

10. 빛의 나아감 ::::

초·등·3·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

주제명	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료	3	
1. 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체	1	실험 매뉴얼_ 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체	6	
		보조 자료	개념 해설_ 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체	12
			수업 도우미_ 무대상자 만들기	13
			학생 활동_ 빛을 찾아 가는 길	14
			참고 자료_ 눈에 보이는 빛과 보이지 않는 빛	15
2. 여러 가지 방법으로 물체에 빛을 비추어 보기	2	실험 매뉴얼_ 여러 가지 방법으로 물체에 빛을 비추어 보기	16	
		보조 자료	개념 해설_ 투명과 불투명	22
			도전 과제_ 셀로판 종이로 물체를 보면 어떨까?	23
			생활과 과학_ 투명인간은 과연 존재할 수 있을까?	24
			참고 자료_ 투명한 물방울로 이루어진 구름은 왜 희게 보일까?	25
3. 재미있는 모양으로 그림자 만들기	3	실험 매뉴얼_ 재미있는 모양으로 그림자 만들기	26	
		보조 자료	개념 해설_ 그림자	32
			학생 활동_ 어떤 모습일까요?	33
			도전 과제_ 그림자에도 색깔이 있을까?	34
			생활과 과학_ 데생할 때 그림자의 방향	35
4. 그림자의 크기	4	실험 매뉴얼_ 그림자의 크기	36	
		보조 자료	개념 해설_ 점광원과 평행광선	42
			수업 도우미_ 손전등으로 점광원 만들기	43
			도전과제_ 그림자 놀이하기	44
			참고 자료_ 일식과 월식	45
5. 빛이 나아가는 모양	5	실험 매뉴얼_ 빛이 나아가는 모양	46	
		보조 자료	개념 해설_ 빛의 직진 실험	56
			수업 도우미_ 빛이 나아가는 모양을 알아보기 위한 실험 방법	57
			도전 과제_ 광원이 여러 개일 때 그림자의 모양	58
			참고자료_ 양지와 음지의 온도는?	59
6. 빛을 이용하여 신호 보내기	7	실험 매뉴얼_ 빛을 이용하여 신호 보내기	60	
		보조 자료	개념 해설_ 신호	66
			도전과제_ 바늘구멍사진기에 구멍이 많으면 어떻게 될까?	67
			생활과 과학_ 광섬유와 광통신	68
			참고 자료_ 봉수제도	69
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	70	



단원 소개

이 단원에서는 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체를 알아보고, 광원이 아닌 물체를 보려면 빛이 필요하다는 것을 인식하도록 지도한다. 그림자놀이를 통하여 빛이 도달하지 않는 곳에 그림자가 생김을 이해하고, 빛이 공간 속에서 곧게 나아가는 것을 보여 주는 여러 가지 현상을 관찰함으로써 빛의 직진을 이해할 수 있도록 지도해야 한다. 또한 빛을 이용하여 신호를 보내는 활동과 일상 생활에서 빛을 이용하는 예를 찾아보는 활동을 통해 학습한 것을 생활에 적용하도록 안내한다.

이 단원은 교육과정의 3학년 '그림자 놀이'에 관련된 단원으로 빛이 있어야 볼 수 있다는 것과 빛이 공간에서 곧게 나아간다는 것, 중간에 물체가 있으면 나아가는 것을 방해 받는다는 것을 학습한다. 선수 학습은 2학년 1학기 '빛과 그림자' 이고, 후속 학습은 5학년 1학기의 '거울과 렌즈'이다.

보조 자료에서는 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체, 투명과 불투명, 그림자, 점광원과 평행광선, 빛의 직진, 신호의 개념에 대해 설명하고, 다양한 도전과제와 학생들에게 들려줄 빛과 관련된 생활 과학 이야기를 제시하였다.

빛의 진행을 직접 눈으로 볼 수 없고, 햇빛의 영향으로 교실에서 관찰하기 어려운 활동들이 있기 때문에 자칫 추상적으로 될 가능성이 많다. 가능한 한 학생들이 빛과 관련된 여러 가지 활동을 직접 하고, 빛에 대한 생각을 그림이나 모형을 통해 나타내게 함으로써 구체적인 학습이 되도록 해야 한다. 3학년 학생들이 실험 장치를 만드는데 시간이 오래 걸릴 수 있으므로 교사가 수업 전에 미리 만들어 활용하는 것이 효과적이며, 가능하다면 암막 장치가 있는 과학실이나 특별실을 이용하여 수업을 진행하는 것이 좋다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료					
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학	참고 자료
단원 도입									
1. 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체		1	○	○	○	○			○
2. 여러 가지 방법으로 물체에 빛을 비추어 보기		2	○	○			○	○	○
3. 재미있는 모양으로 그림자 만들기		3	○	○		○	○	○	
4. 그림자의 크기		4	○	○			○		○
5. 빛이 나아가는 모양		5	○	○			○		○
6. 빛을 이용하여 신호 보내기		6	○	○			○	○	○
총괄 평가									



단원 개관

하늘은 왜 파랗지? 구름은 왜 하얀 색깔까? 그림자는 왜 생기는 것일까? 우리의 생활과 함께 하는 이루 말할 수 없을 정도로 많은 것들이 빛과 전자기파에 관련이 되어 있다.

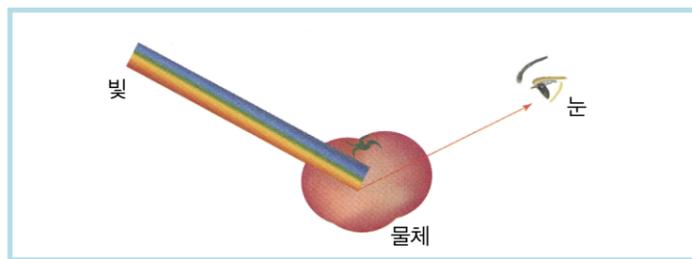
우리에게 친숙한 빛을 광선, 전자기파, 때로는 광자로 취급해야 일상에서 관찰되는 현상들을 설명할 수 있기 때문에 마치 빛을 가면을 쓰고 있는 미지의 대상인 것 같다. 빛에 대한 연구로 많은 비밀이 벗겨져 실생활의 여러 분야에서 빛을 이용하고 있는 오늘날에도 많은 과학자들이 빛에 대한 연구를 하고 있다. 본 단원에서는 광원과 빛의 직진에 대해 다루고 있으며 같은 맥락에서 그림자에 대해 다루고 있다. 또한 단원의 앞부분에서는 광원과 물체가 보이는 것과의 관련성에 대해 중점적으로 지도하도록 한다.

각 주제의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

01 * 물체를 보는 것인가? 물체가 보이는 것인가?

광학에서 말하는 물체는 전구, 촛불과 같이 스스로 빛을 발생하거나 광원에서 나온 빛을 반사시켜 사방으로 산란(또는 난반사)시키는 것을 말한다. 우리가 ‘물체를 본다’ 라고 할 때는 스스로 빛을 내는 물체(광원)에서 나오는 빛을 보든지 아니면 스스로 빛을 내지 못하는 물체에 비춰진 빛이 물체에 의해 반사되어 나오는 것을 보는 것이다. 결국 빛이 없으면 우리는 아무 것도 볼 수 없다. 우리 눈이 하는 역할은 광원이나 물체에 의해 반사되어 나오는 빛을 받아들여 뇌에 전달하는 것이다. 따라서 우리가 물체를 보는 것이 아니라 물체가 우리에게 보이는 것이다.

다음 그림을 통해 우리가 물체를 보는 과정을 이해해보자. 아래 그림은 토마토라는 물체를 보는 과정을 광선 추적을 통하여 보여 주고 있다. 그림에서 알 수 있는 것과 같이 물체를 인식하기 위해서는 물체, 빛, 눈이 있어야 한다. 3개의 요소 중 어느 하나라도 없으면 사람은 물체를 볼 수 없다.



02 * 빛의 직진과 그림자

점광원에 의한 빛은 사방으로 골고루 퍼져 나간다. 만약 빛이 진행하는 곳에 물체가 놓인다면 빛은 물체에 막혀 더 이상 진행하지 못하게 되고 물체 뒤에는 빛이 도달하지 못하는 부분이 생기게 된다. 이 부분을 그림자라고 한다.



미리 준비하세요

주제명	차시	준비물
빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체	1/6	• 빛을 점점 가리면서 물체를 관찰할 수 있는 상자(보조자료 13쪽 참고)
여러 가지 방법으로 물체에 빛을 비추어 보기	2/6	• 전등으로 사람의 얼굴을 앞, 뒤, 옆, 위, 아래에서 비추어 찍은 사진
그림자의 크기	4/6	• 손전등의 전구를 검은색 도화지로 감싸기(보조자료 43쪽 참고)
빛을 이용하여 신호 보내기	6/6	• 동물 카드

참고 자료

참고 문헌

- 빛과 파동(2006), 김종복 외, 홍릉과학출판사.
- 알기쉬운 물리학 강의(1998), 공창식 외 역, 청범.

참고사이트

- 그림자극 ‘대륙의 혼’: 두 사람이 손으로 만드는 그림자극으로 동기유발 자료로 활용할 수 있다. 인디스쿨이나 인터넷에서 검색 가능하다.
- 에듀넷 (<http://www.edunet4u.net>): 이 사이트의 ‘선생님’-‘수업자료’-‘교과 자료’에는 본 단원의 수업과 관련된 교수용 S/W, ICT활용 학습교수과정안, 그림, 사진, 동영상, 교과 참고 사이트 등의 다양한 자료가 수록되어 있다. 또한 ‘학생’-‘교과서 따라하기’에는 교과서에 수록된 실험이 제시되어 있는데, 차시별로 목표, 활동, 정리, 평가가 알기 쉽게 동영상으로 들어 있다.
- LG 사이언스랜드 (<http://www.lg-sl.net/>): ‘과학배움터’ 방에 빛에 관한 여러 가지 실험이 동영상으로 소개되어 있다.
- 인디스쿨 (<http://www.indischool.com>): 초등학교 교사들이 만든 커뮤니티로 교사들의 경험을 바탕으로 한 수업 아이디어나 자료가 공유되어 있다.
- 프린스 앤 프린세스: 그림자 인형극으로 만든 영화로 동기유발 자료로 활용할 수 있다. 인터넷에서 검색 가능하다.

빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체

차 시	1/6차시		
교과서	28~29쪽	실험 관찰	16~17쪽

학습 목표

- 개념 영역** • 스스로 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체가 있음을 말할 수 있다.
- 빛이 있어야 물체를 볼 수 있음을 말할 수 있다.
- 과정 영역** • 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체를 분류할 수 있다.
- 빛이 있을 때와 없을 때의 차이점을 관찰할 수 있다.



교과서

빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체를 찾아봅시다.

빛을 내는 물체에는 어떤 것이 있습니까? 또, 빛을 내지 않는 물체에는 어떤 것이 있습니까?

28

상자 속에 들어가는 빛의 양을 점점 줄이면서 상자 속을 살펴봅시다. 어떤 경우에 잘 보이는지 이야기하여 봅시다.

관을 많이 가리면.....

주변에서 빛을 내는 물체가 없어지면 어떻게 될까요?

29



학습 개요

01 * 스스로 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체 분류하기

- 여러 가지 물체를 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체로 분류한다.

02 * 상자 속에 있는 물체 관찰하기

- 빛의 양에 따라 밝기가 달라지는 것을 관찰한다.
- 창을 다 가리면 하나도 보이지 않는다는 것을 관찰한다.

03 * 빛과 물체를 보는 것과의 관계 알아보기

- 해, 전등 등 주변에 빛이 있는 경우에만 물체를 볼 수 있음을 예를 들어 발표한다.



실험 관찰

2 빛의 나아감

빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체 28, 29 쪽

빛을 내는 물체 찾아보기

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

무대 상자 만들기

① 심지의 안쪽 면에 창을 냅니다.

② 눈으로 볼 지름만 구멍을 뚫습니다.

③ 상자 안에 물건을 넣습니다.

④ 창 가리개를 들어 덮습니다.

16

다음 그림을 보고, 적당한 표현을 적어 넣으세요.

17



준비물

▶ 학급별 준비물

▼ 점화기(1개)



▼ 빛을 낼 수 있는 다양한 물체(예 : 스탠드, 백열전구 등)



▶ 모둠별 준비물

▼ 양초(1개)



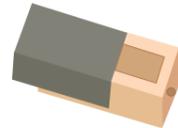
▼ 손전등(1개)



▼ 여러 가지 학용품



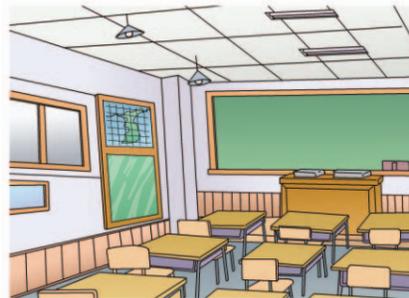
▼ 무대상자(1개) - 보조자료 13쪽 참고로 만들기



탐구 활동 과정

01* 스스로 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체 분류하기

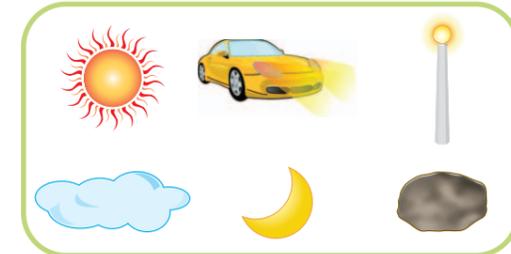
1-1. 교실 안과 책상 위에 놓여진 물체 중에서 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체를 찾아 발표한다.



- 모둠별 책상 위에 양초, 손전등, 여러 가지 학용품을 올려 놓고 관찰하게 한다.
- 빛을 내는 물체란 스스로 빛을 낼 수 있어 주변이 어두워도 보이는 것이다.
- 빛을 받아 반짝거리는 것은 스스로 빛을 내는 것이 아님을 구별할 수 있게 한다.
- 빛을 내는 물체 중에서도 빛을 내는 부분과 빛을 내지 않는 부분이 있을 수 있다. 예를 들어 텔레비전 모니터는 빛을 내지만 몸체 자체는 빛을 내는 물체가 아니다.



1-2. 교실 밖에서 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체를 찾아 발표한다.



- 평상시에 관찰한 것 중 빛을 내는 물체를 모두 발표하게 한다.
- 달은 밤에 밝게 빛나지만 스스로 빛을 내는 것이 아니라 태양으로 빛을 받아 반사하는 것이다.

02* 상자 속에 있는 물체 관찰하기

2-1. 무대 상자의 빛이 들어오는 부분을 가리지 않고 물체를 살펴본다.



수업 전에 교사가 무대상자를 만들어 나누어 준다. (보조자료 13쪽 무대상자 만들기 참고)

2인 1조가 되어 한명은 가리개를 가려주고 한명은 관찰하는 활동을 교대로 하게 한다. 가리개를 단계별로 가리면서 충분히 관찰할 수 있게 한다.

2-2. 빛이 들어오는 부분을 반쯤 가린 다음 물체를 살펴본다.



2-3. 빛이 들어오는 부분을 모두 가리고 물체를 살펴본다.



가리개를 모두 열면 물체가 모두 잘 보이고 반쯤 가리면 앞에 있는 물체만 보이다가 모두 가리면 아무것도 보이지 않는다. 상자 안에 빛이 들어오는 경우에 물체가 잘 보인다.



개념 해설

스스로 빛을 내는 물체와 빛을 내지 않는 물체

우리 주변에는 태양이나 형광등, 전구, 네온사인, TV나 컴퓨터 모니터 등과 같이 스스로 빛을 내는 물체가 여러 가지 있는데 이런 물체를 광원이라고 한다. 반면 책상, 칠판, 책, 돌멩이, 달 등은 빛을 내지 않는 물체이다. 캄캄한 밤하늘의 달은 밝게 보이지만 스스로 빛을 내는 것이 아니라 햇빛을 반사시키는 것이다.

우리가 물체의 형태를 보기 위해서는 빛이 있어야 한다. 스스로 빛을 내는 물체의 형태는 다른 물체의 도움 없이도 볼 수 있지만 빛을 내지 않는 물체의 모습을 보려면 광원의 도움을 받아야 한다. 빛을 내지 않는 물체에 빛을 비추면 빛이 물체에 의해서 반사되어 나오는데 우리는 그 빛을 보면서 물체가 보인다고 말하는 것이다.

학생들은 자칫 우리가 물체를 볼 수 있는 이유가 우리 눈에서 무언가가 나와 물체를 보게 해준다고 잘못 생각할 수 있다. 하지만 빛이 없다면 우리는 아무것도 볼 수 없다. 따라서 우리가 '물체를 본다' 라는 표현보다는 '물체에서 반사된 빛이 보인다' 라는 표현이 과학적으로 더 정확한 표현이라고 할 수 있다. 본 차시에서는 광원과 물체가 보이는 것에 대한 개념을 확실히 지도하도록 한다.



수업 도우미

무대 상자 만들기

교과서에 제시된 무대 상자는 빛을 점점 가리면서 물체를 관찰할 수 있도록 만든 상자이다. 무대 상자를 만드는 데는 시간이 많이 걸리고 칼을 사용해야 해서 위험하므로 미리 만들어 놓고 수업 시간에는 학생들이 관찰만 할 수 있도록 하는 것이 좋다.

준비물 신발 상자, 칼, 검은색 도화지(8절), 뾰뾰한 종이, 가위, 색연필, 테이프

만드는 방법

	<p>1. 신발 상자의 좁은 면에 직사각형의 창을 낸다.</p>		<p>2. 창이 난 면과 90° 꺾여진면 아래에 눈으로 관찰할 작은 구멍을 뚫는다.</p>
	<p>3. 뾰뾰한 종이를 가로 3cm, 세로 10cm 정도로 5장 오린 후, 세로 부분을 2cm 정도 접는다.</p>		<p>4. 오린 종이에 다양한 그림을 그린다.</p>
	<p>5. 상자의 뚜껑을 열고 그림을 바닥에 사선으로 배열하여 고정한다.</p>		<p>6. 검은색 도화지를 접어 창가리개를 만들어 덮는다.</p>



학생 활동

반 | 번 | 이름

빛을 찾아 가는 길

빛을 스스로 내는 물체를 따라 길을 찾아보세요.



정답 * 빛을 내는 물체: 태양 → 백열전구 → 촛불 → 모닥불 → 손전등 → 등대 → 가로등 → 자동차 헤드라이트



참고 자료

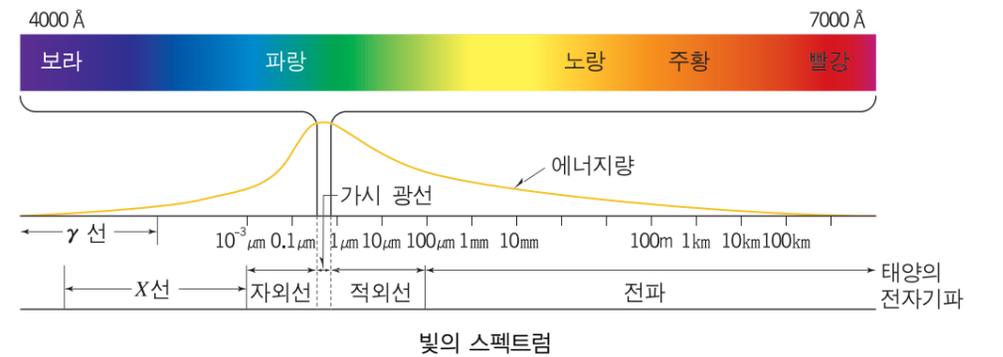
눈에 보이는 빛과 보이지 않는 빛

과학에서 빛은 가시광선, 적외선, 자외선, 라디오파, X-ray등을 모두 포함한다. 이들은 우리 눈에 보이는 빛과 보이지 않는 빛으로 구분할 수 있다.

햇빛, 형광등, 백열전구, 촛불의 모습을 볼 수 있는 것은 우리가 눈으로 볼 수 있는 빛이 발생되기 때문이다. 햇빛을 프리즘에 통과시키면 우리 눈으로 볼 수 있는 7가지 빛(빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 남색, 보라색)과 볼 수 없는 빛으로 나뉘어 진다. 우리 눈으로 볼 수 있는 빛의 영역을 '볼 수 있는 빛'이라는 뜻의 가시광선(可視光線, visible light)이라고 부른다.

가시광선의 빨강색 바깥쪽에는 적외선(赤外線, infrared light)이, 보라색 바깥쪽에는 자외선(紫外線, ultraviolet light)이 있다. 적외선이나 자외선은 직접 우리 눈에 보이지는 않고 특수한 장치를 통해서만 볼 수 있는 빛이다. 또한 라디오파나 X-ray도 우리 눈에 보이지 않는 빛이다.

그러나 과학에서와 달리 보통 우리가 일상생활에서 사용하는 빛이라는 용어는 가시광선에 국한한 것이며, 이 단원에서도 '빛'을 지도할 때 눈에 보이는 빛만을 한정하여 지도한다.



빛의 스펙트럼

여러 가지 방법으로 물체에 빛을 비추어 보기

차시	2/6차시		
교과서	30~31쪽	실험 관찰	18~19쪽

학습 목표

- 개념 영역** • 투명한 물체와 불투명한 물체가 있음을 말할 수 있다.
 • 빛을 비추는 방향에 따라 물체가 다르게 보임을 말할 수 있다.
- 과정 영역** • 물체에 빛을 비추어 보고 빛이 통과하는 물체와 통과하지 않는 물체를 분류할 수 있다.
 • 빛을 비추는 방향에 따라 다르게 보이는 모습을 관찰할 수 있다.



교과서

물체에 빛을 비추어 봅시다.

투명한 물체에 빛을 비추면 어떻게 될까요? 또, 불투명한 물체에 빛을 비추면 어떻게 될까요?



물질의 투명한 성질을 이용하는 경우를 찾아봅시다. 또, 물질의 불투명한 성질을 이용하는 경우를 찾아봅시다.

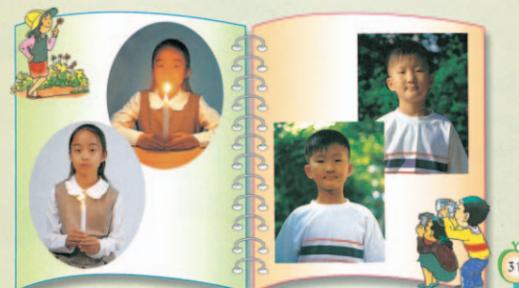


방향을 달리하여 빛을 비추어 봅시다. 빛을 비추는 방향에 따라 어떻게 다르게 보입니까?



이런 활동도 있어요

친구의 모습을 사진에 담아 봅시다. 조명에 따라 사진이 어떻게 달라질까요?



학습 개요

01 * 빛이 통과하는 물체와 통과하지 않는 물체 분류하기

- 물체에 빛을 비추어 빛이 통과하는지 통과하지 않는지 관찰한다.
- 투명한 물체와 불투명한 물체로 분류해 본다.

02 * 빛을 통과하는 물질과 통과하지 않는 물질을 사용하면 좋은 점 알아보기

- 투명한 물질을 사용하면 좋은 경우와 불투명한 물질을 사용하면 좋은 경우를 이야기해 본다.

03 * 빛을 비추는 방향에 따른 물체의 모습 관찰하기

- 빛이 비추는 방향에 따라 물체의 모습이 어떻게 보이는지 관찰하여 이야기한다.



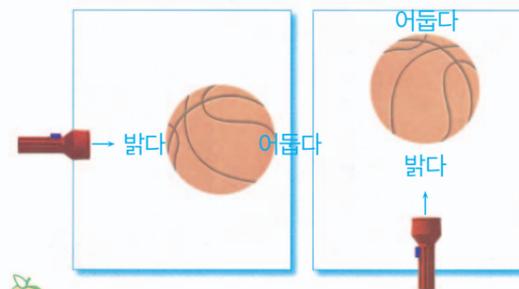
실험 관찰

여러 가지 방법으로 물체에 빛을 비추어 보기

투명한 것, 불투명한 것, 반짝이는 것을 찾아봅시다.

	물체	사용되는 곳
투명한 것	유리 물, 셀로판지	밖을 내다볼 수 있는 창문 가게의 진열장, 음료수병 편지봉투의 받는 사람 부분
불투명한 것	두꺼운 헝겊 종이, 책, 은박지, 나무	햇빛을 가려 주는 양산 블라인드, 눈가리개 편지봉투의 내용부분
반짝이는 것	거울 은박지, 유리, 거울	모습을 비추어 보는 거울 손전등의 반사판

다음과 같이 빛을 비추었을 때, 공의 어두운 부분과 밝은 부분을 표시하여 봅시다.

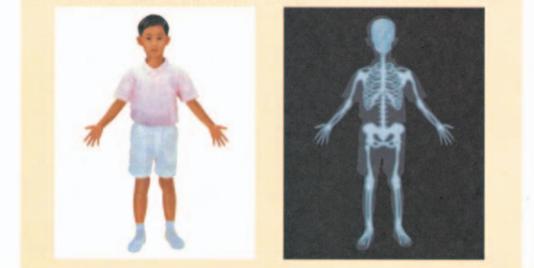


사진관에서 사진을 찍을 때에는 여러 군데에서 빛을 비추어 줍니다. 다음 세 가지의 사진을 비교하여 보고, 각각 다르게 보이는 이유를 말해 봅시다. 빛을 비추는 부분은 밝고 비추지 않는 부분은 어둡기 때문이다.



투명 인간?

우리 몸은 투명하지 않습니다. 그러나 엑스(X) 선과 같은 빛을 이용하면, 몸 속의 모양을 볼 수 있습니다. 아래의 사진은 보통 사진기로 찍은 사람의 모습과 엑스(X) 선을 이용하여 찍은 사람의 모습입니다. 엑스(X) 선 사진은 어디에 이용하면 좋을까요?





준비물

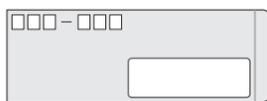
▶ 학급별 준비물

▼ 전등 (1개)



▼ 편지봉투

(수신인 부분 투명한 것)



▶ 모둠별 준비물

▼ 손전등 (1개)



▼ 투명한유리컵(1개)



▼ 농구공



▼ 색깔 다른 투명 음료수병 3개 ▼ 셀로판지(여러 색깔)



▼ 물



▼ 은박지



▼ 거울(1개)



▼ 유리판(1개)



▼ 불투명한 여러 가지 물체



탐구 활동 과정

01* 빛이 통과하는 물체와 통과하지 않는 물체 분류하기

1-1. 물체 뒤에서 손전등을 비추었을 때 불빛이 보이는지 관찰한다.



유리판은 투명하고 나무판은 불투명하다는 것을 시범 보이면서 '투명'과 '불투명'이라는 용어를 도입한다.

1-2. 여러 가지 물체를 준비하고 손전등으로 빛을 비추면 어떻게 될지 예상해본다.



1-3. 여러 가지 물체에 빛을 비추어 투명한 물체와 불투명한 물체를 구분하여 **실험 관찰 18쪽** 정리한다.



얇은 형질이나 종이의 경우 전등을 너무 가까이 하면 불빛이 새어나오는 경우가 있으므로 두꺼운 것으로 준비하고 어느 정도 거리를 두고 관찰하게 한다.

1-4. 관찰한 물체 중에 반짝이는 것을 찾아본다.

투명한 물체와 불투명한 물체 모두에 반짝이는 것이 있다.



02* 빛을 통과하는 물질과 통과하지 않는 물질을 사용하면 좋은 점 알아보기

2-1. 주변에서 투명한 물질을 사용하는 경우를 찾고, 투명한 물질을 사용하면 편리한 점을 이야기한다.



TV나 실물화상기로 다양한 경우의 사진을 제시하여 주고 이야기하게 하면 좋다. 에듀넷에서 검색 가능함

• 투명한 물질을 사용하면 좋은 점

- 가게의 진열장 : 밖에서 물건을 보고 고를 수 있다.
- 유리창 : 햇빛을 들어오게 한다. 밖을 내다 볼 수 있다.
- 우편물 주소부분 : 봉투 안에 써져진 주소를 볼 수 있다.

• 불투명한 물질을 사용하면 좋은 점

- 파라솔 : 햇빛을 막아 준다.
- 블라인드나 커튼 : 햇빛을 막아준다. 바깥에서 안쪽이 보이지 않게 한다.
- 우편물 봉투 : 안에 들어 있는 내용이 보이지 않게 한다.

2-2. 주변에서 불투명한 물질을 사용하는 경우를 찾고, 불투명한 물질을 사용하면 편리한 점을 이야기한다.





개념 해설

투명과 불투명

어떤 물질에 빛을 비추었을 때 대부분의 빛이 통과할 수 있는 물질은 빛에 대해 투명한 물질이고, 빛을 흡수하여 열에너지와 같은 다른 에너지로 전환되어 빛이 통과하지 못하는 경우에는 이 빛에 대해 불투명한 물질이다. 수업 시간에 학생들은 물체의 뒷면에 손전등을 비추어 빛이 보이는지를 관찰하여 빛이 보이면 투명한 물체, 보이지 않으면 불투명한 물체로 구분하는 활동을 통해 투명과 불투명의 개념을 학습할 수 있다. 유리창, 유리컵, 물, 얼음, 셀로판지 등은 일반적으로 투명한 물질인 유리, 물, 투명 비닐로 이루어져 있고, 책상, 책, 옷, 블라인드 등은 불투명한 물질인 나무, 종이, 천, 플라스틱과 같은 물질로 이루어져 있다.

그렇다면 투명은 무색을 의미할까? 학생들은 종종 '투명한 것은 모두 무색이다' 또는 '투명한 것은 흰색이다'라는 잘못된 개념을 갖고 있는 경우가 있으며, '투명색'이라는 잘못된 표현을 사용하기도 한다. 투명, 불투명과 색깔은 구분지어 설명되어야 한다. 투명한 물질을 만난 빛은 대부분 물질을 통과하고, 불투명한 물질을 만난 빛은 흡수 또는 반사되는데 색깔은 이 반사된 빛에 의해 나타나는 것이다. 즉, 파란색 물체는 가시광선 중 다른 색 빛의 파장을 흡수하고 파란색 파장의 빛만 반사하기 때문에 우리 눈에 파란색으로 보이는 것이다. 흰색은 모든 파장의 빛을 반사하기 때문에 빛이 모두 섞여 흰색으로 보이는 것이다(빛의 반사에 관한 자세한 내용은 5학년 '거울과 렌즈' 참고). 따라서 흰색 물체는 불투명하다.

우리가 흔히 볼 수 있는 초록색 음료수병과 색깔 있는 셀로판지는 그것을 통해 반대편의 물체를 볼 수 있다. 따라서 이 물체들은 투명하다고 표현해야 할 것이다. 다만, 색깔 있는 투명 물질로 물체를 보면 물체가 그 색깔로 보인다. 예를 들어, 빨간색 셀로판지로 물체를 보면 빨갱게 보이는데 그 이유는 빨간색 셀로판지가 빨간색에 대해 투명하기 때문이다. 쉽게 말해 빨간색 셀로판지는 가시광선의 파장 중 빨간색 빛만 통과시키는 것이다. 다른 색은 모두 흡수한다.



도전 과제

반 | 번 | 이름

셀로판 종이로 물체를 보면 어떻게?

준비물 빨간색, 초록색, 파란색 발광 다이오드(LED), 집게달린 전선, 전지(1.5V), 셀로판지 (빨간색, 초록색, 파란색)



- 탐구 과정**
1. 빨간색, 파란색, 초록색 셀로판지를 통해 주변의 물체를 본다.
 2. 전기회로를 만들어 빨간색 LED에 불을 켜다.
 3. 빨간색, 파란색, 초록색 셀로판지로 빨간색 LED의 불빛을 관찰한다.
 4. 다른 색깔의 LED로 교체한 뒤 같은 방법으로 관찰한다.

- 질문**
1. 빨간색 셀로판지로 주변의 물체를 보면 어떻게 보이는가?
 2. 빨간색 셀로판지로 빨간색 불빛을 보면 어떻게 보이는가?
 3. 초록색이나 파란색 셀로판지로 빨간색 불빛을 보면 어떻게 보이는가?
 4. 이 실험으로 알 수 있는 것은 무엇인가?

- 정답**
- 01* 빨갱게 보인다. 어떤 물체는 보이지 않는다.
 - 02* 빨간색 불빛이 보인다.
 - 03* 불빛이 보이지 않는다.
 - 04* 빨간색 셀로판지로는 빨간색만 통과한다.(파란색, 초록색 셀로판지도 각각 파란색, 초록색만 통과한다.)
- 해설** 유리나 물과 같은 무색투명인 물질은 가시광선에 대해 모두 투명하지만, 빨간색 셀로판지는 빨간색에 대해서만 투명하다. 따라서 빨간색 불빛이나 물체에서 반사되어 나오는 빨간색은 보이지만, 그 외의 색은 보이지 않는다. 그래서 빨간색 셀로판지로 물체를 보면 모두 빨갱게 보이거나 혹은 어떤 물체는 아예 보이지 않기도 한다.
- ※ 시중에 판매되는 셀로판지는 너무 얇아서 순수하게 해당 색깔의 파장만 통과시키지 않을 수 있어 빨간색 불빛이 파란색 셀로판지를 통해 보일 수 있다. 그럴 때는 파란색 셀로판지 여러 장을 겹쳐 실험하도록 한다. LED를 구하기 힘들면 손전등에 셀로판지를 붙여 빨간색, 초록색, 파란색 불빛을 만들어 흰색 스크린에 비추어 놓고 그 불빛을 셀로판지로 보는 실험을 할 수 있다.



생활과 과학

투명인간은 과연 존재할 수 있을까?

영국 작가 H.G. 웰즈(1866-1946)가 쓴 소설 '투명인간'이나 영화 '투명인간의 사랑'과 '할로우 맨'에는 투명인간이 등장한다. 또한 소설과 영화 속의 해리포터는 투명 망토를 이용해 사람들의 눈에 띄지 않고 호그와트의 구석구석을 누비고 다닌다. 과연 과학적으로 투명인간의 존재가 가능할까?

이론적으로 투명인간은 불가능하다. 먼저, 본다는 것의 관점에서 그 이유를 찾아보자. 사람이 사물을 볼 수 있는 이유는 물체에 의해 반사하거나 굴절된 빛이 우리 눈 속에 있는 망막에 상으로 맺히면 그 곳과 연결된 시신경에 의해 두뇌로 전달되기 때문인데, 이 과정에서 꼭 필요한 것이 수정체, 망막, 시신경이다. 이 중 수정체와 시신경은 투명해도 상관이 없지만 망막까지 투명하다면 빛이 망막을 통과해 버려 볼 수 없게 된다. 즉, 투명인간은 시각장애인이 되는 것이다. 따라서 투명인간이 사물을 보기 위해서는 상이 맺힐 불투명한 망막이 필요하다. 프로젝터로 허공에 빛을 쏘면 아무것도 보이지 않지만, 그 앞에 스크린을 설치하면 영상이 보이는 것과 같은 원리이다. 프로젝터로 영상을 볼 때 주변을 어둡게 하면 스크린의 영상이 더 잘 보이게 되는 것처럼 망막에 상이 잘 맺히기 위해서는 망막이 검정색이어야 한다. 투명인간의 신체 중에서 망막만 검정색이라면 검정색 물체 두 개가 공중을 떠다니는 모습이 보이게 될 것이다.

또한 빛은 우리 눈의 렌즈인 수정체를 통해 굴절이 되어 망막에 상으로 맺히는 것인데, 수정체가 어떤 모양인지 완전히 보이지 않게 되려면 수정체의 굴절률이 공기의 굴절률과 같아야 한다. 그렇게 되면 빛이 굴절이 되지 않아 망막에 상으로 맺히기 어렵다. 우리는 투명하여 빛을 통과시키지만 우리가 유리의 모양이 어떤지 볼 수 있는 것은 유리와 공기의 굴절률이 다르기 때문에 일부 빛이 반사되기 때문이다.

그 외에도 체온 때문에 적외선 카메라에 나타나는 모습, 투명인간이 먹은 음식물이 소화기관을 통해 내려가는 모습 등의 이유 때문에 투명 인간은 공상 과학 속에서만 존재하는 상상의 인간이라고 할 수 있다.

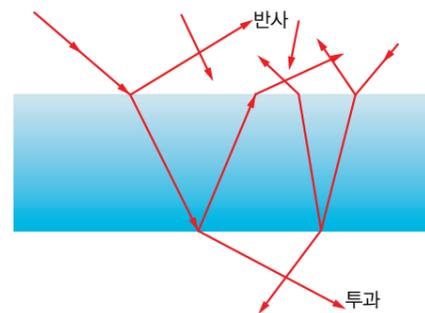


참고 자료

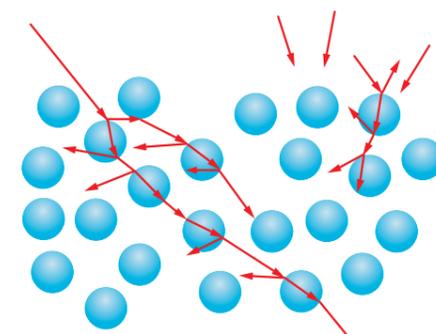
투명한 물방울로 이루어진 구름은 왜 희게 보일까?

호수에 고여 있는 물은 속을 흰색 들여다 볼 수 있을 만큼 투명하다. 물 분자들이 밀집하여 액체가 되거나 깨끗한 얼음이 되면 가시광에 대하여 투명하기 때문이다. 흥미로운 것은 투명한 물이 구름이나 파도와 같이 물방울들로 나누어지면 흰색으로 보인다는 사실이다.

빛은 진행하다가 (성질이) 다른 매질을 만나면 경계면에서 일부가 반사하고 일부가 투과한다. 액체나 고체처럼 물 입자들이 밀집하여 있는 경우에는 그림(가)와 같이 물 표면경계가 되어 일부 반사가 일어나고, 물 속으로 들어간 빛은 바닥에서 다시 경계면을 만나기 때문에 한번 더 반사와 굴절이 일어난다. 그러나 구름과 같이 작은 물 입자들이 뭉쳐있는 경우는 그림(나)와 같이 빛이 물방울의 표면을 만날 때마다 반사가 일어나고 물방울 속으로 투과한 빛은 다시 표면을 나올 때 일부가 반사하고 일부는 투과하게 된다. 반사되거나 투과된 빛들 또한 또 다시 주변의 물방울에 의해 반사 또는 투과되는 과정을 반복하게 된다. 물방울들에 의해 빛의 파장에 무관하게 반사와 투과가 이루어지기 때문에 모든 파장의 빛이 혼합되어 우리 눈으로 들어와 흰색으로 보이게 된다. 경우에 따라서 빛이 물방울 집단을 전혀 통과하지 못할 때도 있는데 이는 먹구름이 발생한 경우로 물방울들이 너무 많기 때문이다.



그림(가) 물에서의 반사와 투과



그림(나) 물방울들에서의 반사와 투과

폭포나 파도가 칠 때 물방울이 흩어지는 경우, 깨진 유리창의 알갱이들이 잘게 부서져 표면이 많아지는 경우, 얼음을 톱으로 켜거나 빙수기 같은 것으로 잘게 부수었을 경우, 깨끗한 아크릴 판을 사포로 문질러 표면이 거칠게 되었을 때 관찰되는 흰색은 모두 같은 원리로 설명될 수 있는 현상이다.



재미있는 모양으로 그림자 만들기

차시	3/6차시		
교과서	32쪽	실험 관찰	20쪽

학습 목표

- 개념 영역** • 그림자가 생기는 까닭을 설명할 수 있다.
 • 그림자의 모양이 무엇에 따라 달라지는지 말할 수 있다.
- 과정 영역** • 여러 가지 그림자 모양을 만들어 그림자의 특징을 관찰할 수 있다.
 • 그림자 초상화를 보고 누구의 초상화인지 추리할 수 있다.



교과서



학습 개요

- 01* 그림자 초상화 만들기**
 - 친구의 그림자를 본떠서 그림자 초상화를 만든다.
 - 초상화를 보고 누구인지 알아맞히기 놀이를 한다.
- 02* 재미있는 그림자 만들어 보기**
 - 운동장에서 재미있는 그림자 만들기를 한다.
 - 그림자의 특징을 관찰한다.
- 03* 그림자 모양을 변하게 하는 것 알아보기**
 - 그림자가 생기는 이유를 알아본다.
 - 그림자의 모양은 무엇에 따라 달라지는지 이야기 한다.



실험 관찰



- 물체의 모양을 다르게 했을 때
 - 빛의 위치를 다르게 했을 때
 - 빛을 비치는 거리를 다르게 했을 때
- ① 오른팔을 다리쪽으로 내려야 한다.
 - ② 오른팔을 몸에 붙이고, 그림자의 색깔을 모두 검게 해야 한다.
 - ④ 발이 땅에 붙어 있으므로 그림자와 사람이 붙어 있어야 한다.



준비물

모둠별 준비물은 교실에서 활동할 경우 필요한 것임.

▶ 모둠별 준비물

▼ 전등 (1개)



▶ 개인별 준비물

▼ 4절 도화지(1장)



탐구 활동 과정

그림자 초상화 만들기

01*

1-1. 한 명이 벽 가까이 서서 벽에 그림자가 가장 선명하게 생기는 위치를 찾는다.



- 교실에서 활동할 경우 백열전구를 사용하여 선명한 그림자를 만들 수 있다.
- 운동장에서 햇빛과 건물 벽을 이용하여 활동하는 것이 좋다.

1-2. 다른 한 명이 벽에 도화지를 붙이고 그림자를 그린다. 같은 방법으로 다른 친구의 그림자 초상화도 그린다.

그림자 초상화에 눈, 코, 입을 그리는 학생은 그림자와 초상화를 서로 비교해보며 스스로 정정할 수 있게 한다.



1-3. 초상화를 보고 누구인지 알아맞히기 놀이를 한다.



초상화를 그릴 때 특징이 잘 나타날도록 해야 활동하기가 편하다.

02* 재미있는 그림자 만들어 보기

2-1. 운동장에서 재미있는 그림자를 만들어 본다.



- 다양한 그림자를 만들어 관찰하도록 안내한다.
- 내 몸에 붙어 있는 그림자, 떨어져 있는 그림자
- 사람은 서 있는데 누워 있는 그림자
- 물체보다 작은 그림자, 큰 그림자
- 손 그림자로 동물 모양 만들기
- 물체의 모양과 전혀 다른 모양의 그림자
- 두 명이 합쳐서 하나의 그림자 만들기

2-2. 그림자를 관찰하여 그림자의 특징에 대하여 이야기 한다.

- 예상되는 관찰 결과
- 그림자는 검정색이다.
- 그림자에는 사람의 가장자리만 나타내고, 눈, 코, 입이 자세히 나타내지 않는다.
- 그림자만으로도 친구를 찾을 수 있다.
- 사람이 움직이면 그림자도 움직인다.
- 물체의 형태에 따라 그림자 모양이 바뀐다.
- 그림자에는 빛이 도달하지 않는다.



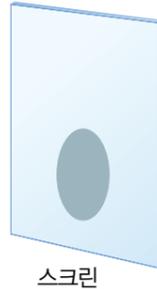
03 * 그림자 모양을 변하게 하는 것 알아보기

3-1. 교실로 돌아와 그림자의 모양은 무엇에 따라 달라지는지 생각해보고 손전등으로 직접 그림자를 만들어 확인해본다.



1. 물체의 모양을 다르게 해보세요.
2. 빛이 비치는 위치를 다르게 해보세요.
3. 빛에서 물체를 멀리 또는 가까이 해보세요.

3-2. 그림자가 생기는 것은 무엇 때문인지 토의한다.



그림자는 왜 생기는 것일까요? 그림자가 생길 때 빛과 물체의 위치를 잘 살펴보면 그 이유를 생각해 보세요.

물체가 빛을 막아 빛이 도달하지 못하는 부분에 그림자가 생긴다.

3-3. 실형 관찰 20쪽에서 그림자가 잘못된 부분을 찾아 정리한다.



정리

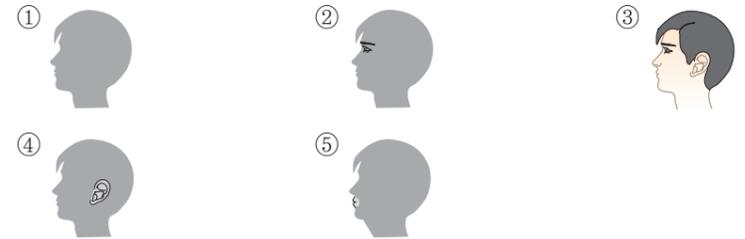
01 * 그림자는 물체가 빛을 막을 때 생긴다.

02 * 물체의 모양, 빛의 위치, 빛과의 거리가 달라지면 그림자의 모양도 달라진다.



평가

01 * 다음 중 그림자 초상화를 맞게 그린 것을 고르세요.



02 * 그림자가 생기는 이유는 무엇인가? ()

03 * 다음 중 그림자 크기나 모양이 달라지는 경우가 아닌 것은 무엇인가? ()

- ① 빛을 더 멀리서 비췄을 때
- ② 빛을 더 가까이에서 비췄을 때
- ③ 물체의 모양을 다르게 했을 때
- ④ 물체를 다른 색깔로 칠했을 때
- ⑤ 빛을 위에서 비추다가 옆에서 비췄을 때

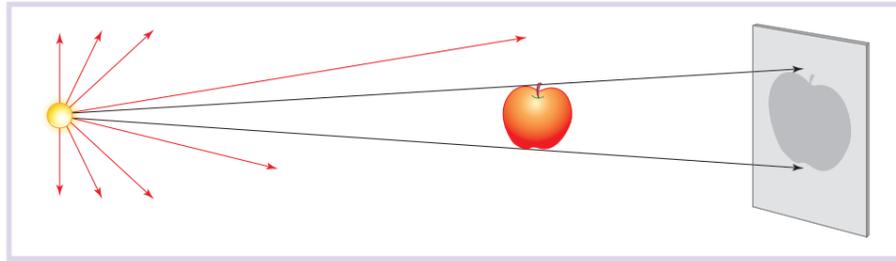
④ 03
② 02
① 01



개념 해설

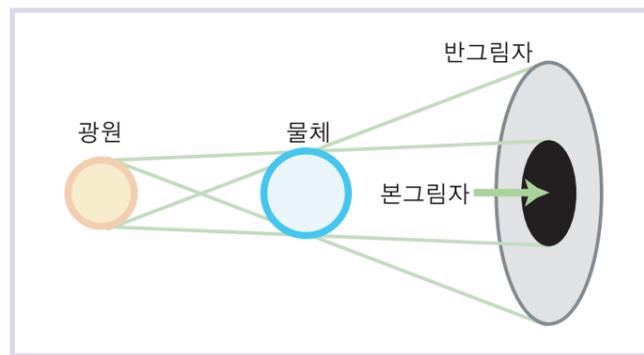
01* 그림자

점광원에 의한 빛은 사방으로 골고루 퍼져 나간다. 만약 빛이 진행하는 곳에 물체가 놓인다면 빛은 물체에 막혀 더 이상 진행하지 못하게 되고 물체 뒤에는 빛이 도달하지 못하는 부분이 생기게 된다. 이 부분을 그림자라고 한다.

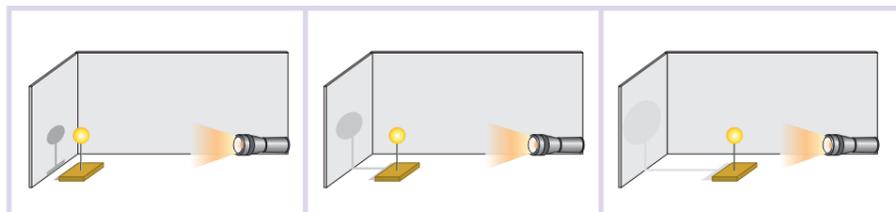


반그림자 본그림자

점광원인 경우에는 그림자가 선명하게 생긴다. 그러나 점광원이 아닌 경우에는 안쪽은 진하고 가장자리 부근은 조금 흐린 그림자가 생긴다. 빛이 전혀 닿지 않아 완전히 깜깜한 부분을 본그림자, 빛의 일부는 차단되고 일부는 도달하여 희미하게 그림자가 생기는 부분을 반그림자라고 한다.



벽에 가까운 곳에 물체를 놓으면 반그림자가 거의 없고 본그림자만 있어 그림자가 뚜렷하다. 이 물체를 벽에서 멀리 가져가면 반그림자가 점점 커져 그림자 윤곽이 흐릿해지고 본그림자가 줄어들다. 물체가 벽에서 아주 멀리 떨어지면 벽에 빛이 닿는 부분이 많아지므로 그림자를 볼 수 없게 된다.



학생 활동

반 | 번 | 이름

어떤 모습일까요?

다음 그림자를 잘 살펴보고 실제 모습과 연결해 보세요.



1) •

• 가)



2) •

• 나)



3) •

• 다)



4) •

• 리)



5) •

• 무)



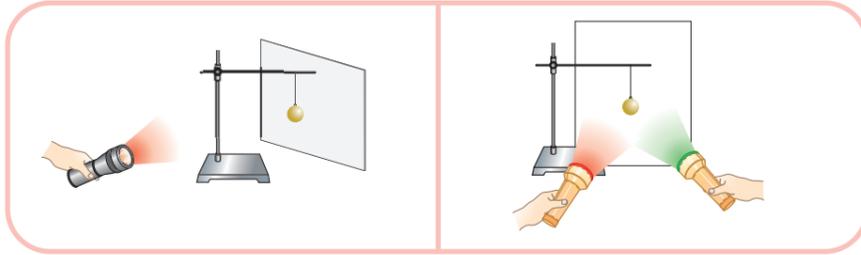


도전 과제

반 | 번 | 이름

그림자에도 색깔이 있을까?

준비물 손전등 2개, 셀로판지(빨간색, 초록색), 흰색 4절지(스크린으로 사용), 탁구공, 투명테이프, 실, 스탠드 2개



- 탐구 과정**
1. 그림자는 무슨 색인지, 색깔 있는 그림자도 있을 수 있는지 생각해 본다.
 2. 어떻게 하면 색깔 있는 그림자를 만들 수 있는지 토의한다.
 3. 다음 실험을 통해 예상한 것을 확인해 본다.
 - 1) 실을 이용하여 탁구공을 스탠드에 매단다.
 - 2) 손전등에 앞에 각각 빨간색과 초록색 셀로판지를 붙여, 빨간색 불빛과 초록색 불빛을 만든다.
 - 3) 스크린 앞에 탁구공을 대고 빨간색 빛을 비춘다.
 - 4) 초록색 빛을 약간 비스듬하게 빨간색 빛과 함께 비춘다.
 4. 그림자의 색깔을 관찰한다.

- 질문**
1. 탁구공에 빨간색 빛을 비추면 그림자의 색깔은 무슨 색으로 나타나는가?
 2. 탁구공에 빨간색과 초록색 빛을 함께 비추면 그림자는 몇 개가 관찰되고 각각의 색깔은 무슨 색으로 나타나는가?
 3. 실험 결과와 평상시에 보던 그림자와 다른 점은 무엇인가? 그 이유는 무엇일까?

정답 해설

그림자는 빛이 도달하지 못하는 부분에 생기는 것이다. 탁구공에 빨간색 빛을 비추면 탁구공 뒷면에는 빛이 도달하지 못하므로 검정색 그림자가 생기게 된다. 여기에 초록색 빛을 비스듬하게 같이 비추면 그림자는 두 개 생기며 빨간색 빛이 도달하지 못하는 부분에는 초록색 빛만 도달하므로 초록색의 그림자가, 초록색 빛이 도달하지 못하는 부분에는 빨간색 빛만 도달하므로 빨간색의 그림자가 생기게 된다. 배경은 빨간색 빛과 초록색 빛이 모두 도달하므로 노란색으로 보인다. 이 실험을 통해 백색광을 비출 때와는 달리 빛의 색에 따라 그림자의 색이 달라짐을 알 수 있다.



생활과 과학

데생할 때 그림자의 방향

데생을 할 때 물체의 입체감을 나타내기 위해서는 명암과 그림자를 활용해야 한다. 물체 자체에 밝고 어두운 부분을 표현하는 명암과 바닥에 그리는 그림자는 조명의 위치에 따라 달라진다. 왼쪽 위에서 조명이 비치는 원기둥을 그릴 때 왼쪽은 밝고 오른쪽은 어둡게 그리되 반사광에 의해 오른쪽은 다시 약간 밝아지기 때문에 원기둥에서 가장 어둡게 그리는 부분은 중앙에서 약간 오른쪽으로 치우친 곳이다. 이 때, 그림자는 오른쪽 바닥에 생긴다.

조명 - 왼쪽에서 비추는 원기둥	조명 - 오른쪽 위에서 비추는 원기둥
조명 - 앞쪽에서 비추는 원기둥	조명 - 위쪽에서 비추는 원기둥

그림자의 길이는 조명의 높이에 따라 달라지는데 조명의 위치가 높으면 그림자의 길이가 짧고 조명의 위치가 낮으면 그림자의 길이는 길어진다. 이것은 태양의 고도가 높은 한낮에는 그림자의 길이가 짧고, 태양의 고도가 낮은 아침이나 저녁에는 그림자의 길이가 길어지는 것과 같은 원리이다.



<태양의 고도 높을 때>



<태양의 고도 낮을 때>

그림자의 크기

차시	4/6차시		
교과서	33쪽	실험 관찰	21쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 그림자놀이 상자를 이용하여 빛이나 물체의 위치에 따라 그림자의 크기가 달라짐을 말할 수 있다.
 - 전등에 의하여 생긴 그림자와 햇빛에 의하여 생긴 그림자의 크기 변화가 다름을 말할 수 있다.

- 과정 영역**
- 빈 상자를 이용하여 그림자놀이 상자를 만들어 빛과 물체의 위치에 따른 그림자의 크기를 관찰할 수 있다.



교과서

그림자의 크기가 어떻게 달라지는지 알아보시다.

종이 상자를 이용하여 그림자놀이 상자를 만들어 봅시다.
손전등을 이용하여 여러 가지 크기의 그림자를 만들어 봅시다.
그림자의 크기는 무엇에 따라 달라집니까?

같은 색도화지로 반사경을 가립니다.

또, 햇빛으로도 같은 실험을 하여 봅시다. 손전등에서 나온 빛을 이용하는 경우와 어떤 점이 다른지 이야기하여 봅시다.

손전등

햇빛

33



학습 개요

01 * 그림자놀이 상자 만들기

- 빈 상자를 이용하여 물체와 전등을 마음대로 움직일 수 있는 그림자놀이 상자를 만든다.

02 * 여러 가지 크기의 그림자 만들기

- 손전등의 위치를 달리 하며 그림자의 크기를 관찰한다.
- 물체의 위치를 달리 하며 그림자의 크기를 관찰한다.

03 * 햇빛으로 만드는 그림자 크기 관찰하기

- 햇빛에서 물체의 위치를 달리 하며 그림자의 크기를 관찰한다.
- 햇빛과 손전등에서 그림자의 크기 변화가 어떻게 다른지 이야기한다.



실험 관찰

그림자의 크기 33쪽

어느 쪽의 그림자가 더 큰지 실험을 통하여 비교해 봅시다.

- 왼쪽, 손전등과 물체가 가까이 있으면 그림자의 크기가 커진다.

- 왼쪽, 물체를 스크린에서 멀리 할 때 그림자의 크기가 커진다.

전등과 물체 사이의 거리에 따라 그림자의 크기가 달라진다.

- 그림자의 크기는 무엇에 따라 달라집니까?
- 물체와 스크린 사이의 거리에 따라 그림자의 크기가 달라진다.

햇빛으로 그림자를 만들어 크기를 비교하여 봅시다.

- 햇빛에서는 그림자의 크기가 달라지지 않는다.

전등에서 나오는 빛과 햇빛은 어떤 점이 다른지 이야기하여 봅시다.

- 전등에서는 전등, 물체, 스크린 사이의 거리에 따라 그림자의 크기가 달라지지만 햇빛에서는 그림자의 크기가 달라지지 않는다.

21



준비물

모듬별 준비물

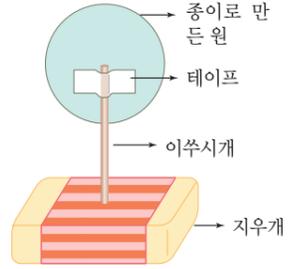
▼ 손전등 (1개) : 보조자료 43쪽 참조



▼ 빈 상자 (1개)



▼ 세울 수 있는 물체 (1개)



▼ 30cm자 (1개)



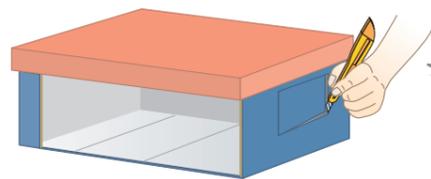
▼ 카터칼 (1개)



탐구 활동 과정

01* 그림자놀이 상자 만들기

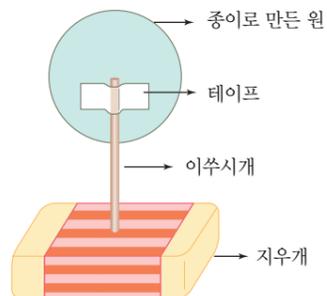
1-1. 빈 상자의 한쪽 옆면과 손전등을 비출 창을 잘라낸다.



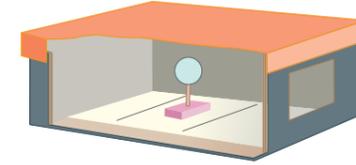
상자의 한쪽 면을 잘라내면 밝은 교실에서는 그림자가 잘 안 보이므로 어두운 곳에서 관찰해야 한다.

1-2. 상자 안에 세울 물체를 준비한다.

물체는 상자 안에 들어가는 크기로 세울 수만 있으면 된다.



1-3. 상자 안에 물체를 세운다.



02* 여러 가지 크기의 그림자 만들기

2-1. 손전등의 위치나 물체의 위치를 바꾸면 그림자의 크기가 어떻게 될지 예상해본다.



손전등을 멀리서 비출 때와 가까이서 비출 때 그림자의 크기는 어떻게 될까요?
물체를 스크린에 가까이 세울 때와 멀리 세울 때 그림자의 크기는 어떻게 될까요?

2-2. 물체를 고정시키고 손전등이 물체와 가까울 때와 멀 때 그림자의 크기를 관찰한다.

손전등이 물체와 가까울수록 그림자의 크기가 크다.

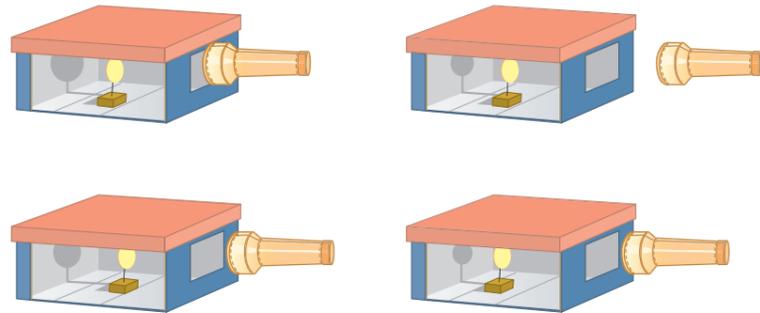


2-3. 손전등의 위치를 고정시키고 물체가 스크린에 가까울 때와 멀 때 그림자의 크기를 관찰한다.



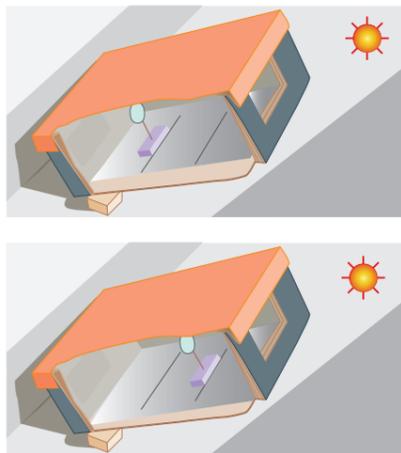
물체가 스크린에서 멀수록 그림자의 크기가 크다.

2-4. 실험 결과 그림자의 크기는 무엇에 의해 달라졌는지 토의하여 실험관찰 21쪽에 정리한다.



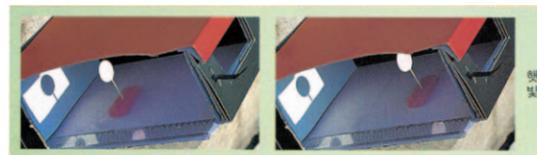
03* 햇빛으로 만드는 그림자의 크기 관찰하기

3-1. 햇빛이 비치는 운동장에서 물체의 위치를 변화시키며 그림자의 크기를 관찰한다.



· 햇빛에서는 광원의 위치를 변하게 할 수 없으므로 물체의 위치만 다르게 하여 관찰한다.
· 햇빛이 물체를 수직하게 비추도록 상자의 위치를 조절한다(상자의 스크린에 작은 막대를 수직으로 세웠을 때 그림자가 생기지 않는 각도를 찾는다).

3-2. 햇빛에서 관찰한 것과 손전등으로 관찰한 것의 차이점을 비교하여 실험관찰 21쪽에 정리한다.



정리

01* 손전등으로 그림자를 만들었을 때, 전등과 물체 사이의 거리에 따라 그림자의 크기는 달라진다.

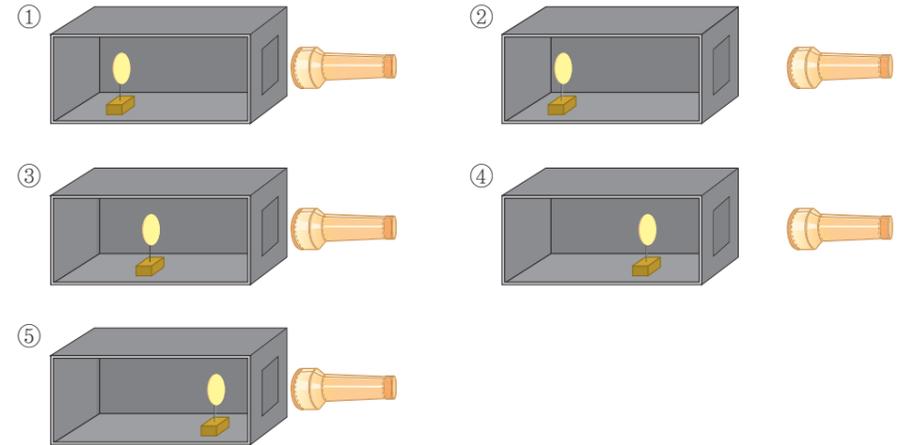
02* 손전등으로 그림자를 만들었을 때, 물체와 스크린 사이의 거리에 따라 그림자의 크기는 달라진다.

03* 햇빛에서는 물체의 거리가 달라져도 그림자의 크기가 변하지 않는다.



평가

01* 다음 중 그림자의 크기가 가장 큰 경우를 고르세요. ()



02* 그림자놀이 상자에 햇빛을 비추었을 때, 물체의 위치에 따라 그림자의 크기는 어떻게 되는가? ()

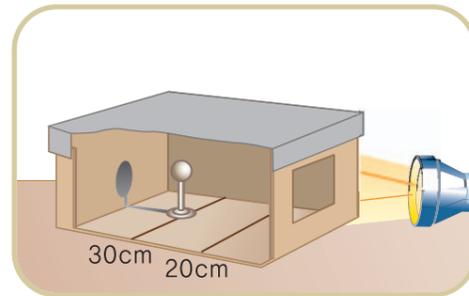
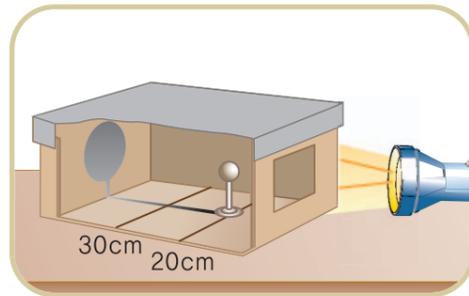


개념 해설

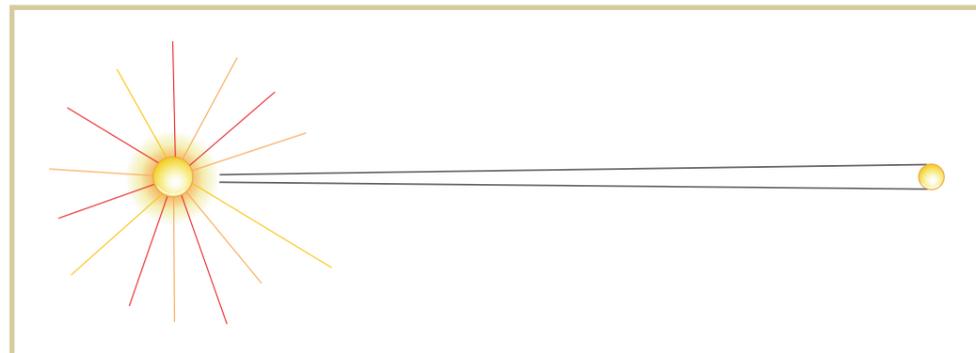
그림자의 크기

점광원과 평행 광선

광원의 모양이 한 점이라고 하면 그 점으로부터 모든 방향으로 빛이 뻗어 나간다. 우리가 실험에서 사용하는 손전등이나 백열전구 등의 광원은 점광원들이 모인 집합체로 생각할 수 있다. 점광원으로 그림자 실험을 하면 그림자의 크기가 광원, 물체, 스크린 사이의 거리에 따라 다음과 같이 달라진다.



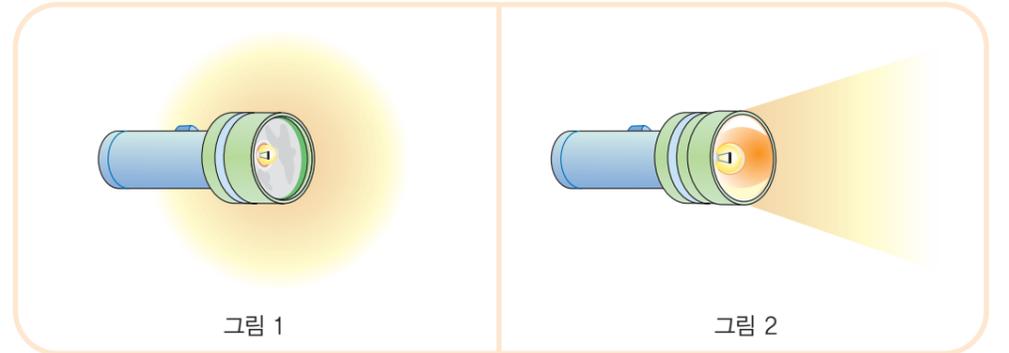
태양의 경우에도 점광원들이 모인 집합체와 같아서 각 지점에서는 빛이 사방으로 뻗어나간다. 하지만 지구와 태양의 거리가 아주 멀기 때문에 지구에 오는 태양빛은 거의 평행에 가깝다. 따라서 햇빛을 이용하여 그림자 실험을 하면, 물체와 스크린 사이의 거리보다 물체와 광원 사이의 거리가 매우 멀기 때문에 그림자의 차이가 별로 나타나지 않는다.



수업 도우미

손전등으로 점광원 만들기

작은 전구의 필라멘트를 통해 나온 빛은 그림 1처럼 사방으로 퍼지게 된다. 손전등에도 작은 전구가 사용된다. 그러나 빛이 사방으로 퍼지면 원하는 방향으로 밝은 빛을 비출 수 없으므로 손전등을 만들 때에는 전구 뒤에 오목한 반사판을 장착시켜 그림 2처럼 빛을 모아서 한 방향으로 나아가도록 설계한다.

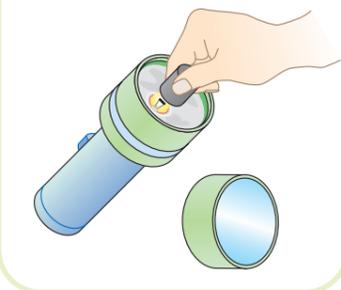


반사판이 있는 손전등으로 그림자 실험을 하면 반그림자가 생겨 그림자의 윤곽이 뚜렷하게 나타나지 않는다. 따라서 전구의 불빛이 반사판에 반사되지 않고 점광원의 역할을 할 수 있도록 하려면 꼬마전구의 둘레를 검은색도화지로 감싸주어야 한다.

손전등의 뚜껑을 연다.



검은색 도화지를 전구에 끼운다.



뚜껑을 닫아 완성한다.



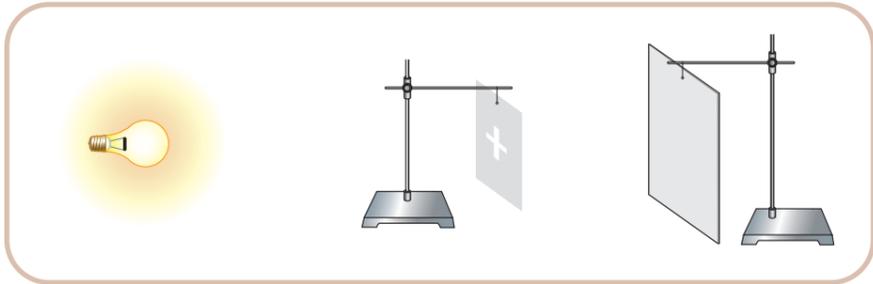


도전 과제

반 | 번 | 이름

그림자 놀이하기

준비물 백열전구, 백열전구용 소켓, 콘센트, 가위, 두꺼운 도화지 1장, 두꺼운 흰색 도화지(4절, 또는 스크린), 스탠드 2개,



- 탐구 과정**
1. 두꺼운 도화지로 +자 모양을 만들어 스탠드에 고정시킨다.
 2. +자 모양의 앞에는 전구를, 뒤에는 스크린을 설치한다.
 3. 백열전구를 켜고 어떤 모양의 그림자가 생기는지 관찰한다.
 4. 스크린을 좌, 우로 돌리면서 그림자의 모양이 어떻게 달라지는지 관찰한다.
 5. 스크린을 앞, 뒤로 젖히면서 그림자의 모양이 어떻게 달라지는지 관찰한다.

- 질문**
1. 스크린을 옆으로 돌렸을 때 그림자는 어떻게 되는가?
 2. 스크린을 위, 아래로 움직이면 그림자는 어떻게 되는가?

정답 해설

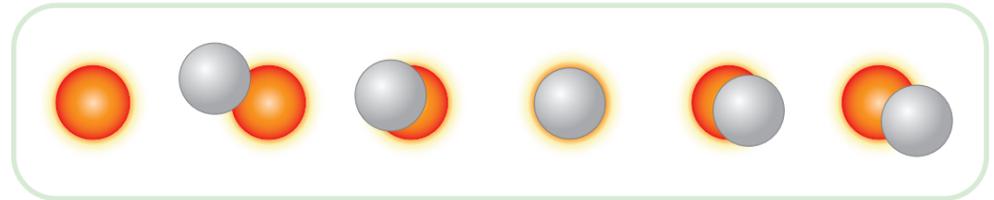
전등을 +자 모양의 정면에서 비추면 상하좌우 대칭 모양의 그림자가 생긴다. 이 때, 스크린을 좌우로 돌리면 그림자가 옆으로 늘어나게 되어 그림자는 좌, 우 대칭이 되지 않는다. 마찬가지로 스크린을 앞, 뒤로 젖히면 그림자는 상, 하 대칭이 되지 않는다.



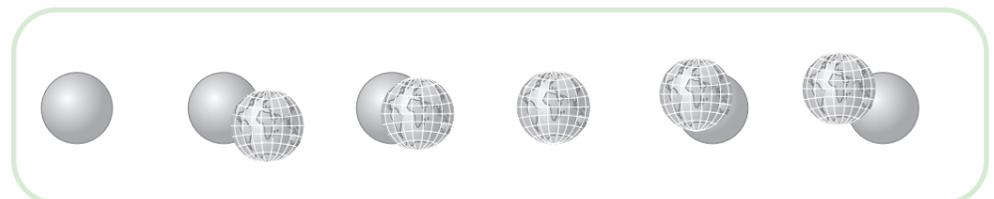
참고 자료

일식과 월식

달이 지구와 태양 사이에 위치했을 때는 일식이 일어난다. 태양은 지구에서 멀리 떨어져 있지만 달과 지구에 비해 매우 크기 때문에 지구에는 달의 본그림자와 반그림자가 생긴다. 달의 본그림자 속에 우리가 있으면 낮 동안에도 주변이 캄캄해지는 것을 경험할 수 있다. 반그림자 속에서는 부분 일식을 볼 수 있는데, 이 때 태양은 초승달처럼 보인다.



지구가 달과 태양 사이에 위치했을 때는 월식이 일어난다. 월식이 일어날 때는 달에 지구의 그림자가 드리우며 지나가는 것이 관찰된다. 지구의 본그림자에 달이 완전히 들어가면 개기월식이 일어나고 일부가 들어가면 부분월식이 일어난다. 지구의 반그림자에 달이 들어가면 반영식이 일어나는데 개기월식은 반영식부터 시작되지만 달의 밝기가 별로 줄어들지 않기 때문에 반영식을 지구에서 관찰하기는 힘들다.



일식은 달그림자가 생기는 좁은 범위에 있는 지역에서만 관찰이 되지만 월식은 밤이 되는 지역에서는 모든 사람들이 관찰할 수 있으므로 더 자주 볼 수 있다.



빛이 나아가는 모양

차시	5/6차시		
교과서	34~35쪽	실험 관찰	22~23쪽

학습 목표

- 개념 영역_ 빛이 곧게 나아가음을 말할 수 있다.
 - 빛이 곧게 나아가는 성질 때문에 그림자가 생김을 이해할 수 있다.
- 과정 영역_ 빛이 나아가는 모습을 관찰할 수 있다.



교과서

빛이 나아가는 모양을 관찰하여 봅시다.

빛이 나아가는 모양을 본 경험을 이야기하여 봅시다.
빛이 나아가는 모양을 언제 볼 수 있습니까? 또, 어떤 모양으로 빛이 나아갔습니까?

빛이 나아가는 것을 관찰할 수 있는 장치를 만들어 봅시다. 자신이 만든 장치를 이용하여, 빛이 나아가는 모양을 관찰하여 봅시다.

레이저 빛을 반투명한 물 속에서 비추어 관찰하기 거울로 반사시킨 햇빛을 바닥에 비추어 관찰하기 구멍으로 들어온 햇빛을 향 원기로 관찰하기

빛이 나아가는 모양을 그림으로 나타내어 봅시다.



학습 개요

01 * 빛이 나아가는 모습 이야기하기

- 빛이 나아가는 모습을 본 경험을 이야기한다.

02 * 빛이 나아가는 모습 관찰 장치 만들기

- 빛이 들어오는 곳과 빛이 닿는 부분이 있는 관찰 장치를 만든다.

03 * 햇빛과 전등 빛이 나아가는 모습 관찰하기

- 햇빛이 나아가는 모습을 관찰한다.
- 전등빛이 나아가는 모습을 관찰한다.
- 빛이 나아가는 모습을 그림으로 그린다.



실험 관찰

빛이 나아가는 모양 34, 35쪽

관찰 도구 만들기

● 머리빗을 이용한 관찰 도구

- ① 판지의 가운데를 가위로 잘라 냅니다.
- ② 오른쪽 끝 부분에 머리빗을 붙입니다.
- ③ 판지로 빛을 비출 수 있는 부분을 만듭니다.
- ④ 머리빗을 빛이 관측되는 쪽으로 세우고 전등 빛을 비춥니다.

● 종이 상자를 이용한 관찰 도구

- ① 눈으로 볼 수 없게 작은 구멍을 냅니다.
- ② 상자와 이음새를 견고하게 고정합니다.
- ③ 장을 만든 판지에 구멍을 2~3개 뚫습니다.
- ④ 상자 안에 향 연기를 모은 다음, 연기를 구멍으로 들어온 빛을 관찰합니다.

빛이 나아가는 모양 그리기

한 걸음 더

벽에 비친 농구공의 그림자를 그려 봅시다.



준비물

▶ 학급별 준비물

- ▼ 레이저 포인터(1개) ▼ 반투명 아크릴판(1개) ▼ 사각수조(1개) ▼ 우유 2~3 방울



▶ 모둠별 준비물

모듬별로 [가], [나], [다] 중 한 가지를 준비한다.

[공통]

- ▼ 가위(1개)



- ▼ 칼(1개)



- ▼ 종이테이프(검정색, 너비1.5cm)

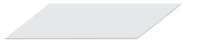


[가]

- ▼ 자(1개)



- ▼ 두꺼운 종이 8절(2장)



- ▼ 머리빗(1개)



[나]

- ▼ 종이상자(1개)



- ▼ 점화기



- ▼ 향(1개)



- ▼ 송곳(1개)



- ▼ 검정색 도화지(2장)



[다]

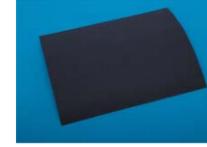
- ▼ 꼬마주스병(1개)



- ▼ 우유물-물 200에 우유 2~3 방울 떨어뜨린 것



- ▼ 검정색 도화지(1장)



탐구 활동 과정



01 * 빛이 나아가는 모습 이야기하기

1-1. 주변에서 빛이 나아가는 모습을 본 경험을 이야기한다.



교과서 34쪽을 참고로 빛이 똑바로 나아가는 모습이 담긴 사진을 제시하여 주고 관찰하게 한다.

02 * 빛이 나아가는 모습 관찰 장치 만들기

2-1. 빛이 나아가는 모습을 관찰할 수 있는 장치를 만든다.

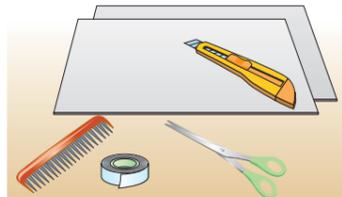
준비물을 다양하게 준비하여 모듬별로 서로 다른 장치를 만들어 바꾸어하며 관찰할 수 있게 한다.



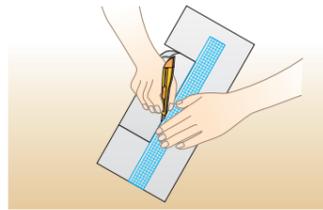
2-2-1. 첫 번째 모듬은 다음 순서대로 머리빗을 이용한 관찰 장치를 만든다.

① 준비물을 확인한다.

두꺼운 종이(8절) 2장, 머리빗, 가위, 칼, 테이프



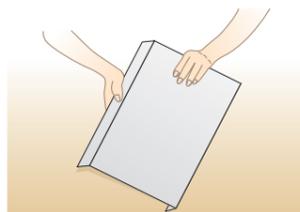
② 두꺼운 종이 1장을 세로로 반으로 자른 뒤, 가운데를 가로 10cm, 세로 5cm 정도 되도록 오려내다.



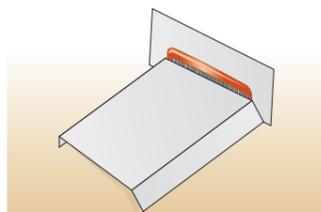
③ 오려낸 부분에 머리빗을 붙인다.



④ 다른 두꺼운 종이의 양쪽을 약 3cm 정도씩 접어서 세운다.



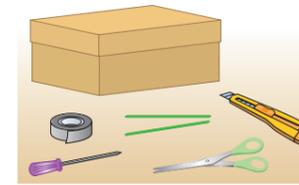
⑤ 접은 종이의 한쪽에 머리빗을 붙인 종이를 세운다.



2-2-2. 두 번째 모듬은 다음 순서대로 어둠상자를 이용한 관찰 장치 (나)를 만든다.

① 준비물을 확인한다.

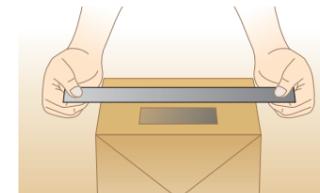
종이상자, 송곳, 향, 가위, 칼, 종이 테이프(검정색)



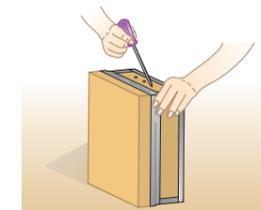
② 상자의 한 쪽 면에 직사각형(3cm×2cm) 구멍을 뚫는다.



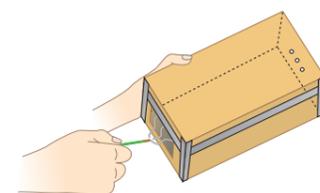
③ 상자 이음새를 검정색 테이프로 붙여 빛이 들어가지 않게 한다.



④ ③에서 구멍 뚫은 면의 반대쪽 면에 송곳으로 작은 구멍 3개를 나란히 뚫는다. 구멍의 간격은 1cm 정도가 적당하다.



⑤ 상자 안에 향을 피운다.





2-2-3. 세 번째 모둠은 다음 순서대로 비눗물 이용한 관찰 장치를 만든다.

① 준비물을 확인한다.

꼬마주스병, 물 200ml에 우유 3방울 떨어뜨린것, 검정색 도화지 2장, 가위, 칼, 종이테이프(검정색), 송곳



② 우유를 3방울 정도만 물을 병에 가득 채우고 뚜껑을 닫는다.



③ 검은색 도화지로 유리병의 2/3 정도를 감싼다.



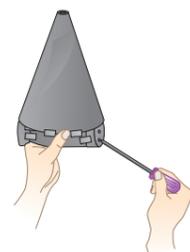
④ 유리병의 뚜껑 부분과 바닥 부분도 검은색 도화지로 감싼다.



⑤ 검은색 도화지를 깔대기 모양으로 말아 가려지지 않은 유리병 부분을 덮는다. (깔대기 윗 부분은 눈 크기 정도의 구멍을 남긴다.)

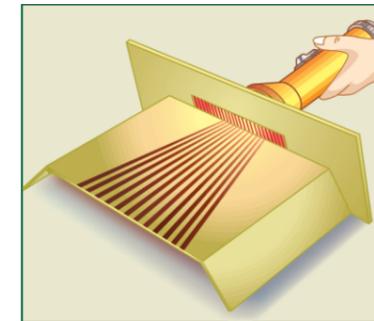


⑥ 유리병 바닥에 송곳으로 구멍 3개를 나란히 뚫는다.



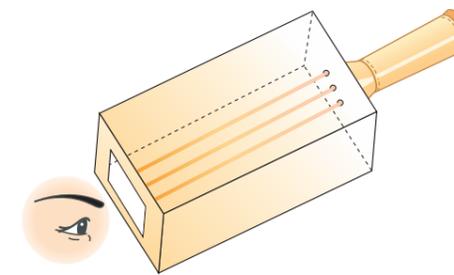
03* 햇빛과 전등빛이 나아가는 모습 관찰하기

3-1. 만든 장치로 햇빛과 전등빛이 나아가는 모습을 관찰한다.

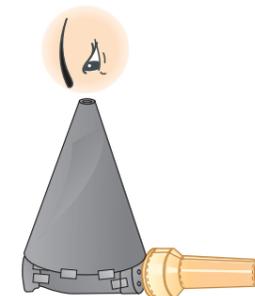


<2-2-1로 관찰하기>

햇빛과 전등빛의 차이점은 머리빛으로 만든 장치에서 가장 잘 관찰된다.



<2-2-2로 관찰하기>



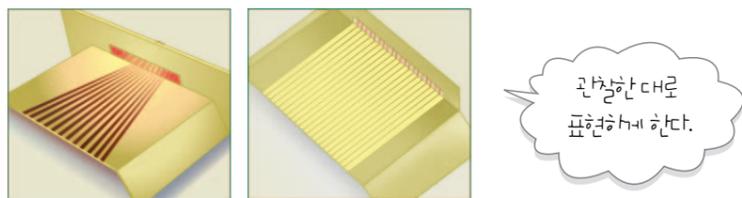
<2-2-3로 관찰하기>



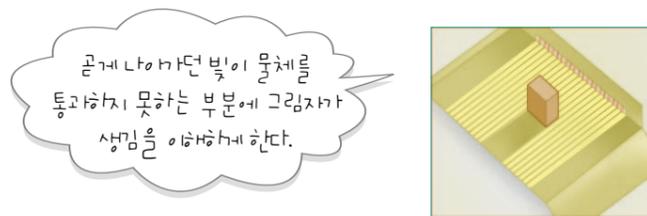
3-2. 3-1-1의 장치로 햇빛에서 관찰한 뒤, 햇빛과 전등 빛이 나아가는 모습의 같은 점과 다른 점을 발표한다.



3-3. 빛이 나아가는 모습을 **실형 관찰** 23쪽 상단에 그린다.



3-4. 빛이 나아가는 중간에 물체를 놓아 생기는 그림자 모양을 관찰하고, **실형 관찰** 23쪽 하단에 그림자를 그린다.



정리

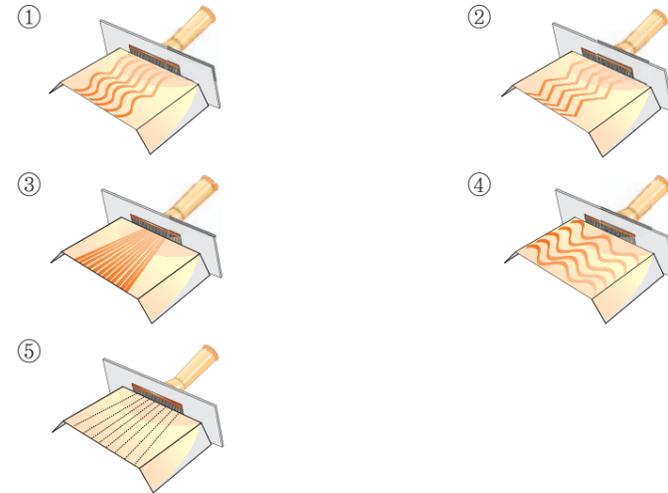
01 * 빛은 곧게 나아간다.

02 * 빛이 지나가는 중간에 물체를 놓으면 그림자가 생긴다.



평가

01 * 다음 중 전등에서 빛이 나아가는 모양을 바르게 그린 것은 무엇인가? ()



02 * 전등과 벽 사이에 물체를 놓으면 벽에 무엇이 생기는가? 왜 그런가? ()

01. ③
02. 그림자, 빛이 지나가면 벽에 그림자가 생긴다.

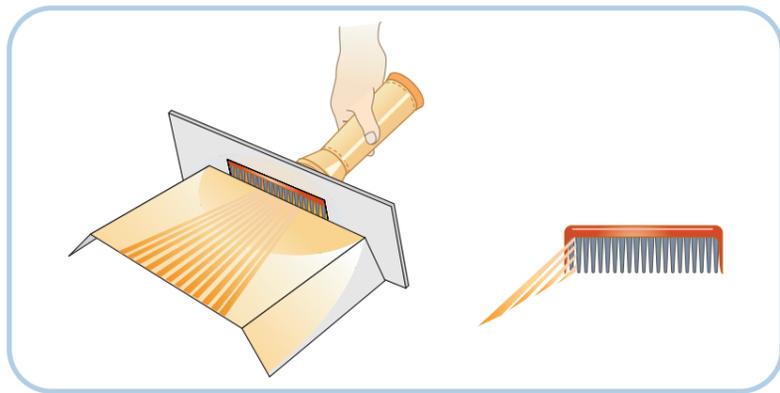


개념 해설

빛의 직진 실험

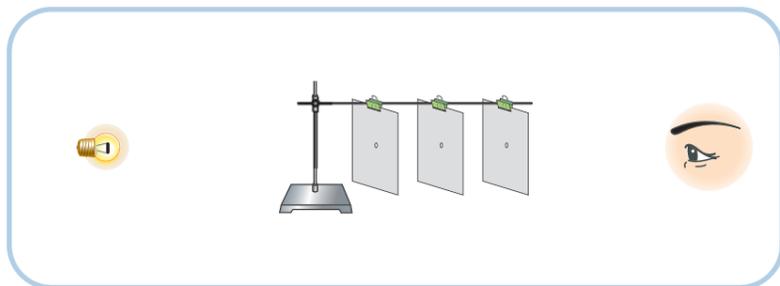
빛이 직진한다는 생각에서 빛을 하나의 직선 즉 광선으로 표현할 수 있다. 교육과정상에서는 곧게 나아가는 광선을 관찰함으로써 빛이 직진한다는 사실을 인지할 수 있도록 하고 있으며, 교사용 지도서에는 빛이 직진하는 모습을 관찰할 수 있는 다양한 실험 방법이 소개되어 있다.

빛이 직진한다고 하려면 한 점에서 나온 빛이 똑바로 앞으로 나아가는 모습을 관찰할 수 있어야 하는데, 사실 머리빗을 이용한 실험과 반투명 아크릴판을 통과하는 레이저 빛 실험은 한 줄기의 빛이 아니다. 그림에서와 같이 머리빗을 통과하여 선으로 나타나는 빛은 광원으로부터 나와 직진하여 바닥에 부딪힌 서로 다른 빛의 점들이 일렬로 모여 만들어낸 새로운 직선이다.



따라서 빛이 직진하는 것을 알아보기 위한 정확한 실험을 하기 위해서는 다음과 같은 방법을 사용하는 것이 좋다.

1. 중앙에 작은 구멍이 뚫린 종이 3장을 준비한다.
2. 집게를 이용하여 종이의 구멍이 일렬로 나열되도록 스탠드에 건다.
3. 제일 바깥쪽에서 꼬마전구에 불을 켜고 반대편에서 불빛이 보이는지 확인한다.
4. 종이의 구멍을 서로 어긋나게 걸고 꼬마전구의 불빛이 보이는지 확인한다.



빛은 직진하므로 종이의 구멍이 어긋나 있을 때는 반대편에서 빛이 보이지 않지만 구멍이 일렬로 정렬되어 있을 때는 반대편에서도 빛이 보인다.



수업 도우미

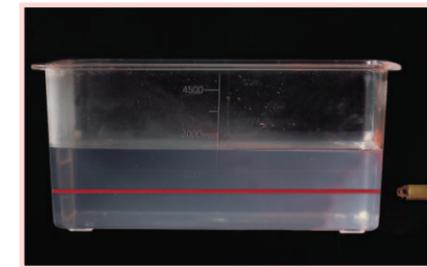
빛이 나아가는 모양을 알아보기 위한 실험 방법

빛이 나아가는 모양을 알아보기 위한 실험으로 교사용 지도서에 제시된 방법 이외에 다음과 같은 실험을 할 수 있다. 이 실험은 준비가 간단하고 실험과정도 쉽지만, 레이저 포인터를 사용해야 하므로 교사가 대표실험으로 보여주는 것이 좋다.

실험 1

준비물 : 레이저 포인터 1개, 사각수조 1개, 우유 또는 비누, 물

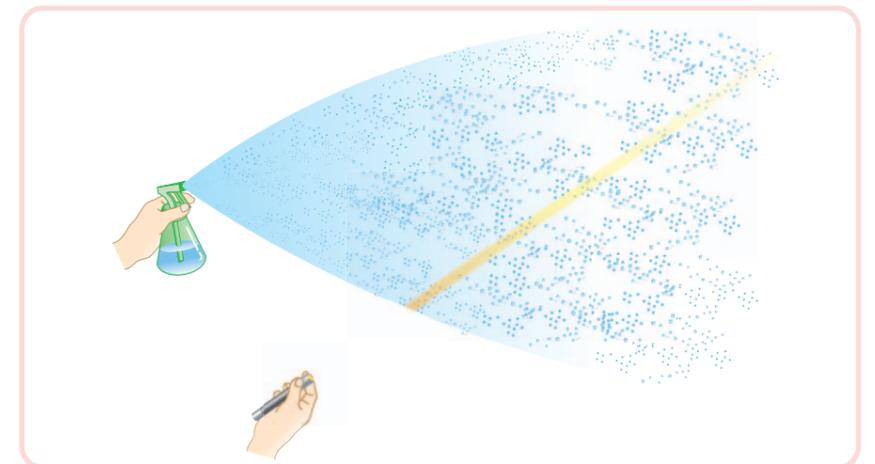
1. 수조에 물을 2/3정도 채운다.
2. 물에 우유를 3-4방울 떨어뜨려 약간 뿌연 물을 만든다. 우유가 없을 때는 비누를 약간 녹여도 된다.
3. 수조의 옆면에서 물 속으로 수평하게 레이저 포인터를 비춘다.
4. 수조의 위에서 레이저 빛이 나아가는 길을 관찰한다.



실험 2

준비물 : 레이저 포인터 1개, 분무기

1. 공중에 분무기로 물을 뿌린다.(공중에서 분필지우개를 털어도 된다.)
2. 물방울 사이로 레이저 포인터를 비춘다.
3. 레이저 빛이 나아가는 길을 관찰한다.





도전 과제

반 | 번 | 이름

광원이 여러 개일 때 그림자의 모양

준비물 점광원 2개, 도화지, 커터칼, 스크린

탐구 과정 1. 다음 그림과 같이 점광원 앞에 삼각형 모양이 뚫린 도화지를 두면 스크린에는 어떤 모양이 나타날지 예상해본다. 왜 그렇게 생각했는가?



2. 실험 장치를 꾸며 실험해본다. 어떻게 되는가?
3. 위의 실험에서 점광원을 하나 더 추가하면 스크린에는 어떤 모양이 나타날지 예상해 본다. 왜 그렇게 생각했는가?



4. 점광원을 하나 더 추가하여 실험해본다. 어떻게 되는가?

정답 해설

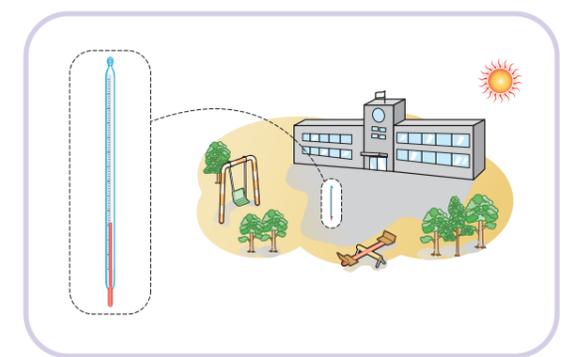
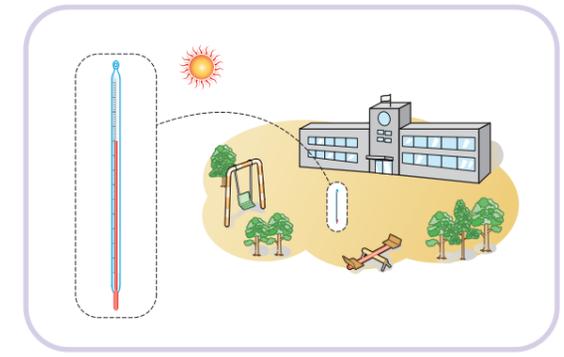
점광원이 하나일 때는 그림자의 모양을 쉽게 예측하지만 점광원이 하나 더 늘어나게 되면 많은 사람들이 점광원이 하나일 때보다 더 큰 삼각형이 만들어질 것이라고 답하는 경우가 많다. 빛이 직진한다는 것을 이용하면 쉽게 답할 수 있는 문제이지만 그림에도 불구하고 오개념을 갖기 쉬운 내용이다. 각 점광원에서 빛이 직진하기 때문에 경로를 그려보면 스크린에는 삼각형 두 개가 그려지는 것을 확인할 수 있다.



참고 자료

양지와 음지의 온도는?

햇빛이 잘 드는 곳은 양지 또는 양달, 햇빛이 잘 들지 않아 그늘진 곳은 음지 또는 음달이라고 부른다. 음지는 태양으로부터 오는 빛이 나무나 건물에 가려져 도달하지 못하여 그림자가 생긴 곳이다. 따라서 다른 곳보다 어둡다. 또한 겨울철에 눈이 많이 내린 후 도로를 살펴보면 햇빛이 비치는 곳은 눈이 금방 녹지만 나무나 건물에 가려져 햇빛이 비치지 않는 음지는 눈이 잘 녹지 않는 것을 관찰할 수 있다. 왜 그럴까?



햇빛이 잘 비치는 날, 양지와 음지에 온도계를 설치하고 약 10분정도 지난 후 온도를 비교해보면 차이가 나는 것을 확인할 수 있다. 그림자가 생긴 곳은 빛만 도달하지 못하는 것이 아니라 태양으로부터 오는 열도 직접 도달하지 못하기 때문이다.

빛을 이용하여 신호 보내기

차 시	6/6차시		
교과서	36~37쪽	실험 관찰	24~25쪽

학습 목표

개념 영역_ 빛이 멀리 곧게 나아가는 성질을 신호로 사용할 수 있음을 알 수 있다.



교과서

빛을 이용하여 신호 보내기 놀이를 하여 봅시다.

정해진 내용을 신호로 보내려면 어떻게 해야 하나? 또, 무엇이 필요할까? 빛을 이용하여 보내는 신호를 잘 보려면 어떻게 해야 하나?

빛이 멀리까지 나아가는 것을 이용하여 여러 가지 방법으로 신호를 보낼 수 있습니다. 빛을 이용하여 신호를 보내는 것에는 무엇이 있는지 조사하여 봅시다.

- 모퉁이 모아서 빛으로 보낼 신호를 정합니다.
- 술래가 빛으로 보낸 신호를 보고 카드의 순서를 알아맞춥니다.
- 각 모퉁이 술래들이 모아서 카드의 순서를 정합니다.



학습 개요

01 * 빛을 이용하여 신호를 보낼 수 있는 방법 알아보기

• 빛의 성질을 이용하여 신호를 보낼 수 있는 방법을 알아본다.

02 * 빛을 이용하여 신호 보내는 놀이 하기

• 빛을 이용하여 신호 보내기 놀이를 한다.

03 * 빛을 이용하여 신호를 보내는 예 알아보기

• 빛을 이용하여 신호를 보내는 장치에는 무엇이 있는지 발표한다.



실험 관찰

빛을 이용하여 신호 보내기 36, 37 쪽

빛을 이용하여 신호를 보내는 예

- 등대의 불빛으로 배가 길을 찾을 수 있게 해준다.
- 신호등의 색깔로 길을 건널 수 있는지 알려준다.
- 나라에 위급한 일이 생기면 봉수대에 불을 피워 알린다.
- 전화가 오면 전화기에 불이 들어온다.
- 자동차의 방향지시등으로 가는 방향을 알려준다.
- 광섬유를 이용한 광통신으로 더 많은 신호를 동시에 보낼 수 있다.
- 비행기 활주로의 불빛으로 비행기 착륙을 도와준다.
- 상점의 레이저 빛으로 바코드에 적힌 가격을 읽을 수 있다.

우리 나라의 봉수대

전화가 없던 시절에는 사람이 직접 가서 소식을 알려 주어야 했습니다. 때로는 편지 한 통을 전하기 위해 한 달을 걸어서 가기도 했습니다. 빨리 전해야 할 일이 생길 경우에는 파발이라 하여 말을 타고 가서 소식을 전해 주었습니다. 전쟁처럼 국가적으로 중대한 사건이 일어나서 빨리 알려야 할 경우에는 봉화를 이용하였습니다. 봉수소에서는 보통 다섯 개의 봉수대가 한 짝으로 설치되어 있었으며, 미리 약속된 신호에 따라 낮에는 연기로, 밤에는 불을 피워서 릴레이식으로 소식을 전달하였습니다.

관찰한 대로 물체의 모습을 그린다.

바늘 구멍 사진기로 본 물체의 모습 그리기

바늘 구멍 사진기로 빛이 어떻게 들어오는지 그림으로 나타내기



준비물

▶ 학급별 준비물

▼ 사진 자료(에듀넷 수업 자료에서 검색)



▶ 모둠별 준비물

▼ 손전등 (1개)



▼ 거울(1개)



▼ 동물 카드



탐구 활동 과정

01 * 빛의 성질을 이용하여 신호를 보낼 수 있는 방법 알아보기

1-1. 빛을 이용하여 신호를 보내면 좋은 점은 무엇인지 알아본다.

- 밤에 먼 곳까지 신호를 보낼 수 있다.
- 다른 사람이 신호를 빨리 받을 수 있다.

1-2. 빛을 이용하여 신호를 보내는 방법에는 무엇이 있는지 알아본다.

• 낮과 밤에 빛을 이용하는 방법이 다음을 고려하여 생각해보게 한다.

- 거울로 햇빛을 반사시킨다.
- 손전등을 켜다 껐다 하여 신호를 보낸다.

02 * 빛을 이용하여 신호 보내는 놀이하기

2-1. 놀이하는 방법을 정한다. 먼저 모둠별로 모여서 동물에 맞는 신호를 정한다.



반짝거리는 횡수, 반짝이는 시간, 비추는 위치 등으로 신호를 정할 수 있다.

2-2. 모둠별로 술래를 정해서 선생님께 보내면 선생님이 신호를 보낼 동물의 순서를 알려준다.



3-5가지 동물 카드를 준비하여 순서를 바꾸어가며 활동한다.

2-3. 술래들이 각자 자기 모듬에 신호를 보낸다.



많은 날은동장에서 거울을 이용하고 흐린 날이나 교실에서 손전등을 이용하여 신호를 보낸다. 거울을 사용할 때에는 빛의 친구의 눈에 직접 닿지 않도록 주의한다.

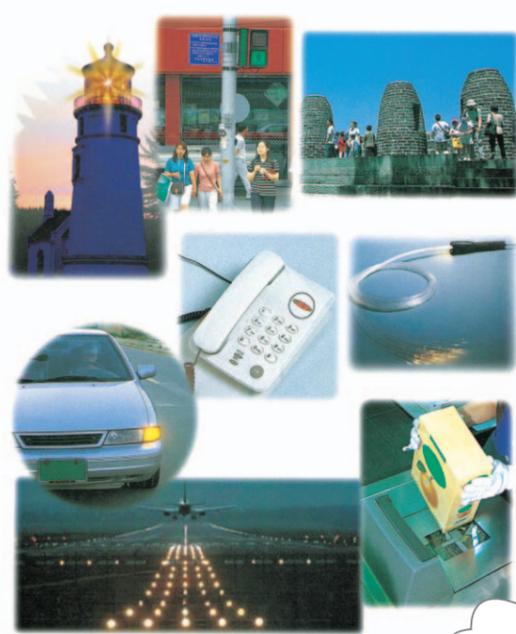
2-4. 각 모듬별로 신호를 받아서 동물의 순서를 알아낸다. 순서를 알아맞힌 모듬은 역할을 바꾸어 놀이를 계속한다.





03 * 빛을 이용하여 신호를 보내는 예 알아보기

3-1. 교과서 37쪽 사진을 보면서 빛을 이용하여 신호를 보내는 장치에는 무엇이 있는지 발표한다.



우리 생활에서 빛을 이용하여 신호를 보내는 장치에는 무엇이 있을까요? 그 장치는 어떤 방법으로 신호를 보내는 것인가요?

3-2. 신호를 보내는 장치의 예와 어떤 방법으로 신호를 보내는 것인지를 **실업 관찰** 24쪽에 정리한다.

- 등대의 불빛으로 바바 길을 찾을 수 있게 해줍니다.
- 신호등의 색깔로 길을 건널 수 있게 알려줍니다.
- 나라에 위급한 일이 생기면 봉수대에 불을 피워 알립니다.
- 전화가 오면 전화기에 불이 들어옵니다.
- 자동차의 방향지시등으로 가는 방향을 알려줍니다.
- 광섬유를 이용한 광통신으로 더 많은 신호를 동시에 보낼 수 있습니다.
- 비행기 활주로의 불빛으로 비행기 착륙을 도와줍니다.
- 상점의 레이저 빛으로 바코드에 적힌 가격을 읽을 수 있습니다.



정리

01 * 빛이 멀리 곧게 나아가는 성질을 이용하여 신호를 보낼 수 있다.

02 * 빛을 이용하여 신호를 보내는 예에는 신호등, 자동차 방향 지시등, 등대, 활주로의 불빛 등이 있다.



평가

01 * 어두운 곳에서 멀리 떨어진 곳까지 신호를 보내는 가장 좋은 방법은 무엇인가? ()

- ① 연기 ② 목소리 ③ 깃발
- ④ 손짓 ⑤ 빛

02 * 다음 중 빛을 이용하여 신호를 보내는 예가 아닌 것을 고르시오. ()

- ① 등대 ② 사이렌 ③ 신호등
- ④ 비행기 활주로 표시등 ⑤ 자동차 방향 지시등

②.20
⑤.10 **분**



개념 해설

신호

신호란 일정한 부호를 사용해서 통신하는 방법으로 소리 등 귀의 감각을 이용한 청각적 신호와 색깔, 빛, 모양 등의 눈의 감각을 이용한 시각적 신호로 나눌 수 있다. 이런 신호들은 옛날부터 오늘날까지 다양한 형태로 변화되어 왔다.

과거의 청각적 신호의 대표적인 예는 종소리와 북소리이다. 옛날에는 종이나 북을 치는 횟수 또는 순서로 시각을 알리기도 하고 긴급상황을 전달하기도 하였다. 청각적 신호는 오늘날 사이렌이나 자동차 경적 등으로 발달하였다.

옛날에 사용된 시각적 신호의 예로는 깃발이나 봉수대가 있다. 깃발의 색이나 수, 봉수대에 피어오른 연기나 불의 수로 신호를 전달하였는데, 사람이 볼 수 있는 거리에 설치하여 순차적으로 전달하는 방식이 보편적으로 쓰였다. 시각적 신호는 청각적 신호에 비해 오늘날 다양한 형태로 발달되어 여러 분야에서 사용되고 있다.

오늘날 생활에서 쉽게 접할 수 있는 신호는 교통 신호이다. 신호등의 색깔과 모양으로 길을 건널 수 있는지 표시를 해주며, 자동차의 방향 지시등과 브레이크등은 진행 여부를 알려준다. 등대의 불빛으로는 배에 신호를 보낼 수 있고 항공기 활주로의 불빛으로 비행기의 착륙을 유도한다.

전기가 발달하면서 사람들은 더 먼 거리까지 신호를 보낼 수 있게 되었다. 또한 최근에는 광섬유를 통하여 빛으로 신호를 보내는 광통신이 개발되어 더 많은 신호를 동시에 보낼 수 있어 생활이 점점 더 편리해지고 있다.



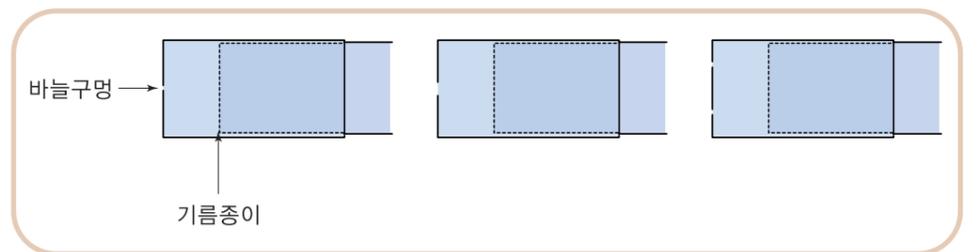
도전 과제

반 | 번 | 이름

바늘구멍사진기에 구멍이 많으면 어떻게 될까?

바늘구멍 사진기의 구멍이 작을 때와 클 때 물체의 모습은 어떻게 보일까? 만약 바늘구멍 사진기에 구멍을 더 뚫는다면 물체는 어떻게 보일까? 결과를 예상해보고 다음과 같이 실험하여 자신의 생각을 확인해 보자.

준비물 바늘구멍 사진기 3개, 송곳



- 탐구 과정**
1. 같은 크기의 바늘구멍 사진기 3개를 만든다. ('한 걸음 더'에서 만든 바늘구멍 사진기를 그대로 이용할 수 있다.)
 2. 첫 번째 바늘구멍 사진기에는 송곳 끝으로 구멍을 작게 1개를 뚫는다.
 3. 두 번째 바늘구멍 사진기에는 송곳으로 구멍을 크게 1개 뚫는다.
 4. 세 번째 바늘구멍 사진기에는 송곳 끝으로 작은 구멍 2개를 뚫는다. 구멍 사이의 간격은 0.5cm 정도가 되도록 한다.

- 질문**
1. 구멍이 큰 바늘구멍 사진기로 물체의 모습을 보면 어떠한가?
 2. 바늘구멍이 2개일 때는 물체가 어떻게 보이는가?
 3. 바늘구멍이 2개일 때 물체가 그렇게 보이는 이유는 무엇일까?

정답 해설

이 활동은 교과서 38쪽 '한 걸음 더'와 관련하여 할 수 있는 활동이다. 교과서 활동이 끝나 후 3명이 1조가 되어 이미 만들어진 사진기에 구멍만 달리 뚫어 활동하면 된다. 바늘구멍을 크게 뚫어서 보면 빛이 많이 들어오기 때문에 밝지만 더 흐린 상이 보인다. 바늘 구멍이 2개일 때는 2개의 상이 생긴다. 이것은 빛이 직진하기 때문에 나타나는 현상인데, 빛이 물체에서 반사하여 바늘 구멍을 통과한 후 스크린에 도달하기까지의 경로를 하나의 직선으로 그려보면 쉽게 이해할 수 있다.

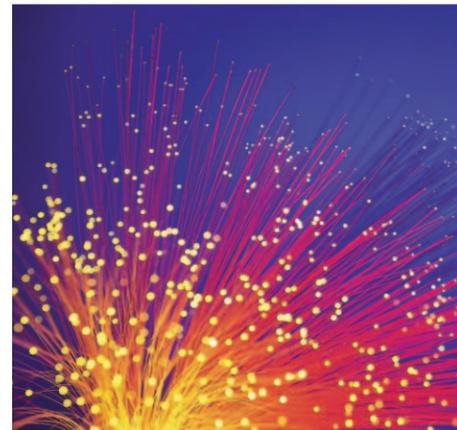
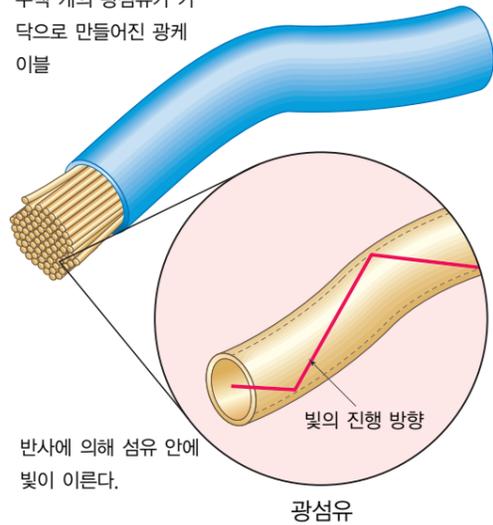


생활과 과학

광섬유와 광통신

광섬유는 빛의 전반사의 원리를 이용한 것으로 정보를 가진 빛을 정보의 손실을 최소화하여 전달하는 방식이다. 광섬유를 이용하면 굽어진 곳이나 멀리 있는 곳까지 정보를 효과적으로 전달할 수 있다. 광섬유를 여러 가닥 묶어서 케이블로 만든 것을 광케이블이라고 한다.

수백 개의 광섬유가 가닥으로 만들어진 광케이블



광통신은 구리선 대신 광섬유를 통하여 빛으로 신호를 보내는 것이다. 광섬유를 사용하여 빛으로 신호를 보내면 구리선보다 수만 배 이상의 신호를 동시에 보낼 수 있다.

최근 들어서 초고속 인터넷 망이나 전화선 등에 사용되고 있으며 육지뿐만 아니라 바다 속에도 설치하여 섬과의 통신에도 이용하고 있다.

내시경

내시경은 수술을 하지 않고 길고 가느다란 관을 몸속에 넣어서 실제 내부의 모습을 들여다보며 검사하거나 치료하는 의료기구이다. 내부를 관찰하는 주요부분은 광섬유로 되어 있는데, 광섬유는 구부러진 곳으로도 빛을 전달시킬 수 있기 때문에 몸속으로 빛을 보내서 다시 반사되어 나오는 빛에서 정보를 얻는 것이다.

내시경 관 속에 조직을 떼어내거나 혹을 제거하기 위한 장치를 부착하여 이용하기도 한다.



참고 자료

봉수제도

봉수제도는 멀리에서 바라볼 수 있는 높은 산봉우리에 봉수대를 설치하여 밤에는 횃불을 피우고, 낮에는 연기를 올려 외적이 침입하거나 재난이 닥쳤을 때에 위급한 소식을 중앙에 전하던 통신제도이다. 봉화는 밤에 피우는 횃불만을 가리키는 말이었으나 조선시대에는 낮에 올리는 연기까지도 포함해서 불렀다.

봉수제도는 삼국시대에 시작되어 고려 시대에 확립이 되었으며 조선 전기에는 전국에 650여 개의 봉수가 있었다고 한다. 봉수대 위에는 임시로 집을 지어 무기와 생활 용품을 준비해놓고 군사들이 생활하면서 임무를 수행할 수 있게 하였다. 각 봉수마다 봉수대 5개를 설치하였고, 상황에 따라 5개까지 올리게 되어 있었다. 바다의 경우 아무 일이 없을 때는 1개, 외적이 바다 가운데 나타나면 2개, 해안 가까이 오면 3개, 우리나라 전함과 싸우게 되면 4개, 육지에 침입하면 5개로 하였다. 육지의 경우는 적이 국경 밖으로 나타나면 2개, 국경에 가까이 오면 3개, 국경을 침범하면 4개, 우리 군대와 싸우게 되면 5개를 올렸다.

봉수는 경비가 적게 들고 신속히 전달할 수 있는 장점이 있으나, 적의 상황을 오직 연기나 횃불을 올리는 횃수로만 알리기 때문에 그 내용을 자세히 전할 수 없었고 비, 구름, 안개 등으로 인해 중간에 신호가 끊기는 불편이 있었다. 조선시대에는 오랫동안 나라에 외적이 침입하는 일이 없어지면서 봉수의 기능이 점차 약화되어 임진왜란 때에는 전혀 제 기능을 발휘하지 못하여 말을 타고 소식을 전하는 파발제가 등장하였다가 임진왜란 이후 봉수제가 다시 시작되었다.



1 다음 중 스스로 빛을 낼 수 있는 것이 아닌 것은 무엇인가? ()

- ① 태양 ② 촛불 ③ 형광등
- ④ 연필 ⑤ 손전등

2 우리가 물체를 보기 위해서는 무엇이 있어야 합니까? ()

3 상자 속에 물체를 넣고 가리개로 빛의 양을 점점 줄이면 물체는 어떻게 될까요? ()

- ① 물체가 더 잘 보인다.
- ② 물체가 잘 보이지 않는다.
- ③ 물체가 더 크게 보인다.
- ④ 물체가 더 작게 보인다.
- ⑤ 물체가 반짝반짝 빛난다.

4 우리 주변에서 빛이 없어진다면 어떤 일이 일어날까요? ()

- ① 물체가 사라진다.
- ② 물체의 테두리만 보인다.
- ③ 모든 물체가 작게 보인다.
- ④ 아무것도 보이지 않게 된다.
- ⑤ 시간이 오래 지나면 보이게 된다.

5 다음 중 빛이 통과하지 않는 물체는 무엇인가? ()

- ① 물 ② 커튼 ③ 유리병
- ④ 셀로판지 ⑤ 유리창

6 다음은 어떤 물체에 대한 설명인가? ()

- 보기**
- 빛이 물체를 통과한다.
 - 건너편 물체가 보인다.
 - 유리, 물, 얼음

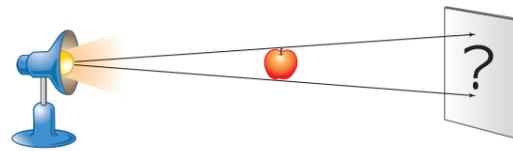
- ① 투명한 물체 ② 불투명한 물체
- ③ 반짝이는 물체 ④ 물에 녹는 물체
- ⑤ 빛을 내는 물체

7 다음 중 물질이 투명한 성질을 이용하여 만든 것이 아닌 것을 무엇인가? ()

- ① 안경 ② 유리창 ③ 옷
- ④ 어항 ⑤ 비커

8 어두운 곳에서 사진을 찍으면 사람의 모습이 잘 나오지 않습니다. 사람의 모습이 잘 나오게 하려면 어떻게 해야 할까요? ()

9 다음 그림과 같이 빛이 지나가는 자리에 물체를 놓으면 물체 뒤에 무엇이 생길까요? ()



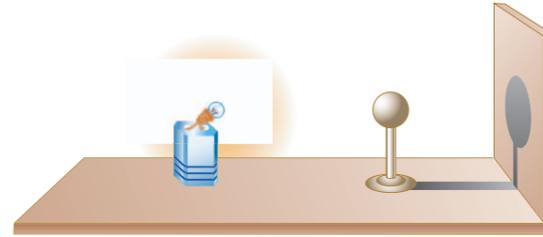
10 다음 그림 중 그림자가 잘못 나타난 것은 무엇인가? ()



11 다음 중 그림자가 달라지는 경우가 아닌 것은 무엇인가? ()

- ① 물체의 모양이 달라질 때
- ② 빛의 위치가 달라질 때
- ③ 빛을 더 멀리서 비췄을 때
- ④ 빛을 더 가까이에서 비췄을 때
- ⑤ 물체를 다른 색깔로 칠했을 때

❖ 다음 그림을 보고 물음에 답하십시오. (12~13)



12 위에서 물체를 벽에 가깝게 옮기면 그림자는 어떻게 될까요? ()

- ① 그림자가 커진다.
- ② 그림자가 작아진다.
- ③ 그림자의 모양이 변한다.
- ④ 그림자의 색깔이 변한다.
- ⑤ 그림자의 크기는 그대로이다.

13 위에서 전등을 물체에서 멀리 옮기면 그림자는 어떻게 될까요? ()

- ① 그림자가 커진다.
- ② 그림자가 작아진다.
- ③ 그림자의 모양이 변한다.
- ④ 그림자의 색깔이 변한다.
- ⑤ 그림자의 크기는 그대로이다.

14 맞는 말에 ○표 하세요.

그림자놀이 상자에 햇빛을 비추었을 때, 물체의 위치에 따라 그림자의 크기는 (변한다, 변하지 않는다)

15 그림자의 크기는 무엇에 의해 달라지는지 두 가지를 고르시오. (,)

- ① 빛의 세기 ② 광원의 위치
- ③ 물체의 색깔 ④ 빛의 색깔
- ⑤ 물체와 광원 사이의 거리

16 다음 현상으로 보아 빛은 어떻게 나아간다고 할 수 있는가? ()



17 다음 중 빛과 그림자에 대한 설명으로 바르지 않은 것은 무엇인가? ()

- ① 햇빛은 곧게 나아간다.
- ② 모든 빛은 곧게 나아간다.
- ③ 그림자에는 색깔이 나타나지 않는다.
- ④ 빛이 지나가는 자리에 물체를 놓으면 그림자가 생긴다.
- ⑤ 전등과 물체의 위치에 관계없이 항상 그림자의 크기가 같다.

18 어두운 곳에서 멀리까지 신호를 보내는 가장 좋은 방법은 무엇일까요? ()

- ① 깃발 ② 손짓 ③ 연기
- ④ 빛 ⑤ 목소리

19 다음 중 빛을 이용하여 신호를 보내는 예가 아닌 것은 무엇일까요? ()

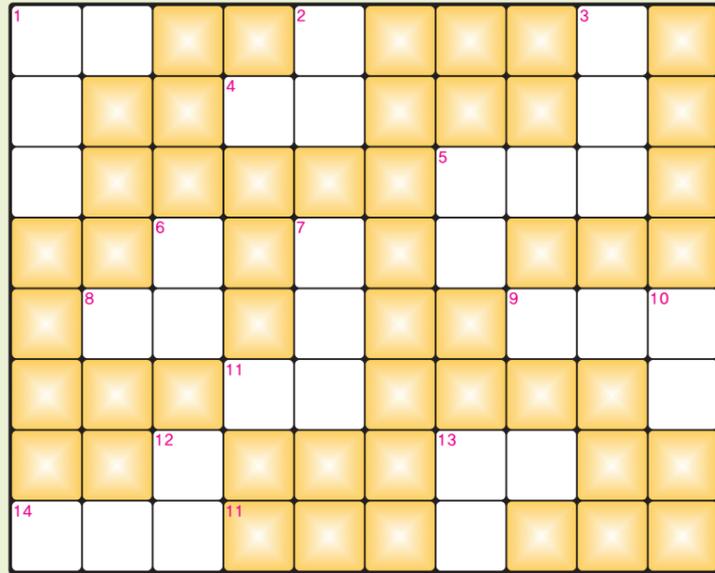
- ① 등대 ② 사이렌
- ③ 신호등 ④ 자동차 방향 지시등
- ⑤ 비행기 활주로 표시등

20 바늘구멍 사진기로 물체를 보면 거꾸로 보입니다. 그 이유로 맞는 것은 무엇인가? ()

- ① 빛이 곧게 나아가기 때문에
- ② 바늘구멍이 너무 작기 때문에
- ③ 물체의 위치가 바뀌었기 때문에
- ④ 바늘구멍 사진기가 투명하기 때문에
- ⑤ 빛이 물체를 거꾸로 보이게 하기 때문에



낱말 퍼즐



가로 연신

1. 스스로 빛을 내는 물체
4. 봉수대에서 밤에는 불을 피워 연락을 하고, 낮에는 이것으로 연락을 하였다.
5. 불빛의 색깔로 길을 건널 수 있도록 표시해 주는 장치
8. 낮에 물체를 볼 수 있는 것은 이 빛이 있기 때문이다.
9. 빛은 똑바로 나아가기 때문에 빛이 지나가는 곳에 물체를 놓으면 이것이 생긴다.
11. 빛이 통과하고 반대편 물체가 보이는 물체는 ○○한 물체이다.
13. 낮에 햇빛으로 신호를 보낼 때 쓰는 장치. 다른 물체를 비추어 볼 수 있음
14. 옛날에 나라의 급한 일을 알리기 위해 높은 산에 이것을 설치하였다.

세로 연신

1. 광섬유를 통하여 빛으로 신호를 보내는 통신 방법
2. 형광등, 컴퓨터, 텔레비전에 불이 들어오게 하려면 이것을 공급해야 한다.
3. 휴대하기 편하게 만든 전등. 전지를 사용함
5. 일정한 부호를 사용하여 통신하는 방법. 빛, 소리, 깃발, 연기 등을 이용함
6. 등불이나 전등에서 비치는 빛
7. 빛이 통과하지 못하는 물체는 ○○○한 물체이다.
10. 쇠붙이를 끌어당기는 물체
12. 캄캄한 밤에 배에 빛으로 신호를 보내기 위해 바닷가에 설치한 시설
13. 손전등에 의해 생긴 그림자는 막과 물체 사이의 ○○에 따라 그림자의 크기가 달라진다.



정답 및 해설

단원 종합 평가 정답

1. ④ 2. 빛 3. ② 4. ④ 5. ② 6. ① 7. ③ 8. 빛을 비춘다. 플래시를 터뜨린다. 9. 그림자 10. ⑤ 11. ⑤ 12. ② 13. ② 14. 변하지 않는다. 15. ②, ⑤ 16. 곧게 나아간다. 17. ⑤ 18. ④ 19. ② 20. ①

퍼즐 정답

광	원			전				손	
통			연	기				전	
신						신	호	등	
		불		불		호			
	햇	빛		투			그	림	자
				투	명				석
			등				거	울	
봉	수	대				리			

