

3

에너지와 도구



단원 개관

이 단원은 교육과정 중 6학년 '(7) 에너지'에 해당한다. 학생들은 4학년 '무게'에서 발전하여 에너지와 편리한 도구에 대하여 학습할 수 있도록 한다. 9학년 '일과 에너지'는 일의 원리라는 개념을 도입하여 4학년 '무게'와 이 단원에서 배운 개념들을 종합적으로 이해하게 한다.

이 단원은 7차 교육과정의 5학년 '에너지'와 6학년 '편리한 도구' 단원을 통합한 내용을 다루고 있다. 이 때문에 주요 학습 내용은 7차 교육과정에 비해 약간 줄어들었지만, 전체 차시 수도 함께 줄어들어 한 단원에서 꽤 많은 내용을 다루고 있다. 따라서 에너지와 편리한 도구에 대하여 깊은 내용을 다루기 보다는 각각의 개념을 이해시키는 데 초점을 맞추었다.

이 단원의 주요 학습 내용은 에너지의 개념을 이해하고, 에너지의 종류를 알며, 에너지가 전환되는 과정과 그 예를 알게 하는 것이다. 또한, 이 단원에서는 지레, 도르래와 경사면을 이용할 때의 이로운 점을 탐구 활동을 통하여 확인하고 설명할 수 있도록 한다.

에너지가 일을 하는 원천이라는 개념을 이해할 수 있게 하였다. 또한, 위치 에너지, 운동 에너지, 열에너지, 전기 에너지의 개념을 이해하고 주변에 존재하는 여러 가지 에너지의 예를 찾아보는 활동을 하게 된다. 에너지의 종류에 대하여 학습한 내용을 바탕으로 일상생활에서 에너지가 전환되는 예를 찾아 그 과정을 설명할 수 있도록 한다. 또, 에너지의 중요성을 이해하고 그 절약 방법을 생각해 보는 기회를 제공하였다.

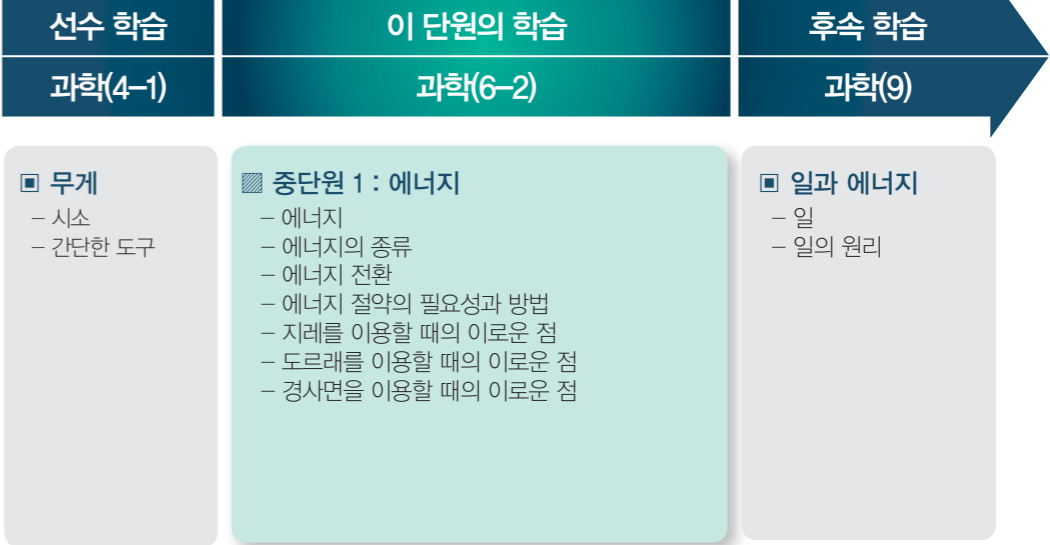
에너지에 대한 학습이 끝나고 나면 지레, 도르래와 경사면에 대한 탐구 활동을 통하여 도구를 이용했을 때 얻을 수 있는 이로운 점을 설명할 수 있게 하였다. 이때, 일의 원리라는 개념은 이용하지 않고 힘의 크기가 작아지거나 힘의 방향을 바꾼다는 것을 정성적으로 이해하는 것에 초점을 맞추었다.

마지막으로 앞에서 배운 에너지 전환 과정을 이용하여 자신만의 조리기를 설계해 보게 하였다. 학생들이 자신만의 조리기를 설계하는 것을 돕기 위하여 태양열을 이용해 달걀을 익혀 보는 활동을 할 수 있게 하였다.

단원 학습 목표

영역	학습 목표
지식	1. 위치 에너지, 운동 에너지, 열에너지, 전기 에너지를 알고, 에너지가 일을 할 수 있는 원천임을 설명할 수 있다. 2. 에너지가 전환되는 예를 일상생활에서 찾아 그 과정을 설명할 수 있다. 3. 지레, 도르래, 경사면을 이용할 때의 이로운 점을 설명할 수 있다.
탐구	1. 일상생활에서 일어나는 에너지 전환 과정을 추리할 수 있다. 2. 지레, 도르래, 경사면을 이용했을 때의 이로운 점을 실험을 통하여 확인할 수 있다.
태도	1. 일상생활에서 일어나는 에너지 전환에 대하여 호기심을 갖는다. 2. 에너지 절약의 중요성을 인식하고 에너지 절약을 생활화하려는 태도를 갖는다. 3. 일상생활에서 이용하는 다양한 도구들에 대하여 호기심을 갖는다.

단원 학습 계열



단계	차시	차시명	학습 목표	탐구 과정 요소
과학 실험방	2/9	에너지란 무엇이며, 에너지에는 어떤 종류가 있을까요?	<ul style="list-style-type: none"> 일을 하려면 에너지가 필요함을 설명할 수 있다. 에너지의 종류를 말할 수 있다. 주변에서 존재하는 에너지의 예를 찾을 수 있다. 	관찰, 분류
	3/9	에너지의 종류가 바뀌는 예를 찾아볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 전환을 설명할 수 있다. 일상생활에서 에너지가 전환되는 예를 찾아서 그 과정을 설명할 수 있다. 	관찰
	4/9	에너지를 절약하는 방법에는 무엇이 있을까요?	<ul style="list-style-type: none"> 에너지의 중요성을 인식한다. 에너지 절약 방법을 말할 수 있다. 	의사소통
	5/9	지레를 이용하면 어떤 점이 이로우니까요?	<ul style="list-style-type: none"> 지레를 이용한 실험을 통하여 지레의 이로운 점을 설명할 수 있다. 지레의 원리를 이용한 도구를 찾고, 지레의 원리를 설명할 수 있다. 	예상, 측정
	6/9	도르래를 이용하면 어떤 점이 이로우니까요?	<ul style="list-style-type: none"> 도르래를 이용한 실험을 통하여 도르래의 이로운 점을 설명할 수 있다. 실생활에서 도르래를 이용한 예를 찾을 수 있다. 	예상, 측정
	7/9	경사면을 이용하면 어떤 점이 이로우니까요?	<ul style="list-style-type: none"> 경사면을 이용한 실험을 통하여 경사면의 이로운 점을 설명할 수 있다. 일상생활에서 경사면을 이용한 예를 찾을 수 있다. 	예상, 측정
과학 생각 모음	8/9	에너지와 편리한 도구에 대하여 정리해 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> 에너지와 관련된 개념을 정리할 수 있다. 지레, 도르래, 경사면과 관련된 개념과 예를 정리할 수 있다. 	
나도 과학자	9/9	태양의 열에너지를 이용하여 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> 태양의 열에너지를 전환하는 예를 설명할 수 있다. 태양의 열에너지를 이용한 나만의 조리기를 고안할 수 있다. 	

* 위에 제시된 내용은 예시이므로 지역 및 학교의 실정, 학생의 발달 정도에 따라 목표에 알맞은 활동 내용으로 학교에서 재구성하여 운영할 수 있다.

권장 수업 모형	준비물	유의점	핵심 용어	해당 쪽수		
				교과서(쪽)	실험 관찰(쪽)	지도서(쪽)
	의자, 도미노, 우드락, 풍선, 못핀, 나무 자, 셀로판테이프, 스탠드, 도르래, 링, 조임틀(클램프), 실, 추, 칼, 공 등	<ul style="list-style-type: none"> 도미노와 여러 가지 도구를 이용한 장치를 완성시키기 위하여 교사가 미리 도미노 장치를 만들어 보아야 한다. 		94		282
순환 학습	여러 종류의 장난감 자동차, 건전지, 용수철, 상자, 널빤지	<ul style="list-style-type: none"> 학생들이 에너지가 일을 할 수 있는 능력임을 이해할 수 있도록 토의를 활발하게 한다. 	에너지, 위치 에너지, 운동 에너지, 전기 에너지, 열에너지	96	48	284
순환 학습	소고, 구슬, 헤어드라이어	<ul style="list-style-type: none"> 우리가 사용하는 많은 기구들이 에너지 전환을 이용한 것임을 이해하게 한다. 	에너지 전환	100	49	290
순환 학습		<ul style="list-style-type: none"> 학생들이 직접 할 수 있는 에너지 절약 방법을 찾아보고, 직접 실천할 수 있게 한다. 	에너지 절약	102	51	294
POE	긴 막대(50cm 이상), 무거운 책	<ul style="list-style-type: none"> 지레의 3요소의 위치를 찾아보는 활동을 하되, 1종, 2종, 3종 지레와 관련시키지는 않는다. 	지레, 힘점, 받침점, 작용점	106	53	300
POE	용수철, 스탠드, 조임틀(클램프), 실, 자, 추(200g), 고정 도르래, 움직 도르래	<ul style="list-style-type: none"> 고정 도르래의 경우에는 이로운 점이 힘의 크기 측면이 아니라, 힘의 방향을 바꾸어 준다는 것을 이해하게 한다. 움직 도르래의 경우, 작은 힘으로 움직일 수 있게 해준다는 것을 정성적으로 이해하게 한다. 	고정 도르래, 움직 도르래	110	54	306
POE	긴 널빤지, 짧은 널빤지, 실험용 수레, 용수철, 자, 상자	<ul style="list-style-type: none"> 경사면을 만들 때 반드시 경사면의 높이는 일정하게 유지해야 한다. 경사면의 이로운 점을 정성적으로 이해하게 한다. 	경사면	114	55	312
	에너지와 도구 붙임 딱지(부록 ⑥ “실험 관찰” 93쪽)			116	56	316
	두꺼운 종이(혹은 상자 두 개), 스티로폼과 같은 단열재, 은박지, 검은색 종이, 비닐, 셀로판테이프, 칼, 가위, 온도계, 메추리알, 그릇, 물 등			120		318

단원의 유의점 ▶

1. 에너지는 추상적인 개념이므로 일의 개념과 바로 연관지어 설명하기보다는 토의 과정을 통하여 에너지가 없이는 일을 할 수 없음을 이해하게 한다.
2. 다양한 에너지의 종류를 우리 주변에서 쉽게 찾을 수 있음을 학생들이 이해하게 한다.
3. 우리가 이용하는 많은 기구들이 에너지 전환을 이용한 것임을 이해하게 한다.
4. 에너지 전환이 일어나는 예에 대하여 학습할 때 전기 기기만을 다루지 않도록 한다.
5. 학생들이 직접 할 수 있는 에너지 절약 방법을 찾아보는 것도 중요하지만, 찾은 방법을 직접 실천하는 것이 중요함을 이해하게 한다.
6. 지레의 3요소에 대하여 학습한 다음, 지레의 3요소의 위치와 관련지어 지레의 이로운 점을 이해하게 한다.
7. 지레의 3요소를 찾아보는 활동을 하되, 1종 지레, 2종 지레, 3종 지레와 관련지어 설명하지는 않는다.
8. 고정 도르래를 이용하면 힘의 크기에는 변화가 없으나, 힘의 방향을 바꾸어 주는 역할을 한다. 힘의 방향을 바꾸어 편리하게 일을 할 수 있는 것도 이롭다고 생각할 수 있도록 지도한다.
9. 움직 도르래를 이용하여 물체를 들어 올릴 때 실제 힘은 물체 무게의 $\frac{1}{2}$ 이 되지 않는다. 이는 움직 도르래의 무게 때문에 나타나는 현상이므로 학생들에게는 정성적으로 힘이 줄어든다는 것만 확인하게 한다.
10. 경사면을 만들 때는 반드시 경사면의 높이는 일정하게 유지하여 일의 양에 차이가 나지 않게 한다.

단원 학습 평가 ▶

영역	평가 관점	관련 차시
지식	1. 에너지가 일을 할 수 있는 원천임을 설명할 수 있는가?	2/9, 4/9
	2. 에너지의 종류를 설명할 수 있는가?	2~3/9
	3. 에너지가 전환되는 예를 찾아 그 과정을 설명할 수 있는가?	3/9
	4. 지레, 도르래, 경사면을 이용할 때의 이로운 점을 설명할 수 있는가?	5~7/9
탐구	1. 일상생활에서 일어나는 에너지 전환 과정을 추리할 수 있는가?	3/9
	2. 지레를 이용했을 때의 이로운 점을 실험을 통하여 탐구할 수 있는가?	5/9
	3. 도르래를 이용했을 때의 이로운 점을 실험을 통하여 탐구할 수 있는가?	6/9
	4. 경사면을 이용했을 때의 이로운 점을 실험을 통하여 탐구할 수 있는가?	7/9
태도	1. 일상생활에서 일어나는 에너지 전환에 대하여 호기심을 가지고 있는가?	3/9
	2. 에너지 절약의 중요성을 인식하고, 에너지 절약을 생활화하려는 태도를 가지고 있는가?	4/9
	3. 일상생활에서 이용하는 다양한 도구들에 대하여 호기심을 가지고 있는가?	5~7/9

※ '재미있는 과학', '과학 이야기', '창의 활동', '더 탐구해 볼까요?', '나도 과학자' 부분은 지식 및 탐구 평가 대상이 아닙니다.

단원 핵심 용어 ▶

1. 에너지

일을 할 수 있는 능력이다.

2. 위치 에너지

물체의 위치와 관련된 에너지이다. 높은 곳에 있는 물체는 더 많은 위치 에너지를 가진다.

3. 운동 에너지

운동하는 물체가 가지고 있는 에너지이다. 물체의 속력이 빠를수록 더 많은 운동 에너지를 가진다.

4. 전기 에너지

전기가 가지는 에너지이다. 전기 기기들을 작동시킬 수 있는 에너지이다.

5. 열에너지

물체의 온도와 관련된 에너지이다. 물체의 무게가 무거울수록, 물체의 온도가 높을수록 많은 열에너지를 가진다.

6. 에너지 전환

에너지의 종류가 바뀌는 것을 뜻한다. 에너지가 전환될 때는 한 종류의 에너지로만 바뀌는 것이 아니라 여러 가지 에너지로 전환되기도 한다.

7. 에너지 절약

에너지의 이용량을 줄이는 것을 말한다. 불필요한 에너지 소모를 막는 것을 포함한다.

8. 지레

막대의 한 점을 받치고, 그 받침점을 중심으로 물체를 움직이는 장치이다.

9. 힘점

지레에 힘을 가하는 점을 말한다.

10. 작용점

지레가 물체에 힘을 작용하는 점을 말한다.

11. 받침점

지레의 막대를 받치거나 고정된 점을 말한다.



12. 고정 도르래

한 곳에 고정시켜 이용하는 도르래이다. 물체에 작용하는 힘의 방향을 바꾸어 준다.

13. 움직 도르래

한 곳에 고정되어 있지 않아, 도르래에 연결된 줄을 당겼을 때 물체와 함께 움직이는 도르래이다. 물체의 무게보다 작은 힘으로 물체를 들어 올릴 수 있게 해 주지만, 줄을 당기는 거리는 물체의 이동 거리보다 길다.

14. 경사면

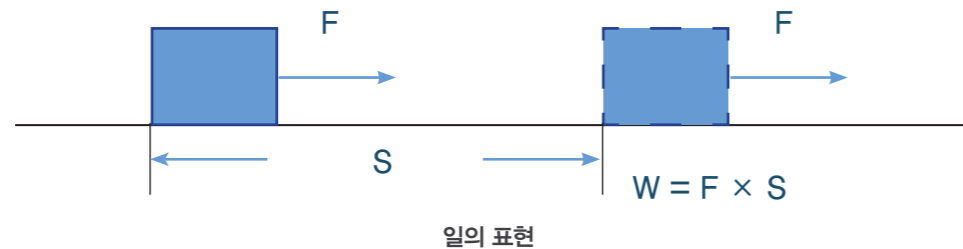
비스듬히 기울어진 면을 말하며, 흔히 '빗면'이라고도 한다. 물체의 무게보다 작은 힘으로 물체를 높은 곳까지 올릴 수 있지만, 물체의 이동 거리는 경사면을 이용하지 않을 때보다 길어진다.

단원 배경 지식

1. 일과 에너지

(1) 일

힘 F 가 물체에 작용하고 있는 동안에 물체가 힘의 방향으로 거리 s 만큼 이동하였을 때 힘은 물체에 일을 한다고 말한다. 이때, 힘이 한 일의 양은 물체에 작용한 힘과 힘의 방향으로 물체가 이동한 거리를 곱한 것과 같다. 일의 단위는 J (줄)을 이용한다. $1J$ 은 $1N$ 의 힘으로 물체를 $1m$ 이동시켰을 때 힘이 한 일의 양이다.



(2) 에너지

일을 할 수 있는 능력(가능성)을 말한다. 단위는 일과 같은 단위인 J (줄)을 이용한다. 에너지의 종류에 따라 cal , Wh , eV (전자볼트) 등이 이용된다. 한 물체가 가진 에너지의 양은 그 물체가 다른 물체에 할 수 있는 일의 양으로 나타낸다. 따라서 물체가 외부로부터 일을 받으면 물체의 에너지가 증가하고, 반대로 외부에 일을 해 주면 물체가 가진 에너지의 양은 감소한다.

2. 에너지 보존

(1) 역학적 에너지 보존 법칙

물체의 운동 에너지와 위치 에너지의 합을 '역학적 에너지'라고 한다. 일반적으로 마찰력이나 공기의 저항력이 무시될 때 물체의 운동 상태가 변해도 물체가 가지고 있는 역학적 에너지는 서로 전환되지만, 그 전체의 양은 일정하게 보존된다. 이를 '역학적 에너지 보존 법칙'이라고 한다.

(2) 에너지 보존 법칙

마찰력이나 저항력이 작용하면 역학적 에너지 중 일부, 혹은 전부가 열에너지로 전환되어 역학적 에너지는 보존되지 않는다. 그러나 전환된 열에너지를 포함시켰을 때는 전체 에너지의 양은 보존된

다. 즉, 에너지는 창조되거나 소멸되는 것이 아니라, 단지 다른 종류의 에너지로 전환될 뿐이다. 이것을 '에너지 보존 법칙'이라고 한다.

3. 신·재생 에너지

'신에너지 및 재생 에너지 이용·개발·보급 촉진법 제2조'에 의해 기존의 화석 연료를 전환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물 유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 전환시켜 이용하는 에너지로 11개 분야가 지정되어 있다. 신·재생 에너지는 과도한 초기 투자의 장애 요인에도 불구하고, 화석 에너지의 고갈 문제와 환경 문제에 대한 핵심 해결 방안이라는 점에서 선진 각국에서는 신·재생 에너지에 대한 과감한 연구 개발과 보급 정책 등을 추진해 오고 있다.

- ① 재생 에너지: 태양열, 태양광 발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양 에너지, 폐기물 에너지(8개 분야)
- ② 신에너지: 연료 전지, 석탄 액화 가스화, 수소 에너지(3개 분야)

4. 에너지 절약의 까닭

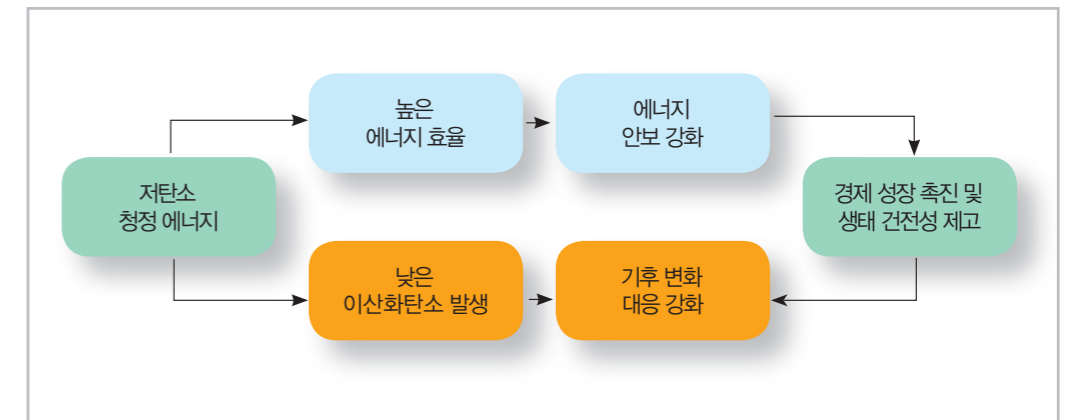
지구상에 존재하는 전체 에너지의 양은 감소하거나 증가하지 않고 일정하게 보존된다. 단지 에너지의 종류가 바뀌는 것 뿐이다. 즉, 지구상에 존재하는 에너지의 양은 한정되어 있다. 그러나 이때, 에너지의 전환은 대부분 다시 쓸 수 없는 에너지로 전환되는 경우가 많다.

예를 들어 전기 에너지는 다른 여러 가지의 에너지로 전환 가능한 에너지이지만, 헤어 드라이어에서 전환된 열에너지는 다른 에너지로 전환시키는 것이 불가능하다. 이처럼 에너지의 총량은 일정하지만 우리가 에너지를 이용하면 쓸모 있는 에너지의 양은 줄어들고, 다시 쓸 수 없는 에너지의 양이 증가하기 때문에 에너지를 절약해야 한다.

5. 저탄소 녹색성장

'녹색성장(Green Growth)'이란 환경과 경제의 선순환 구조를 통하여 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 동력으로 삼는 것을 말한다. 즉, 경제 성장 패턴을 환경 친화적으로 만들어 새로운 성장 기회를 확보하는 개념으로 선진 사회 실현을 위한 원인 요법에 착안한 구체적 정책 해법을 말한다.

녹색성장은 에너지와 자원의 이용을 통하여 발생하는 이산화탄소의 양을 줄여서 환경 오염을 최소화하고, 녹색 기술에 대한 투자를 통한 녹색 기술 개발을 통하여 경제적인 성장도 함께 도모하고자 한다.



저탄소 녹색성장

6. 일의 원리

물체에 힘을 가하여 일을 할 때 지레나 도르레, 경사면 등을 이용하면 이들 도구에 작은 힘을 가하여도 물체에는 큰 힘을 작용할 수 있게 된다. 이와 같이 도구를 이용하면 작은 힘으로 큰 힘을 얻을 수 있으나 기계의 각 부분에 작용하는 마찰력을 무시하면 사람이 도구에 한 일의 양과 도구가 물체에 한 일의 양은 같다. 이는 도구에 작용하는 힘의 크기는 작아지지만 이동 거리가 증가하기 때문이다. 이처럼 도구를 이용하여도 일의 양에는 아무런 이득이나 손실도 없는 것을 '일의 원리'라고 한다.

7. 지레의 종류

지레의 3요소인 작용점, 받침점, 힘점의 위치에 따라 1종 지레, 2종 지레, 3종 지레로 나뉘어진다.

- ① 1종 지레: 지레의 3요소가 작용점 - 받침점 - 힘점 순으로 위치한다. 작은 힘으로 큰 힘을 내는 데 이용한다.
예) 시소, 양팔 저울, 윗접시 저울, 펌프, 펜치, 가위, 장도리로 못을 뽑는 것, 삽질 등
- ② 2종 지레: 지레의 3요소가 받침점 - 작용점 - 힘점 순으로 위치한다. 작은 힘으로 큰 힘을 내는 데 이용한다.
예) 절단기, 병따개, 손톱깎기, 호두까기, 외발 손수레 등
- ③ 3종 지레: 지레의 3요소가 작용점 - 힘점 - 받침점 순으로 위치한다. 힘은 더 들지만 작은 것을 세밀하게 다룰 때 이용한다.
예) 젓가락, 핀셋, 연필 등



8. 골드버그 장치

골드버그 장치는 '가장 단순한 과제를 해결하기 위하여 만든 가장 복잡한 기계'를 의미하며 미국의 골드버그(1883 ~ 1970)라는 사람이 이러한 아이디어로 만화를 그렸기 때문에 이렇게 부르게 되었다. 풍자 만화로 풀리처 상을 받은 미국의 만화가 루브 골드버그는 신문에 연재된 그의 만화에서 "최소의 결과를 얻기 위해 최대의 노력을 기울이는 인간"을 풍자하기 위해서 온갖 도구들이 연결되어 있는 장치를 그렸다. 이러한 장치들의 특징은 목적을 수행하기 위해 최소 10단계의 복잡한 과정을 거치게 되어 있는데, 이러한 장치들이 작동하는 과정을 보면 과학적 지식이 포함된 정교함을 찾을 수 있지만, 그 결과는 아주 간단하게 얻을 수 있는 것들이었다. 이러한 골드버그 장치는 수많은 영화와 광고에 적용되기도 하였다.

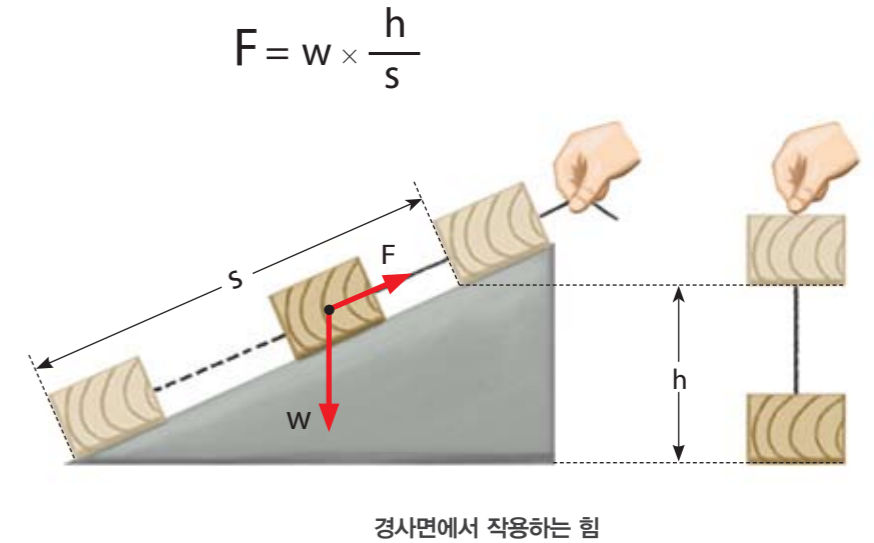
미국의 퍼듀 대학에서는 1987년 이래로 골드버그 장치 콘테스트를 개최하여 한 가지 주제를 정해 가장 복잡하고 과학적인 근거를 둔 장치를 만든 사람에게 상을 주고 있다. 이 콘테스트에서 수상한 장치들로 저금통에 동전을 집어넣는 장치(1996), 알람 시계를 끄는 장치(1998), 사과 껍질을 깨끗하게 벗기는 장치(2000) 등이 있다.

또한, 한국 최초 우주인을 선발하는 과정에서도 골드버그 테스트가 이용되었는데, 이는 복잡한 방법으로 해결해야 하는 두뇌 게임으로, 기초적인 과학 지식뿐만 아니라 팀워크와 협동해 나가는 능력을 테스트하기 위한 것이다.

9. 경사면

경사면을 이용하면 물체를 들어 올릴 때 필요한 힘은 물체의 무게보다 적다. 이는 물체의 무게는 경사면을 누르는 힘과 경사면 아래로 미끄러져 내리려는 두 개의 힘의 합력과 같기 때문이다. 마찰력이 없을 때 물체를 경사면 위로 잡아 당기려면 경사면 아래로 미끄러져 내리려는 힘의 크기만큼 힘을 주어 당기면 되고, 이는 물체의 무게보다는 그 크기가 항상 적다.

경사면 아래로 미끄러지려는 힘, 즉 경사면에서 물체를 당길 때 필요한 힘의 크기는 경사면의 기울기가 클수록 커지고, 기울기가 완만할수록 작아진다. 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.



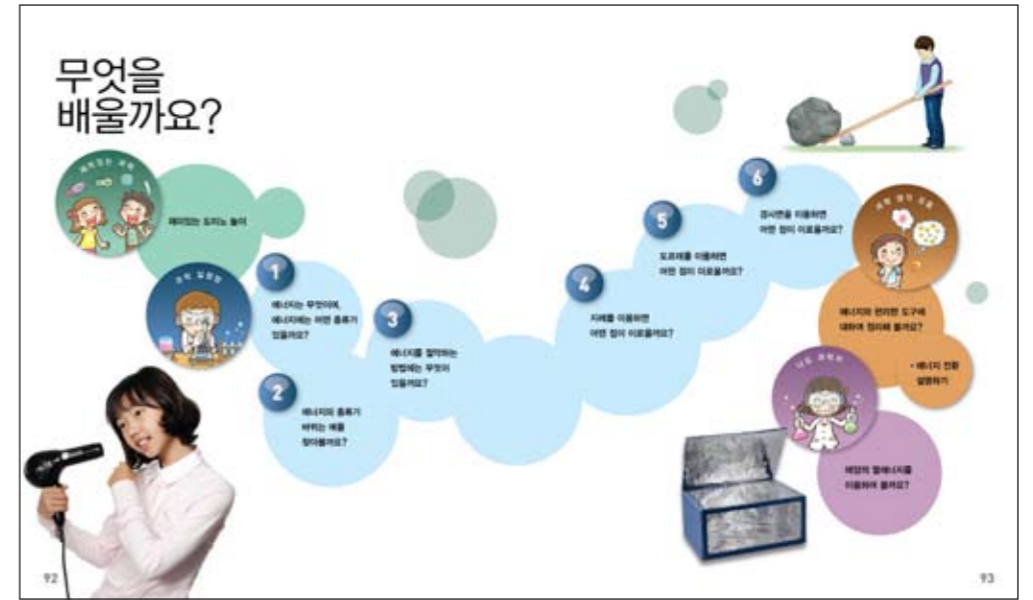


단원 표지 설명

사진은 놀이 공원에서 가장 인기 있는 놀이 기구 중의 하나인 롤러코스터를 촬영한 것이다. 놀이 공원에 있는 많은 놀이 기구들은 에너지 전환과 여러 가지 편리한 도구를 이용하여 사람들에게 즐거움을 주고 있다.

롤러코스터는 역학적 에너지 전환, 즉 위치 에너지와 운동 에너지 사이의 전환을 이용한 것이다. 전기 에너지를 이용하여 롤러코스터를 높은 곳까지 올리려면 큰 위치 에너지를 가지게 되고, 이것을 낙하시키면 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되면서 빠른 속력으로 움직이게 되는 것이다. 또한, 롤러코스터는 도르래가 이용되어 힘의 방향을 바꾸거나 힘의 크기를 줄여 주는 역할을 하고 있다.

표지의 가장 큰 목적은 학생들이 자신의 경험을 통하여 에너지와 에너지 전환, 여러 가지 도구들이 우리 생활에서 중요한 부분을 차지하고 있음을 알게 하는 것이다. 또한, 학생들에게 친숙한 놀이 기구를 제시하여 학습 내용에 대한 흥미와 호기심을 유발하고자 하였다.



단원의 흐름

재미있는 과학

학생들은 여러 가지 도구를 이용하여 도미노를 만들어 보는 활동을 하게 된다. 재미있는 소재를 이용하여 학생들이 학습 활동에 몰입하도록 이끄는 단계이다.

과학 실험방

에너지와 편리한 도구에 대하여 탐구하는 활동으로 구성하였다. 에너지에 대하여 학습하는 차시에서는 학생들이 직접 경험할 수 있는 우리 주변의 예를 통하여 에너지에 대한 이해를 원활하게 하였다. 편리한 도구에 대한 학습은 모두 실험으로 이루어졌으며 예상과 측정을 통하여 학생들이 직접 도구들의 이로운 점을 체험할 수 있게 하였다.

과학 생각 모음

에너지와 도구에 대한 내용을 정리하고, 선물 상자를 움직이게 하는 골드버그 장치를 살펴본 다음, 에너지의 개념과 도구를 이용하여 학생들이 장치가 움직이는 과정을 설명하게 한다.

나도 과학자

에너지 전환을 이용하여 태양의 열에너지를 다른 에너지로 전환하는 방법에 대해서 알아본 다음, 태양열을 이용하여 메추리알을 익혀 보는 활동을 한다. 또한, 그러한 경험을 바탕으로 학생이 스스로 태양의 열에너지를 이용한 조리기를 고안하고 설계하는 활동을 한다. 이를 통하여 에너지와 에너지 전환에 대해 학습한 내용을 정리함과 동시에 직접 과학자가 되어 보는 경험을 하게 한다.

1 9 재미있는 도미노 놀이

학습 목표

1. 도미노 놀이를 통하여 에너지와 도구에 관련된 현상에 관심을 갖는다.

수업의 개관

1. 도미노 장치하기	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 도구를 이용하여 도미노 장치하기 • 주의하면서 만들어야 할 부분 확인하기
2. 도미노 장치 마무리하기	<ul style="list-style-type: none"> • 도미노 장치의 마지막 부분을 고안하여 장치하기 • 친구들의 장치와 비교하기
3. 도미노의 전체 과정 설명하기	<ul style="list-style-type: none"> • 경사면을 출발한 공부터 마지막 장치까지의 과정 설명하기

차시 구성 의도

에너지에 대해서 학습하기 전에 본 단원에서 학습하는 에너지와 도구들에 친숙해질 필요가 있다. 제시되는 사진과 같이 여러 가지 도구들을 장치하고, 공을 굴렸을 때 어떤 현상이 나타나는지 관찰하는 활동을 통하여 본 단원에서 학습할 도구와 친숙해질 수 있다. 도미노 장치에는 경사면, 지레, 도르래를 모두 이용하도록 구성하였다.

또한, 공이 직접 움직이지 않아도 공에서 시작된 움직임이 에너지 전환을 통하여 장치의 마지막까지 전달되는 것을 관찰한다면, 본 단원의 학습 내용에 대한 흥미를 고취시킬 수 있을 것이다. 이 활동은 '과학 생각 모음'에서 학습 내용을 정리하기 위해 이용하는 골드버그 장치와의 연계성도 고려하였다.

준비물

의자, 나무토막(혹은 도미노), 우드락, 풍선, 못핀, 나무 자, 셀로판테이프, 스탠드, 도르래, 링, 조임틀(클램프), 실, 추, 칼, 공 등

1. 도미노 장치하기

- ▷ 교과서 95쪽 사진과 같이 도미노 장치를 꾸며 공을 굴려 봅시다.
- 도미노를 잘 만드는 방법



2. 도미노 장치 마무리하기

- ▷ 마지막 도미노의 뒷부분에 들어갈 장치를 고안하여 봅시다.
 - 책을 계단 모양으로 쌓은 다음, 계단의 각 층에 나무토막을 놓습니다.
 - 전기 회로를 만들고 마지막 나무토막이 쓰러지면 스위치를 눌러서 전구에 불이 들어오게 만듭니다.
 - 마지막 나무토막이 떨어지면 빨대를 움직여서 빨대 끝에 달린 못핀 때문에 풍선이 터지게 만듭니다.
- ▷ 공을 굴려서 자신이 고안한 장치로 도미노 장치를 마무리하여 봅시다.
- ▷ 다른 조에서 만든 도미노 장치와 비교하여 봅시다.

3. 도미노의 전체 과정 설명하기

- ▷ 경사면을 출발한 공부터 도미노가 끝날 때까지의 과정을 설명하여 봅시다.
 - 공이 경사면을 타고 내려와 도미노를 쓰러뜨리면 의자 위에 있는 나무토막들이 쓰러지고, 가장 마지막의 나무토막이 의자 아래로 떨어지면, 나무 자 끝의 핀이 풍선을 터트리게 됩니다. 풍선이 터지면 도르래 반대편의 추가 아래로 떨어지면서 나무토막을 쓰러지게 만듭니다.
- ! 이후의 과정은 학생들이 각자 만든 것에 대해서 설명하게 한다.

수업 도우미

도미노 장치를 만드는 것이 힘들 경우, 학생들이 에너지에 흥미를 가질 수 있는 다음과 같은 활동을 진행할 수 있다.

- 바람개비 돌리기
 - ① OHP 필름을 이용하여 바람개비를 만든다.
 - ② 바람개비를 움직이게 할 수 있는 다양한 방법을 생각해 본다.
 - 입으로 바람을 불어 준다.
 - 높은 곳에서 물을 뿌린다.
 - 높은 곳에서 모래를 뿌린다.
 - 헤어드라이어나 선풍기를 이용하여 바람을 불어 준다.
 - 불이 켜진 난로 옆으로 가져간다.
 - ③ 자신이 생각한 방법을 이용하여 바람개비를 움직여 본다.
- 골드버그 장치 설계하기

지도 자료(DVD)의 동영상 자료를 제시하고, 학생들이 직접 골드버그 장치를 설계해 보게 한다.

주요 개념과 후속 차시

- 에너지 전환: 3/9
- 지레: 5/9
- 도르래: 6/9
- 경사면: 7/9

지도상의 유의점

- 도미노 장치를 성공적으로 만들기 위해서는 교사가 미리 장치를 만들어 본 다음, 진행하는 것이 좋다.
- 고정 도르래에 연결하는 추는 50~100g 정도 되는 것을 이용한다.
- 도미노 장치를 만들 때 주변에서 쉽게 구할 수 있는 것을 이용할 수 있도록 한다(작은 크기의 책, 카세트 테이프 케이스 등).
- 도미노 장치를 마무리하는 부분은 학생들이 다양하게 만들 수 있도록 지도한다.

동영상 자료 활용

동영상 자료에는 도미노 장치를 완성한 모습과 골드버그 장치를 만드는 학생 동아리의 활동 모습을 담았다. 이는 학생들이 도미노 장치를 만드는 데 어려워하는 점을 해결할 수 있도록 도와주기 위한 것으로 본 차시 수업을 시작하기 전이나 진행하는 중에 이용할 수 있다.

2 에너지는 무엇이며, 에너지에는 어떤 종류가 있을까요?

학습 목표

1. 일을 하려면 에너지가 필요함을 설명할 수 있다.
2. 에너지의 종류를 말할 수 있다.
3. 주변에서 존재하는 에너지의 예를 찾을 수 있다.

수업의 개관

1 탐색	<ul style="list-style-type: none"> • 장난감 자동차 움직이는 방법 찾아보기 • 장난감 자동차 움직이게 하기 • 장난감 자동차를 움직이게 한 에너지가 무엇인지 알아보기
2 개념 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지의 개념 도입하기 • 에너지의 종류 개념 도입하기
3 개념 적용	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 주변에서 찾을 수 있는 에너지의 예 찾기 • 같은 종류의 에너지를 나타내는 예끼리 분류하기

수업 모형 선정의 이유

본 차시에서는 에너지와 에너지 종류에 대한 개념을 학습하는 것이 학습 목표이다. 따라서 에너지에 대해서 탐색하는 과정을 거친 다음, 에너지에 대하여 용어를 도입하는 과정으로 진행되는 순환 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

일상생활에서 에너지라는 단어를 들어본 경험에 대해서 자유롭게 이야기하게 한다.

준비물

여러 종류의 장난감 자동차, 건전지, 용수철, 상자, 널빤지 등

- ! 장난감 자동차는 건전지를 넣어 움직이게 할 수 있는 것, 테엽을 감아서 움직이게 하는 것 등을 준비하고, 건전지는 장난감 자동차의 규격에 맞는 것으로 준비해 둔다.
- ! 건전지, 용수철, 고무줄 등을 미리 학생들에게 나누어 주지 않고, 학생들이 자동차를 움직이게 하는 방법을 생각하게 한 다음, 필요로 하는 것을 나누어 준다.

9차시 **에너지는 무엇이며, 에너지에는 어떤 종류가 있을까요?**

에너지는 무엇이며, 에너지에는 어떤 종류가 있을까요?

전기 제품을 이용하거나 로켓을 우주로 쏘아 올리기 위해서는 에너지가 필요합니다. 이때, 에너지란 일을 할 수 있는 능력을 말합니다. 에너지는 어떤 역할을 하며, 어떤 종류가 있는지 알아보십시오.

무엇이 필요할까요?
여러 종류의 장난감 자동차, 건전지, 용수철, 상자, 널빤지

어떻게 할까요?

1. 장난감 자동차를 움직이기 위한 방법을 생각해 봅시다.
2. 실제로 장난감 자동차를 움직여 봅시다.
3. 장난감 자동차를 움직이려면 어떤 에너지가 이용되는지 이야기하여 봅시다.

에너지를 이용하면 전등에 불을 켜거나, 자동차를 움직이게 하거나, 열기구를 띄우는 등의 일을 할 수 있습니다. 에너지가 많수록 더 많은 일을 할 수 있습니다. 에너지의 종류에는 운동 에너지, 위치 에너지, 열에너지, 전기 에너지, 빛에너지, 탄성 에너지 등이 있습니다.

일상생활에서 찾은 에너지의 종류

9차시 **에너지는 무엇이며, 에너지에는 어떤 종류가 있을까요?**

교과서 96~98쪽

1. 장난감 자동차를 움직이기 위한 방법을 생각해 봅시다.
손으로 민다. 용수철 저울로 당긴다. 경사면을 만들어 경사면 위에서 굴러가게 한다. 건전지를 이용한다.
2. 실제로 장난감 자동차를 움직인 다음, 장난감 자동차를 움직이려면 어떤 에너지가 이용되었는지 이야기하여 봅시다.
긴 널빤지와 받침대를 이용하여 움직이게 한 경우 - 위치 에너지를 이용
건전지를 이용한 경우 - 전기 에너지를 이용
고무줄이나 용수철을 이용한 경우 - 탄성 에너지를 이용

생각해 봅시다?

1. 교과서 98쪽의 사진은 각각 어떤 에너지를 나타낸 것인지 분류하여 봅시다.

에너지의 종류	사진의 번호
열에너지	백난로, 토치에서 나오는 불꽃, 끓는 물, 다리미
운동 에너지	신용기, 폭포, 던져 올린 농구공, 육상 선수, 롤러코스터, 로켓, 움직이는 그네
위치 에너지	폭포, 던져 올린 농구공, 롤러코스터, 로켓, 움직이는 그네
전기 에너지	신용기, 다리미, 건전지

1. 탐색

탐색 단계는 장난감 자동차를 움직이게 할 수 있는 방법을 자유롭게 생각해 보고, 직접 움직이게 함으로써 일을 하기 위해 에너지가 필요하다는 것을 학생들이 알아낼 수 있게 하는 단계이다.

▷ 전기 주전자와 같은 전기 제품을 이용하거나, 로켓을 우주로 쏘아 올리기 위해서 무엇이 필요할까요?
- 전기 제품을 이용하기 위해서는 전기가 필요합니다.
- 로켓을 쏘아 올리기 위해서는 연료가 필요합니다.

▷ 전기나 연료와 같이 물체를 움직이게 하거나 열을 내게 하기 위해 필요한 것을 '에너지'라고 합니다. 에너지는 어떤 역할을 하는지, 그리고 어떤 종류가 있는지 알아보십시오.

▷ 장난감 자동차를 움직이게 하는 여러 가지 방법을 생각해 봅시다. **실관**

▷ 자신이 생각한 방법으로 장난감 자동차를 실제로 움직여 봅시다.

▷ 장난감 자동차가 움직이게 하기 위하여 어떤 에너지가 이용되었는지 이야기해 봅시다.
- 경사면을 만든 경우 위치 에너지를 이용한 것입니다.
- 테엽을 감은 경우나 고무줄, 용수철을 이용한 경우는 탄성 에너지를 이용한 것입니다.

- 긴 널빤지와 받침대로 만든 경사면, 용수철, 건전지는 공통적으로 장난감 자동차를 움직이게 할 수 있었습니다.

2. 개념 도입

탐색 단계에서 학생들이 에너지에 대해 자유롭게 이야기한 것을 에너지와 다양한 에너지의 종류에 대한 개념을 도입하여 설명하는 단계이다.

▷ 전등에 불을 켜거나 자동차를 움직이게 하거나 열기구를 띄우기 위해서 에너지를 이용합니다. 이처럼 에너지는 일을 할 수 있습니다. 에너지의 양에 따라 일을 할 수 있는 정도가 달라집니다. 에너지의 종류에는 무엇이 있는지 말하여 봅시다.

- 운동 에너지: 운동하는 물체가 가지는 에너지.
- 위치 에너지: 물체의 위치와 관련된 에너지. 높은 곳에 있는 물체일수록 많이 가지고 있습니다.
- 열에너지: 물체의 온도와 관련된 에너지. 뜨거운 물체일수록 많이 가지고 있습니다.
- 전기 에너지: 전기가 가지고 있는 에너지. 전기 제품을 작동시킬 수 있습니다.
- 빛에너지: 빛이 가지는 에너지.
- 탄성 에너지: 용수철이나 고무줄과 같은 물체의 모양이 변형되었을 때 가지게 되는 에너지.

! 교과서 97쪽의 '일상생활에서 찾은 에너지의 종류' 그림을 예시로 하여 학생들이 자신들의 표현으로 설명하게 한다. 그림에 대한 설명은 지도서 286쪽의 교과서 그림 및 표 설명을 참고한다.

3. 개념 적용

개념 도입 단계에서 학습한 에너지와 에너지 종류에 대한 개념을 우리 주위에서 찾을 수 있는 다양한 예에 적용해 보는 단계이다.

▷ 교과서 98쪽의 에너지 사진은 각각 어떤 종류의 에너지를 이용하는 예를 나타낸 것인지 생각하여 봅시다.

! 지도서 286쪽의 교과서 그림 및 표 설명 참고
▷ 같은 종류의 에너지를 나타내는 것끼리 분류하여 봅시다. **실관**

! 각 사진은 동시에 여러 가지 에너지를 나타내고 있기 때문에 "실험 관찰"에 기록된 답 외의 정답이 존재할 수 있다.

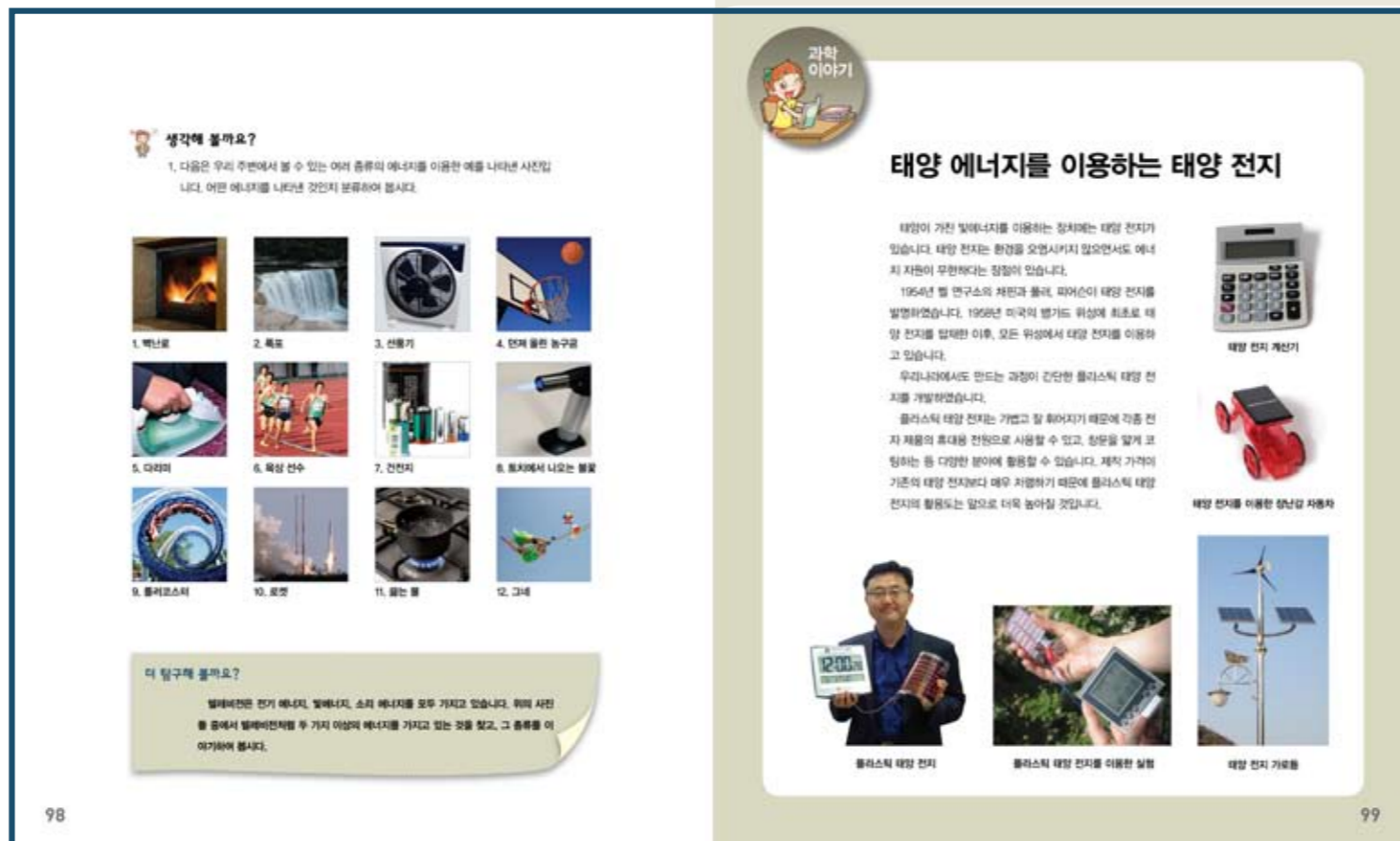
교과서 그림 및 표 설명

1. 교과서 97쪽 그림 설명

- 열에너지: 열기구의 가열 장치 부분을 나타낸 사진으로 열에너지를 소개하였다.
- 전기 에너지: 건전지를 이용하는 장난감 로봇으로 전기 에너지를 소개하였다.
- 빛에너지: 놀이 공원의 놀이 기구에 불빛이 보이는 야경을 나타내는 사진이다.
- 위치 에너지: 자이로드롭 사진을 이용하여 위치 에너지를 소개하였다.
- 탄성 에너지: 아이들이 트램펄린을 타고 있는 모습을 나타낸 사진이다.
- 운동 에너지: 범퍼카의 움직임 나타낸 사진으로 운동 에너지를 소개하였다.

2. 교과서 98쪽 사진 설명

- 벽난로: 나무를 태워서 빛에너지와 열에너지를 얻는다(화학에너지, 빛에너지, 열에너지).
- 폭포: 높은 곳에 있던 물이 떨어지는 동안 위치 에너지가 운동 에너지로 바뀌었다(위치 에너지, 운동 에너지).
- 선풍기: 전기 에너지를 이용하여 날개를 돌린다(전기 에너지, 운동 에너지).
- 던져올린 농구공: 사람이 농구공을 던져서 높이 올라가므로 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되었다(운동 에너지, 위치 에너지).
- 다리미: 전기 에너지를 이용하여 다리미의 열에너지를 얻는다(전기 에너지, 열에너지).
- 육상 선수: 음식물로부터 얻은 에너지를 운동 에너지로 전환하여 이용한다(화학 에너지, 운동 에너지).
- ! 화학 에너지: 물질이 가지고 있는 에너지. 사람은 음식물이 가진 화학 에너지를 이용한다.
- 건전지: 화학 에너지를 전기 에너지로 전환시켜 준다(화학에너지, 전기 에너지).
- 토치에서 나오는 불꽃: 빛에너지와 열에너지를 동시에 볼 수 있다(빛에너지, 열에너지).
- ! 토치: 금속 따위를 절단하거나 용접할 때 사용하는 버너. 가솔린 및 석유를 압축하거나 산소와 아세틸렌 가스를 혼합하여 사용한다.
- 롤러코스터: 높은 곳에 있던 롤러코스터가 내려오면서 빨라진다(위치 에너지, 운동 에너지).
- 로켓: 로켓이 발사되기 위해서는 연료가 가진 화학 에너지가 필요하다. 화학 에너지는 운동 에너지로 전환되고, 하늘 위로 올라가는 위치 에너지로 전환된다(화학 에너지, 운동 에너지, 위치 에너지).



- 끓는 물: 가스가 가진 화학 에너지가 냄비와 냄비 속 물질의 온도를 높여 준다(화학 에너지, 열에너지, 빛에너지).
- 그네: 처음에 출발하기 위해 뒤쪽으로 밀면 위치 에너지를 가지게 되고, 출발하여 내려가는 동안에는 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 그네가 높은 곳으로 올라가는 동안에는 운동 에너지가 위치 에너지로 전환된다(위치 에너지, 운동 에너지).

과학 이야기 구성 의도

신·재생 에너지를 이용하여 전기 에너지를 얻는 대표적인 장치인 태양 전지는 미래 발전 시설로 각광받고 있다. 태양 전지의 장점 때문에 그에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있고, 우리나라에서도 많은 관심을 보이고 있다.

태양 전지에 대한 학습을 통해 신·재생 에너지에 대한 관심을 고취시키고, 우리나라의 높은 과학 기술 수준에 대하여 알 수 있는 기회를 제공하기 위해 구성하였다.

과학 이야기 보조 자료

신·재생 에너지의 종류

- 태양광: 태양광 발전 시스템을 이용하여 태양광을 직접 전기 에너지로 변환시키는 기술.
- 태양열: 태양열 이용 시스템을 이용하여 태양열 흡수·저장·열 변환을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 기술.
- 풍력: 풍력 발전 시스템을 이용하여 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 유도 전기를 전력 계통이나 수요자에게 공급하는 기술.

- 연료 전지: 수소, 메테인 및 메탄올 등의 연료를 산화시켜 생기는 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키는 기술.
- 수소 에너지: 수소를 기체 상태에서 연소시킬 때 발생하는 폭발력을 이용하여 기계적 운동 에너지로 변환하여 활용하거나 수소를 다시 분해하여 에너지원으로 활용하는 기술.
- 바이오매스: 태양광을 이용하여 광합성에 의해 만들어지는 식물체 및 유기물을 소비하여 생성되는 모든 생물 유기체의 에너지.
- 폐기물 에너지: 사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물 중 에너지 함량이 높은 폐기물을 여러 가지 가공·처리 방법을 통해 연료를 생산하는 기술.
- 석탄 액화 가스화: 석탄 등의 저급 원료를 고온, 고압 하에서 불완전 연소 및 가스화 반응시켜 일산화탄소와 수소가 주성분인 가스를 제조하여 정제된 다음, 가스 터빈 및 증기 터빈을 구동하여 전기를 생산하는 신발전 기술.
- 지열: 지표면으로부터 지하로 수 미터에서 수 킬로미터 깊이에 존재하는 뜨거운 물과 돌을 포함한 땅이 가지고 있는 에너지를 이용하는 기술.
- 소수력: 개천, 강이나 호수 등의 물의 흐름으로 얻은 운동 에너지를 전기 에너지로 전환하여 전기를 발생시키는 시설 용량 10,000kW 이하의 소규모 발전.
- 해양 에너지: 해수면의 상승 하강 운동을 이용한 조력 발전과 해안으로 입사하는 파랑 에너지를 회전력으로 변화하는 파력 발전, 해저 층과 해수 표면층의 온도 차를 이용, 열에너지를 기계적 에너지로 변환·발전하는 온도 차 발전.

• 자료: 에너지관리공단 신·재생에너지센터 (<http://www.knrec.or.kr/>)

플라스틱 태양 전지

플라스틱의 한 종류인 고분자와 폴리머라는 물질을 이용하여 빛을 전기로 만드는 전지. 기존의 태양 전지는 실리콘이나 화합물 반도체 등의 무기물을 이용한 것으로, 제조 공정이 복잡하고 제작 단가가 비싸다는 단점이 있었다.

플라스틱 태양 전지는 유기물인 식물의 광합성 작용 원리를 응용한 것으로 무기물 태양 전지에 비해 값이 싸고 가벼우면서 제작 공정은 간편하다.

• 자료: 이광희, “노벨상을 꿈꾸는 과학자들의 비밀 노트” 중 ‘플라스틱 태양 전지로 신세계를 꿈꾸다’, 한국과학재단(2009).

더 탐구해 볼까요?

▷ 텔레비전은 전기 에너지 빛에너지, 소리 에너지를 모두 가지고 있습니다. 교과서 98쪽의 사진들 중에서 텔레비전처럼 두 가지 이상의 에너지를 가지고 있는 것을 찾아, 그 종류를 이야기하여 봅시다.

- 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12번

▷ 각 사진에서 어떤 에너지들을 찾을 수 있는지 말하여 봅시다.

- 1번: 빛에너지, 열에너지
- 2번: 위치 에너지, 운동 에너지
- 3번: 전기 에너지, 운동 에너지
- 4번: 운동 에너지, 위치 에너지
- 5번: 전기 에너지, 열에너지
- 8번: 빛에너지, 열에너지
- 9번: 운동 에너지, 위치 에너지
- 10번: 위치 에너지, 운동 에너지
- 11번: 열에너지, 빛에너지
- 12번: 위치 에너지, 운동 에너지

형성 평가

1. 일을 하기 위해서 필요한 것은 무엇인지 쓰시오.
(에너지)
2. 에너지의 종류를 세 가지 이상 쓰시오.
(위치 에너지, 운동 에너지, 열에너지, 전기 에너지, 빛에너지, 탄성 에너지)
3. 책상 위에 놓여진 축구공이 갖고 있는 에너지를 쓰시오.
(위치 에너지)

지도상의 유의점

- 에너지는 추상적인 개념이어서 학생들이 직접 느낄 수가 없으므로 탐색 단계 중 마지막 활동을 통하여 학생들이 일을 하기 위해 에너지가 필요하다는 것을 이해할 수 있도록 지도한다.
- 고무줄, 용수철, 건전지 등을 미리 준비해 두도록 한다.
- 에너지의 종류 중 빛에너지나 소리 에너지는 학생들이 어려워 할 경우 다루지 않아도 된다.
- 일상생활에서 에너지를 가지고 있는 예를 쉽게 찾을 수 있음을 알게 하여 에너지가 우리 생활에서 반드시 필요한 것임을 이해하게 한다.

자료실

개념 해설

에너지

에너지(energy)란 그리스 어 'energeia'에서 유래한 말이며, 'en(내부에)'과 'ergon(일)'이 합성된 단어로써 '물체 내부에 간직된 일'이란 뜻이다. 원래 1807년 영국의 과학자 영(Young, T.)이 처음으로 이용하였으나, 1885년 이후에야 열기관을 연구하던 랭킨(Rankine, W.J.)과 켈빈(Kelvin, W.T.)에 의해 현재의 에너지 개념으로 자리잡았다.

에너지는 일과 같은 단위를 쓰는 같은 물리량이다. 예를 들어 보자. 역에서 집까지의 거리가 100m이고, 가방 하나를 옮기는 데 1,000원을 주는 일이 있다고 하자. 가방 하나를 역에서 집까지 옮긴다면 1,000원의 임금을 받는다. 가방 두 개를 옮긴다면 2,000원이다. 물론 가방 세 개를 옮긴다면 3,000원이다. 그리고 만약 가방 하나를 50m 지점까지만 가져갔다면 얼마만큼의 일을 한 것인가? 500원 만큼의 일을 한 것이다. 에너지의 값은 일의 양으로 계산되는 임금과 같다.

수업 도우미

1. 에너지에 대하여 만화와 퀴즈 등으로 쉽게 알아갈 수 있는 누리집

- 지식경제부 어린이 누리집(<http://cyber.mke.go.kr/child/>)
- 한국전력공사 한전키즈(<http://www.cyber.co.kr/kepcokids/>)
- 한국석유공사 → 정보마당 → 어린이(<http://www.knoc.co.kr>)
- 에너지관리공단 에너지교실(<http://www.kemco.or.kr/class/>)
- 에너지경제연구원 에너지교실(<http://www.keei.re.kr/main.nsf/index.html>)
- 한국수력원자력 사이버체험관(<http://www.khnp.co.kr/museum/www/kr/flash.jsp>)
- 한국원자력문화재단 어린이마당(<http://www.konepa.or.kr/kids/>)

2. 대체 에너지와 신·재생 에너지

대체 에너지는 석유 고갈에 대비한 대체물로서의 연료를 뜻하는 말로, 알코올, 식물성 기름, 어유, 석탄 액화유 등이 주목받았던 대체 연료들이다. 원자력도 대체 에너지에 포함되었다. 그러나 최근 환경 문제가 대두되면서 화석 연료와 달리 환경 친화적이며 무제한 공급이 가능한 영구 자원을 뜻하는 신·재생 에너지라는 말을 이용하고 있다.

• 자료: 중등학교 교과서 보완 지도 자료(2007).

3 9 차시 에너지의 종류가 바뀌는 예를 찾아볼까요?

학습 목표

1. 에너지 전환을 설명할 수 있다.
2. 일상생활에서 에너지가 전환되는 예를 찾아서 그 과정을 설명할 수 있다.

수업의 개관

1 탐색

- 손바닥을 비빌 때 에너지가 어떻게 바뀌는지 관찰하기
- 소고에 구슬을 떨어뜨렸을 때 에너지가 어떻게 바뀌는지 관찰하기
- 헤어드라이어를 작동시켰을 때 에너지가 어떻게 바뀌는지 관찰하기

2 개념 도입

- 에너지 전환 개념 도입하기

3 개념 적용

- 롤러코스터에서 일어나는 에너지 전환 과정 설명하기
- 우리 주변에서 에너지 전환을 이용하고 있는 예 찾아보기

수업 모형 선정의 이유

본 차시에서는 에너지 전환 개념을 학습하는 것이 학습 목표이다. 따라서 에너지의 종류가 바뀌는 과정을 간단한 실험을 통해서 탐색하는 과정을 거친 다음, '에너지 전환'이라는 개념을 도입을 하는 과정으로 진행되는 순환 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

날씨가 추울 때 몸을 따뜻하게 하기 위한 열에너지를 쉽게 얻을 수 있는 방법에 대하여 자유롭게 이야기하게 한다.

준비물

소고, 구슬, 헤어드라이어

! 소고에 떨어뜨리는 구슬은 유리 구슬보다는 쇠구슬을 이용하도록 한다. 또한, 크기가 너무 작으면 소고의 소리가 잘 들리지 않으므로 직경 1cm 이상의 것이 적합하다.

1. 탐색

간단한 실험을 통하여 우리 주위에서 에너지의 종류가 바뀌는 과정을 탐색하게 하는 단계이다. 따라서 에너지의 종류가 뚜렷하게 달라지는 것을 제시하였다.

에너지의 종류가 바뀌는 예를 찾아볼까요?

전구를 전지나 콘센트에 연결하면 불이 켜집니다. 전구에서는 전기 에너지가 빛에너지로 바뀝니다. 이처럼 에너지가 한 종류로만 존재하는 것이 아니라, 다른 종류의 에너지로 바뀌는 여러 가지 경우에 대하여 알아보겠습니다.

무엇이 필요할까요?
소고, 구슬, 헤어드라이어

어떻게 할까요?

1. 양손의 손바닥을 서로 비빈 다음, 얼굴에 대 보았을 때의 느낌을 알아봅시다. 손바닥을 비비는 동안 에너지의 종류가 어떻게 바뀌었는지 이야기하여 봅시다.
2. 책상 위에 소고를 놓고, 위에서 구슬을 떨어뜨리면 어떻게 되는지 관찰하여 봅시다. 구슬이 소고에 떨어져 부딪치는 동안 에너지의 종류가 어떻게 바뀌었는지 이야기하여 봅시다.
3. 헤어드라이어를 켜면 어떻게 되는지 관찰하여 봅시다. 헤어드라이어가 작동하는 동안 에너지의 종류가 어떻게 바뀌었는지 이야기하여 봅시다.

에너지의 종류가 바뀌는 것을 **에너지 전환**이라고 합니다. 예를 들어 전기 주전자에서 물이 끓는 것은 전기 에너지가 열에너지로 전환되었기 때문입니다. 에너지는 여러 단계를 거치면서 전환되기도 합니다.

생각해 볼까요?

1. 롤러코스터에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명하여 봅시다.
2. 우리 생활에서 에너지 전환을 이용하는 예를 생각해 봅시다.

장의 활동

자기 발한 손전등은 손으로 휘둘러 놓는 방법으로 불을 켤 수 있습니다. 이러한 운동 에너지를 전기 에너지로 전환하여 이용할 수 있는 장치를 생각해 봅시다.

전기 주전자

롤러코스터

손바닥 비비기

소고 위에 구슬을 떨어뜨리기

헤어드라이어 작동시키기

에너지의 종류가 바뀌는 예를 찾아볼까요?

교과서 100~101쪽

1. 다음과 같은 실험을 하고, 관찰한 결과를 써 봅시다. 각 현상에 대하여 에너지의 종류가 바뀌는 과정을 써 봅시다.

구분	관찰 결과	처음 에너지	바뀐 에너지
(가) 양손의 손바닥을 비빈 다음, 손바닥을 얼굴에 대 보았을 때의 느낌을 관찰한다.	손바닥이 뜨거워진다.	운동 에너지	열에너지
(나) 책상 위에 소고를 놓고, 위에서 구슬을 떨어뜨리면 어떻게 되는지 관찰한다.	소고에서 소리가 난다.	위치 에너지	운동 에너지 소리 에너지
(다) 헤어드라이어를 켜면 어떻게 되는지 관찰한다.	바람이 나온다. 뜨거워진다. 소리가 난다.	전기 에너지	운동 에너지 열에너지 소리 에너지

생각해 볼까요?

1. 롤러코스터에서 일어나는 에너지 전환 과정을 써 봅시다.

상황	에너지 전환 과정
롤러코스터가 처음에 출발하여 위로 올라갈 때	전기 에너지 → 위치 에너지
롤러코스터가 위에서 아래로 내려갈 때	위치 에너지 → 운동 에너지
롤러코스터가 아래에서 위로 올라갈 때	운동 에너지 → 위치 에너지

2. 우리 생활에서 에너지 전환을 이용하는 예를 생각해 봅시다.

예	에너지 전환 과정
형광등	전기 에너지 → 열 에너지 빛 에너지
에스컬레이터	전기 에너지 → 운동 에너지 위치 에너지
열차	전기 에너지 → 운동 에너지 소리 에너지
선풍기	전기 에너지 → 운동 에너지 소리 에너지
태양 전지	태양 빛에너지 → 전기 에너지
수력 발전소	위치 에너지 → 전기 에너지

- ▷ 전구에 전지를 연결하거나 콘센트에 연결하면 불이 켜집니다. 전구는 어떤 에너지를 이용하나요?
- 전기 에너지
- ▷ 전구에서 전기 에너지는 어떤 에너지로 바뀌었나요?
- 빛에너지
- ▷ 전구에서 불이 켜지는 것처럼 에너지의 종류가 바뀌는 경우에 대하여 알아보십시오.
- ▷ 손바닥을 마주 대고 비벼봅시다. 손에서 어떤 느낌이 드나요?
실관
- ▷ 손바닥을 비비는 동안 에너지의 종류가 어떻게 바뀌었는지 이야기하여 봅시다. **실관**
- ▷ 바닥에 소고를 놓고 위에서 구슬을 떨어뜨리면 어떻게 되는지 관찰하여 봅시다. **실관**
- ▷ 구슬이 떨어져 소고에 부딪치는 동안 에너지의 종류는 어떻게 바뀌었는지 이야기하여 봅시다. **실관**
- ▷ 헤어드라이어를 켰을 때 어떻게 되는지 관찰하여 봅시다. **실관**
- ▷ 헤어드라이어가 작동하는 동안 에너지의 종류는 어떻게 바뀌었는지 이야기하여 봅시다. **실관**

2. 개념 도입

개념 도입 단계는 탐색 단계에서 알아보았던 에너지의 종류가 바뀌는 것을 '에너지 전환'이라는 개념을 도입하여 설명하는 단계이다.

- ▷ 전기 주전자에서는 물이 끓는 동안 에너지의 종류가 어떻게 바뀔까요?
- 전기 에너지가 열에너지로 바뀝니다.
- ▷ 이처럼 에너지의 종류가 바뀌는 것을 '에너지 전환'이라고 합니다.
- ▷ 에너지가 전환될 때는 한 종류의 에너지로만 바뀌지 않고, 동시에 여러 가지 에너지로 전환되거나 여러 단계를 거치면서 전환되기도 합니다.

3. 개념 적용

개념 적용 단계는 우리 주변에서 일어나는 다양한 에너지 전환의 예를 찾고, 어떤 과정으로 에너지 전환이 일어나는지 학생들이 설명해 보는 단계이다.

- ▷ 롤러코스터에서 일어나는 에너지 전환 과정을 설명하여 봅시다. **실관**
- ▷ 우리 주변에서 에너지 전환을 이용하고 있는 예를 찾아봅시다.
 - 선풍기는 전기 에너지를 운동 에너지로 전환합니다.
 - 전기 난로는 전기 에너지를 열에너지로 전환합니다.
 - 엘리베이터는 전기 에너지를 운동 에너지와 위치 에너지로 전환합니다.
 - 태양 전지는 빛에너지를 전기 에너지로 전환합니다.

보조 자료

- 롤러코스터에서 일어나는 에너지 전환

롤러코스터는 높이 때문에 생긴 위치 에너지와 운동 때문에 생긴 운동 에너지가 서로 바뀌면서 이동한다. 높은 곳에 있던 열차가 내려올 때 위치 에너지가 운동 에너지로 전환되면서 열차를 빠르게 하고, 빠르게 움직이는 열차의 운동 에너지가 위치 에너지로 전환되면서 열차를 높이 올려 준다.

이처럼 언제나 에너지는 형태만 바뀔 뿐, 그 양은 보존된다(에너지 보존 법칙). 특별히 운동과 관련된 두 에너지인 위치 에너지와 운동 에너지의 합을 '역학적 에너지'라고 하는데, 소리와 열을 포함한 마찰을 무시할 때 역학적 에너지는 항상 보존된다.

창의 활동

- ▷ 자가 발전 손전등은 손으로 쥐었다 놓는 방법으로 불을 켤 수 있습니다. 이처럼 운동 에너지를 전기 에너지로 전환하여 이용할 수 있는 장치를 생각해 봅시다.
- 자전거 페달을 돌리면 불이 켜지는 장치
 - 운동을 하면 휴대폰을 충전할 수 있는 운동 기구

형성 평가

1. 에너지 전환이 무엇인지 쓰시오.
(에너지의 종류가 바뀌는 것, 한 에너지가 다른 종류의 에너지로 바뀌는 것)
2. 우리 주변에서 에너지가 전환되는 예를 찾고, 에너지 전환 과정을 설명하시오.
(전기 난로: 전기 에너지 → 열에너지, 형광등: 전기 에너지 → 빛에너지)

지도상의 유의점

- 우리가 이용하는 대부분의 기구들은 에너지 전환을 이용한 것이므로 학생들에게 다양한 예를 찾아보게 하고, 각각의 경우에 어떤 과정으로 에너지가 전환되는지 설명해 보게 한다.
- 롤러코스터에서 볼 수 있는 것처럼 에너지 전환은 여러 단계로 일어나는 경우도 있다는 것을 이해할 수 있도록 지도한다.

자료실

학생 활동

팔 운동으로 모래 데우기

(1) 준비물

차가운 마른 모래, 뚜껑을 덮을 수 있는 병, 온도계, 면 장갑

(2) 실험 방법

- ① 병에 $\frac{1}{3}$ 정도의 모래를 넣는다.
- ② 온도계를 모래 속에 집어넣고 모래의 온도를 재어 놓는다.
- ③ 뚜껑을 닫는다.
- ④ 50회 흔든 다음, 온도를 다시 재는다.
- ⑤ 100회, 200회, 300회 흔든 다음, 각각의 온도를 재고 기록한다.
- ⑥ 위의 결과를 그래프로 그려 보자.
- ⑦ 무엇이 병 속에 든 모래의 온도를 높였는가?



(3) 해설

사람이 팔을 흔들어 병 속의 모래를 움직인다. 팔의 운동 에너지가 모래알들의 운동 에너지로 변하고, 이것이 다시 모래의 온도를 높여 열에너지로 변한 것이다. 일부는 소리 에너지로 변하기도 한다.

근본적으로는 사람의 운동 에너지는 섭취한 음식의 화학 에너지의 연소에서 나온 것이다.

식물의 광합성 산물인 녹말에서 나온 화학 에너지, 그 식물을 먹고 자란 동물들의 화학 에너지, 더 근본적으로는 태양의 빛에너지까지 올라갈 수 있다. 결코 에너지는 갑자기 생겨나지는 않는다.

또 하나, 병 속의 모래는 운동 에너지만 갖는 것이 아니라, 위치가 변하면서 위치 에너지를 가지고, 그들의 움직임으로 부딪치면서 운동 에너지와 열에너지로 변한다.

4 에너지 절약하는 방법에는 무엇이 있을까요?

학습 목표

1. 에너지의 중요성을 인식한다.
2. 에너지 절약 방법을 말할 수 있다.

수업의 개관

1 탐색	<ul style="list-style-type: none"> • 전기 에너지가 없으면 우리 생활이 어떻게 달라질지 이야기해 보기 • 에너지 절약해야 하는 까닭을 토의하고 발표하기 • 에너지를 낭비하는 모습 찾아보기 • 에너지를 절약하는 방법 토의하기
2 개념 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지를 절약해야 하는 까닭 • 에너지를 절약하는 방법
3 개념 적용	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지를 절약하는 방법 생각하기 • 에너지 절약을 위한 점검표 만들기

수업 모형 선정의 이유

본 차시에서는 에너지 절약 개념을 학습하기 위하여 에너지의 중요성에 대하여 인식하는 기회를 갖고, 교실 상황에서 에너지를 절약하는 모습과 절약하지 않는 모습을 탐색하는 과정을 거친 다음, '에너지 절약'이라는 개념을 도입하는 과정으로 진행되는 순환 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

에너지 절약과 관련된 각자의 경험을 이야기하게 한다.

1. 탐색

에너지의 중요성을 인식하게 하여 에너지 절약의 필요성을 알고, 일상생활에서 에너지를 절약하는 모습들을 탐색한 다음, 에너지 절약 방법에 대하여 생각해 보게 하는 단계이다.

- ▷ 에너지가 없으면 우리의 생활이 어떻게 달라질지 이야기하여 봅시다.
- 밤에 형광등을 쓸 수 없어 양초나 호롱불을 이용해야 합니다.
 - 텔레비전과 라디오, 컴퓨터 등의 전기 제품이 쓸모가 없어 집니다.

에너지 절약하는 방법에는 무엇이 있을까요?

우리는 왜 에너지를 절약해야 할까요? 다음 활동을 통하여 에너지를 절약하는 까닭과 방법을 생각하여 봅시다.

어떻게 할까요?

1. 에너지가 없으면 일상생활이 어떻게 달라질지 이야기하여 봅시다.
2. 에너지를 절약해야 하는 까닭에 대하여 토의하고 발표해 봅시다.
3. 일상생활에서 에너지를 낭비하는 모습을 찾아봅시다.
4. 에너지를 낭비하는 경우, 어떻게 하면 에너지를 절약할 수 있을지 토의하여 봅시다.


우리가 살아가는 데 꼭 필요한 석탄, 석유와 같은 에너지 자원은 그 양이 한정되어 있어 언젠가는 고갈됩니다. 그러나 우리나라는 이러한 에너지 자원이 매우 적어서 대부분을 외국에서 수입하고 있습니다. 그러므로 에너지를 절약해야 합니다. 에너지를 절약하기 위해서는 에너지를 아껴 쓰거나 에너지 효율이 높은 제품을 이용하는 것이 좋습니다.

생각해 봅시다?

1. 에너지를 절약하기 위한 방법을 생각하여 보고, 에너지를 절약하기 위한 점검표를 만들어 봅시다.

창의 활동

콘센트에 플러그를 꽂아 두기만 해도 전기 에너지가 소모됩니다. 이러한 전기 에너지의 소모를 막기 위하여 절약할 방법이 발명되었습니다. 이와 같이 전기 에너지 낭비를 줄일 수 있는 물건이나 방법을 생각하여 봅시다.



- 공장에서 여러 가지 제품들을 만들 수 없습니다.
 - 더운 여름에 선풍기나 에어컨을 쓰지 못해 부채로 땀을 식혀야 합니다.
 - 자동차를 타고 이동할 수 없습니다.
 - 가스레인지와 같은 가열 기구를 이용할 수 없습니다.
- ▷ 에너지를 절약해야 하는 까닭에 대하여 토의하고 발표해 봅시다. **실관**
- !** 모둠별로 토의하게 한 다음, 학급 전체에서 함께 토의하게 한다. 그 다음에 토의 내용을 정리하여 발표하게 한다.
- 에너지가 없으면 우리의 생활이 매우 불편해집니다.
 - 에너지 자원이 사라지면 우리의 생활이 매우 불편해집니다.
 - 에너지는 우리의 생활에서 없어서는 안 되는 매우 중요한 것이기 때문입니다.
 - 에너지 자원이 무한정 공급되는 것이 아니기 때문입니다.
- ▷ 일상생활에서 에너지를 낭비하고 있는 모습을 찾아봅시다. **실관**
- ▷ 에너지를 낭비하고 있는 경우, 어떻게 하면 에너지를 절약할 수 있을지 토의해 봅시다. **실관**

2. 개념 도입

에너지의 중요성과 에너지 절약의 필요성에 대한 개념을 도입하는 단계이다.

- ▷ 우리가 살아가는 데 꼭 필요한 석탄과 석유와 같은 에너지 자원은 언젠가는 고갈됩니다. 에너지 자원이 고갈되면 우리의 생활은 매우 불편해집니다. 그래서 우리는 에너지를 절약해야 합니다. 에너지를 절약하기 위해서는 에너지를 아껴 쓰거나 에너지 효율이 높은 제품을 이용하면 됩니다.

3. 개념 적용

에너지를 절약하기 위한 방법과 에너지 절약 점검표를 만들어 보는 과정으로 에너지 절약이라는 개념을 적용하는 단계이다.

- ▷ 에너지를 절약하기 위한 방법을 생각해 보고 에너지를 절약하기 위한 점검표를 만들어 봅시다. **실관**

에너지 절약하는 방법에는 무엇이 있을까요?

우리가 살 수 있는 에너지의 양이 정해져 있기 때문이다.

어떻게 할까요?

1. 에너지가 없으면 일상생활이 어떻게 달라질지 이야기하여 봅시다. 전기를 이용하는 제품을 전혀 쓸 수 없어서 생활이 매우 불편해진다. 공장에서 여러 가지 제품을 만들 수 없다. 자동차를 타고 이동할 수 없다. 가스레인지와 같은 가열 기구를 사용할 수 없다.
2. 에너지를 절약해야 하는 까닭에 대하여 토의하고 발표해 봅시다. 에너지가 없으면 매우 불편하기 때문이다. 우리가 쓸 수 있는 에너지의 양이 정해져 있기 때문이다.
3. 일상생활에서 에너지를 낭비하는 모습을 찾아봅시다. 에너지를 낭비하는 경우, 어떻게 하면 에너지를 절약할 수 있을지 토의한 내용을 써 봅시다.

낭비하는 모습	절약하는 방법
혼자서 이동할 때 자동차를 이용하는 경우	여러 명이서 함께 자동차를 이용하거나 대중교통을 이용한다.
반방의 전등을 켜 두는 경우	사람이 없는 방의 전등을 반드시 끄도록 한다.
쓰지 않는 전기 기기의 플러그를 꽂아두는 경우	쓰지 않는 전기 기기의 플러그는 뽑는다.
2층을 올라갈 때 엘리베이터를 이용하는 경우	3층 이하를 올라갈 때는 계단을 이용한다.

생각해 봅시다?

1. 에너지를 절약하기 위한 방법을 생각하여 보고, 에너지를 절약하기 위한 점검표를 만들어 봅시다.

에너지 절약 생활	평가		
	잘 실천함.	보통	노력이 필요함.
(예) 물건을 아껴 쓰는 습관을 갖는다.			
(예) 냉장고 문을 자주 여닫지 않는다.			
백열등 대신 효율이 높은 형광등을 이용한다.			
컴퓨터를 사용하지 않을 때는 끈다.			
에어컨을 이용할 때는 실내 온도를 26~28도로 유지하고 선풍기를 같이 켜는다.			
가까운 거리를 이동할 때는 걸어 다니거나 자전거를 이용한다.			
겨울철 실내 온도는 18~20도로 유지한다.			
반방 등 이용하지 않는 곳과 외출 시에는 반드시 전등을 끈다.			
에너지 소비 효율 등급이 높은 제품을 선택하여 이용한다.			
쓰지 않는 전기 기기는 플러그를 빼어 전액 손실을 방지한다.			
냉장고에 음식을 넣을 때는 반드시 식혀서 넣는다.			
텔레비전의 소리를 너무 크게 하지 않는다.			
총수계			

이야기 보조 자료

- 에너지 절약 현상 공모전
 - 지식경제부, 에너지관리공단, 교육과학기술부에서는 매년 에너지 절약에 관련된 포스터, 광고 등에 대한 현상 공모전을 개최한다.
 - 공모전에서 입상한 작품들은 에너지관리공단 누리집(<http://www.kemco.or.kr/>)의 홍보마당 → 에너지 절약 현상 공모전에서 볼 수 있다.
- 에너지 효율

에너지 효율은 에너지가 전환되는 과정에서 손실되는 에너지의 양이 어느 정도인지를 나타내는 것이다. 에너지 효율이 높은 제품은 같은 일을 하기 위해 필요한 에너지의 양이 적다.

- 전기 에너지를 절약하는 방법
 - ① 에어컨: 기온이 28℃ 이상일 때만 이용하며 이용 횟수와 시간을 조절한다. 약하게 에어컨을 작동하면서 선풍기를 함께 이용하면 에어컨을 강하게 튼 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.
 - ② 텔레비전: 화면이 너무 밝거나 소리가 너무 크면 전기가 많이 소모된다. 외출이나 취침할 때에는 텔레비전 플러그를 뽑아 놓는다.
 - ③ 조명 기구: 오랫동안 켜는 등은 형광등을 사용하고, 가능하면 절약형 전구를 이용하도록 한다.
 - ④ 냉장고: 문을 여닫는 횟수를 줄이고, 더운 음식은 식혀서 넣는다. 냉장고는 내부 공간의 60%만 채운다.
 - ⑤ 세탁기: 빨래는 세탁기 용량의 70~80% 정도를 모아서 한꺼번에 돌린다. 세제는 권장하는 표준 용량을 이용한다. 행굼 전에 탈수를 해 준다.
 - ⑥ 컴퓨터: 절전형 제품을 이용하도록 한다. 컴퓨터를 오랫동안 이용하지 않을 때는 반드시 전원을 끈다.

창의 활동

- ▷ 콘센트에 플러그를 꽂아 두기만 해도 전기 에너지가 소모됩니다. 이러한 전기 에너지의 소모를 막기 위하여 절약형 멀티탭이 발명되었습니다. 이와 같이 전기 에너지 낭비를 줄일 수 있는 물건이나 방법을 생각하여 봅시다.
 - 화장실에 사람이 들어가면 불이 켜지고 사람이 나오면 바로 불이 꺼지도록 합니다.
 - 형광등 두 개가 설치된 곳에는 각각을 켜고 끌 수 있는 스위치를 만듭니다.
 - 발광다이오드가 부착된 조명등을 만들어 낮에는 꺼져 있다가 밤에는 켜지도록 합니다.
 - 가로등을 사람이 지나갈 때만 켜지도록 만듭니다.

형성 평가

1. 에너지를 절약해야 하는 까닭을 쓰시오.
(에너지는 우리 생활에서 없어서는 안 되는 중요한 것이기 때문입니다.)
2. 집에서 에너지를 절약할 수 있는 방법을 두 가지 이상 쓰시오.
(빨래는 모아서 한꺼번에 세탁합니다. 쓰지 않는 플러그는 뽑아 둡니다. 쓰지 않는 전등은 끕니다. 냉장고 문을 자주 열지 않습니다.)

지도상의 유의점

- 에너지의 총량이 보존되지만(에너지 보존 법칙) 에너지를 절약해야 하는 까닭은 에너지 자원이 한정되어 있고, 다른 종류의 에너지로 전환될 때 다시 이용할 수 없는 에너지로 전환되는 경우가 많기 때문이다. 하지만 이러한 내용은 초등학생들의 수준에서 다룰 수 없는 것이다. 따라서 에너지가 없을 때의 상황을 생각해 보게 하여 에너지의 중요성을 이해할 수 있게 지도한다.
- 에너지 절약 방법을 찾을 때는 학생들의 수준에서 실천 가능한 것을 다양하게 찾아볼 수 있게 한다.
- 에너지 절약 방법을 찾는 것뿐만 아니라 찾는 방법을 실천하는 것이 더 중요함을 지도한다.

자료실

수업 도우미

에너지 절약 서약서

학생들이 아래와 같은 서약서를 작성하고 발표하게 하여, 에너지 절약에 대한 습관을 기르게 한다.

에너지 절약 서약서

본인 ()은/는 6학년 2학기 3. 에너지와 도구 단원을 통하여 에너지 자원의 소중함과 에너지 절약의 필요성을 배웠습니다. 앞으로 내가 실천할 수 있는 에너지 절약 생활을 우리 6학년 ()반 친구들 앞에서 맹세합니다. 나아가 주위의 가족과 친구들에게도 다함께 절약하는 습관을 기르도록 도와주겠습니다.

201	년	월	일
		초등학교 6학년	반
성명			서명

나는 이것만은 꼭 지킨다.

- 1.
- 2.
- 3.

과학 이야기 구성 의도

과학 이야기는 에너지 절약의 중요한 이유 중 하나인 지구의 기후 변화에 대하여 설명하기 위한 것이다. 기후 변화에 큰 영향을 미치는 이산화탄소 발생과 에너지 이용의 관계에 대해서 알고, 우리가 사는 지구의 환경을 보존하기 위해서 에너지 절약이 필요함을 알게 하였다. 또한, 에너지 효율과 관련된 다양한 마크도 함께 제시하여 본 차시 내용에서 에너지 효율에 대하여 부족한 설명을 보완하고자 하였다.

과학 이야기 보조 자료

지구 온난화

지구 온난화의 약 60%는 이산화탄소에 의한 것이며, 이는 주로 화석 연료의 이용에 따른 것이다. 삼림을 파괴할 때, 나무에 저장되어 있다가 대기 중으로 배출되는 이산화탄소의 양도 많다. 대기 중의 이산화탄소 농도는 산업 혁명 이전의 280ppm에서 2000년 현재 368ppm으로 31%가 증가된 상태이다. 향후 2100년까지 평균 기온은 1.4~5.8℃, 해수면은 9~88cm가 올라갈 것으로 예측하고 있다. 이러한 기온 상승 속도는 과거에 지구가 변해 온 과정과 비교해 볼 때 과거의 기후 변화보다 무려 100배나 빠른 속도이다.


이로 인하여 극지방과 고산 지대의 빙하와 적설 지대가 감소하고, 결빙 기간 및 겨울철이 짧아진 대신에 식물의 생육 기간은 늘어났고, 집중 호우와 같은 기상 현상이 자주 발생하였다.

우리나라도 1912년 이래로 지구 온난화와 도시화 효과로 평균 기온이 1.5℃가 상승하였으며, 특히 여름철보다는 겨울철의 최저 기온이 크게 상승하였고, 강수의 횟수보다는 집중 호우 발생의 증가로 강수량이 증가하였다. 이러한 지구 온난화는 인간의 건강, 산림과 해양 생태계, 자연 재해, 수자원, 농업 등 모든 분야에 영향을 미치며, 최근의 빈번한 이상 기후와 자연 재해도 이러한 징후로 여겨지고 있다.

에너지 절약과 지구의 기후 변화

에너지 자원 중 가장 많이 사용하는 석탄과 석유는 그 양이 한정되어 있습니다. 그렇지만 에너지 절약과 효율을 많이 사용하면, 지구의 기후 변화가 생길 수 있기 때문에 우리는 에너지를 절약해야 합니다.

석탄이나 석유와 같은 자원을 이용할 때 생기는 이산화탄소는 지구에서 무중요한 역할을 하는 에너지의 일부를 흡수하여 지구 대기의 온도를 높입니다. 따라서 지구 대기 중에 이산화탄소가 많아지면 지구의 기온이 올라가게 됩니다. 그렇게 되면 극지방의 빙하가 녹아 바닷물의 높이가 상승하고, 폭우나 폭설 등의 기상 이변이 나타나고, 온·육지의 바다의 생태계가 변하여 우리 생활에 심각한 영향을 끼치게 됩니다.



기후 변화로 극지방의 빙하가 녹으면 바닷물의 높이가 상승한다.

미래세대의 오소리에게도 기후변화를 막아주세요.

기후 변화 방지를 위한 학생들의 겨울 운동

따라서 여러 나라에서는 공동으로 기후 변화 협약을 만들어 이를 지켜 나가고 있습니다. 기후 변화 협약은 이산화탄소의 배출량을 줄이기 위해 함께 노력하기로 약속한 것으로, 2010년까지 194개국이 가입하였습니다. 에너지를 사용할 때 이산화탄소가 발생하기 때문에, 이산화탄소의 배출량을 줄이기 위해서는 에너지를 효과적으로 이용하여 에너지를 절약해야 합니다.


이산화탄소 배출량(2009년)

국가	이산화탄소 배출량(백만 톤)	순위	1인당 이산화탄소 배출량(톤)	순위
중국	7,706.8	1	5.8	76
미국	5,424.5	2	17.7	16
인도	1,591.1	3	1.4	144
러시아	1,556.7	4	11.1	35
일본	1,098.0	5	8.6	54
독일	765.6	6	9.3	45
캐나다	541.0	7	16.2	20
이란	526.6	8	7.0	65
대한민국	526.1	9	10.9	36
영국	522.0	10	8.4	58

출처: 미국 에너지 정보청

첨부에서는 에너지를 절약하기 위한 방법으로 에너지를 효과적으로 이용할 수 있는 전기 기기를 사용하도록 권장합니다. 전원을 끈 상태에서 소모되는 전기 에너지가 적은 제품을 사용하는 것도 에너지를 절약하는 방법 중 하나입니다. 에너지를 효과적으로 이용할 수 있는 전기 기기는 오른쪽 그림과 같은 에너지 절약 마크가 붙어 있습니다.

같은 양의 에너지를 얼마나 효과적으로 쓸 수 있는지를 나타내는 에너지 효율이 있습니다. 에너지 효율이 높을수록 같은 에너지를 절약할 수 있습니다. 전기 기기나 자동차에는 오른쪽 그림과 같은 에너지 효율 등급을 나타내는 마크가 붙어 있습니다. 이때, 에너지 효율 등급의 숫자가 1에 가까울수록 에너지 효율이 높을 것입니다. 전기 기기의 에너지 효율 등급 마크에는 전기 기기를 사용했을 때 배출되는 이산화탄소량도 함께 표시되어 있습니다.



에너지 절약 마크

에너지 절약 마크

전기 기기의 에너지 효율 등급 (이산화탄소 배출량 표시)

기후 변화 협약

(1) 추진 배경

지구 온난화에 대한 과학적 자료가 증가하여 범지구 차원의 노력이 필요하다는 인식이 확산되었고, 이에 UN 주관으로 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 환경 회의에서 “기후 변화에 관한 UN협약(UNFCCC)”이 채택되어 1994년 3월에 발효되었다.

우리나라는 1993년 12월에 47번째로 가입하였고, 2004년 2월 현재 188개국이 가입하였다. 이 협약에서는 차별화된 공동 부담 원칙에 따라 가입 당사국을 부속서 국가와 비부속서 국가로 구분하여 각기 다른 의무를 부담하기로 결정하였다.

(2) 목적

기후 변화 협약은 인류의 활동에 의해 발생하는 위험하고 인위적인 영향이 기후 시스템에 미치지 않도록 대기 중 온실 가스 농도를 안정화시키는 것을 궁극적인 목적으로 한다.

(3) 기본 원칙

- 기후 변화의 예측·방지를 위한 예방적 조치의 시행, 모든 국가의 지속 가능한 성장의 보장 등을 기본 원칙(제3조)으로 한다.
- 선진국은 과거로부터 발전을 이루어오면서 대기 중으로 온실 가스를 배출한 역사적 책임이 있으므로 선도적 역할을

수행하도록 하고, 개발 도상국에는 현재의 개발 상황에 대한 특수 사정을 배려하되 공동의 차별화된 책임과 능력에 입각한 의무 부담(제4조)으로 한다.

교토 의정서

(1) 기후 변화 협약은 전 세계 국가들이 지구 기후 변화 방지를 위한 노력을 하겠다는 것이었고, 이를 이행하기 위하여 누가, 얼마만큼, 어떻게 줄이는데에 대한 문제를 결정한 것이 ‘교토 의정서’라고 할 수 있다.

교토 의정서는 1998년 3월 16일부터 1999년 3월 15일까지 뉴욕의 유엔본부에서 서명을 받아 채택되었고, 그 이후 각 협약 당사국들은 의정서가 발효될 수 있도록 자국의 비준을 위해 노력해왔다. 그러나 2001년 3월 최대 온실 가스 배출국인 미국이 의정서가 자국의 경제에 심각한 피해를 줄 수 있고, 중국, 인도 등 개발 도상국들이 의무 감축 대상에서 제외되어 있다는 까닭을 내세워 반대 입장을 표명하였다.

이에 교토 의정서는 그 실효성에 큰 타격을 입었지만, EU와 일본 등이 중심이 되어 협상을 지속하였고, 마침내 2004년 11월 러시아가 비준서를 제출함에 따라 교토 의정서의 발효조건이 충족되어 정해진 규정(의정서 제25조)에 의해 2005년 2월 교토 의정서는 발효되었다.

(2) 온실 가스 배출 세부 사항

의정서에 따르면 기후 변화 협약 Annex I 국가들은 2008~2012년 기간 중 자국 내 온실 가스 배출 총량을 1990년대 수준 대비 평균 5.2% 감축하여야 하며, 그 세부 사항은 다음과 같다.

- 대상 국가: 38개국(협약 Annex I 국가 40개국 중 1997년 당시 협약에 가입하지 않은 터키, 벨라루스 제외)
- 목표 연도: 2008~2012년
- 감축 목표율: 1990년 배출량 대비 평균 5.2% 감축(각국의 경제적 여건에 따라 -8~+10%까지 차별화된 감축량 규정).
- 감축 대상 온실 가스: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆ 6종(각국 사정에 따라 HFCs, PFCs, SF₆ 가스의 기준 년도는 1995년도 배출량 이용 가능)
- 온실 가스 배출원: 에너지 연소, 산업 공정, 농축업, 폐기물 등으로 구분함.
- 온실 가스 감축 도입 수단: 교토 메카니즘 도입

• 자료: 에너지관리공단 기후 변화 협약 대책(<http://co2.kemco.or.kr/>).

에너지 절약

에너지 공급자와 이용자가 에너지의 낭비를 줄이기 위해 채택한 수단 또는 그로 인한 효과를 말한다. 여기에서는 소극적인 방법(예: 단열)과 적극적인 방법(예: 폐열이나 가스의 활용), 또는 조직적인 방법(예: 수송 수단의 변화) 등이 있다.

에너지 효율 제도

지식경제부와 에너지관리공단에서는 에너지 절약형 제품의 보급 확대를 위해 에너지 소비 효율 등급 표시 제도·대기 전력 저감 프로그램·고효율 에너지 기자재 인증 제도·건물 에너지 효율 등급 인증 제도 등 네 가지의 에너지 효율 제도를 운영하고 있다.

• 자료: 에너지관리공단 에너지 효율 관리 제도(http://kempia.kemco.or.kr/efficiency_system/home/index.asp).

이산화탄소 배출량

교과서 105쪽의 이산화탄소 배출량 표는 2009년의 통계 값을 나타낸 것이다. 우리나라는 이산화탄소의 배출량은 세계 9위, 인구 1인당 이산화탄소 배출량은 세계 36위이다. 인구 1인당 이산화탄소 배출량이 가장 많은 곳은 지브롤터(151.98톤/인)이며, 2위는 미국령 버진아일랜드(113.71톤/인)이다.

• 자료: Total Carbon Dioxide Emissions from the Consumption of Energy, U.S. Energy Information Administration.

5 지레를 이용하면 어떤 점이 이로우까요?

학습 목표

1. 지레를 이용한 실험을 통하여 지레의 이로운 점을 설명할 수 있다.
2. 지레의 원리를 이용한 도구를 찾고, 지레의 원리를 설명할 수 있다.

수업의 개관

1. 예상	• 막대를 누르는 위치에 따른 힘의 크기 예상하기
2. 관찰	• 막대를 누르는 위치에 따라 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기 관찰하기
3. 설명	• 작은 힘으로 물체를 들어 올리기 위해서 막대의 어느 지점을 눌러야 할지 설명하기

수업 모형 선정의 이유

본 차시는 지레의 원리에 대해서 학습하는 것이 목표이다. 지레의 원리에 대해 탐구할 기회를 주기 위해 예상과 관찰을 통하여 현상을 근거를 들어 설명할 수 있는 POE 모형을 적용하였다.


수업 동기 유발

놀이터에서 자신보다 몸무게가 무거운 사람과 시소를 탈 때, 어떻게 하면 재미있게 탈 수 있는지 이야기하게 한다.

준비물

긴 막대(50cm 이상), 무거운 책

! 막대는 무겁지 않아야 한다. 책의 무게의 $\frac{1}{5}$ 을 넘지 않도록 한다.



지레를 이용하면 어떤 점이 이로우까요?
교과서 106~107쪽

누름 쪽은 손으로 뽑는 것보다 누름 못뿔이를 이용하면 더 쉽게 뽑을 수 있습니다. 왜 그런가요? 책상 위의 책을 들어 올리는 실험으로 그 이유를 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?
긴 막대, 무거운 책


어떻게 할까요?

1. 책상 가장자리에 무거운 책을 놓고, 책상과 책 사이에 긴 막대를 끼워 놓습니다.
2. 막대를 누르는 지점이 책에 가까워질수록 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기가 어떻게 변할지 예상하여 봅시다.
3. 막대를 누르는 지점과 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기는 어떤 관계가 있는지 알아봅시다.


생각해 볼까요?

1. 책상 끝부터 누르는 지점까지의 거리와 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기는 어떤 관계가 있는지 설명하여 봅시다.
2. 누름 못을 뽑을 때, 누름 못뿔이를 이용한 경우와 손으로 뽑은 경우에 필요한 힘의 크기가 다른 까닭을 설명하여 봅시다.

받침과 막대를 이용하여 물체를 쉽게 움직이게 하는 도구를 **지레**라고 합니다. 우리가 직접 힘을 주는 곳을 **힘점**, 지레를 받치는 곳을 **받침점**, 물체에 힘이 작용하는 곳을 **작용점**이라고 합니다. 책을 들어 누름 못뿔이를 누르는 부분이 힘점, 바닥과 누름 못뿔이가 접촉되어 있는 부분이 받침점, 누름 못을 뽑는 부분이 작용점이 됩니다. 누름 못뿔이를 이용하면 작은 힘으로도 쉽게 누름 못을 뽑을 수 있습니다. 가위, 병뚜껑, 핀셋 등은 지레의 원리를 이용한 것입니다.



더 탐구해 볼까요?
종이를 입을 때 사용하는 힘에서 힘점과 받침점을 찾아봅시다.



지레를 이용하면 어떤 점이 이로우까요?
교과서 106~107쪽

1. 막대를 누르는 지점이 책에 가까워질수록 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기가 어떻게 변할지 예상하여 봅시다.

• 예상: 책상으로부터 먼 쪽을 누를수록 힘이 적게 들 것이다.

2. 막대를 누르는 지점과 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기는 어떤 관계가 있는지 부등호(>, =, <)로 표시하여 봅시다.

책상 끝부터 누르는 지점까지의 거리 비교	(가) > (나) > (다)
책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기 비교	(가) < (나) < (다)

생각해 볼까요?

1. 책상 끝부터 누르는 지점까지의 거리와 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기는 어떤 관계가 있는지 설명하여 봅시다.

책상 끝부터 누르는 지점까지의 거리가 (멀)수록 힘이 (적게) 든다.

2. 누름 못을 뽑을 때, 누름 못뿔이를 이용한 경우와 손으로 뽑은 경우에 필요한 힘의 크기가 다른 까닭을 설명하여 봅시다.

누름 못뿔이에서 손으로 누르는 점이 힘점이 되고, 누름 못과 닿는 부분이 작용점, 누름 못뿔이가 구부러지는 부분이 받침점이 되는데, 힘점과 받침점 사이의 거리가 길어서 작은 힘으로 누름 못을 뽑을 수 있다.

1. 예상

책을 들어 올리기 위해 막대를 눌렀을 때, 누르는 위치에 따라 필요한 힘의 크기가 어떻게 달라질지 예상해 보는 단계이다.

▷ 누름 못뿔이를 이용하면 누름 못을 쉽게 뽑을 수 있는 까닭은 무엇일까요? 책상 위의 책을 들어 올리는 실험을 통해 그 까닭을 알아봅시다.

▷ 책상 가장자리에 무거운 책을 놓고, 책 밑에 긴 막대를 놓아 봅시다.

! 휘어지지 않는 50cm 이상의 긴 막대와 무거운 책을 준비한다.

▷ 긴 막대를 누르는 점까지의 거리에 따라 책을 들어 올리는 데 필요한 힘의 크기가 어떻게 달라질지 예상하여 봅시다.

실관

- 책상에서 먼 쪽을 누를수록 힘이 적게 들 것입니다.

- 어느 부분을 누르나 책을 들어 올리는 데 필요한 힘은 비슷합니다. 등

▷ 왜 그렇게 생각하는지 이야기하여 봅시다.

- 물속의 돌을 움직이게 할 때 긴 막대를 이용하면 쉽게 들어 올릴 수 있습니다.

- 막대의 어느 부분을 누르나 책은 올라갈 것이기 때문입니다.

2. 관찰

예상 단계에서 학생이 한 예상이 옳은지를 확인하기 위한 실험을 수행하는 단계이다.

- ▷ 막대의 여러 지점을 손으로 직접 누르면서, 책을 움직여 봅시다.
- ▷ 막대의 여러 지점을 눌렀을 때, 책을 들어 올리는 데 필요한 힘이 어떻게 달라지는지 관찰하여 봅시다. **실관**
- 책상에서 먼 지점을 누르면 작은 힘으로도 책이 쉽게 움직입니다.

3. 설명

학생이 자신의 예상과 실험 결과를 바탕으로 지레에 대하여 설명하는 단계이다.

- ▷ 막대를 누르는 위치와 책을 움직이기 위하여 필요한 힘의 크기 사이에는 어떤 관계가 있는지 생각해 봅시다.
- 막대를 받치는 곳과 막대를 누르는 곳 사이의 거리가 멀수록 책을 들기 위해 필요한 힘은 작습니다.
- ▷ 지레의 원리를 설명하여 봅시다.
- 지레를 이용하면, 무거운 물체도 쉽게 들어 올릴 수 있습니다. 막대에 힘을 작용할 때, 받치는 지점에서 먼 곳을 눌러야 책을 움직이는 데 힘이 적게 듭니다.
- ▷ 누름 못뿔이를 이용하여 누름 못을 뽑는 것을 지레의 원리로 설명해 봅시다.
- 누름 못뿔이에서 손으로 누르는 점이 힘점이 되고, 누름 못과 닿는 부분이 작용점, 누름 못뿔이가 구부러지는 부분이 받침점이 됩니다. 누름 못뿔이에서 힘점과 받침점 사이의 거리가 길어서 누름 못을 작은 힘으로도 뽑을 수 있습니다.

보조 자료

- 지레의 원리를 발견한 아르키메데스

부력에 관련한 아르키메데스의 원리를 발견한 고대 그리스 최고의 수학자이며 물리학자인 아르키메데스(기원전 287~212년)는 지레의 원리를 최초로 발견한 사람으로 알려져 있다. 그는 시라쿠사의 왕 히에론 앞에서 충분히 긴 지렛대와 받침대만 있으면 지구도 들어 올릴 수 있다고 이야기한 것으로 유명하다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 종이를 집을 때 사용하는 집게에서 힘점과 작용점을 찾아봅시다.

- 집게의 손잡이 부분을 눌러 힘을 주면 집게가 벌어집니다.

! 힘점, 받침점, 작용점을 오른쪽과 같이 찾을 수 있다.



종이 집게의 받침점, 힘점, 작용점

형성 평가

1. 지레를 이용하면 어떤 점이 이로운지 설명하여 보시오.
(적은 힘으로 무거운 물체를 쉽게 들어 올릴 수 있습니다.)
2. 지레의 원리를 이용한 도구를 찾아보시오.
(대저울, 펀치, 핀셋, 집게, 가위, 손수레, 병따개, 족집게 등)
3. 지레의 원리를 이용한 도구에서 힘점, 받침점, 작용점을 찾아보시오.
! 지도서 304쪽 '과학 이야기'의 지레를 이용한 생활 도구 참고

지도상의 유의점

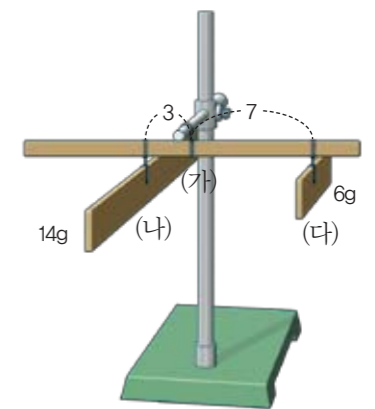
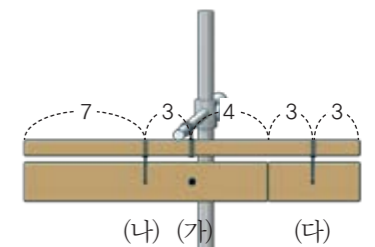
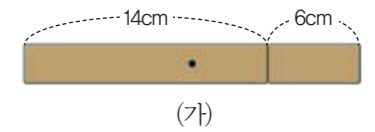
- 대부분의 지레는 힘의 이득을 가져다 준다. 하지만, 모든 지레가 그러하지는 아니다. 망치, 낚시대, 족집게 등과 같은 도구는 물체에 작용하는 힘보다 더 큰 힘을 가해 주어야 한다. 즉, 모든 지레가 힘의 이득을 가져다 주는 것은 아니다.
- 지레를 이용하면 힘은 적게 들지만, 더 많은 이동 거리 동안 힘을 주어야 한다. 즉, "힘은 이득이지만 이동 거리는 손해이다."라는 설명은 하되, 일의 원리에 대한 설명은 하지 않도록 한다.
- 지레는 힘점, 받침점, 작용점의 상대적 위치에 따라 1종 지레, 2종 지레, 3종 지레로 분류된다. 하지만 학생들에게는 1종, 2종, 3종 지레를 분류하여 가르치지 않도록 한다.

자료실

개념 해설

지레의 원리 증명하기 - 라그랑주의 방식

- ① 20cm 길이의 막대가 있다고 하자. 이 막대의 무게 중심은 10cm 지점이고 이것을 '중심 (가)'라고 하자. 막대에 중심 (가)를 표시하고 나서 그림과 같이 왼쪽은 14cm, 오른쪽은 6cm가 되도록 자른다.
- ② 자른 두 막대의 중심을 각각 잡으면 왼쪽 막대는 양쪽에서 7cm가 되는 지점, 오른쪽 막대는 양쪽에서 3cm가 되는 지점이 막대의 무게 중심이 된다. 이것을 각각 '중심 (나)'와 '중심 (다)'라고 하자.
- ③ 두 막대를 중심 (나)와 중심 (다)를 기준으로 각각 90°로 회전시키면 왼쪽 막대는 중심 (가)에서 3cm 떨어지게 되고, 오른쪽 막대는 중심 (가)에서 7cm 떨어지게 된다. 이때, 중심 (가)에서 두 막대까지 거리의 비는 3:7이 된다.
- ④ 막대의 무게가 1cm당 1g이라고 가정하면, 왼쪽 막대는 14g이 되고, 오른쪽 막대는 6g이 되어 무게의 비는 14:6 = 7:3이 된다.
- ⑤ 3, 4번의 과정을 통해 거리의 비와 무게의 비는 서로 반비례 관계이며, 양쪽의 거리의 비와 무게의 비를 곱하면 3(거리)×7(무게) = 7(거리)×3(무게)로 서로 같음을 알 수 있다.
- ⑥ 막대를 지레에 적용시켜 보면, 중심 (가)는 받침점, 중심 (나)는 작용점, 중심 (다)는 힘점, 막대의 무게는 작용점과 힘점에 미치는 힘이 된다. 따라서 지레에서 '양쪽의 힘×거리의 값이 서로 같을 때 평형을 이룬다는 것을 알 수 있다.'



과학 이야기 구성 의도

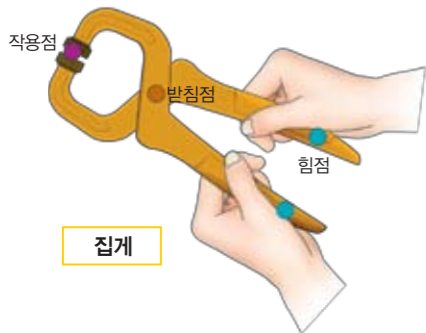
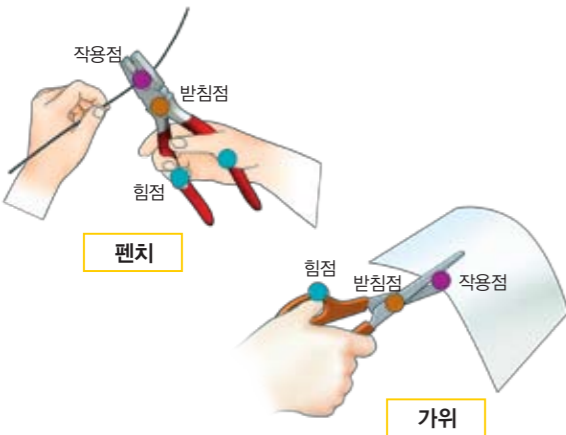
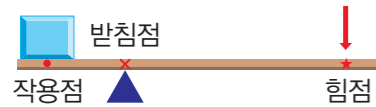
일상생활에서 지레의 원리를 이용한 도구를 찾아봄으로써, 지레의 원리를 심도 있게 이해하고, 도구의 이로운 점을 찾을 수 있게 하였다.

과학 이야기 보조 자료

힘점, 받침점, 작용점의 위치에 따라, 1종 지레, 2종 지레, 3종 지레로 분류한다.

1종 지레

- 받침점이 힘점과 작용점 사이에 있는 지레.
- 1종 지레를 이용하면 작은 힘으로 큰 힘을 낼 수 있다.

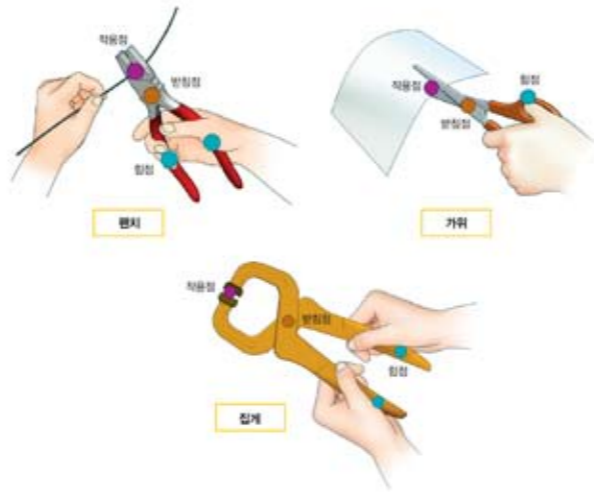


- ① 가위는 가위날에 잘리는 부분이 작용점이 되고, 손잡이 부분이 힘점이 된다.
- ② 집게는 물체가 잡히는 부분이 작용점이 되고, 손잡이 부분이 힘점이 된다.
- ③ 펜치는 철사를 잡는 부분은 작용점, 손으로 잡는 부분이 힘점이 된다.



지레의 원리를 이용한 생활 도구

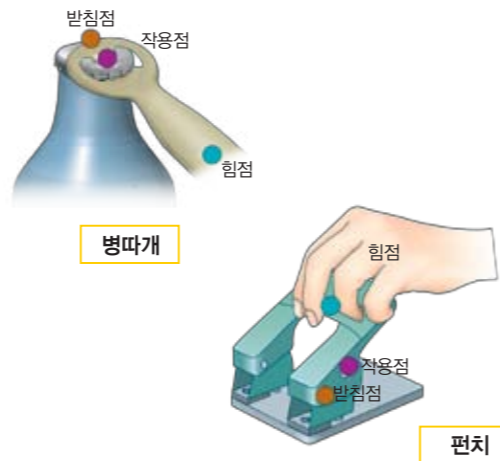
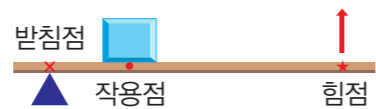
지레를 이용할 때, 작용점과 받침점 사이의 거리보다 힘점과 받침점 사이의 거리가 짧으면 작은 힘으로도 물체를 움직일 수 있습니다. 일상생활에서 지레의 원리를 이용한 도구에는 다음과 같은 것들이 있습니다.



108

2종 지레

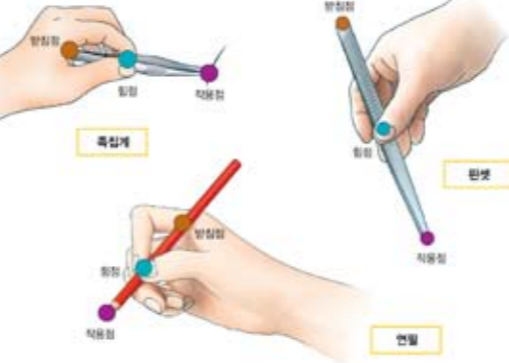
- 작용점이 받침점과 힘점 사이에 있는 지레.
- 2종 지레를 이용하면 작은 힘으로 큰 힘을 낼 수 있다.



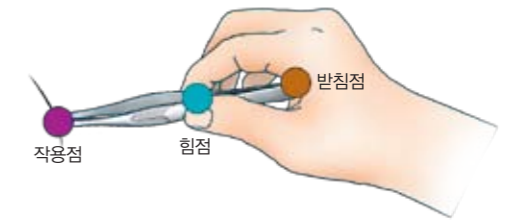
109



한편, 지레의 원리를 이용한 도구 중 일부는 물체의 작용점에 직접 힘을 주는 것보다 더 큰 힘을 힘점에 주어야 하는 것도 있습니다. 예를 들어 핀셋을 이용하여 물체를 집어 올릴 때는 손으로 잡는 부분보다 더 큰 힘이 필요합니다. 하지만 핀셋을 이용하면 적은 물체를 집는 정교한 일을 할 수 있게 편리합니다.



109



족집게

- ① 손으로 연필을 잡고 글씨를 쓸 때, 엄지손가락과 집게손가락 사이로 연필을 받치는 부분이 받침점, 손가락으로 연필을 잡는 부분이 힘점, 종이와 연필심이 닿는 부분이 작용점이 된다.
- ② 핀셋이나 족집게를 이용하여 물건을 집는 경우, 손으로 누르는 부분은 힘점이 되고, 물건이 잡히는 부분이 작용점이 된다.

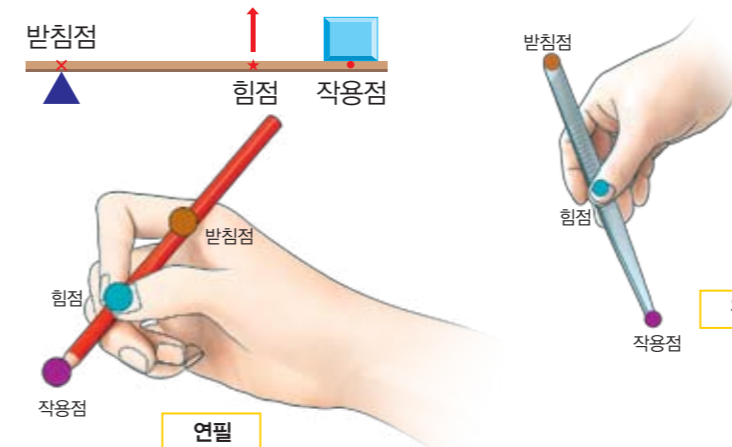
사고 확장하기

- ▷ 여닫이문을 밀어서 열어봅시다. 여닫이문의 안쪽과 바깥쪽을 각각 밀어 봅시다.
- ▷ 어느 쪽을 밀는 것이 힘이 적게 드는지 관찰하여 봅시다. 그 까닭을 설명하여 봅시다.
 - 여닫이문을 열 때, 고정되어 회전하는 쪽으로부터 먼 곳을 누를수록 문이 쉽게 열립니다.
 - 여닫이문도 지레의 원리가 적용됩니다. 힘점이 받침점과 멀수록 힘이 적게 듭니다. 고정된 점으로부터 먼 곳을 힘을 주어 문을 회전시키면, 더 쉽게 문을 열 수 있습니다. 그런데 먼 곳을 눌러 회전시키면, 더 먼 거리를 밀어 주어야 합니다.

- ① 손으로 병따개를 직접 열수는 없지만, 병따개를 이용하면 쉽게 열수 있다. 이것도 받침점에서의 거리가 힘점이 더 멀기 때문에 작은 힘으로도 병따개를 열수 있는 것이다.
- ② 핀치는 구멍이 뚫리는 작용점의 위치가 손으로 누르는 힘점과 받침점 사이에 있다.

3종 지레

- 힘점이 작용점과 받침점 사이에 있는 지레.
- 핀셋, 족집게와 같은 도구는 힘점에서 작용하는 힘이 더 크게 드는 경우이다.



학습 목표

1. 도르래를 이용한 실험을 통하여 도르래의 이로운 점을 설명할 수 있다.
2. 실생활에서 도르래를 이용한 예를 찾을 수 있다.

수업의 개관

1. 예상	<ul style="list-style-type: none"> • 도구를 이용하지 않고 물체를 들어올렸을 때와 움직 도르래와 고정 도르래를 이용하여 물체를 들어올리는 경우, 용수철이 늘어난 길이를 상대적으로 비교하여 예상하기
2. 관찰	<ul style="list-style-type: none"> • 용수철이 늘어난 길이를 관찰하기
3. 설명	<ul style="list-style-type: none"> • 용수철이 늘어난 길이를 비교하여 설명하기 • 고정 도르래에서와 움직 도르래에서 작용하는 힘의 크기를 설명하기

수업 모형 선정의 이유

본 차시는 도르래의 원리에 대해서 학습하는 것이 목표이다. 도르래의 원리에 대하여 탐구할 기회를 주기 위해 예상-관찰을 통하여 현상을 근거를 들어 설명할 수 있는 POE 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

우물에서 물을 퍼 올릴 때, 끈을 위로 당기는 경우와 아래로 당기는 경우에 어떤 것이 더 쉬울지 이야기하게 한다.

준비물

용수철, 스탠드, 조임볼(클램프), 추(200g), 실, 고정 도르래, 움직 도르래, 자

- ! 용수철은 탄성이 큰 것으로 이용하도록 한다. 탄성이 작은 것은 많이 늘어나서 길이를 측정하기가 곤란한 경우도 생긴다.
- ! 도르래의 무게보다 더 무거운 추를 이용하여 실험을 하도록 한다. 도르래의 무게로 인하여, 움직 도르래로 이용할 경우 힘이 많이 들 수 있기 때문이다.
- ! 고정 도르래와 움직 도르래가 따로 있는 것이 아니라 어떤 방법으로 연결하느냐에 따라 도르래의 이름이 달라진다. 따라서 도르래 하나만으로도 실험을 진행할 수 있다.

도르래를 이용하면 어떤 점이 이로우까요?

우리는 국기 게양대에 태극기를 달 때 도르래를 이용합니다. 고정 도르래는 한곳에 고정하여 이용하는 도르래이고, 움직 도르래는 도르래에 연결된 줄을 당겼을 때 물체와 함께 움직이는 도르래입니다. 도르래를 이용할 때의 이로운 점을 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?
용수철, 스탠드, 조임볼(클램프), 추(200g), 실, 고정 도르래, 움직 도르래, 자

110

어떻게 할까요?

1. 사진 (가), (나), (다)와 같은 방법으로 추를 들어 올릴 때, 용수철이 늘어난 길이를 예상하여 봅시다.
2. 추를 직접 들어 올릴 때와 도르래를 이용하여 들어 올릴 때, 필요한 힘의 크기와 방향을 비교하여 설명해 봅시다.
3. 사진 (나)와 같이 고정 도르래를 이용하여 추를 들어 올려 봅시다. 용수철이 늘어난 길이를 사진 (가)의 경우와 비교하여 봅시다.
4. 사진 (다)와 같이 움직 도르래를 이용하여 추를 들어 올려 봅시다. 용수철이 늘어난 길이를 사진 (가)의 경우와 비교하여 봅시다.

생각해 볼까요?

1. 용수철이 늘어난 길이는 무엇을 의미하는지 생각하여 봅시다.
2. 추를 직접 들어 올릴 때와 도르래를 이용하여 들어 올릴 때, 필요한 힘의 크기와 방향을 비교하여 설명해 봅시다.
3. 도르래를 이용하여 물체를 들어 올리면 어떤 점이 이로운지 설명해 봅시다.

물체를 들어 올릴 때 도르래를 적절히 이용하면 힘의 방향을 바꾸어 주거나 물체의 무게보다 작은 힘으로 물체를 쉽게 들어 올릴 수 있습니다.

111

도르래를 이용하면 어떤 점이 이로우까요?

교과서 110~112쪽

1. 교과서 110쪽 사진 (가), (나), (다)의 경우 용수철이 늘어난 길이를 예상한 후, 측정하여 봅시다.

용수철이 늘어난 길이	(가)	(나)	(다)
예상 길이(cm)			
측정한 길이(cm)	10cm	10cm	6cm

생각해 볼까요?

1. 용수철이 늘어난 길이는 무엇을 의미하는지 생각하여 봅시다.
힘의 크기
2. 추를 직접 들어 올릴 때와 도르래를 이용하여 들어 올릴 때, 필요한 힘의 크기와 방향을 비교해 봅시다.

구분	(가)	(나)	(다)
힘의 크기	추의 무게와 같다.	추의 무게와 같다.	추의 무게보다 작다.
작용한 힘의 방향	위쪽	아래쪽	위쪽

3. 도르래를 이용하여 물체를 들어 올리면 어떤 점이 이로운지 설명해 봅시다.

고정 도르래	움직 도르래
힘의 방향을 바꾸 준다.	힘이 작게 된다.

54

1. 예상

추를 들어 올리기 위해 도르래를 이용했을 때, 도르래의 종류에 따라 필요한 힘의 크기가 어떻게 달라질지 예상해 보는 단계이다. 고정 도르래와 움직 도르래를 이용하였을 때의 이로운 점을 각각 알아본다.

- ▷ 도구를 이용하지 않고 추를 들 경우, 고정 도르래를 이용하여 추를 들 경우, 움직 도르래를 이용하여 추를 들 경우, 용수철의 늘어난 길이가 어떻게 다를지 예상하여 봅시다.
- 도구를 이용하지 않고 추를 들 경우, 용수철이 가장 많이 늘어난 것입니다.
- 용수철이 늘어나는 길이는 모두 같을 것입니다.

2. 관찰

예상 단계에서 학생이 한 예상이 옳은지를 확인하기 위한 실험을 수행하는 단계이다.

- ▷ 교과서의 사진 (가), 사진 (나), 사진 (다)의 방법으로 용수철을 매달아, 용수철이 늘어난 길이를 측정하여 봅시다. **실관**
- ▷ 용수철이 늘어난 길이를 이용하여, 추를 들기 위해 필요한 힘의 크기를 비교하여 봅시다. **실관**
- ▷ 각 경우에 대하여 작용한 힘의 방향을 알아봅시다. **실관**

3. 설명

학생이 자신의 예상과 실험 결과를 바탕으로 도르래에 대하여 설명하는 단계이다.

- ▷ 물체를 들어 올리기 위해 이용하는 고정 도르래와 움직 도르래는 각각 어떤 점이 이로운지 설명하여 봅시다.
 - 고정 도르래를 이용하여 물체를 들어 올릴 경우, 필요한 힘의 크기는 변함이 없습니다. 이 경우에는 힘의 방향을 바꾸어 주어 편리합니다.
 - 움직 도르래를 이용하여 물체를 들어 올릴 경우, 필요한 힘의 크기는 줄어듭니다. 즉, 움직 도르래를 이용하면 힘의 이득이 있습니다. 하지만 물체를 들어 올리기 위해서 더 많은 거리를 이동시켜 주어야 합니다.
 - 국기 게양대에서 태극기를 매달 때 도르래를 이용하면, 태극기를 위로 올리기 위해 줄을 아래쪽으로 당기면 됩니다. 태극기를 위쪽으로 올리기 위해서 위쪽 방향으로 힘을 가해야 한다면 불편할 것입니다.

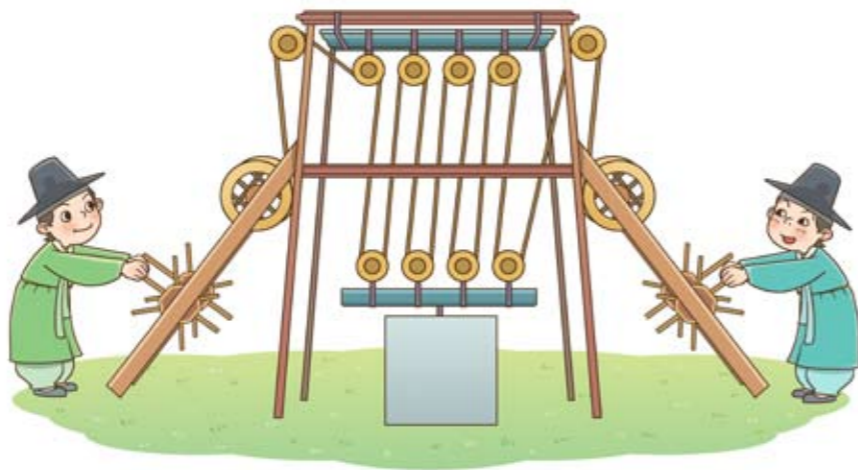
과학 이야기 구성 의도

우리 선조들은 첨단 기계 장비가 없었는데도 어떻게 성을 쌓을 수 있었는지 생각해 보고, 선조들의 지혜를 엿보는 기회를 가지게 하였다. 그리고 도르래와 같은 간단한 도구를 이용하여 거대한 수원 화성을 쌓을 수 있었다는 것을 알고, 도구의 유용성을 알게 하였다.

과학 이야기 보조 자료

도르래를 이용한 옛날 사람들

- (1) 기원전 200년 경 그리스의 과학자이자 수학자인 아르키메데스가 이용했다는 기록이 있다.
- (2) 프랑스의 루이 15세는 베르사이유 궁전에 '날으는 의자'라고 불리는 엘리베이터를 가지고 있었다.
- (3) 조선 시대에는 왕릉을 만들 때 무거운 물건을 높은 곳으로 운반하는 장치인 '윤거'를 이용하여 힘을 덜 들고 석재나 나무 등을 높은 곳으로 옮겼다.

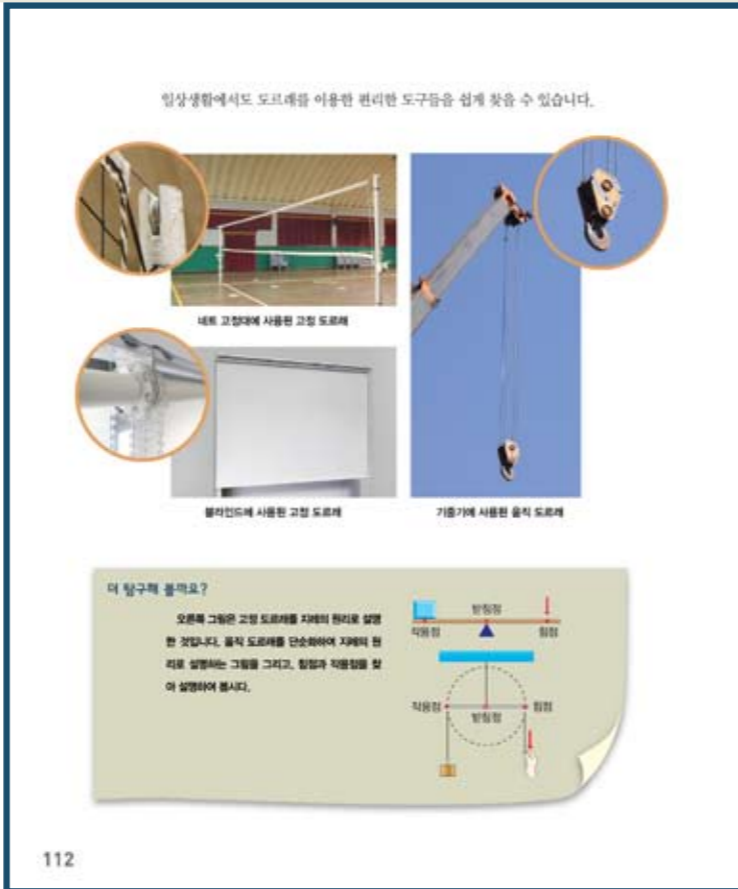


거중기

거중기

화성은 조선 22대 왕인 정조 18년(1794년 1월)에 착공하여 정조 20년(1796년 9월)에 완공되었다.

도르래를 이용한 거중기가 만들어지기 전에는 사람이 직접 밧줄로 무거운 물건을 들어서 옮겨야 했다. 직접 물건을 옮길 경우, 물건이 떨어지면서 사람이 다치는 인명 피해가 있기도 하고, 물건이 파손되기도 한다. 도르래를 이용한 거중기는 이러



한 위험을 예방할 수 있었다. 또한, 도르래를 이용한 거중기는 작은 힘으로 큰 물건을 들어 올림으로써 편리하게 물건을 올릴 수 있었다.

수원 화성 건설에서는 작업 능률을 4~5배로 높일 수 있었다고 한다. 화성 건설에 이용된 거중기는 규모가 매우 큰 것은 아니다. 수원 화성은 규모가 아주 큰 돌이나 자재들이 이용되지 않았기 때문에, 그에 맞도록 구조가 간단하면서도 쉽게 이용할 수 있는 거중기를 만들었다.

수원 화성 건설에는 모두 11대의 거중기가 이용되었다. 중앙정부에서 예로 1대를 만들었고, 수원 현지에서 이 예를 본 따 10대를 만들었다. 건설 기간을 당시 10년을 예상하였는데, 거중기의 이용으로 인해 2년 6개월로 단축되었다. 정조왕도 거중기의 유용성을 인정하여 "다행히 거중기를 이용하여 경비 4만개가 절약되었다."라고 말했다고 한다.

수원 화성을 만들 때 이용한 거중기의 특징은 고정 도르래와 움직 도르래를 함께 이용하여 복합 도르래를 구성한 것이다. 고정 도르래의 경우 물건의 무게 만큼의 힘을 주어야 물건을 들어 올릴 수 있지만, 움직 도르래를 이용하면 물건의 무게보다 더 작은 힘으로도 들어 올릴 수 있다. 따라서 움직 도르래가 여러 개 일수록 들어 올릴 때 필요한 힘이 더 작아지는 것을 정약용이 이용한 것이다.

성을 다 쌓고 난 다음 펴낸 '화성성역의궤'라는 책에서, 수원성을 쌓을 때 좌우에 각각 15명의 남자들이 1만 2천 근(7.2톤, 7,200kg의 무게)의 무게를 들어 올렸다고 적혀 있다. 이것은 1명당 240kg의 무게를 들어 올린 것이다. 2008년 중국 베이징 올림픽 경기 대회에서 장미란 선수가 인상에서는 140kg을 들어 올렸고, 용상에서는 186kg을 들어 올려 금메달을 획득하였다. 거중기를 이용하면 일반 사람들도 장미란 선수가 한번에 들어 올린 것보다 더 무거운 무게를 들어 올릴 수 있는 것이다. 그 당시 재래식 도구를 이용하여, 수원 화성을 쌓은 것으로 우리 선조의 과학적 사고를 엿볼 수 있다.

정약용은 도르래 원리를 이용하면 훨씬 더 큰 힘을 발휘할 수 있는 거중기를 제작할 수 있으며, 수원 화성 건설에 이용된 것보다 규모가 훨씬 큰 수십 톤에 이르는 물건도 들어 올릴 수 있다고 하였다.

사고 확장하기

▷ 고층 건물을 지을 때, 물건을 편리하게 꼭대기로 옮기는 기중기는 어떻게 꼭대기까지 올렸을지 생각해 보십시오. 건물을 다 짓고 나면, 그 기중기는 어떻게 지상으로 내려 보낼지 생각해 보십시오.

- 건물을 올리면서 기중기도 같이 올립니다. 건물을 다 짓고 나면, 꼭대기에 있는 기중기를 이용하여 보다 작은 기중기를 건물 꼭대기로 올립니다. 작은 기중기로 큰 기중기를 내려 보냅니다. 그리고 더 작은 기중기를 올리고, 더 작은 기중기로 작은 기중기를 내려 보냅니다.

이렇게 여러 번 반복하여, 사람이 짊어지고 내려올 수 있을 정도로 작은 기중기가 꼭대기에 남게 되었을 때, 사람이 짊어지고 내려오면 됩니다.

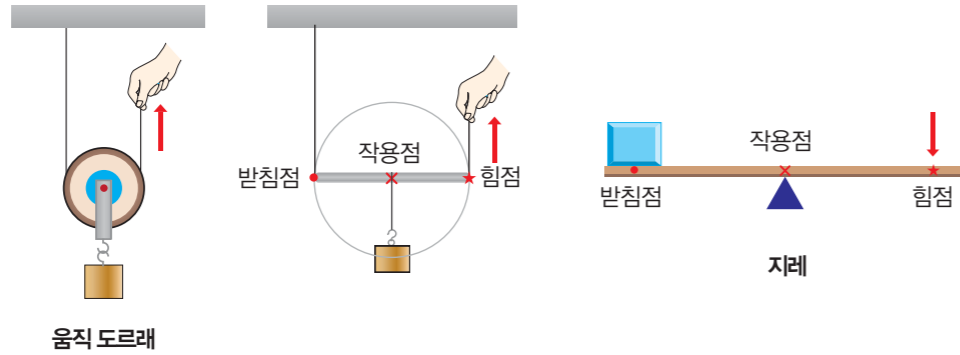
더 탐구해 볼까요?

교과서 112쪽 그림은 고정 도르래를 지레의 원리로 설명한 것입니다. 움직 도르래를 단순화하여 지레의 원리로 설명하는 그림을 그리고, 힘점과 작용점을 찾아 설명하여 봅시다.

- 손으로 실을 당기는 위치는 힘점, 위로 올라가는 추 부분은 작용점으로 생각할 수 있다. 그리고, 회전 중심인 도르래의 중심을 받침점으로 볼 수 있다.

! 고정 도르래를 이용하여 추를 올리는 경우는 받침점이 작용점과 힘점 사이에 존재한다.

! 움직 도르래를 이용하여 추를 올리는 경우는 작용점이 받침점과 힘점 사이에 존재한다.



자료실

학생 활동

기중기 만들기

공사장에서 벽돌이나 철근을 들어 올리는 기중기에는 고정 도르래가 연결되어 있다. 고정 도르래는 힘의 이득을 위한 목적보다는 방향을 바꿔 주는 것에 중점을 두어 설계된 것이다. 고정 도르래를 이용하여 기중기를 직접 만들어 보자.

(1) 준비물

클립, 플라스틱 컵, 실이 감긴 실패와 실이 감겨 있지 않은 실패, 나무 막대, 망치, 못 두 개, 연필 끼우개, 가위, 종이 상자, 벽돌(무거운 물체)

(2) 실험 방법

- ① 클립을 구부려 고리 모양으로 만든다.
- ② 플라스틱 컵 양쪽에 짧게 자른 실을 붙여 걸 수 있는 고리를 만든다.



- ③ 그림과 같이 나무 막대의 양쪽에 두 개의 실패를 고정한다. 이때, 실이 감긴 실패를 아래쪽에 고정한다.



- ④ 상자에 구멍을 뚫어 나무 막대를 비스듬히 끼워 넣는다.



- ⑤ 연필 끼우개를 아래쪽 실패에 밀어 넣는다.
- ⑥ 아래쪽 실을 조금 풀어 위쪽 실패에 감은 다음, 클립을 실에 묶는다.



- ⑦ 클립에는 컵을 매달고 상자에는 벽돌을 올려놓는다.

- ⑧ 컵 안에 물체를 담아 컵을 들어 올려 보자.



형성 평가

1. 고정 도르래와 움직 도르래를 이용할 경우, 각각 어떤 점이 이로운지 설명하시오. (고정 도르래는 힘의 크기는 변화가 없지만 힘의 방향을 바꾸어 줍니다. 움직 도르래는 힘의 크기를 줄여 줍니다.)
2. 도르래의 원리를 이용한 도구를 찾아내고, 이들 도구의 이로운 점을 설명하시오. (국기 게양대: 고정 도르래 이용, 힘의 방향을 바꾸어 줍니다. 기중기: 움직 도르래 이용, 힘의 크기를 줄여 줍니다.)

지도상의 유의점

- 용수철이 늘어난 길이를 정량적으로 비교하지 않고, 정성적으로 비교하도록 한다.
- 물체를 같은 높이만큼 올리기 위해, 움직 도르래를 이용하면 더 많은 거리를 이동시켜 주어야 한다는 것을 설명하지만, 일의 원리와 연관지어 정량적인 설명을 하지 않도록 한다.
- 움직 도르래를 이용하면 물체를 드는 데 필요한 힘의 크기가 $\frac{1}{2}$ 이라는 정량적인 설명은 하지 않도록 한다.

7 차시 9 경사면을 이용하면 어떤 점이 이로우까요?

학습 목표

1. 경사면을 이용한 실험을 통하여 경사면의 이로운 점을 설명할 수 있다.
2. 일상생활에서 경사면을 이용한 예를 찾을 수 있다.

수업의 개관

1. 예상	<ul style="list-style-type: none"> 기울기가 다른 경사면에서 물체를 끌어올릴 때, 경사면의 기울기에 따라 용수철이 늘어난 상대적 길이의 크기 예상하기
2. 관찰	<ul style="list-style-type: none"> 기울기가 다른 경사면에서 물체를 끌어올릴 때, 용수철이 늘어난 길이를 측정하고 관찰하기
3. 설명	<ul style="list-style-type: none"> 경사면의 기울기에 따라 용수철이 늘어난 길이가 상대적으로 어떻게 다른지 설명하기 일상생활에서 경사면을 이용한 예 찾아보기

수업 모형 선정의 이유

본 차시는 경사면의 원리에 대해서 학습하는 것이 목표이다. 경사면의 원리에 대하여 탐구할 기회를 주기 위해, 예상과 관찰을 통하여 현상을 근거를 들어 설명할 수 있는 POE 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

일상생활에서 경사면을 본 기억에 대하여 자유롭게 이야기하게 한다.

준비물

- 긴 널빤지, 짧은 널빤지, 실험용 수레, 용수철, 자, 상자**
- ! 용수철은 탄성이 큰 것을 이용한다. 탄성이 작은 것은 많이 늘어나서 길이 측정하기가 곤란한 경우도 생긴다.

경사면을 이용하면 어떤 점이 이로우까요?

산에 도로를 만들 때에는 구불구불하게 만듭니다. 왜 그렇게 만들까요? 다음 실험을 통하여 그 까닭을 알아봅시다.

무엇이 필요할까요?
긴 널빤지, 짧은 널빤지, 실험용 수레, 용수철, 자, 상자


어떻게 할까요?
1. 경사면의 기울기를 다르게 하여 실험용 수레를 끌어 올릴 때 용수철이 늘어나는 길이가 어떻게 다를지 예상하여 봅시다.

생각해 봅까요?

1. 경사면의 기울기와 용수철이 늘어난 길이는 어떤 관계가 있는지 설명하여 봅시다.
2. 경사면을 이용하여 보다 작은 힘으로 물체를 끌어 올리려면 어떻게 해야 할지 설명하여 봅시다.
3. 일상생활에서 경사면을 이용한 예를 찾아봅시다.

경사면 또는 빗면의 기울기가 완만할수록 작은 힘으로 물건을 옮길 수 있습니다. 경사면을 이용하여 같은 높이로 물건을 옮기는 경우, 경사면의 기울기가 완만할수록 힘은 덜 들지만, 이동 거리는 더 늘어나게 됩니다. 휠체어가 다니는 길이나 산 위를 올라갈 때 이용하는 승강기나 케이블카 등이 경사면을 이용한 것입니다.

창의 활동
피라미드도 사다리꼴을 하나의 부계는 1~2층 정도가 됩니다. 이 부계꼴을 피라미드 꼭대기까지 끌어 올리는 방법을 생각해 봅시다.



경사면을 이용하면 어떤 점이 이로우까요?

교과서 114~115쪽

1. 경사면의 기울기를 다르게 하여 실험용 수레를 끌어 올릴 때, 용수철이 늘어나는 길이가 어떻게 다를지 예상하여 봅시다. 경사면을 사용하지 않을 때보다 적게 늘어날 것이다.
기울기가 급한 경사면을 이용할 때보다 적게 늘어날 것이다.
2. 수레를 올리는 방법에 따라 용수철의 길이를 측정하여 봅시다.

수레를 올리는 방법	용수철의 길이(cm)
바로 끌어 올릴 때	20cm
짧은 널빤지로 만든 기울기가 급한 경사면에서 끌어 올릴 때	17cm
긴 널빤지로 만든 기울기가 완만한 경사면에서 끌어 올릴 때	14cm

생각해 봅까요?

1. 경사면의 기울기와 용수철이 늘어난 길이는 어떤 관계가 있는지 설명하여 봅시다. 기울기가 급할수록 용수철이 더 길어진다.
2. 경사면을 이용하여 더 작은 힘으로 물체를 끌어 올리려면 어떻게 해야 할지 설명하여 봅시다. 경사면의 기울기를 완만하게 만든다.
3. 일상생활에서 경사면을 이용한 예를 찾아봅시다. 산의 도로를 만들 때 구불구불하게 만든다. 휠체어가 다닐 수 있도록 건물의 입구에 경사면을 완만하게 만들어 둔다.

1. 예상

수레를 들어 올리기 위해 경사면을 이용했을 때, 경사면의 기울기에 따라 필요한 힘의 크기가 어떻게 달라질지 예상해 보는 단계이다.

- ▷ 산에 도로를 만들 때 직선으로 만들지 않고, 구불구불하게 만드는 까닭을 생각하여 봅시다.
- ▷ 물건을 직접 들어 올리는 경우와 경사면을 이용하여 끌어 올리는 경우, 용수철의 늘어난 길이가 어떻게 다를지 예상하여 봅시다.
 - 경사면을 이용할 때 용수철이 늘어난 길이가 짧을 것입니다.
 - 용수철이 늘어난 길이는 같을 것입니다. 등
- ▷ 경사면의 기울기를 다르게 하여 물건을 끌어 올릴 때, 경사면의 기울기에 따라 용수철이 늘어난 길이는 어떻게 다를지 예상하여 봅시다.
 - 경사면이 급할수록 용수철이 늘어나는 길이가 짧아질 것입니다.
 - 경사면이 완만할수록 용수철이 늘어나는 길이가 짧을 것입니다.
 - 용수철이 늘어나는 길이는 같을 것입니다. 등

2. 관찰

예상 단계에서 학생이 한 예상이 옳은지를 확인하기 위한 실험을 수행하는 단계이다.

- ▷ 용수철을 이용하여 직접 수레를 들어 올려 용수철의 길이를 측정해 봅시다. **실관**
- ▷ 경사면을 이용하여, 수레를 들어 올려서 용수철의 길이를 측정해 봅시다. **실관**
- ▷ 경사면을 더 완만하게 만든 다음, 수레를 들어 올려서 용수철의 길이를 측정하여 봅시다. **실관**

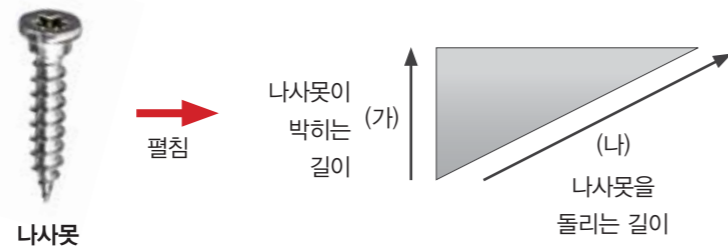
3. 설명

학생이 자신의 예상과 실험 결과를 바탕으로 경사면에 대하여 설명하는 단계이다.

- ▷ 경사면의 기울기와 용수철이 늘어난 길이는 어떤 관계가 있는지 설명하여 봅시다.
 - 경사면을 이용하여 물건을 끌어 올릴 경우, 용수철이 늘어나는 길이가 짧습니다.
 - 경사면이 완만한 경우, 용수철이 늘어난 길이가 더 짧습니다.
- ▷ 경사면을 이용하여 더 작은 힘으로 물체를 끌어 올리려면 어떻게 해야 할지 설명하여 봅시다.
 - 경사면을 완만하게 만듭니다.
- ▷ 경사면의 원리를 설명하여 봅시다.
 - 빗면이라고 부르기도 하는 경사면을 이용하여 물체를 들어 올리면, 힘이 덜 듭니다. 하지만, 같은 높이만큼 올리기 위해서는 많은 거리를 이동시켜 주어야 합니다.
- ▷ 일상생활에서 경사면을 이용한 예를 찾아봅시다.
 - 산에 도로를 만들 때 구불구불하게 만들면 경사면이 완만해 집니다. 이삿짐 차에 물건을 실을 때도 완만한 경사면을 이용하고, 휠체어가 다니는 길, 지하 주차장으로 내려가는 경사면을 완만하게 만듭니다.

보조 자료

- 경사면의 이용
우리 생활에서 경사면의 원리를 이용한 대표적인 것 중 하나는 나사못이다.
나사못이 실제로 박히는 길이는 (가)가 되지만, 나사못을 돌리면 (나)만큼 돌려야 하기 때문에, 그냥 박을 때보다 더 작은 힘으로 나사못을 박을 수 있다.



창의 활동

- 피라미드에 사용된 돌 하나의 무게는 1~2톤 정도가 됩니다. 이 무거운 돌을 피라미드 꼭대기까지 쌓아 올리는 방법을 생각하여 봅시다.
- 경사면을 만들어 운거를 이용하여 돌을 끌고 가서, 돌을 쌓습니다.
 - 돌을 쌓은 뒤, 쌓은 돌의 높이만큼 다시 흙을 올려 경사면을 만들고, 돌을 옮깁니다.
 - 돌을 모두 쌓은 다음, 흙을 치웁니다. 등

형성 평가

- 경사면을 이용하면 어떤 점이 이로운지 설명하십시오.
(경사면을 이용하면 들어 올리기 어려운 물건을 쉽게 들어 올릴 수 있습니다.
 경사면을 이용하면, 작은 힘으로 물건을 옮길 수 있습니다.)
- 경사면의 원리를 이용한 실생활에서의 예를 찾아보십시오.
(휠체어 길, 산에 나 있는 도로 등)

지도상의 유의점

- 경사면의 기울기를 다르게 하기 위해서, 길이가 다른 널빤지를 이용하도록 한다. 널빤지의 길이를 같게 하여 경사면을 만들어 실험한다면, 물체를 들어 올린 높이가 달라지기 때문이다. 비록 일의 원리에 대하여 학습은 하지 않더라도, 후행 학습인 일의 원리에 대한 오개념이 생길 가능성이 있다.
- 용수철의 늘어난 길이를 정량적으로 비교하기 보다는 정성적으로 비교하게 한다.

자료실

수업 도우미

다양한 도구를 이용한 고인돌 만들기

① 필요한 틀을 원하는 장소로 옮기기



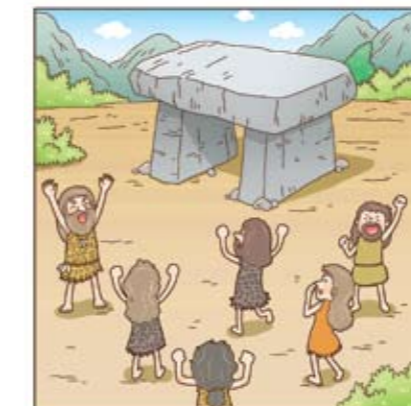
둥근 나무 이용: 둥근 나무 위에 돌을 올린 후 돌을 밀면 나무가 구르면서 작은 힘으로 돌을 옮길 수 있다.

② 원하는 모양으로 틀을 세우기



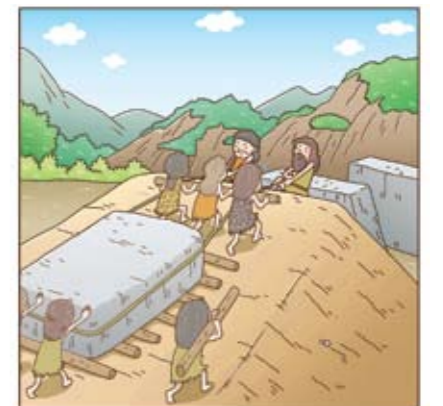
지레 이용: 받침점을 작용점(무거운 돌) 가까이 놓는다.

④ 고인돌 완성



비탈을 만들었던 흙을 제거하여 고인돌을 완성한다.

③ 원하는 모양으로 틀을 세우기



비탈길 이용: 돌을 올릴 곳까지 흙을 쌓아 비탈을 만들어 옮긴다.

학습 목표

- 1. 에너지와 관련된 개념을 정리할 수 있다.
- 2. 지레, 도르래, 경사면과 관련된 개념과 예를 정리할 수 있다.

수업의 흐름

1. 에너지의 종류와 에너지 전환에 대하여 정리하기	• 전기 에너지, 위치 에너지, 열에너지, 운동 에너지 사이의 에너지 전환을 이용하는 예 찾기
2. 편리한 도구에 대하여 정리하기	• 주변에서 이용하는 도구의 이로운 점과 도구를 이용하는 예 정리하기
3. 선물 상자를 들어 올리는 장치 설명하기	• 선물 상자를 들어 올리는 골드버그 장치의 에너지 전환 과정과 도구의 이용 알아보기 • 선물 상자를 들어 올리기 위한 장치 고안하기

1. 에너지의 종류와 에너지 전환에 대하여 정리하기

- ▷ 에너지의 종류에는 무엇이 있나요?
- 위치 에너지, 운동 에너지, 전기 에너지, 열에너지 등
- ▷ 에너지의 종류가 바뀌는 것을 무엇이라고 하나요?
- 에너지 전환
- ! 부록 ⑥(“실험 관찰” 93쪽)에 있는 에너지와 도구 붙임 딱지를 해당되는 부분에 붙이도록 한다.
- ▷ 전기 에너지와 위치 에너지 사이의 전환이 일어나는 것은?
- 전기 에너지 → 위치 에너지: 에스컬레이터
- 위치 에너지 → 전기 에너지: 수력 발전소
- ▷ 전기 에너지와 열에너지 사이의 전환이 일어나는 것은?
- 전기 에너지 → 열에너지: 전기 주전자
- 열에너지 → 전기 에너지: 지열 발전소
- ▷ 위치 에너지와 운동 에너지 사이의 전환이 일어나는 것은?
- 위치 에너지 → 운동 에너지: 물레방아
- 운동 에너지 → 위치 에너지: 던져 올린 공
- ▷ 열에너지와 운동 에너지 사이의 전환이 일어나는 것은?
- 열에너지 → 운동 에너지: 끓는 물이 담긴 주전자의 뚜껑
- 운동 에너지 → 열에너지: 손바닥 비비기
- ! 에너지의 종류와 에너지 전환에 대하여 정리할 때는 부록 ⑥의 붙임 딱지를 이용한다.

에너지와 편리한 도구에 대하여 정리해 볼까요?

에너지의 종류와 에너지 전환에 대하여 생각해 봅시다. 아래 파살표 방향으로 에너지 전환이 일어나는 예를 부록 ⑥(“실험 관찰” 93쪽)에 있는 붙임 딱지에서 찾아 붙여 봅시다.

우리 주변에서 도구를 이용하는 다양한 예를 살펴보고, 어떤 이로운 점이 있는지 정리하여 봅시다.

에너지 전환 설명하기

여러 가지 도구를 이용하여 다음과 같은 방법으로 선물 상자를 들어 올렸습니다.

원쪽 그림에서 이용된 도구와 에너지 전환에 대하여 설명하는 글을 완성하여 봅시다.

한 학생이 (고정)도르래에 걸려 있는 실을 아래로 잡아당기면, 실에 연결된 철판이 위로 올라간다. 볼록을 막고 있던 철판이 위로 올라가면, 실이 끊어지면서 모래주머니가 아래로 떨어진다. 이때, 모래주머니의 (위치)에너지가 운동 에너지로 전환된다.

2. 편리한 도구에 대하여 정리하기

- ▷ 우리 주변에서 이용하는 편리한 도구에는 무엇이 있나요?
- 지레, 도르래, 경사면
- ▷ 지레는 어떤 이로운 점이 있나요?
- 힘이 덜 듭니다.
- ▷ 일상생활에서 지레의 원리를 이용하는 예를 찾아봅시다.
- 핀셋, 족집게, 캔 뚜껑, 손톱깎기 등
- ▷ 도르래는 어떤 이로운 점이 있나요?
- 힘의 방향을 바꿔 주거나 힘이 덜 들게 합니다.
- ▷ 일상생활에서 도르래를 이용하는 예를 찾아봅시다.
- 배의 돛을 고정하기 위해 이용하는 고정 도르래
- 배구 네트 등
- ▷ 경사면은 어떤 이로운 점이 있나요?
- 힘이 덜 듭니다.
- ▷ 일상생활에서 경사면을 이용하는 예를 찾아봅시다.
- 병원 건물 내에서 계단 대신 이용되는 경사가 작은 경사면
- ! 도구에 대하여 정리할 때는 교과서에 제시된 예들 외에 다른 예들을 학생들에게 찾아보게 한다.

3. 선물 상자를 들어 올리는 장치 설명하기

- ▷ 선물 상자를 들어 올리는 장치에서 이용된 도구와 에너지 전환 과정을 설명하여 봅시다.
- 한 학생이 고정 도르래에 걸려 있는 실을 아래로 잡아당기면, 실에 연결된 철판이 위로 올라갑니다. 볼록을 막고 있던 철판이 위로 올라가면 실이 끊어지면서 모래주머니가 아래로 떨어집니다. 이때, 모래주머니의 위치 에너지가 운동 에너지로 전환됩니다. 모래주머니가 지레에 떨어지면 지레가 움직여 막대를 위로 올리게 됩니다. 위로 올라간 막대는 지레의 원리를 이용하는 가위를 움직여 쇠구슬이 매달려 있는 실이 끊어집니다. 실이 끊어지고 쇠구슬이 아래로 떨어지는 동안, 쇠구슬의 위치 에너지는 운동 에너지로 전환됩니다. 지레에 매달려 있던 쇠구슬이 떨어지면 지레의 왼쪽이 가벼워지기 때문에 지레가 오른쪽으로 기울면서 쇠공이 아래로 떨어집니다. 쇠공이 고정 도르래에 연결되어 있는 바구니로 들어가면, 바구니가 아래로 내려가면서 선물 상자를 들어 올리게 됩니다.
- ! 골드버그 장치는 에너지 효율이 매우 떨어지며 실제로 구현되기는 어려운 장치이다. 하지만 에너지 전환과 다양한 도구를 이용하고 있다는 것을 학생들이 이해하고, 학습에 대한 흥미를 가질 수 있게 한다.

9 태양의 열에너지를 이용하여 볼까요?

학습 목표

- 태양의 열에너지를 전환하는 예를 설명할 수 있다.
- 태양의 열에너지를 이용한 나만의 조리기를 고안할 수 있다.

수업의 개관

- | | |
|-----------------------|--|
| 1 태양의 열에너지 이용 방법 알아보기 | <ul style="list-style-type: none"> 태양열 온수기에 대하여 알아보기 태양열 조리기에 대하여 알아보기 태양열 발전에 대하여 알아보기 |
| 2 태양열을 이용하여 메추리알 익히기 | <ul style="list-style-type: none"> 상자형 태양열 조리기 만들기 태양열 조리기를 이용하여 메추리알 익히기 |
| 3 나만의 조리기 만들기 | <ul style="list-style-type: none"> 나만의 조리기를 고안하고 설명하기 |

차시 구성 의도

최근 각광을 받고 있는 신·재생 에너지 중 하나인 태양의 열에너지 이용 방법으로 태양열 온수기, 태양열 조리기, 태양열 발전에 대하여 학습한다. 또한, 학생들에게 본 단원에서 학습한 에너지 전환과 신·재생 에너지에 대하여 다시 한 번 생각해 보게 하였다.

태양의 열에너지를 이용하는 방법 중 학생들이 직접 해 볼 수 있는 태양열 조리기를 만들어 메추리알을 익혀 보고, 자신만의 조리기를 고안해 보게 하여 과학에 대한 흥미와 호기심을 갖게 하였다.

준비물

두꺼운 종이(혹은 상자 두 개), 스티로폼과 같은 단열재, 은박지, 검은색 종이, 비닐, 셀로판 테이프, 칼, 가위, 온도계, 메추리알, 그릇, 물 등

태양의 열에너지를 이용하여 볼까요?

우리가 많이 사용하는 에너지 자원인 석탄과 석유, 천연가스 등은 그 양이 정해져 있기 때문에 지금처럼 계속 이용하다 보면 언젠가는 없어질 것입니다. 따라서 이러한 천연 에너지 자원을 대체할 수 있는 에너지 자원 개발이 필요합니다. 그중 환경을 오염시키지 않고, 에너지 자원도 무한한 태양의 열에너지를 그대로 이용하거나 다른 종류의 에너지로 전환하여 사용하는 방법에 대하여 많은 연구가 이루어지고 있습니다.

태양의 열에너지를 그대로 이용하는 것으로는 태양열 온수기와 태양열 조리기가 있습니다. 태양열 온수기는 태양열을 이용하여 물을 40~60℃ 정도로 데우는 장치를 말합니다. 태양열 온수기는 설치하는 데 비용이 적게 들고, 구조가 단순하여 가장 많이 사용되고 있습니다. 태양열 온수기와 비슷한 원리를 이용하는 것으로 태양열 난방 장치도 있습니다.

가정용 태양열 온수기

국립 과천 과학관에 있는 태양열 온수기

진해 에너지 환경 과학 공원에 있는 태양열 온수기

광주 서구 문화센터에 있는 태양열 난방 장치

태양열 조리기는 태양열을 이용하여 요리를 하는 기구를 말합니다. 태양열 조리기를 이용하면 연료비를 절약할 수 있을 뿐만 아니라 석탄, 석유, 천연가스 등의 연료를 사용할 때 발생하는 이산화연소가 발생하지 않는다는 장점이 있습니다. 태양열 조리기에는 상자형 태양열 조리기와 포물선형(접시 안테나형) 태양열 조리기가 있습니다. 상자형 태양열 조리기는 높은 온도를 오랫동안 유지하기 어렵지만 쉽게 만들 수 있다는 장점이 있습니다. 포물선형 태양열 조리기는 반사판을 이용하여 태양 빛을 한곳으로 모아 주는 모양이며, 상자형 조리기보다 높은 온도를 낼 수 있습니다.

상자형 태양열 조리기

포물선형 태양열 조리기

태양의 열에너지를 전환하여 전기 에너지를 만드는 방법으로 태양열 발전이 있습니다. 태양열 발전은 태양광 발전과 마찬가지로 환경 오염의 걱정이 없는 발전 방법으로, 유지비가 적게 드는 장점이 있습니다. 하지만 초기에 설치 비용이 많이 들어가고, 겨울철에는 태양의 고도가 낮아서 태양열을 많이 모을 수 없는 단점이 있습니다.

제주도 태양열 발전 시설

1. 태양의 열에너지 이용 방법 알아보기

- ▷ 신·재생 에너지에는 어떤 것이 있나요?
 - 태양 에너지
 - 지열 에너지
 - 풍력 에너지
 - 바이오매스 등
- ▷ 태양의 열에너지를 이용하는 방법에는 무엇이 있나요?
 - 태양열 온수기
 - 태양열 조리기
 - 태양열 발전
 - 태양열 난방 장치
- ▷ 태양의 열에너지를 이용할 때의 장점에는 무엇이 있나요?
 - 환경 오염이 없습니다.
 - 에너지 자원이 무한합니다.
- ▷ 태양열 조리기의 두 가지 형태는 무엇인가요?
 - 상자형 조리기
 - 포물선형(접시 안테나형 혹은 파라볼라형) 조리기

지도상의 유의점

- 태양열 온수기, 태양열 조리기, 태양열 발전 시설의 자세한 구조나 원리는 학생들이 이해하기 힘들므로 태양의 열에너지를 이용하였을 때 얻을 수 있는 이점에 초점을 맞추어 수업을 진행하도록 한다.
- 태양열 조리기를 이용하여 메추리알을 익히기 위해서는 반드시 맑은 날, 한낮에 수업이 이루어질 수 있도록 해야 한다.
- 11월에 태양열 조리기를 이용하는 경우, 오랫동안 가열해도 메추리알을 익히기 어렵다. 이 경우에는 온도계를 이용하여 물의 온도 변화를 측정하는 활동이 주가 되게 한다.
- 학생들에게 조리기를 설계하게 하는 것으로 활동을 끝낼 수도 있고, 추가로 다른 구조물(고무찰흙, 빨대 등)을 이용하여 장치를 꾸며 보도록 할 수 있다.
- 본 차시의 내용을 모두 충실하게 진행하려면 1차시로 모두 진행하기 어려운 점이 있으므로, 교사의 재량에 따라 활동 중 일부분을 강조해서 진행하도록 한다. 혹은 2차시로 진행이 가능할 경우에는 연차시로 진행하는 것도 좋은 방법이다.
- 태양열 조리기를 직접 만들어 볼 수도 있고, 시중에서 판매하는 태양열 조리기를 구입하여 사용할 수도 있다. 이때는 태양열 조리기 제작 시간을 줄일 수 있다.

보조 자료

태양열 조리기의 종류

- 상자형 조리기

가장 단순한 종류의 태양열 조리기로, 1767년에 소쉬르(Horace Benedict de Saussure)가 최초로 만든 조리 기구이다. 기본 상자형 조리기는 투명 덮개를 갖춘 절연 용기로 구성되어 있다. 이러한 조리 기구는 구름이 조금 낀 하늘에서도 효과적으로 이용할 수 있으며, 일반적으로 90~150℃까지 온도를 올릴 수 있다. 날씨가 좋은 날에는 210℃까지 올라가기도 한다.
- 포물선형 조리기

‘접시 안테나형’ 또는 ‘파라볼라형 조리기’라고도 한다. 상자형 조리기보다 높은 온도인 315℃ 이상까지 올릴 수 있지만, 해를 따라 계속 반사판을 움직여 주어야 하는 불편함이 있다.
- 쉐플러형 조리기

반사판에서 멀리 떨어진 곳에 빛이 모이는 초점이 있다. 태양 자동 추적 장치가 있어서 커다란 반사판이 해를 쫓아 자동으로 움직이며 빛과 열을 간헐하게 모은다. 따라서 현재 최고의 효율을 나타내는 태양열 조리기이며 최고 온도는 1,450℃이다.

교과서 그림 및 표 설명


- 가정용 태양열 온수기, 진해 에너지 환경 과학 공원에 있는 태양열 온수기, 국립 과천 과학관에 있는 태양열 온수기, 광주 서구 문화센터에 있는 태양열 난방 장치: 가정용은 규모가 작은 형태로, 대체로 진공관형 집열기를 이용한다. 진해 에너지 환경 과학 공원과 국립 과천 과학관에 있는 것은 규모가 큰 형태로 평판 집열기를 주로 이용한다.
- 상자형 태양열 조리기, 포물선형 태양열 조리기: 태양열 조리기의 두 가지 형태를 나타낸 것이다. 상자형 조리기의 경우에는 사진과 같은 형태도 있지만, 교과서 122쪽에서 학생들이 만들어보는 것과 같은 형태도 있다.
- 제주도 태양열 발전 시설: 대규모의 태양열 발전 시설이다.

2. 태양열을 이용하여 메추리알 익히기

- ▷ 가스나 전기 에너지가 없이 태양열을 이용하여 간단한 음식이나 물을 끓여 봅시다.
- ▷ 태양열 조리기 만드는 방법
 - ① 크기가 다른 상자 두 개의 윗면과 옆면을 잘라 낸다. 이때, 우드락을 이용하여 상자를 직접 만들 수도 있다. 이 경우에는 작은 상자는 검은색 우드락을 이용하면 먹지가 따로 필요하지 않아 편하게 만들 수 있다.
 - ② 작은 상자의 바깥 면에는 검은색 종이(혹은 먹지)를, 큰 상자과 작은 상자의 안쪽 면에는 은박지를 붙인다.
 - ③ 두 상자 사이에 단열재(스티로폼)를 넣어 두 상자를 겹친다.
 - ④ 겹친 상자의 윗면과 옆면에는 1.5cm 정도 가장자리 부분만 남기고, 안쪽을 잘라낸 판을 붙인다. 이때, 옆면은 비닐을 이용하여 뚫린 부분을 막아 준다.
 - ⑤ 상자의 윗면에 비닐로 만든 덮개를 붙인다.
 - ⑥ 큰 상자를 덮을 수 있는 크기의 판의 한쪽에 은박지를 붙여 반사판을 만든다.
 - ⑦ 반사판을 상자에 붙인다. 이때, 은박지를 붙이는 쪽이 아래로 가게 해야 한다.
 - ⑧ 반사판의 뒷면에 셀로판테이프로 실을 매달아 반사판의 각도를 조정한 다음, 고정할 때 이용한다.
 - ⑨ 검은색 그릇에 물과 함께 메추리알을 넣어 조리기 안에 넣는다. 컵라면을 끓여 먹고 싶다면 컵라면의 내용물을 모두 뺀 다음, 물을 담아 조리기로 가열하고 물이 뜨거워지면 라면과 스프를 넣어 다시 조리기로 가열해 주면 된다.
 - ⑩ 물을 막 넣었을 때와 태양열 조리기를 장치하고 20분이 지난 다음, 물의 온도를 비교해 본다.
- ▷ 태양열 조리기로 메추리알을 잘 익히려면 조리기를 어디에 두어야 할까요?
 - 태양이 잘 비치는 곳에 두어야 합니다.
- ▷ 반사판의 각도를 잘 조절하여 메추리알이 빨리 익도록 해 봅시다.

3. 나만의 조리기 만들기

- ▷ 태양의 열에너지를 이용한 나만의 조리기를 고안하여 설계를 만들어 봅시다.
- ▷ 어떤 방법으로 태양의 열에너지를 모을지 생각하여 봅시다.
 - 돋보기를 이용합니다.
 - 여러 개의 거울을 이용합니다.
 - 안테나 모양의 반사판을 만들어서 빛을 모읍니다.
 - 상자형 태양열 조리기에 빛을 모을 수 있는 반사판을 더 설치합니다.



태양열을 이용하여 메추리알 익히기


태양열을 이용하여 가스나 전기 에너지가 없어도 간단한 음식을 하거나 물을 끓일 수 있습니다. 태양열 조리기를 만들어 메추리알을 익혀 봅시다.

- ① 크기가 다른 상자 두 개의 윗면과 옆면을 완벽 그릴과 같이 잘라 낸다.
- ② 작은 상자의 바깥 면에는 검은색 종이(혹은 먹지)를, 큰 상자과 작은 상자의 안쪽 면에는 은박지를 붙인다.
- ③ 두 상자를 겹친 다음, 그 사이에 단열재(스티로폼)를 넣습니다.
- ④ 위에서 잘라 낸 윗면과 옆면의 가장자리를 1.5cm 정도만 남기고 잘라 낸 다음, 겹친 상자의 윗면과 옆면에 붙입니다. 이때, 옆면은 비닐을 이용하여 뚫린 부분을 막아 줍니다.
- ⑤ 상자의 윗면에 비닐로 만든 덮개를 붙입니다.
- ⑥ 큰 상자의 윗면을 덮을 수 있는 크기의 판의 한쪽에 은박지를 붙여 반사판을 만듭니다.
- ⑦ 반사판을 은박 그릴과 같이 상자에 붙입니다. 이때, 은박지를 붙이는 쪽이 아래로 가게 해야 합니다.
- ⑧ 반사판의 뒷면에 셀로판테이프로 실을 매달아 반사판의 각도를 조정할 다음, 고정할 때 사용합니다.
- ⑨ 검은색 그릇에 물과 메추리알을 넣어 태양열 조리기 안에 넣습니다.
- ⑩ 태양 빛이 잘 비치는 곳에 조리기를 놓고, 물의 온도를 바로 측정할 다음, 20분 후의 물의 온도와 비교하여 봅시다.

태양열 조리기를 태양이 잘 비치는 곳에 놓은 다음, 빛을 잘 모아서 메추리알이 빨리 익을 수 있도록 반사판의 각도를 조절하여 봅시다.

나만의 조리기 만들기

태양의 열에너지를 이용하여 음식을 만들 수 있는 나만의 조리기를 고안하고 설계도를 그려 봅시다. 친구들이 고안한 조리기와 비교하여 보고, 내가 만든 조리기의 장점과 단점을 써 봅시다.



무선열을 이용하여 만든 태양열 조리기

- 이름:
- 설계도:
- 장점:
- 단점:



나만의 조리기 만들기

보조 자료

태양열을 이용한 난방

태양열을 이용하여 난방을 하기 위해 물을 데우려면 태양열을 모을 수 있는 집열판이 있어야 한다. 태양 빛을 많이 받도록 하기 위하여 태양열 집열판을 경사진 지붕에 설치한다. 태양열 집열판의 바닥과 틀은 금속으로 되어 있고, 검은색으로 칠해져 있다. 검은색 상자 속에는 구불구불한 금속관이 놓여 있으며, 이 금속관도 검은색이다. 집열판의 위쪽은 투명한 유리판으로 덮여 있다.

태양 빛이 집열판의 유리를 통과하여 검은색 관에 닿으면 관이 뜨거워진다. 그러면 관 안에 있는 물의 온도가 올라가게 되고, 이 물을 이용하여 난방을 하게 된다. 햇빛이 비치지 않을 때는 보조 난방 장치를 이용하기도 한다.

에너지 자립형 발전 시설

에너지를 수입하지 않고 자급자족하는 것을 '에너지 자립'이라고 한다. 우리나라와 같이 에너지 자원이 부족한 나라에서는 머지않아 고갈될 석탄, 석유 같은 연료가 아니라 지속적으로 이용 가능한 신·재생 에너지를 이용하여 에너지 자립을 추구해야 한다.



태양열을 이용한 난방



단원 마무리

※ 질문에 알맞은 답을 쓰거나 고르시오.

교과서 96~98쪽

1. 운동장을 굴러가는 축구공과 같은 종류의 에너지를 가지고 있는 것은 어느 것입니까?

(①)

- ① 달리는 자동차 ② 불이 켜진 전구 ③ 가스레인지 불꽃
- ④ 책상 위에 놓인 축구공 ⑤ 장난감 자동차 안의 전지

해설: 운동장을 굴러가는 축구공은 운동 에너지를 가지고 있다.

①은 운동 에너지, ②는 위치 에너지, ③과 ⑤는 전기 에너지, ④는 열에너지를 가지고 있다.

교과서 100~101쪽

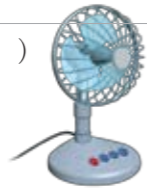
2. 다음의 전기 기기는 전기 에너지를 어떤 에너지로 전환하는지 '보기'에서 고르시오.

〈보기〉

- ① 열에너지 ② 운동 에너지 ③ 빛에너지 ④ 위치 에너지 ⑤ 탄성 에너지

(1) 선풍기 (②)

(2) 전기 주전자 (①)



해설: 선풍기는 전기 에너지를 이용하여 선풍기 날개를 움직이게 하므로, 전기 에너지가 운동 에너지로 전환된다. 전기 주전자는 물을 끓이는 데 이용되므로 전기 에너지가 열에너지로 전환된다.

교과서 102~103쪽

3. 에너지를 절약하는 방법을 바르게 설명한 것은 어느 것입니까? (②)

- ① 형광등 대신 백열등을 사용한다.
- ② 쓰지 않는 형광등은 항상 꺼 둔다.
- ③ 에너지 효율이 낮은 제품을 사용한다.
- ④ 건물의 열에너지 손실을 막기 위해 단열창을 사용한다.
- ⑤ 냉장고에 뜨거운 음식을 넣을 때에는 식히지 않고 바로 넣는다.

해설: 백열등 대신 형광등을 사용하고, 쓰지 않는 형광등은 꺼야 한다. 건물의 열에너지 손실을 막기 위해서 이중창을 사용한 다. 뜨거운 음식을 냉장고에 넣을 때는 식혀서 넣는 것이 에너지를 절약하는 방법이다.

교과서 106~107쪽

4. 지레에 대하여 바르게 설명한 것은 어느 것입니까? (②)

- ① 핀셋은 지레의 원리를 이용한 것이 아니다.
- ② 누름 못뽑이를 이용할 때 누름 못을 뽑는 부분이 작용점이다.
- ③ 받침점과 힘점, 작용점의 위치에 관계없이 드는 힘은 일정하다.
- ④ 누름 못뽑이를 이용하면 누름 못을 손으로 뽑을 때보다 더 힘들다.
- ⑤ 작용점과 받침점 사이가 힘점과 받침점 사이의 거리보다 가까우면 더 힘들다.

해설: 누름 못뽑이에서 누름 못을 뽑는 부분이 작용점, 누름 못뽑이와 바닥이 닿는 부분이 받침점, 손으로 누르는 부분이 힘점이다. 지레의 힘점과 받침점 사이의 거리는 멀수록, 작용점과 받침점 사이는 가까울수록 힘이 덜 든다.

교과서 106~115쪽

5. 다음 그림은 지레, 도르래, 경사면 중에서 각각 어떤 원리를 이용하고 있는지 쓰시오.



(경사면)

(도르래)

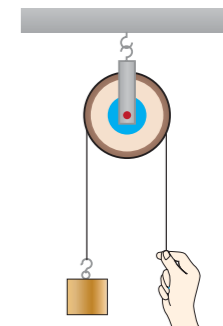
(지레)

해설: 첫 번째 그림은 경사면을 이용하여 힘을 덜 들게 한 것이고, 두 번째 그림은 고정 도르래를 이용하여 힘의 방향을 바꾸어 준 것이다. 세 번째 그림은 종이 집게로 지레를 이용한 것이다.

교과서 110~112쪽

6. 그냥 추를 들어 올릴 때와 비교하여 고정 도르래를 이용하여 추를 들어 올리면 힘의 크기와 방향은 어떻게 변하는지 쓰시오.

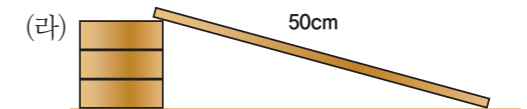
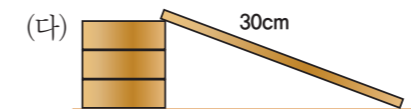
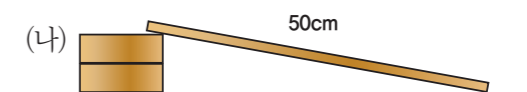
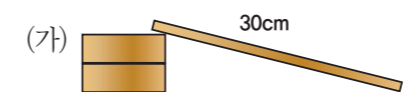
(힘의 크기는 같고 힘의 방향만 바뀐다.)



해설: 고정 도르래는 힘의 크기는 변화가 없지만, 힘의 방향을 바꾸어 주는 역할을 한다.

교과서 114~115쪽

7. 물체를 끌어 올리는 높이는 같고 경사면의 기울기만 다를 때, 물체를 끌어 올리는 데 필요한 힘의 크기가 어떻게 달라지는지 알아보려고 합니다. (가)~(라) 중 그 결과를 비교해야 하는 것으로 바르게 짝지은 것은 어느 것입니까? (①)



- ① (가)와 (나) ② (가)와 (다) ③ (가)와 (라) ④ (나)와 (다) ⑤ (나)와 (라)

해설: 실험에서 알아보려고 하는 것이 경사면의 기울기에 따른 힘의 크기 변화이므로, 경사면의 기울기가 다르고 끌어 올리는 높이가 같은 것끼리 비교해야 한다. 따라서 (가)와 (나), 또는 (다)와 (라)끼리 비교해야 한다.