

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 

 학교 학년 반

번 이름 :

자석의 성질을 이용하여 액자 속에
떠있는 입체 그림을 만들어 봅시다.

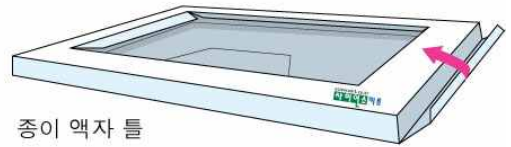
생각해보기

두 개의 자석을 가까이 하면 어떤 힘이 작용할까요?

실험방법

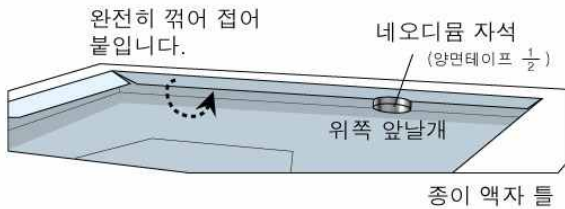
[백대 만들기]

1. 종이 액자 틀을 조립합니다.



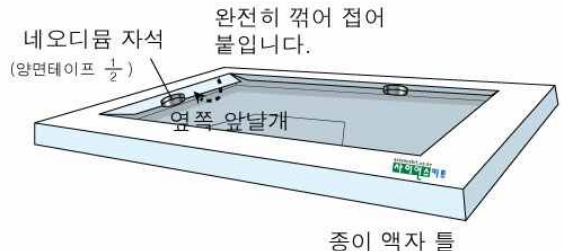
종이 액자 틀

2. 네오디뮴자석 (지름 1 cm) 1개를 액자틀 위 쪽 앞날개에 양면테이프로 붙이고, 붙여진 날개를 안으로 완전히 꺾어 접어, 투명테이프로 고정시켜 자석이 보이지 않게 합니다.



종이 액자 틀

3. 또 하나의 자석 (지름 1 cm)을 액자틀 옆쪽 앞날개에 양면테이프로 붙이고 안으로 완전히 꺾어 접어 고정합니다.

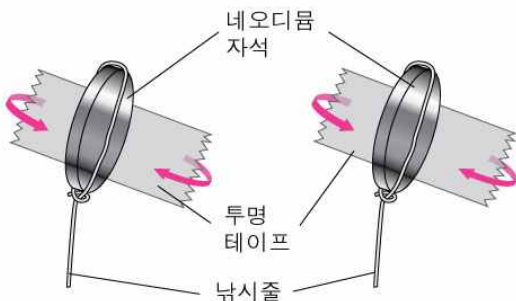


종이 액자 틀

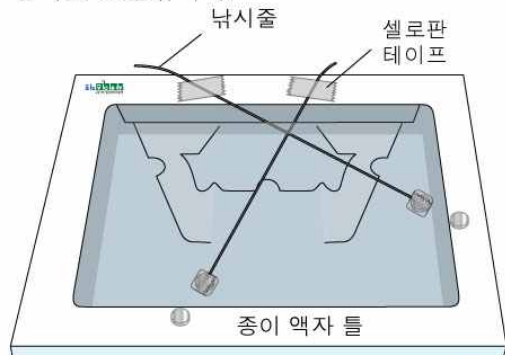
주의!! 네오디뮴자석은 자기력이 매우 강하므로 다룰 때 주의합니다.

4. 나머지 2개의 작은 네오디뮴 자석(지름 0.5 cm)에 각각 낚시줄을 투명테이프로 붙입니다.

✓ 낚시줄을 한번 매듭짓고 투명테이프 바깥쪽으로 매듭을 빼서 바짝 붙이면 낚시줄이 미끄러져 빠져나오는 것을 방지할 수 있습니다.



5. 자석이 달린 낚시줄의 다른 끝을 액자틀 아랫 부분에 붙입니다. 이때, 액자 위쪽에 붙은 자석이 낚시줄의 자석과 닿지는 않고 끌어당기도록 길이를 조절합니다.



떠있는 그림

실험키트구성

네오디뮴 자석(지름 1cm, 0.5cm), 투명 낚시줄, 원형스티커, 종이 액자 틀, 색상지, 양면 테이프

준비물

칼, 가위, 색연필, 펜, 투명테이프, 풀

[액자 꾸미기]

1. 만들어진 뼈대에 맞추어 자석을 이용한 액자 꾸밈을 미리 생각합니다.
✓ 액자 틀에 들어갈 종이 크기 : 25 cm X 18 cm 액자 테두리를 감안하여 꾸밈니다.
2. 색상에 뒷 배경이 될 그림을 그리거나, 사진을 붙여 장식하고 종이 액자틀에 끼웁니다.
3. 원형 스티커에 예쁜 그림을 그려 꾸미고, 낫쉴줄에 매달린 작은 자석에 붙입니다.
4. 액자 테두리를 예쁘게 꾸며줍니다.



실험시 주의사항

1. 칼이나 가위를 사용할 때 손을 다치지 않도록 주의합니다.
2. 실의 길이는 자석을 여러 번 가까이 해보고 조정하여 고정시켜야 합니다.
3. 네오디뮴자석은 자기력이 매우 강하여 신용카드나 전자 제품에 가까이 하면 안 됩니다.

확인학습

1. 우리가 실험한 자석과 자석이 끌어당길 수 있는 최대 거리는 얼마인가요?

2. 우리 주변에서 자석을 활용한 예를 써봅시다.

3. 내가 자석을 활용하여 발명품을 만든다면 어떤 것을 만들 수 있을지 생각해 봅시다.

원리학습

우리 생활에서 자석은 정말 많은 곳에 쓰이고 있습니다. 하지만 대부분 물체의 안쪽에 들어있어 보이지 않을 때가 많지요. 냉장고에 붙어있는 병따개도 자석을 이용한 것이고, 힘이 센 전자석의 척력을 이용하여 기차를 공중에 띄우는 자기부상열차도 개발이 되었습니다.

그렇다면 자석은 언제 발견되었을까요?

일설에는 마그네스(자석:마그네트 magnet)라는 양치기가 자석의 성질을 발견했다고 합니다. 어느 날 그가 양을 치면서 산의 비탈을 걸어가던 중 우연히 지면에 노출되어 있는 검은 암석을 발견하였는데, 그의 구두에 박은 쇠로 만든 징과 지팡이에 박은 쇠끝이 이 암석에 달라붙어 버렸던 것입니다. 그래서 이 암석은 마그네스(뒤에 마그네트 magnet)이라고 일컬어지게 되었다고 합니다.

또 일설에는 자석이 발견된 장소가 소 아시아의 고대 국가인 마그네시아의 언덕이라는 주장도 있습니다. 이 주장에 따르면 자석을 '마그네트'라고 부르게 된 것은 그의 성질을 처음 발견한 이곳 지명을 따기 때문이라는 것이지요. 그러나 자석의 성질이 나침반에 이용된 것은 1180년으로 알려져 있습니다.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	떠있는 그림		실험 원리	자석의 성질, 인력과 척력	
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	네오디뮴자석, 투명낙숫줄, 원형스티커, 종이액자들, 색상지				
교사준비물		학생준비물	칼, 가위, 색연필, 펜, 투명테이프, 풀		
실험 결과	떠있는 그림액자를 1개씩 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 칼이나 가위를 사용할 때 다치지 않도록 지도하십시오.</p> <p>TIP 2. 낙숫줄에 묶인 자석과 액자에 붙인 자석의 간격을 미리 조정하여 액자에 고정하도록 지도하세요.</p> <p>TIP 3. 뒷 배경이 되는 색상지는 크기에 맞게 미리 잘라 액자에 넣어 본 다음 꾸미는 것이 좋습니다.</p> <p>TIP 4. 실험에 사용된 자석은 네오디뮴 자석으로 매우 강력합니다. 전자제품이나 신용카드 등에 닿거나 가까이 하지 않도록 지도하세요.</p>				

생각해보기

두 개의 자석을 가까이 하면 어떤 힘이 작용할까요?

두 개의 자석을 가까이 하면 작용하는 힘을 '자기력'이라 하며, 같은 극은 미는 힘(척력), 다른 극끼리는 당기는 힘(인력)이 작용합니다.

확인학습

1. 우리가 실험한 자석과 자석이 끌어당길 수 있는 최대 거리는 얼마인가요?

실험을 통하여 몇 cm인지 확인 할 수 있도록 합니다.

2. 우리 주변에서 자석을 활용한 예를 써봅시다.

필통의 뚜껑, 가방 덮개 고정 장식, 자석으로 고정하는 메모판이나 병뚜개 부터, 게임판에 이르기 까지 우리 주변에는 자석을 이용한 것이 매우 많습니다.

3. 내가 자석을 활용하여 발명품을 만든다면 어떤 것을 만들 수 있을지 생각해 봅시다.

창의적으로 생각할 수 있도록 도와주세요.

[재미있는 과학 정보]

바늘을 공중에 뜨게 한 자석

고대인들이 자석의 성질에 대해 막연하게 알고 있을 때이다. 그래서 사람들은 자석을 써서 쇠로 만든 물체를 공중에 뜨게 할 수도 있겠다고 믿어왔다. 자석의 끄는 성질을 이용하여 물체가 있는 위아래에 자석을 고정시켜 놓으면 그 중간에 있는 쇠로 된 물체가 뜰 수 있을 것이라 아주 그럴듯한 생각이었다.

실제로 고대 이집트의 어떤 왕이 한 건축가에게 죽은 자매의 상을 쇠로 만들어서 '자석으로 장치된' 납골당의 천장 밑에 떠 있도록 만들라고 명령했으나 이 왕과 건축가는 이것을 성공시키기 전에 죽었다는 기록이 있다고 한다.

다른 이야기도 있다. '쇠로 태양의 신을 만들었다. 사원의 천장에 자석을 떠 있게 하였다. 그런데 어느 성자가 그 속임수를 간파하고 자석을 천장에서 떼어버리자 쇠로 만든 태양이 그만 땅에서 똑 떨어져 부서졌다는 것이다.

이와 같이 자석을 사용하면 쇠로 만든 물체를 공중에 뜨게 할 수 있다고 믿은 사람이 고대에 많았다. 그러나 그것이 실제로 가능한가? 이러한 의심을 품은 중세의 가베우스 신부가 이를 증명하기 위해 한가지 실험을 하였다. 그는 실험적인 방법으로 문제를 풀려고 하였다. 매우 기발하고 복잡한 실험으로 이 문제를 해결하려고 생각했다.

그는 두 개의 자석을 손가락 네 개를 겹친 간격만큼 위 아래로 떼어서 평행하게 놓았다. 다음에는 두 손가락으로 바늘의 가운데를 잡고 두 자석에서 작용하는 힘이 같아서 아무런 받침없이 공중에 뜨게 되는 곳을 찾았다. 몇 번이고 되풀이해서 실험한 끝에 가베우스 신부는 이 바늘을 이상적인 곳에 가져가는 데 성공하였다.

"바늘은 두 자석 중간에서 다른 것에 닿지 않고도 공중에 떠 있게 되었다. 이 놀라운 광경은 4편의 긴 시구를 되풀이해서 외우는 동안 지속되었다." 그러나 그가 친구를 부르려고 일어섰을 때 공기의 운동으로 이 마력은 깨어지고 말았다.

그러므로 자석의 작용만으로 쇠붙이를 공중에 뜨게 한다는 것이 얼마나 어려운 것인지를 알 수 있을 것이다.

자석은 언제 발견됐을까?

일설에는 마그네스(자석:마그네트 magnet)라는 양치기가 자석의 성질을 발견했다고 한다. 어느 날 그가 양을 치면서

산의 비탈을 걸어가던 중 우연히 지면에 노출되어 있는 검은 암석을 발견하였다. 놀라운 일은 그의 구두에 박은 쇠로 만든 징과 지팡이에 박은 쇠끝이 이 암석에 달라붙어 버렸던 것이다. 그래서 이 암석은 마그네스(뒤에 마그네트 magnet)이라고 일컬어지게 되었다.

또 일설에는 자석이 발견된 장소가 소 아시아의 고대 국가인 마그네시아의 언덕이라는 주장도 있다. 이 주장에 따르면 자석을 '마그네트'라고 부르게 된 것은 그의 성질을 처음 발견한 이곳 지명을 땀기 때문이라는 것이다. 그러나 자석의 성질을 발견한 것은 기원전 3000년경에 중국에서 벌써 항해에 응용했다는 설도 있다, 그러나 자석의 성질이 나침반에 이용된 것은 1180년으로 알려졌다. 【과학의 역사에 숨겨진 뒷이야기, 에피소드 과학사】

자석 [磁石, magnet]

철을 끌어당길 정도로 자화(磁化)되어 있는 물체.

일시자석과 영구자석이 있다. 일시자석은 전자석의 철심(연철)과 같이 외부자기장을 제거하면 자성이 없어지는 것이고, 영구자석은 일단 자성을 가지면 외부자기장을 제거해도 장기간 자성을 보유하는 것으로, 자석강이라고 하는 강철을 강력한 자기장 하에서 자화시켜 만든다. 형태는 여러 가지이며, 막대 모양으로 만든 막대자석, U자형의 말굽자석 등이 있고, 이 밖에 소형의 영구자석을 수평면에서 자유롭게 회전할 수 있게 한 자침도 있다. 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.

자석에는 예외 없이 자기력이 가장 강하게 작용하는 곳이 두 곳 있다. 이것을 자극(磁極)이라 하며, N극과 S극으로 구별된다. 즉, 자침처럼 자유로이 회전할 수 있도록 지지했을 때 북쪽을 가리키는 극이 N극, 남쪽을 가리키는 극이 S극이다. 지표면에 가까운 공간에서 자석이 이와 같이 남북방향을 향하는 것은 자극 사이에 힘이 작용하기 때문인데, 이 경우 지구라는 거대한 자석의 두 극이 지구자기장의 방향으로 축을 향하게 하는 짝힘[偶力]이 자석의 두 극에 미치기 때문이다. 일반적으로 자극과 자극 사이에 작용하는 힘을 자기력이라고 하는데, 그 힘의 크기로 자극의 세기(자기량)를 측정하며, 자극의 세기와 N,S 두 극 사이의 길이의 곱(자기모멘트)으로 자석의 세기를 나타낸다.

자석은 이것을 둘로 절단해도 각각이 자석으로서의 성질을 유지하며, 이것을 다시 둘로 절단해도 각 단편이 자성을 계속해서 지니는 성질이 있다. 이와 같이 자석은 아무리 분할해도 항상 자성을 나타내는 데서, 일반적으로 자석을 구성하는 각 분자는 그들 자신이 처음부터 자석을 형성하고, 외부자기장의 작용으로 각 미소자석(磁氣雙極子라고 한다)의 자화 방향이 같은 쪽으로 배열되어 외부에 자성을 나타내게 된 것으로 생각되었다. 이런 식의 자기분자설은 1892년 영국의 유잉이 제창했으며, 1907년 프랑스의 P.와이스가 제창한 분자자기장의 가설을 거쳐 자기구역(磁氣區域)의 이론으로 발전하고, 현재도 자석뿐만 아니라 여러 물질이 지니는 자기적 성질을 설명하는 데 이용된다. 자석과 똑같은 작용이 전류를 원형회로에 통했을 때에도 나타난다. 이와 같은 원형회로의 자기작용을 이용한 자석이 1820년 프랑스의 아라곤에 의해서 발명된 전자석(電磁石)이다. 이 자석은 흔히 철심 주위에 코일을 여러 겹 감은 것인데, 코일에 전류를 통했을 때만 자기력이 나타나는 일시자석이지만, 영구자석보다 강한 자기력을 얻을 수 있고, 전류의 세기에 따라 자화의 정도를 가감할 수 있는 이점이 있다. 이 때문에 전자석은 계전기·수화기를 비롯하여, 크게는 입자가속기(粒子加速器) 같은 강력한 자기장을 필요로 하는 것까지 넓게 응용된다.