

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

적외선 센서를 이용한 침입 경보기

적외선 센서를 이용하여 도둑을 막는 침입 경보기를 만들어 보고 적외선의 특징에 대하여 알아봅시다.

실험키트구성

- 침입 경보기 도안
- 양면 테이프
- 전지+홀더
- 커넥터 2P 1개, 3P 2개, 4P 2개
- 커넥터용 전선(한쪽 탭 7개, 양쪽 탭 2개, 긴 전선 1개, 짧은 전선 1개)
- LED(적외선LED, 적외선센서)
- 저항(1.5K, 30)
- TR(트랜지스터)
- 스위치
- 부저
- 엔드캡

준비를

투명 테이프, 가위, 네임펜, 여러가지 적외선 가림재료 종이, 거울, 유리판, 비닐 등

생각해보기

반갑지 않은 손님, 도둑을 막는 여러가지 방법을 생각해 봅시다.

실험방법

[회로 만들기]

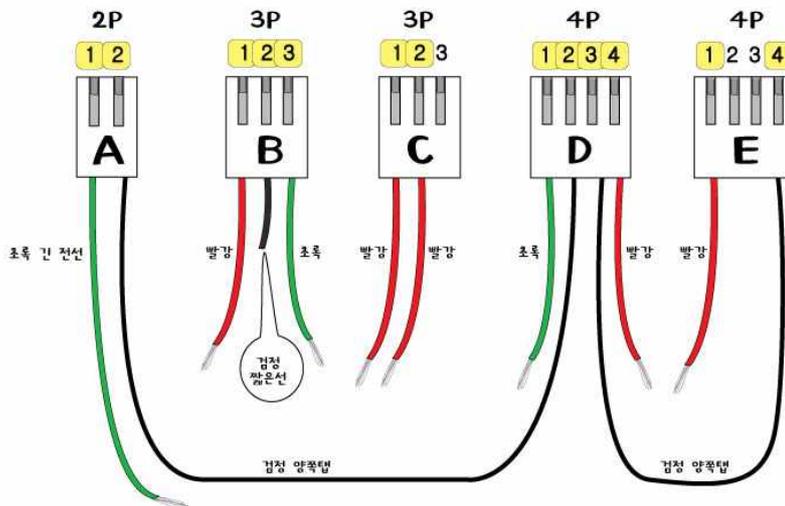
부품 소개



커넥터에 전선 연결 방법

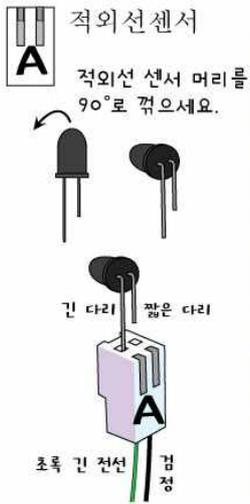


1. 그림과 같이 커넥터에 커넥터용 전선을 끼우고 네임펜을 이용하여 각 커넥터에 A~E 까지 표시합니다.

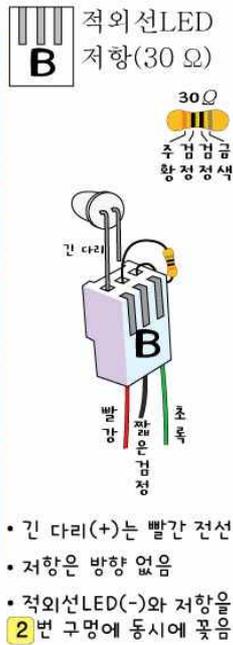


2. 각 커넥터의 이름을 확인한 후 부품을 그림과 같이 꽂습니다.

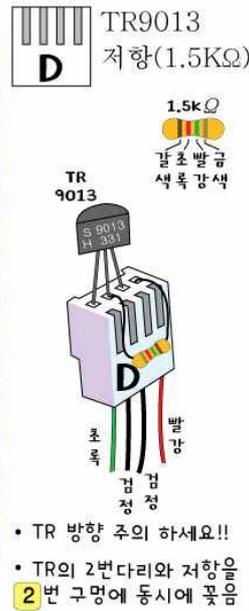
● 커넥터 아래로 빠져나온 모든 부품의 다리는 서로 닿지 않도록 벌리거나 접어올립니다.



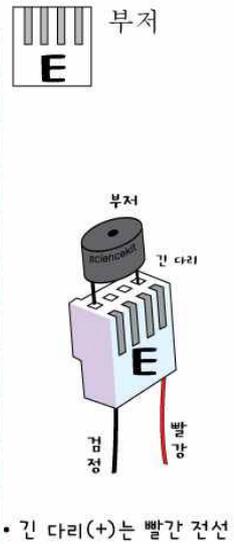
- 긴 다리(+) 초록 전선
- 짧은 다리(-) 검정 전선



- 긴 다리(+)는 빨간 전선
- 저항은 방향 없음
- 적외선LED(-)와 저항을 2번 구멍에 동시에 꽂음

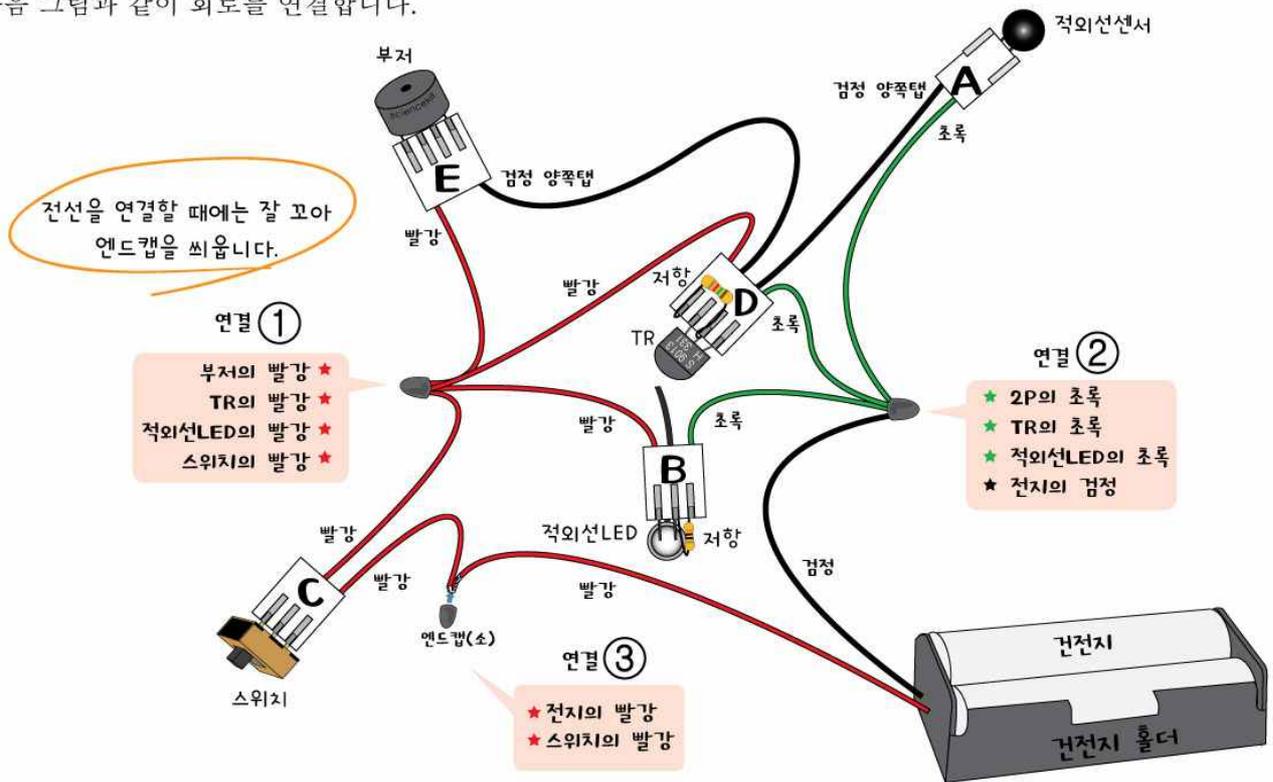


- TR 방향 주의 하세요!!
- TR의 2번다리와 저항을 2번 구멍에 동시에 꽂음



- 긴 다리(+)는 빨간 전선

3. 다음 그림과 같이 회로를 연결합니다.



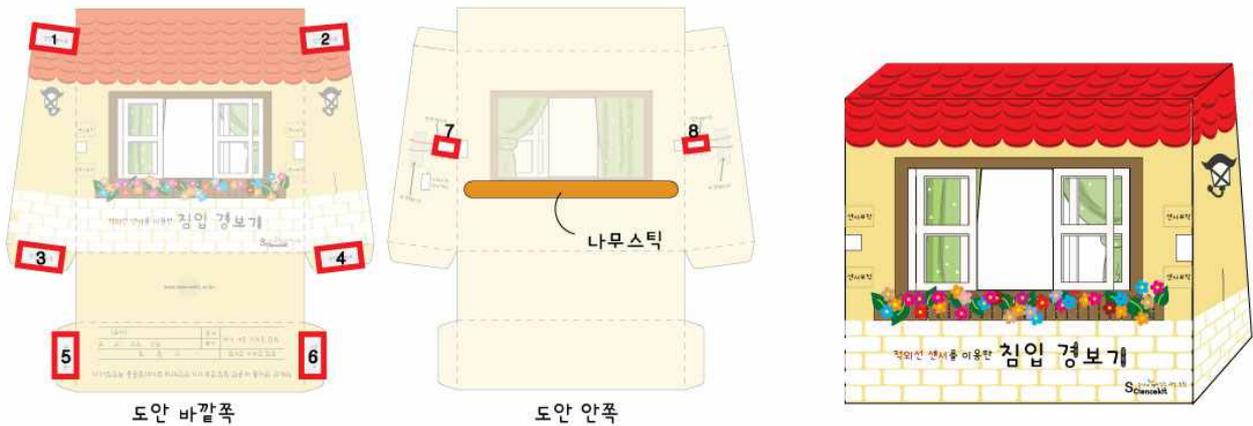
4. 회로가 잘 연결되었는지 다음의 순서로 확인합니다.

- (1) 스위치를 켜면 부저에서 소리가 납니다.
- (2) 이 때, 적외선LED와 적외선센서의 머리를 일직선으로 맞대면 () 소리가 멈춥니다.

위의 두 동작이 되지 않는다면, 다시 한 번 회로나 부품의 상태를 점검합니다.

[집 만들기]

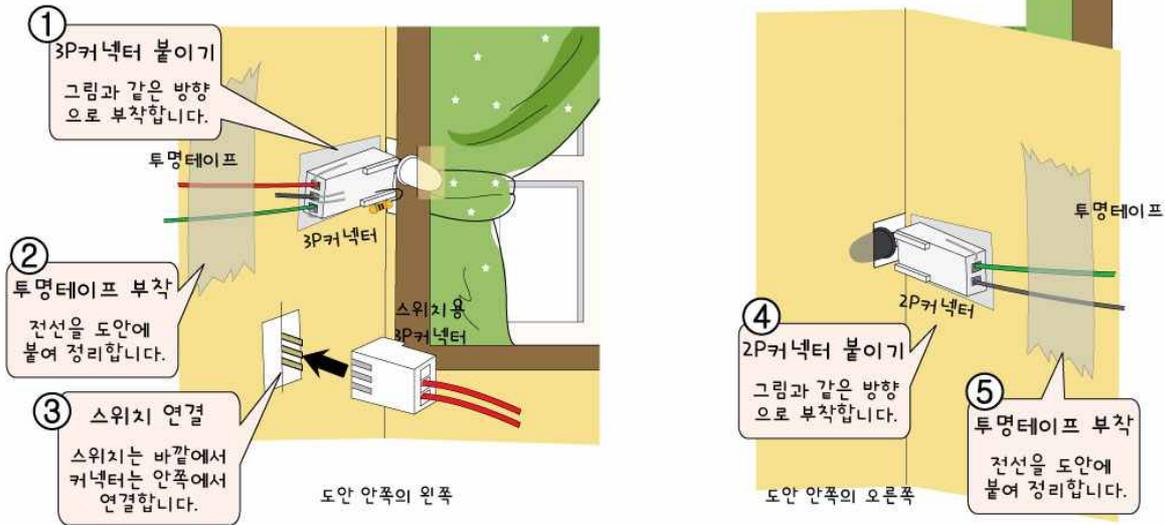
1. 집 도안을 잘 떼어낸 후 접는선을 따라 한 번씩 접었다 펴줍니다. 창문과 센서 부분의 구멍도 떼어내 주세요.



2. 도안의 바깥쪽 여섯 부분과 안쪽의 두 부분(그림의 빨간색 강조)에 양면테이프를 붙입니다. (모두 여덟 부분)
 - 양면테이프(기본 1cm x 5cm)를 그림의 크기에 맞추어 잘라 사용합니다.
3. 나무스틱의 중앙에 양면테이프 1개를 붙인 후 도안 안쪽에서 창문 바로 밑에 붙입니다.
4. 양면테이프 보호지를 제거하고 상자를 조립합니다.

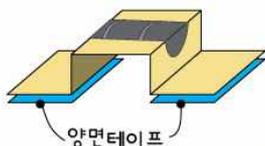
[회로 장착하기]

1. 다음의 순서대로 회로의 LED 두 종류와 스위치를 집 모형에 붙입니다.

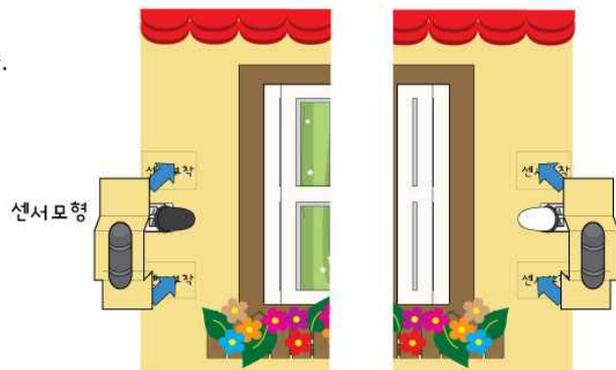


2. 연결된 전지와 각종 회로들을 집 뒤의 상자에 모두 넣어 정리합니다.

3. 센서 모형 2개를 떼어낸 후 뒷면의 표시부분에 양면테이프를 잘라 붙이고 모자 모양으로 접습니다.



4. 준비된 센서 모형을 창문 양 옆의 **센서부착** 부분에 붙여 센서와 적외선LED를 가립니다.



[경보기 작동하기]

1. 스위치를 'ON'하세요.
2. 'ON' 상태에서 아무 소리 나지 않다가 LED 사이에 장애물이 생기면 부저가 울리는 것이 정상입니다.
3. 도둑 도안을 창문 사이로 가져가보세요.

실험시 주의사항

1. 회로를 순서에 따라 잘 연결하고, 상자에 넣을 때 전선의 연결부위나 각종 부품의 다리가 서로 닿지 않도록 마감을 확인하여 주세요.
2. 두 LED가 일직선상에서 마주볼 수 있도록 방향을 잘 잡아주세요.
3. 장애물이 없는 경우, 회로가 작동되어도 소리가 나지 않지만 배터리 수명을 위해 전원을 끄는 것이 좋습니다.

확인학습

1. 회로가 'ON'인 상태에서 눈에 보이지는 않지만 어떤 빛이 나가고 있을까요?

2. 종이, 손, 거울, 유리, 비닐 등 다양한 재료로 적외선 센서를 막아봅시다. 적외선이 통과할 수 있는 재료는 어떤 것이 있나요?

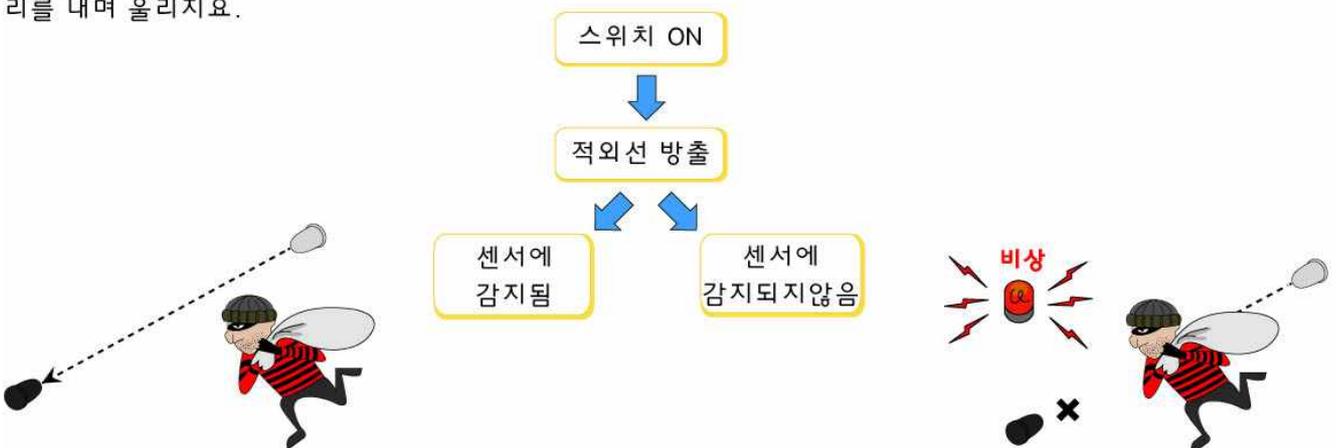
원리학습

적외선은 가시광선, 자외선과 같이 태양에서 방출되는 여러 가지 빛 중 하나입니다. 뜨거운 물체에서 주로 발산되어 열선이라고도 부르며, 이 적외선으로 우리는 열치료를 하거나 여러 경보기로 응용하여 사용합니다. 적외선은 태양열이 유리창 안 실내로 도달하는 것과 같이 유리, 비닐 등을 통과할 수도 있습니다.

오늘 만들어본 침입 경보기는 적외선 센서를 이용하였습니다. 투명한 LED는 적외선을 방출하는 적외선LED이며 같은 모양의 검정색 부품은 적외선을 감지하는 적외선 센서입니다. 집에서 사용하는 TV 리모컨 역시 리모컨에는 적외선LED가, TV에는 적외선센서가 달려있어 신호를 감지하지요. 따라서 대부분 두 장치가 쌍으로 회로에 장착됩니다.

적외선을 이용한 침입 경보기의 회로의 작동원리는 다음과 같습니다.

스위치를 켜면 적외선 LED에서 우리 눈에 보이지 않는 적외선이 방출됩니다. 이 때 적외선센서에 적외선이 감지되면 부저가 울리지 않지만, 도둑이 이 사이를 지날 때 적외선이 중간에 끊겨 감지되지 않으면 부저가 요란한 소리를 내며 울리지요.



그래서 간혹 창문에 설치된 경보기를 보면 양 쪽에 달려있으며, 높이도 똑같은 것을 알 수 있습니다.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	적외선 센서를 이용한 침입 경보기		실험 원리	적외선을 이용한 경보기의 원리	
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	침입경보기 도안, 적외선LED, 적외선 센서, 양면테이프, 스위치, 저항(1.5kΩ, 30Ω), 부저, 전지+홀더, 커넥터(2P,3P,4P), TR9013, 커넥터용 전선, 엔드캡				
교사준비물			학생준비물	가위, 투명테이프, 네임펜, 여러 가지 적외선 가림재료	
실험 결과	학생 1인당 침입 경보기 1개를 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 커넥터에 부품연결만 잘 하면 회로는 크게 어렵지 않습니다. 부품연결 시 서로의 다리가 크로스되어 접속되지 않도록 부품들을 잘 벌려, 누전되지 않도록 도와주세요.</p> <p>TIP 2. 잘 연결된 회로는 스위치를 켜를 때 아무 소리가 나지 않습니다. 두 LED 사이를 막으면 소리가 납니다.</p> <p>TIP 3. 두 LED의 머리가 마주하도록 LED의 각도를 잘 조절하세요.</p>				

생각해보기

반갑지 않은 손님, 도둑을 막는 여러 가지 방법을 생각해 봅시다.

개를 키웁니다, 창문에 창살을 합니다, CCTV를 설치합니다 등 여러 가지 방법을 자유롭게 적어봅시다.

확인학습

1. 회로가 'ON'인 상태에서 눈에 보이지는 않지만 어떤 빛이 나가고 있을까요?

적외선

2. 종이, 손, 거울, 유리, 비닐 등 다양한 재료로 적외선 센서를 막아봅시다. 적외선이 통과할 수 있는 재료는 어떤 것이 있나요?

유리, 비닐 등 투명한 재료들은 보통 적외선을 통과시킵니다. 다양한 재료를 가지고 체험해 보세요.

적외선[infrared ray , 赤外線] 두산동아

가시광선(可視光線)보다 파장이 긴 전자기파. 태양이 방출하는 빛을 프리즘으로 분산시켜 보았을 때 적색선의 끝보다 더 바깥쪽에 있는 전자기파를 적외선이라 한다. 파장의 길이에 따라 분류하면 파장 0.75~3μm의 적외선을 근적외선, 3~25μm의 것을 적외선, 25μm 이상의 것을 원적외선이라 한다. 가시광선이나 자외선에 비해 강한 열작용을 가지고 있는 것이 특징이며, 이 때문에 열선(熱線)이라고도 한다. 태양이나 발열체로부터 공간으로 전달되는 복사열은 주로 적외선에 의한 것이다.

적외선의 이용

공업용이나 의료용으로 사용하기 위한 것으로, 강한 적외선을 방출하는 적외선전구가 있다.

보통의 텅스텐백열전구로부터 방출되는 빛도 대부분 적외선이며, 가시광선은 발광에너지 총량의 2~3%에 불과하다. 텅스텐필라멘트전구는 약 3.5μm까지의 근적외선원만을 방출하며, 보다 넓은 파장영역의 적외선원으로는 가열된 흑체(黑體:0~3,300℃)와 네른스트전구가 있다.

또 매우 높은 단색성(單色性)과 강도를 가진 적외선레이저가 연구용·공업용·의료용의 적외선원으로 활용단계에 있다. 0.83 μm(GaAs반도체레이저), 1.3μm, 1.06μm(Nd-YAG 또는 Ndglass 레이저), 2.8μm(HF 레이저), 5μm(CO 레이저), 10.6μm(CO2레이저), 16μm(SF6 레이저)을 방출하는 적외선레이저를 비롯하여, 수십에서 수백 μm 원적외선영역에 발전과장을 가지는 H2O, D2O, HCN, 에탄올레이저 등이 대표적인 적외선레이저이다.

적외선이 강한 열효과를 가지고 있는 것은 적외선의 주파수가 물질을 구성하고 있는 분자의 고유진동수와 거의 비슷하기 때문이다. 이는 물질에 적외선이 부딪히면 전자기적 공진현상(共振現象)을 일으켜 적외광파의 에너지가 효과적으로 물질에 흡수되기 때문이다.

특히 액체나 기체상태의 물질은 각각의 물질에 특유한 파장의 적외선을 강하게 흡수한다. 이 흡수스펙트럼을 조사하여 물질의 화학적 조성·반응과정·분자구조를 정밀히 추정하는 수단으로 쓰는데, 이것을 적외선분광분석이라 한다. 또, 적외선은 파장이 길기 때문에 자외선이나 가시광선에 비하여 미립자에 의한 산란효과가 적어서 공기를 비교적 잘 투과한다. 대기 중에서의 투과성을 이용한 것으로는 항공사진측량($0.8\mu\text{m}$)·원거리사진·야간촬영·거리측정·적외선감시장치 등이 있다. 적외선이 가시광선과 다른 반사율을 가지고 있다는 광학적 특성을 이용하여, 화폐·증권·문서 등의 위조검사나 감정에 적외선사진을 활용한다. 또 열효과 특성을 이용한 각종 재료·공산품·농수산품의 적외선 건조와 가열에의 응용은 산업과 실생활에서 널리 쓰인다. 의료면에서는 소독·멸균과 관절 및 근육 치료에 근적외선이 많이 쓰이고, $10\mu\text{m}$ 의 적외선레이저 빔은 외과수술, 종양의 제거, 신경의 연결 등에 실용화되고 있다. 그밖에 자동경보기, 문의 자동개폐기 등에 적외선과 검출기를 조합하여 쓰기도 한다. 또 학술적 단계에서 적외선레이저 빔이 유용하게 사용된다.