

03. 전구에 불켜기 :::

초·등·4·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

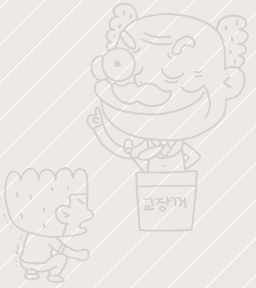
주제명	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입	0	단원 소개, 단원구성, 단원 개관, 참고 자료	2	
1. 전기를 사용하는 여러 가지 기구 찾아보기	1	실험 매뉴얼_ 전기를 사용하는 여러 가지 기구 찾아보기	6	
		보조 자료	개념 해설_ 전원, 전지	12
			학생 활동_ 여러 가지 전지의 내부 조사하기	12
			생활과 과학_ 과일전지, 물리전지	13
참고 자료_ 볼트와 초기의 전지, 콘센트, 전지의 구조, 전기플러그의 접지선	14			
2. 전구에 불켜기	2	실험 매뉴얼_ 전구에 불켜기	16	
		보조 자료	개념 해설_ 전구의 구조	22
			수업 도우미_ 전구의 관찰, 전구에 불이 켜지려면, 전구의 불켜기	23
			생활과 과학_ 용도에 따른 전구의 종류	24
참고 자료_ 가정에서 천장이나 책상에 있는 전등의 불이 켜지기까지의 과정	25			
3. 여러 가지 전구에 불켜기	3	실험 매뉴얼_ 여러 가지 전구에 불켜기	26	
		보조 자료	개념 해설_ 전구의 규격, 전구의 특성	32
			수업 도우미_ 여러 가지 전구에 여러 종류의 전지 연결하여 불켜기	32
			도전 과제_ 발광다이오드에 불켜기	33
생활과 과학_ 전력	34			
참고 자료_ 2중 코일 필라멘트 전구, 전구의 종류	35			
4. 전기가 통하는 물질 찾아보기	4	실험 매뉴얼_ 전기가 통하는 물질 찾아보기	36	
		보조 자료	개념 해설_ 전기가 통하는 물질과 자석에 붙는 물질, 여러 물질의 전기 전도도	42
			수업 도우미_ 전기가 통하는 물체 초전도 통하지 않는 물체의 분류	43
			도전 과제_ 발광다이오드가 연결된 회로검사기를 만들어 연필과 물에서 전기가 통하는 부분 찾기	44
생활과 과학_ 전선의 재료, 가정용 전압을 110V에서 220V로 승압한 까닭, 초전도체	45			
5. 전기 부품에서 전기가 통하는 부분 구분하기	5	실험 매뉴얼_ 전기 부품에서 전기가 통하는 부분 구분하기	46	
		보조 자료	수업 도우미_ 전구에서 전기가 통하는 부분, 소켓에서 전기가 통하는 부분, 전구에 불이 켜질 때 전류의 흐름, 전기 안전, 전기 제품에 표시된 전기 안전	52
			도전 과제_ 전기가 흐르는 길을 찾아 색칠하기	54
			참고 자료_ 마찰전기, 전기 발견의 역사	55
6. 여러 가지 방법으로 전기 2개 연결하기	6		실험 매뉴얼_ 여러 가지 방법으로 전기 2개 연결하기	56
		보조 자료	개념 해설_ 전기 회로, 전지의 직렬 회로, 전지의 병렬 회로, 전구의 밝기	62
			도전 과제_ 직렬 연결과 병렬 연결에 흐르는 전류값과 전압값 측정하기	63
			참고 자료_ 전하와 전자	65
7. 휴대용 전등 만들기	7		실험 매뉴얼_ 휴대용 전등 만들기	66
		보조 자료	수업 도우미_ 여러 종류의 휴대용 전등, 쓰임새에 맞는 휴대용 전등 만들기	72
			도전 과제_ 양쪽에서 불켜는 휴대용 전등 만들기	74
			단원 종합 평가	평가 문항 / 낱말 퍼즐



단원 소개

전구에 불켜기 단원은 초등학교 교육 과정 중에서 전기에 대해 알아보는 첫 번째 단원이다. 이 단원에서는 전원에 대해 알아보며, 여러 가지 전구를 연결하여 불을 켜보며, 불이 들어오도록 회로를 구성하여 전지의 한 극에서 다른 극까지 끊어진 곳이 없는 고리 모양으로 연결되어야 전구에 불이 켜짐을 공부한다. 회로 검사기를 만들어 전기가 통하는 물체와 전기가 통하지 않는 물체를 찾아 구별하며, 전기 부품에서 도체와 부도체가 어떻게 사용되고 있는지에 대하여 이해한다. 두 개의 전지를 직렬과 병렬로 연결해 보고, 전지의 연결 방법에 따라 전구의 밝기가 달라짐을 학습한다. 끝으로 전지의 연결 방법에 따라 쓰임새 있는 휴대용 전등을 만들어본다. 보조자료에는 과일전지, 발광다이오드, 전기 제품에 표시된 전기안전 등에 대해 소개되어 있다.

이 단원은 ‘전기’ 개념에 대해 처음으로 학습하는 단원이므로 자연스럽게 전기에 대한 개념이 인식될 수 있도록 여러 전기 부품으로 자유롭게 조작 실험을 할 수 있도록 구성되어 있으며 일상 생활에서 전기 사용의 주의점에 대한 안전 교육을 강조한다. 이 단원의 후속 학습으로 5학년 2학기의 전기 회로 꾸미기 단원이 있다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 전기를 사용하는 여러 가지 기구 찾아보기		1	○	○		○		○
2. 전구에 불켜기		2	○	○	○			○
3. 여러 가지 전구에 불켜기		3	○	○	○		○	○
4. 전기가 통하는 물질 찾아보기		4	○	○	○		○	○
5. 전기 부품에서 전기가 통하는 부분 구분하기		5	○		○		○	○
6. 여러 가지 방법으로 전기 2개 연결하기		6	○	○			○	○
7. 휴대용 전등 만들기		7	○				○	○
단원 종합 평가								



단원 개관

이 단원은 '전기'에 대해 처음으로 학습하는 단원으로 여러 가지 종류의 전지와 전구를 관찰하여 전지와 전구의 규격을 확인한다. 전지의 규격에 맞는 전구를 사용하여 하며 전구에 불이 켜지기 위해 닫힌회로가 되어야 한다. 전기가 통하는 물질을 도체라 하며 전기부품에서 금속으로 된 부분만 전기가 통한다. 또한 전지 2개를 연결할 때 직렬연결과 병렬연결을 한다. 직렬연결은 전구가 밝고 수명이 짧으며, 병렬연결은 전구가 밝지 않지만 수명이 길다. 전지, 전구, 집게 전선 등의 간단한 전기 부품으로 전구에 불켜기 실험과 전지의 연결실험 등으로 분류, 예상, 도구 조작 및 실험 수행 등의 탐구 능력을 증진시킬 수 있다. 더불어 일상생활에서의 전기에 대한 안전교육도 병행하여 이루어질 수 있도록 구성되어 있다.

3 전구에 불켜기

정전일 경우 사용하는 전원에 대해 알아봄



정전일 때 사용하는 손전등의 이용



콘센트를 연결하여 사용하는 전기기구(형광등)



손전등 전구의 필라멘트가 끊어진 경우 불이 켜지지 않음



전구에 불이 켜지기 위한 조건 알기

27

차시별로 알아보면 1차시에 전기를 사용하는 여러 가지 기구를 찾아보고, 여러 전지의 같은 점과 다른 점도 찾는다. 2차시에는 여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점을 찾고 전구를 연결하여 전구에 불을 켜본다. 3차시에는 여러 종류의 전구를 볼트가 다른 여러 전지와 연결하여 불을 켜보고 전구의 규격에 맞는 전기를 사용해야 함을 학습시킨다. 4차시에는 회로 검사기를 사용하여 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체를 찾아 분류하며, 5차시에는 전기 부품에서 전기가 통하는 부분과 통하지 않는 부분을 찾는다. 6차시에는 전지 2개를 직렬연결과 병렬연결로 연결하고 전구의 밝기를 비교해 보는 활동을 하며, 7차시에서는 쓰임새에 맞는 여러 종류의 휴대용 전등을 만들어본다.

▶ 참고 자료

참고 문헌

과학 발견의 발자취, 전기와 자기 29(1990). 한원석 등. 한국과학기술진흥재단 출판부.
 베스트 기본 학습 학생 백과 실험과 관찰 12(1998). 금성출판사(주), 삼화인쇄주식회사.
 알기쉬운 물리학 강의(1997). 공창식, 남철주, 박성식, 차일환 옮김. 청범출판사.
 하이디 학생대백과사전 17(1997). 교육문화사.
 21세기 웅진학습백과사전 14(2000). 웅진출판사(주), 고려서적.

참고 사이트

사이언스 올 <http://www.scienceall.com/science/>
 에듀넷 <http://www.edunet4u.net/top.html>
<http://my.dreamwiz.com/falcon16/index1.html>
<http://kr.kdir.yahoo.com/directory/>

전기를 사용하는 여러 가지 기구 찾아보기

차 시	1차시		
교과서	28~29쪽	실험 관찰	19~20쪽

학습목표

- 개념 영역** · 전기를 사용하는 기구의 예를 말할 수 있다.
· 여러 가지 전지의 같은 점과 다른 점을 설명할 수 있다.

- 과정 영역** · 여러 가지 전기 기구 중 전지를 사용하는 기구와 콘센트를 사용하는 기구로 분류할 수 있다.

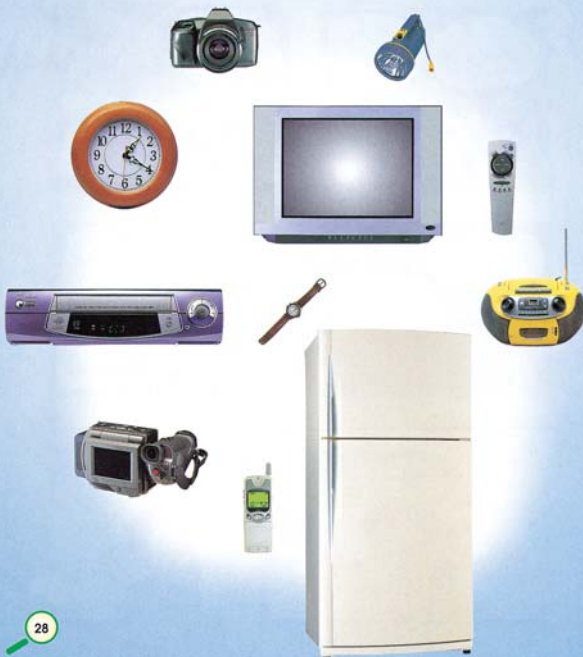


교과서



전기를 사용하는 기구를 찾아봅시다.

전지를 넣어 사용하는 기구에는 어떤 것이 있습니까?
콘센트에 연결하여 사용하는 기구에는 어떤 것이 있습니까?
전지와 콘센트는 어떤 역할을 합니까?



28

전지를 사용하는 기구에서 전지를 꺼내 관찰하여 봅시다. 여러 가지 전지의 다른 점은 무엇입니까? 또, 같은 점은 무엇인지 찾아봅시다.



전지의 극

전지의 극에는 플러스극 (+)과 마이너스극 (-)이 있습니다.



볼트(V)

전지에는 1.5V, 9V 등이 적혀 있습니다. 숫자 뒤에 적혀 있는 'V'는 '볼트(volt)'라고 읽습니다.



29



학습 개요

01* 여러 가지 전기 기구 찾아보기

- 전지를 넣어 사용하는 기구를 찾는다.
- 콘센트에 연결하여 사용하는 기구를 찾는다.

02* 전지와 콘센트의 장단점 조사하기

- 전지와 콘센트의 장점과 단점을 알아본다.

03* 여러 가지 전지 관찰하여 같은 점과 다른 점 찾아보기

- 여러 가지 전지를 관찰하여 전지의 같은 점과 다른 점을 찾는다.



실험 관찰

3 전구에 불켜기

전기를 사용하는 여러 가지 기구 찾아보기

28, 29 쪽

다음의 기구가 사용할 수 있는 전원을 아래 그림에서 모두 찾아서 번호를 적어 봅시다.

• 여러 가지 전기 기구

전원 2	전원 6	전원 11	전원 11
전원 5, 11	전원 4, 5	전원 1	전원 2
전원 7, 11	전원	전원	전원

• 여러 가지 전원

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

• 여러 가지 전지에서 플러스극(+극)과 마이너스극(-극)을 찾아 표시하고, 몇 V용인지 조사하여 봅시다.



• 여러 가지 전지의 같은 점과 다른 점은 무엇입니까?

같은 점	다른 점
전기 공급, +극과 -극이 있음, 숫자와 볼트가 적혀 있음	모양과 크기가 다름, 볼트 앞에 적힌 숫자가 다름



준비물

▶ 모둠별 준비물

여러 가지 전기 기구나 사진-카세트 라디오, 시계, 손전등, 카메라 등(1~2점)



▶ 여러 종류의 전지
(각 종류별 전지 1개)





탐구 활동 과정

01 * 여러 가지 전기 기구 찾아보기

1-1. 여러 가지 기구에서 전기를 사용하는 기구를 찾아보자.

전기를 사용하는 기구



전기를 사용하지 않는 기구



1-2. 여러 가지 전기 기구에서 전기를 사용하는 것과 콘센트를 사용하는 것으로 분류해 보자.

 시계	 손전등	 리모콘	 라디오	
 벽시계	 비디오 카메라	 휴대폰	 장난감 자동차	
 텔레비전	 냉장고	 선풍기	 라디오	 [220V용]
 컴퓨터	 전자 레인지	 비디오	 세탁기	

전지와 콘센트 모두를 사용할 수 있는 기구가 있음을 확인시킨다.

02* 전지와 콘센트의 장점과 단점 알기

2-1. 전지와 콘센트의 장점과 단점을 알아보자.



전지를 사용하면, 어디든지 이동하여 사용할 수 있고, 정전이 돼도 사용할 수 있는 편리한 점이 있으나 전지의 수명이 다 되었으면 교체해 주어야 하는 불편한 점이 있다. 또한 많은 전기를 사용하는 전기 기구에는 사용할 수 없다.

전지를 사용하는 경우 편리한 점과 불편한 점을 이야기하게 한다.

콘센트를 사용하는 경우 편리한 점과 불편한 점을 이야기하게 한다.



콘센트를 연결하여 사용하면 전기를 많이 사용하는 전기 기구에 쓸 수 있으며, 사용 시간에 제한을 받지 않고 사용할 수 있다. 그러나 항상 전선이 콘센트에 연결되어 있어야 하며, 정전이 되면 사용할 수 없는 불편한 점이 있다.

03* 여러 가지 전지를 관찰하기

3-1. 여러 가지 전지의 같은 점과 다른 점을 찾아보자.



모든 전지에는 (+)극과 (-)극이 있으며, 전지의 규격을 표시하기 위해 몇 볼트(V)인지 써 있음을 지도한다.

여러 가지 전지의 같은 점 :

- 전기를 공급해 준다.
- 플러스(+극)과 마이너스(-극)이 있다.
- 숫자와 볼트(V)가 적혀 있다.

여러 가지 전지의 다른 점 :

- 모양과 크기가 다르다.
- 볼트(V) 앞에 적혀 있는 숫자가 다르다.
- 사용할 수 있는 시간이 다르다.



개념 해설

01* 전원

전기 에너지를 공급해 주는 전원으로는 발전기나 전지를 들 수 있다. 가정에서 전기를 사용할 수 있는 것은 콘센트에 전기가 흐를 수 있게 전압의 차를 형성시켜주기 때문이다. 발전기에서 생산된 전기 에너지는 전기적 압력인 전압을 통해 각 가정에 공급해 주게 되는 것이다. 전지는 일반적으로 전지 내부에 있는 구성물질이 분해 되면서 전기 에너지로 전환되어 전지 에너지를 공급해 준다.

02* 전지

전지라는 말은 화학전지를 일컫는 일반적인 용어로 물질의 화학 반응이나 물리적 반응으로 생성되는 에너지를 전기 에너지로 전환시키는 장치라고 말할 수 있다. 손목시계, 보청기, 면도기, 계산기, 휴대폰, 캠코더, 노트북 컴퓨터 등은 모두 전지를 사용하는 것으로 장소에 제한 받지 않고 어디든지 이동하여 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있으나 전지의 수명이 다 되었을 때 교체해 주어야 한다. 전지에는 1차 전지와 2차 전지가 있다. 한 번 쓰고 다면 다시 쓸 수 없는 전지는 1차 전지에 속하고, 자동차 등에 사용되는 납축전지, 카세트 등에 사용되는 니카드전지 등은 충전해서 다시 쓸 수 있는 2차 전지에 속한다. 세계적인 추세는 1차 전지는 점점 사라지고 고용량의 2차 전지의 수요가 늘어나는 추세이다.

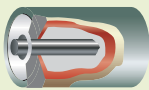


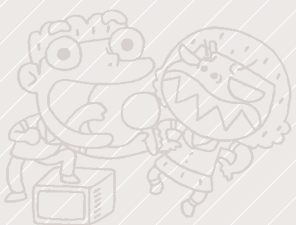
학생 활동

반 | 번 | 이름

여러 가지 전지 내부 조사하기

여러 가지 전지의 같은 점과 다른 점을 알아보기 위하여 전지의 종류에 따른 크기, 볼트와 용도에 대하여 조사하여 보자.

준비물	여러 가지 종류의 전지, 30cm 자
조사 방법	<ol style="list-style-type: none"> ① 여러 가지 전지에서 어떤 종류에 해당되는지 전지인지 관찰한다. ② 전지에 적혀 있는 전지의 규격을 찾는다. ③ 전지의 내부 모습을 관찰한다. ④ 관찰한 내용을 그림으로 작성한다.
조사 결과	<div style="text-align: center;">  1.5V </div> <p>관찰 결과를 그림으로 나타낸다.</p>





▶ 정답 및 해설

여러 전지의 규격과 사용되는 곳은 다음 표와 같다.

전지 종류	전지 규격	전지 크기(mm)	사용되는 곳
AAA	1.5V	10.5×44	리모콘
AA	1.5V	14.4×48.9	장난감 자동차, 벽시계
CM	1.5V	26×46	벽시계
DM	1.5V	33.5×58	카세트 라디오
GF22	9V	26.5×17.5×48.5	라디오
카메라용	3V	13×25.2	자동 카메라
단추용	1.2V~1.5V	11.6×10.8	손목시계

6V용 전지는 1.5V용 전지가 4개 직렬로 연결시켜 놓은 것이다.



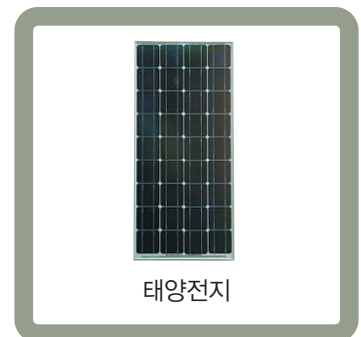
생활과 과학

과일 전지

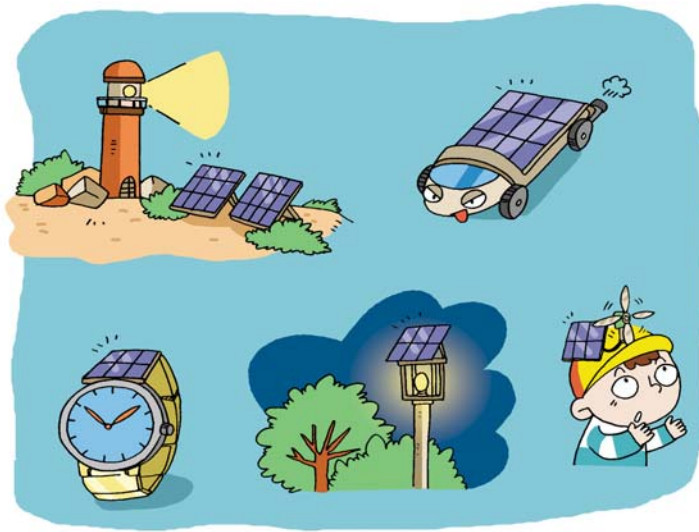
과일전지는 사과, 오렌지, 레몬, 귤, 배 등의 과일을 이용하여 전기를 발생시키는 것으로 대부분의 과일은 그 과즙 속에 산이 들어 있고 신맛이 강한 과일일수록 더 많은 산을 지니고 있어 더 많은 전기를 발생시킬 수 있다. 오렌지나 레몬 등과 같은 과일에 이온화되는 정도가 다른 아연판이나 구리 판 등과 같은 것을 꽂고 전선을 연결해 주면 된다. 이것은 과일 속에 있는 타르타르산이나 말산 등이 묽은 황산과 같은 역할을 하여 두 금속판이 이온화되어 전위의 차가 생겨 전선을 통해 전류가 흐르게 되는 것이다. 이런 과일 전지를 이용하여 꼬마전구나 발광다이오드에 붙여보는 실험을 할 수 있다.

물리전지

대부분 우리가 사용하는 1차 전지나 2차 전지는 화학반응을 통한 화학 에너지를 전지 에너지로 전환시켜주는 화학전지에 해당되는 것이다. 태양전지, 광전지 등은 물리현상을 이용하여 직접 전기 에너지를 공급해 주는 물리전지에 해당된다. 물리전지에 해당되는 태양전지는 반도체를 사용하여 태양 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시켜 전기 에너지를 공급해 준다. 태양전지는 전자시계, 전자계산기, 야외 화장실의 전원, 고속도로의 비상용 전화기의 전원, 우주 정거장 등 여러 분야에 사용되고 있다.



태양전지



참고 자료

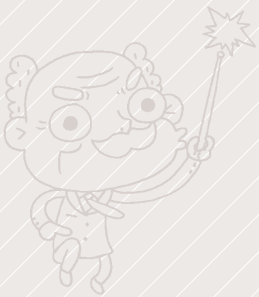
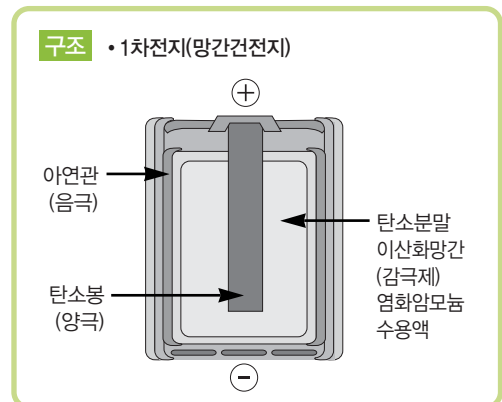
01 * 볼트(V)와 초기의 전지

볼트(V)는 전지를 처음 발명한 볼타(1745~1827)를 기념하기 위하여 붙여진 전압의 단위이다. 초기의 전지를 발명한 볼타는 이탈리아의 물리학자로 개구리의 신경 속에 전기가 들어있다는 갈바니(1737~1798, 검류기 처음 발명)의 동물전기설을 비판하며 종류가 다른 두 금속을 접촉하면 전기가 일어난다는 주장을 하였다. 볼타는 은판과 아연판 같은 금속 사이에 알칼리 용액에 적신 천 조각을 끼워 여러 장 겹쳐 쌓아 놓은 '전퇴(電堆)' 라는 것을 발명하여 순간적으로 전기를 발생시키는데 성공하였다.

오늘날의 일반적인 전지는 묽은 황산 속에 구리와 아연을 담가 놓아 만든 볼타전지를 이용한 것으로 움직이는데 편리하게 만든 건전지이다.

전지의 구조

전지의 모양과 크기는 전지의 종류에 따라 다양 하지만 자석과 비슷하게 공통적으로 극을 가지고 있다. 자석에는 N극과 S극이 있듯이 전지에도 (+)극과 (-)극이 있다. 전지의 내부 모습을 보면, (-)극의 아연통 속에 (+)극의 탄소 막대가 중앙에 끼워져 있고, 그 사이에 염화암모늄과 이산화망간이 채워져 있다.



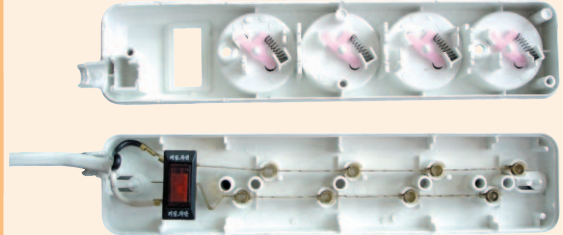


02* 콘센트

일반 가정에서는 대부분 220V용 콘센트가 있으며 110V용을 사용하는 경우도 있다. 또한 여러 가지 전기기구를 사용하기 위하여 플러그를 많이 꽂을 수 있는 멀티 탭도 있다. 유럽에서 사용하는 전기는 220V, 240V로 해외여행을 갈 때 220V를 사용하는 나라에서는 국내에서 사용하던 전기기구를 모두 사용할 수 있으나 플러그의 모양이 얇고 간격이 다르기 때문에 그 나라에서 사용할 수 있는 아답터를 이용해야 한다.



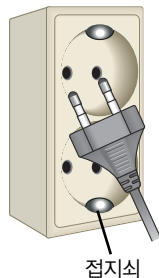
220V용 콘센트



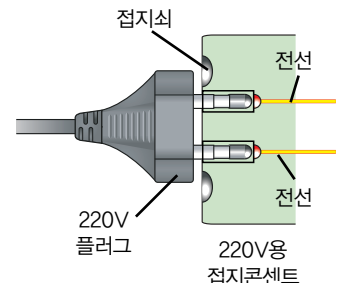
멀티 탭을 분해한 모습

전기플러그의 접지선

220V용 콘센트를 보면 둥근 구멍 2개가 나란히 있고 그 구멍 위와 아래에 작은 고리모양의 금속 접지면이 있으며 이런 콘센트를 접지 콘센트라고 한다. 이 고리모양의 금속 접지면은 접지에 해당되는 것으로 플러그의 두 가닥의 막대에 전류가 흐르게 하고 구멍 위의 금속쇠 모양의 접지면은 땅과 연결되어 전압이 걸린 전선이 전기 제품에 닿아 전기 제품에 전류가 흐르게 되면 사람에게로 흐르게 하지 않고 접지선으로 흘러가게 하여 사람에게 해를 주지 않도록 해주는 역할을 해 준다.



접지쇠



220V용 접지콘센트

전구에 불켜기

차 시	2차시		
교과서	30~31쪽	실험 관찰	21~23쪽

학습목표

개념 영역 • 여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점을 안다.

과정 영역 • 여러 가지 전구를 관찰하여 같은 점과 다른 점을 찾을 수 있다.

- 전구 1개와 전지 1개로 연결한 회로에서 불이 켜지는 경우와 켜지지 않는 경우를 예상하고 확인하는 실험을 할 수 있다.




교과서



전지와 전구를 연결하여 불을 켜 봅시다.

여러 가지 전구를 모아 관찰하여 봅시다.
여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점을 찾아봅시다.

우리 집에서 사용하는 전구는 어떤 것일까?



전구의 구조

30

전구에 불이 켜지게 하려면 무엇이 필요할까? 또, 어떻게 연결해야 할까?

불이 켜지는 경우를 그림으로 나타내고, 어떻게 연결하였는지 설명해 봅시다. 또, 불이 켜지지 않는 경우와 불이 켜진 경우를 비교하여 까닭을 설명해 봅시다.

관찰하기



준비물

전구의 어느 부분에서 빛이 나오는지 관찰하여 봅시다.

조사하기



천장이나 책상에 있는 전등의 불을 켜 봅시다. 불을 켜려면 어떻게 해야 할까요?

31



학습 개요

01* 여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점 찾기

• 여러가지의 전구를 관찰하여 전구의 같은점과 다른점을 찾는다.

02* 전구 1개와 전지1개로 전구에 불켜기

• 전구, 전지, 전선으로 전구에 불켜는 방법을 찾는다.
• 여러가지 전기회로를 보고 불이 켜지는 회로를 찾는다.

03* 전구에 불이 켜지는 조건 설명하기

• 전구에 불이 켜지는 경우 어떻게 연결되었는지 설명한다.
• 전구에 불이 켜지지 않는 경우 전구에 불이 켜지지 않는 까닭에 대해 설명한다.



실험 관찰

유리구, 필라멘트, 지지대, 꼭지쇠, 꼭지 등의 구조로 되어있음

같은 점	다른 점
------	------

전구 ①과 전구 ②의 다른 점은 무엇일까요?

전구를 식히면 시작은?

전구는 지금으로부터 약 120년 전 발명되었습니다. 에디슨이 처음에 발명하였기 때문에 아주 오래된 발명의 전구는 수천 시간 이상 전구에 대해 좀더 조사해 봅시다

- 에디슨은 필라멘트가 길게
- 에디슨이 만든 전구와 오늘날

전구 ①은 필라멘트가 끊어져 있음.

전지, 전구, 전선을 어떻게 연결해야 불이 켜지는지 그림으로 나타내고 설명해 봅시다.

전지의 한극은 전구의 꼭지에, 다른 한 극은 전구의 꼭지쇠에 연결되어야 함

전구에 불이 켜지지 않는 경우를 그림으로 나타내고, 그 이유를 설명해 봅시다.

전지, 전구가 전선으로 고리 모양으로 연결되지 않으면 불이 켜지지 않음

전구의 크기, 모양, 색깔 등이 다른 전지를 연결했을 때에 불이 켜지는지 예상 연결해서 각자의 예상을 확인해 봅시다. (켜지지 않음 : X)

예상 결과	예상 결과	예상 결과
X	X	O
예상 결과	예상 결과	예상 결과
O	X	X
예상 결과	예상 결과	예상 결과
X	O	X

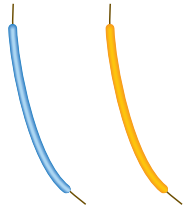
22



준비물

▶ 모둠별 준비물

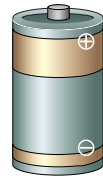
▼ 피복전선 2가닥(15cm)



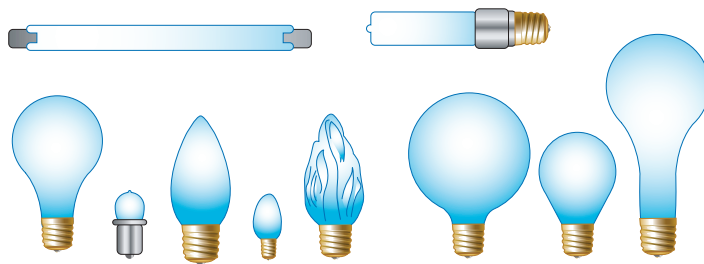
▼ 꼬마 전구(1개)



▼ DM 사이즈 전지 1.5V(1개)



▼ 여러 종류의 전구(각1개)



탐구 활동 과정

01 * 여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점 찾기

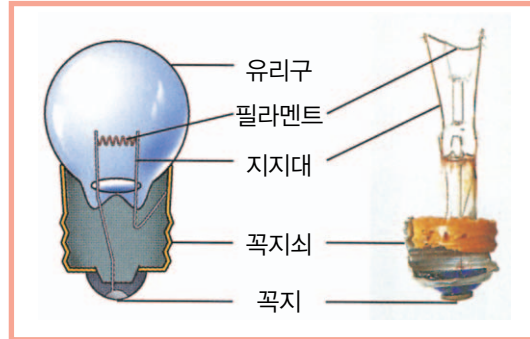
1-1. 여러 가지 전구를 모아 관찰하여 보자.



- 여러 가지 전구에 대하여 다양하고 자유로운 관찰이 이루어지게 한다.
- 모양과 크기가 다양한 전구가 있음을 지도하며, 친숙하지 않는 전구의 용도에 대하여서도 지도한다.



1-2. 여러 가지 전구의 구조에 대하여 알아보자.



여러 가지 전구에서 유리구, 필라멘트, 지지대, 꼭지쇠, 꼭지 등이 공통으로 가지고 있는 구조임을 지도한다.

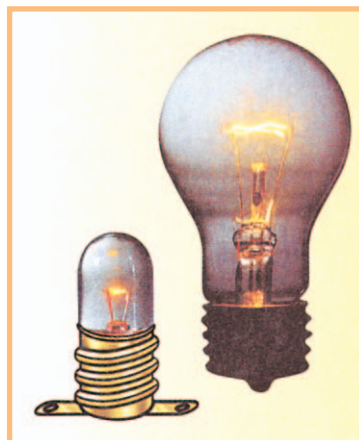
1-3. 여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점은 무엇인지 말하여 보자

여러 가지 전구에서 같은 점은 유리구, 필라멘트, 지지대, 꼭지쇠, 꼭지 등의 구조로 되어 있으며, 전구마다 전구의 크기, 모양, 색깔 등이 다르다.

실험관찰 2쪽에 여러 가지 전구의 같은 점과 다른 점을 기록하게 하고, 조별로 이야기를 나누게 한다.

02* 전구 1개와 전지 1개로 전구에 불을 켜 보자

2-1. 전구의 어느 부분에서 빛이 나오는지 관찰하여 보자.



실험관찰 2쪽 [관찰하기] 부분에 전구 ㉠과 ㉡가 다른 점이 무엇인지 쓰게 한다.

전구에 빛을 내는 부분은 필라멘트이다.

2-2. **실험 관찰** 22쪽의 전구와 전지가 연결된 그림을 보고 불이 켜지는지를 예상하여 보고, 실제로 연결하여 예상이 맞았는지 확인해 보자.

가		나		다	
예상	결과	예상	결과	예상	결과
라		마		바	
예상	결과	예상	결과	예상	결과
사		아		자	
예상	결과	예상	결과	예상	결과

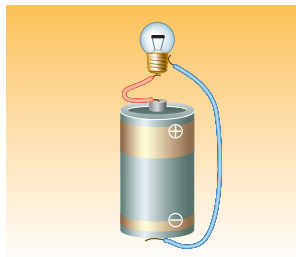
불이 켜지는 경우에는 ○를, 불이 켜지지 않는 경우에는 ×로 표시하게 한다.

불이 켜지는 경우는 (다), (라), (아)이며, 다른 경우 모두 불이 켜지지 않는다.

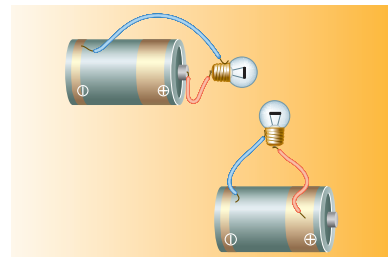
03* 전구에 불이 켜지는 조건 설명하기

3-1. 전구의 불이 켜지는 경우와 켜지지 않는 경우를 비교하여 까닭을 설명해 보자.

전구에 불이 켜지는 경우



전구에 불이 켜지지 않는 경우



전구에 불이 켜지려면 전지의 한 극은 전구의 꼭지와 연결되어야 하고, 전지의 다른 극은 전구의 꼭지쇠와 연결되어야 한다.



개념 해설

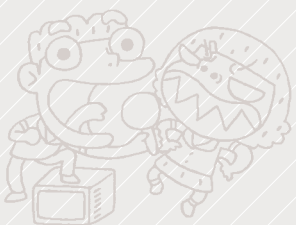
전구

전구는 1879년 미국의 에디슨(1847~1931)에 의해 처음으로 발명되었다. 에디슨에 의해 발명된 초기의 전구는 대부분 유리구 안에 비활성 기체인 질소와 아르곤을 채워 넣는 오늘날의 전구와 다르게 유리구 안의 공기를 빼어낸 것이었다. 초기의 전구는 대나무 뿌리를 탄화시킨 것을 필라멘트로 사용하였는데 1800℃에서 탄소가 증발하여 전구 내벽에 필라멘트에서 증발된 물질이 달라붙어 검게 되는 흑화 현상이 생기고, 필라멘트가 쉽게 끊어져 수명이 짧았다. 1910년 미국의 콜리지(1873~1975)는 텅스텐을 사용한 필라멘트를 만들어 효율을 높이고 수명을 연장시켰다. 이런 텅스텐 전구에서 더 발전되어 1913년 미국의 랭뮤어(1881~1957)는 텅스텐으로 된 코일모양의 필라멘트를 사용하고 유리구 속에 질소 가스를 넣어 만들었다. 오늘날 2중 코일로 된 텅스텐 필라멘트를 사용하고, 유리구 속을 진공 또는 비활성 기체를 넣고, 용도에 따라 알맞은 유리구 모양으로 다양하게 개발되어 왔다.

전구의 구조

전구의 모양과 크기는 사용 목적에 따라 다양하다. 그러나 전구에는 유리구, 필라멘트, 지지대, 꼭지, 꼭지쇠 등은 공통된 구조를 갖고 있다. 일반 전구에 사용하는 필라멘트는 텅스텐을 코일모양으로 만든 것으로 텅스텐 전구라고 한다. 또한 유리구 속의 공기를 뽑아내거나 비활성 기체인 아르곤과 질소를 넣어 채워 놓았다.

불이 켜진 100W 전구의 필라멘트 온도는 2500℃이며, 사진촬영용 전구는 더 밝은 빛이 필요하므로 필라멘트의 온도가 더 높다. 최근에는 텅스텐선을 2중 코일로 된 필라멘트를 사용하는데 이것은 전구의 열 손실이 적고 효율이 높다는 장점이 있다.





수업 도우미

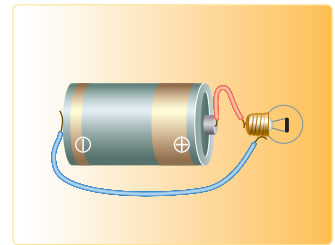
전구의 관찰

여러 가지 전구를 모아 관찰하는 활동에서 학생들에게 여러 종류의 전구를 자유롭게 관찰할 수 있도록 하며, 같은 점과 다른 점이 무엇인지 찾아 실험 관찰 21쪽에 기록하게 한다.

전구의 내부 구조를 알아보기 위해 전구의 유리구를 제거한 후 관찰할 수 있는 방법과 전구에서 꼭지쇠를 떼어내어 관찰하는 방법이 있을 수 있다. 유리구를 깨어 제거하는 방법은 유리구 주변을 칼로 흠집을 내고 형검을 돌려싼 후 충격을 가해 유리구가 깨어지게 한다. 전구에서 꼭지쇠를 떼어내기 위해서는 전구의 꼭지쇠 부분을 알코올 램프로 가열한 후 집게로 꼭지쇠부분을 잡아 틀어서 빼어내면 된다.

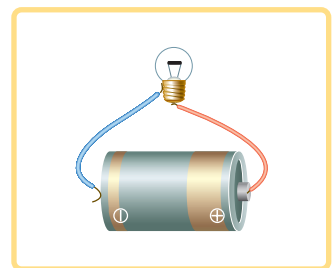
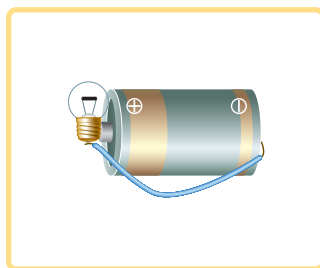
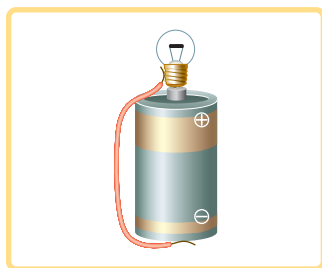
전구에 불이 켜지려면

전구에 불이 켜지려면 최소한 전구, 전지, 전선 등이 필요하며, 전구, 전지 등이 전선에 의해 다음의 그림과 같이 연결되어 있어야 한다. 전지의 한 극에서 전구의 꼭지(꼭지쇠)에 연결되고, 또 전지의 다른 극은 전구의 꼭지쇠(꼭지)에 연결되어 고리 모양이 되어야 한다. 즉 회로의 어느 부분에서 시작해도 그 곳으로 돌아와서 고리 모양인 닫힌 회로가 되어야 전류가 흘러 전구에 불이 켜지게 되는 것이다.



전구의 불켜기

전구, 전지, 2가닥의 전선 등으로 여러 가지 방법으로 전구에 불을 켜 보게 하고, 전구에 불이 켜지는 모든 경우를 종이에 그림으로 그려 보게 하고, 그림 밑에 어떻게 연결하였는지를 기록하게 한다. 그러므로 전구에 불이 켜지려면 연결이 끊어지지 않고 고리 모양이 되어야 함을 인식하도록 하여야 한다. 또한 전구는 소켓을 사용하면 전지와 전구를 쉽게 연결할 수 있지만 꼭지쇠와 꼭지가 따로 따로 전지의 서로 다른 극과 연결되는 과정을 알 수 있어 소켓을 사용하지 않는 것이 좋겠다.

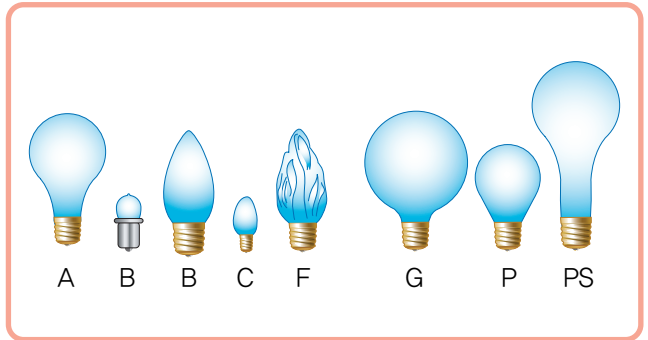




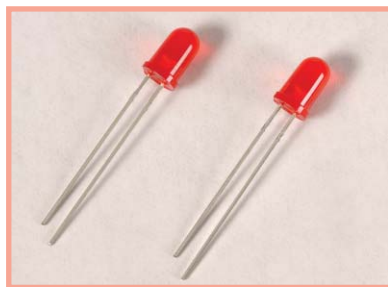
생활과 과학

용도에 따른 전구의 종류

전구는 용도에 따라 여러 종류의 전구가 있다. 유리구의 모양에 따라 유리구 종류를 기호로 나타낸다. 유리구 모양을 나타내는 영문자의 머리 글자를 따서 전구류의 종류를 나타낸다. 전구 기호가 B는 부분 굽이 있다는 뜻으로 영문의 Bulged의 머리글자를 딴 것이고, C는 원뿔모양이라는 Conical에서 따온 것이며, F는 세로 홈이 있다는 Fluted에서, G는 공모양이라는 Globular에서, P는 배모양이라는 Pear의 머리글자에서 따온 것으로 전구의 종류를 기호로 나타낸 것이다.



여러 종류의 전구



발광다이오드

최근에는 크기가 매우 작고 수명도 길고 에너지 효율도 높은 새로운 광원체인 발광 다이오드(LED(Light Emitting Diode))가 등장하였다. 반도체에 전압을 가할 때 생기는 발광현상은 1923년 탄화규소 결정의 발광 관측에서 비롯되어 비소화갈륨 p-n 접합에서 고발광효율이 발견되면서 발광 다이오드에 대한 연구가 활발하게 진행되어 1960년대 말에는 실용화되기에 이르렀다. 따라서 발광 다이오드는 에너지를 빛으로써 발산하는 소자로 갈륨(Ga), 비소(As) 그리고 인(P)과 같은 원소를 사용하여 적색, 녹색, 노란색, 주황색 혹은 적외선 빛을 방출하는 LED를 만들 수 있게 되었다. 흔히 볼 수 있는 발광 다이오드는 컴퓨터 본체의 전원 불빛, 리모콘 불빛, 교통신호등, 등산용 램프, 광고형 전광판 등에 널리 사용되고 있다.

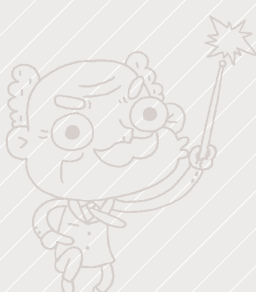


컴퓨터본체

리모콘

신호등

등산용랜턴



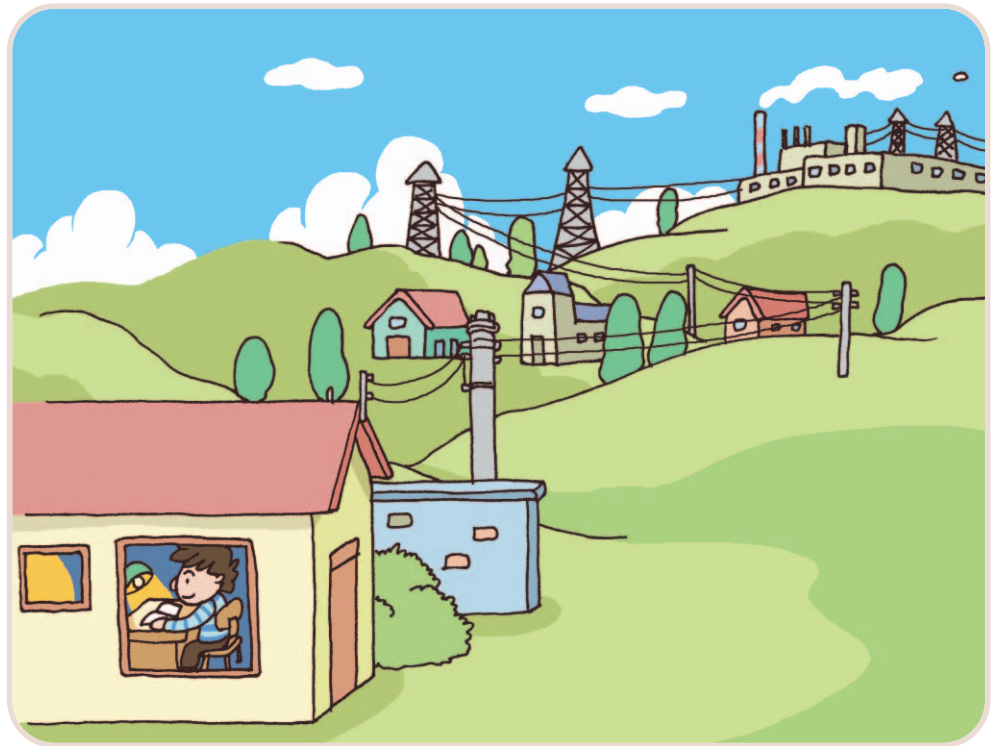


참고 자료

가정에서 천장이나 책상에 있는 전등에 불이 켜지지 까지의 과정

고정되어 있는 자기장 내에 코일을 회전시키면 전자기유도 현상에 의해 전압이 유도되어 전기가 발생한다. 이렇게 전기를 발생시키는 장치를 발전기라 하며 발전소에서 발전기를 이용하여 발생시킨 전기를 가정으로 전압과 전류를 매초 60회로 변환시키는 교류 전류를 송전한다. 이 때 멀리 송전할 때에는 전압을 높게 하면 전류가 적게 흘러 전선에 발생하는 열 손실을 줄일 수 있다.

전력은 발전소에서 도시까지 120,000V 이상으로 송전하고, 시내에서 12,000V로 바꾼 다음 가정으로 보내기 전에 220V로 낮춘다. 가정에 설치되어 있는 콘센트에는 발전소에서 송전되어 전압이 낮추어진 220V의 전기가 연결되어 있다. 이런 콘센트에 220V용 전등의 플러그를 꽂거나 스위치를 닫으면 전등에 불이 들어오게 되는 것이다.



여러 가지 전구에 불켜기

차 시	3차시		
교과서	32쪽	실험 관찰	24~25쪽

학습목표

- 개념 영역**
- 여러 가지 전구와 전지가 몇 볼트용 인지를 안다.
 - 전구마다 적절하게 사용할 수 있는 전지가 있음을 안다.
- 과정 영역**
- 전구의 규격에 알맞은 전지를 골라 사용할 수 있다.
 - 실험을 통하여 전구의 규격과 전지를 연결한 결과를 도출할 수 있다.



교과서

여러 가지 전구와 전지를 모아 불을 켜 봅시다.

전구에 불을 켜기 전에 무엇을 확인해야 하나?
전구마다 적절하게 사용할 수 있는 전지가 있습니다. 전구를 적절하지 않은 볼트(V)의 전지에 연결하면 어떻게 될까요?

조사하기

집에서 사용하는 전구, 플러그, 콘센트에는 각각 몇 'V' 용이라고 적혀 있습니까?
플러그를 콘센트에 꽂기 전에 무엇을 확인해야 할까요?

110 V 플러그

110 V 콘센트

220 V 플러그

220 V 콘센트

32



학습 개요

01* 3V용 전구에 여러 가지 전지 연결하기

- 3V용 전구에 낮은 볼트의 전지를 연결하여 전구에 불을 켜다.
- 3V용 전구에 높은 볼트의 전지를 연결하여 전구에 불을 켜다.

02* 여러 가지 전구에 여러 가지 전지 연결하기

- 여러 가지 전구와 전지의 규격을 찾는다.
- 전구의 규격보다 낮은 볼트의 전지를 연결한다.
- 전구의 규격보다 높은 볼트의 전지를 연결한다.



실험 관찰



여러 가지 전구에 불켜기

32 쪽

여러 가지 전구와 전지를 연결해 보고, 각 전구마다 쓸 수 있는 전지를 모두 찾아봅시다.



전지 2, 4, 5, 6



전지 2, 4, 5, 6



전지 2, 4, 5, 6



전지 2, 4, 5



전지 2, 4, 5



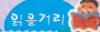
전지 2, 4, 5

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10		

전구를 연결하기 전에 무엇을 확인해야 할까요?

전구와 전지의 규격을 확인한다.

24



우리 나라 최초의 전등



처음으로 전등을 켜는 행사

1887년 3월 6일, 경복궁 내 건청궁에서 우리 나라 최초로 전등이 켜졌습니다. 이는 에디슨이 백열 전등을 발명한 지 8년 만의 일이었습니다. 그때만 해도 전기는 첨단 기술이었기 때문에 전등을 켜는 데에 많은 비용이 들었으며, 그래서 제일 먼저 궁정에 전등이 설치되었습니다.

경복궁의 향원정에 발전기를 설치했는데, 기계 돌아가는 소리가 어찌나 우렁차던지 마치 천둥치는 소리와 같았다고 합니다. 향원정에 설치된 발전기는 60와트 전등 200개를 켤 수 있었습니다. 그러나 발전기 때문에 연못물의 온도가 올라가서 물고기들이 때죽음을 당하기도 했습니다. 또, 자주 불이 꺼지고 비용이 많이 들어가는 것이 꼭 전달 같다 해서 우스갯소리로 '건달불(乾達火)'이라고도 했습니다.

조상들의 불켜기

우리 조상들은 전등이 들어오기 전에 주변의 여러 가지 물질과 도구를 이용하여 밤에 불을 켜었습니다. 조상들의 불켜는 방법과 오늘날의 전등을 비교하여 봅시다.



등잔불



촛불



관손불

25



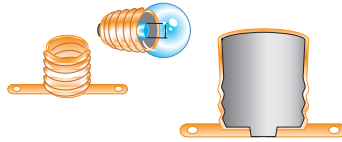
준비물

▶ 모둠별 준비물

▼ 집게 전선(2개)



▼ 크기가 각가 다른 소켓(1개)



▼ 여러 종류의 전지(각1개)



▼ 여러 종류의 전구(각1개)



탐구 활동 과정

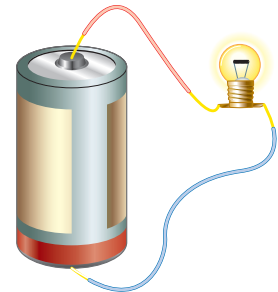
01 * 3V용 전구에 여러 가지 전지를 연결해보자.

1-1. 전구의 꼭지쇠에 써 있는 볼트를 보고 몇 볼트의 전구인지 알아보자.



각 전구에는 적혀있는
볼트값이 무엇을 나타내는지
여기서 생각해 본다.

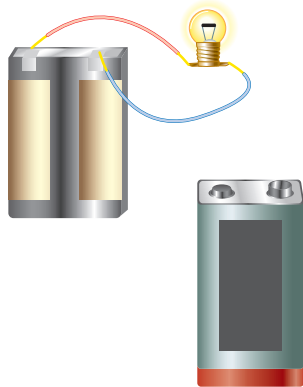
1-2. 3V용 전구에 3.0V보다 낮은 볼트의 전지를 연결하여 전구에 불을 켜 보자.



3V용 전구에 3V보다 낮은 볼트의 전지를 연결하면 불이 어둡다.

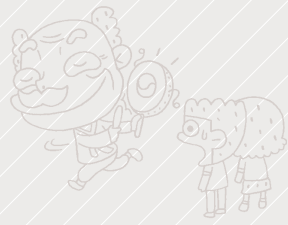


1-3. 3V용 전구에 3V보다 높은 볼트의 전지를 연결하여 전구에 불을 켜보자.



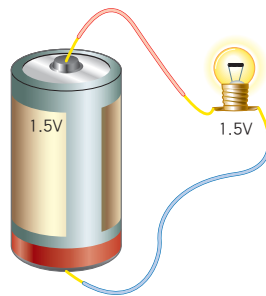
전구의 규격보다 지나치게 높으면 전구의 불이 매우 밝다가 곧 전구의 필라멘트가 끊어져 불이 꺼지게 됨을 지도한다.

3V용 전구에 3V보다 높은 볼트의 전지를 연결할수록 불이 밝으나 볼트가 너무 높으면 매우 밝다가 곧 끊어진다.



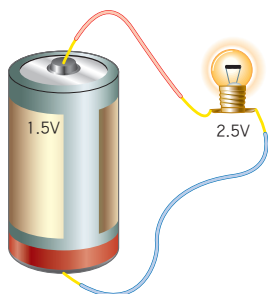
02* 여러 가지 전구에 여러 가지 전지 연결하여 전구의 불 밝기를 관찰하여 보자

2-1. 전구의 볼트와 전지의 볼트가 비슷한 것끼리 연결하여 전구의 불 밝기를 관찰하여 보자.

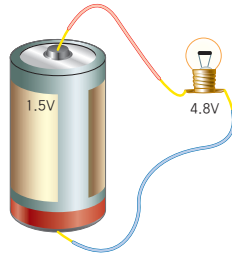


전구에 불이 켜지며, 시간이 지나도 전구에 불이 계속 들어온다.

2-2. 전구의 볼트보다 낮은 볼트의 전지를 연결하여 전구의 불 밝기를 관찰하여 보자.



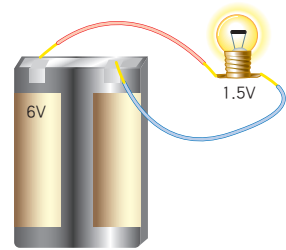
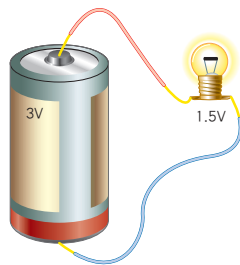
전구의 규격보다 조금 낮은 볼트의 전지를 연결하면 불이 어둡게 들어온다.



전구의 규격보다 지나치게 낮은 전지를 연결하면 불이 너무 어두워 켜졌는지 잘 알 수 없거나 켜지지 않는다.

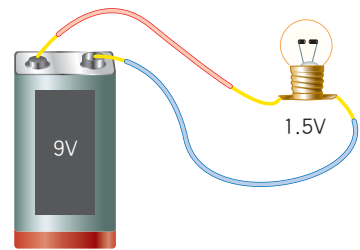
전구의 규격에 맞는 전지를 찾는 것이 아니고, 전구의 규격과 다를 경우 전구의 불이 켜지지 않거나 필라멘트가 끊어져 불이 들어오지 않는다는 것을 강하게 인식시키는 것이 중요하다.

2-3. 전구의 볼트보다 높은 볼트의 전지를 연결하여 전구의 불 밝기를 관찰하여 보자.



전구의 규격보다 약간 높은 볼트의 전지를 연결하면 전구가 아주 밝게 켜진다.

전구의 규격과 유사한 볼트의 전지를 사용하여 연결하는 것이 필요하다는 것을 인식할 수 있도록 지도한다.



전구의 규격보다 지나치게 높은 전지를 연결하면 전구에 열이 많이 나서 전구의 필라멘트가 끊어져 불이 들어오지 않게 된다.

2-4. 집에서 사용하는 가전 제품, 전구, 플러그, 콘센트에 적혀있는 볼트는 몇 볼트인지, 규격에 맞지 않는 플러그를 콘센트에 꽂으면 어떻게 되는지에 대해서도 말해 보자.

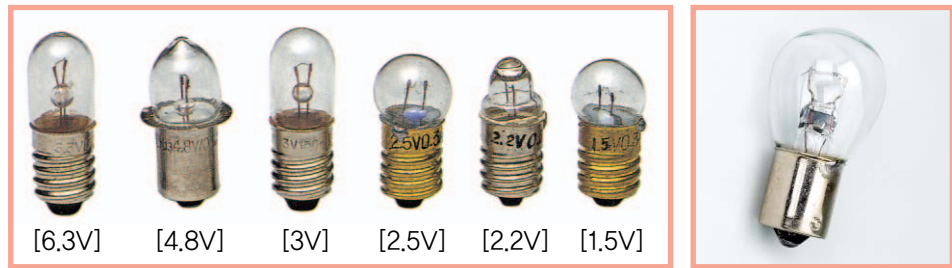
가전 제품에는 각각 110V, 220V용이 있으며, 110V용 제품을 220V에 연결하면 고장나거나 과열되어 타 버린다.



개념 해설

전구의 규격

전구는 쓰임새에 따라 여러 종류의 전구가 있다. 여러 가지 종류의 전구에는 공통적으로 전구의 규격을 나타내는 V(볼트)수가 적혀 있다. 전구의 옆에 적혀 있는 V(볼트)수는 이 전구를 사용하는데 알맞은 전압을 표시한 것으로 전구에 1.5V라고 적혀 있으면 이 전구에 알맞은 전압은 1.5V로 1.5V용 전지를 사용해야 한다. 만약 1.5V 용 전지를 사용하지 않고 9V의 전지를 사용하면, 1.5V 용 전구에 높은 전압이 흘러 전류가 세어져 필라멘트가 끊어져 사용할 수 없게 된다. 또한 전구의 옆에 적혀 있는 V(볼트)수보다 작은 전압의 전지를 사용하면 전구에 불이 켜질 만한 충분한 전류가 흐르지 못해 전구의 불빛이 흐리거나 켜지지 않게 된다. 그렇기 때문에 전구에 전지를 연결하여 사용할 때, 전구의 규격이 얼마인지를 확인하고 이에 알맞은 전지를 사용해야 한다



전구의 특성

전구는 대부분 W(와트)수에 따라 유리구의 크기가 다양하며 용도에 따라 W수와 모양이 다양하다. 전구의 효율은 전구의 수명과 관계가 있어 필라멘트의 효율을 높이면 전구의 수명이 짧아지며, 필라멘트의 효율을 낮추면 전구의 수명이 길어진다. 100W의 일반 전구의 경우 효율이 15.2m/W 일 때, 전구의 수명은 약 1000시간이 되지만, 전구의 효율을 조금 낮추면 전구의 수명이 2000시간까지 연장시킬 수 있다. 또한 전구의 수명은 전구의 끄고 켜는 횟수에 따라 달라져 횟수가 많을수록 짧아진다. 또한 전구의 밝기와 소비전력과는 일치하지는 않는다. 형광등은 적은 전력으로 밝은 빛을 내지만 백열등은 사용된 전력에 비해 열이 많이 발생하고 밝기가 밝지 않다. 발광다이오드(LED)는 한정된 석유 자원을 효율적이고도 장시간 사용할 수 있는 새로운 미래 발광원으로 급부상되고 있는 것으로 에너지 소비량은 기존 백열등의 10분의 1에 불과하며 대량 생산 체제를 갖추게 되어 가격문제를 개선시켜 여러 분야에 널리 사용되고 있다.



수업 도우미

여러 가지 전구에 여러 종류의 전지 연결하여 불켜기

여러 규격의 전구에 여러 종류의 전지를 연결하여 전구에 불이 켜지는지를 관찰하여 전구의 규격에 맞지 않는 전지를 연결하면 전구의 불이 켜지지 않거나 전구의 필라멘트가 끊어져 전구를 더 이상 못쓰게 된다는 것을 경험시킬 수 있는 차시로 활용할 수 있다. 그렇기 때문에 여러 규격의 전구를 여러 개 준비하여 조별로 자유롭게 실험할 수 있도록 유도시키면 좋으며, 여러 가지 전구에 여러 종류의 전지를 연결할 때, 전구 소켓을 사용하면 편리하게 실험할 수 있다.



도전 과제

반 | 번 | 이름

발광 다이오드에 불 켜기

발광 다이오드에 여러 전지를 연결하여 발광 다이오드에 불이 켜지는지를 관찰하여 보자.

준비물	발광 다이오드 (1.5V 용, 9V 용 각 1개), 여러 종류의 전지 1개(1.5V, 6V, 9V), 전선 4가닥
------------	---



- | | |
|-------------|--|
| 실험하기 | <ol style="list-style-type: none"> 1.5V용 발광 다이오드에 1.5V 전지를 전선으로 연결하고 발광 다이오드에 불이 켜지는지 관찰하며 발광다이오드에 불이 들어오지 않으면 전지의 극을 바꾸어 연결한다. 1.5V용 발광 다이오드에 6V, 9V 등의 전지를 전선으로 연결하고 발광 다이오드에 불이 켜지는지 관찰하고 불이 들어오지 않으면 전지의 극을 바꾸어도 불이 들어오지 않는지 관찰한다. 9V용 발광 다이오드에 6V, 9V 등의 전지를 전선으로 연결하고 발광 다이오드에 불이 켜지는지 관찰하고 불이 들어오지 않으면 전지의 극을 바꾸어도 불이 들어오지 않는지 관찰한다. |
|-------------|--|

실험 결과

- 1.5V용 발광 다이오드에 여러 가지 전지를 연결할 때 발광 다이오드에 불이 켜지는 전지는 어느 것인가?

- 9V용 발광 다이오드에 여러 가지 전지를 연결할 때 발광 다이오드에 불이 켜지는 전지는 어느 것인가?

정답 및 해설

- 1.5V 용 발광 다이오드는 1.5V, 6.0V 등의 전지에 연결하였을 때 불이 켜진다.
- 9.0V 용 발광 다이오드는 6.0V, 9.0V 등의 전지와 연결하였을 때 불이 켜진다.
- 발광다이오드는 방향성을 갖고 있으므로 전지의 극과 발광다이오드의 극이 맞아야 한다. 그러므로 발광다이오드에 전지를 연결하였을 때 불이 켜지지 않으면 전지의 극을 바꾸어 연결해야 한다.



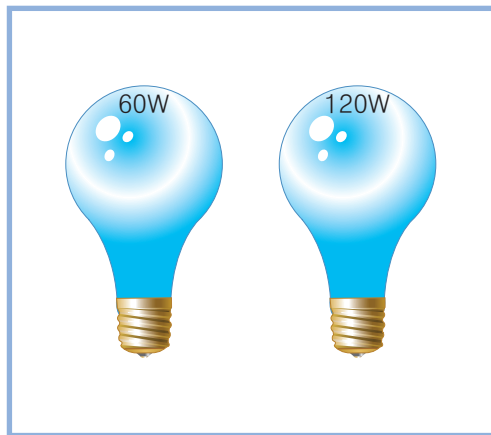
생활과 과학

전력

가정용 백열등의 유리구 표면에는 30W, 60W, 120W 등이 표시되어 있다. 숫자 뒤에 적혀 있는 W는 전력의 단위인 와트를 나타낸다. 전력은 전기 에너지가 역학적 에너지나 빛, 열 등과 같은 다른 형태의 에너지로 전환하는 비율을 나타낸 것으로 전기에너지를 시간으로 나눈 것으로 전류에 전압을 곱해 전력을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{전력} &= \text{전류} \times \text{전압} \\ 1\text{와트} &= (1\text{암페어}) \times (1\text{볼트}) \end{aligned}$$

$$\text{전력량} = \text{전력} \times \text{시간}$$

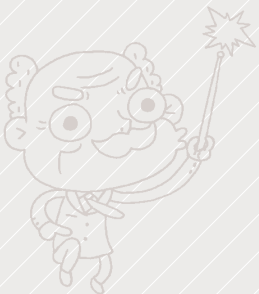


1W는 1V를 1A의 전류를 흘릴 때 공급되는 전력을 나타낸다. 60W라고 적혀 있는 백열등을 220V에 연결시키면 전구에는 약 0.3A의 전류가 흐르며, 120W 백열등을 220V에 연결시키면 약 0.5A의 전류가 흐르게 되어 60W 전구보다 더 밝다. 전력량은 전력과 시간의 곱으로 나타낼 수 있어 1킬로와트시(kWh)는 1kWh로 1시간 동안 소모한 에너지 양이라고 할 수 있다.

각 전기 기구에는 전압-전력이 함께 표시되어 있으며 이를 통해 가정에서의 사용한 소비전력은 각 전기기구의 사용 전류를 구하고, 이들 사용 전류 모두 합한 전체 전류에 220V를 곱하면 소비전력을 얻을 수 있고 이를 시간으로 곱하게 되면 소비 전력량을 얻을 수 있다. 전력회사는 전기에너지를 매시간 사용한 전력량으로 전기료를 받게 되는 것이다.

전기용품 안전인증에 의한 표시

MODEL 명	DK-4010F	
안전인증NO	SD-07007-0001C	
정격전압	220V/60Hz	
소비전력	강	3.7kw/H
	약	3.2kw/H
열효율	99%	
풍량	9CCM	
중량	31Kg	
제조년월일	2005.	
제조번호	501318	

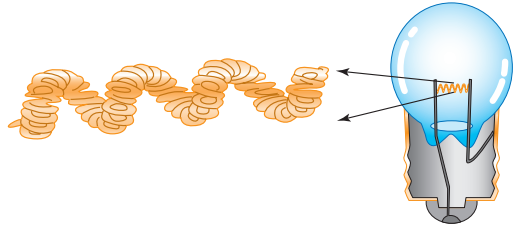




참고 자료

2중 코일 필라멘트 전구

전구의 효율을 높이면 전구의 수명이 짧아지며, 효율을 낮추면 수명이 길어진다. 그래서 일반적으로 전구의 열손실을 줄여 전구의 효율을 높이기 위해 텅스텐 선을 2중으로 감은 필라멘트를 사용한다.



전구의 종류

종류	종류	용도
일반 조명용 전구	주택 상가의 조명	<ul style="list-style-type: none"> • 백색도장전구, 백색볼 전구-유리구내면에 실리카 도포함 • 주광전구-유리구에 청색으로 코팅함 • 크립톤전구-크립톤가스에 아르곤가스를 혼합하여 수명을 2배 높임
자동차용 전구	자동차 전조등	<ul style="list-style-type: none"> • 2개의 필라멘트를 다르게 접속시켜 자동차 앞의 장애물을 잘 보기 위한 주행 빔과 마주오는 차가 눈부시지 않도록 하는 빔으로 구성되어 있음 • 점등 전압은 12V 또는 24V가 사용됨
기타 전구		<ul style="list-style-type: none"> • 할로겐 전구, 표준전구, 꼬마전구, 집어등 전구, 의료용 전구, 광산용 안전 전구, 도로·철도 교통 신호기용 전구, 항공기용 전구



전기가 통하는 물질 찾아보기

차 시	4차시		
교과서	33쪽	실험 관찰	26쪽

학습목표

- 개념 영역** · 도체와 부도체를 말할 수 있다.
· 도체의 특징을 말할 수 있다.

- 과정 영역** · 여러 가지 물체에서 전기가 통하는 물체인지 통하지 않는 물체인지를 분류할 수 있다.



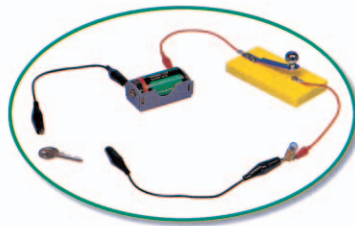
교과서



전기가 통하는 물질을 찾아봅시다.

다음과 같이 전구와 전지를 연결하여 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체를 구분해 봅시다.

불이 켜지는 물체는 어떤 물질로 이루어져 있습니까? 불이 켜지지 않는 물체는 어떤 물질로 이루어져 있습니까?



전기가 통하는 물질을 '도체'라고 하며, 전기가 통하지 않는 물질을 '부도체'라고 합니다.





학습 개요

01* 회로 검사기 만들기

- 전구 1개, 전지 1개, 스위치, 전선 등을 연결하여 회로 검사기를 만든다.

02* 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체 예상하기

- 전기가 통하는 물체인지, 통하지 않는 물체인지 예상한다.

03* 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체 구분하기

- 회로 검사기를 이용하여 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체를 구분한다.
- 전기가 통하는 물체의 특징을 알아낸다.



실험 관찰

전기가 통하는 물질 찾아보기

33 쪽

● 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체 찾기

물체					
예상					
결과					
물체					
예상					
결과					

● 전기가 통하는 물질과 통하지 않는 물질(위의 표 참조)

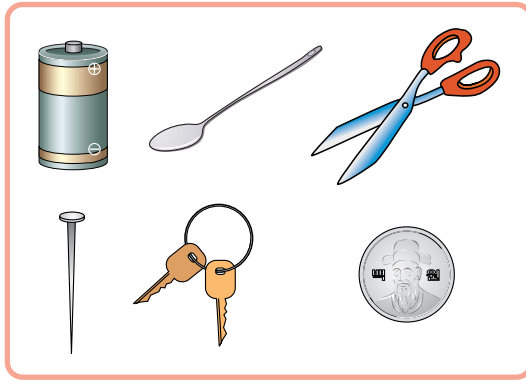
전기가 통하는 물질	전기가 통하지 않는 물질

- 스키락, 가위, 못, 열쇠, 구리선, 동전, 캔
- 유리컵, 플라스틱 빨대, 고무풍선, 지우개, 단추, 나무도막

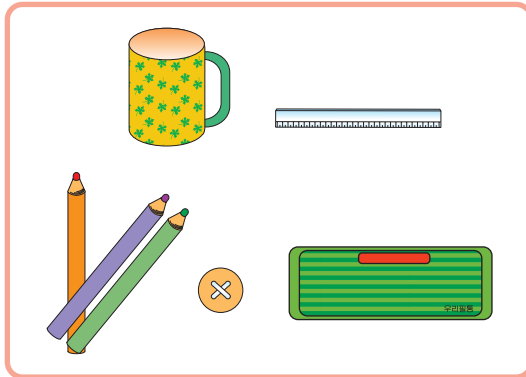
26

03* 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체 구분하기

3-1. 여러가지 물체를 회로 검사기에 연결하여 전기가 통하는 물체인지 전기가 통하지 않는 물체인지 찾아보자.



▶ 전기가 통하는 물체



▶ 전기가 통하는 않는 물체

전기가 통하는 물질을 '도체' 라고 하며, 전기가 통하지 않는 물질을 '부도체' 라고 한다.

금속으로 된 모든 물체는
전기가 통하지만 철로 된 물체만이
자석에 붙는다는 것을 유의하여
지도한다.

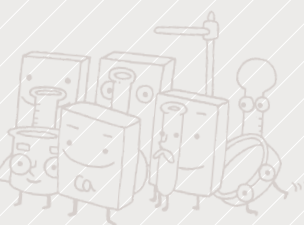
3-2. 전기가 통하는 물체는 어떤 물질로 이루어져 있는지 알아보자.

전기가 통하는 물체는 회로 검사기에 연결하였을 때 불이 켜지는 물체로 금속으로 되어있다.



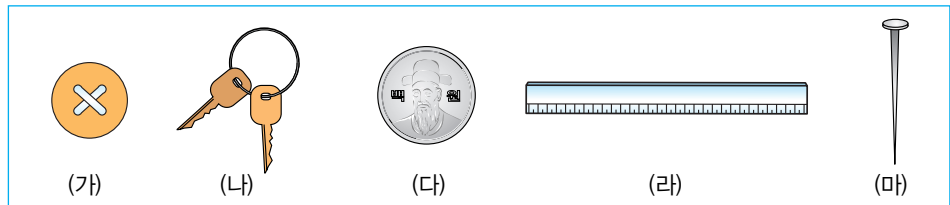
정리

- 01 * 회로 검사기로 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체를 구분할 수 있다.
- 02 * 전기가 통하는 물질을 '도체' 라고 하고, 전기가 통하지 않는 물질을 '부도체' 라고 한다.
- 03 * 금속으로 된 물체는 전기가 잘 통한다.



평가

- 01 * 다음의 그림을 보고 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체를 구분하여 빈 칸에 기호로 써 넣어라.



전기가 통하는 물체	전기가 통하는 않는 물체

- 02 * () 안에 들어갈 알맞은 말을 써넣어라.

전기가 통하는 물체는 일반적으로 (가)물질로 되어있으며, 전기가 통하는 물질을 (나)라고 하고, 통하지 않는 물질을 (다)라고 한다.

(가) : () (나) : () (다) : ()

100원 (가) 100원 (나) 100원 (다) 100원
 (라) (마) : 100원 (가) (나) (다) : 100원 (라) (마)



개념 해설

전기가 통하는 물체와 자석에 붙는 물체

전기가 통하는 물체인지를 알기 위해 회로 검사기를 이용하여 알 수 있다. 회로 검사기에 전기가 통하는 물체를 연결하면 전류가 흘러 전구에 불이 켜지나, 전기가 통하지 않는 물체를 연결하면 전류가 흐르지 않아 전구에 불이 켜지지 않는다. 전기가 통하는 물체를 도체 그렇지 않는 물체를 부도체라고 한다. 전기가 통하는 물체는 주로 금속으로 되어있으며, 흑연으로 만들어진 연필심도 전기가 통한다.

전기가 통하는 물체		전기가 통하지 않는 물체
자석에 붙는 물체	자석에 붙지 않는 물체	나무, 유리, 플라스틱, 고무 등의 비금속 물체
철로 된 물체	흑연, 구리, 은, 알루미늄 등의 금속 물체	

금속 물질 속에는 자유롭게 돌아다닐 수 있는 자유 전자가 있어 이들 자유 전자에 의해 전기를 잘 흐르게 한다. 금속으로 된 물체는 모두 전기를 잘 전달시키는 물체이지만 모두 자석에 붙는 물체는 아니다. 즉 전기가 통하는 물체라고 해서 모두 자석에 붙는 것은 아니다. 철(쇠)로 된 물체만이 자석에 붙는다. 더불어 철로 된 물체는 모두 전기가 통하고 모두 자석에 붙는다. 예를 들어 10원짜리 동전이나 100원짜리 동전은 모두 전기가 통하는 물체이지만 모두 자석에 붙지 않으나, 철로 된 클립이나 못은 모두 전기가 통하며 자석에 붙는다.

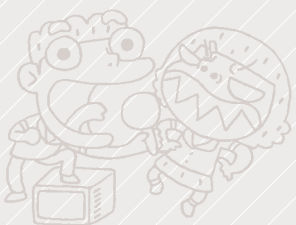
여러 물질의 전기전도도

물체의 양끝에 전지를 연결하였을 때 물체 안에 전기장이 생겨 전기장의 영향으로 전하의 이동이 생겨 전류가 흐르는 현상을 전기전도라고 하며 전기전도는 물질에 따라 다르다. 전기가 잘 통할 수 있는 능력을 순서대로 배열하면, 전기가 잘 통하는 금속은 배열의 가장 앞쪽에 위치하며, 전기가 잘 통하지 않는 부도체는 배열의 가장 뒤쪽에 위치하게 되는 것이다. 그러나 배열의 가장 앞쪽인 도체와 배열이 가장 뒤쪽에 있는 부도체간의 사이는 매우 멀리 떨어져 있다. 표에서 보는 것처럼 상

〈전기전도도〉 상온값

물 질	σ (전기전도도)	물 질
은	6.29×10^8	도체
구리	5.98×10^8	
금	4.26×10^8	
알루미늄	3.77×10^8	
철	1.03×10^8	
백금	9.43×10^7	
티탄	2.38×10^7	반도체
게르마늄	9.43×10^{-2}	
실리콘	4.3×10^{-6}	
다이아몬드	10^{-13}	부도체

온에서 은이 전기의 전달 속도가 가장 빠르며, 구리, 알루미늄 순으로 작아져 금속의 전기 전달 속도는 유리 같은 부도체의 전기 전달 속도보다 약 1조의 백만 배 만큼 더 빠르다. 전기 전달 능력의 배열 순서에서 도체와 부도체의 사이에는 반도체라는 물질이 있다. 게르마늄이나 실리콘 같은 물질은 순수한 상태에서는 부도체로서 전기를 전달하지 못하나 결정 구조를 이루고 있는 원자들 중의 미량의 전자가 첨가되면 전기를 잘 통하게 하는 물질로 변하게 되어 어떤 때는 부도체로 어떤 때는 도체처럼 행동하는 물체로 만들 수 있다.





초전도

어떤 종류의 금속은 절대온도 근처로 매우 낮게 냉각시키면 전기 저항률이 0으로 되어 전기의 전도도가 무한히 증가하게 된다. 이것은 전류의 흐름에 대해 방해하는 저항이 0이 되기 때문에 전류가 무한히 흐르게 되기 때문이다. 이런 상태를 초전도라고 하고 초전도상태에 있는 물체를 초전도체라고 한다. 초전도상태에서는 전류의 흐름에 따라 저항이 0이 되어 에너지 손실이 0으로 열이 발생하지 않는다.



자기 부상 열차

그러므로 Nb-Ti 합금이나 Nb₃Sn 등은 초전도체로 사용되어 여러 곳에 이용된다. 자기 부상 열차는 초전도 전자석의 강한 반발력으로 열차가 레일 위를 뜬 채로 달리게 한 것이며, 초전도 코일을 사용하여 전력 손실을 1/6로 감소시켜 송전 용량을 증가시킬 있다. 그 외에도 초고속 컴퓨터, MHD 발전기, MRI 단층 촬영 장치 등에 응용되고 있다.



수업 도우미

전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체의 분류

본 차시는 회로 검사기를 만들고 만든 회로 검사기를 사용하여 전기가 통하는 물체와 그렇지 않은 물체를 구별해 보는 활동으로 이루어져 있다. 그러므로 학생들이 여러 가지 다양한 물체를 자유롭게 회로 검사기에 연결하여 전구에 불이 켜지는 지를 실험할 수 있도록 자유로운 분위기를 만들어주는 것이 중요하다. 우선적으로 회로 검사기로 여러 가지 물체를 조사하기 전에 전기가 통하는 물체와 그렇지 않은 물체를 개별적으로 예상하여 나누어보게 하고 조별로 토의를 통한 활동을 하게 한다. 여러 가지 물체를 회로 검사기를 사용하여 실험하고 전기가 통하는 물체와 통하지 않는 물체를 분류해 보게 하면서 표에 기록하게 한다. 그러면서 전기가 통하는 물체는 일반적으로 금속이라는 물질로 이루어져 있음을 찾아낼 수 있도록 하며 자석을 준비하여 전기가 통하는 물체 중에서 쇠로 된 물체가 아닌 것은 모두 자석에 붙지 않음을 알게 하여 전기가 통하는 물체는 모두 자석에 붙는다는 선개념을 갖지 않도록 지도하는 것도 중요하다.



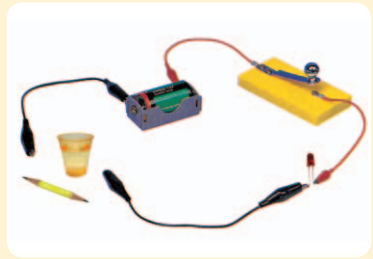
도전 과제

발광다이오드가 연결된 회로 검사기를 만들어 연필과 물에서 전기가 통하는 부분 찾기

발광다이오드가 연결된 회로 검사기를 만들고, 연필에서 전기가 통하는 부분과 통하지 않는 부분은 어느 곳인지 찾아보고, 물 속에서도 전기가 흐르는지 알아보자.

준비물	회로 검사기를 만들 재료(전지(1.5V), 전지 끼우개, 스위치, 집게 전선 4가닥, 발광다이오드(1.5V용)), 연필, 갈
------------	---

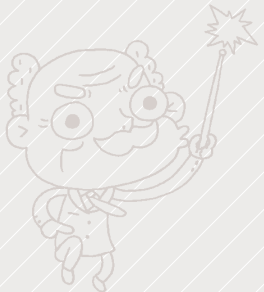
조사 방법	<ol style="list-style-type: none"> 전지, 스위치, 발광다이오드를 연결하여 회로 검사기를 만든다. 회로 검사기의 전선을 연결하여 발광다이오드에 불이 켜지는 지를 확인하고 불이 켜지지 않으면 전지의 극을 바꾸어 연결하여 불이 켜지기 한다. 회로 검사기에 깎지 않는 연필을 연결하여 발광다이오드에 불이 켜지는지 관찰한다. 갈로 연필의 양쪽을 깎아 연필심에 연결하고 발광다이오드에 불이 켜지는지 관찰한다. 회로 검사기의 양 끝의 전선을 물 속에 잠기게 하고 스위치를 닫아 발광다이오드에 불이 켜지는 지 관찰한다.
--------------	---



조사 결과	<ol style="list-style-type: none"> 깎지 않는 연필의 나무 부분에 회로 검사기를 연결할 때, 발광다이오드에 불이 켜지는가? 연필의 양쪽을 깎아 연필심에 연결할 때, 발광다이오드에 불이 켜지는가? 연필에서 전기가 통하는 부분과 통하지 않는 부분은 어느 곳인가? 회로 검사기의 양 끝의 전선을 물에 잠기게 하였을 때, 발광다이오드에 불이 켜지는가?
--------------	---

정답

- 연필의 나무부분은 부도체이므로 전구에 불이 켜지지 않는다.
- 연필심은 흑연으로 되어 있어 전구에 불이 켜진다.
- 연필은 나무부분은 전기가 통하지 않으며, 연필심 부분은 전기가 통한다.
- 물에서도 전기가 흘러 발광다이오드에 불이 켜진다.

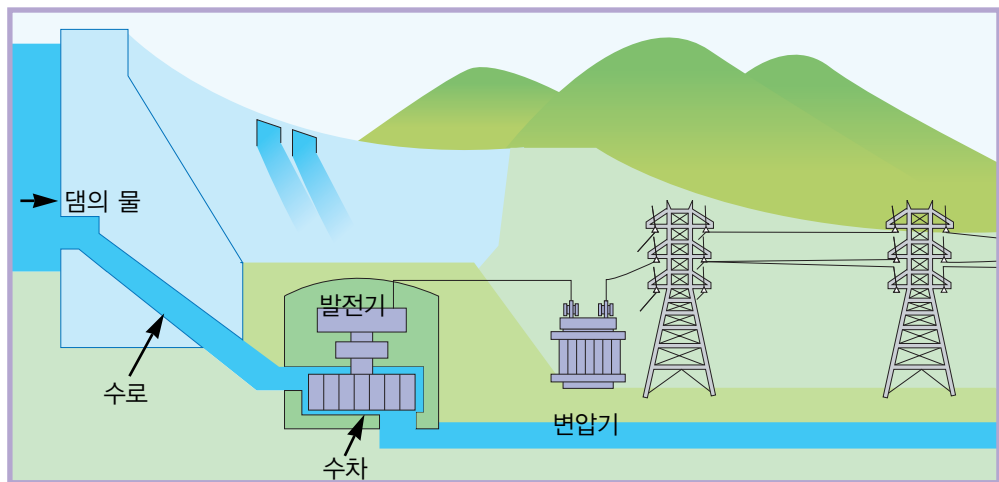




생활과 과학

전선의 재료

전기를 어느 일정한 장소로 송전시키는 데 사용되는 전기 전도 재료는 전기전도율이 커야 전선에 의한 전류의 손실을 가능한 줄일 수 있다. 상온에서는 은의 전기 전도율이 가장 크고 구리, 알루미늄의 순서로 작아지는데, 은을 사용하면 전기전도율이 높고 전기 저항률이 작아 전류 손실을 줄일 수 있으나 값이 비싸 꼭 필요한 부분하고 적은 양으로 충분한 곳에서만 사용된다. 대부분 구리에 적은 양의 합금 원소를 첨가한 뒤 열처리하여 전선으로 사용한다.



송전선처럼 많은 전선이 필요한 곳에서는 구리보다는 값이 싼 알루미늄-마그네슘 등의 알루미늄 합금, 강선 알루미늄연선, 알루미늄피복강선 등이 사용되고 있다. 지금까지는 전기 저항률이 작은 금속만을 전기 전도 재료로 사용되어 왔으나 최근에는 폴리아세틸렌 같은 유기 화합물 가운데 전기전도율이 높은 물질이 발견되어 이들 물질을 더 발전시켜 사용될 전망이다.

가정용 전압을 110V에서 220V로 승압한 까닭

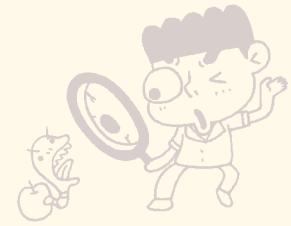
교과서 32쪽의 조사하기에서 가정에서 사용하는 전구, 플러그, 콘센트 등에 몇 'V'용이라고 적혀 있는지를 조사하는 내용이 소개되고 있다. 교과서에서는 110V의 플러그와 110V의 콘센트 그림이 제시되고 있지만 실제 가정에서는 거의 110V용 플러그나 콘센트를 찾기가 쉽지 않다. 이것은 대부분의 가정에서는 220V로 승압공사가 이루어져 있고, 최근에 짓는 거의 모든 주택이나 아파트에서는 거의 220V로 되어 있다. 110V보다 220V로 승압하여 220V로 사용하는 까닭은 110V보다 전기 저항으로 인한 열손실을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 가정에서 전기 사용이 증가하면서 굵은 전선을 사용하여야 하지만 이를 교체하는 데 많은 비용이 들기 때문에 전선 교체보다는 전압을 220V로 높이면 같은 전선에 2배의 전력을 사용할 수 있기 때문이다.

전기 부품에서 전기가 통하는 부분 구분하기

차 시	5차시		
교과서	34~35쪽	실험 관찰	27~28쪽

학습목표

- 개념 영역** • 전구에 불이 켜지는 경우에 전기가 통하는 부분이 어떻게 연결되어 있는지 안다.
 • 전기를 안전하게 사용하는 방법을 안다.
- 과정 영역** • 전기를 안전하게 사용하려는 태도를 갖는다.



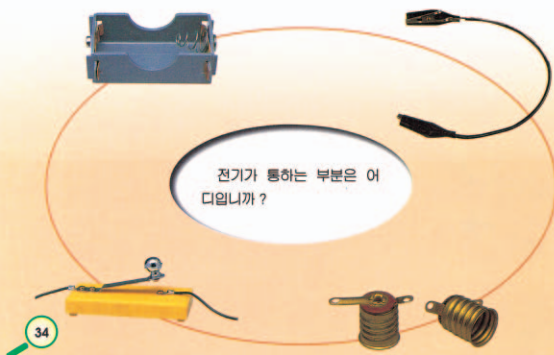
교과서

전기 부품에서 전기가 통하는 부분과 통하지 않는 부분을 구분하여 봅시다.

전기 부품에서 전기가 통하는 부분은 어느 곳인지 생각하여 봅시다. 자신의 생각이 맞는지 실험을 통하여 조사해 봅시다.

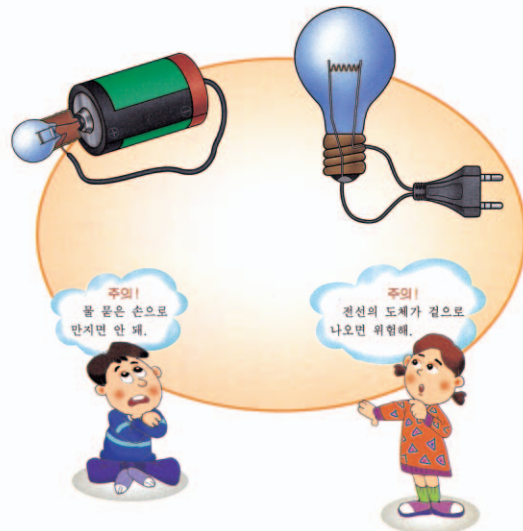


실험에 사용하는 전기 부품



34

전구에 불이 켜지는 경우에 전기가 통하는 부분이 어떻게 연결되어 있습니까? 전구에 불이 켜지지 않는 경우와 비교하여 봅시다.



전기 기구는 안전하고 편리하게 사용할 수 있도록 전기가 통하는 물질과 통하지 않는 물질로 만들어져 있습니다. 손으로 만지면 안 되는 부분은 어디입니까? 그 밖에, 전기 기구를 사용할 때 주의할 점을 이야기하여 봅시다.

35



학습 개요

01* 전기 부품에서 전기가 통하는 부분 찾기

- 전기 부품의 구조를 관찰한다.
- 회로 검사기로 전기 부품에서 전기가 통하는 부분을 찾는다.

02* 전구에 불이 켜지는 경우에 전기가 통하는 부분 알아보기

- 전구에 불이 켜지게 하고 전기가 통하는 길을 알아본다.

03* 전기 기구 사용할 때의 주의할 점 알아보기

- 고압선에 관련되어 주의할 점을 알아본다.
- 전기 제품을 사용할 때의 주의할 점을 알아본다.



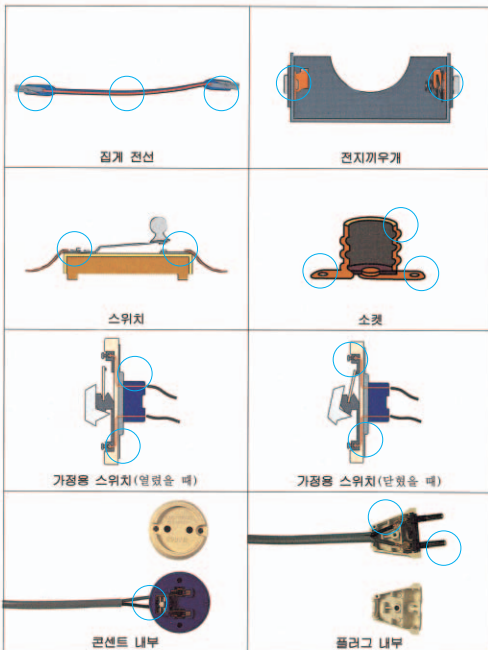
실험 관찰



전기 부품에서 전기가 통하는 부분 구분하기

34, 35 쪽

- 전기가 통하는 부분을 빨간색으로 표시하기



금속된 부분은 모두 전기가 통한다.

27

더 깊이 보기

전기는 유용하지만, 잘못 사용하면 목숨을 잃는 등 위험한 일이 생기기도 합니다. 다음 그림을 보고 바른 경우에는 ○표, 바르지 않은 경우에는 ×표를 합니다.



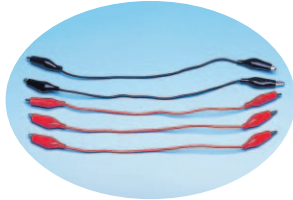
28



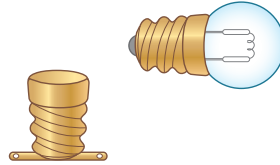
준비물

모듬별 준비물

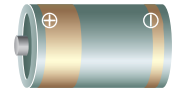
▼ 집게 전선(5개)



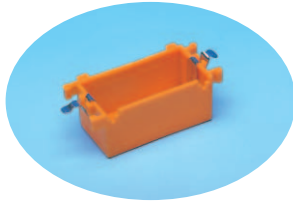
▼ 꼬마 전구와 전구 소켓 (각 1개)



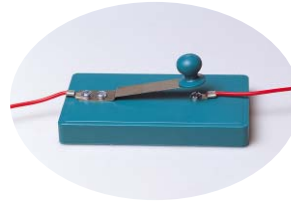
▼ DM 사이즈 전지 1.5V(1개)



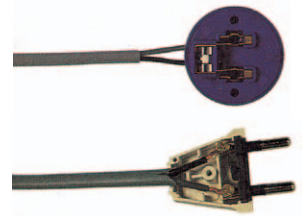
▼ 전지 끼우개(1개)



▼ 스위치(1개)



▼ 콘센트, 플러그(각 1개)



탐구 활동 과정

01 * 전기 부품에서 전기가 통하는 부분을 찾기

1-1. 여러 전기 부품의 구조를 관찰하여 보자.



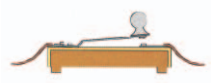
전기끼우개



전구소켓

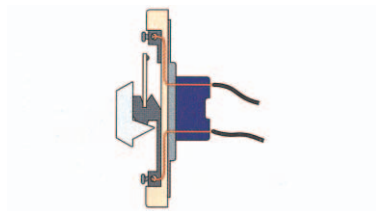


집게전선

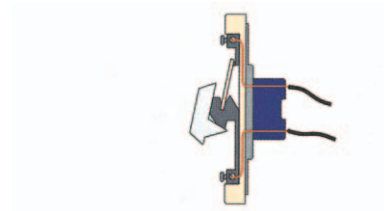


스위치

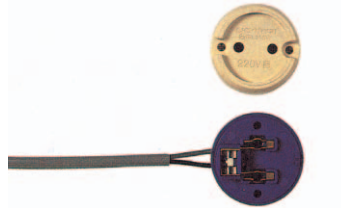
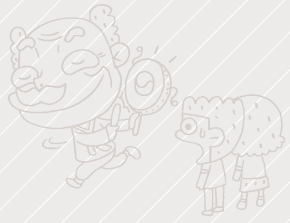
1-2. 전기 부품에서 전기가 통하는 부분이 어느 곳인지 예상하여 보자.



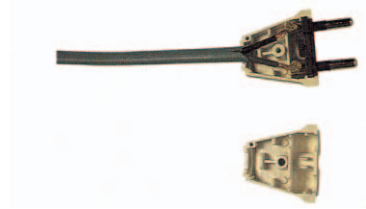
가정용스위치 열렸을 때



가정용스위치 닫혔을 때

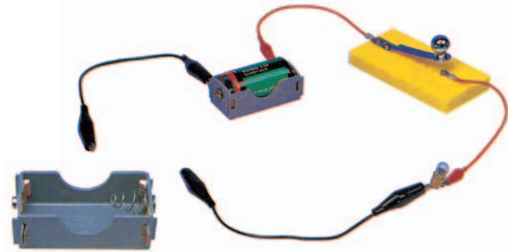


콘센트 내부



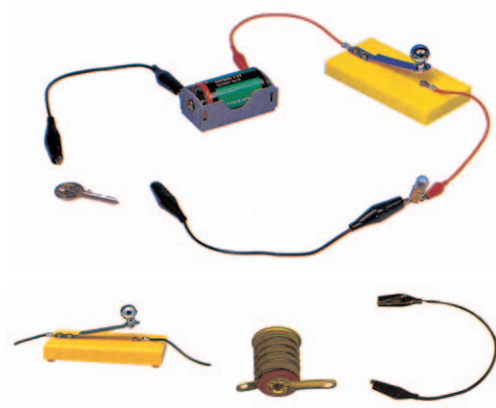
플러그 내부

1-3. 회로 검사기를 만들어 전지 끼우개의 각 부분을 연결하여 전구의 불이 켜지는 부분이 어느 부분인지 찾아보자.



전지 끼우개의 양쪽 끝의 금속판과 안쪽 금속부분이 모두 전기가 통하는 부분이다

1-4. 회로 검사기에 스위치, 전구 소켓, 집게 전선 등의 각 부분을 연결하여 전기가 통하는 부분을 찾아보자.



스위치

전구 소켓

집게 전선

스위치에서 금속으로 되어있는 부분과 소켓 밑의 두 금속판과 통 부분, 집게 전선의 양쪽 끝의 집게 부분 등은 모두 전기가 통하는 부분이다.

1-5. **실험 관찰** 27쪽에 전기가 통하는 부분에 빨간색으로 표시해 보자.



집계전선



전지끼우게



스위치



전구소켓



가정용스위치 닫혔을 때



가정용스위치 닫혔을 때



콘센트

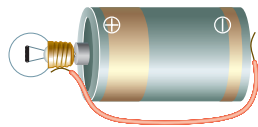


플러그

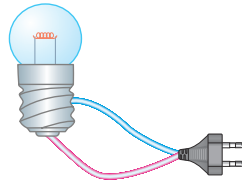
전기 부품에서 금속으로 되어 있는 부분은 모두 전기가 통하는 부분이다.

02* 전구에 불이 켜지는 경우에 전기가 통하는 길 알아보기

2-1. 전구에 불이 켜지는 경우에 전기가 통하는 부분이 어떻게 연결되어 있는지 알아보자.



전지의 양극 → 전구의 꼭지 → 전구의 필라멘트 → 전구의 꼭지쇠 → 전지의 음극 → 전지의 양극 등으로 전기가 흐른다.



전기가 통하는 모든 부분이 끊어지지 않고 고리모양으로 연결되어야 전구에 불이 켜지나 어느 한 부분이라도 끊기면 전구에 불이 켜지지 않는다.

03* 전기 기구를 사용할 때의 주의점 알아보기

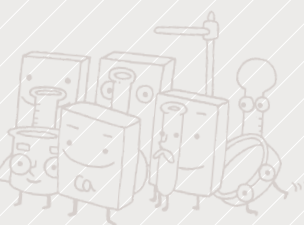
3-1. 전기 기구를 사용할 때의 주의점을 알아보며, **실험 관찰** 28쪽에 바른 경우와 바르지 않은 경우를 구별하여 ○, ×로 표시해 보자.

전기 기구 가까이 물기가 있으면 위험하며 고압선에 직접 접촉하는 것이 위험하고, 한번에 많은 콘센트를 연결하면 화재가 날 위험이 있어 조심해야 한다.



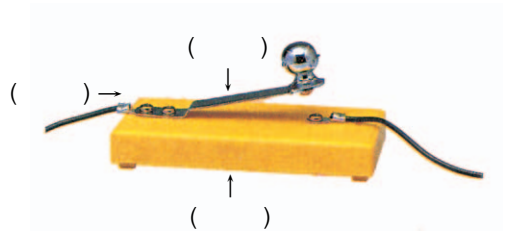
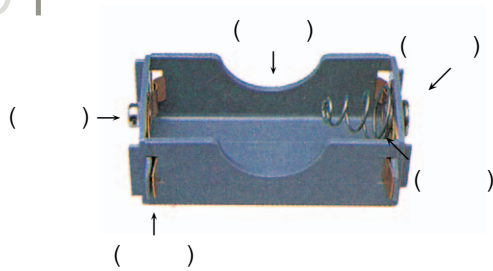
정리

- 01 * 전기 부품에서 금속으로 된 부분은 전기가 통한다.
- 02 * 전구에 불이 켜지기 위해서는 전기가 통하는 부분이 끊어진 것이 없이 모두 이어져야 한다.
- 03 * 전기는 유용하지만 잘못 사용하면 위험하므로 안전하게 사용하여 한다.

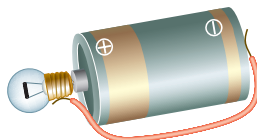


평가

- 01 * 다음의 그림에서 전기가 통하는 부분에 ○표 하시오.



- 02 * 다음의 그림에 전기가 통하는 길을 선으로 나타내어라.



이 그림은 전기 부품의 연결 상태를 나타내며, 전기가 통하는 경로를 선으로 표시하시오.



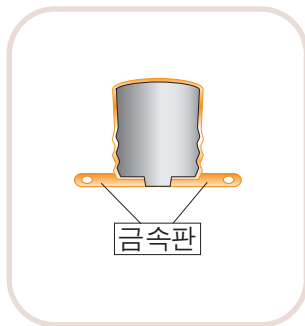
수업 도우미

전구에서 전기가 통하는 부분

전구는 유리구, 지지대, 꼭지쇠, 꼭지 등으로 이루어져 있다. 이 중에서 금속 물질로 되어 있는 부분은 필라멘트, 지지대, 꼭지쇠, 꼭지 부분이다. 필라멘트와 연결된 두 가닥의 지지대에서 한 가닥은 꼭지쇠에, 다른 한 가닥은 꼭지와 연결되어 있어 전기가 꼭지(꼭지쇠) → 지지대의 한 쪽 → 필라멘트 → 지지대의 다른 쪽 → 꼭지쇠(꼭지) 등으로 흐르게 된다. 이때 주목할 것은 꼭지쇠의 어느 부분에 전선이 접촉해도 전류가 흐르게 되어 전구에 불이 켜진다. 또한 꼭지쇠 부분과 꼭지 부분은 직접적으로 연결되어 있지 않고 필라멘트를 통해 연결되어 있다. 만약 꼭지쇠 부분과 꼭지 부분이 직접적으로 연결되어 있다면 전류는 필라멘트로 흐르지 않고 직접 꼭지쇠와 꼭지로만 흐르게 되는 단락 현상이 발생하게 되고 저항 역할을 하는 필라멘트로 흐르지 않게 되어 전구에 불이 켜지지 않게 된다.



소켓에서 전기가 통하는 부분

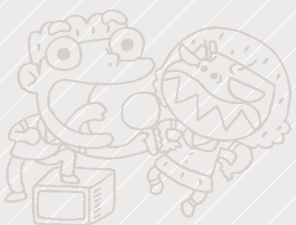


전구를 전지와 연결시킬 때 소켓을 사용하면 편리하다. 소켓의 둥근 면은 홈이 나 있고 소켓의 아래쪽에는 두 개의 작은 금속판이 있는데 모두 금속으로 되어 있기 때문에 전기가 통하는 부분이다. 소켓 아래쪽 두 개의 금속판 사이는 서로 붙어있지 않고 그 사이에 전기가 통하는 것을 막기 위해 부도체가 사용되어 두 금속판 사이는 전기가 통하지 않는다. 소켓 아래쪽의 두 개의 작은 금속판 중 하나는 전구의 꼭지(꼭지쇠)와 다른 하나는 전구의 꼭지쇠(꼭지)와 닿아 전기가 흐를 수 있게 되어 있다.

전기 안전

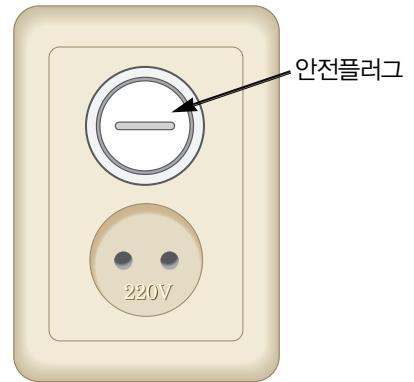
전기는 우리 생활에서 아주 편리하게 사용되지만 잘못 사용하면 위험하다. 전기를 잘못 사용하여 생기는 피해를 줄이기 위해서는 항상 전기를 안전하게 사용해야 한다. 전기를 안전하게 사용하기 위해 다음과 같은 사항을 지켜야 한다.

- ① 한 개의 콘센트에 여러 개의 전기 기구를 사용하지 않는다.
- ② 피복이 벗겨진 전선은 사용하지 않는다.





- ③ 사용하지 않는 콘센트에는 안전플러그를 꽂아 놓는다.
- ④ 헤어드라이어 사용하기 전에 손의 물기를 완전히 닦아낸다.
- ⑤ 손이 젖은 상태에서 전기 기구를 만지지 않는다. 피부가 젖어있으면 전기 저항이 적어 많은 전류가 순식간에 흐를 수 있어 위험하다.
- ⑥ 천둥이나 번개가 칠 때는 가급적 집 안으로 들어가며, 집 밖에 있는 경우에는 높은 곳이나 넓은 곳을 피한다. 번개가 칠 때는 자동차가 안전하다. 자동차에 번개가 치더라도 전자들이 서로 반발하여 퍼져 나가면서 스파크가 일지만 금속으로 된 자동차를 따라 전기가 흘러 땅속으로 방전되기 때문에 자동차 안은 안전하다.
- ⑦ 전선 가까이 있는 나무에는 올라가지 않으며 끊어진 전선을 함부로 만지지 않는다.
- ⑧ 전철의 전력선 가까이 가지 않으며 전철선 주변에서 연을 날리거나 긴 막대기로 접촉하는 일이 없도록 한다.



전기제품에 나타낸 전기안전

에어컨이나 냉장고의 옆면이나 앞면을 보면 본 제품에 대한 '전기용품 안전 관리법에 의한 표시'라는 스티커가 붙여 있는 것을 볼 수 있다. 이 스티커에는 본 제품의 정격 전압, 소비전력, 사용상의 주의사항 등이 기록되어 있다.

전기용품 안전인증에 의한 표시		사용상 주의사항						
MODEL 명	DK-4010F	가. 표시된 정격 전압에만 사용하십시오. 나. 설치 공사를 꼭 확인 하십시오. 다. 송풍기 운전중 전원 플러그를 뽑지마십시오. (내부가 과열될 우려가 있습니다.) 라. 제품설치시 표준소비전력에 맞는 전선을 사용 하시고 벽면과의 거리를 10센치미더이상 간격을 두고 이물질이 흡입되지 않게 유의 하십시오. 마. 화재 위험성이 있는 인화성 물질을 옆에 두지 마십시오. 바. 마이콤 콘트를 방식에 의한 리모콘으로 자동운전 되어 모든 운전기능은 터치식이므로 무리한 활용 가하거나 불필요한 스위치조작은 삼가하여주십시오. 사. 점검 램프가 표시되면 즉시 가까운 대리점에 문의하여 주십시오. 아. 사용전원은 본선 콘센트를 이용하시고 만약 강드선 사용시 선의 규기는 2.0SCQM이상을 사용하십시오.						
안전인증NO	SD-07007-0001C							
정 격 전 압	220V/60Hz							
소 비 전 력	강 3.7kw/H							
	약 3.2kw/H							
열 효 율	99%							
풍 량	9CCM							
중 량	31Kg							
제 조 년 월 일	2005.							
제 조 번 호	501318							
제조.판매원 : (주) 난방기 코리아 주소 : 인천광역시 서구 오류동 410-504번지. A/S : 032) 565-9041		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> 안전인증표시 <small>본 제품은 안전인증 3주에 이후 생산의 제조물관리법 SD-07007-0001B 적합함</small> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 책임 매상 보림 2억 부화재 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 품질경영시스템 인증기업 <small>ISO9001:2000 / KS A 9001:2000</small> 난방기코리아 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>●생산자 품질관리 표시●</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">절연검사</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">동작시험</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">외관검사</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">합격</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">합격</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">합격</td> </tr> </table> </div>	절연검사	동작시험	외관검사	합격	합격	합격
절연검사	동작시험	외관검사						
합격	합격	합격						



도전 과제

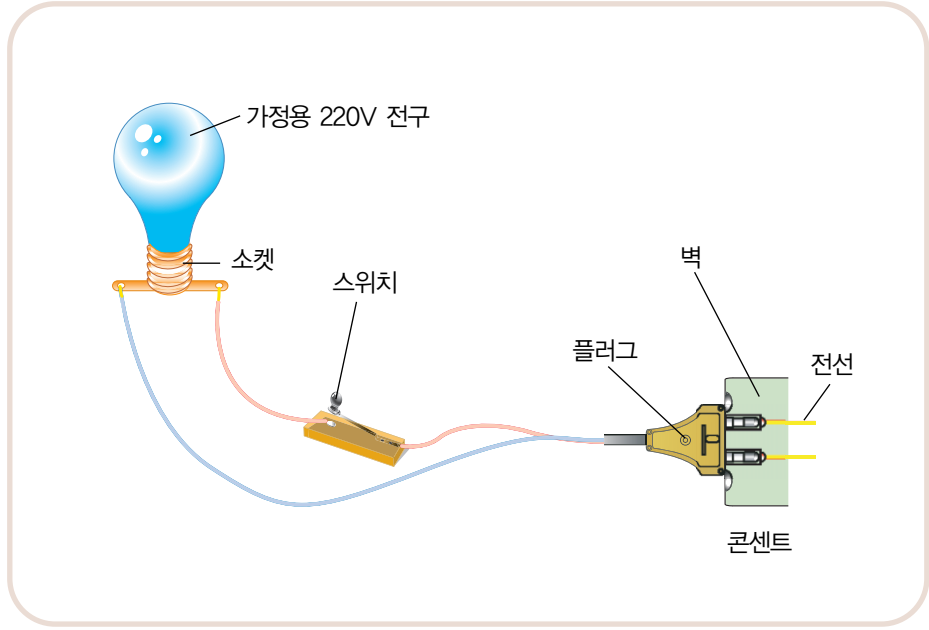
전기가 흐르는 길을 찾아색칠하기

가정용 전구에 스위치와 플러그를 연결해 보고, 콘센트에 꽂아 불이 켜지게 한 후 전기가 흐르는 길을 그림에 나타내어 보자.

준비물 가정용 스위치, 피복전선, 플러그, 220V용 전구, 전구 소켓, 펜치

- 조사 방법**
- ① 전구소켓에 220V 전구를 끼우고 전구소켓에 연결된 전선에 가정용 스위치를 연결한다.
 - ② 가정용 스위치를 연결한 전선과 또 다른 한 전선으로 플러그와 연결한다.
 - ③ ② 과정에서 만든 플러그를 콘센트에 꽂고 가정용 스위치를 닫아 전구에 불이 켜지게 한다.
 - ④ 220V용 전구에 불이 켜질 때 전기가 흐르는 부분을 찾아보고 그림에 전기가 흐르는 길을 빨간 색으로 칠한다.

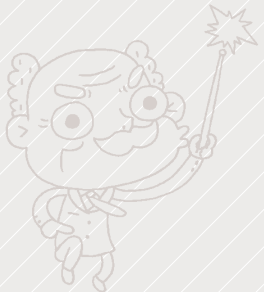
조사 결과 다음의 그림에 전기가 흐르는 길을 빨간색으로 칠해 본다.



정답

01* 가정용 전구에서는 콘센트의 한 전선→플러그의 한 막대→전선→가정용 스위치의 금속부분→전선→꼭지쇠→꼭지쇠와 연결된 지지대→필라멘트→꼭지와 연결된 지지대→꼭지→전선→플러그의 다른 막대→콘센트의 또 다른 전선 등으로 전기가 흐른다.

02* 전기 회로에서 금속으로 된 부분은 전기가 통해 전기가 흐른다.





참고 자료

마찰전기

물체를 마찰할 때 발생하는 전기는 (+)전하와 (-)전하가 따로 떨어져 물체에 머물고 있고 흐르지 않는다. 이런 전기를 정전기라고 한다. 정전기에 전기가 통하는 물체를 연결하면 순식간에 전하가 움직이게 되며, 계속적으로 전기가 흐르게 하려면 전지나 발전기에서 전기를 계속 공급해 주어야 한다. 도체는 전기가 쉽게 흐를 수 있어 도체를 문지르면 마찰전기를 일으키지만 빠르고 간단하게 다른 쪽으로 흐르게 되어 도체에는 만들어진 마찰전기가 남아있지 않는다. 그러나 부도체인 경우는 전기가 흐르지 못해 마찰에 의해 발생한 전기는 다른 곳으로 흐르지 못하고 그대로 부도체에 남아있기 때문에 부도체는 전기를 띠게 된다. 부도체인 에보나이트 막대를 문질러 마찰전기를 발생하였을 때, 발생한 전기는 다른 곳으로 흐르지 못하고 고여 있어 깃털을 끌어당길 수 있다. 전기를 띤 부도체에 금속을 접촉시키면 부도체가 가지고 있는 전기가 모두 금속으로 흐르게 되어 금속은 깃털을 끌어당길 수 있으나 부도체는 더 이상 전기를 띠지 못하게 되어 깃털이 붙지 않게 된다.

전기 발견의 역사

마찰전기의 발견에 대한 최초의 기록은 그리스의 철학자 탈레스(B.C 625~B.C. 546)에서 시작된다. 탈레스는 호박을 문지르면 가벼운 물체가 달라 붙고, 문지르지 않으면 가벼운 물체가 달라 붙지 않는 것을 발견하고 이를 기록으로 남겼다. 그 후 영국의 길버트(1544~1603)는 마찰한 호박이 작은 물체를 끌어당기는 힘을 *electra*라는 호박에 대한 그리스어에서 따서 '전기' (electricity)라는 용어를 처음 사용하였다.

17세기 독일의 게리케는 마찰에 의해 발생한 전기를 마찰전기라고 불렀고 프랑스의 듀페(1698~1739)는 (+)전하와 (-)전하가 마찰된 물체에 각각 생기며 전기적 인력과 전기적 척력이 생긴다는 것을 알아내었다. 1767년 영국의 프리스클리는 반대 전하를 띤 물체끼리 점점 멀어질수록 잡아당기는 힘이 약해진다는 것을 수학적으로 설명하였다.

정전기에 대한 연구가 계속 되면서 1774년에 네덜란드의 라이덴 학교에서 라이덴 병이라는 장치가 발명되었다. 미국의 프랭클린(1706~1790)은 번개도 일종의 방전 현상이라는 것을 알아내면서 피뢰침을 발명하게 되었으며, 전기는 마찰에 의해서만 발생되는 것이 아니고 정전기 유도현상에 의해서도 전기가 발생한다는 사실을 발견하였다.

1790년대 말은 1771년 이탈리아의 갈바니(1737~1798)의 발견을 토대로 볼타전지를 만들었고 1827년에는 독일의 옴(1787~1854)은 전류, 전압, 저항 사이의 관계식인 옴의 법칙을 발표하였다. 1820년대에는 덴마크의 외르스테드에 의해 전류와 자기장의 관계식을 발견하고, 그 이후 전기와 자기와의 관계에 대한 연구가 계속되어 오늘날 전자시대를 맞이하게 되었다.

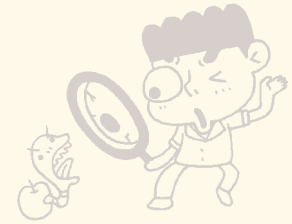


여러 가지 방법으로 전지 2개 연결하기

차시	6차시		
교과서	36~37쪽	실험 관찰	29쪽

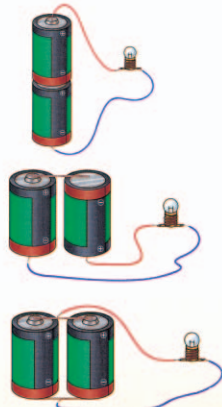
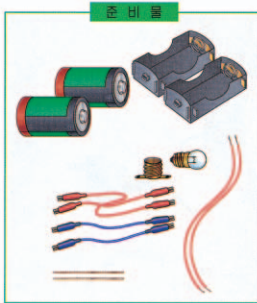
학습목표

- 개념 영역** • 전지의 직렬 연결과 병렬 연결의 뜻을 말할 수 있다.
 • 직렬 연결과 병렬 연결의 장점과 단점을 말할 수 있다.
- 과정 영역** • 전지 2개를 다양한 방법으로 연결하여 직렬 연결과 병렬 연결로 분류할 수 있다.

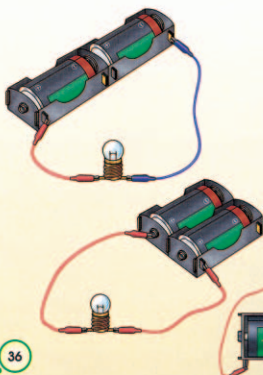


교과서

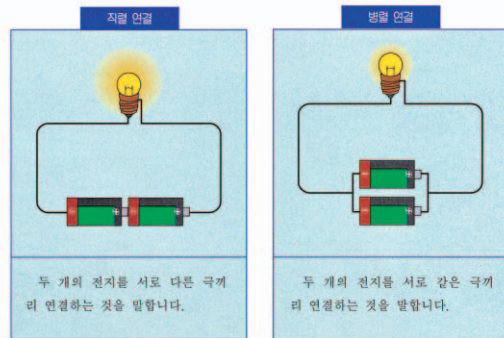
여러 가지 방법으로 전지 2개를 연결하여 전구에 불을 켜 봅시다.



전구의 밝기가 비슷한 것끼리 무리지어 봅시다. 전구의 밝기가 비슷하면 전지의 연결에 어떤 공통점이 있습니까?



전지의 연결 방법



한 걸음 더



- 전지를 직렬로 연결하여 사용하는 전기 기구에는 어떤 것이 있습니까? 전지를 직렬로 연결하는 경우의 좋은 점은 무엇입니까?
- 전지를 병렬로 연결하여 사용하는 전기 기구에는 어떤 것이 있습니까? 전지를 병렬로 연결하는 경우의 좋은 점은 무엇입니까?



학습 개요

01* 전지 2개로 전구에 불켜기

- 전지 2개를 연결할 수 있는 방법을 찾는다.
- 여러 가지 방법으로 연결한 전지에 전구를 연결하여 불을 켜다.

02* 전지의 연결에 따라 전구의 밝기 비교 하기

- 전지 2개를 여러 가지 방법으로 연결하고 전구의 밝기 비교한다.
- 전지의 직렬 연결과 병렬 연결의 용어를 알아본다.

03* 전지의 직렬 연결과 병렬 연결의 차이점 알아보기

- 직렬 연결과 병렬 연결에서 편리한 점과 불편한 점 알아본다.
- 일상 생활에서 전지의 연결 방법에 대하여 알아본다.



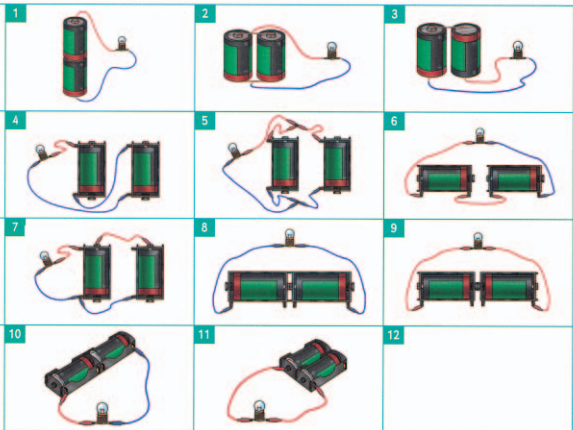
실험 관찰



여러 가지 방법으로 전지 2 개 연결하기

36, 37 쪽

- 전지 2개를 연결하여 전구에 불켜기
- 그림과 같이 전지와 전구를 연결하여 밝기 관찰하기



- 전구의 밝기에 따라 분류하기

	아주 밝다.	중간이다.	켜지지 않는다.
번호			
전지의 연결 방법			

29

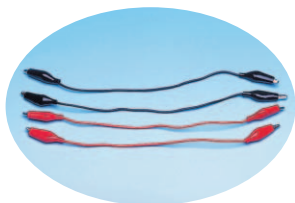
	아주 밝다	중간이나 밝다	켜지지 않는다
번호	1,3,4,6,10	2,5,7	8,9,11
전지의 연결 방법	직렬연결	병렬연결	



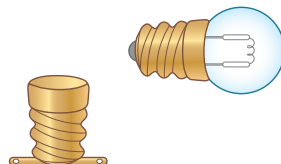
준비물

모듬별 준비물

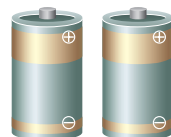
▼ 집게전선(4개)



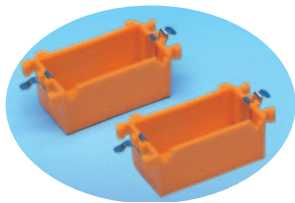
▼ 꼬마 전구와 전구 소켓 (각 2개)



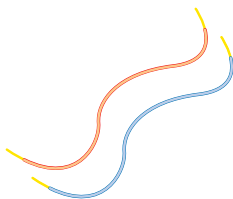
▼ DM 사이즈 전지 1.5V(2개)



▼ 전지 끼우개(2개)



▼ 15cm의 전선(2가닥)



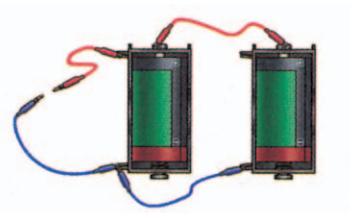
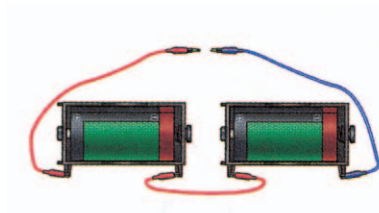
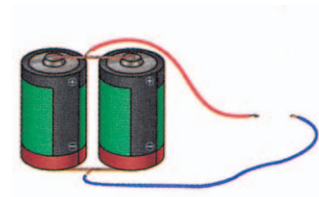
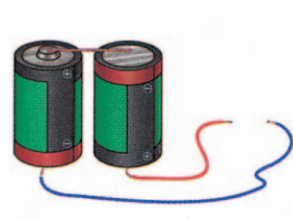
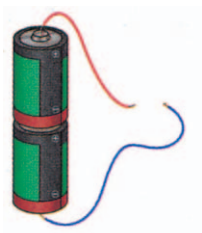
▼ 7cm의 구리줄(2가닥)

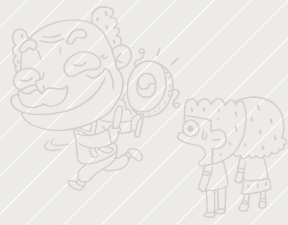


탐구 활동 과정

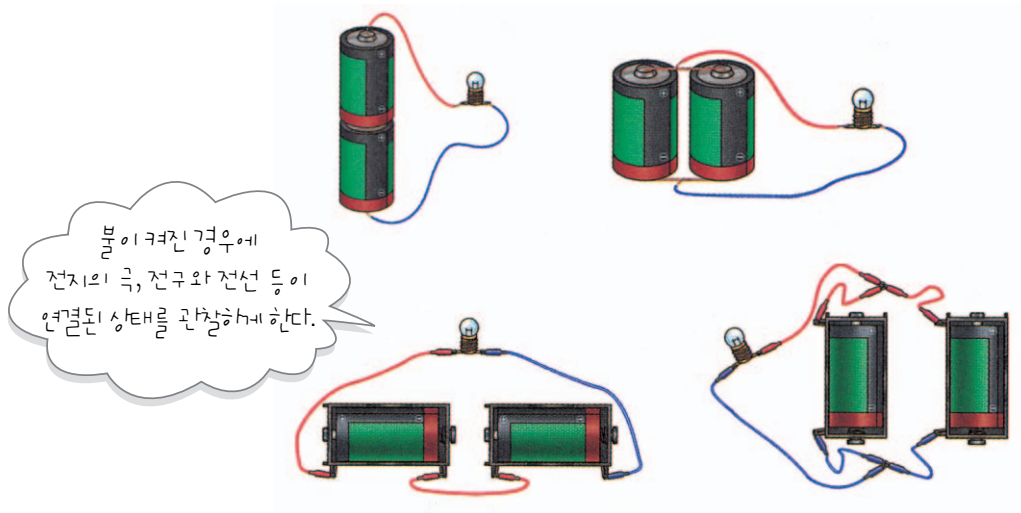
01 * 전지 2개로 전구에 불켜기

1-1. 전지 2개를 여러 가지 방법으로 연결하여 보자.





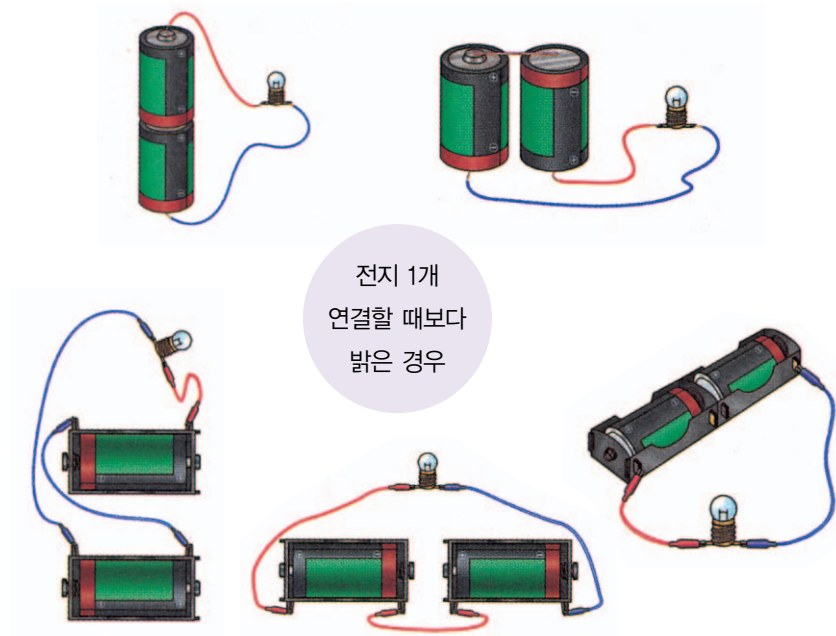
1-2. 전지 2개를 여러가지 방법으로 연결하고 전구에 불을 켜보자.



밝이 켜진 경우에 전지의 극, 전구와 전선 등이 연결된 상태를 관찰해라 한다.

02* 전지의 연결에 따라 전구의 밝기 비교하기

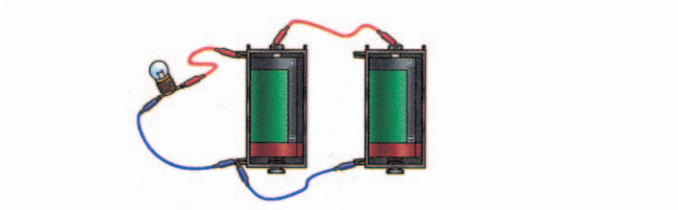
2-1. 실험 관찰 29쪽의 그림과 같이 전지, 전구를 연결하여 보고, 밝기를 비교하여 보자.



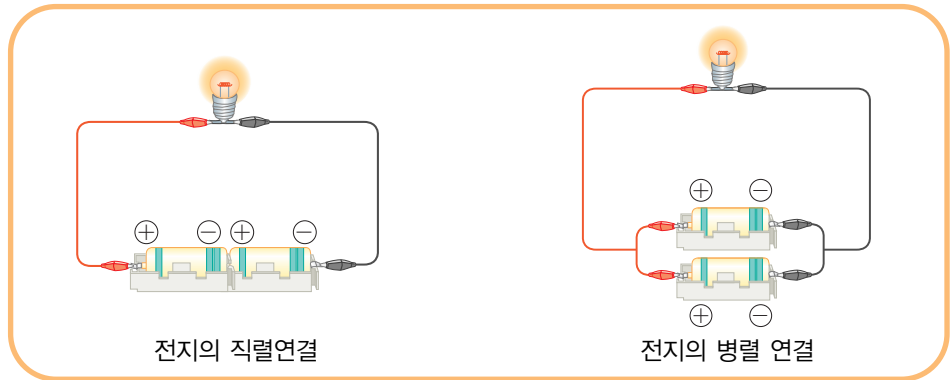
- 전지의 (+)극과 (-)극을 잇대어 연결하였을 때 전구의 밝기가 가장 밝다.
- 전지의 직렬 연결 방법이다.



전기 1개 연결
할 때와 밝기가
같은 경우



- 전지의 (+)극끼리, (-)극끼리 연결한 것은 전지 한 개를 연결한 경우와 밝기가 비슷하다.
- 전지의 병렬 연결 방법이다.



03* 전지의 직렬 연결과 병렬 연결의 차이점 알기

3-1. 전지의 직렬 연결과 병렬 연결에서의 편리한 점과 불편한 점을 알아보자.

3-2. 일상 생활에서 사용하는 전기 기구에 전지가 어떻게 연결되어 있는지 말해 보자.

직렬 연결은 전구가 밝으나, 오래 쓰지 못하며, 병렬 연결은 오래 쓸 수 있지만, 전구가 밝지 않다.

직렬로 연결되어 있는 것으로 리모콘, 장난감 자동차 등이 있으며, 병렬로 연결되어 있는 것으로 등산용 헤드 램프 등이 있다.



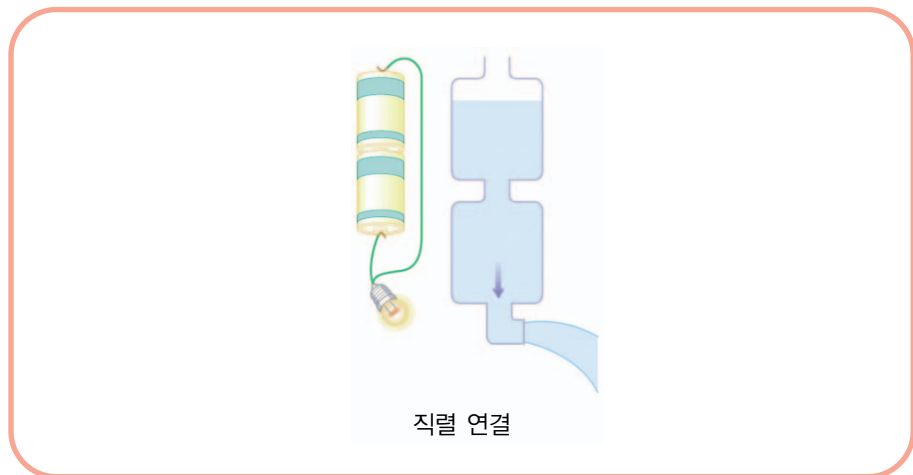
개념 해설

전기 회로

회로라는 말은 전기가 흐를 수 있는 통로를 가리키는 것으로 전원, 출력 장치 그리고 연결 장치 세 부분으로 되어있다. 전지나 발전기는 전원에 해당되고, 출력 장치는 전구, 전동기 등을 들 수 있으며, 연결 장치는 전원과 출력 장치를 연결해 주는 전선이 해당된다. 전기 회로에는 전원에서 시작되어 출력장치로 흐른 전류가 다시 전원으로 돌아오는 통로가 있어야 하며 이런 통로가 끊기지 않은 회로를 닫힌 회로라고 하고, 스위치 등에 의해 통로가 끊겨진 회로를 열린회로라고 한다. 단순회로를 제외한 모든 전기 회로는 직렬 회로, 병렬 회로, 직렬 회로와 병렬 회로로 결합한 복합 회로 등으로 이루어져 있어 전자가 하나의 통로로 흐르게 되는 회로를 직렬 회로라고 하고, 여러 통로로 흐를 수 있는 경우를 병렬 회로라고 한다. 전기 회로의 대부분은 직렬과 병렬이 섞여있는 복합 회로로 되어있다.

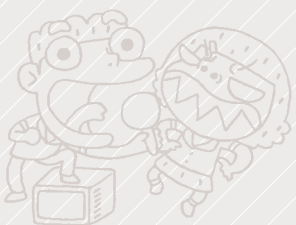
전지의 직렬 회로

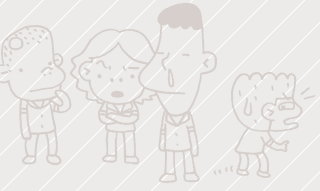
전지 2개를 직렬로 연결한 직렬 회로에서는 물통 2개를 위아래로 연결한 것과 같은 것으로 수압이 2배가 되는 것처럼 전체 전압도 2배가 되어 전구에 더 많은 전류가 흘러 전지1개 일 때보다 더 밝게 켜진다. 그러나 전지의 수명은 더 많은 전류가 흘렀기 때문에 전지 1개 일 때 보다 더 짧아진다. 주로 직렬 회로는 손전등이나 크리스마스 전구 등의 장식등에 사용되며 어느 한 부분의 연결이 끊어지면 전류가 흐를 수 없어 전기회로는 작동되지 않아 사용범위가 제한된다.



전지의 병렬 회로

전지 2개를 병렬로 연결한 병렬 회로에서는 전류가 흐를 수 있는 통로가 2가지이므로 전원에서 시작된 전류는 2가지 통로를 거쳐 다시 전원으로 돌아오게 된다. 이것은 물통 2개를 옆으로 나란히 연결해 놓아 물통의 밑면에 작용하는 수압은 변하지 않게 되는 것과 같이 전체 전압은 전지1개를 연결하였을 때와 같다. 그러므로 전구에 흐르는 전류는 변함이 없어 전지 1개를 연결하였을 때와 같은 전구의 밝기로 켜진다. 전지의 수명은 연결한 전지의 수에 따라 길어진다. 가정용 전등이나 전기 기구는 대부분 병렬로 연결되어 있다.





전구의 밝기

전구의 밝기는 많은 전류가 흐를 때 밝아지는 것으로 높은 전압일 경우 많은 전류가 흐른다. 이것은 옴의 법칙($V=IR$)에서 알 수 있듯이 전류의 세기는 전압에 비례한다. 그러므로 전지를 직렬 연결하면 전압이 높아지고 이에 따라 전류의 값도 커지기 때문에 더 밝게 전구가 켜지게 되고, 병렬 연결 할 경우에는 전압의 값이 변화하지 않고 일정하므로 전류값도 변화없이 전구의 밝기에도 변화가 없다.



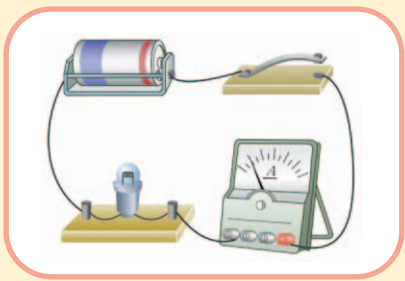
도전 과제

직렬 연결과 병렬 연결에 흐르는 전류값과 전압값 측정하기

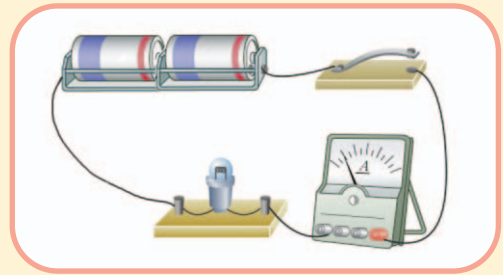
전지 2개를 직렬 연결하였을 때와 병렬 연결하였을 때 전구에 흐르는 전류값과 전압값을 측정하여 보자.

준비물	전지 2개, 전지 끼우개 2개, 집게 전선 6가닥, 1.5V용 전구, 전구 소켓, 직류 전류계 1개, 직류 전압계 1개
------------	--

- 조사방법** [전류값 측정하기]
- ① 전구, 전지 1개를 그림과 같이 연결하고, 전지의 (+)극에 연결된 전선은 전류계의 붉은 색으로 표시된 (+)단자에 연결하고, 전류계의 (-)단자는 전지의 (-)극에 연결한다.
 - ② 전지 2개를 직렬로 연결한 후, 전류계를 연결하여 전류값을 측정한다.

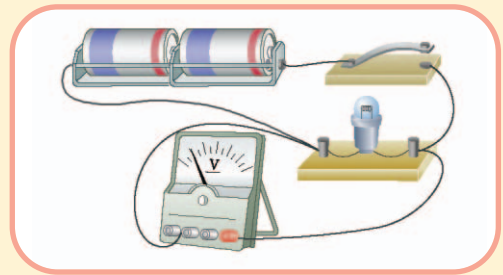
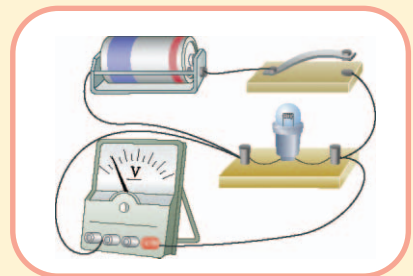


- ③ 전지 2개를 병렬로 연결한 후 전류계를 연결하여 전류값을 측정한다.
- ④ 전지 1개를 연결하였을 때의 전류와 전지 2개를 직렬 또는 병렬로 연결하였을 때의 전류값과 비교한다.



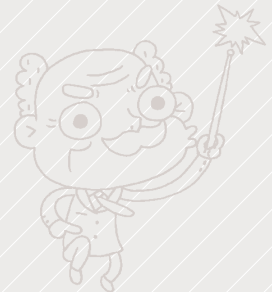
[전압값 측정하기]

- ① 전지 1개를 연결한 회로에서 전지의 (+)극과 전구 사이에 전압계의 붉은색 (+)단자를 연결한다.
- ② 전구와 전지의 (-)극 사이에 전압계의 (-)단자인 300V에 표시된 단자와 연결한다.
- ③ 전압계의 바늘이 움직이지 않으면 전압계의 (-)단자인 15V, 3V용 단자에 차례로 연결한다.
- ④ 전압계의 (-)단자에 연결한 V값에 따라 전압계의 눈금을 읽는다.
- ⑤ 전지 2개를 직렬과 병렬로 각각 연결해보고 전압의 값을 측정한다.



조사 결과 전지에 연결하여 측정한 전류값과 전압값을 기록한다(예).

전지의 연결된 개수		전류(mA)	전압(V)
전지 1개		160	1.5
전지 2개	직렬연결	317	2.9
	병렬연결	160	1.5





▶ 정답 및 해설

1. 직류 전류계는 회로에 직렬로 연결하여 전류값을 측정하여야 하는데 전류계의 (+)단자와 (-)단자를 전지에 직접 연결하면 고장이 날 위험이 있으므로 주의해야 하며 전류계에서 붉은색으로 되어있는 (+)단자는 전지의 (+)극에 연결하고, (-)단자는 차례로 5A, 500mA, 50mA로 되어 있는데, 전지의 (-)극에 연결한다.
2. 회로에 흐르는 전류의 세기를 예상할 수 없으므로 먼저 5A의 (-)단자에 연결하고, 바늘이 조금 움직일 경우 500mA, 50mA 등의 (-)단자에 연결하여 눈금을 읽는다. 전류계의 눈금을 읽을 때 (-)단자에 500mA에 연결되었을 때는 500mA에 표시된 눈금을 읽어야 하며 50mA의 단자에 연결되었을 때는 전류계의 50mA에 표시된 눈금을 읽으면 된다.
3. 전압계는 회로에 병렬로 연결하여야 한다. 눈금이 가리키는 것은 전구 양쪽의 전압을 나타내어 전압계도 사용을 잘못하면 고장 날 경우가 있으므로 주의해야 한다.
4. 전압계는 붉은색의 (+)단자와 300V, 15V, 3V의 값이 표시되어 있는 (-)단자가 3개 있으며 붉은색의 (+)단자는 전지의 (+)극에, (-)단자는 전지의 (-)극에 연결하는데 전구의 양쪽에 각각 연결하여 (-)단자에 연결된 전압값에 따라 전압계의 눈금을 읽는다. (-)단자가 3V이면 전압계의 눈금에서 3V에 있는 숫자를 읽으면 된다.



참고 자료

01 * 전하와 전자

전하는 물체가 띠고 있는 전기의 양으로 모든 전기 현상을 일으키는 원인이 된다. 모든 물질을 구성하고 있는 전자나 쿼크는 전하라는 성질을 갖고 있으며 전하는 스스로 움직일 수 없고 전압에 의해 전자가 이동하면 전자가 가지고 있는 (-)전하가 이동하는 것으로 전자는 (-)전하를 띠며, 쿼크들이 모인 양성자와 중성자는 원자핵을 이루며 (+)전하를 띤다. 원자는 양성자 수와 전자의 수는 같아 알짜 전하는 0이 되어 전기적으로 중성이다. 그런데 물체를 마찰시켰을 때 전자의 이동으로 한 쪽은 (-)전하를 띠게 되고, 다른 한쪽은 (+)전하를 띠게 되어 서로 정전기가 발생하고 같은 종류의 전하끼리는 미는 힘이, 다른 종류의 전하는 서로 당기는 힘이 작용하여 마찰된 유리 막대 등에 작은 깃털이 달라붙게 된다. 전하가 흐르는 전선에는 항상 같은 수의 음전자가 유지되어 한쪽에 들어가는 전자 수나 반대쪽에서 나오는 전자 수는 항상 같아진다.

휴대용전등 만들기

차 시	7차시		
교과서	38쪽	실험 관찰	30쪽

학습목표

- 개념 영역** • 여러 가지 휴대용 전등의 장점과 단점을 안다.
 • 쓰임새에 맞는 휴대용 전등의 전지 연결 방법을 알 수 있다.
- 과정 영역** • 전지의 연결 방법을 다르게 하여 쓰임새에 맞는 휴대용 전등을 만들기 위하여 설계할 수 있다.



교과서

휴대용 전등을 만들어 봅시다.

휴대용 전등을 어디에 사용할지 쓰임새를 정하여 봅시다. 쓰임새에 맞는 휴대용 전등의 일개 그림을 그려 봅시다. 휴대용 전등을 만드는 데 필요한 재료는 무엇입니까?
 각자 만든 휴대용 전등의 특징을 친구에게 설명하여 봅시다.

나는 머리에 쓸 수 있는 전등이 필요해.

나는 호주머니에 넣을 수 있는 작은 전등이 필요해.

나는 아주 밝은 손전등이 필요해.

나는 오랫동안 사용할 수 있는 전등이 필요해.

스위치

전구와 전지의 연결

전구와 반사판

38



학습 개요

01* 휴대용 전등의 쓰임새 알아보기

- 휴대용 전등의 쓰임새 알아본다.
- 여러 가지 휴대용 전등의 장점과 단점 알아본다.

02* 휴대용 전등을 만들 계획 세우기

- 내가 만들 휴대용 전등의 쓰임새를 결정한다.
- 쓰임새에 맞는 휴대용 전등의 설계 그림을 그린다.

03* 휴대용 전등 만들기

- 쓰임새에 맞는 휴대용 전등을 선택하여 만든다.



실험 관찰

휴대용 전등 만들기 38 쪽

준비물

휴대용 전등

1

2

3

4

만드는 방법

1. 아주 밝은 휴대용 전등

2. 오래 쓰는 휴대용 전등

3. 머리에 쓸 수 있는 휴대용 전등

30



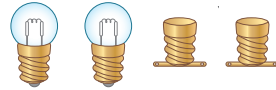
준비물

▶ 개인별 준비물

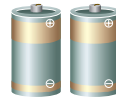
▼ 집게 전선(2가닥)



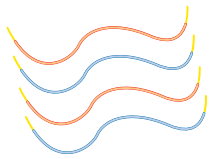
▼ 꼬마 전구와 소켓(각 2개)



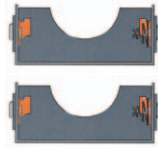
▼ DM 사이즈 전지 1.5V(2개)



▼ 15cm 전선(4가닥)



▼ 전지끼우개(2개)



▼ 지름 7cm 정도의 은박접시(2개)



▼ 두꺼운 도화지(1장)



▼ 20cm×20cm 크기의 은박지(1장)



▼ 불투명 비닐 테이프(1개)



▼ 펜치(1개)



▼ 가위(1개)



▼ 고무밴드



탐구 활동 과정

01 * 휴대용 전등이 쓰이는 곳 알아보기

1-1. 휴대용 전등이 쓰이는 경우와 여러 가지 휴대용 전등의 장점과 단점에 대하여 말해 보자.



- 휴대용 전등은 어두운 밤길을 갈 때, 정전되었을 때, 어두운 곳에서 물건을 찾을 때 사용되며, 쉽게 가지고 다닐 수 있다는 편리한 점이 있지만 전지의 수명이 다 되었으면 새것으로 교체해 주어야 한다.



02* 휴대용 전등 만들 계획 세우기

2-1. 내가 만들 휴대용 전등은 어느 경우에 쓰이는 전등으로 만들지 이야기해 보자.

내가 필요로 하는 휴대용 전등은 무엇인가?

- 나는 머리에 쓸 수 있는 전등이 필요해.
- 나는 호주머니에 넣을 수 있는 작은 전등이 필요해.
- 나는 아주 밝은 손전등이 필요해.
- 나는 오랫동안 사용할 수 있는 전등이 필요해.

2-2. 쓰임새에 맞는 휴대용 전등의 열개 그림을 그려 보자.

사용하려는 목적에 맞게 전지를 직렬로 또는 병렬로 연결할지 결정하게 한다.

오래 쓰는 휴대용 전등

아주 밝은 휴대용 전등

머리에 쓸 수 있는 휴대용 전등

작은 휴대용 전등

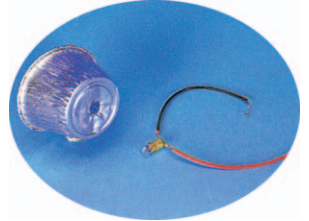
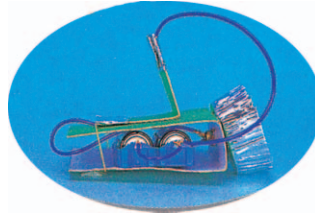
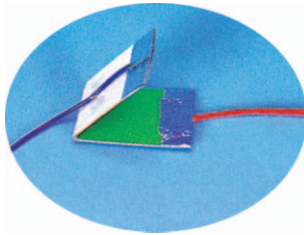
03* 쓰임새에 맞는 휴대용 전등 만들기

3-1. 쓰임새에 맞는 휴대용 전등을 만들어 보자.

아주 밝은 휴대용 전등

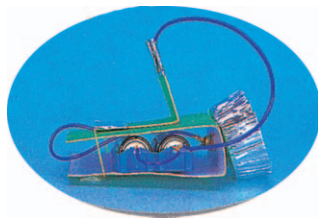
가. 휴대용 전등 몸체에 직렬로 연결한 전지를 고무밴드로 고정시키고, 휴대용 전등 몸체 위에 만든 스위치를 고정시킨다.

나. 휴대용 전등 몸체 앞쪽에 소켓을 끼운 전구를 끼우고, 전선으로 전구, 전지, 스위치 등을 연결한다.



오래 쓰는 휴대용 전등

가. 휴대용 전등 몸체에 병렬로 연결한 전지를 고정시키고 몸체 앞쪽에 전지를, 몸체 위쪽에 만든 스위치를 고정시키고, 전선으로 연결한다.

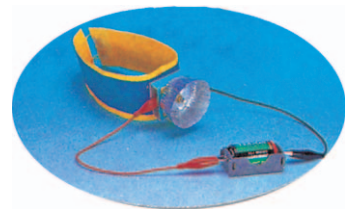


전지를 휴대용 전등에 고정시킬 때 떨어지지 않도록 고무 밴드 등으로 단단히 고정시킨다.

머리에 쓸 수 있는 휴대용 전등

가. 머리 둘레 크기의 휴대용 전등의 몸체에 반사판과 전구를 고정시킨다.

나. 휴대용 전등 몸체의 전구에 전지를 집게 달린 전선으로 연결한다.

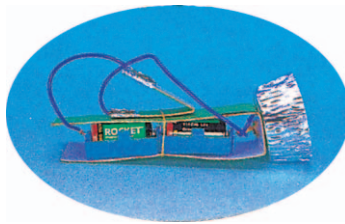


3-2. 만든 휴대용 전등의 전구에 불을 켜 보고 내가 만든 것과 다른 친구가 만든 것과 비교해 보자.

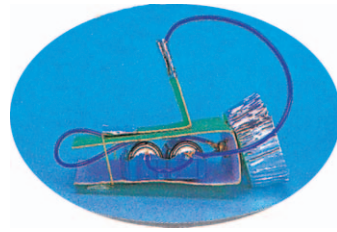


정리

- 01 * 휴대용 전등을 만들 때 쓰임새에 맞게 만들어야 한다.
- 02 * 아주 밝은 휴대용 전등을 만들려고 할 때, 전지 2개로 직렬 연결하여 만든다.
- 03 * 오래 쓰는 휴대용 전등을 만들려고 할 때, 전지 2개로 병렬 연결하여 만든다.



아주 밝은 휴대용 전등

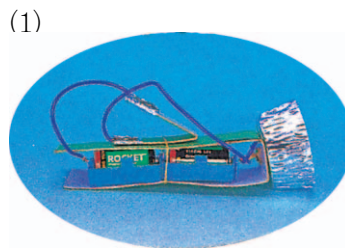


오래 쓰는 휴대용 전등

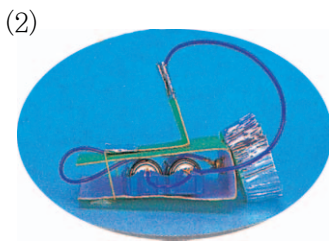


평가

- 01 * 밝지는 않아도 오래 쓸 수 있는 휴대용 전등을 만들려고 한다. 전지를 어떻게 연결해야 하는지 쓰시오.
()
- 02 * 다음의 그림에서 휴대용 전등의 전지 연결방법과 쓰임새는 무엇인지 쓰시오.



(가) 전지연결방법 : ()
 (나) 쓰임새 : ()



(가) 전지연결방법 : ()
 (나) 쓰임새 : ()

01. 전지 연결 방법을 그림을 그려서 설명한다.

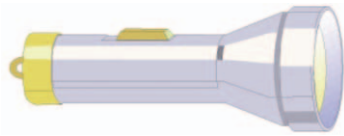
02. (1) 직렬 연결 (2) 병렬 연결 (가) 아주 밝은 전등 (나) 오래 쓰는 전등



수업 도우미

01 * 여러 종류의 휴대용 전등

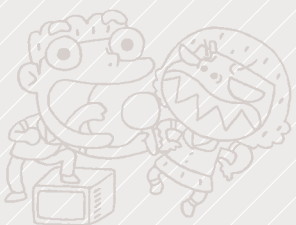
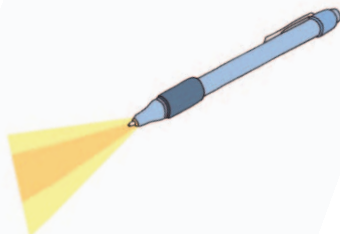
휴대용 전등은 쓰임새에 따라 다양하다. 휴대용 전등이 어느 곳에 어떤 목적으로 사용되는냐에 따라 전지의 연결 방법, 크기, 모양 등이 달라진다. 밝기가 밝은 휴대용 전등인 경우에는 직렬로 전지가 연결되어 있고, 매우 밝지는 않아도 오래 사용할 수 있는 휴대용 전등에는 병렬로 전지가 연결되어 있다. 사용하는 목적에 따라 휴대용 전등의 크기도 다양하며 등산용 전등이나 낚시용 전등은 머리에 쓸 수 있거나, 쉽게 휴대할 수 있는 펜 모양의 휴대용 전등도 있다. 영하 20℃에서도 사용할 수 있도록 고성능 전지를 사용하는 제품도 출시되고 있고, 전지 대신 소형 발전기가 있어 손의 악력으로 전등에 불이 들어오게 하는 휴대용 전등도 있다.



손전등



손전등의 내부모습





병렬로 연결된 등산용 헤드 셋트

그 외에도 광산에서 사용하는 캡 램프는 헬멧에 부착하여 사용하는 것으로 납 축전지나 알칼리 축전지 등을 허리에 차거나 등에 짊어지게 하여 양손을 자유롭게 쓸 수 있도록 고안된 전등도 있고 형광등을 사용하는 휴대용 전등도 있다. 휴대용 전등에 사용되는 전지는 휴대용 전등의 쓰임새에 맞게 1.5V용, 3V용, 9V용 전지가 사용되며, 전지 1개만을 사용하여 밝은 빛을 필요로 하는 경우에는 높은 전압의 전지가 사용되고 오랫동안 사용하기 위해 같은 전압이라도 모양이 큰 전지가 사용된다.

02* 쓰임새에 맞는 휴대용 전등 만들기

본 차시에서는 앞서 배운 전지의 연결 방법에 따른 특징을 이용하여 쓰임새와 목적에 맞게 휴대용 전등을 만들어 보는 시간이다. 그렇기 때문에 아동들이 휴대용 전등을 만들기 전에 어떤 목적으로 어떤 곳에 사용할 것인지를 미리 결정하도록 하는 것이 중요하다. 아동들에게 도화지 등을 나누어주고 휴대용 전등 만들 수 있는 계획서를 작성하게 한다. 계획서에는 만들 휴대용 전등의 쓰임새, 필요한 재료, 만들 휴대용 전등의 모양에 대한 밑그림 등이 구성되도록 한다. 사용 목적에 맞는 휴대용 전등이 만들어 질 수 있도록 하며, 완성이 된 후 자신이 만든 휴대용 전등의 특징과 실제 불이 켜지는 모습을 발표할 수 있는 기회를 주도록 한다. 만든 휴대용 전등에 불이 켜지지 않을 경우 전류의 흐름이 어느 한 부분이라도 끊어진 부분이 없는지, 전지의 연결이 바르게 되었는지, 전구의 필라멘트가 끊어지지 않았는지 등을 확인할 수 있도록 지도한다.



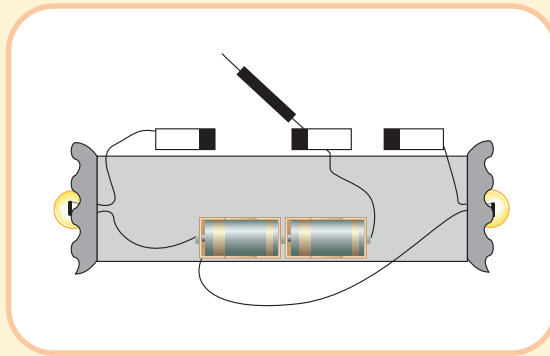
도전 과제

01 * 양쪽에서 불켜는 휴대용 전등 만들기

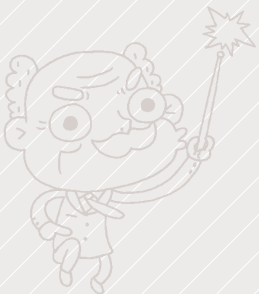
스위치 조작 하나만으로 정면과 뒷면을 비출 수 있는 다목적 휴대용 전등을 만들어보자.

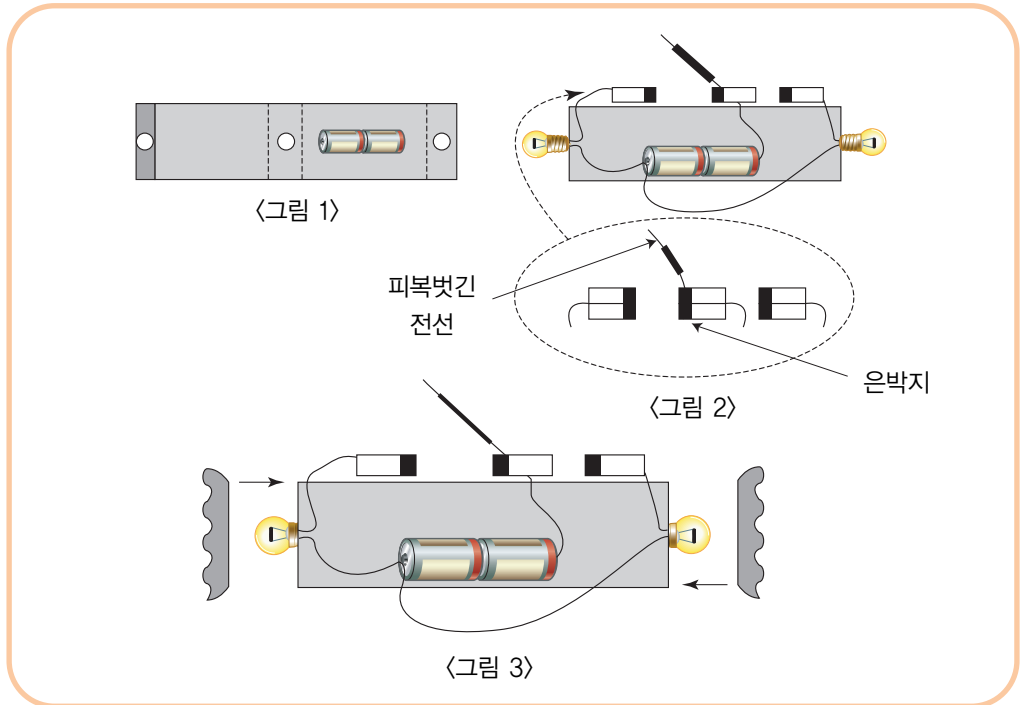
준비물 전지 1.5V 용 전지 2개와 전지 끼우개 2개, 1.5V 용 전구 2개, 전지 소켓 2개, 전선 (30cm)1가닥, 두꺼운 도화지 1장, 가위, 풀, 자, 고무밴드, 투명 테이프, 은박지, 클립, 반사용 은박접시 2개

방 법



- ① 두꺼운 도화지를 그림1과 같은 모양이 되게 오려 휴대용 전등 몸체를 만든다.
- ② 전지 2개를 직렬로 연결하여 휴대용 전등 몸체에 떨어지지 않도록 고정시킨다.
- ③ 휴대용 전지 몸체를 접고 끝에 풀을 붙여 네모난 모양으로 만든다.
- ④ 휴대용 전등 몸체 양쪽에 소켓에 끼운 전구를 끼우고, 전선으로 전지의 (+)극과 전구의 한쪽 단자와 연결한다.
- ⑤ 전지의 (-)극에 전선으로 연결하고 휴대용 몸체 중앙에 뚫은 구멍 사이로 전선을 넣어 은박지를 씌운 스위치 판에 투명 테이프로 붙이고 휴대용 전등 몸체에 고정시킨다.
- ⑥ 5cm 정도의 에나멜선 양쪽 1cm 정도의 전선 비닐을 벗겨 휴대용 전등 몸체 가운데 고정시킨 스위치 판에 전선 비닐을 벗긴 에나멜선을 투명 테이프로 그림2과 같이 붙인다.
- ⑦ 양쪽 전구에서 전선이 연결하지 않은 단자에 각각 양쪽에 전선으로 연결하여 그림2과 같이 은박지를 씌운 작은 스위치 판에 각각 붙이고 휴대용 전등 몸체 중앙에 붙인 스위치 판의 에나멜선의 전선 비닐을 벗긴 부분이 닿을 수 있도록 양쪽에 고정시킨다.
- ⑧ 그림3과 같게 양쪽 전구에 은박 반사판을 붙인다.
- ⑨ 휴대용 전등 몸체 가운데 있는 스위치 판에 붙인 전선 비닐이 벗긴 에나멜선을 앞쪽에 있는 스위치 판이나 뒤쪽에 있는 스위치 판에 각각 접촉시켰을 때 전구에 불이 켜지는지 관찰한다.



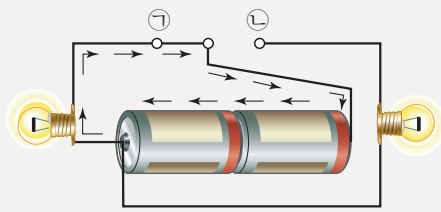


실험결과

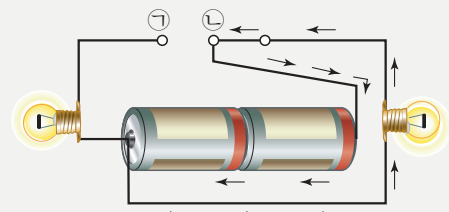
- ① 휴대용 전등 몸체 가운데 있는 스위치 판에 부착 된 에나멜선을 앞쪽에 있는 스위치 판에 접촉시키면 어느 전구에 불이 켜지는가?
- ② 휴대용 전등 몸체 가운데 있는 스위치 판에 부착 된 에나멜선을 뒷쪽에 있는 스위치 판에 접촉시키면 어느 전구에 불이 켜지는가?
- ③ 휴대용 전등 앞쪽에 있는 전등에 불이 켜진 경우 전기가 흐르는 길을 찾아보자.
- ④ 휴대용 전등 뒷쪽에 있는 전등에 불이 켜진 경우 전기가 통하는 길을 찾아보자.

정답 및 해설

- ① 휴대용 전등 몸체 가운데 있는 스위치 판에 연결된 에나멜선을 앞 쪽 스위치 판에 접촉시키면 앞쪽 전구에 불이 켜진다. 그림에서 스위치 ㉠에 연결하면 전구1에 불이 켜지며 전기가 흐르는 길은 다음의 그림 (가)와 같이 흐른다.
- ② 휴대용 전등 몸체 가운데 있는 스위치 판에 연결된 에나멜선을 뒤쪽 스위치 판에 접촉시키면 뒤에 있는 전구에 불이 켜진다. 그림에서 스위치 ㉡에 연결하면 전구2에 불이 켜지며 전기가 흐르는 길은 다음의 그림 (나)와 같이 흐른다.



(가)



(나)

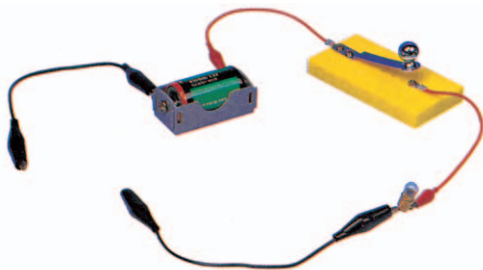
8 3V용 전구에 가장 적합하게 연결할 수 있는 전지는 다음 중 어느 것입니까? ()

- ① 1.5V용 전지 ② 1.5V용 전지 2개
- ③ 6V용 전지 ④ 9V용 전지
- ⑤ 220V용 콘센트

9 전구에 전지를 연결할 때, 무엇을 확인해야 하는지 쓰시오.

()

10 다음은 전기가 통하는 물체를 알아보기 위한 실험 장치입니다.



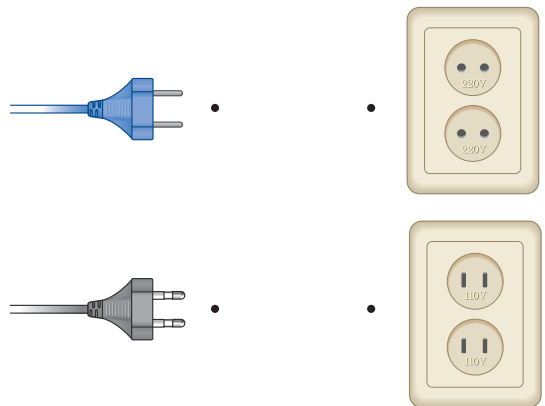
위의 실험 장치에 물체를 연결하였을 때, 전구에 불이 켜지는 것은 다음 중 어느 것입니까? ()

- ① 동전 ② 유리컵
- ③ 고무풍선 ④ 나무 젓가락
- ⑤ 플라스틱 자

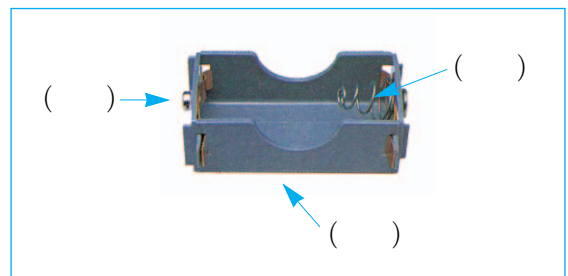
11 () 안에 들어갈 알맞은 말을 써 넣으시오.

전기가 통하는 물질을 ()라고 하며, 전기가 통하지 않는 물질을 ()라고 한다.

12 다음의 그림에서 플러그에 연결할 콘센트를 찾아 선으로 연결하시오.



13 다음의 그림에서 전기가 통하는 부분에 ○를 통하지 않는 곳에 ×를 하시오.



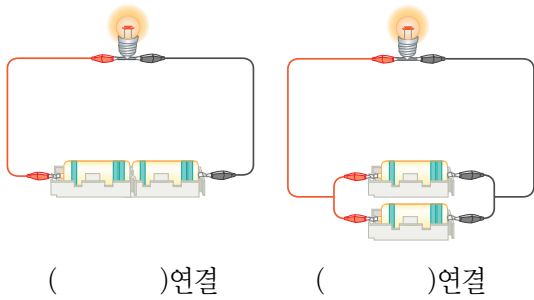
14 다음은 전구에 불이 켜지는 경우에 전기가 통하는 길을 나타낸 것이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 써 넣으시오.

전지의 (+)극 → 전구의 꼭지 → 전구의 필라멘트 → 전구의 () → 전지의 (-)극 → 전지의 ()

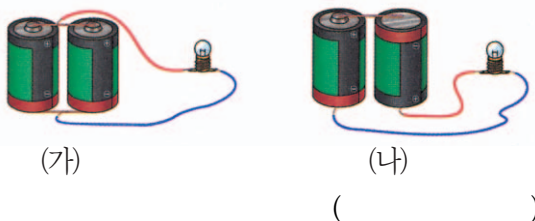
15 전기 기구를 사용할 때의 주의점 2가지만 쓰시오.

- (1) ()
- (2) ()

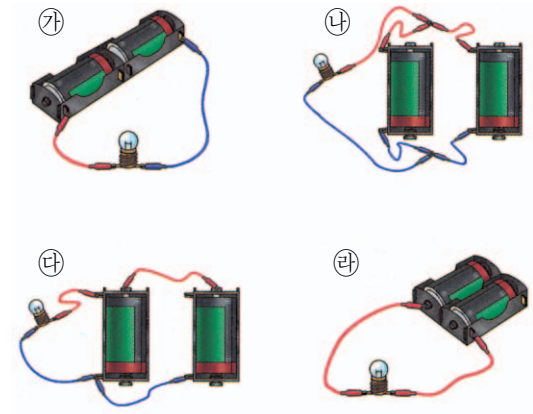
16 다음 그림에서 전지의 연결방법을 쓰시오.



17 다음 그림의 전구에서 더 밝은 불이 켜지는 것은 어느 것인지 쓰시오.



❖ 다음은 여러 가지 방법으로 전지를 연결한 것입니다. 물음에 답하십시오. (18~20)



18 위의 그림에서 전지가 직렬로 연결된 것은 어느 것인지 쓰시오.

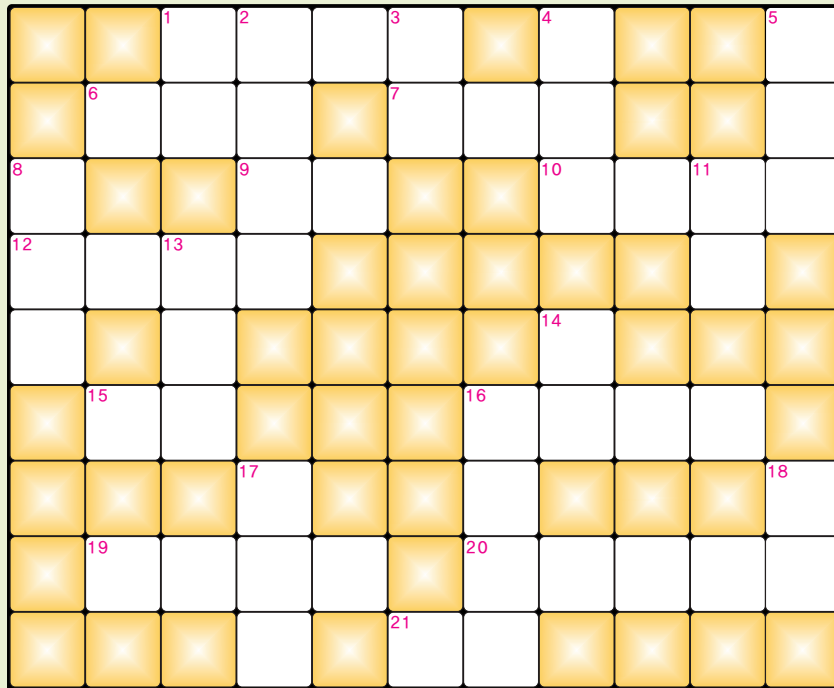
()

19 (다)의 연결에서 좋은 점은 무엇인지 쓰시오.

()

20 아주 밝은 휴대용 전등을 만들려고 할 때, 가장 알맞게 연결한 것은 어느 것인지 쓰시오.

()



- 1 가정에서 사용하는 전기 기계 기구, 가정용 전기 제품의 줄임 말
- 6 전기 에너지를 운동 에너지로 바꾸는 기구, 모터 (motor)라고도 함
- 7 전기나 열의 이동을 방해하는 물체, 부도체
- 9 액체의 증발, 액체가 기체가 되는 현상
- 10 통행을 하지 못하도록 금지함
- 12 과학 실험을 할 때 사용하는 도구
- 15 화학 전지를 만들 때 사용하는 금속의 한 종류, '동' 이라고도 함
- 16 전기 회로에서 전지를 한 줄로 연결한 회로, ○○○○
- 19 태양 에너지를 전기에너지로 변환할 목적으로 제작된 전지
- 20 전기회로를 연결할 때 전지를 끼우는 기구
- 21 기준에 따라서 분리함

- 1 사람이나 기계가 움직여 일함
- 2 전기를 사용하는 기구
- 3 물건이 다 팔려 없음
- 4 우편물을 넣는 통
- 5 흡수 체를 사용하여 전해질을 흡수시켜 휴대를 편리하게 만든 1차 전지
- 8 잃어버린 물건
- 11 전기가 통하는 물질
- 13 떡갈나무를 비롯한 졸참나무, 돌참나무 등 참나무과의 열매
- 14 축전기, 전지 따위를 같은 극끼리 연결
- 16 회로 속을 항상 일정한 방향으로 흐르는 전류
- 17 건전지를 전원으로 하여 전구에 불을 켤 수 있게 한 휴대용 전등
- 18 새나 비행기가 날아가는 데 필요한 것



정답 및 해설



단원 종합 평가 정답

1. 전지를 사용하는 기구 : ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, 콘센트에 연결하는 기구 : ㉤, ㉥ 2. 어디든지 사용할 수 있다. 정전이 되어도(비상용) 사용할 수 있다. 3. (1) 모양과 크기가 다름, V(볼트) 앞의 숫자가 다름 (2) 전기를 공급해 줌, (+)극과 (-)극이 있음, 몇 V(볼트)라고 적혀있음 4. (+)(플러스크), (-)(마이너스), ③ 5. 꼭지쇠, 꼭지 6. ⑤ 7. ③ 8. ② 9. 전구와 전지의 규격을 확인한다, 또는 전구와 전지가 몇 V(볼트)인지 확인한다. 10. ① 11. 도체, 부도체

12. ✕

13. 왼쪽부터 ○, ✕, ○ 14. 꼭지쇠, (+)극 15. 물 묻는 손으로 전기 기구를 만지지 않는다. 고압선 등에 접촉되지 않도록 한다. 한 콘센트에 많은 플러그를 연결하지 않는다. 플러그의 줄을 잡고 빼지 않도록 한다. 등등 16. 직렬, 병렬 17. (나) 18. (가) 19. 오래 쓸 수 있다. 20. (가)



퍼즐 정답

		가	전	제	품	우		건
	전	동	기	절	연	체		전
분		기	화		통	행	금	지
실	험	도	구				속	
물		토				병		
	구	리			직	렬	연	결
			손		류			날
	태	양	전	지	전	지	끼	우
		등		분	류			

