

주제4 바람이 부는 까닭 알아보기

차시	5/6 차시		
교과서	30~31쪽	실험 관찰	19쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 따뜻한 곳과 찬 곳이 가까이 있을 때 그 위에 있는 공기가 움직이는 방향과 그 까닭을 설명할 수 있다.
 - 바람이 부는 까닭을 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 실험 장치를 바르게 꾸미고 실험할 수 있다.

주의!


대류 상자 실험을 할 때 실험하는 당일의 기온, 날씨(비오는 날, 화창한 날), 얼음과 모래의 온도차 등 여러 가지 변인이 실험에 영향을 끼칠 수 있으므로, 수업 전 교사의 사전 실험이 꼭 필요하다.



향 연기가 나오는 굴뚝에 검은색 종이를 대면 향 연기가 나오는 것을 뚜렷이 볼 수 있다.

바람이 부는 까닭은 무엇일까요?


바람이 불면 시원하고 젖은 빨래나 수건이 잘 마릅니다. 그러나 바람이 세게 불면 큰 피해를 주기도 합니다. 바람은 왜 부는 것일까요?



먼저, 주위보다 따뜻한 공기의 움직임에 대하여 알아보시다.


되직 실험하기

우리는 4학년 때에 난로 위에 종이 깃발과 팔랑개비를 두고 관찰한 경험이 있습니다. 종이 깃발과 팔랑개비의 움직임은 어떠하였나요?

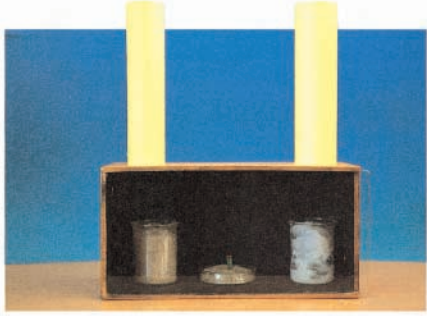


그와 같은 현상이 나타나는 까닭을 공기의 움직임과 관련지어 이야기하여 봅시다.

만어 팔랑개비 만들기



찬 곳과 따뜻한 곳이 가까이 있으면 그 위의 공기는 어떻게 움직일까요? 아래 그림처럼 실험 장치를 꾸미 실험하여 봅시다.



실험 절차

- 대류 상자의 한쪽에는 햇빛이 비치는 곳에 1시간 정도 온 모래를 그곳에 담아서 놓습니다.
- 대류 상자의 다른 한쪽에는 소금을 뿌린 얼음 조각을 그곳에 담아서 놓습니다.
- 대류 상자 위에 종이를 굴곡을 새웁니다.
- 모래와 얼음 조각 사이에 향을 피우고 대류 상자의 유리문을 닫은 후에 향 연기의 움직임을 관찰하여 봅시다.

대류 상자 속의 향 연기는 어느 방향으로 움직일까요? 이것으로 보아 공기는 어느 쪽으로 움직인다고 생각합니까?

바람이 부는 까닭을 설명하여 봅시다.

학습 개요

1. 바람과 관련된 현상 알아보기

- 일상 생활에서 바람이 부는 것을 알 수 있는 현상에 대해 알아보기



2. 따뜻한 공기의 움직임에 대해 알아보기

과학 30쪽의 되짚어보기 : 주위보다 따뜻한 공기는 어떻게 움직이는지 4학년 때 배웠던 내용 생각해 보기



3. 대류상자 실험 장치 꾸미고 실험하기

- 따뜻한 곳과 찬 곳이 가까이 있을 때 그 위의 공기 움직임 예상하기
- 실험 장치 꾸미기
- 대류 상자 안에서 향 연기가 움직이는 방향 관찰하기
- 공기가 이동하는 까닭 설명하기



4. 바람이 부는 까닭 설명하기

- 실험 결과를 토대로 바람이 부는 까닭은 무엇인지 설명하기

실험 관찰

바람이 부는 까닭 알아보기 30-31쪽

실험 목적

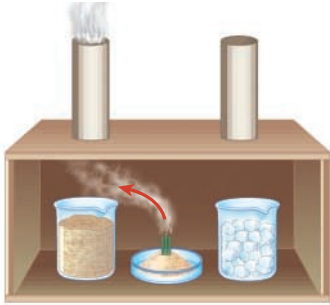
- 난로 위의 종이 깃발과 팔랑개비의 움직임 나타내기 : 종이 깃발이 위로 움직인다. 팔랑개비가 돈다.
- 이와 같은 현상이 나타나는 까닭 설명하기 : 난로 위의 따뜻해진 공기가 위로 올라가기 때문에 종이 깃발과 팔랑개비가 움직인다.

실험 장치

- 대류 상자에서 공기의 움직임
- 대류 상자 속의 향 연기의 움직임을 화살표로 나타내어 봅시다.
- 향 연기는 왜 그렇게 움직였을까요? 공기가 움직였기 때문이다.
- 이와 같은 현상이 일어난 까닭을 설명하여 봅시다.

바람이 부는 까닭 설명하기

공기는 두 곳의 온도차가 있을 때 찬 곳에서 따뜻한 곳으로 이동하는데, 이러한 수평 방향으로의 공기의 움직임을 **바람**이라고 한다.



모래 위의 따뜻한 공기가 위로 올라가면, 따뜻한 공기가 있던 자리를 메우기 위해 얼음 위의 찬 공기가 따뜻한 곳으로 이동해 가기 때문이다.

준비물

모둠별 준비물



대류 상자 1개



향



라이타



비커(500mL)와 얼음 조각(비커 한 개를 가득 채울 정도의 양)



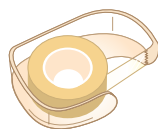
비커(500mL)와 모래(비커 한 개를 가득 채울 정도의 양)



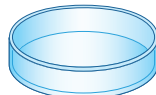
굵은 소금(모둠별 : 약간)



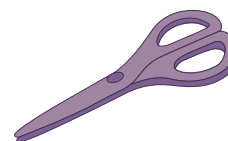
A4 용지 1장



셀로판 테이프 1개



페트리 접시 1개



가위 1개

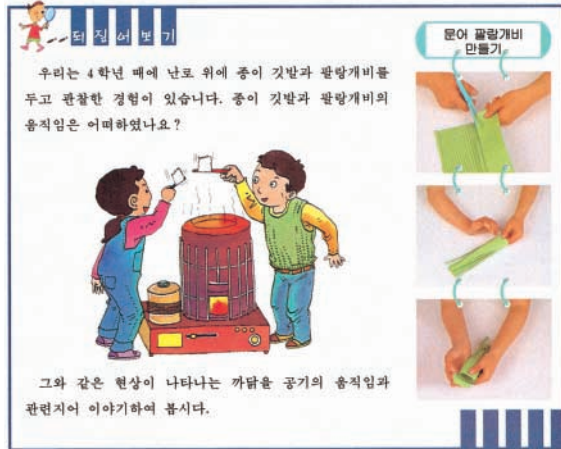
탐구 활동 과정

1. 바람이 부는 것을 알 수 있는 현상에 대해 알아본다.



위의 삽화를 통해 바람은 왜 부는 것인지에 대해 의문을 갖게 한다.

2. 과학 30쪽의 되집어 보기 활동을 통해 주위보다 따뜻한 공기는 어떻게 움직이는지 알아본다.



3. 과학 31쪽 실험 장치를 보면서 따뜻한 곳과 찬 곳이 가까이 있을 때 그 위의 공기 움직임을 예상해 본다.

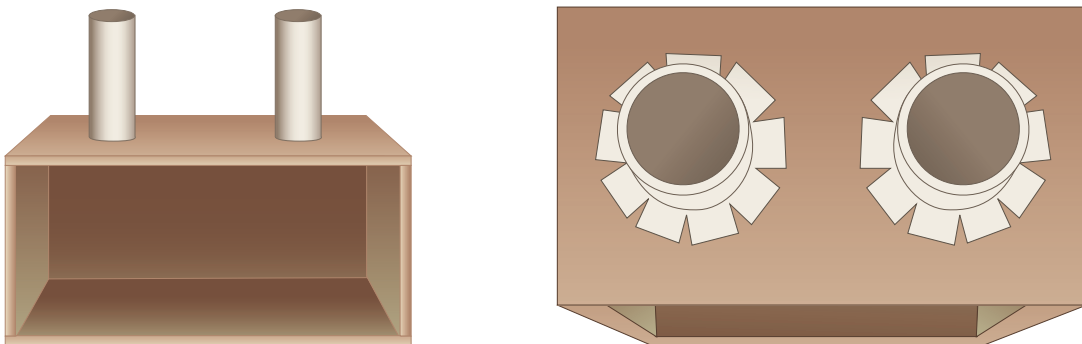
4. 대류 상자 실험 장치를 꾸며본다.

① 모래를 데운다.

<참고>

비커에 넣은 채 모래를 햇빛에 데우지 말고, 신문지나 모래 상자에 모래를 펴서 햇빛이 비치는 곳에 1시간 정도 놓아 둔 후, 실험할 때 비커에 다시 담아 실험한다.

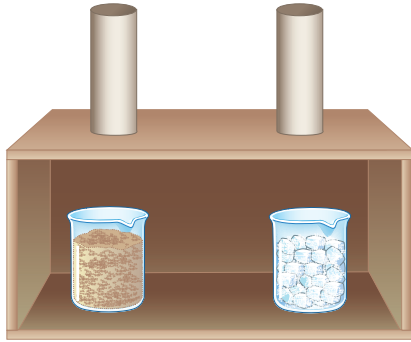
② 대류 상자 위에 종이로 굴뚝을 만들어 세운 후, 테이프로 고정시킨다.



<참고>

종이 굴뚝을 세우는 까닭은 대류 현상이 잘 일어나도록 하기 위한 것이다.

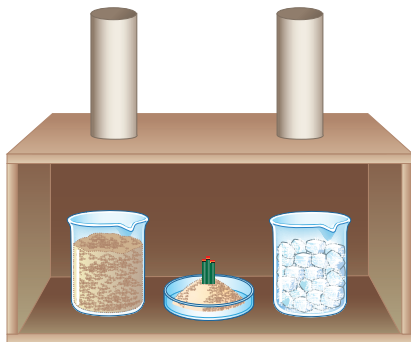
③ 모래와 얼음이 담긴 비커를 대류 상자 안에 넣는다.



〈참고〉

- 얼음에 소금을 넣으면, 어느정 내림으로 얼음 주위의 공기 온도가 더 낮아져 모래와 얼음의 온도차를 크게 한다.
- 비커에 얼음을 넣을 때 얼음 조각 사이의 간격을 없애기 위해, 비커에 넣은 얼음 중 반 정도 (또는 2/3 정도)의 얼음을 깨어 비커에 넣어 얼음 간의 빈 공간을 최대한 없애도록 한다. [막자 막대나 막자 사발을 이용하여 얼음을 깬다.]

④ 향을 피운 후, 두 비커 사이에 놓는다.



〈참고〉

- * 향을 피우는 까닭 : 공기는 보이지 않기 때문에 향 연기를 통해 공기가 움직이는 방향을 알아보기 위해서

⑤ 향 연기의 움직임을 관찰한다(향의 세세한 움직임보다는 전체적인 향의 흐름을 관찰하도록 지도한다).



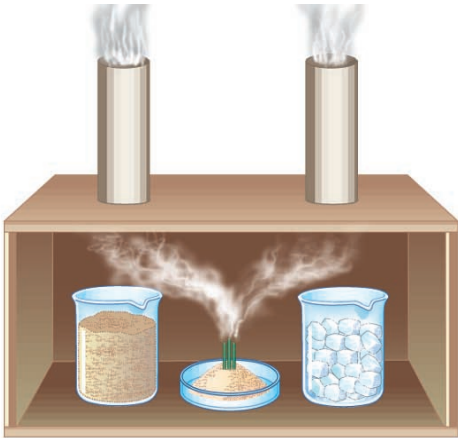
〈참고〉

향 연기가 나오는 굴뚝에 검은색 종이를 대면 향 연기가 나오는 것을 뚜렷이 볼 수 있다.



〈참고〉 의도된 실험이 안 될 경우에는 이렇게 해 보세요!

① 향 연기가 양쪽 굴뚝에서 모두 나오는 경우



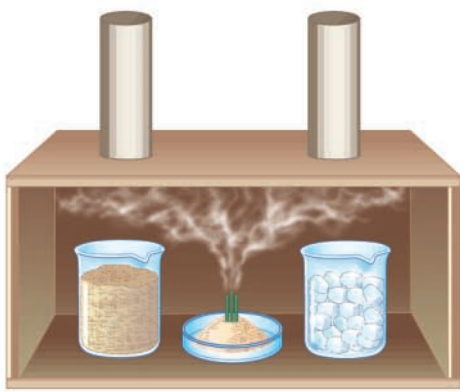
대류 상자 안의 모래와 얼음의 온도차가 크지 않기 때문에 일어나는 현상으로 볼 수 있다. 따라서, 탐구 활동 과정 4(본 교재 39쪽)를 참고하여 다시 실험을 하도록 한다.

② 향 연기가 대류 상자 내부에서 순환하기만 하는 경우



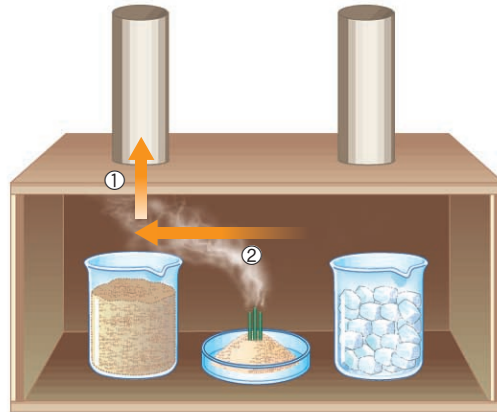
대류 상자 위의 종이 굴뚝 구멍이 너무 작아서 향 연기가 굴뚝으로 빠져나가지 않아 생기는 현상으로 볼 수 있다. 따라서, 대류 상자 위 구멍을 크게 뚫어서 실험을 하도록 한다.

③ 향 연기가 모래 쪽으로 이동하지 않고 바로 상승하여 퍼지는 경우



대류 상자 안에 놓여 있는 모래와 얼음의 온도차가 크게 나타나지 않아서 생기는 현상으로 볼 수 있다. 따라서, 모래와 얼음의 온도차가 나타날 때까지 잠시 기다리거나 또는 모래를 햇빛에 더 놓아 데우던가, 얼음에 소금을 더 뿌려 온도차가 크게 나타나도록 한다.

5. 따뜻한 곳과 찬 곳이 가까이 있을 때 공기가 움직이는 방향과 그 까닭을 모둠별로 토의하여 발표해 본다.



* 대류 상자 속의 화살표는 공기가 이동하는 방향을 나타낸 것이다.

• 공기가 얼음 위에서 모래 위로 이동하는 까닭
 모래 위의 따뜻한 공기가 위로 올라가면(①) 따뜻한 공기가 있던 자리를 메우기 위해 찬 곳에 있던 공기가 따뜻한 곳으로 이동(②)해 가기 때문이다.

6. 대류 상자에서 향 연기가 이동하는 까닭을 바탕으로 바람이 부는 까닭은 무엇인지 설명해 본다.

<예시 답>
 바람이 부는 까닭은 온도 차이 때문이다. 즉, 공기는 온도의 차가 있을 때 찬 곳에서 따뜻한 곳으로 이동하는데, 이러한 수평 방향으로 공기의 움직임을 **바람**이라고 한다.



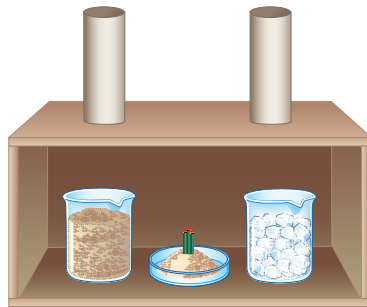
정리

1. 대류 상자 실험에서 따뜻한 공기는 위로 올라가고, 주위에 있던 찬 공기가 그 비워진 자리로 이동한다.
2. 지면 가까이 있는 공기는 두 곳의 온도차가 있을 때 찬 곳에서 따뜻한 곳으로 이동하는데 이러한 공기의 이동을 바람이라고 한다.



평가

- 다음은 따뜻한 곳과 찬 곳이 가까이 있을 때 그 위에 있는 공기의 움직임을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.



1. 위의 그림에 향 연기가 이동하는 방향을 위 그림에 직접 그려 보자.
2. 위와 같이 향 연기가 이동하는 까닭은 무엇인지 적당한 낱말에 표 하여 보자.

모래 위의 ① 따뜻한, 찬) 공기는 위로 올라가고 ② 따뜻한, 찬) 공기가 있던 자리를 메우기 위해 ③ 따뜻한, 찬) 곳에 있던 공기가 ④ 따뜻한, 찬) 곳으로 이동해 가기 때문이다.

3. 다음 () 안에 알맞은 낱말을 넣어보자.

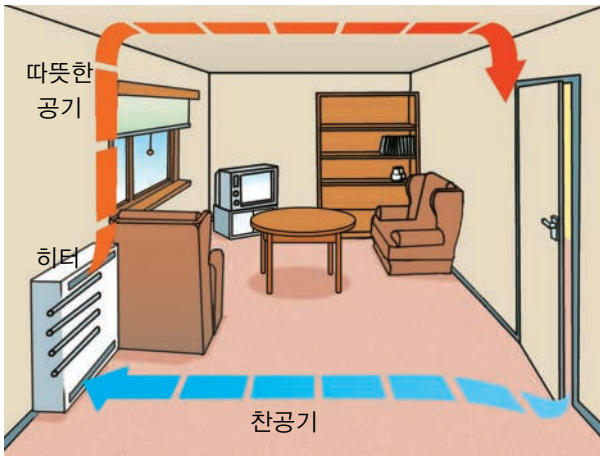
공기는 두 곳의 온도차가 있을 때 찬 곳에서 따뜻한 곳으로 이동하는데, 이러한 수평 방향으로의 공기의 움직임을 ()이라고 한다.

4. 대류 상자 안에 따뜻한 물과 차가운 모래가 가까이 있다면 향 연기는 어떻게 움직일까?
()

정답

- 1.
2. ① 따뜻한, ② 따뜻한, ③ 찬, ④ 따뜻한
3. 바람
4. 차가운 모래 위의 향 연기가 따뜻한 물 위로 움직인다.

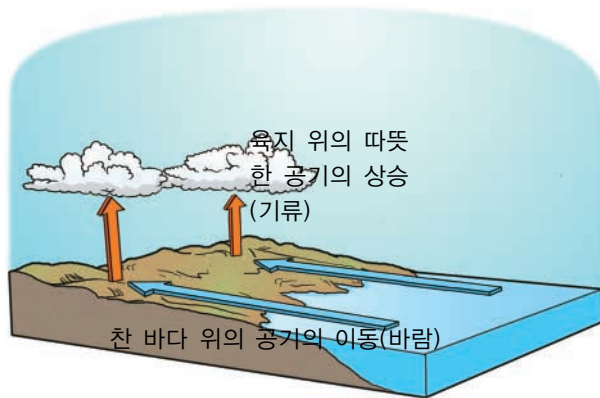
1. 대류 현상



공기는 온도가 높아지면 공기 입자 사이의 간격이 넓어져 부피가 증가한다. 따라서 같은 부피의 공기의 무게를 비교할 때 온도가 높으면 더 가볍다. 그리고 가벼워진 공기는 위로 올라간다. 그림에서와 같이 히터를 켜면 히터 주위의 공기가 가열되어 위로 올라간다. 그럼 그 곳을 방 안 아래쪽에 있는 차가운 공기가 이동하여 채우게 된다. 히터가 켜 있는 동안 이러한 공기의 움직임은 계속적으로 일어

나게 되는데, 이러한 공기의 흐름을 '대류' 라고 한다. 대류 현상은 두 곳에 온도차가 있을 때 이를 해소하기 위해서 일어나는 평형화 과정이다.

2. 바람이 부는 까닭



태양에 의해 지구 표면이 똑같이 데워지는 것은 아니다. 가열된 지구 표면이 냉각되는 정도도 또한 다르다. 이와 같이 지표면에 따라 가열되거나 냉각되는 정도가 달라 지표 위 공기의 온도차(좀 더 정확히는 온도차에 의한 기압차)가 생기면, 이를 해소하기 위해 공기가 이동하게 된다. 즉, 주위보다 온도가 높은 곳의 공기는 상승하고, 상대적으로 온도가 낮은 공

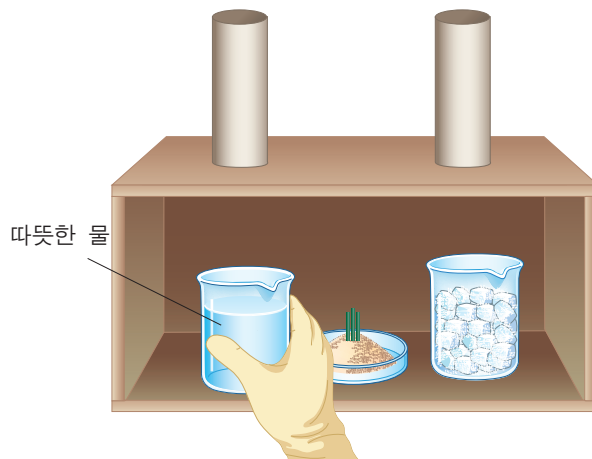
기는 그 곳을 채우기 위해서 이동한다. 또한 상승하는 공기는 점점 온도가 낮아지고 상대적으로 무거워져 다시 내려오게 된다. 이 때 공기의 이동 중에서 수평 방향으로의 이동을 '바람' 이라 하고, 수직 방향으로의 이동을 '기류' 라고 한다.

 수업 도우미

- 이 실험의 수업 관찰 후에 학생들을 면담한 결과에 의하면, 학생들은 대류 상자에서 바람이 어느 쪽으로 불었는지에 대해서는 알고 있으나 그것이 무엇을 의미하는지는 깨닫지 못하였다고 한다. 따라서 학생들로 하여금 다음 예와 같이 이 실험의 목적, 사용한 실험 기구 및 실험 결과를 서로 관련지을 수 있도록 해야 할 것이다.

(예) 이 실험의 목적은 지구에서 일어나는 큰 규모의 현상인 바람을 모형을 통해 재현함으로써 바람이 부는 까닭을 알아보는 것이다. 이를 위해 대류 상자를 사용하였으며, 실험결과 따뜻하고 모래(육지) 위의 공기가 상승하면 찬 얼음(바다) 쪽의 공기가 그 곳을 메우기 위해 이동한다. 이와 같이 찬 공기가 따뜻한 공기 쪽으로 이동하는 수평 방향의 공기의 움직임을 바람이라고 한다.

- 또한 일선 현장 교사를 대상으로 한 설문 조사 결과, 이 실험은 의도된 대로 실험 결과가 나오지 않아 학생들에게 혼란을 야기하는 실험들 중 하나이다. 예를 들어, 향 연기가 모래 쪽으로 이동한 후 그 위 굴뚝 위로 빠져나와야 하는데 양쪽 굴뚝에서 모두 나온다거나 혹은 모래 쪽 굴뚝으로 올라오지 않고 대류 상자 내부에서 순환하기만 하는 경우 등이 있다. 이러한 경우 학생들에게 의도한 실험 결과와 다른 현상이 일어난 까닭에 대해 분석, 토의하는 활동으로 이끌어가는 것도 좋다.
- 실험 결과가 보다 잘 나타나도록 하기 위해 모래 대신 따뜻한 물을 이용하여 실험하면 더 뚜렷한 실험 결과를 관찰할 수 있다. 이 때 따뜻한 물에 데지 않도록 주의한다.



바람 탐지기

준비물 : 자, 가위, 휴지(티슈), 펀치, 실(5cm), 테이프, 새 연필 1자루

1. 휴지(티슈)에 1.2cm×7.5cm 크기의 사각형을 그린 후 가위로 잘라낸다.
2. 잘라낸 휴지 조각의 한쪽 끝에 펀치를 이용하여 구멍을 낸다.
3. 실을 휴지 조각의 구멍에 넣고 묶는다.
4. 휴지 조각을 묶은 실을 연필의 한쪽 끝으로부터 5cm 되는 곳에 테이프로 붙인다.
5. 냉장고 문을 열고(약 20cm 정도) 냉장고 문의 아래쪽과 위쪽에서 바람 탐지기를 들어 보자. 휴지 조각이 움직이는 방향을 관찰해 보자.



6. 휴지조각이 움직이는 까닭을 적어보자.

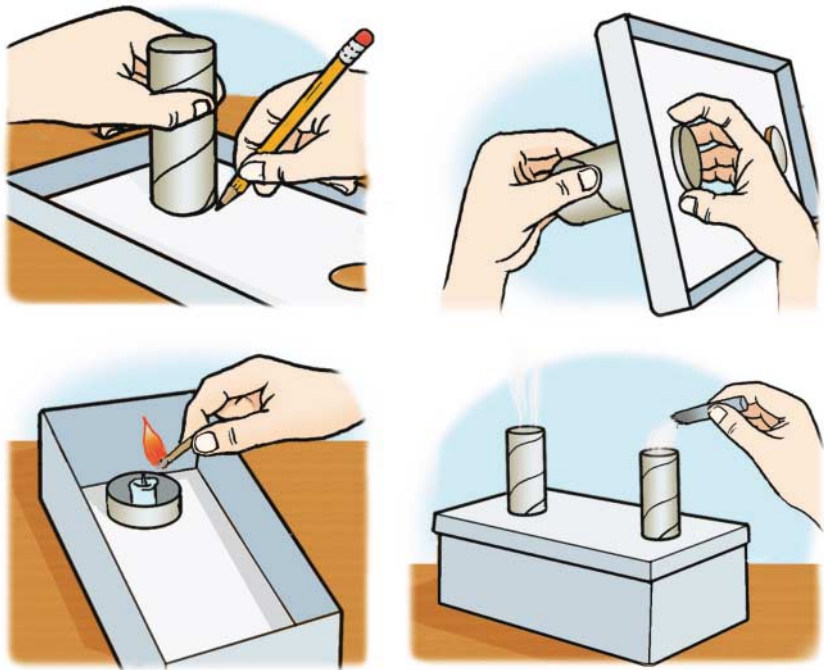
지도상의 유의점 냉장고의 문을 열면 문 밑에서는 냉장고 안쪽의 차가운 공기가 문 바깥쪽으로 빠져나간다. 따라서 바람 탐지기의 휴지 조각은 냉장고 바깥쪽으로 움직인다. 한편 문 위에서는 실내의 따뜻한 공기가 냉장고 안으로 이동하기 때문에 휴지 조각은 냉장고 안쪽으로 움직인다. 이 활동을 통해 공기의 대류 현상을 이해하고, 공기가 수평 방향으로 이동하는 것이 바람이라고 깨닫도록 지도한다.

참고 자료

다음과 같이 실험 장치를 꾸민 후, 상자 안과 밖에서 일어나는 공기의 움직임에 대해서 알아보자.

준비물 : 뚜껑이 있는 신발 상자, 두루마리 휴지 안쪽의 원통형 판지 2개, 초(2~3cm), 페트리 접시, 성냥, 향, 연필, 칼, 투명 테이프

- ① 신발 상자의 뚜껑 안쪽에 휴지의 원통형 판지를 대고 원을 그린다.
- ② 그려진 원을 칼로 조심스럽게 오려낸 후, 그 자리에 휴지의 판지를 끼운다. 이 때 테이프를 이용하여 그 연결 부분에 틈이 생기지 않도록 한다.
- ③ 상자 내부의 한쪽 끝에 초가 놓인 샬레를 놓고 성냥으로 불을 붙인다. 이 때 샬레의 위치는 상자 뚜껑의 구멍 바로 밑에 위치하도록 한다.
- ④ 초가 없는 쪽의 판지 굴뚝 위에 향을 피워 놓고, 향연기의 움직임을 관찰한다.



5 차 시

지도상의 유의점 몇 초 후에 향 연기가 상자 안쪽으로 들어간 후 반대쪽 관을 통해서 나오는 것을 볼 수 있다. 그러나 상자 내부에서 일어나는 공기의 움직임은 볼 수 없으므로 학생들에게 추리하게 한다. 또한 이러한 상자 내부에서 일어나는 공기의 수평 흐름과 바람을 연관지을 수 있도록 지도한다. 실험시 화재 위험이 있으므로 주의한다.