

탐구수업 지도자료

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



활동 1. 지구는 점점 더워지는가?

...→ [3. 온실 효과 - 탐구활동 1]



활동의 성격

모둠의 구성은 4-5명 정도로 한다.

1 활동 내용 분석

이 활동은 학생들이 온실 효과와 지구 온난화에 대해 사전에 알고 있는 선 개념을 확인하고, 의문점을 생각해 보도록 함으로써 온실 효과와 지구 온난화에 대한 과학적 개념을 이해하도록 촉진한다. 이 방법은 과학적 연구를 위한 보편적인 방법으로 학생들이 사전에 어떤 개념을 가지고 있으며, 어떤 오개념을 지니고 있는지를 밝히는데 도움이 된다.

학생들은 온실 효과와 지구 온난화에 대해 생각나는 것을 적은 후, 모둠별로 그들의 생각을 교환하는 토론 활동으로 과학적 개념 형성에서 토론의 중요성을 인식하도록 한다. 모둠 토론을 통해 상대 입장의 의견을 비판, 분석, 평가할 뿐만 아니라 자신의 의견에 대한 상대방의 비판에 대하여 긍정적으로 수용하는 태도를 갖도록 한다.

2 학습 목표

- 과학적 연구는 현상에 대한 의문과 이해를 통하여 시작됨을 이해할 수 있다.
- 자료 해석을 통하여 과학적 탐구과정 기능을 함양할 수 있다.
- 모둠 활동을 통하여 과학적 논쟁의 합리적 의사결정 방법과 태도를 기를 수 있다.

3 진행 방법

- ① 온실 효과와 지구 온난화에 관한 기사를 소개하여, 활동에 대한 학생들의 흥미를 촉진한다.
- ② 학생들에게 온실 효과와 지구 온난화에 관한 자신의 생각과 모둠별 생각을 정리하여 발표하도록 한다.
- ③ 학생들의 발표를 듣고 난 후 온실 효과와 지구 온난화에 대한 학생들의 질문에 답하도록 한다.
- ④ 학생들의 온실 효과와 지구 온난화에 선개념과 오개념을 진단하고, 과학적인 개념 형성이 이루어질 수 있도록 지도한다.
- ⑤ 지구의 기온 변화에 관한 두 가지 그래프의 분석 결과를 모둠별로 발표하게 한 후, 정리해 준다.

‘온실효과와 지구 온난화’에 관한 신문 기사나 잡지를 준비한다.

모둠 발표는 전지에 기록하도록 하여 창의적으로 발표하도록 한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

4 활동지 결과

- ① ‘나의 생각 정리하기’와 ‘모둠 토의내용 적어보기’ 활동은 온실 효과와 지구 온난화에 관한 학생들의 생각과 모둠별 의견이 다양하게 나타날 수 있다. 따라서 개인의 생각이나 모둠 발표 내용에 오류가 있더라도 선개념과 오개념을 진단하는 기회로써 활동을 진행한다.
- ② ‘더 알아보기 활동’은 학생들에게 일상 생활에서의 기후 변화 경험을 기술하고, 주어진 자료의 해석 과정을 통하여 지구의 기후 변화에 대한 과학적 측정 결과를 이해하도록 한다.
- ③ 과학자들의 지구의 기온 변화 측정은 매일 수차례 세계 여러 지역에서의 측정한 기온 값을 평균하여 측정한다.
- ④ 그림 1에서 최근 130년 동안 지구 대기의 평균 기온은 지속적으로 상승하여 왔음을 알 수 있다.
- ⑤ 그림 2에서 최근 45만 년 동안 해수면의 평균 기온은 약 12도에서 15.6도까지 약 4.6도 변화하여 왔음을 알 수 있다. 과학자들은 지구의 평균 기온 역시 지속적으로 상승하여 왔지만 상승 온도는 약 0.6도임을 밝혔다.
- ⑥ 과학자들은 지구 대기의 평균 기온이 약 10도 낮아졌을 때, 지구는 빙하기를 맞이하게 된다고 한다. 이 기간 동안 더 많은 빙하가 생기며, 북극과 남극 빙하는 적도 쪽으로 더 확장하게 된다. 가장 최근의 온난한 시기는 약 10만 년 전이다.
- ⑦ 과거 45만 년 동안 지구는 현재보다 더 추웠으며, 과거 45만년 동안 온난한 기간 또는 간빙기는 현재를 포함하여 5번 정도 있었다.
- ⑧ 지구는 현재 온난한 시기에 있으며, 1880년 이후 과거 110년 동안 대기의 기온은 약 0.5도 상승하였다.

5 참고 사항

일부 과학자들은 지구의 기온이 낮아지지 않을 것이라고 예측한다. 그 이유는 과거 지구의 기후 변화 양상이 주기적이기 때문이라고 한다.

또 다른 과학자들은 인간에 의한 산업 활동이 지구의 기후 변화 양상을 변화시킬 것이라고 말한다. 이들은 인간이 현재까지의 에너지 사용 방법을 지속하여 에너지 자원을 남용한다면, 지구 대기의 평균 기온이 다음 세기 중반에는 지구는 과거 45만 년 보다 더 뜨거워질 것이라고 예측한다.

» 지도상 유의점

1. 모둠 발표가 잘 이루어지도록 격려한다.
2. 모둠 발표를 통해 의견을 공유하고 토론할 수 있는 기회를 제공한다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

▶ 참고

학생들이 작성한 자료를 수행 평가 자료로 사용할 수 있다.

6 평가 기준

영역	평가기준	
나의 생각 정리하기	온실 효과, 지구 온난화, 발생 원인에 대한 개인의 생각을 잘 표현하였는가?	상 중 하
더 알아보기	1)에서 5)번까지 자료 분석을 결과를 잘 기술하였는가?	상 중 하
	6)에서 8)번까지 모둠의 생각을 잘 기술하였는가?	상 중 하
	다른 모둠의 발표를 자신의 모둠 의견과 비교하여 잘 기술하였는가?	상 중 하
태도	모둠 활동에 적극적으로 참여하고, 모둠 구성원의 의견을 잘 수용하였는가?	상 중 하



서울대학교
과학교육연구소

▶ 신문 기사

‘지구온난화 방치 대가는 9조 6000억 달러’

무방비 상태인 지구온난화를 방지할 경우 1·2차 세계대전 비용을 합친 것보다 많은 9조 6000억 달러의 경제적 손실이 발생할 것이다.

토니 블레어 영국 총리는 10월 30일, 지구 온난화 보고서를 발표했다. 이 보고서는 영국 정부가 지구 온난화 주범인 이산화탄소 배출 추이에 따른 경제비용을 추정한 것이다.

보고서에 따르면, 인류가 지금 당장 온난화 예방 조치를 취하는데 드

는 비용은 전 세계 각국 국내총생산(GDP) 합계의 1%에 불과하다. 하지만 이를 방치할 경우 경제손실은 매년 5~20%에 달한다는 것이다.

보고서는 지구의 기온이 19세기 산업혁명 이전에 비해 2도 오르면 전 세계 생물종의 15~40%가 멸종하고, 3도 오를 경우 2억 명이 살던 곳을 떠나야하며, 4도 올라가면 수억 명의 가옥이 침수될 것이라고 예상했다.

2000년 영국 분야별 온실가스 배출 비중



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

이러한 예상에도 세계 주요 국가의 온실 기체 방지 비용은 오히려 감소하는 실정이다. 유엔에 따르면, 지난 15년간 온실 기체 배출량이 줄어든 나라는 독일(-17%), 영국(-14%), 프랑스(-1%) 등 극소수인 반면, 2000~2004년 41개 선진 국가의 온실 기체 배출량은 2.4%나 증가했다. 특히 러시아는 무려 4.1%나 늘었다.

엄청난 인구 증가와 왕성한 경제 성장 추세를 보이는 중국과 인도는 물론 미국 정부도 온실 기체 배출을 줄이기 위한 협약인 '교토의정서' 가입에 여전히 반대하고 있다.

영국에서는 2050년까지 온실 기체 배출량을 1990년에 비해 60% 감소를 목표로 저가 항공사와 저가 연료, 배기량이 큰 자동차에 새로운 세금을 부과하는 방안을 적극 검토하고 있다.

2006년 10월 31일 ○○일보.



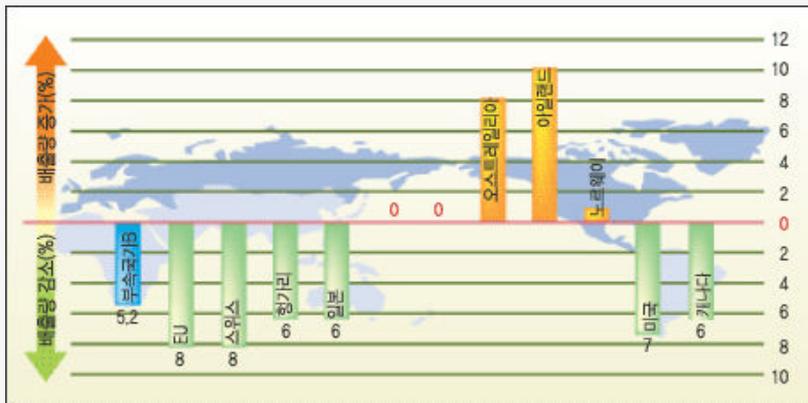
서울대학교
과학교육연구소

▶ 참고 자료

교토의정서 (Kyoto Protocol)

기후변화협약에 의한 온실 기체 감축은 구속력이 없음에 따라 온실 기체의 실질적인 감축을 위하여 과거 산업혁명을 통해 온실 기체 배출의 역사적 책임이 있는 선진국(38개국)을 대상으로 제1차 공약기간(2008~2012)동안 1990년도 배출량 대비 평균 5.2% 감축을 규정하는 교토의정서를 제3차 당사국총회('97, 일본 교토)에서 채택하여 2005년 2월 16일 공식 발효시켰다.

* 우리나라에서는 2002년도에 비준하였고('05.5월 현재 150개국 비준), 2005년 11월 캐나다 몬트리올에서 제1차 교토의정서 당사국총회(COP/MOP1) 개최



<그림 3> 교토의정서에 명시된 주요 국가의 제1차 공약기간 감축 목표 (1990년 배출량 대비)



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소