

탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 이제는, 우리 모두가 환경을 생각할 때
- 소 단 원 7장 온실효과
- 제 목 도입
- 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



제 7 장

「온실 효과」 탐구 활동



배경지식 넓이기

지구상에서 대부분의 기후 변화는 자연적인 요인에 의해 발생한다. 그러나 최근 과학자들은 인간 활동에 의한 기후 변화를 관측하였다. 예를 들어, 과거 120년간 대류권의 평균 기온이 약 0.5℃ 상승하였으며, 지구 대기의 이러한 변화는 지구 온난화로 불리고 있다.

지구 대기에 존재하는 기체들은 태양으로부터 오는 열을 흡수하여 지구상에서 생명체가 살아가기에 적합한 온도를 유지해주는 역할을 한다. 이러한 기체들은 태양에서 방출되는 복사에너지를 선택적으로 흡수한다. 예를 들어, 수증기와 이산화탄소는 태양복사 에너지 중에서 적외선 영역의 에너지를 잘 흡수하면서도 가시 영역의 복사 에너지는 잘 흡수하지 못한다. 또 다른 흡수 기체들로는 오존, 산소, 메탄, 아산화질소 등이 있다. 이들 태양 복사에너지를 흡수하는 기체들은 흡수하는 영역의 에너지를 다시 방출함으로써 지구 대기의 온도를 높여주는 역할을 하는데, 이들 기체를 온실 기체라 한다.

지구 대기에 존재하는 수증기, 이산화탄소, 메탄 등의 기체에 의한 태양복사 에너지의 흡수는 온실에서의 유리나 유사한 역할을 하는 것으로 알려져 왔다. 이러한 점에서 대기 중의 수증기, 이산화탄소와 같은 작용을 온실 효과라고 한다. 그러나 온실에서의 유리는 가시 영역의 복사에너지를 받아들이지만, 적외선 복사가 빠져나가는 것을 어느 정도 차단한다. 즉 실제로 온실 안의 공기가 따뜻해지는 이유는 온실 안의 내부 공기가 외부의 찬 공기와 섞이지 않는다는 것에 더 큰 원인이 있다. 따라서 최근 과학자들은 지구 대기에서 지구의 온실 효과에 기여하는 기체로 알려진 수증기, 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등과 같은 온실 기체에 의한 지구의 기온 변화 과정을 일상에서의 온실 효과와 구분하기 위하여 대기 온실 효과로 부른다.

지구의 연평균 기온 증가는 지구 환경에서 가장 심각한 문제 중의 하나로 여겨지고 있는데, 그 이유는 이 현상이 최근 30년 간 두드러지고 있기 때문이다. 에너지의 공급과 난방을 위한 석탄, 석유, 천연가스의 사용으로 과거에 비해 배출되는 이산화탄소와 메탄과 같은 온실 기체의 양이 점차 증가되어왔다.

지난 16만년전의 기후 조사 기록은 대기 중의 기체 농도와 지구의 온도가 밀접한 관계가 있음을 나타낸다. 1980년대에 '유엔환경계획(UNEP)'은 이러한 지구의 기후변화 문제를 해결하기 위하여 '기후변화에 관한 정부간 기구(IPCC)'를 설립하고, 인간 활동의 결과로 대기 중의 온실 기체의 농도가 계속해서 증가했다는 보고서를 발표하였으며, 인간 활동이 지구 대기의 조성에 변화를 주며, 지구의 평균 기온을 증가시키는데 기여할 것이라고 예측하였다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



주제의 개관

과학자들은 과거 40만년 동안 지구의 평균 기온과 대기 중의 이산화탄소와의 관계를 조사하여 대기 중의 온실 기체의 증가가 지구의 기온 상승에 기여함을 밝혀내었다. 과학자들은 오늘날 대기 중으로 배출되는 이산화탄소, 메탄 등의 양은 점점 증가하고 있으며, 그에 따라 지구가 점점 따뜻해지는 지구 온난화 현상이 일어나고 있음에 주목하고 있다.

지구 온난화는 지구의 평균 강수량 증가, 내륙 지방에서 사막화 지역의 확장, 바닷물의 온도 상승으로 인한 해수면 상승과 육지 면적의 감소, 해안선의 변화 및 농경지의 감소가 예상된다. 그 예로 남태평양 적도 부근의 나라인 투발루는 인구 약 1만 명이며, 평균 해발고도가 3m에 불과하여 현재의 속도로 지구 온난화가 진행될 경우, 국토가 물에 잠기게 될 것으로 예측되어 현재 뉴질랜드로 이주를 추진 중에 있다.

지구 온난화를 방지하기 위해서는 무엇보다도 온실 기체인 이산화탄소의 배출 억제, 염화플루오르화탄소의 사용 규제와 나무심기, 에너지 효율 향상, 연료 소비 억제 등의 노력이 요구된다. 이는 한 국가만이 처한 환경 문제가 아니므로 지구 전체의 국제적인 대응이 매우 중요하다. 이와 같이 온실 효과로 인한 지구 온난화는 인간의 생존에 직접적인 영향을 미치는 중요한 환경 문제임에도 우리는 이를 심각한 문제로 인식하거나 과학적으로 해결하려는 태도를 갖고 있지 못하다.

이 단원을 통하여 온실 기체와 온실 효과에 대한 과학적인 이해를 바탕으로 지구 온난화에 대한 올바른 인식이 필요하다. 온실 효과로 인한 지구 온난화 문제를 해결하기 위한 방안을 탐색하고 일상생활의 문제해결과 의사결정에 이를 활용할 수 있도록 한다. 또한 온실 효과에 의한 지구적인 환경 문제가 과학, 기술, 사회와 밀접한 관련이 있음을 이해한다.



서울대학교
과학교육연구소



학습 목표

1. 지식

- ① 온실 효과와 온실 기체의 과학 개념을 이해한다.
- ② 온실 기체 및 온실 효과와 지구 온난화의 관계를 이해한다.
- ③ 지구 온난화는 지구의 모든 생명체에 영향을 미침을 이해한다.

2. 탐구

- ① 온실 효과의 원리를 이해하기 위한 실험을 수행하고 결론을 도출한다.
- ② 온실 기체의 농도와 지구의 기온 변화의 관계를 조사하고 분석한다.
- ③ 지구 온난화로 인한 지구 변화의 자료를 분석하여 지구상의 기후 변화를 예측한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

3. 태도

- ① 인간 활동에 의한 온실 기체 사용을 줄이기 위한 일상생활에서의 방안을 찾아 실천한다.
- ② 온실 효과와 지구 온난화의 관계를 과학, 기술, 사회 및 환경적 관점에서 인식한다.



탐구활동을 위한 안내



서울대학교
과학교육연구소

1. 탐구활동 목록

	제 목	분 류 [성격/ 수준/ 장소]	기 타
활동1	지구는 점점 더워지는가?	토의/ 일반/ 교실	새 탐구
활동2	이산화탄소의 발생원은 무엇일까?	실험/ 일반/ 실험실	새 탐구
활동3	나의 환경 인식 알아보기	탐구/ 일반/ 교실	새 탐구

2. 선정 이유

온실 효과와 지구 온난화는 에너지의 전달(물리), 화합물의 변화(화학), 생물과 환경의 상호작용(생물), 이산화탄소의 순환(지구과학, 생물, 화학) 등 다양한 과학 분야의 개념을 포함하는 주제이다. 이러한 관점에서 지구 온난화는 다양한 과학 분야를 통합하는 방법이며, 과학이 실생활의 문제를 해결하고 밝혀내는 통합된 방법임을 제시해준다.

또한 온실 효과와 지구 온난화의 학습은 미래의 소비자, 시민, 지도자로서 살아갈 학생들에게 개인적인 의사결정과 사회적 이슈를 학습할 수 있는 기회를 제공한다.



서울대학교
과학교육연구소

활동 1. 개인과 모둠 토의를 통하여 온실 효과와 지구 온난화에 대한 선개념과 오개념을 파악하고, 주어진 자료 분석 과정을 통하여 지구 온난화에 대한 학생들의 과학적 개념의 이해를 촉진하고자 한다. 이 활동을 통하여 학생들은 지구 온난화에 대한 과학자들의 연구 방법과 결과를 토대로 지구의 미래를 예측하고, 과제학습을 통하여 지구 온난화 현상이 우리의 일상생활과 연계되어 있음을 알게 된다.

활동 2. 이 활동은 온실 효과에 기여하는 이산화탄소의 주요 배출원을 확인하고, 인간의 호흡과 자동차 연소에서 배출되는 이산화탄소의 배출량을 비교하기 위한 탐구활동이다. 이산화탄소의 농도 검사에 관한 탐구기능을 익히고, 실험을 통하여 학생들은 인간의 호흡으로 배출되는 이산화탄소의 양이 자동차 연소로 인한 배출량보다 적다는 사실을 알게 된다.

활동 3. 이 활동은 학생들에게 환경에 대한 생각을 표현하게 함으로써 학생들이 환경에 대해 가지고 있는 인식을 진단함으로써 환경 단원의 학습에 이를 활용할 수 있다. 환경 인식 검사를 통하여 학생들은 환경에 대한 인식이 개인마다 다르다는 사실을 깨닫고 환경 문제의 해결에 있어 개인의 태도가 중요함을 알게 된다.



서울대학교
과학교육연구소