

20    년    월    일    요일

시간 :    장소 :    🌞🌈🌧️🌬️🌑🌒

          학교    학년    반

번 이름 :

# 자외선 칫솔 살균기

세균의 번식 환경에 대하여 알아보고 자외선을 이용한 칫솔 살균기를 만들어 봅시다.

## 실험키트구성 ....

- 칫솔 살균기 도안
- 양면 테이프
- 전지 3개
- 커넥터 3P 2개
- 압착걸이
- 장식용 스티커
- 저항(150Ω)
- 사각 스폰지(전지끼우개용)
- 커넥터용 전선(한쪽 탭3개, 양쪽 탭1개)
- 자외선LED
- 스위치
- 접착펄트지

## 준비물 ....

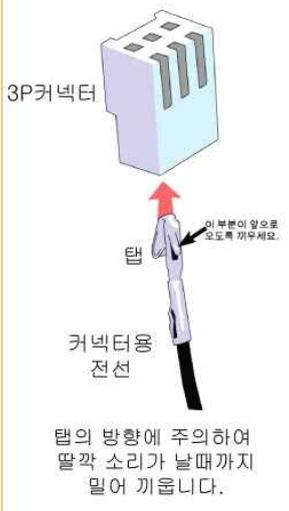
칫솔(가능하면)

## 생각해보기 ....

햇빛 속 자외선은 어떤 기능이 있을까요?

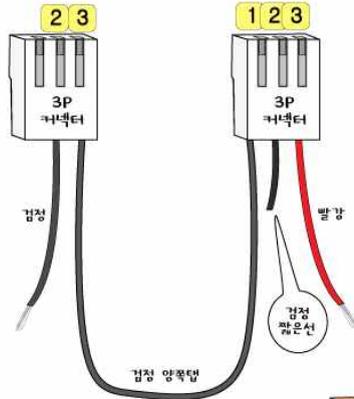
## 실험방법 ....

### 커넥터에 전선 연결 방법



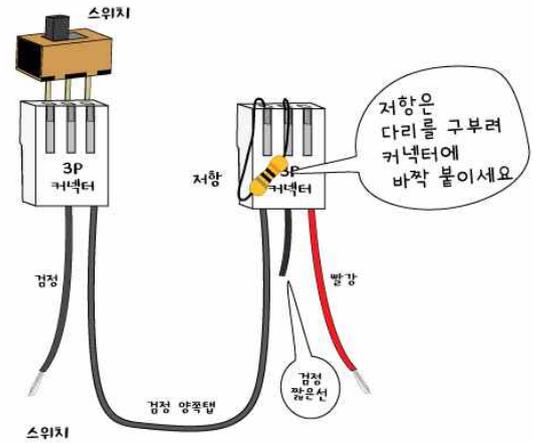
### [회로 만들기]

1. 그림과 같이 커넥터에 커넥터용 전선을 끼웁니다.



2. 각 커넥터에 부품을 그림과 같이 꽂습니다.

- 저항은 커넥터에 바짝 붙여 정리합니다.



3. [전지 연결] 전지는 3개입니다.

- ①번 전지의 (-)극 = 검정전선 부착
- 전지의 -극은 글씨가 없는 면입니다.
- 검정전선 끝을 잘 모아 전지의 한 면에 다 들어오도록 자리잡고 접착펄트지로 꼼꼼히 붙입니다.

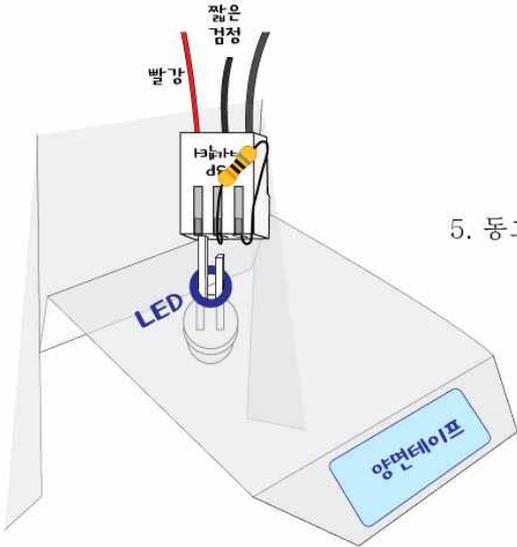
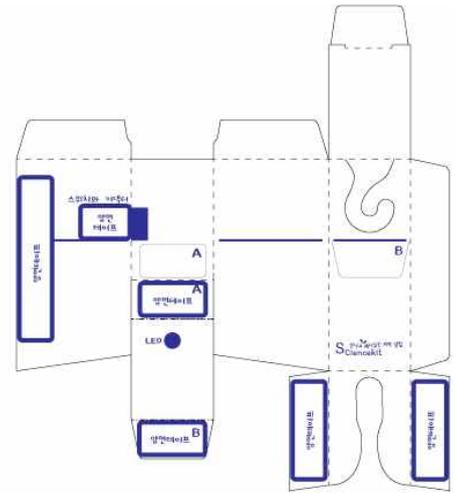


③번 전지 : 남겨두세요.

- ②번 전지의 (+)극 = 빨강전선 부착
- 전지의 +극에는 글씨가 쓰여있습니다.
- 빨강 전선의 끝을 잘 모아 전지의 한 면에 다 들어오도록 자리잡고 접착펄트지로 꼼꼼히 붙입니다.

4. 도안의 양면테이프 붙이는 여섯 군데에 모두 양면테이프를 붙이세요.

- 글씨가 보이는 면을 그림처럼 놓고 양면테이프를 적당히 잘라 붙입니다.



5. 동그란 구멍의 LED 자리에 그림과 같이 LED와 커넥터를 연결합니다.

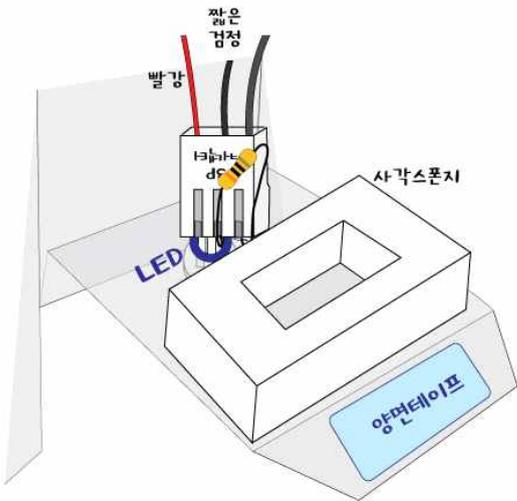
- LED의 긴 다리 - 빨간 전선, LED의 짧은 다리 - 검정 짧은 전선이 만나도록 커넥터를 꽂으세요.



- 스위치를 켜 보아 LED가 켜지는지 확인합니다.
- LED를 커넥터에 꽂은 후에는 LED 두 다리를 벌려 서로 만나지 않도록 정리합니다.

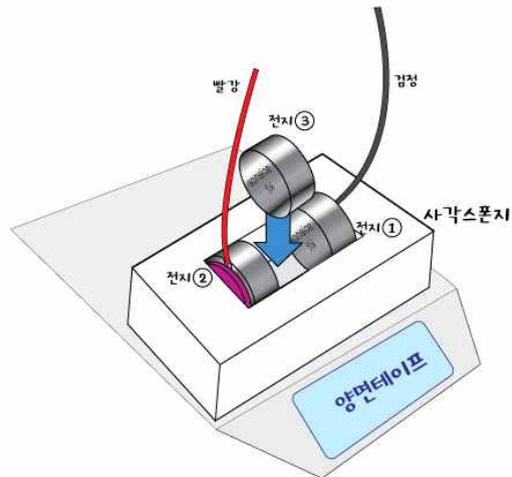
6. 사각 스펀지를 그림의 위치에 붙입니다.

- 사각 스펀지 밑면의 보호지를 제거하고 붙이세요.



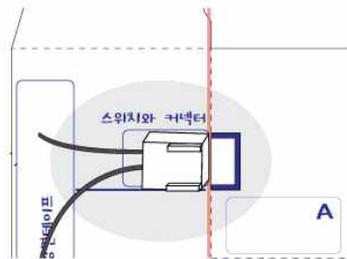
7. 전지를 사각 스펀지 안에 그림과 같이 넣습니다.

- 전지의 극이 직렬로 연결되도록 방향에 주의하세요.



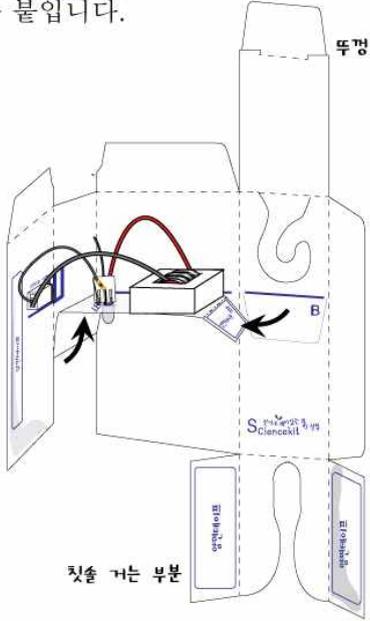
8. 스위치와 커넥터의 자리에 그림과 같이 커넥터를 붙입니다.

- 커넥터의 끝부분이 접는 선과 만나도록 붙입니다.

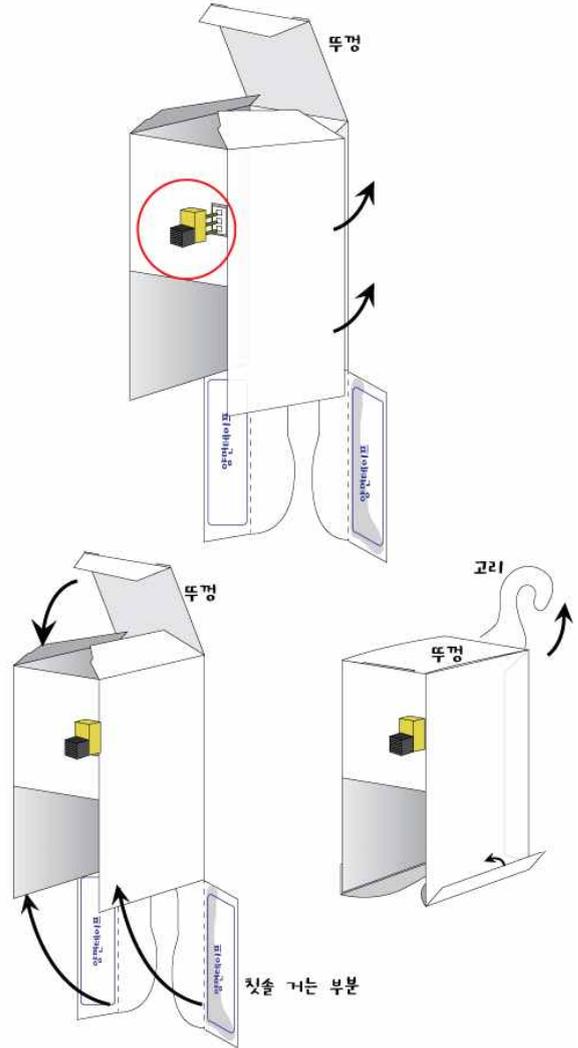


스위치는 상자 밖에서 붙이므로 커넥터 끝을 접는 선에 맞추세요.

9. 양면테이프 A의 보호필름을 떼어내어 바로 위 A 부분과 만나도록 접어 올려 붙입니다.  
 마찬가지로, 양면테이프 B의 보호필름도 떼어 B 부분과 만나도록 붙입니다.



10. 옆선의 양면테이프 보호지를 떼어내고 옆선을 붙입니다.  
 11. 스위치를 상자 밖에서 커넥터에 꽂습니다.



12. 회로를 상자에 넣고 뚜껑을 닫고, 뒷면 고리 부분을 위로 올려 접으세요.  
 13. 아래쪽의 '깃솔 거는 부분'을 올려 옆면에 붙입니다.  
 14. 스위치를 켜서 작동이 잘 되는지 확인합니다.



15. 장식용 스티커로 칫솔살균기를 꾸미고 이름을 써서 완성합니다.  
 16. 칫솔을 그림과 같이 압착걸이로 벽에 부착합니다.  
 자외선LED가 칫솔을 잘 향하도록 LED의 각도를 조절합니다.  
 17. 사용법을 읽어보고, 양치 후 약 5분간 작동시켜 세균 없는 칫솔을 사용합시다.

**자외선 칫솔 살균기 사용법**

- + 칫솔을 물기를 털어 칫솔살균기에 겁니다.
- + 스위치를 켜서 살균기를 작동시킵니다.
- + 5분후 스위치를 끕니다.

## 실험시 주의사항 ....

- 회로를 순서에 따라 잘 연결하고, 상자에 넣을 때 전선의 연결부위나 각종 부품의 다리가 서로 닿지 않도록 마감을 확인하여 주세요.
- 양치 후 5분~ 10분 정도 작동시키고 스위치를 꺼서 보관하면 오래 사용할 수 있습니다.

## 확인학습 ....

1. 세균이 번식하기 좋은 환경은 어떤 환경일까요?

2. 세균이 좋아하는 환경을 고려한다면, 건강한 칫솔 관리법은 어떤 것일까요?

## 원리학습 ....

칫솔 속 세균, 변기 물보다 200배나 많다?

집이든 회사 사무실이든 하루 한 두 번은 꼭 손에 쥐는 칫솔. 입속을 깨끗하게 하기 위해 사용하지만 이 칫솔에 수 만 마리의 세균이 득실거리고 있다면 믿겨지는가.

한 업체의 조사에 따르면 건조, 소독하지 않은 칫솔의 세균이 변기의 물보다 무려 200배 많다는 충격적인 결과가 나왔다. 칫솔 세균은 눈에 보이지 않지만 대장균, 포도상구균, 녹농균, 살모넬라균, 유탄스균(충치균)등을 포함한 700여 종의 각종 세균을 포함하고 있다. 청결과 건강을 위해 쓰는 칫솔이 오히려 건강을 해치는 주범이 될 수도 있는 것이다. ....

한국일보 2011.11.24 (목)

이 글은 신문에 실렸던 칫솔의 세균에 관한 기사입니다. 입 안에 사용하는 칫솔에 많은 세균이 생길 수 있다니, 정말 놀랍죠?

매일하는 양치질, 우리는 하루에 두 세 번 칫솔을 사용합니다. 그런데 칫솔은 세균이 번식하기 아주 좋은 조건이라고 합니다. 우리 주변에서 건강을 위협하는 세균! 세균은 무엇이고 어떤 환경을 좋아하는지 알아보시다.

**세균** (細菌, bacteria)은 작은 병균입니다. 세균은 종류도 많고 크기도 다양한데, 가장 큰 특징은 번식이 매우 빠르다는 점입니다. 조건이 잘 맞기만 하면 그 수가 마구 늘어나지요. 20~30분이면 하나의 세균이 둘로 된다고 하니, 하루가 지나면 그 수가 얼마나 많이 늘어날까요?

세균은 습하고 따뜻한 곳을 좋아합니다. 우리가 사용한 칫솔은 주로 화장실에 있고, 사용하고 나면 칫솔에 물기가 남아있기 때문에 세균이 잘 번식할 수 밖에 없는 조건입니다. 칫솔을 사용할 때에는 다음 사항을 유의하세요.



1. 사용한 칫솔이 빨리 마를 수 있도록 보관합니다.

보통 사방이 막힌 플라스틱 통 안에 두는 경우가 있는데 플라스틱은 공기가 잘 통하지 않아 세균이 마음껏 자랄 수 있습니다.

2. 되도록 변기와 가까이 두지 않습니다.

최소 1m 이상 떨어진 곳에 보관하면 보이지 않는 오염물이 튀는 것을 방지할 수 있습니다.

3. 칫솔을 주기적으로 교체합니다.

적어도 3개월 사용하면 교체하세요!

이 세가지 방법과 더불어 세균, 곰팡이, 미생물 등을 사멸시키는 자외선LED를 이용한 칫솔살균기까지 더한다면 우리의 칫솔 건강은 문제없겠죠?

## 느낀점 ....



## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	칫솔 살균기		실험 원리	세균의 번식, 환경, 자외선의 기능	
실험 시간	40분	실험 분야	물리, 생물, 생활과학	실험 방법	개별실험
세트구성물	칫솔 살균기 도안, 장식용 스티커, 자외선LED, 양면테이프, 저항(150Ω), 스위치, 전지, 사각 스폰지, 접착펠트지, 압착걸이, 3P커넥터, 커넥터용 전선				
교사준비물			학생준비물	칫솔(가능하면), 가위	
실험 결과	학생 1인당 칫솔 살균기를 1개씩 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 회로 연결시 전지를 작은 지퍼에 넣는 과정은 불필요한 접촉을 막기 위함입니다.</p> <p>TIP 2. 연속적으로 작동하면 3일 정도 켤 수 있습니다. 매번 자외선 살균시간을 5~10분 정도로 지켜주세요.</p>				

### 실험방법 ....

햇빛 속 자외선은 어떤 기능이 있을까요?

자외선은 살균, 소독작용을 합니다. 세균 및 미생물을 사멸시킬 수 있습니다.

### 확인학습 ....

1. 세균이 번식하기 좋은 환경은 어떤 환경일까요?

온도와 습도가 높은 여름철 날씨는 세균이 번식하기 좋습니다.

2. 세균이 좋아하는 환경을 고려한다면, 건강한 칫솔 관리법은 어떤 것일까요?

칫솔 사용 후 바람이 잘 통하는 선선한 곳에 바로 말려줍니다. 햇빛에 놓거나, 자외선 소독을 하는 방법도 있습니다.

### 세균

세균(細菌) 또는 박테리아(라틴어: bacteria 단수형: bacterium[\*])는 생물의 주요 분류군이다. 세포소기관을 가지지 않은 대부분의 원핵생물이 여기에 속한다. 원핵생물 중에서 고세균이 세균과 다른 계를 이루고 있다는 것이 최근에 밝혀졌다. 이를 엄밀하게 구분하기 위해 진정세균(眞正細菌, eubacteria)이라는 말을 쓰기도 한다. 세포벽은 펩티도글리칸 구조이며 세포벽의 형태에 따라 그람 양성세균과 그람 음성세균으로 구분한다. 박테리아라는 이름은, 우측 사진에 있는 바실러스 박테리아의 모양을 보면 쉽게 이해할 수 있듯, '작은 막대기'라는 뜻의 고대 그리스어 박테리온(그리스어: baktērion)에 비롯되었다. 박테리아는 현미경을 발명한 네덜란드의 안톤 판 레이우엔훅(대한민국에서는 '레벤후크'라는 이름으로 더 널리 알려져 있다)이 1676년에 처음으로 관찰한 것으로 알려져 있다.

#### 특성

현재의 세균류는 지구상에 최초로 번성한 생물군이 살아남은 것이라고 할 수 있는데, 약 30억 년 전 것으로 보이는 세균류의 화석은 이 사실을 더욱 확실하게 해 준다. 한편, 세균류는 처음 지구에 출현한 후 몇 억 년 동안 환경 변화에 적응하면서 생화학적 진화를 계속하였다. 오늘날 세균류가 다양한 작용을 하는 것은 이러한 생화학적 진화 결과라고 할 수 있다. 세균의 세포벽은 탄수화물과 아미노산으로 이루어진 매우 얇은 막이다. 세포핵은 없지만 핵 부위라고 부르는 부분에 핵물질이 들어 있는 것도 있다. 이 부분은 보통 생물의 세포핵과 구조적인 차이를 보이므로 '핵양체'라고 한다. 특히, 대장균 등에서는 DNA 사슬이 둥근 고리로 존재하는데, 이것은 하나의 염색체에 해당되며, 여기에는 일반 염색체에서 볼 수 있는 히스톤과 같은 단백질이 없다.

세균의 몸은 단세포이며 길이는 1μ(1/1000mm) 정도, 넓이는 이것의 1/2~1/7의 길쭉한 것 또는 둥근 모양의 것이 있다. 크기가 작을 뿐만 아니라 세포 구조도 원시적이어서, 보통 생물체 세포에서 볼 수 있는 막으로 둘러싸인 핵·미토

콘드리아·폴리체, 그 밖의 색소체나 액포 등은 존재하지 않는다. 그러나 생장이 빠르고 생화학적인 역할이 다양하며, 환경에도 잘 적응할 수 있다. 세균류는 지구상의 어느 곳에서든지 부생·기생·공생 또는 독립 생활을 하며 살아가고 있다. 이 중 다른 생물체나 그 생산물에 의지하여 생활하는 경우에는 복잡한 유기물 분해에 의해서 생활에 필요한 에너지를 얻는데, 즉 분해자로서 자연 생태계를 유지하는 데 중요한 역할을 한다.

한편, 기생하는 것에는 동식물체에 병을 일으키는 종류도 있다. 자연계에 무균 상태의 동식물은 없다고 추측되며, 세균류는 동식물의 생활과 진화에 밀접한 관계를 가져왔다고 여겨진다.

### 번식

세균의 몸은 일정한 크기로 자라면 둘로 분열되어 각각 독립적으로 성장하게 된다. 이 때 구균은 1 또는 2, 3 평면에서 분열이 일어나 특징적인 단세포 집단을 만드는 데 비해 길쭉한 간균이나 나선균에서는 긴축과 직각인 면이 분열한다. 이와 같이 세균류의 생활사는 일반적으로 간단하며 분열에 의한 무성 생식이지만, 대장균이나 그 밖의 소수의 것은 유성 생식 접합을 하기도 한다. 또한, 무성 생식에도 변화가 있어서 내생 포자를 만드는 것이 있는가 하면, 몸의 일부에서 싹이 나오는 것도 있다.

세균은 환경이 적절하면 매우 빠르게 번식한다. 대부분 이분법으로 번식하며 1~3시간마다 한 번씩 분열하지만 일부는 최적조건에서 20분 만에 한 번씩 분열하는 것도 있다. 그러나 세균은 개체수가 늘어남에 따라 결국 영양분을 모두 소모하고 대사 노폐물로 스스로를 중독시키며, 다른 생물에게 잡아먹히기 때문에 무한정 늘어나지는 않는다. 또한 자연상태에서의 다른 생물과 경쟁해야하고 많은 종류의 미생물이 세균의 번식을 억제하는 항생물질을 생산하기 때문에 개체수가 증가할수록 성장속도는 점차 더더진다.

어떤 세균은 필수 영양물질이 고갈되면 내생포자(endospore)를 형성하기도 한다. 내생포자는 원래의 세포에 들어있던 염색체가 복제되면서 단단한 벽으로 둘러싸여 형성된다. 내생포자가 형성될 때 수분은 거의 제거되고 물질대사는 중단된다. 세포의 나머지 부분은 분해되어 내생포자만 남겨진다. 대부분의 내생포자는 아주 견고해서 끓는 물에서도 생존할 수 있다. 내생포자를 제거하기 위해 실험실에서는 압력을 높여 121℃까지 온도를 올릴 수 있는 고압멸균기를 사용한다. 이보다는 덜 적대적인 환경에서 내생포자는 수백 년 이상 휴면 상태로 살아남을 수 있다. 이러다가 환경 조건이 좋아지면 다시 물을 흡수해서 물질대사를 시작할 수 있다.

### 자외선

[ ultraviolet rays ]

전자파의 일부로써 파장 100~380nm(1nm=10<sup>-9</sup>m)의 전자파를 말하며(그림), 그 파장에 따라 자외선 A(315~380nm) 자외선 B(280~315nm) 자외선 C(100~280nm)에 나눌 수 있다. 특히 자외선 C는 극단자외선, ozone 발생선과 살균선으로 나눌 수 있다. 세균 곰팡이와 효모 등의 미생물에 대하여 살균효과가 있는 자외선 파장은 250~260nm이고, 그 중에서도 253.7nm 파장이 가장 살균효과가 크다. 태양광선에는 자외선이 많이 포함되어 있고 이 자외선에는 세균이나 곰팡이, 효모 등을 사멸시키는 효력이 있는 것이 알려지고 있다.