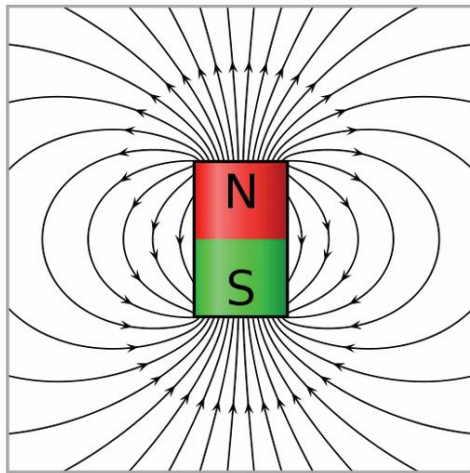


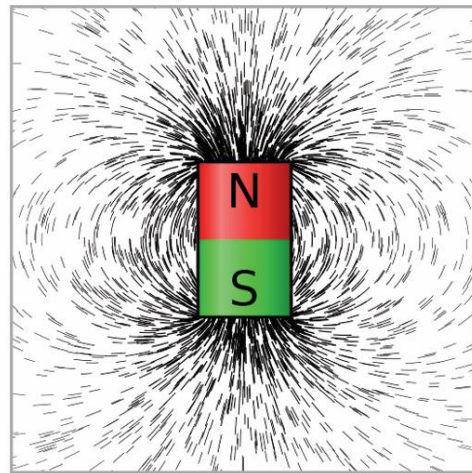
**ใบความรู้ที่ 1 สนามของแรง**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน**  
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง สนามของแรงไม่สัมผัส**  
**รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

สนามของแรง สนามของแรงเป็นบริเวณที่มีแรงกระทำต่อวัตถุโดยแรงนั้นเป็นแรงไม่สัมผัสซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นสนามของแรงได้ด้วย แต่สามารถรับรู้สนามของแรงได้จากการสังเกตผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ สนามของแรงแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1. สนามแม่เหล็ก 2. สนามไฟฟ้า 3. สนามโน้มถ่วง

สนามแม่เหล็ก (Magnetic field) สนามแม่เหล็กเป็นบริเวณที่มีแรงแม่เหล็กกระทำต่อวัตถุที่เป็นสารแม่เหล็กหรือแท่งแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กเป็นแรงไม่สัมผัส โดยมีแท่งแม่เหล็กเป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก แท่งแม่เหล็กมีสองขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ เส้นสนามแม่เหล็กของแท่งแม่เหล็ก ที่อยู่ภายนอกแท่งแม่เหล็กจะมีทิศทางพุ่งออกจากขั้วเหนือและพุ่งเข้าหาขั้วใต้ ขณะที่เส้นสนามแม่เหล็กภายในแท่งแม่เหล็กจะมีทิศทางพุ่งออกจากขั้วใต้และพุ่งเข้าหาขั้วเหนือ แทนทิศทางของเส้นสนามแม่เหล็กด้วยลูกศร ดังภาพ โดยเส้นสนามแม่เหล็กจะหนาแน่นมากบริเวณขั้วแม่เหล็ก



ภาพที่ 1 เส้นสนามแม่เหล็ก



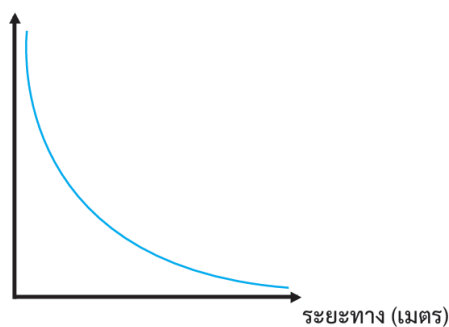
ภาพที่ 2 การเรียงตัวของผงเหล็กรอบ ๆ แท่งแม่เหล็ก

ที่มา : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VFpt\\_cylindermagnet\\_field-representations.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VFpt_cylindermagnet_field-representations.svg)

แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วเหนือของแม่เหล็กจะมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามแม่เหล็กส่วนแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อ ขั้วใต้ของแม่เหล็กจะมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของสนามแม่เหล็ก

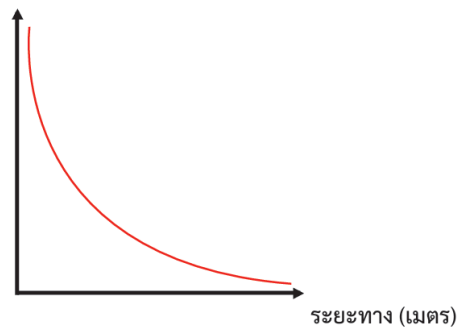
ขนาดของแรงแม่เหล็กจะขึ้นกับระยะห่างระหว่างวัตถุที่เป็นสารแม่เหล็กกับแท่งแม่เหล็กซึ่งเป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก โดยขนาดของแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่เป็นสารแม่เหล็กจะมีขนาดลดลง เมื่อวัตถุที่อยู่ในสนามแม่เหล็กอยู่ห่างจากแท่งแม่เหล็กมากขึ้น จากภาพที่ 2 แสดงการเรียงตัวของผงเหล็กรอบ ๆ แท่งแม่เหล็กจะเห็นว่าบริเวณใกล้ขั้วแม่เหล็กทั้งสองขั้ว เส้นสนามแม่เหล็กจะมีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณที่อยู่ห่างจากขั้วแม่เหล็ก ซึ่งความหนาแน่นของเส้นสนามแม่เหล็กต่อหนึ่ง หน่วยพื้นที่ที่ตั้งฉาก เรียกว่า ความเข้มของสนามแม่เหล็ก เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเวเบอร์ต่อตารางเมตรหรือเทสลา โดย ความเข้มของสนามแม่เหล็กกับแรงแม่เหล็กจะมีความสัมพันธ์กันคือตำแหน่งที่มีความเข้มของสนามแม่เหล็กมากก็จะมีแรงแม่เหล็ก มาก และตำแหน่งที่มีความเข้มของสนามแม่เหล็กน้อยก็จะมีแรงแม่เหล็กน้อยเช่นกัน

แรงแม่เหล็ก (นิวตัน)

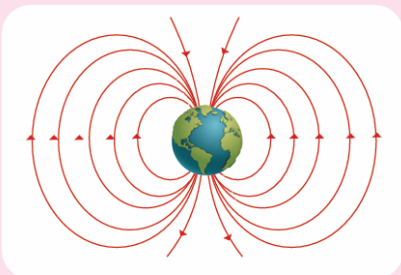


ภาพที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาดของแรงแม่เหล็กกับระยะห่างจากแท่งแม่เหล็ก

ความเข้มของสนามแม่เหล็ก (เทสลา)



ภาพที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของสนามแม่เหล็กกับระยะห่างจากแท่งแม่เหล็ก

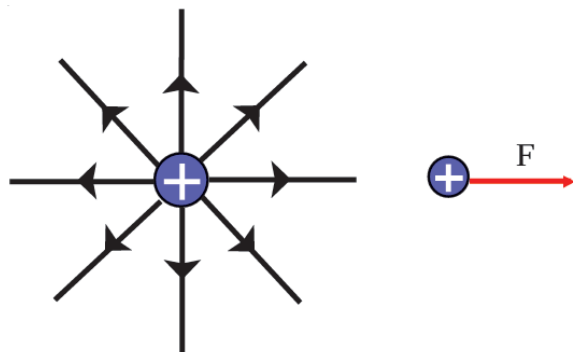


### เกร็ดน่ารู้

สนามแม่เหล็กโลกเกิดจากการเคลื่อนที่ของของเหลวชนิดบริเวณแก่นโลกชั้นนอกทำให้เกิดสนามแม่เหล็กโลก โดยบริเวณขั้วโลกใต้จะเป็นตำแหน่งขั้วเหนือของแม่เหล็กโลกและบริเวณขั้วโลกเหนือจะเป็นตำแหน่งขั้วใต้ของแม่เหล็กโลก ดังนั้นขั้วเหนือของแท่งแม่เหล็กที่ใช้ทำเข็มทิศจึงชี้ไปทางขั้วโลกเหนือเสมอ

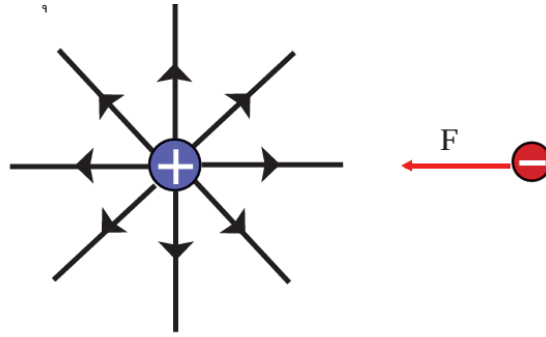
สนามไฟฟ้า (Electric Field) สนามไฟฟ้าเป็นบริเวณที่มีแรงไฟฟ้ากระทำต่อประจุไฟฟ้าที่อยู่ในบริเวณสนามไฟฟ้านั้น แรงไฟฟ้าเป็นแรงไม่สัมผัสเช่นเดียวกับแรงแม่เหล็ก โดยวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าทั้งประจุบวกและประจุลบจะเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า ทิศทางของสนามไฟฟ้าจะพุ่ง ออกจากแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุบวกและพุ่งเข้าหาแหล่งของสนามไฟฟ้าที่เป็นประจุลบ แทนทิศทางของสนามไฟฟ้าโดยใช้ลูกศร ดังภาพ

นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดให้ทิศทางของสนามไฟฟ้าคือทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุบวกที่อยู่ในสนามไฟฟ้านั้น ๆ โดยเมื่อนำประจุบวกวางไว้ในสนามไฟฟ้าที่มีแหล่งสนามไฟฟ้าเป็นบวกประจุบวกจะถูกแรงไฟฟ้ากระทำให้เคลื่อนที่ในทิศทาง เดียวกับทิศทางของสนามไฟฟ้าหรือพุ่งออกจากแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก



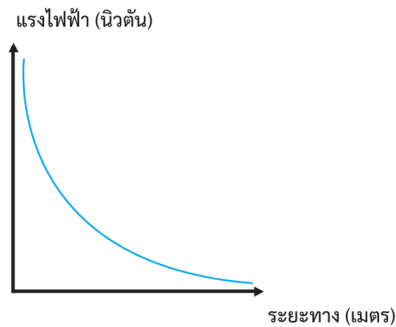
ภาพที่ 10 ทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกที่อยู่ในแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

แต่เมื่อนำประจุลบวางไว้ในสนามไฟฟ้าที่มีแหล่งสนามไฟฟ้าเป็นบวก ประจุลบจะถูกแรงไฟฟ้ากระทำให้เคลื่อนที่ในทิศทาง ตรงข้ามกับทิศทางของสนามไฟฟ้าหรือพุ่งเข้าหาแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

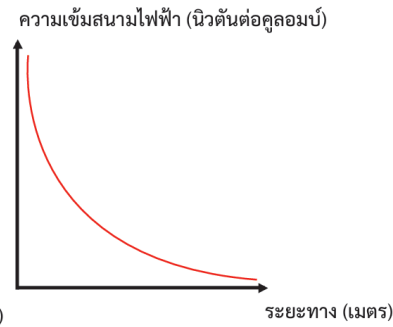


ภาพที่ 11 ทิศทางของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุลบที่อยู่ในแหล่งสนามไฟฟ้าที่เป็นบวก

ขนาดของแรงไฟฟ้าจะขึ้นกับระยะห่างระหว่างประจุที่ถูกนำไปวางในสนามไฟฟ้ากับแหล่งสนามไฟฟ้า เช่นเดียวกับ แรงแม่เหล็ก โดยขนาดของแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุที่ถูกนำไปวางในสนามไฟฟ้าจะมีขนาดลดลง เมื่อประจุอยู่ห่างจากแหล่ง สนามไฟฟ้ามากขึ้น แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกหนึ่งหน่วยประจุ เรียกว่า ความเข้มสนามไฟฟ้า ซึ่งจะมีขนาดลดลงเมื่อระยะ ห่างจากแหล่งของสนามไฟฟ้ามากขึ้นเช่นเดียวกัน

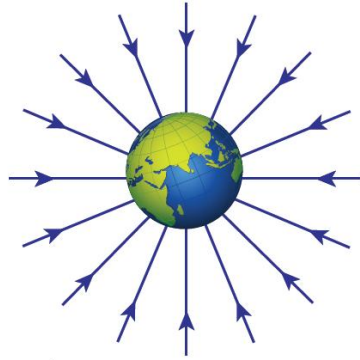


ภาพที่ 12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งสนาม



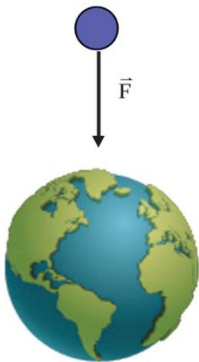
ภาพที่ 13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสนามไฟฟ้ากับระยะห่างจากแหล่งสนาม

**สนามโน้มถ่วง (Gravitational Field)** จากการค้นพบแรงโน้มถ่วงของโลกของ เซอร์ไอแซก นิวตัน (Isaac Newton) ทำให้มนุษย์เข้าใจธรรมชาติการตกของวัตถุ ในแนวตั้งมากยิ่งขึ้น การตกของวัตถุลงสู่พื้นโลกนั้น เนื่องจากโลกมีมวลทำให้โลกเป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง โลกจึงมีแรงดึงดูดวัตถุ ที่มีมวลได้ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า แหล่งของสนามโน้มถ่วงก็คือวัตถุที่มีมวล นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดให้สนามโน้มถ่วงของโลก คือ ขนาดของแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุมวล 1 กิโลกรัม โดยสนามโน้มถ่วงจะมีทิศทางพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางมวลที่แหล่งของสนามโน้มถ่วงนั้น ๆ



ภาพที่ 14 ทิศทางของสนามโน้มถ่วงของโลก

เราจะสังเกตเห็นได้ว่าทุกครั้งที่ปล่อยวัตถุจากที่ระดับความสูงจากพื้นใด ๆ วัตถุจะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ เนื่องจากทิศทางของ แรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามโน้มถ่วง



ภาพที่ 15 ทิศทางของแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ

ขนาดของแรงโน้มถ่วงจะขึ้นกับระยะ ห่างระหว่างวัตถุที่อยู่ในสนามกับ แหล่งสนามโน้ม ถ่วงเช่นเดียวกับแรงแม่เหล็กและแรงไฟฟ้า โดย ขนาดของแรงโน้ม ถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่ถูกลงไป วางในสนามโน้มถ่วงจะมีขนาดลดลงเมื่อวัตถุอยู่ ห่างจากแหล่งสนามโน้มถ่วงมากขึ้น ความเข้ม สนามโน้มถ่วงก็เช่นเดียวกันจะมีขนาด ลดลงเมื่อ ระยะห่างจากแหล่งของสนามโน้มถ่วงมากขึ้น