

เอกสารกิจกรรมที่ 1 รู้หรือไม่

กระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. กระแสไฟฟ้าเกิดจากอะไร

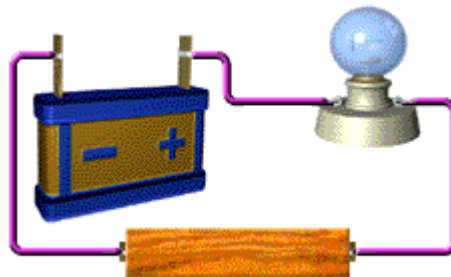
.....

2. ทิศการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กทรอนิกส์เป็นอย่างไร

.....

การนำไฟฟ้า

คำชี้แจง จงดูภาพเคลื่อนไหวแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 1 การนำไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ

ที่มา: <https://www.lehigh.edu/~amb4/wbi/kwardlow/conductivity.htm>

1. ไม้ ทองแดง แก้ว เหล็ก ตัวกลางใดนำไฟฟ้าและไม่ใช้ตัวนำไฟฟ้า ทราบได้อย่างไร

.....

.....

2. การนำไฟฟ้าในตัวกลางโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอะไร

.....

.....

3. การนำไฟฟ้าในตัวกลางอื่นๆ เช่น สารละลายอิเล็กโทรไลต์เกิดจากการเคลื่อนที่ของอะไร

.....



เอกสารความรู้ที่ 1 กระแสไฟฟ้า

☞ กระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าเกิดจากการถ่ายโอนของประจุไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าจะถูกกำหนดให้ไหลออกจากขั้วบวกของแบตเตอรี่ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเกิดกระแสไฟฟ้า กระแสไหลออกจากขั้วบวกไปขั้วลบ

ที่มา: <http://slideplayer.com/slide/9367793/>

การถ่ายโอนประจุไฟฟ้าที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า จะต้องมีเงื่อนไข 2 อย่าง คือ

- 1) ระหว่างจุดสองจุดที่กระแสไหลจะต้องมีตัวนำไฟฟ้า
- 2) จะต้องมีมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างจุดสองจุดนั้น และกระแสไฟฟ้าจะไหลจากจุดที่มีความต่างศักย์สูงไปยังจุดที่มีความต่างศักย์ต่ำ

☞ ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอน

- ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า มีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้า ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวก โดยการเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
- ทิศทางการไหลของกระแสอิเล็กตรอน มีทิศทางสวนทางกับทิศของสนามไฟฟ้า ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าลบ โดยจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง



การไหลของกระแสไฟฟ้า



การไหลของกระแสอิเล็กตรอน

ภาพที่ 3 แสดงทิศการไหลของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอน

ที่มา: <http://academic.pgcc.edu/ent/ENT%20171%20Online%20Project/current20flow.htm>

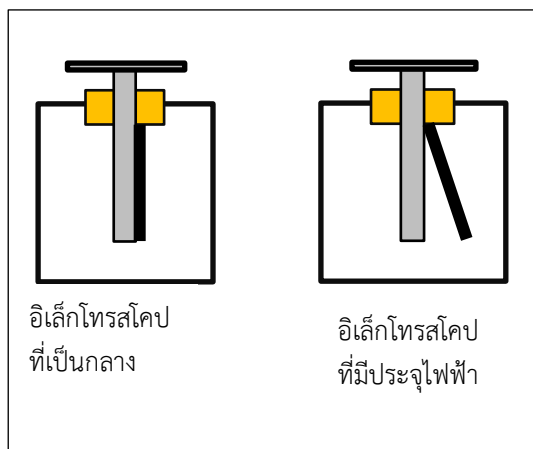


เอกสารกิจกรรมที่ 2 เฟลิตเฟลิตกับกระแสไฟฟ้า

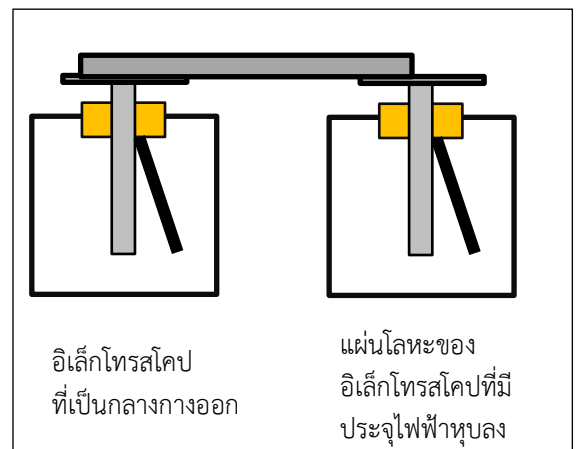
คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพเคลื่อนไหว แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

(ภาพเคลื่อนไหว จาก <http://scimath.org/ebook/คู่มือครู/ฟิสิกส์เพิ่มเติม-เล่ม4-ม.4-ม.6/eBook/>)

- จากภาพที่กำหนดให้จงตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพ ก



ภาพ ข

1.1 จากภาพ ก ก่อนพาดลวดโลหะบนจานโลหะทั้งสอง นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนประจุหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

1.2 จากภาพ ข มีการนำลวดโลหะวางพาดบนจานโลหะทั้งสอง นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนประจุหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

1.3 จากภาพ ข มีการนำพลาสติกวางพาดบนจานโลหะทั้งสอง นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนประจุหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

1.4 การถ่ายโอนประจุไฟฟ้าผ่านลวดโลหะเรียกว่าอะไร

.....

2. ตำแหน่ง A มีศักย์ไฟฟ้า 3 โวลต์ และตำแหน่ง B มีศักย์ไฟฟ้า 0 โวลต์ หากนำลวดตัวนำเชื่อมต่อตำแหน่งทั้งสอง กระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางไปทางใดเพราะเหตุใด

.....



3. ตำแหน่ง x มีศักย์ไฟฟ้า 12 โวลต์ และตำแหน่ง y มีศักย์ไฟฟ้า 8 โวลต์ หากนำลวดตัวนำเชื่อมต่อตำแหน่งทั้งสอง กระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางไปทางใดเพราะเหตุใด

.....

.....

4. ตำแหน่ง x มีศักย์ไฟฟ้า 8 โวลต์ และตำแหน่ง y มีศักย์ไฟฟ้า 8 โวลต์ หากนำลวดตัวนำเชื่อมต่อตำแหน่งทั้งสอง จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่เพราะเหตุใด

.....

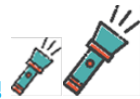
.....

5. กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเพราะเหตุใด

.....

.....

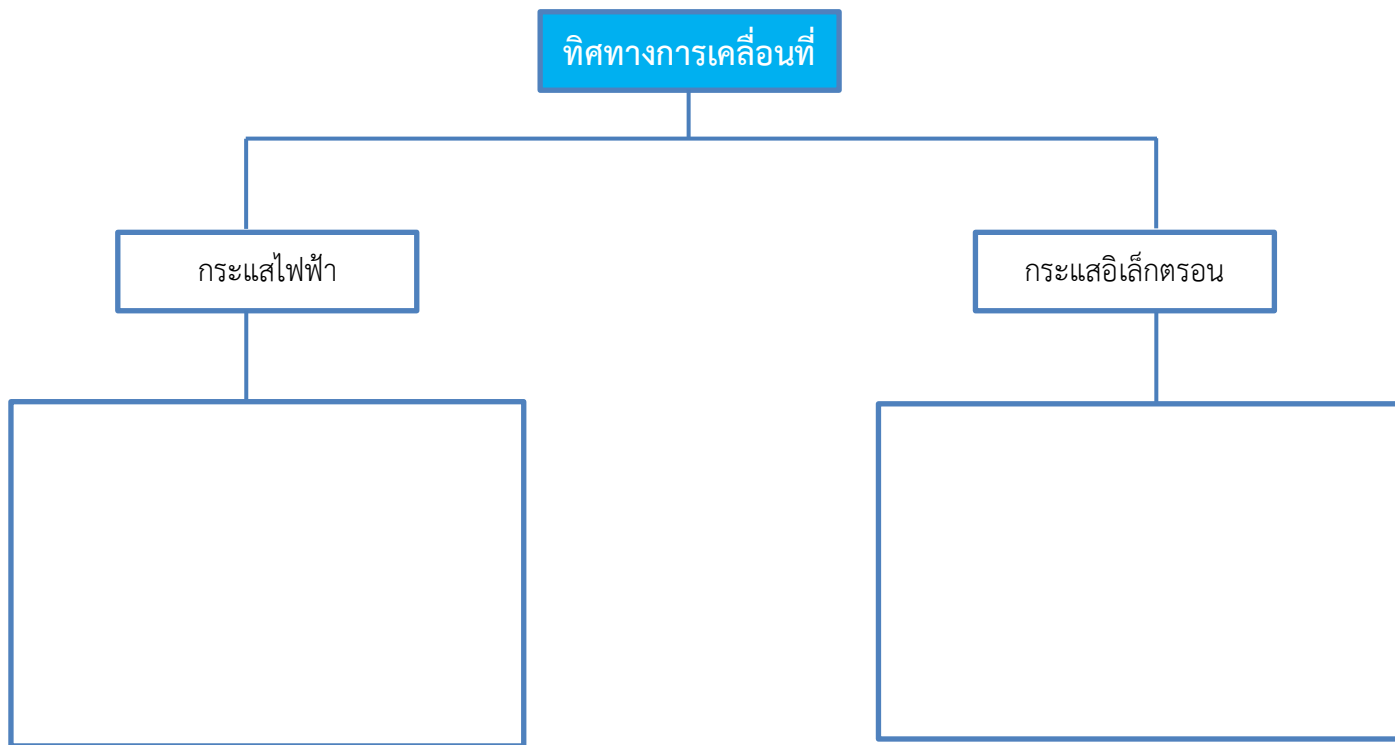




เอกสารกิจกรรมที่ 3
ผลิตเพลินกับทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอน

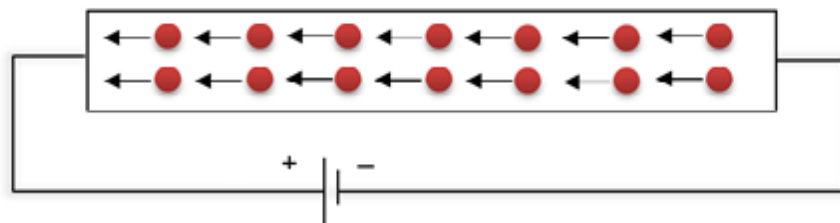
ตอนที่ 1

คำชี้แจง อธิบายทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอนลงในแผนผัง



ตอนที่ 2

คำชี้แจง กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอนลงในภาพที่กำหนดให้



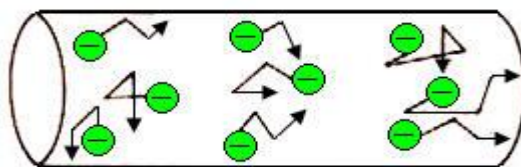


เอกสารความรู้ที่ 2 การนำไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าซึ่งประจุไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ได้ในตัวกลางหลายๆชนิด และเรียกสมบัติของตัวกลางที่ยอมให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านได้ว่า ตัวนำไฟฟ้า ขณะที่มิกระแสไฟฟ้าในตัวนำเรากล่าวว่า มีการนำไฟฟ้า

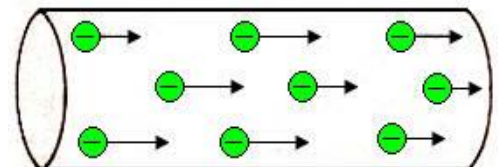
การนำไฟฟ้าในโลหะ

โลหะทุกชนิดเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีเนื่องจากอิเล็กตรอนอิสระ (free electron) ซึ่งมีได้ถูกยึดไว้กับอะตอมใดอะตอมหนึ่ง โดยอิเล็กตรอนอิสระเหล่านี้จะเคลื่อนที่โดยเสรีไม่มีระเบียบ ไม่มีทิศทางแน่นอน การเคลื่อนที่แบบนี้เรียกว่า การเคลื่อนที่แบบบราวน์ (Brownian movement) ดังภาพที่ 2 ความเร็วเฉลี่ยของอิเล็กตรอนอิสระทุกตัวจึงเป็นศูนย์ แต่เมื่อทำให้ปลายทั้งสองของแท่งโลหะมีความต่างศักย์ไฟฟ้า เช่นต่อไว้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า จะทำให้เกิดสนามไฟฟ้าภายในแท่งโลหะ แรงจากสนามไฟฟ้า จะทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อย่างเป็นระเบียบ ดังภาพที่ 3 ความเร็วเฉลี่ยของอิเล็กตรอนอิสระจะไม่เป็นศูนย์จะไม่เป็นศูนย์เรียกว่า ความเร็วลอยเลื่อน (drift velocity) จึงมีกระแสไฟฟ้าในแท่งโลหะดังนั้น กระแสไฟฟ้าในโลหะจึงเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ



ภาพที่ 4 ลักษณะการเคลื่อนที่ของ
อิเล็กตรอนอิสระในแท่งโลหะ

ที่มา: <https://physicskruadd.wordpress.com>



ภาพที่ 5 ลักษณะการเคลื่อนที่ของ
อิเล็กตรอนในแท่งโลหะเมื่อปลายทั้งสองมีความต่างศักย์

ที่มา: <https://physicskruadd.wordpress.com>



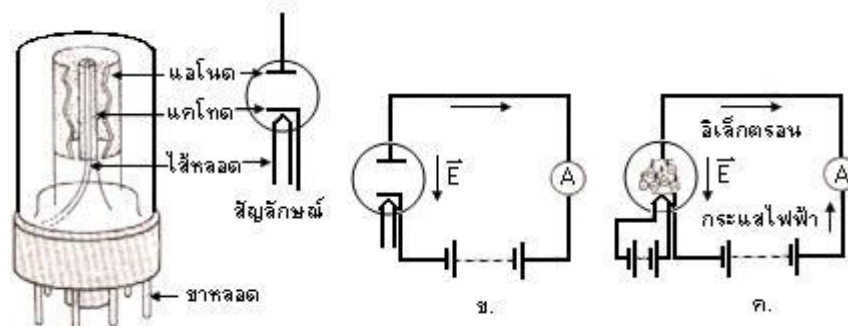
การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ

หลอดสุญญากาศ จะมีขั้ว 2 ขั้ว เรียกว่า หลอดไดโอดสุญญากาศ ขั้วที่ใช้สำหรับให้อิเล็กตรอน (อาจใช้ความร้อนหรือแสงเป็นตัวกระตุ้น) เรียกว่า **ขั้วแคโทด** และขั้วสำหรับรับอิเล็กตรอนเรียกว่า **ขั้วแอโนด**

เมื่อต่อขั้วแคโทดเข้ากับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้า และต่อขั้วแอโนดเข้ากับขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้า ดังภาพที่ 4 อิเล็กตรอนที่หลุดจากขั้วแคโทดจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วแอโนด เกิดเป็นกระแสไฟฟ้าไหลผ่านหลอดไดโอด (กระแสมีทิศตรงข้าม กับทิศที่อิเล็กตรอนเคลื่อน)

ดังนั้นการนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศจึงเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน เช่นเดียวกับโลหะ อย่างไรก็ตาม การต่อหลอดไดโอดเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า ถ้าต่อผิดขั้ว คือ นำขั้วแคโทดของหลอดไปต่อกับขั้วบวกของเซลล์ นำขั้วแอโนดไปต่อกับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้า อิเล็กตรอนที่หลุดออกมาจากขั้วแคโทดจะไม่สามารถวิ่งไปยังขั้วแอโนดได้ (เพราะแอโนดเป็นขั้วลบจะต้านไม่ให้อิเล็กตรอนวิ่งมาได้) กรณีนี้จะไม่เกิดกระแสไหลในวงจร

กล่าวโดยสรุปคือ หลอดไดโอดจะนำไฟฟ้าได้เพียงทิศทางเดียว คือ เมื่อต่อขั้วแคโทดกับขั้วลบ ต่อขั้วแอโนดกับขั้วบวก การต่อสลับขั้วจะไม่ทำให้เกิดการนำไฟฟ้า



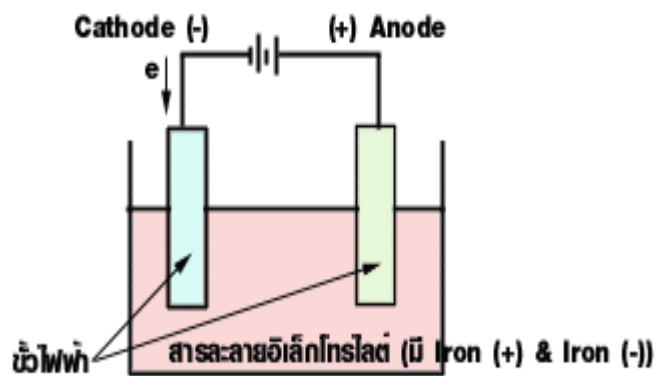
ภาพที่ 6 การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ

ที่มา: http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2549/khonkhan/electric/content/3_2.htm



การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์

สารละลายอิเล็กโทรไลต์ อาจเป็นสารละลายของกรด เบส หรือเกลือก็ได้ เมื่อทำให้เป็นสารละลายจะเกิดเป็นไอออนบวก และไอออนลบที่เกิดจากการแตกตัวของกรด เบส หรือ เกลือ นั้นๆ เมื่อต่อขั้วไฟฟ้ากับสารละลาย ไอออนบวกจะวิ่งไปยังขั้วไฟฟ้าลบ ขณะที่ไอออนลบจะวิ่งในทิศตรงข้ามไปยังขั้วไฟฟ้าบวก ไอออนทั้งสองแม้วิ่งในทิศตรงข้าม แต่ก็คือกระแสไฟฟ้าในทิศเดียวกันคือจากขั้วบวกไปยังขั้วลบ กล่าวคือ การนำไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์จะเกิดจากการเคลื่อนที่ของทั้งไอออนบวกและไอออนลบ



ภาพที่ 7 การนำไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์

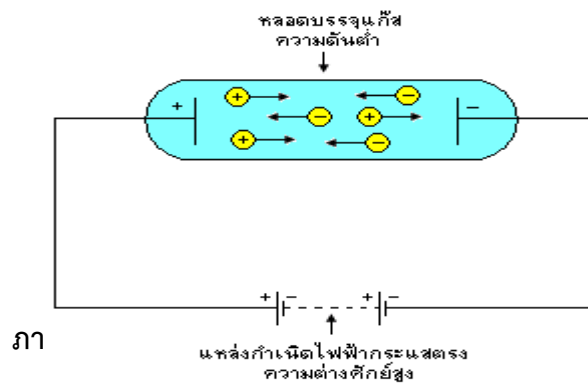
ที่มา: <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet5/topic9/electrolite.html>





การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส

หลอดบรรจุแก๊ส เป็นอุปกรณ์การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้อากาศหรือแก๊สนำไฟฟ้าได้ มีลักษณะเป็นหลอดแก้ว ซึ่งสุญญากาศภายในออกและบรรจุแก๊สบางชนิด เช่น ไฮโดรเจน นีออน อาร์กอน หรือไอปรอทลงไปในปริมาณเล็กน้อย ความดันของแก๊สในหลอดแก้วต่ำกว่าความดันบรรยากาศมาก ที่ปลายทั้งสองของหลอดมีขั้วไฟฟ้า ถ้าให้ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วทั้งสองสูงเพียงพอ จะทำให้โมเลกุลของแก๊ส แตกตัวเป็นไอออนบวกและอิเล็กตรอนอิสระ แล้วเคลื่อนที่ไปยังขั้วไฟฟ้า ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊สดังภาพที่ 5 ดังนั้น กระแสไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส จะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและไอออนบวก



ภาพที่ 8 หลอดบรรจุแก๊ส

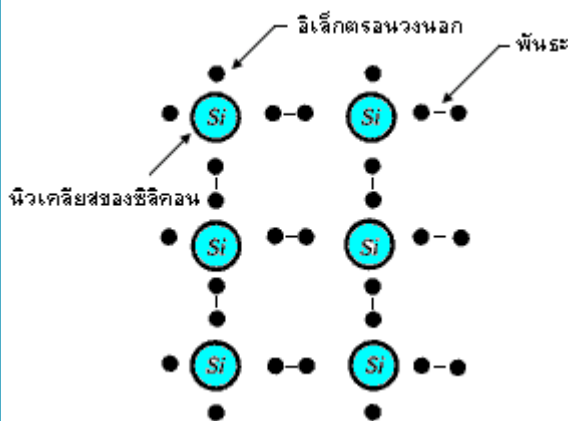
ที่มา: http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2549/khonkhan/electric/content/3_4.htm



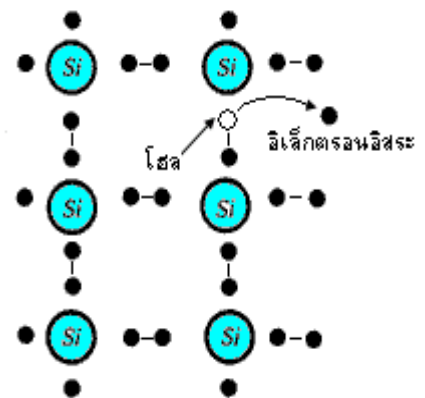


การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ

สารกึ่งตัวนำ (semiconductor) เป็นสารที่มีสมบัติทางไฟฟ้าระหว่างตัวนำและฉนวน เมื่อพิจารณาโครงสร้างของสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ (intrinsic semiconductor) เช่น ซิลิคอน จะพบว่าเวเลนซ์อิเล็กตรอนของแต่ละอะตอมมีพันธะกับเวเลนซ์อิเล็กตรอนข้างเคียงดังภาพที่ 6 จึงไม่มีอิเล็กตรอนอิสระที่จะทำให้เกิดการนำไฟฟ้าได้ แต่ถ้ามีสนามไฟฟ้าที่มีความเข้มมากพอผ่านเข้าไป จะทำให้มีอิเล็กตรอนบางตัวในพันธะหลุดออกมากลายเป็นอิเล็กตรอนอิสระ และเกิดช่องว่างเรียกว่า โฮล (hole) ดังภาพที่ 7 โฮลจะมีพฤติกรรมคล้ายอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวก เมื่อต่อความต่างศักย์ไฟฟ้าเข้ากับสารกึ่งตัวนำจะทำให้เกิดการนำไฟฟ้าขึ้นโดยการนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและโฮล



ภาพที่ 9 ภาพโครงสร้างสารกึ่งตัวนำ



ภาพที่ 10 การนำไฟฟ้าสารกึ่งตัวนำ

ที่มา: <http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2549>

/khonkhan/electric/content/3_4.htm



เอกสารกิจกรรมที่ 4
เพลิตเพลิทกับการนำไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเขียนสรุปการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ

การนำไฟฟ้าในโลหะ



การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ



การนำไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์



การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส



การนำกระแสไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ





เอกสารกิจกรรมที่ 5
การประยุกต์ความรู้ กระแสไฟฟ้าและการนำไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 11 แผ่นป้ายชื่อร้านค้า

ที่มา: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/neon-signboard-of-karaoke-music-bar-glowing-vector-19374885>

คำถาม กุลธิดาเดินทางไปเที่ยวกับครอบครัว กุลธิดาเห็นชื่อร้านก็คิดถึงเรื่องการนำไฟฟ้าที่กำลังเรียน ก็นึกสงสัยว่าแผ่นป้ายโฆษณาเป็นการนำไฟฟ้าของตัวกลางใด แล้วประจุไฟฟ้าใดเคลื่อนที่



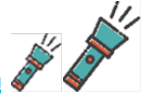
รายวิชา ฟิสิกส์	แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
รหัสวิชา ว32204		เวลา 10 นาที
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	กระแสไฟฟ้าและการนำไฟฟ้า	คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนกากบาท (X) เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

- เมื่อทำให้ปลายทั้งสองของแท่งโลหะมีความต่างศักย์ จะเกิดเหตุการณ์ตามข้อใด
 - การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวกไปยังขั้วลบและประจุไฟฟ้าลบไปยังขั้วบวก
 - กระแสไฟฟ้าไหลผ่านแท่งโลหะจากปลายที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังปลายที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
 - การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระในแท่งโลหะจากปลายที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังปลายที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
 - การถ่ายเทประจุไฟฟ้าผ่านพื้นที่หน้าตัดของแท่งโลหะจากปลายที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังปลายที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ
- ในแท่งตัวนำหนึ่งๆที่มีกระแสไฟฟ้าซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ไหลผ่าน ข้อต่อไปนี้ข้อใดผิด
 - สนามไฟฟ้าในตัวนำนี้มีค่ามากกว่าศูนย์
 - กระแสไฟฟ้ามีทิศตรงกันข้ามกับกระแสอิเล็กตรอน
 - กระแสอิเล็กตรอนมีทิศทางเดียวกับทิศสนามไฟฟ้า
 - กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากศักย์ต่ำไปศักย์ที่สูงกว่า
- ตัวนำหนึ่งประจุบวกเคลื่อนที่ไปทางขวา และประจุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย กระแสไฟฟ้ามีทิศไปทางใด
 - ทางขวา
 - ทางซ้าย
 - ไม่มีกระแส
 - สรุปไม่ได้ ถ้าไม่ทราบปริมาณประจุ
- การไหลของกระแสไฟฟ้าในตัวกลางใดๆ โดยทั่วไปกำหนดให้
 - ไหลสวนทางกับทิศของสนามไฟฟ้า
 - ไหลทางเดียวกับอิเล็กตรอนเคลื่อนที่
 - ไหลจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่า
 - ไหลทางเดียวกับอนุภาคไฟฟ้าบวกเคลื่อนที่ หรือตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของอนุภาคไฟฟ้าลบ

ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

 - ข้อ A) และ D)
 - ข้อ B) และ C)
 - ข้อ C) และ D)
 - ข้อ A), C) และ D)



5. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. การนำไฟฟ้าของสวดโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
 - ข. การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
 - ค. การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุบวกและประจุลบ
 - ง. การนำไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและไอออนบวก
6. กระแสไฟฟ้าในตัวกลางใดที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวกและอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าลบ
 - ก. การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์
 - ข. การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ
 - ค. การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ
 - ง. การนำไฟฟ้าในหลอดฟลูออโรอิเล็กทริก
7. เมื่อให้ความต่างศักย์แก่ตัวกลางต่างๆจงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
 - A) ในหลอดสุญญากาศมีแต่อิเล็กตรอนอิสระที่เคลื่อนที่ได้
 - B) ในสารกึ่งตัวนำมีโฮลและอิเล็กตรอนเคลื่อนที่สวนทางกัน
 - C) ในสารละลายแก๊สมีทั้งไอออนบวกและอิเล็กตรอนอิสระที่เคลื่อนที่ได้
 - D) ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์มีแต่ไอออนลบที่เคลื่อนที่ได้

ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

 - ก. ข้อ A) และ C)
 - ข. ข้อ B) และ D)
 - ค. ข้อ A), B), C)
 - ง. ข้อ A), B), C), D)
8. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. การนำไฟฟ้าของสวดโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
 - ข. การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน
 - ค. การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุบวกและประจุลบ
 - ง. การนำไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและไอออนบวก



9. กระแสไฟฟ้าในข้อใดบ้างที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าทั้งบวกและลบ
1. หลอดฟลูออเรสเซนต์
 2. หลอดไฟฟ้าไส้ทั้งสแตน
 3. สารละลายกรดกำมะถัน
 4. ไดโอดสารกึ่งตัวนำ
- ก. 3 และ 4
- ข. 1 3 และ 4
- ค. 1 2 3 และ 4
- ง. คำตอบเป็นอย่างอื่น
10. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด
- ก. กระแสไฟฟ้าในหลอดนีออนหรือหลอดไฟโฆษณาสีต่างๆเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระเท่านั้น
- ข. ในการใช้งานของหลอดไดโอด ถ้าต่อขั้วแอโนดกับขั้วลบ และแคโทดกับขั้วบวกของแบตเตอรี่จะไม่มีกระแสไหลผ่านหลอดไดโอด
- ค. เมื่อนำแท่งโลหะต่อเข้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านแท่งโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ
- ง. กระแสไฟฟ้าในสารละลายอิเล็กโทรไลต์เกิดจากการเคลื่อนที่ของทั้งประจุบวกและประจุลบ





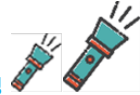
กระดาษคำตอบหลังเรียน
เรื่อง กระแสไฟฟ้าและการนำไฟฟ้า
รายวิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว32204
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงใน
กระดาษคำตอบ

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





บรรณานุกรม

- Conductivity. (2558). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก <https://www.lehigh.edu/~amb4/wbi/kwardlow/conductivity.htm>
- Conventional Current. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก <http://academic.pgcc.edu/ent/ENT%20171%20Online%20Project/current20flow.htm>
- Halliday, D., Resnick, R. and Walker, J. (2011). *Principles of Physics*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Henry Edwards. (2558). [ออนไลน์]. *Electric Circuit*. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก <http://slideplayer.com/slide/9367793/>
- กฤตนิยม (สมชาย) จันทรวงศ์. (ม.ม.ป.). *ฟิสิกส์: เรื่องที่ 14 ไฟฟ้ากระแสตรง*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ธรรมบัณฑิต.
- จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2555). *คู่มือ รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ พัฒนาศึกษา
- เซลล์อิเล็กโทรไลต์หรือกระบวนการอิเล็กโทรลิซิส. (2558). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet5/topic9/electrolite.html>
- ธีรศานต์ ปรงจิตวิทยากรณ์. (ม.ม.ป.). *ฟิสิกส์ 4 แม่เหล็ก ไฟฟ้า ฉบับเตรียมสอบ ม.ปลายเข้ามหาวิทยาลัย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ธรรมบัณฑิต.
- นิรันดร์ สุวรรณ์. (2555). *คู่มือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา.
- ประสิทธิ์ จันตะภา. (2537). *ตัวสลายสไตรล์ลูโยทย์ ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 4*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ภูมิบัณฑิต.
- แผ่นป้ายชื่อร้านสินค้า. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/neon-signboard-of-karaoke-music-bar-glowing-vector-19374885>
- พูนศักดิ์ สักกทัตติยกุล . (2558). [ออนไลน์]. *การนำไฟฟ้า*. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก: http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2549/khonkhan/electric/content/3_2.htm
- พูนศักดิ์ สักกทัตติยกุล . (2558). [ออนไลน์]. *การนำไฟฟ้า*. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก: http://www.thaigoodview.com/library/studentshow/2549/khonkhan/electric/content/3_4.htm
- ฟิสิกส์ครูแอ๊ด. (2558). [ออนไลน์]. *การนำไฟฟ้า*. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก <https://physicskruadd.wordpress.com>
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2553). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.



ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2553). หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

อิเล็กทรอนิกส์ก่อนและหลังการถ่ายโอน. [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 2 มกราคม 2558]. จาก
<http://scimath.org/ebook/คู่มือครู/ฟิสิกส์เพิ่มเติม-เล่ม4-ม.4-ม.6/eBook/>





เฉลยเอกสารกิจกรรมที่ 1 รู้หรือไม่

กระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. กระแสไฟฟ้าเกิดจากอะไร

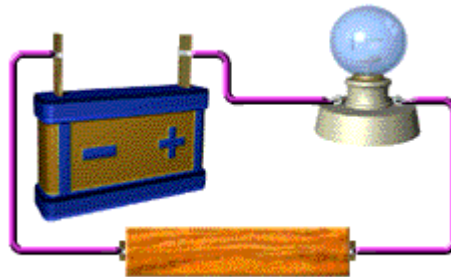
.....การถ่ายโอนประจุทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า.....

2. ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กทรอนิกส์เป็นอย่างไร

.....**ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า** มีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้า ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวก โดยการเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ **ทิศทางการไหลของกระแสอิเล็กทรอนิกส์** มีทิศทางสวนทางกับทิศของสนามไฟฟ้า ซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าลบ โดยจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังบริเวณที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง.

การนำไฟฟ้า

คำชี้แจง จงดูภาพเคลื่อนไหวแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 1 การนำไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ

ที่มา: <https://www.lehigh.edu/~amb4/wbi/kwardlow/conductivity.htm>

1. ไม้ ทองแดง แก้ว เหล็ก ตัวกลางใดนำไฟฟ้าและไม่ใช้ตัวนำไฟฟ้า ทราบได้อย่างไร

ไม้ แก้ว ไม่ใช้ตัวนำไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง ..ทองแดง เหล็ก ไม่ใช้ตัวนำไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง

2. การนำไฟฟ้าในตัวกลางโลหะเกิดจากการเคลื่อนที่ของอะไร

.....เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ.....

3. การนำไฟฟ้าในตัวกลางอื่นๆ เช่น สารละลายอิเล็กโทรไลต์เกิดจากการเคลื่อนที่ของอะไร

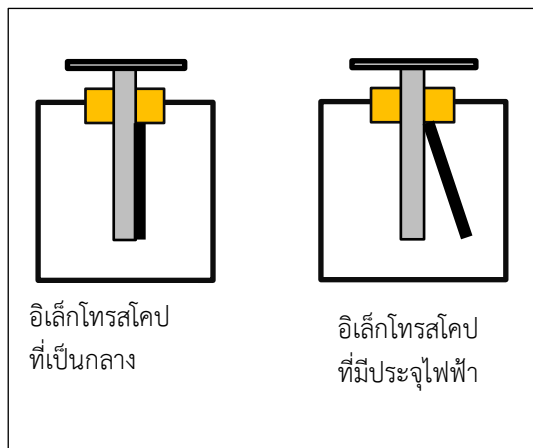
.....เกิดจากการเคลื่อนที่ของไอออนบวกไอออนลบ.....



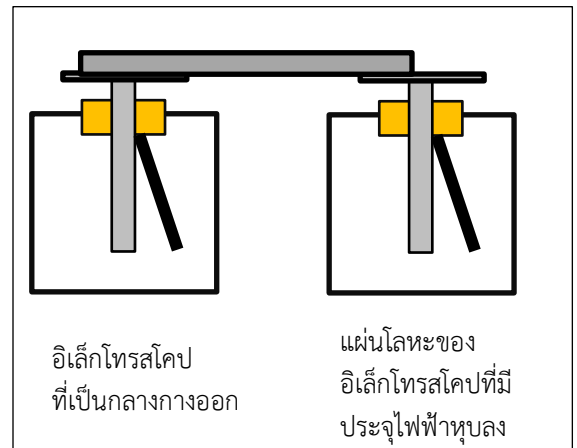
เฉลยเอกสารกิจกรรมที่ 2
เฟลิตเฟลิตกับกระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพเคลื่อนไหว(animation)แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากภาพที่กำหนดให้จงตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพ ก



ภาพ ข

1.1 จากภาพ ก ก่อนพาดลวดโลหะบนจานโลหะทั้งสอง นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนประจุหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....**ไม่มี เพราะแผ่นโลหะบางไม่กางออก**.....

1.2 จากภาพ ข มีการนำลวดโลหะวางพาดบนจานโลหะทั้งสอง นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนประจุหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....**มี เพราะแผ่นโลหะบางกางออก**.....

1.3 จากภาพ ข มีการนำพลาสติกวางพาดบนจานโลหะทั้งสอง นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนประจุหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....**ไม่ เพราะพลาสติกเป็นฉนวน ไม่นำไฟฟ้า**.....

1.4 การถ่ายโอนประจุไฟฟ้าผ่านลวดโลหะเรียกว่าอะไร

.....**กระแสไฟฟ้า**.....

2. ตำแหน่ง A มีศักย์ไฟฟ้า 3 โวลต์ และตำแหน่ง B มีศักย์ไฟฟ้า 0 โวลต์ หากนำลวดตัวนำเชื่อมต่อตำแหน่งทั้งสอง กระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางไปทางใดเพราะเหตุใด

.....**จาก A ไป B เพราะกระแสไฟฟ้ามีทิศจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำ**.....

3. ตำแหน่ง x มีศักย์ไฟฟ้า 12 โวลต์ และตำแหน่ง y มีศักย์ไฟฟ้า 8 โวลต์ หากนำลวดตัวนำเชื่อมต่อตำแหน่งทั้งสอง กระแสไฟฟ้าจะมีทิศทางไปทางใดเพราะเหตุใด



.....จาก X ไป Y เพราะกระแสไฟฟ้ามีทิศจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มี
ศักย์ไฟฟ้าต่ำ.....

4. ตำแหน่ง x มีศักย์ไฟฟ้า 8 โวลต์ และตำแหน่ง y มีศักย์ไฟฟ้า 8 โวลต์ หากนำลวดตัวนำเชื่อมต่อ
ตำแหน่งทั้งสอง จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นหรือไม่เพราะเหตุใด

.....ไม่มีกระแสไฟฟ้า และศักย์ไฟฟ้าสองตำแหน่งมีค่าเท่ากัน.....

5. กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเพราะเหตุใด

.....เพราะประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในตัวนำทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในตัวนำ.....



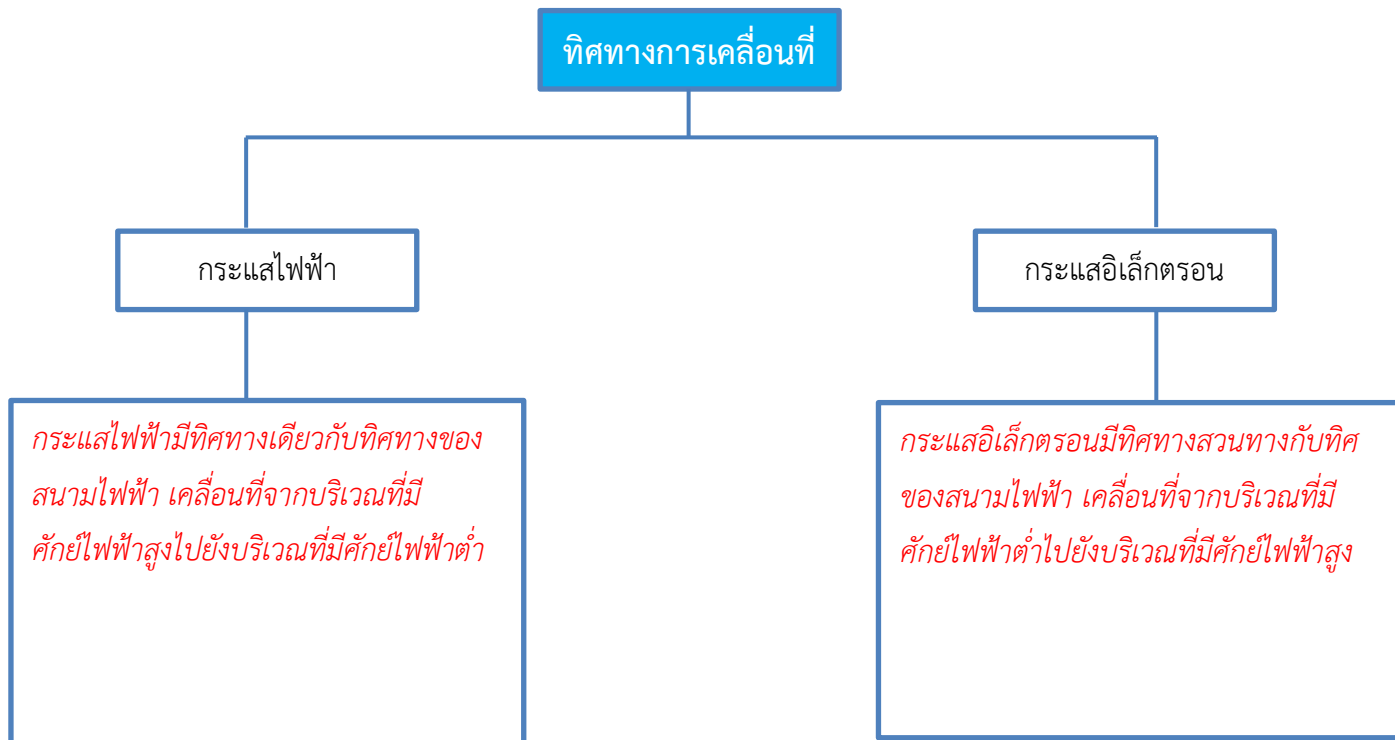


เฉลยเอกสารกิจกรรมที่ 3

ผลิตเพื่อบันทึกทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอน

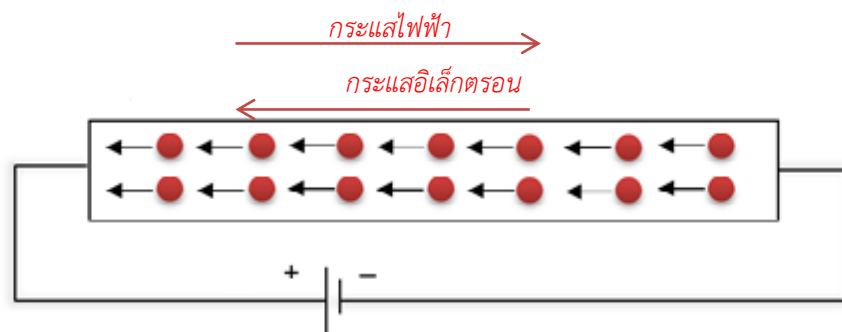
ตอนที่ 1

คำชี้แจง อธิบายทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอนลงในแผนผัง



ตอนที่ 2

คำชี้แจง กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าและกระแสอิเล็กตรอนลงในภาพที่กำหนดให้





เอกสารกิจกรรมที่ 4
เพลิตเพลินกับการนำไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเขียนสรุปการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในตัวกลางต่างๆ

การนำไฟฟ้าในโลหะ



การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

การนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศ



การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

การนำไฟฟ้าในอิเล็กทรอนิกส์



การเคลื่อนที่ของไอออนบวกและไอออนลบ

การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส



การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและไอออนบวก

การนำกระแสไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ



การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและโฮล



เฉลยเอกสารกิจกรรมที่ 5
การประยุกต์ความรู้ กระแสไฟฟ้าและการนำไฟฟ้า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 11 แผ่นป้ายโฆษณา

ที่มา: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/neon-signboard-of-karaoke-music-bar-glowing-vector-19374885>

คำถาม กุลธิดาเดินทางไปเที่ยวกับครอบครัว กุลธิดาเห็นชื่อร้านก็คิดถึงเรื่องการนำไฟฟ้าที่กำลังเรียน ก็นึกสงสัยว่าแผ่นป้ายโฆษณาเป็นการนำไฟฟ้าของตัวกลางใด แล้วประจุไฟฟ้าใดเคลื่อนที่

การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊ส เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและไอออนบวก



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง กระแสไฟฟ้าและการนำไฟฟ้า
รายวิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว32204
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



ข้อ 1 ข

ข้อ 2 ค

ข้อ 3 ก

ข้อ 4 ค

ข้อ 5 ก

ข้อ 6 ก

ข้อ 7 ค

ข้อ 8 ก

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ก