รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สนามของแรง (2)

ครูผู้สอน : ครูเอกพงศ์ วิพลชัย
ครูอรรถชัย ศิริวัฒนศักดินา

สนามของแรง (2)

จุดประสงค์ของบทเรียน

1. ระบุแหล่งของสนามไฟฟ้า
2. ระบุทิศทางของสนามไฟฟ้า

จุดประสงค์ของบทเรียน

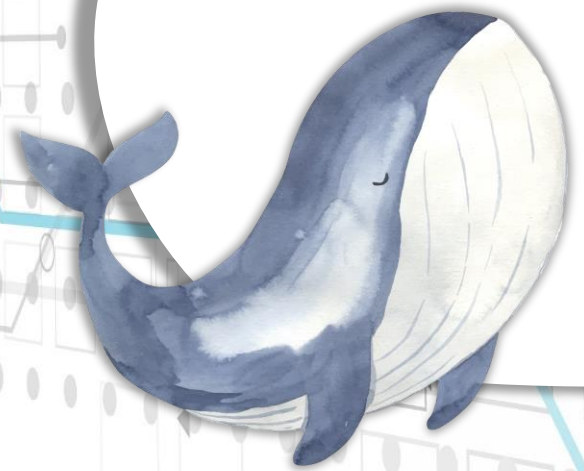
3. ระบุทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า

จุดประสงค์ของบทเรียน

4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้าถึงวัตถุ

เพราะเหตุใดลูกโป่งจึงดึงดูด
กระดาษชิ้นเล็ก ๆ ได้

ประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด
อะไรบ้าง

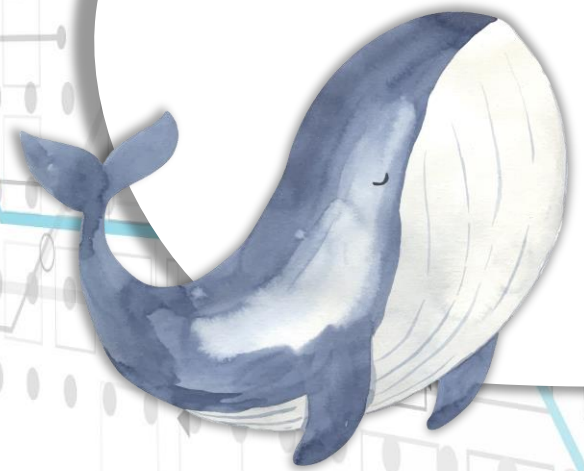


2 ชนิด ได้แก่ ประจุบวก และ

ประจุลบ

แรงระหว่างประจุไฟฟ้า
ชนิดเดียวกันเป็นอย่างไร

ก



แรงผลัก

แรงระหว่างประจุไฟฟ้า
ต่างชนิดกันเป็นอย่างไร

แรงดึงดูด

แรงไฟฟ้านี้ เกิดจาก

สนามไฟฟ้าหรือไม่

กิจกรรมที่ 2

สนามไฟฟ้าและ
แรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 2 สนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าเป็นอย่างไร

จุดประสงค์

1. ระบุแหล่งของสนามไฟฟ้าและเขียนแผนภาพแสดงทิศทางของสนามไฟฟ้า
2. อธิบายและเขียนแสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้าถึงประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า

วัสดุและอุปกรณ์

1. ลูกบอล
2. เชือกยาว 5 เมตร
3. เทปใส
4. กระดาษ A4 / กระดาษสติ๊กเกอร์
5. ปากกาเคมี (เขียนติดถาวร)
6. ลูกศรที่ทำจากบอร์ดพลาสติกลูกฟูก/กระดาษแข็ง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. ศึกษาใบความรู้เรื่องสนามไฟฟ้า จากนั้นอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับแหล่งสนามไฟฟ้า ทิศทางของสนามไฟฟ้า แรงที่กระทำต่อประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า และความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้ากับระยะห่างระหว่างประจุไฟฟ้ากับแหล่งสนามไฟฟ้า
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 9 คน เคลื่อนย้ายไปยังบริเวณพื้นที่ว่างอย่างน้อย 7 เมตร × 7 เมตร เพื่อทำบทบาทสมมติเกี่ยวกับสนามไฟฟ้า โดยนักเรียนคนที่ 1 รับบทบาทสมมติเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า
   นักเรียนคนที่ 2-7 รับบทบาทสมมติเป็นเส้นสนามไฟฟ้า
   นักเรียนคนที่ 8 และ 9 รับบทบาทสมมติเป็นประจุไฟฟ้าที่ถูกนำไปวางในบริเวณสนามไฟฟ้า
3. นำสติ๊กเกอร์เครื่องหมายบวก ลบ ติดบนพื้นผิวของลูกบอลลูกหนึ่งและติดสติ๊กเกอร์เครื่องหมายลบลงบนพื้นผิวลูกบอลอีกลูกหนึ่ง
4. นักเรียนคนที่ 1 (คนที่สูงน้อยที่สุดในกลุ่ม) รับบทบาทสมมติเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้าให้ยืนถือลูกบอลที่แหล่งของสนามเป็นประจุบวกไว้เหนือศีรษะ พร้อมถือปลายเชือกที่ผูกรวมกันไว้ 6 เส้น

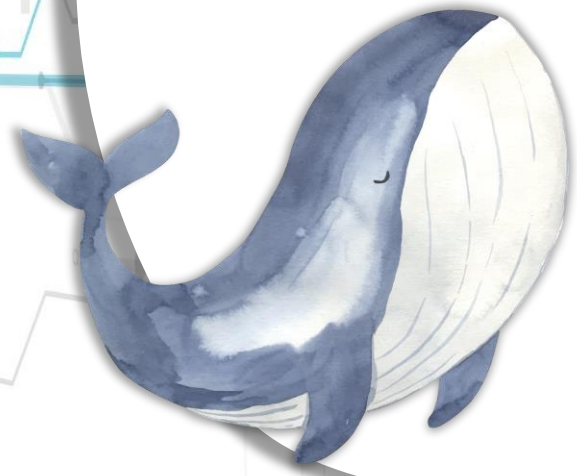
กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับ

เรื่องอะไร

สนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า

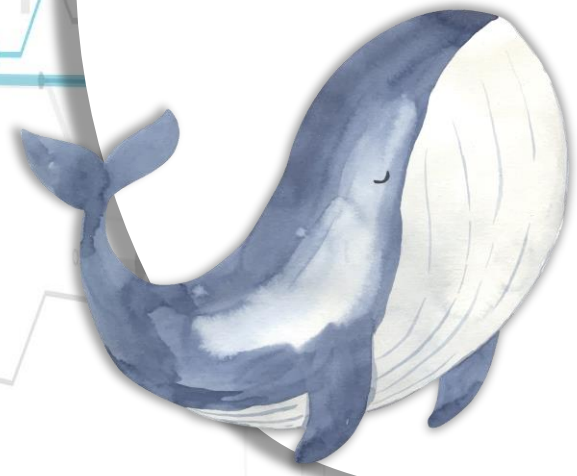
จุดประสงค์

ของกิจกรรมคืออะไร



1. ระบุแหล่งของสนามไฟฟ้าและเขียนแผนภาพแสดงทิศทางของสนามไฟฟ้า

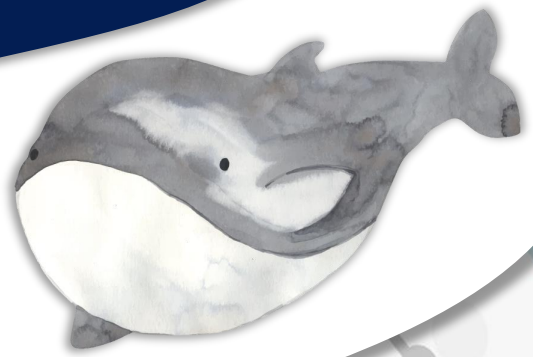
2. อธิบายและเขียนแสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า



3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้าถึงประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า

วัสดุ

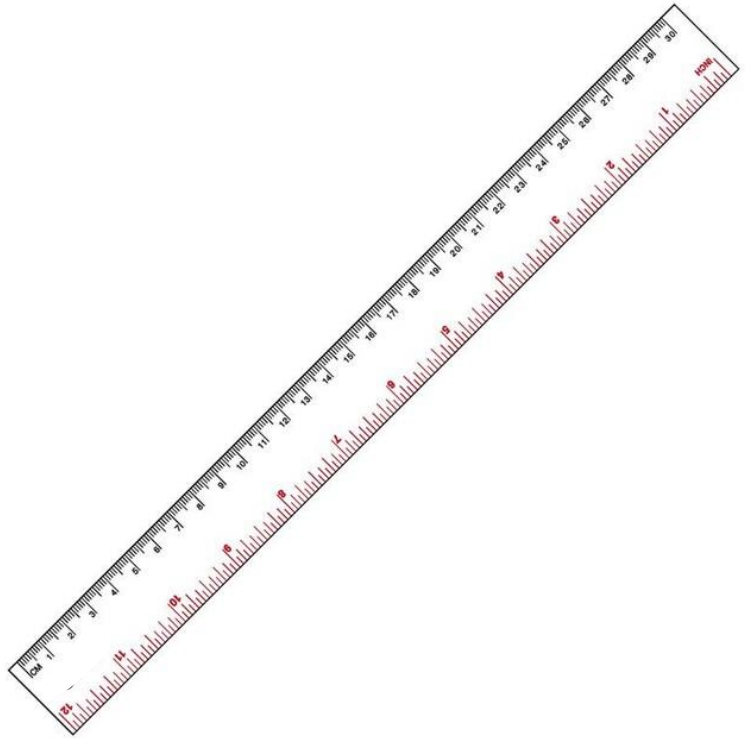
อุปกรณ์



เหรียญสิบ

เหรียญบาท

ปากกาเคมี

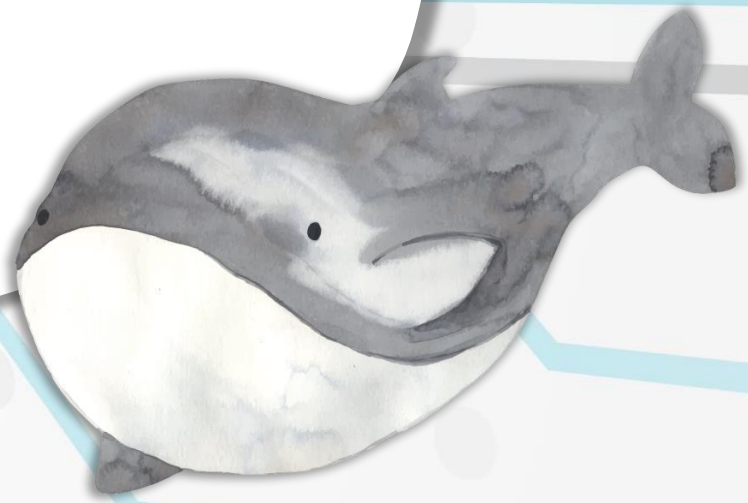


ไม้บรรทัด

กระดาษ A4

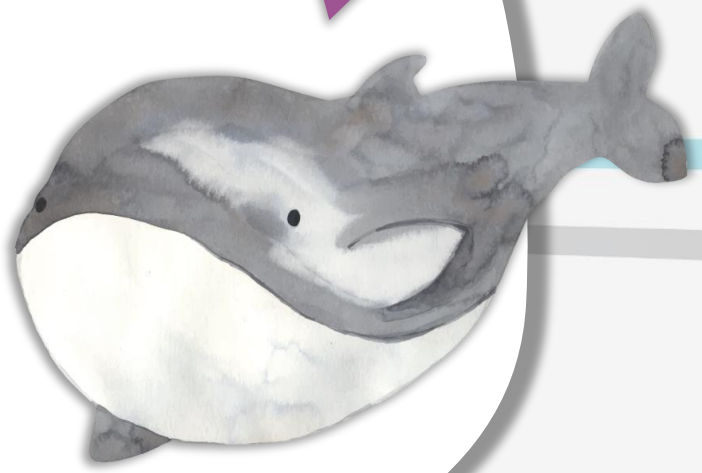
ขั้นตอน

การทำกิจกรรม



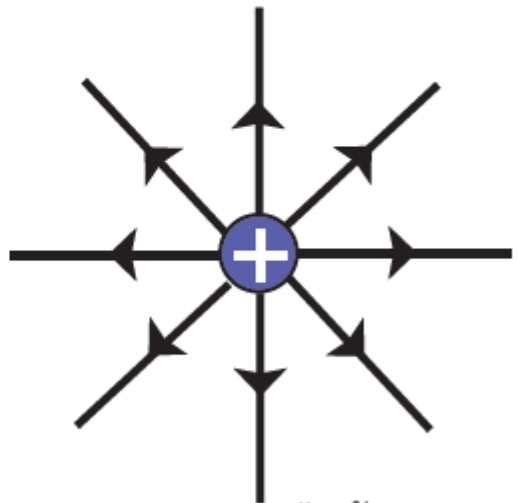
1

ศึกษาใบความรู้เรื่องสนามไฟฟ้า จากนั้นอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับแหล่งสนามไฟฟ้า ทิศทางของสนามไฟฟ้า แรงที่กระทำต่อประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้า และความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำต่อประจุไฟฟ้ากับระยะห่างระหว่างประจุไฟฟ้ากับแหล่งสนามไฟฟ้า

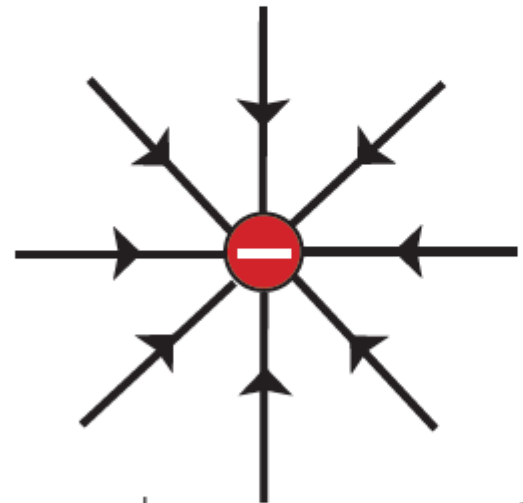


สนามไฟฟ้า (Electric Field)

สนามไฟฟ้าเป็นบริเวณที่มีแรงไฟฟ้ากระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในบริเวณสนามไฟฟ้านั้น แรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัสเช่นเดียวกับแรงแม่เหล็ก โดยวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าทั้งประจุบวกและประจุลบจะเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า ทิศทางของสนามไฟฟ้าจะพุ่งออกจากแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุบวกและพุ่งเข้าหาแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุลบ แทนทิศทางของสนามไฟฟ้าโดยใช้ลูกศร ⟶ ดังภาพ

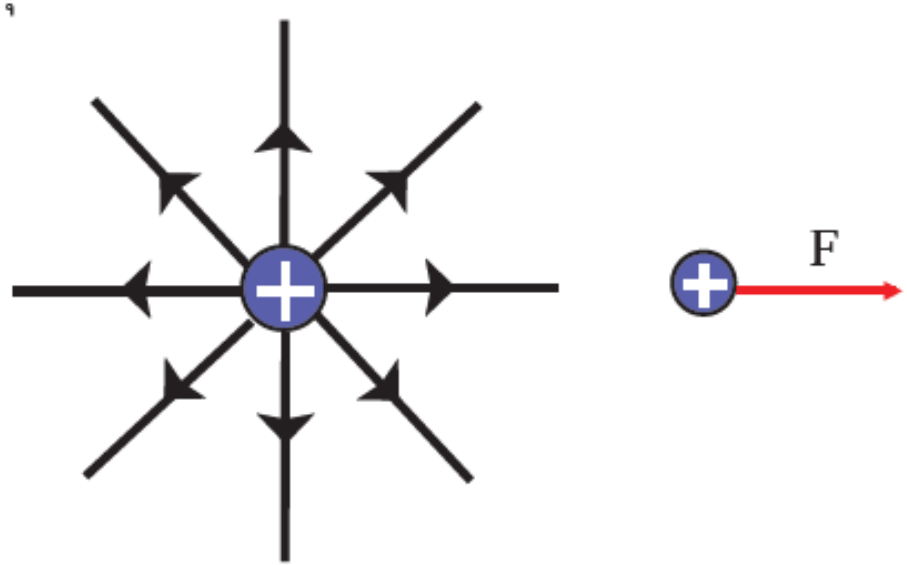


ภาพที่ 8 ทิศทางของสนามไฟฟ้า
ที่มีแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุบวก



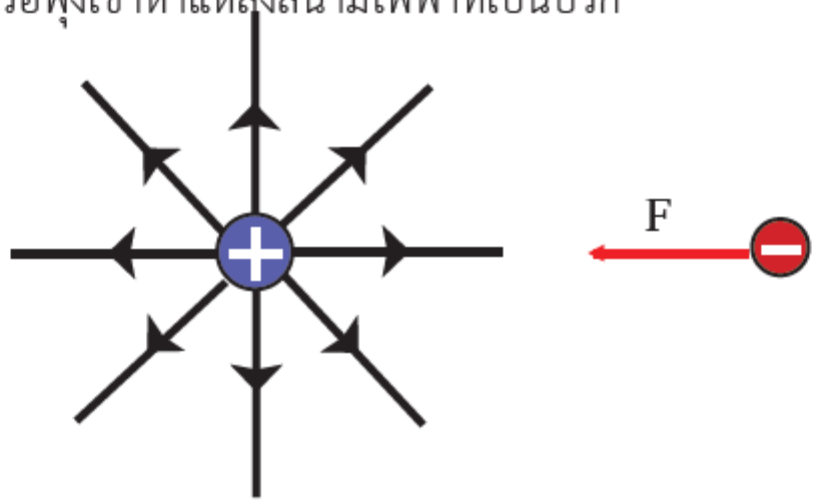
ภาพที่ 9 ทิศทางของสนามไฟฟ้า
ที่มีแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุลบ

นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดให้ทิศทางของสนามไฟฟ้า คือ ทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุบวกที่อยู่ในสนามไฟฟ้านั้น ๆ โดยเมื่อนำประจุบวกวางไว้ในสนามไฟฟ้าที่มีแหล่งสนามไฟฟ้าเป็นบวก ประจุบวกจะถูกแรงไฟฟ้ากระทำให้เคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้าหรือพุ่งออกจากแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก



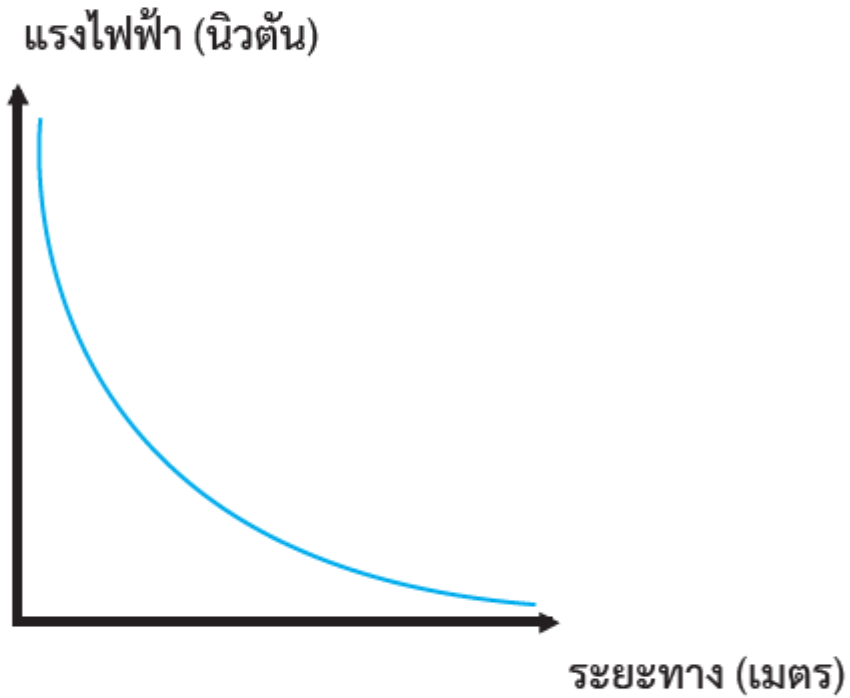
ภาพที่ 10 ทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกที่อยู่ในแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

แต่เมื่อนำประจุลบวางไว้ในสนามไฟฟ้าที่มีแหล่งสนามไฟฟ้าเป็นบวก ประจุลบจะถูกแรงไฟฟ้ากระทำให้เคลื่อนที่ในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของสนามไฟฟ้าหรือพุ่งเข้าหาแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

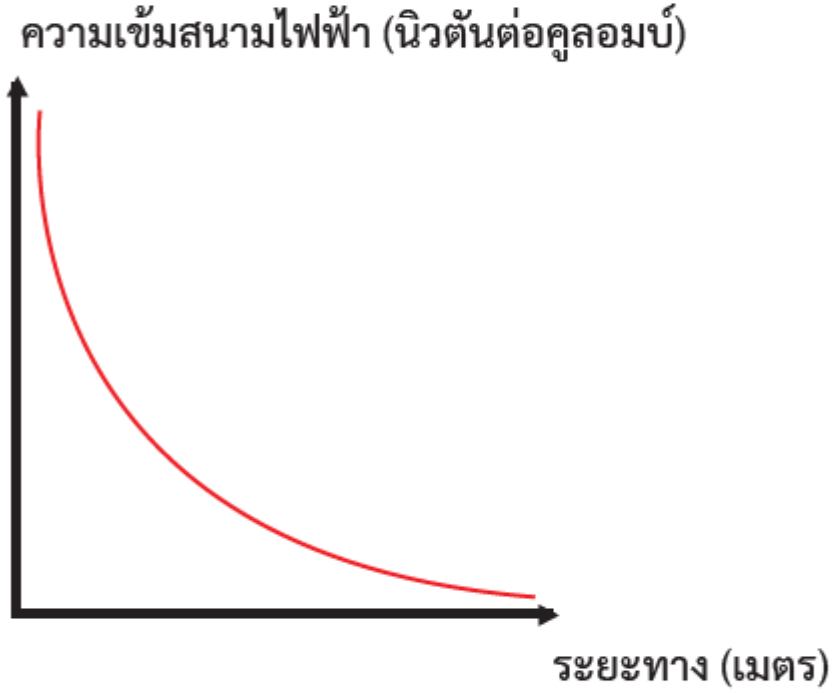


ภาพที่ 11 ทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุลบที่อยู่ในแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

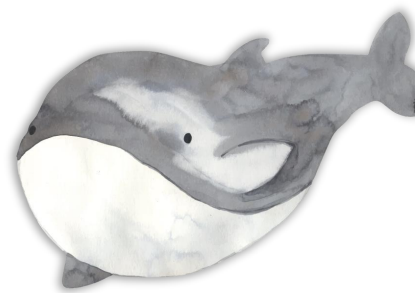
ขนาดของแรงไฟฟ้าจะขึ้นกับระยะห่างระหว่างประจุที่ถูกนำไปวางในสนามไฟฟ้ากับแหล่งสนามไฟฟ้าเช่นเดียวกับแรงแม่เหล็ก โดยขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุที่ถูกนำไปวางในสนามไฟฟ้าจะมีขนาดลดลงเมื่อประจุอยู่ห่างจากแหล่งสนามไฟฟ้ามากขึ้น แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกหนึ่งหน่วยประจุ เรียกว่า ความเข้มสนามไฟฟ้า ซึ่งจะมีขนาดลดลงเมื่อระยะห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้ามากขึ้นเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งสนาม

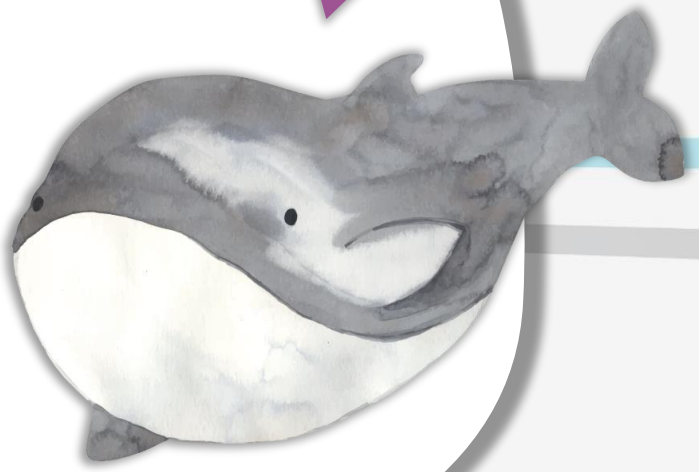


ภาพที่ 13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสนามไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งสนาม



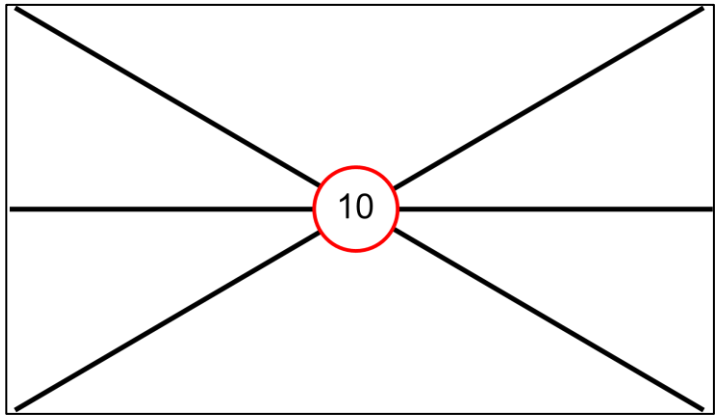
2

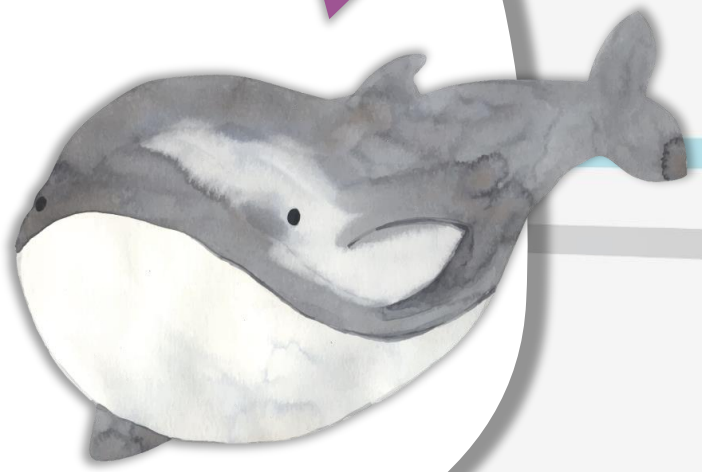
- กำหนดให้เหรียญสิบซึ่งแทนแหล่งของสนามไฟฟ้า โดยด้านหัวแทนแหล่งสนามไฟฟ้าเป็นบวก ด้านก้อยแทนแหล่งสนามไฟฟ้าเป็นลบ
- ให้เหรียญบาทแทนประจุไฟฟ้าที่ถูกนำไปวางในบริเวณสนามไฟฟ้า โดยด้านหัวแทนประจุบวก ด้านก้อยแทนประจุลบ



3

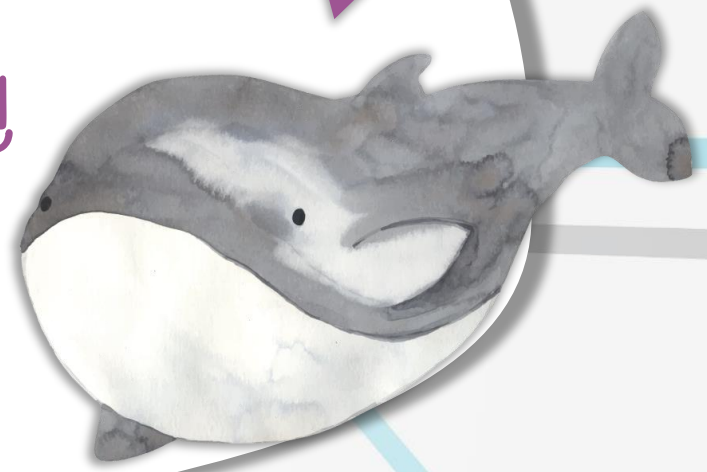
วางเหรียญสิบซึ่งแทนแหล่งของสนามไฟฟ้า โดยด้านหัวแทนแหล่งของสนามไฟฟ้าเป็นบวก ตรงกลางกระดาษ ดังภาพ พร้อมทั้งเขียนลูกศรแสดงทิศทางสนามไฟฟ้า





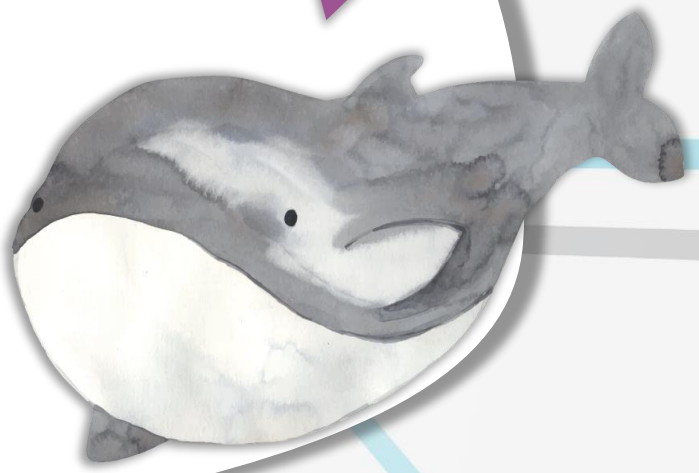
4

สุ่มวางเหรียญบาท 4 เหรียญแทนประจุบวกและประจุลบอย่างละ 2 เหรียญ บนกระดาษในข้อที่ 3



5

วาดตำแหน่งที่วางเหรียญบาท พร้อมทั้งเขียนลูกศรแสดงขนาดแรงไฟฟ้าและทิศทางการเคลื่อนที่ของเหรียญบาทที่แทนประจุ

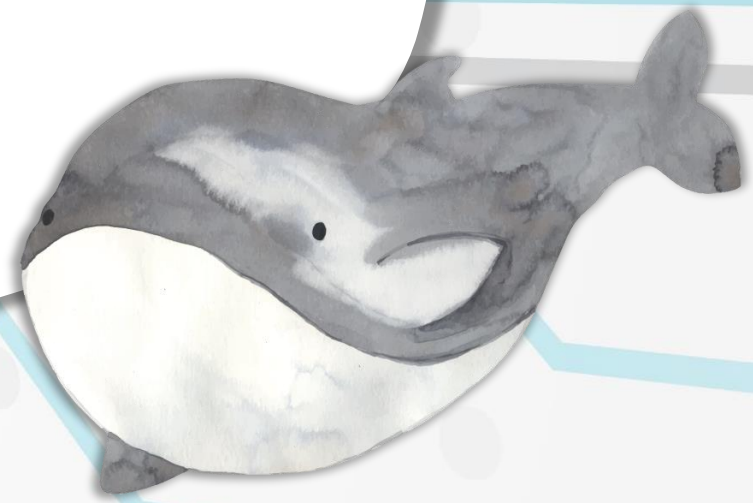


6

ทำซ้ำ โดยเปลี่ยนจากสนามไฟฟ้าประจุบวก
เป็นสนามไฟฟ้าประจุลบ

ลงมือ

ทำกิจกรรม



ผลการทำกิจกรรม

ผลการทำกิจกรรม

จากการสืบค้นเกี่ยวกับสนามไฟฟ้าพบว่า

1. แหล่งสนามไฟฟ้า คือ

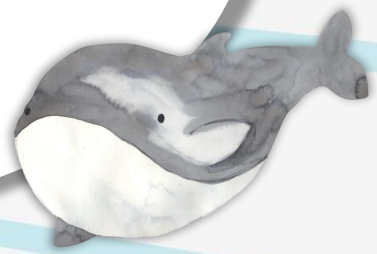
วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวกหรือประจุไฟฟ้าลบ

ผลการทำกิจกรรม

จากการสืบค้นเกี่ยวกับสนามไฟฟ้าพบว่า

2. ทิศทางของสนามไฟฟ้า

มีทิศทางพุ่งออกจากแหล่งสนามที่มีประจุไฟฟ้าบวกและพุ่งเข้าหาแหล่งสนามที่มีประจุลบ

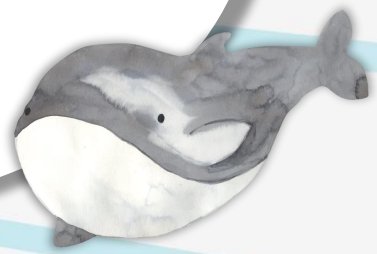


ผลการทำกิจกรรม

จากการสืบค้นเกี่ยวกับสนามไฟฟ้าพบว่า

3. ทิศทางของสนามไฟฟ้ากับแรงไฟฟ้า

แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกจะมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้า ส่วนแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุลบจะมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของสนามไฟฟ้า

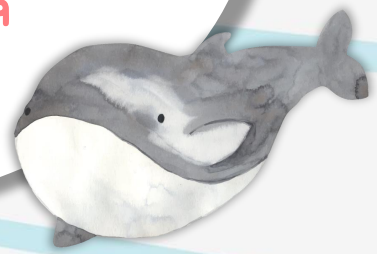


ผลการทำกิจกรรม

จากการสืบค้นเกี่ยวกับสนามไฟฟ้าพบว่า

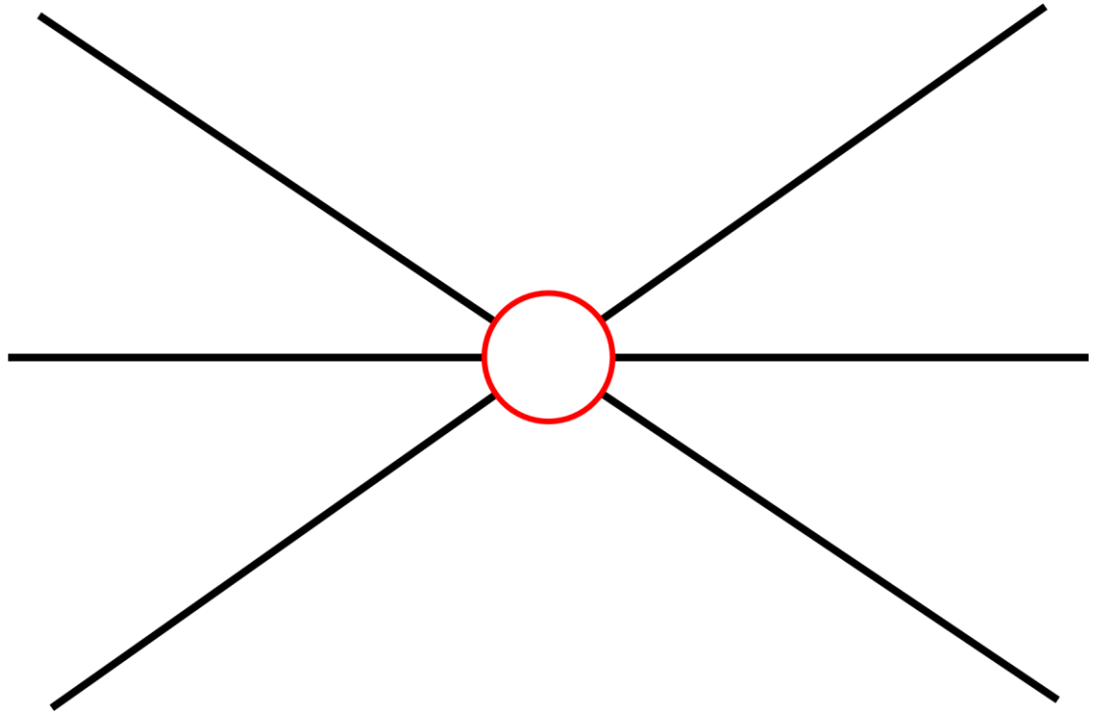
4. ขนาดของแรงไฟฟ้าสัมพันธ์กับระยะห่างจากแหล่งสนามไฟฟ้าอย่างไร

ขนาดของแรงไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างแหล่งสนามไฟฟ้ากับประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้านั้น โดยถ้าระยะห่างมากขึ้น แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าจะมีขนาดลดลง



ผลการทำกิจกรรม

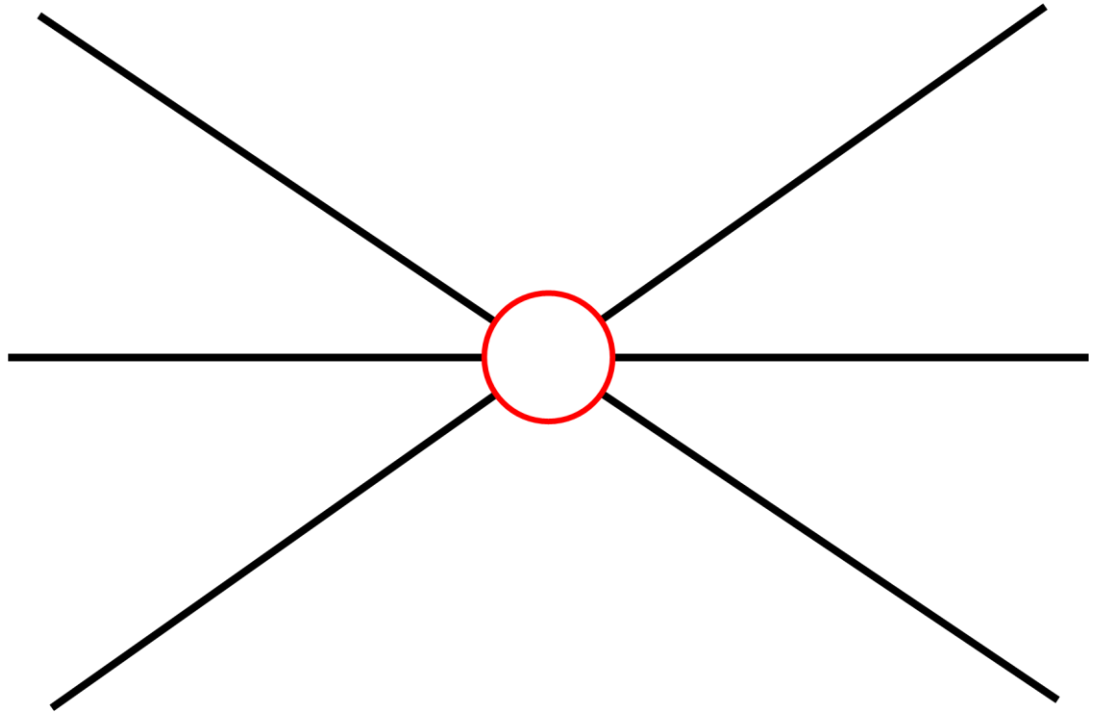
แผนภาพขนาดแรงไฟฟ้าและทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุ



แหล่งสนามไฟฟ้าเป็นบวก

ผลการทำกิจกรรม

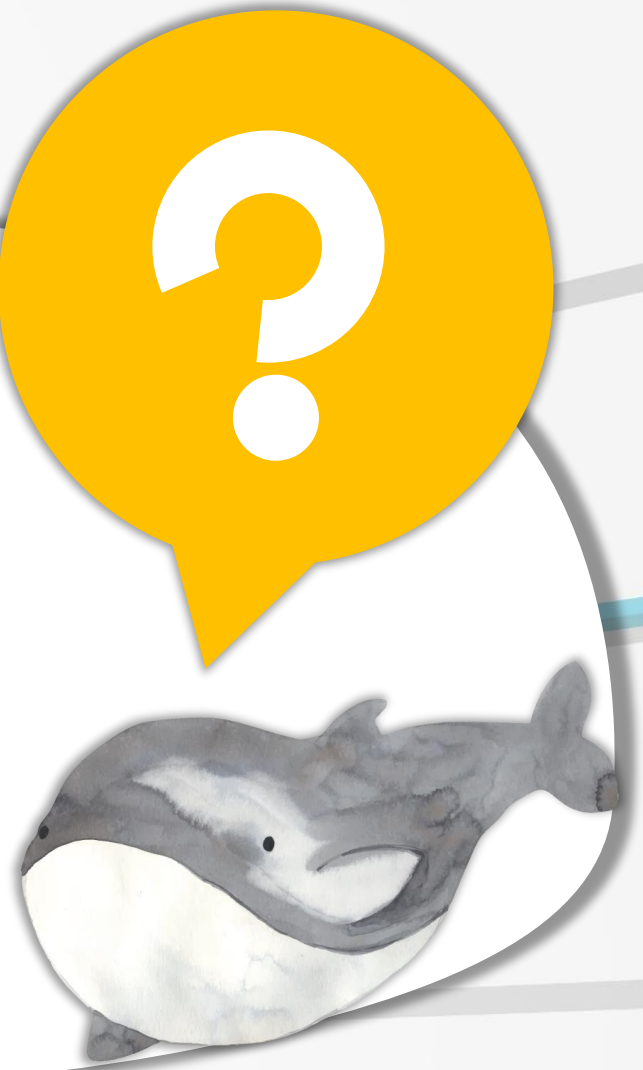
แผนภาพขนาดแรงไฟฟ้าและทิศทางการเคลื่อนที่ของประจุ

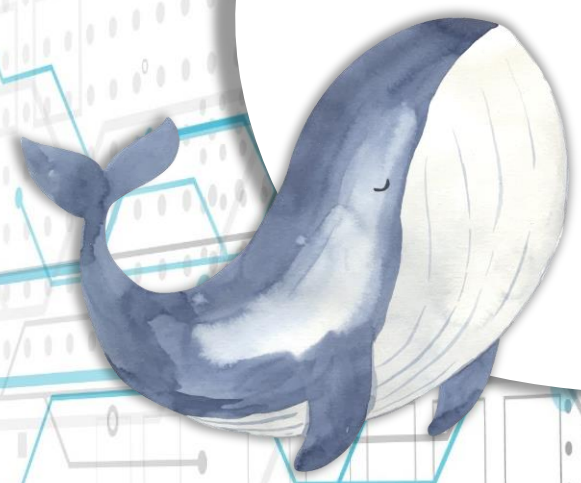


แหล่งสนามไฟฟ้าเป็นลบ

คำถามท้ายกิจกรรม

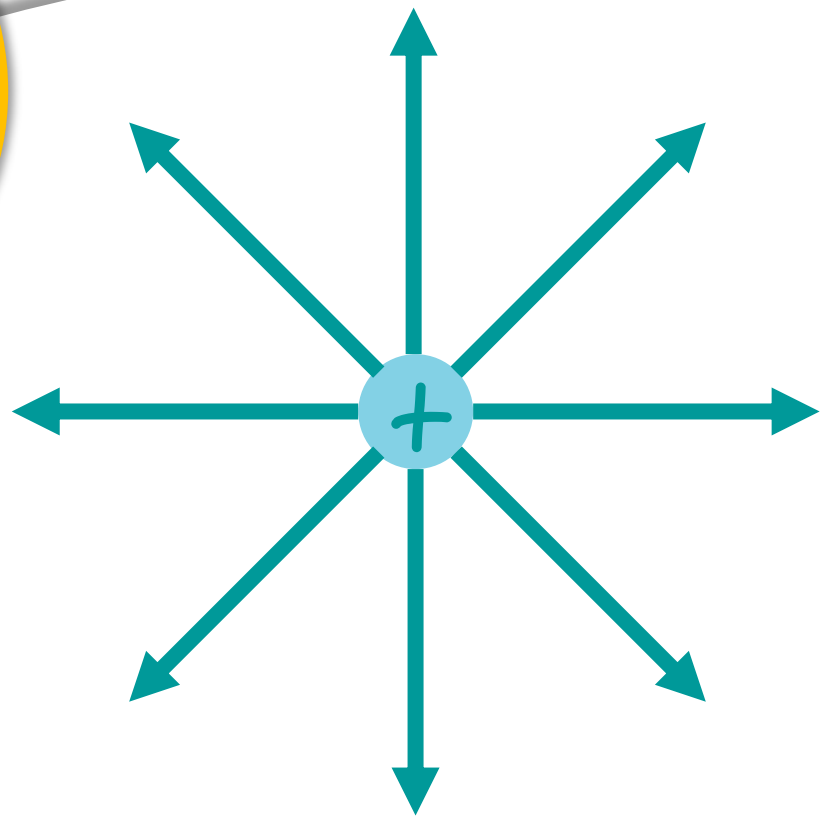
1. วัตถุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้ามีลักษณะอย่างไร

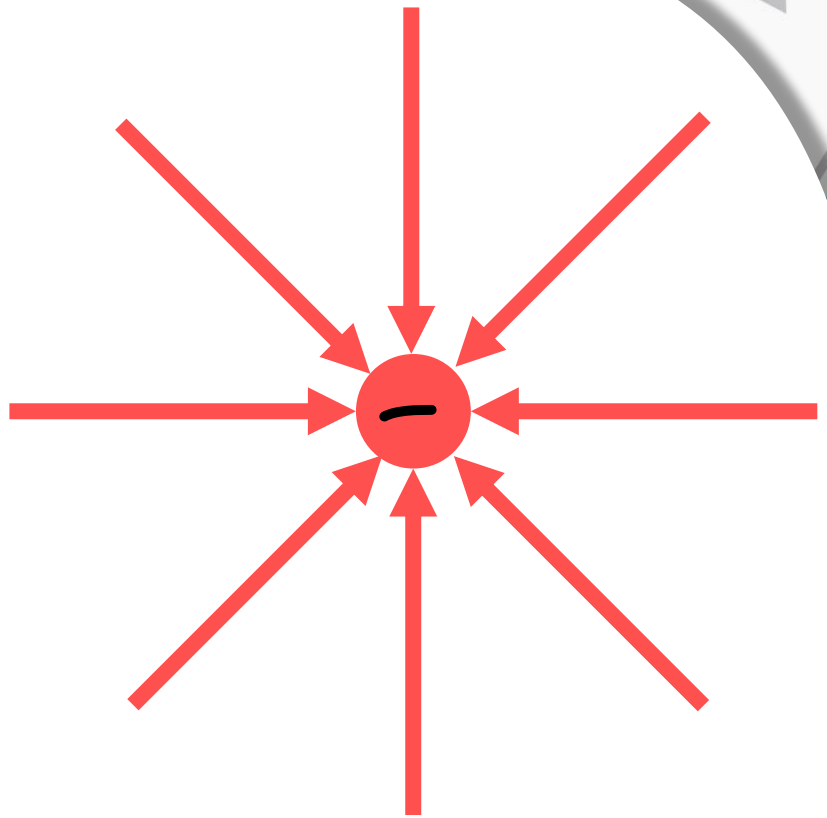




วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าทั้งประจุบวกและประจุลบ

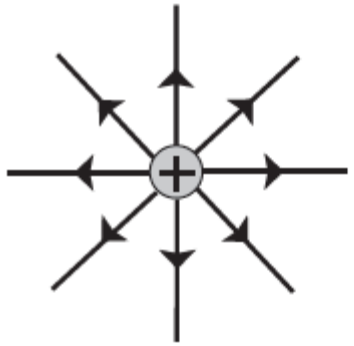
2. ทิศทางของสนามไฟฟ้าของแหล่งสนามไฟฟ้าที่มีประจุบวกและประจุลบแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร วาดภาพพร้อมทั้งเขียนบรรยายทิศทางของสนามไฟฟ้า

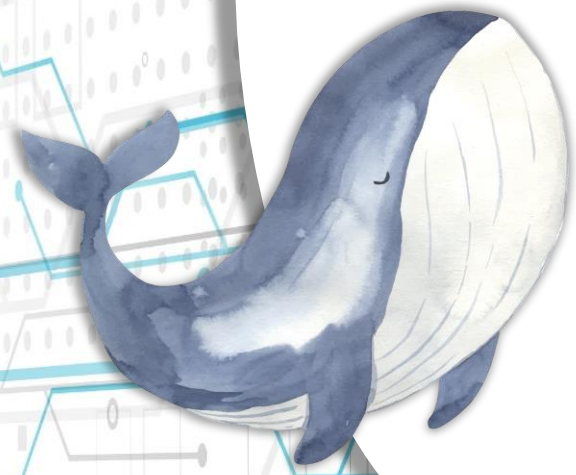


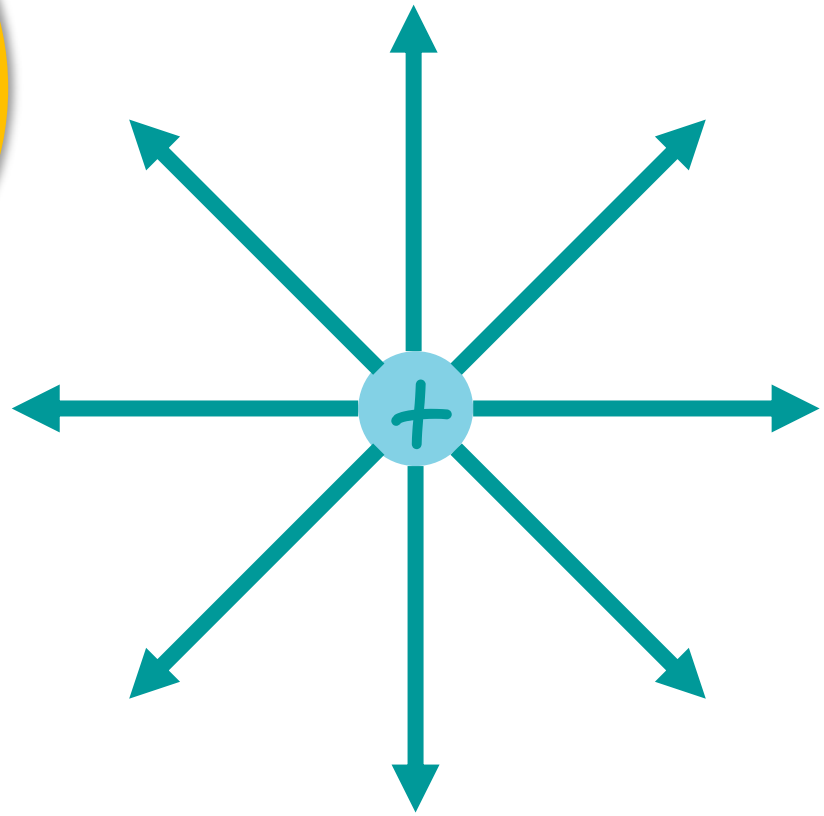


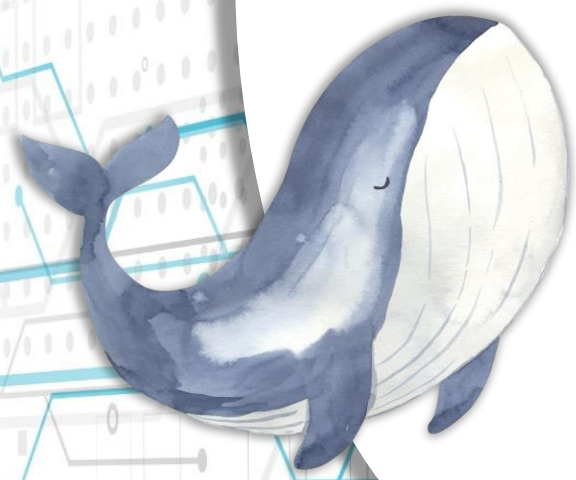
ทิศทางของสนามไฟฟ้าของแหล่งสนามไฟฟ้าที่มีประจุบวกและประจุลบแตกต่างกัน โดยทิศทางของสนามไฟฟ้าจะพุ่งออกจากแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุบวกและพุ่งเข้าหาแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุลบ

3. เมื่อนำประจุบวกวางในสนามไฟฟ้าของแหล่งสนามดังภาพ ทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกนี้เป็นอย่างไรเขียนลูกศรแสดงทิศทางของแรงพร้อมทั้งเขียนบรรยายทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุในสนามไฟฟ้า



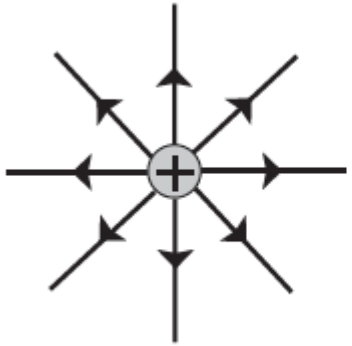


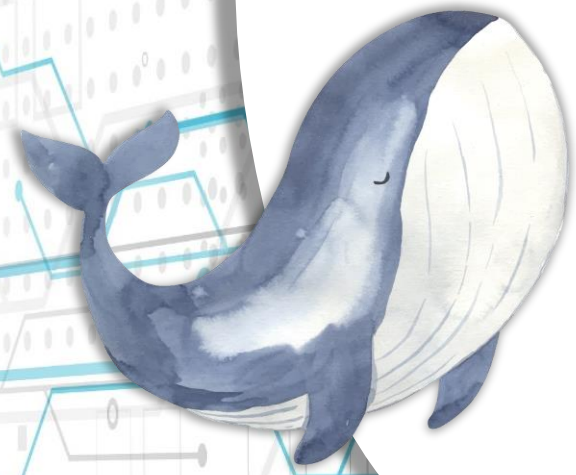


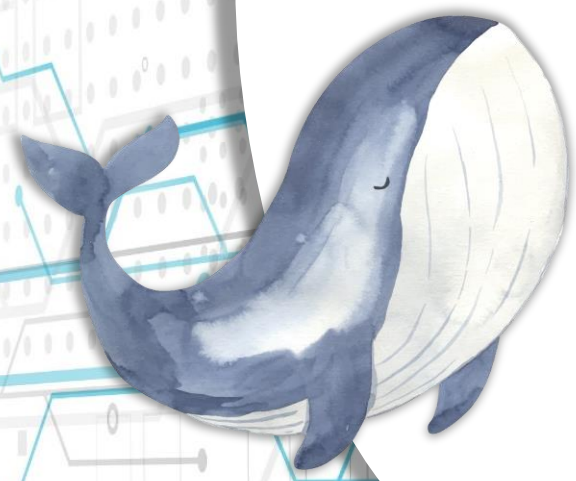


แรงที่กระทำต่อประจุบวกมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้า คือ ทิศพุ่งออกจากแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

4. เมื่อนำประจุลบวางในสนามไฟฟ้าของแหล่งสนามดังภาพ ทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุลบนี้เป็นอย่างไร เขียนลูกศรแสดงทิศทางของแรงพร้อมทั้งเขียนบรรยายทิศทางของแรงที่กระทำ ต่อประจุในสนามไฟฟ้า

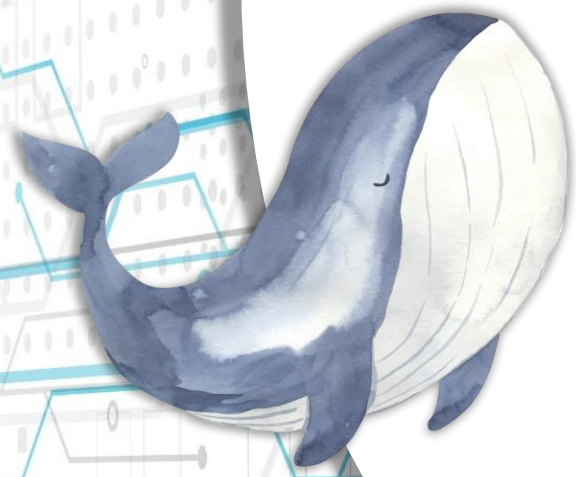






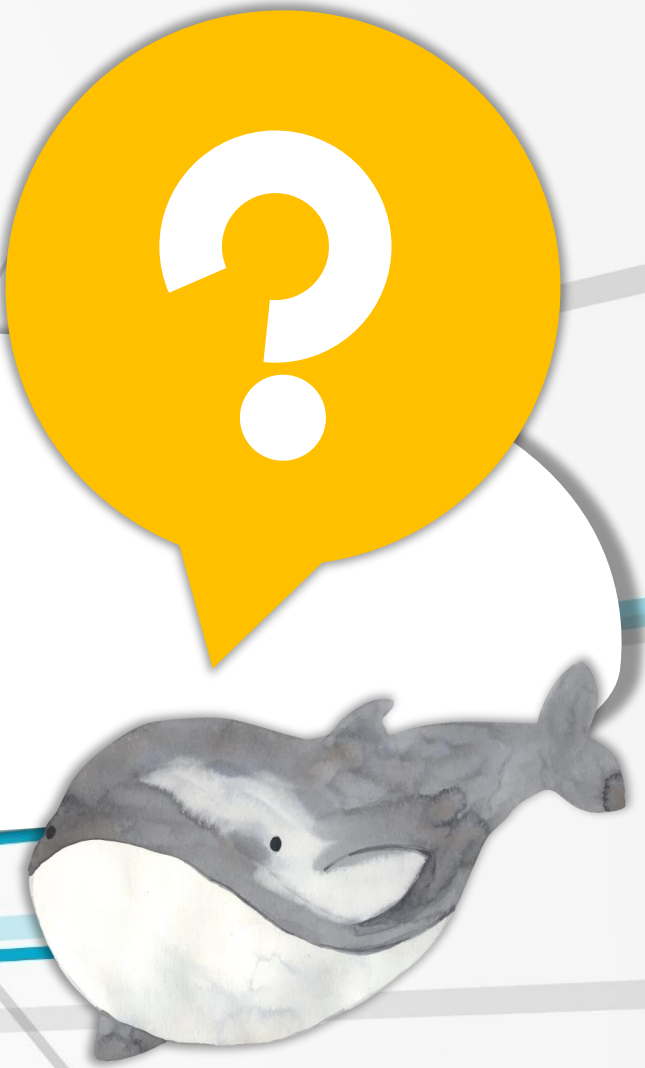
แรงที่กระทำต่อประจุลบมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของสนามไฟฟ้า คือ มีทิศพุ่งเข้าหาแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

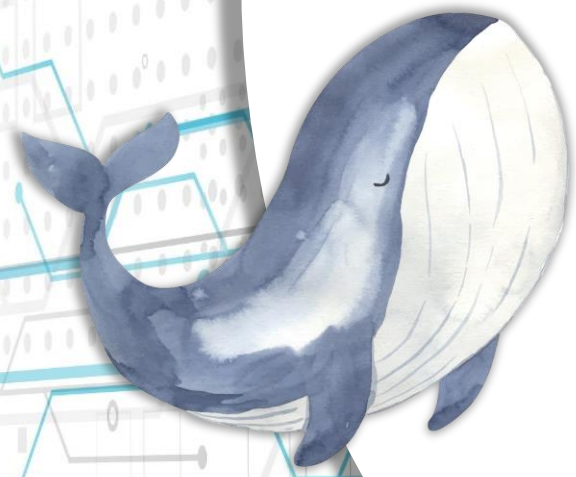
5. แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้ามีขนาดขึ้นกับระยะห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้าถึงประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร



แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้ามีขนาดขึ้นอยู่กับระยะห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้าถึงประจุไฟฟ้าที่อยู่ในสนามไฟฟ้า โดยขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุไฟฟ้าที่ถูกนำไปวางในสนามไฟฟ้าจะมีขนาดลดลงเมื่อประจุไฟฟ้าอยู่ห่างจากแหล่งสนามไฟฟ้ามากขึ้น

6. กิจกรรมนี้ สรุปได้ว่าอย่างไร





- วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าทั้งประจุบวกและประจุลบจะเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า
- โดยทิศทางของสนามไฟฟ้าจะพุ่งออกจากแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุบวกและพุ่งเข้าหาแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุลบ
- แรงที่กระทำต่อประจุบวกจะมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้า ส่วนแรงที่กระทำต่อประจุลบจะมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของสนามไฟฟ้า
- ขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุที่ถูกนำไปวางในสนามไฟฟ้าจะมีขนาดลดลงเมื่อประจุอยู่ห่างจากแหล่งสนามไฟฟ้ามากขึ้น

สรุปบทเรียน

สรุปบทเรียน

- วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าทั้งประจุบวกและประจุลบเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า

สรุปบทเรียน

- สนามไฟฟ้ามีทิศทางพุ่งออกจากแหล่งสนามไฟฟ้าที่มีประจุบวก และมีทิศทางพุ่งเข้าหาแหล่งสนามไฟฟ้าที่มีประจุลบ

สรุปบทเรียน

- แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกจะมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้า ส่วนทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุลบจะมีทิศทางตรงข้ามกับทิศของสนามไฟฟ้า

สรุปบทเรียน

- ขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุที่อยู่ในสนามไฟฟ้าจะมีขนาดลดลงเมื่อประจุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้ามากขึ้น

บทเรียนครั้งต่อไป

สนามของแรง (3)

สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบงาน เรื่อง สนามของแรง

(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)