주제2 태양의 고도에 따른 그림자의 길이와 기온 변화

차시	1/8 차시		
교과서	52~53쪽	실험 관찰	35~36쪽

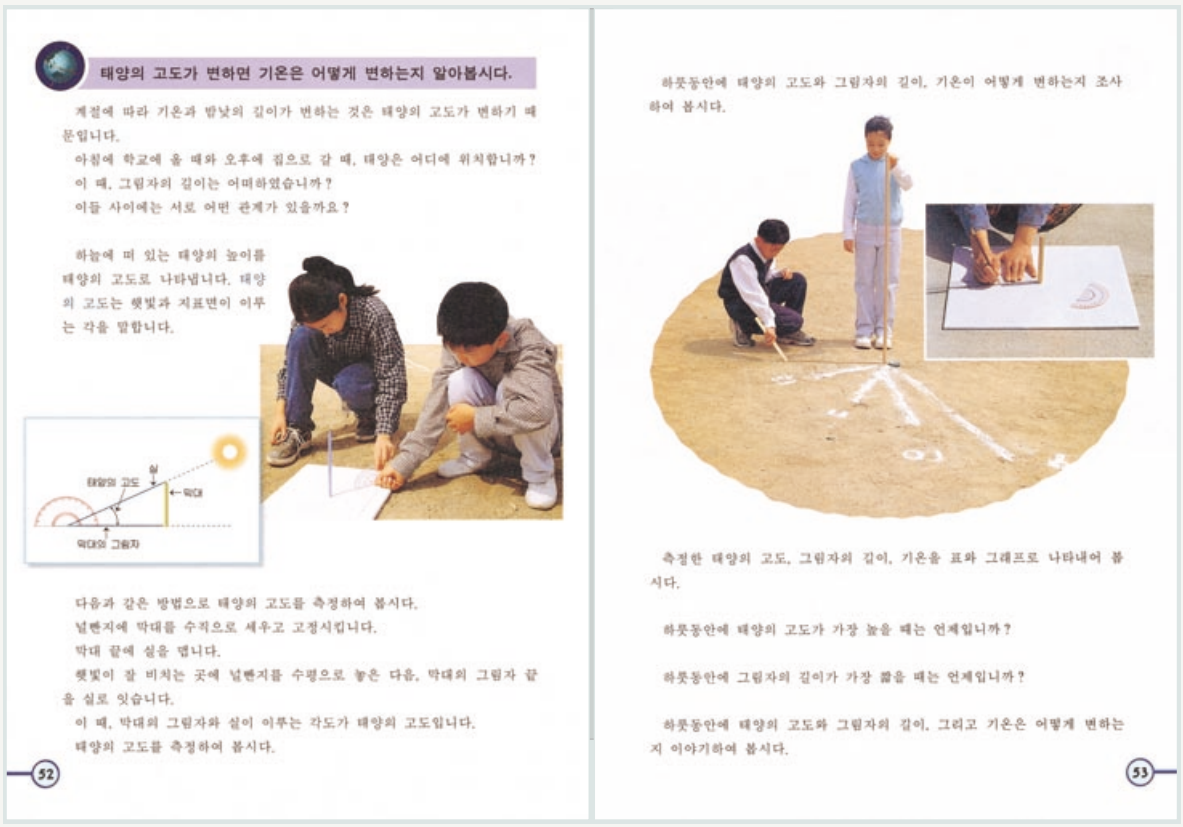
학습 목표

개념 영역
- 하루 동안 태양의 고도 변화에 대해 설명할 수 있다.
- 태양의 고도에 따른 그림자의 길이와 기온의 변화에 대해 설명할 수 있다.

과정 영역
- 태양의 고도, 그림자의 길이 및 기온을 측정할 수 있다.
- 하루동안의 측정 결과를 그래프에 나타낼 수 있다.

본 차시는 1교시에 활동을 시작해야 한다. 먼저 모둠의 구성, 구성원들의 역할 분담 및 활동 계획을 수립한다. 또한 실험 장치를 만들고 측정 방법을 익힌 후, 1교시 수업이 끝날 무렵 측정 결과를 실험 관찰책에 기록한다. 그리고 1시간 또는 40분 간격으로 동일한 측정 활동을 반복한다.

교과서



태양의 고도가 변하면 기온은 어떻게 변하는지 알아봅시다.

계절에 따라 기온과 밤낮의 길이가 변하는 것은 태양의 고도가 변하기 때문입니다.
아침에 학교에 올 때와 오후에 집으로 갈 때, 태양은 어디에 위치합니까?
이 때, 그림자의 길이는 어떠하였습니까?
이들 사이에는 서로 어떤 관계가 있을까요?

하늘에 떠 있는 태양의 높이를 태양의 고도로 나타냅니다. 태양의 고도는 햇빛과 지표면이 이루는 각을 말합니다.

다음과 같은 방법으로 태양의 고도를 측정하여 봅시다.
넓판지에 막대를 수직으로 세우고 고정시킵니다.
막대 끝에 실을 맵니다.
햇빛이 잘 비치는 곳에 넓판지를 수평으로 놓은 다음, 막대의 그림자 끝을 실로 잇습니다.
이 때, 막대의 그림자와 실이 이루는 각도가 태양의 고도입니다.
태양의 고도를 측정하여 봅시다.

52

하룻동안에 태양의 고도와 그림자의 길이, 기온이 어떻게 변하는지 조사하여 봅시다.

측정한 태양의 고도, 그림자의 길이, 기온을 표와 그래프로 나타내어 봅시다.

하룻동안에 태양의 고도가 가장 높을 때는 언제입니까?

하룻동안에 그림자의 길이가 가장 짧을 때는 언제입니까?

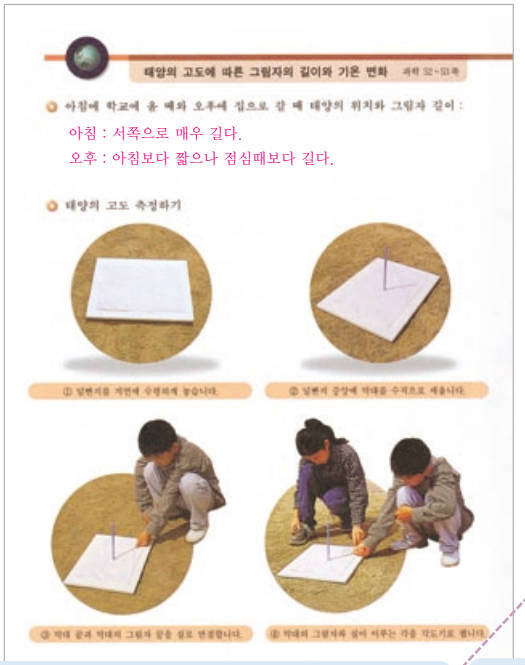
하룻동안에 태양의 고도와 그림자의 길이, 그리고 기온은 어떻게 변하는지 이야기하여 봅시다.

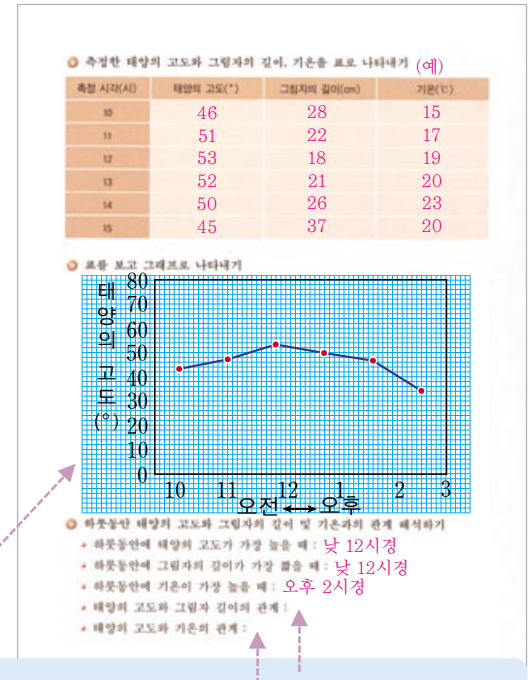
53

학습 개요

1. 태양 고도 측정기 만들기	• 태양 고도 측정기 만들기 • 태양의 고도, 그림자의 길이와 기온 측정 방법 익히기
2. 하루 동안의 태양의 고도, 그림자의 길이 및 기온 측정하기	• 일정한 시간마다(140분 또는 1시간) 태양의 고도, 그림자 길이 및 기온 측정하기
3. 태양의 고도, 그림자의 길이, 기온과의 관계 설명하기	• 일정한 시간 동안의 태양의 고도, 그림자의 길이 및 그림자의 길이 변화에 대해 알아보기 • 태양의 고도와 그림자의 길이와의 관계 알아보기 • 태양의 고도와 기온과의 관계 알아보기

실험 관찰





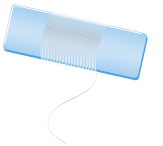
하루동안의 태양의 고도의 변화, 하루동안의 그림자의 길이 변화, 또는 하루동안의 기온의 변화 중 하나를 선택하여 오른쪽과 같은 그래프를 그리도록 한다(모둠 구성원들이 각기 다른 것을 그리도록 한다).

태양의 고도가 높을수록 그림자의 길이는 짧아진다.

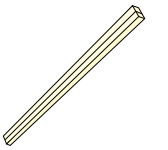
태양의 고도가 높을수록 기온은 높아진다.

준비물

하드보드지(45cm×45cm, 1장)

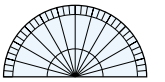


실

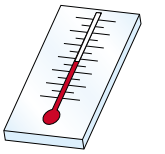


나무 젓가락 (1개)

자 (1개)



각도기 (1개)



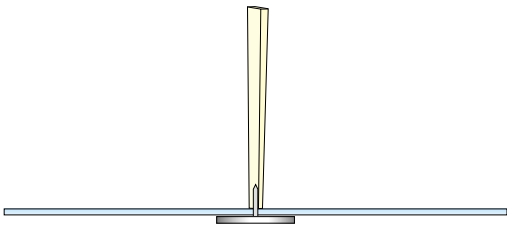
온도계 (1개)

압정 (2개)

〈참고〉 과학실에 태양 고도 측정기가 비치되어 있는 경우에는 이를 활용한다.

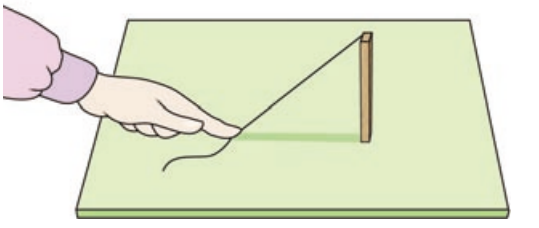
탐구 활동 과정

1-① 종이 판지의 한가운데 압정을 이용하여 나무 젓가락을 세운다.

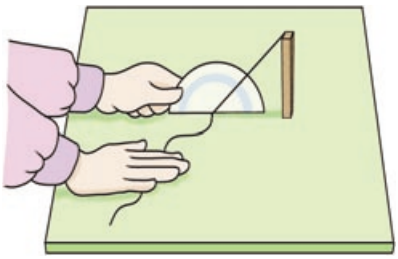


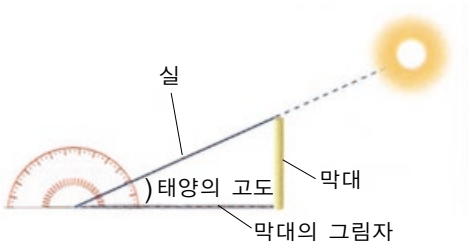
1-②. 나무 젓가락 끝에 압정을 이용하여 실을 맨다. 그리고 나무 젓가락의 끝과 나무 젓가락 그림자 끝을 실로 잇는다.

실을 너무 세게 당겨 나무 젓가락이 휘지 않도록 주의한다.



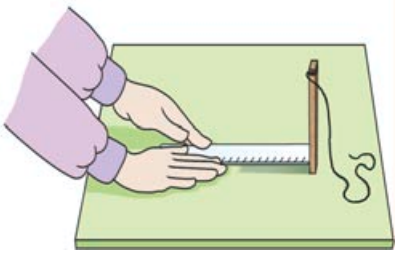
2. 나무 젓가락의 그림자 끝에 각도기의 중심을 맞춘다. 그리고 그림자 끝에서 나무 젓가락 끝을 이은 선이 이루는 각, 즉 태양의 고도를 측정한다.



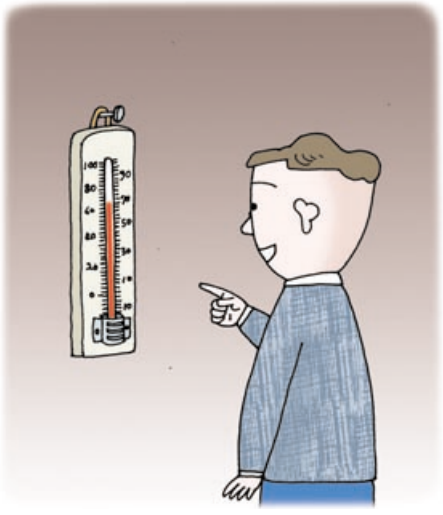


주의 : 태양의 고도를 측정할 때, 각각 2~3회 측정한 값의 평균을 그 시각의 태양의 고도로 하면 오차를 줄일 수 있다.

3. 나무 젓가락의 그림자 길이를 측정한다.



4. 기온을 측정한다.



5. 일정한 시간마다(40분 또는 1시간 간격) 같은 장소에서 2~4과정을 반복한다.

(쉬는 시간을 이용하여 측정하는 것이 좋으며, 학생들이 하교하기 전까지 측정하도록 한다.)

6. 측정한 자료를 이용하여 그래프를 작성한다.

주의 : 모둠 구성원은 시간에 따른 태양의 고도의 변화, 시간에 따른 그림자의 길이 변화, 또는 시간에 따른 기온의 변화 중 하나를 선택하여 그래프를 그리도록 한다. 그리고 이를 이용하여 모둠별로 실험관찰 36쪽 하단의 문제를 해결하도록 한다.

7. 작성한 그래프를 이용하여 다음 사항에 대해서 알아본다.

하루 동안의 태양의 고도, 그림자의 길이 및 기온의 변화

태양의 고도에 따른 그림자의 길이와 기온의 변화

태양의 고도가 가장 높을 때는 약 12시경이지만 기온이 가장 높을 때는 낮 2시경이다. ⇒ 지표면이 태양 에너지를 받아 데워지는 데 시간이 걸리기 때문

〈참고〉

왼쪽 그림과 같이 1m 정도의 막대를 이용하여 태양의 고도와 그림자의 길이를 측정하는 활동을 할 수 있다.

이와 같이 긴 막대를 이용하여 실험을 하는 경우, 나무 막대를 수직으로 세우는 데 주의를 기울여야 한다. 또한 실의 길이를 고려해야 하며, 각도는 커다란 교사용 각도기를 이용하여 측정하도록 한다.

정 리

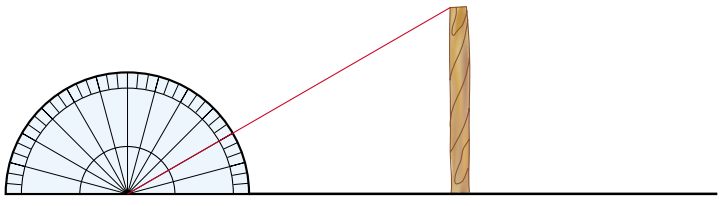
1. 태양의 고도는 오전에는 높아지다가 오후가 되면 점점 낮아진다.

2. 태양의 고도가 높아짐에 따라 그림자의 길이는 점점 짧아진다.

3. 태양의 고도가 높을수록 기온은 높아진다.

평 가

1. 태양이 다음 그림과 같이 위치할 때 태양의 고도는 얼마인가?



태양의 고도 = ( )˚

2. 다음 ( )안에 알맞은 말을 넣으시오.

태양의 고도가 높을수록 그림자의 길이는 ( )진다.
태양의 고도가 높을수록 기온은 ( )진다.

정답 1. 약 30˚
2. 짧아, 높아

개념 해설

태양의 고도와 그림자의 길이, 기온

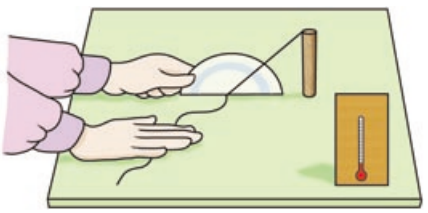
태양의 고도란 지평면과 태양이 이루는 각을 말한다. 하룻동안 지구는 스스로 자전을 한다. 지구 위에 서 있는 관측자들은 지구의 자전을 직접적으로는 느끼지 못하나 태양이 동에서 서로 둥글게 움직이는 것을 관측함으로써 간접적으로 느낄 수 있다.

즉 아침부터 정오까지는 태양의 고도는 높아져가고 그림자의 길이는 점차 짧아지고 기온은 올라간다. 반면 정오 이후에는 태양의 고도는 내려가고 그림자의 길이는 다시 길어진다. 하지만 태양의 고도가 12시 30분 경에 가장 높은데 비하여 기온은 오후 2시가 가장 높으며 오후 2시가 지난 후에는 기온은 다시 내려간다.

도전 과제

반 번 이름

태양의 고도와 그림자의 길이, 기온



태양의 고도, 그림자의 길이, 기온

실험 방법

1. 햇빛이 비치는 곳에 실험 장소를 마련한다.
2. 하드보드지 위에 압정을 박아 나무 젓가락을 수직으로 세워 고정시킨다.
3. 나무 젓가락의 끝과 각도기의 끝을 실로 연결한다.
4. 하드보드지에 온도계를 고정시킨다.
5. 일정한 시간 간격으로 실의 각도와 그림자의 길이, 온도를 재어본다.
6. 실험 5에서 측정한 사항을 표로 정리해 본다.

지도상의 유의점 이 실험은 태양의 고도와 그림자의 길이, 기온을 동시에 측정할 수 있다. 실험을 하기 전에 태양의 고도와 그림자의 길이, 기온과의 관계를 먼저 예측하게 한 다음 보조 실험에 임하도록 한다. 이 실험을 통하여 태양의 고도와 그림자의 길이, 기온과의 관계를 올바르게 알아낼 수 있도록 유도한다. 실험을 할 때 온도계를 손에 지니고 있어 체온의 영향으로 온도를 정확히 측정하지 못하는 것을 방지하기 위하여 온도계를 하드보드지 위에 부착한다.

그림자 길이로 알아본 태양의 고도

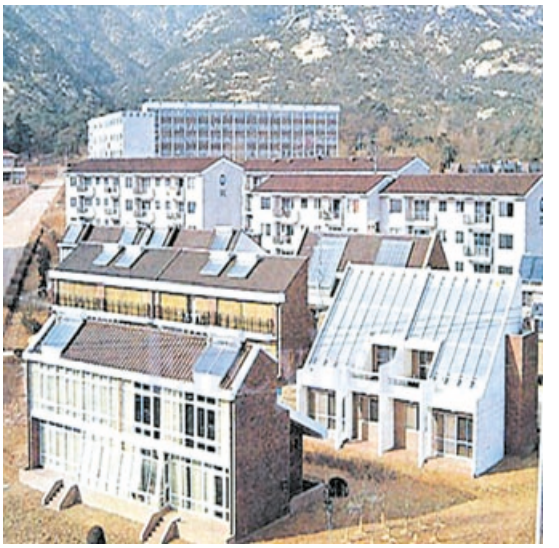
생활과 과학

1. 태양열 집열판, 모자챙

태양의 고도에 따른 그림자의 길이와 기온의 변화를 실생활에 이용한 사례는

첫째 태양열 집열판이다. 태양열 집열판은 크게 태양전지 주택과 태양열 발전에 많이 쓰인다. 또한 태양광 발전에도 쓰이는데 이 때 집열판은 태양의 고도가 높을수록 기온이 높아지는 것 즉 도달하는 태양 에너지가 증가한다는 것을 이용한 것으로 태양전지 주택, 태양열 발전, 태양광 발전의 집열판을 이동시켜 태양(태양빛)과 집열판이 이루는 각을 크게 만들어 많은 양의 태양 에너지를 얻을 수 있도록 한 것이다.

태양열 집열판



태양 전지 주택 단지

둘째 모자챙의 길이를 들 수 있다. 이것은 태양의 고도가 높을수록 그림자의 길이가 짧아지는 것을 이용한 것으로 태양의 고도가 높은 지역에서는 그림자의 길이가 짧으므로 모자챙의 길이가 길어질 수 있고 태양의 고도가 낮은 지역에서는 그림자의 길이가 길기 때문에 모자챙의 길이가 짧아질 수 있다.

2. 한옥의 처마

우리 선조들이 태양의 고도를 이용한 것으로는 한옥의 처마를 들 수 있다. 우리나라는 북위 36도를 전후한 북반부여서 여름은 덥고 겨울은 춥다. 그러므로 겨울철에는 햇빛을 잘 받아들여야 하고, 여름철에는 뜨거운 햇빛을 막아 주어야 좋은 집이 된다. 오랜 세월 이 땅에서 살아온 우리의 선조들은 이러한 자연적인 환경에 알맞은 집으로 처마를 생각해 낸 것이다. 처마는 깊이가 어느 정도인가에 따라 그 역할이 달라질 수 있는데, 우리나라 중부지방의 경우 대략 넉자(약120㎝)정도가 알맞은 것으로 알려져 있다 즉 이것은 태양의 고도와 연관이 있기 때문이다. 즉 하지(夏至)때의 태양은 거의 머리 위로 올라와 태양의 고도가 높지만, 동지(冬至)때에는 태양의 고도가 낮으므로 방안 깊숙이까지 햇볕이 들어온다. 이것을 고려하여 햇빛을 막아 주기도 하고 받아들이기도 하는 적당한 처마의 길이를 찾아낸 것이다. 또한 처마의 길이는 지역마다 다를 수 있는데 이것은 태양의 고도가 높은 지역에서는 그림자의 길이가 짧기 때문에 뜨거운 햇빛을 차단하기 위해서 처마의 길이가 길고 태양의 고도가 낮은 지역에서는 그림자의 길이가 길기 때문에 처마의 길이가 짧다.

한옥의 처마