

주제3 오목 거울과 볼록 거울의 특징 관찰하기

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| 차시 | 3/6 차시 | | |
| 교과서 | 8~9쪽 | 실험 관찰 | 6~7쪽 |


학습 목표

- 개념 영역**
- 오목 거울과 볼록 거울의 특징을 평면 거울과 비교하여 말할 수 있다.
 - 여러 종류의 거울을 어디에 이용는지 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 관찰을 통하여 오목 거울과 볼록 거울의 특징을 찾아낼 수 있다.

교과서

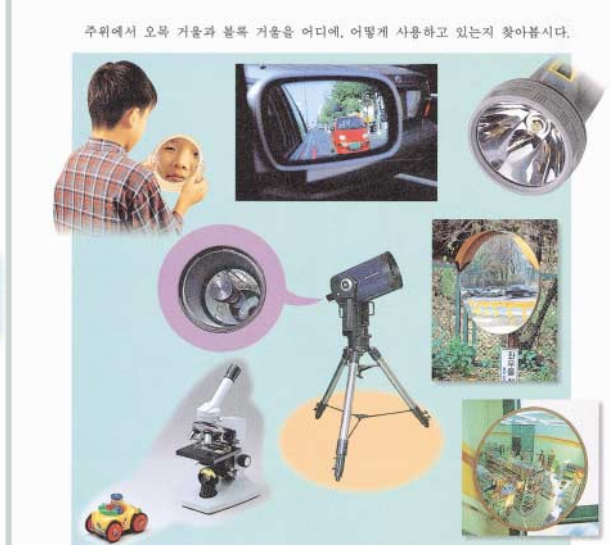
오목 거울과 볼록 거울에 비친 물체의 모습은 어떤 특징이 있는지 관찰해 봅시다.


오목 거울에 비친 보이는 물체의 모습을 관찰하여 봅시다. 볼록 거울로도 관찰하여 봅시다. 평면 거울에 비친 보이는 물체의 모습과 비교하여 봅시다.




볼록 거울에 비친 빛은 어떻게 나아갑니까?
또, 오목 거울에 비친 빛은 어떻게 나아갑니까?

주위에서 오목 거울과 볼록 거울을 어디에, 어떻게 사용하고 있는지 찾아봅시다.





볼록 거울



오목 거울

학습 개요

1. 오목 거울과 볼록 거울에 비친 물체의 모습 관찰하기

- 가까이 있는 물체의 모습 관찰하기
- 멀리 있는 물체의 모습 관찰하기



2. 오목 거울과 볼록 거울에 비친 빛 관찰하기

- 오목 거울에 비추어진 빛은 한 곳으로 모임
- 볼록 거울에 비추어진 빛은 퍼짐



3. 거울의 종류에 따른 쓰임새 조사하기

- 오목 거울과 볼록 거울이 사용되는 용도 알기

실험 관찰

오목 거울과 볼록 거울의 특징 관찰하기 8~9 쪽

오목 거울과 볼록 거울에 비친 물체의 모습 관찰하기

| | 가까운 거리 | 먼 거리 |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| 오목 거울 | • 크게 보인다. • 똑바로 보인다. | • 작게 보인다. • 똑바로 보인다. |
| 볼록 거울 | • 작게 보인다. • 거꾸로 보인다. | • 작게 보인다. • 똑바로 보인다. |

거울과 렌즈로 실험 장치 만들기

1. 준비물
2. 실험 장치에 렌즈 또는 거울을 붙일 수 있도록 폭 15cm 길이 7cm 정도의 구멍을 뚫습니다.
3. 구멍 밖의 상자 뒷면을 흰색 스크린으로 받도록 만듭니다.
4. 렌즈 또는 거울을 실험 장치에 붙입니다.
5. 렌즈로 실험을 할 때는 도화지 대신 빛을 투과시킬 수 있습니다.

오목 거울과 볼록 거울에 비친 빛이 나아가는 방향 그리기

빛이 반치는 방향

오목 거울과 볼록 거울의 쓰임새 찾아보기

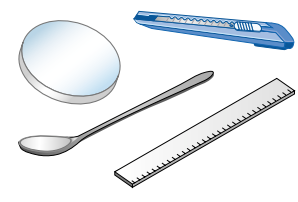
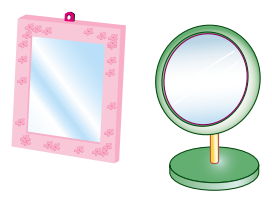
| | 쓰이는 곳 | 쓰이는 방법 |
|-------|---------------------------------|--|
| 오목 거울 | • 미용 거울 | • 얼굴을 확대하여 본다. |
| 볼록 거울 | • 자동차 후면경 • 커브길 • 편의점 감시경 | • 차 뒤쪽을 넓게 확대하여 본다. • 넓은 범위를 본다. • 매장 안을 한 눈에 보며 감시한다. |

이런 특별한 용어

표면이 매끄러운 물건을 이용하여 거울눈이를 해 봅시다.

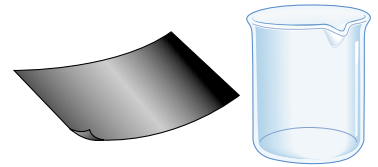
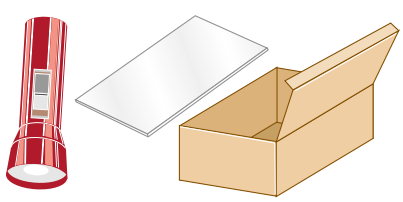
준비물

받침대가 있는 오목 거울, 볼록 거울, 평면 거울(1개/모둠)



반사경, 칼 또는 가위, 자(1개/모둠), 손가락(1개/모둠)
손가락 표면은 깨끗해야 한다.

손전등(1개/모둠), 흰색 우드락(1개/모둠), 신발 상자(1개/모둠)



검은 도화지, 유리컵 또는 비커(1개/모둠)

탐구 활동 과정

1. 오목 거울을 세워 놓고 15cm 떨어진 곳에 풀과 같은 물체를 세운다.



오목 거울 앞에 물체 세우기

관찰자의 위치를 같게 하도록 지도한다.

2. 물체를 거울에 가까이 가져가면서 물체의 모습이 어떻게 비쳐 보이는지 관찰한다.



물체를 오목 거울에 가까이 가져가기



- 3.** 물체를 오목 거울로부터 점점 멀리 가져가면서 물체의 모습이 어떻게 비쳐 보이는지 관찰한다.



물체를 오목 거울에서 멀리 가져가기

거울에 비친 물체의 크기와 모양이 어떻게 보이는지 관찰하도록 지도한다.

- 5.** 물체를 볼록 거울에 가까이 가져가면서 물체의 모습이 어떻게 비쳐 보이는지 관찰한다.



물체를 볼록 거울에 가까이 가져가기

3번 실험의 결과와 비교하며 관찰하도록 지도한다. 여러 가지 물체를 이용하여 실험하는 것도 좋다.

- 4.** 볼록 거울을 세워 놓고 15cm 떨어진 곳에 풀과 같은 물체를 세운다.



볼록 거울 앞에 물체 세우기

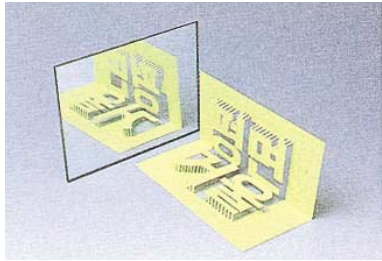
물체를 천천히 이동시키며 거울에 비친 모습을 관찰하도록 지도한다.

- 6.** 물체를 볼록 거울로부터 점점 멀리 가져가면서 물체의 모습이 어떻게 비쳐 보이는지 관찰한다.



물체를 볼록 거울에서 멀리 가져가기

- 7.** 평면 거울을 세워놓고 물체를 가까이 가져갔다가 멀리 가져가 본다. 평면 거울에 비쳐진 물체의 모습을 관찰한다.



평면 거울로 물체 보기

이 실험 장치는 다음 시간의 실험에도 사용하게 된다.

- 8.** 오목 거울, 볼록 거울, 평면 거울 각각에 물체를 가까이 가져갔을 때와 멀리했을 때 거울에 비쳐진 물체의 모습은 어떤 특징을 가지고 있는지 토의해 본다.



거울에 비쳐진 물체의 모습

- 9.** 오목 거울과 볼록 거울에 비친 빛이 나아가는 모습을 비교하기 위한 실험 장치를 만든다. 신발 상자에 직사각형 모양의 구멍을 뚫는다.



상자에 구멍 뚫기

신발 상자 뒷면에 꽃을 거울의 지름보다 조금 작은 크기로 구멍을 뚫도록 지도한다.

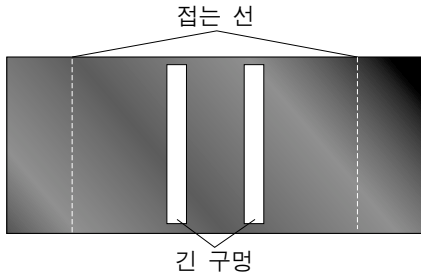
- 10.** 흰색 우드락에도 신발 상자 뒷면에 뚫은 크기와 같은 직사각형 모양의 구멍을 만든다. 흰색 우드락을 신발 상자 뒷면에 최대한 판판하게 붙인다.

구멍의 크기는 다음 시간에 사용할 렌즈 크기를 고려하여 렌즈 지름보다 조금 작게 뚫는 것이 좋다.



상자 뒷면에 우드락 붙이기

- 11.** 검은 도화지에 좁게 두 개의 직사각형 모양의 긴 구멍을 만든다.



검은 도화지에 구멍 뚫기

햇빛을 사용할 때는 좁은 틈 두 개, 손전등은 넓은 틈 한 개를 사용하는 것이 적당하다.

이 실험은 태양의 고도가 낮은 오전이나 오후에 하는 것이 좋다.

- 12.** 아래 사진과 같이 테이프로 상자 옆면에 검은 도화지를 고정시킨다.



상자에 검은 도화지 고정시키기

- 13.** 상자의 구멍에 오목 거울을 넣은 후, 검은 종이의 구멍으로 들어온 햇빛으로 오목 거울을 비추어 본다. 빛이 어떻게 나아가는지 관찰한다. 다시 볼록 거울을 넣은 후, 빛이 어떻게 나아가는지 관찰한다.



오목 거울과 볼록 거울에서 반사된 빛이 나아가는 모습

오목 거울 : 한점에 모인 후에 퍼져 나간다.

볼록 거울 : 마치 한점에서 나온 것처럼 퍼져 나간다.

실험할 때의 바닥 면은 판판한 것이 좋다.

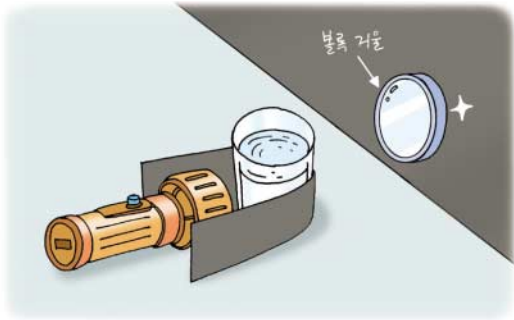
- 14.** 유리컵에 물을 2/3 정도 부은 후, 폭 5cm, 높이 4cm 정도의 구멍이 뚫린 검은색 도화지를 준비한다.



구멍 뚫린 검은 도화지와 물이 든 유리컵



- 15.** 손전등 앞에 물을 넣은 유리컵을 놓고 그 주위에 검은색 도화지의 구멍 뚫린 부분이 손전등 반대편에 오도록 한 다음 유리컵과 손전등 주위를 검은색 도화지로 감싼다.



실험 장치

주변을 어둡게 해 주면 관찰하는 데 도움이 된다.

- 16.** 손전등을 켰을 때 검은 도화지의 구멍 뚫린 부분으로 나온 빛이 블록 거울이나 오목 거울에 닿아 어떻게 나아가는지 관찰한다.

실험 할 때의 바닥 면은 평평한 것이 좋다.



오목 거울과 블록 거울에 반사된 빛이 나아가는 모습

- 17.** 관찰 결과를 통해 오목 거울과 블록 거울에 비친 빛이 어떻게 나아가는지 토의해 본다.



오목 거울과 블록 거울에서 반사된 빛이 나아가는 모습

여러 명의 학생이 각자의 관찰 결과를 발표해서 공통점을 발견할 수 있도록 지도한다.

- 18.** 생활 속에서 오목 거울과 블록 거울을 어디에 사용하고 있는지 자유롭게 발표해 본다. 과학 책 9쪽에 나와 있는 다양한 거울들의 용도를 생각해 보고 발표해 본다.



거울의 용도

1. 구면 거울의 특징

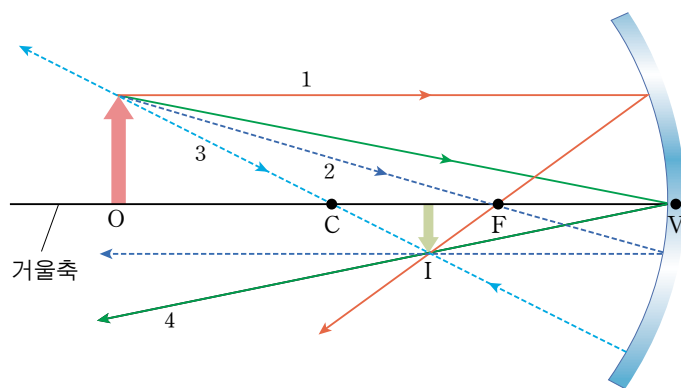
구면 거울은 이름에서 알 수 있듯이 구의 일부로 이루어져 있다. 구의 일부분을 잘라내어 오목한 안쪽에 은으로 된 막을 입히면 오목 거울, 바깥쪽에 은으로 된 막을 입히면 볼록 거울이 만들어진다.

오목 거울에서 구의 중심(구심)을 C, 오목 거울면의 중심을 V라고 했을 때, C와 V를 이은 선분을 거울축이라고 한다. 거울축에 나란한 빛을 오목 거울에 비추면 반사된 빛이 점 F에 모인 후 지난다. 이것이 이 거울의 초점이다. 이것은 볼록 거울의 경우에도 마찬가지로 적용된다.

구심(C)과 초점(F)은 구면 거울에 의해 만들어진 상의 모습을 알아보는 데 중요한 역할을 한다. 구면 거울에 의해 반사하는 빛도 입사각과 반사각이 같다는 반사의 법칙을 따르는데, 대체로 다음과 같은 규칙을 갖는다.

규칙

1. 거울축에 나란히 입사한 빛은 반사하여 거울의 초점(F)을 지난다.
2. 거울의 초점(F)을 지나 거울에 입사한 빛은 거울축에 나란한 방향으로 반사한다.
3. 구심(C)을 지나 입사한 빛은 반사하여 또 다시 구심(C)을 지난다.
4. 거울의 중심(V)을 향해 입사한 빛과 거울축이 이루는 각은 반사한 빛과 거울축이 이루는 각과 같다.

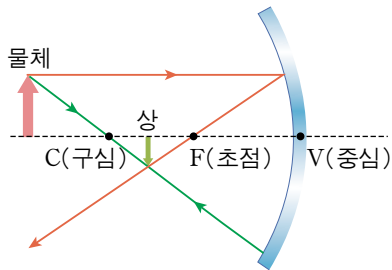


거울에 의한 상을 알아보기 위해서는 이 중 두 가지 규칙만 이용하면 충분하다. 구면 거울은 평면 거울과 달리 물체와 거울의 거리에 따라 상의 모습이 달라진다.

1. 오목 거울에 의한 상

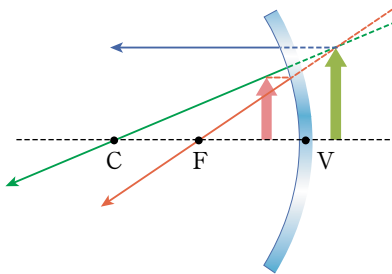
※ 오목 거울은 물체의 위치에 따라 상의 크기와 방향이 달라짐

① 거울로부터 물체가 구심보다 멀리 떨어져 있을 때



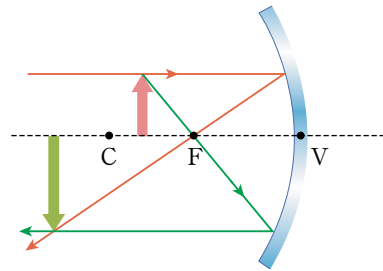
▶ 실물보다 작고 거꾸로 된 실상

③ 물체가 초점 안쪽에 있을 때



▶ 실물보다 크고 바로 선 허상

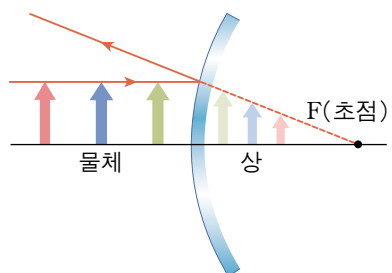
② 물체가 구심과 초점 사이에 있을 때



▶ 실물보다 크고 거꾸로 선 실상

2. 볼록 거울에 의한 상

※ 볼록 거울은 물체의 위치와 상관없이 항상 실물보다 작고 바로 선 허상이 생김



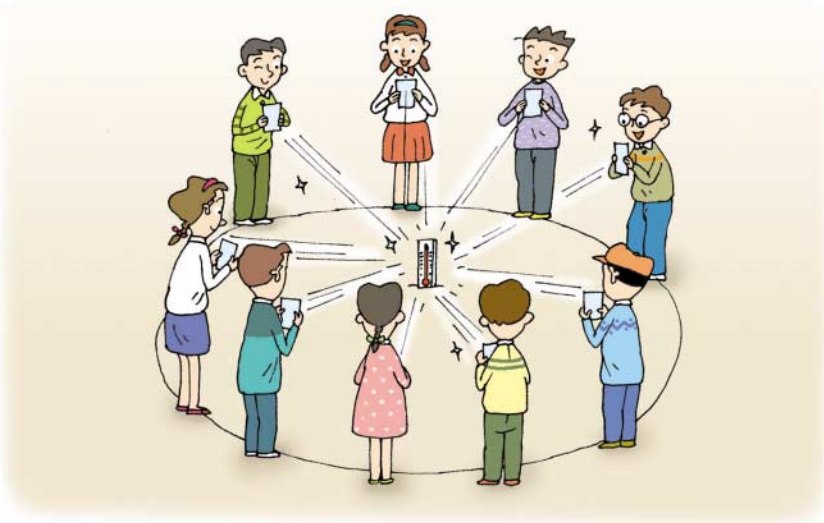
▶ 실물보다 작고 바로 선 허상

오목 거울이 되어

【준비물】

거울(반 전체가 각자 준비), 끈, 형겅, 먹지, 성냥, 석유 약간, 온도계 2개, 스탠드

- ① 끈을 이용하여 운동장에 반지름이 10m 정도 되는 원을 그린다.
- ② 학생들 모두가 원 위에 나란히 서서 거울에 햇빛을 반사시켜 빛이 잘 모이는 한 점(초점)을 찾는다.
- ③ 온도계 1개는 초점 위에 세우고, 다른 1개는 운동장에 세운다.
- ④ 10분 후 두 온도계의 온도를 비교한다.
- ⑤ 온도계를 치우고 초점에 석유를 묻힌 형겅을 놓는다.
- ⑥ 형겅 위에 먹지를 깔고 성냥을 올려놓은 후 초점으로 햇빛을 반사시킨다.

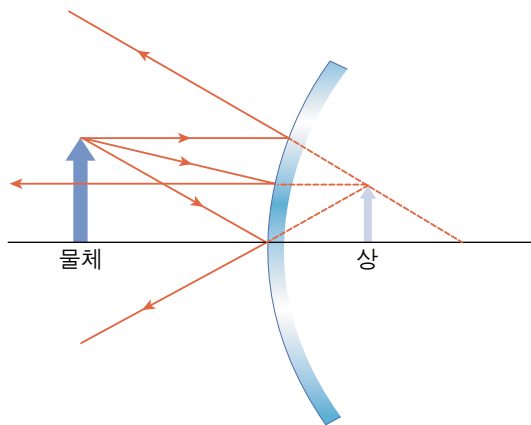


지도상의 유의점 이 활동은 햇빛이 강한 날이나 여름철에 해야 더 뚜렷한 실험 결과를 얻을 수 있다. 야외에서 하는 활동이므로 모자 등 알맞은 복장을 미리 준비시키는 것이 좋다. 이 실험은 거울축과 평행하게 입사한 빛은 반사 후 초점을 지난다는 규칙을 이용한 것이지만, 실제 실험에서 완벽한 오목 거울의 대형을 만들지 않아도 되며 정확한 초점 거리를 찾으려고 애쓸 필요는 없다. 다만 학생들이 스스로 만든 대형이 오목 거울과 같다는 개념을 가진 채 실험에 임하도록 한다. 만약 시간이 남는다면 자유로운 대형을 만들어서 다시 한번 실험하게 하여 위의 결과와 비교해 보는 활동을 해도 좋다.



자동차 사이드 미러의 비밀

자동차 사이드 미러의 아래쪽을 자세히 들여다보면 “사물이 거울에 보이는 것보다 가까이 있음”이라고 쓰인 흰 글씨를 찾을 수 있을 것이다. 이것은 실제 물체는 가까이 있는데 거울에 비춰진 것이 멀리 있는 것처럼 보이니 주의하라는 말이다. 왜 그럴까? 자동차 사이드 미러는 볼록 거울이기 때문이다. 다음 그림처럼 볼록 거울에서 멀리 떨어진 물체의 상을 그려보면 거울에서 더 가까운 거리에 실제보다 작은 상이 생기는 것을 볼 수 있다.



[볼록 거울에 의해 생기는 상]

그러면 왜 자동차 사이드 미러에 볼록 거울을 사용하는 것일까? 자동차를 운전하다 차선을 바꾸려면 옆 차선의 뒤쪽에서 달려오는 차가 오는지를 확인하여야 한다. 이 때, 평면 거울보다는 볼록 거울을 사용해야만 보다 넓은 범위를 볼 수 있어 사고의 위험성이 줄어든다. 다만 볼록 거울 안에 넓은 범위가 비춰지는 대신 실제 크기보다 작아 보이며 멀리 있는 것처럼 보이는 것이다. 즉 자동차 사이드 미러의 목적은 물체의 크기를 정확히 보여주기 위한 것이 아니라 영역을 넓혀 평면 거울로는 보이지 않는 곳까지 보이게 하는 것이다. 이러한 목적으로 편의점의 감시용 거울이나 굽어진 도로에 세워진 거울도 볼록 거울을 사용하는 것이다. 단, 대부분 자동차에는 운전석 옆의 거울은 사람이 거울에 가까이 있으므로 보다 넓은 범위를 볼 수 있어 평면 거울을 사용하고, 운전석과 멀리 떨어진 오른쪽에만 볼록 거울을 사용한다. 또한 때때로 자동차 사이드 미러 위에 작은 원형의 볼록 거울을 붙이고 다니는 경우를 볼 수 있는데, 이것은 사이드 미러로 보이지 않는 범위까지 더 넓은 영역을 보기 위한 것이다.