

탐구수업 지도자료

- 학 년 중학교 1학년
- 단 원 지구는 어떻게 생겼을까?
- 소 단 원 5장 지구의 대기구조
- 제 목 교사용-새 탐구(3)
- 대표 저자 권병두(서울대학교)
- 공동 저자 김경진(서울대학교)
 이영균(서울대학교)
 류희영(서울대학교)

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



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



대기권의 각 층에서 온도변화가 다르게 나타나는 이유는?

[지구의 구조]

1 활동 내용 분석

대기의 온도, 습도, 압력 등 대기의 상태를 표시하는 물리량 값은 수평방향 뿐만 아니라 연직방향으로도 크게 변화한다. 여름철 더울 때에 우리는 수천 km를 여행해야 추운 북극지방에 도달하지만 불과 10km만 상공으로 올라가면 그곳은 영하 수십 도인 세계가 존재한다. 일반적으로 대기의 연직구조는 온도분포에 따라 다음 그림과 같이 대류권, 성층권, 중간권, 열권 등 4개의 층으로 나뉘어진다.

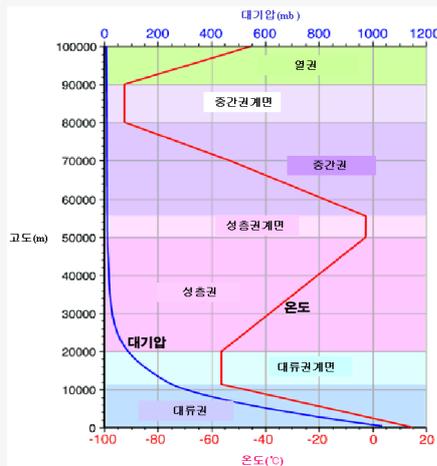


서울대학교
과학교육연구소



활동의 성격

교실에서 활동 가능함(약 30분소요).



이 실험을 통해서 학생들에게 각층에서 기온은 어떠한 이유로 상승 또는 하강하는지에 대해서 중점적으로 알아볼 수 있도록 한다. 특히 온도변화선상에서 특이점을 가지고 있는 성층권 내의 오존 역할에 대해서 심도 있는 설명이 요구되며, 지구복사에 대한 개념설명도 요구된다. 이 실험은 그래프에 대한 분석으로 약 30분 정도 소요되며, 1차시에 가능하다.



서울대학교
과학교육연구소

2 진행 방법

앞의 '온도변화에 따른 대기권의 구분' 실험 후에 실행하는 것이 좋다. 수업이 진행되면 우선 학생들에게 대기권의 각각의 층들에 대해서 온도분포, 나타나는 현상, 그리고 스케일을 포함한 설명을 해준다. 그리고 질문들을 제시한다. 여기서 성층권을 설명할 때 성층권의 연직온도 상승의 원인이 오존의 존재 때문임을 설명하기 이전에 우선 학생들로 하여금 오존층에 대해서 알고 있는 점들을 토론 등을 통해 유도해낸 다음 진행하는 것이 좋다.



서울대학교
과학교육연구소

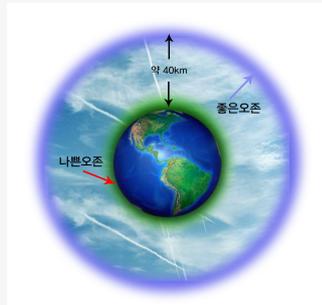
학생들은 단순히 지구와 태양사이의 거리가 가까워짐에 따라 대기권의 각 층의 온도가 상승할 것이라는 오개념을 가지기 쉽기 때문에 지구복사의 개념을 끌어들이어서 오개념을 바로잡아주는 것이 좋다.

3 학생용 활동지 해답

- ① 대류권
- ② 지구 복사 때문(지표 부근의 대기는 햇빛에 의해 직접 가열되는 양보다 햇빛을 받아 가열된 지표면에서 방출되는 열에 의해서 가열되는 양이 8배나 많다. 따라서 지표면에서 높이 올라갈수록 온도가 낮아지는 것이다.)
- ③ 성층권은 기온의 역전층이 발생하는 구간으로서 지표면으로부터 20~30km사이에 농도가 높은 오존층이 형성되어 자외선을 흡수 해주기 때문에 온도가 상승하게 된다. 그러나 실제로 성층권의 오존층부분에서 온도가 가장 높게 나타나는 것이 아니라, 성층권 계면 부분에서 온도가 가장 높은 부분이 존재하고 있다. 이것은 실제로 성층권 전역에 분포하고 있는 오존이 성층권의 상부에도 낮은 농도로 존재하고 있는데, 태양으로부터 지구의 대기권으로 들어오는 빛에너지가 성층권의 상부로부터 흡수되면서 성층권 하부에 도달했을 때는 대기 중으로 흡수되는 빛에너지가 점차적으로 감소하기 때문이다.

심화토론

전체 오존량의 약 10% 정도가 대류권에서 발견된다. 여기서 오존은 살아 있는 생명체와 인간이 만든 물체들에 해를 입히고, 채소의 작황에도 큰 해를 입힌다. 성층권에서 오존의 존재는 자외선을 차단시켜 지구상의 생명체를 보호해주는 역할(좋은 오존)을 하는 반면, 대류권에서는 이와는 반대로 온실효과의 주된 요소가 되고, 대기를 오염시키며, 농작물의 작황을 둔화, 생물 성장을 억제시키는 역할(나쁜 오존)을 함을 설명해준다.



좋은 오존과 나쁜 오존의 영역



서울대학교
과학교육연구소

학생들에게 오존층의 존재유무가 인류와 지구상의 생명체에 어떠한 영향을 미칠 것인지 토론을 유도해본다. 그리고 오존의 농도가 지표면으로부터 25km정도에서 가장 높을 뿐이지 오존이 반드시 20~30km부분에만 존재하고 있다는 생각을 하게 해서는 안 된다.

학생들로 하여금 대기권의 연직 구조와 각각의 특성을 설명할 때 오존이 반드시 성층권에만 존재하고 있다고 설명해서는 안 된다. 오존층은 대류권에서도 발견되며, 성층권의 오존을 좋은 오존, 대류권의 오존은 나쁜 오존임을 설명해준다.



서울대학교
과학교육연구소

대기권의 스케일-학생들로 하여금 각 층의 두께의 정도가 서로 다를 수 있음을 인식시켜 주는 것이 좋다.



서울대학교
과학교육연구소