

초등 과학 탐구수업 지도자료를 발간하면서

학생들이 과학에 흥미를 가지고 주변 현상을 과학적으로 보는 안목을 가지며, 과학적 탐구 능력을 기르는 것은 개인의 발전은 물론 국가 발전의 밑거름이 된다 할 것입니다. 이에 초등학교에서부터 좋은 과학 수업이 요구되며, 교사의 역할은 그 무엇보다도 중요합니다. 그것은 교사의 과학적 안목이 학생들에게 전수되며, 교사는 학생들의 역할 모델이 되기 때문입니다. 즉 학생은 교사의 과학적 세계관을 배우게 되고, 교사가 과학에 대한 지적 열정과 흥미를 가지면 학생들도 이를 따라 과학을 학습하게 될 것입니다. 그러나 대개의 초등 교사들은 과학 수업에 부담을 느끼거나 어려워하는 것이 현실입니다.

이에 최근 교육인적자원부는 기초 과학 교육의 내실화 및 활성화를 위하여, 「탐구 중심의 초·중등 과학 교육 활성화 계획」을 기획하여 추진하고 있습니다. 이 계획의 일환으로 교육인적자원부는 한국교육대학교 과학교육연구소를 초등 과학교육 전담 연구기관으로 지정하였으며, 본 연구소에서는 현장의 요구를 수렴하여 초등학교 과학 탐구수업을 지원하는 교사용 종합 자료를 개발하게 되었습니다. 이 자료는 크게 두 가지 형태의 자료로 구성되었습니다. 하나는 어떤 교사라도 현행 교과서에 따른 탐구 수업을 매시간 원활히 운영할 수 있도록 도움을 줄 수 있는 매뉴얼식 실험 지도 자료이고, 다른 하나는 학생의 흥미를 유발할 수 있는 실생활 사례나 과학사 이야기, 시범 실험 및 교사의 이해를 돕기 위한 개념 해설 등으로 이루어지는 보조 자료입니다.

지도 자료의 내용 수준은 과학 비전공 교사의 눈높이에 맞추고자 하였으며, 다양한 그림 자료를 포함하므로 교사용 지도 자료로서는 처음으로 컬러판으로 편집하였습니다. 또한 매 차시 수업의 준비와 운영에 필요한 모든 정보와 자료를 한 권의 교재 안에 적절히 조합함으로써, 그간 여러 가지 책자나 인터넷을 탐색해야 했던 과도한 수고 및 시간 부족 문제를 해결해 드리려고 하였습니다. 금년도에는 5학년 17개 단원의 수업 내용을 교과서 흐름 순으로 17권의 책자로 내놓았으며, 최근의 수업 환경을 감안하여 CD 자료를 별도 제공합니다.

짧은 연구 기간에다 처음으로 시도하는 연구이기 때문에 현장 적용 과정에서 부족한 부분이 발견될 것으로 생각합니다. 그와 같은 문제점이나 지적 사항은 차후에 수정 보완을 할 수 있도록 조언해 주시면, 앞으로 더 좋은 자료를 제공하는 데 큰 도움이 될 것 입니다. 아무쪼록 이 과학 탐구수업 지도자료가 선생님들의 과학 수업을 더욱 신나고 풍성하게 해 드리는 도우미 역할을 할 수 있기를 기대합니다.

한국교육대학교 과학교육연구소장 권재술

일러두기

- 1 본 자료는 단원 도입, 주제별 자료, 단원 총괄 평가로 구성된다. **단원 도입**은 간단한 단원 소개 및 단원 구성표, 단원 개관, 관련 참고 자료를 제공한다. 특히, 단원 개관은 과학을 전공하지 않은 교사들도 해당 단원의 과학적 의미를 이해할 수 있도록, 단원 전체에 관련된 개념과 이론을 알기 쉽게 해설하는 데 주안점을 두었다. 그리고 단원 개관의 말미에는 준비에 시간이 많이 걸려서 단원 시작 전에 미리 준비해 두어야 할 수업 재료를 별도로 제시하였다. 그리고 단원 전체에 대한 참고 자료를 인터넷과 문헌으로 분류하여 수록하였다. 각 주제별 지도자료로는 실험 매뉴얼 6~8쪽, 보조 자료 4~10쪽으로 구성된다.
- 2 **실험 매뉴얼**은 탐구 과정 중심의 교과서를 보완할 수 있는 수업 자료로서, 과학 비전공 교사라 하더라도 이 매뉴얼을 이용하여 수업의 주요 활동을 순조로이 진행할 수 있도록 구성하였다. 즉, 교과서 흐름 순으로 학습 목표와 함께 탐구 활동 과정 순으로 활동 방법, 예상되는 결과, 관련 주의 사항 등을 제공하고, 정리 및 평가문항에 이르기까지 수업 지도에 직접적으로 필요한 내용을 포함한다. 그러나 동기 유발이나 수업 도입 방법은 교사의 재량에 맡긴다.
- 3 **보조 자료**는 교사의 수업 준비 및 수업 운영을 간접적으로 지원하는 6가지 형태의 자료로 분류되며, 교사의 판단에 따라 이를 선별하여 활용할 수 있다. 교사의 내용 이해를 돕는 개념 해설, 교사에게 이야기 거리를 제공하는 과학사 및 실생활 사례, 수업 진행을 위해 교사가 알아두면 편리한 팁이나 참고 자료, 재구성 과정 없이 직접 활용할 수 있는 학생 활동 자료, 도전 과제, 평가 자료 등을 포함한다. 그러나 위 실험 매뉴얼 적용만으로도 수업 시간이 부족한 경우가 많다. 그러므로 보조 교재의 학생 활동 자료, 도전 과제 등은 대개 심화 학습이나 특별 활동 자료로 사용하는 것이 좋을 것이다. 그러나 교사의 판단에 따라 위의 각 보조 자료는 학생의 동기 및 흥미를 유발하는 자료로도 활용될 수 있다.
- 4 단원의 마지막 부분에는 단원에 대한 총괄 평가와 함께 낱말 퍼즐을 제공한다. 총괄 평가 자료는 그대로 복사하여, 단원 학습의 형성 평가용으로 투입할 수 있다. 낱말 퍼즐은 단원에서 학습한 주요 용어나 개념을 재미있게 복습하고 기억할 수 있도록 구성하였다. 총괄 평가와 낱말 퍼즐의 정답은 단원의 말미에 제공된다.
- 5 본 지도자료에 수록한 내용 전체는 pdf 파일로 전환하여 CD로 제공한다. 그림 파일은 매 차시 주제별로 분류된 폴더 안에 별도로 수록하였으므로, 수업 진행시 각각의 그림만 화면에 크게 띄워 보여줄 수 있으며, 자료 재편집시 그림만 복사하여 사용할 수도 있다. 그리고 CD에 수록된 자료는 본 연구소의 홈페이지(주소 <http://inse.knue.ac.kr/>) 자료실에도 탑재되어 있으므로 누구나 쉽게 이용할 수 있다.
- 6 본 자료에 대한 질문이나 건의 사항이 있는 경우에는 위 홈페이지의 게시판을 활용하여 주십시오. 그리고 본 교재는 자원 절약 차원에서 학년말에 수합하여 다음 해에 다시 활용할 수 있도록 협조해 주시기 바랍니다.

실험 매뉴얼 활용에 대한 안내

실험 매뉴얼은 어떤 교사도 과학 수업을 편리하고 효과적으로 진행할 수 있도록 구성하였다. 기존에는 교사가 과학수업을 진행하기 위해 교과서, 실험 관찰, 지도서를 모두 책상 위에 펼쳐 놓아야 했으나 이를 통합하여 수업의 주요 내용 및 수업 흐름을 한눈에 파악할 수 있도록 본 실험 매뉴얼을 제작하였다. 실험 매뉴얼을 구성하고 있는 요소들을 살펴보면 다음과 같다.



주제는 본 차시 과학 수업에서 다루어지는 핵심적인 내용으로 기존의 교사용 지도서에 제시된 주제와 일치한다.

차시는 단원 전체 차시와 함께 본 차시의 순서를 보여준다. 교과서와 실험 관찰의 쪽수는 이번 시간에 다루어지는 내용이 실린 위치를 알려 준다.

학습 목표는 본 차시 과학 수업에서 도달해야 할 목표로 개념, 과정(탐구 과정), 태도 영역으로 나누어 진술하였다. 주제마다 세 가지 영역 목표 중 2~3개의 목표를 제시하였다. 그러나 수업시간에는 이 중에서 하나(일반적으로 개념 영역의 목표)를 선택하여 학생들에게 제시하면 된다.

학습 개요는 이번 과학 수업의 주요 흐름을 제시한 것이다. 이를 통해 이번 과학 수업의 전체적인 맥락을 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 수업 시작 전에 학습 개요의 좌측만 훑어보아도 수업의 흐름을 대강 파악할 수 있다.

교과서/실험 관찰은 이번 과학 수업 내용이 실린 교과서와 실험 관찰을 그대로 복사해 놓은 것이다. 따라서 수업 시간에 교사가 교과서나 실험 관찰을 따로 책상 위에 펼쳐 놓지 않아도 수업 진행이 가능하도록 하였다. 교과서 질문에 대해서는 부분적으로 답을 기록해 놓았고, 실험 관찰 질문에 대해서는 예상되는 답을 모두 기록해 놓았다. 그러나 이 답은 유일한 것이 아니고, 가능한 답 중의 하나이므로 참고용으로 활용하기 바란다.



준비물

평면 거울(개인별 1개) 유리판(1개/모둠)
 알루미늄 포일(개인별 1개) 흰 종이(1개/모둠)
 주전자 뚜껑(1개/모둠) 뚜껑 있는 컵(1개/모둠)

탐구 활동 과정

1. 사진은 어떤 거울에 비추어 본 모습일까? 실험 관찰 3쪽에 나의 생각을 써 본다.

거울과 세로의 비율이 다른 거울에 비춰본 것이다.

2. 자신의 모습을 비추어 볼 수 있었던 주변의 물체에 대해 이야기 해본다(예: 은색으로 된 포장지에 얼굴이 비추어 보였다).

거울 속의 모습 이야기하기

14 주제 1. 여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기

준비물은 본 차시 과학 수업을 위해 필요한 것들을 쉽게 알아볼 수 있도록 그림과 함께 제시하였다. 탐구 활동 과정이 시작되기 전에 이 부분을 프로젝션 TV에 띄워 놓고, 학생들과 같이 준비물을 하나씩 확인해 보아도 된다.

탐구 활동 과정은 본 차시 과학 수업의 구체적인 진행 과정을 그림과 함께 상세하게 설명하였다. 수업 전개 과정에 맞추어 탐구 활동의 각 단계를 지도자료 그대로 실물 화상기로 비추어 주거나, CD에 있는 화면을 프로젝션 TV에 띄워 놓으면 된다. 그러면 학생들이 각각의 탐구 활동 내용을 좀 더 쉽게 파악할 수 있어서 수업의 진행에 도움이 될 것이다.

정리는 본 차시 과학 수업의 주요 내용을 제시한 것으로 수업의 마무리 단계에서 사용되어질 수 있다. 이 내용은 교사가 질문 형태로 학생들에게 제시해도 되고, 이 부분을 프로젝션 TV에 띄워 놓고 학생들과 같이 보면서 본 차시 탐구 수업을 정리해도 된다.

평가 문항은 정리 및 학습 목표와 일관성을 가지며, 형성 평가로 사용되어질 수 있다. 교사가 평가 부분만 복사해서 학생들에게 나누어 주어 형성 평가로 실시해도 된다. 평가의 답은 하단에 별도로 기록해 놓았다.

정리

- 표면이 매끄러울수록 물체의 모습을 잘 비출 수 있다.
- 거울에 비추어진 물체의 모습은 상하는 바뀌지 않고 좌우가 바뀐다.
- 물체를 보기 위해서는 빛이 눈으로 들어와야 하며, 물체에서 반사된 빛이 오는 경우와 물체에서 반사된 빛이 다시 매끄러운 표면(예: 거울)에서 반사되어 오는 경우가 있다.

평가


- 다음 중 물체의 모습이 잘 비추어지지 않는 것은? ()
 ① 거울 ② 잔잔한 물 ③ 주전자 뚜껑의 바깥쪽 ④ 종이
- 다른 물체의 모습을 잘 비추는 물체의 공통점은 무엇인가?
 ()
- 평면 거울에 내 모습을 비추어 보았을 때 달라지는 것은?
 ()


정답 1. ④
 2. 표면이 매끄럽다.
 3. 좌우가 바뀌어 보인다.


실험 매뉴얼 19


보조 자료 활용에 대한 안내


보조 자료는 교사의 이해를 돕기 위한 교사용 자료 및 수업에 직접 투입할 수 있는 학생용 자료로 구성되며, 다음과 같이 서로 다른 성격을 가진 6 종의 자료로 나누어진다. 그러나 활동 주제의 성격에 맞추어, 차시별로 평균 4 종 정도의 보조 자료를 제공한다. 그러므로 어떤 자료를 선택하고, 얼마의 시간을 투자할 것인가는 수업을 운영하는 교사 자신의 판단에 따른다.


 **개념 해설** : 이 자료는 교사가 수업 내용을 전체적으로 볼 수 있는 안목을 제공하고자, 배경이 되는 이론이나 중요한 기본 개념을 해설한 것이다. 과학 비전공 교사도 이해할 수 있도록, 어려운 개념도 대체로 이야기나 만화 형태로 풀어서 설명하고자 하였다. 이는 기본적으로는 교사용 자료로 제공되었지만 교사의 판단에 따라 학생용 자료로도 활용할 수 있다.


 **생활과 과학** : 수업 내용의 전달 및 이해에 간접적으로 도움이 되는 다양한 이야기 거리를 제공한다. 과학 사 이야기, 과학자 소개, 과학 지식의 발견에 숨어 있는 일화, 선조의 지혜, 실생활 관련 읽기 자료 등을 포함한다.

 **수업 도우미** : 수업을 위해 교사가 알아두면 편리한 간단한 정보나 아이디어, 실험 관련 상식, 각종 물리량, 교수 방법 등을 제공한다. 실험 매뉴얼의 탐구 활동 과정에 요구되는 실험 기법이나 각종 주의 사항 등을 다루기도 한다.




 **도전 과제** : 새로운 해결 방법을 요구하는 과제로서, 문제 풀이, 실험 등을 포함하며, 이 자료는 복사하여 학생 활동지로 사용할 수 있다. 교사의 이해 및 수업 적용을 돕기 위하여, 상세한 답과 해설 및 지도상의 유의점을 함께 제공하였으므로 수업 적용시 이 부분이 가려지도록 복사하거나 재편집하여 사용한다. 이 자료는 대체로 심화 학습용으로 사용하기에 적절하다.

 **학생 활동** : 학생 스스로 활동할 수 있는 학습 자료로서, 학생 활동지, OHP 등의 영상 자료, 수행 평가, 학생 실험 등을 포함한다. 답과 해설, 지도상의 유의점을 함께 제공하므로 수업에 투입할 경우 이 부분이 가려지도록 복사하거나 재편집하여 사용한다.

 **참고 자료** : 교사나 학생이 참고할 만한 자료로서, 내용 이해나 수업 운영에 매우 요긴한 내용을 포함한다. 특히 교사나 학생에게 흔히 발견되는 오개념, 대체 실험, 보조 실험, 해보기 활동, 인터넷, 문헌 등의 다양한 참고 정보를 제공한다.

 **총괄 평가** : 단원 학습을 마친 후 학업 성취도를 평가할 수 있는 문항을 2 면에 걸쳐 제시하였다. 과학 지식, 탐구 과정에 관한 객관식, 주관식 문항과 함께 수행 평가 문항도 포함한다. 끝으로 단원에서 다룬 주요 개념이나 용어와 관련한 낱말 퍼즐 문제를 제시하였다. 총괄 평가와 낱말 퍼즐은 복사하여 바로 투입할 수 있으며, 답은 끝에 별도로 수록하였다.

CD 활용에 대한 안내

- 책자에 수록된 지도자료 전체를 pdf 파일 형태로 전환한 CD 자료를 제공한다. 파일이 열리지 않을 때는 함께 탑재된 Acrobat pdf reader 프로그램을 먼저 컴퓨터에 설치한 후에 다시 필요한 주제를 클릭하여 열도록 한다.
- 본 CD는 각 단원 및 주제별로 교재의 내용을 나누어서 실었다. 그러므로 차시 수업에 필요한 자료를 클릭하여 연 후에, 프로젝션 TV를 이용하여 수업 시간에 학생들에게 보여줄 수 있다.
- 학생 활동이나 도전 과제 등, 학생에게 직접 배부할 자료는 책자를 복사할 수도 있으나, 본 CD 파일을 화면에 띄운 후에 필요한 부분을 블럭 설정하여 인쇄 출력하여 사용할 수 있다.
- 본 교재에 실린 모든 그림은 주제별로 제작된 폴더 속에 하나씩 별도 수록하였다. 그러므로 그림 파일을 찾아서 클릭하면, 각각의 그림이 화면에 확대되어 나타난다. 특히 일기도나 동식물 그림과 같이 그림 자체가 수업 내용이 되는 경우, 학생들에게 좀 더 선명한 자료를 확대하여 화면으로 제공할 수 있으므로 편리하다. “각 그림 파일은 ‘단원수-쪽수-그림수’로 이름을 정했습니다. 즉 ‘7-36-3.jpg’의 경우 7단원(식물의 잎이 하는 일)의 36쪽에 제시된 3번째 그림 파일이니 활용에 혼돈이 없기를 바랍니다.
- 교사가 수업 자료를 재편집하는 경우에도, 원 그림 파일을 복사하여 다른 편집 문서에 붙여 쓸 수 있다. 본 교재의 텍스트(지문 내용)를 인용하고자 할 때는 창 상단의  텍스트 선택 를 클릭한 후에 필요한 부분을 블록으로 설정하여 복사한다. 그 후에 한글이나 다른 프로그램에다 붙이기를 하면 교재 내용의 재구성이 가능하다. 그리고 필요한 그림은  옆의 화살표(▼)를 클릭한 후  로 선택하여 위에서 설명한 방식으로 복사하여 붙여 넣을 수 있다.
- 본 CD에 수록된 자료는 본 연구소의 홈페이지(주소 <http://inse.knue.ac.kr/>) 자료실에서도 제공되며, 관련 의문 사항이 있을 경우에는 게시판을 활용하여 질문할 수 있다.



1. 거울과 렌즈

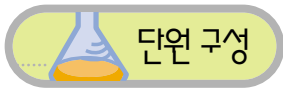
활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료	9	
1. 여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기	1	실험 매뉴얼 : 거울에 비추어진 물체의 특징을 조사하는 활동	12	
		보조 자료	개념 해설 : 광원을 보는 것과 물체를 보는 것의 차이, 물체를 여러 방향에서 볼 수 있는 이유, 정반사와 난반사	20
		학생 활동 : 물체를 보기 위한 조건	22	
		참고 자료 : 빛과 색	23	
		생활과 과학 : 거울을 만드는 방법	25	
2. 거울을 사용하여, 보이지 않는 친구나 물체 보기	2	실험 매뉴얼 : 거울에 의해 반사되는 빛의 경로를 관찰하는 활동	26	
		보조 자료	개념 해설 : 왜 입사각과 반사각이 같은가? 거울을 통해 친구를 볼 수 있는 이유는?	34
		참고 자료 : 거울에 비친 빛이 나아가는 방향 실험하기	36	
		수업 도우미 : 상이란?	37	
		도전 과제 : 좌우가 바뀌지 않는 거울을 만들 수 있을까?	39	
3. 오목 거울과 볼록 거울의 특징 관찰하기	3	실험 매뉴얼 : 구면 거울에 비쳐지는 물체를 관찰하는 활동	40	
		보조 자료	개념 해설 : 구면 거울의 특징	48
		수업 도우미 : 오목 거울과 볼록 거울에 의한 상	49	
		학생 활동 : 오목 거울이 되어	50	
		생활과 과학 : 자동차 사이드 미러의 비밀	51	
4. 여러 가지 렌즈 관찰하기	4	실험 매뉴얼 : 렌즈를 통과한 빛의 경로를 관찰하는 활동	52	
		보조 자료	개념 해설 : 굴절	58
		학생 활동 : 렌즈를 통과한 빛이 나아가는 현상 실험하기	60	
		도전 과제 : 공기 렌즈를 통과한 빛은 어떻게 나아갈까?	61	
		참고 자료 : 물 속에서는 렌즈가 어떤 역할을 할까?	62	
생활과 과학 : 떠오르는 동전	63			
5. 렌즈를 사용하여 보이는 물체의 모습 알아보기	5	실험 매뉴얼 : 렌즈를 통해 보이는 물체를 관찰하는 활동	64	
		보조 자료	개념 해설 : 렌즈에 의한 상의 형성	70
		학생 활동 : 렌즈를 통과한 빛의 온도 재기	71	
		수업 도우미 : 렌즈를 사용하는 기구들	72	
		참고 자료 : 근시와 원시의 차이	73	
6. 간이 사진기 만들기	6	실험 매뉴얼 : 간이 사진기 만들기 활동	74	
		보조 자료	개념 해설 : 사진기에 렌즈가 사용되는 이유	80
		학생 활동 : 간이 사진기의 렌즈의 반을 가린다면?	81	
		도전 과제 : 바늘구멍 사진기 체험하기	82	
		생활과 과학 : 카메라의 역사	84	
총괄 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	86	



단원 소개

이 단원은 교육 과정상의 5학년 ‘거울과 렌즈’에 해당하는 단원이다. 이 단원은 3학년 2학기 ‘빛의 나아감’에서 배운 내용을 바탕으로 빛이 거울이나 렌즈에 비칠 때 일어나는 현상에 대해 학습한다.

이 단원의 학습 목표는 빛의 반사와 굴절과 관련된 현상을 거울과 렌즈를 통하여 관찰하고 반사, 굴절, 물체의 상에 대한 기본 개념을 형성하는 것이다. 학습 활동으로 거울과 렌즈의 종류에 따라 생긴 상의 여러 특징 비교하기, 실생활에서 이용되는 예를 찾아보기, 렌즈를 이용한 간이 사진기 만들기 등이 제시되며, 가능한 한 생활 속에서 이와 관련된 현상을 인식할 수 있게 한다.



단원 구성

내용 분류 활동 주제	차시	실험 매뉴얼	보조 자료					
			개념 해설	도전 과제	생활과 과학	수업 도우미	참고 자료	학생 활동
단원 도입								
1. 여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기	1	○	○		○		○	○
2. 거울을 사용하여, 보이지 않는 친구나 물체 보기	2	○	○	○		○	○	
3. 오목 거울과 볼록 거울의 특징 관찰하기	3	○	○		○	○		○
4. 여러 가지 렌즈 관찰하기	4	○	○	○	○		○	○
5. 렌즈를 사용하여 보이는 물체의 모습 알아보기	5	○	○			○	○	○
6. 간이 사진기 만들기	6	○	○	○	○			○
총괄 평가								



단원 개관

차시	주제	학습 활동	교과서쪽 (실험관찰쪽)	지 식	탐구 과정	비고
	단원 도입	• 거울과 렌즈를 통해 본 모습	3(3)			
1	여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기	• 다른 물체의 모습을 잘 비추는 물체의 특징 • 거울에 비추어진 모습의 특징을 조사하기	4~5 (4)	• 물체의 표면과 반사 • 거울에 비추는 모습	• 관찰 • 분류 • 측정	• 조사 • 모둠별 활동
2	거울을 사용하여, 보이지 않는 친구나 물체 보기	• 거울로 물체를 보기 위한 조건 찾기 • 여러 각도에서 거울에 빛 비추어보기	6~7 (4~5)	• 거울에 들어간 빛과 나오는 빛의 각도	• 관찰 • 일반화	• 실험 • 모둠별 활동
3	오목 거울과 볼록 거울의 특징 관찰하기	• 오목 거울과 볼록 거울의 특징을 비교하기 • 거울의 용도를 조사하기	8~9 (6~7)	• 오목 거울의 특징과 이용 • 볼록 거울의 특징과 이용	• 관찰 • 조사	• 실험 • 모둠별 활동
4	여러 가지 렌즈 관찰하기	• 렌즈 분류하기 • 렌즈를 통과한 빛이 나아가는 모양 관찰하기	10~11 (8)	• 오목 렌즈와 볼록 렌즈의 모양 • 오목 렌즈와 볼록 렌즈를 통과한 빛	• 관찰 • 예상 • 추리	• 실험 • 모둠별 활동
5	렌즈를 사용하여 보이는 물체의 모습 알아보기	• 렌즈의 종류에 따라 보이는 물체의 모습 관찰하기 • 렌즈의 용도를 조사하기	12~13 (9~10)	• 오목 렌즈의 역할 • 볼록 렌즈의 역할	• 관찰 • 자료 조사	• 실험 • 모둠별 활동
6	간이 사진기 만들기	• 볼록 렌즈로 상 만들기 • 볼록 렌즈를 이용한 사진기 만들기	14 (10)	• 볼록 렌즈의 특성	• 만들기 • 자료 조사	• 공작 • 개별 활동



참고 자료

■ 인터넷

- 재미있는 물리(눈이 즐거운 물리) – http://www.phys.pe.kr/physics/wave_menu.htm
빛의 직진, 반사, 굴절에 관한 이론이 만화로 재미있게 표현되어 있다. 마우스로 거리를 조절해 가며 렌즈에 의해 만들어지는 상의 모습과 크기를 알아볼 수 있다.
- 투명의 신비 – <http://tingting.nauri.cc/sitemap.htm>
거울과 렌즈의 유래, 역사, 이용에 관한 내용이 자세히 설명되어 있다.
- 사진 교실 – photoschool.or.kr/
바늘 구멍 사진기를 만들 수 있는 다양한 방법이 소개되어 있다.
- 중앙교수학습센터 – <http://www.edunet4u.net/teacher/multiData.multi.do>
거울과 렌즈를 지도할 때 필요한 다양한 사진, 동영상, 인터넷 자료가 수록되어 있다.
- 이봉우 선생님과 함께 하는 과학 이야기 – <http://peak.new21.org>
온라인 학습, 광학 이야기, 과학 여행이 플래쉬로 구성되어 있어 교사가 광학을 이해하는데 많은 도움을 받을 수 있다.

■ 참고 문헌

- 엄정인, 김인묵, 박흥이, 정광호 옮김(1994). 수학 없는 물리. 에드텍.
- 황도근(1996). 입체로 읽는 물리(빛과 소리) 1권. 자작나무.
- 박주석 옮김(1998). 박주석의 사진 이야기. 눈빛.
- 윤진 옮김(2001). 거울의 역사. 에코리브르.
- 윤혜영(2001). 드디어 빛이 보인다. 성우.
- 이규원 옮김(1997). 뉴턴과 괴테도 풀지 못한 빛과 색의 신비. 한울림.
- 학생 과학 문고 편찬회(1999). 빛의 신비. 한국도서지도회

주제1

여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기

차시	1/6 차시		
교과서	4~5쪽	실험 관찰	4쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 다른 물체의 모습을 비출 수 있는 물체와 그렇지 못한 물체의 특징을 비교할 수 있다.
 - 평면 거울에 의해 생기는 상은 거울 면에 대해 대칭이라는 것을 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 평면 거울에 비추어진 모습의 특징을 관찰할 수 있다.

고과서

4 여러 가지 물체에 자신의 모습을 비추어 봅시다.

다른 물체의 모습을 잘 비추는 물체는 어떤 특징이 있습니까? 구겨지지 않은 은박지와 구겨진 은박지에 물체를 비추어 봅시다.




어떤 경우에 잘 비쳐 보입니까? 거울의 특징과 비교하면서 이야기하여 봅시다.





거울에 여러 가지 물체의 모습을 비추어 봅시다. 거울에 비친 모습과 실제의 모습이 어떻게 다른지 비교하여 봅시다.




거울을 사용하여 다음의 글을 읽으면서, 틀린 글자를 찾아봅시다.

등뿔새귀디

공룡 음글빨시 익디시 1공룡
 이님 음물 1어이디 등 크르 포오
 사뜨보 10추비 음글달 익디사
 이디 1디디디디 1디니습렸헛헛디
 들울 고이습 10물 짝우루 줄 틀
 1이로 1스덜헛 울섯 크추비 줄 10
 습렸헛헛헛 10글뜨 음물시 1드
 11 1사 100헛헛 익물시 1디
 11사 1디니습렸헛 울스중 로지
 11울시 크1이로 10헛헛 110
 11 11보 11헛헛헛 101사 11콜
 1디니습 '등뿔새귀디' 호디11

거울에 비추어 본 글자가 바로 보이는 까닭을 이야기하여 봅시다.

학습 개요

1. 단원 도입 및 다른 물체를 잘 비추는 물체 찾기

- 교과서 단원 도입에 제시된 질문에 답하기
- 표면이 매끄러운 물체일수록 다른 물체를 잘 비춤



2. 평면 거울에 비추어진 물체의 모습 관찰하기

- 물체의 실제 모습과 거울에 비추어진 모습은 거울 면에 대해 대칭이 된다는 것을 관찰하기



3. 물체를 보는 것과 거울에 비친 모습을 보는 것의 차이(심화)

- 물체에서 반사된 빛이 직접 눈에 들어와 물체가 보임
- 물체에서 산란된 빛이 거울에 의해 반사되어 비추어진 모습이 보임

실험 관찰

여러 가지 물체에 자신의 모습 비추기 4~5쪽

다른 물체의 모습을 잘 비추는 것

물체	잘 비추는 것	잘 비추지 않는 것

다른 물체의 모습을 잘 비추는 물체의 특징:

거울에 비친 모습과 실제의 모습

- 같은 점:
- 다른 점:

거울을 사용하여, 보이지 않는 친구나 물체 보기 6~7쪽

거울을 사용하여, 보이지 않는 친구나 물체 보기

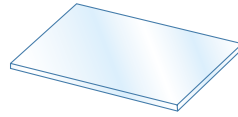
	잘 비추는 것	잘 비추지 않는 것
물체	잔잔한 물, 표면이 매끄러운 그릇(주전자 바깥쪽), 유리면 등	출렁거리는 물, 표면이 매끄럽지 않은 그릇(주전자 뚜껑의 안쪽) 등

- 금속이 잘 비추어진다.
- 표면이 매끄러울수록 다른 물체의 모습을 잘 비출 수 있다.

- 같은 점 : 물체의 크기는 같게 보이며, 상하는 바뀌지 않는다.
- 다른 점 : 물체의 좌우가 바뀐 모습이다.

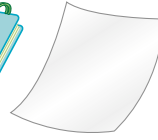
준비물

평면 거울(개인별 1개)



유리판(1개/모둠)

알루미늄 포일(개인별 1개)



흰 종이(1개/모둠)

주전자 뚜껑(1개/모둠)



무늬 있는 컵(1개/모둠)

탐구 활동 과정

1. 사진은 어떤 거울에 비추어 본 모습일까? 실험 관찰 3쪽에 나의 생각을 써 본다.



거울 속의 내 모습

가로와 세로의 비율이 다른 거울에 비춰본 것이다.

2. 자신의 모습을 비추어 볼 수 있었던 주변의 물체에 대해 이야기 해본다(예 : 은색으로 된 포장지에 얼굴이 비추어 보였다).



거울 속의 모습 이야기하기



3. 구겨지지 않은 은박지와 구겨진 은박지에 컵을 올려놓은 후, 어떤 경우가 더 잘 보이는지 비교해 본다.



은박지에 비친 컵의 모습

구겨지지 않은 은박지 표면이 매끄러워 물체가 잘 보인다.

4. 교실에 있는 대형 모니터에 친구들의 모습을 비추어 보고, 어떻게 보이는지 관찰해 본다.

프로젝션 TV로는 관찰이 어려우므로 형광등을 켜고 교실 유리창에 비추어진 형광등의 모습을 관찰한다.



모니터에 비친 내 모습

5. 사진을 보고 어느 경우에 더 잘 보이는지 찾아보고, 호수 표면의 잔잔한 정도를 비교하여 본다.



호수 표면에 비친 물체의 모습

호수 표면이 매끄러울수록 선명한 모습이 보인다.



6. 주전자 뚜껑의 겉면과 안쪽면에 얼굴을 비추어 보고, 어느 쪽이 잘 보이는지 관찰해 본다.

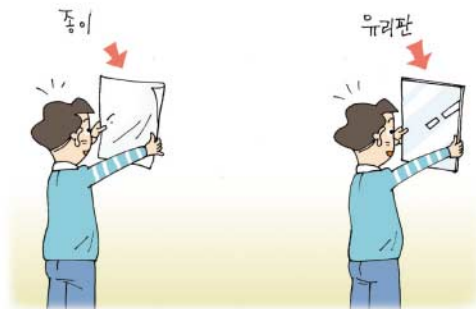


주전자 표면에 비친 물체의 모습

겉면은 매끄러워 얼굴 모습이 잘 보이고, 안쪽면은 거칠어 얼굴 모습이 잘 보이지 않는다.

7. 흰 종이나 유리판에 자신의 모습을 비추어 보고 이야기해 보자.

흰 종이에서는 난반사에 의한 산란이 일어나고 유리면에서는 정반사가 일어나기 때문에 유리에서만 보인다. 유리판 뒤에 어두운 종이를 대고 보면 모습이 더 잘 비추어진다. (정반사와 난반사는 21쪽 참고)



종이와 유리판에 비친 내 모습

8. 지금까지의 관찰 결과 물체의 표면 거칠기가 어떠한 때 내 모습이 잘 관찰되는가?



물체의 표면 거칠기와 비쳐지는 물체 모습

표면이 매끄러울수록 다른 물체의 모습을 잘 비출 수 있다.(개념 해설 참고)

12. 물체를 보기 위해 필요한 것들이 무엇인지 이야기해 보자.(심화)



물체를 보기 위해 필요한 것들

심화 활동이므로 학생들의 학습 수준에 따라 선택 여부를 결정한다.
눈, 빛, 물체가 3요소이다.

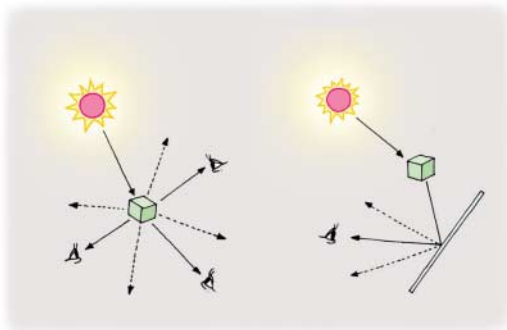
13. 사람은 어떻게 물체를 볼 수 있는지 발표해 본다.

전등과 같이 빛을 발생하는 물체를 보는 것과 책과 같이 빛을 산란(난반사)시키는 물체를 보는 것의 차이점은 어두운 곳에서 보면 알 수 있다.



거울에 비쳐진 글자

14. 물체에서 산란된 빛이 직접 눈으로 들어가는 경로와 산란된 빛이 다른 물체의 표면에 반사되어 사람의 눈으로 들어가는 경로를 그려본다.

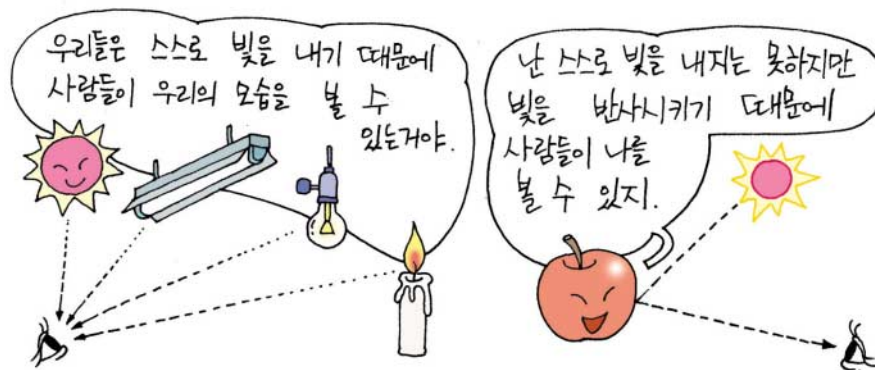


물체를 볼 수 있는 이유

사람 눈으로 빛이 들어와야 물체를 볼 수 있음을 강조한다.

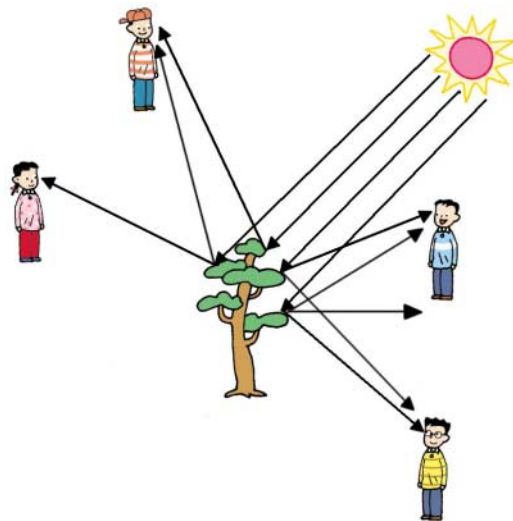
• 광원을 보는 것과 물체를 보는 것의 차이

우리가 물체를 본다는 것은 결국 빛을 본다는 것이다. 빛을 보는 경우는 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째는 직접 광원을 통해 나오는 빛을 보는 것으로 태양이나 형광등, 전구, 네온사인, TV나 컴퓨터 모니터 등이 그에 속한다. 두 번째는 광원에서 나간 빛이 물체에 의해서 반사되어 나오는 빛을 보는 것이다. 물체에서 산란된 빛이 다시 매끄러운 표면(예: 거울)에서 반사되어 보이는 것도 두 번째에 속한다.



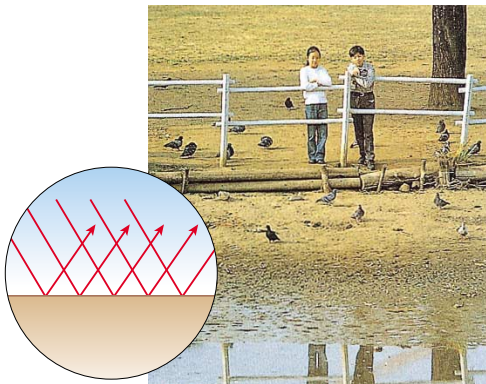
• 물체를 여러 방향에서 볼 수 있는 이유

물체는 어느 한 방향에서만 관찰되는 것이 아니라 여러 방향에서 볼 수 있다. 그것은 물체의 매끄럽지 않은 표면에서 반사된 빛이 사방으로 나아가 여러 방향에서 있는 관찰자들의 눈에 도달하기 때문이다.

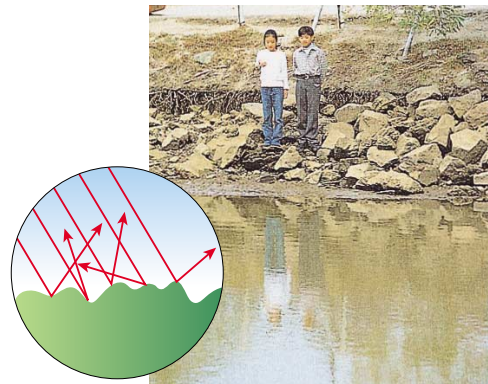


• 정반사와 난반사

광택이 나는 금속이나 유리면과 같이 아주 매끄러운 면에서 빛이 반사할 때는 반사된 빛이 일정한 방향으로 나아가는데 이를 정반사 또는 거울 면 반사라 한다. 이럴 때 우리는 그 거울을 잘 느끼지 못하고, 단지 거울에 비추어지는 물체만 보게 된다. 그러므로 잔잔한 호수면에 비추어진 모습은 잘 보인다.



정반사



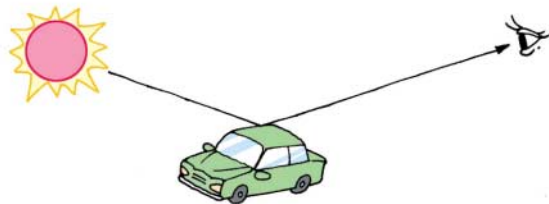
난반사

그러나, 물체의 울퉁불퉁한 표면에 빛이 입사되면 여러 방향으로 산란해서 흩어지는데, 이러한 산란 현상을 난반사라고 한다. 물체의 울퉁불퉁한 각 면에서의 반사는 모두 반사 법칙을 따르므로 반사된 빛은 이리저리 흩어지게 된다. 따라서 물결이 치는 호수면에 비추어진 모습은 잘 보이지 않는다.



물체를 보기 위한 조건

1. 아래 그림에서 어떻게 하면 물체가 보이지 않을까?



2. 위에서 알아낸 사실을 통해 우리가 물체를 어떻게 해서 보게 되는 것인지 설명해 보자.

지도상의 유의점 물체의 표면과 반사를 배우기 전에 학생들은 물체를 본다는 것에 대해 이해할 필요가 있다. 물체를 볼 수 있는 이유는 광원에서 나온 빛이 물체에서 반사되어 우리 눈에 들어오기 때문이다. 위의 그림을 실물화상기로 제시해 놓고 물체를 볼 수 없는 다양한 조건들을 브레인스토밍 형식으로 탐색하다 보면 학생들은 어떤 이유로 우리가 물체를 보게 되는지 확실히 이해하게 될 것이다.

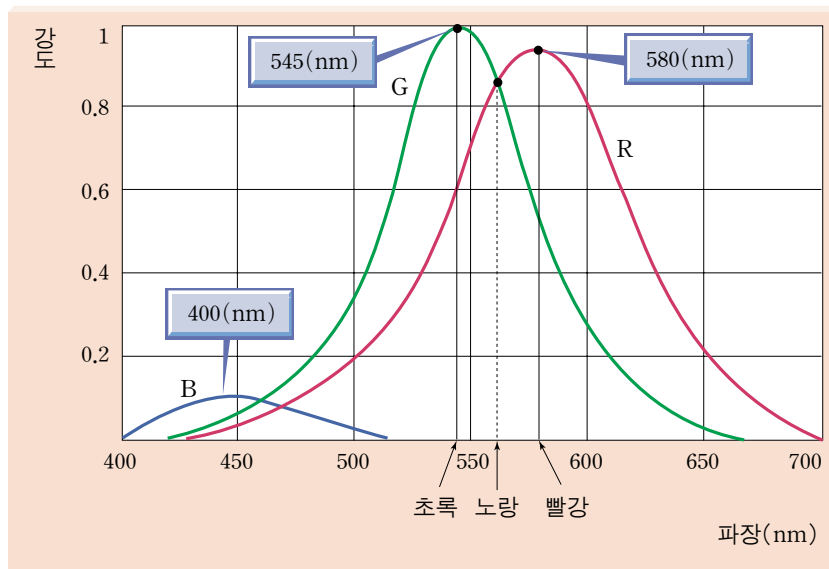
정답 및 해설 물체를 보기 위해서는 광원이 있어야 하며, 물체에 의해서 반사된 빛이 우리 눈으로 들어와야 한다는 두 가지 조건을 모두 만족해야 한다. 따라서 두 조건 중 한 가지를 만족시키지 못하는 방법이면 모두 맞다.

1. 1) 눈감기
- 2) 물체를 종이로 가리기
- 3) 빛이 물체로 오는 것을 차단하기
- 4) 물체를 등 뒤로 옮기기(뒤돌아서 보기)
- 5) 빛 없애기

2. 광원에서 물체에 비추어진 빛이 물체에 의해 반사되어 우리의 눈으로 들어온다.

빛과 색

장미는 빨간색이고 나뭇잎은 초록색이다. 우리가 보는 빛깔은 빛의 파장과 시세포의 반응에 의해 결정된다. 다른 파장을 가진 빛이 다른 빛깔로 보이는 이유는 우리 눈에서 색을 인식하는 시세포인 원추 세포들이 다르게 반응하기 때문이다. 원추 세포에는 빨강(R), 초록(G), 파랑(B)의 세 종류가 있다. 장미꽃으로부터 반사된 빛은 우리 눈에 들어와 빨간 빛을 감지하는 원추 세포를 자극시키고 우리 뇌는 그것을 빨간색이라고 판단하게 된다. 결국 빛깔을 결정하는 것은 물체 자체에 있는 것이 아니라 우리 눈과 뇌에 의한 것이다.



파장에 따른 원추 세포의 반응 곡선

앞의 내용에 의하면 빛의 3원색(색광의 3원색)을 빨강(R), 초록(G), 파랑(B)이라고 하는 것은 바로 원추 세포와 관련이 있음을 알 수 있다. 순수한 노란색 파장 영역의 빛이 우리 눈에 들어오면 앞의 그림에서 R과 G 원추 세포가 반응함을 알 수 있다. 따라서 빨강(R) + 초록(G) = 노랑(Y)와 순수한 노랑(Y)색을 우리 눈은 구별할 수 없다. 빨간빛과 초록빛이 합쳐지면 옐로우(Y), 빨간빛과 파란빛이 합쳐지면 마젠타(M), 초록빛과 파란빛이 합쳐지면 시안(C)이 된다. 그리고 세 가지 빛이 모두 합쳐지면 백색이 된다. 이렇게 빛은 서로 합쳐져서 새로운 빛을 만들기 때문에 더하기 혼합이라고 한다.

색의 3원색(물감의 3원색)은 옐로우(Y), 마젠타(M), 시안(C)이다. 옐로우 물감은 빛의 3원색 중 파란빛을 흡수하고 빨간빛과 초록빛을 반사시키기 때문에 노랗게 보인다. 물감의 혼합은 빼기 혼합이다. 예를 들어 옐로우 물감과 마젠타 물감을 종이 위에 겹쳐 칠하면 빨간색으로 보이는데, 옐로우 물감은 빛의 3원색 중 파란빛을 흡수하고 마젠타 물감은 빛의 3원색 중 초록빛을 흡수하여 결국 종이 위에 겹쳐칠한 물감에서 빨간색 쪽인 빛만 반사하기 때문이다. 색의 3원색을 모두 섞으면 모든 파장의 빛을 흡수하기 때문에 검정색이 된다. 사물에서 반사되지 않고 흡수된 빛은 주로 열에너지로 변화된다.





거울을 만드는 방법

고대



13C



오늘날



오늘날

