

# เอกสารประกอบเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ไฟฟ้า

วิชา วิทยาศาสตร์ ว31101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

## เล่ม 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า



จัดทำโดย

นางพิชโชบล สิงห์รัมย์

ครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านละหานทรายใหม่ จังหวัดบุรีรัมย์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

## คำนำ

เอกสารประกอบการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ไฟฟ้า รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว33101  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบ  
การจัดการเรียนรู้อุณหภูมิหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ไฟฟ้า รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว33101 สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านละหานทรายใหม่ จังหวัดบุรีรัมย์ เอกสารประกอบการเรียนชุดนี้  
มีจำนวน 6 เล่ม ดังนี้

- เล่ม 1 ความสำคัญและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- เล่ม 2 แหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า
- เล่ม 3 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้า
- เล่ม 4 วงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า
- เล่ม 5 เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- เล่ม 6 กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

เอกสารทุกเล่มจัดทำขึ้นโดยยึดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตร  
สถานศึกษา พ.ศ. 2544 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2551 ของโรงเรียนบ้านละหานทรายใหม่ เนื้อหาสาระ  
และกิจกรรมต่าง ๆ ได้จากการที่ผู้สอนได้รวบรวมเนื้อหาสาระและกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์จากหนังสือและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ นำมาเรียบเรียงใหม่ให้เหมาะสมกับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เน้นกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทาง  
วิทยาศาสตร์ โดยมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมมือกันค้นคว้าหาความรู้ ลงมือทดลองปฏิบัติกิจกรรม  
วิเคราะห์ และอภิปรายร่วมกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาไปพร้อม ๆ กัน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารชุดนี้ช่วยให้นักเรียนและครูผู้สอนมีความสุขกับการเรียน  
การสอนวิทยาศาสตร์

# สารบัญ

รายการ	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	1
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้	
แบบทดสอบก่อนเรียน	
ใบความรู้ที่ 1	
ใบกิจกรรมที่ 1	
ใบความรู้ที่ 2	
ใบกิจกรรมที่ 2	
ใบความรู้ที่ 3	
ใบกิจกรรมที่ 3	
เฉลยใบกิจกรรมที่ 1	
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2	
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3	
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

## ข้อเสนอแนะ สำหรับการใช้เอกสารประกอบการเรียน

เพื่อให้การใช้เอกสารประกอบการเรียนชุดนี้ มีประสิทธิภาพสูงสุด ควรปฏิบัติตามคำแนะนำ  
ดังนี้

### คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับนักเรียน
2. กระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และคอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาแนะนำกับนักเรียน
3. ควบคุมการทำกิจกรรมให้ดำเนินไปตามเวลาที่กำหนด
4. นำนักเรียน อภิปราย ตรวจสอบคำตอบเฉลยกิจกรรม



### คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาเนื้อหาและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
3. สอบถาม หรือ ขอความช่วยเหลือจากครูเมื่อมีปัญหา
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

อ้อ...ขออย่าว่าเด็ก ๆ ต้องมีความสามัคคี เพียรพยายาม และเป็นเด็กดีของคุณครูด้วยนะคะ



## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า  
การผลิตกระแสไฟฟ้า หลักการของเซลล์ไฟฟ้าเคมี และหลักการของไดนาโมได้

## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าได้
2. อธิบายการเกิดไฟฟ้าสถิตได้
3. อธิบายความหมายของคำว่า สภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า และการแสดงอำนาจไฟฟ้าได้
4. บอกลักษณะของแรงระหว่างจุดประจุไฟฟ้ากระทำต่อกันได้
5. บอกความหมายของประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าได้
6. บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า และทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าได้
7. ร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมของกลุ่มตามที่กำหนดได้

## แบบทดสอบก่อนเรียน

### เรื่อง ความสำคัญและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

กำหนดข้อมูลดังต่อไปนี้ สำหรับคำถามข้อ 1 - 3

A = โปรตอน

B = อิเล็กตรอน

C = นิวตรอน

D = อะตอม

1. อะตอมที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า คือ อะตอมที่มีจำนวนอนุภาคภายในตามข้อใด

ก.  $A = B$

ข.  $A > B$

ค.  $A < B$

ง. C คงที่

2. กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของสิ่งใด

ก. A , B

ข. A , C

ค. B , C

ง. เฉพาะ D ที่เคลื่อนที่

3. อะตอมที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวกอิสระ มีลักษณะตามข้อใด

ก. จำนวนของ A เท่ากับจำนวนของ B

ข. จำนวนของ A น้อยกว่าจำนวนของ B

ค. จำนวนของ B น้อยกว่าจำนวนของ A

ง. จำนวนของ C น้อยกว่าจำนวนของ A และ B

4. วัตถุที่ได้รับอิเล็กตรอนให้จากวัตถุอื่น วัตถุนั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามข้อใด

ก. อำนาจไฟฟ้าบวก

ข. อำนาจไฟฟ้าลบ

ค. สภาพเป็นกลาง

ง. แสดงอำนาจทั้งบวกและลบสลับกัน

5. จากการทดลอง การเกิดไฟฟ้าสถิต สาเหตุสำคัญที่ทำให้หิวพลาสติกสามารถดูเศษกระดาษได้ และทำให้ลูกโป่งติดผนังห้องได้ คืออะไร

ก. หิวกับลูกโป่งมีโปรตอน

ข. หิวกับลูกโป่งอิเล็กตรอน

ค. หิวกับลูกโป่งมีประจุไฟฟ้า

ง. หิวกับลูกโป่งมีอะตอม

6. จากข้อ 1-4 ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะดูดกัน

2. ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน

3. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน

4. อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า

ก. ข้อ 1, 2 และ 3

ข. ข้อ 2, 3 และ 4

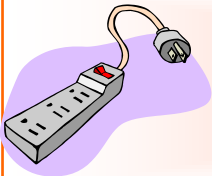
ค. ข้อ 1, 3 และ 4

ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต
- ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
  - ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนโปรตอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
  - ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนนิวตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
  - ไม่มีข้อถูก
8. คำกล่าวในข้อใด**ไม่ถูกต้อง**
- กระแสไฟฟ้าไม่ได้เกิดขึ้นจริง เป็นเพียงกระแสสมมติเท่านั้น
  - อิเล็กตรอนจะไหลจากขั้วที่ศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าผ่านตัวนำไปยังขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า
  - ทิศทางการไหลของกระแสสมมติจะไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน
  - ไฟฟ้าที่ส่งตามสายมาใช้ตามบ้านเรือนจัดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง
9. ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า เป็นไปตามข้อใด
- ไหลจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ
  - ไหลไปทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวก
  - ไหลสวนทางกับทิศการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าลบ
  - ถูกทุกข้อ
10. ในตัวนำที่เป็นโลหะ สิ่งที่ทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้า คือการเคลื่อนที่ของ **๑** ส่วนในตัวนำที่เป็นของเหลวและแก๊ส สิ่งที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหล คือ การเคลื่อนที่ของ **๒** หมายเลข **๑** และ **๒** คืออะไร
- ๑** คือ ประจุไฟฟ้าบวก และ **๒** คือ ประจุไฟฟ้าลบ
  - ๑** คือ ประจุไฟฟ้าลบ และ **๒** คือ ประจุไฟฟ้าบวก
  - ๑** คือ ประจุไฟฟ้าบวก และ **๒** คือ ไอออนลบ
  - ๑** คือ ประจุไฟฟ้าบวก และ **๒** คือ ไอออนบวกและไอออน

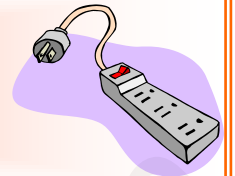


ผิดไม่เป็นไร ไม่มีผลกับคะแนน  
นะคะ



## ใบความรู้ที่ 1

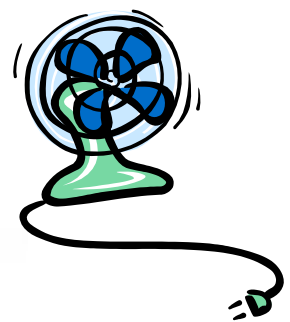
### ความสำคัญของการศึกษาเรื่องไฟฟ้า



ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่ง que เปลี่ยนรูปมาจากพลังงานรูปอื่น ๆ เช่น พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ พลังงานจากลม เป็นต้น ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำกิจกรรมต่างของมนุษย์ มนุษย์ได้นำพลังงานไฟฟ้ามาใช้มากที่สุดในด้านการพัฒนาประเทศ และใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เนื่องพลังงานไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนรูปพลังงานได้ง่ายโดยอาศัยเครื่องมือเครื่องใช้ที่มนุษย์สร้างขึ้น และมีการพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้เหล่านี้อย่างไม่หยุดยั้ง

ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าไฟฟ้ามีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และมีบทบาทในการพัฒนาประเทศอย่างมากมาย เช่น ด้านการคมนาคมมีการสร้างรถไฟฟ้าความเร็วสูง ด้านการสื่อสารมีการประดิษฐ์โทรศัพท์ โทรสาร นอกจากนี้ในบ้านเรือนก็มีเครื่องใช้ส่วนใหญ่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น เครื่องซักผ้า เตารีด พัดลม เครื่องปรับอากาศ หลอดไฟฟ้า วิทยุ โทรทัศน์ ตู้เย็น หม้อหุงข้าว และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

แม้เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ก็มีโทษและอันตรายมหันต์เช่นกัน ถ้ามนุษย์ใช้อย่างประมาทและขาดความรู้ความเข้าใจ เช่น เกิดไฟฟ้าลัดวงจรซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดไฟไหม้และทำให้เกิดการสูญเสียทรัพย์สินอาคารบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และบางครั้งอาจสูญเสียชีวิตจากการถูกไฟฟ้าดูด เป็นต้น ดังนั้นเพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้ไฟฟ้าเราจึงควรใช้ไฟฟ้าอย่างระมัดระวังและรอบคอบ







โรงไฟฟ้าพลังงานไอน้ำ



โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



สายส่งไฟฟ้า



การใช้ไฟฟ้าในภาคอุตสาหกรรม



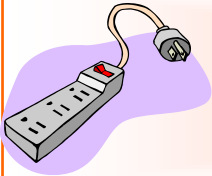
ตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน



ตัวอย่างการใช้ไฟฟ้าเพื่อความบันเทิง

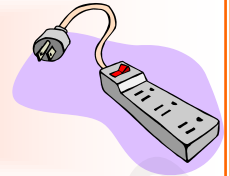
รูปที่ 1 ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน





## ใบความรู้ที่ 2

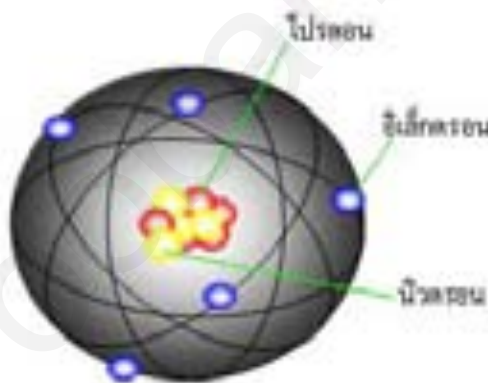
### ไฟฟ้าสถิตและประจุไฟฟ้า



#### 1. ความรู้เกี่ยวกับประจุไฟฟ้า

##### 1.1 อะตอม (Atom)

สสารใด ๆ ในโลกนี้จะประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุด เรียกว่า **อะตอม** โดยอะตอมของวัตถุใด ๆ มีโครงสร้างเป็นรูปทรงกลม ที่ประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด คือ อิเล็กตรอน (Electron) โปรตอน (Proton) และ นิวตรอน (Neutron) โดยโปรตอนและนิวตรอนจะรวมกันอยู่ที่แกนกลางของอะตอม เรียกว่า **นิวเคลียส** ของอะตอม ส่วนอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่โคจรรอบ ๆ นิวเคลียส



รูปที่ 1 โครงสร้างของอะตอม  
ที่มา พิชโชบล สิงห์รัมย์

##### 1.2 ประจุไฟฟ้า

**ประจุไฟฟ้า** คือ สิ่ง que แสดงอำนาจทางไฟฟ้าได้ (การแสดงผลทางไฟฟ้า เช่น การดูด หรือ การผลักวัตถุอื่นได้)

ประจุไฟฟ้า มี 2 ชนิด คือ ประจุบวก(+) และ ประจุลบ (-) สำหรับอนุภาคทั้ง 3 ชนิด ที่อยู่ในอะตอม อิเล็กตรอนจัดเป็นประจุลบ โปรตอนเป็นประจุบวก ส่วนนิวตรอนไม่มีประจุไฟฟ้า หรือ เป็นกลางทางไฟฟ้า

เราสามารถจำแนกชนิดของวัตถุโดยพิจารณาจากอำนาจทางไฟฟ้า ดังนี้

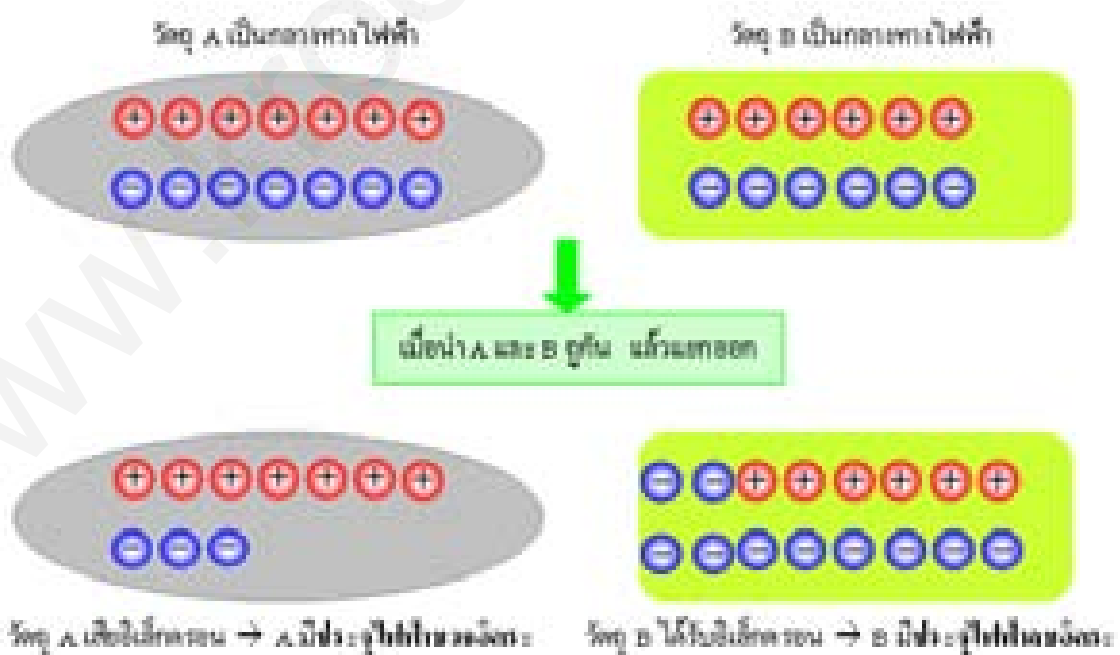
1) **วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า** คือ วัตถุมีจำนวนโปรตอน (+) เท่ากับ จำนวนอิเล็กตรอน (-) วัตถุจะไม่แสดงอำนาจไฟฟ้าออกมาได้ คือ ไม่ดูดหรือผลักวัตถุใด ๆ ตัวอย่างวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า ได้แก่ วัตถุทั่ว ๆ ไป ที่เราพบเห็น

2) **วัตถุที่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า** คือ วัตถุมีจำนวนโปรตอน (+) ไม่เท่ากับ จำนวนอิเล็กตรอน (-) วัตถุจะสามารถแสดงอำนาจไฟฟ้าออกมาได้ คือ ดูดหรือผลักวัตถุอื่นได้

โดย ถ้าวัตถุมีจำนวนโปรตอน (+) มากกว่า จำนวนอิเล็กตรอน (-) วัตถุจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นจุดประจุบวก (+) เรียกว่า วัตถุมีประจุไฟฟ้าบวกอิสระ แต่ถ้าวัตถุมี จำนวนอิเล็กตรอน (-) มากกว่า จำนวนโปรตอน (+) วัตถุจะแสดงอำนาจไฟฟ้าเป็นจุดประจุลบ (-) เรียกว่า วัตถุมีประจุไฟฟ้าลบอิสระ

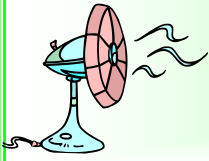
## 2. ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity)

ถ้านำวัตถุ 2 ชนิด ที่เหมาะสมมาถูหรือเสียดสีกัน จะเกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างวัตถุทั้งสอง กล่าวคือ วัตถุหนึ่งจะเสียดอิเล็กตรอนให้กับอีกวัตถุหนึ่ง ทำให้วัตถุทั้งสองมีประจุไฟฟ้าไม่เท่ากัน และเป็นผลให้วัตถุทั้งสองแสดงอำนาจทางไฟฟ้าออกมาได้ ถ้าประจุไฟฟ้ากระจุกอยู่เฉพาะบริเวณที่วัตถุทั้งสองเสียดสีกัน โดยที่ไม่มีการเคลื่อนที่แต่สามารถส่งอำนาจทางไฟฟ้าออกมารอบ ๆ ได้ เรียกว่า **ไฟฟ้าสถิต**



รูปที่ 2 แสดงการเกิดไฟฟ้าสถิตโดยการเสียดสีกันของวัตถุ 2 ชนิด

ทีมา พิชโชบล สิงห์รัมย์



## ใบกิจกรรมที่ 2

### เรื่อง การเกิดไฟฟ้าสถิตและการแสดงอำนาจไฟฟ้า



**จุดประสงค์** สามารถทำการทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต และการแสดงอำนาจไฟฟ้าได้

**สมมติฐาน** หวีพลาสติกและลูกโป่งจะเกิดไฟฟ้าสถิตได้เมื่อนำไปถูกับผ้าสักหลาด

#### อุปกรณ์

หวีพลาสติก 1 อัน

กระดาษขาว 1 แผ่น

ลูกโป่งเป่าลมเต็ม 1 ลูก

นักเรียนหญิงผมเรียบตรง 1 คน

ผ้าสักหลาด 1 ผืนเล็ก

#### วิธีทดลอง

1. ฉีกกระดาษขาวเป็นชิ้นเล็ก ๆ วางไว้บนพื้นโต๊ะ จากนั้นนำหวีพลาสติกยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ สังเกตและบันทึกผล
2. นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นหวีเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ สังเกตและบันทึกผล
3. นำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง สังเกตและบันทึกผล
4. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วนำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง สังเกตและบันทึกผล
5. นำลูกโป่งยื่นเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง สังเกตและบันทึกผล
6. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นลูกโป่งเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง สังเกตและบันทึกผล

ข้อ 1 - 2



ข้อ 3 - 4



ข้อ 5 - 6



ตารางบันทึกผล

วิธีทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. นำหวีขึ้นเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ	
2. นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วขึ้นหวีเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ	
3. นำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง	
4. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วนำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง	
5. นำลูกโป่งขึ้นเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	
6. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วขึ้นลูกโป่งเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	

**คำถามเพื่อการสรุปผล**

1. การนำหวีพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับผ้าสักหลาดขึ้นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ กับการนำหวีไปถูกับผ้าสักหลาด แล้วขึ้นหวีเข้าไปใกล้เศษกระดาษ ผลที่เกิดกับเศษกระดาษเหมือนหรือแตกต่างกัน \_\_\_\_\_  
อย่างไร \_\_\_\_\_  
นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะอะไร \_\_\_\_\_
2. ลูกโป่งสามารถติดกับผนังห้องได้ เมื่อนักเรียนทำการทดลองอย่างไร \_\_\_\_\_  
เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น \_\_\_\_\_
3. ผมของนักเรียนหญิงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อนำลูกโป่งที่ถูกับผ้าสักหลาดแล้วเข้าไปใกล้ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**สรุปผลการทดลอง**

---



---



---



---

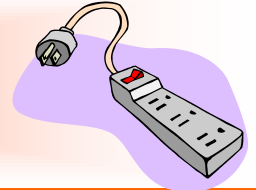


---



### ใบความรู้ที่ 3

## แรงระหว่างประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า



### 1. แรงระหว่างประจุไฟฟ้า

แรงระหว่างจุดประจุไฟฟ้ามี 2 แบบ คือ แรงผลัก และ แรงดูด ดังนี้

- 1) ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน ส่วนประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
- 2) อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่เป็นกลางทางไฟฟ้าหรืออนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า



รูปที่ 3 แรงระหว่างประจุชนิดเดียวกัน

ที่มา พิชโชบล สิงห์รัมย์



รูปที่ 4 แรงระหว่างประจุต่างชนิดกัน

ที่มา พิชโชบล สิงห์รัมย์

อ้อ... อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า จะ  
ดูดอนุภาคที่เป็น  
กลางทางไฟฟ้าเสมอจะ



## 2. ความหมายของกระแสไฟฟ้า

**กระแสไฟฟ้า (Electric Current)** หมายถึง ปริมาณประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หน้าตัดของลวดตัวนำจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งใน 1 หน่วยเวลา

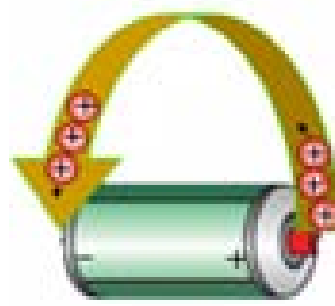
**กระแสไฟฟ้า หรือ ไฟฟ้ากระแส** เกิดจากการที่ประจุไฟฟ้าไหลหรือมีการเคลื่อนที่ในตัวนำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นประจุลบ หรือ ประจุบวก อย่างไรก็ตามหนึ่งมีการเคลื่อนที่ หรือ มีการเคลื่อนที่ของประจุทั้งสองชนิดก็ได้ ซึ่งการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้ามักมีลักษณะดังนี้

- 1) การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือประจุลบ จะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง หรือ เคลื่อนจากขั้วไฟฟ้าลบไปขั้วไฟฟ้าบวก
- 2) การเคลื่อนที่ของโปรตอนหรือประจุไฟฟ้าบวก จะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังจุดที่มีศักย์ไฟฟ้าต่ำหรือ เคลื่อนจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ

**หมายเหตุ** นักวิทยาศาสตร์ กำหนดให้ว่า **ขณะที่ประจุไฟฟ้าเคลื่อนในตัวนำอย่างต่อเนื่อง** จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเช่นกัน เป็น **กระแสสมมติ ขึ้น** โดยกำหนดทิศทางการไหลของกระแสสมมติว่ามีทิศทางการไหลสวนทางกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (ประจุลบ) หรือ มีทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่ของโปรตอน (ประจุบวก)



ก. กระแสการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน



ข. ทิศทางการไหลของกระแสสมมติ

รูปที่ 5 แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและทิศการไหลของไฟฟ้า  
ที่มา พิชโชบล สิงห์รัมย์

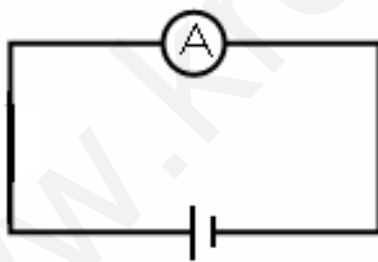
## 3. ชนิดของกระแสไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้ามี 2 ชนิด ได้แก่

- 1) **กระแสไฟฟ้าตรง (Direct Current : D.C.)** หมายถึง กระแสที่ไหลในทิศทางเดียว ไม่มีการสลับขั้ว เช่น กระแสไฟฟ้าที่ได้จากถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่รถยนต์ เป็นต้น
- 2) **กระแสไฟฟ้าสลับ (Alternating Current : A.C.)** หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่ไหลวนสลับทิศทางไปมาอยู่ตลอดเวลา เช่น กระแสไฟฟ้าที่ใช้ตามบ้านเรือน



- การจะตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าหรือไม่ ทำได้โดยใช้  
เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า หรือเรียกว่า แอมมิเตอร์ วัด
- โดยต่อแอมมิเตอร์แบบอนุกรมกับวงจร ดังรูปที่ 6
- แอมมิเตอร์มีหน่วยวัด คือ แอมแปร์ (A)

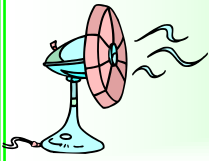


ก. วงจรไฟฟ้า (แอมมิเตอร์ต่ออนุกรมกับเซลล์ไฟฟ้า 1 เซลล์)



ข. รูปการใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน ในระบบแบบ 4 ก้อน

รูปที่ 6 แสดงการใช้แอมมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าจากถ่านไฟฉาย 1 ก้อน  
ที่มา พิชโชบล สิงห์รัมย์



### ใบกิจกรรมที่ 3

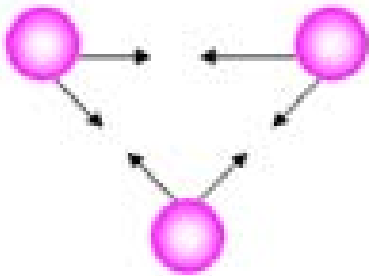
เรื่อง ทบทวนความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงระหว่างประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า



จุดประสงค์ เพื่อสำรวจตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงระหว่างประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า  
ของนักเรียน

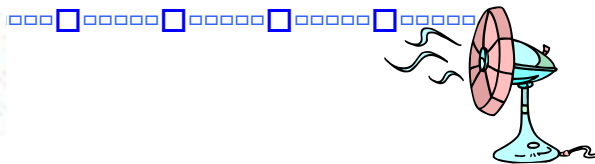
คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. ประจุไฟฟ้ามี \_\_\_\_\_ ชนิด คือ \_\_\_\_\_
2. แรงที่จุดประจุไฟฟ้า 1 คู่ กระทำต่อกันมีกี่แบบ อะไรบ้าง \_\_\_\_\_



3. จากรูป ถ้า ลูกพิธทั้งสามลูกมีแรงดูดกัน จงหาข้อสรุป  
ที่เป็นไปได้เกี่ยวกับประจุไฟฟ้าบนลูกพิธทั้งสามลูกนี้

4. ไฟฟ้าสถิตกับไฟฟ้ากระแสมีความแตกต่างกันอย่างไร \_\_\_\_\_
5. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า \_\_\_\_\_ ไปยังจุดที่มีจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า \_\_\_\_\_
6. ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจะสัมพันธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนคือ \_\_\_\_\_  
โดยกระแสไฟฟ้าจะเคลื่อนจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า \_\_\_\_\_  
ไปยังจุดที่มีจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า \_\_\_\_\_ หรือเคลื่อนจากขั้วไฟฟ้า \_\_\_\_\_ ไปขั้วไฟฟ้า \_\_\_\_\_
7. กระแสไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ 1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_



## แบบทดสอบหลังเรียน

### เรื่อง ความสำคัญและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

กำหนดข้อมูลดังต่อไปนี้ สำหรับคำถามข้อ 1 - 3

A = โปรตอน

B = อิเล็กตรอน

C = นิวตรอน

D = อะตอม

1. อะตอมที่มีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า คือ อะตอมที่มีจำนวนอนุภาคภายในตามข้อใด

ก.  $A > B$

ข.  $A < B$

ค.  $A = B$

ง. C คงที่

2. อะตอมที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบอิสระ มีลักษณะตามข้อใด

ก. จำนวนของ A เท่ากับจำนวนของ B

ข. จำนวนของ A มากกว่าจำนวนของ B

ค. จำนวนของ B มากกว่าจำนวนของ A

ง. จำนวนของ C มากกว่าจำนวนของ A และ B

3. กระแสไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของสิ่งใด

ก. A , B

ข. A , C

ค. B , C

ง. เฉพาะ D ที่เคลื่อนที่

4. วัตถุที่สูญเสียอิเล็กตรอนให้กับวัตถุอื่น วัตถุนั้นจะแสดงอำนาจไฟฟ้าตามข้อใด

ก. อำนาจไฟฟ้าบวก

ข. อำนาจไฟฟ้าลบ

ค. สภาพเป็นกลาง

ง. แสดงอำนาจทั้งบวกและลบสลับกัน

5. จากข้อ 4 ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะดูดกัน

2. ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน

3. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักกัน

4. อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดอนุภาคที่ไม่มีประจุไฟฟ้า

ก. ข้อ 1, 2 และ 3

ข. ข้อ 2, 3 และ 4

ค. ข้อ 1, 3 และ 4

ง. ข้อ 1, 2, 3 และ 4

6. จากการทดลอง การเกิดไฟฟ้าสถิต สาเหตุสำคัญที่ทำให้หิวพลาสติกสามารถดูเศษกระดาษได้ และทำให้ลูกโป่งติดผนังห้องได้ คืออะไร

ก. หิวกับลูกโป่งมีโปรตอน

ข. หิวกับลูกโป่งอิเล็กตรอน

ค. หิวกับลูกโป่งมีประจุไฟฟ้า

ง. หิวกับลูกโป่งมีอะตอม

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดไฟฟ้าสถิต
- ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
  - ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนโปรตอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
  - ไฟฟ้าสถิตเกิดจากการเคลื่อนย้ายถ่ายโอนนิวตรอนจากวัสดุหนึ่งไปวัสดุหนึ่ง
  - ไม่มีข้อถูก
8. คำกล่าวในข้อใดไม่ถูกต้อง
- กระแสไฟฟ้าไม่ได้เกิดขึ้นจริง เป็นเพียงกระแสสมมติเท่านั้น
  - อิเล็กตรอนจะไหลจากขั้วที่ศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าผ่านตัวนำไปยังขั้วที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่า
  - ทิศทางการไหลของกระแสสมมติจะไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน
  - ไฟฟ้าที่ส่งตามสายมาใช้ตามบ้านเรือนจัดเป็นไฟฟ้ากระแสตรง
9. ในตัวนำที่เป็นโลหะ สิ่งที่ทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้า คือการเคลื่อนที่ของ ① ส่วนในตัวนำที่เป็นของเหลวและแก๊ส สิ่งที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหล คือ การเคลื่อนที่ของ ② หมายเลข ① และ ② คืออะไร
- ① คือ ประจุไฟฟ้าบวก และ ② คือ ประจุไฟฟ้าลบ
  - ① คือ ประจุไฟฟ้าลบ และ ② คือ ประจุไฟฟ้าบวก
  - ① คือ ประจุไฟฟ้าบวก และ ② คือ ไอออนลบ
  - ① คือ ประจุไฟฟ้าบวก และ ② คือ ไอออนบวกและไอออน
10. ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามข้อใด
- ไหลจากขั้วไฟฟ้าบวกไปขั้วไฟฟ้าลบ
  - ไหลไปทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบวก
  - ไหลสวนทางกับทิศการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าลบ
  - ถูกทุกข้อ



ไม่ยากอย่างที่คิดเลยใช่ไหมครับ

## บรรณานุกรม

ประดับ นาคแก้ว และ ดาวัลย์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 3.

กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551

ประดับ นาคแก้ว และ ดาวัลย์ เสริมบุญสุข. หนังสือเรียนเสริมมาตรฐานแม็ค วิทยาศาสตร์ ม. 3.

กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551

รศ. ดร.ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 3. กรุงเทพฯ :

อภัยรเจริญทัศน์, 2548

ศรีรัตกษณะ ผลวัฒน์ และคณะ. สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา, 2550

ผศ. ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. ชุดกิจกรรมการพัฒนาคณิตวิเคราะห์ วิทยาศาสตร์ ม. 3.

กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550

นายแพทย์ประกิตเฝ้า ทมิติกชงค์ และคณะ. คู่มือวิทยาศาสตร์ ม. 1-2-3 (ภาคฟิสิกส์) ฉบับเน้นความเป็นเลิศ.

กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชซิ่ง, 2554

## เนติขุ ใบกิจกรรมที่ 1

### แนวคำตอบ

ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า	โทษที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า
ไฟฟ้าทำให้ชีวิตความเป็นอยู่สะดวกสบายขึ้น	การใช้ไฟฟ้าอย่างไม่ระมัดระวัง หรือ
เช่น	ขาดความรู้ขาดความรู้ความเข้าใจอาจทำให้
- ทำให้หลอดไฟฟ้ามีแสงสว่างในเวลากลางคืน	เกิดโทษมหันต์ทั้งความเสียหายต่อชีวิตและ
- ประกอบอาหาร โดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า	ทรัพย์สิน อันอาจเกิดจากไฟฟ้าช็อต
- การติดต่อสื่อสารสะดวกสบาย	ไฟฟ้ารั่ว หรือ ไฟฟ้าลัดวงจร
- รับชมรับฟังข่าวสารผ่านโทรทัศน์ วิทยุได้	
- ฯลฯ	

อยู่ในดุลยพินิจของครู

## เฉลย ใบกิจกรรมที่ 2

### แนวคำตอบ

#### ตารางบันทึกผล

วิธีทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
7. นำหวียื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ	เศษกระดาษนิ่ง ไม่เปลี่ยนแปลง
8. นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นหวีเข้าไปใกล้เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ	เศษกระดาษลอยขึ้น บางชิ้นลอยขึ้นมาติดกับหวี
9. นำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง	ลูกโป่งตกลงพื้น
10. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วนำลูกโป่งไปแตะกับผนังห้อง	ลูกโป่งติดกับผนัง
11. นำลูกโป่งยื่นเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	ผมนิ่งปกติ ไม่เปลี่ยนแปลง
12. นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดสักครู่ แล้วยื่นลูกโป่งเข้าไปใกล้กับผมของนักเรียนหญิง	ผมที่อยู่ใกล้ลูกโป่งลอยขึ้นขึ้นมาหาลูกโป่ง บางส่วนติดกับลูกโป่ง

#### คำถามเพื่อการสรุปผล

- การนำหวีพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับผ้าสักหลาดยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ กับการนำหวีไปถูกับผ้าสักหลาด แล้วยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ ผลที่เกิดกับเศษกระดาษเหมือนหรือแตกต่างกัน (แตกต่างกัน) อย่างไร (เมื่อนำหวีพลาสติกที่ยังไม่ได้ถูกับผ้าสักหลาดยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ เศษกระดาษไม่ลอยขึ้น มาติดหวี แต่เมื่อนำหวีไปถูกับผ้าสักหลาด แล้วยื่นเข้าไปใกล้เศษกระดาษ เศษกระดาษลอยขึ้นติดกับหวีเอง) นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะอะไร ( เพราะตอนที่นำหวีไปถูกับผ้าสักหลาด หวีอาจเสียดหรือได้รับอิเล็คตรอน อย่างใดอย่างหนึ่ง ที่หวีจึงมีประจุไฟฟ้าอิสระกระจุกอยู่ หรือมีไฟฟ้าสถิต อยู่)
- ลูกโป่งสามารถติดกับผนังห้องได้ เมื่อนักเรียนทำการทดลองอย่างไร (นำลูกโป่งไปถูกับผ้าสักหลาดก่อน แล้วค่อยนำมาวางติดผนังห้อง) เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น (เพราะลูกโป่งอาจเสียดหรือได้รับอิเล็คตรอนตอนถูกับผ้าสักหลาด ลูกโป่งจึงมีไฟฟ้าสถิตอยู่) ผมของนักเรียนหญิงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อยื่นลูกโป่งที่ถูกับผ้าสักหลาดแล้วเข้าไปใกล้ (ผมที่อยู่ใกล้ลูกโป่งลอยขึ้นขึ้นมาหาลูกโป่ง บางส่วนติดกับลูกโป่ง)

สรุปผลการทดลอง

1. จากการสังเกตผลทดลอง เหตุการณ์ที่สังเกตได้ต่อไปนี้
  - เศษกระดาษลอยขึ้น บางชิ้นลอยขึ้นมาติดกับหวี
  - ลูกโป่งติดกับผนัง
  - ผมที่อยู่ใกล้ลูกโป่งลอยขึ้นขึ้นมาหาลูกโป่ง บางส่วนติดกับลูกโป่ง

เป็นเพราะ หวีและลูกโป่ง มีไฟฟ้าสถิต (มีประจุไฟฟ้า) อยู่ตรงบริเวณที่นำไปถูกับผ้าสักหลาด จึงทำให้หวีและลูกโป่ง แสดงอำนาจไฟฟ้าออกมา โดยการดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า คือ เศษกระดาษ ผนังห้อง และ ผม
4. ไฟฟ้าสถิต เกิดขึ้นได้เมื่อนำวัสดุที่เหมาะสมสองชนิดมาถูกัน
5. วัตถุที่มีไฟฟ้าสถิต (มีประจุไฟฟ้า) สามารถดูดวัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าได้



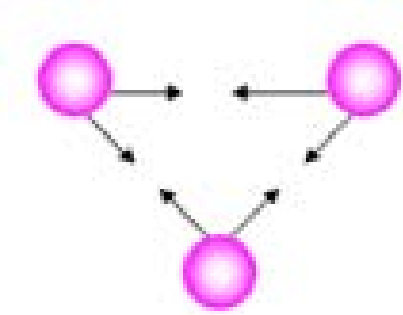
www.kroobanrok.com



# เฉลย ใบกิจกรรมที่ 3

**แนวคำตอบ**

1. ประจุไฟฟ้ามี ( 2 ) ชนิด คือ ( 1. ประจุไฟฟ้าบวก 2. ประจุไฟฟ้าลบ )
2. แรงที่จุดประจุไฟฟ้า 1 คู่ กระทำต่อกันมีกี่แบบ อะไรบ้าง ( มี 2 แบบ คือ แรงผลัก กับ แรงดูด )



3. จากรูป ถ้า ลูกพิชทั้งสามลูกมีแรงดูดกัน จงหาข้อสรุปที่เป็นไปได้เกี่ยวกับประจุไฟฟ้าบนลูกพิชทั้งสามลูกนี้ ( ลูกพิช 2 ลูก มีประจุไฟฟ้าต่างชนิดกัน คือ บวก และ ลบ ส่วนลูกพิชอีก 1 ลูก เป็นกลางทางไฟฟ้า )

4. ไฟฟ้าสถิตกับไฟฟ้ากระแสมีความแตกต่างกันอย่างไร ( ไฟฟ้าสถิตเป็นไฟฟ้าที่มีประจุไฟฟ้ากระจุกนิ่งอยู่กับที่ ส่วนไฟฟ้ากระแสเป็นไฟฟ้าที่เกิดจากประจุไฟฟ้ามีการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง )
5. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า ( ต่ำ ) ไปยังจุดที่มีจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า ( สูง )
6. ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าจะสัมพันธ์กับทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนคือ ( กระแสไฟฟ้า มีทิศการไหลสวนทางกับอิเล็กตรอน ) โดยกระแสไฟฟ้าจะเคลื่อนจากจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า ( สูง ) ไปยังจุดที่มีจุดที่มีศักย์ไฟฟ้า ( ต่ำ ) หรือเคลื่อนจากขั้วไฟฟ้า ( บวก ) ไปขั้วไฟฟ้า ( ลบ )
7. กระแสไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ 1) ไฟฟ้ากระแสตรง 2) ไฟฟ้ากระแสสลับ



ก่อนเรียน

- |      |       |
|------|-------|
| 1. ก | 6. ข  |
| 2. ก | 7. ก  |
| 3. ค | 8. ง  |
| 4. ข | 9. ง  |
| 5. ค | 10. ง |

หลังเรียน

- |      |       |
|------|-------|
| 1. ค | 6. ค  |
| 2. ค | 7. ก  |
| 3. ก | 8. ง  |
| 4. ข | 9. ง  |
| 5. ข | 10. ง |

