

폭포는 위치 에너지를 가지고 있는 높은 곳의 물이 떨어지면서 큰 운동 에너지를 갖는다. 그리고 이렇게 떨어지는 물을 이용하여 발전소에서 전기 에너지를 만들기도 한다. 또한, 전기 에너지를 이용하면 조명을 밝힐 수 있고, 이 조명에서 방출하는 빛에너지로 멋진 야경을 만들 수 있다.

이 단원에서는 자석의 운동으로 전류가 발생하는 현상을 관찰해 보자. 그리고 이렇게 만든 전기 에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환되어 우리 생활에 편리함을 더해 주는 예들을 찾아보자. 또한, 소비 전력이란 무엇인지 알아보자.

에너지 전환과 보존

1. 역학적 에너지 전환과 보존
2. 에너지의 전환과 이용





무엇을 알고 있나요?

이 단원을 배우기 전, 자신이 알고 있는 것에 표시를 해 보자.

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <input type="radio"/> J(줄) | <input type="radio"/> 운동 에너지 | <input type="radio"/> 위치 에너지 |
| <input type="radio"/> 자유 낙하 | <input type="radio"/> 전류 | <input type="radio"/> 코일 |
| <input type="radio"/> 전기 에너지 | <input type="radio"/> 풍력 발전 | |

프로젝트에 도전해 볼까요?

효율적인 풍력 발전기 만들기

강원도 대관령이나 제주도 해안가와 같이 바람이 많이 부는 곳에 가면 커다란 풍력 발전기를 볼 수 있다. 이 단원을 배우고 난 후, 모둠원들과 함께 우리만의 효율적인 풍력 발전기를 만들고 발표해 보자. **240쪽**→

우재는 요즘 취미로 저글링 놀이를 한다. 여러 개의 공을 동시에 던지고 받는 우재의 모습을 본 은수는 감탄하면서 물었다.

“우재야, 어떻게 공들을 그렇게 계속해서 던지고 받을 수 있어? 정말 대단해.”

“일단 공들을 같은 높이로 던져 올리는 것에 익숙해지면 너도 쉽게 익힐 수 있어.”

“정말? 나도 해 볼래!”

1

역학적 에너지 전환과 보존



생각열기

공들을 같은 높이로 던져 올리는 것과 저글링을 잘하는 것에는 어떤 관계가 있을까? 자신의 생각을 써 보자.

이 단원에서 배울 내용

- 01 떨어지는 물체의 역학적 에너지는
- 02 던져 올린 물체의 역학적 에너지는

01

떨어지는 물체의 역학적 에너지는

이 단원을 배우면 • 역학적 에너지의 뜻과, 자유 낙하 운동을 하는 물체의 역학적 에너지 전환을 설명할 수 있다.
과학과 핵심 역량 • 과학적 사고력 / 과학적 탐구 능력 / 과학적 의사소통 능력

함께 시작하기 은수의 에너지는 어떻게 변할까?

수영장에 간 은수는 준비 운동을 한 후,ダイ빙대에서ダイ빙을 하였다.

ダイ빙을 하는 동안 은수의 중력에 의한 위치 에너지는 어떻게 변할까? 그리고 운동 에너지는 어떻게 변할까? 자신의 생각을 써 보자.



102쪽 ◉

자유 낙하 운동을 하는 물체의 속력 변화는 ‘Ⅲ. 운동과 에너지’ 단원에서 배웠다.

물체가 중력을 받아 떨어지는 동안 물체의 높이와 속력이 달라지므로 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지 또한 계속해서 달라진다. 이처럼 물체가 낙하할 때 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지는 함께 변하는데, 이 두 에너지의 합을 **역학적 에너지**라고 한다.

$$\text{역학적 에너지} = \text{중력에 의한 위치 에너지} + \text{운동 에너지}$$

중력을 받아 운동하는 물체는 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지가 서로 전환되어 그 크기가 달라진다. 이를 **역학적 에너지 전환**이라고 한다. 예를 들어 그림 VI-1과 같이 물방울이 낙하할 때 중력에 의한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되어 중력에 의한 위치 에너지는 점점 감소하고, 운동 에너지는 점점 증가한다.



적용하기 그림 VI-1의 A, B 중 중력에 의한 위치 에너지가 더 큰 것은 무엇인가? 그리고 운동 에너지가 더 큰 것은 무엇인가? 그렇게 생각한 까닭을 역학적 에너지 전환을 이용하여 설명해 보자.



그림 VI-1 낙하하는 물방울

물체가 자유 낙하 운동을 할 때 운동 에너지와 중력에 의한 위치 에너지, 그리고 역학적 에너지는 어떤 관계가 있을까? 다음 배움 활동을 통해 알아보자.



자유 낙하 운동을 하는 물체의 역학적 에너지 알아보기



목표

자유 낙하 운동을 하는 물체의 역학적 에너지에 관하여 설명 할 수 있다.

준비물 확인하기

- 스탠드 집게
- 투명 플라스틱 관(100 cm)
- 속력 측정기(2개)
- 쇠구슬 자(100 cm)
- 전자계산기 전자저울
- 종이컵

실험 길잡이

쇠구슬이 낙하하는 동안 투명 플라스틱 관에 부딪치면 그때의 실험 결과는 무시하고 다시 실험한다.



오해와 진실

전자저울로 질량을?

전자저울은 무게를 측정하는 도구이지만 전자저울에 표시된 값은 질량과 거의 같다. 따라서 사용이 비교적 편리한 전자저울로 쇠구슬의 질량을 측정하는 것이 좋다.

실험하기

1. 모둠을 구성한 후, 투명 플라스틱 관과 자를 스탠드에 연직 방향으로 고정한다. 이때 투명 플라스틱 관 위쪽 끝을 자의 눈금 100 cm에 맞춘다.
2. 투명 플라스틱 관의 0 cm, 50 cm인 지점에 각각 속력 측정기를 설치하고, 아래에 종이컵을 둔다.
3. 투명 플라스틱 관을 통해 쇠구슬을 떨어뜨린 후, 각 속력 측정기에 나타난 값을 측정한다. 이 과정을 5회 반복하여 그 평균값을 구한다.

속력 측정기의 위치(cm)	0	50
측정값 (m/s)	1회	
	2회	
	3회	
	4회	
	5회	
평균값(m/s)		

4. 전자저울을 이용하여 떨어뜨린 쇠구슬의 질량을 측정한다.

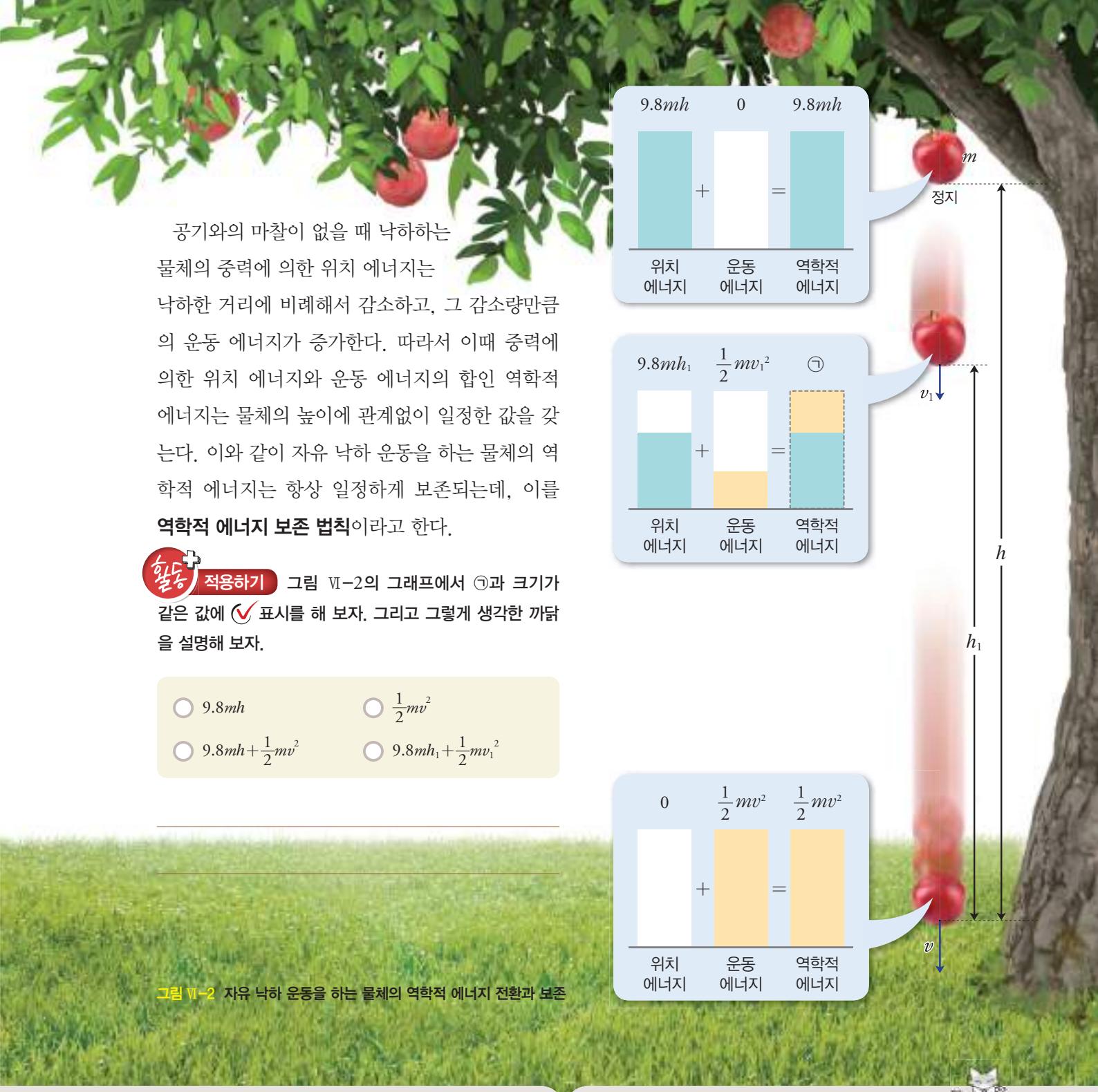


정리하기

1. 실험하기 3에서 구한 속력의 평균값과 4에서 측정한 질량을 이용하여 각 높이에서 쇠구슬의 운동 에너지, 중력에 의한 위치 에너지, 역학적 에너지를 각각 구하고 다음 표에 써 보자.(단, 0 cm인 지점을 기준면으로 한다.)

높이(cm)	운동 에너지(J)	중력에 의한 위치 에너지(J)	역학적 에너지(J)
0			
50			
100			

2. 표에 정리한 값을 토대로 감소한 중력에 의한 위치 에너지와 증가한 운동 에너지는 어떤 관계가 있는지 모둠원들과 토의해 보자.



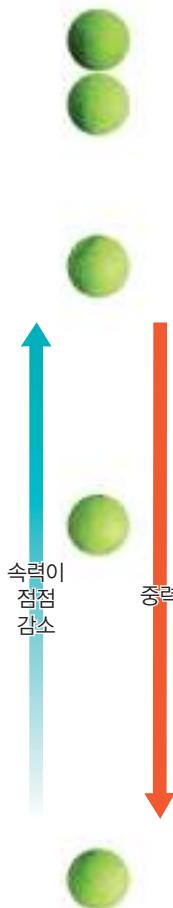
- 배운 내용 정리하기**
- 운동 에너지와 중력에 의한 위치 에너지의 합을 () 에너지라고 한다.
 - 물체가 낙하할 때 () 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
 - 물체가 낙하할 때 공기와의 마찰이 없다면 물체의 () 에너지는 일정하게 보존된다.

- 스스로 평가하기**
- 역학적 에너지의 뜻을 설명할 수 있다. 예 아니요
- 자유 낙하 운동을 하는 물체의 역학적 에너지 측정 실험에 적극적으로 참여하였다. 예 아니요
- 자유 낙하 운동을 하는 물체의 역학적 에너지 전환과 보존을 설명할 수 있다. 예 아니요



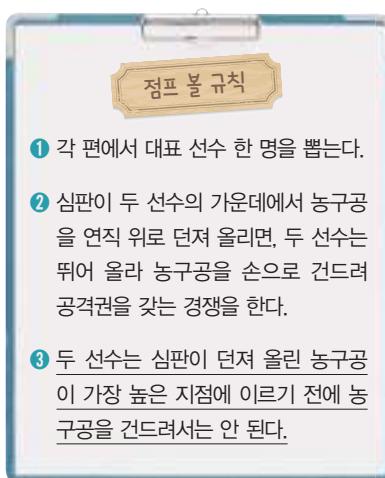
던져 올린 물체의 역학적 에너지는

이 단원을 배우면 · 던져 올린 물체의 역학적 에너지 전환을 설명할 수 있다.
과학과 핵심 역량 · 과학적 사고력 / 과학적 의사소통 능력



예상하기 던져 올린 농구공이 가장 높은 지점에?

농구 경기는 다음과 같은 규칙에 따른 '점프 볼'로 시작한다.



점프 볼 규칙의 밑줄 친 부분에서, 두 선수는 농구공이 가장 높은 지점에 이르렀다는 것을 어떻게 알 수 있을까?

자유 낙하 운동을 하는 물체에는 운동 방향과 같은 방향으로 중력이 작용하여 물체의 속력이 점점 증가한다. 그렇다면 자유 낙하 운동과 반대 방향인 연직 위로 물체를 던져 올리면, 물체는 어떤 운동을 할까?

그림 VI-3과 같이 연직 위로 던져 올린 물체에도 중력이 작용한다. 하지만 이 때에는 운동 방향이 중력의 방향과 반대이어서 물체의 속력이 점점 감소한다. 그리고 물체가 가장 높은 지점에 이른 순간 물체의 속력은 0이 된다.



비교하기 던져 올린 물체가 위로 올라가는 동안의 운동을 자유 낙하 운동과 비교해 보자.

구분	작용하는 힘	작용하는 힘의 방향	운동 방향	속력 변화
자유 낙하				
던져 올린 물체				

그림 VI-3 던져 올린 물체의 운동

따라서 물체를 연직 위로 던져 올리면 물체가 올라가는 동안 속력이 감소하여 운동 에너지가 점점 감소한다. 또한, 물체의 높이가 높아져 중력에 의한 위치 에너지가 점점 증가한다. 즉, 이때에는 운동 에너지가 중력에 의한 위치 에너지로 전환된다. 그리고 공기와의 마찰이 없다면 물체가 올라간 거리에 비례해서 중력에 의한 위치 에너지가 증가하고, 그 증가량만큼의 운동 에너지가 감소하여 역학적 에너지는 일정하게 보존된다.



적용하기 그림 VI-4의 그래프에서 ⑦과 크기가 같은 값에 표시를 해 보자. 그리고 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

$\frac{1}{2}mv_1^2$

$9.8mh_1 - 9.8mh$

$9.8mh_1$

$\frac{1}{2}mv^2 - 9.8mh_1$

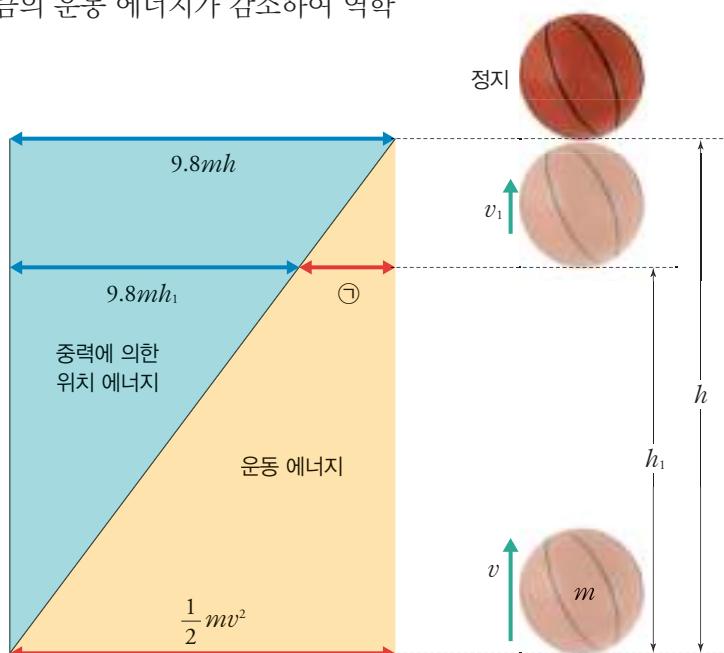


그림 VI-4 물체가 올라가는 동안 역학적 에너지 전환과 보존

그리고 연직 위로 던져 올린 물체가 가장 높은 지점에서 정지한 이후에는 방향을 바꾸어 낙하 운동을 시작한다. 이때 공기와의 마찰이 없다면 물체가 위로 올라간 후 다시 자유 낙하 운동을 하는 동안 역학적 에너지는 항상 일정하게 보존된다. 따라서 그림 VI-5와 같이 연직 위로 던져 올린 물체는 같은 지점을 같은 속력으로 지난다.

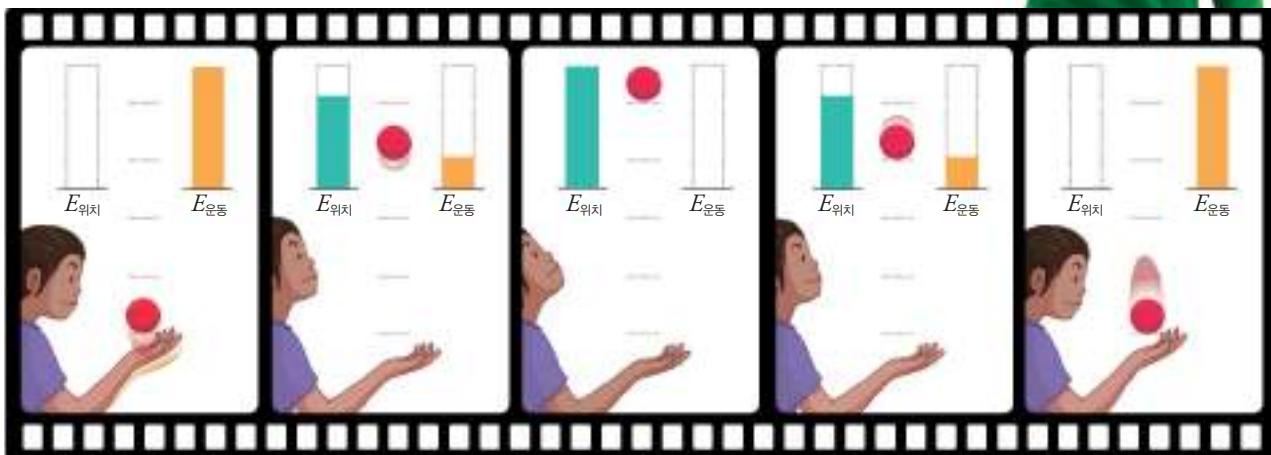


그림 VI-5 던져 올린 물체의 역학적 에너지 전환과 보존($E_{위치}$: 중력에 의한 위치 에너지, $E_{운동}$: 운동 에너지)

자유 낙하 운동이나 던져 올린 물체의 운동과 같이 중력이 작용하여 운동하는 물체에서는 역학적 에너지 전환이 일어난다. 그럼 VI-6과 같이 룰러코스터가 운동할 때에도 역학적 에너지 전환이 일어나며, 레일 및 공기와의 마찰이 없다면 역학적 에너지는 일정하게 보존된다.

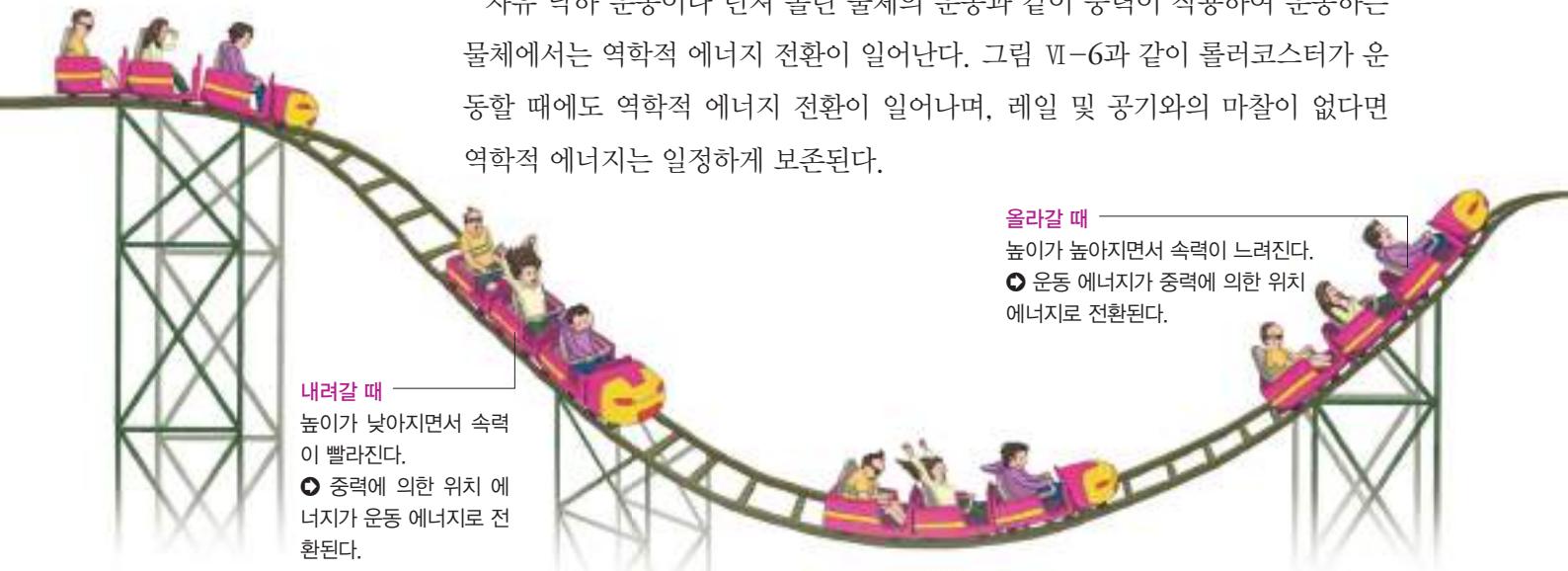


그림 VI-6 룰러코스터의 운동과 역학적 에너지



활동 적용하기 그림 VI-6에서 룰러코스터의 중력에 의한 위치 에너지가 가장 큰 곳을 실선으로 표시해 보자. 그리고 룰러코스터의 운동 에너지가 가장 큰 곳을 점선으로 표시해 보자.

이외에 역학적 에너지가 전환되는 운동에는 무엇이 있을까? 다음 배움 활동을 통해 이러한 예를 조사하고 발표해 보자.



역학적 에너지 전환의 예 조사 및 발표하기



목표

일상생활에서 볼 수 있는 역학적 에너지 전환의 예를 조사하고 발표할 수 있다.



조사 및 발표 자료 만들기

- 모둠을 구성한 후, 생활 속에서 역학적 에너지가 전환되는 예를 찾고, 그 예에서 운동 에너지와 중력에 의한 위치 에너지가 전환되는 과정을 토의해 보자.

예) 하프파이프에서 운동하는 스케이트보드 선수

내려가는 구간에서는 중력에 의한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환될 거야.



그럼 올라가는 구간에서는 운동 에너지가 중력에 의한 위치 에너지로 전환되겠네?



2. 조사한 예에서 일어나는 역학적 에너지 전환을 재미있게 설명할 수 있는 방법을 모둠 친구들과 토의하여 발표 자료를 만들어 보자.

❶ 동일한 두 컵과 주스를 이용한 역학적 에너지 전환 설명



발표 및 평가하기

- 모둠별로 만든 발표 자료를 이용하여 역학적 에너지 전환의 예를 발표해 보자.
- 다른 모둠의 발표를 듣고 다음 평가 항목에 따라 다른 모둠의 활동을 평가해 보자.

평가 항목	1모둠	2모둠	3모둠
제시한 역학적 에너지 전환의 예가 적절한가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
역학적 에너지 전환 관계를 정확히 설명하였는가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
발표 자료는 창의적이었는가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆

배운 내용 정리하기

던져 올린 물체의 운동에 관한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 해 보자.

- 물체가 올라가는 동안 속력이 점점 감소한다. ()
- 가장 높은 지점에 이른 순간 물체의 속력이 0이 된다. .. ()
- 공기와의 마찰이 없다면, 물체가 올라가는 동안 역학적 에너지는 점점 감소한다. ()

스스로 평가하기

던져 올린 물체의 운동에서 역학적 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.

일상생활에서 역학적 에너지 전환이 일어나는 예를 찾고 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.

다른 모둠의 발표를 경청하였다.



예 아니요

○ ○

○ ○



생활 속 과학

역학적 에너지 전환을 이용한 작은 올림픽

과학과 핵심 역량 • 과학적 탐구 능력 / 과학적 문제 해결력 / 과학적 의사소통 능력

올림픽 경기 중에는 역학적 에너지 전환을 이용한 것들이 있다. 이 중 하나를 골라 우리만의 작은 올림픽을 개최해 보자.

● 토의 및 활동하기

- 모둠을 구성한 후, 올림픽 경기 중 역학적 에너지 전환을 이용한 종목에서 하나를 정하여 다음 규칙을 따라 경기장을 설계해 보자.

- 올림픽 선수 대신에 쇠구슬이 운동하게 하는 경기장을 설계한다.
- 세 곳 이상에서 쇠구슬의 역학적 에너지를 측정할 수 있도록 설계한다.

- 설계한 대로 경기장을 만들어 보자. 그리고 쇠구슬을 실제로 운동시켜 보면 쇠구슬이 끝까지 안정적으로 운동할 수 있게 경기장을 보완해 보자.

- 쇠구슬이 경기장에서 운동하는 동안 역학적 에너지가 어떻게 전환되는지 설명하고, 이때 역학적 에너지를 측정해 보자. 그리고 역학적 에너지가 보존되지 않았다면, 그 까닭을 설명해 보자.

예) 작은 스キー 절프 경기장

처음 지점 자로 쇠구슬의 높이를 측정한 후 역학적 에너지를 구한다.

중간의 한 지점 속력 측정기로 쇠구슬의 속력을, 자로 이 지점의 높이를 측정한 후 역학적 에너지를 구한다.

가장 낮은 지점 속력 측정기로 쇠구슬의 속력을 측정한 후 역학적 에너지를 구한다.



● 평가하기

- 각 모둠의 결과물을 모아 교실 내에서 작은 올림픽을 개최해 보자. 그리고 다음 평가 항목에 따라 다른 모둠에서 설계한 경기장을 평가해 보자.

평가 항목	1모둠	2모둠	3모둠
역학적 에너지 전환을 이용하는가?	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
세 곳 이상에서 역학적 에너지를 측정하는가?	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★



중단원 매듭짓기

1. 역학적 에너지 전환과 보존

한눈에 정리하기

● 자유 낙하 운동과 역학적 에너지

1. 역학적 에너지: 물체의 중력에 의한 (■) 에너지와 (□) 에너지의 합

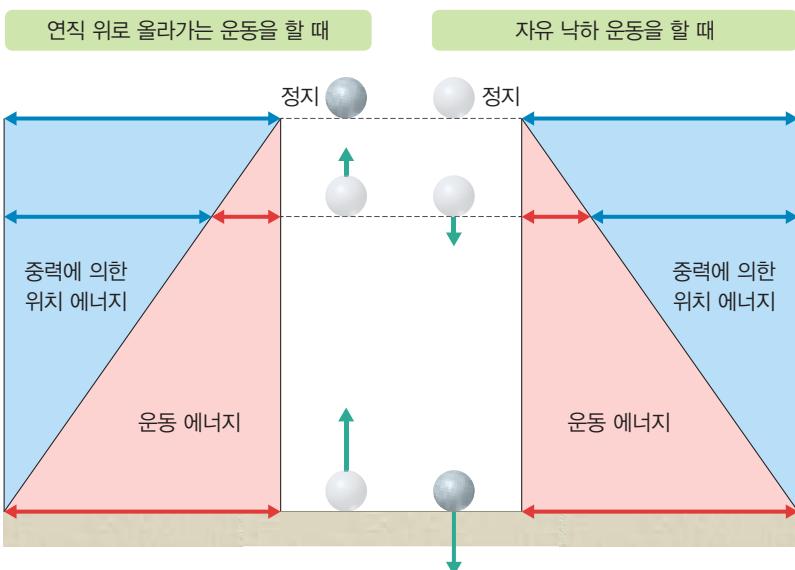
2. 역학적 에너지 보존 법칙: 모든 마찰이 없을 때 물체의 역학적 에너지는 일정하게 보존된다.

3. 자유 낙하 운동을 할 때 역학적 에너지: 물체의 (■) 에너지가 (□) 에너지로 전환되며, 공기와의 마찰이 없다면 (□) 에너지는 일정하게 보존된다.

● 던져 올린 물체의 운동과 역학적 에너지

1. 던져 올린 물체의 운동: 속력이 점점 감소하여 가장 높은 지점에서 (■) 이/가 된다.

2. 던져 올린 물체의 역학적 에너지: 물체가 올라가는 동안 (■) 에너지가 (□) 에너지로 전환되며, 공기와의 마찰이 없다면 (□) 에너지는 일정하게 보존된다.



스스로 확인하기

물체의 운동에 관한 설명 중 옳은 것에 (✓) 표시를 해 보자. 그리고 옳지 않은 설명은 바르게 고쳐 보자.

- 1. 물체의 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지의 합을 역학적 에너지라고 한다. ► 215쪽
- 2. 물체가 자유 낙하 운동을 할 때 중력에 의한 위치 에너지는 점점 감소한다. ► 217쪽
- 3. 공기와의 마찰이 없다면, 낙하하는 물체의 운동 에너지는 일정하다. ► 217쪽
- 4. 던져 올린 물체는 올라가는 동안 운동 에너지가 점점 감소한다. ► 219쪽
- 5. 던져 올린 물체가 가장 높은 곳에 이르는 순간 운동 에너지는 최대이다. ► 219쪽

▶ 부족한 부분은 해당 쪽으로 돌아가서 점검해 보자.

우재와 지우, 은수는 대관령 풍력 발전 단지에 견학을 갔다.

“여긴 높은 곳이라서인지 바람이 꽤 세게 불어.”

“응, 산에서 부는 바람의 운동 에너지와 저 큰 날개가 돌아가면서
만든 바람의 운동 에너지가 더해져서 그런가 봐.”

“그래? 나는 바람이 날개를 돌리고 나면
운동 에너지가 더 약해질 것 같은데?”

2

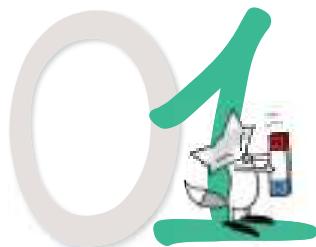
에너지의 전환과 이용

이 단원에서 배울 내용

- ① 움직이는 자석이 전기를 만들어
- ② 에너지는 전환되고 보존돼
- ③ 전기 에너지는 다양하게 이용돼
- ④ 전기 기구는 전기 에너지를 소비해

생각열기

바람이 풍력 발전기의 날개를 돌리고 나면 바람의 운동 에너지는 어떻게 달라질까? 그 깊이에 대해 자신의 생각을 써 보자.



움직이는 자석이 전기를 만들어

이 단원을 배우면 · 자석의 운동에 의해 전류가 발생하는 현상을 관찰하고 설명할 수 있다.
과학과 핵심 역량 · 과학적 사고력 / 과학적 탐구 능력 / 과학적 의사소통 능력

함께 시작하기 흔들어서 불을 켤 수 있는 손전등?

그림은 흔들어서 전기를 만들어 불을 켤 수 있는 자가 발전 손전등의 모습이다.



자가 발전 손전등

자가 발전 손전등을 사용하는 영상 자료를 검색하여 시청하면 그 원리를 보다 쉽게 이해할 수 있다.

이 손전등은 전지를 끼워 사용하는 손전등과 구조가 어떻게 다를까?

자가 발전 손전등을 흔들면 손전등 속에서 자석이 움직이고, 이때 전기가 만들어진다. 어떻게 자석의 움직임으로 전기를 만들 수 있을까?



내动手 활동

자석이나 코일을 움직여 전류 만들기



실험하기

코일과 겸류계를 연결한 후 다음의 각 상황에서 겸류계를 관찰한다.

1. 자석을 움직여 코일 속에 넣거나 뺄 때
2. 자석을 코일 속에 넣고 움직이지 않을 때
3. 코일을 움직여 자석을 코일 속에 넣거나 뺄 때



목표

자석이나 코일이 움직일 때 전류가 발생하는 것을 설명할 수 있다.

정리하기

1. 실험하기 1~3의 결과를 다음 표에 써 보자.

실험하기 1	실험하기 2	실험하기 3

2. 실험 결과를 해석하여 코일에 전류가 흐르기 위한 조건을 설명해 보자.

준비물 확인하기

- 코일
- 겸류계
- 막대자석
- 짐개 달린 전선
- 장갑

코일 근처에서 자석을 움직이거나, 자석 근처에서 코일을 움직이면 코일에 전류가 흐른다. 하지만 자석을 코일 속에 넣고 움직이지 않으면 코일에 전류가 흐르지 않는다. 이처럼 자석이나 코일을 움직여 코일을 통과하는 자기장이 변하면 코일에 전류가 흐르게 되는데, 이 현상을 **전자기 유도**라고 한다. 그리고 이때 흐르는 전류를 **유도 전류**라고 한다.

자가 발전 손전등은 이러한 전자기 유도를 이용한 장치이다. 자가 발전 손전등을 흔들면 손전등 속에서 자석이 코일을 통과하면서 유도 전류가 만들어지고, 이 유도 전류를 이용하여 전구의 불을 켠다.



그림 VI-7 전자기 유도를 이용하는 자가 발전 손전등

생활 속에서 우리가 사용하는 전기는 대부분 발전소의 **발전기**로부터 얻는다. 발전기는 그림 VI-8과 같이 자석과 코일로 이루어져 있다. 그리고 다양한 에너지를 이용하여 코일을 회전시키면 전자기 유도 현상이 일어나 전기가 생산된다.



과학, 역사를 만나다

우리나라 최초의 발전기
1883년 고종은 미국에 사절단을 파견하였고, 이들의 보고를 받은 후 미국 에디슨 전등회사에 발전 설비를 주문하였다. 이를 이용하여 1887년 경복궁에 우리나라 최초의 발전기가 설치되었다.

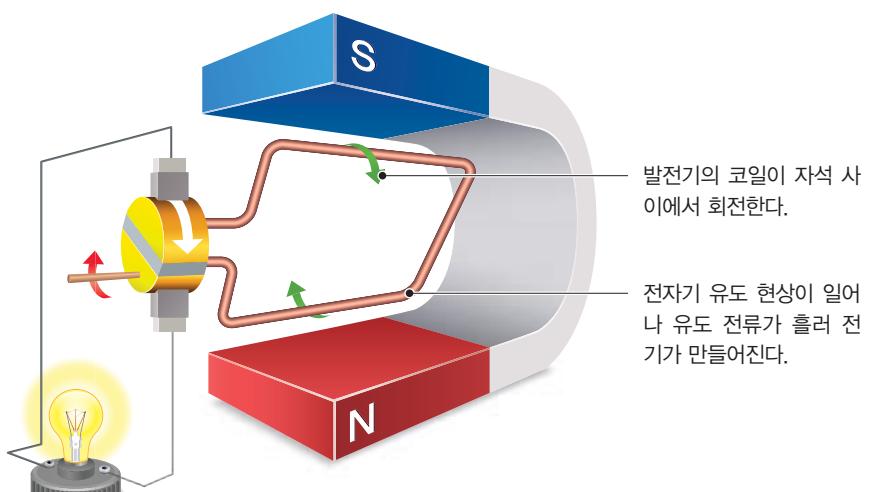


그림 VI-8 발전기의 구조

그렇다면 발전소에서는 어떤 에너지를 이용하여 전기를 만드는 것일까? 다음 배움 활동을 통해 알아보자.



발전소에서 전기가 만들어지는 원리 알아보기



실험하기

- 모둠을 구성한 후, 회전 날개를 끼운 발전기를 검류계와 연결한다.
- 회전 날개를 입으로 불거나 손으로 돌릴 때 검류계 바늘이 움직임을 관찰한다.

정리하기

- 회전 날개가 돌아갈 때 검류계의 바늘이 움직이는 까닭을 설명해 보자.
- 수력 발전소와 풍력 발전소에서는 어떤 에너지가 발전기를 돌려 전기를 만들까?
모둠원들과 토의해 보자.



목표

발전소에서는 어떤 에너지를 이용하여 전기를 만드는지 설명할 수 있다.

✓ 준비물 확인하기

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> 발전기 | <input type="radio"/> 회전 날개 |
| <input type="radio"/> 검류계 | <input type="radio"/> 집게 달린 전선 |

배운 내용 정리하기

- 자석 근처에서 코일을 움직이면 코일에 전류가 흐르는데, 이러한 현상을 ()이라고 한다.
- 전자기 유도가 일어날 때 코일에 흐르는 전류를 ()라고 한다.
- 코일이나 자석이 움직일 때 일어나는 전자기 유도를 이용하여 전기를 만드는 장치를 ()이라고 한다.

스스로 평가하기



전자기 유도란 무엇인지 설명할 수 있다.

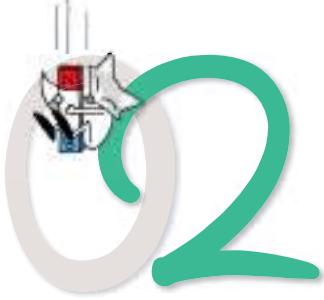
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> 예 | <input type="radio"/> 아니요 |
|-------------------------|---------------------------|

발전기의 구조와 발전기에서 전기가 만들어지는 원리를 설명할 수 있다.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|

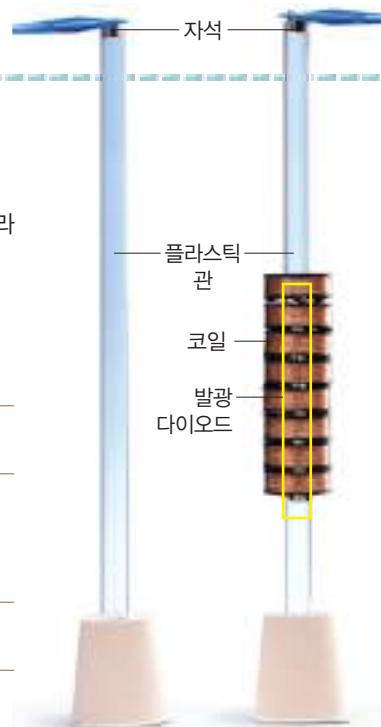
모둠원들과 토의할 때 다른 사람의 의견을 경청하였다.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|



에너지는 전환되고 보존돼

이 단원을 배우면 • 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환되며, 이때 전체 에너지는 보존된다는 것을 설명할 수 있다.
과학과 핵심 역량 • 과학적 사고력 / 과학적 탐구 능력
/ 과학적 의사소통 능력



예상하기 어떤 현상이 나타날까?

동일한 두 플라스틱 관 중 하나에만 코일을 감고, 각 플라스틱 관에 동일한 자석을 동시에 떨어뜨렸다.

1. 발광 다이오드에서 어떤 현상이 나타날까?

나타나는 현상:

까닭:

2. 어느 자석이 지면에 먼저 도착할까?

먼저 도착하는 자석:

까닭:

공기와의 마찰이 없을 때 낙하하는 자석의 역학적 에너지는 보존된다. 만약 이 자석이 낙하하면서 코일을 통과할 때에도 역학적 에너지가 보존될까?

그림 VII-9와 같이 동일한 자석 (가), (나)를 동시에 떨어뜨리면 (나)가 (가)보다 지면에 늦게 떨어진다. 이는 (가)의 역학적 에너지는 보존되지만, (나)의 역학적 에너지의 일부는 전자기 유도에 사용되면서 그 양이 감소하기 때문이다.



그림 이해하기

(가), (나)가 지면에 도달한 순간의 속력을 비교해 보자. 그리고 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

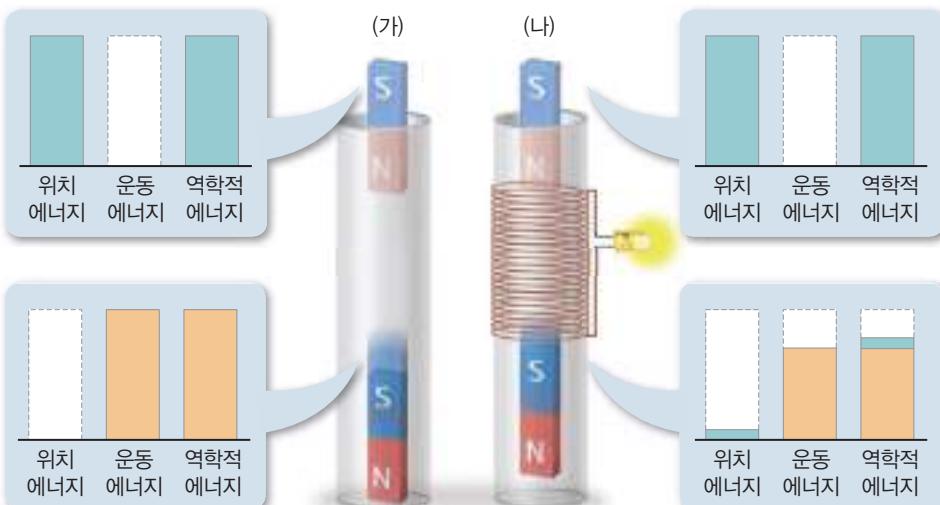


그림 VII-9 전자기 유도 현상이 일어날 때 역학적 에너지 전환과 보존

이처럼 자석이 운동하여 전자기 유도 현상이 일어날 때 자석의 역학적 에너지는 보존되지 않는다. 그렇다면 이때 감소한 역학적 에너지는 어떻게 된 것일까? 다음 배움 활동을 통해 알아보자.

배움 활동

전자기 유도가 일어날 때 에너지 전환 알아보기



실험하기

- 모둠을 구성한 후, 그림과 같이 꼬마전구, 버저를 스위치와 함께 두 손발전기에 병렬로 연결한다.



- 한 사람은 스위치 1, 2를 닫거나 열고 손발전기 A의 손잡이를 10회 돌린다. 이때 다른 사람은 손발전기 B의 손잡이가 돌아가는 횟수를 관찰한다.

스위치	둘 다 연다.	1만 닫는다.	2만 닫는다.	둘 다 닫는다.
손발전기 B의 손잡이가 돌아가는 횟수				

목표

역학적 에너지가 전기 에너지로 전환되는 것을 관찰하고, 이 때의 에너지 전환을 설명할 수 있다.



✓ 준비물 확인하기

- 손발전기(2개)
- 스위치(2개)
- 꼬마전구
- 버저
- 집게 달린 전선
- 장갑

정리하기

- 손발전기 A의 손잡이를 돌릴 때 손발전기 B의 손잡이가 돌아가는 현상을 에너지 전환으로 설명해 보자.

- 손발전기 A의 손잡이를 돌릴 때 닫은 스위치에 따라 손발전기 B의 손잡이가 돌아가는 횟수가 다른 까닭은 무엇일지 모둠원들과 토의해 보자.

손발전기의 손잡이가 돌아가는 까닭

손발전기에 전류가 흐르면 마치 전동기와 같이 손발전기의 손잡이가 돌아간다. 이는 발전기의 구조가 전동기와 비슷하기 때문에 일어나는 현상이다. 하지만 발전기와 전동기의 세부 구조는 다르며, 실생활에서 발전기와 전동기는 용도에 따라 구분하여 사용한다.

배움 활동에서 손발전기 A의 손잡이를 돌리는 역학적 에너지는 전자기 유도에 의해 전기 에너지로 전환된다. 그리고 이 전기 에너지는 꼬마전구에서 빛에너지로, 버저에서 소리 에너지로, 손발전기 B에서 역학적 에너지로 전환된다.

이때 에너지가 전환되는 것을 그림 VI-10과 같이 나타낼 수 있다. 즉, 전자기 유도가 일어날 때 역학적 에너지는 소멸되지 않고 전기 에너지로 전환된다. 그리고 이 전기 에너지의 양은 전환된 빛, 소리, 역학적 에너지의 양의 합과 같다.

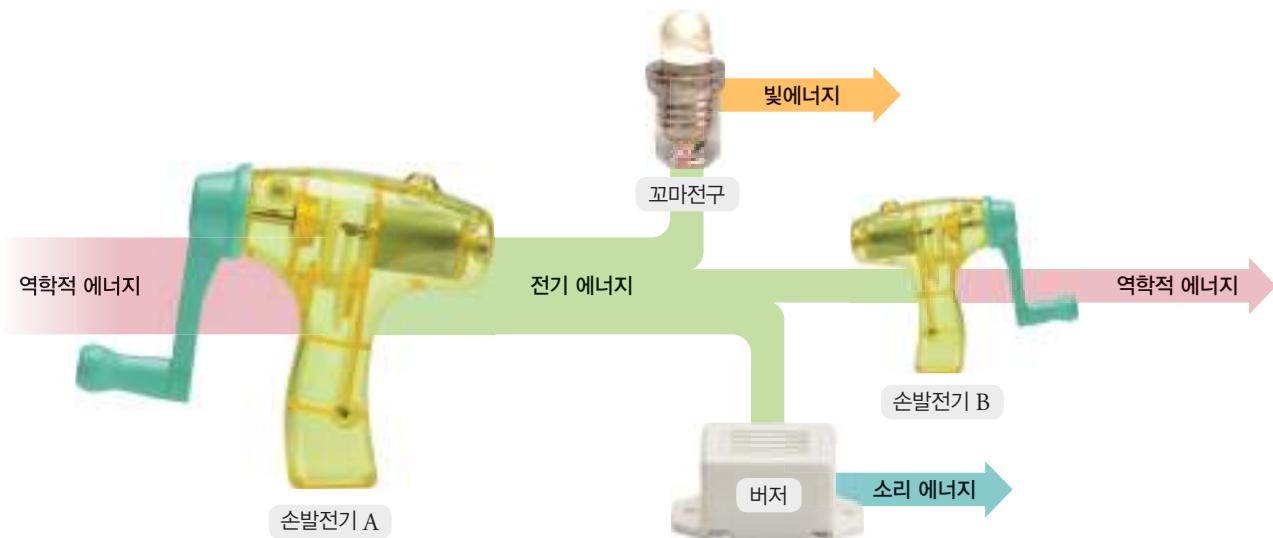


그림 VI-10 두 손발전기 사이의 에너지 전환

*화학 에너지

화학 결합에 의해 물질 속에 저장된 에너지이다. 우리가 먹는 음식이나 건전지, 각종 연료에는 화학 에너지가 저장되어 있다.

위와 같은 현상 외에도, 그림 VI-11과 같이 우리 주변에서는 에너지가 전환되는 예를 쉽게 찾을 수 있다. 그리고 이 과정에서 에너지는 새로 생기거나 소멸되지 않고 그 총합이 일정하게 보존된다.



활용하기

⑦, ⑧에 알맞은 에너지를 써 보자.

그림 VI-11 여러 가지 에너지 전환



우리는 일상생활에 필요한 에너지를 주로 다른 에너지로부터 전환하여 얻는다. 다음 배움 활동을 통해 에너지가 전환되는 예를 찾아보고, 이때 에너지가 보존되는 것을 설명해 보자.



에너지가 전환되고 보존되는 예 조사하고 발표하기



- 모둠을 구성한 후, 우리가 에너지를 전환하여 이용하는 예를 조사해 보자.
- 조사한 예 중 하나를 골라, 에너지의 전환 과정과 그 과정에서 에너지가 보존되는 것을 설명할 수 있는 *인포그래픽을 만들어 발표해 보자.



모둠별로 만든 인포그래픽을 이용하여 에너지가 전환되는 과정과 이때 에너지가 보존되는 예를 발표해 보자. 그리고 다른 모둠에서 발표한 예를 경청하며 다음 표에 써 보자.

1모둠

2모둠

3모둠

목표

에너지가 전환되는 예를 찾고, 그 과정에서 에너지가 보존되는 것을 설명할 수 있다.

*인포그래픽

자료의 수치나 통계를 디자인적으로 한눈에 알 수 있게 보여주는 것

배운 내용 정리하기

에너지에 관한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 해 보자.

- 자석이 움직여 전자기 유도 현상이 일어날 때 자석의 역학적 에너지의 일부는 소멸된다. ()
- 에너지는 한 형태에서 다른 형태로 전환되며, 이 과정에서 새로 생기거나 소멸하지 않는다. ()

스스로 평가하기



예 아니요

자석이 운동할 때 유도 전류가 발생하는 현상에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명할 수 있다.

○ ○

에너지가 전환되는 예를 찾고, 그 과정에서 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다.

○ ○

모둠 토의 활동에 적극적으로 참여하였고, 다른 모둠의 발표를 경청하였다.

○ ○

03

전기 에너지는 다양하게 이용돼

이 단원을 배우면 • 전기 에너지의 장점과 전기 에너지가 다양한 에너지로 전환되는 예를 설명할 수 있다.
과학과 핵심 역량 • 과학적 사고력 / 과학적 참여와 평생 학습 능력

▶ 미리 조사하기 전기 에너지가 없는 생활

만약 일주일 동안 정전이 된다면 어떤 불편한 점이 생길까? 이에 관하여 미리 조사한 후 옆 친구와 함께 이야기해 보자.



오늘날 우리는 전기 에너지를 이용하여 밥을 짓고, 잠자리를 따뜻하게 하며, 음악을 감상하기도 한다. 이렇게 유용하게 이용하는 전기 에너지는 그림 VI-12와 같은 장점을 가지고 있어서, 오늘날 인류가 살아가는 데 꼭 필요한 에너지가 되었다.



그림 VI-12 전기 에너지의 장점

전기 에너지의 이러한 장점들을 잘 보여 주는 대표적인 예로 스마트폰이 있다. 발전소에서 만든 전기 에너지를 스마트폰 속 전지에 손쉽게 저장하여, 이를 휴대하고 다니면서 전기 에너지를 다양한 다른 에너지로 전환하여 이용한다. 다음 배움 활동을 통해 스마트폰에서 이용하는 전기 에너지의 전환을 알아보자.



스마트폰에서 이용하는 전기 에너지의 전환 알아보기

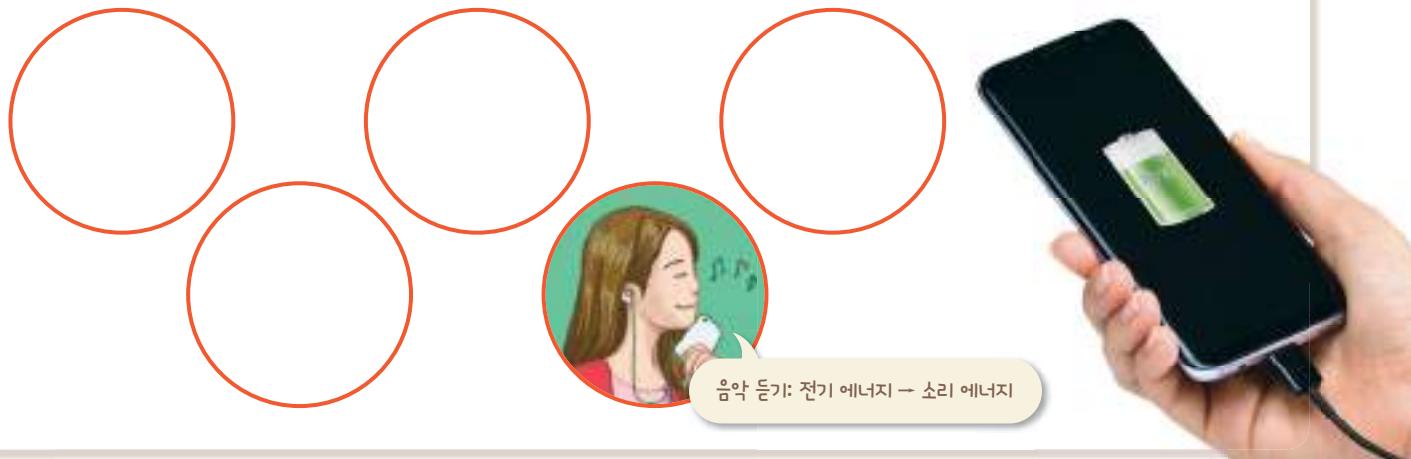


우리가 스마트폰을 사용하는 용도에는 무엇이 있으며, 이때 전기 에너지를 어떤 형태의 에너지로 전환하여 이용하는지 두 가지만 조사해 보자.

스마트폰 사용 용도	이용하는 전기 에너지의 전환



모둠을 구성한 후, 조사하기에서 각자 조사한 것을 모둠원들과 이야기해 보자. 그리고 이 중 몇 가지를 골라 다음 그림의 빈칸에 그림 또는 글로 스마트폰에서 일어나는 전기 에너지 전환의 예를 표현해 보자.



배운 내용 정리하기

다음과 같이 전기 에너지를 전환하여 이용하는 예에는 무엇이 있을까? 각각 한 가지만 써 보자.

1. 전기 에너지 → 빛에너지:
2. 전기 에너지 → 열에너지:
3. 전기 에너지 → 역학적 에너지:

스스로 평가하기

전기 에너지의 장점을 설명할 수 있다.

예 아니요

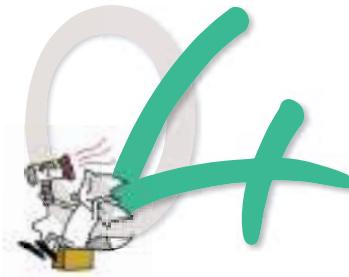
스마트폰에서 전기 에너지를 다른 형태의 에너지로 전환하여 이용하는 예를 찾을 수 있다.

예 아니요

모둠원들의 의견을 경청하였다.

예 아니요





전기 기구는 전기 에너지를 소비해

이 단원을 배우면 • 소비 전력을 에너지 전환과 관련지어 이해하고, 가정에서 사용하는 가전제품의 소비 전력을 비교할 수 있다.

과학과 핵심 역량 • 과학적 사고력 / 과학적 문제 해결력 / 과학적 참여와 평생 학습 능력

문제 발견하기 누가 더 많은 전기 에너지를 사용했을까?

우재와 지우는 머리를 감고 나서 가전제품을 사용하여 머리카락을 말렸다.



두 사람 중 누가 더 많은 전기 에너지를 사용했는지 알기 위해서는 무엇을 알아야 할지 이야기해 보자.

여름철에 같은 시간 동안 선풍기를 사용할 때보다 에어컨을 사용할 때 더 많은 전기 에너지를 사용한다. 또한, 선풍기 중에서도 크기가 크고 강한 바람을 불게 하는 것일수록 같은 시간 동안 더 많은 전기 에너지를 사용한다.

이처럼 전기 기구마다 같은 시간 동안 사용하는 전기 에너지의 양이 다른데, 이를 나타낸 것을 **소비 전력**이라고 한다. 소비 전력은 1초 동안 사용한 전기 에너지로, 단위는 W(와트)를 사용한다.



과학자 이야기

와트(Watt, J., 1736~1819)
일이나 에너지의 능률을 나타내는 단위로 사용하는 W는 영국의 기계 기술자인 제임스 와트의 이름에서 가져온 것이다. 와트가 개량한 증기 기관은 산업 혁명의 주요한 계기가 되었다.



그림 VI-13 가전제품에 표시된 소비 전력

만약 어떤 전기 기구의 소비 전력이 20W라면, 이 전기 기구를 사용할 때 1초 동안 20J의 전기 에너지를 소비한다. 따라서 소비 전력은 전기 기구들이 같은 시간 동안 전기 에너지를 얼마나 사용하는지를 알 수 있는 기준이 되기도 한다. 예를 들어 그림 VII-14와 같이 밝기는 같지만 소비 전력이 다른 두 전등 (가), (나)를 *열화상 사진기를 통해 보면 각 전등에서 방출하는 열에너지의 양이 다르다는 것을 알 수 있다.

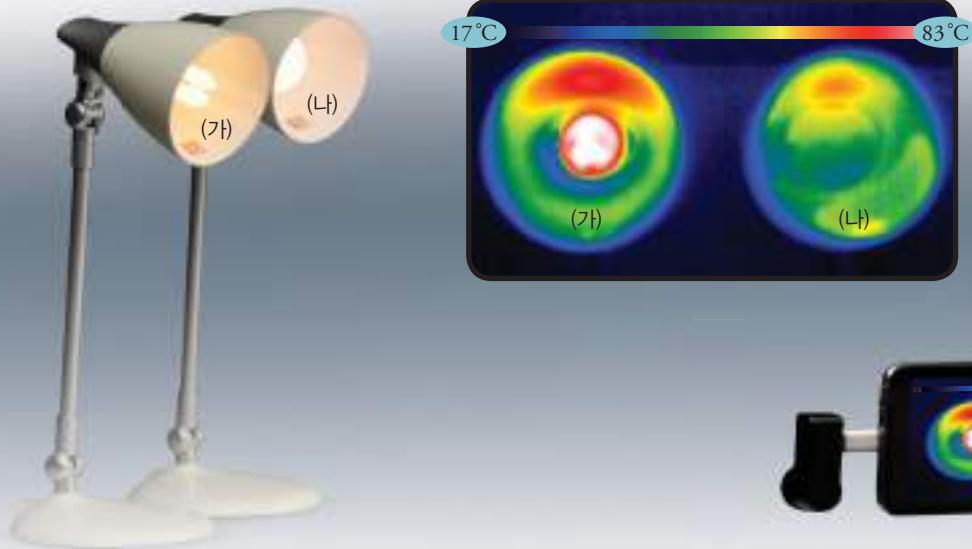


그림 VII-14 열화상 사진기를 통해 본 두 전등의 모습

따라서 그림 VII-15와 같이 그림 VII-14의 두 전등 (가), (나)는 1초 동안 같은 양의 빛 에너지를 방출하지만, 각 전등에서 발생하는 열에너지의 양이 다르다. 따라서 각 전등이 1초 동안 사용하는 전기 에너지의 양, 즉 소비 전력이 다른 것이다.

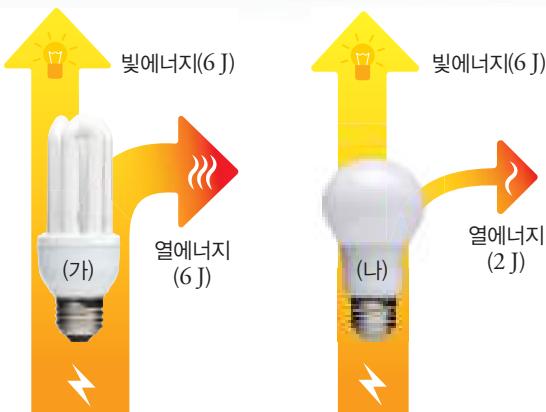


그림 VII-15 밝기가 같은 두 전등이 방출하는 열 및 빛에너지



그림 이해하기 그림 VII-15의 (가), (나) 중 소비 전력이 더 큰 전구는 무엇일까? 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

따라서 같은 성능을 갖더라도 소비 전력이 더 작은 전기 기구를 선택하면 더 적은 전기 에너지를 소비한다.

소비 전력을 구하는 식

소비 전력(W)

$$= \frac{\text{전기 에너지(J)}}{\text{시간(s)}}$$

*열화상 사진기

물체가 방출하는 열에너지를 눈으로 볼 수 있도록 영상으로 표현하는 사진기이다.



전구에 표시된 밝기와 소비 전력 소비 전력이 같더라도 전구의 종류에 따라 밝기가 다르다. 따라서 전구를 구입할 때는 포장 용기에 적힌 전구의 밝기와 소비 전력을 모두 고려해야 한다.

우리가 가정에서 사용하는 가전제품들은 소비 전력이 얼마일까? 다음 배움 활동을 통해 조사해 보자.



가정에서 사용하는 가전제품의 소비 전력 비교하기



목표

가정에서 가전제품을 통해 전기 에너지를 어떻게 전환하여 이용하는지 설명하고, 각 가전제품의 소비 전력을 비교할 수 있다.

조사하기

모둠을 구성한 후, 다음 가전제품 중 자신의 가정에 있는 것들의 소비 전력을 조사해 보자. 그리고 이 가전제품을 사용할 때 어떤 에너지 전환이 일어나는지 생각해 보자.

선풍기

• 소비 전력: _____ W

• 에너지 전환: _____



조명

• 소비 전력: _____ W

• 에너지 전환: _____



진공청소기

• 소비 전력: _____ W

• 에너지 전환: _____



전기다리미

• 소비 전력: _____ W

• 에너지 전환: _____



텔레비전

• 소비 전력: _____ W

• 에너지 전환: _____



헤어드라이어

• 소비 전력: _____ W

• 에너지 전환: _____



토의하기

- 각자 조사한 가전제품들의 소비 전력을 비교해 보자. 그리고 소비 전력이 큰 편인 가전제품에는 어떤 특징이 있는지 토의해 보자.
- 가정에서 전기 에너지를 효율적으로 이용할 수 있는 방법에는 무엇이 있을까? 토의하기 1에서 비교한 소비 전력과 관련지어 토의해 보자.

가정에서는 사용한 전기 에너지의 양인 전력량에 따라 전기 요금을 납부한다. 전력량은 소비 전력을 사용한 시간과 곱한 값으로, 단위로 Wh(와트시), kWh(킬로와트시) 등을 사용한다. 만약 소비 전력이 20 W인 전기 기구를 1시간 동안 사용한다면, 이때 사용한 전력량은 20 Wh이다. 그리고 이렇게 사용한 총 전력량은 그림 VI-16과 같이 전기 요금 청구서를 통해 확인할 수 있다.

전력량을 구하는 식
전력량(Wh)
= 소비 전력(W) × 시간(h)



그림 VI-16 전기 요금 청구서에 표시된 전력량

우리나라에서는 가전제품이 에너지를 효율적으로 이용하는 정도를 1등급에서 5등급으로 구분하여 이를 표시하는 에너지 소비 효율 등급 표시제를 시행하고 있다. 또한, 전기 에너지를 효율적으로 소비하는 가전제품에는 별도의 인증 표시를 붙이기도 한다.



그림 VI-17 가전제품에 붙이는 에너지 효율 관련 표시

* 대기전력

가전제품을 실제로 사용하지 않는 대기 상태에서 소비되는 전력으로, 가전제품의 전원이 꺼져 있더라도 플러그가 콘센트에 연결되어 있으면 대기전력을 소비한다.

배운 내용 정리하기

- 전기 기구가 1초 동안 소비하는 전기 에너지의 양을 ()(이)라 하고, 단위로 ()을/를 사용한다.
- 같은 성능을 갖더라도 소비 전력이 더 (작은, 큰) 전기 기구를 선택하면 전기 에너지를 절약할 수 있다.
- 전기 기구의 ()와/과 사용한 시간의 곱을 전력량이라 하고, 단위로 ()을/를 사용한다.

스스로 평가하기

소비 전력 및 전력량의 뜻과 각각을 나타내는 단위를 설명할 수 있다.

예 아니요

가정에서 사용하는 가전제품의 소비 전력을 비교할 수 있다.

예 아니요

모둠원들과 토의하는 과정에서 다른 사람의 의견을 경청하였다.

예 아니요

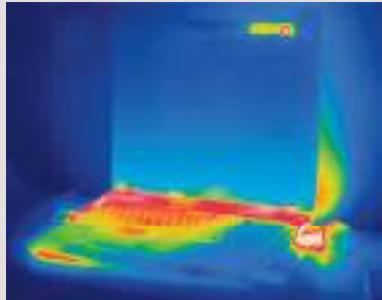




우리 집의 대기전력을 찾아라

과학과 핵심 역량 • 과학적 문제 해결력 / 과학적 의사소통 능력 / 과학적 참여와 평생 학습 능력

전원이 꺼져 있지만 플러그가 콘센트에 연결된 컴퓨터를 열화상 사진기로 보면 열을 방출하고 있는 것을 알 수 있다. 이처럼 많은 가전제품은 콘센트에 연결되어 있는 것만으로도 대기전력을 소비한다. 그리고 이렇게 낭비되는 전력은 연간 수천억 원에 달한다고 한다. 우리 집에서 소비하는 대기전력을 찾고, 이를 줄이는 것을 알릴 홍보물을 만들어 보자.



● 조사 및 홍보물 만들기

1. 가전제품을 켜거나 끌 때 사용하는 전원 단추나 스위치에는 주로 오른쪽 그림의 두 가지 중 하나가 표시되어 있다. 이를 참조하여 우리 집의 가전제품 중에서 대기전력을 소비하는 것을 조사해 보자. 그리고 이 중 사용하지 않는데도 플러그가 콘센트에 꽂혀 있는 것을 찾아보자.

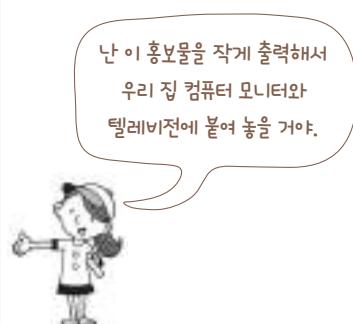


대기전력 있음



대기전력 없음

2. 그림, 사진, 표어 등을 이용한 대기전력 절감 홍보물을 만들어 보자. 그리고 만든 홍보물을 가족들이 볼 수 있도록 집 안의 적절한 장소에 붙여 보자.



● 평가하기

내가 만든 홍보물을 다음 평가 항목에 따라 평가해 보자.

평가 항목	잘한 정도
대기전력을 줄이자는 의도가 명확히 전달되는가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
홍보물이 창의적이고 재미있는가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆



중단원 매듭짓기

2. 에너지의 전환과 이용

한눈에 정리하기

● 전자기 유도

1. (㉠): 코일 근처에서 자석을 움직이거나, 자석 근처에서 코일을 움직일 때 코일에 전류가 유도되는 현상
2. (㉡): 전자기 유도 현상이 일어날 때 코일에 흐르는 전류
3. (㉢): 전자기 유도 현상을 이용하여 우리에게 필요한 전기를 만드는 장치

● 에너지의 전환과 보존

1. 코일 주변에서 자석이 운동할 때 에너지의 전환: 자석의 역학적 에너지가 (㉣) 에너지로 전환된다.
2. 에너지의 전환과 보존: 에너지는 한 형태에서 다른 형태로 전환된다. 그리고 그 과정에서 에너지의 총합은 일정하게 보존된다.

● 전기 에너지

1. 전기 에너지의 장점

- ① 전선을 이용하면 비교적 쉽게 먼 곳까지 전달할 수 있다.
- ② 전지에 저장하여 휴대하고 다니면서 필요할 때 사용할 수 있다.
- ③ 각종 전기 기구를 통해 다양한 다른 에너지로 전환할 수 있다.

2. (㉣): 1초 동안 사용한 전기 에너지로, 단위는 W(와트)를 사용한다.
⇒ 1 W는 1초 동안 (㉤)의 전기 에너지를 사용할 때의 소비 전력이다.
3. (㉤): 소비 전력을 사용한 시간과 곱한 값으로, 단위는 Wh(와트시)를 사용한다.
⇒ 소비 전력이 (㉥)인 전기 기구를 1시간 동안 사용할 때의 전력량은 1 Wh이다.

스스로 확인하기

에너지에 관한 설명 중 옳은 것에 표시를 해 보자. 그리고 옳지 않은 설명은 바르게 고쳐 보자.

- 1. 발전기는 역학적 에너지의 일부를 전기 에너지로 전환하는 장치이다. ► 226쪽
- 2. 자동차에 공급한 연료의 화학 에너지의 일부는 자동차의 운동 에너지로 전환되고, 나머지는 소멸된다. ► 230쪽
- 3. 전기 에너지는 다양한 다른 에너지로 전환하여 이용할 수 있다는 장점을 갖는다. ► 232쪽
- 4. 소비 전력이 50 W인 전기 기구는 1시간 동안 50 J의 전기 에너지를 소비한다. ► 235쪽
- 5. 소비 전력이 100 W인 전기 기구를 1시간 동안 사용할 때의 전력량은 100 J이다. ► 237쪽

▶ 부족한 부분은 해당 쪽으로 돌아가서 점검해 보자.



효율적인 풍력 발전기 만들기

과학과 핵심 역량 • 과학적 문제 해결력 / 과학적 의사소통 능력

STEP 1
주제
선정하기

같은 세기의 바람이 불더라도 풍력 발전기 날개의 수나 모양에 따라 날개가 돌아가는 빠르기가 달라져서 풍력 발전기가 만드는 전류의 세기도 달라진다. 모둠원들과 함께 같은 바람에도 가장 잘 회전하는 날개를 가진 효율적인 간이 풍력 발전기를 만들어 보자.

STEP 2
계획
수립하기

1. 발전기와 구하기 쉬운 재료를 사용하여 간이 풍력 발전기를 만들기 위한 계획을 세워 보자.

① 어떤 날개를 가진 풍력 발전기를 만들지 모둠원들과 토의해 보자.

날개의 크기	날개의 모양	날개의 수
예) 길이 11 cm, 너비 4 cm	예) 삼각형	예) 4개

② 어떤 재료를 사용하여 풍력 발전기의 날개를 만들지 모둠원들과 토의해 보자.

예) 도화지로 날개를, 긴 이쑤시개로 날개의 뼈대를 만들고, 코르크 마개로 발전기와 날개를 연결한다.

2. 계획대로 간이 풍력 발전기를 만들고, 이 풍력 발전기의 효율을 어떻게 비교할 수 있을지 모둠원들과 토의해 보자.

예) 전류계를 이용하여 유도 전류의 세기를 측정한다.



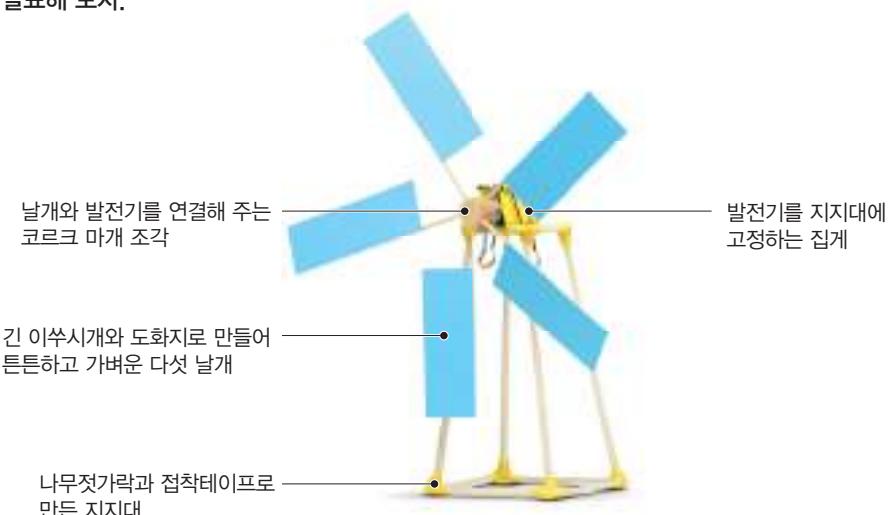
STEP 3
실행하기

1. 같은 세기의 바람을 이용하더라도 보다 많은 전기 에너지를 만들 수 있도록 간이 풍력 발전기의 날개를 개선해 가며 각 풍력 발전기에서 만들어지는 유도 전류의 세기를 비교해 보자.

예 날개의 모양과 수를 바꿀 때 유도 전류의 세기



2. 위에서 비교한 것 중 유도 전류의 세기가 가장 센 날개를 이용하여 효율적인 간이 풍력 발전기를 완성하고 발표해 보자.



STEP 4
결과 발표 및 평가하기

다른 모둠의 발표를 듣고 다음 평가 항목에 따라 다른 모둠의 활동을 평가해 보자.

평가 항목	1모둠	2모둠	3모둠
풍력 발전기가 작동할 때 흔들리지 않도록 잘 고정되었는가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
전류계로 측정한 유도 전류가 다른 모둠에 비하여 센 편인가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
풍력 발전기의 외관이 미적으로 우수한가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆
발표하고 있는 모둠은 다른 모둠이 발표할 때 경청하였는가?	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆ ☆



전자제품 에너지 분석원

여러 가지 가전제품의 에너지 소비량, 에너지 효율 등을 시험 및 분석하고 연구하는 사람들



우리나라에서는 주요 가전제품에 에너지 소비 효율 등급을 반드시 표시해야 한다. 이때 각 가전제품이 몇 등급에 해당하는지를 결정하기 위해 전자제품 에너지 분석원이 각 가전제품의 에너지 효율성을 분석한다. 또한, 소비하는 대기전력이 적은 제품을 인증하기 위해 가전제품의 대기전력을 측정 및 분석한다.



전자제품 에너지 분석원의 역할

가전제품을 작동시켜
소비 전력 측정

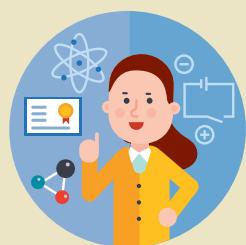


가전제품에
에너지
소비 효율
등급을 표시



준비 과정

화학, 물리학, 수학 등과 같은 기초 과학에 관한 지식을 쌓는다. 전문 지식이 필요한 분야이므로 전기 산업 기사 자격증을 취득해 두어야 한다.



전망

세계 여러 나라에서 이산화 탄소 배출을 줄이려고 노력하고 있다. 따라서 각종 가전제품을 만들고 사용할 때 에너지를 효율적으로 사용하기 위한 노력이 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 따라서 우리 사회에 전자제품 에너지 분석원이 더 많이 필요할 전망이다.



적성

- **현실형** 성실성, 뛰어난 손재주
- **관습형** 계획성, 자료 정리에 탁월

- **탐구형** 사고력, 호기심 풍부
- **예술형** 상상력, 감성 풍부

- **사회형** 협동심, 이해심 풍부

- **진취형** 리더십, 사교성 탁월



가전제품
제조사와의 회의



에너지 효율
측정 장비
점검

궁금해요

전자제품 에너지 분석원에게 궁금한 점을 질문해 보자.



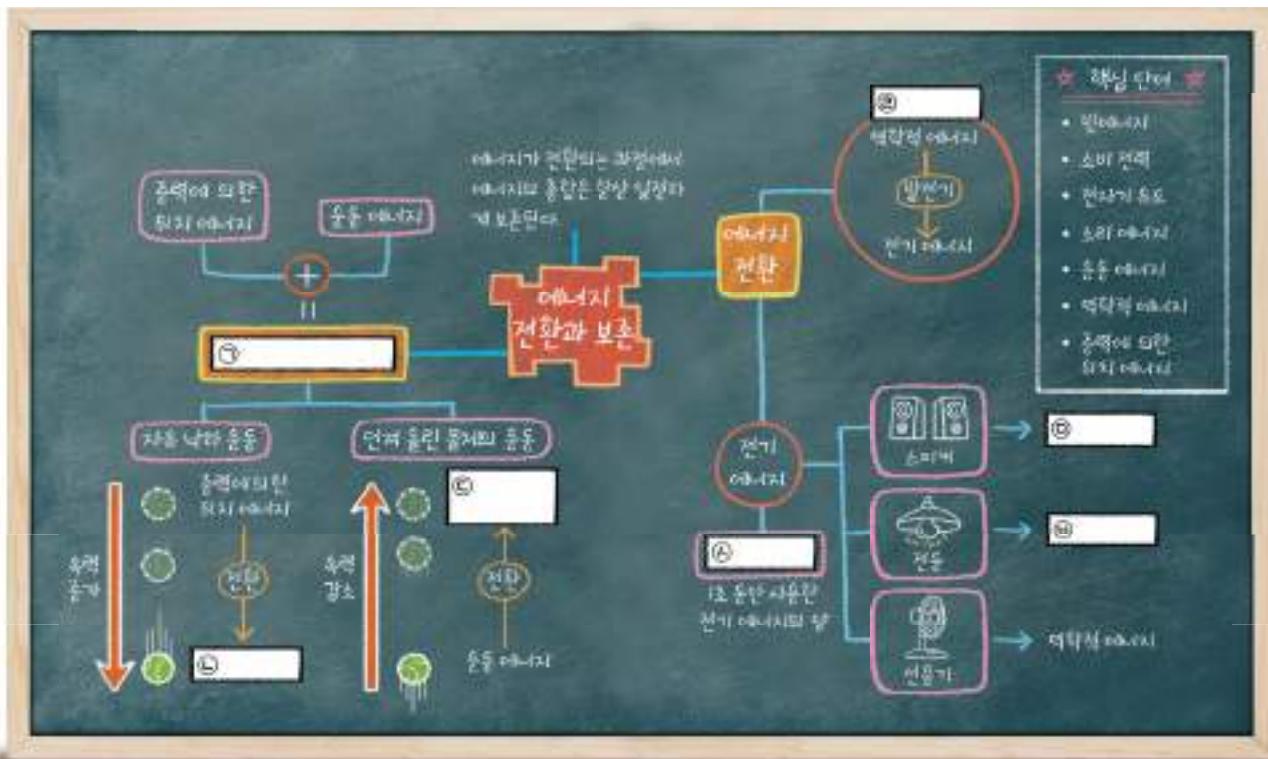
대단원 매듭짓기



STEP 1

생각 지도로 정리하기

이 단원에서 배운 핵심 단어를 이용하여 생각 지도를 완성해 보자.



STEP 2

단원 마무리 문제

217쪽

01 그림은 공중에서 가만히 떨어뜨린 야구공의 운동을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. A와 B에서 애구공의 운동 에너지와 중력에 의한 위치 에너지, 역학적 에너지를 등호 또는 부등호를 이용하여 비교해 보자.(단, 공기와의 마찰은 무시한다.)

(1) 운동 에너지: A B

(2) 중력에 의한 위치 에너지: A B

(3) 역학적 에너지: A B



219쪽

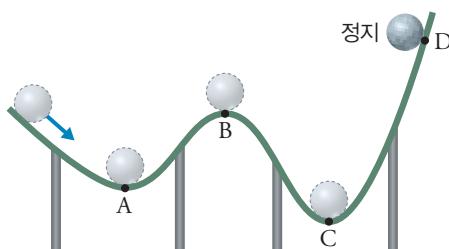
02 그림은 물체를 연직 위로 던져 올리는 모습을 나타낸 것이다. 물체가 올라가는 동안, 물체의 에너지에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 골라 써 보자. (단, 공기와의 마찰은 무시한다.)



| 보기 |

- ㄱ. 중력에 의한 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.
- ㄴ. 역학적 에너지는 점점 감소한다.
- ㄷ. 가장 높은 지점에 도달한 순간, 물체의 운동 에너지는 0이 된다.

- 03** 그림은 쇠구슬이 레일 위에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 쇠구슬은 A, B, C 지점을 지나 D 지점에 이르면 정지한다.



쇠구슬의 에너지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(단, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① A 지점에서 B 지점으로 운동하는 동안 운동 에너지가 중력에 의한 위치 에너지로 전환된다.
- ② B 지점에서 운동 에너지는 0이다.
- ③ 운동 에너지는 C 지점에서 가장 크다.
- ④ 중력에 의한 위치 에너지는 D 지점에서 가장 크다.
- ⑤ A, B, C, D 지점에서 역학적 에너지는 같다.

- 04** 그림은 겸류계와 연결된 코일 속에 자석을 넣는 모습을 나타낸 것이다.



- (1) 이에 관한 다음 설명의 ㉠, ㉡에 알맞은 말을 써 보자.

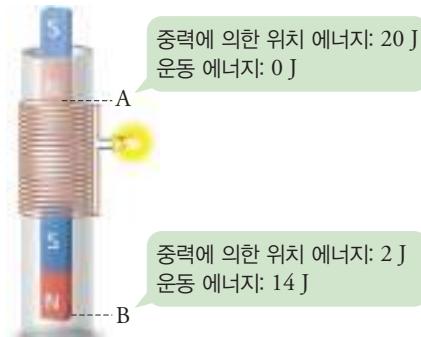
코일에 전지와 같은 전원 장치를 연결하지 않더라도 코일 속에 자석을 넣으면 전류가 흘러 겸류계의 바늘이 움직인다. 이와 같은 현상을 (㉠) (㉡)라고 하며, 이때 코일에 흐르는 전류를 (㉡) (㉡)이라고 한다.

- (2) 겸류계의 바늘이 움직이는 상황만을 <보기>에서 있는 대로 골라 써 보자.

보기

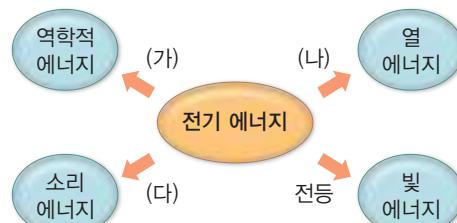
- ㄱ. 자석을 코일 속에서 빼 때
- ㄴ. 코일을 움직여 자석을 코일 속에 넣을 때
- ㄷ. 자석을 코일 속에 넣어 둔 채로 가만히 있을 때

- 05** 그림은 코일을 감은 플라스틱 관을 통해 낙하시킨 자석이 A에서 B까지 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



자석이 A에서 B까지 낙하하는 동안 전기 에너지로 전환하여 역학적 에너지는 몇 J인지 구해 보자.(단, 모든 마찰은 무시한다.)

- 06** 그림은 전기 에너지를 다양한 형태의 에너지로 전환하여 이용하는 것을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에 알맞은 전기 기구를 각각 한 가지만 써 보자.

- 07** 소비 전력과 전력량에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1초 동안 사용한 전기 에너지를 소비 전력이라고 한다.
- ② 어떤 전구가 1초 동안 5 J의 빛에너지를 방출했다면, 이 전구의 소비 전력은 5 W이다.
- ③ 가전제품의 소비 전력이 클수록 같은 시간 동안 더 많은 전기 에너지를 소비한다.
- ④ 소비 전력을 사용한 시간과 곱한 값을 전력량이라고 한다.
- ⑤ 전력량의 단위로 Wh(와트시)를 사용한다.

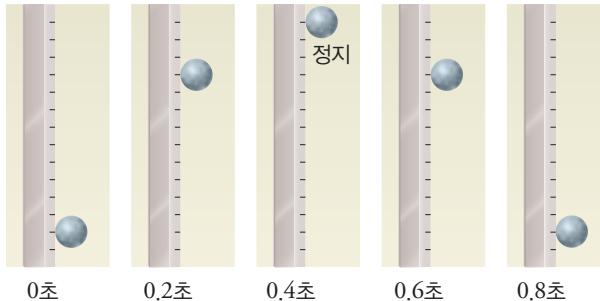


STEP 3

창의 · 융합 문제

과학적 사고력 기르기

- 08** 그림은 연직 위로 던져 올린 물체의 운동을 0.2초 간격으로 나타낸 것이다.



0.2초일 때와 0.6초일 때 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 골라 써 보자. 그리고 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자. (단, 공기와의 마찰은 무시한다.)

| 보기 |

- ㄱ. 물체의 속력
- ㄴ. 물체의 운동 에너지
- ㄷ. 물체의 역학적 에너지
- ㄹ. 물체의 중력에 의한 위치 에너지

과학적 사고력 기르기

- 09** 그림은 두 전구 (가), (나)를 10분 동안 사용할 때 전구에서 방출된 빛에너지와 열에너지를 나타낸 것이다.



빛에너지: 3600 J
열에너지: 1200 J

(가)



빛에너지: 3600 J
열에너지: 3600 J

(나)

두 전구의 소비 전력을 비교해 보자. 그리고 그렇게 생각한 까닭을 설명해 보자.

수행평가 과학적 참여와 평생 학습 능력 기르기

- 10** 표는 어느 가정에서 일주일 동안 사용한 가전제품의 소비 전력과 각 가전제품을 사용한 시간 및 사용 내용을 나타낸 것이다.

가전제품	소비 전력	사용 시간	사용 내용
선풍기	50 W	2시간	운동 후 더위를 식히는데 사용
헤어 드라이어	1500 W	1시간	젖은 머리를 말리는데 사용
전자 레인지	1600 W	30분	냉동실에서 꺼낸 얄 고기를 빠르게 녹이는 데 사용
진공 청소기	1200 W	2시간	방, 거실, 주방의 바닥 청소에 사용
세탁기	500 W	7시간	매일 오후에 빨랫감 세탁에 사용
욕실 조명	50 W	4시간	욕실을 이용할 때 사용

- (1) 각 가전제품이 일주일 동안 사용한 전력량을 비교해 보자.

- (2) 위 표를 분석하여 이 가정에서 전기 에너지를 절약 할 수 있는 구체적인 방법을 세 가지 제시해 보자.
