

VII 전기와 자기

1. 전기
2. 자기

이 단원에서 배울 내용



우리는 일상생활에서 전기, 자기와 관련된 여러 현상을 경험하고 이를 이용해 만든 기구를 사용한다. 이 단원을 학습하면서 전기와 관련된 여러 현상을 살펴보고, 전기 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환됨을 알아보자. 환경이나 기후 변화에 대한 영향을 고려하여 에너지의 효율적 사용을 실천하고, 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 알아봄으로써 우리 주변의 전기와 자기 현상에 호기심을 가져 보자.

지식·이해

- ☑ 마찰 전기
- ☑ 전기력
- ☑ 전류
- ☑ 옴의 법칙
- ☑ 자기력
- ☑ 대전
- ☑ 정전기 유도
- ☑ 전압
- ☑ 전기 에너지
- ☑ 자기장

과정·기능

- ☑ 전류, 전압, 저항 사이의 관계 탐구하기
- ☑ 저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징 비교하기
- ☑ 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장 관찰하기
- ☑ 자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘 관찰하기

가치·태도

- ☑ 효율적인 전기 사용의 중요성 인식하기
- ☑ 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용하는 예를 찾아 과학의 유용성 인식하기



"환경을 지키기 위한 작은 실천"

집 안을 둘러보니 전기밥솥, 전기 오븐, 냉장고 등 다양한 전기 기구를 사용하고 있어. 전기 기구는 어떤 원리로 작동하고, 이 기구들을 사용하는 과정에서 얼마나 많은 전기 에너지를 소비하고 있을까? 과도한 전기 에너지 사용은 지구 온난화와 같은 환경 문제와도 관련이 있다는데, 전기 에너지 사용을 줄이는 방법에는 어떤 것이 있는지 찾아봐야겠어.



전기 기구를 선택하거나 사용할 때 환경을 지키기 위해서는 어떻게 해야 할까?

VII

1 전기

1. 마찰 전기
2. 정전기 유도
3. 전류와 전압
4. 전류, 전압, 저항 사이의 관계
5. 저항의 연결
6. 전기 에너지의 전환

학습 계획 세우기

진단하기 알고 있거나 경험해 본 내용에 ✓표 해 보자.

- ☑ 불이 켜지는 전기 회로의 특징을 설명할 수 있다.
- ☑ 도체와 부도체를 구별할 수 있다.
- ☑ 전기를 효율적이고 안전하게 사용하는 방법을 찾아 실천한 적이 있다.

계획하기 이 단원에서 알고 싶은 내용을 써 보자.

나는 이 단원에서 _____ 을/를 알고 싶다.





1

마찰 전기

이 단원을 배우면

- 마찰에 의해 물체가 전기를 띠는 과정을 설명할 수 있다.
- 마찰 전기를 전기력과 원자 모형을 이용하여 설명할 수 있다.



건조한 날 머리를 빗으면 머리카락이 빗에 달라붙는다. 이것은 물체 사이의 마찰에 의해 전기가 발생하기 때문이다. 이와 같이 마찰에 의해 물체가 띠는 전기를 **마찰 전기**라고 한다. 서로 다른 두 물체를 마찰할 때 발생하는 마찰 전기에 대해 알아보자.

실험 영상

준비물
빨간색 빨대, 파란색 빨대, 플라스틱 통, 털가죽

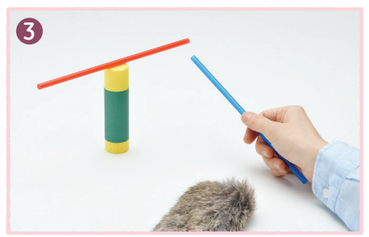
도움말
실험은 맑고 건조한 날 더 잘되며, 실험 준비물에는 물기가 없게 한다.

해 보기 마찰 전기 관찰하기

탐구 능력 문제 해결 능력

1. 빨간색 빨대를 털가죽으로 여러 번 문지른 후 플라스틱 통 위에 올려놓는다.
2. 털가죽을 빨간색 빨대의 한쪽 끝에 가까이 가져가 보자.
   - 빨간색 빨대는 어떻게 되는가?
3. 파란색 빨대를 털가죽으로 여러 번 문지른 후 빨간색 빨대의 한쪽 끝에 가까이 가져가 보자.
   - 빨간색 빨대는 어떻게 되는가?





- 과정 2와 3에서 빨간색 빨대가 움직이는 까닭을 설명해 보자.

빨대와 털가죽을 서로 문지른 후 털가죽을 통 위의 빨대에 가까이 가져가면 빨대가 털가죽 쪽으로 끌려 오고, 털가죽으로 문지른 또 다른 빨대를 통 위의 빨대에 가까이 가져가면 빨대가 밀려난다. 이와 같이 빨대가 끌려오거나 밀려나는 까닭은 무엇일까?

물질을 구성하는 원자의 중심에는 (+)전하를 띠는 원자핵이 있고, 그 주위에는 (−)전하를 띠는 전자들이 있다. 원자로 이루어진 물체는 일반적으로 (+)전하의 양과 (−)전하의 양이 같아 전기적으로 중성이다. 그러나 서로 다른 두 물체를 마찰하면 한 물체에서 다른 물체로 (−)전하를 띤 전자가 이동한다. 이때 전자를 잃은 물체는 (+)전기를 띠고, 전자를 얻은 물체는 (−)전기를 띤다. 이렇게 물체가 전기를 띠는 현상을 **대전**이라 하고, 대전된 물체를 **대전체**라고 한다. 물체가 대전되는 과정을 원자 모형을 이용하여 나타내면 그림 Ⅶ-1과 같다.

원자의 구조와 전하는 'Ⅳ. 물질의 구성' 단원과 연계된다.



털가죽과 빨대를 마찰한다. 마찰할 때 털가죽에서 빨대로 전자가 이동한다. 마찰한 후 털가죽은 (+)전기, 빨대는 (−)전기로 대전된다.

그림 Ⅶ-1 **물체가 대전되는 과정**

대전된 두 물체 사이에 작용하는 힘을 **전기력**이라고 한다. 그림 Ⅶ-2와 같이 다른 종류의 전기를 띤 두 물체 사이에는 서로 끌어당기는 방향으로 전기력이 작용하고, 같은 종류의 전기를 띤 두 물체 사이에는 서로 밀어내는 방향으로 전기력이 작용한다.

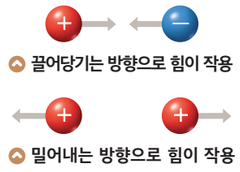


그림 Ⅶ-2 **전기력의 방향**

스스로 확인하기

1. 마찰에 의해 물체가 띠는 전기를 ( )(이)라고 한다.
2. 서로 다른 두 물체를 마찰하면 한 물체에서 다른 물체로 (원자핵, 전자)이/가 이동하여 물체가 대전된다.
3. **탐구 능력 |** 겨울철 교실 바닥을 쓸 때 먼지가 빗자루에 달라붙는 까닭을 설명해 보자.

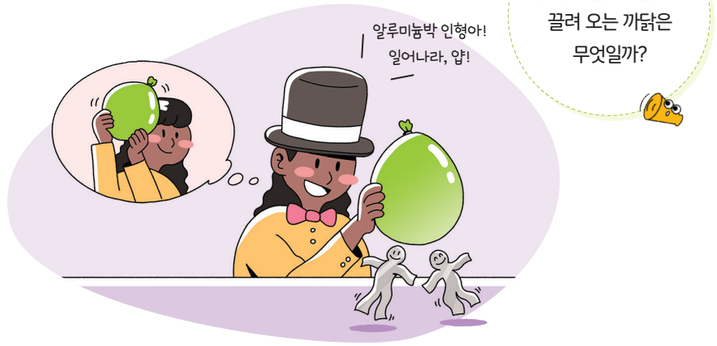




2 정전기 유도

이 단원을 배우면

- 정전기 유도 현상을 설명할 수 있다.
- 정전기 유도 현상을 전기력과 원자 모형을 이용하여 설명할 수 있다.



대전된 풍선을 알루미늄박에 가까이 가져가면 알루미늄박이 풍선에 끌려 온다. 이것은 두 물체 사이에 전기력이 작용하기 때문이다. 마찰하지 않은 금속 물체가 어떻게 전기를 띠는지 알아보자.

실험 영상

준비물
알루미늄 깡통, 플라스틱 막대, 털가죽

도움말
플라스틱 막대가 알루미늄 깡통에 닿지 않게 주의한다.

해 보기

탐구 능력 의사 결정 능력

금속 물체가 전기를 띠는 현상 관찰하기

1. 수평인 책상 위에 대전되지 않은 알루미늄 깡통을 눕혀 놓는다.
2. 털가죽으로 마찰하여 (−)전기로 대전된 플라스틱 막대를 알루미늄 깡통에 가까이 가져가 보자.

- 플라스틱 막대를 가까이 가져갈 때 알루미늄 깡통은 어떻게 되는가?

- 플라스틱 막대를 가까이 가져갈 때 알루미늄 깡통 표면의 전하 분포를 그려 보자.



(−)대전체인 플라스틱 막대를 대전되지 않은 알루미늄 깡통에 가까이 가져가면 알루미늄 깡통이 플라스틱 막대 쪽으로 끌려 온다. 그 까닭은 무엇일까?

알루미늄과 같은 금속에는 자유롭게 움직일 수 있는 전자가 많이 있다. 알루미늄 깡통에 (−)대전체인 플라스틱 막대를 가까이 가져가면 알루미늄 깡통의 전자는 플라스틱 막대로부터 밀어내는 방향으로 전기력을 받아 플라스틱 막대에서 먼 쪽으로 이동한다. 그 결과 알루미늄 깡통에서 플라스틱 막대와 가까운 쪽은 (+)전기, 먼 쪽은 (−)전기를 띠게 되고, 알루미늄 깡통과 대전체 사이에는 서로 끌어당기는 방향으로 전기력이 작용하여 알루미늄 깡통이 대전체 쪽으로 움직인다.

그림 Ⅶ-3과 같이 대전되지 않은 금속 물체에 대전체를 가까이 가져가면 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 다른 종류의 전기를 띠고, 먼 쪽은 대전체와 같은 종류의 전기를 띠게 된다. 이러한 현상을 **정전기 유도**라고 한다.

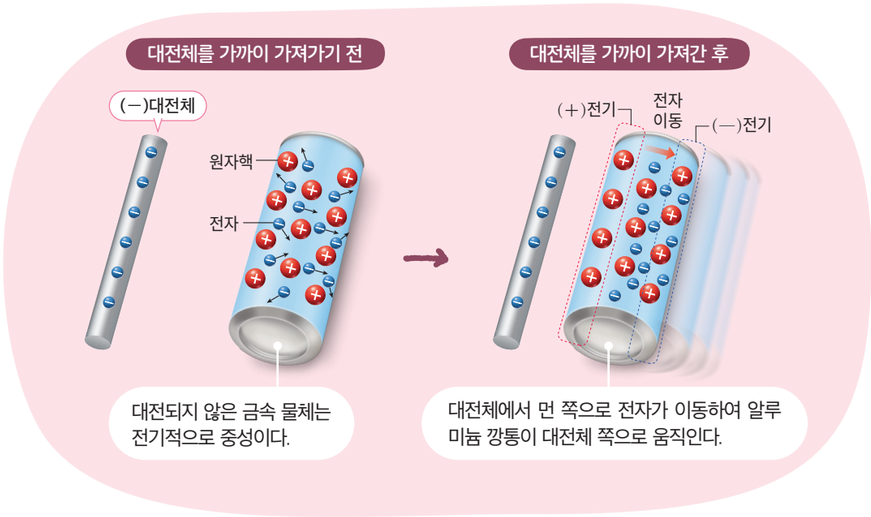


그림 Ⅶ-3 **금속 물체에서의 정전기 유도**

스스로 확인하기

1. 대전되지 않은 금속 물체에 대전체를 가까이 가져갈 때 물체에 전기가 유도되는 현상을 (　　)(이)라고 한다.
2. **탐구 능력 | 그림 Ⅶ-3**의 대전되지 않은 알루미늄 깡통에 (+)대전체를 가까이 가져갈 때 알루미늄 깡통의 움직임을 설명해 보자.





3

전류와 전압

이 단원을 배우면

- 전류와 전압의 개념을 설명할 수 있다.
- 전기 회로에서 전류를 모형으로 설명할 수 있다.



전지를 연결하면 전기 기구가 작동한다. 이것은 전기 기구의 회로를 따라 전자들이 이동하기 때문인데, 이와 같은 전하의 흐름을 **전류**라고 한다. 전기 회로에서 전류가 흐르는 과정을 살펴보자.

가상 실험

해 보기 디지털 탐구 능력 의사 결정 능력

전기 회로에서 전류가 흐르는 과정 살펴보기

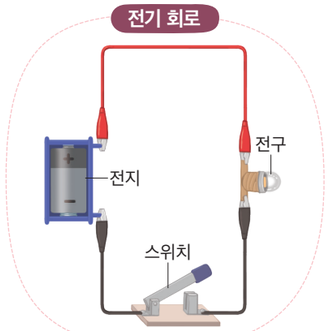
준비물 | 스마트 기기

디지털 실험

인터넷에서 전기 회로 시뮬레이션을 찾아 실행할 수 있다.

전기 회로 시뮬레이션

1. 그림과 같이 구성된 전기 회로에서 스위치를 닫을 때 전선 내 전자의 움직임은 어떻게 될지 예상해 보자.
2. 전기 회로 시뮬레이션을 실행해 보자.
3. 전기 회로에서 스위치를 닫기 전과 닫은 후 전자의 움직임을 비교해 보자.

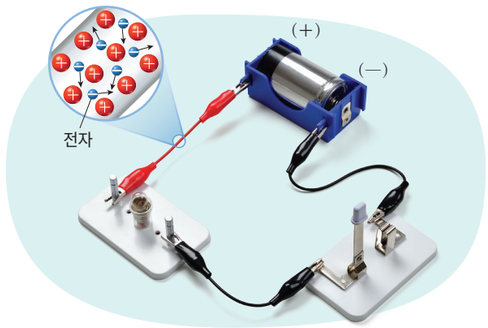


- 전기 회로에서 스위치를 닫기 전과 닫은 후 전자의 움직임을 비교하여 설명해 보자.

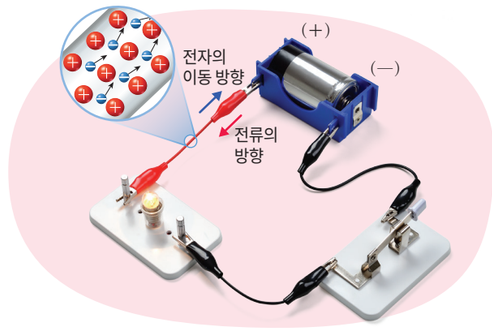


그림 Ⅶ-4와 같이 전기 회로의 스위치가 열려 있으면 전선 내부의 전자들이 불규칙하게 움직이므로 전류가 흐르지 않는다. 그러나 스위치를 닫으면 전자들이 일정한 방향으로 움직여 전하의 흐름이 나타나므로 전류가 흐른다. 전류의 단위는 A(암페어)를 사용한다.

전류의 방향과 전자의 이동 방향
전류의 방향은 과거에 (+)전하의 이동 방향으로 정해져서 실제로 전자가 이동하는 방향과 반대이다.



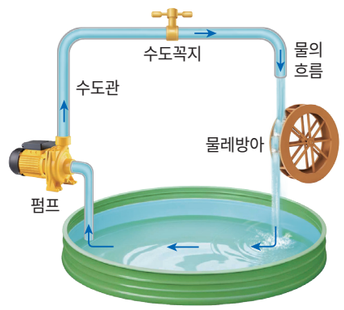
전류가 흐르지 않을 때 | 전자가 불규칙하게 움직인다.



전류가 흐를 때 | 전자가 전지의 (+)극 쪽으로 이동한다.

그림 Ⅶ-4 **전자의 이동**

이때 전지는 어떤 역할을 하는 것일까? 그림 Ⅶ-5와 같이 펌프를 이용하여 물을 퍼 올리면 물의 높이 차이가 생기고, 물은 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐른다. 전기 회로에서도 전류가 계속 흐르기 위해서는 이런 높이 차를 유지해야 하는데, 이것을 **전압**이라고 한다. 즉, 전압은 전류를 흐르게 하는 능력으로 펌프가 물을 계속 흐르게 하는 것처럼 전지는 전자를 이동하여 전류가 흐르게 한다. 전압의 단위는 V(볼트)를 사용한다.



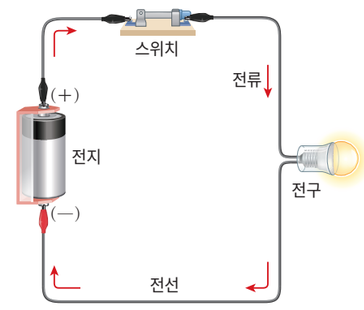


그림 Ⅶ-5 **물의 흐름과 전류**

스스로 확인하기

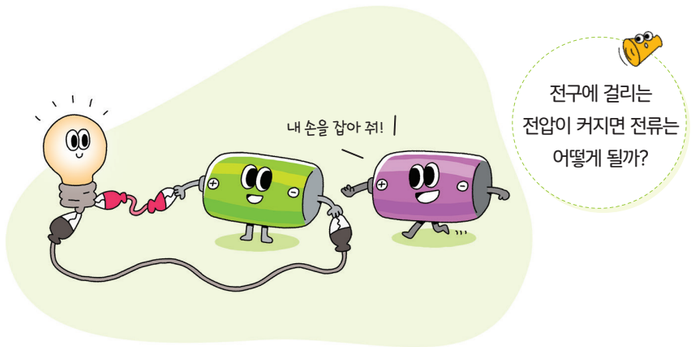
1. 전기 회로에서 전류를 흐르게 하는 능력을 (　　)(이)라고 한다.
2. **사고력** | 그림 Ⅶ-5의 전기 회로에서 전류가 흐르는 과정을 물의 흐름에 비유하여 설명해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.





4 전류, 전압, 저항 사이의 관계



이 단원을 배우면

- 실험을 통해 전류, 전압, 저항 사이의 관계를 이끌어낼 수 있다.
- 전류, 전압, 저항 사이의 관계를 설명할 수 있다.

전지와 전구를 전선으로 연결하면 전구에 불이 켜진다. 이때 전지를 직렬로 연결하여 전압이 커지면 전구가 더 밝아진다. 전기 회로에서 전류, 전압, 저항 사이에는 어떤 관계가 있는지 알아보자.

실험 영상

탐구 전류, 전압, 저항 사이의 관계 탐구하기

탐구 능력 문제 해결 능력

과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 디지털 탐구 도구 활용

안전
- 젖은 손으로 전기 기구나 전선을 만지지 않는다.
- 전원 장치의 전원 스위치를 켜거나 끌 때에는 전압 조절 손잡이를 돌려 0으로 맞춘다.
- 니크롬선은 뜨거워질 수 있으니 맨손으로 만지지 않는다.

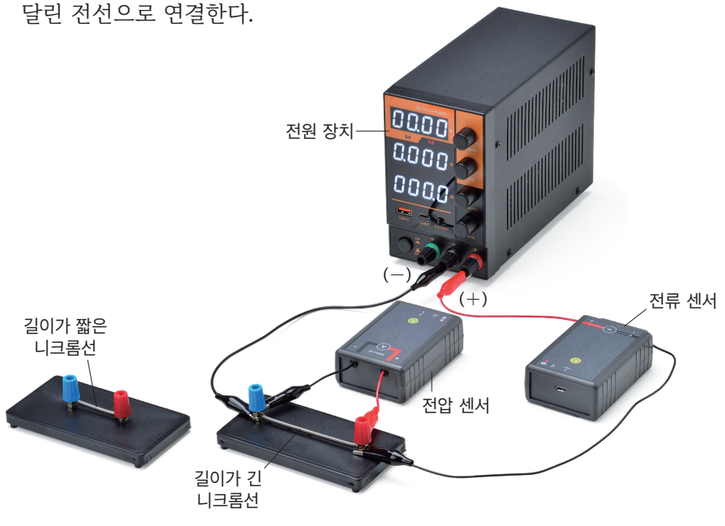
도움말
전원 장치와 전압 센서, 전류 센서를 사용하는 방법은 부록 318 쪽을 참고한다.

목표 | 전기 회로에 흐르는 전류의 세기에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있다.

준비물 | 전원 장치, 길이가 다른 니크롬선 2 개, 전압 센서, 전류 센서, 집게 달린 전선, 스마트 기기, 면장갑

과정

1. 그림과 같이 전원 장치, 길이가 긴 니크롬선, 전압 센서, 전류 센서를 집게 달린 전선으로 연결한다.



2. 전압 센서와 전류 센서를 스마트 기기의 프로그램과 연결한다.

3. 전원 장치의 전압을 조금씩 조절하면서 스마트 기기에 나타나는 전류의 세기 변화를 관찰해 보자.

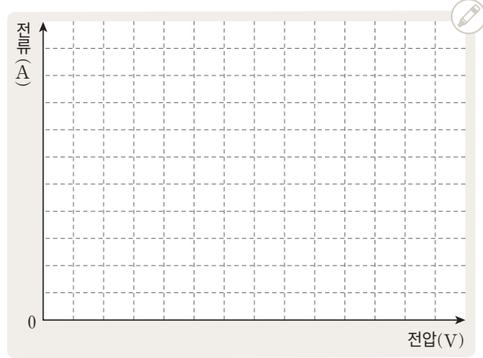
4. 전원 장치의 전압을 0으로 낮춘 후 길이가 짧은 니크롬선으로 바꾸고, **3**을 반복해 보자.

mA(밀리암페어)
전류의 단위로, mA에서 m는 $\frac{1}{1000}$을 의미하고, 1 mA = $\frac{1}{1000}$ A이다.

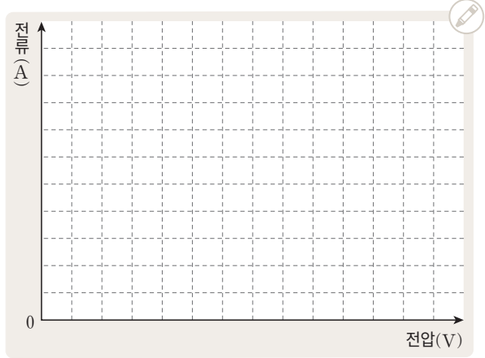
도움말
스마트 기기의 프로그램에서 관찰한 그래프를 출력해서 붙일 수도 있다.

결과 및 정리

1. 과정 **3**, **4**에서 관찰한 그래프를 각각 그려 보자.



길이가 긴 니크롬선을 연결했을 때



길이가 짧은 니크롬선을 연결했을 때

2. 전압이 커질 때 전류의 세기는 어떻게 달라지는지 설명해 보자.

3. 전압이 같을 때 니크롬선의 길이에 따라 전류의 세기는 어떻게 달라지는지 설명해 보자.

4. 실험 결과를 바탕으로 하여 회로에 흐르는 전류의 세기에 영향을 미치는 요인에는 어떤 것이 있는지 설명해 보자.



스스로 평가하기 활동을 잘했는지 생각하며 색칠해 보자.

지식·이해	전류, 전압, 저항 사이의 관계를 설명할 수 있는가?	
과정·기능	센서와 연결된 프로그램을 활용해 실험 결과를 기록하고 분석했는가?	
가치·태도	탐구를 통해 전류, 전압, 저항 사이의 관계에 대한 궁금증을 해소하려는 태도를 지녔는가?	

전원 장치와 니크롬선을 연결한 회로에서 니크롬선에 걸리는 전압의 크기를 2 배, 3 배로 할 때 니크롬선에 흐르는 전류의 세기도 2 배, 3 배가 된다. 이처럼 회로에 걸리는 전압이 커지면 전류의 세기도 커진다.

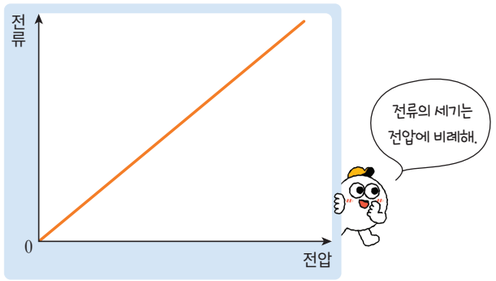


그림 Ⅶ-6 **전압과 전류의 관계**

길이가 다른 니크롬선에 같은 크기의 전압을 걸어 주었을 때 각 니크롬선에 흐르는 전류의 세기는 다르다. 이것은 물질의 종류와 모양에 따라 전류의 흐름을 방해하는 정도가 다르기 때문이다. 이처럼 전류의 흐름을 방해하는 정도를 **전기 저항** 또는 **저항**이라 하며 단위는 Ω(옴)을 사용한다. 1 Ω은 1 V의 전압을 걸었을 때 1 A의 전류가 흐르는 저항의 크기이다.

전기 회로에 같은 전압이 걸릴 때 저항이 클수록 전류의 세기는 감소한다.

옴(Ohm, G. S., 1789~1854)
독일의 과학자. 1826 년에 전류와 전압 사이의 관계인 옴의 법칙을 발견했다. 저항의 단위 Ω(옴)은 이 사람의 이름에서 유래되었다.

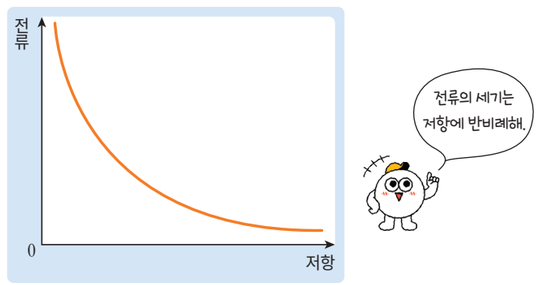


그림 Ⅶ-7 **저항과 전류의 관계**

이와 같이 회로에 흐르는 전류의 세기는 전압에 비례하고 저항에 반비례하는데, 이러한 관계를 **옴의 법칙**이라고 한다. 전류의 세기를 I, 전압을 V, 저항을 R라고 할 때, 이들 사이의 관계를 다음 식으로 나타낼 수 있다.

$$\text{전류의 세기}(I)=\frac{\text{전압}(V)}{\text{저항}(R)} \rightarrow V=IR$$

저항이 2 Ω인 물체에 6 V의 전압이 걸릴 때 흐르는 전류의 세기를 구해 보자.

우리 주변의 물질들은 모두 고유한 저항값을 가지고 있다. 금, 은, 철과 같이 저항이 작아서 전류가 잘 흐르는 물질은 **도체**, 유리, 플라스틱, 종이와 같이 저항이 커서 전류가 잘 흐르지 않는 물질은 **부도체**라고 한다. 우리 주변에서 도체, 부도체를 활용한 제품에는 어떤 것이 있는지 찾아보자.

해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

도체, 부도체를 활용한 제품 찾아보기

우리 주변에서 도체, 부도체를 활용한 제품에는 어떤 것이 있는지 조사하고, 조사한 내용을 발표해 보자.

준비물 | 스마트 기기

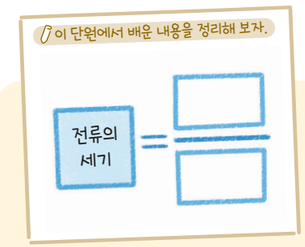




- 다른 모둠에서 발표한 내용을 정리해 보자.

순수한 상태에서는 전류가 잘 흐르지 않는 부도체지만 특정 조건이 되면 도체가 되어 전류가 흐르는 물질을 **반도체**라고 한다. 대표적인 반도체 물질인 규소는 컴퓨터, 휴대 전화와 같은 전자 제품의 반도체 부품을 만드는 재료로 많이 쓰이고 있다.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.



스스로 확인하기

1. 회로에 흐르는 전류의 세기는 전압의 크기에 (비례, 반비례)한다.
2. 전류의 흐름을 방해하는 정도를 ( )(이)라고 한다.
3. **사고력 |** 전기 기구를 만질 때 절연 장갑을 사용하는 까닭을 설명해 보자.

5 저항의 연결



멀티탭 내부에서 각각의 콘센트는 어떻게 연결되어 있을까?

이 단원을 배우면

- 저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징을 비교할 수 있다.

우리 생활에서 사용하는 전기 기구에는 많은 저항이 포함되어 있다. 여러 개의 저항을 연결하는 방법에 따라 어떤 특징이 있는지 알아보자.

가상 실험

준비물 | 스마트 기기

디지털 실험

인터넷에서 저항의 연결 시뮬레이션을 찾아 실행할 수 있다.

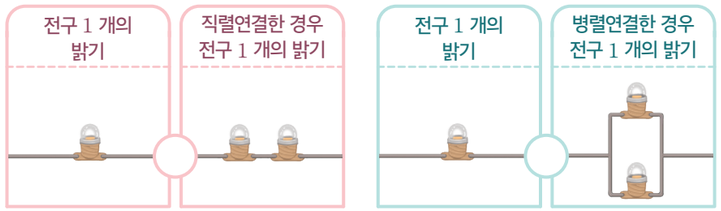
전기 회로 시뮬레이터

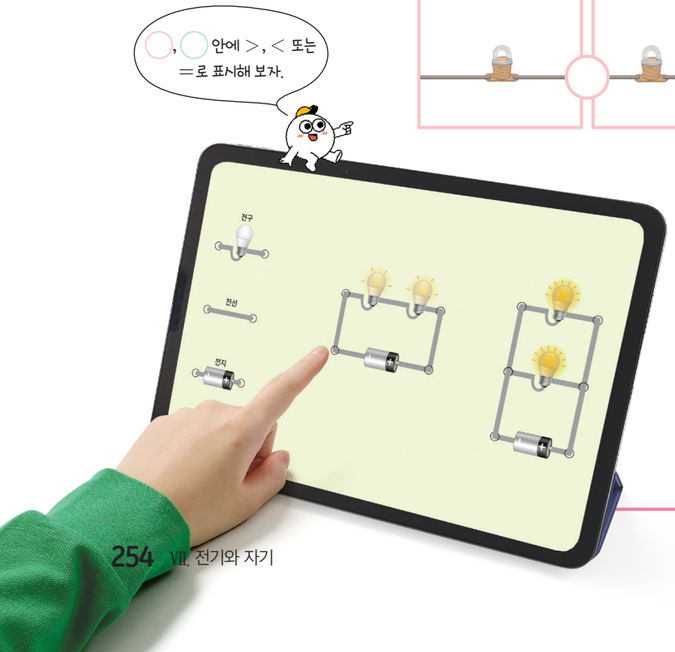
해 보기 디지털

탐구 능력 문제 해결 능력

저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징 비교하기

1. 저항의 연결 시뮬레이션을 실행해 보자.
2. 전구 1 개를 연결한 전기 회로를 만들어 밝기를 관찰해 보자.
3. 전구 2 개를 직렬연결한 전기 회로와 병렬연결한 전기 회로를 만들고, 전구 1 개의 밝기를 **2**의 경우와 각각 비교해 보자.





4. **3**의 두 전기 회로에서 전구 1 개의 연결을 끊을 때 나머지 전구의 변화를 각각 관찰해 보자.

- 전구를 직렬연결하거나 병렬연결할 때 어떤 차이가 있는지 정리해 보자.

전구 두 개를 직렬로 연결하면 각 전구의 밝기는 전구 한 개를 연결한 것보다 어둡다. 전구와 같은 저항을 직렬로 연결하면 회로의 전체 저항이 커져서 회로에 흐르는 전류의 세기가 작아진다.

전구 두 개를 병렬로 연결하면 각 전구의 밝기는 전구 한 개를 연결할 때의 밝기와 같다. 각 전구에는 전구 한 개를 연결할 때와 동일한 전압이 걸려 같은 세기의 전류가 흐르기 때문이다. 전구를 병렬로 연결하면 회로의 전체 저항이 작아져서 회로 전체에 흐르는 전류의 세기는 커진다.

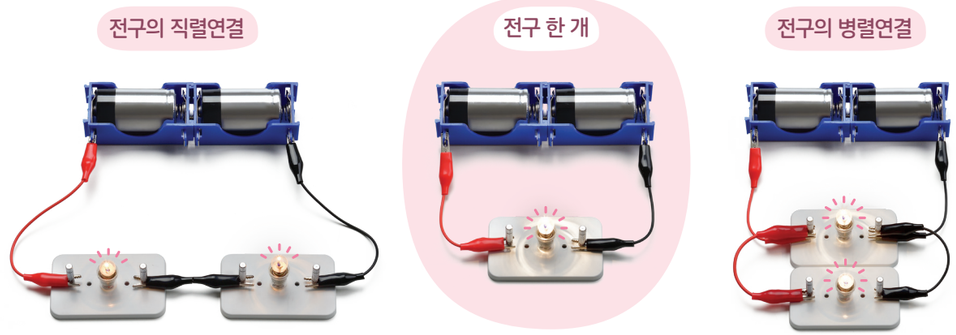


그림 VII-8 **전구의 연결**

직렬연결한 두 전구 중 하나라도 연결이 끊어지면 다른 전구도 꺼진다. 이처럼 전기 기구를 직렬연결하면 한 전기 기구만 고장 나도 회로 전체에 전류가 흐르지 않게 된다. 하지만 병렬연결한 두 전구에서는 한 전구의 연결이 끊어져도 다른 전구는 꺼지지 않는다.

따라서 **그림 VII-9**와 같이 전기 기구를 병렬연결하면 다른 전기 기구의 영향을 받지 않고 사용할 수 있으며, 각 전기 기구에는 모두 같은 크기의 전압이 걸린다.

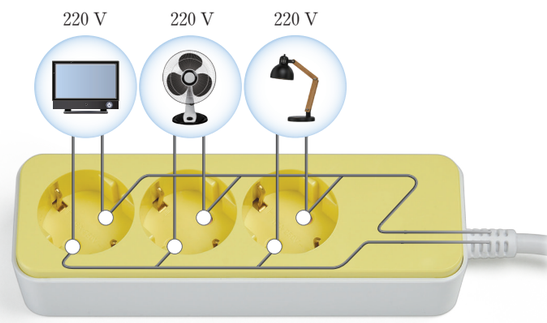


그림 VII-9 **전기 기구의 병렬연결** | 멀티탭은 단자들이 서로 병렬연결되어 있어 각각 따로 켜거나 끌 수 있다.

스스로 확인하기

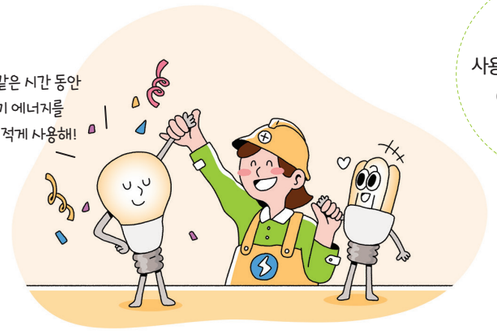
1. 동일한 전구를 회로에 직렬연결할수록 전구 한 개의 밝기는 점점 ( ).
2. 멀티탭에 연결한 각 전기 기구에 걸리는 전압의 크기는 같다. (○, ×)
3. **창의력 |** 가정에서 사용하는 전기 기구가 모두 직렬연결되어 있다면 어떤 일이 일어날지 상상하여 이야기해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.





6 전기 에너지의 전환



전기 기구가 사용하는 전기 에너지는 어떻게 비교할 수 있을까?

이 단원을 배우면

- 일상생활에서 전기 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환됨을 소비 전력과 관련지어 설명할 수 있다.

전기 기구를 사용할 때 전기 기구에는 전류가 흐른다. 전류가 흐를 때 공급하는 에너지를 **전기 에너지**라고 한다. 전기 기구가 1 초 동안 사용하는 전기 에너지의 양을 **소비 전력**이라고 하며, 단위는 W(와트)를 사용한다. 소비 전력이 1 W인 전기 기구는 1 초 동안 1 J의 전기 에너지를 사용한다. 일상생활에서 사용하는 전기 기구에서 전기 에너지가 전환되어 나타나는 다양한 형태의 에너지와 소비 전력을 조사해 보자.

탐구

탐구 능력 · 의사 결정 능력

전기 기구에서 에너지가 전환될 때의 소비 전력 조사하기

목표
전기 기구에서 에너지가 전환될 때의 소비 전력을 조사하여 발표할 수 있다.

준비물 | 스마트 기기

과정·기능
자료 수집 및 분석

도움말
소비 전력은 주로 전기 기구의 뒷면이나 아래쪽에 표시한다.



과정 및 결과

1. 일상생활에서 사용하는 전기 기구를 찾아 전기 에너지가 주로 어떤 에너지로 전환되는지 쓰고, 소비 전력이 얼마나 되는지 조사해 보자.

전등



- 에너지 전환
  : 전기 에너지 → 빛에너지
- 소비 전력: 35 W

선풍기



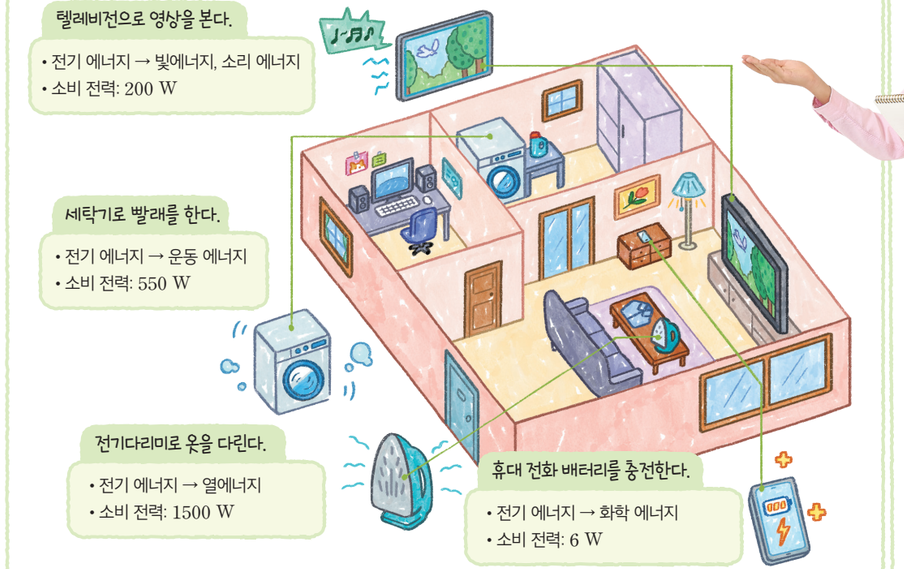
- 에너지 전환
  :
- 소비 전력: ____ W

- 에너지 전환
  :
- 소비 전력: ____ W

- 에너지 전환
  :
- 소비 전력: ____ W

2. 1에서 조사한 내용을 정리하여 발표 자료를 만들고 발표해 보자.

예시 일상생활에서 사용하는 전기 기구





정리

- 소비 전력이 상대적으로 큰 전기 기구에는 어떤 특징이 있는지 정리해 보자.

스스로 평가하기 활동을 잘했는지 생각하며 색칠해 보자.

지식·이해	소비 전력을 이해하고 전기 기구의 에너지 전환을 설명할 수 있는가?	
과정·기능	여러 전기 기구의 소비 전력을 전기 에너지 전환과 관련지어 조사했는가?	
가치·태도	다른 친구의 발표를 경청하고 가전제품의 소비 전력에 관심을 가졌는가?	

가정에서는 전등으로 불을 밝히고, 선풍기로 바람을 일으키며 전기다리미로 옷을 다린다. 이때 전등에서는 전기 에너지가 빛에너지로, 선풍기에서는 전기 에너지가 운동 에너지로, 전기다리미에서는 전기 에너지가 열에너지로 전환되면서 전기 에너지를 사용한다. 소비 전력은 전기 기구마다 다르며, 전기 기구들이 전기 에너지를 얼마나 사용하는지를 나타내는 기준이 된다. 선풍기와 에어컨처럼 용도가 같더라도 소비 전력이 크게 차이가 나기도 한다.

전기 기구에 공급한 전기 에너지 중에서 필요한 에너지로 전환되는 비율을 **에너지 효율**이라고 한다. 그림 Ⅶ-10과 같이 전구에 같은 양의 전기 에너지를 공급할 때 빛에너지로 전환되는 비율이 높은 전구일수록 에너지 효율이 높다.

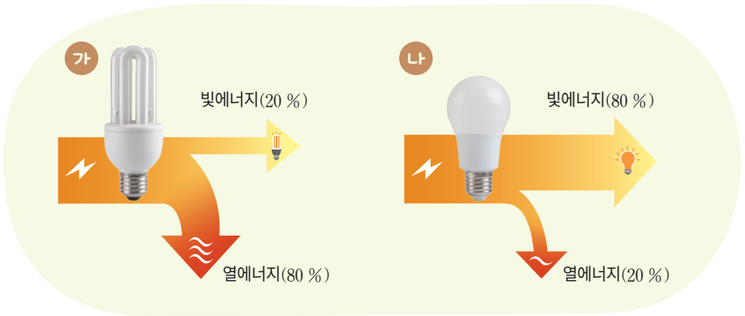


그림 Ⅶ-10 **전구의 에너지 효율** | 전구 나는 가보다 에너지 효율이 높다.

에너지 효율이 높은 전기 기구를 사용하면 그만큼 전기 에너지를 절약할 수 있으므로 에너지 효율이 높은 전기 기구를 선택하는 것이 좋다. 또 전기 기구는 실제 사용하지 않을 때에도 전기 에너지를 일부 소비하는데, 이를 **대기 전력**이라고 한다. 따라서 대기 전력이 작은 전기 기구를 사용하는 것도 전기 에너지를 효율적으로 사용하는 방법의 하나이다.

가정이나 학교에서 사용하는 에너지의 대부분은 전기 에너지이다. 전기 에너지를 생산하기 위해 주로 화석 연료를 사용하는데, 이로 인해 이산화 탄소 발생량이 증가하여 지구 온난화 현상이 가속화되고 있다. 전기 에너지를 절약하고 효율적으로 사용하는 것은 지구의 에너지 문제를 해결하고 환경 파괴를 막는 데 도움을 준다. 따라서 전기 에너지를 절약하고 에너지 효율이 높은 제품을 사용하는 것은 지구의 환경을 지키는 일이다.



그림 Ⅶ-11 **전기 기구에 붙이는 에너지 효율 관련 표시**

일상생활에서 전기 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 찾아 실천해 보자.

해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

전기 에너지의 효율적 사용 실천하기

준비물 | 스마트 기기

1. 일상생활에서 전기 에너지를 효율적으로 사용하지 않는 경우를 찾아보자.
2. 1에서 찾은 사례에서 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 방법을 토의해 보자.
3. 디지털 전기 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 카드 뉴스로 만들어 공유 플랫폼에 공유해 보자.

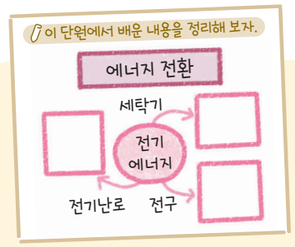


- 다른 모둠이 만든 카드 뉴스 내용을 정리하고, 일상생활에서 실천해 보자.

스스로 확인하기

1. 전기 기구가 1 초 동안 사용하는 전기 에너지의 양을 ( )(이)라고 한다.
2. 에너지 효율이 높은 전기 기구를 사용하면 전기 에너지를 절약할 수 있다. (○, ×)
3. **지속가능 사회에 기여 |** 학교에서 전기 에너지를 효율적으로 사용하는 방법을 이야기해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.



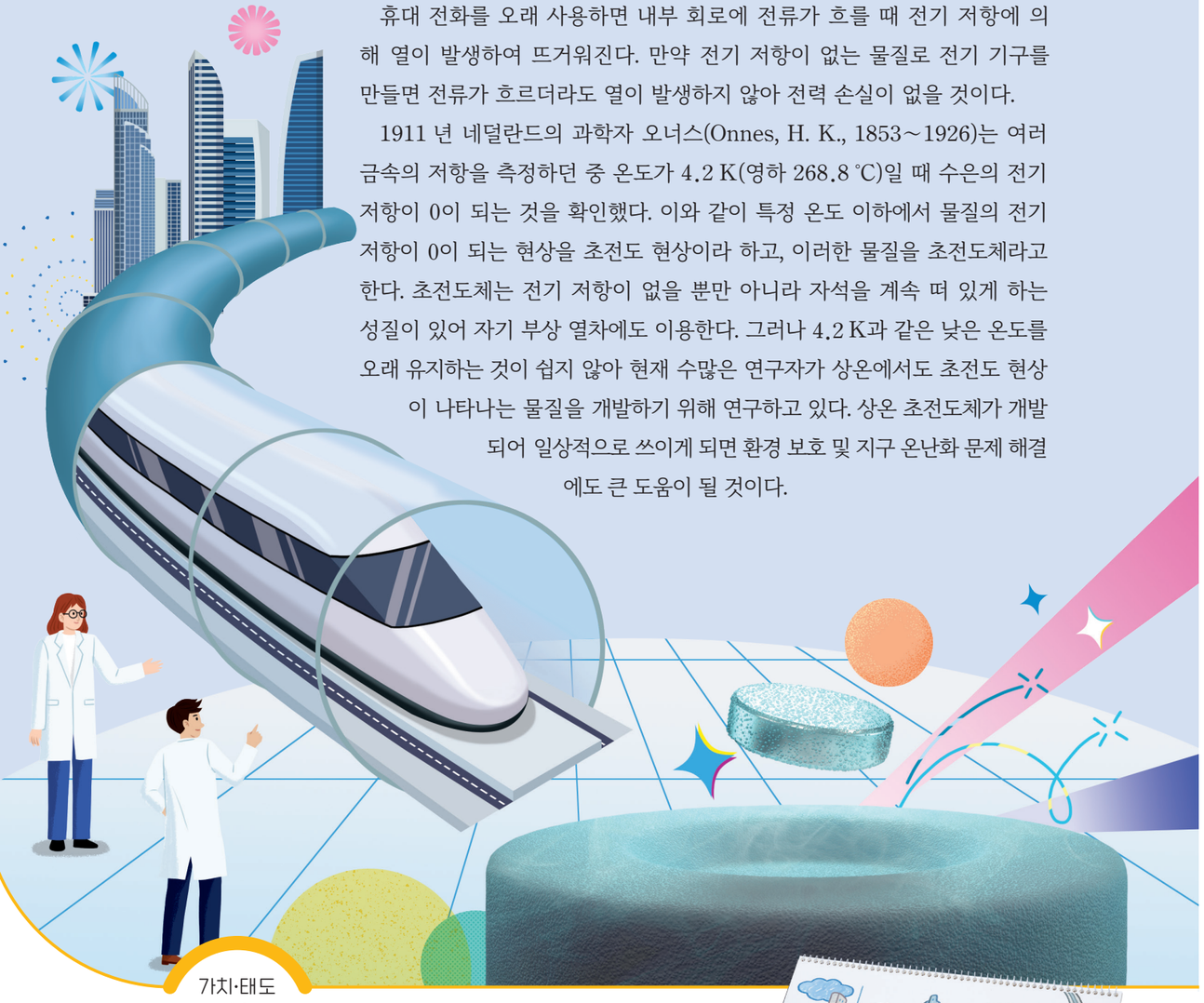
첨단 과학기술

꿈의 물질이라 불리는

초전도체

휴대 전화를 오래 사용하면 내부 회로에 전류가 흐를 때 전기 저항에 의해 열이 발생하여 뜨거워진다. 만약 전기 저항이 없는 물질로 전기 기구를 만들면 전류가 흐르더라도 열이 발생하지 않아 전력 손실이 없을 것이다.

1911 년 네덜란드의 과학자 오너스(Onnes, H. K., 1853~1926)는 여러 금속의 저항을 측정하던 중 온도가 4.2 K(영하 268.8 ℃)일 때 수은의 전기 저항이 0이 되는 것을 확인했다. 이와 같이 특정 온도 이하에서 물질의 전기 저항이 0이 되는 현상을 초전도 현상이라 하고, 이러한 물질을 초전도체라고 한다. 초전도체는 전기 저항이 없을 뿐만 아니라 자석을 계속 떠 있게 하는 성질이 있어 자기 부상 열차에도 이용한다. 그러나 4.2 K과 같은 낮은 온도를 오래 유지하는 것이 쉽지 않아 현재 수많은 연구자가 상온에서도 초전도 현상이 나타나는 물질을 개발하기 위해 연구하고 있다. 상온 초전도체가 개발되어 일상적으로 쓰이게 되면 환경 보호 및 지구 온난화 문제 해결에도 큰 도움이 될 것이다.



가치·태도

+활동 과학 상상화 그리기

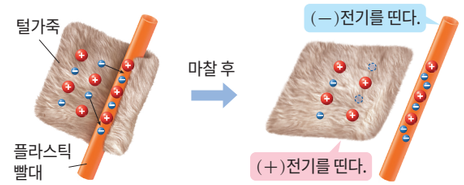
미래에 상온 초전도체가 일상적으로 쓰이게 되었을 때 일어나는 변화를 상상하여 그림으로 표현해 보자.



중단원 정리하기

마찰 전기와 정전기 유도

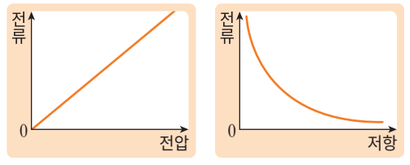
1. ❶ : 마찰에 의해 물체가 띠는 전기



2. 정전기 유도: 대전되지 않은 금속 물체에 대전체를 가까이 가져갈 때 금속 물체에서 대전체와 가까운 쪽은 대전체와 ❷ 종류의 전기를 띠고, 먼 쪽은 대전체와 ❸ 종류의 전기를 띠는 현상

전류, 전압, 저항 사이의 관계

1. 전류: 전하의 흐름(단위: A)
2. ❹ : 전류를 흐르게 하는 능력(단위: V)
3. ❺ : 전류의 흐름을 방해하는 정도(단위: Ω)
4. 전류, 전압, 저항 사이의 관계: 회로에 흐르는 전류의 세기는 전압에 비례하고, 저항에 ❻ 한다.



저항의 연결

저항의 직렬연결	저항의 병렬연결
• 저항의 수가 늘어날수록 회로 전체에 흐르는 전류의 세기는 ❼ . • 하나라도 고장 나면 회로에 전류가 흐르지 않는다.	• 각 저항에 걸리는 전압은 ❽ . • 저항의 수가 늘어날수록 회로 전체에 흐르는 전류의 세기는 커진다. • 하나가 고장 나도 다른 전기 기구는 영향을 받지 않는다.

전기 에너지의 전환

1. 전기 에너지: 전류가 흐를 때 공급하는 에너지
2. ❾ : 전기 기구에서 1 초 동안 사용하는 전기 에너지의 양(단위: W)

1 마찰 전기에 대한 설명으로 옳은 것은 O, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

(1) 서로 다른 두 물체를 마찰할 때 전자가 이동하는데, 전자를 얻은 물체는 (−)전기를 띤다. ( )

(2) 같은 종류의 전기를 띤 두 물체 사이에는 서로 끌어당기는 방향으로 전기력이 작용한다. ( )

2 전구의 직렬연결의 특징에는 '직렬', 전구의 병렬연결의 특징에는 '병렬'을 쓰시오.(단, 전구의 저항은 모두 같다.)

(1) 각 전구의 밝기는 전구 한 개를 연결할 때 전구의 밝기와 같다. ( )

(2) 두 전구 중 한 개의 연결을 끊으면 다른 전구의 불도 꺼진다. ( )

3 다음 전기 기구에서 전기 에너지가 주로 어떤 에너지로 전환되는지 쓰시오.

(1) 전등 (2) 선풍기 (3) 전기다리미



(1) 전등	(2) 선풍기	(3) 전기다리미
전기 에너지 ➡ ( )에너지	전기 에너지 ➡ ( ) 에너지	전기 에너지 ➡ ( )에너지

디지털로 소통해요

1. 전기 에너지를 효율적으로 사용하는 모습을 챌린지 영상으로 찍어 보자.
2. 영상의 마지막에 다음 순서로 영상을 찍을 친구를 지목해 보자.
3. 공유 플랫폼에 챌린지 영상을 공유해 전기 에너지의 효율적 사용을 친구들에게 알려 보자.



“전기 자동차의 심장, 대형 전동기”

전기 자동차는 핵심 부품인 전동기를 이용해 큰 힘을 일으켜서 빠르게 달릴 수 있어. 또 배기가스가 배출되지 않아 친환경적이야. 전동기는 단순한 기계가 아니라 미래 기술의 중요한 부분이며, 전기 자동차를 우리 생활의 일부로 만들어 줬어.



전기 자동차의 전동기는 어떻게 큰 힘을 만들어 낼까?

VII

2 자기

1. 전류가 만드는 자기장
2. 전류가 흐르는 코일이 받는 힘

학습 계획 세우기

진단하기 알고 있거나 경험해 본 내용에 ✓표 해 보자.

- ☑ 자석과 자석을 가까이 했을 때 나타나는 현상을 설명할 수 있다.
- ☑ 나침반과 자석을 가까이 했을 때 나타나는 현상을 설명할 수 있다.
- ☑ 우리 주변에서 전자석을 사용하는 예를 조사한 적이 있다.

계획하기 이 단원에서 알고 싶은 내용을 써 보자.

나는 이 단원에서 _____ 을/를 알고 싶다.





1

전류가 만드는 자기장

이 단원을 배우면

- 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장을 설명할 수 있다.



외르스테드(Ørsted, H. C., 1777~1851)

나침반에 자석을 가까이 하면 북쪽을 가리키던 나침반 바늘이 움직인다. 이는 나침반에 자석의 *자기력이 작용하기 때문에 나타나는 현상인데, 이처럼 자기력이 작용하는 공간을 **자기장**이라고 한다. 자기장의 방향은 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향이다. 자기장은 전류가 흐르는 코일 주위에도 생기는데, 코일에 전류가 흐를 때 코일 주위의 자기장을 관찰해 보자.

* **자기력**
자석의 성질을 띠는 물체 사이에 작용하는 힘

실험 영상

탐구 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장 관찰하기

탐구 능력 문제 해결 능력

과정·기능
- 탐구 설계 및 수행
- 관찰 및 추리

목표 | 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장을 관찰하고 설명할 수 있다.

준비물 | 전원 장치, 에나멜선, 나침반, 받침대, 집게 달린 전선, 스위치, 시멘트 저항(1 Ω), 면장갑



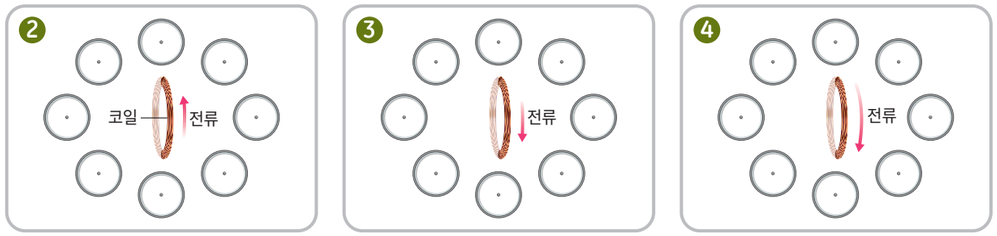
과정

1. 에나멜선을 여러 번 감아 코일을 만들고, 그림과 같이 전원 장치에 코일과 스위치, 저항을 연결한다.
2. 코일 주위에 나침반을 놓고 스위치를 닫았을 때 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향을 관찰해 보자.
3. 2에서 전류의 방향만 반대로 바꾸고 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향을 관찰해 보자.
4. 3에서 전류의 세기를 변화시키며 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향을 관찰해 보자.

안전
전류가 흐르면 코일이 뜨거워지므로 실험하는 동안 코일을 만지지 않는다.

결과 및 정리

1. 과정 2~4에서 관찰한 결과를 그림으로 그려 보자.



2. 코일에 전류가 흐를 때 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향으로 알 수 있는 것을 설명해 보자.

3. 전류의 방향을 바꾸었을 때 나침반 바늘이 가리키는 방향의 변화로 알 수 있는 것을 설명해 보자.

4. 전류의 세기를 변화시켰을 때 나침반 바늘이 가리키는 방향의 변화로 알 수 있는 것을 설명해 보자.

스스로 평가하기

- 지식·이해 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장을 설명할 수 있는가?
- 과정·기능 전류가 흐르는 코일 주위에 놓인 나침반 바늘의 방향을 정확하게 관찰했는가?
- 가치·태도 탐구를 통한 문제 해결의 즐거움을 체험했는가?

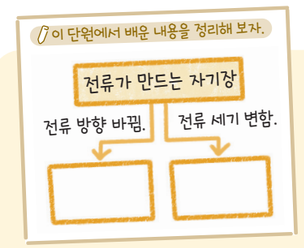
코일에 전류가 흐르면 코일 주위에 놓은 나침반 바늘이 움직인다. 이것은 전류가 흐르는 코일 주위에 자기장이 생기기 때문이다. 전류가 흐르는 코일 주위에 생기는 자기장의 모양은 **그림 Ⅶ-12**와 같다. 코일에 흐르는 전류의 방향이 바뀌면 나침반 바늘의 N극이 가리키는 방향도 바뀌는데, 이는 코일 주위의 자기장이 반대로 바뀌기 때문이다. 코일에 흐르는 전류의 세기가 변하면 자기장의 세기도 변한다.



그림 Ⅶ-12 **전류가 흐르는 코일 주위의 자기장**

스스로 확인하기

1. 전류가 흐르는 코일 주위에는 ( )이/가 생긴다.
2. 전류가 흐르는 코일 주위에 놓인 나침반 바늘은 모두 같은 방향을 가리킨다. (○, ×)
3. **탐구 능력 |** 전류가 흐르는 전선에 의해 나침반 바늘이 움직일 때, 나침반 바늘을 크게 움직일 수 있는 방법을 설명해 보자.





2 전류가 흐르는 코일이 받는 힘

이 단원을 배우면

- 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 특성을 설명할 수 있다.
- 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용하는 예를 찾을 수 있다.



전기 자전거를 탈 때 페달을 밟지 않아도 움직이는 까닭은 무엇일까?

전기 자전거 안에는 코일과 자석으로 이루어진 *전동기가 바퀴와 연결되어 있다. 전류가 흐르면 전동기가 회전하여 바퀴가 움직이는데, 이러한 힘이 발생하는 원리는 무엇일까? 전류가 흐르는 코일과 자석은 어떻게 상호작용 하는지 알아보자.

*** 전동기**
자기장 속에서 전류가 흐르는 코일이 힘을 받아 회전하는 장치

실험 영상

해 보기 탐구 능력 문제 해결 능력

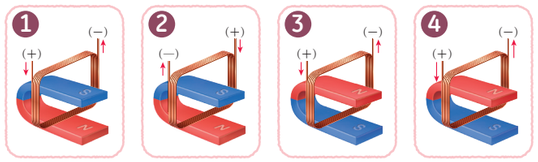
자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘 관찰하기

안전
전류가 흐르면 코일이 뜨거워지므로 스위치를 오래 누르지 않는다.

준비물 | 전기 그네 실험 장치, 전원 장치, 집게 달린 전선, 면장갑

1. 코일로 만든 전기 그네의 양쪽 단자를 전원 장치에 연결하고, 스위치를 닫아 전기 그네의 움직임을 관찰해 보자.
2. 1에서 전류의 방향을 바꾸고 전기 그네의 움직임을 관찰해 보자.
3. 1에서 말굽자석의 두 극을 바꾸고 전기 그네의 움직임을 관찰해 보자.
4. 3에서 전류의 세기를 증가하면서 전기 그네의 움직임을 관찰해 보자.



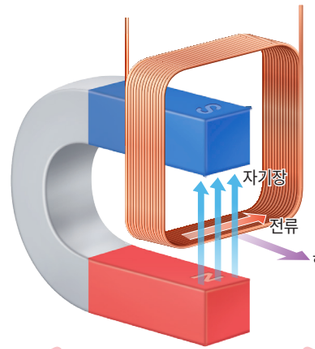


- 전기 그네가 움직이는 방향과 크기에 영향을 주는 요인은 무엇인지 추리해 써 보자.

자기장 안에 놓인 코일에 전류가 흐르면 코일은 힘을 받아 움직인다. 코일이 받는 힘의 방향은 그림 Ⅶ-13과 같이 오른손을 이용하면 쉽게 알 수 있다. 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 할 때 손바닥이 향하는 방향이 힘의 방향이다.

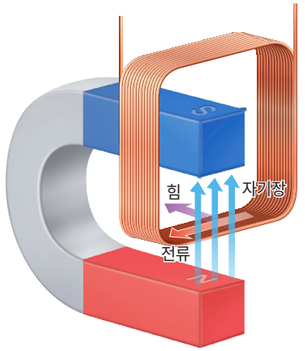


그림 Ⅶ-13 **코일이 받는 힘의 방향**



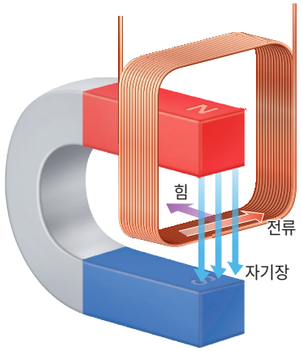
전기 그네는 말굽자석 바깥쪽으로 힘을 받아 움직인다.

전류의 방향이 바뀔 때



코일에 흐르는 전류의 방향이 바뀌면 전기 그네는 말굽자석 안쪽으로 힘을 받아 움직인다.

자기장의 방향이 바뀔 때



말굽자석의 두 극을 바꿔 자기장의 방향이 바뀌면 전기 그네는 말굽자석 안쪽으로 힘을 받아 움직인다.

그림 Ⅶ-14 **전류의 방향이나 자기장의 방향이 바뀔 때 코일이 받는 힘**

그림 Ⅶ-14의 첫 번째 그림에서 전류와 자기장의 방향이 모두 바뀌면 전기 그네는 어떻게 될까?

전류의 방향이 바뀌거나 자기장의 방향이 바뀌면 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 방향도 바뀐다. 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 크기는 센 전류가 흐를수록 크고, 자기장이 셀수록 크다.

전동기는 자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 이용한다. 그림 Ⅶ-15와 같이 자석이 만든 자기장 안에 있는 코일에 전류가 흐를 때 코일의 왼쪽 부분과 오른쪽 부분에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다. 따라서 두 부분이 받는 힘의 방향이 반대가 되어 회전한다.

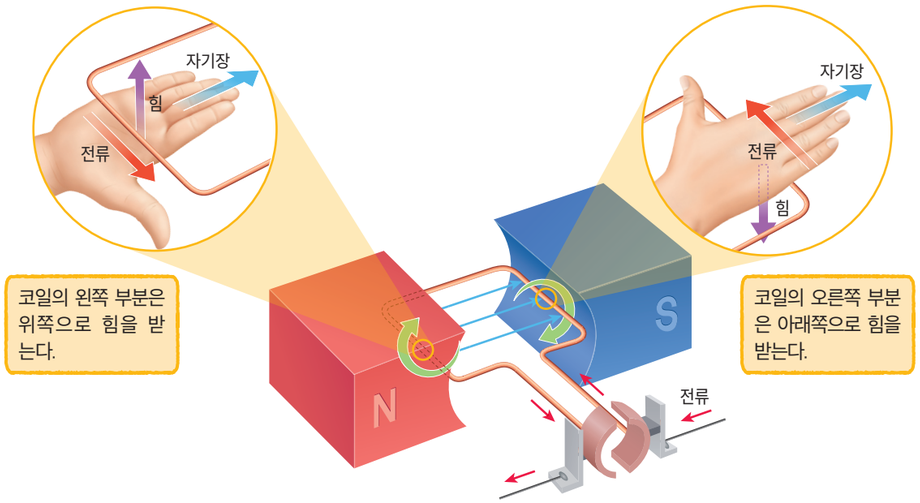
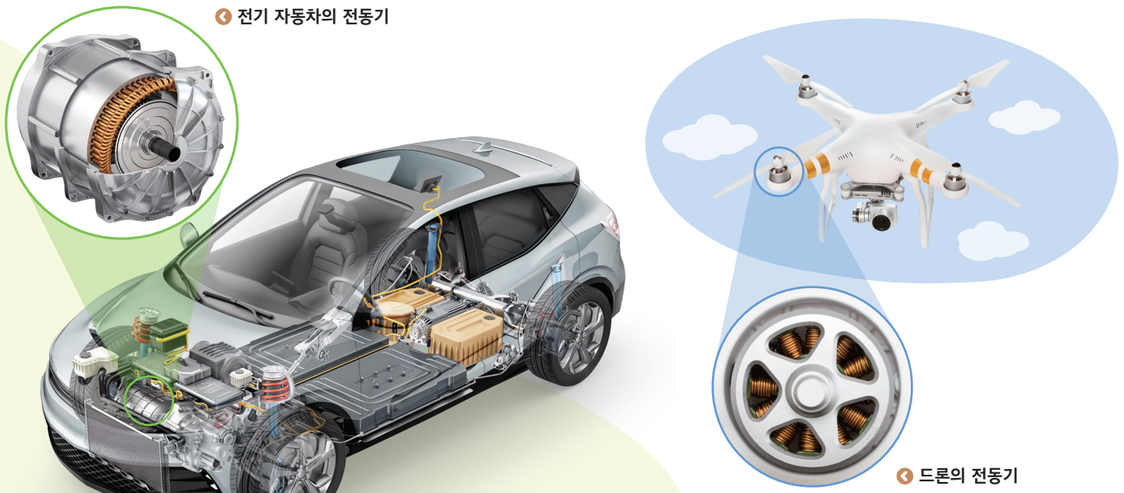


그림 Ⅶ-15 **전동기의 구조와 원리**

전기 자동차, 엘리베이터, 세탁기, 선풍기 등과 같이 전기 에너지를 사용해 움직이는 전기 기구에는 전동기가 이용된다. 최근에는 로봇이나 드론에 정밀한 제어가 가능한 전동기를 장착하여 더욱 정교한 작업이 가능하게 되었다.

그림 Ⅶ-16 **전기 자동차와 드론**



일상생활에서 전동기와 같이 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 장치를 사용하고 있다. 이러한 장치에는 무엇이 있는지 조사해 보자.

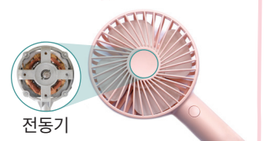
해 보기 탐구 능력 의사 결정 능력

전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 예 조사하기

준비물 | 스마트 기기

1. 모둠별로 일상생활에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 장치를 조사해 보자.
2. 1에서 조사한 장치에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 어떻게 활용하고 있는지 정리하여 발표해 보자.

전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 예

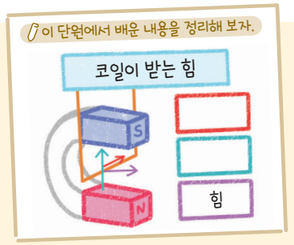
이어폰	선풍기	
		
코일에 전류가 흐르면 코일과 자석 사이에 밀고 당기는 힘이 작용하여 진동판이 떨리면서 소리가 난다.	선풍기 속에는 전동기가 들어 있어 전동기 내부 코일에 전류가 흐를 때 힘이 작용하여 날개가 회전한다.	

- 다른 모둠이 발표한 내용을 정리해 보자.

스스로 확인하기

1. 자기장 안에 놓인 코일에 전류가 흐르면 코일은 (　　)을/를 받아 움직인다.
2. 전동기는 자기장 안에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용하는 대표적인 예이다. (○, ×)
3. **과학 유용성 |** 전동기를 활용해 우리 학교의 생활을 편리하게 만들 수 있는 방법을 찾아 설명해 보자.

이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.



진로와 직업

전기와 자기 세계의 탐험가

로봇 공학자

디지털 탐색

커리어넷

https://www.career.go.kr

로봇 공학자와 관련된 정보를 찾아볼 수 있다.

전기와 자기 원리를 실제로 구현하고 응용하는 분야 중 하나가 로봇 공학이고, 로봇과 관련된 장치를 연구하고 개발하는 사람을 로봇 공학자라고 한다.

로봇 공학자는 전동기와 전자 기기를 활용해 로봇이 움직일 수 있게 한다. 예를 들어 전동기의 원리를 이용해 로봇 팔의 관절을 구동하고, 전자기 센서로 주변 환경을 인식하게 한다. 이처럼 전기와 자기 분야의 지식은 로봇을 설계하고 제어하는 데 필수적이다.

로봇 공학자가 되려면 전기, 전자, 기계, 제어 등 다방면에서 전문성을 갖춰야 한다. 대학의 관련 학과에서 필요한 지식과 이론을 배우고, 프로젝트 실습을 통해 응용 능력을 기를 수 있다.



가치·태도

+활동 로봇 공학자 직업 카드 만들기

로봇 공학자가 하는 일과 필요한 역량에는 어떤 것들이 있는지 조사하고, 직업 카드를 만들어 공유해 보자.

중단원 정리하기

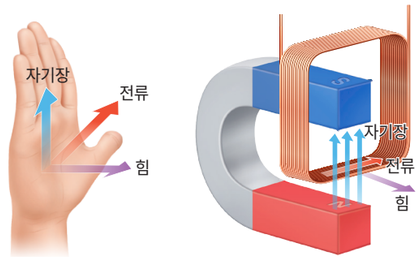
전류가 만드는 자기장

1. ① : 자기력이 작용하는 공간
2. 자기장의 방향: 나침반 바늘의 ② 이/가 가리키는 방향
3. 전류가 흐르는 코일 주위에는 ③ 이/가 생긴다.



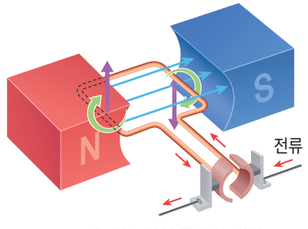
전류가 흐르는 코일이 받는 힘

1. 오른손의 네 손가락을 자기장의 방향으로 펴고 엄지손가락을 전류의 방향으로 향하게 할 때 손바닥이 향하는 방향이 코일이 받는 ④ 의 방향이다.



코일이 받는 힘의 방향

2. 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘: 코일에 흐르는 ⑤ 의 방향이 바뀌거나 자기장의 방향이 바뀌면 코일이 받는 힘의 방향도 바뀐다.
3. 전동기의 원리: 코일의 왼쪽 부분과 오른쪽 부분에 흐르는 전류의 방향이 서로 반대이므로, 두 부분이 받는 힘의 방향도 반대가 되어 코일이 ⑥ 한다.



전동기의 구조와 원리

1 전류가 흐르는 코일 주위의 자기장에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

(1) 코일에 흐르는 전류의 세기가 변하면 자기장의 세기도 변한다. ( )

(2) 코일에 흐르는 전류의 방향이 반대가 되면 자기장의 세기가 약해진다. ( )

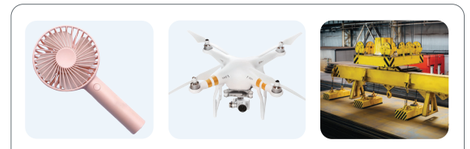
2 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 크기에 영향을 주는 요인으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.(단, 전류와 자기장의 방향은 서로 수직이다.)

| 보기 |

ㄱ. 전류의 세기　　ㄴ. 전류의 방향

ㄷ. 자기장의 세기　　ㄹ. 자기장의 방향

3 다음 중 자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용한 예를 모두 고르시오.



선풍기　　드론　　전자석 기중기

디지털로 소통해요

1. 공유 플랫폼을 활용하여 '자기' 단원의 내용 중 잘 모르거나 헷갈리는 내용을 질문해 보자.
2. 답을 알고 있는 질문에 자유롭게 답해 보고 더 알고 싶은 내용을 추가로 질문해 보자.



창의 프로젝트 활동

전동기를 이용해 움직임 제어가 가능한

로봇 설계하기

*** 서보 전동기**
일반적인 전동기와 달리 입력 신호에 따라 지시한 대로 작동하는 전동기

최근에는 로봇의 움직임을 제어하기 위해 다양한 곳에서 *서보 전동기를 이용한다. 서보 전동기를 이용하면 기계를 사용자의 명령대로 작동하는 기술이 적용되어 로봇을 사용자가 원하는 각도, 속도로 움직일 수 있다. 서보 전동기는 장난감, 로봇, 드론, 폐쇄 회로 텔레비전[CCTV] 등에서 광범위하게 쓰이고 있다. 서보 전동기를 이용해 실생활에서 사용할 수 있는 움직임 제어가 가능한 로봇을 설계해 보자.

❶ 모둠별로 일상생활에서 움직임을 제어할 수 있는 로봇을 사용하고 싶은 장소와 로봇이 수행해야 하는 작업을 정해 보자.



장소

☐ 교실 ☐ 급식실 ☐ 운동장 ☐ _____

로봇이 수행하는 작업

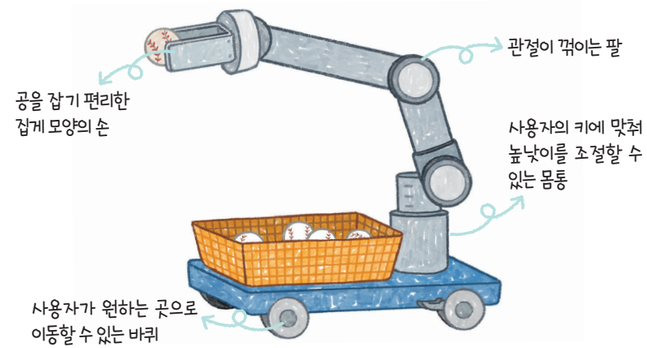
☐ 물체 집기 ☐ 물체 이동 ☐ 속도 조절 ☐ _____



❷ 서보 전동기를 이용해 제어가 가능한 로봇을 설계해 보자.

로봇 설계도

예시 **공 던지기 로봇**



❸ 우리 모둠이 설계한 로봇 설계도를 친구들에게 소개하고, 개선할 점을 이야기해 보자.

평가 기준	_____ 모둠	_____ 모둠
로봇의 움직임을 제어할 수 있게 설계했는가?		
로봇을 사용하는 장소에 적합하게 설계했는가?		
로봇을 창의적으로 설계했는가?		

(◎: 매우 잘함, ○: 잘함, △: 보통)

❹ 다른 모둠이 제안한 개선점을 반영하여 우리 모둠의 설계도를 보완해 보자.

개선점	수정한 설계도

스스로 평가하기 활동을 잘했는지 생각하며 색칠해 보자.

- 지식·이해 전동기의 원리를 설명할 수 있는가?
- 과정·기능 서보 전동기를 활용해 로봇을 설계했는가?
- 가치·태도 활동을 통해 학습한 내용을 일상생활에 적용해 보려는 태도를 가졌는가?

속 생활 제안

주변에서 서보 전동기를 활용하는 곳을 찾아 우리 모둠이 만든 설계도를 제안해 보자.

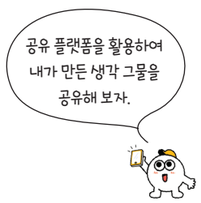
대단원 마무리하기

이 단원에서 배운 내용을 핵심 단어와 붙임딱지를 이용하여 생각 그물로 표현해 보자.

핵심 단어 | 마찰 전기 정전기 유도 전류 전압 저항 전기 에너지 자기장

• 부록 333 쪽의 붙임딱지를 이용해요.
• 각 소단원에서 정리한 내용을 참고해요.





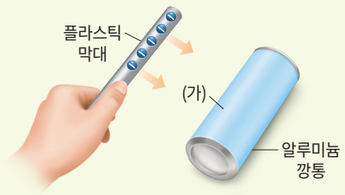
1 마찰 전기에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르시오.

보기
ㄱ. 서로 다른 두 물체를 마찰하면 발생한다.
ㄴ. 서로 다른 두 물체를 마찰하면 한 물체에서 다른 물체로 전자가 이동한다.
ㄷ. 전자를 잃은 물체는 (−)전기, 전자를 얻은 물체는 (+)전기를 띤다.

2 그림은 플라스틱 빨대와 털가죽을 마찰하기 전과 후의 모습을 나타낸 것이다. 마찰 후 빨대와 털가죽이 띠는 전기의 종류를 각각 쓰시오.



3 그림은 (−)대전체인 플라스틱 막대를 대전되지 않은 알루미늄 깡통에 가까이 가져가는 모습을 나타낸 것이다.

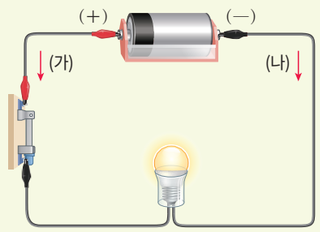


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

보기
ㄱ. 알루미늄 깡통 표면의 원자핵이 플라스틱 막대 쪽으로 이동한다.
ㄴ. 알루미늄 깡통의 (가) 부분은 (+)전기를 띤다.
ㄷ. 알루미늄 깡통은 플라스틱 막대 쪽으로 움직인다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

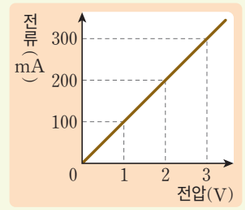
4 그림은 전기 회로에 전류가 흘러 전구에 불이 켜진 모습을 나타낸 것이다.



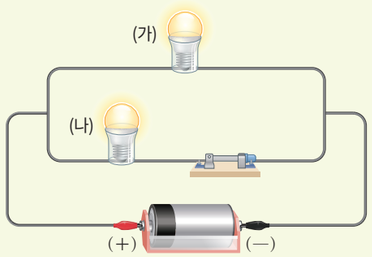
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 전자는 (가) 방향으로 이동한다.
② 전류는 (나) 방향으로 흐른다.
③ 원자핵은 (나) 방향으로 이동한다.
④ 전류의 방향은 전자의 이동 방향과 같다.
⑤ 전자들이 일정한 방향으로 움직이고 있다.

5 그림은 어떤 니크롬선에 걸어 준 전압에 따른 전류의 세기를 나타낸 것이다. 이 니크롬선의 저항은 몇 Ω인지 구하시오.



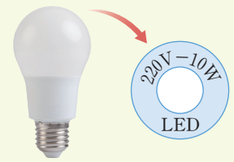
6 그림은 동일한 전구 (가), (나)를 병렬로 연결한 모습을 나타낸 것이다.



스위치를 열었을 때에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 전체 저항은 커진다.
② (가)의 밝기는 어두워진다.
③ (나)의 밝기는 밝아진다.
④ 전체 전류의 세기는 커진다.
⑤ (가)에 걸리는 전압이 커진다.

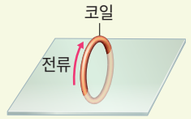
7 그림은 전구에 표시된 내용이다. 이 전구에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



보기
ㄱ. 소비 전력은 10 W이다.
ㄴ. 전기 에너지를 빛에너지로 전환한다.
ㄷ. 220 V의 전원에 연결할 때 1 초 동안 10 J의 전기 에너지를 사용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 그림과 같이 전류가 흐르는 코일에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

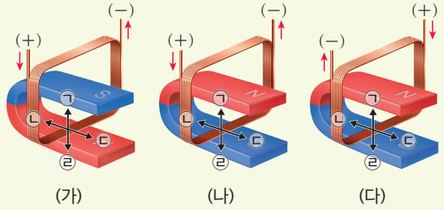


| 보기 |

ㄱ. 전류가 흐르는 코일 주위에는 자기장이 생긴다.
ㄴ. 전류의 방향이 바뀌면 자기장의 방향이 바뀐다.
ㄷ. 전류의 세기가 변해도 자기장의 세기는 변하지 않는다.

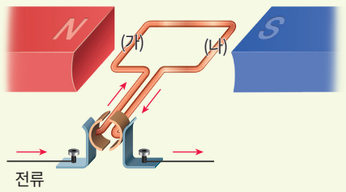
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9 그림 (가)~(다)와 같이 말굽자석 안에 놓인 코일에 전류가 흐를 때, 코일이 받는 힘의 방향을 각각 쓰시오.



(가) (나) (다)

10 그림은 전동기의 구조를 나타낸 것이다.

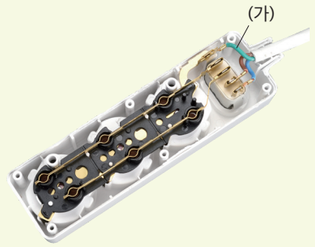


이때 코일의 (가) 부분과 (나) 부분이 받는 힘의 방향을 옳게 짝 지은 것은?

	(가)	(나)		(가)	(나)
①	↑	↑	②	↑	↓
③	↓	↓	④	↓	↑
⑤	←	→			

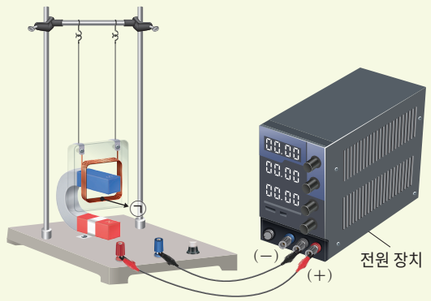
과학 역량 키우기

11 탐구 능력 | 그림은 여러 가지 전기 기구를 함께 연결하여 사용할 수 있는 멀티탭의 구조를 나타낸 것이다.



멀티탭에 연결하는 전기 기구의 개수가 늘어날수록 전선 (가)에 흐르는 전류의 세기는 어떻게 변하는지 설명하시오.

12 문제 해결 능력 | 그림과 같이 코일로 만든 전기 그네의 양쪽 단자를 전원 장치에 연결하고 전류가 흐르게 하였더니 코일이 ㉠ 방향으로 움직였다.



코일이 움직이는 방향을 반대로 하기 위한 방법을 2 가지 설명하시오.

과학 글쓰기

13 다음은 데이터를 관리하는 데이터 센터가 사용하는 전력에 대한 내용이다.

데이터 센터는 온라인 공간에서 매일 생산하는 정보가 저장되는 곳이다. 온라인에서의 검색량과 인공지능 기반 서비스 제공 등으로 데이터 센터가 처리하는 정보의 양이 늘어나면서 세계 각국에 설치된 데이터 센터가 연간 사용하는 전력 소비량이 매년 증가하고 있다. 또 앞으로 처리할 데이터가 많아지고 인공지능 기술이 발전할수록 전력 소비량은 더욱 증가할 것으로 예상된다.



데이터 센터에서 사용하는 전력 소비량을 줄이기 위해 개인이 할 수 있는 일에는 어떤 것이 있을지 설명하시오.

소비 전력은 전기 기구가 1 초 동안 사용하는 전기 에너지의 양이다.

스스로 점검하기 — 학습한 내용을 생각하며 색칠해 보자.

			점검하기
지식·이해	마찰 전기, 정전기 유도 현상을 전기력과 원자 모형을 이용하여 설명할 수 있는가?	😀 🙂 😐	244 쪽~247 쪽
	전기 회로에서 전류를 모형으로 설명할 수 있는가?	😀 🙂 😐	248 쪽~249 쪽
	일상생활에서 활용되는 다양한 물질의 저항이 다름을 설명할 수 있는가?	😀 🙂 😐	253 쪽
	일상생활에서 전기 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환됨을 소비 전력과 관련지어 설명할 수 있는가?	😀 🙂 😐	256 쪽~257 쪽
과정·기능	실험을 통해 전류, 전압, 저항 사이의 관계를 이끌어냈는가?	😀 🙂 😐	250 쪽~251 쪽
	저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징을 비교했는가?	😀 🙂 😐	254 쪽
	전류가 흐르는 코일 주위의 자기장을 관찰했는가?	😀 🙂 😐	264 쪽~265 쪽
	자기장 안에 놓인 전류가 흐르는 코일이 받는 힘의 특성을 관찰했는가?	😀 🙂 😐	266 쪽
가치·태도	효율적인 전기 사용성의 중요성을 인식했는가?	😀 🙂 😐	258 쪽~259 쪽
	일상생활에서 전류가 흐르는 코일이 받는 힘을 활용하는 예를 찾아 과학의 유용성을 인식했는가?	😀 🙂 😐	269 쪽