

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 지구와 별
- 소 단 원 5장 태양과 망원경
- 제 목 교사용-확장 탐구(4)
- 대표 저자 최승언(서울대학교)
- 공동 저자 고선영(서울서연중학교)
 오영록(경기영덕고등학교)
 권홍진(경기퇴계원고등학교)
 한주용(서울대학교)
 이석우(서울대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육 연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



망원경 조작하기

[지구와 별]

1 활동 내용 분석

① 활동의 성격

주간, 야간, 야외에서 수행하는 활동이다.

② 실험상 유의점

- 태양필터를 끼우지 않은 채 학생들이 망원경으로 태양을 보지 않도록 주의를 준다.
- 망원경의 부품이 손상되거나 분실되지 않도록 학생들을 지도한다.

천체관측을 위해 가장 기본적으로 수행되어야 할 것이 망원경과 친숙해지는 일일 것이다. 망원경의 기본적인 원리와 종류는 다음과 같다.

(1) 망원경의 원리

망원경은 대물렌즈나 반사거울을 이용하여 물체로부터 나오는 빛을 모아 상을 만들고, 이 상을 아이피스(접안렌즈)로 확대해서 실제로 보다 크게 보이도록 하는 기구이다. 대물렌즈가 크면 클수록 물체로부터 나오는 빛을 많이 받게 되므로 상의 밝기가 증가한다. 밤하늘의 대상들은 그 거리가 무한대로 볼 수 있으므로 상은 항상 대물렌즈의 초점 상에 맺히게 된다. 그러므로 대물렌즈에 의한 상의 크기가 크고 아이피스의 초점거리가 짧을수록 물체를 크게 확대시켜 볼 수 있다.

(2) 망원경의 종류

천체망원경은 크게 굴절망원경과 반사망원경, 그리고 반사-굴절식 망원경으로 분류한다. 굴절망원경은 대물부에 볼록렌즈를 사용하며 반사망원경은 렌즈 대신 오목 포물면 거울을 사용한다. 한편 반사-굴절식 망원경은 굴절망원경과 반사망원경의 장점만을 취해 고안된 망원경으로서 독특한 형태로 제작된 것이다.

- ① 굴절망원경 : 대물부에 볼록렌즈를 사용한 망원경이다. 경통이 밀폐되어 있어서 내부의 공기 유동이 적어 상이 안정되고 해상력이 뛰어나기 때문에 고배율 관측에 유리하다. 반면에 대물렌즈의 색수차가 크게 문제시되는 단점이 있어서 이를 보정하는 특별한 렌즈가 필요하며 이 때문에 구경이 커지면 값이 매우 비싸게 된다. 굴절망원경에는 접안렌즈에 오목렌즈를 사용하는 갈릴레이식과, 볼록렌즈를 사용하는 케플러식이 있다. 갈릴레이식은 정립상이어서 지상 관측에 용이하나 시야가 좁아서 현재는 거의 천체망원경으로 사용되지 않는다. 즉, 대부분의 천체망원경은 접안렌즈가 볼록렌즈인 케플러식이다. 케플러식은 상하좌우가 거꾸로 바뀌는 도립상이 생기며 접안렌즈의 개량과 함께 탁월한 상을 얻을 수 있다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

- ② 반사망원경 : 반사망원경은 렌즈 대신 오목 포물면경을 사용한 다. 따라서 빛이 유리 속을 통과하지 않으므로 색수차가 없다는 이점이 있으며 렌즈보다 거울면의 연마가 상대적으로 쉽기 때문에 대구경 제작이 가능하다. 반면에 반사면 코팅이 대부분 영구적이지 못해 여러 번 재코팅을 해야 한다는 불편함이 있고, 굴절망원경에 비해 광축이 자주 흐트러지고, 망원경이 외부에 개방되어 있어 공기 유동의 영향을 받는 등 굴절망원경보다 상이 불안정하고 해상력이 떨어진다는 단점이 있다. 흔히 대구경이라는 이점을 살려서 희미한 성운, 은하 등의 저배율 관측에 유리하게 사용된다. 반사망원경의 종류는 뉴턴식, 카세그레인식, 쿤드식, 그레고리식 등이 있다. 특히 카세그레인식은 2차경에 볼록면경을 사용함으로써 경통 길이에 비해 초점거리를 대폭 늘릴 수 있다는 특징이 있다.
- ③ 반사-굴절망원경 : 반사식과 굴절식의 장점만을 채택해서 제작된 망원경으로, 기본형은 반사식이지만 모든 수차의 보정은 렌즈가 하고 주경만 구면일 뿐이다. 같은 구경에서 굴절망원경 이상의 성능을 내면서도 경통의 길이가 무척 작다는(굴절망원경의 1/3) 장점이 있는 반면 같은 구경의 반사식에 비해 가격이 조금 비싸다는 단점이 있다. 반사-굴절식 망원경의 종류로는 슈미트 카메라와 막스토프식, 슈미트-카세그레인식 등이 있다.



서울대학교
과학교육연구소

2 진행 방법

- (1) 학생들과 망원경 설치 절차에 따라 망원경을 조립한 후, 망원경으로 멀리 있는 건물이나 물체를 관측하게 한다.
- (2) 맨눈으로 봤을 때와 망원경을 통해 봤을 때의 모습을 스케치하게 하고 그 차이점도 설명하도록 한다.
- (3) 질문에 대한 답은 책이나 인터넷을 통해 찾도록 유도한다.



서울대학교
과학교육연구소

3 평가 방법

- (1) 망원경 설치과정에 적극적으로 참여하였는지 평가한다.
- (2) 결과에 나오는 질문에 제대로 답을 했는지 평가한다.

4 학생용 활동지 채점 기준

- ① 차례대로, 굴절망원경, 반사망원경
- ② 천체관측 도구의 기능



서울대학교
과학교육연구소

사진자료

http://www.sonaki.pe.kr
 /cgi-bin/technote/main.
 cgi/망원경다루기
 hwp?down_num=10692
 08373&board=data2&co
 mmand=down_load&fil
 ename=망원경다루기.
 hwp

천체 관측 도구	기능
파인더	시야가 넓어 넓은 영역에서 쉽게 천체를 찾아준다.
접안렌즈	대물렌즈에 모아진 빛을 확대하는 기능
천정프리즘	높은 고도의 천체 관측 시 시선방향을 꺾어준다.
태양필터	태양빛을 줄여서 관측할 수 있다.

- ③ 정립상의 그림, 도립상의 그림
- ④ 접안렌즈의 초점거리가 상대적으로 짧은 경우가 상이 보다 확대되어 보인다.
- ⑤ 천체망원경 각 부위의 명칭



서울대학교
 과학교육연구소



서울대학교
 과학교육연구소



서울대학교
 과학교육연구소