

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

윙윙 청소기

실험키트구성

전동기, 프로펠러, 스위치, 커넥터, 커넥터용 전선, 엔드캡, 꽃모양EVA(대, 소), 건전지, 전지끼우개, 투명컵, 돔형 뚜껑

준비물

투명 테이프, 칼, 가위

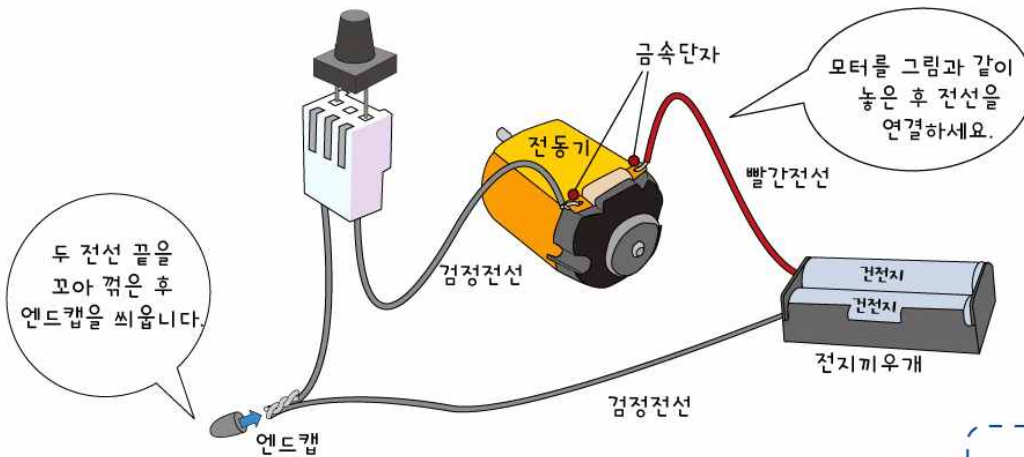
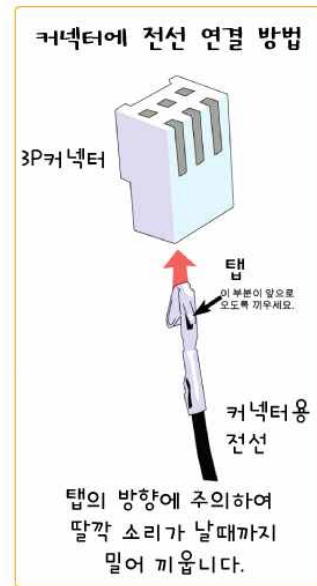
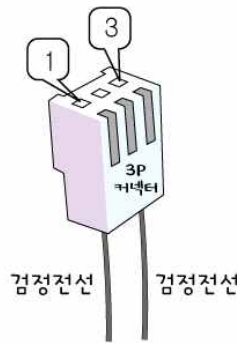
생각해보기

영화나 뉴스에서 토네이도를 본 적이 있나요? 토네이도가 지나가면 주변의 물체는 어떻게 되나요?

실험방법

[회로 연결하기]

1. 커넥터용 전선을 3P커넥터에 그림과 같이 꽂습니다.
 - 탭의 방향에 주의하여 딸깍 소리가 날 때까지 밀어 끼웁니다.
2. 모터의 두 개의 금속 단자가 위쪽을 향하도록 그림과 같이 놓은 후, 전지끼우개의 [빨간전선]을 [오른쪽 금속단자]에 연결합니다.
 - 금속단자 구멍에 전선의 끝을 넣고 꼬아서 빠져나가지 않게 고정합니다.
 - 금속단자가 약하므로 너무 강한 힘을 주지 않도록 합니다.
3. 모터의 [왼쪽 금속단자]에는 스위치의 [검정전선] 중 하나를 연결합니다.



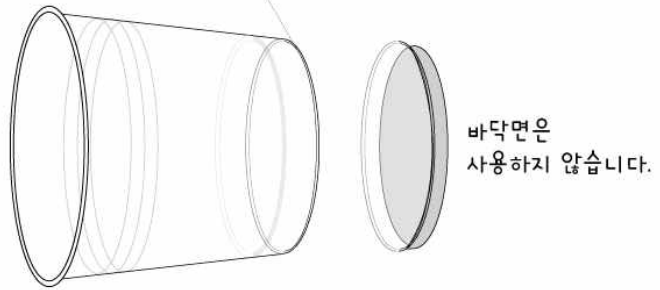
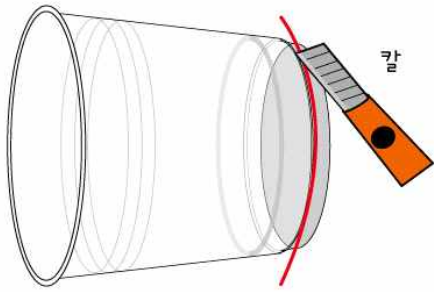
스위치를 누를 때 전동기의 축이 회전하면 회로 완성!

4. 전지끼우개의 검정 전선과 스위치의 남은 검정 전선을 연결합니다.
 - 두 전선 끝을 꼬아 꺾은 후 엔드캡을 씌웁니다.
5. 전지끼우개에 건전지 2개를 방향에 맞게 끼우고, 스위치를 눌러 전동기가 작동하는지 확인합니다.

[정소기 몸통 만들기]

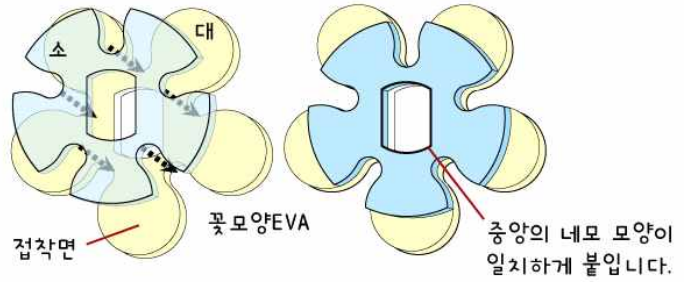
6. 투명컵의 [가장 아래쪽 턱]을 잘라냅니다.

- 칼로 먼저 칼자국을 낸 다음 가위로 턱을 따라 자르면 편합니다.

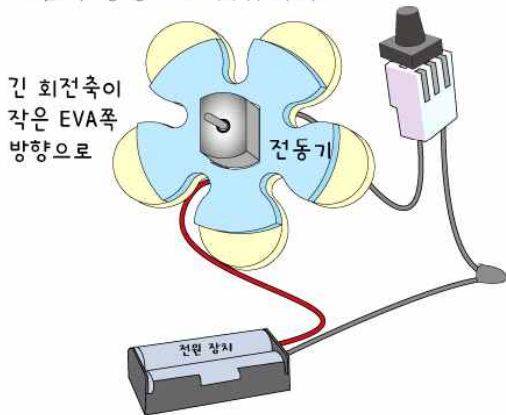


7. 두 개의 크고 작은 꽃모양EVA를 겹쳐 붙입니다.

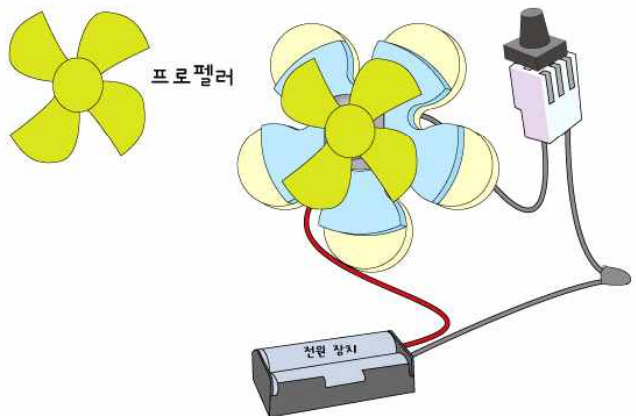
- 가운데 네모난 조각을 먼저 제거하고
 1. 중앙의 네모모양이 일치하도록!
 2. 서로의 날개모양이 일치하도록!
 3. 접착면이 서로 마주보도록!
- 방향을 확인 후 접착면의 보호지를 제거하고 붙입니다.



8. 꽃모양 EVA의 가운데 구멍에 회로의 '전동기'를 그림의 방향으로 끼웁니다.

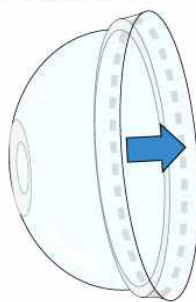


9. 전동기의 회전축에 프로펠러를 꽂아 끼웁니다.



10. 바닥을 잘라 낸 투명컵을 그림처럼 잘 씌웁니다.

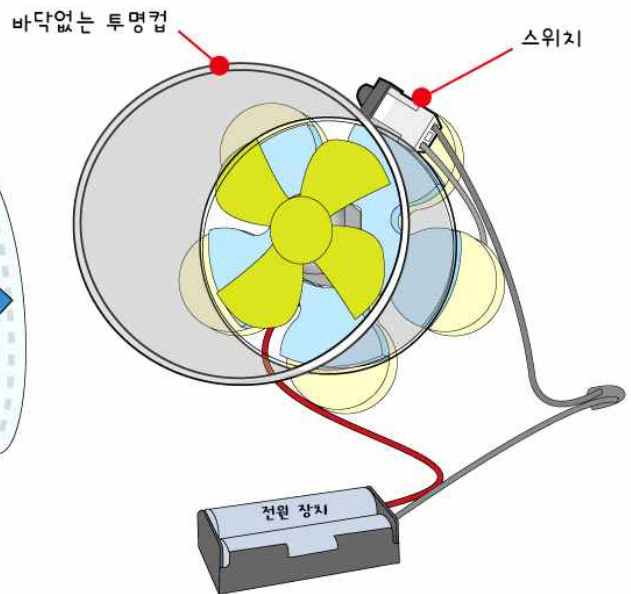
- 잘라 낸 바닥면 구멍에 작은 EVA 가 속 들어가게 됩니다.
- 큰 EVA의 접착면이 잘라낸 바닥면 테두리에 붙어 고정됩니다. 불안하다면 투명테이프로 고정시키세요.
- 혹시 프로펠러가 컵에 닿지는 않는지 확인하고 전동기를 움직여 위치를 조정합니다.



11. 뚜껑도 딸각 소리가 나도록 덮습니다.

돔형 뚜껑

12. 스위치를 큰 EVA의 접착면에 붙입니다.

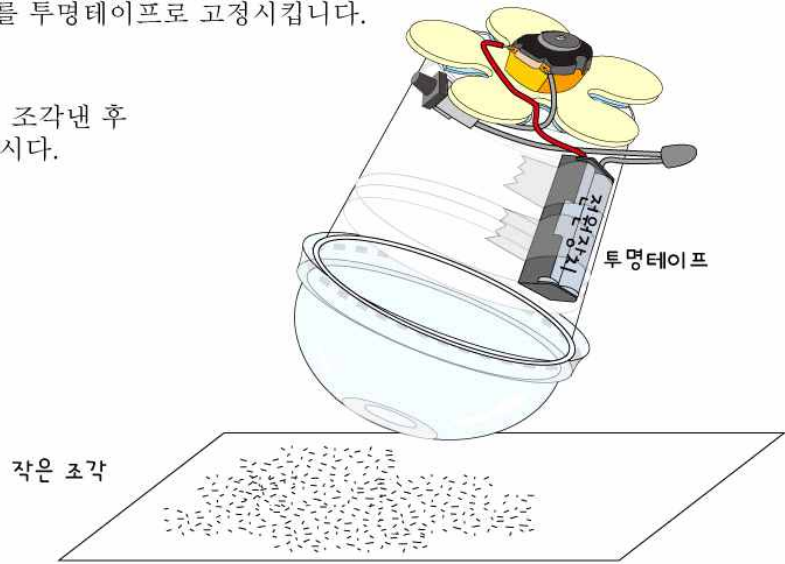


13. 청소기의 몸체(투명 컵 옆면)에 전원 장치를 투명테이프로 고정시킵니다.

- 주변 전선들도 단정하게 고정시킵니다.

14. 종이나 스티로폼 등 가벼운 물체를 작게 조각낸 후 바닥에 뿌려놓고 윈윈 청소기를 작동시켜 봅시다.

- 한 손으로는 청소기 몸통을 잡고
남은 한 손으로 스위치를 눌러 작동시킵니다.



실험시 주의사항

1. 투명컵의 바닥을 자를 때 칼, 가위에 손을 다치지 않도록 주의합니다.
2. 회로가 작동될 때 빠르게 회전하는 프로펠러에 손을 다치지 않도록 주의합니다.
3. 전동기의 회전방향에 유의하세요. [과정 3번 그림을 잘 보고 똑같이 연결하세요]
전동기 회전축의 회전 방향은 전동기의 금속단자에 연결하는 전지의 극성에 따라 바뀌게 됩니다.
프로펠러가 반시계방향으로 회전해야 합니다. 회전 방향을 꼭 확인하세요.

확인학습

1. 청소기로 빨려들어간 작은 조각은 청소기 내부에서 어떻게 움직이나요?

2. 전동기에 연결된 프로펠러는 바람을 투명컵의 밖으로 불어주는데도 불구하고 작은 조각은 투명컵의 안으로 빨려들어가는 원리를 생각해봅시다.

- ➔ 전동기에 연결된 프로펠러가 회전하면 윈윈청소기의 내부 공기를 빼어냅니다.
- ➔ 투명컵 내부는 기압이 (높아 , 낮아) 지므로
- ➔ 작은 조각이 투명컵 안으로 빨려들어갑니다.

원리학습

우리가 보통 가정에서 사용하는 진공청소기는 작동시킬 때 청소기 옆면에 바람이 나옵니다. 내부 공기가 밖으로 나오는 것인데, 이렇게 내부 공기를 강제로 빼내어 청소기 내부를 저기압으로 만들면 상대적으로 압력이 높은 외부의 공기가 먼지와 함께 저기압인 청소기 안으로 빠르게 유입되어 청소가 됩니다.

우리가 만든 왕왕 청소기의 원리도 단계적으로 살펴봅시다.

1. 스위치를 닫으면 프로펠러가 돌아갑니다.
2. 투명컵 안의 공기가 컵 외부로 빠져나갑니다.
3. 투명컵 내부의 기압이 낮아집니다.(저기압)
4. 컵 외부의 기압이 높습니다.(고기압)
5. 공기는 고기압에서 저기압으로 이동하므로, 병 밖의 작은 조각이 병 안으로 빨려들어옵니다.

비행 도중 비행기의 문이 갑자기 열렸을 때,
많은 승객이 비행기 밖으로 빨려 나간 이유는
무엇일까요?

콩고여객기 비행중 문열려 120여명 사망

[경향신문] 2003-05-10

콩고민주공화국(DRC)의 한 국내선 여객기가 비행도중 갑자기 문이 열리는 사고가 발생하여 승객 120명 이상이 사망한 것으로 우려된다고 AP통신이 9일 현지 소식통의 말을 인용해 보도했다.

이 사고는 지난 8일 밤(현지시간) 수도 킨샤사를 출발, 남동부의 루분바시를 향해 가던 개인 소유 옛소련(러시아)제 여객기가 고도 2,100m 상공을 비행중일 때 발생했으며, 러시아 승무원들은 사고가 나자 비행기를 킨샤사 공항으로 회항시켰다.

익명을 요구한 공항 관리들은 약 200명의 전체 승객 중 120여 명이 비행기 밖으로 빨려나가 목숨을 잃었다며 승객들은 대부분 비행기를 전세낸 콩고 경찰과 그들의 가족이었다고 전했다.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	윙윙 청소기		실험 원리	기체의 속력에 따른 기압형성	
실험 시간	60분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	전동기, 프로펠러, 스위치, 커넥터, 커넥터용 전선, 엔드캡, 전지끼우개, 건전지, 투명컵, 동형 뚜껑, 꽃모양 EVA 대+소				
교사준비물			학생준비물	투명 테이프, 칼	
실험 결과	윙윙 청소기 4개가 완성됩니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 투명컵의 아래면을 칼로 잘라내는 과정이 있습니다. 다치지 않도록 주의합니다.</p> <p>TIP 2. 전동기를 회로에 연결한 후 작동시킬 때 전동기 날개에 손이 다칠 수 있습니다. 날개는 가급적 투명컵에 회로를 연결하기 직전에 꽃아주시고, 주의시켜주세요.</p> <p>TIP 3. 청소기의 성능은 전동기의 출력에 의해 매우 가벼운 스티로폼 정도만 흡입할 수 있습니다.</p>				

[생각해보기]

영화나 뉴스에서 토네이도를 본 적이 있나요? 토네이도가 지나가면 주변의 물체는 어떻게 되나요?
토네이도가 지나가면 주변의 물체는 모두 빨려 들어갑니다. 강한 저기압이기 때문입니다.

확인학습

1. 작은 조각에 청소기를 갖다대면 어떻게 되나요?

청소기를 작은 조각들에 가까이하면 작은 조각들이 청소기 내부로 빨려들어가 내부에서 회전합니다.
(관찰한 모습을 자유롭게 기록하도록 지도해주세요.)

2. 전동기에 연결된 프로펠러는 바람을 투명컵의 밖으로 불어주는데도 불구하고 작은 조각은 투명컵의 안으로 빨려들어가는 원리를 생각해봅시다.

- ➔ 전동기에 연결된 프로펠러가 회전하면 윙윙청소기의 내부 공기를 빼어냅니다.
- ➔ 투명컵 내부는 기압이 (높아, **낮아**) 지므로
- ➔ 작은 조각이 투명컵 안으로 빨려들어갑니다.

진공청소기의 원리

공기 흡입구, 모터, 팬(회전 날개), 필터, 먼지받이, 케이스, 배기구 등이 흡입구는 구석구석 청소할 수 있도록 끝이 뾰족하게 생겼으며 방이나 마루 등 각각의 장소에 알맞은 솔을 붙여 사용할 수 있다. 플라스틱 관과 잘 구부러지는 고무 호스로 본체로 연결되어 있다.

공기의 압력을 이용해 청소를 한다. 먼저 1분에 만 번 이상 팬을 강하게 회전시켜 호스 속의 공기를 밖으로 뽑아 내 청소기 내부를 진공 상태를 만든다. 기계 안의 압력이 줄어들면 흡인력이 생기고, 대기의 무게 때문에 생기는 바깥쪽 공기의 압력은 기계 안의 압력보다 높다. 이 압력차 때문에 먼지와 찌꺼기는 공기와 함께 대기압이 낮은 호스 속으로 들어간다. 액체나 기체는 그 무게 때문에 압력을 갖게 되었고, 액체나 기체 내부의 면이나 용기의 벽에 이 무게가 작용할 때, 내부면이나 용기의 벽에는 압력이 생길 수 있다. 대기 중의 공기도 대기권처럼 높이 쌓이면 무게가 크기 때문에 큰 압력을 가지더라도 이 압력차를 이용하면 물체를 움직이거나, 물이나 기름 등의 액체와 기체를 흐르게 있다. 큰 힘을 내기

위해서 기계의 내부에 설치하는 유압 장치도 이 압력차를 이용한 것이다. 화장식의 물탱크는 압력차를 이용해 물을 위쪽으로 흐르게 한 것이다. 물이 사이펀 관을 돌아서 다른 쪽 관으로 떨어지기 시작하면 물탱크 속 윗쪽에서 아랫쪽으로 눌러주는 공기의 압력 때문에 남아 있는 물이 흐를 수 있다.

토네이도 [tornado]



바다나 넓은 평지에서 발생하는 매우 강하게 돌아가는 깔때기 모양의 회오리바람이다. 수평방향의 규모보다 수직방향의 규모가 크다. 중심에서는 100~200m/s 풍속이 되기도 하며, 지상의 물체를 맹렬하게 감아올린다.

처음에는 미국의 중부와 동부에 자주 일어나는 것의 고유명이었는데 지금은 보통 그런 풍계(風系)를 가리키게 되었다. 라틴어 'tornare(돌다)'에서 이름이 유래한 것으로, 매우 강하게 돌아가는 가늘고 긴 깔때기 모양의 회오리바람을 말한다. 토네이도는 태풍과는 달리 수평방향의 규모보다 수직방향의 규모가 크다. 미규모 순환으로 수m~수km의 다양한 크기를 갖는다.

지상의 강한 저기압 부근으로 매우 강한 상승기류가 발생하게 된 것으로, 나선형으로 회전하며 올라가며 중심 진로에 있는 지물(地物)을 맹렬한 세력으로 감아올린다.

토네이도의 중심 부근에서는 100~200m/s 이상의 풍속에 이른다. 깔때기 모양의 중심 부근에서는 바깥의 상승기류를 보충하기 위한 하강기류가 나타난다.

미국에서는 미네소타주에서 1931년에 117명을 실은 83t의 객차를 감아올렸다는 기록이 있다. 미국의 토네이도는 5월에 가장 많고 1월에 가장 적다. 부근에 토네이도가 발생하였을 때는, ① 토네이도의 진행방향과 직각방향으로 달아난다. 시간이 없을 때는 가까운 도랑이나 좁은 협곡과 같은 곳에 몸을 숨긴다. ② 도회지라면 대피소에 숨는다. 대피소는 지하실이나 철근 빌딩의 내부가 좋다. ③ 빌딩 내부에서는 가장 아래층(지하실이 가장 좋다)에 숨는다. ④ 집에 있을 때에는 토네이도가 오는 방향의 지하실이 가장 안전하며, 집에 지하실이 없을 때에는 집의 중심부에 있는 무거운 가구 밑에 숨는 등의 대책이 필요하다.