



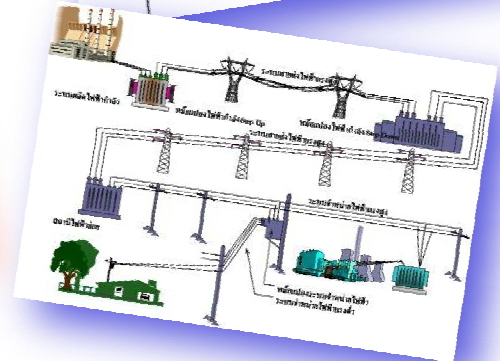
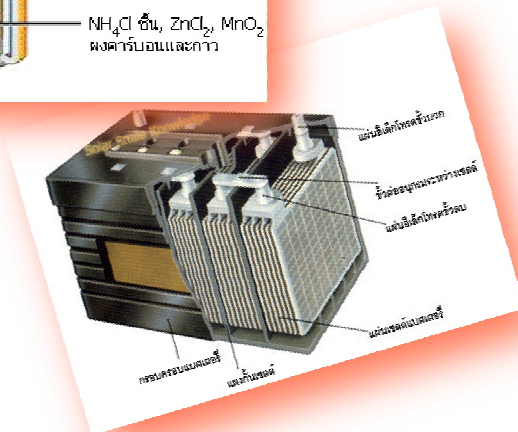
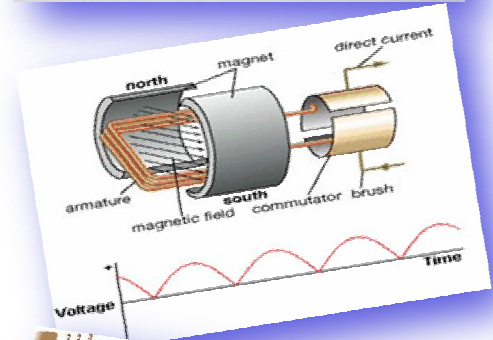
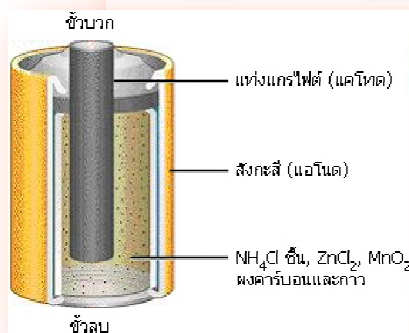
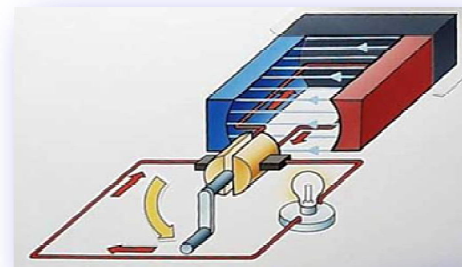
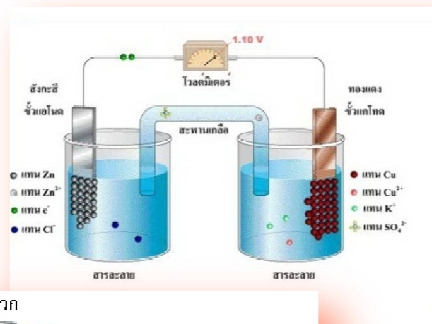
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

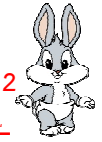


นายปราโมช เกรืองตัน

ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนคลองลานพัฒนาจินดาศักดิ์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นพบไฟฟ้า

ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชุดที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ทางไฟฟ้า

ชุดที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้าในบ้าน

ชุดที่ 5 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า

ชุดที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าน่าคำนวณ

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่มนี้ เป็นชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งการเรียนรู้ในเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ มีการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำกิจกรรม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ มีพฤติกรรมการทำงานที่ดี ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า จะมีประโยชน์และส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการ ด้านการเรียนรู้ มีความรู้ ความเข้าใจและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ปราโมช เครื่องตัน



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำสำหรับครู	3
บทบาทของครู	3
สิ่งที่ครูต้องเตรียม	3
การจัดชั้นเรียน	4
การประเมินผลการเรียนรู้	4
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	5
สื่อสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	7
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	7
บัตรคำสั่ง	8
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า	9
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า	11
บัตรกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี	12
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี	13
บัตรกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม	15
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม	16
บัตรเนื้อหาที่ 2.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า	18
บัตรคำถามที่ 2.1.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (เซลล์ไฟฟ้าเคมี)	28
บัตรคำถามที่ 2.1.2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (ไดนาโม)	29
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า	30
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า	31
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	34



คำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นพบไฟฟ้า
- ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- ชุดที่ 3 เรื่อง ปริมาณทางไฟฟ้า
- ชุดที่ 4 เรื่อง วงจรไฟฟ้าในบ้าน
- ชุดที่ 5 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า
- ชุดที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้านำคำนวณ

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้
2. คำแนะนำสำหรับครู
 - 2.1 บทบาทของครูผู้สอน
 - 2.2 สิ่งที่ต้องเตรียม ได้แก่ สื่อและกิจกรรมพัฒนาทักษะ
 - 2.3 การจัดชั้นเรียน
 - 2.4 การประเมินผลการเรียนรู้
3. คำแนะนำสำหรับนักเรียน
 - 3.1 คำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้
 - 3.2 บทบาทของนักเรียน



4. สื่อสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้

- 4.1 บัตรคำสั่ง
- 4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 4.3 บัตรกิจกรรม
- 4.4 บัตรบันทึกกิจกรรม
- 4.5 บัตรเนื้อหา
- 4.6 บัตรคำถาม
- 4.7 บัตรเฉลยกิจกรรม
- 4.8 บัตรเฉลยบัตรคำถาม
- 4.9 แบบทดสอบหลังเรียน
- 4.10 บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4.11 บัตรเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



คำแนะนำสำหรับครู

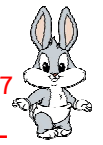
คู่มือครูนี้ใช้สำหรับประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า ประกอบด้วย

1. บทบาทของครูผู้สอน

- 1.1 ครูผู้สอนเตรียมตัวให้พร้อม โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า การจัดชั้นเรียนและการเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้
- 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องจัดกิจกรรมให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามวัตถุประสงค์
- 1.3 ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง ครูต้องอธิบาย ชี้แจง วิธีการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน ให้นักเรียนได้เข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมาย และมีประสิทธิภาพ
- 1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียน รู้จักการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบต่อหน้าที่ กล้าแสดงออก สังเกต การปฏิบัติ และให้การช่วยเหลือนักเรียนในยามที่จำเป็นอย่างใกล้ชิด
- 1.5 หลังจากกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละกิจกรรม ครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. สิ่งที่ต้องเตรียม

- 2.1 บัตรคำสั่ง เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.3 บัตรกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- 2.4 บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- 2.5 บัตรกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม
- 2.6 บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม
- 2.7 บัตรเนื้อหาที่ 2.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.8 บัตรคำถามที่ 2.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.9 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.10 บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.11 บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี



2.12 บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม

2.13 บัตรเฉลยบัตรคำถามที่ 2.1.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (เซลล์ไฟฟ้าเคมี)

2.14 บัตรเฉลยบัตรคำถามที่ 2.1.2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (ไดนาโม)

2.15 บัตรเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

3. การจัดชั้นเรียน

ในการจัดชั้นเรียนขณะที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนต้องแยกออกจากกลุ่มและจัดห้องสอบเป็นรายบุคคล

แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. การประเมินผลการเรียนรู้

4.1 ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

4.2 ประเมินจากผลงานนักเรียน

- จากบัตรคำถาม
- จากการทำกิจกรรมและบัตรบันทึกกิจกรรม

4.3 ประเมินจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. คำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้

เอกสารเล่มนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ คือ

- 1.1 บัตรคำสั่ง เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 1.2 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 1.3 บัตรกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- 1.4 บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- 1.5 บัตรกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม
- 1.6 บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม
- 1.7 บัตรเนื้อหาที่ 2.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2.8 บัตรคำถามที่ 2.1.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (เซลล์ไฟฟ้าเคมี)
- 2.9 บัตรคำถามที่ 2.1.2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (ไดนาโม)
- 2.10 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

1 บทบาทของนักเรียน

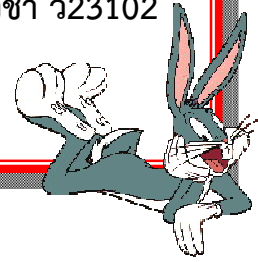
- 2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง ค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน และอ่อน คละกัน เลือกหัวหน้า รองหัวหน้า เลขานุการ และแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบภายในกลุ่ม
- 2.2 สมาชิกทุกคนต้องมีส่วนร่วม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบร่วมกัน
- 2.3 ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถและรอบคอบ ไม่เล่นหรือรบกวนกลุ่มอื่น
- 2.4 ก่อนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
- 2.5 หัวหน้ากลุ่มรวบรวมกระดาษคำตอบส่งครูผู้สอน
- 2.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของบัตรคำสั่งและบัตรกิจกรรม
- 2.7 เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จทุกขั้นตอนแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบ
- 2.8 ตรวจคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วสรุปผลคะแนนที่ได้ ลงในกระดาษคำตอบ เพื่อทราบผลการเรียนและบันทึกเป็นคะแนนระหว่างเรียน



2.9 หลังการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 2
เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า เรียบร้อยแล้ว ให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวมส่งครูผู้สอน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า



สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ม.3/2 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ (K, P)
2. อธิบายเกี่ยวกับหลักการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ (K)



บัตรคำสั่ง

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสั่ง แล้วปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เลือกหัวหน้า รองหัวหน้า เลขานุการและแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบภายในกลุ่ม
3. หัวหน้ากลุ่มอ่านบัตรกิจกรรมที่ 2.1.1 และร่วมกันปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนที่ระบุไว้ในบัตรกิจกรรม
4. เลขานุการกลุ่มแจกบัตรกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ให้กับสมาชิกภายในกลุ่มทุกคน
5. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 2.1.1 เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี ใช้เวลา 30 นาที
6. เมื่อปฏิบัติตามกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองลงในบัตรบันทึกกิจกรรม
7. ปฏิบัติกิจกรรมตามข้อที่ 3 - 6 โดยเปลี่ยนกิจกรรมเป็น 2.1.2 เรื่อง ไดนาโม ใช้เวลา 30 นาที
8. เลขานุการกลุ่มแจกบัตรเนื้อหาที่ 2.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า ให้กับสมาชิกภายในกลุ่มสมาชิกทุกคน ในกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2.1 ใช้เวลา 30 นาที
9. เมื่อศึกษาบัตรเนื้อหา 2.1 แล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำบัตรคำถามที่ 2.1.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (เซลล์ไฟฟ้าเคมี) ใช้เวลา 20 นาที และทำบัตรคำถามที่ 2.1.2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า (ไดนาโม) ใช้เวลา 20 นาที
10. สมาชิกทุกคนตรวจคำตอบของบัตรคำถามที่ 2.1
11. นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้ จากบัตรเนื้อหาที่ 2.1 และจากการทำกิจกรรมที่ 2.1.1 , 2.1.2 ใช้เวลา 30 นาที ครูอธิบายเพิ่มเติม ในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ
12. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
13. ตรวจคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมทั้งสรุปคะแนนที่ได้ลงในกระดาษคำตอบ



แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ
ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

1. จงพิจารณาข้อความในข้อต่อไปนี้ ข้อใด ไม่ ถูกต้อง
 - ก. แบตเตอรี่รถยนต์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ข. เซลล์ไฟฟ้าเคมีทุกชนิดให้ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ค. เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าได้เมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด
 - ง. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ถ้ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นมาก จะเกิดกระแสไฟฟ้าได้มากด้วย
2. ถ้านำแผ่นสังกะสีทั้ง 2 อัน เสียบเข้ากับผลมะนาว แล้วต่อเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - ก. เกิดเพราะใช้แผ่นสังกะสีขนาดต่างกัน
 - ข. ไม่เกิด เพราะแผ่นสังกะสีมีขนาดเล็กเกินไป
 - ค. เกิด เพราะแผ่นสังกะสีทำปฏิกิริยากับน้ำมะนาวได้
 - ง. ไม่เกิด เพราะใช้โลหะชนิดเดียวกัน ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีเท่ากัน ความต่างศักย์จึงเท่ากันไม่เกิดกระแสไฟฟ้าไหล
3. ไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรงจากไดนาโม จะมีค่ามากหรือน้อย ไม่ เกี่ยวข้องกับข้อใด
 - ก. ความเร็วของขดลวด
 - ข. จำนวนรอบของขดลวด
 - ค. ชนิดของแรงหมุนขดลวด
 - ง. ความเข้มของสนามแม่เหล็ก
4. ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับนั้นมีความแตกต่างกันในเรื่องใด
 - ก. ทิศทางการไหล
 - ข. ความเข้มของแสง
 - ค. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
 - ง. ปริมาณกระแสไฟฟ้า
5. การไหลของกระแสไฟฟ้าเปรียบได้กับการเคลื่อนที่ในข้อใดได้ดีที่สุด
 - ก. ควันท่อ
 - ข. ลมพัดฝุ่น
 - ค. น้ำในแม่น้ำ
 - ง. คลื่นในทะเล



6. ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลจากจุด ก ไปยังจุด ข สามารถสรุปได้ตามข้อใด
- ก. จุด ก ศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าจุด ข
 - ข. จุด ข ศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าจุด ก
 - ค. จุด ก มีความต่างศักย์สูงกว่าจุด ข
 - ง. จุด ข มีความต่างศักย์สูงกว่าจุด ก
7. ไฟฟ้าที่เกิดจาก แหล่งกำเนิดในข้อใดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง
- ก. ไดนาโม การเหนี่ยวนำ
 - ข. ถ่านไฟฉาย การเหนี่ยวนำ
 - ค. ไดนาโม แบตเตอรี่รถยนต์
 - ง. ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์
8. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมีเล็กทรอนิกส์ที่เกิดจากการแตกตัวของสังกะสีมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร
- ก. สังกะสี $\xrightarrow{\text{สารละลาย}}$ ทองแดง
 - ข. สังกะสี $\xrightarrow{\text{ลวดตัวนำ}}$ ทองแดง
 - ค. ทองแดง $\xrightarrow{\text{สารละลาย}}$ สังกะสี
 - ง. ทองแดง $\xrightarrow{\text{ลวดตัวนำ}}$ สังกะสี
9. เมื่อนำแผ่นโลหะ 2 ชนิดจุ่มลงในสารละลายชนิดหนึ่งแล้วต่อแผ่นโลหะทั้งสองด้วยสายไฟเข้ากับแบตเตอรี่ ปรากฏว่าเข็มของแอมมิเตอร์ไม่เบน สามารถคาดคะเนได้อย่างไร
- ก. สารละลายที่ใช้เป็นน้ำ
 - ข. สารละลายที่ใช้เป็นด่าง
 - ค. สารละลายที่ใช้ไม่เป็นกรด
 - ง. คาดคะเนไม่ได้
10. กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำ ได้จากอุปกรณ์ชนิดใด
- ก. ไดนาโม
 - ข. แบตเตอรี่
 - ค. ถ่านไฟฉาย
 - ง. โซลาร์เซลล์



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

บันทึก

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10

คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูก 1 คะแนน

ตอบผิด 0 คะแนน



บัตริยกรรมที่ 2.1.1

เซลล์ไฟฟ้าเคมี

จุดประสงค์การทดลอง

1. ต่วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้
2. สรุปการเปลี่ยนรูปพลังงานในเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้
3. สรุปผลการเกิดกระแสไฟฟ้าได้
4. อธิบายหลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมีได้

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า | 1 ตัว |
| 2. ถ่านไฟฉายขนาดใหญ่ | 1 ก้อน |
| 3. แผ่นทองแดงขนาด 2 cm x 7 cm | 1 แผ่น |
| 4. แผ่นสังกะสีขนาด 2 cm x 7 cm | 1 แผ่น |
| 5. กระจกทราย | 1 แผ่น |
| 6. ปีกเกอร์ ขนาด 100 cm ³ | 1 ใบ |
| 7. กรดซัลฟิวริกเจือจาง | 50 cm ³ |
| 8. สายไฟต่อกับปากหนีบจระเข้ | 2 เส้น |

วิธีการทดลอง

1. นักเรียนต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าเข้ากับถ่านไฟฉาย 1 ก้อน สังเกตและบันทึกผล
2. ขัดแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสี ด้วยกระจกทรายให้สะอาด แล้วจุ่มลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก สังเกตการเบนเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและบันทึกผล
3. ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ากับปลายของโลหะทั้งสอง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของแผ่นโลหะในปีกเกอร์ การเบนเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าและบันทึกผล
4. ยกแผ่นโลหะแผ่นใดแผ่นหนึ่งออก สังเกตและบันทึกผล



บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.1 เซลล์ไฟฟ้าเคมี

สมาชิกในกลุ่ม

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

สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

ผลจากการทำกิจกรรม

ขั้นตอนการทดลอง	ผลการทดลอง
1. ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ากับถ่านไฟฉาย 1 ก้อน	
2. จุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก	
3. ต่อสายไฟจากแผ่นโลหะทั้งสองกับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	

สรุปผลและอภิปราย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



คำถามท้ายกิจกรรมการทดลอง

คำชี้แจง จากบัตรกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาบัตรกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น นักเรียนจะทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อสลับท่อนของแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่จุ่มในกรดซัลฟิวริก จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. เมื่อใช้แผ่นโลหะที่เหมือนกันสองแผ่นจุ่มในกรดซัลฟิวริกจะเกิดกระแสไฟฟ้าหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....



บัตริยกรรมที่ 2.1.2 ไดนาโม

จุดประสงค์การทดลอง

1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดระหว่างแท่งแม่เหล็กกับขดลวดได้
2. อธิบายหลักการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ขดลวดที่พันรอบแกนพลาสติกปลายขดลวดมีแกนเสียบทั้งสองข้าง 1 ม้วน
2. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า 1 เครื่อง
3. แท่งแม่เหล็ก 1 แท่ง

วิธีการทดลอง

1. ต่อปลายทั้งสองของขดลวดเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า นำปลายของแท่งแม่เหล็กมาใกล้ ๆ ขดลวดสังเกตการเบนของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าบันทึกผล
2. เคลื่อนที่แท่งแม่เหล็กเข้า - ออกจากขดลวดอย่างรวดเร็ว บันทึกผล
3. ยึดแท่งแม่เหล็กไว้กับที่ แล้วเคลื่อนขดลวดเข้า-ออกจากแท่งแม่เหล็กอย่างรวดเร็วบันทึกผล



บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.2 ไดนาโม

สมาชิกในกลุ่ม

1. 4.
2. 5.
3. 6.

สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

ผลจากการทำกิจกรรม

ขั้นตอนการทดลอง	ผลการทดลอง
1. วางแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ขดลวด	
2. เคลื่อนแท่งแม่เหล็กเข้าออกแกนของขดลวด	
3. เคลื่อนขดลวดเข้าออกจากแท่งแม่เหล็ก โดยให้แท่งแม่เหล็กอยู่กับที่	

สรุปผลและอภิปราย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



คำถามท้ายกิจกรรมการทดลอง

คำชี้แจง จากบัตรกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาบัตรกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในขณะที่แท่งแม่เหล็กอยู่ใกล้ๆ ขดลวด ขดลวดอยู่ในสนามแม่เหล็กหรือไม่เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อเคลื่อนที่แท่งแม่เหล็กหรือขดลวดเข้าออกอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลง อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

3. กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กเรียกว่าอะไร

.....

.....

.....

.....

.....

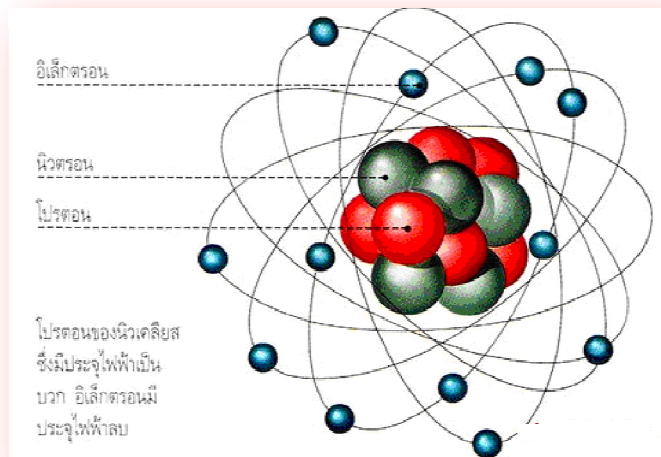


บัตรเนื้อหาที่ 2.1

เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้ง่าย มีแหล่งกำเนิดมาจากเซลล์ไฟฟ้าเคมี และพลังงานกลจากไดนาโมซึ่งเกิดจากการเหนี่ยวนำในสนามแม่เหล็ก การที่วัตถุมีประจุไฟฟ้าเพราะอะตอมของวัตถุประกอบด้วยอิเล็กตรอน (Electron) โปรตอน (Proton) และนิวตรอน (Neutron) โดยโปรตอนและนิวตรอนอยู่ที่แกนกลางหรือนิวเคลียสของอะตอม ส่วนอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่วนรอบ ๆ นิวเคลียส ประจุไฟฟ้าคือสิ่งที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือประจุบวกและประจุลบ อิเล็กตรอนเป็นประจุลบ และโปรตอนเป็นประจุบวก ส่วนนิวตรอนไม่มีประจุไฟฟ้าหรือเป็นกลาง เราสามารถจำแนกชนิดของวัตถุโดยพิจารณาจากประจุไฟฟ้าได้ดังนี้



รูปที่ 1 อะตอมของวัตถุ

ที่: http://electricity-basic.blogspot.com/2012_09_23_archive.html

จำแนกชนิดของวัตถุจากประจุไฟฟ้า

1. วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า คือวัตถุที่ไม่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า คือไม่ดึงดูดวัตถุใด ๆ เนื่องจากวัตถุมีจำนวนโปรตอน (+) เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน (-) ตัวอย่างได้แก่วัตถุทั่ว ๆ ไป
2. วัตถุที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า คือวัตถุที่สามารถดึงดูดวัตถุใด ๆ ได้ เนื่องจากวัตถุมีจำนวนโปรตอนไม่เท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน ถ้าวัตถุมีจำนวนโปรตอน (+) มากกว่าจำนวนอิเล็กตรอน (-) วัตถุจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นบวก และถ้าวัตถุมีจำนวนโปรตอนน้อยกว่าอิเล็กตรอน วัตถุนั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นลบ



ในฤดูหนาวเมื่อเราใช้หวีพลาสติกหวีผม แล้วนำหวีไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ จะพบว่าเศษกระดาษถูกดูดขึ้นมาติดกับหวี ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากหวีพลาสติกมีประจุไฟฟ้า ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเป็นไฟฟ้าสถิต ถ้าประจุไฟฟ้าไม่เคลื่อนที่ เรียกว่าไฟฟ้าสถิต (Static Electricity) แต่ถ้าประจุไฟฟ้ามีการเคลื่อนที่ เรียกว่า ไฟฟ้ากระแส (Current Electricity) ถ้าประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน และถ้าเป็นประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน

กระแสไฟฟ้า

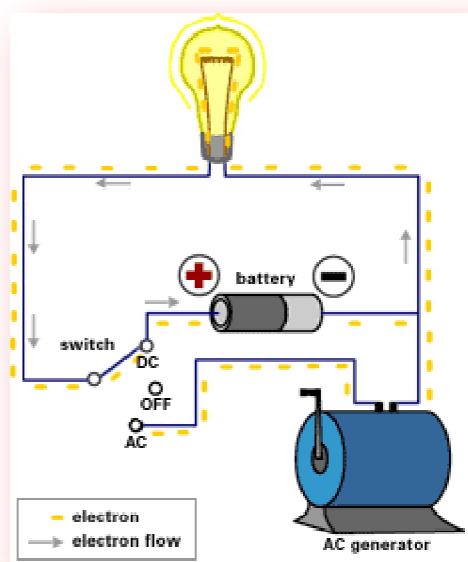
กระแสไฟฟ้า หมายถึงปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ตัดขวางของตัวนำจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งใน 1 หน่วยเวลา

กระแสไฟฟ้าเกิดจากการไหลของประจุไฟฟ้า เนื่องจากประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด จึงเกิดกระแสไฟฟ้า 2 แบบคือ

1. กระแสอิเล็กตรอน เป็นกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือประจุลบ โดยไหลจากขั้วลบไปยังขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้า
 2. กระแสสมมติ เป็นกระแสที่ไม่ได้เกิดขึ้นจริง โดยกำหนดให้ไหลสวนทางกับการไหลของอิเล็กตรอน โดยไหลจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า หรือไหลจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ
- ชนิดของกระแสไฟฟ้า**

กระแสไฟฟ้ามี 2 ชนิด ได้แก่

1. ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current = D.C) หมายถึงกระแสไฟฟ้าที่ไหลในทิศทางเดียว ไม่มีการสลับขั้ว เช่น กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์

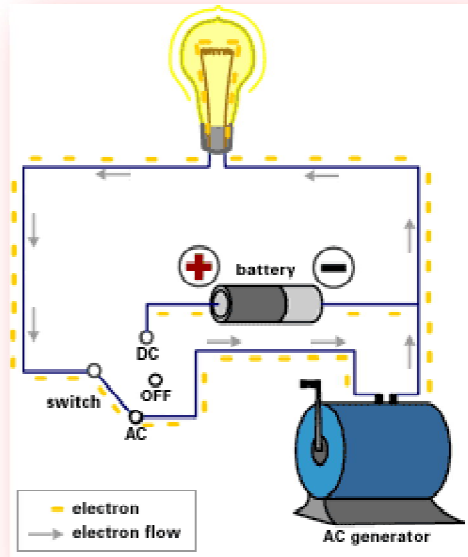


รูปที่ 2 ไฟฟ้ากระแสตรง

ที่มา: <https://www.google.co.th/search?q>



2. ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current=A.C) หมายถึงกระแสไฟฟ้าที่ไหลวนสลับทิศทางไปมาอยู่ตลอดเวลา เช่น กระแสไฟฟ้าที่ส่งมาจากโรงไฟฟ้า



รูปที่ 3 ไฟฟ้ากระแสตรง

ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q>

เซลล์ไฟฟ้าเคมี (Electrical Cell) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางเคมีที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือไฟฟ้าเป็นเคมี

ส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ได้แก่

1. แผ่นโลหะที่ต่างกัน 2 ชนิด ทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าขั้วบวกและขั้วไฟฟ้าลบ
2. สารละลายที่นำไฟฟ้าได้ (อิเล็กโทรไลต์) ซึ่งจะมีไอออนบวกและไอออนลบ โดยจะต้องจุ่มแผ่นโลหะทั้งสองชนิดลงในสารละลายที่นำไฟฟ้าได้

หลักการสร้างเซลล์ไฟฟ้าเคมี

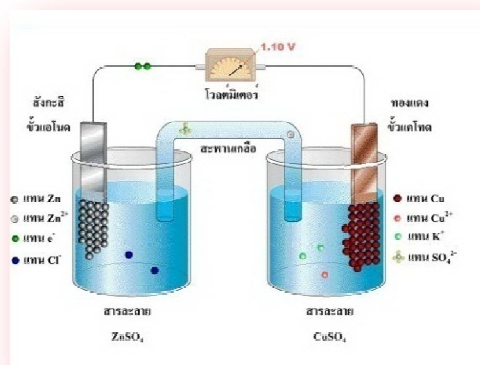
1. จุ่มแผ่นโลหะต่างกัน 2 ชนิดลงในสารละลายที่สามารถแตกตัวให้ไอออนบวกและไอออนลบได้
2. โลหะต่างชนิดกันแตกตัวให้อิเล็กตรอนได้ต่างกัน ดังนั้นเมื่อต่อแผ่นโลหะทั้งสองเข้าด้วยกัน โลหะที่แตกตัวให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า จะมีศักย์ไฟฟ้าต่ำ เรียกว่า **ขั้วลบ** ส่วนโลหะที่เสียอิเล็กตรอนยากกว่า จะมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า เรียกว่า **ขั้วบวก**
3. อิเล็กตรอนจะไหลจากขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ส่วนกระแสไฟฟ้าจะไหลจากขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า
4. กระแสไฟฟ้าจะไหลจนกระทั่งศักย์ไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองเท่ากัน จึงจะหยุดไหล แสดงว่า ไฟหมด



เซลล์ไฟฟ้าเคมี แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) หรือเซลล์โวลตาอิก (voltaic cell)

กล่าวถึงปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกิดขึ้นเมื่อนำแผ่นสังกะสีจุ่มลงในสารละลายของ ทองแดง หรือตัวรีดิวซ์จุ่มลงในตัวออกซิไดซ์โดยตรงแล้วในบัพหน้า ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นทำให้เกิดพลังงานในรูปของความร้อน แต่ถ้าแยกตัวรีดิวซ์ออกจากตัวออกซิไดซ์ แล้วเชื่อมต่อวงจรภายนอกและสะพานเกลือ (salt bridge) อิเล็กตรอนก็จะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางภายนอกจากขั้วไฟฟ้าที่เกิดปฏิกิริยา ออกซิเดชันไปยังขั้วไฟฟ้าที่เกิดปฏิกิริยารีดักชัน จึงทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้ เซลล์ไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีนี้เรียกว่า เซลล์กัลวานิก หรือเซลล์โวลตาอิก (galvanic cell or voltaic cell) ดังรูป

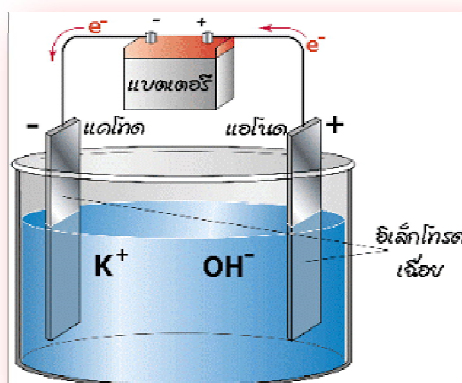


รูปที่ 4 แสดงส่วนประกอบของเซลล์กัลวานิก (galvanic cell) หรือเซลล์โวลตาอิก (voltaic cell)

ที่มา : <http://bpk602.blogspot.com/>

2. เซลล์อิเล็กโทรไลต์ (Electrolytic cell)

เมื่อผ่านไฟฟ้าเข้าไปในเซลล์ที่ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้าสองขั้วจุ่มอยู่ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ จะเกิดปฏิกิริยาเกิดขึ้นภายในเซลล์ เรียกกระบวนการนี้ว่าอิเล็กโทรลิซิส (electrolysis) และเรียกเซลล์ไฟฟ้าเคมีนี้ว่า เซลล์อิเล็กโทรไลต์ ดังรูป



รูปที่ 5 แสดงส่วนประกอบของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ (Electrolytic cell)

ที่มา : <http://bpk602.blogspot.com/>



ในการพิจารณาขั้วบวก/ขั้วลบจะพิจารณาจากปริมาณอิเล็กตรอนว่ามีมากหรือน้อย

- เซลล์แกลวานิก ขั้วที่เกิดออกซิเดชันมีอิเล็กตรอนสะสม(จากภายใน) จึงเป็นขั้วลบ
- เซลล์แกลวานิก ขั้วที่เกิดรีดักชันมีอิเล็กตรอนสะสม(จากภายนอก) จึงเป็นขั้วลบ

ในเมื่อแบตเตอรี่เป็นตัวจ่ายกระแสไฟฟ้า อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ออกจากขั้วแอโนด (ขั้วลบ) ของแบตเตอรี่ผ่านลวดตัวนำไปยังขั้วไฟฟ้าของเซลล์อิเล็กโทรไลต์ ดังนั้นขั้วไฟฟ้าที่ต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่จะเป็นขั้วแคโทด เพราะเป็นขั้วที่เกิดปฏิกิริยารีดักชัน และเนื่องจากต่อกับขั้วลบ ขั้วไฟฟ้านี้จึงเป็นขั้วลบ ส่วนขั้วไฟฟ้าอีกขั้วหนึ่งเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจึงเป็นขั้วแอโนด และต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่จึงเป็นขั้วบวก อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ออกจากขั้วแอโนดของเซลล์เข้าสู่แบตเตอรี่

ประโยชน์ของเซลล์อิเล็กโทรไลต์

หลักการของเซลล์อิเล็กโทรไลต์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย ดังต่อไปนี้

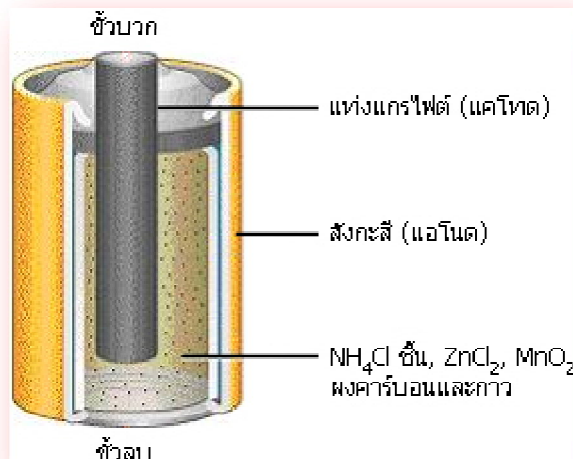
1. การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า
2. การทำโลหะให้บริสุทธิ์
3. การชุบโลหะ

เซลล์แกลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์

เซลล์แกลวานิก	เซลล์อิเล็กโทรไลต์
1. จากปฏิกิริยาเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า	1. จากพลังงานไฟฟ้าเป็นปฏิกิริยาเคมี
2. เป็นปฏิกิริยาที่สามารถเกิดขึ้นได้เอง	2. เป็นปฏิกิริยาที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เอง ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าทำให้เกิดปฏิกิริยา
3. ค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์เป็นบวกเสมอ	3. ค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์เป็นลบ
4. ขั้วแอโนดเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นขั้วลบ ขั้วแคโทดเกิดปฏิกิริยารีดักชันเป็นขั้วบวก	4. ขั้วแอโนดเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นขั้วบวก ขั้วแคโทดเกิดปฏิกิริยารีดักชันเป็นขั้วลบ

ตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าเคมี

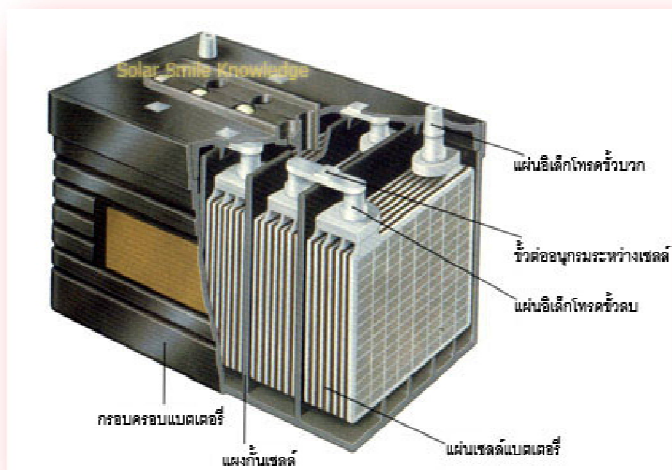
1. **ถ่านไฟฉาย** เป็นเซลล์แห้ง (Dry cell) สารเคมีที่เป็นอิเล็กโทรไลต์ คือ แอมโมเนียมคลอไรด์ (NH_4Cl) ส่วนกล่องสังกะสีที่บรรจุสารเคมีเป็นขั้วลบตรงกลางของถ่านไฟฉายมีแท่งคาร์บอนหรือแกรไฟต์ทำหน้าที่เป็นขั้วบวกถ่านไฟฉาย 1 ก้อน หรือ 1 เซลล์ มีความต่างศักย์ 1.5 โวลต์ เมื่อใช้ไปนานๆ ปฏิกิริยาเคมีจะน้อยลง(ความต่างศักย์ลดลง) เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ทำปฏิกิริยาเหลือน้อยลง ขณะเกิดปฏิกิริยาเคมีจะมีน้ำเกิดขึ้น ดังนั้นเมื่อใช้ไปนาน ๆ ถ่านไฟฉายจะบวม เยิ้มเปื่อย แสดงว่าถ่านเสื่อมสภาพ ควรเลิกใช้ เพราะมี แอมโมเนียไดออกไซด์ เป็นสารมีอันตรายถ้าเข้าสู่ร่างกาย จะไปทำลายระบบประสาท



รูปที่ 6 แสดงส่วนประกอบของถ่านไฟฉาย

ที่มา : http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=74509

2. แบตเตอรี่รถยนต์ คือเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว ผลิตขึ้นโดยนำเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว ซึ่งมีความต่างศักย์ เซลล์ละ 2 โวลต์ มาต่อกันแบบอนุกรม 6 เซลล์ ได้ความต่างศักย์รวม 12 โวลต์ เพื่อให้มีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น แบตเตอรี่รถยนต์มีความต่างศักย์ 12 โวลต์



รูปที่ 7 แสดงส่วนประกอบของแบตเตอรี่

ที่มา : https://solarsmileknowledge.files.wordpress.com/2014/05/battery1_e_w.jpg

1. ส่วนประกอบได้แก่ แผ่นตะกั่ว แผ่นตะกั่วออกไซด์ สารละลายกรดซัลฟิวริก
2. ให้ความต่างศักย์ 2 โวลต์ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากแผ่นตะกั่วออกไซด์ไปยังแผ่นตะกั่ว
3. เมื่อใช้ไปนาน ๆ จะเกิดตะกั่วซัลเฟต($PbSO_4$) จับที่ขั้วทั้งสอง ทำให้ไม่เกิดความต่างศักย์



กระแสไฟฟ้าจึงหยุดไหล แต่สามารถนำไปประจุไฟฟ้าใหม่ ก็จะได้ ตะกั่ว ตะกั่วออกไซด์ และกรดซัลฟิวริก ซึ่งนำมาใช้ได้อีก

4. การประจุไฟฟ้า ให้ต่อขั้วลบเข้ากับขั้วลบ ขั้วบวกเข้ากับขั้วบวก

สารตะกั่วมีอันตราย เพราะไปทำลายเม็ดโลหิตแดงและระบบประสาทของร่างกาย ดังนั้นจึงต้องระวังทั้งในกระบวนการผลิต การใช้ และไม่ควรรนำไปทิ้งในที่สาธารณะ

ประเภทของเซลล์ไฟฟ้าเคมี

ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. เซลล์ปฐมภูมิ(Primary Cell) เมื่อใช้แล้วสารเคมีจะหมดไป เมื่อใช้กระแสไฟฟ้าหมดแล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก เช่น ถ่านไฟฉาย เซลล์อัลคาไลน์
2. เซลล์ทุติยภูมิ (Secondary Cell) เมื่อใช้กระแสไฟฟ้าหมดแล้ว สามารถนำไปประจุไฟฟ้าเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก เช่น แบตเตอรี่รถยนต์

กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

กระแสไฟฟ้า เป็นปริมาณประจุไฟฟ้า ที่เคลื่อนที่หรือถ่ายเทผ่านพื้นที่หน้าตัดขวางจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งที่มีความต่างศักย์ไฟฟ้าแตกต่างกันของตัวนำไฟฟ้าในหนึ่งหน่วยเวลา กระแสไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับของตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้มากหรือน้อย เราเรียกว่า ความต้านทานไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำ เกิดจากตัวนำหรือขดลวดเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก หรือเมื่อสนามแม่เหล็กที่ผ่านตัวนำเกิดการเปลี่ยนแปลง จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เรียกเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้ว่า "ไดนาโม" หรือ "เครื่องกำเนิดไฟฟ้า"

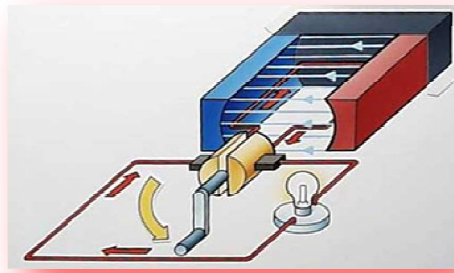
หลักการและปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าของไดนาโม

1. ไดนาโมเป็นเครื่องกลที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
2. เมื่อเคลื่อนขดลวดตัดกับสนามแม่เหล็ก หรือเคลื่อนแม่เหล็กตัดกับขดลวด จะทำให้สนามแม่เหล็กเกิดการเปลี่ยนแปลง จึงเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น
3. ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้
 - จำนวนรอบของขดลวด
 - กำลังขั้วของแท่งแม่เหล็ก
 - ความเร็วของการเคลื่อนที่ของขดลวดหรือแท่งแม่เหล็ก
 - พื้นที่ของขดลวด ถ้ามีพื้นที่มากก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าได้มาก
4. กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากไดนาโมเรียกว่า "กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ"



หลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า มี 2 วิธี

1. หลักการขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

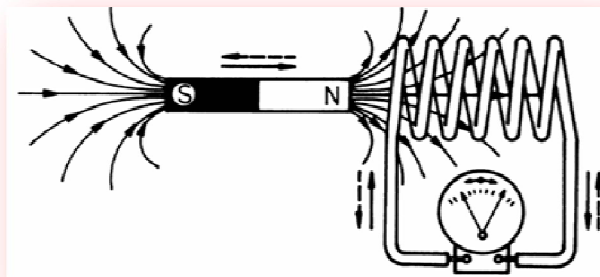


รูปที่ 8 หลักการขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

ที่มา: <http://www.mmv.ac.th/supphapong/sci%20617.htm>

หลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าโดยวิธีการของขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็กมีหลักการดังนี้
ให้ขั้วแม่เหล็กอยู่กับที่แล้วนำขดลวดตัวนำมาวางระหว่างขั้วแม่เหล็กแล้วหาพลังงานมาหมุนขดลวดตัดผ่าน
สนามแม่เหล็กทำให้ได้แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำเกิดขึ้นที่ขดลวดตัวนำนี้

2. หลักการสนามแม่เหล็กตัดผ่านขดลวด



รูปที่ 9 หลักการสนามแม่เหล็กตัดผ่านขดลวด

ที่มา: <http://www.mmv.ac.th/supphapong/sci%20617.htm>

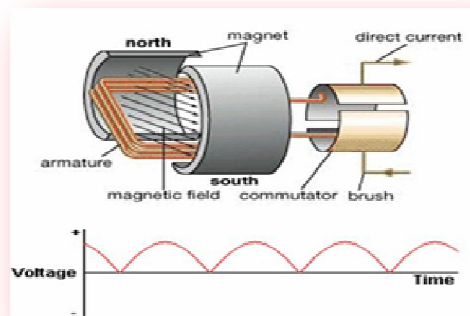
หลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าโดยวิธีการของสนามแม่เหล็กตัดผ่านขดลวดหลักการ ดังนี้ให้
ขดลวดตัวนำอยู่กับที่แล้วหาพลังงานกลมาขับให้สนามแม่เหล็กตัดผ่านขดลวดตัวนำทำให้ได้
แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำเกิดขึ้นที่ขดลวดตัวนำนี้

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อาศัยหลักการขดลวดตัวนำหมุนตัดสนามแม่เหล็กขดลวดตัวนำที่สร้าง
แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำนี้เรียกว่า ขดลวดอาร์เมเจอร์ (armature) 1 ซึ่งวางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กและ
สามารถหมุนได้โดยมีต้นกำลังงานกลมาขับ เมื่อขดลวดนี้ตัดผ่านสนามแม่เหล็กทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า
กระแสสลับเกิดขึ้นในขดลวดอาร์เมเจอร์



ไดนาโมมี 2 ชนิด คือ ไดนาโมกระแสตรงและไดนาโมกระแสสลับ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ

1. ขั้วแม่เหล็ก 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ซึ่งทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก
 2. ขดลวดเป็นขดลวดตัวนำที่พันรอบแกนเหล็กอ่อน ซึ่งเรียกว่า ขดลวดอาร์เมเจอร์ใช้สำหรับหมุนติดกับสนามแม่เหล็ก
 3. วงแหวนลื่นหรือวงแหวนแยก และแปรงถ่าน ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อกับวงจรภายนอก
1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง



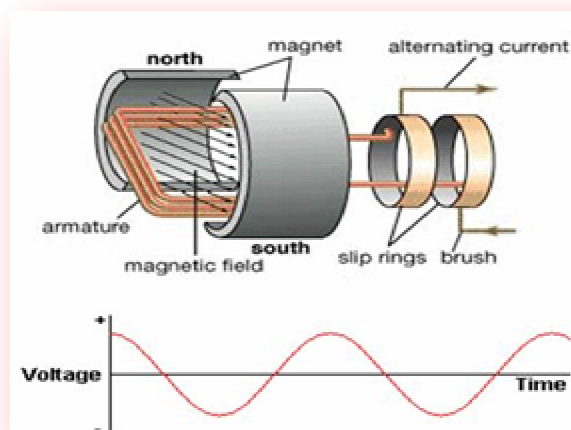
รูปที่ 10 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

ที่มา: <http://www.mmv.ac.th/supphapong/sci%20617.htm>

เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับไหลมาถึงซีคอมมิวเตเตอร์(commutator)ไฟฟ้ากระแสสลับนี้ถูกเปลี่ยนให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงและไหลออกสู่วงจรภายนอกโดยผ่านแปรงถ่าน(brushes)

ไดนาโมกระแสตรง เป็นไดนาโมที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงออกมาใช้งาน โดยที่ปลายทั้งสองของขดลวดจะเชื่อมต่อกับแต่ละด้านของวงแหวนผ่าซีก ซึ่งทำให้กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเมื่อขดลวดหมุนมีทิศทางการไหลไปในทางเดียวตลอดเวลา ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ได้จึงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 10 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

ที่มา: <http://www.mmv.ac.th/supphapong/sci%20617.htm>



เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับไหลมาถึงวงแหวนลื่น (slip ring) แรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับนี้ไหลออกสู่วงจรภายนอกโดยผ่านแปรงถ่าน (brushes)

ไดนาโมกระแสสลับ เป็นไดนาโมที่ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับออกมาใช้งาน ปลายทั้งสองของขดลวดจะเชื่อมต่อกับวงแหวนลื่นแต่ละอันเมื่อหมุนขดลวดวงแหวนทั้งสองก็จะหมุนตามไปด้วยโดยแต่ละแปรงตลอดเวลา เมื่อขดลวดเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก (หมุน) ก็จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะไหลเข้าและออกจากปลายขดลวดแต่ละด้านกลับไปกลับมาทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสสลับ



บัตรคำถาม 2.1.1
เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า(เซลล์ไฟฟ้าเคมี)

คำชี้แจง จากบัตรเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี คืออะไร (1 คะแนน)

.....
.....

2. จงยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (1 คะแนน)

.....
.....

3. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีกี่เซลล์ (1 คะแนน)

.....
.....

4. แบตเตอรี่ คืออะไร และแตกต่างกับถ่านไฟฉายอย่างไร (1 คะแนน)

.....
.....

5. เซลล์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (1 คะแนน)

.....
.....

6. ให้นักเรียนอธิบายหลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมี มาพอสังเขป (5 คะแนน)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



บัตรคำถาม 2.1.2
เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า(ไดนาโม)

คำชี้แจง จากบัตรเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ไดนาโม คืออะไร (2 คะแนน)

.....

.....

2. ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากไดนาโมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

3. หลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า มีกี่วิธีอะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

4. ให้นักเรียนอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (2 คะแนน)

.....

.....

5. ให้นักเรียนอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (2 คะแนน)

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ
ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

1. ไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรงจากไดนาโม จะมีค่ามากหรือน้อย ไม่ เกี่ยวข้องกับข้อใด
 - ก. ความเร็วของขดลวด
 - ข. จำนวนรอบของขดลวด
 - ค. ชนิดของแรงหมุนขดลวด
 - ง. ความเข้มของสนามแม่เหล็ก
2. จงพิจารณาข้อความในข้อต่อไปนี้ ข้อใด ไม่ ถูกต้อง
 - ก. แบตเตอรี่รถยนต์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับ
 - ข. เซลล์ไฟฟ้าเคมีทุกชนิดให้ไฟฟ้ากระแสตรง
 - ค. เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าได้เมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุด
 - ง. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ถ้ามีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นมาก จะเกิดกระแสไฟฟ้าได้มากด้วย
3. ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับนั้นมีความแตกต่างกันในเรื่องใด
 - ก. ทิศทางการไหล
 - ข. ความเข้มของแสง
 - ค. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
 - ง. ปริมาณกระแสไฟฟ้า
4. การไหลของกระแสไฟฟ้าเปรียบได้กับการเคลื่อนที่ในข้อใดได้ดีที่สุด
 - ก. ควันท่อ
 - ข. ลมพัดฝุ่น
 - ค. น้ำในแม่น้ำ
 - ง. คลื่นในทะเล
5. กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำ ได้จากอุปกรณ์ชนิดใด
 - ก. ไดนาโม
 - ข. แบตเตอรี่
 - ค. ถ่านไฟฉาย
 - ง. โซลาร์เซลล์



6. ถ้านำแผ่นสังกะสีทั้ง 2 อัน เสียบเข้ากับผลมะนาว แล้วต่อเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด
- เกิดเพราะใช้แผ่นสังกะสีขนาดต่างกัน
 - ไม่เกิด เพราะแผ่นสังกะสีมีขนาดเล็กเกินไป
 - เกิด เพราะแผ่นสังกะสีทำปฏิกิริยากับน้ำมะนาวได้
 - ไม่เกิด เพราะใช้โลหะชนิดเดียวกัน ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีเท่ากัน ความต่างศักย์จึงเท่ากันไม่เกิดกระแสไฟฟ้าไหล
7. ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลจากจุด ก ไปยังจุด ข สามารถสรุปได้ตามข้อใด
- จุด ก ศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าจุด ข
 - จุด ข ศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าจุด ก
 - จุด ก มีความต่างศักย์สูงกว่าจุด ข
 - จุด ข มีความต่างศักย์สูงกว่าจุด ก
8. เมื่อนำแผ่นโลหะ 2 ชนิดจุ่มลงในสารละลายชนิดหนึ่งแล้วต่อแผ่นโลหะทั้งสองด้วยสายไฟเข้ากับแบตเตอรี่ ปรากฏว่าเข็มของแอมมิเตอร์ไม่เบน สามารถคาดคะเนได้อย่างไร
- สารละลายที่ใช้เป็นน้ำ
 - สารละลายที่ใช้เป็นด่าง
 - สารละลายที่ใช้ไม่เป็นกรด
 - คาดคะเนไม่ได้
9. ไฟฟ้าที่เกิดจาก แหล่งกำเนิดในข้อใดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง
- ไดนาโม การเหนี่ยวนำ
 - ถ่านไฟฉาย การเหนี่ยวนำ
 - ไดนาโม แบตเตอรี่รถยนต์
 - ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์
10. ในเซลล์ไฟฟ้าเคมีอิเล็กตรอนที่เกิดจากการแตกตัวของสังกะสีมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร
- สังกะสี $\xrightarrow{\text{สารละลาย}}$ ทองแดง
 - สังกะสี $\xrightarrow{\text{ลวดตัวนำ}}$ ทองแดง
 - ทองแดง $\xrightarrow{\text{สารละลาย}}$ สังกะสี
 - ทองแดง $\xrightarrow{\text{ลวดตัวนำ}}$ สังกะสี



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

บันทึก	คะแนนที่ได้		คะแนน
	คะแนนเต็ม	10	

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูก 1 คะแนน

ตอบผิด 0 คะแนน



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ.(2551).หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ

:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.(2551).ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ

:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ประดับ นาคแก้ว,ดาวัลย์ เสริมบุญสุข.(2555).หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.กรุงเทพฯ: แม็ค.

ยุพา วรยศ และคณะ.(2555).หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.

กรุงเทพ : อักษรเจริญทัศน์

บัญชา แสนทวี.(2555).หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เล่ม 6.กรุงเทพฯ:

วัฒนาพานิช

มาตรวิทยา,สถาบัน.(อ้างถึงในส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. (2554). หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1.กรุงเทพฯ: สกสค.ลาดพร้าว.

เทคโนโลยีราชมงคล,มหาวิทยาลัย.(มปป).

ไฟฟ้า.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก

<http://www.rmutphysics.com/charud/scibook/electric4/weekall.html>

(สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2556)

เซลล์ไฟฟ้าเคมี.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก

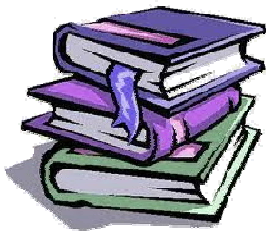
<http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/electrochemistry/web/electrochem05.htm>

(สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2556)

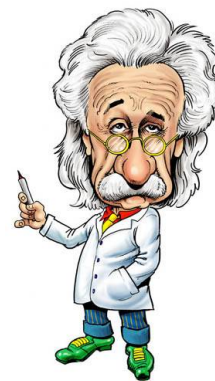
กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก

<http://www.rmutphysics.com/charud/oldnews/146/science/elec.htm>

(สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2556)



ภาคผนวก





บัตรเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

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



บัตรเฉลยบันทึกกิจกรรมที่ 2.1.1

เซลล์ไฟฟ้าเคมี

สมาชิกในกลุ่ม

1. 4.....
2. 5.....
3. 6.....

สมมติฐานการทดลอง

เมื่อต่อขั้วทั้งสองกับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าให้ครบวงจร เชื่อมกระดิก มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น

ผลจากการทำกิจกรรม

ตัวอย่างผลการทดลอง

ขั้นตอนการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1. ต่อเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ากับถ่านไฟฉาย 1 ก้อน	เชื่อมกระดิก
2. จุ่มแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก	แผ่นสังกะสีเปลี่ยนเป็นสีดำและเกิดฟองก๊าซ
3. ต่อสายไฟจากแผ่นโลหะทั้งสองกับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	แผ่นสังกะสีเปลี่ยนเป็นสีดำและเกิดฟองก๊าซ เชื่อมกระดิก

สรุปผลและอภิปราย

อภิปรายผลการทดลอง

1. เมื่อจุ่มแผ่นทองแดงและสังกะสีลงในสารละลายกรดซัลฟิวริก มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น สังเกตได้จากแผ่นสังกะสีเป็นสีดำและเกิดฟองก๊าซ
2. เมื่อต่อขั้วทั้งสองกับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าให้ครบวงจร เชื่อมกระดิก มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น
3. เซลล์ไฟฟ้าเคมีมีการเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า

สรุปผลการทดลอง

สรุปได้ว่าเซลล์ไฟฟ้าเคมีมีการเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า



เฉลยคำถามท้ายกิจกรรมการทดลอง

คำชี้แจง จากบัตรกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาบัตรกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น นักเรียนจะทราบได้อย่างไร

เกิดฟองก๊าซ เกิดตะกอน ร้อนขึ้น เย็นลง

2. เมื่อสลับที่ของแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีที่จุ่มในกรดซัลฟิวริก จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น สังเกตจาก การกระดิกของเข็มเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

3. เมื่อใช้แผ่นโลหะที่เหมือนกันสองแผ่นจุ่มในกรดซัลฟิวริกจะเกิดกระแสไฟฟ้าหรือไม่ ทราบได้อย่างไร

ไม่เกิดกระแสไฟฟ้า สังเกตจากเข็มของเครื่องวัดกระแสไฟฟ้าไม่กระดิก



บัตรเฉลยกิจกรรมที่ 2.1.2 ไดนาโม

สมาชิกในกลุ่ม

1. 4.
2. 5.
3. 6.

สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

ผลจากการทำกิจกรรม

ขั้นตอนการทดลอง	ผลการทดลอง
1. วางแท่งแม่เหล็กเข้าใกล้ขดลวด	เข็มไม่เบน
2. เคลื่อนแท่งแม่เหล็กเข้าออกแกนของขดลวด	เข็มเบน
3. เคลื่อนขดลวดเข้าออกจากแท่งแม่เหล็ก โดยให้แท่งแม่เหล็กอยู่กับที่	เข็มเบน

สรุปผลและอภิปราย

การเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะต้องเคลื่อนที่ขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก หรือเคลื่อนที่แม่เหล็กผ่านขดลวด



เฉลยคำถามท้ายกิจกรรมการทดลอง

คำชี้แจง จากบัตรกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาบัตรกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในขณะที่แท่งแม่เหล็กอยู่ใกล้ๆ ขดลวด ขดลวดอยู่ในสนามแม่เหล็กหรือไม่เพราะเหตุใด

อยู่ในสนามแม่เหล็ก เพราะ แม่เหล็กส่งอำนาจแม่เหล็กไปรอบ ๆ แท่งแม่เหล็ก

2. เมื่อเคลื่อนที่แท่งแม่เหล็กหรือขดลวดเข้าออกอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลง อย่างไร เพราะเหตุใด

เกิดกระแสไฟฟ้า เพราะสนามแม่เหล็กบริเวณขดลวด เกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (ขดลวดตัดสนามแม่เหล็ก หรือสนามแม่เหล็กตัดขดลวด)

3. กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กเรียกว่าอะไร

กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ



บัตรเฉลยคำถามที่ 2.1.1 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง จากบัตรเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. เซลล์ไฟฟ้าเคมี คืออะไร

เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางเคมีที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือไฟฟ้าเป็นเคมี

2. จงยกตัวอย่างเซลล์ไฟฟ้าเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

เซลล์ถ่านไฟฉายหรือเซลล์แห้ง เซลล์อัลคาไลน์ แบตเตอรี่

3. ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน คือ เซลล์ไฟฟ้าเคมีกี่เซลล์

เซลล์ไฟฟ้าเคมีเซลล์เดียว

4. แบตเตอรี่ คืออะไร และแตกต่างกับถ่านไฟฉายอย่างไร

เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว ผลิตขึ้นโดยนำเซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่วซึ่งมีความต่างศักย์ เซลล์ละ

2 โวลต์ มาต่อกันแบบอนุกรม 6 เซลล์ ได้ความต่างศักย์รวม 12 โวลต์ เพื่อให้มีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น แบตเตอรี่รถยนต์มีความต่างศักย์ 12 โวลต์

5. เซลล์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

2 ประเภท ได้แก่

1. เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) หรือเซลล์โวลตาอิก (voltaic cell)

2. เซลล์อิเล็กโทรไลต์ (Electrolytic cell)

6. ให้นักเรียนอธิบายหลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมีมาพอสังเขป

หลักการสร้างเซลล์ไฟฟ้าเคมี

1. จุ่มแผ่นโลหะต่างกัน 2 ชนิดลงในสารละลายที่สามารถแตกตัวให้อิออนบวกและอิออนลบได้

2. โลหะต่างชนิดกันแตกตัวให้อิเล็กตรอนได้ต่างกัน ดังนั้นเมื่อต่อแผ่นโลหะทั้งสองเข้าด้วยกัน

โลหะที่แตกตัวให้อิเล็กตรอนได้ดีกว่า จะมีศักย์ไฟฟ้าต่ำ เรียกว่า ขั้วลบ ส่วนโลหะที่เสียอิเล็กตรอนยากกว่า จะมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า เรียกว่า ขั้วบวก

3. อิเล็กตรอนจะไหลจากขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง ส่วนกระแสไฟฟ้าจะไหลจากขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า

4. กระแสไฟฟ้าจะไหลจนกระทั่งศักย์ไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองเท่ากัน จึงจะหยุดไหล แสดงว่า ไฟหมด



บัตรเฉลยคำถามที่ 2.1.2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า(ไดนาโม)

คำชี้แจง จากบัตรเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. ไดนาโม คืออะไร

ไดนาโมเป็นเครื่องกลที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

2. ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากไดนาโมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

- จำนวนรอบของขดลวด
- กำลังขั้วของแท่งแม่เหล็ก
- ความเร็วของการเคลื่อนที่ของขดลวดหรือแท่งแม่เหล็ก
- พื้นที่ของขดลวด ถ้ามีพื้นที่มากก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าได้มาก

3. หลักการกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า มีกี่วิธีอะไรบ้าง

2 วิธี ได้แก่ หลักการขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็ก และหลักการสนามแม่เหล็กตัดผ่าน

ขดลวด

4. ให้อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

ไดนาโมกระแสตรง เป็นไดนาโมที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงออกมาใช้งาน โดยที่ปลายทั้งสองของขดลวดจะเชื่อมต่อกับแต่ละด้านของวงแหวนผ่าซีก ซึ่งทำให้กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเมื่อขดลวดหมุนมีทิศทางการไหลไปในทางเดียวตลอดเวลา ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ได้จึงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง

5. ให้อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

ไดนาโมกระแสสลับ เป็นไดนาโมที่ผลิตไฟฟ้ากระแสสลับออกมาใช้งาน ปลายทั้งสองของขดลวดจะเชื่อมต่อกับวงแหวนลื่นแต่ละอันเมื่อหมุนขดลวดวงแหวนทั้งสองก็จะหมุนตามไปด้วยโดยแต่ละอยู่กับแปรงตลอดเวลา เมื่อขดลวดเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก (หมุน) ก็จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะไหลเข้าและออกจากปลายขดลวดแต่ละด้านกลับไปกลับมาทำให้เกิดไฟฟ้ากระแสสลับ



แบบประเมินผลสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมรายกลุ่ม สำหรับนักเรียนประเมินกลุ่มตนเอง
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชื่อกลุ่ม.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่	ชื่อสมาชิก	พฤติกรรม															คะแนนรวม
		ใช้เครื่องมือการทดลองถูกต้อง			การตั้งสมมติฐานการทดลอง			ผลการทดลอง สรุปและอภิปรายผลถูกต้อง			การนำเสนอผลการทดลอง			การตอบคำถามและหลักฐานการทำกิจกรรม			
		คะแนน			คะแนน			คะแนน			คะแนน			คะแนน			
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	10
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
รวมคะแนนกลุ่ม																	

เกณฑ์ผ่าน 6 คะแนน ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)



แบบประเมินผลสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมรายกลุ่ม สำหรับครูประเมิน
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชื่อกลุ่ม.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่	พฤติกรรม ข้อสมาชิก	ใช้เครื่องมือการทดลอง ถูกต้อง			การตั้งสมมติฐาน การทดลอง			ผลการทดลอง สรุปและ อภิปรายผลถูกต้อง			การนำเสนอผล การทดลอง			การตอบคำถามและ หลักฐานการทำกิจกรรม			คะแนนรวม
		คะแนน			คะแนน			คะแนน			คะแนน			คะแนน			
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
รวมคะแนนกลุ่ม																	

เกณฑ์ผ่าน 6 คะแนน ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นายปราโมช เครื่องตัน)



แบบบันทึกคะแนนระหว่างเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชื่อกลุ่ม.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่	ชื่อสมาชิก	บัตรบันทึก กิจกรรม 2.1.1(10)	บัตรบันทึก กิจกรรม 2.1.2(10)	บัตรคำถาม 2.1.1 (10)	บัตรคำถาม 2.1.2 (10)	รวม (40)	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							



แบบบันทึกคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 6 รหัสวิชา ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ชุดที่ 2 เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้า

ชื่อกลุ่ม.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ที่	ชื่อสมาชิก	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนน หลังเรียน (10)	คะแนน ความก้าวหน้า
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				