



### 3. 계절의 변화(1)

# 태양 고도와 그림자 길이, 기온의 관계

교과서 80~83쪽  
실험 관찰 54~55쪽

## 1 태양 고도 강의1

태양 고도	태양이 지표면과 이루는 각	
태양 고도 측정 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>편평한 곳에 세운 막대기의 그림자를 이용하여 측정할 수 있음.</li> <li>태양 고도가 높을수록 그림자 끝과 실이 이루는 각이 큼.</li> </ul>	

지구가 자전하기 때문에 하루 동안 태양 고도는 계속 변합니다.

막대기의 길이가 길어지면 막대기의 그림자 길이도 함께 길어지므로 막대기의 길이는 태양 고도 측정에 영향을 주지 않습니다.

## 2 하루 동안의 태양 고도, 그림자 길이, 기온을 측정하여 그래프 그리기

**과정 강의2** — 일정한 시간 간격으로 같은 장소에서 태양 고도, 그림자 길이, 기온을 측정합니다.



길이 10cm 정도의 수수깡 한쪽 끝에 실을 붙입니다.



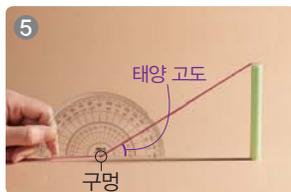
수수깡을 우드록에 수직으로 고정합니다.



우드록을 햇빛이 잘 비치는 편평한 곳에 놓습니다.



수수깡의 그림자를 표시하고 그림자 길이를 측정합니다.



그림자의 끝과 실이 이루는 각인 태양 고도를 측정합니다.

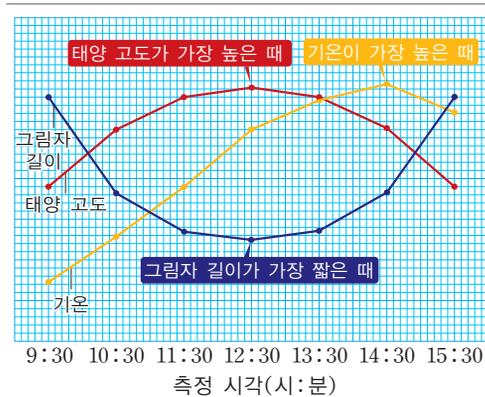


같은 시각에 기온을 측정합니다. **강의3**

7 측정한 태양 고도, 그림자 길이, 기온 결과를 꺾은선 그래프로 나타냅니다.

어떤 값의 시간에 따른 변화를 알아보는 데 편리합니다.

**결과** 하루 동안 측정한 태양 고도와 그림자 길이, 기온 — 태양 고도와 기온 그래프는 모양이 비슷하고, 그림자 길이 그래프는 모양이 다릅니다.



태양 고도	오전에 점점 높아져 낮 12시 30분경에 가장 높고, 그 후에 점점 낮아짐.
그림자 길이	오전에 점점 짧아져 낮 12시 30분경에 가장 짧고, 그 후에 점점 길어짐.
기온	오전에 점점 높아져 14시 30분경에 가장 높고, 다시 점점 낮아짐.

**알수있는점** 태양 고도와 그림자 길이, 기온의 관계

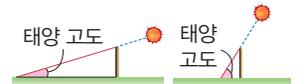
- 태양 고도가 높아질수록 그림자 길이는 짧아지고, 기온은 높아집니다.
- 태양 고도가 가장 높은 때와 기온이 가장 높은 때는 약간의 시간적 차이가 있습니다. → 태양에 의해 지표면이 데워지고, 데워진 지표면에 의하여 공기의 온도가 높아지는 데 시간이 걸리기 때문에 기온이 태양 고도보다 늦게 높아집니다.

### 친절한 용어

▼ **고도** 평균 바다의 높이를 0으로 하여 측정한 물체의 높이

### 강의1 태양 고도와 방향

• 태양 고도가 높을수록 태양이 높이 떠 있다는 것을 의미합니다.



▲ 태양 고도가 낮을 때 ▲ 태양 고도가 높을 때

• 하루 동안 태양은 '동 → 남 → 서'의 방향으로 움직이므로, 그림자는 '서 → 북 → 동'의 방향에 생깁니다.

### 강의2 태양 고도를 보다 정확하게 측정하기 위한 방법

- 실을 세게 당겨 수수깡이 휘어지지 않도록 합니다.
- 바닥이 편평한 곳에서 측정합니다.
- 각도기의 중심점에 구멍을 뚫고 실을 넣어 측정합니다.
- 수수깡의 길이는 짧게 하는 것이 좋습니다.

### 강의3 기온의 측정 방법

- 백엽상에 있는 온도계를 이용하여 측정합니다.
- 백엽상이 없는 경우에는 그늘진 나무의 1.5m 정도의 높이에 온도계를 걸어 두고 측정하거나 기상청 자료를 이용합니다.

### 핵심 개념 되짚어보기



태양 고도가 높아질수록 그림자 길이는 짧아지고, 기온은 높아집니다.



### 3. 계절의 변화(2)

## 계절에 따른 태양의 남중 고도와 낮의 길이 변화

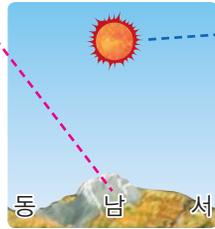
교과서 86~93쪽  
실험 관찰 56~58쪽

### 1 태양의 남중 고도

**태양의 남중**

- 태양이 남쪽 하늘의 **중앙(정남쪽)**에 왔다는 의미임.
- 태양은 남쪽 하늘에 있을 때에 고도가 가장 높음.

☞ 그림자가 정북쪽에 생깁니다.



**태양의 남중 고도**

- 태양이 남중하였을 때의 **고도**임.
- 물체의 그림자가 가장 짧아질 때 측정할 수 있음.

☞ 태양이 남중할 때 그림자 길이가 가장 짧기 때문입니다.

### 2 계절에 따른 태양의 남중 고도와 낮의 길이 비교하기

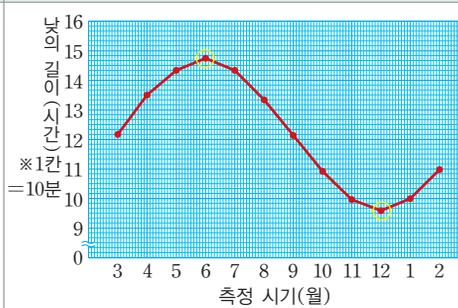
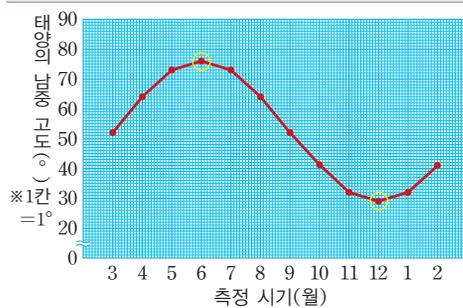
① **계절별 태양의 위치 변화**: 태양의 남중 고도는 여름에 높고 겨울에 낮으며, 봄과 가을에는 여름과 겨울의 중간 정도입니다. → 여름에 태양이 가장 높이 떠 있고, 겨울에 태양이 가장 낮게 떠 있습니다. **강의1**



② **월별 태양의 남중 고도와 낮의 길이(예 서울특별시) 강의2**

계절	날짜 <b>강의3</b>	남중 고도	낮의 길이	계절	날짜	남중 고도	낮의 길이
봄	3월 20일	52°	12시간 10분	가을	9월 22일	52°	12시간 08분
	4월 20일	64°	13시간 30분		10월 23일	41°	10시간 54분
	5월 20일	73°	14시간 21분		11월 22일	32°	9시간 57분
여름	6월 21일	76°	14시간 46분	겨울	12월 21일	29°	9시간 35분
	7월 22일	73°	14시간 20분		1월 20일	32°	9시간 59분
	8월 23일	64°	13시간 20분		2월 18일	41°	10시간 58분

월별 태양의 남중 고도 — 그래프의 모양이 비슷합니다. — 월별 낮의 길이



- 남중 고도가 가장 높은 때: 6월
- 남중 고도가 가장 낮은 때: 12월
- 태양의 남중 고도는 여름에 높고 겨울에 낮음. → 봄, 가을은 여름과 겨울의 중간 정도임. ☞ 태양의 남중 고도는 계절을 구분하는 기준이 되기도 합니다.

- 낮의 길이가 가장 긴 때: 6월
- 낮의 길이가 가장 짧은 때: 12월
- 낮의 길이는 여름에 길고 겨울에 짧음. → 봄, 가을은 여름과 겨울의 중간 정도임.

**알수있는점** 태양의 남중 고도가 높을수록 낮의 길이가 길어지고, 태양의 남중 고도가 낮을수록 낮의 길이가 짧아집니다.

### 강의1 계절마다 태양 고도를 비교하는 방법

태양 고도는 하루 동안 계속 달라지기 때문에 하루 중 태양이 가장 높이 떠 있는 태양의 남중 고도를 이용하여 비교합니다.

☞ 낮과 밤은 지구가 자전축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 자전하기 때문에 생깁니다.

### 강의2 낮의 길이

- 태양이 보이면 낮이고, 보이지 않으면 밤입니다.
- 낮의 길이는 태양이 보이지 않게 되는 시각에서 태양이 보이기 시작하는 시각을 빼서 구합니다.

예 태양이 6시 35분에 보이기 시작해서 18시 45분에 보이지 않는 날의 낮의 길이: 18시 45분 - 6시 35분 = 12시간 10분

### 강의3 날짜별 주요 절기

날짜	절기	특징
3월 20일	춘분	낮, 밤의 길이가 비슷함.
6월 21일	하지	낮의 길이가 가장 길.
9월 22일	추분	낮, 밤의 길이가 비슷함.
12월 21일	동지	밤의 길이가 가장 길.

### 핵심 개념 되짚어보기



여름에는 태양의 남중 고도가 높아 낮의 길이가 길고, 겨울에는 태양의 남중 고도가 낮아 낮의 길이가 짧습니다.



### 3. 계절의 변화(3)

## 계절에 따라 기온이 달라지는 까닭은 무엇일까요?

교과서 94~95쪽  
실험 관찰 59쪽

### 1 태양의 남중 고도에 따른 기온 변화 측정하기

#### 과정 강의 1



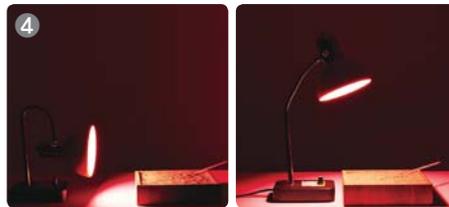
모래 상자에 알코올 온도계를 꽂아 비스듬히 기대어 놓습니다.



한 개의 모래 상자에는 전등을 낮게 설치하고, 다른 모래 상자에는 전등을 높게 설치합니다.



전등과 알코올 온도계 사이의 거리가 약 30cm가 되게 하고, 각 모래의 처음 온도를 측정합니다.



전기스탠드를 켜고 5분이 지난 뒤에 각 모래의 나중 온도를 측정합니다.

#### 결과 전등의 기울기에 따른 모래의 온도 변화

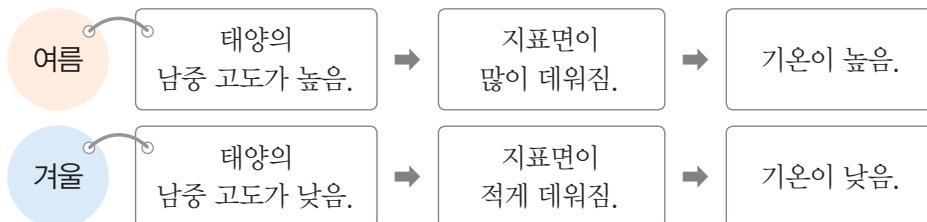
	전등의 기울기	처음 온도(°C)	나중 온도(°C)	온도 차(°C)
기울기가 작을 때		태양의 남중 고도가 낮은 겨울을 나타냅니다. 예 18	예 20	예 2
기울기가 클 때		태양의 남중 고도가 높은 여름을 나타냅니다. 예 18	예 31	예 13

→ 전등의 기울기가 클 때 모래의 온도가 더 높아집니다.

알수있는점 태양의 남중 고도가 높을수록 기온이 높아집니다.

### 2 계절에 따라 기온이 달라지는 까닭 통합교과

- 태양 빛은 지표면을 데우고, 데워진 지표면은 주변 공기를 데웁니다.
- 지표면은 태양의 남중 고도에 따라 데워지는 정도가 달라집니다.
- 계절에 따라 기온이 달라지는 까닭 : 계절에 따라 태양의 남중 고도가 달라지기 때문입니다.



#### 강의 1 태양의 남중 고도에 따른 기온 변화 실험

• 실험에서 의미하는 것

전등	태양
전등의 기울기	태양의 남중 고도
모래	지표면

• 실험 조건

다르게 할 조건	전등의 기울기
같이 할 조건	전등과 온도계 사이의 거리, 온도계를 모래에 꽂는 깊이, 측정 시간, 전등과 온도계의 종류, 실험 장소 등

#### 통합교과 생활 과학

태양 발전소에서 더 많은 에너지를 얻을 수 있는 방법

- 태양 전지나 태양 집열판의 기울기와 방향을 조절하여 태양과 수직이 되게 합니다.
- 태양 고도가 높은 지역이나 맑은 날이 많은 지역에 발전소를 짓습니다.



▲ 태양 집열판

#### ▶ 핵심 개념 되짚어보기



여름은 태양의 남중 고도가 높아 기온이 높고, 겨울은 태양의 남중 고도가 낮아 기온이 낮습니다.



### 3. 계절의 변화(4)

# 계절이 변하는 까닭은 무엇일까요?

교과서 96~99쪽  
실험 관찰 60~61쪽

## 1 자전축의 기울기에 따른 태양의 남중 고도와 낮의 길이 측정하기

### 과정

- 다르게 해야 할 조건 : 지구의 자전축 기울기
- 같게 해야 할 조건 : 전등과 거리, 측정 지점, 지구와 태양 고도 측정기의 종류 등

- 1 우리나라 위치에 태양 고도 측정기를 붙인 지구의 자전축을 수직으로 세운 뒤 전등으로부터 30cm 거리에 둡니다. - 지구에 있는 시간편의 낮 12시가 전등을 향하도록 조정합니다.
- 2 전등을 켜고 지구를 자전시키면서 그림자 길이가 가장 짧아질 때의 고도(남중 고도)를 측정합니다. **용어** 지구가 자전축을 중심으로 하여 하루에 한 바퀴씩 회전하는 것입니다.
- 3 관측자 모형의 머리 부분에 불빛이 보이기 시작하는 시각과 보이지 않게 되는 시각을 시간편을 사용하여 측정합니다. **나** 낮의 길이를 구할 수 있습니다.
- 4 지구를 공전시키며 지구의 각 위치에서의 태양의 남중 고도와 낮의 길이를 측정합니다. **용어** 어떤 천체가 다른 천체의 둘레를 도는 운동으로, 지구의 공전은 지구가 일 년에 한 바퀴씩 태양 주위를 회전하는 것을 말합니다.
- 5 같은 방법으로 지구의 자전축을 기울여 공전할 때의 태양의 남중 고도와 낮의 길이를 측정합니다.

### 결과 자전축의 기울기에 따른 태양의 남중 고도와 낮의 길이 **강의1**

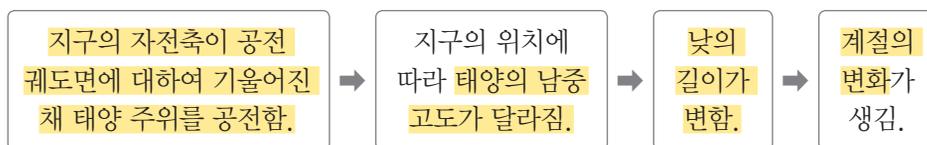
구분	자전축을 수직으로 하여 공전할 때				자전축을 기울여 공전할 때			
모형								
위치	가	나	다	라	가	나	다	라
태양의 남중 고도	52°	52°	52°	52°	52°	76°	52°	29°
낮의 길이	같음.				중간	깊.	중간	짧음.
결과	태양의 남중 고도와 낮의 길이가 지구의 위치에 따라 변하지 않음.				태양의 남중 고도와 낮의 길이가 지구의 위치에 따라 변함.			
계절	계절의 변화가 없음.				봄	여름	가을	겨울

## 2 계절의 변화 원인

- 1 지구의 위치에 따른 태양의 남중 고도 : 여름에 북반구에서는 태양의 남중 고도가 높고, 겨울에 북반구에서는 태양의 남중 고도가 낮습니다.



### 2 계절의 변화 원인

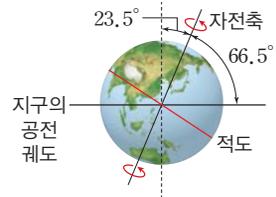


태양의 남중 고도와 낮의 길이가 변하면 기온이 달라지므로 계절의 변화가 나타납니다.

지구가 태양 주위를 공전하는 공전 궤도가 포함된 평면입니다.

### 친절한 용어

▼(지구의) 자전축 지구의 북극과 남극을 연결한 축으로, 지구의 공전 궤도면과 수직인 방향에 대하여 약 23.5° 기울어져 있습니다.



### 강의1 자전축의 기울기에 따른 낮의 길이

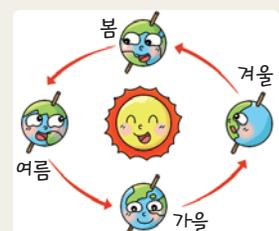
위치	수직임	기울어짐
가		
나		
다		
라		

### ◆ 남반구와 북반구의 계절



남반구에 위치 뉴질랜드의 태양의 남중 고도는 우리나라와 반대이므로, 남반구와 북반구의 계절은 서로 반대입니다. 북반구에 위치

### ▶ 핵심 개념 되짚어보기



지구의 자전축이 기울어진 채 태양 주위를 공전하기 때문에 계절의 변화가 생깁니다.



### 3. 계절의 변화(5)

# 태양 고도와 방위를 고려한 집 디자인하기

교과서 100~101쪽  
실험 관찰 62쪽

**1 한옥의 특징** : 계절에 따른 태양 고도를 고려하여 처마의 길이를 설계하였습니다. → 여름에는 햇빛이 집 안에 짧게 들어오고, 겨울에는 집 안쪽까지 햇빛이 길게 들어옵니다. **통합교과**

**용어** 지붕에서 벽체 밖으로 나온 부분입니다.

## 통합교과 생활 과학

### 한옥의 처마에 담긴 과학

한옥의 처마 길이는 계절에 따라 태양 고도가 달라지는 원리를 이용하였습니다. - 집 안으로 들어오는 햇빛의 양을 조절합니다.

## 2 태양 고도와 방위를 고려한 집 디자인하기

### ① 태양 고도와 방위를 고려한 집 디자인하기

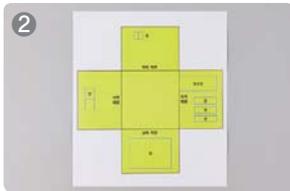
**고려할 요소** 계절별로 비추는 햇빛의 양, 태양이 떠 있는 시각과 방향, 집의 방위를 고려한 창 위치와 크기, 처마의 길이 등

**준비물** 집 디자인 도면, 가구 도면, 색지, 컴퍼스, 가위, 자, 칼, 커팅 매트, 셀로판 테이프, 갓 없는 전등스탠드 등

**방법** 태양의 역할을 합니다.



집의 방위를 결정하고, 방위를 고려하여 집 안에 가구와 시설을 배치합니다.



집의 방위를 고려하여 창의 위치나 크기를 정하고 벽면 도면을 그립니다.



벽면 도면의 아랫부분을 집 디자인 도면에 고정시킨 뒤, 벽면을 세웁니다.



집의 크기에 알맞은 지붕을 만듭니다. - 처마의 길이를 생각합니다.



완성한 집에 전등을 낮게 비추어 봅니다. 태양 고도가 낮은 겨울을 의미합니다.



완성한 집에 전등을 높게 비추어 봅니다. 태양 고도가 높은 여름을 의미합니다.

### 결과 전등의 높이에 따른 차이

전등의 높이가 낮을 때	빛이 거실 안쪽까지 길게 들어옴.
전등의 높이가 높을 때	빛이 집 안에 짧게 들어옴.

### ② 태양 고도와 방위를 고려하여 디자인한 집의 특징과 공간 배치 **강의1**

디자인한 집의 특징(예)	<ul style="list-style-type: none"> <li>거실의 남쪽 방향에 큰 창을 배치하여 햇빛이 충분히 비칠 수 있도록 하였음.</li> <li>여름에 많은 햇빛이 들어오지 않도록 큰 창 앞에 나무를 심음.</li> </ul>
창의 크기와 공간 배치	<ul style="list-style-type: none"> <li>창이 큰 곳에 어울리는 공간 : 거실, 부엌, 베란다 등</li> <li>창이 작은 곳에 어울리는 공간 : 식품 저장실, 다용도실, 화장실 등</li> </ul>
빛의 양 조절 방법	<p>블라인드나 가림막(차양) 설치하기, 처마 길이 조정하기, 나무 심기, 발코니 만들기, 이중 유리 설치하기 등</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>블라인드</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>차양</p> </div> </div>

여름	 <p>햇빛</p> <p>태양의 남중 고도가 높아 집 안까지 햇빛이 들어오지 못함.</p>
겨울	 <p>햇빛</p> <p>태양의 남중 고도가 낮아 집 안까지 햇빛이 들어옴.</p>

### 친절한 용어

**방위** 한 기준에 대하여 나타내는 어떠한 쪽의 위치로, 방향과 비슷한 의미입니다.

### 강의1 방향과 공간의 배치

동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>여름에는 따뜻하고 겨울에는 추움.</li> <li>작업실, 욕실 등</li> </ul>
남향	<ul style="list-style-type: none"> <li>햇빛이 가장 잘 들.</li> <li>거실, 발코니 등</li> </ul>
서향	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도 변화가 큼.</li> <li>건조실, 창고 등</li> </ul>
북향	<ul style="list-style-type: none"> <li>빛의 밝기가 일정함.</li> <li>기계실, 화장실 등</li> </ul>

### 핵심 개념 되짚어보기



태양 고도와 방위를 고려한 집을 디자인할 때에는 계절별로 비추는 햇빛의 양과 태양이 떠 있는 시각과 방향 등을 생각해야 합니다.