

차시	3/8 차시		
교과서	54~55쪽	실험 관찰	37쪽

학습 목표

- 개념 영역 ● 태양의 고도가 높을수록 기온이 높은 까닭을 설명할 수 있다.
- 과정 영역 ● 태양의 고도에 따라 단위 면적당 받는 태양 에너지의 양을 측정할 수 있다.



교과서

태양의 고도가 높으면 기온이 높은 까닭을 알아봅시다.

모눈종이 위에 손전등을 수직으로 비추어 보고, 또 비스듬히 비추어 봅시다. 이 때, 불빛이 비친 면의 가장자리에 연필로 선을 긋습니다.

불빛이 비친 면적을 어떻게 구할 수 있을까요?
 그어진 선 안에 들어 있는 사각형의 개수를 세어 봅시다. 또, 선에 걸린 사각형의 개수도 세어 봅시다.
 불빛이 비친 사각형의 개수는 어느 쪽이 더 많습니까?
 손전등을 수직으로 비추었을 때나 비스듬히 비추었을 때, 손전등에서 나오는 불빛의 양은 똑같습니다.
 손전등을 수직으로 비추었을 때와 비스듬히 비추었을 때, 사각형 한 개 속에 들어오는 불빛의 양은 어느 쪽이 더 많습니까?
 태양의 고도에 따라 같은 넓이의 지면에 도달하는 태양 에너지의 양이 어떻게 달라지는지 이야기하여 봅시다.

54
55

이런 실험도 있어요

태양 전지에 모아 전동기나 전구 등을 연결하여 태양 에너지의 양을 비교하기 위한 실험기를 만듭니다.

전동기 대신에 램프구나 전구를 연결하여 만들 수도 있어요.

햇빛이 비치는 곳에서 태양의 고도를 다르게 하면서 회전 날개가 돌아가는 빠르기를 비교하여 봅시다.
 회전 날개가 돌아가는 빠르기는 태양의 고도와 어떤 관계가 있습니까?

54
55

학습 개요

1. 손전등을 수직 또는 비스듬히 비추었을 때, 불빛이 닿는 넓이 측정하기

- 모눈종이에 손전등을 수직으로 비추어 불빛이 닿는 넓이 측정하기
- 모눈종이에 손전등을 비스듬히 비추어 불빛이 닿는 넓이 측정하기



2. 수직 그리고 비스듬히 비추었을 때 각각 같은 넓이에 도달하는 불빛의 양 비교하기

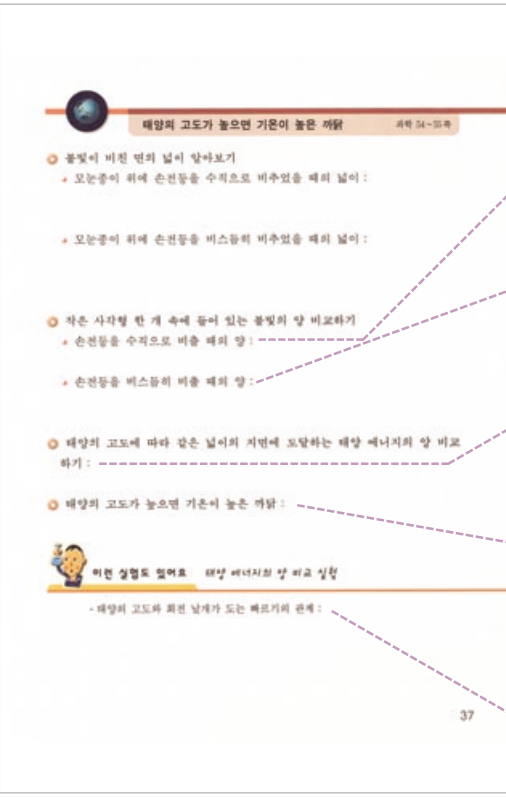
- 단위 면적당 들어오는 손전등 불빛의 양 계산하기
- 태양의 고도가 높을수록 기온이 높을 까닭 설명하기



3. 이런 실험도 있어요

※ 교과서 55쪽의 '이런 실험도 있어요'는 기본 과정 이외에 추가로 제시한 것이므로 여건에 따라 선택적으로 지도한다.
(지도시 p.30 하단부 참고)

실험 관찰



- 불빛이 비친 면적이 좁다.
- 불빛이 비친 면적이 넓다.
- 태양의 고도가 높을수록 단위 면적당 지면에 도달하는 태양에너지의 양은 많아진다.
- 태양의 고도가 높을수록 같은 넓이의 지면에 도달하는 태양에너지의 양이 많아 기온이 높다.
- 태양의 고도가 높을수록 회전 날개가 더 빨리 잘 돌아간다.

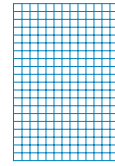
준비물



손전등 (1개)



자 (30cm)



모눈종이 (2장)

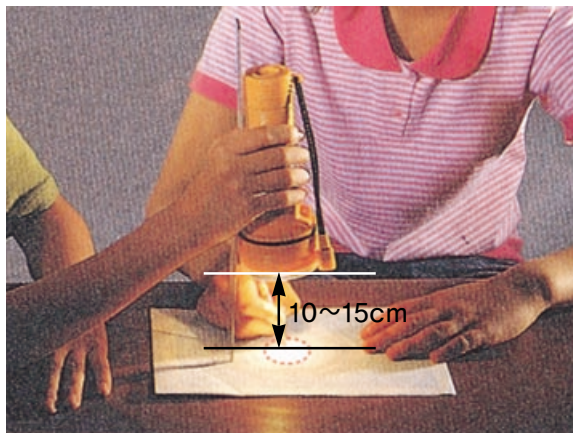
※ ‘이런 실험도 있어요’ 를 지도할 경우에 준비



태양 에너지의 양 비교 실험기(1개)

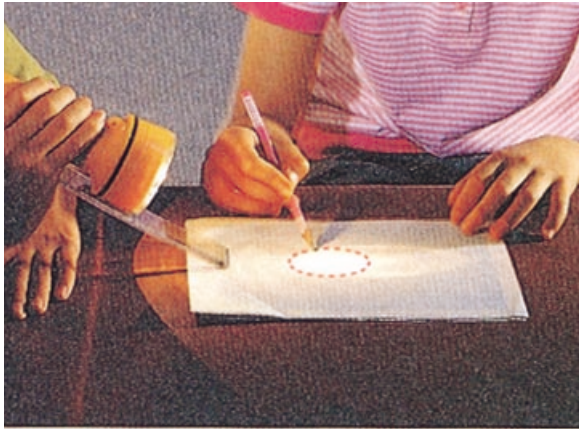
탐구 활동 과정

1. 모눈종이 위에 손전등의 불빛이 수직되도록 비추고 불빛의 가장자리를 선으로 긋는다.



〈참고〉 ※ 모눈종이 위에 흐릿한 원과 밝은 원 두 개가 생기는데 그 중 하나를 선택한다.
 ※ 손전등과 자를 셀로판 테이프로 고정시키면 손전등과 자의 거리를 일정하게 유지할 수 있다.

2. 이번에는 손전등을 비스듬히 기울여 모눈종이에 비추도록 하고, 앞의 실험 과정 1과 같은 방법으로 선을 긋는다.

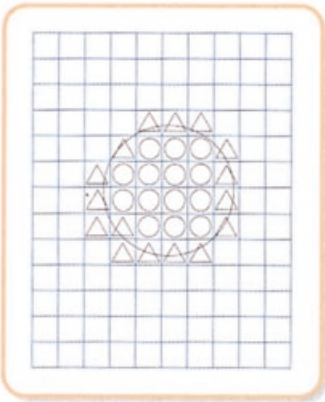


전등과 종이의 거리는 앞의 실험 과정 1과 같게 유지하고, 손전등과 종이가 30~45° 정도의 각도를 이루게 한다.

3. 모눈종이에 그려진 원 안의 사각형의 개수를 세어본다.

<참고>
 • 사각형의 개수를 셀 때, 선에 묻혀있는 사각형은 그 크기에 상관없이 1/2개로 계산하도록 한다.
 • 모눈종이의 가장 작은 사각형(1mm×1mm)이 아닌 1cm×1cm 크기의 사각형의 개수를 세도록 한다.

[예]



손전등을 비춘 모양	수직으로	비스듬히
사각의 모양		
• 완전한 사각형 (○표)	14개	
• 선에 걸린 사각형 (△표)	16개	
• 모든 사각형의 개수	14+1/2(16) =22개	



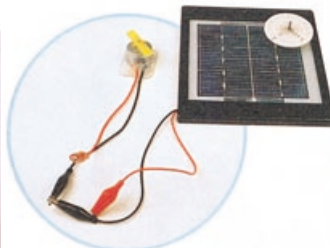
4. 단위 넓이(1cm×1cm) 안에 도달하는 빛의 양을 계산한다.



5. 손전등의 각도와 모눈종이의 단위 넓이에 들어오는 빛의 양과의 관계에 대해 알아본다.

6. 태양의 고도가 높을수록 기온이 높은 까닭에 대해 토의한다.

<참고>



- 태양 전지에 그림자 보거나 고도 측정기를 부착한다.
- 태양 전지에 꼬마 전동기를 이어 회로를 연결한다.
- 태양 전지를 햇빛이 비치는 곳에 두고 고도를 다르게 하면서 전동기나 멜로디 또는 전구를 관찰한다.
- ★ 멜로디나 전구는 태양 전지가 작아도 작동하지만 꼬마 전동기는 태양 전지가 조금 커야 좋다.
- ★ 이 활동을 통해 태양이 고도가 높을수록 전동기, 멜로디 몇 전구가 더 잘 작동하는 것으로 보아 단위 넓이의 면이 받는 태양에너지의 양이 많다는 것을 알게 한다.



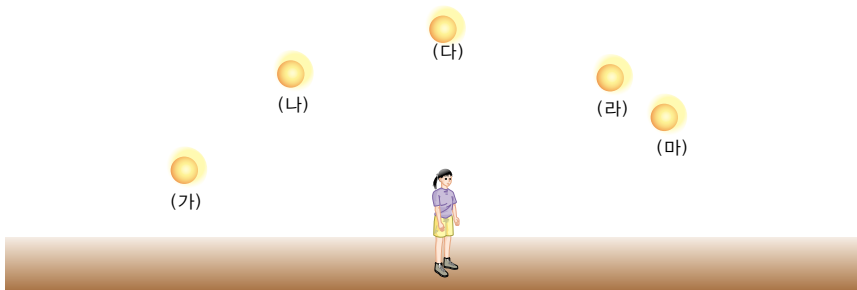
정 리

1. 손전등을 수직으로 비출 때 보다 비스듬히 비출 때, 빛이 닿는 넓이가 더 넓다.
2. 모눈종이의 사각형 1개 속에 들어오는 불빛의 양은 수직으로 비출 때가 더 많다.
3. 태양의 고도가 높을수록 단위 넓이의 지면에 도달하는 태양에너지의 양이 많아 기온이 높다.



평 가

1. 모눈종이에 손전등을 수직으로 비추면 비스듬히 비출 때 보다 불빛이 비치는 면적이 더 (㉠ 넓다 ㉡ 좁다), 따라서 모눈종이 한 개 속에 들어오는 불빛의 양은 수직으로 비출 때가 비스듬히 비출 때보다 더 (㉢ 많다 ㉣ 적다).
2. 다음은 하루 동안 태양의 위치가 변하는 모습을 나타낸 것이다. (가)~(마)중 단위 넓이의 지면에 도달하는 태양에너지의 양이 가장 많은 것과 가장 적은 것을 고르시오.



가장 많은 것 : (), 가장 적은 것 : ()

정답 1. ㉡ 좁다, ㉣ 많다.

2. 다, 가

1. 태양의 고도와 기온

태양의 고도는 태양과 지표면이 이루는 각이다. 아침부터 12시까지 태양의 고도는 점차 높아지며 그림자의 길이는 반대로 짧아진다. 그리고 기온도 높아진다. 정오(12시) 이후 태양의 고도는 점차 낮아지며 그림자의 길이는 길어진다. 그러나 태양의 고도가 대략 12시경에 가장 높는데 비하여 기온은 오후 2시경에 가장 높고 2시가 지나면 기온은 다시 낮아진다.

또한 태양의 고도가 높을수록 지면에 도달하는 태양 에너지의 양은 태양의 고도가 낮을 때 보다 상대적으로 많아져서 기온은 높다.

2. 표준시

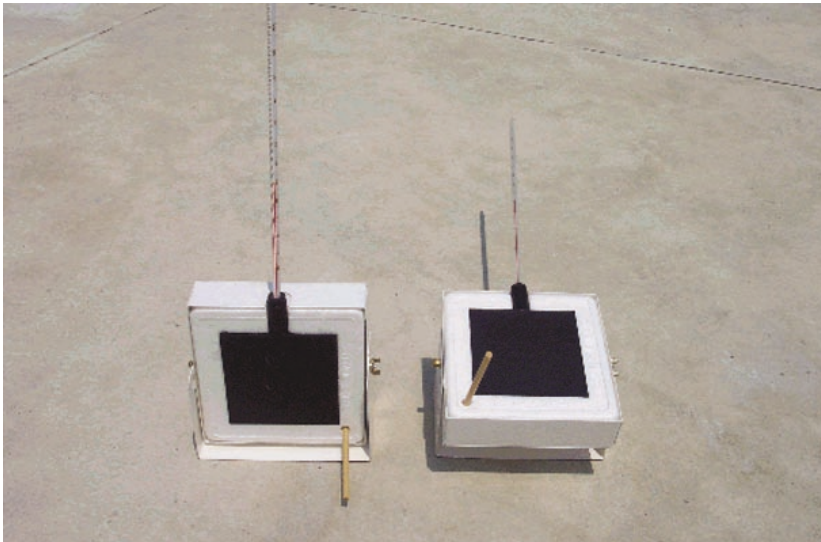
지구는 약 24시간 마다 1회의 자전을 한다. 즉 한 시간에 경도 범위 15° 씩 자전한다. 과거에는 시청과 같은 도시의 중심 건물을 지나는 경선 위를 태양이 비칠 때의 정오 12시로 정하고, 이를 지방시(local time) 또는 태양시(sun time)라고 하였다. 따라서 각 지방의 태양시는 그 지방의 경도에 따라서 조금씩 달라진다. 그러나 교통과 통신의 발달에 따라 사람들이 교류범위가 넓어지게 되어 도시마다 지방시가 달라 많은 불편을 가져왔다. 이에 경도 15° 마다 표준 경선을 설정하여, 이를 적용시키는 표준시(standard time)가 19세기 후반부터 사용되고 있다. 그리고 세계적인 시간을 나타낼 때는 그리니치 표준시(G,M,T)로 나타내는 것이 일반적이다.

각 나라마다 표준시를 하나 이상 사용하고 있다. 동서로 길이가 긴 나라에는 여러 개의 표준시를 사용하기도 한다. 예를 들어, 1879년 캐나다와 미국은 S.플레밍의 제안에 의하여 두 나라가 공통을 5개의 표준시를 정하여 사용하고 있는데, 이 5개의 표준시는 각각 서경 60° , 70° , 90° , 105° , 120° 의 지방평균시를 취하고 있다.

한국에서는 현재 동경 135° 의 지방평균시를 표준시로 채택하고 있다. 서울에서 태양의 고도가 가장 높을 때 우리 나라의 표준시의 동경 135° 를 기준으로 한다. 그러나 우리 나라 서울은 동경 127° 정도이므로, 약 8도 정도 차이가 난다. 따라서, 서울의 경우 태양의 고도가 가장 높을 때는 정오보다 약 30분 늦은 12시 30분경이 된다.

태양의 고도와 기온

태양열 측정기 2개, 온도계 2개를 준비한다. 그 중 하나는 태양의 고도를 크게 해놓고(태양 빛과 태양열 측정기가 이루는 각을 수직으로), 다른 하나는 태양의 고도를 작게 한 후(태양 빛과 태양열 측정기가 이루는 각을 작게) 두 태양열 측정기에 온도계를 꽂는다. 일정 시간이 지난 후 두 태양열 측정기의 온도를 관찰하여 보자.

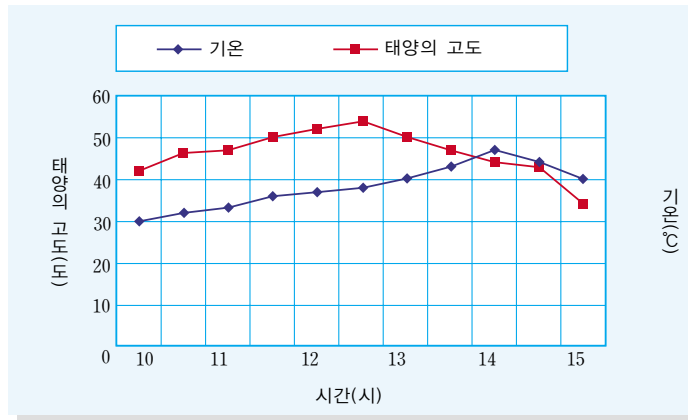


1. 태양의 고도를 크게 했을 때와 낮게 했을 때 온도, 그림자의 길이는 어떻게 달라질까요?
2. 왜 그렇게 되었는지 설명해 봅시다.

지도상의 유의점 이 실험에서는 태양의 고도를 크게 했을 때가 태양의 고도를 작게 했을 때보다 온도 즉 기온이 높게 나왔음을 알 수 있다. 그러나 실험 후에 태양 빛을 비추지 않더라도 잠시동안 온도가 올라감을 알 수 있다.

태양의 고도와 기온

학생들은 태양의 고도가 높아짐에 따라 기온도 높아진다고 알고 있다. 그래서 태양의 고도가 최고점인 시간과 기온이 최고점인 시간이 일치한다고 오개념이 형성될 수 있다. 이러한 오개념은 다음 그래프를 통해 극복할 수 있다.



태양의 고도와 기온

태양의 고도는 약 12시경에 가장 높는데 기온은 오후 2시경에 가장 높은 까닭은 알코올램프로 시험관의 물을 가열하고 이 때 물 속에 온도계를 넣어 물의 온도를 측정해볼 수 있다. 이 경우 알코올램프를 꺼도 물의 온도는 바로 내려가지 않고 불을 끈 후에도 물의 온도가 어느정도 상승하다가 다시 내려감을 알 수 있다. 즉 기온과 태양의 고도도 이와 마찬가지로 태양의 고도가 가장 높은 12시경에 지표면에 도달하는 태양의 에너지는 가장 많으나, 기온이 높아지는데(지면이 데워지는 데)는 시간이 걸리므로 태양의 고도가 가장 높을 때보다 2시간 정도 후에야 가장 높아지게 된다. 그러므로 태양의 고도가 낮아졌다(12시 이후) 하더라도 기온은 어느 정도 상승(오후 2시까지)한다.

