


20    년    월    일    요일

시간 :            장소 :              
                           학교            학년            반  
 번   이름 :

# 간단 회로 장난감 - 소리

간단한 회로를 이용하여 소리가 나는 장난감을 만들어 봅시다.

## 실험키트구성 ....

- 케이크 도안    • 건전지(AA), 전지끼우개    • 멜로디 버저
- 스위치            • 커넥터 3p 1개            • 엔드캡 3개
- 커넥터용 전선 2개            • 양면 테이프

## 준비물 ....

필기도구, 풀

## 생각해보기 ....

스피커, 스위치, 전선, 전지는 전기 회로도에서 어떤 기호로 나타낼까요?

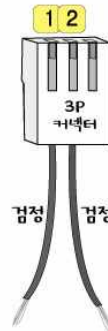
스피커	스위치	전선	전지
-----	-----	----	----

## 실험방법 ....

### [회로 만들기]

1. 그림과 같이 커넥터에 커넥터용 전선을 끼웁니다.

✓반드시!!  
1,2번 구멍에 꽂고,  
3번은 비워둡니다.

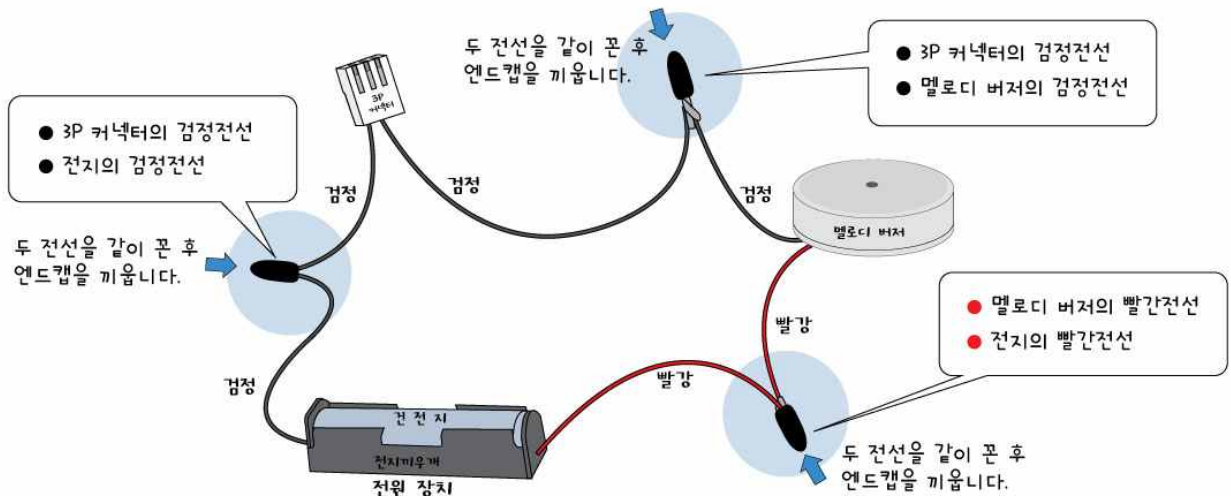


### 커넥터에 전선 연결 방법

이 부분이 앞으로 오도록 끼우세요.

탭의 방향에 주의하여 딸깍 소리가 날때까지 밀어 끼웁니다.

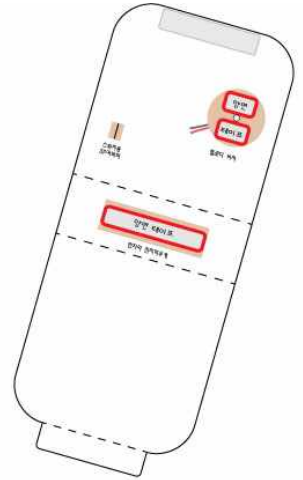
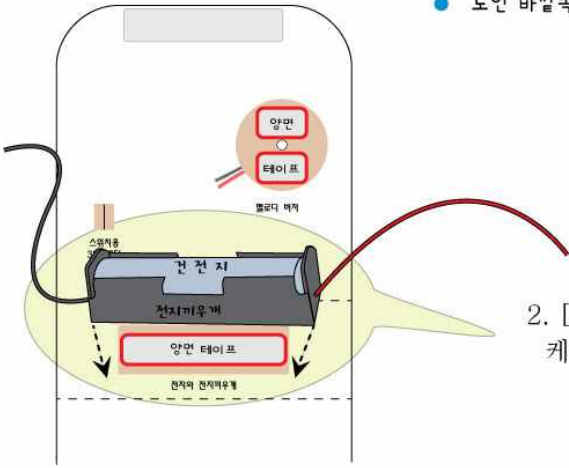
2. 1번의 각 전선과 전원 장치, 멜로디 버저를 그림과 같이 연결합니다.



## [상자에 회로 장착하기]

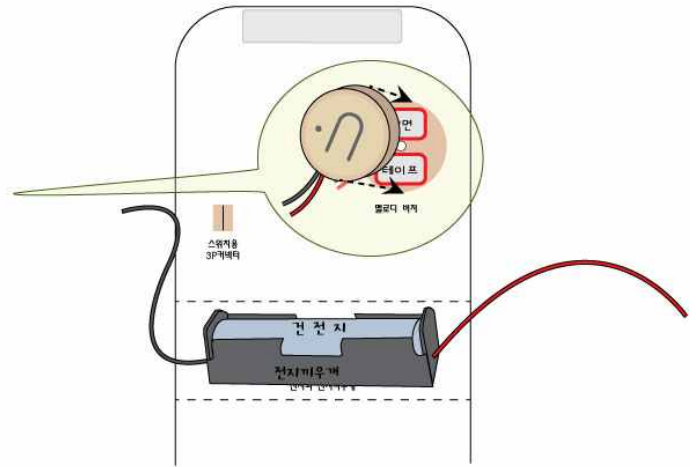
1. 케이크 도안의 안쪽 면을 그림처럼 펼쳐 놓고 세 군데에 양면테이프를 붙입니다.

- 먼저 접었다가 펴 놓으면 상자를 조립할 때 훨씬 수월합니다.
- 짧은 양면테이프는 길이에 알맞게 맞추어 잘라 사용합니다.
- 도안 바깥쪽에 이름이나 글씨를 쓰려면 지금 미리 해둡니다.



2. [전원 장치 붙이기]

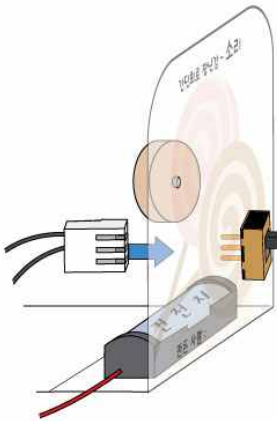
케이크 도안 중앙의 '전지와 전지끼우개' 자리에 전원장치를 붙입니다.



3. [멜로디 버저 붙이기]

멜로디 버저를 '멜로디 버저' 위치에 맞추어 붙입니다.

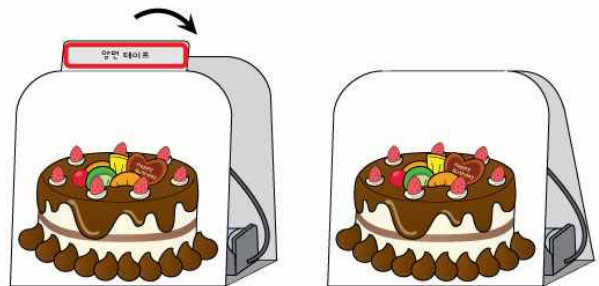
- 멜로디 버저의 중앙에 원형구멍이 있는 부분을 도안에 붙입니다.



3. [스위치 연결] 스위치를 케이크 도안 뒷면 바깥쪽의 일자 칼선에 꽂은 다음, 도안 안쪽으로 나온 스위치의 다리에 3P 커넥터를 꽂습니다.

- 커넥터를 꽂는 방향에 따라 스위치의 켜지 방향이 결정됩니다.

4. 케이크 도안 윗부분의 시점에 양면테이프를 붙이고 앞면과 뒷면을 연결시켜 세웁니다.



5. 연결한 후에 스위치를 'ON'하여 멜로디 버저의 소리를 확인합니다.

- 소리가 나지 않는다면
  - (1) 멜로디 버저의 빨간전선과 전지의 빨간전선이 만나는지
  - (2) 스위치에 연결된 전선이 3P 커넥터 1,2번 구멍에 연결이 되었는지 확인하세요.

6. 케이크 도안 앞면과 뒷면을 예쁘게 장식하여 생일 선물로 사용해보세요!



## 실험시 주의사항 ....

1. 회로를 순서에 따라 잘 연결하고, 도안에 넣을 때 전선의 연결부위나 각종 부품의 다리가 서로 닿지 않도록 마감을 확인하여 주세요.
2. 사용하지 않는 때에는 스위치를 꺼 놓으세요.

## 확인학습 ....

1. 내가 만든 장난감에 사용된 부품들과 전선을 간단한 그림으로 나타내어 보세요.
2. '1'에서의 그림을 회로도로 바꾸어 그려보세요. 멜로디 버저는 스피커로 표현해주세요.



## 원리학습 ....

전자제품의 부품과 그 연결된 모습을 간단한 기호로 알기 쉽게 나타낸 그림을 **회로도**라고 합니다. 굉장히 복잡하고 정밀한 기계나 로봇도 회로도를 보면 쉽게 그 내부 구조를 알 수 있지요. 회로도에 나타내는 부품의 기호들은 세계적인 약속이므로 언어가 달라도 누구나 이해할 수 있습니다. 그래서 꼭 지켜야 하지요.

다음은 회로도에 쓰이는 부품들의 기호입니다.



오늘 우리가 만든 장난감은 스위치를 닫으면 직렬로 연결된 멜로디 버저가 울리는 간단한 회로입니다. 멜로디 버저는 내부에 소리를 내는 전자칩과 소리를 키우는 스피커가 들어있습니다. 그래서 회로로 표현할 때 간단하게 스피커로 표현해 보았습니다. 전구나 전동기가 전류가 흐를 때 빛을 내고 운동을 하는 것 처럼 멜로디 버저도 전류가 흐르면 멜로디를 울리는 일을 합니다. 저항으로 사용되는 것이지요!

간단한 회로이지만 부품들을 배열하는 여러가지 방법들에 의해 다양한 회로들이 나올 수 있습니다. 다른 방법으로 회로를 한 번 구상해 보세요!

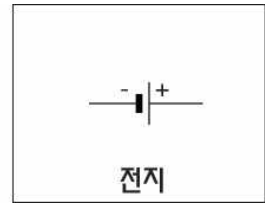
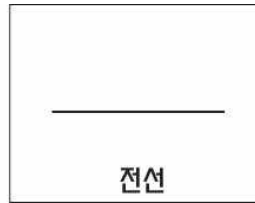
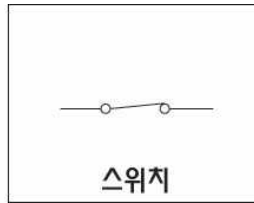
## 느낀점 ....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	간단회로 장난감 - 소리		실험 원리	간단한 회로 연결과 회로도	
실험 시간	60분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	케이크 도안, 건전지, 건전지홀더, 멜로디 버저, 스위치, 커넥터 3P, 엔드캡 3개, 커넥터용 전선, 양면 테이프				
교사준비물			학생준비물	필기도구, 풀	
실험 결과	간단한 회로를 이용하여 소리가 나는 장난감을 만들어 봅시다.				
실험팁	<p>TIP 1. 스냅전선의 피복을 벗길 때는 칼 등을 사용하게 되므로 다치지 않도록 주의를 주세요.</p> <p>TIP 2. 가능하면 칼보다는 스트리퍼를 사용하도록 지도하세요.</p> <p>TIP 3. 부품의 연결 부위가 서로 닿지 않도록 전기테이프로 붙여 고정시키세요. 연결부위가 닿으면 합선이 되어 불이 들어오지 않거나 전지가 과열될 수 있습니다.</p> <p>TIP 4. 실험이 끝나면 집게 전선 등은 다른 실험장치에 활용하실 수 있습니다.</p> <p>TIP 5. 장난감 뿐 아니라 상자 속에 장치하여 퀴즈 대회 등 재미있게 활용하세요.</p>				

### 생각해보기 ....

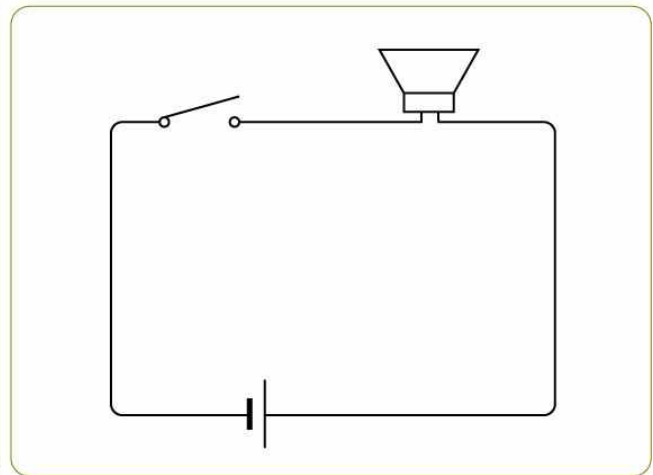
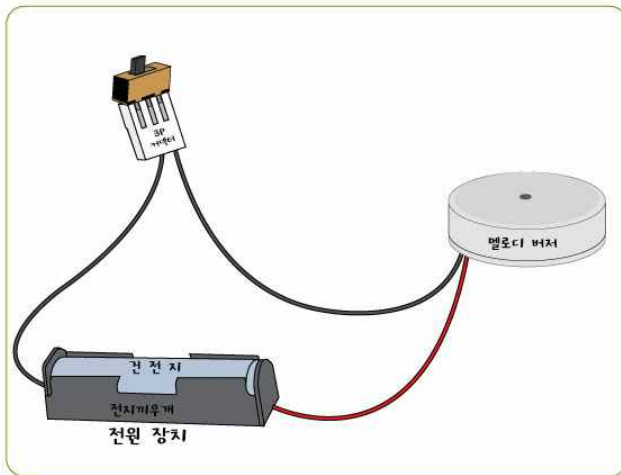
스피커, 스위치, 전선, 전지 는 전기 회로도에서 어떤 기호로 나타낼까요?



### 확인학습 ....

1. 내가 만든 장난감에 사용된 부품들과 전선을 간단한 그림으로 나타내어 보세요.

2. '1'에서의 그림을 회로도로 바꾸어 그려보세요. 멜로디 버저는 스피커로 표현해주세요.



### 버저 [ buzzer ]

전자석(電磁石)과 진동편(振動片)을 조합해서 신호음(信號音)을 발생시키거나, 직류전원으로부터 교류를 발생시키는 장치.

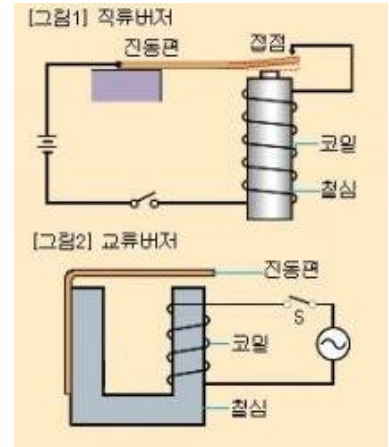
버저의 종류

신호용 버저에는 직류식과 교류식이 있다. 직류식의 원리는 철심(鐵心)에 감은 코일·진동편, 진동편에 설치된 접점(接點) 등으로 되어 있으며, 전류가 흐르지 않을 때는 진동편이 철심에서 떨어지도록 스프링으로 조절되어 있다. 교

직류식은 철심·코일·진동편이 있는 점에서는 직류식과 같으나 접점이 없으며 교류 주파수의 2배의 속도로 생기는 흡인력에 의해서 진동편이 진동을 일으키므로 이것이 신호에 사용된다. 가정용의 교류 버저에서는 코일에 가해지는 전압을 낮추기 위해 소형 변압기를 사용해서 수 V~10V 정도의 교류를 가하게 되어 있다.

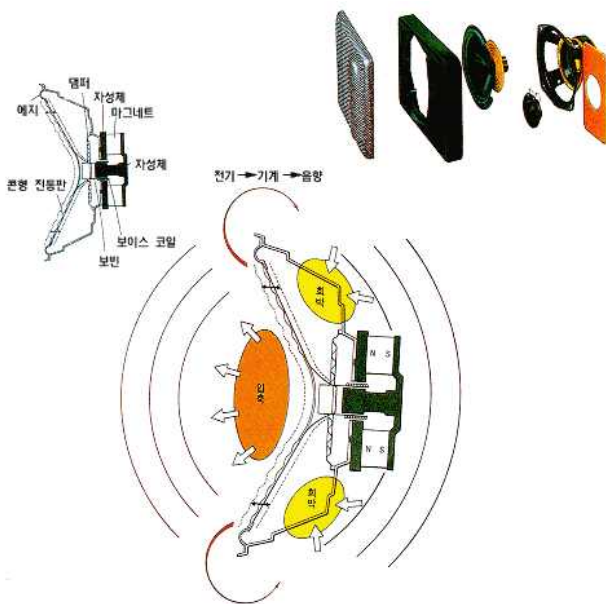
직류식 버저는 목욕탕에 물이 가득 차 있는지, 온도는 어떤지, 물 없이 불만 때고 있지는 않은지 등을 알려 주는 것과, 밤길을 혼자서 걸을 경우에 휴대하는 경보용 버저 등이 있는데, 1.5V의 전원으로라도 작용하게 되어 있다. 직류식 버저에 흐르는 전류는 단속(斷續)하는 직류이므로 같은 철심에 권수(捲數)가 많은 2차 코일을 감아 놓으면 높은 전압의 교류를 얻게 되며, 이것을 정류(整流)하면 수 V의 직류전원에서 100V 또는 그 이상의 직류를 얻게 된다. 이와 같은 방식이 자동차용 라디오에 진공관이 사용되던 시대에 라디오용 전원으로 사용된 일이 있다. 이밖에 트랜지스터를 내장한 무접점식 버저도 있다.

[네이버 지식백과] 버저 [buzzer] (두산백과)



### 스피커 [speaker]

전기신호를 진동편의 진동으로 바꾸어 공기에 소밀파(疏密波)를 발생시켜 음파를 복사(輻射)하는 음향기기.



확성기 또는 라우드스피커라고도 한다. 진동편이 공기중에 직접 놓이는 종류를 복사형 스피커라 하고, 진동편이 혼(horn) 속에 놓이는 종류를 혼형 스피커라고 한다. 직접복사형은 보통 라디오·스테레오 장치에 많이 쓰이는 콘(cone)스피커가 대부분이며, 금속진동편을 사용한 것도 있다.

콘스피커는 진동편에 원뿔형(cone) 판을 많이 사용하며 전자기형(電磁氣型)인 마그네틱스피커(자기확성기)보다 동전형(動電型)이 많이 쓰인다. 효율은 코일을 지나는 총 자속수의 제곱에 비례하므로, 큰 자석을 사용한 대구경(大口徑)의 것이 전기음향 변환효율이 좋다. 1VA의 전기입력에 대해 축상(軸上) 1 m에서 105 dB(효율 약 1.5%)~90 dB(0.3%)의 음압이 생긴다.

혼스피커의 효율 30~40%에 비하면 효율은 뒤지지만, 값이 싸고 소형으로 만들 수 있는 것이 특징이다. 혼형은 역이나 운동장 등 옥외에서 볼 수 있는 나팔형 스피커로, 전기적·음향적 특성이 양호하고 스피커를 수용하는 음향상자가 필요하지 않으므로 중형 이하의 스피커에 많이 사용되지만, 나팔개구부의 지름에 따라 나올 수 있는 음의 최저주파수가 제한되는 것이 결

점이다.

전기신호를 음파로 변환시키는 원리와 방법에 따라 동전형(動電型)·전자기형·정전형(靜電型)·유전체형(誘電體型)·자기왜형(磁氣歪型) 등이 있다. 음악재생용이나 음성용으로는 성능이 좋은 동전형(다이내믹형)이 널리 쓰인다. 동전형은 영구자석의 자기장 내에 있는 코일(보이스코일)에 음성신호 전류를 흘리면 그 전류의 세기에 따라 기계적인 힘이 코일에 작용하여 운동을 일으키는 원리를 이용한 것이다.

전자기형은 영구자석 끝에 설치한 코일에 음성전류를 흘려 보내어 코일 사이에 있는 철편을 진동시키고 이 진동을 레버에 의해 진동편에 전하여 소리를 방사한다. 취급이 간단하므로 가정용 라디오에 많이 사용되었으나 고역특성(高域特性)이 나쁘고 일그러짐이 많아 점차 사용이 줄고 있다. 정전형은 고음용으로 사용되는 경우가 있고, 유전체형·자기왜형은 가청주파수가 아닌 20 kHz 이상의 초음파 영역에서 사용된다. 그리고 가청주파수용 스피커 중에서 특히 고역주파수대(10 kHz 이상)용으로 사용하는 것을 트위터(tweeter)라고 하는데 혼형·원뿔형 종류가 있으며, 진동계의 무게가 작다.