

20 년 월 일 요일
 시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

자석이 그린 그림

-자기력선관찰

자석의 주위에 존재하는 자기장이 부리는 신기한 마술!! 철가루가 나타내는 자기력선을 관찰하여봅니다.


실험키트구성

막대자석, 투명비닐봉투, 철가루, 글리세린, 색소, 스티커, 스틱

준비물




열봉합기, 펜

생각해보기


 자석 주위에 작용하는 힘을 알아보는 방법에는 어떤 것이 있습니까?

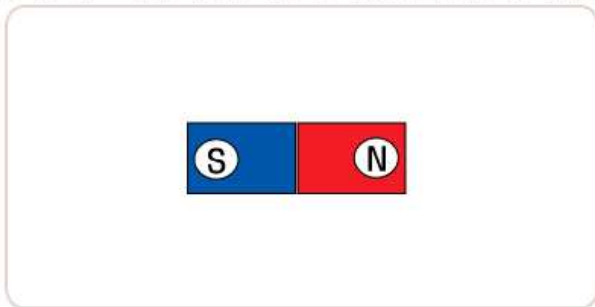
실험방법

[철가루패드 만들기]


- 투명비닐봉투의 한 면을 깨끗이 닦은 다음 스티커를 붙입니다.
 스티커를 붙일 때 한쪽 끝을 먼저 붙인 다음 천천히 밀면서 붙여 뜯기지 않도록 주의합니다.
- 투명비닐봉투 속에 글리세린을 15ml와 원하는 색소를 소량(스티크 끝에 물을 만큼) 넣습니다.
 봉투 입구에 묻지 않도록 주의하여 넣습니다.
- 철가루를 글리세린이 들어있는 봉투에 넣고, 스틱으로 골고루 저어줍니다.
 기포가 생기지 않도록 천천히 젓습니다. 색소가 녹는데는 시간이 걸리므로 다 녹기전 봉합하여도 됩니다.
- 최대한 공기방울이 없도록 하여 열봉합기로 2줄 봉합합니다.

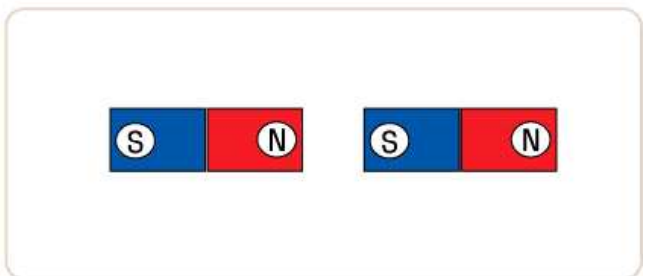
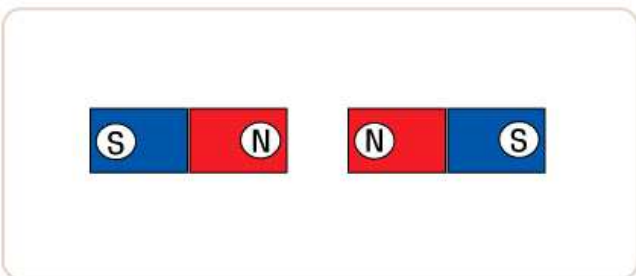
[자기력선 관찰]

 철가루패드를 손으로 문질러 철가루들이 골고루 퍼지게 합니다.
 철가루패드 위에 막대자석을 올려놓아 봅시다. 철가루들이 어떻게 움직입니까? 관찰하여 그림으로 나타내어봅시다.



철가루가 특정한 모양을 나타내고 있습니까?
 철가루가 특정하게 모양을 이루는 이유는 무엇입니까?

 철가루패드를 손으로 문질러 철가루들이 골고루 퍼지게 합니다.
 철가루패드 위에 2개의 막대자석을 그림과 같이 놓았을 때 철가루의 움직임을 관찰하여 그림으로 나타내봅시다.





내가 만든 가장 멋진 철가루의 모양을 찾아 그려봅시다.



실험시 주의사항

1. 철가루패드 속에 공기가 최대한 없어야 철가루들이 잘 움직입니다.
2. 열봉합기로 봉투를 봉할 때 봉투를 눌러 완전히 봉합되었는지 확인합니다.
3. 철가루가 직접 자석에 닿지 않도록 주의하세요. 한번 달라붙은 철가루는 떼기가 무척 힘듭니다.

확인학습

1. 자석의 힘을 선으로 나타낸 것을 무엇이라 합니까?

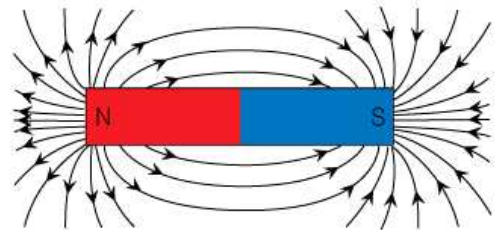
2. 철가루로 나타난 자기력선을 그려보면 자기력선의 간격이 좁은 곳과 넓은 곳이 있습니다. 자기력선의 간격은 무엇을 뜻하는 것일지 생각해 봅시다.

원리학습

자석의 힘(자기력, 磁氣力)이 작용하는 공간을 자기장(磁氣場)이라 하며 자기장 안에서 자기력이 작용하는 방향을 나타낸 것을 자기력선 [磁氣力線, lines of magnetic force]이라고 합니다.

하지만 자기장(자기력선)은 눈에 보이지 않으므로 간접적인 방법을 사용하는데, 자석 위에 흰종이를 놓고 철가루를 뿌려 보는 것입니다. 자기력에 영향을 잘 받는 철가루는 그 배열로 자기력선을 잘 나타냅니다.

자석 주위의 자기력선을 살펴보면 그 선의 간격이 조밀한(좁은) 곳과 그렇지 않은 곳이 있습니다. 자기력선의 간격이 조밀할수록 자기장의 세기가 셉니다. 보통 자석의 양쪽 자극에서 자기력선이 조밀하며, 자극으로부터 점차 멀어지면 자기력선의 간격이 넓어지는 것을 관찰할 수 있습니다.



이러한 자기력선은 도중에서 나누어지거나 2개의 자기력선이 만나는 일은 없습니다. 또한 N극에서 나온 자기력선은 반드시 S극에서 끝나며, 도중에 없어지거나 새로이 생기지 않습니다.

자기력은 주변의 전류에도 영향을 미치는데, 흐르는 전류에 영향을 줄 수 있어 자기력이 센 자석을 전자 제품 주위에 가까이 두면 고장을 일으킬 수 있습니다. 반대로 흐르는 전류는 자기력을 가질 수 있는데 이를 이용하여 전자석(전류를 흘렸을 때만 자석이 됨)을 만들 수도 있습니다.

이번 실험-만든 자석이 그린 그림은 철가루를 이용한 자기력선의 관찰이 쉽도록 패드 속에 철가루를 가두어놓고, 철가루가 부식되지(녹슬지) 않고 잘 움직이게 글리세린을 함께 넣었습니다.

이 패드를 이용하면 다양한 자석의 자기장(자기력선)을 확인할 수 있고 자기장을 이용한 그림도 그려볼 수 있습니다.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

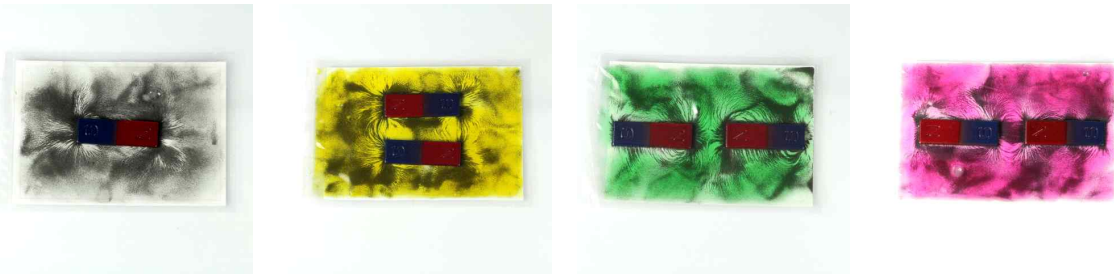
실험 제목	자석이 그린 그림		실험 원리	자기장의 이해와 자기력선 관찰	
실험 시간	20분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	막대자석, 투명비닐봉투, 철가루, 글리세린, 색소, 스티커, 스틱				
교사준비물	열봉합기		학생준비물	펜	
실험 결과	철가루패드와 막대자석 2개를 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 드로잉패드 속에 공기가 최대한 없어야 철가루들이 잘 움직이며, 관찰하기에도 좋습니다.</p> <p>TIP 2. 열봉합기로 봉투를 2줄로 봉한 후 잘 봉합되었는지 확인합니다.</p> <p>TIP 3. 색소는 조금만 넣어야 철가루를 관찰하기 좋습니다. 나무스틱 끝에 조금 물을 정도가 좋으며, 날지 않아도 무방합니다.</p> <p>TIP 4. 색소를 글리세린에 넣으면 처음에는 잘 녹지 않지만 시간이 지나면 완전히 녹습니다. 처음부터 완전히 녹이려 하지 말고 적당히 저은 후 봉합하여 두면 나중에 완전히 녹아 없어집니다.</p> <p>TIP 4. 관찰하기 전에 철가루를 골고로 넓게 퍼준 후 자석을 대어봅니다.</p>				

생각해보기

자석 주위에 작용하는 힘을 알아보는 방법에는 어떤 것이 있습니까?

철가루를 뿌려본다. 클립이나 핀 등을 가까이 대어 본다 등등 여러 답을 유도합니다.

[자기력선 관찰]



확인학습

1. 자석의 힘을 선으로 나타낸 것을 무엇이라 합니까?

자기력선

2. 철가루로 나타난 자기력선을 그려보면 자기력선의 간격이 좁은 곳과 넓은 곳이 있습니다. 자기력선의 간격은 무엇을 뜻하는 것일지 생각해 봅시다.

자기력선의 간격이 좁고 촘촘히 있는 곳은 자극의 근처, 즉 자기력이 강한 곳이고, 간격이 넓은 곳은 자극과 거리가 있는 자기력이 약한 곳을 나타냅니다.

자석 [磁石, magnet]

숫조각을 끌어당기거나 전류에 작용을 미치는 성질을 자성(磁性)이라 하는데, 이러한 자성을 지닌 물체를 자석이라 한다.

-자석의 종류

자석은 외부자기장에 의한 자성에 따라 일시자석과 영구자석으로 나눌 수 있다. 즉, 일시자석은 전자석의 철심과 같이 외부자기장을 제거하면 자성이 없어지는 것이고, 영구자석은 일단 자성을 가지면 외부자기장을 제거해도 장기간 자성을 보유하는 것이다. 자석을 형태에 따라 나누면 막대 모양으로 만든 막대자석, U자형의 말굽자석 등이 있고, 이 밖에 나침반과 같이 소형의 영구자석을 수평면에서 자유롭게 회전할 수 있게 한 자침도 있다.

-자석의 역사

역사적으로는 고대 그리스나 고대 중국에서 이미 자연상태에서 자성을 지니는 자철석 등이 천연자석으로 알려져 있었으며, 12세기에는 그 자화력에 의해서 얻은 자침을 항해용 나침반으로 사용한 기록이 남아 있다.

-자석의 성질

자석을 둘로 절단해도 각각 자석으로서의 성질을 유지하며, 이것을 다시 둘로 절단해도 각 단편이 계속해서 자성을 지닌다. 이와 같이 자석은 아무리 분할해도 항상 자성이 나타난다.

-전자석

원형회로의 자기작용을 이용한 자석이 1820년 프랑스의 아라고에 의해서 발명된 전자석(電磁石)이다. 이 자석은 연철심 둘레에 전기가 통하지 않는 코일을 여러 겹 감은 것인데, 코일에 전류를 통했을 때만 자기력이 나타나는 일시 자석이지만, 영구자석보다 강한 자기력을 얻을 수 있다. 또 전류의 세기에 따라 자기력의 세기를 조절할 수 있는 이점이 있다. 이와 같은 이유로 전자석은 전화기의 수화기를 비롯하여, 크기는 입자가속기 같은 강한 자기장을 필요로 하는 분야까지 널리 응용된다.

-생활 속의 자석

나사를 조이는 드라이버의 끝에는 자석이 달려 있고, 나사가 드라이버 끝에 잘 고정되도록 도와준다. 비슷한 원리로 폐차장에서 자동차를 들어올리는 크레인의 끝에도 강력한 자석이 부착되어 있다. 또한 냉장고 문의 안쪽 테두리에도 자석이 달려 있어, 냉장고 문이 몸체 가까이 가면 저절로 닫히게 된다.

[출처] 자석 [磁石, magnet] | 네이버 백과사전

자기력 [磁氣力, magnetic force]

자극(磁極) 사이에 작용하는 힘. 즉, 자석과 같이 자성을 가진 물체가 서로 밀거나 당기는 힘으로 자력(磁力)이라고도 한다.

종류가 다른 극(N극과 S극) 사이에는 인력이 작용하고, 같은 종류의 극(N극과 N극, S극과 S극) 사이에는 척력(斥力)이 작용하는데, 자극의 세기에 비례하는 양의 어떤 실체(實體)가 각각의 자극에 존재한다고 하면, 정전하(靜電荷) 사이에 작용하는 힘에 대한 법칙(쿨롱의법칙)이 자기력에 대해서도 성립된다. 즉, 두 개의 자석이 있을 때, 자석 사이의 거리가 멀수록 자기력이 약하고, 거리가 가까울수록 자기력이 강하다. 또한 같은 거리의 자석이라 하더라도 자석의 힘이 셀수록(자성이 강할수록) 자기력이 강하다. 이것을 수학적으로 표현하면, 정지해 있는 두 점자하(點磁荷) 사이에 작용하는 힘은 그 자하의 곱에 비례하고, 자하 사이의 거리의 제곱에 반비례한다.

-자기력의 본질

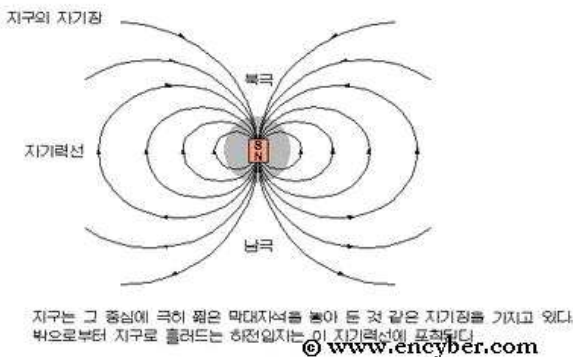
자기력의 본질에 관해서는 만유인력과 마찬가지로 옛날부터 두 자극이 공간을 사이에 두고 서로 작용을 미치는 원거리힘으로 간주되어 왔으나, 현재는 자극의 존재가 주위의 공간을 일그러지게 하고, 그 상태가 유한한 속도로 주위의 공간에 전해져서 다른 자극에 힘을 미치는 근거리힘으로 여겨지고 있다.

-자기력계

자기력의 크기를 측정하는 장치로, 보통 지구자기(地球磁氣)의 세기와 방향을 측정하는 기기를 가리키지만, 넓은 의미로는 물체가 가진 자화(磁化)의 세기를 재는 장치를 포함한다. 원리적으로는 자기장 속에 수평으로 자석을 매달고, 자석이 움직이는 방향을 측정하는 것과 자기장 속에서 코일을 회전시키고 코일에 발생하는 유도기전력(誘導起電力)을 측정해서 자기장의 세기를 재는 것 등이 있다.

[출처] 자기력 [磁氣力, magnetic force] | 네이버 백과사전

자기장 [磁氣場, magnetic field]



자석이나 전류, 변화하는 전기장 등의 주위에 자기력이 작용하는 공간으로, 자계(磁界) 또는 자장(磁場)이라고도 한다.

자석이나 전류 또는 시간에 따라 변화하는 전기장에 의해 그 주위에 자기력이 작용하는 공간을 만든다. 그 공간을 자기장이라고 한다. 자기장은 운동하는 전하에 영향을 미치며, 운동하는 전하는 자기장을 발생시킬 수 있다.

자기장은 크기와 방향을 갖는 벡터량으로 그 크기는 자기장H(자계강도) 또는 자기장B(자속밀도)로 나타낸다. 자기장 H는 자기장이 있는 공간의 자기적 특성을 생각하지 않는 양이며, 자기장 B는 자기적 특성을 생각한 양으로 자기력을 계산할 때 직접 사용되는 양이다. 자기장 H와 자기장 B는 $B=\mu H$ 의 관계가 있다. μ 는 자기장이 놓여진 공간의 자기적 특성인 자기투자율이다.

자기장의 방향은 자기장 내에 있는 나침반 자침의 N극이 받는 힘의 방향이다. 자기장은 자기력선으로 표현할 수 있는데, 자기장 내의 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향을 따라 이동하면 하나의 곡선이 그려진다. 이 선을 자기력선이라고 하며, 자기력선의 방향은 N극에서 나와 S극을 향하고, 닫힌곡선이다. 자기력선은 도중에 끊어지거나 서로 엇갈리지 않으며, 자기력 선 위의 한 점에서의 접선의 방향이 그 점에서의 자기장의 방향이다.

자기력선의 밀도는 자기장의 세기를 나타낸다. 자기력선의 간격이 촘촘할수록 자기장의 세기가 세다. 자석의 양쪽 자극에서 자기력선의 밀도가 높고, 자극으로부터 점차 멀어지면 자기력선의 밀도가 낮다. 흰 종이 아래 자석을 놓고, 종이 위에 섯가루를 뿌리면 자기력선을 간접적으로 볼 수 있다.

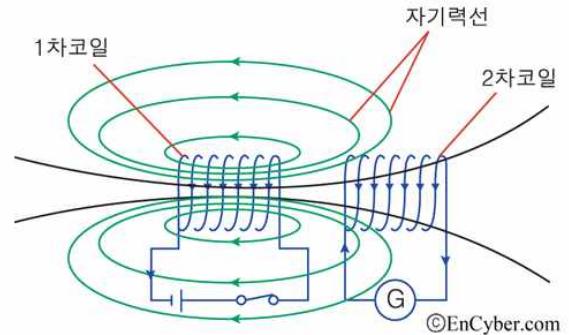
단위 면적을 지나는 자기력선의 수(자속, 자기선속)가 자기장 B이다. 자기장 B의 단위는 T(tesla, 테슬라)이다. 자기선속은 Φ (파이)로 표시하며 그 단위는 웨버(Wb)이다. 따라서 자기선속과 자기력은 다음의 관계에 있다.

$$B = \frac{\Phi}{S}, \quad 1T = 1Wb/m^2$$

주위에 다른 영향을 주는 자기력이 없는 경우 나침반의 N극은 자기북극을 가리킨다. 막대 자석의 중심을 실을 매고 공중에 매달아도 N극은 북쪽을 향하게 된다. 이를 통해 지구 자체를 하나의 커다란 자석이라고 생각할 수 있다. 이러한 지구자기에 의해 형성된 자기장을 지구자기장이라고 하며 1600년경 영국 엘리자베스 1세 여왕의 궁중 의사였던 길버트(William Gilbert)에 의해 발견되었다.

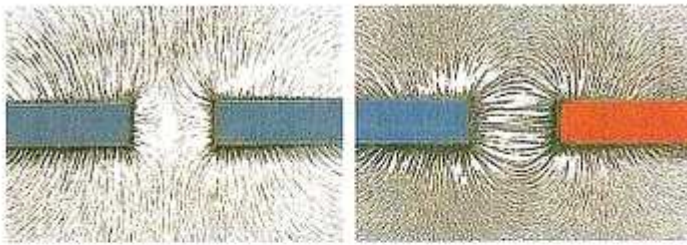
전류가 흐르는 도선 주위에는 항상 자기장이 형성된다. 이는 전류가 흐르는 도선 위에 나침반을 가져다 놓았을 때, 자침이 움직이는 것을 보고 알 수 있다. 이와 같이 전기장과 자기장은 상호작용하며, 이 원리는 발전기, 전동기 등에 널리 이용된다.

또한 강한 자기장은 분해능과 안전성에 있어 X선보다 우수한 자기공명 영상장치(MRI)에 이용되어 인체를 조사하는데 사용되기도 한다.

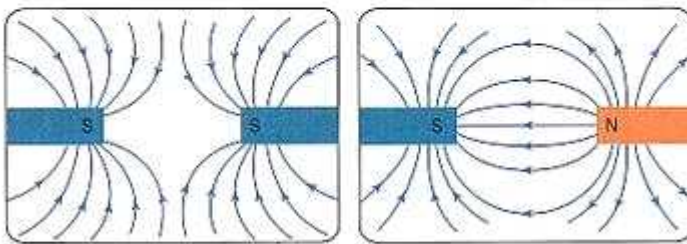


자기력선 [磁氣力線, lines of magnetic force]

자기장 안의 각 점에서 자기력의 방향을 나타내는 선.



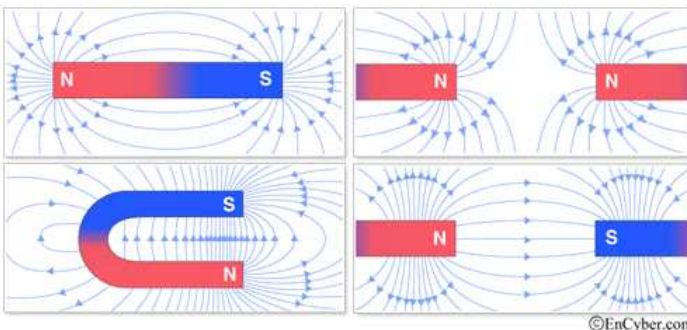
자기력선의 방향은 자기장 방향과 평행하며, N극에서 나와 S극을 향한다. 또한 전기력선과 마찬가지로 자기장 안의 임의의 점에서 자기력이 작용하는 방향은 하나만 있으므로, 도중에서 나누어지거나 2개의 자기력선이 만나지 않는다. 그리고 N극에서 나온 자기력선은 반드시 S극에서 끝나며, 도중에 소멸되거나 발생하지 않는다.



예 S극과 S극을 가까이할 때
막대 자석 주위의 자기장과 자기력선 © www.encyber.com

자기력선의 밀도는 자기장의 세기를 나타낸다. 자기력선의 간격이 촘촘할수록 자기장의 세기가 세다. 일반적으로 자석의 양쪽 자극(磁極)에서 자기력선의 간격이 촘촘하고 자극으로부터 점차 멀어지면 자기력선의 밀도가 낮아진다.

자기력선을 관찰할 수 있는 쉬운 방법은 흰 종이 아래 자석을 놓고 종이 위에 섯가루를 뿌리는 것이다. 그 후 종이를 가볍게 두드리면 자석의 N극에서 S극으로 향하는 자기력선을 따라 섯가루가 배열된다. [출처] 자기력선 [磁氣力線, lines of magnetic force] | 네이버 백과사전



©EnCyber.com