

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พลังงานไฟฟ้า

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ **1**

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า



นางวงศ์ณภา แก้วไกรสร

โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1
แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จัดทำโดย
นายวงศ์ณภา แก้วไกรสร
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ





คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 (ว23102) ของนักเรียนโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนร่วมกัน การปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ โดยเนื้อหาที่สำคัญภายในชุดกิจกรรมนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบ แนวคำตอบบัตรกิจกรรม และเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบและสะท้อนผลได้ทันที

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างสูงสุดต่อการพัฒนาให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายในการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ อันจะทำให้เกิดองค์ความรู้จนส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้อาสาอย่างมีความหมาย สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

วงศ์ณภา แก้วไกรสร





สารบัญ

รายการ	หน้า
คำชี้แจงสำหรับครู	1
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	2
แผนผังขั้นตอนการทำกิจกรรม	3
บทบาทของนักเรียน	4
มาตรฐานการเรียนรู้	6
ตัวชี้วัด	6
จุดประสงค์การเรียนรู้	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	8
กระดาษคำตอบก่อนเรียน	11
บัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้า	12
บัตรกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้า	16
บัตรกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี	17
บัตรเนื้อหาที่ 1.2 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	23
บัตรกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	29
บัตรกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย	30
แบบทดสอบหลังเรียน	34
กระดาษคำตอบหลังเรียน	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	40
เกณฑ์การให้คะแนน	41
แบบบันทึกคะแนน	43
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	44
แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ประจุไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้า	45





สารบัญ (ต่อ)

รายการ	หน้า
แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี	46
แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	49
แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย	50
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	53





สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างอะตอมของวัตถุ	13
2	แรงระหว่างประจุไฟฟ้า	14
3	การทดลองเซลล์ไฟฟ้าเคมี	19
4	เซลล์ไฟฟ้า	24
5	ตัวอย่างเซลล์ปฐมภูมิ	25
6	เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว หรือแบตเตอรี่	26
7	ไดนาโม และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย	28
8	ไดนาโมจักรยาน	28
9	การทดลองเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย	32





คำชี้แจงสำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ครูควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังนี้

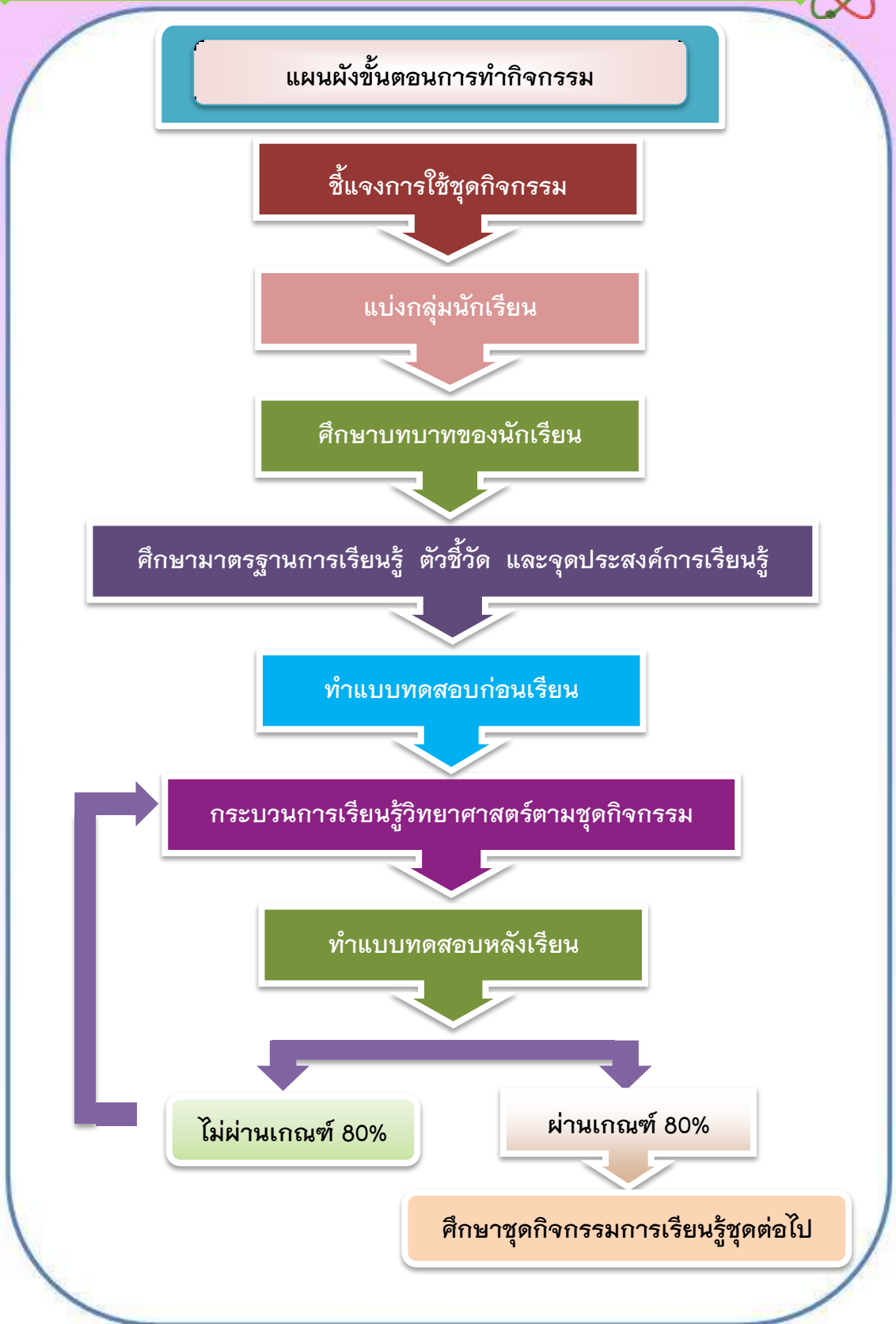
1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตรวจสอบความพร้อม ความเรียบร้อยของสื่อการเรียนรู้ และทดลองการใช้สื่อให้เกิดความชำนาญ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง
2. ครูควรจัดเตรียมห้องเรียนให้เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา
3. ครูต้องศึกษาเนื้อหาและชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยละเอียด
4. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง แนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวปฏิบัติในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมาย
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้
6. ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงาน ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่และมีความกล้าแสดงออก
7. ครูควรให้คำปรึกษานักเรียน หากพบว่า มีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ต้องให้ความช่วยเหลือทันที



คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษานี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนรู้อย่างสูงสุด นักเรียนควรปฏิบัติตามคำชี้แจงต่อไปนี้

1. นักเรียนร่วมกันแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมนี้โดยใช้ เวลา 3 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 นักเรียนร่วมกันศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.2 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 จำนวน 10 ข้อ โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบในชุดกิจกรรมของนักเรียน หลังจากนั้นตรวจคำตอบตามเฉลยแล้วเขียนคะแนนที่นักเรียนได้ลงในแบบบันทึกคะแนน
 - 3.3 นักเรียนร่วมกันศึกษาและปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม
 - 3.4 นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนเพิ่มเติม
 - 3.5 นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน (ถ้ามี)
 - 3.6 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 จำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบตามเฉลย และบันทึกคะแนนที่นักเรียนได้ลงในแบบบันทึกคะแนน
4. เนื่องจากชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีเวลาจำกัด นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติตามกิจกรรม และร่วมกันอภิปรายอย่างจริงจัง ไม่ก่อกวนหรือชักชวนเพื่อนเล่น
5. นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาจากบัตรเนื้อหาได้หลายครั้ง
6. นักเรียนควรทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่มของตนเองอย่างเต็มความสามารถ
7. นักเรียนต้องมีความซื่อสัตย์ในการตอบคำถามในแบบบันทึกตามบัตรกิจกรรม และแบบทดสอบท้ายกิจกรรม โดยไม่เปิดดูส่วนเฉลยคำตอบก่อน เพื่อที่จะสะท้อนถึงความรู้ความเข้าใจ และความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างแท้จริง





บทบาทของนักเรียน

หน้าที่ของหัวหน้ากลุ่ม

1. ฟังคำชี้แจงจากครูผู้สอน และรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจงในการทำกิจกรรม บทบาทของนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ แบบบันทึกกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน และส่วนเฉลยคำตอบ
2. ตรวจสอบสื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมให้ครบถ้วน
3. ทำความเข้าใจ และอ่านคำชี้แจงในการทำกิจกรรมให้สมาชิกในกลุ่มฟัง
4. เป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม และควบคุมกิจกรรมให้เป็นไปตามคำชี้แจงในการทำกิจกรรม
5. เป็นผู้ติดต่อกับครูผู้สอน เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย

หน้าที่ของสมาชิก

1. ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มด้วยความตั้งใจ โดยไม่ชวนเพื่อนคุย กล่าวแสดงความคิดเห็น ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มด้วยความเต็มใจ
2. ตั้งใจตอบคำถาม ทำแบบบันทึกกิจกรรม และแบบทดสอบอย่างเต็มที่
3. ช่วยกันเก็บสื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เรียบร้อย หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมทุกครั้ง

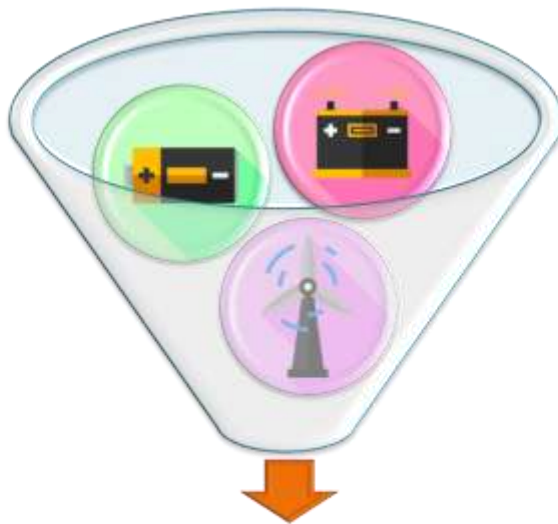
หน้าที่ของเลขานุการ

1. บันทึกข้อมูล หรือคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. เป็นผู้นำในการอภิปรายกิจกรรมต่าง ๆ
3. ช่วยหัวหน้ากลุ่มประสานงานกับครูผู้สอน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง พลังงานไฟฟ้า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า



มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ม.3/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถ ดังนี้

- 1) **ด้านความรู้ (K)**
 - 1.1) อธิบายสมบัติของประจุไฟฟ้า
 - 1.2) อธิบายการเกิดไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแส
 - 1.3) อธิบายหลักการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี และยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าแบบปฐมภูมิ และทุติยภูมิ
 - 1.4) อธิบายหลักการเกิดกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำ
 - 1.5) อธิบายหลักการทำงานของไดนาโม



2) ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 2.1) ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับหลักการเซลล์ไฟฟ้าเคมี
- 2.2) ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย
- 2.3) ทักษะกระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรม

3) ด้านคุณลักษณะ (A)

- 3.1) ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
- 3.2) มีระเบียบวินัย
- 3.3) ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- 3.4) มีความตรงต่อเวลา
- 3.5) มีจิตวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญ

ประจุไฟฟ้า (Electric Charge) คือ สิ่งที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้าออกมา มี 2 ชนิด คือ ประจุบวก (+) และ ประจุลบ (-) อิเล็กตรอนเป็นประจุลบ (-) และโปรตอนเป็นประจุบวก (+) ส่วนนิวตรอนไม่มีประจุไฟฟ้าหรือเป็นกลางทางไฟฟ้า

ชนิดของไฟฟ้า โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแส

เซลล์ไฟฟ้าเคมี คือ อุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมี เป็นพลังงานไฟฟ้า ที่อาศัยการรับและส่งอิเล็กตรอนของขั้วไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เกิดจากขดลวดหมุนตัดกับสนามแม่เหล็ก หรือสนามแม่เหล็กตัดกับขดลวด จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น จากหลักการนี้ นำมาสร้างเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าที่เรียกว่า ไดนาโม





แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมของกระดาษคำตอบ
3. คะแนนเต็ม 10 คะแนน
4. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. จากข้อความต่อไปนี้

- 1) ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
 - 2) ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน
 - 3) ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะผลักกัน
 - 4) อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ข้อ 1, 2 และ 3
- ข. ข้อ 1, 2 และ 4
- ค. ข้อ 2, 3 และ 4
- ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4

2. วัตถุที่สูญเสียอิเล็กตรอนให้กับวัตถุอื่น วัตถุนั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามข้อใด

- ก. สภาพเป็นกลาง
- ข. อำนาจไฟฟ้าลบ
- ค. อำนาจไฟฟ้าบวก
- ง. แสดงอำนาจทั้งบวกและลบสลับกัน





3. แท่งแก้วมีประจุบวกได้ด้วยการนำไปถูกับผ้าไหม ในขณะที่เดียวกันผ้าไหมก็จะมีประจุด้วย เพราะเหตุใด
- ก. แท่งแก้วมีจำนวนอิเล็กตรอนลดลง
 - ข. แท่งแก้วมีจำนวนอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้น
 - ค. แท่งแก้วมีจำนวนโปรตอนลดลง
 - ง. แท่งแก้วมีจำนวนโปรตอนเพิ่มขึ้น
4. ข้อใดมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
- ก. โปรตอน
 - ข. นิวตรอน
 - ค. อิเล็กตรอน
 - ง. โปรตอน และอิเล็กตรอน
5. หลักการทำงานของอุปกรณ์ในข้อใด ที่เกิดจากการหมุนของขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก แล้วได้กระแสไฟฟ้าในขดลวด
- ก. ไดนาโม
 - ข. มอเตอร์
 - ค. เซลล์ไฟฟ้าเคมี
 - ง. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า
6. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี สารอิเล็กโทรไลต์ คืออะไร
- ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้
 - ข. สารละลายที่เป็นขั้วลบ
 - ค. สารละลายที่เป็นขั้วบวก
 - ง. สารละลายที่ช่วยให้เกิดปฏิกิริยา





7. เซลล์ไฟฟ้าเคมี มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานเคมี
- ข. พลังงานเคมี เป็น พลังงานไฟฟ้า
- ค. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานกล
- ง. พลังงานกล เป็น พลังงานไฟฟ้า

8. ไดนาโมผลิตกระแสไฟฟ้า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานเคมี
- ข. พลังงานเคมี เป็น พลังงานไฟฟ้า
- ค. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานกล
- ง. พลังงานกล เป็น พลังงานไฟฟ้า

9. การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีใดต่อไปนี้จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

- ก. เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- ข. โซลาร์เซลล์
- ค. แบตเตอรี่
- ง. ไดนาโม

10. การทดลองข้อใดที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า

- 1) หมุนขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก
 - 2) หมุนแม่เหล็ก ให้สนามแม่เหล็กตัดขดลวด
 - 3) พ่นแก๊สเข้าไปในสนามแม่เหล็ก
- ก. ข้อ 1
 - ข. ข้อ 2
 - ค. ข้อ 1 และ 2
 - ง. ข้อ 1, 2 และ 3





กระดาษคำตอบก่อนเรียน

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น..... วันที่... เดือน..... พ.ศ.

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





บัตรเนื้อหาที่ 1.1

เรื่อง ประจุไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติของประจุไฟฟ้า
2. อธิบายการเกิดไฟฟ้าสถิต และไฟฟ้ากระแส

คำชี้แจง

นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับประจุไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้าแล้วสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึกของนักเรียน

ประจุของไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้า

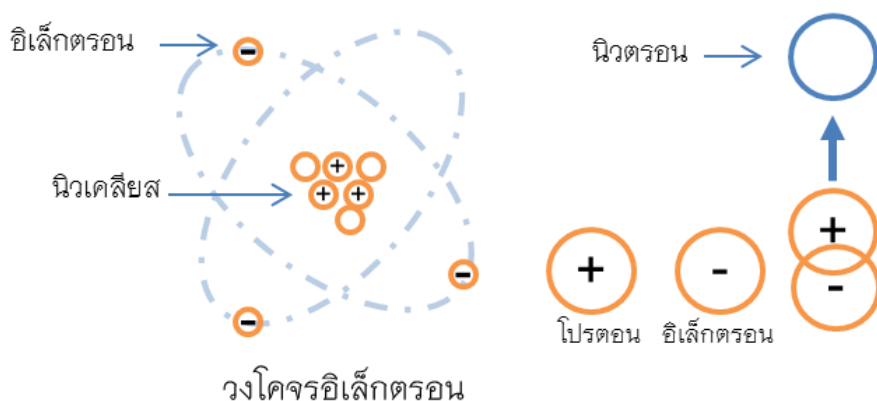
ในปัจจุบันคงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าพลังงานไฟฟ้าได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับกระตือรือร้นของการดำเนินชีวิตของมนุษย์ อย่างมาก โดยผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้าที่อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ เตารีด พัดลม ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ โทรศัพท์มือถือ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เราสามารถใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานที่เราต้องการ เช่น พลังงานกล พลังงานแสงสว่าง พลังงานความร้อน เป็นต้น จะเห็นว่าพลังงานไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญและเนื่องด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความทันสมัย ทำให้วิถีชีวิตของมนุษย์ต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การเรียนรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าจึงถือว่ามีความสำคัญในการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ



1. ประจุไฟฟ้า (Electric Charge)

การที่วัตถุมีประจุไฟฟ้า เพราะโครงสร้างอะตอมของวัตถุประกอบด้วย อิเล็กตรอน (Electron) โปรตอน (Proton) และนิวตรอน (Neutron) โดยโปรตอนและนิวตรอนอยู่ที่แกนกลางหรือนิวเคลียสของอะตอม ส่วนอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่วนรอบ ๆ นิวเคลียส

ประจุไฟฟ้า (Electric Charge) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ประจุ (Charge) คือ สิ่ง que แสดงอำนาจไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ ประจุบวก (+) และประจุลบ (-) อิเล็กตรอนเป็นประจุลบ (-) และโปรตอนเป็นประจุบวก (+) ส่วนนิวตรอนไม่มีประจุไฟฟ้าหรือเป็นกลางทางไฟฟ้า



ภาพที่ 1 โครงสร้างอะตอมของวัตถุ

การจำแนกชนิดของวัตถุโดยพิจารณาจากประจุไฟฟ้า

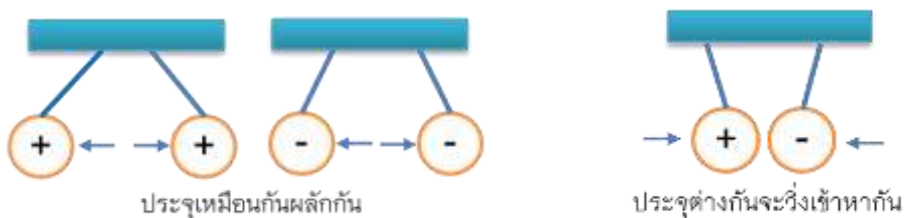
การจำแนกชนิดของวัตถุโดยพิจารณาจากประจุไฟฟ้า มีดังนี้

1. **วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า** คือ วัตถุที่ไม่แสดงอำนาจไฟฟ้า กล่าวคือไม่ดึงดูดวัตถุใด ๆ เนื่องจากวัตถุมีจำนวนโปรตอน (+) เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน (-) ซึ่งวัตถุในสภาพปกติทั่ว ๆ ไป เป็นกลางทางไฟฟ้า

2. **วัตถุที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า** คือ วัตถุที่สามารถดึงดูดวัตถุใด ๆ ได้ เนื่องจากวัตถุนั้นมีจำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน กล่าวคือ ถ้าวัตถุมีจำนวน

โปรตอน (+) มากกว่าจำนวนอิเล็กตรอน (-) วัตถุนั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นบวก (+) และในทางตรงข้ามหากวัตถุมีจำนวนอิเล็กตรอน (-) มากกว่าจำนวนโปรตอน (+) วัตถุ นั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นลบ (-) เช่น การถูแท่งพลาสติกกับผ้าขนสัตว์ ก่อนถูกันแท่ง พลาสติกและผ้าขนสัตว์เป็นกลางทางไฟฟ้า เมื่อถูแท่งพลาสติกกับผ้าขนสัตว์ ทำให้ อิเล็กตรอนจากผ้าขนสัตว์จะถ่ายเทไปยังแท่งพลาสติก ทำให้แท่งพลาสติกมีจำนวน อิเล็กตรอนมากกว่าโปรตอน จึงแสดงอำนาจไฟฟ้าลบ ส่วนผ้าขนสัตว์เนื่องจากสูญเสีย อิเล็กตรอนจึงทำให้มีจำนวนโปรตอนมากกว่าอิเล็กตรอน จึงแสดงอำนาจไฟฟ้าบวก

ข้อควรรู้ ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะออกแรงผลักกัน ส่วนประจุไฟฟ้าต่าง ชนิดกัน จะออกแรงดูดกัน และอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาค ที่ไม่มีประจุไฟฟ้า



ภาพที่ 2 แรงระหว่างประจุไฟฟ้า

2. ชนิดของไฟฟ้า

โดยทั่วไปไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ไฟฟ้าสถิต และ ไฟฟ้ากระแส

2.1 ไฟฟ้าสถิต (electrostatic) เป็นไฟฟ้าที่ไม่เคลื่อนที่ ไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้น เพียงชั่วคราวเท่านั้น กล่าวคือ ประจุไฟฟ้าไม่มีการเคลื่อนที่ แต่สามารถแสดงอำนาจ

ทางไฟฟ้าออกมารอบ ๆ ได้ หรือ ประจุไฟฟ้าที่แฝงอยู่ในวัตถุ ซึ่งเกิดจากการเสียดสีของวัตถุต่างชนิดกัน เช่น การเสียดสีระหว่างเส้นผมกับหวี หรือเสียดผ้าไนลอนกับร่างกาย ทำให้เกิดประจุไฟฟ้าขึ้น แล้วสามารถแสดงอำนาจทางไฟฟ้าออกมาได้

2.2 ไฟฟ้ากระแส (electrodynamic) เป็นไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า หรือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน การเคลื่อนที่ของไฟฟ้ากระแสนั้นเรียกว่า **กระแสไฟฟ้า (electric current)** โดยปรากฏการณ์ที่ไฟฟ้ากระแสเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าออกมาในลักษณะต่าง ๆ ได้เรียกว่า **เกิดกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร**



บัตรกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ประจุไฟฟ้าและชนิดไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กิจกรรม รู้ไหม ใครคู่กัน

จงนำตัวอักษรหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

- | | |
|---|----------------------|
| 1. มีประจุบวก | ก. ไฟฟ้ากระแส |
| 2. ประจุไฟฟ้ามีการเคลื่อนที่ | ข. นิวตรอน |
| 3. ไม่มีประจุไฟฟ้า | ค. ไฟฟ้าสถิต |
| 4. ผลักกัน | ง. อำนาจไฟฟ้าลบ |
| 5. วัตถุมีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าจำนวนโปรตอน | จ. ประจุชนิดเดียวกัน |
| | ฉ. โปรตอน |
| | ช. ประจุต่างชนิดกัน |

ตอนที่ 2 กิจกรรม เกมปริศนา....พาเพลิน (5 คะแนน)

ให้นักเรียนหาคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สอดคล้องกับคำหรือข้อความที่กำหนดให้

- 1) ประจุ 2) อิเล็กตรอน 3) นิวตรอน 4) โปรตอน 5) ไฟฟ้าสถิต

S	E	A	N	T	P	E	R	S	P	E	C	T
E	L	E	C	T	R	O	S	T	A	T	I	C
L	E	L	E	C	O	P	E	G	O	O	D	H
A	C	T	C	A	T	N	U	E	T	O	N	A
S	T	A	R	Y	O	M	O	O	N	F	A	R
T	R	O	N	O	N	S	C	I	E	N	C	G
I	O	S	C	I	L	O	S	C	O	P	E	E
C	N	E	U	T	R	O	N	S	U	N	N	Y



บัตรกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี

ชื่อกลุ่ม วันที่ทำกิจกรรม

สมาชิกในกลุ่ม

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

จุดประสงค์

ทำการทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับหลักการเซลล์ไฟฟ้าเคมี

คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเพื่อศึกษาหลักการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

อุปกรณ์การทดลอง



- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1. ปีกเกอร์ ขนาด 250 ลบ.ซม. | จำนวน 2 ใบ/กลุ่ม |
| 2. กรดซัลฟิวริกเจือจาง | จำนวน 300 ลบ.ซม./กลุ่ม |
| 3. สายไฟพร้อมแฉีกและคลิปปากจระเข้ | จำนวน 2 เส้น/กลุ่ม |
| 4. แอมมิเตอร์ | จำนวน 1 เครื่อง/กลุ่ม |
| 5. ถ่านไฟฉาย | จำนวน 1 ก้อน/กลุ่ม |
| 6. แผ่นทองแดง ขนาด 1 ซม. x 10 ซม. | จำนวน 2 แผ่น/กลุ่ม |



7. แผ่นสังกะสี ขนาด 1 ซม. x 10 ซม.

จำนวน 2 แผ่น/กลุ่ม

8. กระดาษทราย

จำนวน 1 แผ่น/กลุ่ม

คำถามก่อนการทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร (1 คะแนน)

.....

.....

.....

2. การทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรได้อย่างไร (3 คะแนน)

2.1 ตัวแปรต้น คือ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.3 ตัวแปรควบคุม คือ

3. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้ได้อย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....

.....

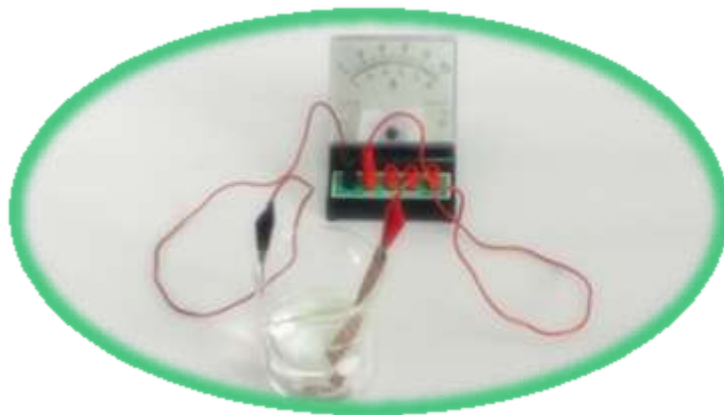


วิธีการทดลอง

1. ใช้กระดาษทรายขัดแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีให้สะอาด
2. ต่อสายไฟจากถ่านไฟฉาย 1 ก้อน เข้ากับแอมมิเตอร์ สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
3. เทกรดซัลฟิวริกเจือจาง 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในปิกเกอร์ จุ่มปลายด้านหนึ่งของแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีลงในปิกเกอร์ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งพาดไว้กับปากปิกเกอร์



4. ต่อสายไฟทั้งสองเส้นเข้ากับปลายโลหะที่โผล่พ้นปีกเกอร์ขึ้นมา ส่วนอีกปลายด้านหนึ่งของสายไฟ ต่อกับแอมมิเตอร์ สังเกตการเบนของเข็มของแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
5. สลับสายคลิปปากจระเข้ของแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
6. ยกแผ่นสังกะสีหรือแผ่นทองแดงแผ่นใดแผ่นหนึ่งขึ้นจากปีกเกอร์ สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
7. จับปลายของแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี ส่วนที่จุ่มในกรดซัลฟิวริกเจือจางให้แตะกัน สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
8. เปลี่ยนแผ่นโลหะที่จุ่มลงในในกรดซัลฟิวริกเจือจาง เป็นแผ่นทองแดงทั้ง 2 แผ่นเหมือนกัน สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
9. เปลี่ยนแผ่นโลหะที่จุ่มลงในในกรดซัลฟิวริกเจือจาง เป็นแผ่นสังกะสีทั้ง 2 แผ่นเหมือนกัน สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง
10. จุ่มปลายแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีอยู่ในกรดซัลฟิวริก ที่บรรจุในปีกเกอร์ 2 ใบ โดยแผ่นทั้งสองอยู่ในปีกเกอร์คนละใบ สังเกตการเบนของเข็มแอมมิเตอร์ บันทึกผลการทดลอง



ภาพที่ 3 การทดลองเซลล์ไฟฟ้าเคมี

(ที่มา : วงศ์ณภา แก้วไกรสร. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา, อุตรดิตถ์.)

บันทึกผลการทดลอง

2 คะแนน

ลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้ากับแอมมิเตอร์	การเปลี่ยนแปลงของเข็มแอมมิเตอร์	
	เข็มเบน	เข็มไม่เบน
1. เมื่อต่อกับถ่านไฟฉาย		
2. เมื่อต่อกับแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่จุ่มอยู่ในกรดซัลฟิวริกเจือจาง		
3. เมื่อสลับสายคัลปีปากจรจะเข้าของแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสี		
4. เมื่อยกแผ่นทองแดงออกจากกรดซัลฟิวริกเจือจาง		
5. เมื่อยกแผ่นสังกะสีออกจากกรดซัลฟิวริกเจือจาง		
6. เมื่อจับปลายของแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสี ส่วนที่จุ่มในกรดซัลฟิวริกเจือจางให้แตะกัน		
7. เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงทั้ง 2 แผ่น ลงในกรดซัลฟิวริกเจือจาง		
8. เมื่อจุ่มแผ่นสังกะสีทั้ง 2 แผ่น ลงในกรดซัลฟิวริกเจือจาง		
9. เมื่อจุ่มแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีอยู่ในปิกเกอร์ที่มีกรดซัลฟิวริกเจือจางคนละใบ		



คำถามท้ายการทดลอง

1. จากการทดลอง เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีในกรดซัลฟิวริก แล้วต่อเข้ากับแอมมิเตอร์ แผ่นโลหะและเข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด (1 คะแนน)
.....
.....
2. เมื่อยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออกจากกรดซัลฟิวริก จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (1 คะแนน)
.....
.....
3. เมื่อเปลี่ยนแผ่นโลหะที่จุ่มลงในกรดซัลฟิวริกเป็นแผ่นทองแดงทั้ง 2 แผ่น หรือแผ่นสังกะสีทั้ง 2 แผ่น เกิดกระแสไฟฟ้าหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (1 คะแนน)
.....
.....
4. เมื่อใช้แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีจุ่มลงในกรดซัลฟิวริกที่บรรจุในปิกรเกอร์ 2 ใบ โดยแผ่นทั้งสองอยู่ในปิกรเกอร์คนละใบ จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (1 คะแนน)
.....
.....





สรุปผลการทดลอง



บัตรเนื้อหาที่ 1.2

เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของเซลล์ไฟฟ้าเคมี และยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าแบบปฐมภูมิ และทุติยภูมิ
2. อธิบายหลักการเกิดกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำ
3. อธิบายหลักการทำงานของไดนาโม

คำชี้แจง

นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการหลักการทำงานของเซลล์ไฟฟ้า และไดนาโมแล้วสรุปสาระสำคัญของในสมุดบันทึกของนักเรียน



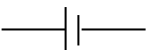
แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

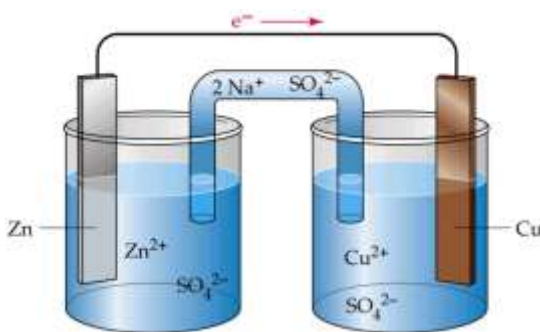
แหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีหลายรูปแบบ เช่น การเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานรูปแบบอื่น ๆ มาเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยตรง เช่น พลังงานที่ใช้ในนาฬิกาได้มาจากถ่านไฟฉาย ถ่านไฟฉายจึงเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้านั่นเอง

การนำพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าไปยังบ้านเรือนที่มีเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยส่งกระแสไฟฟ้า ซึ่งการทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าทำได้หลายวิธี เช่น ปฏิกิริยาเคมี การใช้แท่งแม่เหล็กตัดกับขดลวด หรือใช้ขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็ก เป็นต้น

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี (Electrochemical cell)

เซลล์ไฟฟ้าเคมี คือ อุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า ที่อาศัยการรับและส่งอิเล็กตรอนของขั้วไฟฟ้า (electrode) ที่เป็นขั้วโลหะ 2 ชนิด ผ่านอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ โดยเมื่อจุ่มขั้วไฟฟ้า เช่น แผ่นทองแดง (ขั้วไฟฟ้าบวก) และแผ่นสังกะสี (ขั้วไฟฟ้าลบ) ลงในสารละลายกรดซัลฟิวริกที่เป็นอิเล็กโทรไลต์ สังกะสีจะแตกตัวเป็นไอออนและให้อิเล็กตรอนมากกว่าทองแดง ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนจากสังกะสีไปสู่ทองแดง ขณะเดียวกันก็จะเกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าสวนทางกับการไหลของอิเล็กตรอนจากทองแดงไปสู่สังกะสี จนกระทั่งขั้วไฟฟ้าทั้งสองขั้วมีประจุไฟฟ้าเท่ากัน จึงหยุดการเคลื่อนที่

สัญลักษณ์ของเซลล์ไฟฟ้า คือ 



ภาพที่ 4 เซลล์ไฟฟ้า

(ที่มา : <http://www.wappingersschools.org>)

หลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมี จึงสรุปได้ดังนี้

1. กรดซัลฟิวริกเจือจางเป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ เนื่องจากยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ โดยโลหะจะทำปฏิกิริยากับสารละลายแล้วแตกตัวให้อิออนบวกและอิออนลบ

2. โลหะที่จุ่มในสารละลายกรด เรียกว่า **ขั้วไฟฟ้า** กระแสไฟฟ้าจะไหลจากขั้วที่มีพลังงานไฟฟ้าสูง ไปยังขั้วที่มีพลังงานไฟฟ้าต่ำ ทั้งนี้เราเรียกขั้วที่มีพลังงานไฟฟ้าสูง เรียกว่า **ขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงหรือขั้วบวก** และเรียกขั้วที่มีพลังงานไฟฟ้าต่ำกว่าว่า **ขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำหรือขั้วลบ**

3. ทางเดินของกระแสไฟฟ้าจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ เรียกว่า **วงจรไฟฟ้า**

4. ปฏิกิริยาเคมีสามารถทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้ ดังนั้น เราจึงเรียกแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีว่า **เซลล์ไฟฟ้าเคมี**

ข้อควรรู้ **ปฏิกิริยาเคมี (chemical reaction)** คือ กระบวนการที่เกิดจากการที่สารเคมีเกิดการเปลี่ยนแปลงและส่งผลให้เกิดสารใหม่

เซลล์ไฟฟ้าเคมี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 **เซลล์ปฐมภูมิ (primary cell)** เป็นเซลล์แบบหนึ่งซึ่งปฏิกิริยาทางเคมีจะกักตรอนขั้วไฟฟ้า (electrode) ซึ่งปกติเป็นลบ เมื่อเป็นเช่นนี้จะต้องเปลี่ยนขั้วไฟฟ้า (electrode) อยู่เรื่อย ๆ หรือต้องทิ้งไปหลังจากใช้แล้ว ไม่สามารถอัดไฟใหม่ได้เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่สามารถนำมาใช้งานได้ทันทีเมื่อต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าหมดแล้วก็ทิ้งไปเลย ไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก เช่น ถ่านไฟฉาย เป็นต้น



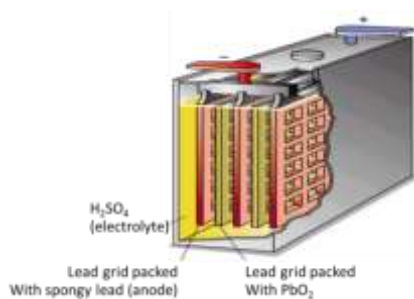
ภาพที่ 5 ตัวอย่างเซลล์ปฐมภูมิ

(ที่มา : วงศ์ณภา แก้วไกรสร. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา, อุตรดิตถ์.)

1.2 เซลล์ทุติยภูมิ (secondary cell) เป็นเซลล์ไฟฟ้าอีกแบบหนึ่งซึ่งขั้วไฟฟ้า (electrode) และอิเล็กโทรไลต์จะเปลี่ยนแปลงโดยปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อเซลล์ปล่อยกระแสไฟฟ้า เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ต้องอัดหรือชาร์จ (charge) ไฟฟ้า กระแสตรงเข้าไปในเซลล์ก่อน เมื่อใช้พลังงานหมดแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก เช่น เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วหรือที่เรียกว่า **แบตเตอรี่ (battery)**

แบตเตอรี่ คือการนำเซลล์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 เซลล์มาต่อเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากขึ้น เป็นเซลล์ไฟฟ้าทุติยภูมิชนิดหนึ่งประกอบด้วย ขั้วไฟฟ้าเป็นตะกั่ว เปลือกหุ้มเป็นพลาสติก โดยแผ่นตะกั่วเป็นขั้วลบ (-) และแผ่นตะกั่วออกไซด์เป็นขั้วบวก (+) มีกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เจือจาง เป็นอิเล็กโทรไลต์ เซลล์ชนิดนี้ในตอนแรกจะไม่มีมีความต่างศักย์ระหว่างขั้วทั้งสองข้าง เนื่องจากเป็นโลหะตะกั่ว (Pb) ทั้งสองด้าน ดังนั้นการสร้างเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วจะต้องทำให้ผิวของตะกั่วมีศักย์ไฟฟ้าต่างกัน ก่อนที่จะนำไปใช้ต้องอัดไฟหรือชาร์จไฟเข้าไปก่อน เมื่อใช้ไปนาน ๆ ตะกั่วออกไซด์จะเปลี่ยนเป็นตะกั่วซัลเฟต ซึ่งไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ต้องนำไปอัดไฟเข้าใหม่ให้กลับเป็นตะกั่วและตะกั่วออกไซด์ดังเดิม จึงจะเกิดปฏิกิริยาเคมีและให้กระแสไฟฟ้าได้เหมือนเดิม

เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว



แบตเตอรี่รถยนต์



ภาพที่ 6 เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว หรือแบตเตอรี่

(ที่มา : <http://www.wappingersschools.org> และ

<http://www.exide.com/tw/en/product-solutions/transportation.aspx>)

2. กระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำ

นอกจากเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้าแล้ว ยังมีการผลิตกระแสไฟฟ้าอีกรูปแบบหนึ่งที่อาศัยหลักการ ให้ขดลวดหมุนตัดกับ สนามแม่เหล็ก หรือ สนามแม่เหล็กตัดกับขดลวด จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้น เรียกว่า **กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ** จากหลักการนี้ นำมาสร้างเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าที่เรียกว่า **ไดนาโม** หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า **เครื่องทำไฟหรือเครื่องปั่นไฟ** การเคลื่อนที่ของขดลวดตัวนำไฟฟ้าตัดสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เป็นการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

ข้อควรรู้ 1) **สนามแม่เหล็ก** หมายถึง บริเวณโดยรอบแท่งแม่เหล็กที่แท่งแม่เหล็กนั้นสามารถส่งอำนาจไปถึง

2) ขดลวดตัวนำที่พันเกลียวรูปทรงกระบอกคล้ายขดลวดของหูโทรศัพท์ เราเรียกว่า **ขดลวดโซลินอยด์**

ไดนาโมที่ใช้กันในปัจจุบัน มี 2 ประเภท ได้แก่

1. **ไดนาโมกระแสตรง** เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดกระแสตรง โดยกระแสไฟฟ้าจะไหลไปทางเดียวกันตลอด
2. **ไดนาโมกระแสสลับ** เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ โดยกระแสไฟฟ้าจะไหลกลับไปกลับมา

ข้อควรรู้ 1) **ไฟฟ้ากระแสตรง** คือ กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปทางเดียวกันตลอด เช่น ไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์ไฟฟ้า และแบตเตอรี่

2) **ไฟฟ้ากระแสสลับ** คือ กระแสไฟฟ้าที่ไหลกลับไปกลับมาตลอดเวลา เช่น ไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือน



ภาพที่ 6 ไดนาโม และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย

(ที่มา : http://www.diytrade.com/china/pd/10133741/400kw_ac_dynamo_generator_price_list.html และ <http://www.indiamart.com/proddetail/demonstration-generator-dynamo-2059682030.html>)



ภาพที่ 7 ไดนาโมจักรยาน

(ที่มา : <https://thai.alibaba.com/product-detail-img/manfactory-3w6v-570559519.html>)

บัตรกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี คืออะไร (1 คะแนน)

.....

.....

2. ให้ยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างน้อย 2 อย่าง (1 คะแนน)

.....

.....

3. เซลล์ไฟฟ้าเคมีประเภทเซลล์ปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ แตกต่างกันอย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....

4. กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ หมายถึงอะไร (1 คะแนน)

.....

.....

5. ไดนาโม แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (1 คะแนน)

.....

.....

บัตรกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย

ชื่อกลุ่ม วันที่ทำกิจกรรม

สมาชิกในกลุ่ม

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

จุดประสงค์

ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย

คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองเพื่อศึกษาหลักการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่ายตามลำดับขั้นตอนดังนี้

อุปกรณ์การทดลอง

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย | จำนวน 1 ชุด/กลุ่ม |
| 2. แอมมิเตอร์ | จำนวน 1 เครื่อง/กลุ่ม |

คำถามก่อนการทดลอง



1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร (1 คะแนน)

.....

.....

.....

2. การทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรได้อย่างไร (3 คะแนน)

2.1 ตัวแปรต้น คือ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.3 ตัวแปรควบคุม คือ

3. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้ได้อย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....

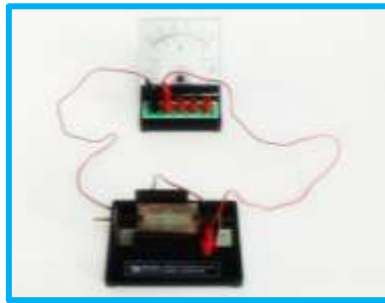
.....



วิธีการทดลอง

1. ต่อสายไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย เข้ากับแอมมิเตอร์ สังเกตการเบนของเข็มของแอมมิเตอร์
2. หมุนขดลวดช้า ๆ แล้วเพิ่มความเร็วของการหมุน สังเกตและเปรียบเทียบการเบนของเข็มของแอมมิเตอร์
3. หมุนขดลวดในทิศตรงกันข้าม สังเกตและเปรียบเทียบการเบนของเข็มของแอมมิเตอร์





ภาพที่ 9 การทดลองเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย
(ที่มา : วงศ์ณภา แก้วไกรสร. โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา, อุตรธานี.)

• บันทึกผลการทดลอง

2 คะแนน

การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของเข็มของแอมมิเตอร์
1. ขณะขดลวดอยู่กับที่	
2. ขณะขดลวดหมุน	
3. ขณะขดลวดหมุนช้ากับหมุนเร็ว	
4. ขณะหมุนขดลวดในทิศตรงกันข้าม	



คำถามท้ายการทดลอง

1. ขณะที่ขดลวดไม่หมุนจะเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนขดลวดหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

.....

2. ในขณะที่หมุนขดลวด เข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

.....





3. เมื่อหมุนขดลวดช้า ๆ กับหมุนเร็ว ๆ จะทำให้เข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....



สรุปผลการทดลอง






แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมของกระดาษคำตอบ
3. คะแนนเต็ม 10 คะแนน
4. ให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. วัตถุที่สูญเสียอิเล็กตรอนให้กับวัตถุอื่น วัตถุนั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามข้อใด
 - ก. สภาพเป็นกลาง
 - ข. อำนาจไฟฟ้าลบ
 - ค. อำนาจไฟฟ้าบวก
 - ง. แสดงอำนาจทั้งบวกและลบสลับกัน
2. จากข้อความต่อไปนี้
 - 1) ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
 - 2) ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน
 - 3) ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะผลักกัน
 - 4) อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้าข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. ข้อ 1, 2 และ 3
 - ข. ข้อ 1, 2 และ 4
 - ค. ข้อ 2, 3 และ 4
 - ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4



3. ข้อใดมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
- ก. โปรตอน
 - ข. นิวตรอน
 - ค. อิเล็กตรอน
 - ง. โปรตอน และอิเล็กตรอน
4. แท่งแก้วมีประจุบวกได้ด้วยการนำไปถูกับผ้าไหม ในขณะที่เดียวกันผ้าไหมก็จะมีประจุด้วย เพราะเหตุใด
- ก. แท่งแก้วมีจำนวนอิเล็กตรอนลดลง
 - ข. แท่งแก้วมีจำนวนอิเล็กตรอนเพิ่มขึ้น
 - ค. แท่งแก้วมีจำนวนโปรตอนลดลง
 - ง. แท่งแก้วมีจำนวนโปรตอนเพิ่มขึ้น
5. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี สารอิเล็กโทรไลต์ คืออะไร
- ก. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้
 - ข. สารละลายที่เป็นขั้วลบ
 - ค. สารละลายที่เป็นขั้วบวก
 - ง. สารละลายที่ช่วยให้เกิดปฏิกิริยา
6. เซลล์ไฟฟ้าเคมี มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
- ก. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานเคมี เป็น พลังงานไฟฟ้า
 - ค. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานกล
 - ง. พลังงานกล เป็น พลังงานไฟฟ้า





7. ไดนาโมผลิตกระแสไฟฟ้า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานเคมี
- ข. พลังงานเคมี เป็น พลังงานไฟฟ้า
- ค. พลังงานไฟฟ้า เป็น พลังงานกล
- ง. พลังงานกล เป็น พลังงานไฟฟ้า

8. การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีใดต่อไปนี้จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

- ก. เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- ข. โซลาร์เซลล์
- ค. แบตเตอรี่
- ง. ไดนาโม

9. การทดลองข้อใดที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า

- 1) หมุนขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก
 - 2) หมุนแม่เหล็ก ให้สนามแม่เหล็กตัดขดลวด
 - 3) พ่นแก๊สเข้าไปในสนามแม่เหล็ก
- ก. ข้อ 1
 - ข. ข้อ 2
 - ค. ข้อ 1 และ 2
 - ง. ข้อ 1, 2 และ 3



10. หลักการทำงานของอุปกรณ์ในข้อใด ที่เกิดจากการหมุนของขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก แล้วได้กระแสไฟฟ้าในขดลวด

- ก. ไดนาโม
- ข. มอเตอร์
- ค. เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- ง. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

เย้ เสร็จแล้ว เราจะ
ผ่านเกณฑ์ใหม่เอ้ย ?





กระดาษคำตอบหลังเรียน

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น..... วันที่... เดือน..... พ.ศ.

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



บรรณานุกรม

บัญชา แสนทวี และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2.

กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด, ม.ป.ป.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 3.

กรุงเทพ ฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2555

ยุพา วรรณยศ และคณะ. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 3 เล่ม 2.

พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ ฯ : อักษรเจริญทัศน์ (อจท.), 2555

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพ ฯ : สกสศ. ลาตพร้าว, 2556.

<http://electrical2555.blogspot.com/2012/08/electric-power.html> (เมื่อวันที่ 19 ก.พ. 2558)

<http://www.exide.com/tw/en/product-solutions/transportation.aspx> (เมื่อวันที่ 19 ก.พ. 2558)

<http://www.wappingersschools.org> (เมื่อวันที่ 19 ก.พ. 2558)

http://www.diytrade.com/china/pd/10133741/400kw_ac_dynamo_generator_price_list.html (เมื่อวันที่ 21 ก.พ. 2558)

<http://www.indiamart.com/proddetail/demonstration-generator-dynamo-2059682030.html> (เมื่อวันที่ 21 ก.พ. 2558)

<https://thai.alibaba.com/product-detail-img/manfactory-3w6v--570559519.html> (เมื่อวันที่ 21 ก.พ. 2558)



ภาคผนวก





เกณฑ์การให้คะแนน

1. เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
ที่เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1.1 ตอบถูก	ได้ข้อละ	1	คะแนน
1.2 ตอบผิด	ได้ข้อละ	0	คะแนน

2. เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมที่ 1.1

2.1 เกณฑ์การให้คะแนนตอนที่ 1

2.1.1 ตอบถูกได้ข้อละ	1	คะแนน
2.1.2 ตอบผิดได้ข้อละ	0	คะแนน

2.2 เกณฑ์การให้คะแนนตอนที่ 2

2.2.1 ตอบถูกได้ข้อละ	1	คะแนน
2.2.2 ตอบผิดได้ข้อละ	0	คะแนน

3. เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมที่ 1.2

3.1 คำถามก่อนการทดลองและทำการทดลอง

3.1.1 ตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจนข้อละ	1	คะแนน
3.1.2 ตอบคำถามไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0	คะแนน

3.2 การบันทึกผลการทดลอง

3.2.1 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	2	คะแนน
3.2.2 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องบางส่วน	1	คะแนน
3.2.3 บันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง	0	คะแนน



3.3 การสรุปผลการทดลอง

3.3.1 สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน	2	คะแนน
3.3.2 สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องบางส่วน	1	คะแนน
3.3.3 สรุปผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน หรือไม่สรุป	0	คะแนน

4. เกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.3

4.1 ตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจนข้อละ	1	คะแนน
4.1 ตอบคำถามไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0	คะแนน

5. เกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 1.4

5.1 คำถามก่อนการทดลองและทำการทดลอง

5.1.1 ตอบคำถามได้ถูกต้องชัดเจนข้อละ	1	คะแนน
5.1.2 ตอบคำถามไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0	คะแนน

5.2 การบันทึกผลการทดลอง

5.2.1 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	2	คะแนน
5.2.2 บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องบางส่วน	1	คะแนน
5.2.3 บันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง	0	คะแนน

5.3 การสรุปผลการทดลอง

5.3.1 สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน	2	คะแนน
5.3.2 สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องบางส่วน	1	คะแนน
5.3.3 สรุปผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน หรือไม่สรุป	0	คะแนน



แบบบันทึกคะแนน

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
แบบทดสอบก่อนเรียน	10		
คะแนนกิจกรรม			
กิจกรรมที่ 1.1	10		
กิจกรรมที่ 1.2	13		
กิจกรรมที่ 1.3	5		
กิจกรรมที่ 1.4	12		
รวมคะแนนกิจกรรม	40		
แบบทดสอบหลังเรียน	10		
รวมคะแนนทั้งหมด (ไม่รวมคะแนนสอบก่อนเรียน)	50		

ลงชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

(ผู้ทำกิจกรรม)

ลงชื่อ.....

(นายวงศ์ณภา แก้วไกรสร)

ครูผู้สอน





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



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



แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ประจุไฟฟ้าและชนิดของไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กิจกรรม รู้ใหม่ ใครคู่กัน

จงนำตัวอักษรหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

- | | | |
|-------------|---|----------------------|
|จ..... | 1. มีประจุบวก | ก. ไฟฟ้ากระแส |
|ก..... | 2. ประจุไฟฟ้ามีการเคลื่อนที่ | ข. นิวตรอน |
|ข..... | 3. ไม่มีประจุไฟฟ้า | ค. ไฟฟ้าสถิต |
|จ..... | 4. ผลักกัน | ง. อำนาจไฟฟ้าลบ |
|ง..... | 5. วัตถุมีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าจำนวนโปรตอน | จ. ประจุชนิดเดียวกัน |
| | | ฉ. โปรตอน |
| | | ช. ประจุต่างชนิดกัน |

ตอนที่ 2 กิจกรรม เกมปริศนา....พาเพลิน (5 คะแนน)

ให้นักเรียนหาคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สอดคล้องกับคำหรือข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

คำหรือข้อความ	ศัพท์ภาษาอังกฤษ
1) ประจุ	CHARGE
2) อิเล็กตรอน	ELECTRON
3) นิวตรอน	NEUTRON
4) โปรตอน	PROTON
5) ไฟฟ้าสถิต	ELECTROSTATIC



S	² E	A	N	T	⁴ P	E	R	S	P	E	C	T
⁵ E	L	E	C	T	R	O	S	T	A	T	I	C
L	E	L	E	C	O	P	E	G	O	O	D	H
A	C	T	C	A	T	N	U	E	T	O	N	A
S	T	A	R	Y	O	M	O	O	N	F	A	R
T	R	O	N	O	N	S	C	I	E	N	C	G
I	O	S	C	I	L	O	S	C	O	P	E	E
C	³ N	E	U	T	R	O	N	S	U	N	N	Y

แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี

แนวคำตอบคำถามก่อนการทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร (1 คะแนน)

ตอบ ปฏิกริยาเคมีทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้หรือไม่

2. การทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรได้อย่างไร (3 คะแนน)

2.1 ตัวแปรต้น คือ ปฏิกริยาเคมีของแผ่นโลหะ

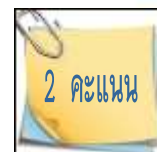
2.2 ตัวแปรตาม คือ การเกิดกระแสไฟฟ้า

2.3 ตัวแปรควบคุม คือ ความเข้มข้นและปริมาตรของกรดซัลฟิวริก
ขนาดของแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี

3. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้ได้อย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ ปฏิกริยาเคมีสามารถทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้

ตัวอย่างบันทึกผลการทดลอง



ลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้ากับแอมมิเตอร์	การเปลี่ยนแปลงของเข็มแอมมิเตอร์	
	เข็มเบน	เข็มไม่เบน
1. เมื่อต่อกับถ่านไฟฉาย	✓	
2. เมื่อต่อกับแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่จุ่มอยู่ในกรดซัลฟิวริกเจือจาง	✓	
3. เมื่อสลับสายคลิปปากจระเข้ของแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสี	✓	
4. เมื่อยกแผ่นทองแดงออกจากกรดซัลฟิวริกเจือจาง		✓
5. เมื่อยกแผ่นสังกะสีออกจากกรดซัลฟิวริกเจือจาง		✓
6. เมื่อจับปลายของแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสี ส่วนที่จุ่มในกรดซัลฟิวริกเจือจางให้แตะกัน		✓
7. เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงทั้ง 2 แผ่น ลงในกรดซัลฟิวริกเจือจาง		✓
8. เมื่อจุ่มแผ่นสังกะสีทั้ง 2 แผ่น ลงในกรดซัลฟิวริกเจือจาง		✓
9. เมื่อจุ่มแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีอยู่ในปิกเกอร์ที่มีกรดซัลฟิวริกเจือจางคนละใบ		✓

แนวคำตอบคำถามก่อนการทดลอง

1. จากการทดลอง เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีในกรดซัลฟิวริก แล้วต่อเข้ากับแอมมิเตอร์ แผ่นโลหะและเข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

ตอบ ที่แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีมีฟองแก๊สเกิดขึ้น เพราะเกิดปฏิกิริยาเคมี ส่วนเข็มของแอมมิเตอร์เบนไปจากเดิม เพราะเกิดจากกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีไหลผ่านเข้าไปในแอมมิเตอร์

2. เมื่อยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออกจากกรดซัลฟิวริก จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ ไม่มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น ทราบได้จากเข็มของแอมมิเตอร์ไม่เบนไปจากเดิม

3. เมื่อเปลี่ยนแผ่นโลหะที่จุ่มลงในกรดซัลฟิวริกเป็นแผ่นทองแดงทั้ง 2 แผ่น หรือแผ่นสังกะสีทั้ง 2 แผ่น เกิดกระแสไฟฟ้าหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ ไม่มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น ทราบได้จากเข็มของแอมมิเตอร์ไม่เบนไปจากเดิม

4. เมื่อใช้แผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีจุ่มลงในกรดซัลฟิวริกที่บรรจุในปิกลเกอร์ 2 ใบ โดยแผ่นทั้งสองอยู่ในปิกลเกอร์คนละใบ จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ ไม่มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น ทราบได้จากเข็มของแอมมิเตอร์ไม่เบนไปจากเดิม



สรุปผลการทดลอง

เมื่อจุ่มปลายแผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสี ในปิกเกอร์ที่มีกรดซัลฟิวริก พบว่ามีฟองแก๊สเกิดขึ้น แสดงว่าเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีกับกรดซัลฟิวริก และเข็มของแอมมิเตอร์จะเบนเหมือนกับการต่อสายไฟจากถ่านไฟฉายเข้ากับแอมมิเตอร์ แสดงว่าเกิดกระแสไฟฟ้า จึงสรุปได้ว่า ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้

แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี คืออะไร (1 คะแนน)

ตอบ อุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า ที่อาศัยการรับและส่งอิเล็กตรอนของขั้วไฟฟ้า (electrode) ที่เป็นขั้วโลหะ 2 ชนิด ผ่านอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้

2. ให้อยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างน้อย 2 อย่าง (1 คะแนน)

ตอบ ถ่านไฟฉาย และแบตเตอรี่

3. เซลล์ไฟฟ้าเคมีประเภทเซลล์ปฐมภูมิ และเซลล์ทุติยภูมิ แตกต่างกันอย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ เซลล์ไฟฟ้าเคมีประเภทเซลล์ปฐมภูมิ เมื่อใช้พลังงานไฟฟ้าหมดแล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก แต่เซลล์ทุติยภูมิเมื่อใช้พลังงานไฟฟ้าหมดแล้วสามารถนำกลับมาอัดประจุหรือชาร์จไฟฟ้าได้ใหม่

4. กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ หมายถึงอะไร (1 คะแนน)

ตอบ กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากขดลวดหมุนตัดกับสนามแม่เหล็ก หรือ สนามแม่เหล็กตัดกับขดลวด

5. ไดนาโม แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (1 คะแนน)

ตอบ ไดนาโม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ไดนาโมกระแสตรง และไดนาโมกระแสสลับ

แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1.4

เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่าย

แนวคำตอบคำถามก่อนการทดลอง

1. ปัญหาของการทดลองนี้ คืออะไร (1 คะแนน)

ตอบ การหมุนขดลวดทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้อย่างไร

2. การทดลองนี้มีการกำหนดตัวแปรได้อย่างไร (3 คะแนน)

2.1 ตัวแปรต้น คือ ความเร็วการหมุนของขดลวด

2.2 ตัวแปรตาม คือ การเกิดกระแสไฟฟ้า

2.3 ตัวแปรควบคุม คือ ขนาดของแท่งแม่เหล็ก และขนาดของขดลวด

3. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการทดลองนี้ได้อย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ การหมุนของขดลวดตัดสนามแม่เหล็กทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า และการหมุนขดลวดเร็วจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้ามากกว่าการหมุนขดลวดช้า



ตัวอย่างบันทึกผลการทดลอง



การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของเข็มของแอมมิเตอร์
1. ขณะขดลวดอยู่กับที่	เข็มไม่เบน
2. ขณะขดลวดหมุน	เข็มเบนจากแนวเดิม
3. ขณะขดลวดหมุนช้ากับหมุนเร็ว	ขดลวดหมุนช้า เข็มเบนน้อย แต่ถ้าขดลวดหมุนเร็ว เข็มเบนมาก
4. ขณะหมุนขดลวดในทิศตรงกันข้าม	เข็มเบนในทิศตรงกันข้าม



คำถามท้ายการทดลอง

1. ขณะที่ขดลวดไม่หมุนจะเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนขดลวดหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

ตอบ ไม่เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนขดลวด เพราะไม่มีการตัดกันของขดลวดกับสนามแม่เหล็ก

2. ในขณะที่หมุนขดลวด เข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพราะเหตุใด (1 คะแนน)

ตอบ เข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลง คือ เข็มเบนไปจากเดิม เพราะมีการตัดกันของขดลวดกับสนามแม่เหล็ก ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น

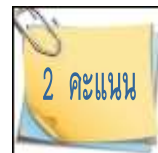


3. เมื่อหมุนขดลวดช้า ๆ กับหมุนเร็ว ๆ จะทำให้เข็มของแอมมิเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

ตอบ มีการเปลี่ยนแปลง คือ เข็มของแอมมิเตอร์เบนไปจากเดิม เมื่อหมุนขดลวดช้า ๆ เข็มจะเบนน้อย และเมื่อหมุนเร็ว ๆ เข็มจะเบนไปมาก เพราะเกิดการตัดกันของขดลวดกับสนามแม่เหล็ก ในอัตราที่สูงทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำมาก เข็มจึงเบนไปมาก



สรุปผลการทดลอง



การหมุนของขดลวดตัดสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เมื่อขดลวดหมุนตัดสนามแม่เหล็กเร็วเพิ่มขึ้น กระแสไฟฟ้าก็จะมากขึ้นด้วย

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



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

Science M.3

