



1. 온도와 열(1)

차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?

교과서 26~27쪽
실험 관찰 16쪽

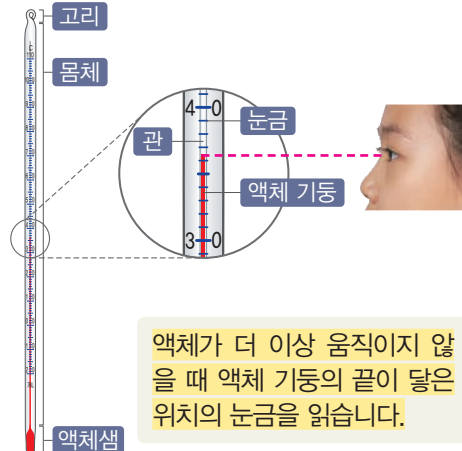
1 온도의 뜻과 온도의 단위 통합교과

온도	<ul style="list-style-type: none"> • 물질의 차갑거나 따뜻한 정도를 숫자와 $^{\circ}\text{C}$(섭씨도)라는 단위를 함께 사용하여 나타냄. • 온도계를 사용하여 측정함.
온도의 단위	<ul style="list-style-type: none"> • 읽는 방법: '섭씨 ○○도'라고 읽음. 예) $36.5^{\circ}\text{C} \rightarrow$ '섭씨 삼십육 점 오 도' • 일상생활에서 널리 사용하는 온도는 섭씨온도이며, 단위는 $^{\circ}\text{C}$(섭씨도)임.

2 온도계의 사용 방법을 알고 차가운 물과 따뜻한 물의 온도 측정하기

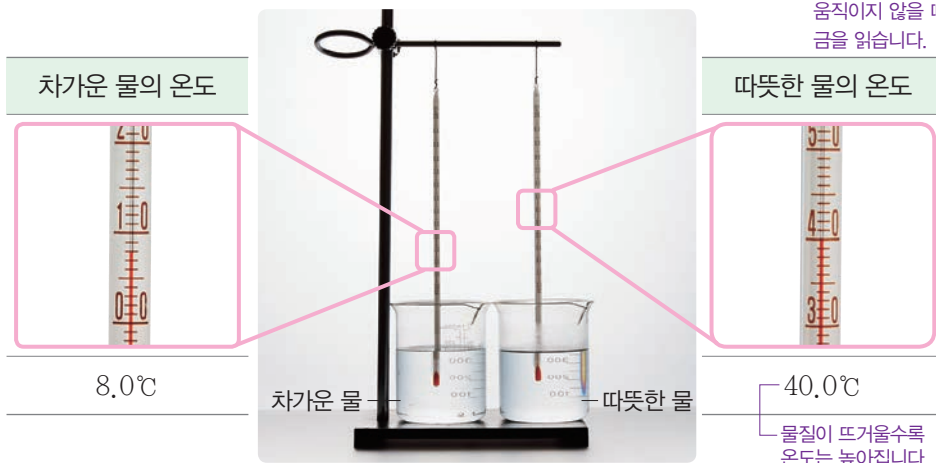
① 알코올 온도계의 구조 : 몸체, 액체샘, 고리로 이루어져 있습니다. 강의1

고리	온도계를 실로 매달 때 사용함. 온도가 높아지면 액체샘에 있는 액체가 관을 따라 위로 올라갑니다.
몸체	<ul style="list-style-type: none"> • 가는관이 있는 유리 막대로 되어 있음. • 일정한 간격으로 눈금이 그려져 있음. • 눈금 : 큰 눈금은 10°C 간격, 작은 눈금은 1°C 간격임.
액체샘	빨간색 색소를 섞은 액체가 들어 있음. 온도에 따라 부피가 변합니다.



② 온도계의 눈금 읽기 : 눈금은 1°C 간격으로 매겨져 있지만 어렵하여 소수점 아래 첫째 자리까지 읽습니다. 용어 대강 짐작으로 헤아리는 것입니다.

③ 알코올 온도계를 사용하여 차가운 물과 따뜻한 물의 온도 측정하기 예



3 온도계를 사용하면 좋은 점

- ① 물질의 온도를 정확하게 측정할 수 있습니다.
- ② 물질의 온도를 쉽게 알 수 있습니다.

통합교과 생활 과학

생활 속의 온도계

쓰임새에 따라 다양한 온도계를 사용하고 있습니다.



- ▲ 적외선 온도계
- ▲ 귀 체온계

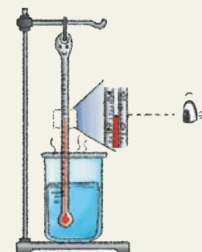


- ▲ 조리용 온도계
- 음식을 할 때에 가장 알맞은 온도가 되면 색깔이 달라집니다.

강의1 알코올 온도계를 사용할 때의 주의할 점

- 온도계의 눈금을 읽을 때에는 액체 기둥의 끝이 닿은 위치에 눈높이를 맞춥니다.
- 온도계로 액체를 젖는 등 다른 용도로 사용하지 않습니다.
- 온도계를 사용하지 않을 때에는 받침대나 상자에 넣어 둡니다.
- 액체샘 부분이 바닥에 닿지 않도록 하고, 액체샘을 손으로 잡지 않습니다.
- 입김이나 콧김을 알코올 온도계에 불지 않습니다.

▶ 핵심 개념 되짚어보기



온도계의 액체가 더 이상 움직이지 않을 때 액체 기둥의 끝이 닿은 위치의 눈금을 읽습니다.



1. 온도와 열(2)

우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?

교과서 28~29쪽
실험 관찰 17쪽

1 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도 측정하기 : 온도계를 사용하면 물질과 장소의 온도를 쉽고 정확하게 측정할 수 있습니다.

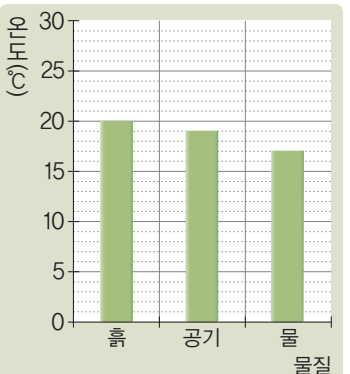
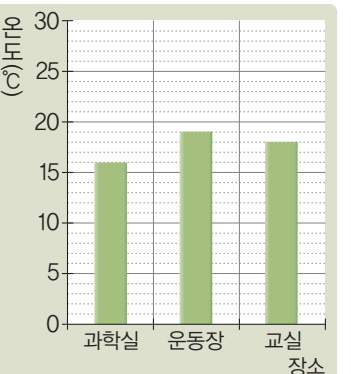
① 여러 가지 물질의 온도 측정하기 **예 강의1** 알코올 온도계의 고리에 실을 매달고 실을 잡은 상태에서 주위의 물질과 닿지 않게 하여 온도를 측정합니다.

물질	흙 	공기 	물 
온도를 측정하는 방법	 알코올 온도계의 액체샘을 땅속에 넣은 다음, 흙으로 덮고 온도계 받침대를 이용하여 측정함.	 알코올 온도계의 고리에 실을 매달고 땅으로부터 1 m 정도 높이에서 측정함.	 알코올 온도계의 고리에 실을 매달고 액체샘을 물속에 충분히 넣은 다음에 측정함.
온도(℃)	20.0	19.0	17.0

② 학교 여러 장소의 온도 측정하기 **예** - 교실, 운동장, 수돗가, 과학실, 복도, 현관, 화장실 등에서 측정합니다.

장소	과학실	운동장	교실
온도(℃)	16.0	19.0	18.0

2 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도를 그래프로 나타내어 비교하기

구분	여러 가지 물질의 온도	여러 장소의 온도
그래프로 나타내기 강의2		
온도 비교하기	흙의 온도가 가장 높았고, 물의 온도가 가장 낮았음.	운동장의 온도가 가장 높았고, 과학실의 온도가 가장 낮았음.

3 그래프를 보고 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도 비교하기

- ① 우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 서로 다릅니다. ➡ 흙, 공기, 물의 온도가 서로 다르고, 과학실, 운동장, 교실의 온도도 서로 다릅니다.
- ② 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도를 그래프로 나타내면 온도를 쉽게 비교할 수 있습니다.

강의1 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도 측정 방법

- 다른 물질의 온도를 측정하거나 장소를 이동하여 측정할 때에는 알코올 온도계의 액체가 더 이상 움직이지 않을 때까지 충분히 기다린 다음 측정합니다.
- 흙의 온도는 알코올 온도계의 액체샘을 땅속에 넣고, 우유갑 같은 것으로 알코올 온도계의 받침대와 그늘을 만들어 측정합니다.



강의2 측정한 온도를 그래프로 나타내는 방법

그래프의 가로축과 세로축 결정하기 → 그래프의 가로축과 세로축의 눈금 범위 결정하기 → 그래프의 가로축과 세로축 그리기 → 축의 이름을 쓰고, 눈금 그리기 → 측정값의 눈금에 맞게 막대 그리기 → 그래프의 제목 쓰기

▶ **핵심 개념** 되짚어보기



우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 각각 다릅니다.



물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?

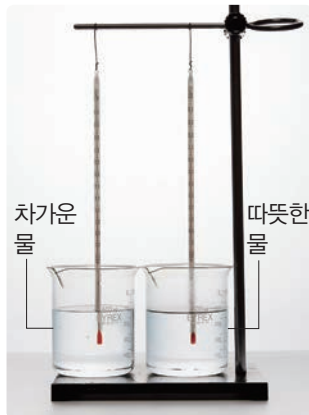
교과서 32~33쪽
실험 관찰 18쪽

1 시간이 지남에 따른 물질의 온도 측정하기 **강의1**

① 차가운 물과 따뜻한 물의 온도를 시간이 지남에 따라 측정하기

과정 및 결과

- 교실의 온도를 측정합니다.
- 비커 두 개에 각각 같은 양의 차가운 물과 따뜻한 물을 담고, 처음 온도를 측정한 다음에 2분마다 온도를 측정합니다.



교실의 온도 : 18.0℃

구분	처음	2분	4분	6분	8분	10분
차가운 물의 온도(℃)	4.0	5.0	6.0	7.0	7.0	8.0
➡ 공기 중에 놓인 차가운 물은 시간이 지나면서 온도가 높아짐. <small>공기보다 온도가 낮습니다.</small>						
따뜻한 물의 온도(℃)	40.0	38.0	36.0	34.0	34.0	33.0
➡ 공기 중에 놓인 따뜻한 물은 시간이 지나면서 온도가 낮아짐. <small>공기보다 온도가 높습니다.</small>						

알수있는점 시간이 지남에 따른 물질의 온도 변화 : 주위보다 온도가 낮은 물질은 온도가 높아지고, 주위보다 온도가 높은 물질은 온도가 낮아집니다.

② 양이 다른 따뜻한 물의 온도를 시간이 지남에 따라 측정하기

과정 및 결과

- 교실의 온도를 측정합니다.
- 비커 두 개에 따뜻한 물 200 mL와 400 mL를 각각 담고 처음 온도를 측정한 다음에 1분마다 온도를 측정합니다.



교실의 온도 : 18.0℃

따뜻한 물 (200 mL)의 온도(℃)	처음	1분	2분	3분	4분	5분
	45.0	43.0	41.0	38.0	35.0	32.0
따뜻한 물 (400 mL)의 온도(℃)	처음	1분	2분	3분	4분	5분
	45.0	44.0	43.0	40.0	37.0	36.0

➡ 따뜻한 물 400 mL의 온도가 따뜻한 물 200 mL의 온도보다 더 천천히 낮아집니다. 물의 양이 많을 때에 물이 더 천천히 식습니다.

알수있는점 물질의 양에 따른 온도 변화 : 물질의 양이 많을수록 온도가 높아지거나 낮아지는 데 시간이 오래 걸립니다.

2 물질의 온도 변화

- 공기 중에 놓인 차갑거나 따뜻한 물질은 시간이 지남에 따라 온도가 변합니다.
 - ➡ 공기보다 온도가 낮은 차가운 물은 시간이 지나면 온도가 높아지고, 공기보다 온도가 높은 따뜻한 물은 시간이 지나면 온도가 낮아집니다.
- 물질의 양이 많을 때에 물질의 온도는 더 천천히 변합니다. ➡ 비커에 담긴 물의 양이 많을 때에 물이 식는 시간은 물이 적을 때보다 더 오래 걸립니다.
- 물질의 온도가 변하는 데 영향을 주는 것 : 물질의 처음 온도와 물질의 양

강의1 시간이 지남에 따라 온도가 변하는 경우

- 냉동실에서 꺼낸 아이스크림이 녹았습니다.
- 뜨거운 감자를 식탁에 놓았더니 식었습니다.
- 뜨거운 코코아차가 마시는 동안에 미지근해졌습니다.
- 냉장고에 넣어 두었던 물이 시원해졌습니다.

◆ 온도가 다른 컵에서 물의 온도 변화

• 과정

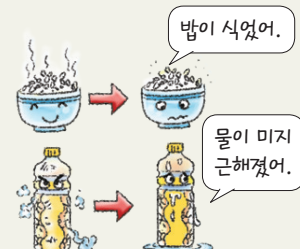
- 똑같은 컵 두 개 중 한 개는 냉장고에 넣고, 다른 한 개는 뜨거운 물에 넣습니다.
- 시간이 지난 다음에 컵 두 개에 같은 온도의 물을 같은 양으로 각각 담고 물의 온도 변화를 측정합니다.



• 결과

냉장고에 넣었던 컵 속의 물	온도가 낮아짐.
뜨거운 물에 넣었던 컵 속의 물	온도가 높아짐.

▶ 핵심 개념 되짚어보기



공기 중에 놓인 물질은 시간이 지남에 따라 온도가 변합니다.



1. 온도와 열(4)

온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?

교과서 34~35쪽
실험 관찰 19쪽

1 두 물질이 접촉하였을 때 시간이 지남에 따른 물질의 온도 측정하기

과정

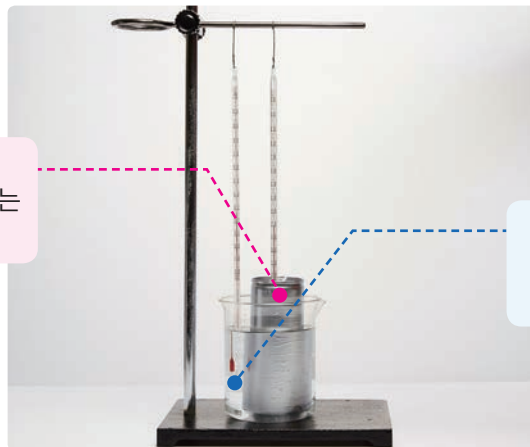
용어 서로 맞닿는 것입니다.

차가운 물이 담긴 음료수 캔을 따뜻한 물이 담긴 비커에 넣고, 음료수 캔 속과 비커 속 물의 처음 온도를 측정한 다음에 1분마다 물의 온도를 측정합니다.

결과

비커와 음료수 캔에 온도계를 설치할 때에는 알코올 온도계의 액체샘을 물속에 충분히 넣도록 합니다.

구분	처음	1분	2분	3분	4분	5분	6분	7분	8분	9분	10분
음료수 캔 속 물의 온도(℃)	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0
비커 속 물의 온도(℃)	40.0	34.0	28.0	22.0	19.0	16.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0



음료수 캔 속 차가운 물의 온도는 높아집니다.

비커 속 따뜻한 물의 온도는 낮아집니다.

차가운 물과 따뜻한 물의 온도는 시간이 지나면 같아집니다.

2 온도가 다른 두 물질이 접촉하였을 때의 열의 이동 강의1

- ① 차가운 물질과 따뜻한 물질이 접촉하면 차가운 물질은 온도가 높아지고, 따뜻한 물질은 온도가 낮아져서 시간이 지나면 두 물질의 온도가 같아집니다. → 온도가 높은 물질에서 온도가 낮은 물질로 열이 이동하기 때문입니다.
- ② 열의 이동은 물질의 온도를 변화게 하는 원인입니다.
- ③ 두 물질이 접촉하였을 때 물질의 온도가 변하는 경우

두 물질이 접촉한 경우	차가운 물이 든 컵을 손으로 들었을 때	얼음에 생선을 올려놓았을 때	따뜻한 음료수 캔을 손으로 감쌌을 때
열의 이동 방향	손 → 컵	생선 → 얼음	캔 → 손
열의 이동 결과	손의 온도가 낮아짐. ↳ 손이 차가워집니다.	생선의 온도는 낮아지고, 얼음의 온도는 높아짐. ↳ 얼음이 녹습니다.	손의 온도가 높아짐. ↳ 손이 따뜻해집니다.

친절한 용어

▼ 열의 이동 온도가 다른 물질이나 온도가 같은 물질이라도 부분적으로 온도 차이가 있을 때에는 열이 온도가 높은 물질에서 온도가 낮은 물질로 움직이는 것을 말합니다.

처음에는 온도가 달랐던 두 물질의 온도가 같아졌습니다.

강의1 여름철 몸 시원하게 하기와 겨울철 몸 따뜻하게 하기



▲ 여름 : 얼음이 든 주머니를 사용하여 몸을 시원하게 합니다.



▲ 겨울 : 휴대용 난로를 사용하여 몸을 따뜻하게 합니다.

→ 차가운 물질과 따뜻한 물질이 접촉하면 차가운 물질은 온도가 높아지고, 따뜻한 물질은 온도가 낮아지는 현상을 이용한 것입니다.

▶ 핵심 개념 되짚어보기

온도가 낮은 물질로 이동하자.



온도가 다른 두 물질이 접촉하였을 때 온도가 높은 물질에서 온도가 낮은 물질로 열이 이동하여 시간이 지나면 두 물질의 온도가 같아집니다.



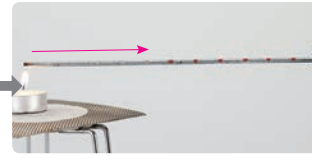
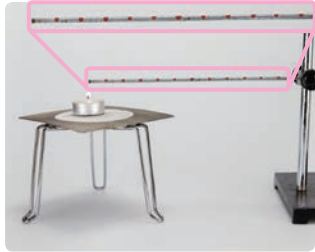
고체에서 열은 어떻게 이동할까요?

교과서 36~37쪽
실험 관찰 20~21쪽

1 고체에서의 열의 이동 알아보기 **강의1**

용어 색깔이 변하여 달라지는 것입니다.

- ① 쇠막대에서 열이 이동하는 모습 : 일정한 간격으로 열 변색 물감을 칠한 쇠막대의 끝을 가열하면서 열 변색 물감의 색깔 변화를 관찰합니다.



가열하는 부분에서부터 주위의 다른 부분으로 열 변색 물감의 색깔이 변함. ➡ 온도가 높은 부분에서 온도가 낮은 부분으로 열이 이동함.

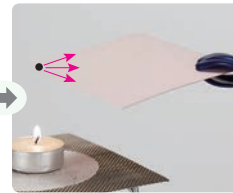
2 구리판에서 열이 이동하는 모습

열 변색 불임 딱지를 붙인 구리판의 가운데 가열하기



열 변색 불임 딱지의 가운데부터 색깔이 변하기 시작함.

열 변색 불임 딱지를 붙인 구리판의 모서리 가열하기



열 변색 불임 딱지의 모서리부터 색깔이 변하기 시작함.

용어 물체의 모가 진 가장자리입니다.

2 고체에서 열이 이동하는 방법

- 고체의 한 부분을 가열하면 그 부분의 온도가 높아지고, 시간이 지남에 따라 주위에 있는 다른 부분의 온도도 점점 높아집니다. ➡ 열이 이동하기 때문입니다.
- 고체에서 열은 가열하는 부분에서부터 주위의 다른 부분으로 고체를 따라 이동합니다.
- 온도가 높은 부분에서 온도가 낮은 부분으로 고체를 따라 열이 이동합니다.

고체에서는 고체를 이루고 있는 물질을 통하여 열이 직접 전달됩니다.

3 고체에서의 열의 이동을 이용한 기구



냄비

용기가 금속으로 되어 있어 가열하면 열이 용기 전체로 잘 이동합니다.



다리미

아래쪽의 판이 금속으로 되어 있어 다리미에서 발생한 열이 옷으로 잘 이동합니다.



빵 굽는 기계

기계의 속은 금속으로 되어 있어 열이 잘 이동하므로 빵을 고르게 잘 구울 수 있습니다.



글루건

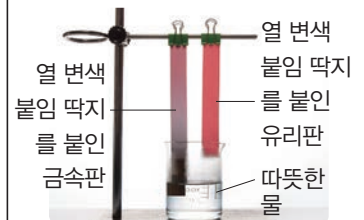
앞부분은 금속으로 되어 있어 열이 잘 이동하므로 글루건 속의 접착제를 녹여 물체를 붙일 수 있습니다.

강의1 일상생활에서 고체로 열이 이동한 예

- 뜨거운 국에 담가 둔 손가락으로 열이 이동합니다.
- 불이 켜진 가스레인지 위에 있는 냄비로 열이 이동합니다.
- 뜨거운 차가 담긴 찻잔으로 열이 이동합니다.

용어 재료가 가지는 성질입니다.

◆ 재질에 따른 열의 이동



▲ 금속판의 색깔이 더 빨리 변합니다. ➡ 금속판에서의 열의 이동이 유리판보다 빠릅니다.

▶ 핵심 개념 되짚어보기



고체에서는 온도가 높은 부분에서 온도가 낮은 부분으로 고체를 따라 열이 이동합니다.



액체에서 열은 어떻게 이동할까요?

교과서 38~39쪽
실험 관찰 22쪽

1 액체에서의 열의 이동 알아보기

- ① 물과 열 변색 잉크를 섞은 액체의 색깔 변화 : 온도가 낮을 때에는 파란색을 띠다가 온도가 높아지면 분홍색으로 변합니다. **강의1** - 색깔을 통하여 액체의 온도를 나타냅니다.
- ② 시험관 두 개에 물과 열 변색 잉크를 섞은 액체를 각각 반 정도씩 담고, 시험관에 담긴 액체의 아랫부분과 윗부분을 가열합니다.

액체의 아랫부분을 가열할 때	<ul style="list-style-type: none"> • 뜨거운 액체가 위로 올라가면서 시험관의 액체 전체가 분홍색으로 변함. • 따뜻한 액체가 직접 이동하면서 열이 이동하여 시험관의 액체 전체의 온도가 높아짐.
액체의 윗부분을 가열할 때	<ul style="list-style-type: none"> • 가열한 윗부분의 액체만 분홍색으로 변하여 분홍색과 파란색이 층을 이루고 있음. • 오랫동안 가열하면 액체 전체가 분홍색으로 변함.

2 액체에서 열이 이동하는 모습 **강의2** **강의3** 「주전자 속 물을 끓이면 불이 달는 아랫부분의 물이 가열되어 위로 올라가고 전체적으로 따뜻해집니다.

① 비커에 담긴 물과 열 변색 잉크가 섞인 액체에서의 열의 이동



▲ 액체가 움직이는 모습

- 가열한 부분의 색깔이 분홍색으로 변하면서 아지랑이처럼 위로 올라가고, 분홍색으로 변한 액체가 계속 위로 올라가면서 위쪽의 액체 색깔이 분홍색으로 변합니다.
 - 계속 가열하면 비커 속의 액체 전체가 분홍색으로 변합니다.
- ② 액체에서는 주위보다 온도가 높은 액체가 직접 위로 올라가면서 열이 이동합니다.

액체는 주위보다 따뜻해지면 위로 올라감. ➡ 이러한 과정이 반복되어 시간이 지나면 따뜻한 액체와 차가운 액체가 섞이게 됨. ➡ 액체 전체가 따뜻해짐.

강의1 물과 열 변색 잉크를 섞은 액체



- 물과 열 변색 잉크는 30 : 1의 비율로 섞입니다.

- 물과 열 변색 잉크를 섞은 액체는 40℃보다 낮은 온도에서는 파란색, 40℃보다 높은 온도에서는 분홍색으로 변합니다.

강의2 고체와 액체에서의 열의 이동

고체	물질이 움직이지 않고 열이 물질을 따라 이동함.
액체	주위보다 온도가 높은 액체가 직접 위로 올라가면서 열이 이동함.

강의3 욕조의 물 데우기

- 욕조에 담긴 물의 윗부분이 아랫부분보다 온도가 높습니다. ➡ 주위보다 온도가 높은 물이 위로 올라가기 때문입니다.
- 욕조 전체의 물 온도를 빨리 높이려면 뜨거운 물을 욕조의 아랫부분에 넣어야 합니다.

▶ 핵심 개념 되짚어보기



액체는 주위보다 따뜻해지면 위로 올라가는데, 이러한 과정이 반복되면 액체 전체가 따뜻해집니다.



기체에서 열의 이동/간이 보온병 만들기

교과서 40~41/44~45쪽
실험 관찰 23/24쪽

A 기체에서 열은 어떻게 이동할까요?

용어 형식이나 사실 따위를 줄이거나 간편하게 하여 이용하기 쉽게 한 상태입니다.

1 간이 열기구 만들어 띄워 보기

주위의 공기보다 온도가 높은 공기가 위로 올라가는 성질을 이용하여 만든 기구입니다.

	과정	결과
간이 열기구 만들기		<p>간이 열기구가 위로 올라가는 느낌이 들 때 잡고 있던 간이 열기구를 놓으면 위로 올라갑니다.</p>
<p>① 비닐봉지 입구의 둘레에 셀로판테이프로 가는 철사를 붙여 간이 열기구를 만듭니다.</p> <p>② 간이 열기구에 공기를 넣어 열기구 안전망 위에 세우고, 휴대용 가스레인지의 불을 켜 간이 열기구 속의 공기를 가열함.</p>	간이 열기구 속의 공기가 가열되면 온도가 높아져 간이 열기구가 위로 올라감.	
열기구의 원리	<p>열기구는 따뜻한 공기가 위로 올라가는 성질을 이용한 것으로, 공기 주머니 속의 공기가 가열되면 주위의 공기보다 온도가 높아져 위로 올라가게 되어 공중에 뜹니다. - 열기구의 연소 장치는 공기 주머니 속의 공기를 데우는 역할을 합니다.</p>	

열기구 안전망은 휴대용 가스레인지에 의하여 데워진 공기가 간이 열기구 속으로 이동하도록 돕습니다.

2 기체에서 열이 이동하는 방법 강의1

- 난방 기구에 의해 실내 전체가 따뜻해지는 까닭 : 난방 기구 주위에서 온도가 높아진 공기는 위로 올라가고, 위쪽에 있던 차가운 공기는 아래로 내려가는 과정이 반복되어 실내 전체가 따뜻해집니다. - 공기 전체의 온도가 높아집니다.
- 기체에서 열의 이동 : 온도가 높아진 공기가 직접 위로 올라가고 위쪽에 있던 차가운 공기가 아래로 내려가면서 열이 이동합니다. - 액체와 기체에서 열은 가열된 부분이 직접 이동하고, 고체에서는 물질이 이동하지 않고 열이 이동합니다.



B 간이 보온병 만들기 강의2



- 작은 병의 겉 부분을 알루미늄박으로 감쌉니다. - 알루미늄박은 열의 이동을 차단합니다.
- 큰 병에 작은 병을 넣습니다.



- 작은 병과 큰 병 사이에 열이 잘 이동하지 못하는 재료를 채웁니다. - 스티로폼, 에어 캡, 솜, 수건 등을 사용합니다.

강의1 난방 기구와 냉방 기구의 설치 위치



난방 기구	아래쪽에 설치하여 온도가 높은 공기가 위로 올라가게 함. - 실내 전체가 빨리 따뜻해집니다.
냉방 기구	위쪽에 두어 온도가 낮은 공기가 아래로 내려가게 함. - 실내 전체가 빨리 시원해집니다.

◆ 춤추는 모빌 만들기

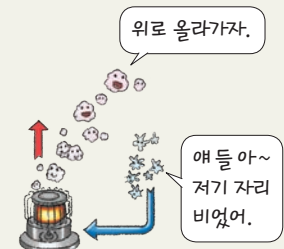


촛불 주위의 따뜻한 공기가 위로 올라가면서 모빌을 밀어 움직이게 합니다.

강의2 보온병의 구조



▶ 핵심 개념 되짚어보기



온도가 높아진 공기는 위로 올라가고, 위쪽에 있던 차가운 공기는 아래로 내려가 전체적으로 따뜻해집니다.