

탐구수업 지도자료

- 수정본 -

- 학 년 중학교 2학년
- 단 원 지구와 별
- 소 단 원 5장 태양과 망원경
- 제 목 교사용-확장 탐구(2)
- 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



휴대용 해시계 만들기

[지구와 별]

1 활동 내용 분석

활동의 성격
실험실과 야외에서 진행할 수 있는 탐구활동임

실험상 유의점

1. 학생들이 해시계가 항상 남쪽을 향하도록 해야 한다는 것을 발견하도록 해야 한다. 따라서 학생들이 해시계를 놓을 위치를 결정하는데 충분한 시간을 제공해주어야 한다.
2. 그림자의 길이는 수평면이 아닌 곳에 서는 원래 그림자 길이보다 길어질 수도 있고 짧아질 수도 있다.

- (1) 해시계는 인간이 만든 가장 오래된 시계이며 자연 안에서 사는 우리 인류가 자연의 모습에서 얻어낸 가장 간단하고 정확한 시간 측정 장치이다. 우리 생활주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 이용하여 해시계를 직접 만들어 보고 시간을 재보는 활동을 해봄으로써 해시계의 원리와 더불어 태양의 움직임과 시간 간의 관계를 이해하게 될 것이다.
- (2) 해시계의 원리 : 해시계의 가장 간단한 원리는 해가 있으면 그림자가 생기고, 그림자는 태양의 움직임에 따라 일정하게 이동한다는 것이다. 시계가 움직이는 방향을 의미하는 시계 방향이라는 말도 해시계에서 그림자가 이동하는 방향으로 시계바늘이 움직이도록 정했기 때문이다. 이와 같이 해시계의 그림자가 변하는 이유는 **지구가 자전하기 때문이다**. 그러므로 해시계의 그림자는 시계 방향으로 한 시간에 $15^\circ(360^\circ/24\text{시})$ 정도 돌게 되는 셈이다. 가장 간단한 해시계는 간단히 수평면에 수직으로 막대를 세우면 된다. 또한 북쪽을 찾는 방법은 나침반을 이용하는 방법과, 밤에 북극성이 있는 방향을 찾아서 정하는 방법이 있다. 또한 해 그림자가 가장 짧을 때 해가 정남쪽(남중)에 있으므로 남북방향을 찾을 수 있다. 또는 나무막대를 세워놓고 그림자 길이가 같은 두 지점을 찾아낸다. 오전과 오후에 같은 점이 생기므로 두 지점을 찾을 수 있다. 두 점을 연결해 동서방향을 얻고, 동서 축을 수직이등분해 남북방향을 얻는다.

2 진행 방법

- (1) 해시계 전개도를 학생들에게 모두 나누어 준 후 제작 방법대로 해시계를 제작하도록 지도한다.
- (2) 학생들을 햇빛이 잘 드는 편평한 곳으로 데리고 나간다. 학생들에게 실의 그림자가 정확한 시간을 나타낼 때 까지 해시계를 놓을 방향을 찾아보도록 한다.
- (3) 분필이나 연필을 이용하여 해시계를 놓은 자리 주위로 사각을 그리도록 한다. 그러면 다음 관측이 있을 때 학생들은 미리 그려놓은 이 네모 상자 안에 해시계를 놓음으로써 해시계의 올바른 위치를 쉽게 찾을 수 있을 것이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

- (4) 학생들에게 각도기로 실과 지면이 이루는 각이 얼마인지 재도록 한다. 이 각은 서울지방의 위도와 동일한 값일 것이다.

3 평가 방법

- (1) 해시계의 방향을 제대로 찾았는지 평가한다.
- (2) 결과에 나오는 질문에 답을 정확하게 했는지 평가한다.
- (3) 토의에 나오는 질문들에 대해 과학적인 접근을 시도하였는지 평가한다.

4 학생용 활동지 채점 기준

- ① 해시계의 원리는 천구를 가로질러 운동하는 태양이 만드는 물체의 그림자가 규칙적으로 이동하는 것을 이용한 것이다.
- ② 손목시계의 시간과 차이가 있다. 그 이유는 오늘날의 시간이 표준시를 쓰기 때문이다. 그런데 우리나라는 동경 135도선에 표준시를 맞추므로 서울 지역을 지나는 동경 127도선 보다 약 30~40분 정도 빠른 시간을 쓰게 된다. 그래서 우리나라에서 12시 정각에 태양은 아직 자오선에 다다르지 않는 것이다. 또, 한 가지 원인은 우리의 시간이 진태양시가 아닌 평균 태양시를 쓰기 때문이다. 즉, 태양의 타원운동에 따른 부등속 운동 때문에 하루가 24시간이 아니다. 1월 1일은 하루가 24시간 29초이고 10월 1일은 23시간 59분 41초이다. 이런 차이를 없애기 위해 태양이 적도 위를 등속 원운동을 한다는 가정 하에 모든 하루가 24시간인 평균 태양시를 쓴다. 반면 해시계는 태양 운동을 그대로 보여주고 있으므로 정확한 태양시를 쓰는 셈이다. 날짜에 따라 진태양시와 평균 태양시는 많게는 16분 이상 차이가 난다.
- ③ 약 37°
- ④ ③의 각도는 서울지방의 위도(실험수행 지역)와 동일하다. 이는 시침역할을 하는 실의 방향이 지구의 자전축과 평행하다는 것을 의미한다. 실의 방향이 자전축과 평행하면 적도와 수직을 이루게 되고 실과 땅이 이루는 각이 바로 그 지점의 위도가 되는 것이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소