주제4 물질이 타기 시작하는 온도 비교하기

차시	4/7 차시		
교과서	70쪽	실험 관찰	48쪽

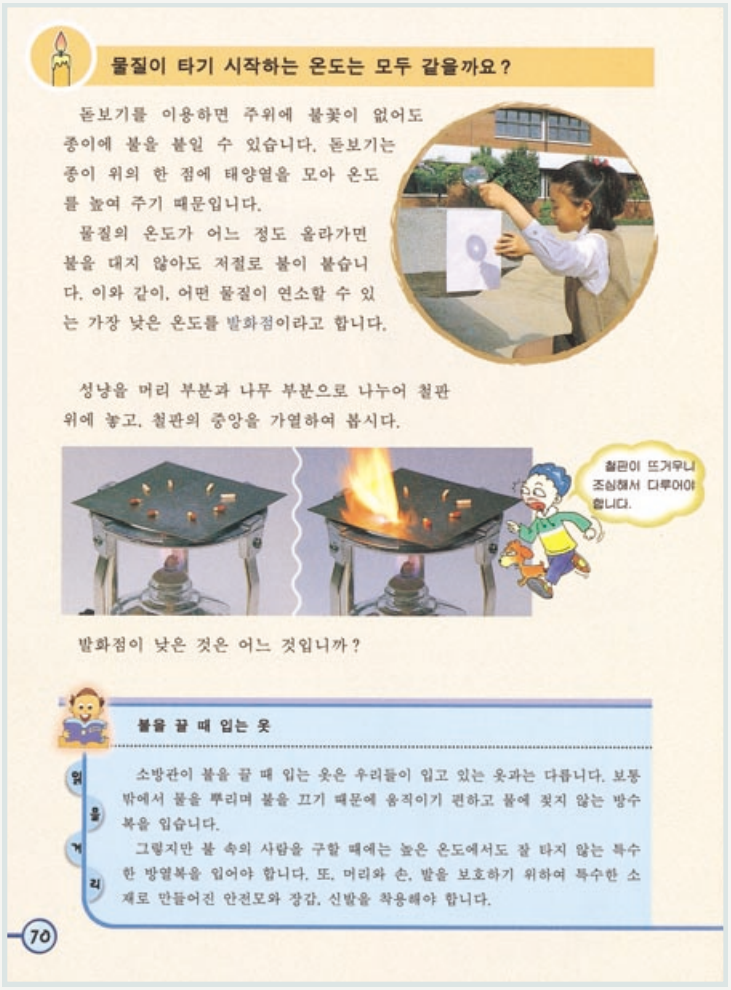
학습 목표

개념 영역
- 물질이 연소하려면 발화점에 도달해야 함을 안다.
- 발화점은 물질에 따라 다름을 알 수 있다.

과정 영역
- 철판의 가열 부분으로부터 같은 거리만큼 떨어진 부분에 탈 물질을 놓고 관찰할 수 있다.
- 먼저 불이 붙는 물질이 무엇인지 확인할 수 있다.

태도 영역
- 갑자기 불이 붙을 때 당황하지 않고 침착하게 실험한다.

교과서



물질이 타기 시작하는 온도는 모두 같을까요?

돋보기를 이용하면 주위에 불꽃이 없어도 종이에 불을 붙일 수 있습니다. 돋보기는 종이 위의 한 점에 태양열을 모아 온도를 높여 주기 때문입니다.

물질의 온도가 어느 정도 올라가면 불을 대지 않아도 저절로 불이 붙습니다. 이와 같이, 어떤 물질이 연소할 수 있는 가장 낮은 온도를 발화점이라고 합니다.

성냥을 머리 부분과 나무 부분으로 나누어 철판 위에 놓고, 철판의 중앙을 가열하여 봅시다.

철판이 뜨거우니 조심해서 다루어야 합니다.

발화점이 낮은 것은 어느 것입니까?

불을 끌 때 입는 옷

소방관이 불을 끌 때 입는 옷은 우리들이 입고 있는 옷과는 다릅니다. 보통 밖에서 불을 뿌리며 불을 끄기 때문에 움직이기 편하고 불에 젖지 않는 방수복을 입습니다.

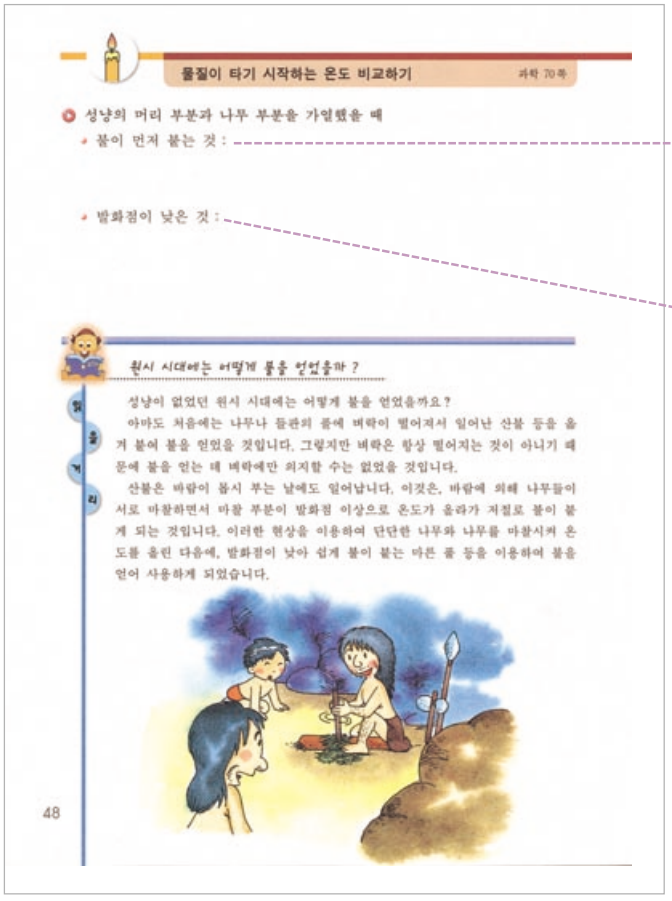
그렇지만 불 속의 사람을 구할 때에는 높은 온도에서도 잘 타지 않는 특수한 방열복을 입어야 합니다. 또, 머리와 손, 발을 보호하기 위하여 특수한 소재로 만들어진 안전모와 장갑, 신발을 착용해야 합니다.

70

학습 개요

1. 발화점의 뜻 확인	• 발화점은 어떤 물질이 연소할 수 있는 가장 낮은 온도임을 알기
2. 물질의 발화점 비교 실험	• 성냥의 머리 부분과 나무 부분의 불붙는 순서를 비교하기
3. 물질마다 발화점이 다름을 확인	• 성냥의 머리 부분과 나무 부분의 발화점 비교하기

실험 관찰


물질이 타기 시작하는 온도 비교하기 과학 70쪽

성냥의 머리 부분과 나무 부분을 가열했을 때

- 불이 먼저 붙는 것 : 성냥의 머리 부분
- 발화점이 낮은 것 : 성냥의 머리 부분

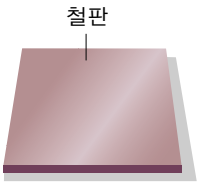
원시 시대에는 어떻게 불을 얻었을까?

성냥이 없었던 원시 시대에는 어떻게 불을 얻었을까요?
아마도 처음에는 나무나 들판의 풀에 벼락이 떨어져서 일어난 산불 등을 옮겨 붙여 불을 얻었을 것입니다. 그렇지만 벼락은 항상 떨어지는 것이 아니기 때문에 불을 얻는 데 벼락에만 의지할 수는 없었을 것입니다.
산불은 바람이 몹시 부는 날에도 일어납니다. 이것은, 바람에 의해 나무들이 서로 마찰하면서 마찰 부분이 발화점 이상으로 온도가 올라가 저절로 불이 붙게 되는 것입니다. 이러한 현상을 이용하여 단단한 나무와 나무를 마찰시켜 온도를 올린 다음에, 발화점이 낮아 쉽게 불이 붙는 마른 풀 등을 이용하여 불을 얻어 사용하게 되었습니다.

48

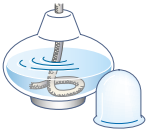
준비물

철판 (1장/모둠)
가로 세로 10cm 크기의 철판을 준비한다.

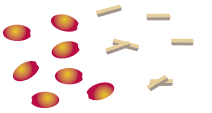


삼발이 (1개/모둠)

알코올 램프 (1개/모둠)



성냥을 머리 부분과 나무 부분으로 자른 것 (한 갑/모둠)



목장갑 (1켤레/모둠)

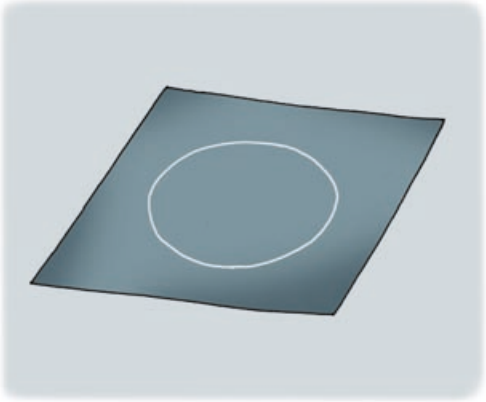
모래 상자 (한 개/모둠) 또는 소화기

탐구 활동 과정

1. 알코올 램프가 삼발이의 가운데에 위치하도록 설치한다.

알코올 램프의 불꽃이 철판의 가운데에 닿아 철판에 고르게 열이 전달되도록 하여야 한다.

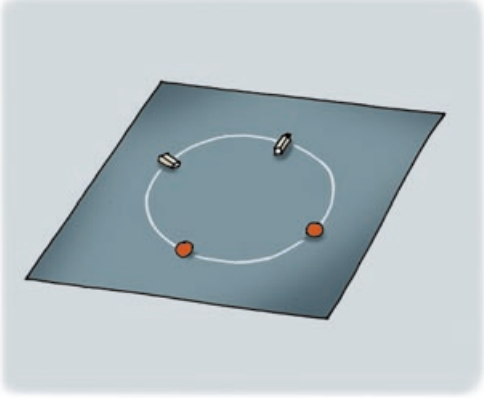
2. 철판 위에 동그라미를 그린다.



동그라미를 그리는 이유는 성냥의 머리 부분과 나무 부분을 올려놓을 때 알코올 램프의 불꽃 간격으로부터 놓는 위치를 동일하게 하기 위해서이다.

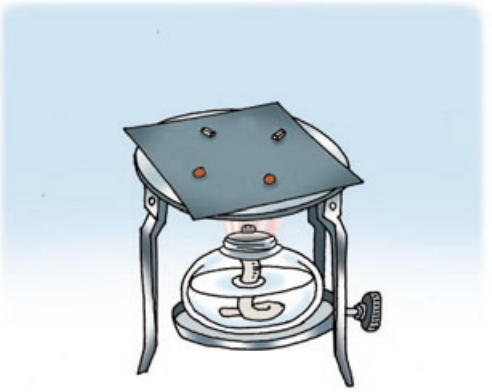
3. 동그라미를 그려 넣은 철판을 삼발이 위에 올려놓는다. 이 때 동그라미의 중심이 삼발이의 중심과 일치하도록 한다.

4. 성냥을 머리 부분과 나무 부분으로 나누어 같은 크기로 자른 다음 철판의 동그라미 위에 올려놓는다.



나무와 성냥 머리가 가까이 위치하지 않도록 주의한다.

5. 알코올 램프에 불을 붙이고 철판의 중심을 가열시키면서 성냥의 머리 부분과 나무 부분을 관찰한다.



성냥의 머리 부분에 갑자기 불이 붙으므로 학생들이 놀라거나 당황하기 쉽다.
학생들이 너무 가까이에서 관찰하지 않도록 주의시킨다.

6. 성냥의 머리 부분과 나무 부분의 불 붙는 순서를 비교한다.

7. 성냥의 머리 부분에 붙었던 불이 꺼지면 목장갑을 끼고 알코올 램프의 뚜껑을 이용하여 불을 끈다.

알코올 램프의 뚜껑을 이용하여 불을 끌 때 학생들이 손에 화상을 입지 않도록 반드시 목장갑을 사용하도록 한다.

정 리

1. 발화점이란 어떤 물질이 연소할 수 있는 가장 낮은 온도를 말한다.
   주위에 불꽃이 없어도 물질이 열을 받아 온도가 높아지면 타기 시작하는데, 이 온도를 발화점이라고 한다.

2. 성냥의 머리 부분의 발화점이 나무 부분의 발화점보다 더 낮다. 그렇기 때문에 같은 시간 동안 온도를 높여주어도 성냥의 머리 부분이 더 빨리 불붙는다. 발화점이 낮다는 것은 더 낮은 온도에서 불이 붙는다는 것을 뜻한다

3. 연소가 일어나려면 탈 물질, 공기 중의 산소가 있어야 하고, 발화점 이상의 높은 온도에 도달해야 한다.

평 가

1. 성냥의 머리 부분과 나무 부분을 가열하였을 때 먼저 불이 붙기 시작하는 것은 무엇인가요? ( )

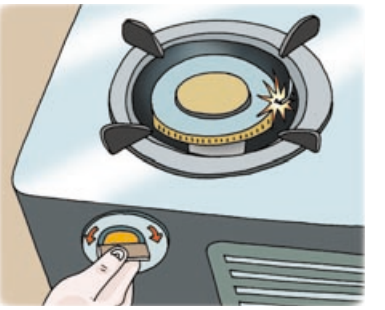
2. 위의 실험 결과로 알 수 있는 것은 무엇인가요? ( )

정답 1. 성냥의 머리 부분
2. 성냥의 머리 부분의 발화점이 나무 부분보다 낮다.

개념 해설

발화점

불꽃이 없어도 물질이 저절로 타기 시작하는 온도로 물질의 종류와 조건에 따라 다르다. 교과서에 나오는 돋보기를 이용하여 종이에 불을 붙이는 활동은 발화점을 가장 이해하기 쉬운 예이다. 나무를 마찰시켜 불을 얻는 것도 발화점을 이용한 예이다. 나무를 서로 문질렀을 때 발생하는 마찰열이 나무의 발화점(약 450°C)을 넘으면 저절로 타기 시작한다. 가스 레인지에 불을 붙일 때, 스위치를 돌리거나 누르면 불꽃이 튀고 가스에 불을 붙는데, 이것도 발화점을 이용한 것이다.



참고 자료

성냥

성냥은 나무개비 끝에 적린(붉은인) · 염소산칼륨 등의 발화 연소제를 발라 붙이고 성냥갑의 마찰면에는 유리 가루 · 규조토 등의 마찰제를 발라, 이 두 가지를 서로 마찰시켜서 불을 일으키는 발화 용구이다.

안전 성냥은 발화 연소제를 성냥갑의 마찰면에 마찰시켜야 발화되는 성냥으로, 우리가 흔히 보는 것은 모두 이 안전 성냥이다. 안전 성냥은 황이나 송진 등의 가연제(可燃劑)와 염소산칼륨 · 이산화망간 · 중크롬산칼륨 등의 산화제, 그리고 마찰시에 고온을 일으키며 발화를 쉽게 하기 위한 조절제로서 유리 가루 등의 혼합 물질을, 아라비아 고무, 아교 등의 접착제로 나무개비 끝에 붙인 것이다.

안전 성냥과 성냥갑

도전 과제

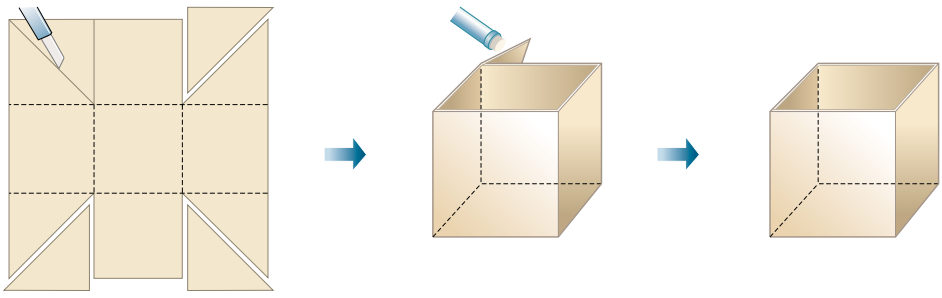
반 번 이름

종이컵에 물을 넣고 끓일 수 있을까?

준비물 : 종이, 풀, 칼, 자, 알코올 램프, 스탠드, 링

절차 :

① 종이와 풀, 칼, 자를 이용하여 네모난 종이컵을 만든다.



② 스탠드에 링을 고정하고, 링 위에 종이컵을 올려놓은 후 물을 붓는다.

③ 알코올 램프의 불꽃이 종이컵 바닥을 벗어나지 않도록 하면서 가열한다.

정리 : 종이컵이 타지 않는 이유는 무엇일까?

4차시

지도상의 유의점 종이가 타기 위해서는 어느 일정 온도에 도달해야 한다. 물이 들어 있을 때 종이가 타지 않는다는 것은 결국 종이가 타는 온도 즉, 발화점에 도달하지 않았기 때문이다. 이것은 초의 심지가 타지 않는 것과 같은 이유이다.

흔히 사용하는 둥근 컵은 바닥에 튀어나온 부분이 있어 물과 접촉하지 않기 때문에, 이 부분에 불이 붙을 수 있다. 따라서 둥근 종이컵을 사용할 경우에는 불꽃이 가장자리에 닿지 않도록 해야 한다.

학생들의 도전 과제로 뿐 아니라, 발화점을 이해시키기 위한 시범 실험으로 보여 줄 수도 있다.

학생 활동

반 번 이름

물이 가득 들어 있는 풍선을 라이터로 가열하면 어떻게 될까?

준비물 : 풍선, 라이터, 스탠드, 링

절차 :

① 입으로 분 풍선과 물을 채운 풍선을 준비한다

② 공기를 채운 풍선을 라이터 불로 가열한다.

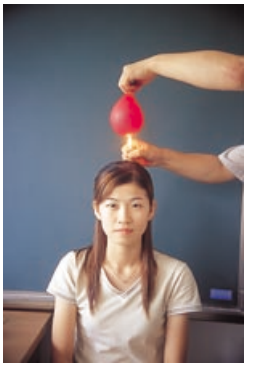
→ 풍선은 어떻게 되는가?

③ 한 학생을 앞으로 나오게 한다. 물이 들어 있는 풍선을 학생 머리에 올려놓고 불로 가열한다고 설명한 후, 라이터 불로 풍선의 아랫부분을 계속 가열한다.

→ 풍선은 어떻게 되는가?.

④ 물이 들어 있는 풍선을 링 위에 올려놓고 알코올 램프로 가열한다.

물풍선의 가열 1



물풍선의 가열 2

정리 : ① 물 풍선이 타지 않는 이유는 무엇일까?

지도상의 유의점 이 실험 역시 발화점과 관계된 것이다. 종이컵을 가열하는 실험과 마찬가지로 소재만 종이에서 고무로 바뀐 것이다. 물이 들어 있는 풍선을 가열하게 되면 물은 열을 흡수하게 되고, 고무의 온도는 100°C 이상으로 올라갈 수 없게 된다. 고무의 발화점은 100°C 이상으로, 물이 열을 빼앗겨 이 발화점에 도달할 수 없게 되므로 불이 붙지 않는다.

참고 자료

구리선으로 불 끄기

준비물 : 구리 절연 전선 30cm 정도, 니퍼, 양초, 성냥, 비커, 물.

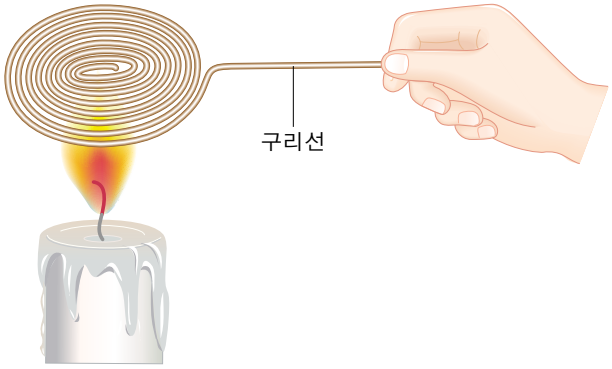
절차 :

① 준비된 구리선의 한쪽 끝에서 절연 피복의 길이를 $\frac{3}{4}$ 정도로 벗겨 내고 그 부분을 나선형으로 감는다.

② 양초에 불을 켜고 책상 위에 고정시킨다.

③ 전선의 벗겨내지 않은 부분을 손으로 잡고 나선형으로 감은 부분을 촛불 바로 위로 재빨리 내린다. 불꽃은 어떻게 되는가?

④ 다시 촛불을 켠 후 이번에는 구리선을 초의 불꽃 위에서 천천히 내린다. 즉, 불꽃 속에 구리선이 놓여 있는 시간을 어느 정도 길게 한다.
불꽃은 어떻게 되는가?



구리선으로 불끄기

정리 :

가. 절차 ③, ④에서 촛불 바로 위로 가져간 도선의 온도는 어떻게 다를까?

나. 절차 ③의 결과를 얻게 되는 까닭은?

다. 절차 ④의 결과를 얻게 되는 까닭은?

참고 사항 나선형으로 감은 도선을 촛불 바로 위로 재빨리 가져가면, 불꽃으로부터 열을 빼앗아 불꽃 주위의 온도를 갑자기 떨어뜨려 촛불이 꺼지는 것이다. 즉, 불꽃 주위의 온도가 양초의 발화점보다 낮아졌기 때문에 촛불이 꺼진다. 도선을 천천히 내리면 그것은 불꽃에 의해 가열된다. 가열된 후 도선을 촛불 바로 위로 가져가면 불은 꺼지지 않는다. 이것은 불꽃 주위의 온도가 양초의 발화점보다 높기 때문이다.