

2

전자가 움직이면 전류가 흐른다

- 전기 회로에서 전지의 전압이 전자를 지속해서 이동시켜 전류가 흐르는 것을 모형으로 설명할 수 있다.



생각하기 마찰 전기로 전구를 켤 수 있을까?

관찰 해 보기

사고력 탐구 능력

마찰 전기로 전구에 불 켜기

목표 마찰 전기로 전구를 켜 보며 전하가 이동하여 전류가 흐르는 과정을 설명할 수 있다.

준비물 알루미늄 접시, 종이컵, 털가죽, 네온전구, 스타이로폼 접시, 접착테이프

| 과정 |



① 스타이로폼 접시를 털가죽으로 문지른 후 바닥에 엮어 놓는다.



② 종이컵을 붙인 알루미늄 접시를 스타이로폼 접시 위에 올려놓는다.

③ 과정 ①, ②를 여러 번 반복한다.



④ 네온전구의 한쪽 다리를 손으로 잡고 다른 다리를 알루미늄 접시에 살짝 갖다 댄다.

? 네온전구에 불이 켜지는가?

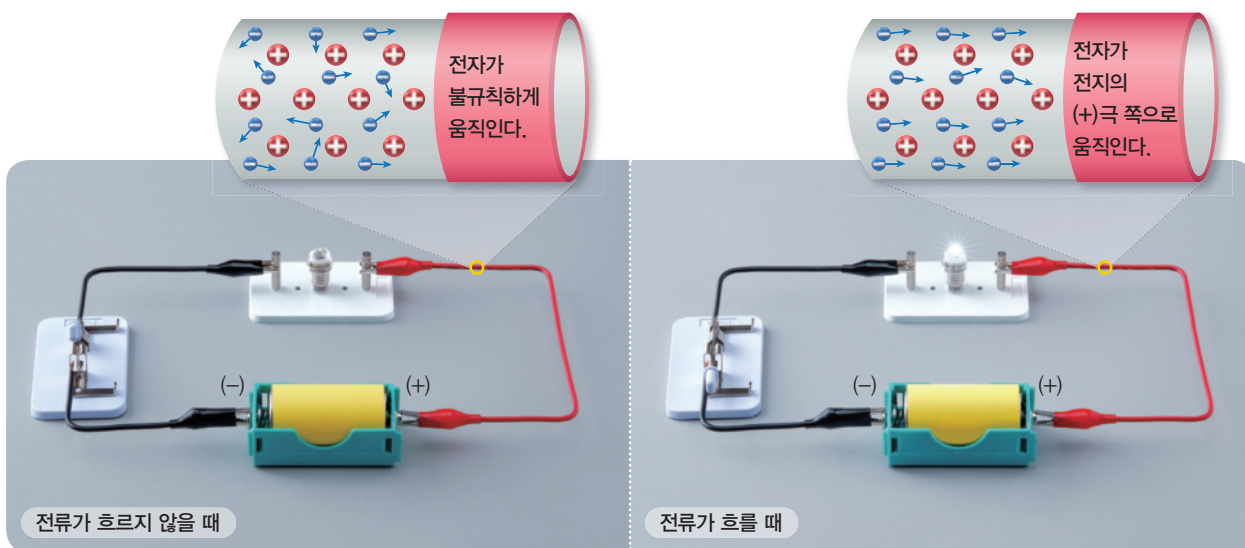
| 정리 |

1 [추론하기] 네온전구를 켜 전기는 어떻게 생긴 것일까?

2 네온전구에 불이 켜진 까닭을 전하의 이동과 관련지어 서술하고 설명해 보자.

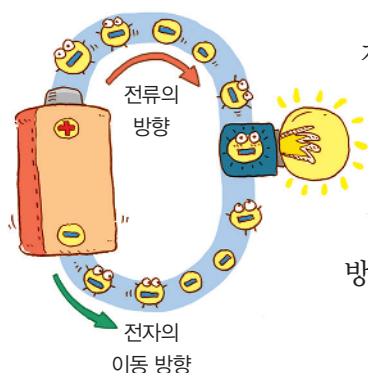
전하의 흐름, 전류

앞의 탐구에서 알루미늄 접시에 네온전구를 연결하면 불이 켜진다. 이것은 마찰로 발생한 전하가 알루미늄 접시를 거쳐 네온전구로 이동했기 때문이다. 이렇게 전하는 금속과 같은 도체를 따라 이동할 수 있는데, 이러한 전하의 흐름을 전류라고 한다. 전류가 계속 흐르려면 전하를 지속해서 움직이게 하는 장치인 전지가 필요하다.



| 그림 II-6 | 전선에서 전자의 이동

그림 II-6과 같은 전기 회로에서 스위치가 열려 있을 때는 금속으로 된 전선의 전자들이 불규칙하게 움직인다. 스위치를 닫으면 전선 내부의 전자들이 전기력을 받아 전지의 (+)극 쪽으로 이동하는데, 이러한 전자의 이동으로 전류가 흐른다. 전류의 세기는 일정 시간 동안 전선의 단면을 통과하는 전하의 양으로 나타내며, 단위는 A(암페어)를 사용한다.



| 그림 II-7 | 전류의 방향과 전자의 이동 방향

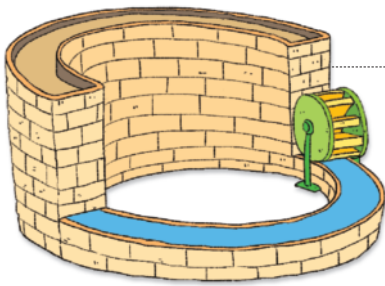
전기 회로에서 전자는 전지의 (-)극에서 (+)극 쪽으로 이동한다. 전자의 존재를 몰랐을 때 과학자들은 전류가 전지의 (+)극에서 (-)극 쪽으로 흐른다고 생각하였다.

그 후 전자가 이동하여 전류가 흐른다는 사실이 밝혀졌지만, 오랫동안 사용한 전류의 방향을 바꾸기 어려웠다. 이 때문에 전기 회로에서 전류의 방향과 전자의 이동 방향은 서로 반대이다.

전류를 흐르게 하는 전압

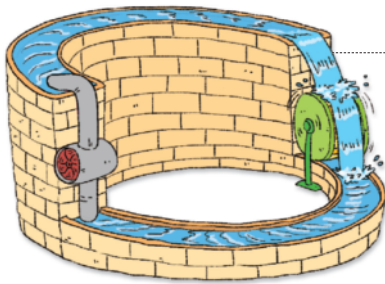
마찰 전기로 네온전구에 불을 켜는 실험에서는 아주 짧은 시간 동안만 불이 켜진다. 네온전구를 계속 켜 있게 하려면 어떻게 해야 할까?

그림 II-8과 같이 전기 회로를 물이 흐르는 수로와 비교해 보자. 펌프와 전지가 없을 때와 있을 때, 수로와 전기 회로에는 어떤 차이가 있을까?



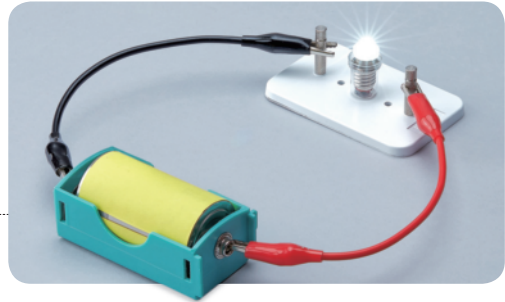
펌프가 없는
평평한 수로에서는
물이 흐르지 않는다.

전지가 없는
회로에는 전류가
흐르지 않는다.



펌프를 작동하면
수면의 높이차가 생겨
물이 흐른다.

전지를 연결하면
전지의 전압으로
전류가 흐른다.



| 그림 II-8 | 전기 회로와 수로 모형 수로에 펌프를 설치하여 물을 위로 끌어올리면 수로에 물이 흐른다. 마찬가지로 전기 회로에 전지를 연결하면 전류가 흐르는데, 전지는 수로의 펌프와 같은 역할을 한다.

수로의 펌프는 낮은 곳의 물을 높은 곳으로 끌어올려 수면의 높이차를 만들어 물이 흐르도록 한다. 전류가 흐르기 위해서도 이런 차이가 있어야 하는데, 이를 전압이라고 한다. 전지의 전압은 수면의 높이차와 같은 역할을 하여 전선 내의 전자를 계속 이동시켜 전류가 흐르게 한다.

전압의 단위는 **V(볼트)**를 사용한다. 전지와 콘센트 등에 표시된 1.5 V, 9 V, 220 V 등은 모두 전압을 나타낸다. 펌프의 성능이 좋을수록 물을 더 높이 끌어올려 수로의 물이 더 세게 흐르는 것처럼, 전지의 전압이 클수록 더 센 전류를 흐르게 할 수 있다.



자기 점검

그림 II-8의 수로 모형에서 수면의 높이차, 물의 흐름, 펌프는 전기 회로에서 각각 무엇에 해당하는가?

전압과 전류를 모형으로 표현하기

목표 전기 회로에서 전압과 전류를 모형으로 표현할 수 있다.

준비물 종이, 사탕, 매직펜, 접착 테이프 또는 끈

| 과정 |

- 1 모둠에서 전지와 스위치 역할을 할 사람을 정한다.
- 2 전지 역할을 맡은 학생은 '전지'라고 종이에 써서 몸에 붙이고, 양팔에 '(+)'와 '(-)'라고 쓴 종이를 각각 붙인다. 또 스위치 역할을 맡은 학생은 '스위치'라고 종이에 써서 몸에 붙인다.
- 3 나머지 모둠원은 전자를 나타내는 사탕을 하나씩 들고 전선 역할을 맡는다.
- 4 **[모형으로 나타내기]** 모둠원들과 의논하여 전기 회로를 나타내고 다음 내용을 모형으로 표현해 보자.
 - 스위치를 닫았을 때 전류가 흐르는 과정
 - 전지의 방향을 바꾸었을 때 전류의 흐름
 - 전압이 높을 때와 낮을 때 전류의 흐름



| 정리 |

- **[의사소통하기]** 전기 회로를 가장 과학적으로 표현한 모둠을 정하고, 그렇게 생각한 까닭을 말해 보자.

평가 기준	😊	😐	😞
여러 가지 전기 회로를 과학적으로 잘 표현하였다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
다른 모둠의 모형을 올바르게 평가하였다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
모둠 활동에 적극적으로 참여하였다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



스스로 점검

- 1 전류는 전지의 극에서 극 쪽으로 흐르며, 전자의 이동 방향과 (같다, 반대이다).
- 2 전기 회로에 전류가 흐르게 하려면 이 있어야 하고, 이것의 단위는 를 사용한다.

- 3 **창의적 사고력** 전압은 물의 높이차에 비유하여 설명할 수 있다. 오른쪽 그림을 전압의 크기가 2배인 상태로 바꾸어 나타내려면 장치를 어떻게 꾸며야 할까?

