

탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 이제는, 우리 모두가 환경을 생각할 때
- 소 단 원 7장 온실효과
- 제 목 학생용 새탐구(2)
- 대표 저자 박종석(경북대학교)
- 공동 저자 김수정(경북대학교)
김영신(경북대학교)
임성민(대구대학교)
정 철(대구대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



활동2. 이산화탄소의 발생원은 무엇일까?

[3. 온실 효과 - 탐구활동(2)]

()년 ()월 ()일 ()학년 ()반 ()번 이름 ()

지구 대기의 온실 효과에 기여하는 물질을 온실 기체라 하며, 온실 기체에는 이산화탄소, 메탄, 염화플루오르화탄소, 아산화질소 등이 있다. 지구의 기후 시스템에서 온실 효과는 필요하지만 지난 산업혁명 이후 지속적으로 다량의 온실 기체가 대기 중으로 배출됨에 따라 지구의 온도가 과도하게 증가하는 지구 온난화 현상을 초래하게 되었다. 과학자들은 특히 화석 연료 사용에 의해 급격히 증가한 이산화탄소가 지구 온난화에 큰 기여를 한다는 사실을 알아내었다. 그렇다면 이러한 지구 온난화에 기여하는 이산화탄소의 발생원에는 어떤 것들이 있을까?



1 목표

- (1) 지식
 - 이산화탄소의 주요 배출원을 알 수 있다.
- (2) 탐구 과정
 - 이산화탄소의 주요 배출원을 알기 위해 실험 설계 및 수행 능력을 기를 수 있다.
 - 대기 중에 배출되는 이산화탄소의 자연 배출원과 인공 배출원의 특징을 구분할 수 있다.
- (3) 태도
 - 지구 온난화 문제에 있어 선진국과 개발도상국간의 상대적인 기여도에 대해 바람직한 태도를 지닌다.



2 탐구 과정

대기 중에 존재하는 이산화탄소의 배출원인 자동차 연소와 인간 또는 동물의 호흡에서 배출되는 이산화탄소의 농도를 비교하는 실험을 해보자.

실험 준비물

- 학급 : 탄산나트륨, 공기펌프, 식초 3L, BTB 3L, 1L 실린더, 서류철, 접착테이프, 분필
- 모둠 : 750mL 빈병, BTB 용액, 차 숟가락, 100g용 플라스틱 컵 3개, 풍선 4개(서로 다른 색), 접착테이프, 쟁반, 빨대 4개, 트위스트타이 8개



실험 과정

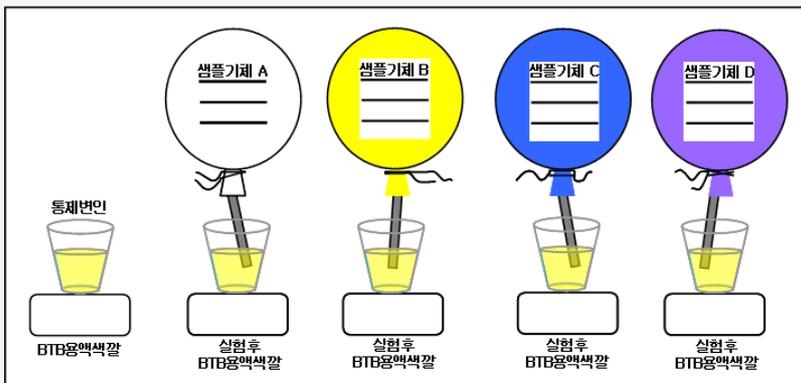
- ① 모둠별로 자동차 배기가스, 실내 공기, 탄산나트륨의 이산화탄소, 사람의 호흡 등 4가지 기체의 샘플을 준비한다.
 - 자동차 배기가스에서 배출되는 이산화탄소는 선생님께서 샘플을 받도록 한다.
 - 실내 공기는 공기 펌프를 이용하여 풍선에 바람을 불어 넣어 포집한다.
 - 순수한 이산화탄소를 포집하는 과정은 빈 병에 식초 100mL와 4순가락의 탄산나트륨을 섞은 후 재빨리 풍선으로 입구를 막아 병에서 배출되는 이산화탄소를 포집한다.
 - 사람의 호흡은 풍선에 숨을 내쉬어 이산화탄소를 포집한다.
- ② 풍선에 포집한 4가지 이산화탄소 샘플을 같은 크기가 되도록 풍선의 크기를 조정한 후 입구를 빨대로 연결하고, 새어 나가지 않도록 트위스트타이로 잘 막는다.
- ③ 다음 순서에 따라 실험을 수행하고, 결과를 관찰 기록지에 기록한다.
 - 5개의 작은 플라스틱 컵에 BTB 용액 15mL 씩을 넣는다.
 - 포집한 4가지 샘플 각각을 플라스틱 컵에 담긴 BTB 용액 안으로 주입한다.
 - 실험이 끝난 후 4가지 샘플 각각의 BTB 용액의 색깔 변화를 관찰 기록지에 기록한다.

1. 한 모둠에 4-5명이 적당하다.
2. 자동차 배기가스는 교사가 미리 준비하여 모둠별로 제공한다.

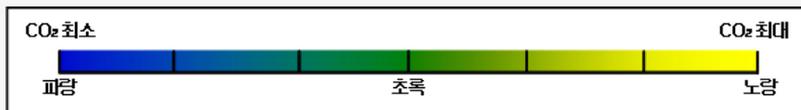
포집한 4가지 샘플은 각기 다른 색깔의 풍선에 포집한다.

이산화탄소가 공기 중으로 빠져나가지 않도록 주의한다.

실험 동안에 모둠의 구성원은 실험을 돌아가면서 수행하도록 한다.



- 아래 '색 척도' 그림을 이용하여 실험 결과를 기록하여 보자. 왼쪽은 이산화탄소의 양이 없으며, 오른쪽으로 갈수록 양이 많다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

실험 결과

다른 모듬의 실험 결과 발표시에 경청한다.

① 실험 결과를 모듬별로 발표하여 보고, 다른 모듬의 실험 결과와 비교하여 차이점을 적어보자.

② 실험의 결과에 비추어, 자동차 배기가스와 사람의 호흡에 의한 이산화탄소 농도를 비교해 보자.

다른 모듬의 실험 결과와 비교하여 차이점이 있는지를 조사한다.

③ 4가지 샘플 중에서 이산화탄소의 농도가 가장 높게 나타난 것은 무엇인가? 농도가 높은 순서대로 적어보자.

④ 위 3번 질문의 결과를 다른 모듬과 비교할 때, 차이점이 있었는가? 그렇다면 그 이유는 무엇인지 생각해보자.

유의점
빙하기와 빙하기 사이의 기간을 간빙기라 한다.

⑤ 위 실험 결과를 보고 같은 부피의 4가지 배출원이 있을 때 이산화탄소의 농도를 비교하여 보자.

⑥ 인간의 호흡과 자동차에 의해 대기 중으로 배출되는 이산화탄소의 농도를 비교하고자 한다. 이 때 고려해야 할 요인은 무엇인가?

⑦ 인간의 호흡과 자동차에 의한 이산화탄소 배출 중에서 어느 것의 배출원을 감소시킬 수 있겠는가? 왜 그렇게 생각하는가?



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

 확장하기

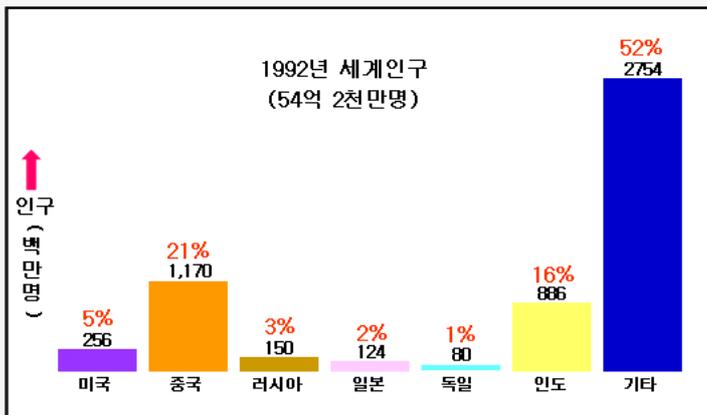
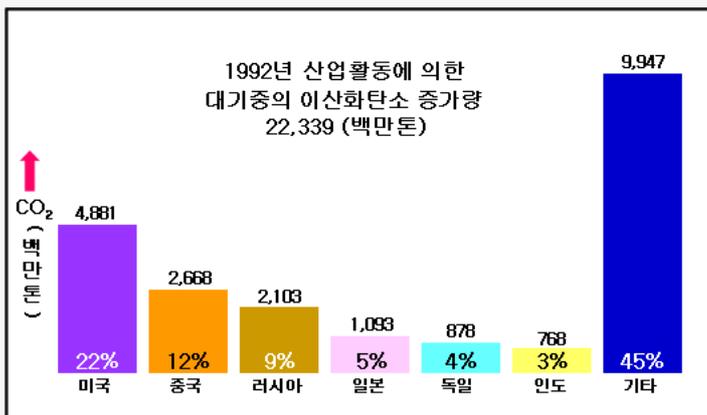
⑧ 같은 차종의 오래된 자동차와 새로운 차가 있을 때, 어떤 차가 대기 중에 더 적은 농도의 이산화탄소를 배출하겠는가? 그렇게 생각하는 이유를 적어보자.

⑨ 이산화탄소를 덜 배출하도록 ‘이산화탄소 저감 장치’를 부착한 자동차와 그렇지 않은 자동차 중에서, 어떤 차가 대기 중에 더 적은 농도의 이산화탄소를 배출하겠는가? 그렇게 생각하는 이유를 적어보자.



서울대학교
과학교육연구소

 과제 학습



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

그림은 1992년 세계 여러 나라에서 대기 중으로 배출한 이산화탄소의 농도를 나타낸 것이다. 아래 그림은 그 해 각 나라에 살고 있는 인구를 나타낸 것이다. 두 그림을 보고 다음 물음에 답하여 보자.

- ① 어느 나라가 세계에서 가장 많은 이산화탄소를 배출하고 있는가?
- ② 이산화탄소를 가장 많이 배출하는 나라는 전 세계 인구의 몇 %를 차지하고 있는가?
- ③ 인구가 작은 나라임에도 많은 양의 이산화탄소를 배출하는 나라는?
- ④ 위 그림에 제시된 나라들이 많은 이산화탄소를 배출하는 이유는 무엇이라고 생각하는가?

이산화탄소의 배출량을 인구 수로 나누어 계산한다.

- ⑤ 각 나라에서 1인당 대기 중으로 배출하는 평균 이산화탄소의 양을 계산하여 보자.
 - 미국
 - 러시아
 - 독일
 - 전 세계
 - 중국
 - 일본
 - 인도

- ⑥ 어느 나라가 1인당 이산화탄소 배출량이 가장 적은가? 이 나라가 이산화탄소를 적게 배출하는 원인이 무엇이라고 생각하는가?
- ⑦ 이산화탄소를 많이 배출하는 나라와 적게 배출하는 나라에 살고 있는 사람들의 삶에는 어떤 차이가 있다고 생각하는가?
- ⑧ 많은 양의 이산화탄소를 대기 중에 배출하는 사람들이 배출량을 줄이기 위한 방법에는 어떤 것들이 있는지 생각해 보자.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소