

주제5 주변에서 전기 회로의 연결 살펴보기

차시	5/6 차시		
교과서	62~63쪽	실험 관찰	46~47쪽

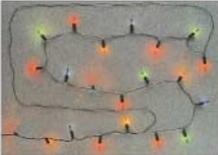
학습 목표

- 개념 영역**
- 일상 생활에서 사용하는 다양한 전기 회로를 조사하여 발표할 수 있다.
 - 직렬 연결과 병렬 연결의 장단점을 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 직렬 연결과 병렬 연결의 장단점을 알고, 우리의 생활에 적용할 수 있다.

교과서

주변에서 전기 회로의 연결을 살펴봅시다.

주변에서 볼 수 있는 전기 회로의 연결을 조사하여 봅시다. 직렬로 연결된 경우와 병렬로 연결된 경우를 찾아봅시다.



장식용 꼬마 전구



집 안의 여러 가지 가전 제품



가로등



투영기 내부의 퓨즈



교실 천장의 조명



누전 차단기



공사중 안전 표시등



멀티탭

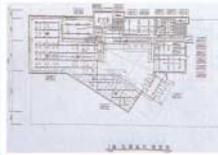
직렬 연결인지 병렬 연결인지를 어떻게 알 수 있습니까? 서로 이야기하여 봅시다.

62

자신이 조사한 경우를 전기 회로도도 그려 봅시다. 직렬 연결과 병렬 연결의 장점과 단점을 서로 이야기하여 봅시다.



건물에서 전선의 연결





건물을 지을 때에는 필요에 따라 직렬 연결과 병렬 연결을 적절히 혼합하여 전기 부품을 연결합니다. 전선을 빠르게 연결하기 위해서는 건물 내부에서 전선의 연결과 위치를 보여 주는 전기 회로도도 필요합니다.

63

학습 개요

1. 일상 생활 속에서 볼 수 있는 여러 가지 전기 회로를 조사하여 발표하기
 - 가정에서 볼 수 있는 다양한 전기 회로 조사하기
 - 제시된 회로와 조사한 회로의 연결 방법 알아보기
2. 전기 회로도에 전류가 흐르는 길 표시하기
 - 조사한 회로의 회로도를 그리고 설명해 보기
3. 전류가 흐르는 길의 특징 알아보기
 - 조사한 회로의 연결 방법과 쓰임 관련 짓기
 - 장단점 이야기하기

실험 관찰

주변에서 전기 회로의 연결 살펴보기 과학 2-63쪽

주변에서 볼 수 있는 전기의 연결 중에서 직렬 연결된 경우와 병렬 연결된 경우 찾기

직렬 연결 또는 병렬 연결이라고 생각하는 이유

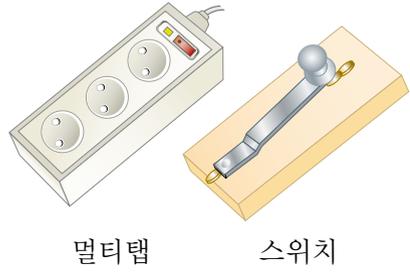
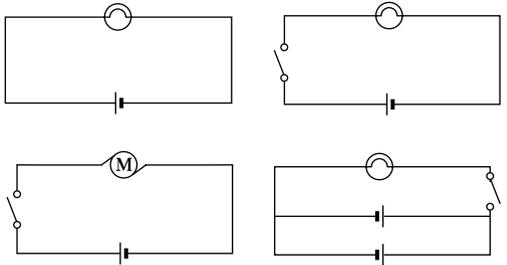
번호	연결 방법	그렇게 생각하는 이유
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

46

회로	연결 방법	그렇게 생각하는 이유
1	직렬	전구 하나를 빼면 전체가 켜지지 않는다.
2	병렬	한 개의 제품을 켜거나 끌 수 있다.
3	병렬	갑자기 어두워져서 사고나는 것을 막기 위해
4	직렬	고장난 곳으로 인해 다른 곳이 손상되는 것을 막기 위해
5	병렬	형광등을 각각 켜거나 끌 수 있기 때문에
6	직렬	지나치게 센 전류가 흐르는 것을 막기 위해
7	병렬	전구 전체가 꺼지면 위험하기 때문에
8	직렬과 병렬	여러 개의 제품을 사용해야 하기 때문에

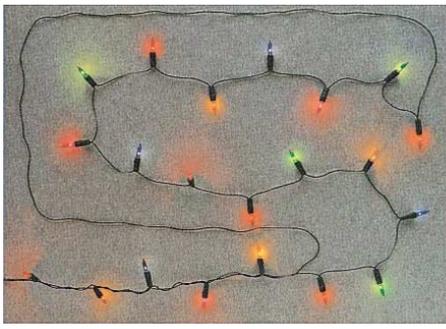
준비물

모듬별로 조사한 회로 그림이나 회로도



탐구 활동 과정

1. 일상 생활 속에서 접할 수 있는 전기 회로이다. 이들 전기 회로들이 직렬 연결인지 병렬 연결인지 구분할 수 있는 방법을 말해 보자.



[장식용 꼬마 전구]

꼬마 전구에 불이 동시에 켜지고 동시에 꺼진다.



[집 안의 여러 가지 가전 제품]

냉장고, 선풍기, 전자 렌지 등을 각각 따로 켜고 끌 수 있다.



[가로등]

가로등불 하나하나를 따로 켜고 따로 끌 수 있다.



[투명기 내부의 퓨즈]

퓨즈가 끊어지면 투명기의 불이 꺼진다.

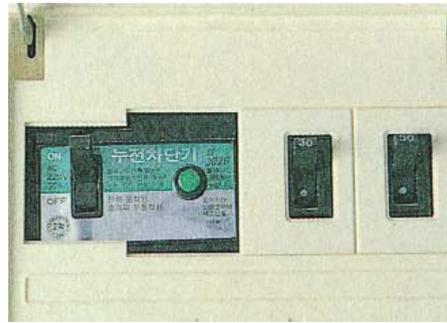


2. 아래 사진을 보고 직렬 연결과 병렬 연결을 구분해 보자.



[교실 천장의 조명]

교실 천장의 불을 따로 끄고 켤 수 있다.



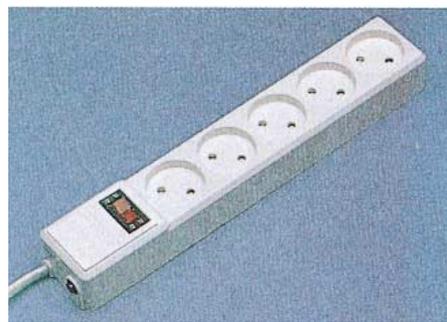
[누전 차단기]

왼쪽의 스위치로는 모든 불을 켜거나 끌 수 있고 오른쪽의 스위치는 각각의 전기를 끄거나 켤 수가 있다.



[공사 중 안전 표시등]

모든 전구가 동시에 켜지고 동시에 꺼지지만 한 개의 전구가 고장나도 다른 전구에는 불이 들어온다.



[멀티탭]

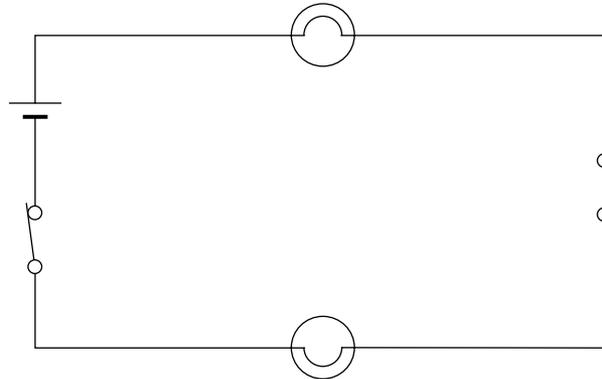
스위치로는 불을 켜거나 끌 수 있고 전기 기구는 따로따로 사용할 수 있다.

직렬 연결 : 장식용 꼬마 전구, 퓨즈,
병렬 연결 : 교실 천장의 조명, 가로등, 공사중 표시등, 집 안의 여러 가전 제품
직렬과 병렬 : 누전 차단기, 멀티탭



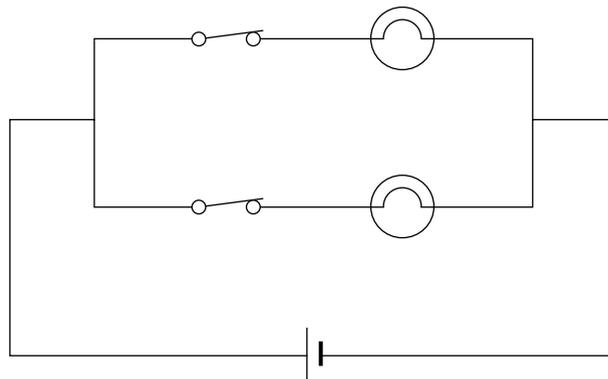
2. 전구의 직렬 연결과 병렬 연결의 장점과 단점을 말해 보자.

직렬 연결



- ◆ 장점 - 직렬 연결은 모든 전기 기구 또는 부품들을 같이 통제할 필요가 있을 때 사용한다.
- ◆ 단점 - 한 곳이 끊어지면 모두 작동하지 않는다. 전구가 어두워진다.

병렬 연결



- ◆ 장점 - 각 전기 기구 또는 부품들을 따로 통제해야 할 필요가 있을 때 사용한다.
- ◆ 단점 - 전체 통제가 어렵고 전선이 많이 들며 회로 검사가 복잡하다.



정리

1. 직렬 연결은 전기 기구 또는 부품들을 같이 통제할 필요가 있을 때 사용하며, 전선의 한 곳이 끊어지면 모두 작동하지 않는다.
2. 병렬 연결은 각 전기 기구 또는 부품들을 따로 통제해야 할 때 사용하며, 많은 종류의 전기 기구들을 동일한 전압으로 사용하고자 할 때 편리하다.



평가

1. 아래 그림은 회로의 어떤 연결 방법이 사용되었는가?



2. 직렬 연결의 특징은 무엇인가?
3. 병렬 연결의 특징은 무엇인가?

- 정답**
1. 병렬 연결
 2. • 직렬 연결 : • 모든 전기 기구가 동시에 작동한다.
• 전선의 한 곳이 끊어지면 모두 작동하지 않는다.
 3. • 병렬 연결 : • 모든 전기 기구들을 따로따로 사용할 수 있다.
• 여러 가지 전기 기구들은 같은 전압으로 사용할 수 있다.

합선, 누전, 접지

1. 합선(合線)

합선은 전기용어로 단락(short circuit)이라고 하며, 전압이 걸려있는 전선이 다른 전선과 연결된 상태를 말한다. 합선이 일어나면 순간적으로 큰 전류가 흐르게 되어 발열에 의해 화재가 발생할 가능성이 있다. 가정용 전기제품은 반드시 전원코드를 사용하고 있는 데, 전선이 꼬이거나 불량한 상태로 사용하면 코드의 피복이 손상되어 합선의 원인이 되기 쉬우므로 늘 점검해야 한다.

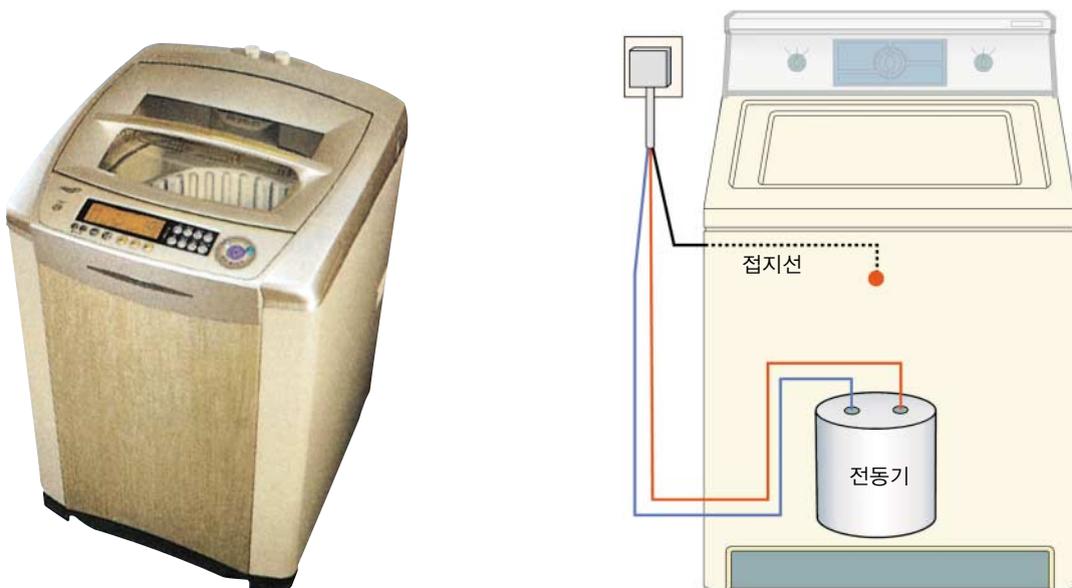
2. 누전(漏電)

누전(power leakage)은 전기 기구에서 전기가 새어나와 금속과 같은 도체에 비정상적으로 전류가 흐르는 것을 말한다. 전기 기계나 기구의 전선이 절연 불량이거나 손상에 의해서 누전이 일어나며, 화재나 감전 사고 등의 원인이 되므로 누전이 발생하지 않도록 하여야 하며 전기 기구에 물이 닿지 않는 것도 누전 방지를 위해서 중요하다.

3. 접지

전기기구의 전위(電位)를 땅의 전위와 동일하게 유지하고, 땅을 전기회로의 일부로서 이용하기 위해서 접지를 한다. 접지를 할 때에는 저항이 작은 도선(導線)을 땅에 잇는다. 접지를 하고 나면 누전 된 전기가 땅으로 흘러가기 때문에 전기기구에 닿아도 감전되지 않는다. 피뢰침 등을 접지 하는 것은 이 때문이다.

가정에서는 세탁기와 같은 가전 제품에서 쉽게 접지선을 찾아볼 수 있다. 접지선은 영어로 earth wire이며, 보통 어스라고도 한다.



가정의 전기 배선

가정에서 사용하는 전기 기구는 모두 병렬로 연결된다. 병렬로 연결하는 이유는 각 전기 기구에 걸리는 전압을 같게 하기 위해서이다.



그러나 여러 개의 전기 기구를 동시에 사용하면 과도한 전류가 흐르게 되어 전선이 끊어지거나 전기 화재가 일어날 위험이 있다. 전선이나 콘센트, 플러그와 같은 전기 기구에도 어느 정도까지 전류를 흘려도 된다는 허용 전류가 표시되어 있다.

한 개의 콘센트에 멀티 탭을 이용하여 여러 개의 전기 제품을 연결하면, 멀티 탭의 허용 전류를 초과하여 매우 위험할 수 있다.



보통 전기 화재는 과도한 전류가 흐를 때 발생한다. 전기를 많이 사용하지 않더라도 콘센트에 플러그가 헐겁게 끼워져 있으면 열이 많이 발생할 수 있다. 또한 파손된 전기 기구는 전기 화재 및 감전의 위험이 있으므로 새 것으로 바꾸어야 한다.

가정에서 사용하는 전기 기구의 소비 전력을 보면 각각 정격 전압과 전력이 표시되어 있다. 모든 전기 기구는 그 전기 기구가 작동하는 적합한 전압이 있다. 그보다 더 낮은 전압이 걸리면 대부분 작동되지 않고, 또 높은 전압이 걸리면 전기 기구가 타거나 심하면 폭발하기도 한다.

도전 과제

반 번 이름

감전이 되기 쉬운 손은?

누전 되고 있는 가전제품이나 콘센트 플러그 등이 몸에 닿으면 감전되어 찌릿한 정도의 느낌이 들거나 생명을 잃을 수도 있다. 마른 손과 젖은 손 중에서 어떤 손이 더 감전되기 쉬울까?

- ① 마른 손 ② 젖은 손 ③ 똑같다.



지도상의 유의점

순수한 물은 부도체이다. 즉 전기를 통과시키지 않는다. 그러나 여기에 소금이나 식초, 염산과 같은 전해질을 넣으면 전기를 잘 통과시킬 수 있다. 사람의 피부는 건조한 상태이거나 그 표면에 얇은 기름 같은 것이 발라져 있을 때는 비교적 저항이 커서 웬만큼 전압이 높지 않고는 전류가 크게 흐르지 못한다. 그러나 염분이 녹은 물이 피부에 묻어 있을 때의 피부 상태는 저항이 급격히 낮아져서 도체에 가깝게 된다는 것을 지도해야 한다.

정답 및 해설

보통 건조한 사람의 피부 저항은 100000Ω 이나 되지만 젖은 사람의 피부 저항은 1000Ω 정도 밖에 되지 않는다. 사람에게 $12V$ 의 전압이 걸리면 건조한 상태에서 몸에 흐르는 전류의 크기는 $0.12mA$ 이다. 이 정도의 전류는 거의 느낌이 없다. 그러나 피부가 젖은 상태에서 몸에 흐르는 전류의 크기는 $12mA$ 이다. 이 정도의 전류는 손가락으로 스치듯이 만지기만 해도 어깨의 근육이 수축되는 느낌을 받는다. 몸에 전류가 $70mA$ 이상 흐르면 생명이 위태롭게 된다. 따라서 샤워를 한 후 젖은 손으로 $110V$ 또는 $220V$ 에 전원이 연결된 드라이기와 같은 전기기구를 만지는 경우는 매우 위험하다.





퓨즈와 여러 가지 전기 차단기

1. 퓨즈

퓨즈는 납을 이용하여 만들며, 전류가 갑자기 많이 흐를 경우 납이 녹아내려 끊어지게 된다. 만일 퓨즈 대신 철사 같은 동선을 이용하여 연결을 시키면 열이 발생하여도 끊어지지 않아 화재가 발생할 수 있다.



전자 제품에 들어가는 퓨즈는 유리관 속에 퓨즈가 들어 있는 것을 사용한다. 이 퓨즈도 열에 의해서 녹아내려 끊어지게 된다.

2. 여러 가지 전기 차단기

① 누전차단기

가정의 실내 전기 배선에 손상이 생겨 전기가 누전이 되면, 자동적으로 전기를 차단하는 역할을 한다.



② 커버나이프 스위치

합선이나 비정상적인 전류가 흐르게 되면 커버나이프 스위치 안에 있는 퓨즈가 열에 의해 녹아 내려 전기를 차단하게 된다.



③ 자동차단기

전류가 비정상적으로 흐를 때 자동적으로 전기회로가 끊어진다. 온도에 의한 바이메탈 방식을 이용한다.