลอยขึ้นมาติดกับหวี
2. ลูกโป่งติดกับผนัง
3. ผมที่อยู่ใกล้ลูกโป่ ลอยชี้ขึ้นมาหาลูกโป่ง บางส่วนติดกับลูกโป่ง

เป็นเพราะ หวีและลูกโป่ง มีไฟฟ้าสถิต(มีประจุไฟฟ้า) อยู่ตรงบริเวณที่นำไปถูกับผ้าสักหลาด จึงทำให้หวีและลูกโป่งแสดงอำนาจไฟฟ้าออกมา โดยการดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าหรือ เศษกระดาษ ผนังห้อง และ ผม

4. ไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นได้ เมื่อนำวัสดุที่เหมาะสม 2 ชนิดมาถูกัน
5. วัตถุที่มีไฟฟ้าสถิต(มีประจุไฟฟ้า) สามารถดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าได้

แนวคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง กระแสไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

1. ประจุไฟฟ้ามี (2) ชนิด คือ (1. ประจุไฟฟ้าบวก 2. ประจุไฟฟ้าลบ)
2. แรงที่จุดประจุไฟฟ้า 1 คู่กระทำต่อกันมีกี่แบบ อะไรบ้าง (มี 2 แบบคือแรงผลัก กับแรงดูด)
3. ไฟฟ้าสถิตกับไฟฟ้ากระแสมีความแตกต่างกันอย่างไร (ไฟฟ้าสถิตเป็นไฟฟ้าที่มีประจุไฟฟ้ากระจุกนิ่งอยู่กับที่ ส่วนไฟฟ้ากระแสเป็นไฟฟ้าที่เกิดจากประจุไฟฟ้ามีการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง)
4. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า (ต่ำ) ไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า (สูง)
5. ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจะสัมพันธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน คือ (กระแสไฟฟ้ามีทิศการไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน)
6. กระแสไฟฟ้าจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า (สูง) ไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า (ต่ำ) หรือเคลื่อนจากขั้วไฟฟ้า (บวก) ไปขั้วไฟฟ้า (ลบ)
7. กระแสไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ชนิด

   คือ 1. กระแสไฟฟ้าตรง

   2. กระแสไฟฟ้าสลับ

แนวคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

ข้อ 1. ก การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (e^-)

ข้อ 2. ข ไฟฟ้ากระแสสลับ

ข้อ 3. ง ลวดทองแดง เหล็ก

ข้อ 4. ค พลังงานเคมี ----------> พลังงานไฟฟ้า

ข้อ 5. ข นางมีดี เปิดหลอดไฟทิ้งไว้จนหลอดขาด

ข้อ 6. ก เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

ข้อ 7. ข ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน, ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า

ข้อ 8. ก ไหลจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ

ข้อ 9. ง ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง

ข้อ 10. ง แอมแปร์

แนวคำตอบ

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าเป็นอย่างไรนะ

ข้อ 1. ง ลวดทองแดง เหล็ก

ข้อ 2. ข. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ข้อ 3. ก. การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (e^-)

ข้อ 4. ง. พลังงานเคมี ----------> พลังงานไฟฟ้า

ข้อ 5. ก. เคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ

ข้อ 6. ข. นางมีดี เปิดหลอดไฟทิ้งไว้จนหลอดขาด

ข้อ 7. ก. ไหลจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ

ข้อ 8. ข ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน, ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า

ข้อ 9. ก แอมแปร์

ข้อ 10. ง. ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง