

6 **압!** 미래를 꿈꾸는 기후학교

기후변화교육교재 지도자용
대학생용



개발된 교재의 구성

| 학생 대상 교재 |

차시 대상	현상					원인
	1	2	3	4	5	6
유아	햇빛 탐험	이웃 나라 친구 집에 놀러가요	상상-물고기 탐험	우리나라 방방곡곡 특산품을 찾아라!	우리나라의 사계절	[교통] 탄소 신호등을 보자
초등 저학년	기후의 출발	하늘이 사라졌다?!	오늘의 날씨입니다	나는 황제펭귄의 대변인	온실기체와 온실효과 실험	[에너지] 우리집 전기 돼지 찾기
초등 고학년	날씨의 조건!	날씨가 수상해	속담으로 알아보는 날씨와 기후	기후가 변해온 바닷물이 증거 찾기	기후변화 때문에 바닷물이 높아진다고?	[에너지] 낭비되는 에너지를 잡아라
중학생	지구 균형잡기	우리집을 지키자	돌고돌고 탄소	설록흠즈 따라잡기	나는 설앵초다	[과학] 지구온난화 물질은 어떻게 생겼을까?
고등 학생	지구 환경시스템 이해하기	나는 구상나무다	탄소는 순환한다	기후변화 탐정연구소	어디에서 왔을까?	[과학] 지구온난화 물질은 어떻게 생겼을까?
대학생	태양의 비밀	작살비 함박눈	오존구멍 때문에 온난화가?	기후변화의 주사위	숫자로 보는 기후변화	[에너지] A+ 에너지 장학금

| 성인 대상 교재 |

차시 대상	현상					원인
	1	2	3	4	5	6
주부	태양의 의미	계절이 오락가락	날씨야? 기후야?	지구 기온이 오르락 내리락	기후변화, 좋을까 나쁠까?	[에너지] 전기 에너지를 잡아라!
어르신	속담과 기후	물건의 역사와 기후	화투로 알아보는 계절	기후변화와 녹색 여행	기후변화 올림픽	[생활] 온실가스를 기억하라
군인						[에너지] 칼출의 대가는 얼마?
근로자 (사무실)	태양의 의미	계절이 오락가락	날씨야? 기후야?	지구 기온이 오르락 내리락	기후변화, 좋을까 나쁠까?	[주거] 나의 일터는 친환경적 일까?
종업원/ 자영업자						[생활] 우리 가게의 온실기체 매출



엽! 미래를 꿈꾸는 기후학교
기후변화교육교재 지도자용
대학생용

영향	대응			선택	
7	8	9	10	11	12
[생태계] 내가 사는 곳	[생활] 깨끗한 우리 동네	[자원] 소중한 자원으로 내 마음 표현하기	[생활] 지구의 균형을 맞춰주세요	[관광] 가족과 함께 떠나는 여행-신난다	[음식] 내 몸과 환경에 좋은 음식 찾기
[생태계/경제] 자연재해 다투놀이	[에너지] 콘센트 너머로 여행	[생활] 몸으로 쓰는 기후변화 그림일기	[자원] 종이의 재탄생	[음식] 장바구니 속 세계	[소비] 불편한 일회용품
[생태계] 기후변화, 동물 수비대	[에너지] 가자, 에너지 자립 학교로!	[생활] 기후변화 스티커 디자이너가 되어봅시다!	[건강] 모기는 살맛나고 우리는 아파요	[교통] 같은 거리, 다른 CO ₂	[주거] 기후변화 아지트
[사회] 기후변화 만화가	[에너지] 에디슨의 진실	[자원] 무인도 탈출하기	[소비] 똑똑한 소비생활	[관광] 여행을 떠나요	[음식] 맛있는 음식이 오기까지
[사회] 기후변화 영화제작	[사회] 교토메커니즘의 이해	[자원] 무인도 탈출하기	[에너지] 생활 속 CO ₂ 발견하기	[주거] 우리 지역 현재와 미래	[소비] 나만의 탄소 라벨링 디자인
[윤리] 지도로 보는 기후변화	[소비] 나는 한 컵만 써!	[생활] 저탄소 고사랑	[경제] 그린 집을 잡아라	[경제] 기상이변의 경제학	[소비] 이것이 진짜 친환경 소비다

원인	영향		대응		
7	8	9	10	11	12
[주거] 저는 녹색도시의 시장입니다	[생태계] 넌 내가 지켜줄게	[생활] 기후변화 골동품	[생활] 물사랑 스티커 디자인	[음식] 잃어버린 제철	[주거] 우리집 녹색커튼
[생활] 기후변화 옷놀이	[건강] 내 건강을 지켜다오	[생활] 우리 지역의 기후변화	[주거] 기후변화와 직업	[주거] 녹색 환경 만들기	[음식] 친환경 밥상 차리기
[음식] 기후변화와 군대 먹을거리	[생활] 왕년엔 그리고 지금은	[보건] 기후변화 건강 골든벨	[주거] 암구호, 녹색커튼	[생활] 출동! 대인지원	[생활] 진짜 녹색 사나이
[교통] 맑은 출근길	[경제] 기후변화가 산업을 바꾼다	[경제] 탄소, 줄인만큼 번다	[생활] 베스트 그린드레서	[에너지] 내 컴퓨터에 녹색나무 심기	[자원] 최악의 최첨단! 전자쓰레기
[생활] 기후변화와 근대화의 숨은 관계	[생태계] 기후변화 때문에 난...	[경제] 우리 가계가 달라졌어요	[생활] 기후변화 종결자	[생활] 기후변화 광고 만들기	[소비] 나눔과 다짐의 만남

con^{ten}

기후변화 현상

1. 태양의 비밀
2. 작살비 함박눈
3. 오존구멍 때문에 온난화가?
4. 기후변화의 주사위
5. 숫자로 보는 기후변화?

기후변화 원인

6. A⁺ 에너지 장학금

기후변화 영향

7. 지도로 보는 기후변화

기후변화 대응

8. 나는 한 컵만 써!
9. 低탄소 高사랑
10. 그린 잡을 잡아라

선 택

11. 기상이변의 경제학
12. 이것이 진짜 친환경 소비다



ts

01

06 page

02

22 page

03

32 page

04

40 page

05

48 page

06

58 page

07

70 page

08

82 page

09

92 page

10

100 page

11

118 page

12

136 page

| 활동 개요 |

대상	대학생												
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">기후변화의 첫 수업으로서, 앞으로 수업 진행에 필요한 배경 지식인 태양계와 기후시스템을 학습자에게 알려주고자 한다.지구 기후시스템의 근본요소인 태양의 특징을 알고, 태양과 지구의 위치에 따른 계절의 변화에 대해 이해한다.지구의 기후시스템은 각 권역의 내부 혹은 권역 간 복잡한 과정이 서로 얽혀 현재의 기상상태 또는 기후를 나타내고 있음을 알려준다.												
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">태양의 의미를 생각해 보고 표현할 수 있다.기후시스템의 상호작용에 대해서 말할 수 있다.												
내용 체계	기후변화의 현상 : 태양과 지구의 에너지 흐름, 기후계의 상호작용과 순환												
	내용	기후변화 현상					원인	영향	대응			선택	
	차시	★											
차시	1차시/12차시						소요시간	2시간					
장소	강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실												
준비물	지도자용	활동지 2종(활동자료 1, 2), 지구본											
	학습자용	필기구											
흐름도	<div><div><div>도입 (30분)</div><div><ul style="list-style-type: none">태양과 관련된 퍼즐 풀기태양의 특징 살펴보기</div></div><div>↓</div><div><div>전개 (70분)</div><div><ul style="list-style-type: none">계절의 변화가 생기는 원리를 이해하기기후시스템의 정의와 특징 살펴보기나의 경험과 기후를 연결해 보기</div></div><div>↓</div><div><div>마무리 (20분)</div><div><ul style="list-style-type: none">태양과 지구의 관계, 기후시스템의 상호작용 이해하기</div></div></div>												



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 태양에 관련된 낱말 퍼즐을 맞춰 본다.

① 낱말을 푼 후, 답을 확인한 뒤 자세한 설명을 한다. [활동자료 1]

(2) 태양계의 특징을 알아본다. [참고자료 1]

[유의사항] 전문적인 지식은 학습자의 수준을 고려하여 생략하거나 간략히 설명한다.

* 낱말 퍼즐 만들어 주는 사이트(<http://www.armoredpenguin.com/crossword/>)에서 쉽게 낱말 퍼즐을 만들 수 있다.

2. 전개(70분)

(1) 계절의 변화가 생기는 원리를 알아본다. [참고자료 2]

[준비물] 지구본

[유의사항] 지구의 자전축은 23.5° 기울어져 있기 때문에 계절의 변화가 일어남을 직접 지구본을 보여주며 설명한다. [참고자료 2]

(2) 나의 기억 중 기후와 관련된 이야기를 써 보고, 오늘 배운 내용과 연관지어 설명한다.

[유의사항] 평범한 기억일지라도, 자신의 경험과 기후시스템을 연결하여 설명하도록 한다. [활동자료 2]

[유의사항] 기후는 광역적이고 지속적인 개념이기 때문에 단순 날씨의 변화가 아닌 해외여행과 같은 경험을 통해 다른 곳의 기후를 겪어본 경험 등을 이야기할 수 있다.

(3) 기후시스템에 대해 설명한다.

[유의사항] 지구의 기후시스템은 기권, 수권, 빙권, 생물권, 암석권으로 구성되어 있으며, 각 권역의 내부 혹은 권역 간 복잡한 물리과정이 서로 얽혀 현재의 기상상태 또는 기후를 유지함을 설명한다.

3. 마무리(20분)

(1) 태양에 대한 낱말퍼즐을 만들어 본다.

(2) 두 사람이 자신이 만든 퍼즐을 바꾸어 풀어보도록 한다.

| 활동자료 |

[활동자료 1] 태양 낱말퍼즐을 풀어 봅시다.

		1								2		
					10				3			
	4											
6					12							5
									7			
12				8		9						
	13						14				15	

가로

- 태양의 빛이 지구에 도달하는 시간
- 태양신을 숭배한 고대문명
- 루이 14세의 별명, 큰 태양이 있는 무대의상을 입고 나와서 생긴 별명
- 지구에서 가장 가까운 별
- 태양으로부터 나오는 전자기파
- 태양의 검은 점
- 주로 극지방에서 초고층 대기 중에 나타나는 발광(發光) 현상
- 태양에서 우주공간으로 쏟아져 나가는 대전 입자의 흐름
- 가수 태양이 속해있는 그룹
- 태양의 불기둥

세로

- 그리스 신화에서 태양을 향해 날다가 날개가 녹아 바다로 추락한 인물
- 조선 후기 한의학자 이제마가 사람의 체질을 4가지 유형으로 분류한 것의 하나
- 태양의 표면온도
- 그리스로마신화에 나오는 태양의 신
- 지구가 태양의 둘레를 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간을 1년으로 정한 역법
- 식물이 빛을 이용하여 에너지를 저장하는 화학작용
- 흑점 상공 채층 일부가 갑자기 밝아지는 현상



[활동자료 1] 정답

		8	분							이		
					흑	점			잉	카	문	명
	태	양	왕							루		
태	양				오	로	라			스		육
	인								아			천
플				태	양	광	선		폴			도
레				양		합			론			
어				력		성						
	태	양	풍				빅	뱅			흥	염

가로

1. 태양의 빛이 지구에 도달하는 시간
3. 태양신을 숭배한 고대문명
4. 루이 14세의 별명, 큰 태양이 있는 무대의상을 입고 나와서 생긴 별명
6. 지구에서 가장 가까운 별
8. 태양으로부터 나오는 전자기파
10. 태양의 검은 점
12. 주로 극지방에서 초고층 대기 중에 나타나는 발광(發光) 현상
13. 태양에서 우주공간으로 쏟아져 나가는 대전 입자의 흐름
14. 가수 태양이 속해있는 그룹
15. 태양의 불기둥

세로

2. 그리스 신화에서 태양을 향해 날다가 날개가 녹아 바다로 추락한 인물
4. 조선 후기 한의학자 이제마가 사람의 체질을 4가지 유형으로 분류한 것의 하나 옹모가 뚜렷하고 살찌지 않음
5. 태양의 표면온도
7. 그리스-로마신화에 나오는 태양의 신
8. 지구가 태양의 둘레를 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간을 1년으로 정한 역법
9. 식물이 빛을 이용하여 에너지를 저장하는 화학작용
12. 흑점 상공 채층 일부가 갑자기 밝아지는 현상

[활동자료 2] 나의 기후이야기 활동지

나의 기후이야기

1. 내 기억 속에 남아있는 기후

예시 : 태어나 처음으로 호주로 여행을 갔다. 12월에 갔는데 그곳에선 비키니를 입고 크리스마스를 즐기고 있었다.

2. 태양에 관한 낱말퍼즐 만들기



| 참고자료 |

[참고자료 1] 태양계의 특징

○ 태양계의 기원 : 성운설

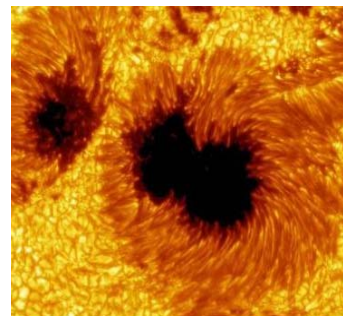
- 우주대폭발
- 1) 수소, 헬륨, 먼지 등으로 구성된 거대 성운 생성
- 2) 스스로의 중력으로 인해 수축, 회전 운동 동반
- 3) 중력 수축 시 회전력 증가 → 납작한 원판 모양
- 4) 작은 핵 생성 → 원시태양 형성
- 5) 행성으로 진화 → 태양과의 거리에 따라 조성 결정

○ 태양의 중요성

- 이용 가능한 에너지의 주된 근원
- 태양계 전체 질량의 99.9%를 차지
→ 태양의 인력이 태양계 전체 운동을 지배
- 지구와 가장 가까운 항성
→ 다른 항성 연구의 기초가 됨
- 태양의 입자 복사는 지구 주변의 우주 환경에 큰 영향
- 지구의 대기에 영향 → 기상 현상, 해수 운동

○ 태양의 표면

- 표면온도 : 약 5,800K
- 쌀알무늬 : 지름 약 700km, 대류의 증거, 밝은 부분은 대류로 올라오는 고온의 기체, 어두운 부분은 냉각되어 가라앉는 저온의 기체
- 흑점 : 광구면에 나타나는 어두운 무늬, 강한 자기장이 있어 주위보다 온도 낮음(약 3,800K), 흑점수는 약 11.2년 주기로 증감(흑점주기), 흑점수는 동에서 서로 이동하고 있어 이것은 자전의 증거이다.



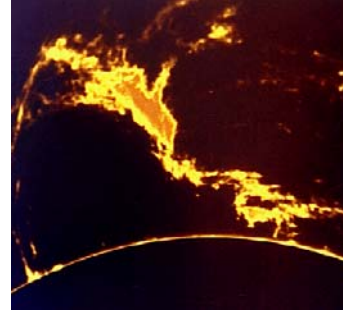
〈태양의 흑점과 쌀알무늬〉

○ 태양의 기본 특징

- 지름 : 140만 km(지구의 109배)
- 질량 : 지구의 33만 배
- 거대한 가스덩어리 : 수소, 헬륨

○ 태양의 표면

- 홍염(prominence) : 수만~수십만 km 높이로 오르내리는 기체 운동, 채층 물질이 코로나로 확장
- 플레어(flare) : 흑점 상공 채층 일부가 갑자기 밝아지는 현상, 수 분~1시간 정도 지속, 축적된 자기장에너지의 폭발적 방출로 추정



〈태양 표면의 현상들〉

○ 태양풍이 지구에 미치는 영향

- 태양풍 : 코로나가 팽창하여 우주공간을 향해 고속으로 불어 나가는 것, 매우 희박한 플라스마로, 태양 표면의 자기장을 끌고 나옴(행성간 자기장)
- 오로라(태양풍에 포함된 이온들이 지구 자기장과 상호작용하여 생기는 발광현상), 자기폭풍(지구의 자기장을 교란시켜 무선통신 등에 피해) 등을 일으킴 → 우주 일기예보제 실시
 - * 오로라 : 태양풍이 지구자기장 상층대기와 만남 → 자기권 내에 플라스마시트라는 영역에 이온이 쌓임 → 대기 중 입자와 플라스마 입자가 충돌 → 플라스마 입자가 원래 상태로 돌아가면서 발광 → 주로 녹색(대기 구성에 관계, 녹색 : 산소 원자가 많다는 뜻)

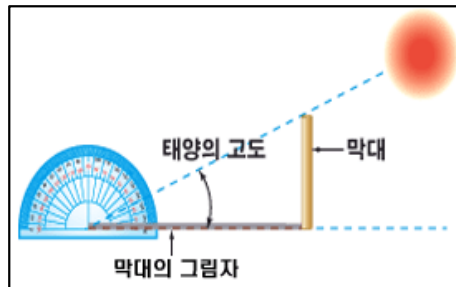
* 2013년 : 태양 폭풍의 위험

- 태양폭풍은 흑점수와 관련되어, 11년 주기로 활성화 됨
- 또한 22년마다 태양의 전자기적 에너지가 최고조에 달함
- 2013년에 이 두 주기가 겹치면서 강력한 태양폭풍이 발생할 것으로 예측하고 있다.
- 피해 : 위성 고장 → 통신, 안보, 송전 시스템 등 마비, 송유관 같은 거대한 도체에 유도전류 발생, GPS마비 → 교통(자동차, 항공, 선박 등) 마비, 비행기 여행 등에서 다량의 방사능에 피폭 → 인체 피해(특히 뇌졸중)



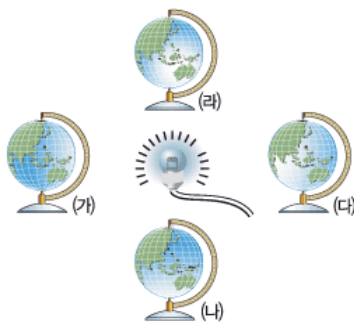
[참고자료 2] 태양의 남중 고도와 계절의 변화

지표면이 받는 태양 에너지의 양은 태양 빛과 지표면이 이루는 각에 의해 결정되는데 이 각을 태양의 남중 고도라 한다. 태양의 남중 고도가 높을수록 지표면이 받는 태양 에너지의 양은 많아진다. 그래서 태양의 남중 고도에 따라 지구상의 온도가 변하며 계절이 달라지는 것이다.

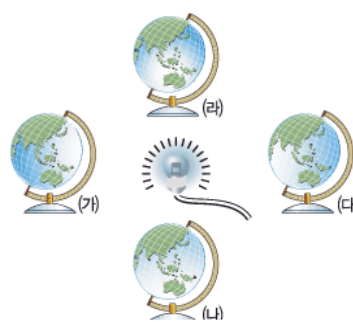


〈태양의 고도 측정〉

지구의 자전축은 23.5° 기울어져 있다. 그래서 지구가 공전할 때 기울어진 상태로 태양의 주위를 돌고 있다. 그래서 지구의 위치에 따라 태양의 남중 고도가 달라진다.

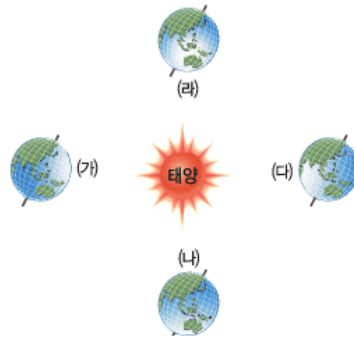


〈지구의 자전축이 기울어지지 않았을 때〉



〈지구의 자전축이 기울어 졌을 때〉

여름에는 기온이 높고 겨울에는 기온이 낮아지는 것은 계절에 따라 태양의 남중 고도가 달라 지구에 들어오는 태양 복사 에너지의 양이 다르기 때문이다.

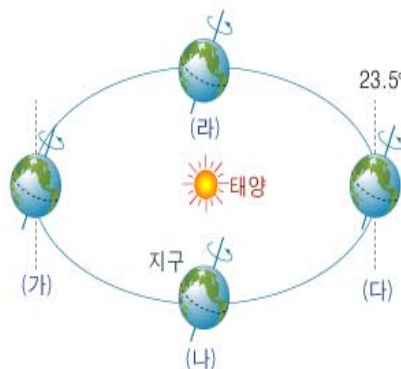


〈계절에 따라 달라지는 태양의 남중 고도〉

그러므로 계절 변화의 중요한 요인은 지구에서 태양까지의 거리가 아니라, 지구 자전축의 기울기이다. 지구의 자전축이 태양을 향해 기울어져 있기 때문에 북반구가 여름이 될 때 남반구는 겨울이 된다. 계절의 주기는 1년마다 되풀이되는데, 이 기간은 지구가 태양을 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간이다.

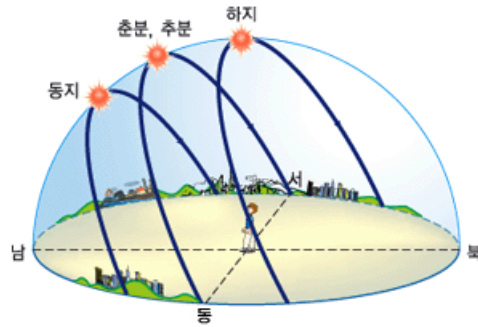
낮의 길이가 가장 긴 하지 때의 태양의 남중 고도(h)= 90° -위도+ 23.5° 이며, 낮의 길이가 가장 짧은 동지 때의 태양의 남중 고도(h)= 90° -위도- 23.5° , 낮과 밤의 길이가 같은 춘·추분 때의 태양의 남중 고도(h)= 90° -위도이다.

다음 그림에서 북반구를 기준으로 지구가 (라) 위치에 있을 때 태양은 춘분점, (가) 위치에 있을 때 하지점, (나) 위치에 있을 때 추분점, (다) 위치에 있을 때 동지점에 있게 된다.



〈북반구의 계절에 따른 지구 위치〉

춘분과 추분 때 태양 빛이 수직으로 비추는 지역은 적도이다. 그리고 하지 때에는 북위 23.5° 지역, 동지 때에는 남위 23.5° 지역을 수직으로 비춘다. 태양의 남중 고도가 달라지면 밤과 낮의 길이도 같이 변한다. 그래서 하지 때에는 낮의 길이가 가장 길고 동지 때에는 낮의 길이가 가장 짧다.



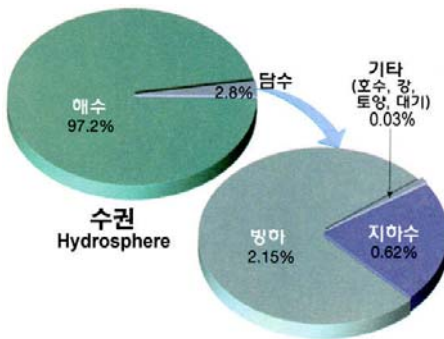
〈절기에 따라 태양이 지나가는 길〉

그러므로 계절의 변화는 지구가 자전축이 기울어진 상태로 태양 주위를 공전하기 때문에 태양의 남중 고도와 밤낮의 길이가 변하면서 생기는 것이다.

출처 : 전학봉 눈높이 교실, <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=bluebird5519&logNo=120117586170>

[참고자료 3] 기후계(수권, 빙권, 암석권)

기후를 결정하는데 크게 영향을 미치는 5가지 서로 다른 영역이 있어 이들은 서로 상호 작용하는데 이를 5대 기후계(climate system)라 한다. 즉, 기후에 영향을 주는 5대 기후계는 지구를 둘러싸고 있는 기체로 된 기권(atmosphere), 해양과 호수 등의 수권(hydrosphere), 빙하로 덮인 빙권(cryosphere), 지각과 상부 맨틀을 포함한 암석권(lithosphere), 그리고 생물권(biosphere)이다.

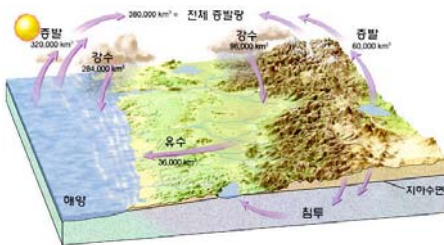


〈수권의 분포〉

○ 수권(Hydrosphere)

지구 표면의 71%가 물로 덮여 있으며 이를 수권(hydrosphere)이라 한다. 지구상의 물의 총량은 약 13억6천만 km³로 대부분인 97.2%가 해수이며 담수는 2.8%에 불과하다. 담수도 대부분이 빙하와 얼음으로 2.15%를 차지하고, 0.65%만이 지하수, 호수, 강 등의 물과 대기 중의 수증기이다.

지구 전체로 볼 때, 물은 해양, 대기 및 대륙 상호간에 있어 물의 교환에 의해 분배되고 이러한 과정을 물의 순환이라 부른다.



〈물의 순환〉

지하수를 이루기도 하지만 다시 바다로 흘러가거나 그 사이 증발하여 대기 중으로 되돌아가는 순환을 하게 된다. 일부 눈은 빙하로 성장하여 수십 년 또는 수천 년 갇히기도 하지만 결국에는 녹아서 증발하거나 바다로 되돌아간다. 육지에 떨어진 일부의 물은 식물에 의해 수분으로 섭취되지만 발산에 의해 대기 중으로 되돌아간다. 이와 같은 순환 과정을 통해



물은 해양, 대륙 및 대기에 분배되고 이러한 분배는 끊임없이 반복되고 있다. 그리하여 장기 간에 걸쳐 지구 전체에서 얻은 물의 양과 잃은 양은 평형을 이루고 있으며 이를 물 수지(water balance)라고 한다.

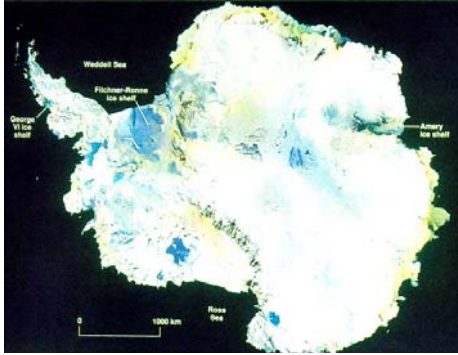
이러한 수권은 태양열을 저장하고 분산시키는 역할을 한다. 물은 열을 매우 효과적으로 저장하는 역할을 하는데 저장된 열은 일정한 비율로 다시 공기 중에 방출된다. 해양은 큰 열용량을 가진 거대한 수괴(water mass)로 낮에 태양으로부터 받은 방대한 양의 에너지를 저장하고 햇빛이 없는 밤에는 방출한다. 또한 겨울에 해양은 그 위를 통과하는 찬 공기를 따뜻하게 해주며 여름에는 해수가 공기보다 차가워 열이 공기로부터 해수로 전달된다.

이와 같이 열의 저장과 대기와의 열교환은 낮과 밤의 기온차(일교차) 및 계절 간의 기온차(연교차)를 적게 하여 생명체가 살기 좋은 기후를 제공하여 준다. 물이 없는 화성이나 사막이 기온의 일교차가 심하며, 해안에 위치한 제주시는 내륙에 위치한 대구시보다 일교차 및 연교차가 적은 것도 그런 이유 때문이다.

한편, 해양은 지구가 차별적으로 흡수하는 태양열을 골고루 분산시키는 역할도 한다. 즉, 태양 에너지는 입사각의 영향으로 적도 지역에 가장 많이 들어오고 극지방에 가장 적게 도달한다. 그리하여 해양은 대량의 열을 따뜻한 열대 지방으로부터 찬 극지방으로 수송하는 수단으로서도 중요하다. 계속 강하게 내리 쏘는 태양에 의해 데워진 적도의 해수를 해류에 의해 고위도로 이동시키므로써 태양열을 적게 받는 극지방이 계속 추워지는 것을 막아 주게 되는 것이다. 이 열 수송으로 해양은 전체적인 온도차를 감소시키고, 지구 규모의 바람의 원동력도 감소시킨다.

멕시코 만류, 쿠로시오 해류, 브라질 해류와 같은 난류는 열을 극 쪽으로 운반하고, 캘리포니아 해류나 페루 해류와 같은 한류는 찬물을 적도 쪽으로 운반한다. 예를 들어, 스코틀랜드와 모스크바 그리고 북아메리카의 허드슨만은 모두 동일한 위도 상에 있으나, 스코틀랜드가 다른 두 곳보다 겨울철이 훨씬 따뜻하다. 스코틀랜드는 멕시코 만류로 둘러 싸여 있는데 아열대 난류인 이 멕시코 만류는 대서양의 동쪽에서 출발하여 카리브해 서쪽으로 흘러가므로, 미국의 동해안은 매우 추운 반면 유럽의 북서쪽은 훨씬 따뜻하다. 따라서 수권이 기후에 막대한 영향을 미치는 것은 쉽게 상상할 수 있다.

바다는 또 다른 방식으로 열을 수송하는데, 지구 규모의 운동으로 극지방의 차고 밀도가 큰 해수는 밑으로 가라앉아 해저를 따라 적도 쪽으로 흘러간다. 이 물은 대부분 아열대 해역에서 올라오는데, 이곳에서는 무역풍이 표층수를 북서(북반구) 혹은 남서(남반구)쪽으로 이동시켜 심해로부터 차가운 물이 용승하게 된다.



〈빙하가 대부분인 남극의 모습〉

○ 빙권(Cryosphere)

빙권(cryosphere)은 눈과 얼음으로 덮여 있는 부분을 일컫는데 기후계에서 가장 알려지지 않은 부분이다. 대다수의 빙권은 인구 밀집 지역과는 동떨어져 있으며 양극에 한정되어 있어 기후에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 인식되어 왔으나, 빙하기가 알려지면서 빙하의 존재가 기후계에 커다란 영향을 미친다는 것을 알게 되었다. 특히 사막이 확장되는 사막화 현상은 빙하의 분포와 밀접한 관계가 있는 것으로 인식되고 있다.

극지방처럼 눈이나 얼음으로 덮인 넓은 지역은 해수의 열 전달을 철저히 차단하는데 얼어붙은 지역이 해수와 공기 사이의 직접적인 열 전달을 막기 때문이다. 특히, 얼음은 흰색이기 때문에 햇빛을 잘 반사하므로 다른 육지나 해양보다 햇빛을 훨씬 적게 흡수한다. 따라서 얼음은 주변 지역의 기온을 더욱 떨어뜨리는 이중 효과가 있다.

빙하의 분포는 해수의 분포와 밀접한 관계가 있다. 빙하가 두꺼워질수록 해수면은 더욱 낮아지게 된다. 실제로 북극과 남극의 빙하는 주변의 해수를 기원으로 하고 있다. 즉 바닷물이 빙하 주변에 일부 얼어붙기도 하지만, 대부분 해수면에서 증발한 수증기가 눈이나 비가 되어 극빙하에 쌓이게 된다.

기후가 따뜻해지면 빙하 덩어리가 더욱 많이 바다에 떠내려 오고 육지에 남아 있던 빙하도 녹아서 해수면이 상승하게 된다. 그러나 이런 일은 급속도로 진행되지는 않는다. 빙하는 대기나 해양보다 더 천천히 기온 상승에 반응하므로 기온이 높아져도 해수면이 상승하려면 수천 년이 걸린다. 하지만 최근 화석 연료의 사용 증가와 열대림 훼손으로 인한 대기 오염으로 나타나는 온실 효과는 결국 빙권의 축소를 초래하고 사막화 현상이 심화될 것이며, 그로 인한 해수면의 상승 등은 기후변화에 심각한 영향을 줄 것이다.

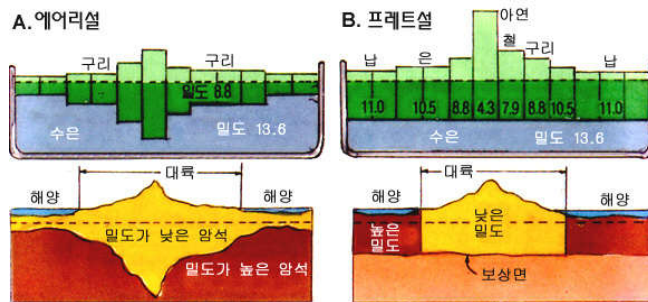
○ 암석권(Lithosphere)

암석권(lithosphere)은 지각과 상부 맨틀을 포함하는 화강암, 현무암 및 감람암으로 이루어진 부분을 말하는데, 암석권 아래를 연약권(asthenosphere)이라 한다.



기후에 있어서 암석권의 영향은 단기간의 변화보다는 수십억 년에 걸친 지구 역사에 있어서의 커다란 변화를 보여 준다. 즉, 대륙의 위치는 대기 순환의 양상에 크게 영향을 미친다. 또한 판구조론에서 말하는 대륙의 이동은 고기후에 있어 장기간에 걸친 기후의 변동에 영향을 주었을 것이다.

오랜 세월을 주기로 하는 또 다른 상호작용이 있다. 빙하기 동안에 지구를 덮고 있었던 수 km 두께에 달하는 빙원은 그 무게로 밑에 있는 대륙들을 가라앉게 했다. 이러한 현상은 ‘지각평형설’로 잘 설명된다. 이러한 지각의 침강은 해저 지형의 높이를 변화시키기에 충분하며 이로 말미암아 따뜻한 해수가 극지방으로 흘러 들어가게 되었다. 만일 해수가 조금씩 극지방으로 흘러간다면 이것이 얼어붙음으로써 빙하 지역에 갇히게 될 것이다.



〈지각평형설의 모식도, A : 에어리설, B : 프렛설〉

• 지각평형설(Isostasy)

지각평형설은 빙산이 바다에 떠 있는 것처럼 지각도 맨틀 위에 떠 있어 평형을 유지한다는 학설이다. 고체인 지각이 고체인 맨틀 위에 떠 있는 것은 이해하기 힘들지만, 고체도 오랜 기간(지질학적 시간)에 걸쳐 서서히 작용하는 거대한 힘에 의해 액체처럼 작용한다.

지각평형설에는 에어리설과 프렛설이 있다. 에어리설은 떠 있는 물체의 밀도가 일정하여 물체의 무게에 따라 가라앉는 깊이가 각기 다르다는 것이다. 따라서 해양 지각과 대륙 지각이 밀도가 같으므로 부피가 대륙 지각이 무거우므로 대륙 지각이 맨틀 속으로 훨씬 깊이 자리잡고 있다는 것이다. 한편, 프렛설은 밀도가 다른 물체들이 질량이 같으면 잠긴 부분의 깊이는 일정하는 것이다. 따라서 대륙 지각이 해양 지각보다 가벼우므로 전체적인 질량은 일정하여 맨틀 경계부의 지각의 깊이가 일정하다는 것이다.

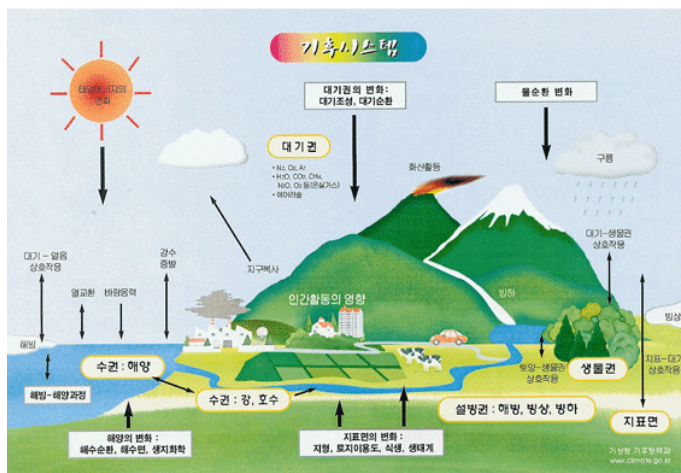
[참고자료 4] 기후시스템

기후시스템을 움직이는 에너지의 대부분(99.98%)은 태양에서 공급되며, 기후시스템 속에서 여러 형태의 에너지로 변하고 최종적으로 지구장파복사 형태로 우주로 방출된다. 지구 내부에서 지표로 공급되는 에너지량은 태양 복사에 비해 대단히 적다. 대기 상부에서 대기층을 통해 내려오는 태양복사에너지는 구름, 오존, 수증기 등에 의해 흡수되나 대부분 지표까지 내려와 흡수된다.

지표면에 흡수되는 태양복사는 지표의 성질(알베도)에 따라 흡수되는율이 달라진다. 지표 역시 자신의 온도에 비례하는 적외 복사(지구 복사)를 대기로 방출하게 되는데, 지표에서 방출된 적외 복사의 일부는 대기의 온실기체에 의해 흡수되어 다시 지표로 되돌아오지만(온실효과) 대부분은 외계로 방출된다. 지표에 흡수된 복사에너지는 열(현열과 잠열)로 전환되어 대기의 난류과정을 통해 대기로 전달된다. 대기권에서 일어나는 공기, 물 그리고 에너지의 이동은 계절, 대륙분포, 대기의 구성에 따라 변한다.

지구가 둥글기 때문에 지표면이 받는 태양복사에너지는 위도에 따라 큰 차이가 있다. 일반적으로 저위도 지표면에서는 흡수되는 태양에너지에 비해 방출되는 지구복사가 적어 지면이 가열되고 고위도에서는 반대로 많아 지면이 냉각된다. 이러한 고위도와 저위도의 기온차는 중위도 상층에 강한 편서풍(제트기류)을 만든다. 만약 남북 방향으로 열의 수송이 없고 국지적인 복사과정에 의해 에너지 평형상태가 이루어지면, 극지방은 현재보다 훨씬 춥고 적도부근은 지금보다 훨씬 더울 것이다.

현재와 같은 기온분포를 유지하고 있는 것은 대기와 해양의 의해 열이 수송되기 때문이다.



〈기후시스템 모식도〉

출처 : 기후변화정보센터, http://www.climate.go.kr/home/02_information/01_2.html



memo



| 활동 개요 |

대상

대학생

개발 의도

- 과거에 농사를 짓거나 물고기를 잡는 등 자연과 직접 접촉하면서 생활할 때는 날씨의 변화에 민감하고 그만큼 날씨에 대한 이해가 높고 각각의 기상현상을 부르는 용어도 잘 이해하여 사용했다.
- 그러나 최근 들어 실내 생활이 많아지고 이동할 때는 자동차를 이용하고 서비스에 종사하는 사람이 많아지면서 자연의 변화, 특히 비나 바람과 같은 기상현상에 대한 민감도와 이해가 떨어지고 있다.
- 학습자들로 하여금 비, 눈, 구름, 바람 등의 가장 기본적인 기상현상들에 대해 다양한 우리말을 찾아보게 함으로써 관심을 갖게 하고, 또 기상이변이나 극한 날씨와 기후변화의 상관관계를 생각해 보게 한다.

학습 목표

- 비, 구름, 바람, 눈의 우리말 찾아 적기를 통해 기상현상의 다양성을 이해한다.
- 최근 기후변화로 인한 기상현상이 변화하고 거칠어지고 있다는 점을 이해하고 이에 적절하게 대응할 수 있다.

내용 체계

기후변화 현상 : 기후 현상의 속성

내용	기후변화 현상				원인	영향	대응		선택	
차시		★								

차시

2차시/12차시

소요시간

2시간

장소

강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실

준비물

지도자용

활동지 3종(활동자료 1, 2, 3), 참고자료

학습자용

필기구

흐름도

도입
(40분)

- 에어컨을 구입한 에스키모 관련 기사를 통해 날씨에 대한 관심 갖기

전개
(60분)

- 모둠을 구성하고 모둠별로 날씨에 대한 어휘력 조사지를 작성하기
- 작성한 결과를 발표하면서 다양한 기상현상에 대해 비교 이해하기
- 각자가 좋아하는 날씨 단어를 말하고, 극한적인 날씨에 어울리는 표현을 지어서 발표하기

마무리
(20분)

- 왜 이런 극한적인 날씨가 자주 나타나는지 생각해 보기
- 퀴즈를 통하여 앞서 배운 날씨 우리말 복습하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

(1) 에어컨을 산 에스키모

[활동상세] 2006년 보도된 신문기사([활동자료 1])가 사람들을 깜짝 놀라게 만들었다. 그 기사는 에스키모가 에어컨을 샀다는 내용을 담고 있었으며, 많은 사람들에게 지구온난화의 심각성을 느끼게 만든 중요한 사건이었다. 학습자에게 이 기사를 읽게 하고, 몇 명에게 소감을 간단하게 발표하게 한다.

[유의사항] 날씨에 대한 학습자의 관심을 불러일으키기 위해 흥미로운 사진 기사를 소개하는 것이며, 날씨와 기후변화의 관계에 대한 궁금증을 갖도록 유도한다.

[준비물] [활동자료 1]을 학습자 수만큼 복사하여 준비한다.

(2) 눈에 대해 아주 많은 것을 알았던 에스키모

[활동상세] 에스키모는 정말 눈을 묘사하기 위해 400개 정도의 단어를 사용했을까? 에스키모의 삶은 날씨에 직접적으로 영향을 많이 받았으며, 특히 눈에 의해 영향을 많이 받았다. 따라서 에스키모들은 눈에 대해 많은 것을 알고 있었으며 구분할 수 있는 눈의 종류도 아주 많았을 것이다. 이것이 우리가 알고 있는 통설이다. 그러나 이러한 주장은 잘못 알려진 것이며 에스키모가 눈을 표현하기 위해 사용하는 단어는 2개 정도에 불과하다는 주장도 있다. 대학생들 인 만큼 두 가지 의견 중 어떤 의견을 지지하는지 발표하게 한다.

[유의사항] 이 주제가 핵심이 아니므로 3~5분 정도에서 짧게 진행하고 논의가 늘어지지 않게 한다.

2. 전개(80분)

(1) 날씨에 대한 어휘력 조사지를 적용한다.

[활동상세] 학습자들을 3~4명씩 모둠을 정하게 한다. 모둠별로 조사지를 1장씩 복사하여 나누어주고 논의를 해서 작성하여 채우도록 한다. 가급적 최선을 다해서 많은 종류의 비, 바람, 눈, 구름의 종류를 채우고 설명을 쓰도록 한다. 그 날씨 단어와 관련된 개인적인 경험도 메모하게 한다.

[유의사항] 만약 모둠이 많거나 비, 바람, 눈, 구름을 모두 하기에 시간이 부족하다고 판단되면 모둠별로 나누어 일부만 하게 할 수도 있다.

[준비물] [활동자료 2] 날씨에 관한 어휘력 조사지를 대략 학생수의 1/3정도 준비한다.

(2) 내가 좋아하는 순우리말 날씨 표현을 찾아 발표한다.

[활동상세] 학습자들로 하여금 자신이 가장 좋아하는 순우리말 날씨 단어나 표현이 무엇인지 생각해 보고 발표하게 한다. 또 왜 그 단어나 표현을 좋아하는지 이유도 함께 발표하게 한다. 예를 들어, 여우비라는 단어를 좋아하고 여우비라는 노래를 좋아하기 때문이다.

[유의사항] 이때 날씨에 관한 노래 몇 곡을 골라서 들려줌으로써 참가한 학습자들의 관심과 참여도를 높이는 방법도 고려해 본다.



(3) 극한 날씨를 부르는 말이 있을까?

[활동상세] 최근에는 어떤 종류의 기상현상이 자주 나타나는지 생각해 보게 한다. 특히 기후변화로 인하여 극한적인 날씨가 나타나는 경우가 잦아지고 있음을 상기할 수 있도록 지도한다. 나아가 찾아서 기록한 것들 중에 그런 극한적인 날씨를 표현할 수 있는 우리말이 있는지 확인하고 없다면 만들어서 발표하게 한다. 예를 들어, 최근에 날씨 때문에 곤란한 일을 겪었거나 기억에 남는 일이 있었다면 발표하게 하고 그 때 날씨가 어떠했는지 묘사하게 한다.

[활동상세] 작살비는 ‘작살처럼 쏟아지는 굵은 비’를 나타내는 순우리말로써 게릴라성 폭우에 가장 가까운 표현이라고 생각한다. 학습자들이 창작하여 제시한 날씨 단어 중에서 참가자 투표 등을 통해 가장 그럴듯한 것을 골라 작은 선물을 준다.

3. 마무리(20분)

(1) 왜 이런 극한 날씨가 나타날까?

[활동상세] 극한적인 날씨가 점점 더 자주 나타나는 이유에 대해 생각해 보고 모둠별로 토론한 다음 나온 의견들을 정리하여 발표하게 한다. 특히 이런 현상이 자연적인 것인지 아니면 인간에 의해 초래된 어떤 비정상적인 현상인지를 구분하는 것에 초점을 맞추도록 한다.

(2) 우리말 날씨 단어를 기억해 봅시다.

[활동상세] 앞서 찾고 배웠던 여러 가지 우리말 날씨 단어를 회상하고 기억하는 활동을 한다. 10가지 정도의 단어를 설명하고 그 단어를 찾아서 적게 하되, 비와 바람과 구름과 눈을 골고루 출제하도록 한다. 출제하기 전에 10분 정도 복습할 시간을 준다. 가장 많은 단어를 맞춘 학습자에게 작은 선물을 준다.

[유의사항] 필요하다면 모둠별로 서로 협동학습을 할 수 있도록 모둠별로 퀴즈 대결을 펼칠 수도 있다. 어떤 방법으로 할 것인지는 수업을 진행하면서 시간에 따라 선택한다.

[준비물] [활동자료 3] 우리말 날씨 단어 퀴즈



| 활동자료 |

[활동자료 1] 신문기사 자료

"더워서 못살겠네" 加 에스키모 에어컨 샀다

다음의 신문 기사를 읽고 날씨의 변화에 대해 생각해 봅시다.

지구촌 폭염이 에스키모까지도 에어컨을 사게 만들었다.

7일 로이터통신에 따르면 캐나다 북부 퀘벡주의 쿠자크에 사는 에스키모인 25명은 지난 7월말 한낮 기온이 섭씨 31도까지 올라가는 등 무더위가 계속되자 결국 사무실에 에어컨 10대를 설치했다. 캐나다는 지난달 21일 이후 밴쿠버가 섭씨 37도, 토론토가 36도까지 올라가는 등 예년보다 2도 이상 높은 불볕더위가 기승을 부리고 있다.

에스키모 권리보호운동가인 세일라 와트-클로우티어는 “이제 북부지방에서도 에어컨을 사용해야 하는 시기가 왔다”며 “우리들은 원래 차가운 공기로 밀폐된 곳(이글루)에서 생활해 왔기 때문에 요즘 처럼 더운 날씨에서는 숨쉬기조차 힘들다”고 말했다. 현재 캐나다, 알래스카, 러시아, 그린란드 등에 사는 에스키모는 약 15만5,000여명에 불과한 것으로 추정된다.

한편 AP통신은 미국의 폭염으로 인한 사망자수가 지난 5일 현재 190명을 넘어섰다고 전했다.

출처 : <http://economy.hankooki.com/lpage/worlddecono/200608/e2006080716402369880.htm>
송영규 기자 skong@sed.co.kr

[활동자료 2] 날씨에 대한 어휘력 조사지

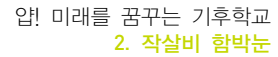
날씨에 대한 어휘력 조사지(학습자용)

* 다음 빈 칸에 자신이 알고 있는 비의 이름을 쓰고, 각각에 대해 어떤 비라고 생각하는지 간단히 쓰세요.

비의 이름	비에 대한 설명
예 : 가랑비	가늘게 내리는 비

* 다음 빈 칸에 자신이 알고 있는 바람의 이름을 쓰고, 각각에 대해 어떤 바람이라고 생각하는지 간단히 쓰세요.

바람의 이름	바람에 대한 설명
예 : 마파람	가고자 하는 방향의 반대로 불어오는 바람

[illegible][illegible]

날씨에 대한 어휘력 조사지(지도자용)

* 다음 빈 칸에 자신이 알고 있는 비의 이름을 쓰고, 각각에 대해 어떤 비라고 생각하는지 간단히 쓰세요.

비의 이름	비에 대한 설명
안개비	안개처럼 눈에 보이지 않게 내리는 비
눈개	안개보다 조금 굵고 이슬비보다 조금 가는 비
이슬비	눈개보다 조금 굵게 내리는 비
가랑비	이슬비보다 굵으나 가늘게 내리는 비
가루비	가루처럼 뿌옇게 내리는 비
날비	늦날(뫼자리를 칠 때 날실로 쓰는 노끈)처럼 가늘게 비끼며 내리는 비
실비	실처럼 가늘게, 길게 금을 그으며 내리는 비
잔비	가늘고 잘게 내리는 비
보슬비	알갱이가 보슬 보슬 끊어지며 내리는 비
부슬비	보슬비보다 조금 굵게 내리는 비
싸락비	싸라기처럼 포슬포슬 내리는 비
발비	빗발이 보이도록 굵게 내리는 비
주룩비	주룩주룩 장대처럼 쏟아지는 비
작달비	굵직하고 거세게 퍼붓는 비
장대비	장대처럼 굵은 빗줄기로 세차게 쏟아지는 비
작살비	작살처럼 매우 굵고 줄기차게 쏟아지는 비
채찍비	굵고 세차게 내리는 비
달구비	달구처럼 몹시 힘 있게 내리 쏟는 굵은 비
개부심	장마로 홍수가 난 후에 한동안 멎었다가 다시 내려, 진흙을 씻어내는 비
꽃비	비 한 방울, 한 방울. 비가 시작될 듯 몇 방울 떨어지는 비
비보라	센 바람과 함께 휘몰아치는 비. '눈보라'를 본 따서 만든 말
소나기	갑자기 세차게 내리다가 곧 그치는 비
웃비	비가 올 듯 한 기색은 있으나 착착 내리다가 잠깐 그친 비
먼지참	먼지나 잡재물 정도로 아주 조금 내리는 비
여우비	햇빛이 있는 날 잠깐 오다가 그치는 비



* 다음 빈 칸에 자신이 알고 있는 바람의 이름을 쓰고, 각각에 대해 어떤 바람이라고 생각하는지 간단히 쓰세요.

바람의 이름	바람에 대한 설명
예 : 마파람	가고자 하는 방향의 반대로 불어오는 바람
건들마	초가을에 남쪽에서 불어오는 선들선들한 바람
꽃샘바람	꽃 피는 것을 시샘한다는 바람
눈새바람	동북쪽에서 불어오는 바람. 산을 넘어 내려 부는 마르고 더운 바람
도새	주로 봄과 가을의 흐린 날씨에 부는 안개 섞인 찬 바닷바람(북한말)
맞바람	양쪽에서 마주 부는 바람. = 맞은바람
명지바람	이른 봄 부드럽게 부는 바람으로, '명주바람'이라고도 함.
살바람	좁은 틈새로 들어오는 바람
셋바람	동풍을 가리키는 뱃사람들의 말. 농가에서는 '동부새'라고도 함.
아랫바람	①물 아래쪽에서 부는 바람 ②연 날릴 때 동풍을 이르는 말
왜바람	일정한 방향 없이 이리저리 부는 바람
피죽바람	모내기철에 아침에는 동풍이 불고 저녁에는 서북풍이 부는 상태
하늬바람	서풍. 배를 타는 사람들은 '갈바람' 또는 '가수알바람'이라고도 함
황소바람	문틈으로 들어오는 바람도 대단하다고 해서 붙여진 이름

* 다음 빈 칸에 자신이 알고 있는 눈의 이름을 쓰고, 각각에 대해 어떤 눈이라고 생각하는지 간단히 쓰세요.

눈의 이름	눈에 대한 설명
가랑눈	조금씩 잘게 내리는 눈
가루눈	가루 모양으로 내리는 눈
자국눈	겨우 발자국이나 날 정도로 적게 내린 눈
함박눈	굵고 탐스럽게 내리는 눈
길눈	한 길이 될 만큼 많이 쌓인 눈
소나기눈	갑자기 많이 내리는 눈. 폭설
젖눈	한 자 깊은 정도로 온 눈
마른눈	비가 섞이지 않고 내리는 눈
진눈깨비	비가 섞여 내리는 눈
눈꽃	눈이 오기 시작할 때, 성기게 떨어지는 눈송이
포슬눈	가늘고 성기게 내리는 눈
눈갈기	말갈기처럼 흩날리는 눈보라
도둑눈	밤사이에 사람들이 모르게 내린 눈
송이눈	함박눈의 옛말
풋눈	초겨울에 들어서 조금 내린 눈



* 다음 빈 칸에 자신이 알고 있는 구름의 이름을 쓰고, 각각에 대해 어떤 구름이라고 생각하는지 간단히 쓰세요.

구름의 이름	구름에 대한 설명
조개구름	작은 구름 조각이 물결이나 비늘 모양으로 높이 펼쳐 있는 구름으로서 저기압 전면에서 생겨나 비가 내릴 전조를 나타냄
비늘구름	
털썩구름	
새털구름	털구름으로도 불리며 맑은 하늘에 나타나는 것이 특징. 두께가 얇아서 색이 희고 햇빛이나 달빛을 차단하지 않음
뽕구름	푸른 하늘에 하얀 줄무늬 또는 명주실 모양으로 높이 뽕구름
털총구름	날씨가 맑다가 흐려지기 시작할 무렵에 흔히 나타남. 햇무리구름이라고 함
매지구름	비를 머금은 검은 조각구름
먹구름	비나 눈이 내릴 듯 한 검은 구름. 먹장구름
몽게구름	독특한 구름 덩이가 둥글게 몽게몽게 솟아오르는 흰 구름
비구름	비나 눈이 내릴 듯 한 검은 구름. 먹장구름
안개구름	낮게 덮이는 짙은 회색의 구름
꽃구름	여러 가지 빛깔로 아롱진 아름다운 구름. 채운(彩雲).
비행기구름	비행기가 높은 하늘을 날아간 자리에 길게 꼬리를 끌며 나타나는 흰구름
삿갓구름	외따로 떨어진 산봉우리의 꼭대기 부근에 걸리는 삿갓 모양의 구름
소나기구름	검은 구름이 솟구쳐 오르면서 위의 구름은 아래로 흩어져 내리는 비구름
양떼구름	젓빛이나 흰빛을 띠고 둥글둥글하게 덩어리져 비교적 하늘 높이 뜬 구름



[활동 자료 3] 우리말 날씨 단어 퀴즈

날씨 단어 퀴즈

* 다음에 단어에 대한 설명을 읽고 적절한 단어를 오른쪽에 쓰세요.

단어에 대한 설명	단어
젓빛이나 흰빛을 띠고 둥글둥글하게 덩어리져 비교적 하늘 높이 뜬 구름	
겨우 발자국이나 날 정도로 적게 내린 눈	
서풍. 배를 타는 사람들은 '갈바람' 또는 '가수알바람'이라고도 함	
이슬비보다 굵으나 가늘게 내리는 비	
날씨가 맑다가 흐려지기 시작할 무렵에 흔히 나타남. 햇무리구름이라고 함	
갑자기 세차게 내리다가 곧 그치는 비	
털구름으로도 불리며 맑은 하늘에 나타나는 것이 특징	
햇빛이 있는 날 잠깐 오다가 그치는 비	
밤사이에 사람들이 모르게 내린 눈	
비가 시작될 듯 몇 방울 떨어지는 비	
비를 머금은 검은 조각구름	

오존구멍 때문에 온난화가?

3

| 활동 개요 |

대상

대학생

개발 의도

- 대학생들은 물론 많은 청소년과 성인들이 기후변화에 대해 여러 가지 오개념을 가지고 있다. 그 대표적인 사례가 지구온난화가 오존층의 파괴로 인한 구멍으로 햇빛이 많이 들어와서 그렇다는 것이다. 이러한 오개념은 전 세계에 걸쳐 공통적으로 일어나고 있다.
- 본 활동에서는 학습자들이 흔히 갖기 쉬운 오개념들을 모아서 확인하고 왜 그런 오개념을 갖게 되었는지 추정해 본다.
- 이 과정에서 기후변화가 가지고 있는 몇 가지 특성들을 확인하고, 오개념에 기초한 부적절한 행동이 일어나지 않도록 핵심적인 문제들을 검토하고 적절한 개념을 갖도록 하는데 개발 의도가 있다.

학습 목표

- 기후변화를 둘러싼 여러 가지 오개념을 확인하고, 필요한 경우 그 원인을 파악하여 수정한다.
- 오개념이 부적절한 행동으로 이어지지 않도록 기본개념을 확실하게 이해하도록 한다.

내용 체계

기후변화의 현상 : 기후변화를 둘러싼 오개념들

내용	기후변화 현상				원인	영향	대응		선택	
차시			★							

차시

3차시/12차시

소요시간

2시간

장소

기후변화교육센터 내 교육실

준비물

지도자용

활동지 4종(활동자료 1, 2, 3, 4)

학습자용

필기구

흐름도

도입
(20분)

- 기후변화 OX 퀴즈를 풀면서 오개념을 확인하기

↓

전개
(70분)

- 환경문제의 체험가능성과 확실성을 기준으로 환경문제 평가해 보기
- 조사 결과 그림을 보면서 기후변화 또는 지구온난화에 대해 왜 그렇게 오개념을 많이 갖고 있는지 이유를 추정해 보기

↓

마무리
(30분)

- 오개념을 갖고 있을 때 어떤 잘못된 행동으로 이어질 수 있는 모둠별로 토의하여 정리하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

(1) 학습자들에게 먼저 기후변화 OX 퀴즈 10개를 풀어보게 한다.

[활동상세] 학습자들은 흔히 기후변화에 대해 다양한 오개념을 갖고 있다. 그 이유는 기후변화가 쉽게 체험할 수 있는 현상이 아니고 그 인과관계가 복잡하기 때문이다. 그 결과, 본인이 납득할 수 있는 방식으로 다양한 오개념 또는 대안개념을 만들어 내고 있다.

[활동상세] 퀴즈에 나온 모든 문제의 답은 X이다. 채점을 하고 가장 많은 학습자들이 틀린 문제가 무엇인지 확인해 본다. 학습자들에게 왜 이런 틀린 대답을 하게 되었는지 이유를 말해 보게 한다.

[유의사항] 문제풀이 속도가 달라서 미리 풀고 분위기를 산만하게 하는 학습자가 생기지 않도록, 가능하면 지도자가 한 문제씩 읽어내려 가면서 함께 문제를 풀어가는 것이 좋다. 이런 오개념이 문제를 풀 학습자들만의 경우가 아니라 전 세계에서 공통적으로 나타나는 현상임을 알려준다.

[준비물] [활동자료 1]을 참가자 수만큼 복사하여 나누어준다.

2. 전개(80분)

(1) 왜 그렇게 많은 사람들이 오개념을 갖고 있을까?

[활동상세] 대표적인 환경문제 10가지에 대하여 체험가능성과 복잡성을 평가하기 위한 질문지를 적용한다. 지도자는 질문지를 나누어 주고 체험가능성과 복잡성에 대해 간단하게 설명해 준다. 특히 복잡성은 어떤 환경문제의 인과관계에 얽혀있는 요소들이 다양하고 또 그것들 사이의 상호작용이 활발하게 일어나면 복잡하다고 말할 수 있다. 참고로 10가지 문제는 다음에 나오는 [활동자료 3]에서 대부분 확인할 수 있으며, 본 활동에 참여한 학습자의 평가 결과와 미국의 대학생이 작성한 결과를 비교할 수 있다.

[유의사항] 모든 환경문제가 비슷한 특성을 갖고 있는 것은 아니며, 기후변화에 대한 오개념은 학습자의 문제라기보다는 기후변화라는 문제 자체의 특성에서 기인한 것일 가능성이 높다는 점을 확인해 준다.

[준비물] [활동자료 2]를 참가자 수만큼 복사하여 나누어준다.

(2) 불확실성과 복잡성을 이해하면 실마리를 찾을 수 있다.

[활동상세] 환경문제마다 그 체험가능성과 복잡성이 다르며, 이런 특성이 기후변화에 대한 사람들의 오해나 오개념의 중요한 원인임을 이해한다. 환경문제를 체험가능성과 복잡성이라는 측면에서 분석한 그림을 보면서 다음의 질문에 대한 답을 찾아본다. [활동자료 3]

- 질문 1. 그림에 열거된 환경문제 중에서 복잡성이 가장 큰 것과 가장 작은 것을 두 개씩만 골라서 적어보시오.
- 질문 2. 그림에 열거된 환경문제 중에서 체험가능성이 가장 큰 것과 가장 작은 것을 두 개씩만 골라서 적어보시오.

오존구멍 때문에 온난화가?

3

- 질문 3. 만약 체험가능성이 낮고 복잡한 경우에, 환경문제의 이해나 해결이 가장 어렵다면 그림에 표시된 것 중에서 가장 해결하기 어려운 환경문제는 무엇인지 하나만 고르시오.

[준비물] [활동자료 3]를 참가자 수만큼 복사하여 나누어준다.

3. 마무리(20분)

(1) 만약 앞서 OX 퀴즈에 나온 설명이 사실이라고 믿는다면 어떤 일이 벌어질까?

[활동상세] 만약 오존층 파괴로 인해 지구온난화가 생긴다고 믿는다면 그 사람은 지구온난화를 막기 위해 어떤 행동을 하게 될까? 아마 CFCs가 들어있는 스프레이를 사용하지 않겠다고 다짐하고 실천할지 모른다. 그러나 그런 활동은 오존층 파괴를 예방하거나 줄이는 데는 효과가 있겠지만 지구온난화를 막는 데는 별로 기여하지 못할 것이다. 3~4명씩 모둠을 정한 다음, 이와 같은 방식으로 앞서 OX 퀴즈에서 제시된 10가지 생각 또는 서술을 사실이라고 믿는다면 어떤 부적절한 행동을 하게 될지 추측해 본다.

[유의사항] 마지막에 기후변화 문제를 해결하는데 있어서 오개념을 수정하는 것이 왜 중요한지를 다시 한 번 상기시켜 준다.

[준비물] [활동자료 4]를 참가자 수만큼 복사하여 나누어준다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 기후변화관련 OX 퀴즈

기후변화 OX 퀴즈

* 다음의 질문을 읽고 OX 중에서 맞는 것을 고르시오.

1. 지구온난화의 중요한 원인 중 하나는 오존층 파괴이다.
2. 수질오염으로 인해 기후변화가 더욱 심각해지고 있어 걱정이 크다.
3. 기후변화가 일어나면, 여름은 더 더워지고 겨울에도 더 따뜻해진다.
4. 지구온난화는 지구 어디에서나 비슷한 정도로 나타난다.
5. 동물들은 기후변화로 인해 영향을 받지만 영향을 주지는 않는다.
6. 바다에 떠 있는 빙하가 녹아서 해수면이 급속하게 상승하고 있다.
7. 대표적인 온실가스인 이산화탄소로 인해 오존층이 파괴되고 있다.
8. 이산화탄소는 가급적 지구상에서 사라져야 하는 나쁜 물질이다.
9. 숲의 파괴로 기후변화가 일어날 수 있지만, 기후변화 때문에 숲이 훼손되지는 않는다.
10. 기후변화의 인과관계는 첨단기술을 통해 매우 확실하게 밝혀져 있는 상태이다.

정답 : 모두 X (지도자는 이 부분을 가리고 복사하여 나누어 주세요.)

오존구멍 때문에 온난화가?

3

[활동자료 2] 환경문제의 체험가능성과 복잡성 평가

환경문제의 체험가능성과 복잡성

* 환경문제의 체험가능성과 복잡성에 대한 아래의 정의를 읽고, 다음에 열거한 10개의 환경문제에 대해 각각 체험가능성과 복잡성을 평가하시오.

- 체험가능성 : 오감을 통해 그 문제를 직접 체험할 수 있는 정도
- 복잡성 : 문제의 원인과 영향에 얽혀있는 요소의 개수와 그 상호작용의 정도

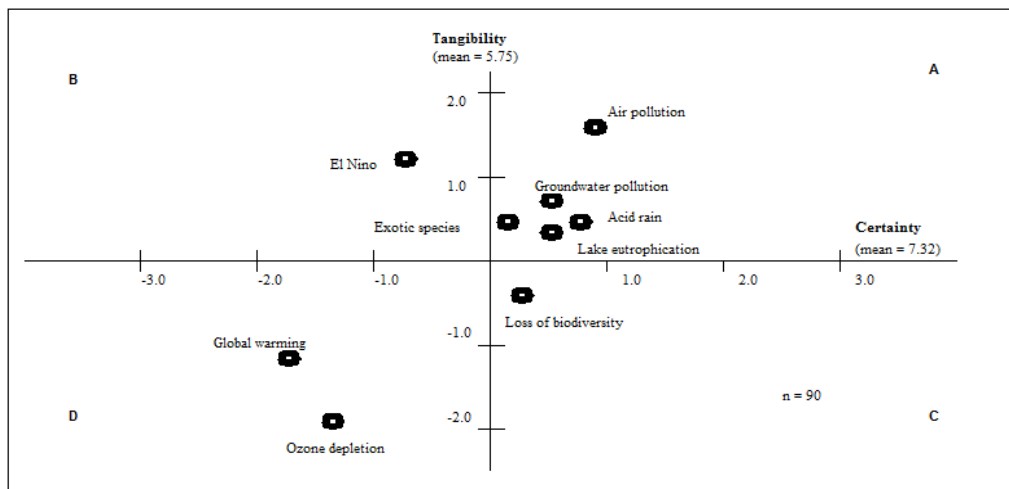
환경문제	체험가능성					복잡성				
	매우 낮다		보통		매우 높다	매우 낮다		보통		매우 높다
예 : 쓰레기					o		o			
지구온난화										
수질오염										
산림파괴										
오존층 파괴										
산성비										
엘니뇨										
외래종										
지하수오염										
생물다양성 감소										
대기오염 (매연)										



[활동자료 3] 지구온난화와 환경문제의 특성 비교 자료

지구온난화와 여타 환경문제의 특성 비교

* 다음은 체험가능성(tangibility)과 복잡성(complexity)이라는 측면에서 지구온난화와 여타 환경문제를 비교한 그림이다. 이 그림을 참고하여 아래의 질문에 대한 답을 작성하시오.



- 미국의 대학생 약 200명을 대상으로 조사한 결과임(출처 : 이재영, 2001)

질문 1. 그림에 열거된 환경문제 중에서 복잡성이 가장 큰 것과 가장 작은 것을 두 개씩만 골라서 적어보시오.

질문 2. 그림에 열거된 환경문제 중에서 체험가능성이 가장 큰 것과 가장 작은 것을 두 개씩만 골라서 적어보시오.

질문 3. 만약 체험가능성이 낮고 복잡한 경우에, 환경문제의 이해나 해결이 가장 어렵다면 그림에 표시된 것 중에서 가장 해결하기 어려운 환경문제는 무엇인지 하나만 고르시오.

오존구멍 때문에 온난화가?

3

[활동자료 4] 기후변화 문제해결관련 활동지

OO라고 믿는다면.....

1. 지구온난화의 중요한 원인 중 하나는 오존층 파괴이다.
라고 믿는다면 할 것이다.
2. 수질오염으로 인해 기후변화가 더욱 심각해지고 있다.
라고 믿는다면 할 것이다.
3. 기후변화가 일어나면, 여름은 더 더워지고 겨울에도 더 따뜻해진다.
라고 믿는다면 할 것이다.
4. 지구온난화는 지구 어디에서나 비슷한 정도로 나타난다.
라고 믿는다면 할 것이다.
5. 동물들은 기후변화로 인해 영향을 받지만 영향을 주지는 않는다.
라고 믿는다면 할 것이다.
6. 바다에 떠 있는 빙하가 녹아서 해수면이 급속하게 상승하고 있다.
라고 믿는다면 할 것이다.
7. 대표적인 온실가스인 이산화탄소로 인해 오존층이 파괴되고 있다.
라고 믿는다면 할 것이다.
8. 이산화탄소는 가급적 지구상에서 사라져야 하는 나쁜 물질이다.
라고 믿는다면 할 것이다.
9. 숲의 파괴로 기후변화가 일어날 수 있지만, 기후변화 때문에 숲이 훼손되지는 않는다.
라고 믿는다면 할 것이다.
10. 기후변화의 인과관계는 첨단 과학기술을 통해 매우 확실하게 밝혀져 있는 상태이다.
라고 믿는다면 할 것이다.

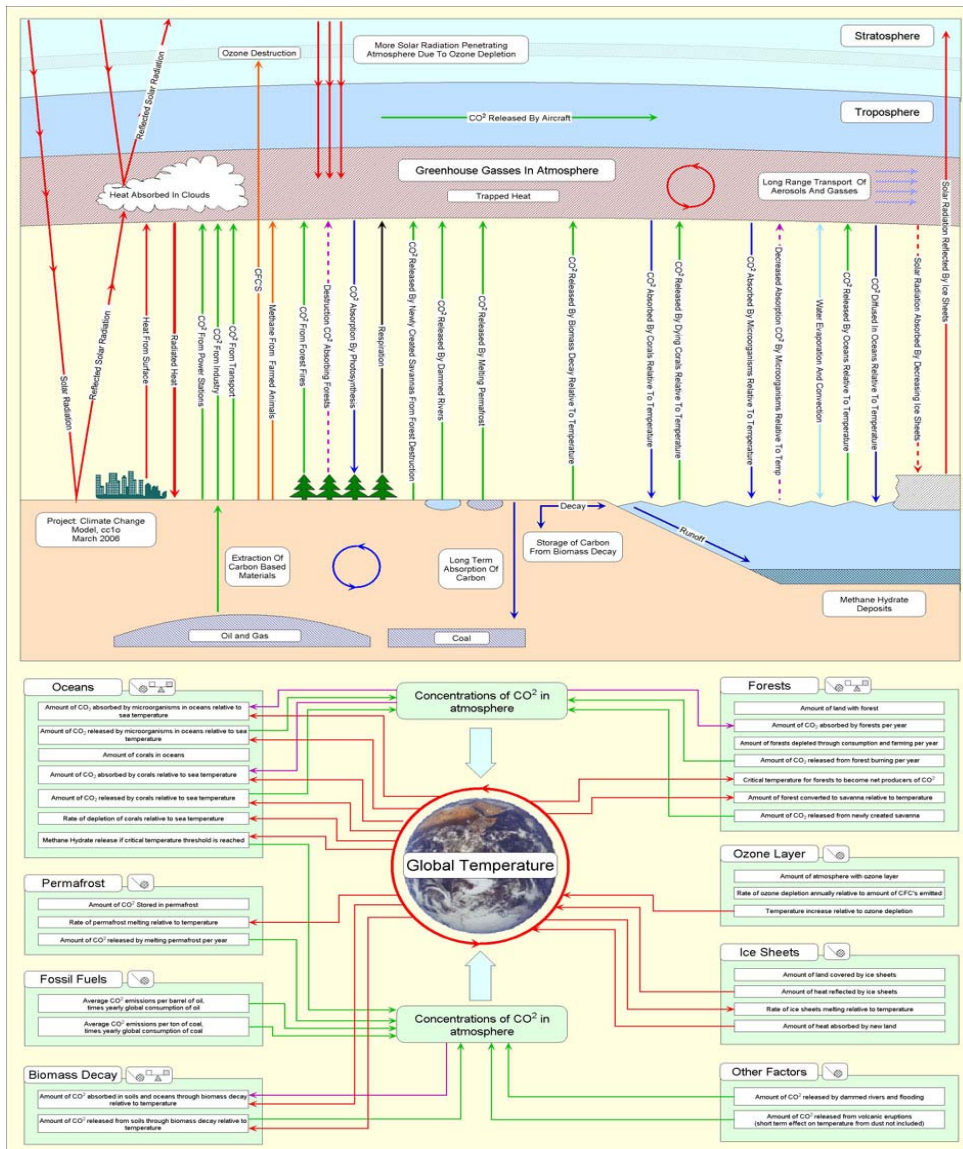


업! 미래를 꿈꾸는 기후학교
3. 오존구멍 때문에 온난화가?

| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화 현상의 복잡성

기후변화 현상의 복잡성



출처 : <http://www.publicdomainpictures.net/view-image.php?image=7339&picture=&large=1>



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

(1) 어떤 로또 복권을 구입할까? (1차 선택)

[활동상세] [활동자료 1]과 같이 두 가지 서로 다른 당첨 확률과 당첨금을 가진 복권을 주고 어떤 복권을 선택하겠는지 그리고 왜 그 복권을 선택하려고 하는지 발표하게 한다. 1차 선택의 경우 당첨 확률과 당첨금은 서로 다르지만, 그 둘을 곱하여 나오는 기대금액은 같다. 따라서 어떤 선택을 하더라도 큰 차이가 없다고 할 수 있다. 학습자들은 어떤 복권을 더 많이 선택하였는가? 또 그 이유는 무엇이었는가?

[준비물] [활동자료 1]을 학생 수만큼 복사하여 준비한다.

(2) 어떤 로또 복권을 구입할까? (2차 선택)

[활동상세] 첫 번째 선택을 하고 짧게 의견을 발표한 다음, 두 번째 선택을 하게 한다. 이번에는 당첨 확률과 당첨금도 다르지만 그 둘을 곱했을 때 나오는 기대금액도 다르다. 학습자들은 어떤 선택을 하게 될까?

[활동상세] 복권 3의 기대금액은 1만원이고, 복권 4의 기대금액은 2천원에 불과하다. 따라서 합리적인 투자자라면 복권 3을 선택하는 것이 옳다고 할 수 있다. 그러나 확률은 매우 낮더라도 복권 4가 당첨이 되면 당첨금은 무려 1억 원에 이른다. 이 금액은 복권 3의 당첨금인 1백만원의 100배에 해당하는 것이다.

[유의사항] 1차 선택과 2차 선택의 중요한 차이점이 무엇인지 학생들에게 발표하게 하고, 무엇인 합리적인 선택인가 그리고 우리는 실제 생활 속에서 어떤 선택을 해야 할 것인지 발표하게 한다. 특히 기후변화와 이번 선택이 어떤 관련성이 있겠는지 추측해 보게 한다.

[준비물] [활동자료 1]을 학생 수만큼 복사하여 준비한다.

2. 전개(80분)

(1) 기후변화 시나리오를 살펴보고 올바른 선택을 내려 보자.

[활동상세] 각자에게 [활동자료 2]를 나누어주고 다음의 질문에 대해 대답하게 한다. 아래의 질문 순서는 바뀔 수 있다.

- 질문 1 : 4가지 시나리오 중에서 가장 비극적인 상황으로 우리가 결코 실제로 당면해서는 안 되는 시나리오는 A~D 중에서 무엇인가? 그렇게 생각하는 이유는?
- 질문 2 : 4가지 시나리오 중에서 가장 바람직한 상황으로 우리가 실제로 일어나기를 바라는 시나리오는 무엇인가? 그렇게 생각하는 이유는?
- 질문 3 : 4가지 시나리오 중에서 현재 우리나라의 상황과 가장 유사한 시나리오는 무엇인가? 그렇게 생각하는 이유는?



- 질문 4 : 우리나라가 만약 아주 잘사는 선진국이라면 적극적 대응과 무대응 중에서 어떤 선택을 하겠는가? 반대로 우리가 아주 못사는 후진국이라면 어떤 선택을 하겠는가? 두 가지 경우에 선택이 달라졌는가? 그 이유는 무엇인가?

[준비물] [활동자료 2]를 학생 수만큼 복사하여 준비한다.

(2) 만약 기후변화가 일어날 확률이 60%라면 우리의 선택 시나리오는 어떻게 달라질까?

[활동상세] 앞의 선택에서는 기후변화가 실제로 일어난 경우와 그렇지 않은 경우를 비교하였다. 만약 현재의 과학기술을 총 동원하여 확인한 증거를 바탕으로 판단할 때, 전문가들이 제시하는 기후변화가 실제로 일어날 확률은 60%라고 가정해 보자. 여러분은 우리나라 정부가 기후변화를 예방하거나 대응하기 위해 전체 예산의 몇 %를 사용해야 한다고 제안하겠는가? 참고로 2010년 우리나라 중앙 정부의 1년 총예산은 약 293조원이며, 보건복지 분야에 책정된 예산이 약 87조원 정도이다.

[활동상세] 우리는 가난한 사람, 노인과 아이들, 소외되거나 아픈 사람들을 위해 보건복지 예산을 사용할 필요가 있다. 그러나 기후변화가 일어나면 그 파급효과로 인해 더 많은 사람들이 다치거나 고통을 받을 위험이 있다. 우리는 어떻게 합리적인 선택을 할 수 있을까?

(3) 만약 기후변화가 일어날 확률이 95%라면 우리의 선택 시나리오는 어떻게 달라질까?

[활동상세] 이번에는 만약 현재의 과학기술을 총 동원하여 확인한 증거를 바탕으로 판단할 때, 전문가들이 제시하는 기후변화가 실제로 일어날 확률이 95%라고 가정해 보자.

[활동상세] 여러분은 우리나라 정부가 기후변화를 예방하거나 대응하기 위해 전체 예산의 몇 %를 사용해야 한다고 제안하겠는가? 앞서 기후변화가 일어날 확률이 60% 정도일 때에 비하여 변화가 있는가?

3. 마무리(20분)

(1) 기후변화로 인한 연평균 기온변화와 그에 따른 대응 노력에 대해 생각해 보자.

[활동상세] IPCC는 여러 차례의 보고서 발표를 통해 2100년이 되면 지구의 연평균 기온이 2°C 이상 상승할 것이라고 예측한 바 있다. 이 정도의 변화가 실제로 나타난다면 [참고자료 1]에 제시한 바와 같이 매우 심각한 문제가 초래될 수 있다.

[활동상세] 앞서 당첨 확률과 당첨금의 곱으로 기대금액을 계산했던 것을 적용해 보자. 기후변화가 실제로 일어날 확률과 일어났을 때 가지를 영향 또는 파급효과의 곱으로 기후변화의 심각성 또는 위험성을 계산한다면 우리의 선택은 어떻게 되어야 할지 발표하고 토론하게 한다.

[유의사항] 기후변화가 일어나지 않을 확률이 로또복권이 당첨될 확률처럼 점점 작아지고 있다. 이는 비판적이고 절망적인 태도로 이어질 수 있다. 지도자는 기후변화에 대한 적절한 대응노력과 예방노력이 병행되어야 함을 강조할 필요가 있다.

[준비물] [활동자료 3]을 학생 수만큼 복사하여 준비한다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 로또 복권

당신의 선택은?

* 아래에 제시된 두 가지 종류의 복권 중에서 당신이 사고 싶은 것을 고르고 그 복권을 선택한 이유를 적어보세요.

〈1차 선택〉

복권 1	복권 2
복권 구입액 : 1,000원 당첨 확률 : 1/100 당첨금 : 1,000,000원	복권 구입액 : 1,000원 당첨 확률 : 1/1,000 당첨금 : 10,000,000원

〈2차 선택〉

복권 3	복권 4
복권 구입액 : 1,000원 당첨 확률 : 1/100 당첨금 : 1,000,000원	복권 구입액 : 1,000원 당첨 확률 : 1/50,000 당첨금 : 100,000,000원



[활동자료 2] 기후변화 발생 확률 시나리오

기후변화 발생 확률 시나리오

* 아래에 4가지 기후변화 시나리오를 담은 표가 제시되어 있다. 각각의 경우에 어떤 결과가 나타나게 될지 추정해 보고, 우리의 환경정책은 어떤 시나리오를 선택해야 하는지 토론해 보자.

		기후변화 현상	
		실제로 일어났을 때	일어나지 않았을 때
기후변화 대응	적극적으로 대응했을 때	A	B
	아무런 대응도 하지 않았을 때	C	D

A : 기후변화가 실제로 일어났고 적극적으로 대응했을 때

B : 기후변화가 일어나지 않았는데 적극적으로 대응했을 때

C : 기후변화가 실제로 일어났는데 아무런 대응도 하지 않았을 때

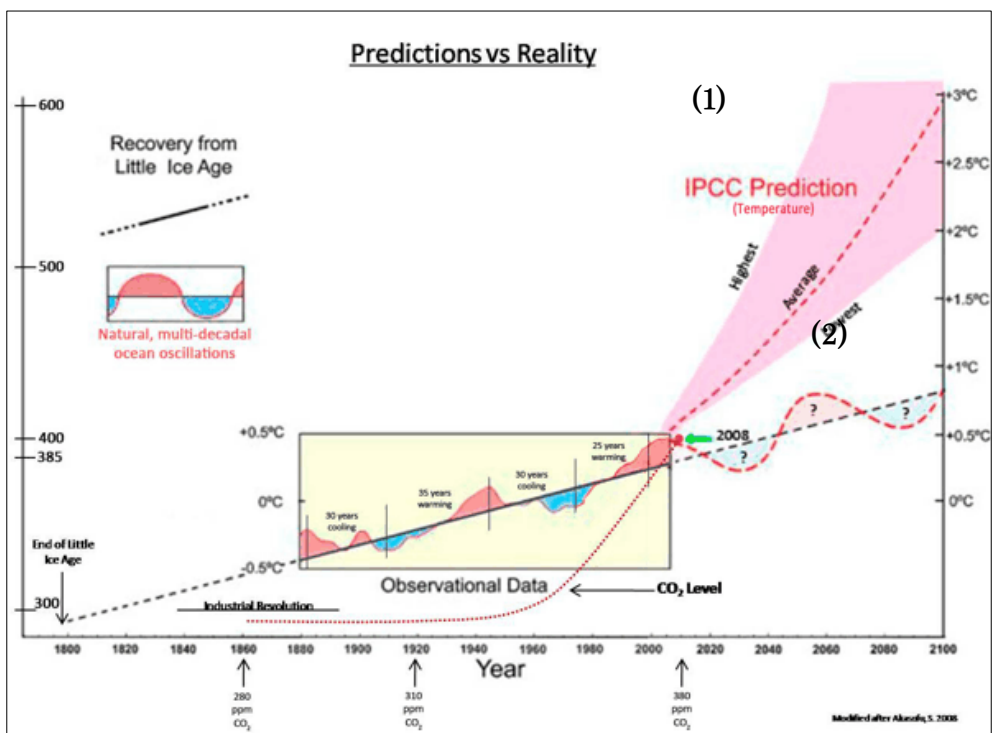
D : 기후변화가 일어나지 않았고 아무런 대응도 하지 않았을 때



[활동자료 3] 기후변화 영향 시나리오

기후변화 영향 시나리오

* 아래에 IPCC의 예측과 과거 추세의 단순 외삽을 비교한 그림이 제시되어 있다. 현재 시점에서 IPCC는 기온변화의 최저, 평균, 최고의 세 가지 시나리오를 제시하고 있다.



(1) 2100년이 되었을 때, (IPCC의 예측)

시나리오 A(최선) : 아무리 낮게 잡아도 연평균 기온이 약 2°C 정도 상승할 것이다.

시나리오 B(평균) : 평균적으로는 연평균 기온이 약 3°C 정도 상승할 것이다.

시나리오 C(최악) : 어떤 변화가 초래될지 예측하기 어렵다.

(2) 과거 추세의 단순 외삽

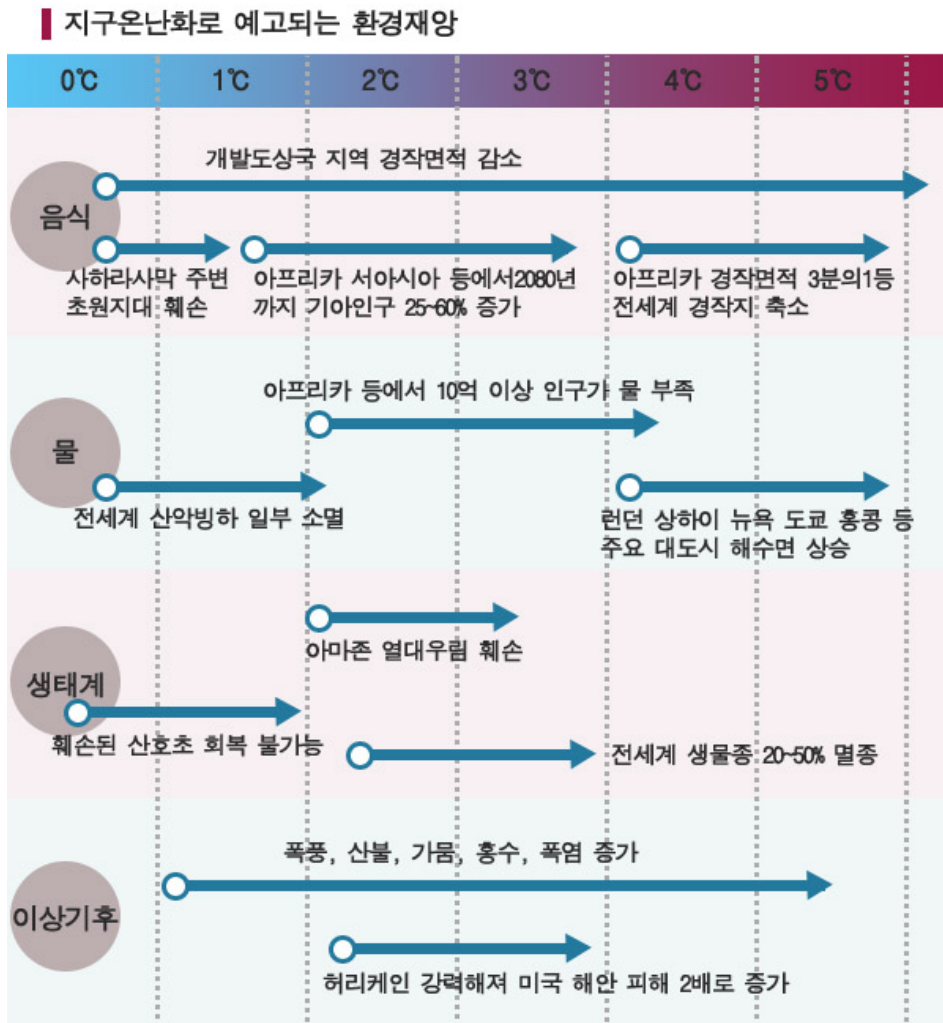
출처 : <http://plantsneedco2.org/> 이산화탄소의 증가가 너무 부정적으로 왜곡되고 있다고 주장하는 단체로서, IPCC의 미래예측이 맞지 않을 것이라는 메시지를 담고 있는 그림이다.

기후변화의 주사위



| 참고자료 |

[참고자료 1] 지구온난화로 예고되는 환경재앙



46
page

출처 : 뉴스한국
http://www.newshankuk.co.kr/news/content.asp?news_idx=20090311133915n5165



memo



[illegible]



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 학생들에게 하나의 숫자를 보여주고 연상되는 이야기를 해 본다.

[활동상세] 학생들과 숫자에 대해 이야기를 해보는 시간을 갖는다. 우선 활동지를 함께 작성해 본다. 활동지는 간단한 숫자를 적어보는 것에서 재미있게 적을 수 있는 부분도 있고 지식이 필요한 부분도 있다. 정답이 정해져 있는 경우엔 학생들과 업&다운 게임을 통해 숫자를 맞춰 가는 활동도 할 수 있다.

[활동상세] 업&다운 게임은 학생들에게 정답을 말할 기회를 주고 실제 정답보다 적을 경우는 up을, 많은 경우는 down을 말해서 학생들이 정답을 찾아갈 수 있도록 하는 게임이다. 이 경우 흥미 유발과 함께 의외의 결과를 통해 경각심을 일깨워 줄 수도 있다. 정답을 맞힌 경우 간단한 상품을 주는 것도 좋다.

[예시] 처음에는 숫자에 관계된 재미있는 사례를 들어 이야기를 시작한다. 예를 들어 지도자의 나이에서 시작할 수도 있다. 단순히 숫자에서 시작하여 여러 의미를 이끌어 내는 것이 필요하다.

[유의사항] 단순한 의미의 숫자에서 시작하는 것이 참여를 유도하는 쉬운 방법이다. 처음부터 무거운 의미를 담은 것으로 시작을 한다면 참여를 유도하기 힘들다. 따라서 발표를 통해 이 수업을 진행할 것이기 때문에 부드러운 분위기를 만드는 것이 필요하다.

[준비물] 활동지 [활동자료 1]

(2) 이번에는 숫자 하나만 보여주고 이야기를 이끌어 간다. 하나의 숫자가 담고 있는 여러 가지 의미를 말해보며 그 내용 중에 기후변화에 관계된 내용을 하나 담아 활용한다.

[예시] 0.74와 같은 숫자를 보여 준 뒤 이 숫자가 어떤 의미를 담고 있는지 다양한 각도에서 이야기를 해 줄 수 있다. 체온이 0.74도 올랐을 때의 상태, 평균학점 0.74을 올리기 위하여 얻어야 하는 학점, 지난 100년간 0.74도 오른 지구 평균 기온에 의해 일어날 수 있는 일 등에 대해 이야기를 한다.

[준비물] 활동지 [활동자료 2]

2. 전개(60분)

(1) 다양한 숫자를 통해 기후변화의 현상을 이야기한다.

[유의사항] 기후변화의 현상을 이야기 할 수 있는 숫자는 다양하다. 예를 들면 지구에 온실효과가 없을 경우(대기가 없을 경우) 지구 평균 온도(-18°C)와 온실효과에 의한 평균 온도(15°C)에 대한 설명을 통해 온실효과에 대한 설명을 이끌어 낼 수 있다.

[유의사항] 단순한 숫자의 나열이나 설명의 방법은 참여자의 관심을 오래 잡아두기 어렵다. 또한 같은 방식으로 한시간 이상을 설명하는 것은 소재의 측면에서도 찾기가 어렵다. 이 시간에 주로 하고자 하는 이야기는 기후변화가 일어나는가에 대한 의사결정을 숫자라는 객관적인 사실을 통해 이야기 하고자 하는 것이므로 지나치게 많은 사례를 소개하는데 치중하기보다 주요한 줄거리를 가지고 이야기를 이끌어 나가는 것이 좋다.

(2) 숫자에 관계된 기후변화의 현상을 이야기해 준다.

[활동상세] 숫자와 그 현상에 대한 이야기를 함께 진행할 수 있다. 예를 들면 이산화탄소의 농도 변화, 최근 100년간 지구 평균 기온의 변화, 최근 50년 간의 지구 평균 기온 변화, 우리나라의 관측 이래(1912~2008년) 평균 기온 변화, 현재와 빙하기, 간빙기 때의 이산화탄소 농도 비교, 최근 일어난 자연재해의 발생 빈도, 최근에 일어난 폭염 사례 및 사망자 수 등 다양한 숫자를 통해 기후변화가 실제로 일어나고 있음을 보여줄 수 있다.

(3) 기후변화가 일어나 인류에게 미친 영향 및 앞으로 미칠 영향에 대한 설명을 한다.

[활동상세] 기후변화에 의해 지금 현재 일어나고 있는 현상에 대한 설명을 한다. 그리고 가까운 미래에 일어날 수 있는 현상에 대해 이야기해 줄 수 있다. 예를 들면 1℃ 상승했을 때 벌어질 수 있는 일, 2℃ 상승했을 때 벌어질 수 있는 일 등 시나리오에 따른 현상을 이야기할 수 있다. 또한 지금과 같은 추세로 기후변화가 진행될 경우 세계 여러 곳에 일어날 수 있는 기아에 의한 사망자 예측, 상승할 해수면의 높이, 물부족을 겪게 될 인구수 등의 수치를 토대로 이야기할 수 있다.

3. 마무리(30분)

(1) 숫자로 알아본 기후변화에 대한 증거들을 종합해 본다.

[유의사항] 일련의 과정에서 나타난 현상들을 숫자와 연관시켜 다시 한 번 상기시켜 줄 수 있다. 숫자는 외우기 어렵고 그렇게 강렬한 인상을 남기기 어렵기 때문에 영상이나 이미지와 함께 활용하는 것이 바람직하다. 예를 들어 많이 사용하는 방식 중 풍선의 상대적인 크기를 활용하거나 실제 사건이 일어난 이미지, 그래프 등을 이용하여 보여줄 수 있다.

(2) 온실효과와 기후변화의 차이를 생각해 본다.

[유의사항] 앞서 설명한 것과 같이 온실효과는 지구의 생물이 살 수 있는 평균 기온을 만들어 주는 반드시 필요한 활동이다(온실효과 없을 시 평균 기온 -18℃). 따라서 온실효과와 기후변화를 동일한 현상으로 생각하지 않도록 하는 것이 필요하며 기후변화가 어떻게 진행되고 있는지를 알게 해주는 것이 필요하다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 숫자 적기 활동지

■ 다음의 내용에 맞게 숫자를 써 보세요.

나의 나이	
이번학기 평점(희망 점수도 무관)	
신발 사이즈	
원주율	
(남자라면)평균 깔창 높이	
(여자라면)평균 힐 높이	
한 달 동안 읽는 책의 수	
인간의 평균 체온	
태양의 지름은 지구 지름의 몇 배?	
하루에 없어지는 숲의 양(축구장 개수)	
평균 세계인의 연간 이산화탄소 배출량	
지구의 개수	

[활동자료 2] 숫자의 의미 활동지

■ 다음의 숫자와 중간 단어를 연계하여 내용을 써 보세요.

0.74	학점	
	체온	
	은행	
	지구	
	나	
	(기타)	



| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화 관련 다양한 숫자들

숫자	이산화탄소 배출 내용	
4080	평균 세계인의 연간 이산화탄소 배출량	
23	1년간 텔레비전 시청	
9	100시간 동안의 컴퓨터 사용	
565	사탕수수 생산에 사용된 폐수 1m ³ 처리	
59	양조장에서 방출한 폐수 1m ³ 처리	
570	휘발유 1톤 생산을 위한 원유 추출과 정제	
60	핸드폰 한 대 제조	
112	1년 간 핸드폰 사용	
770	일등석으로 1,000km 비행시(장거리 비행, 승객당 배출량)	
510	비즈니스석일 경우	
220	이코노미석일 경우	
330	단거리 비행(5,000km 이하)으로 1톤의 물품을 100km 운반	
209	중거리 비행(5,000km~8,000km)으로 1톤의 물품을 100km 운반	
117	장거리 비행(8,000km 이상)으로 1톤의 물품을 100km 운반	
2.3	유럽 내 기차로 1톤의 물품을 100km 운반	
3500	소의 방귀와 트림으로 인한 연간 메탄 발생량	
1740	수소의 방귀와 트림으로 인한 연간 메탄 발생량	
370	염소의 방귀와 트림으로 인한 연간 메탄 발생량	
230	돼지의 방귀와 트림으로 인한 연간 메탄 발생량	
320	양의 방귀와 트림으로 인한 연간 메탄 발생량	
1990	1톤의 포장 상자(無 인쇄) 생산 및 폐기 관리	
455	1톤의 유리병 포장 생산 및 폐기 관리	
6700	1년간 '광적 육류 섭취' 식단	
2190	1년 간의 평균 미국인 식단	
1220	1년 간의 유란(lacto-ovo) 채식주의의 식단(달걀과 우유를 제외한 육류 제한)	
190	1년 간의 채식주의의 식단	
48	미국식 냉장고 1년 가동	
18	유럽식 냉장고 1년 가동	
3500	산림파괴로부터 보호된 100m ² 의 숲이 1년간 격리하는 탄소량	
185	평면 LCD 스크린	LCD 스크린이 만들어지는 일련의 과정에서 배출되는 이산화탄소량
69	전기적 구성품	
48	화학 제품	
17	중앙장치 케이스	
15	실리콘 회로판	
11	회로판	

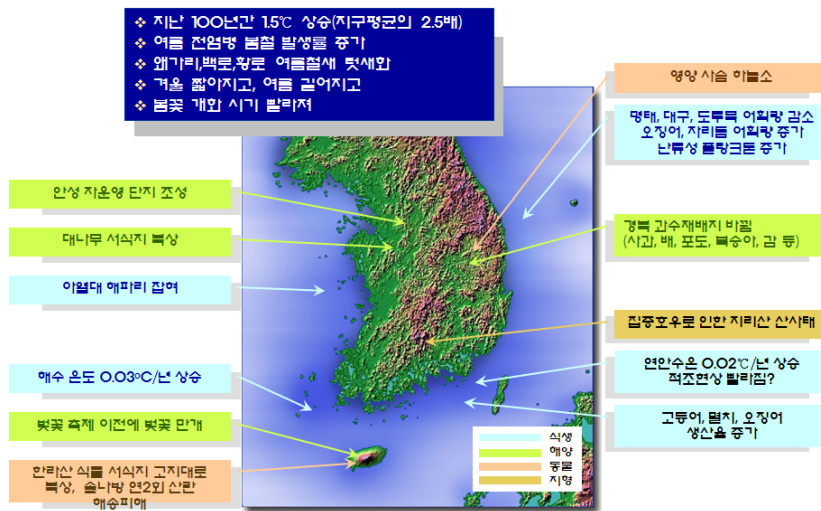
숫자	이산화탄소 배출 내용
490	1톤의 밀가루 생산
13	1톤의 그뤼에르(스위스 치즈) 생산
6	1개의 버거 생산(최대 추정치)
3.6	1개의 버거 생산(최소 추정치)
0.07	계란 1개 생산(대규모 사육 닭)
275	컴퓨터와 모니터 한 대 제조
6480	폴리에틸렌 플라스틱 필름 포장 1톤의 생산과 수명 종료 관리
58	미국에서 100kWh의 전기 생산
42	일본에서 100kWh의 전기 생산
35	유럽에서 100kWh의 전기 생산
80	1년 동안 전 주방기기 사용(부국)
305	미국인의 평균 햄버거 소비(최대 추정치)
180	미국인의 평균 햄버거 소비(최소 추정치)
105	화력발전을 통한 전기 100kWh(최대 추정치)
80	화력발전을 통한 전기 100kWh(최소 추정치)
3760	정유 1톤의 추출 연소로 인한 총 배출량
3060	원유 1톤 연소
36	20일 동안 100와트의 전구를 켜둘 때
135	한 가정을 위한 연간 조명 사용(부국)
5.5	중위도에서의 광전기 100kWh 생산
3020	1헥타르의 밀 경작
3670	파리 - 뉴욕간 왕복 비행(승객당 평균 배출)
1470	종이 폐기물 처리 - 1톤당 배출량(재활용 및 재생 제외)
1060	음식물 쓰레기 처리 - 1톤당 배출량(재생 제외)
22	호주에서 알루미늄 1kg 생산
14	호주에서 니켈 1kg 생산
5	호주에서의 구리 1kg 생산
2.3	호주에서 강철 1kg 생산
36	소고기 1kg 생산(평균치)
36	평균적 유럽 자동차 250km 운행
17	프랑스에서의 소고기 1kg 생산
730	설탕 1톤 생산
단위 : 이산화탄소 당량 킬로그램	
280	1750년경 대기중 이산화탄소 농도(ppm)
390	현재 총 온실기체 농도(2008년)(ppm)
2822	하루에 없어지는 숲의 양(축구장 개수)
6	주요 온실기체 종류(이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 과불화탄소, 수불화탄소, 육불화황)

출처 : CCCC 습관을 바꿔요 유엔 기후중립 가이드
What you need to know now. DK
기후변화 핸드북, 기상청



[참고자료 2] 최근 우리나라 기후변화에 의해 변화된 상황

1912년~2008년 사이 6개 관측지점(서울, 인천, 강릉, 대구, 목포, 부산)에서 관측한 결과 우리나라의 평균 기온은 1.7℃ 상승하였음



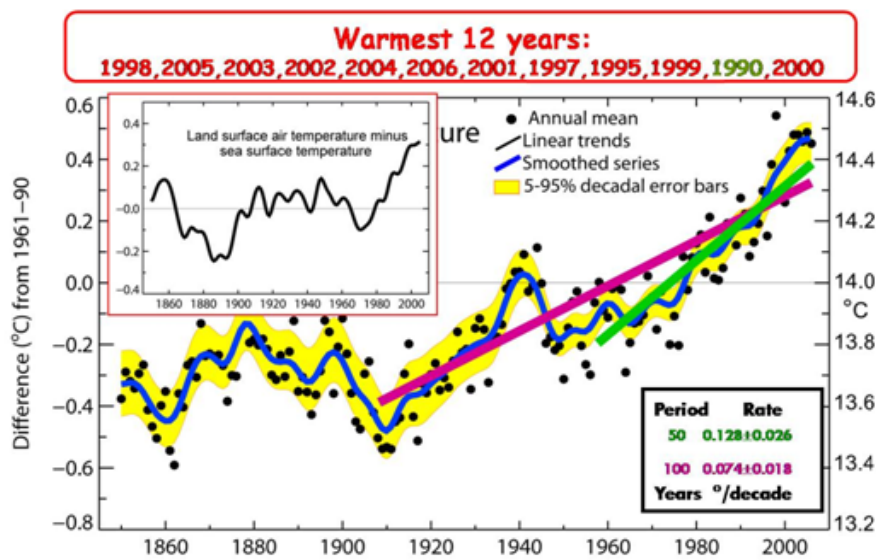
출처 : 조천호, 『기후변화와 이상기후』.

[참고자료 3] 지구평균기온의 변화

지구평균기온 : 1906~2005년 0.74°C 상승

최근 100년 기온 상승율, $0.074^{\circ}\text{C}/10\text{년}$;

최근 50년 $0.128^{\circ}\text{C}/10\text{년}$



출처 : IPCC, 2007.



[참고자료 4] 온실효과에 의한 지구의 평균기온

- 온실기체가 없다면, 지상 온도는 -18°C
- 대기 중 온실기체에 의해 지상 온도는 15°C 를 유지



| 활동 개요 |

대상

대학생

개발 의도

- 대학 캠퍼스는 학생들이 주로 지내는 공간이지만 고등학생 때와는 다르게 한 곳에만 머무는 것이 아닌 수업에 따라 옮겨 다니는 곳이다. 따라서 강의실에 대한 관리나 이용은 학생들이 주체가 되지 못한다.
- 대학의 캠퍼스에서는 다양하게 에너지를 소비하게 되는데 한 예로 교육 기자재 활용, 실험 및 실습, 이동 시 차량 이용, 엘리베이터의 사용 등이 있다.
- 더 많은 에너지를 소비할 수 있는 상황에서 오히려 학생들은 관리가 어려운 입장이다. 따라서 자신들의 캠퍼스의 에너지 소비 형태에 대해 알고 에너지 소비를 줄일 수 있는 방법을 생각해 보는 기회가 필요하다.
- 이는 나아가 대학생의 등록금과도 연계할 수 있는 상황으로 전년대비 절약한 에너지만큼을 학생들에게 돌려주는 방법을 고안해 낼 수 있다.

학습 목표

- 자신이 다니는 학교의 에너지 소비량을 확인해 볼 수 있다.
- 학교에서 사용하는 장소별 에너지의 종류 및 양을 측정해 본다.
- 에너지를 줄일 수 있는 방법에 대해 알아본다.
- 줄인 에너지를 학생에게 혜택이 될 수 있도록 하는 방법에 대해 알아본다.

내용 체계

기후변화 원인 : 온실기체의 발생원

내용	기후변화 현상					원인	영향	대응		선택	
차시						★					

차시

6차시/12차시

소요시간

2시간

장소

강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실

준비물

지도자용

활동지(활동자료 1)

학습자용

대학별 에너지 소비량 비교표, 필기구

흐름도

도입
(30분)

- 우리나라 대학의 에너지 소비량 비교해 보기

↓

전개
(50분)

- 우리 캠퍼스의 에너지 소비량 확인하기
- 대표 건물의 에너지 소비량 알아보기
- 우리 학교에서의 그린 캠퍼스 전략 확인하고 평가하기

↓

마무리
(40분)

- 등록금과 연계하여 에너지를 줄일 수 있는 방법 고안하기
- 줄인 에너지 비용을 효과적으로 활용할 수 있는 방법 고안하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 기후변화의 원인이 무엇인지 이야기해 본다.

[유의사항] 대학생의 수준에서 상당부분을 알고 있을 것이므로 이야기해 보는 정도의 수준에서 진행을 하며 전문적인 내용까지 다룰 필요는 없다. 오랜 기간에 걸친 지구 기온의 변화 과정과 현재 인간의 활동에 의해 급속히 진행되고 있는 기후변화의 모습을 대조해 보는 과정을 통해 기후 변화가 인간의 활동에 의한 것이라는 것을 생각해 본다.

(2) 인간의 활동에 의해 발생하는 온실기체에 대해 알아본다.

[유의사항] 대학생의 수준에서 다양한 온실기체가 나올 수 있으나 대표적인 것을 이야기 하고 배출 원에 대해서 간략히 알아본다. 일반 시민의 기본 상식 수준에서 이야기를 하고 지나치게 공학적으로 이야기 할 필요는 없다.

[예시] 이산화탄소의 배출 원인에 대해 이야기해 본다.

(3) 캠퍼스에서 이용하는 에너지에 대해 알아본다.

[예시] 그린캠퍼스 협의회에 나온 자료를 활용하여 대학 별 에너지 소비에 대한 자료를 활용하여 이야기 해 본다. 대표 대학 2개와 해당 대학 1개를 포함하여 사용하는 에너지의 크기를 직접 체험해 볼 수 있는 교구를 활용할 수도 있다(예 : CO₂ 가방 들기).

[유의사항] 대학별 에너지 소비량이 자칫 많은 소비를 하는 학교에 대한 반감을 사는 수도 있다. 이는 여러 대학을 강의할 경우 문제가 될 수 있기 때문에 학교의 규모와 인원 등을 잘 설명한다. 우리나라에서 명문대라고 알려진 서울대, 연세대, 고려대학교가 에너지 소비 1, 2, 3위를 한 것도 민감한 문제가 될 수 있다.

2. 전개(50분)

(1) 우리 학교의 에너지 소비량을 알아본다.

[활동상세] 학습자에게 대학에서 어떤 에너지가 사용되는지 생각해 본 뒤 이야기해 보도록 한다. 대개의 경우 난방이나 냉방을 위한 전기 혹은 가스, 석유 등이 필요할 것이다. 또한 전자기기를 위한 전기, 차량 이용을 위한 석유도 필요하다. 이러한 사항을 모두 이야기해 본다. 이 에너지의 사용량에 대해 순위를 매겨본다.

[준비물] 참여 대학의 총무과에 협조를 얻어 해당 대학의 연간 에너지 사용에 대한 비용을 알아본다.

[유의사항] 사실 찾아보면 대학에서 사용하는 에너지의 양은 엄청나다. 건물들도 크고 많은 데다 전자 기기들도 많으며 실험 장비에서 사용하는 에너지도 많다. 그러나 이때 교육 내용이 기후변화의 원인에 대한 것이니 만큼 에너지를 사용하는 것에 대해 학습자가 부담을 가지게 되어 이야기를 하지 않을 수도 있다. 하지만 지금은 반드시 필요한 에너지와 불필요하게 사라지는 에너지 모두를 구별하지 않고 단순히 '사용'하는 모든 에너지에 초점을 맞추어 이야기 한다.

(2) 우리 학교 에너지 돼지 찾아보기

[준비물] 대학 별 대표 건물에 관련된 정보(사진, 용도, 이름, 면적, 준공일, 친환경적 요소, 에너지 비용 등) [활동자료 1]

[활동상세] 각 대학에는 학교를 상징하거나 새로 지은 건물, 가장 큰 건물들이 있다. 이 중 하나를 선택하여 에너지 측면에서 학습자에게 이야기해 보도록 한다. 그 건물에 대한 기본 자료를 사전에 얻을 수 있다면 기본 정보를 가진 상태에서 학습자에게 건물을 제시해 주고 이야기를 이끌어 나갈 수도 있다. 학습자들은 그 건물에 대해 에너지 측면에서 생각해 보고 어떤 면이 좋고 어떤 면이 나쁜지에 대해 이야기해 본다.

[예시] A 건물은 이번에 신축된 건물인데 통유리로 되어 있어서 여름에는 덥고 겨울에는 엄청 추워서 냉난방비가 많이 드는 건물이라고 생각한다.

B 건물은 오래된 건물이지만 벽이 두꺼워 단열이 잘되는지 여름에는 시원하고 겨울에는 따뜻하다. 계다가 4층 건물이라 엘리베이터도 없어서 에너지도 적게 들 것 같다.

[유의사항] 학교 건물에 대해 에너지 효율 측면에서 해당 학교 학생들이 문제 제기하는 것을 학교 측에서는 부담스러워 할 수 있다는 점을 인지한다. 새로 지은 건물의 경우 멋지게만 짓고 에너지 효율이 낮아 학생들이 지불해야 하는 비용이 지속적으로 커질 것이 명확한 경우 이 문제에 대해서도 학생들과 이야기할 수 있다. 이는 최근 계속하여 문제가 되고 있는 대학의 등록금 인상과 지나친 건물 짓기, 에너지 다소비형 건물의 건축 등의 문제 의식을 갖게 할 수 있다.

(3) 우리학교 그린캠퍼스 전략에 대해 알아본다.

[유의사항] 실현 가능성이 적은 이야기나 단편적인 이야기가 아닌 지속적이고 학습자에게 직접 이익으로 돌아갈 수 있는 내용에 대해 생각해 볼 수 있도록 한다. 해외나 국내의 그린캠퍼스 사례에 대해 알아보는 것도 좋은 방법이다.

3. 마무리(40분)

(1) 대학생들의 등록금과 연계하여 에너지를 줄일 수 있는 방법에 대해 알아본다.

[활동상세] 대학생들의 등록금에 사용하는 에너지 비용이 포함되어 있는 것은 당연한 사실이다. 따라서 에너지 소비를 지금보다 획기적으로 줄일 경우 등록금이 오르지 않아야 하는 것도 사실이다. 이런 내용을 토대로 학습자와 에너지 비용에 대해 생각해 보고 에너지 소비를 줄이는 방법에 대해 생각해 볼 수 있다.

(2) 줄인 에너지 비용을 해당 대학 학생들에게 어떤 방식의 혜택으로 돌아오게 할 수 있는지에 대해 생각해 본다.

[유의사항] 단순히 에너지를 줄이는 것 뿐 아니라 에너지를 줄이는 것이 기후변화를 일으키는 발생원을 줄이는 것임을 알려 주는 것이 필요하다. 이와 동시에 해당 대학 학생들에게 어떤 혜택이 가게 할 수 있는지를 알아보아야 한다. 한국산업기술대의 경우 에너지 절약으로 아낀 전기료 2억원 가량을 학생들의 장학금으로 주기도 하였다.

※ 참고할만한 사이트

▷ 그린캠퍼스 협의회(<http://www.kagci.org/>)



| 활동자료 |

[활동자료 1] 우리 학교 에너지 돼지 찾기

우리 학교 에너지 돼지 건물

건물이름	
건물의 규모(층수)	
건축물 에너지효율등급	
연간 드는 총에너지 비용	
냉방에 사용하는 에너지	
난방에 사용하는 에너지	
그 이외에 주요 건물 유지비	
내가 생각하는 이 건물의 에너지 관련 건물의 문제점	

문제를 해결하기 위한 방법

| 참고자료 |

[참고자료 1] 주요 대학 에너지 사용 실적

- (에너지 사용량) 2009년 한 해 동안 에너지를 제일 많이 사용한 대학은 서울대학교로 지난 2000년 이후 10년 연속 에너지 최다 사용 대학으로 조사됨
 - 지식경제부가 2,000 TOE 이상을 사용하는 80개 대학을 조사한 결과, 서울대의 2009년 에너지사용량은 2위를 기록한 고려대 보다 1.9배에 이르고 있음
 - 서울대·고려대에 이어 연세대·한양대·KAIST가 3~5위를, 경북대·성균관대·포항공대가 6~8위를, 이화여대·건국대가 9~10위를 기록함
 - 이들 상위 10개 대학의 지난해 에너지 사용량은 174,685TOE로 2008년 대비 2.9%의 증가율을 나타내고 있어, 에너지 낭비 요인을 철저히 차단하는 등 에너지 효율 관리에 적극적인 관심과 실천이 필요함

62

page

< 2009년 주요 대학 에너지사용량 및 효율 >

에너지사용량 상위 10개 대학				에너지효율 상위 10개 대학			에너지효율 하위 10개 대학		
순위	대학명	에너지 사용량 (TOE)	증감률 (%)	순위	대학명	면적당 에너지 사용량 (kgoe/m ²)	순위	대학명	면적당 에너지 사용량 (kgoe/m ²)
1	서울대학교	34,259	0.5	1	육군사관학교	10.42	1	건국대학교	54.45
2	고려대학교	17,660	4.1	2	동명대학교	15.67	2	성균관대학교 수원캠퍼스	45.31
3	연세대학교	17,377	2.2	3	단국대학교 천안캠퍼스	16.13	3	서울대학교	40.24
4	한양대학교	15,686	4.3	4	경남대학교	16.50	4	광주과학기술원	40.02
5	KAIST	15,676	3.8	5	홍익대학교	17.46	5	KAIST	39.90
6	경북대학교	14,599	4.2	6	선문대학교	17.52	6	중앙대학교	38.36
7	성균관대학교	13,644	16.4	7	한밭대학교	17.57	7	경원대학교	37.61
8	포항공과대학교	13,029	△41.3	8	군산대학교	17.80	8	동국대학교	37.06
9	이화여자대학교	12,580	1.7	9	공주대학교	17.82	9	한양대학교	34.73
10	건국대학교	11,510	1.3	10	부경대학교 용당캠퍼스	18.17	10	연세대학교	33.81

* 포항공대의 에너지사용량이 전년대비 41.3% 감소한 것은 '09년부터 포항가속기연구소가 별도법인으로 독립되어 에너지사용량을 따로 보고하기 때문이며, 동 연구소를 포함하면 포항공대의 에너지사용량은 21,694 TOE임

- (에너지 효율) 2009년 에너지 효율(면적당 에너지 사용량)이 가장 나쁜 대학은 건국대, 성균관대 수원캠퍼스, 서울대인 것으로 조사됨
 - 이들 3개 대학의 에너지 효율은 평균 47.88kgoe/m²로 80개 대학 평균 에너지 효율 (26.65kgoe/m²)의 1.8배에 해당됨



- 참고로 에너지 효율이 높은 상위 10개 대학의 평균 에너지 효율은 15.74kgoe/m²이며, 효율이 낮은 하위 10개 대학의 평균 에너지 효율은 39.48kgoe/m²로 나타났음
 - 이들 대학의 에너지 낭비가 심한 주된 이유는
 - 빈 강의실에도 25° 이상을 유지하고 소등을 소홀히 하는 등 에너지 절약 실천 의지가 약하고,
 - 노후 건물이 많아 창문 및 단열부분이 취약하여 에너지 손실이 많고,
 - 냉난방이 중앙집중식으로 운영되지 않는 고건물이 많아 개별 냉난방기기로 냉난방을 하는 등 에너지 과소비가 이루어지고 있는 데 기인하는 것으로 분석됨
 - 한편 에너지효율이 좋은 대학은 육군사관학교(10.42kgoe/m²), 동명대(15.67kgoe/m²), 단국대 천안캠퍼스(16.13kgoe/m²)로 이들의 에너지효율은 건국대, 성균관대, 서울대의 2.7~5.2배 수준인 것으로 조사됨
- (향후 대책) 정부는 에너지 다소비 대학의 에너지 효율 향상을 위해 신축되는 국공립대학 건물에 대해서는 금년부터 에너지 효율 1등급 취득을 의무화하고 있으며, 기존 대학 건물에 대해서는 에너지 진단 후 ESCO사업*을 추진토록 독려해 나갈 계획임
- * 금년중 서울대, 한밭대 등에서 ESCO(Energy Service COmpany)사업을 추진할 예정
 - 더불어, 지속적인 점검을 통해 에너지낭비요인을 원천적으로 봉쇄하고, 대학의 자발적인 에너지절약 분위기 확산을 위해 ‘그린캠퍼스운동’*을 전개해 나갈 예정임
 - * 냉난방 권장온도 준수, 승강기이용 자제, 가로등 LED교체, 자전거 타기운동 등

출처 : 지식경제부, http://www.leadernews.co.kr/korec_home/notice/article_view.asp?seq=501

[참고자료 2] 보도자료

여주대, 친환경 캠퍼스 프로젝트 운영(매일경제, 2010.5.19.)

여주대는 친환경적인 대학 운영을 위해 ‘에코 캠퍼스(Eco Campus)’ 프로젝트를 운영한다고 19일 밝혔다. 개교 17주년을 맞아 녹색환경 실천이라는 국가적 비전에 동참하기 위해 이 프로젝트를 마련한 여주대는 매달 셋째 주 수요일 학교에서 ‘Garage Sale(중고 물품 세일)’ 행사를 열기로 했다.

교직원과 학생이 참여하는 이 행사에서 얻은 수익금의 30%는 친환경적인 캠퍼스 운영 기금으로 적립한다.

여주대는 이와 함께 교직원과 학생이 참여하는 학생봉사단을 구성해 지역 사회의 소외된 계층을 위한 봉사활동을 지속적으로 전개하기로 했다.

정태경 여주대 이사장은 “국제 경쟁력을 갖춘 세계 지도자가 되려면 인성과 환경 문제에 대한 자각은 필수적인 자질이다.”라며 “에코 캠퍼스와 사회봉사단을 통해 우리 학생이 진정한 지성인으로 성장하길 기대한다.”라고 말했다.

hedgehog@yna.co.kr (여주=연합뉴스) 김인유 기자



[참고자료 3] 관련 기사들

녹색캠퍼스 에너지 감사단 출범

상명대 등 10개 학교 11개 대학생 클럽 구성

녹색소비자연대(상임대표 이덕승)에서는 올해 12개 대학에서 녹색캠퍼스 에너지 감사단을 구성하여 활동을 펼친다.

2006년 국내 190여개 에너지 다소비 기관에 대한 자료(에너지관리공단 2007)에 따르면, 1위 인천국제공항공사를 포함한 공공건물 6곳, 2위 현대기아자동차 남양기술연구소를 포함한 연구소 14곳, 3위 롯데호텔을 포함한 호텔 20곳, 4위 코엑스를 포함한 상용건물 23곳, 5위 서울대학교를 포함한 대학이 22곳, 6위 연세의료를원을 포함한 병원 19곳 등이 차지하고 있다.

2006년 국내 에너지 다소비 기관 190곳의 총 전력 소비량 5,807,431MWh 중 대학이 소비하는 전력량은 769,799MWh로 13%를 차지하고 있으며, 대학이 운영하는 병원(15곳)까지 포함하면 1,156,081MWh, 19%의 높은 비율을 차지하고 있다.

22개의 대학 중 가장 많은 전기를 사용한 서울대학교(전체 순위 5위)의 경우 1년 동안 사용한 전력으로 49,416톤에 해당하는 이산화탄소를 발생시켰으며, 이는 30년생 잣나무 4,782그루가 흡수해야하는 양이다.

이에 본회에서는 올해 상명대, 연세대, 고려대, 성균관대, 동국대, 한동대, 제주대, 건국대, 단국대, 인하대, 삼육대 등 10개 대학 11개 대학생 초록천사 클럽을 구성하였으며 연말까지 공통과제 및 개별과제를 중심으로 대학내에서의 다양한 녹색생활실천 활동을 펼칠 예정이다.

또한 클럽의 멘토 역할을 담당할 교수와 참여대학과 함께 협약식을 개최하여, 클럽리더 훈련을 위한 워크숍 등을 통해 대학인이 주도적으로 참여하고 추진하는 녹색캠퍼스 운동을 펼쳐나가고자 한다.

2010년 녹색캠퍼스 운동 주요 실천과제

- ◆ 공통과제 : 에너지 감사단 활동
 - ◇ 캠퍼스 에너지 사용 실태 현황조사
 - ◇ 캠퍼스 에너지 사용 모니터링
 - * 개인/교실/단과대학/실험실/생활관 에너지 사용실태 조사
 - ◇ 에너지 절약 실천 활동 및 캠페인
 - ◇ 탄소포인트제 가입 및 관리자 되기
 - ◇ 캠퍼스 에너지 절약 캠페인
- ◆ 개별과제 : 동아리별로 자체 활동 계획수립
 - ◇ 폐기물 줄이기 : 자기 컵 이용하기 (일회용 컵 사용 줄이기) / 레포트 표지 없애기
레포트 제출시 양면 이용 / 이면지 사용 활성화
중,고등학교와 연계한 교복 물려주기 / 손수건 이용하기 캠페인
 - ◇ 쓰레기 자원화 : 전자쓰레기 제로운동 / 못입는 파티 / 단체티 모아 재사용하기
헌옷 기부하기 / 헌옷 리폼하기 / 음식물 쓰레기 모아 퇴비 만들기
폐현수막 수거(쓰레기 분리수거함 만들기)
 - ◇ 캠퍼스 녹색화 : 텃밭이나 화분에 채소 가꾸기 / 수경재배 화분 가꾸기
짜투리 땅 녹화하기 / 캠퍼스 옥상 녹화하기
 - ◇ 교육 : 초, 중, 고등학생 클럽 구성
교육 및 프로그램 운영 - 초록천사 멘토 활동
에코체험 학습 대학생 멘토로 참여
지역아동센터에서 초록천사 멘토 활동
녹색생활실천에 관한 교육자료 제작 (동영상/PPT)
 - ◇ 실천하는 녹색소비자 DIY 활동 : 천연비누와 천연 화장
- 문의 전화 02-3273-9446 팩스 02-3273-1544 조윤희 간사



에코캠퍼스 힘쓰는 대학생모임 ‘뿌리와 새싹’

“에코캠퍼스, 작은 실천에서 시작됩니다”

에코캠퍼스 힘쓰는 대학생모임 ‘뿌리와 새싹’

우리들로 인해 오염되어진 지구에 살면서도 환경을 보호하기 위한 행동은 부족한게 현실이다. 이런 와중에 환경, 이웃을 위해 자발적으로 모인 대학생들이 있다.

환경, 이웃, 동물을 생각하는 환경모임 ‘뿌리와 새싹’은 1991년 탄자니아에서 시작돼 전세계 90여개국으로 퍼진 세계적인 모임이다. 우리나라의 대학모임은 2007년 11월 제인구달 여사의 방한을 계기로 시작됐다. 에코캠퍼스를 위해 힘쓰는 그들의 이야기를 들었다.

– ‘뿌리와 새싹’ 모임을 소개해달라.

▲ ‘뿌리와 새싹’은 환경, 이웃, 동물을 생각하는 자발적인 환경 모임이다. 한국에서는 1인 뿌리와 새싹들이 퍼져 나가다가 ‘뿌리와 새싹 책방(아름다운 책방 신촌점)’에서 대학모임이라는 이름으로 대학생 모임이 생겼다. ‘뿌리와 새싹’을 지원해주는 이화여대 최재천 교수의 에코과학부를 중심으로 이화여대, 동덕여대, 서울여대 등 다양한 학생들이 참여하고 있다.

– ‘뿌리와 새싹’에서는 주로 어떤 활동을 하는가?

▲ 캠퍼스 내의 환경 문제에 관심을 집중하고 있다. 장기 프로젝트로 캠퍼스 내 텃밭 가꾸기와 어린이 환경교육, 이면지 노트 사용하기 등을 진행하고 있고 ‘UN 세계 평화의 날’ 평화의 엽서 쓰기, ‘대동제(이화여대 축제)’의 일회용 접시 대신 뽕튀기 접시 사용하기 등 단기적인 활동도 하고 있다.

지난 해 여름에는 일본 와세다대 환경동아리 로도리게스와 한일환경 & 문화교류MT도 진행했다. 모임 구성원들과 ‘탐사르 총회’, ‘서울환경영화제’, ‘에코소풍’, ‘그린드링스’ 등에 참여하며 뜻이 맞는 사람들끼리 친목을 다진다.

– 에코캠퍼스를 위해 노력해야 하는가?

▲ 에너지관리공단 2007년 자료에 의하면 국내 에너지 다소비 건물 1위부터 190위까지 ‘학교’로 분류된 기관은 23군데였으며 이들 ‘순위권’ 대학들 사용량으로는 전체 기관·단체 사용총량(174만6,203TOE) 중 13.8%(24만1,859TOE)를 차지했다.

대학이 지역 환경 탄소배출량에 ‘기여’하는 정도를 보면 더 이상 단순한 학문적 책임만 존재하는 공간이 아니라 지역 사회 내에서 앞장서 환경 문제를 개선해야 하는 존재로도 볼 수 있다. 에코 캠퍼스 운동이란 이러한 대학의 사회적 책임을 인식하고 대학 내에서 자발적으로 탄소배출량(탄소배출량은 석유에너지 사용뿐 아니라 모든 소비활동 의미)을 줄이자는 운동이다.

- 에코캠퍼스를 위해 어떠한 노력을 해야 하는가?

▲ 학생들의 인식 변화는 학교 측의 시스템 개선과 함께 병행되어야 하는데 때로는 학교 측의 시스템 개선에 영향을 미치기도 한다. 탄소배출량을 줄이는 책임이 학교에만 있는 게 아니라 학생들에게도 있음을 스스로 인식해야 한다.

에코 캠퍼스를 실천하는 것은 어렵지 않다. 예를 들어 학식에서 고기반찬 먹지 않기(채식 메뉴 선택), 음식물 남기지 않기, 개인용 물 컵과 젓가락과 손수건 가지고 다니기, 이면지 활용하기, 낮은 층은 계단 이용하기, 빈 강의실에서 공부하지 않기, 전등 끄기 등 일상에서 소소하게 실천하는 게 바로 에코 캠퍼스 운동이다.

- 앞으로 ‘뿌리와 새싹’은 어떤 활동을 할 예정인가?

▲ 텃밭을 쉽게 접하기 어려운 도시 어린이들을 대상으로 환경 교육을 체계적으로 제공하고 싶다. 쉽지 않겠지만 일회용 젓가락 대신 개인용 젓가락 사용하기 캠페인, 학생식당 채식 메뉴 만들기 등을 해보고 싶다.

- 학생들에게 하고 싶은 말이 있다면?

▲ 무더운 여름이다. 개인 텀블러나 물병을 사용하면 매일 음료수비로 지출되는 용돈도 아낄 수 있고 지구의 온도도 시원하게 낮출 수 있다. 가방 속 500g 짜리 물병의 무게가 내가 아낄 수 있는 탄소의 무게라고 생각한다면 번거로움 쯤 견딜만하지 않을까.

출처 : 그린캠퍼스 협의회, <http://www.kagci.org/>



[참고자료 4] 그린캠퍼스 캠페인

◎ 함께 가꾸는 그린캠퍼스

1. 냉·난방중에 강의실 문 닫고! 새는 전기는 막고!

- ▶ 에어컨으로 실내온도 1℃를 낮추는 데 약 7%의 전력이 더 소모됩니다.
- ▶ 강의실 문을 닫을 경우 전력 낭비를 줄일 수 있습니다.

2. 공부도 함께 하고 에너지도 함께 쓰고!

- ▶ 강의실 하나당 한 시간에 약 500Wh의 전력 낭비를 줄일 수 있습니다.(형광등 20개 기준)
- ▶ 강의실에서 혼자 공부하는 것보다 도서관을 이용합니다.
- ▶ 시험 때는 특정 강의실을 지정하여 공부방으로 운영합니다.

3. 빈 강의실·동아리실·연구실은 에너지도 휴식!

- ▶ 비어 있는 방의 냉·난방기와 전등은 꼭 끕니다.
- ▶ 사용하지 않는 플러그를 뽑으면 10%의 전력 낭비를 줄일 수 있습니다.

4. 교내식당에선 맛있게! 적당하게! 남지 않게!

- ▶ 연간 우리나라에서 버려지는 음식물 쓰레기를 돈으로 환산하면 15조원이 넘습니다.
- ▶ 1톤의 음식물 쓰레기를 처리하기 위해서는 78,000원의 처리비용이 소요됩니다.

5. 개인 컵 사용으로 깨끗하게! 건강하게!

- ▶ 하루에 종이컵을 5개 사용한다면 연간 20kg의 CO₂가 배출됩니다.

6. 컴퓨터 출력은 필요할 때만! 이면지는 다시 한번 사용!

- ▶ 이면지는 버리지 말고 연습장이나, 보고서 용지로 재사용합니다.
- ▶ 보고서는 양면 인쇄하여 제출합니다.

7. B,M,W 실천으로 나의 건강! 지구의 건강!

- ▶ 승용차 이용을 일주일에 하루만 줄여도 연간 445kg의 CO₂를 줄일 수 있습니다.
- ▶ 교내 오토바이 운행은 소음 등으로 다른 학생들에게 방해가 됩니다.
- ▶ 자전거·버스(B), 지하철(M), 걷기(W)로 그린캠퍼스를 만듭니다.

8. 포스터 현수막은 줄이고! 홈페이지·이메일 홍보는 늘리고!

- ▶ 학교 축제는 쓰레기 발생을 최소화하는 친환경적 행사로 치룹니다.
- ▶ 공지사항은 학교 홈페이지 게시판이나 이메일을 활용해 알립니다.

출처 : 그린스타트, <http://www.greenstart.kr/>

지도로 보는 기후변화

7

| 활동 개요 |

대상	대학생												
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">기후변화 현상은 지구적이고 다양한 원인들로 진행이 된다. 하지만 그 원인을 제공하는 국가와 영향을 받는 국가가 일치하는 것은 아니다. 따라서 지도를 통해 원인과 영향에 대해 표시를 해 준다면 기후변화의 지구적 규모를 가늠할 수 있을 뿐 아니라 원인과 피해자가 다르다는 것을 알 수 있다.전 세계적으로 기후변화에 의해 일어나고 있는 현상에 대해 이해할 수 있고 나아가 우려되는 상황에 대해서도 알 수 있다.												
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">지구적 차원에서 일어나고 있는 기후변화 현상에 대해 안다.기후변화에 의해 일어날 수 있는 현상들에 대해 안다.기후변화 문제가 가지고 있는 사회 정의와 불평등에 대해 안다.												
내용 체계	기후변화 영향 : 기후변화의 윤리적 영향												
	내용	기후변화 현상					원인	영향	대응		선택		
	차시							★					
차시	7차시/12차시						소요시간	2시간					
장소	강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실												
준비물	지도자용	기후변화 관련 지도											
	학습자용												
흐름도	<div><div>도입 (30분)</div><ul style="list-style-type: none">기후변화의 원인에 대해 간단하게 정리하기기후변화가 일어남에 따라 발생할 수 있는 일 발표하기기후변화 문제가 포함하고 있는 불평등의 문제 검토하기</div>												
	<div>↓</div>												
	<div><div>전개 (50분)</div><ul style="list-style-type: none">지도를 활용하여 기후변화의 원인과 결과에 대해 알아보기지도가 암시하고 있는 쟁점과 문제점 구체화하기</div>												
	<div>↓</div>												
	<div><div>마무리 (40분)</div><ul style="list-style-type: none">지속가능발전의 개념을 통해서 기후변화를 막을 수 있는 방법에 대해 생각해 보기캠퍼스에서 바로 적용할 수 있는 일 목록 만들기</div>												



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 기후변화의 원인에 대해 간략히 이야기해 본다.

[유의사항] 기후변화가 일어나는 원인에 대해 간략하게 이야기해 본다. 이미 알고 있다는 가정 하에 진행되는 프로그램이지만 영향에 대한 이야기를 하기 전에 원인을 짚고 넘어가는 것도 좋을 것이다. 따라서 기후변화의 원인이 자연적인 원인 뿐 아니라 현대에 와서 진행되는 급속한 변화가 인간의 활동에 의한 것임을 이야기 한다.

(2) 기후변화가 일어남에 따라 발생할 수 있는 일에 대해 알아본다.

[유의사항] 많은 기후변화와 관련된 수업에서 영향의 경우 겁을 주거나 지나치게 암울한 미래에 대해 이야기 하는 경우가 많다. 이는 지양해야 하는 교육 내용으로 문제를 대하는 입장에서 자신이 할 수 있는 것이 아무것도 없다는 인식을 가지게 할 수 있다. 따라서 지나치게 암울한 영상이나 과하게 추측된 영화와 같은 것 보다 실제 일어날 수 있는 일에 대해 인과관계를 들어 설명하는 것이 필요하다.

(3) 기후변화라는 이슈가 얼마나 많은 불평등을 포함하고 있을지에 대해 생각해 본다.

[유의사항] 전 세계가 발전을 하기 위해서는 지속가능한 방법으로 진행이 되어야 한다. 하지만 지금과 같은 세계는 강대국이 약소국을 착취하는 경우가 많다. 부분을 살펴보면 지속가능한 방법으로 보이지만 그것이 다른 보이지 않는 나라의 노동력이나 자원 등을 착취하여 얻은 결과라면 지구 전체로 보면 지구 오염의 총량은 변화하지 않는다. 이러한 관점에서 각개의 나라별 지속가능한 모습이나 대응이 아니라 지구 전체적인 모습에서 이 문제를 바라보는 시각이 필요하다.

2. 전개(50분)

(1) 지도를 보며 기후변화의 원인·영향·결과에 대한 다양한 자료들을 비교하며 본다.

[활동상세] 기후변화와 관련된 자료들을 지도로 표시한 자료는 다양하다. 기후변화의 원인 물질이라고 밝혀진 온실기체의 발생량에 따른 국가별 비교, 기후변화에 의해 물에 잠기게 될 나라의 모습, 사막의 현재 모습과 확산될 가능성, 기후변화에 의해 피해를 입게 될 나라와 정도, 사라질 문화 및 자연유산, 물부족 국가, 식량 자원의 확보 등의 자료를 지도를 통해 비교해 볼 수 있다. 이러한 과정을 통해 확연히 드러나는 것은 원인 제공 국가와 피해 국가가 다르다는 것과 지구 면적이 당장 입게 될 피해의 정도나 규모에 대해 알아볼 수 있다.

[준비물] 기후변화 관련 지도

[유의사항] 사진만을 단순히 보여주는 활동은 실제로 진행할 경우 지루할 수 있다. 또한 처음 몇 개는 생각을 하며 볼 수 있지만 조금 지나면 뻔한 이야기라고 생각할 수 있다. 따라서 지구적 차원에서 이야기를 다룬다는 의미에서 지도를 활용할 수 있지만 보다 학습자들이 체감할 수 있는 내용으로 접근하는 것이 필요하다.

[예시] 지도 안에서 사라진 땅에서 생산되는 것과 그로 인해 우리가 포기해야 하는 것
한국의 지도와 비교하여 시나리오에 따른 지도의 변화와 영향

(2) 지도가 암시하고 있는 쟁점과 문제점에 대해 알아본다.

[활동상세] 앞서 본 지도들에서 볼 수 있는 사실에 대해 이야기를 나누어 본다. 지도에서는 기후변화에 원인을 제공하는 측과 피해를 입는 측이 항상 일치하는 것은 아니란 것을 보여준다. 예를 들면 이산화탄소 배출량이 많은 나라와 피해를 입는 나라는 확연한 차이를 보여준다. 이러한 과정에서 발생하는 문제점에 대해 이야기를 나눈다.

[예시] 현재 탄소거래제도를 만들어 시행하고 있다. 이 과정에서 선진국들은 자국의 탄소 배출권을 늘리기 위해 바이오 연료를 이용한다. 이러한 바이오 연료는 제3세계에서 만들어지는 경우가 많은데 이 과정에서 어마어마한 양의 숲이 파괴되는 것을 알 수 있다. 숲의 파괴는 결국 그 지역의 삶의 터전이 사라지는 것이며 지역의 삶이 선진국에 귀속되는 결과를 초래한다. 그리고 파괴된 숲은 생태계의 교란을 가져오게 된다.

[유의사항] 일반적으로 선진국이 잘못했다는 식의 이야기를 이끄는 것 보다 서로의 입장을 생각해 보고 현재 만들어진 제도가 어떤 문제를 가지고 있는지에 대해 생각해 보는 것이 필요하다.

(3) 현재 진행되고 있는 대책과 제도들에 대해 토론해 본다.

[유의사항] 현재 세계는 기후변화를 막기 위해 세계적인 행동 강령을 만들어 시행하고 있다. 이러한 제도들은 기후변화에 대한 경각심을 일깨우고 세계가 함께 문제를 해결하기 위한 수단으로 보인다. 하지만 그 내면을 들여다보면 선진국에 유리한 조건으로 되어 있거나 기득권을 유지하기 위한 수단, 또는 과학기술적 해결 방안이 주된 경우가 많아 지구 전체의 오염 발생 총량을 줄이는 것이 아니라 임시방편인 경우가 있다. 따라서 이에 대한 다양한 의견들을 모아 토론을 하는 것이 필요하다.

3. 마무리(40분)

(1) 지속가능발전을 위한 방안에 대해 이야기한다.

[활동상세] 지속가능발전이 내포한 의미가 무엇인지 살펴본다. 어떠한 사회가 지속가능하기 위해서는 환경, 경제 뿐 아니라 정의의 문제도 바로 서야 한다. 환경과 경제만 우선시 할 경우 환경은 경제 발전을 위한 수단으로만 생각할 수 있으며 그러한 사회는 지속가능하기 어렵다. 따라서 세계의 불평등 구조에 대해 지도를 통해 살펴본 뒤 지구에서 지속가능하게 살아가기 위한 방법을 이야기해 본다.

(2) 지구 기후변화를 막기 위한 방법 중 사회정의적 측면에서 생각할 때 바람직한 방법은 무엇인지 생각해 본다.

[유의사항] 사회정의라는 측면에서 문제를 바라보는 경우 익숙하지 않은 문제이기 때문에 어려워 할 수 있다. 하지만 대학생 정도의 위치라면 불편한 내용이라 하더라도 대화와 토론을 통하여 문제를 도출하고 이해할 수 있을 것이다.



(3) 대학 캠퍼스에서 단기적으로 실천할 수 있는 활동의 목록을 만들어 본다.

※ 참고할 만한 사이트

- ▷ 지구환경변화관측시스템(SOS :Science On a Sphere)
 - <http://www.youtube.com/watch?v=JU40wOlh5H0>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=3tPBa37fbfs&feature=related>
 - <http://www.nasa.gov/multimedia/videogallery/index.html>
- ▷ 왜곡된 지도
 - <http://www.worldmapper.org/index.html>
- ▷ 동영상
 - <http://www.youtube.com/watch?v=9nGzZpz46S8>

※ 참고할 자료

- ▷ Kirstin Dow 외(2009). 지도로 보는 기후변화. 시그마프레스

| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후정의

기후정의 운동이란 무엇일까?

- 기후정의라는 용어를 들어보셨나요?

최근 기후정의라는 단어가 새로운 운동의 과제로 떠오르고 있다. 다른 환경단체들 역시 기후정의 라는 용어를 쓰기 시작했고, 특히 코펜하겐 기후변화 회의가 끝난 이후 국내에서 더 많이 통용되기 시작했다.

기후변화 활동가들은 기후변화로 고통받는 기후변화 취약국가들은 기후변화라는 말이 무슨 뜻인지도 모르고 온실기체라는 것을 한번도 들어본적도 없는 경우가 많다는 것을 주목했다. 기후변화 취약국가들이(특히 평균 GDP 100달러 수준의 최빈국가들) 기후변화로 인해서 감내해야 하는 고통들은 사실 선진국의 상대적으로 부유한 국민들이 아무 생각없이 배출하는 온실기체로 인해서 발생한다. 선진국들은 온실기체를 ‘배출’하고 기후변화 취약국가들은 아무런 이유없이 그로 인해 ‘고통’을 받는다. 이런 개념이 바로 기후정의이다. 즉, 기후변화의 원인은 선진국이 초래하고 결과는 후진국이 받는다는 것이다. 이러한 개념은 ‘기후양극화’ 혹은 ‘기후불평등’으로 표현된다.

기후정의 운동이 새롭게 주목받는 이유는 기후변화로 인한 자연적인 영향과 피해가 눈에 띄게 부각되고, 그로 인해 고통받는 기후변화 취약국가의 암울한 미래와 불운이 확실해지면서 부터이다. 기후정의 운동은 굉장히 단순하지만, 기후변화를 둘러싼 매우 불평등하고 불편한 진실을 이야기하고 있다.

- 당신은 북반구에 살고 있나요?

북반구에서의 소비와 생산체계, 즉 자본주의 시스템의 주요한 위기로 인해 기후변화는 이미 남반구의 사람들의 소통과 일상생활에 막대한 부정적 영향을 주고 있다. 선진국들의 기후변화 책임에 대한 불평등을 고발하고 남반구에 위치한 섬나라들과 기후변화 취약국가들을의 권리를 위한 일하는 환경단체 ‘주빌리 사우스(www.jubileesouth.org)’는 다음과 같이 역설하고 있다.

‘전 세계 인구의 약 18% 정도에 지나지 않는 북반구 선진국이 전 세계 이산화탄소 배출량의 약 70% 배출하고 있다. 대기권은 모든 사람들에게 공평하고 평등하게 배분되어야 하지만,



실상은 그렇지 않은 것이다. 기후 재앙은 더 악화되고 빈번하게 발생하여 홍수와 가뭄, 해수면 상승과 질병 등을 일으키고 있다. 여기서 북반구란 남반구 사람들보다 1인당 온실기체 배출량이 약 5배 높은 북반구의 선진국 국민들을 지칭하는 말이다.’

기후정의를 위한 국제적인 운동의 흐름은 UN 기후변화 협약 6차 당사국 총회인 2000년 네덜란드 헤이그에서 출발했다. 그 자리에 모인 아프리카, 아시아, 라틴 아메리카, 북 아메리카 등에서 온 500여 명의 지역 풀뿌리 지도자들이 UN 기후변화협약 6차 당사국 총회와 동시에 기후정의 1차 정상회의를 개최하면서 시작된 것이다. 이들은 원주민 환경네트워크, 세계 우림운동, 오일워치 인터내셔널, 지구의 벗과 같은 환경단체들이었다. 이들이 주목한 것은 UN 기후변화 회의로부터 소외당하는 원주민과 환경 토착민들, 그리고 기후변화로 고통받지만 정치적, 경제적으로 주목받지 못하는 세계 곳곳의 소외받는 사람들이었다.

- 당신은 가해자인가요? 피해자인가요?

수많은 기후정의 운동가들은 그들이 던진 질문의 답을 찾기 위해서 기후변화로 고통받는 취약국가 국민들의 삶을 선진국 국민들의 삶과 대비시켰다. 누구도 부정할 수 없는 사실은 기후변화를 일으키는 온실기체가 배출되는 주요한 이유는 ‘선진 산업국의 경제활동’에 있다는 것이다. 대부분의 선진 산업국의 국민들은 그들의 일상적인 삶을 살아가기 위해 자동차를 타고, 보일러를 태운다. 또 전기를 통해 빛과 열을 만들기 위해 석유를 태운다. 과거에는 누구도 이러한 행동을 도덕적으로 질타하지 않았다. 편안하고 안락한 삶을 위해 석유를 더 많이 태우고 전자제품을 더 많이 만드는 것은 사람들이 당연히 누려야 할 특권이였다. 이 과정은 국가적으로 산업화되었고, 자본주의의 시스템 아래 구조화되었다. 일반적으로 이 시스템에 살고 있는 수많은 사람들은 이러한 구조에 대해서 문제의식을 가지지 못했다. 그러나 이러한 구조에서는 다량의 온실기체가 배출될 수밖에 없고 온실기체 배출은 현재 기후변화라는 괴물을 만들어내고 있다. 이 과정에서 중요한 사실은 누구도 인식하지 못하는 상황 속에서 선진국의 대부분 선량한 국민들은 가해자가 되었고, 기후 범죄자가 되었다는 사실이다.

여기서 가해자나 범죄자라는 말이 불편하게 들릴 수 있다. 우리는 너무나도 일상적인 생활을 하는 죄 없고 선량한 시민들이기 때문이다. 그러나 과연 실상은 그럴까? 전 지구적인 관점에서 바라보면 아무리 선진국들의 선량한 시민들이더라도 기후변화에 일조하는 온실기체 배출을 무분별하게 하고 있는 당신이라는 ‘기후범죄자’라는 말을 듣지 않을 수 없다. 우리가 모르는 사이, 인정하기 싫고 받아들이기 힘들어도 지금과 같은 상황이 지속된다면 우리는 인류라는 역사의 과정에서 미래를 예측하지 않고 행동하고 있는 예견된 기후 범죄자

가 될 수밖에 없다. 이렇게 이야기 할 수밖에 없는 이유는 지금 이 순간에도 기후변화로 직접적인 피해를 받고 있는 취약국가들에게는 기후변화로 인한 영향이 너무나 노골적이고 명백하게 드러나고 있기 때문이다. 또한 앞으로 더이상 이러한 피해는 기후변화 취약국가들에게만 닥치는 문제가 아니다.

지난 200년 동안 지구평균온도는 0.74도 상승했으며, 금세기 말까지 약 4도까지 상승할 것으로 보인다. 최악의 시나리오의 경우 최대 6도까지 상승할 수도 있다. 유엔인구기금(UNFPA)에 의하면, 기후변화로 인한 세계 자연재해는 지난 20년간 약 200회에서 최근 약 400회로 두 배 이상 늘어났고, 1973년부터 2003년까지 매년 평균 1억 6천만 명 이상이 기후변화로 죽어가고 있다. 아프리카에서는 당장 매일 2천만명 이상이 가뭄으로 인해 먹을거리를 공급받지 못하고 있다. 해수면 상승으로 영토 포기선언을 한 투발루 국민들의 생존을 위한 타국으로의 이주는 극소수의 사람만이 가능한 상황이다. 이들에게 우리는 기후변화에 책임을 모두 스스로 감내하라고 할 수 있을까. 그건 그들의 운명이라고 치부하기에 우리는 너무 안락한 삶을 살고 있지는 않는 것인가.

- 너무나 불평등한 상황, 무엇을 할 것인가 고민해야 할 때

지금 상황을 한 마디로 이야기하면, 선진국 국민들이 아무런 도덕적 책임의식을 가지지 않으며 무방비 상태로 배출해오고 있는 온실기체가 국경없는 대기 중으로 날아가 보이지 않는 망치가 되어서 가난한 사람들을 공격하고 있는 상황이다. 물론 기후변화로 인한 피해는 지구상에 살고 있는 그 누구도 피해갈 수 없다. 그러나 너무나 불평등하게도 가난하고 열악한 환경에 노출되어 있는 사람들에게 그 피해가 우선적으로, 그리고 직접적으로 돌아가고 있는 상황이다.

사실 기후변화로 고통받는 기후변화 취약국가의 사람들은 기후변화라는 말을 들어보지도 온실기체라는 용어를 겪어보지도 못했을 가능성이 높다. 자신들이 일으키지도, 책임지지 않아도 될 온실기체 배출에 따른 고통을 그들은 삶 속에서 일상적으로 감내하고 있는 것이다. 그들은 기후변화 영향으로부터 최전선에서 싸우고 있는 ‘기후난민’ 이자 ‘기후 피해자’ 들로 후대에 기록될 것이다. 이는 곧 기후양극화와 기후불평등이라는 개념까지 이어졌다. 이런 상황에서 우리는 그들을 위해서 무슨 일을 할 수 있을까.

- 다양한 방법으로 직접적인 지원책이 필요

2000년 헤이그에서 출발한 기후정의 운동에 대한 전 세계인의 열망은 해가 갈수록 조직화



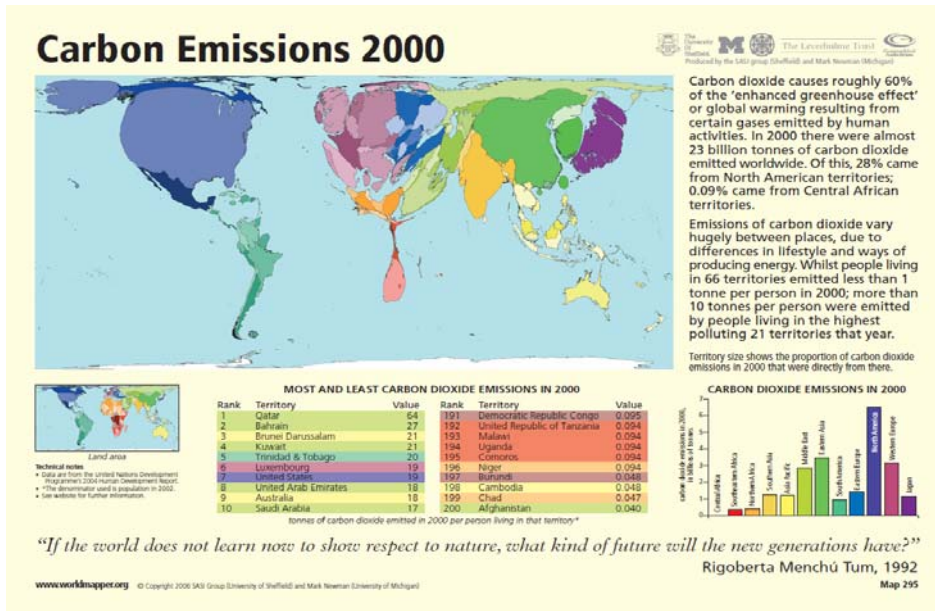
되고 그 정당성을 인정받았다. 해가 갈수록 뜻있는 사람과 단체가 모여 2007년 인도네시아 발리에서 개최된 13차 기후변화 당사국 총회에서는 기후정의 네트워크(CJN : Climate Justice Now)가 결성되었다. 기후정의 네트워크(CJN)는 기후정의 운동에 동의하고 함께하는 전 세계 환경 네트워크이다. 기후정의 네트워크에 속한 조직들은 선진국은 선진국이 배출하는 온실기체에 대한 역사적 책임을 져야 한다는 것, 기후변화로 고통받는 취약국가들을 위한 기후적응 기금이나 펀드를 마련되어야 한다는 것, 개도국들에게 기술이전이나 적응을 위한 직접적인 피해보상이 필요하다는 의견을 UN에 공식 제출하고 있다. 실제 개도국은 기후변화로 인한 적응 정책에 있어서 적극적일 수 없다. 그들은 지금 당장 자국의 국민들이 기후변화로 인해 피해를 받고 있는 상황에서도 적응 기술이 없거나 재정능력이 없어서 아무런 대책도 세우지 못하는 경우가 많다. 이들을 위해서 우리가 고민해야 할 것은 그들을 위해서 어떻게 지원할 것인가이다. 한국도 기후정의의 관점에서 자유로울 수 없다. 기후변화로 직접적인 고통을 받는 나라의 국민들을 위해서 정부나 기관, 단체 등에서 기후변화 적응기금 조성을 위한 다양한 방법을 고민해야 할 시점이다.

출처 : 녹색연합 기후에너지국 손형진, <http://blog.naver.com/1102shj/140110338728>

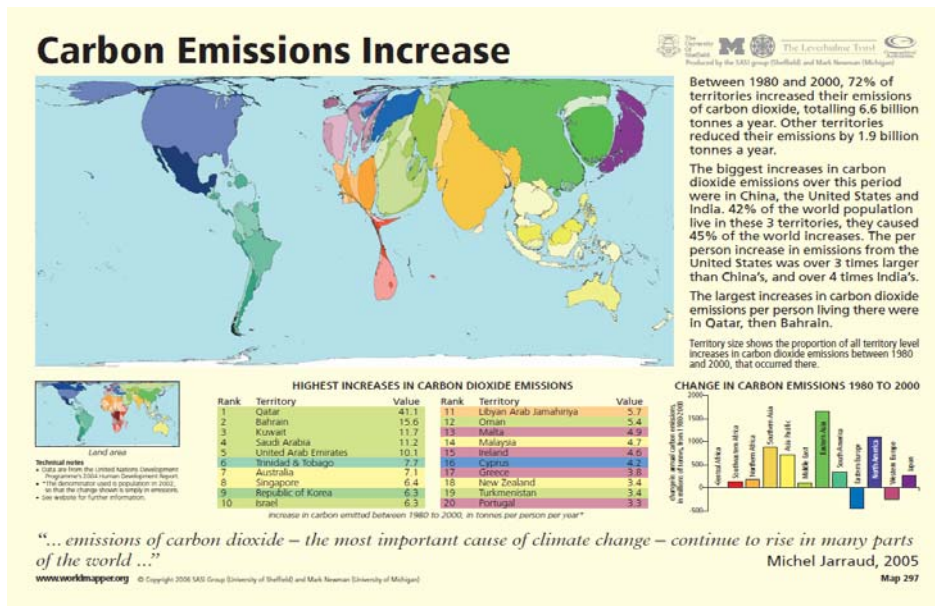
지도로 보는 기후변화



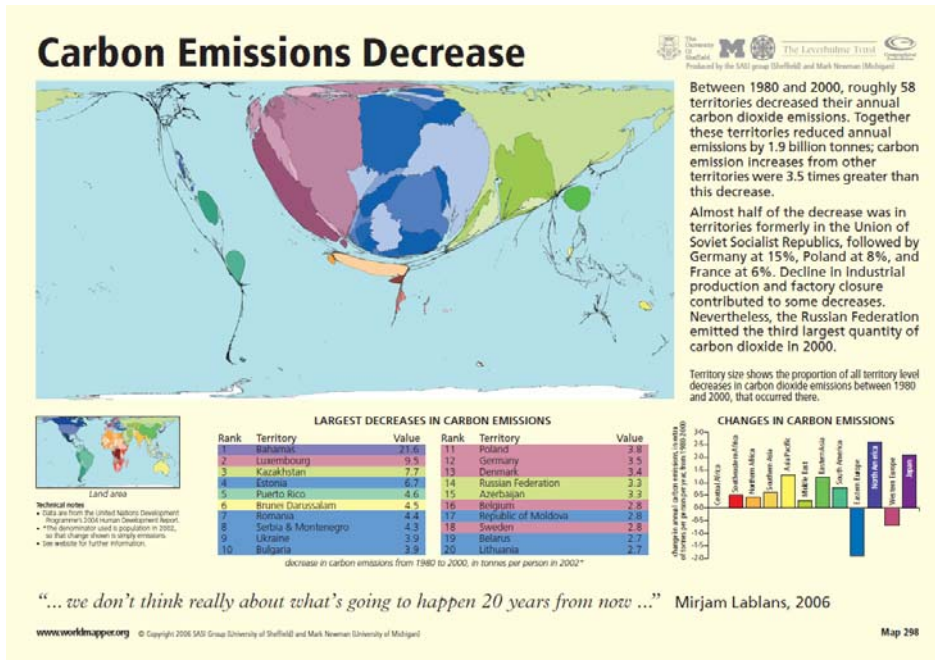
[참고자료 2] 나라별 이산화탄소량 지도



→ 2000년에 각 나라가 배출한 이산화탄소량에 대한 지도



→ 1980년부터 2000년까지 각 나라가 배출한 이산화탄소량의 증가분에 대한 지도



→ 1980년부터 2000년까지 각 나라가 배출한 이산화탄소량의 감소분에 대한 지도

[참고자료 3] 지속가능발전

◎ 지속가능발전이란?

지속가능발전법 제2조 제2호에 따르면, “지속가능발전”이란 지속가능성에 기초하여 경제의 성장, 사회의 안정과 통합 및 환경의 보전의 균형을 이루는 발전을 말한다. “지속가능성”에 대해서는 제2조 제1호에서 “현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이루는 것을 말한다.”라고 정의하고 있다. 2009년 1월에 입법예고되었던 저탄소녹색성장기본법에서는 “지속가능발전이라 함은 현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이룸으로써, 경제성장과 환경보전이 균형을 이루는 발전을 말한다.”라고 규정한 바 있다. 이 정의에서는 사회의 안정 통합, 혹은 사회적 형평성이란 요소가 포함되어 있지 않았는데 이에 대한 반발이 일자 현재와 같은 방식으로 바꾸었다.

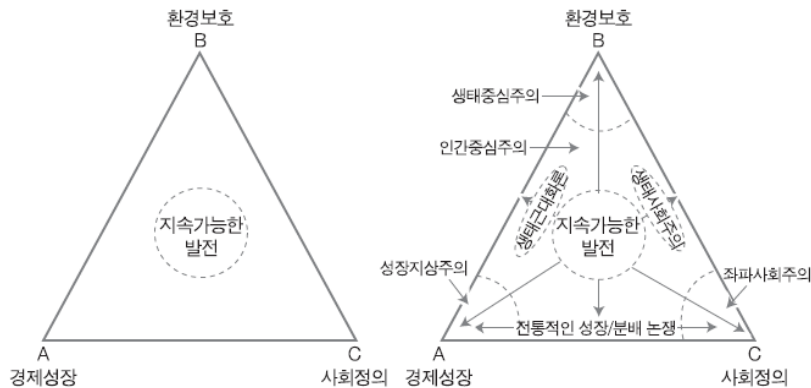
지속가능발전 개념은 널리 알려진대로 세계환경개발위원회(World Commission on Environment and Development, WCED)가 “우리 공동의 미래”라는 제목의 보고서를 발표한 이래 세계적으로 확산되어 왔다. 1992년에 브라질의 리우데 자네이로에서 열린 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED)에서 의제 21을 채택하여 지속가능발전을 위한 행동계획 수립을 세우는 데 합의하였다. 같은 해에 유엔은 지속가능발전위원회(UN Commission on Sustainable Development, UN CSD)를 설치하고, 각 국가에 지속가능발전 추진체계를 구축하도록 권고하였다.

이러한 움직임을 통해 환경운동 진영에서만이 아니라 정부의 계획 및 정책 결정 과정, 나아가 기업의 영업활동에 이르기까지 지속가능발전은 중심적인 개념적 토대가 되어왔다. 하지만 지속가능발전이란 개념은 여전히 추상적이어서 구체성을 띠고 있지는 않으며 지속가능발전이 추구하는 사회적 목표에 대해 합의가 이루어진 상태도 아니다.

그럼에도 불구하고 그간 많은 연구와 다양한 국제회의의 진행과정 속에서 조금씩 윤곽을 잡아왔으며 특히 2002년 남아프리카공화국의 요하네스버그에서 열린 지속가능발전에 관한 세계정상회의(World Summit on Sustainable Development, WSSD)에서 지속가능발전의 주요 요소로 “경제, 환경, 사회”라는 세 가지 축(triple bottom line)에 대한 합의가 이루어졌다. 보다 구체적으로 표현하자면 경제성장(economic growth)과 환경보호(environmental protection), 사회정의(social justice)의 세 차원을 두루 균형적으로 고려하는 것이 지속가능발전이라고 할 수 있다.



그런데 경제, 환경, 사회의 세 차원(〈그림 1〉의 삼각형의 세 꼭짓점인 A, B, C)을 균형적으로 고려한다는 정의에도 불구하고 강조점을 어디에 두느냐에 따라 지속가능발전에 대한 입장들은 다양하게 나뉠 수 있다. Connelly(2007)가 제안하듯이 지속가능발전에 관해 다양한 담론들이 지속가능발전의 세 차원 중 무엇을 강조하느냐에 따라 위치를 표시해보면 〈그림 1〉의 오른쪽 그림과 같다. 원론적으로 지속가능발전이 균형적으로 이 세 차원을 통합하려는 입장이라면 삼각형의 세 꼭지점에 위치한 담론들은 각각의 차원을 극단적으로 내세운다. 가령, 성장지상주의는 A에 위치하고 있는 담론으로 경제성장을 다른 어떤 차원보다 강조하며 환경보호와 사회정의는 장식용이나 녹색세탁(green wash)의 차원에서 논의될 뿐이다. 이들에게 가장 중요한 목표는 경제 성장이기 때문에 환경 보호에 대해 관심을 갖는 이유는 환경보호활동에 경제적 기회가 있다고 생각하기 때문이며 사회정의, 즉 평등에 신경을 쓰게 되는 이유도 그렇게 하지 않았을 경우 경제성장이 저해될 수 있기 때문이다.



출처: Connelly, 2007 재구성

〈그림 1〉 지속가능발전의 세차원과 담론 유형

반면 세 차원 중 환경을 무엇보다 중시하는 생태중심주의(eco-centrism)는 〈그림 1〉 삼각형의 B에 입지한다. 환경보호를 지속가능발전의 핵심으로 보면서 환경보호와 경제성장은 공존하기 힘들기 때문에 환경보호와 경제성장을 화해하는 방식의 지속가능발전 개념은 절충안이자 타협안으로 수용하기 어려운 접근으로 간주된다.

전통적인 좌파 사회주의의 경우 세 가지 차원 중에서 사회정의, 즉 평등을 무엇보다 중시하여 〈그림 1〉 삼각형의 C에 자리한다. 물질적 성장은 분배의 필요를 실현하기 위해 필요하며 인간 중심주의적 관점에서 환경은 인간의 필요를 채워주는 수단으로 인식된다.

| 활동 개요 |

대상

대학생

개발 의도

- 최근 대학생들 사이에서 식후 음료 한 잔은 당연한 순서처럼 되었다. 따라서 이 행동으로 사용되는 일회용 용기의 양을 알아보는 것이 필요하다.
- 편하기 때문에 사용하는 일회용 컵이 생산되고 폐기되는 과정을 알아보고 그 과정에서 에너지가 얼마나 사라지는지 확인해 볼 수 있다.
- 종이컵을 대신할 수 있는 개인컵 사용이나 텀블러 사용 등의 행동양식이 어떤 면에서 바람직한지 당위성을 이끌어 낼 수 있다.

학습 목표

- 종이컵 혹은 일회용 플라스틱 컵의 소비량을 알아보고 에너지를 얼마나 소모하는지 알아본다.
- 종이컵을 대신할 수 있는 개인컵 사용이나 텀블러 사용의 이점과 활용을 위한 방안을 만들어 본다.

내용 체계

기후변화 대응 : 기후변화 완화 및 경감을 위한 개인적 노력

내용	기후변화 현상					원인	영향	대응		선택	
차시								★			

차시

8차시/12차시

소요시간

2시간

장소

강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실

준비물

지도자용

일회용컵, 활동지[활동자료 1]

학습자용

필기구

흐름도

도입
(30분)

- 우리나라 대학생들의 한 달 간 일회용 컵 사용량 평균과 그에 맞는 실물의 종이컵의 양 알아보기
- 컵과 기후변화와의 관계 생각하고 발표하기

전개
(50분)

- 일회용 컵이 만들어지는 과정과 소비되는 에너지의 양 계산하기
- 종이컵과 다회용 컵 비교해 보기

마무리
(40분)

- 일회용 컵을 대신할 수 있는 방법 찾아보기
- 그 방법이 잘 실행되기 위한 조건 및 행동 양식 작성하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 대학생이 한 달 동안 사용하는 일회용 컵의 개수에 대해 알아본다.

[준비물] 대학생 1인당 한 달간 소비하는 개수 만큼의 일회용 컵

[활동상세] 대학생들은 생활하면서 많은 양의 일회용 컵을 사용하게 된다. 또한 최근 들어 커피전문점이 많아지고 식사 후 커피는 일상이 되어버렸기 때문에 일회용 컵을 많이 사용하게 된다. 이러한 대학생들의 행동 양식을 통해 얼마나 많은 일회용 컵을 쓰는지에 대해 유추해 보는 활동을 진행한다. 학습자들이 하루에 사용하는 일회용 컵에 대해 이야기를 해 보고 많이 사용하는 경우의 학습자를 예로 들어 이야기를 이끌어 간다. 그리고 학습자의 사례를 통해 산출된 수에 맞게 미리 준비해 간 일회용 컵을 직접 보여준다.

[유의사항] 일회용 컵은 종이컵과 플라스틱컵이 있다. 커피 전문점에서 나오는 종이컵과 플라스틱 컵 이외에 자판기에서 사용하는 종이컵 등도 함께 계산해 본다. 다양한 사례가 있어서 일반된 개수를 만들어 내기 어려울 수 있기 때문에 미리 준비한 개수에 맞추어 가상의 대학생 A씨의 이야기를 통해 진행할 수도 있다. 이 경우 가상의 인물 A씨도 역시 지나치지 않은 일반적인 모습으로 보여야 한다.

[유의사항] 시작 부분에 지도자의 행동 양식이 중요하다. 대학에 출장을 갔거나 센터에서 진행할 때에 본인이 일회용품을 사용하는 모습을 보인다면 학습자의 집중도는 떨어질 것이 분명하다. 만약 음료를 마실 경우라면 개인 컵을 가져가는 것이 좋으며 개인 컵이 없는 경우 머그컵에 줄 것을 요구하는 것이 필요하다. 모든 경우가 불가능하다면 특단의 조치로 음료를 마시지 않는 것도 필요하다(그러니 필히 개인 컵을 휴대하는 것이 중요하다).

(2) 일회용 컵과 기후변화의 관계에 대해 알아본다.

[활동상세] 인간의 활동에 의해 발생된 온실기체가 기후변화를 일으킨다는 것은 이미 알고 있는 내용이다. 따라서 이 과정에서 우리가 일상에서 쉽게 쓰고 버리는 일회용 컵이 어떻게 기후변화에 영향을 주게 될지 이야기해 본다.

[예시] 종이컵을 만드는데 드는 에너지, 종이컵을 만들기 위해 필요한 펄프를 만들기 위한 숲 파괴, 이동하는 과정에서 드는 에너지, 사용하고 난 뒤 폐기에 드는 에너지

[유의사항] 일회용 컵의 경우 다양한 용도 및 종류가 있기 때문에 학습자들이 열린 자세로 최대한 많은 이야기를 하는 것을 장려한다. 전체 과정을 생각해 보며 일회용 컵과 관계된 다양한 에너지 문제를 다룰 수 있을 것으로 기대한다.

2. 전개(50분)

(1) 일회용컵이 만들어지는 과정과 소비되는 에너지량

[활동상세] 기후변화가 일어나는 원인은 인간 활동에 의해 온실기체가 대량으로 배출되는 데 있다는 것을 알고 있다. 이번 시간에는 우리가 일상에서 쉽게 쓰고 버리는 일회용 컵이 어떻게 얼마나 많은 온실기체를 발생시키는지 생산과 이동, 소비, 폐기의 과정을 확인하여 보는 활동을 진행한다. 활동자료를 통해 일회용 컵이 만들어지고 우리가 사용하고 난 뒤 폐기되는 과정에서 얼마나 많은 온실기체가 만들어 지는지 알아본다. 일회용 컵을 중심에 놓고 마인드맵과 같은 형태로 에너지를 소비하는 과정을 나타내 본다. [활동자료 1] [참고자료 2]

[유의사항] 절대적인 양을 측정하기보다 그 공정을 통해 배출이 된다는 것을 확인 하는 과정이 보다 중요하다. 그리고 그 과정이 순환하지 못하고 결국 지속적인 소비로 이어짐을 알 수 있게 한다.

[준비물] 일회용 컵이 만들어지고 소비되어 폐기되는 과정 모두를 담은 수업자료

(2) 종이컵과 다회용 컵 비교해 보기

[활동상세] 종이컵이 일회용품으로 환경에 무리를 준다는 것은 많은 사람들이 인지하고 있다. 하지만 종이컵을 포기 하지 못하는 이유도 있을 것이다. 따라서 일회용 컵과 다회용 컵(머그컵, 텀블러 등의 장단점을 비교해 보는 활동을 진행한다.

[유의사항] 일회용 컵을 사용하는 이유도 명확한 경우가 많다. 일회용 컵을 옹호하는 입장을 말한다고 해서 편견을 주는 분위기가 되지 않도록 주의하여 이야기를 진행한다.

[예시]

	일회용 컵	다회용 컵
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰기 편리하다 • 위생적이다 • 가볍다 • 들고 다니며 먹기 좋다 • 추가 비용이 들지 않는다 	<ul style="list-style-type: none"> • 텀블러의 경우 보온, 보냉이 된다 • 커피 전문점에서도 곳에 따라 할인도 해준다 • 쓰레기를 만들지 않아도 된다 • 위생적이다
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 많은 쓰레기를 발생시킨다 • 온실기체를 발생시킨다 • 내부 코팅에 의해 몸에 좋지 않다 	<ul style="list-style-type: none"> • 텀블러의 경우 가격이 비싸다 • 늘 들고다녀야 한다 • 세척을 잘 하고 다녀야 한다 • 세척하는데 물과 세제가 필요하다

※ 비용 편익 분석에 의한 일회용 컵 사용과 다회용 컵 사용 구분

(3) 일회용품과 정부 규제에 대한 의견 나누기

[활동상세] 우리나라는 지난 2008년 까지 환경보조금 제도를 통해 일회용컵을 사업장에 다시 가져갈 경우 일정 금액을 돌려주었다. 하지만 2008년 폐지된 이후부터 연간 20~50% 이상 일회용품의 사용이 늘고 분리수거도 잘 안되고 있는 실정이다. 최근에 행해지고 있는 커피전문 매장의 일회용컵을 줄이기 위한 노력도 함께 이야기 하여 본다. 대학생 신분에서 실제 체감하고 공감할 수 있는 제도에는 어떤 것이 있는지 이야기 나누어 본다.

[예시] 몇몇 커피 전문점에서는 텀블러를 사용하여 커피를 가져갈 경우 일정 금액을 할인해 주고 있다.



3. 마무리(40분)

(1) 일회용 컵을 대신할 수 있는 여러 방법들을 이야기해 본다.

[활동상세] 일회용 컵이 필요한 경우도 있지만 그로 인해 발생하는 문제들이 많다는 것도 알고 있다.

따라서 대학생이 생각하는 일회용품을 줄일 수 있는 방안에 대해 생각해 본다.

[예시] - 환경보조금 제도를 다시 시행한다.

- 커피 전문점이 일회용 컵 사용의 주된 원인제공자라면 다회용 컵을 사용하는 사람들에게 더 많은 혜택을 준다.

- 일회용기 수거함을 더 많이 설치하여 재활용률을 높인다.

(2) 서로가 제안한 방법이 더 잘 시행되기 위한 조건에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 일회용기를 쓰지 않는 것이 좋지만 실제로 그런 상황이 만들어지지 않는 경우가 많다. 따라서 이러한 제도들이 잘 시행되기 위한 조건에 대해 이야기를 해 본다. 나아가 일회용품 전체에 대한 이야기를 나누어 볼 수도 있다.

[유의사항] 개인적인 불편이 일회용기를 쓰는 큰 이유 중의 하나일 수 있다. 따라서 이러한 불편을 감수할 만큼의 행동 유인이 되어야 한다. 이 활동을 통해 만들어 내고자 하는 의미는 '이런 조건이 없어서 일회용 컵을 그냥 써야겠다.'는 것이 아니라 '일회용 컵을 쓰기 위해서 이런 조건이 있으면 더 좋겠다.'는 식으로 이야기를 이끌어 나가야 한다.

| 활동자료 |

[활동자료 1] 활동지

◎ 다음을 자신의 상황에 맞게 계산해 보세요.

온실기체 배출원	단위	배출계수
종이컵	gCO ₂ /개	11

하루 사용하는 종이컵 개수	온실기체 배출량	일 년 총 사용량 (365일로 함)	온실기체 총 배출량

◇ 종이컵 65개를 모으면 재생화장지 1롤을 만들 수 있습니다. 일 년간 쓰고 버린 종이컵을 재생화장지로 만든다면 몇 개를 만들 수 있을까요?

◇ 여기서 잠깐! 우리나라의 종이컵 재활용률은 14%에 그치고 있다. 그렇다면 당신이 사용한 종이컵은 몇 개만 재생화장지가 될 수 있었을까요?



[활동지 활용 예시]

온실기체 배출원	단위	배출계수
종이컵	gCO ₂ /개	11

하루 사용하는 종이컵 개수	온실기체 배출량	일 년 총 사용량 (365일로 함)	온실기체 총 배출량
3개	33gCO ₂	1,095개	약 12kg

◇ 종이컵 65개를 모으면 재생화장지 1롤을 만들 수 있습니다. 일 년간 쓰고 버린 종이컵을
재생화장지로 만든다면 몇 개를 만들 수 있을까요?

(약 16개)

◇ 여기서 잠깐! 우리나라의 종이컵 재활용률은 14%에 그치고 있다. 그렇다면 당신이
사용한 종이컵은 몇 개만 재생화장지가 될 수 있었을까요?

(약 2개)

| 참고자료 |

[참고자료 1] 종이컵 관련 기사

우리나라에서 1년에 소비되는 일회용 종이컵은 120억 개에 달한다.
일 년간 국내에서 사용되는 일회용 컵 생산에 필요한 나무는 무려 20만 그루에 달한다.
한 번 생산된 종이컵은 썩는 데만 20년이 걸린다.
커피 전문점에서 사용하는 종이컵은 30%의 낮은 재활용률을 보이고 있다.
하루 종이컵 사용 10개를 줄이면 연간 40kg의 이산화탄소를 감소시킬 수 있다.
영구적으로 사용할 수 있는 개인 머그컵을 쓸 경우, 일회용 종이컵 쓰레기는 지금의 1/300, 대기오염도 1/60로 줄일 수 있다고 한다.

출처 : 환경부 정책홍보 블로그 초록나래, http://blog.daum.net/mepr_greenwing/7633082

종이사용량 세계 9위 국가, 국민 1인당 종이 사용량 153kg

우리나라에서 한 해에 버려지는 일회용 종이컵은 120억 개 정도이다. 일회용 컵을 만들기 위해 연간 13만 2천 톤의 이산화탄소가 배출되고, 이를 막기 위해서 1년에 심어야 할 나무는 4,725그루, 이것을 금액으로 환산하면 천억 원에 달한다. 이것이 너무 커서 와닿지 않는다면 개인의 생활로 따져보자. 종이컵을 하루 하나씩 사용하기를 1년을 하면(250일 기준) 나무 1그루가 소비된다. 하루에 종이컵을 1개 사용하면 연간 4kg의 이산화탄소가 배출된다.
만일 한 사무실에 직원이 7명이고, 하루에 종이컵을 세 개씩 사용한다고 하면, 31.5 그루의 나무를 소비하고, 84kg의 이산화탄소를 배출하는 것이다.
종이컵을 사용하지 않을 경우 20년 된 나무 120만 그루를 살릴 수 있고 또한 매년 1,200억톤의 이산화탄소를 줄일 수 있다.

출처 : http://hello_mania.blog.me/80128373125

한국인 개개인이 배출하는 일일 쓰레기의 양은 2008년을 기준으로 1.04kg이다. 1인당 쓰레기 배출량은 2004, 2005년 두 해를 제외하고는 모두 1kg 이하로 줄어들지 않고 있다. 그 중 일회용품의 경우 1인당 연간 소비량은 종이컵 302.5개, 접시 21.9개, 종이그릇 65.8개, 나무젓가락 80개다. 합산하면 한 해에 약 21만 톤, 개수로는 약 233억 개의 일회용품이 생산돼 버려진 것이다.

출처 : 자장면에 나무젓가락이 없다고? 그냥 드셈 - 오마이뉴스



[참고자료 2] 온실기체 배출원별 배출계수

온실기체 배출원별 배출계수

온실기체 배출원	단 위	온실기체 배출계수
1. 화물 운송수단		
– 트럭	kgCO ₂ /ton·km	0.23
– 항공	kgCO ₂ /ton·km	1.05
– 기차	gCO ₂ /ton·km	30.6
2. 교통수단		
– 자가용	gCO ₂ /인·km	210
– 버스	gCO ₂ /인·km	27.70
– 지하철	gCO ₂ /인·km	1.53
– 일반기차	gCO ₂ /인·km	20
– KTX	gCO ₂ /인·km	30
– 항공	gCO ₂ /인·km	150
3. 장치 및 소모품		
– A4 용지	gCO ₂ /장	2.88
– 종이컵	gCO ₂ /개	11
– 수돗물	gCO ₂ /L	0.66
– 플라스틱	kgCO ₂ /kg	2.03
4. 에너지원		
– 전력	kgCO ₂ /kWh	0.424
– LNG	kgCO ₂ /Nm ³	2.24
– LPG	kgCO ₂ /kg	3.61
– 등유	kgCO ₂ /kg	3.05
5. 폐기물 처리		
– 폐기물	kgCO ₂ /kg	0.34

출처 : 국가 LCI 데이터베이스 정보망(www.klcidb.or.kr) 및 해외정보망

[참고자료 3] 종이컵의 발명



휴그무어의 종이컵 발명

90

page

편리함을 추구하는 인간의 소망은 언제나 새로운 것을 필요로 한다. 그런데 바로 그 필요성이 발명을 낳는 원동력이 되기도 한다. 흔히 말하는 ‘필요는 발명의 어머니’인 것이다. 어떻게 보면 엉뚱하기 짝이 없는 아이디어로 만들어진 세계적인 발명품, 종이컵도 필요에 의해 만들어진 것이다.

바쁜 현대 생활에서 흔히 볼 수 있는 음료 자판기. 이 음료 자판기 시대가 가능했던 것도 종이컵이 있었기 때문이다. 음료 자판기 시대를 꽃 피운 종이컵은 누가 발명했을까? 미국 캔자스에서 태어난 휴그 무어란 사람이다.



그는 1907년 하버드 대학에 입학할 때까지만 해도 발명과는 전혀 관계없는 지극히 평범한 학생이었다. 그런 그가 종이컵을 발명하게 된 것은 발명가였던 형 때문이었다. 당시 형은 생수 자판기를 발명해 이름을 떨치고 있었다. 그런데 형의 발명품에는 큰 문제가 있었다. 그것은 생수 자동판매기에 사용되는 컵이 유리컵이라는 점이었다. 이 유리컵은 너무나도 쉽게 깨졌다.

그러자 처음에 잘 팔리던 자판기는 차츰 인기가 시들해졌다. 그 때부터 형의 고민은 커져 갔다. 휴그 무어는 막한 형의 처지에 귀를 기울이기 시작했다. ‘유리컵이 쉽게 깨지는 단점이 있다면, 깨지지 않는 컵을 사용하면 될 텐데...’ 정말 간단한 생각이

었다. 그러나 생각만 간단할 뿐 실제 연구는 쉽지 않았다. 휴그 무어는 논리적으로 차근차근 생각하며, 문제점을 검토하고 해결 방안을 찾기 시작했다.



‘깨지지 않는 것? 종이? 그래, 종이를 컵을 만들면 좋겠다. 가볍고 깨지지도 않을 테니까... 그러나 종이는 물에 젖으면 그대로 찢어져 버리지. 그러면 어떻게 하면 찢어지지 않게 할 수 있을까?’ 그는 자신이 알고 있는 과학 지식을 총동원했다. 마침내 그는 물에 쉽게 젖지 않는 종이를 찾아내는 데 성공했다. 그것이 바로 타블렛 종이였다. 물에 젖지 않는 종이컵을 발명해 낸 휴그 무어는 그 후 대학을 그만두었다. 그리고는 형이 발명한 생수 자판기를 곳곳에 설치하고, 그 자판기에 유리컵 대신 자신이 발명한 종이컵을 준비했다. 그러나 곧 시련이 다가왔다. 생수 장사만으로는 회사 운영이 되지 않았던 것이다. 그 무렵 한 자본가가 그를 찾아와 반가운 제안을 했다.

“20만 달러를 지원하겠으니, 종이컵만 전문으로 생산하는 회사를 차리는 것이 어떻겠소?”

휴그 무어는 그의 제의를 기꺼이 받아들였다. 이후 종이컵은 불티나게 팔려나갔다. 그런데 다 뜻밖의 행운까지 겹쳤다. 민간보건연구소 사무엘 크럼빈 박사가 그의 종이컵을 ‘위대한 발명’이라는 연구 결과를 발표한 것이다. 박사는 이 발표를 통해 “인간을 바이러스로부터 구하는 길은 오직 일회용 컵을 사용하는 것뿐이다.”라고 강조했다. 그 후 종이컵은 더욱 각광을 받게 되었다.

종이컵으로 큰 돈을 모은 휴그 무어는 1920년에 아이스크림을 담을 수 있는 일회용 종이 그릇을 발명하기도 했다.



1920년대 휴그무어의 종이컵 회사 위에 설치된 ‘종이컵 모양의 워터타워’

출처 : 한국발명진흥회, <http://www.kipa.org/>
글 : 왕 언 중 (한국발명문화교육연구소 소장, 영동대학교 발명특허공무원학과 겸임교수)
그림 : 김 민 재

| 활동 개요 |

대상	대학생											
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">대학생활의 꽃은 학문에 매진함도 있지만 사랑 또한 빼 놓을 수 없다. 보다 자유롭게 연애를 즐길 수 있는 시기인 만큼 소비적인 만남도 많을 수 있다. 따라서 보다 친환경적인 데이트에 대한 가이드라인이 필요하다.일상적으로 즐기는 데이트에서 얼마나 많은 에너지를 소모하고 있는지 알아보고 그것을 대신할 수 있는 방법을 생각해 볼 수 있다.신데렐라가 12시가 되면 마법이 풀려 돌아가야 했던 것처럼 대학생들에게도 데이트 시 이산화탄소 배출량을 정해 일정량의 이산화탄소를 배출하면 헤어져야 하는 상황을 상상해 보고 행동 양식의 변화에 대해 이야기할 수 있다.											
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">일상적인 데이트 상황에서 어떤 경우에 에너지를 소모하는지 알아본다.에너지 소비를 줄이면서 즐겁게 데이트를 즐길 수 있는 방법에 대해 생각해 본다.											
내용 체계	기후변화 대응 : 기후변화 완화 및 경감을 위한 개인적 노력											
	내용	기후변화 현상				원인	영향	대응		선택		
	차시								★			
차시	9차시/12차시					소요시간		2시간				
장소	강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실											
준비물	지도자용		활동지 2종(활동자료 1, 2)									
	학습자용		필기구									
흐름도	<div><div><div>도입 (30분)</div><div><ul style="list-style-type: none">일상적 데이트에 사용하는 에너지 소비량 추정하기</div></div><div>↓</div><div><div>전개 (50분)</div><div><ul style="list-style-type: none">데이트 코스를 보면서 실제 소비되는 에너지 측정해 보기기후변화의 측면에서 현재의 데이트 방식이 갖고 있는 문제점 생각해 보기기후변화가 데이트에 미칠 영향에 대해 생각해 보기</div></div><div>↓</div><div><div>마무리 (40분)</div><div><ul style="list-style-type: none">친환경 데이트에 대한 계획을 작성하고 실행해 보기</div></div></div>											



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 탄소렐라에 대해 이야기한다.

[활동상세] 신데렐라 이야기는 대부분 잘 알고 있다. 마법에 걸려 아름답게 꾸며진 신데렐라는 12시가 되면 마법에서 풀리기 때문에 돌아가야 한다. 이 이야기를 각색하여 탄소렐라라는 주제로 이야기를 해 본다. 우리가 일인당 하루에 배출할 수 있는 탄소량이 정해져 있다면 데이트를 하는 동안 어떤 활동을 얼마나 할 수 있겠는지에 대해 이야기를 해볼 수 있다.

(2) 우리가 일상적으로 하는 데이트에서 언제 이산화탄소를 배출하게 되는지 이야기해 본다.

[활동상세] 대학생으로서 일상적인 데이트 시 언제 이산화탄소를 배출하게 될지 이야기해 본다. 상황극에서 다루지 않은 것에 대해서 이야기해 본다. 이 과정에서 어떤 활동이 이산화탄소를 배출하게 될지 이야기해 본다. [활동자료 1]

[유의사항] 모든 대학생이 연애를 하는 것은 아니기 때문에 모든 활동의 주요 컨셉을 데이트로 잡기보다 친구와의 만남도 함께 이야기 하는 것도 좋다.

[예시] - 우리 커플은 여행을 좋아해서 버스나 기차를 타고 자주 돌아다니기 때문에 이산화탄소 배출이 많을 것 같습니다.

- 우리는 운동을 좋아하는데 요즘에는 수영을 배우러 다닙니다. 수영장까지 가는 데는 자가용을 이용하기 때문에 이동에 많은 에너지를 사용할 것 같습니다.

- 우리는 찜질방을 종종 가는데 찜질방에는 엄청난 에너지가 들어가는 것으로 알고 있습니다.

[유의사항] 성인들이기 때문에 종종 예상하지 못한 답변이 나올 수도 있다. 따라서 이런 경우에는 강사의 재치로 잘 넘어갈 필요가 있다(예 : 모텔을 가요).

2. 전개(50분)

(1) 데이트를 할 때 배출할 수 있는 이산화탄소량을 알아본다.

[활동상세] 데이트(혹은 친구와 만남) 계획표를 나누어 주고 일상에서 할 수 있는 만남의 상황에 따라 선택 해 보도록 한다. 선택한 후 각자가 생각한 이산화탄소 배출량을 이야기해 보고 실제 경우에 따른 이산화탄소 배출량을 계산해 본다. 활동 이후에 각자가 추가해보는 활동을 진행 한다. [활동자료 2]

[유의사항] 데이트 하는 과정에서 발생하는 절대량을 모두 측정하는 것은 어렵기 때문에 특정한 활동에 만 측정치를 매긴다.

(2) 현재 데이트의 문제점을 생각해 본다.

[활동상세] 학습자들과 함께 구성해 본 데이트는 일상적인 모습이지만 실제 따져보면 엄청난 에너지를 소모하는 활동이기도 하다. 이러한 활동에서 무엇이 문제인지 학습자들과 함께 이야기를 해볼 수 있다.

(3) 기후변화가 데이트에 미칠 영향에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 기후변화는 말 그대로 기후를 변화시킨다. 이는 우리의 생활 습관의 변화를 유발하게 될 것이다. 따라서 지금과 같은 형태의 데이트에서 기후에 맞추어 데이트의 방법이 바뀔 것으로 예상한다. 기후가 바뀔에 따라 우리의 데이트 방식이 어떻게 변하게 될지 예상해 보고 이야기해 본다.

- [예시]** - 지금처럼 야외로 놀러 다니는 것보다 안에서 보내는 시간이 더 많아 질 것으로 예상되어 커플들을 위한 실내 장소가 많아질 것이다.
- 기름 값이 비싸져서 자가용을 타고 드라이브를 자주 할 수 없게 될 것이다.

3. 마무리(40분)

(1) 기후변화에 영향을 덜 미치는 친환경 데이트를 계획해 본다.

[활동상세] 우리가 행하는 대부분의 활동이 기후변화에 영향을 미친다는 사실을 알고 있다. 따라서 대안이라고 할 수 있는 활동은 이산화탄소를 전혀 배출하지 않는 것이 아니라 적게 배출하는 활동임을 이야기 한 뒤 적어 본다.

- [예시]** - 커피를 마실 때는 텀블러를 이용하여 마신다.
- 외식을 할 경우 푸드마일리지가 적은 음식을 주로 먹고 남기지 않는다.
- 자동차를 이용하여 멀리 드라이브를 하는 것 보다 함께 자전거 등을 타는 취미를 공유한다.

[유의사항] 극단적인 예를 들어 만나지 않는다거나 지키지 못할 이야기를 하는 것 보다 자신들이 지킬 수 있으면서 실효성이 있는 내용으로 이야기하도록 유도한다.

| 활동자료 |

[활동자료 1] 데이트 상황극

◎ 다음의 데이트 상황을 보고 이산화탄소를 배출하는 경우에 표시하세요.

신옥씨와 투씨의 데이트

연인 사이인 신옥씨와 투씨가 만나기로 하였습니다. 서로 다른 학교에 다니는 이 둘은 변화가인 신옥씨의 학교 앞에서 만나기로 하였습니다. 투씨는 대중교통으로 갈까 하다가 오늘 신옥씨와 만난지 300일이 되는 날이어서 드라이브를 할 겸 아버지에게 받은 10년 된 2,000cc급 중형차를 가지고 나가기로 합니다. 투씨는 오늘 수업이 없는 날이라 바로 여자친구의 학교로 가기로 합니다. 집에서는 대략 20km 정도의 거리가 됩니다.

가는 길에 투씨는 신옥씨를 위해 준비한 bb크림(made in france)을 잘 살핍니다. 그리고 오늘의 데이트 계획을 머릿속에 짜봅니다. 마음속으로 흐뭇한지 씨익하고 웃네요.

드디어 6시가 되고 신옥씨ها 수업을 마치고 나옵니다. 투씨는 미리 예약해 놓은 파스타집에 가서 파스타를 주문합니다. 이 파스타집은 전통 이태리식으로 대부분의 재료를 이태리에서 직접 공수해 오는 것으로 유명합니다. 값은 조금 비싸지만 맛도 있고 분위기도 멋진 곳이라고 둘은 생각했습니다. 사려깊은 신옥씨는 밥값을 함께 계산하고자 하였지만 투씨는 끝까지 오늘은 자기가 허세남이 되겠다며 사양합니다. 멋진 식사를 마친 후 약 10km 정도 떨어진 한적한 호수 옆 카페로 갑니다. 이곳에서 투씨는 제주에서 온 설록차를 시키고 신옥씨는 페루에서 온 유기농 공정무역커피를 주문합니다. 차를 마시며 투씨는 수줍게 신옥씨에게 선물을 건넵니다. 신옥씨도 투씨에게 슬며시 상자 한 개를 건넵니다. 신옥씨의 선물은 소가죽으로 만든 지갑(made in Italy)이었습니다.

차를 다 마시고 이 둘은 다시 15km 정도 차를 몰아 시내 영화관으로 왔습니다. 최근에 개봉한 영화를 심야로 함께 보기 위해서였습니다. 두 시간 가량 영화를 보고 나니 이미 밤이 늦었습니다. 신옥씨와 투씨는 아쉬운 마음이 들었으나 이제는 헤어져야 할 시간이 되었습니다. 투씨는 차를 가져온 김에 신옥씨를 데려다 주기로 합니다. 영화관에서 대략 20km 정도 떨어진 신옥씨의 집까지 차를 몰아 데려다 준 후 아쉬운 발걸음을 돌려 다시 20km 정도 차를 몰아 집으로 돌아왔습니다.

오늘 신옥씨와 투씨에게는 대단히 중요한 날이었기 때문에 이 둘은 평소보다 많은 활동을 하였습니다. 평소에는 잘 몰지 않던 차도 가지고 나갔고 비싼 이태리식 파스타 집에도 갔습니다. 오늘 하루 동안 신옥씨와 투씨가 배출한 CO₂의 양은 얼마나 될까요?

[illegible]

[활동자료 2] 데이트 계획표 활동지

데이트 계획표			
나는 오늘			
여자		남자	
친구와 만나서			
학교식당 (순두부찌개)	패스트푸드점 (버거 세트)	파스타가게 (해산물 파스타)	분식집 (떡볶이, 순대, 어묵)
에서 점심을 먹고			
학교 도서관 (냉방 26℃, 난방 18℃)	커피 전문점 (아메리카노 일회용컵 2잔)	영화관	당구장
에 가서			
공부	음료마시며 수다	영화 관람	당구 한판
을(를) 할 것이다. 그리고			
자전거	대중교통	자가용	걸어서
을(를) 이용하여			
집에	술집에 한잔하러	드라이브를	산책을
갈 것이다.			



| 참고자료 |

[참고자료 1] 이산화탄소 배출량 계산

일상에서 배출하는 이산화탄소 배출량 계산하기

전자 제품	소비전력 (W)	1회 평균 사용시간(hr)	일 사용 횟수(회)	연간사용시간 (hr)	사용대수	CO ₂ 배출계수 (Kg. CO ₂ /KWh)	CO ₂ 발생량 (Kg)
TV	120	6.9	28	2318 시간	대	0.76	
전자렌지	1112	0.3	13	47 시간	대		
진공청소기	912	0.5	17	120 시간	대		
세탁기	494	1.4	16	269 시간	대		
컴퓨터	134	4.3	26	1342 시간	대		
백열등	40	3.4	28	1142 시간	대		
형광등	30	6.9	28	2318 시간	대		
전자 제품	소비전력 (W)	1일 평균 사용시간(hr)	연간사용 일수(일)	연간사용시간 (hr)	사용대수		CO ₂ 발생량 (Kg)
냉장고	66	24	365	8760 시간	대		
에어컨	1717	4.3	60	258 시간	대		
선풍기	59	6.2	98	608 시간	대		

※ 자료출처 - 통계자료 : 한국전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사, 2004, 12
 - CO₂ 배출계수 : 전력량을 석유환산탄으로 전환 후 PCC가 제안한 원유의 CO₂ 배출계수를 적용

차종	1년 평균 주행거리 (Km)	대수 (대)	CO ₂ 배출계수 (CO ₂ .Kg/Km)	CO ₂ 발생량 (Kg)
소형차 (1000 cc 미만)	14892		0.168	
중형차 (1000~2000 cc미만)	14892		0.211	
대형차 (2000cc 이상)	14892		0.294	

※ 자료출처 - 통계자료 : 교통안전공단, 차종별 1일 평균 주행거리, 2004년

※ CO₂ 배출계수

1. 교통개발연구원, 기후변화협약 대비교통부분 온실기체 저감 정책의 효과분석 : 1단계, 2005년
2. 국립환경연구원, 자동차의 온실기체 배출량 조사, 2001년

자 중	평균 이동거리 (km/회)	월이용 횟수 (회)	가족수 (인)	CO ₂ 배출계수 (CO ₂ .Kg/인. Km)	CO ₂ 발생량 (Kg)
택시	4.5			0.200	
시내버스	5.4			0.062	
지하철	13.79			0.017	
철도	170			0.034	
비행기	355			0.117	
고속버스	223			0.062	

※ 자료출처

1. 교통개발연구원, 고속철도시대의 교통체계 연구 - 고속철도중심의 지역간 교통체계 구축방향-, 2004
2. 교통개발연구원, 택시요금제도 개선방안 - 승차인원(화물) 비례요금제를 중심으로-, 2004

※ CO₂ 배출계수 교통개발연구원, 기후변화협약 대비교통부분 온실기체 저감 정책의 효과분석 : 1단계, 2005년

연료종류	단위	비중(Kg/L)	탄소함량(%)	발열량(Kcal)
휘발유	L	0.75	85.78	11000
등유	L	0.78	85.85	10468
경유	L	0.80	86.86	10277
B-C유	L	0.92	85.24	9656
도시가스(LNG)	Nm3		81.35	11305
LPG	Nm3		73.44	11472
유연탄	Kg		66.56	6166
무연탄	Kg		71.56	6381

예제) 한 달에 100 L의 휘발유를 쓰는 자동차가 있다. 이 자동차가 배출하는 이산화탄소량은 얼마인가??

답 : 100리터 /월 X 0.75 Kg/L X 0.86 X 44/12 = 236 Kg/월

출처 : 전의찬, 기후변화시대 잘 알고 앞서가기, 과천시 기후변화지도자 양성과정 자료집, 2009.



memo



| 활동 개요 |

대상	대학생											
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">기후변화라는 것이 소비자에게 '00년 만의 무더위 예상'이라는 문구로 에어컨을 파는 것을 뛰어 넘어 더 많은 곳에서 직업군을 만들어 낼 수 있음을 알려 주고 준비할 수 있도록 한다.기후변화에 의해 발생할 수 있는 문제점들을 생각해 보고 어떤 직업이 필요할 것인지 알아보다 대학에서부터 전공을 살려 직업을 만들어 낼 수 있음을 알려준다. 단순히 눈에 보이는 현상 이면에 서 필요로 하는 새로운 아이템을 찾아내어 선구자적 역할을 할 수 있도록 유도할 수 있다.											
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">지금 있는 기후변화 관련 직종에 대해 알아보고 기후변화에 의해 발생할 수 있는 여러 현상에 맞추어 어떤 직업이 생길지 생각해 본다.본인들의 전공과 관련하여 어떤 직업이 만들어 질 수 있는지 생각해 본다.											
내용 체계	기후변화 대응 : 기후변화 적응을 위한 개인적, 국가적 노력											
	내용	기후변화 현상					원인	영향	대응		선택	
	차시										★	
차시	10차시/12차시						소요시간	2시간				
장소	강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실											
준비물	지도자용	활동지(활동자료 1)										
	학습자용	필기구										
흐름도	<div><div><div>도입 (30분)</div><ul style="list-style-type: none">기후변화에 의해 나타날 사람들의 생활 변화 짐작해 보기</div><div>↓</div><div><div>전개 (50분)</div><ul style="list-style-type: none">기후변화와 관련된 다양한 직업 설명하기의외의 분야에서 새로 만들어질 수 있는 직종 상상해 보기</div><div>↓</div><div><div>마무리 (40분)</div><ul style="list-style-type: none">나의 전공과 관련하여 어떤 직업이 만들어 질 수 있을지 생각해 보기</div></div>											

※ 참고할 만한 사이트

- 커리어넷(<http://career.go.kr/Main.do>) - 직업적성검사, 직업흥미검사
- 녹색직업(한국직업정보시스템(know.work.go.kr))에서 PDF파일을 내려 받아 볼 수 있다)



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

- (1) 기후변화에 의해 나타날 자연적인 변화와 일상생활의 변화에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 기후는 사람들의 일상생활에 큰 영향을 미치기 때문에 기후가 변한다면 사람들의 행동양식도 변하게 된다. 따라서 기후가 변한다는 것에 대해 인지하고 그에 대비하는 것이 필요하다. 지금과 같은 추세로 기후가 변할 경우 우리의 일상은 어떻게 변하게 될지 알아본다.

[유의사항] 영화와 같이 극단적인 상황이 아닌 가능한 상황에 대해 이야기해 본다. 도입 하는 시간으로 재미있는 이야기도 함께 할 수 있다.

- (2) 약 50년 전과 비교해서 기후에 의해 변화된 우리의 삶의 모습은 무엇이 있는지 이야기해 본다.

[활동상세] 그간 어떻게 변화되어 왔는지를 알아보는 활동도 필요하다. 따라서 지난 50년간 우리나라도 기후가 변해감에 따라 어떤 생활양식의 변화가 있었는지 아는 대로 이야기해 보고 자료를 살펴본다.

2. 전개(50분)

- (1) 기후변화와 관련되어 현재 소개되어 있는 직업에 대해 알아본다.

[활동상세] 고용노동부에서 발간한 녹색직업을 예로 들어 이야기를 한다. 녹색직업에서 이야기한 새로운 직업군에 대해 살펴보고 그 중 기후변화와 연관된 직업에 대해 이야기를 한다. [참고자료 1, 2]

[유의사항] 녹색직업에 나온 직업군이 기후변화와 관련된 모든 직종을 이야기해 주는 것은 아니다. 따라서 더 많은 자료를 활용할 필요가 있다. 최근에는 대안 디자인도 많이 만들어 내고 있다.

- (2) 녹색직업에 소개된 직종이나 각자가 생각하는 기후변화 시대의 유망직종에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 다양한 직업이 소개가 되었지만 모든 직업이 다 관심을 끄는 것은 아닐 것이다. 따라서 각자의 관심사에서 정말 필요한 유망직종이라 생각되는 직업을 찾아보고 그런 생각을 하게 된 이유에 대해 이야기해 본다.

- (3) 제시된 직업 이외에 새롭게 나타날 수 있을 것으로 예상하는 직종에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 앞서 기후변화에 의해 나타날 수 있는 새로운 생활패턴에 대해 이야기 한 결과를 토대로 할 수 있다. 녹색직업란에 소개되지 않은 것 중 미래에 필요할 것으로 예상되는 직업에 대해 이야기해 본다.

3. 마무리(40분)

(1) 나의 전공과 관련지어 직업을 구상해 본다.

[활동상세] 학습자 각자가 가진 전공에 따라 기후변화 시대에 어떤 분야에서 새롭게 직업이 만들어 질지 생각해 본다. 미래에 나타나게 될 변화된 생활상에 따라 각자의 전공에서 행할 수 있는 역할이 무엇인지 찾아보고 어떤 준비를 하면 될지 이야기해 본다. [활동자료 1]

[유의사항] 새로운 직업은 가치를 창출하는 일이기 때문에 가치를 만들어 내기 위해서는 정말 필요로 하는 것을 만들어 내야 한다. 각자의 전공에서 그러한 가치를 찾으려 하는 것이 필요하다.

- [예시]**
- 문화재 보존학과 : 기후변화에 의해 사라질 위기에 처한 문화재에 대한 보존 방안
 - 농업대학 : 기후가 변함에 따라 생육환경이 바뀌는 것을 예측하여 적절한 곳을 찾고 재배 기술을 보급하는 일
 - 경상대학 : 예측하기 어려운 자연재해로 인한 피해를 막기 위한 기후변화 보험 마련



| 활동자료 |

[활동자료 1] 미래 직업 예측 활동지

■ 기후변화와 나의 전공에 따른 미래 직업 예측

나의 전공

전공 관련 직종

기후와 연관성

기후가 변함에 따라 필요로 하는 전공 소양

기후변화에 따른 직종의 변화 예상

| 참고자료 |

[참고자료 1] 녹색직업

108개 녹색직업 목록 및 직무개요

분 야	직업명	직무 내용
I. 환경오염 저감 분야		
1. 친환경 기계 및 설비	전기자동차배터리 개발자	전기자동차가 장시간동안 안정적으로 운행할 수 있도록 전력을 저장하고 공급하는 배터리를 연구하고 개발하는 일을 수행한다.
	전기자동차 충전시스템기술자	짧은 시간에 전기를 충분히 충전시킬 수 있는 급속충전시스템과 동시에 여러 대의 자동차를 충전할 수 있는 충전시스템 등을 개발한다.
	전기자동차 모터개발자	화석연료 엔진에 버금가거나 그 이상의 동력을 발휘하는 고성능 모터를 연구·개발하는 업무를 수행한다.
	하이브리드동력 시스템기술자	하이브리드자동차가 엔진 동력에서 모터 동력으로 또는 그 반대로 전환하여 구동하는데 있어 효율성이 높고 안정적인 제어가 가능한 동력시스템을 연구·개발하는 업무를 수행한다.
	선박환경설비 기술자	선박에서 발생하는 대기오염원(NOx, SOx, CO ₂ 등)이나 해양오염원(오폐수 등) 등을 저감하거나 제거하는 설비를 연구·개발하며, 이들 설비의 제조나 설치의 관리·감독 업무를 한다.
	친환경선박 설계기술자	선박의 에너지 효율을 높여 연비를 향상시키는 기술을 연구하고 설계한다.
	온실기체 저감장치기술자	운송장비, 생산설비 등에서 발생하는 온실기체가 대기 중에 직접 방출되는 문제를 해결하기 위해 온실기체를 처리하고 절감하는 처리장치를 연구·개발한다.
	고효율엔진기술자	적은 연료로도 장시간동안의 고출력이 가능한 효율적 엔진, 발생하는 탄소 산화물, 불완전연소 탄화수소 등의 배기가스를 줄일 수 있는 엔진을 연구·개발한다.
	친환경생산설비 기술자	생산설비에서 배출되는 온실기체를 줄일 수 있는 기술을 연구·개발·설계한다.
	전기자동차배터리 충전시스템 운영원	전기자동차 충전소나 정비업체에서 배터리의 충전상태를 측정하고 충전이 필요할 경우 충전시스템을 조작하여 서비스를 제공한다.
	선박환경설비 설치 및 유지보수원	선박에 환경설비(오폐수처리장치, 선박평형수 처리장치, 온실기체 처리 장치 등)를 설치하거나 설치된 환경설비를 보수·유지·관리하는 업무를 수행한다.
	온실기체 저감장치 설치 및 유지보수원	개발된 온실기체 저감장치를 운송장비, 생산설비 등에 설치하거나 수리·유지·관리하는 업무를 수행한다.
	선박환경검사원	선박에서 발생하는 환경오염 물질 배출량을 측정하여 선박이 국제 혹은 국내 환경기준에 부합하는지 평가한다.



2. 친환경 건설	유비쿼터스도시 기획자	정보통신 및 도시공공서비스 관련 지식을 바탕으로 유비쿼터스도시(U-City) 건설을 종합적으로 기획하고 컨설팅하는 일을 한다.
	유비쿼터스도시 기술자	U-City가 제공하는 서비스를 구축하기 위해 소프트웨어를 개발하거나 센서나 디지털단말기 등의 지능화설비를 개발·설계하고 구축(시공)한다. 도시통합정보센터의 건축물을 설계 또는 시공관리하거나 센터에 설치될 정보통신 플랫폼을 설계하기도 하며, 도시통합정보센터와 유관 기관, 정보수집 센서 및 디지털단말기 사이의 정보통신네트워크를 위한 통신인프라를 설계하고 구축하는 일을 하기도 한다.
	유비쿼터스도시 인프라설비 설치 및 유지보수원	통신설비 및 지능화설비의 설치를 담당하거나, 시민들이 교통, 교육, 행정, 주거, 보건복지, 방범, 방재, 환경 등의 서비스를 안정적으로 제공받을 수 있도록 관련 인프라설비를 유지보수 및 관리하는 일을 한다.
	유비쿼터스도시 서비스운영원	시민들이 교통, 교육, 행정, 주거, 보건복지, 방범, 방재, 환경 등의 서비스를 안정적으로 제공받고 도시 인프라가 효율적으로 운영되도록 U-City 서비스에 대한 정보를 수집·가공하여 제공하는 업무를 수행하며, 또한 도시통합정보센터를 운영한다.
	지리정보시스템 (GIS)전문가	각종 지리정보를 체계적 관리 및 운영을 위한 첨단 지리정보기술을 이용하여 지리정보시스템(GIS)의 분석과 설계 및 구축에 관한 업무를 전문적으로 수행한다.
	지능형교통시스템 (ITS)전문가	지능형교통시스템(ITS, Intelligent Transport Systems)을 개발하고 구축하는 일을 한다.
	친환경건축가	친환경 건축지식과 기술을 활용하여 에너지 효율이 높고 이산화탄소 배출량이 적은 그린빌딩(Green Building)을 전문적으로 설계한다.
	친환경 도시계획가	인간과 자연이 공존하고 에너지 효율도 높은 친환경 생태도시를 실현하기 위해 다양한 친환경 도시계획기법을 적용하여 친환경도시계획, 생태적 주거단지계획, 생태적 지구단위계획, 생태적 토지이용계획 등을 수립하는 업무를 한다.
	조경기술자	조경기술자는 업무 자체가 ‘녹색(green)’의 성격을 갖지만, 최근엔 아름다운 조경만을 조성하는 데 그치지 않고, 높은 에너지효율과 자원순환이 가능한 주거환경을 조성하고, 생태계를 보호·복원하는 등 ‘주거환경의 녹색화’에 적극 대응하고 있다.
	친환경건설자재 연구원	친환경건설자재 연구원은 건물의 운영·관리에 소요되는 에너지와 건물의 라이프사이클 동안 환경오염 물질의 배출을 최소화할 수 있는 그린빌딩(Green Building)의 실현에 중요한 요소인 각종 친환경 건설자재를 연구·개발한다.

3. 온실기체 처리	온실기체처리 연구원	온실기체처리 연구원(탄소포집 연구원)은 발생한 이산화탄소가 대기 중에 배출되기 이전에, 이를 포집하여 안전하게 저장하고 운송하는 기술을 연구·개발한다.
	온실기체처리 설비 기술자	온실기체를 포집, 저장, 운송 등을 할 수 있는 설비(플랜트)를 기획, 설계, 개발한다.
	온실기체측정기 개발자	생산활동이나 일상생활에서 배출되는 온실기체를 간편하고 정확하게 측정할 수 있는 기기의 연구·개발을 담당한다.
	온실기체처리설비 설치 및 유지보수원	개발된 온실기체처리 설비를 설치하거나 수리·유지·관리하는 업무를 수행한다.
	온실기체처리설비 운영원	온실기체를 포집, 저장, 운송할 수 있도록 설치된 설비의 제어장치를 조작하거나 운전하는 업무를 수행한다.
4. 친환경 제품 개발	LED연구원	LED 재료(반도체) 종류와 구성 물질에 따라 다른 파장의 빛이 발광하는 LED의 특성을 활용하여, 새로운 파장의 빛을 내는 LED를 연구·개발한다.
	LED제품개발자	LED를 활용한 제품을 개발하는 업무와 LED 제품에 필요한 방열시스템을 개발하는 업무를 맡는다.
	전기에너지 고효율 및 절감 제품개발자	에어컨, 냉장고, 컴퓨터 등과 같은 전자제품에서부터 사무용기기까지 전기에너지 효율을 높이고 전기에너지를 절감할 수 있는 제품을 연구·개발한다.
	친환경제품소재 개발자	인체에 유해하거나 각종 오염물질이 함유된 소재가 아닌 친환경적 소재를 활용한 제품과 재활용 가능성이 높은 제품을 연구·개발한다.
	친환경도로 개발자	환경 및 인체에 유해한 성분을 포함하지 않는 화학적 도로나 송진, 꽃잎가루 등과 같은 천연재료를 활용하여 도로를 연구·개발한다.
	제품생산 환경평가기술자	특정 제품의 생산 과정에서 배출되는 환경오염 물질과 에너지 비효율성을 측정·분석하여, 개선을 위한 기술적 조언을 제공한다.
	전자제품에너지 분석원	에너지 소비효율 등급표시제에 따라 각종 전자제품의 에너지 효율성을 분석하여 등급을 결정하거나, 대기전력 저감 프로그램에 따른 제품 대기전력량을 측정, 분석하는 업무를 수행한다.
	제품환경분석원	제품의 폐기 시 발생하는 환경오염 물질을 측정·분석하거나, 폐기 후의 재활용 상태 등을 점검하는 업무를 수행한다.



5. 친환경 농업	친환경농자재 연구원	인체에 유해하고 환경오염을 유발하는 기존의 화학비료나 농약 대신에 생태계를 교란시키지 않고 토양을 개선할 수 있는 친환경 농자재를 연구·개발한다.
	친환경농법 연구원 및 컨설턴트	친환경농법연구원은 친환경농법을 연구·개발하고 농가에 보급하는 일을 한다. 친환경농법컨설턴트는 전문 농업경영컨설팅업체에 속한 경우와 친환경농자재 생산업체에 속한 경우가 있다.
	친환경병충해방제 연구원	생태적 방법, 생화학적 방법, 물리적 방법, 생물적 방법 등의 친환경적 방법을 통해 작물의 병충해를 방제하는 방법이나 약제 등을 연구한다.
	농업환경생태 연구원	기후변화와 환경오염으로부터 농업환경 및 생태계를 보전 및 복원하는 것에 관한 연구를 한다.
	친환경농자재 시험원 및 평가원	친환경농자재시험원은 친환경유기농자재의 품질 및 안전성을 시험한다. 친환경농자재평가원은 개발업체로부터 등록신청을 받은 농약이나 친환경농자재에 대한 품질·안전성 결과보고서를 검토하고 제품등록 여부에 관한 평가관련 업무를 수행한다.
	친환경농작물 재배자	화학비료와 유기합성농약을 일체 사용하지 않는 유기농작물이나 농약만을 사용하지 않는 무농약작물, 화학비료와 유기합성농약을 최소로 사용하는 저농약농작물을 재배한다.

II. 신재생에너지 분야

6. 태양광 발전	태양광발전 연구원	태양광을 효과적으로 모으고 이를 전기에너지로 전환하는 변환효율을 증가시킬 소재 및 공정, 설계기술 등을 개발·연구하는 업무를 수행한다.
	태양광발전시스템 기술자	태양광발전시스템 기술자는 태양광에너지를 전기에너지로 전환하는 발전시스템을 설계·개발·시험하거나 제조·설치를 감독한다.
	태양광발전시스템 설치 및 유지보수원	태양광발전시스템 설치 및 유지보수원은 태양광에너지를 전기에너지로 전환하는 발전시스템을 설치하고 관리하는 업무를 수행한다.
	태양광발전시스템 운전원	설치된 태양광발전소의 전력생산 과정을 감사·운영하는 업무를 한다.
7. 태양열 발전	태양열발전 연구원	태양열을 효과적으로 집열하고, 전기에너지로의 전환효율을 높일 수 있는 장치, 소재 등 요소기술 및 공정기술을 개발하는 업무를 수행한다.
	태양열발전시스템 기술자	태양열발전 시스템을 설계, 개발, 시험하거나 제조, 설치를 감독하고 발전시스템의 타당성, 경제성, 효율성 등을 검토·분석한다.
	태양열발전시스템 설치 및 유지보수원	태양열에너지를 전기에너지로 전환하는 발전시스템을 설치하고 관리하는 업무를 수행한다.
	태양열발전시스템 운전원	전기를 생산하고 배전을 통제하는 태양열발전소의 장비를 운영하는 업무를 수행한다.
8. 지열 에너지	지열에너지연구원	지구 내부의 마그마에 의해 땅(토양, 지하수, 지표수 등)이 보유하고 있는 열에너지를 이용하는 방법을 연구한다.
	지열시스템기술자	지열 히트펌프 시스템, 지열발전 플랜트 등 각종 지열시스템 및 관련 설비의 설계는 물론 제작·설치·유지관리 등의 일과 관련된 기술적 업무를 한다.
	지열시스템 설치 및 유지보수원	땅속의 열을 이용하여 히트펌프를 구동해 냉난방에 이용하는 지열시스템을 설치하고 유지보수 하는 일을 한다.

9. 풍력 발전	풍력발전연구원	청정에너지인 풍력을 이용한 전력생산 기술과 풍력발전 단지의 개발 가능성을 연구한다.
	풍력발전시스템 기술자	풍력발전시스템 및 그 구성품의 설계·제작·설치에 관련된 기술적 업무를 수행한다.
	풍력발전시스템 설치원	풍력발전시스템의 구성품인 블레이드, 발전기, 기어박스, 타워 등을 크레인 등의 지원을 받아 조립·설치한다.
10. 해양 에너지	해양에너지연구원	파랑, 조석, 조류, 해류, 해수의 온도차 등 여러 형태로 존재하는 해양에너지를 전기에너지로 활용하는 기술과 장치를 연구한다.
	해양에너지시스템 기술자	해양에너지를 활용한 발전시스템 및 관련 설비에 대한 설계·제작·시공 등 기술적 업무를 수행한다.
	해양에너지시스템 설치 및 유지보수원	터빈이나 발전기 등 공장에서 만들어진 해양발전시스템의 구성품들을 해안가나 바다 한가운데 설치·조립한다.
11. 폐기물 에너지	폐기물에너지화 연구원	다양한 종류의 가연성 및 유기성 폐기물을 환경친화적으로 처리하여 에너지화하기 위한 기술을 개발하고, 그 상용화를 연구하는 일을 한다.
	폐기물에너지화설비 기술자	폐기물에너지화 공정을 실제 제품생산으로 이어질 수 있도록 플랜트를 개발·설계하는 일을 한다.
	폐기물에너지화설비 설치 및 유지보수원	각종 폐기물관련 플랜트 설립하기 위해 폐기물열분해장치, 매립가스 포집·저장·운송 장치 등을 플랜트 건설현장에서 조립 및 설치한다.
	폐기물에너지화설비 운전원	폐기물처리과정에서 온실기체와 대기오염을 발생하는 산업 및 생활 폐기물을 에너지화하는 플랜트를 운전한다.
12. 바이오 에너지	바이오에너지연구원	옥수수, 감자 등 육상에서 광합성 작용에 의해 생장하는 식물성 바이오매스를 포함한 다양한 종류의 바이오매스를 이용하여 바이오에너지를 생산하는 방법과 기술을 연구한다.
	바이오에너지 생산시스템기술자	바이오매스나 유기성 폐기물을 에너지화하는 각종 플랜트 및 생산시스템의 설계·제작·설치·유지관리에 관련된 기술적 업무를 한다.
	바이오가스분석원	바이오에너지연구원을 도와 유기물, 축산분뇨 및 바이오가스의 성분을 분석하고, 외부로 방류될 수질의 오염도를 측정하는 일을 한다.
	바이오가스시스템 운전원	조정실 모니터를 통해 중앙제어장치를 조작함으로써 유기물, 축산분뇨 등의 투입량을 제어하고, 이를 발효시키기 위한 발효시스템과 발효 후 외부로 방류될 물을 정화하는 정화시스템 등을 운전한다.
	바이오에너지생산시스템설치 및 유지보수원	바이오에너지생산시스템 즉, 바이오매스를 직접 또는 생화학적, 물리적 변환 과정을 통해 기체, 액체, 고체 등의 연료를 생산하거나 이 연료를 전기 및 열에너지 형태로 생산하는 설비를 설치 또는 유지보수 한다.



13. 연료전지	연료전지연구원	연료전지연구원은 수소, 에탄올 등 연료전지의 전해질 즉 에너지원으로 활용 가능한 물질을 연구·개발하는 업무를 한다.
	연료전지시스템 기술자	연료전지를 활용하여 전기에너지를 생산하는 일련의 시스템을 연구·개발·설계 한다.
	수소생산시스템 기술자	발전용 또는 가정용 연료전지에 사용할 수소를 생산하는 시스템을 연구·개발한다.
	연료전지시스템 설치 및 유지보수원	화석연료 대신 친환경 연료를 활용하여 전기에너지를 생산할 수 있는 연료전지 시스템을 설치 및 유지관리 업무를 한다.
14. 화석연료 청정화	화석연료청정화 기술연구원	석탄, 석유 등 화석연료를 깨끗하고 부가가치가 높은 연료로 만드는 기술을 개발하고 연구한다.
	화석연료청정화 설비기술자	화석연료를 청정에너지로 바꾸는 플랜트를 건설하고 운전하는 데 있어 기술적 일을 한다.
	화석연료 청정화설비설치 및 유지보수원	가공장치, 정제장치, 가스저장장치, 액화저장장치 등 각종 설비를 설치하며, 고장 발생 시 구성품을 수리하거나 교체하는 업무를 한다.
15. 수력 발전	수력발전연구원	소수력발전을 포함한 수력발전시스템을 개발하는 일을 한다.
	수력발전시스템 기술자	수력발전소에 대한 개발·기획, 설계, 시공관리, 운전관리 등의 업무를 수행한다.
	수력발전운전원	수력발전소가 정상적으로 전기를 생산할 수 있도록 중앙제어실에서 수력발전의 상태 및 현황 등을 모니터링하거나, 발전소 설비현장을 순회하면서 각종 전기 및 기계 설비의 작동 상태를 점검하고, 최적의 발전 상태를 유지하는 일을 한다.
	수력발전설비 유지보수원	수력발전소의 운전이 중단되지 않고 안정적으로 청정에너지인 전기를 생산할 수 있도록 사전·사후 정비 업무를 수행한다.
	수력발전설비 설치원	터빈(수차), 발전기, 변압기, 제어설비 등의 수력발전설비 및 주변기기를 설계도에 따라 설치하는 일을 한다.
16. 신재생 에너지 사업화	신재생에너지 사업자	태양광, 태양열, 바이오, 풍력, (소)수력, 해양, 폐기물, 지열, 연료전지, 석탄액화가스화 및 중질잔사유가스화, 수소에너지 등의 신재생에너지를 이용한 발전소를 개발, 설치, 운영하여 전기를 생산하고, 이를 한국전력거래소나 한국전력공사에 판매하는 사업을 한다.
	신재생에너지입지환경분석전문가	민간 신재생에너지사업자나 지자체 등에서 풍력발전, 태양광발전 등의 신재생에너지 사업을 추진함에 있어 신재생에너지 발전설비의 입지를 평가하고 선정하는 것으로 수행하거나 컨설팅하는 일을 한다.
	신재생에너지사업 지원사무원	신재생에너지사업자가 태양광발전 등 신재생에너지 사업을 원활히 추진할 수 있도록 행정적·법률적 업무를 지원하는 일을 한다.

III. 환경서비스, 환경보호 및 복원

17. 환경 서비스	탄소배출권거래 중개인	탄소를 배출하는 기업이나 국가 간의 탄소배출권을 시장에서 사거나 팔기를 원하는 기업이나 국가를 대신하여 중개하는 일을 한다.
	기후변화전문가	기후변화에 따라 수자원, 농산물, 육상 및 해양 생태계, 인간의 거주지 및 건강 등에 관한 기후변화 영향평가를 수행하며, 이를 토대로 관련 공무원들이 기후 변화 및 도시시설 개발과 관련된 정책을 개발할 수 있도록 조언하며 협의한다.
	제품환경컨설턴트 (에코디자인 컨설턴트)	고객인 기업 담당자와 함께 상품기획, 제품디자인, 마케팅 등 제품개발 전반에 서 친환경 여부를 진단하며 친환경제품 개발을 위한 컨설팅을 한다.
	환경컨설턴트	국내외 환경규제 혹은 환경협약 등을 분석하여, 정부의 정책, 기업의 경영전략 등이 변화하는 환경 관련 제도에 적절히 대응하고 있는지 평가하며, 대응이 미흡할 경우 어떻게 해야 할 것인가에 대해 체계적인 대안을 제시한다.
	에너지진단사	에너지를 사용하는 산업체 및 건물을 대상으로 에너지 사용 실태를 측정, 분석, 평가하여 에너지 손실 요인을 도출하고, 경제성 있는 개선방안을 제시하는 등 에너지 기술 컨설팅 업무를 수행한다.
	온실기체인증 심사원	온실기체 감축사업 중 하나인 CDM(청정개발체제, Clean Development Mechanism)사업인증, 온실기체배출 감축사업 인증 등의 업무를 한다.
	기상컨설턴트	기상정보를 필요로 하는 기업에 기상정보를 제공하고 이를 다양하게 활용할 수 있도록 도와주는 '맞춤형 기상정보서비스전문가'라고 할 수 있다.
	재활용기술자 및 컨설턴트	재활용기술자는 산업 및 생활폐기물로부터 유용한 자원을 다시 추출하는 기술을 개발하고 생산현장에 적용하는 일을 한다. 재활용컨설턴트는 재활용품을 대량 배출하는 기관이나 공동주택 등을 대상으로 환경컨설팅을 한다.
	생태어메니티 전문가	농·산·어촌 지역의 어메니티 자원을 찾아내고 개발하도록 컨설팅하고 농촌관광 및 체험프로그램 사업을 실행할 수 있도록 교육·지원함으로써 도시민들의 여가생활에 대한 욕구충족과 농어촌 지역의 발전에 기여한다.



18. 환경보호 및 복원	고도물처리연구원	오염된 물을 최소한의 에너지를 이용해 깨끗하게 처리하거나 바닷물을 담수화하는 등 기후변화 환경 속에서도 안정적으로 물을 공급하는 기술을 연구 및 개발한다.
	고도물처리플랜트 기술자	해수담수화플랜트 등 물처리 관련 플랜트나 설비에 대한 설계·제작·설치·운전에 관한 기술적 업무를 수행한다.
	산림보호기술자	우리 국토가 푸르게 유지되도록 산림을 보호·관리하고 산림자원을 이용한 산림경영에 관한 기술적 업무를 한다.
	생태복원기술자	생태환경의 정화 및 복원계획의 수립·설계·시공을 실시하며, 계획에 따른 종합평가 및 지속적인 생태계 관리업무를 수행한다.
	야생동식물연구원	야생 동식물이 인간과 공존하여 살 수 있는 방안에 대해 연구할 뿐만 아니라, 야생 동식물의 생물자원화 연구에도 참여함으로써 생물자원을 통한 녹색산업의 토대를 마련하고 있다.
	해양환경연구원	해양환경오염 및 해양생태계 파괴를 예방하고 오염원을 감소시키기 위한 방안과 기술을 연구·개발한다.
	대기환경 공학기술자 및 연구원	대기상의 오염을 감소시키고 쾌적한 대기환경을 유지하기 위한 연구를 하거나 기술적 실무를 담당한다.
	수질환경 공학기술자 및 연구원	각종 환경공학 지식과 기술, 기초 연구 등을 통하여 수질악화를 방지하고 수질을 보존하기 위한 각종 기술적, 과학적 활동을 수행한다.
	폐기물환경 공학기술자 및 연구원	각종 폐기물을 물리적, 화학적 방식에 따라 안정적이고 친환경적으로 처리하는 것과 관련된 업무를 한다.
	토양환경 공학기술자 및 연구원	토양 및 지하수 분야의 공학적 지식 등을 바탕으로 토양환경을 보존하기 위한 각종 기술적 업무 및 연구 활동을 수행한다.
	환경영향평가원	환경영향평가 대상사업의 사업계획을 수립함에 있어 사업시행으로 인하여 자연환경, 생활환경, 사회·경제 환경에 미치는 유해한 영향을 사전에 예측·분석하고, 환경에 미치는 영향을 최소로 줄이는 방안을 강구한다.
	환경검사원	환경오염배출 대상 업소를 방문하여 지도하고 단속하며 환경개선명령을 내리는 등 개선지도를 하고, 또한 환경시설물을 평가하고 식수나 용수를 정기적으로 채취해 검사한다.
	오폐수처리설비 운전원	산업단지와 농공단지, 주택을 포함한 근린시설 등에서 배출되는 각종 오폐수를 처리하는 시설을 운전·관리하는 업무를 수행한다.
	유해물질 및 폐기물처리원	각종 유해물질과 폐기물을 친환경적인 방식으로 처리하는 일을 한다.

산림을 보호하고 관리하기 위하여 산림훼손 복구 및 자연재해 방지 업무, 산림 식물의 보호 업무, 산불예방활동 업무 등을 수행한다.

대기, 토양, 수질 등에서 환경오염 및 생태계 파괴 등의 문제가 발생하지 않도록 각종 감시 및 사전예방 활동을 수행한다.

[참고자료 2] 녹색직업 정보

녹색직업 정보(예시)

◎ 온실기체처리설비기술자

▷ 융·복합 기술/지식

기계공학 + 화학공학

▷ 하는 일

온실기체로 인한 기후변화에 대처하기 위해 세계 각국은 생산 활동에서 배출되는 온실기체를 제거 및 처리하기 위한 기술들을 활발히 개발하고 있다. 온실기체 처리 기술은 향후 국가의 핵심기술로 자리잡을 가능성이 높으며, 따라서 온실기체를 포집하는 설비를 개발하는 온실기체처리설비 기술자의 역할이 기대된다.

▷ 활동 분야

주로 이산화탄소 배출량이 많은 화력발전, 철강, 석유화학 생산 관련 기업에 취업하며, 에너지 및 환경관련 연구소, 대학교 연구소 등 국책 연구기관에 취업하기도 한다.

▷ 요구되는 능력

온실기체를 화학적으로 포집하기 위한 설비를 다루기 때문에 기계공학 기술 외에도 화학공학 지식이 필요하다.

▷ 입직 가능 교육 또는 훈련

- 대학교 졸업 이상
- 기계공학, 화학공학 등

▷ 관련 자격

기계설계기사, 화공기사 등

출처 : 한국고용정보원



◎ 폐기물에너지화연구원

▷ 융·복합 기술/지식

화학공학 + 기계공학

▷ 하는 일

과거에 매립, 소각, 해양투기 등의 손쉬운 방법으로 처리되던 산업 및 생활폐기물들이 지구환경을 오염시키며 온실기체를 발생시켜 인간과 생태계에 나쁜 영향을 끼친다는 사실이 밝혀지면서 폐기물처리에 대한 국제 규제가 강화되고 있다. 폐기물에너지화연구원은 폐기물처리과정에서 온실기체와 대기오염을 발생하는 산업폐기물(플라스틱, 타이어 등)이나 생활폐기물(음식물쓰레기, 분뇨 등)을 연료유나 바이오가스 등으로 에너지화하는 방법을 연구·개발하는 일을 한다. 폐기물에너지는 고유가 시대에 대체에너지로서 주목받고 있으며, 온실기체를 줄여 지구온난화를 방지하는데도 기여한다.

▷ 활동 분야

폐기물에너지화관련 공공 및 대학 연구소, 생활폐기물전처리시설(MBT)·열병합발전소·플라즈마가스화융용시설 등의 폐기물에너지화설비업체 등

▷ 요구되는 능력

반응설비에 대한 개념설계와 기본설계를 하는 경우도 있기 때문에 전공지식 외에도 기계 분야의 지식이 있으면 업무에 도움이 된다.

▷ 입직 가능 교육 또는 훈련

- 대학원 졸업 이상
- 화학공학, 화학, 응용화학, 에너지공학 등

▷ 관련 자격

취업을 위해 특별히 요구되는 자격은 없다.

◎ 탄소배출권거래증개인

▷ 융·복합 기술/지식

경영학 + 환경공학 + 국제법

▷ 하는 일

탄소배출권거래(Emission Trading Scheme)란, 온실기체 배출 권리를 사고 팔수 있도록 한 제도로서, 온실기체 감축의무가 있는 기업이나 국가가 온실기체 배출 쿼터를 부여 받은 후, 산업 활동 중에 할당받은 배출량 이하로 탄소를 배출한 경우, 돈을 받고 탄소배출권을 판매하고, 반대로 할당받은 배출량 이상으로 배출한 기업이나 국가는 다른 기업이나 국가로부터 배출권을 구입하여 초기에 부여받은 할당량을 채워야 한다. 조만간 우리나라도 탄소배출권거래를 시행하게 되면, 탄소배출권 거래를 중개할 탄소배출권거래증개인(Carbon Trader 또는 Emissions Trading Experts)이 필요하게 되며, 그밖에 관련 직업으로 온실기체인증심사원, 탄소배출권컨설턴트 등이 새롭게 등장할 것이다.

▷ 활동 분야

탄소배출권거래소, 탄소배출권거래전문회사, 탄소금융회사, 대기업 환경담당부서 등

▷ 요구되는 능력

기후변화와 CDM(청정개발체제) 사업 전반에 대한 이해가 필요하며 지속적으로 탄소시장을 비롯해 국제 에너지 및 환경시장을 분석할 수 있어야 한다. 업무의 특성상 영어능력은 필수이다.

▷ 입직 가능 교육 또는 훈련

- 대학교 졸업 이상
- 환경공학, 국제관계학, 경영학, 정책 및 국제법학 등

▷ 관련 자격

현재는 관련 자격이 없으나, 한국산업인력공단에서는 기술사급의 '탄소배출권거래증개인' 국가기술자격을 준비하고 있는 상황이다.



◎ 에너지진단사

▷ 융·복합 기술/지식

전기공학 + 회계학 + 건축공학 + 환경공학

▷ 하는 일

정부에서는 에너지절약 기반을 강화하고 온실기체배출을 줄이기 위해 에너지 다소비 사업자(산업체, 건물 등)의 에너지 이용 효율을 개선을 목적으로 에너지진단을 의무적으로 실시하도록 제도화하였다. 에너지진단사는 에너지 다소비 사업자를 대상으로 에너지 사용실태를 측정·분석·평가하며 에너지 손실요인을 도출하는 업무를 수행한다.

▷ 활동 분야

에너지진단기관 등

▷ 요구되는 능력

에너지 및 환경시장을 분석하는 능력도 요구된다.

▷ 입직 가능 교육 또는 훈련

- 전문대 졸업 이상
- 기계공학, 금속공학, 화학공학, 전기공학, 전자공학, 건축공학, 에너지, 안전관리학, 환경공학 등

▷ 관련 자격


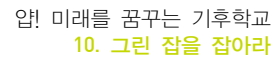
에너지관리공단에서 시행하는 ‘에너지진단사’ 자격이 있다.

[참고자료 3] 녹색경제에 따른 직업 세계 변화

녹색경제에 따른 직업세계 변화

직업 세계의 변화 양상	요 인	예시 직업
새로운 녹색 직업의 등장	온실기체 감축과 생태적 환경의 복원을 위해 녹색 기술이 새롭게 개발 및 산업화되어 새로운 업무(work)가 발생한 경우	전기자동차배터리개발자, 하이브리드동력시스템 기술자, 폐기물에너지화설비기술자, 지열시스템 기술자(기계, 전기) 등
	온실기체 감축과 생태적 환경의 복원을 위해 법이나 제도가 제정되어 새로운 업무(work)가 발생한 경우	에너지진단사, 탄소배출권거래중개인, 환경컨설턴트 등
기존 직업이 녹색직업 으로 전환	기존 직업이 직무의 변화없이 직업활동 분야를 녹색산업으로 옮기는 경우(직업활동 분야만 전환)	단열재설치원, 공조설비기술자 등
	기존 직업이 기존 직무에 녹색기술을 접목하면서 녹색산업으로 활동분야를 옮기는 경우(직업활동 분야로 전환 + 녹색기술 접목)	친환경건축가, 조경기술자, 풍력발전시스템설치원 등
기존 직업의 쇠퇴 또는 소멸	녹색 가치의 실현을 위해 퇴출되는 직업으로, 탄소 배출의 주범으로 지목받는 제품이나 산업활동이 시장에서 거부되거나 혹은 첨단 녹색기술의 등장으로 기술의 수명이 다함에 따라 서서히 감소 또는 소멸	쓰레기매립작업원, 디젤엔진정비원, 화력발전소 운전원, 종이인쇄관련 직업 등

출처 : 한국고용정보원

A yellow cartoon character with a smiling face, holding a pencil and a piece of paper, standing on the right side of the page.

| 활동 개요 |

대상	대학생											
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">기후는 일정한 지역에서 규칙적으로 반복하여 나타나는 기상 분포현상이라고 할 수 있다. 그러나 최근 들어 이러한 규칙성이 깨지면서 기상이변이 자주 나타나고 있다.기상이변은 기후변화로 인하여 발생하는 일종의 극단적인 사건에 해당한다. 기상이변은 사람들의 삶에 막대한 영향을 미치게 됨으로 이를 잘 이해하고 효과적으로 대응하는 것이 중요하다.나아가 소극적으로 대응하는 것을 넘어서, 대학생으로써 기상 관련 정보와 서비스를 제공하는 기상산업과 자신의 진로를 연결하여 생각해 보고 가능성을 탐색할 기회를 제공할 필요가 있다.											
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">국내외에서 어떤 기상이변이 일어나고 있는지 알 수 있다.기상이변이 사람들에게 미치는 영향과 산업이나 직업에 미치는 영향을 이해하고 이에 대응하는 안목을 기를 수 있다.											
내용 체계	선택 : 기후변화와 경제											
	내용	기후변화 현상					원인	영향	대응		선택	
	차시										★	
차시	11차시/12차시						소요시간	2시간				
장소	강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실											
준비물	지도자용	활동지 4종(활동자료 1, 2, 3, 4)										
	학습자용	필기구										
흐름도	도입 (20분)	<ul style="list-style-type: none">국내외의 다양한 기상이변 현상에 대해 살펴보고, 특히 대형 기상이변 현상의 빈도에 대해 과거와 현재를 비교하기										
	전개 (80분)	<ul style="list-style-type: none">일기예보와 기상컨설팅트에 대해 살펴보기기상이변에 따른 주요 업종별 영향을 비교하기기상산업과 각자의 전공과의 관련성은 무엇인지 검토하여 발표하기										
	마무리 (20분)	<ul style="list-style-type: none">기상산업진흥법의 내용을 소개하고 앞으로 기후변화로 인한 피해를 줄이고 새로운 녹색 일자리를 발굴하기 위한 노력의 중요성을 알아보기										



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

(1) 국내의 기상이변 현황을 확인한다.

[활동상세] [활동자료 1]을 포함하여 다양한 통계자료를 활용하여 국내에서 나타나고 있는 기상이변에 대하여 체계적인 정보를 제공한다. 예를 들어, 가장 최근의 자료에는 다음과 같은 폭설 사례가 있다. 2010년 1월 4일 하루 동안 25.8cm의 폭설이 서울에 내렸으며 이는 서울에서 적설량을 관측하기 시작한 1937년 1월 이래 최대라고 한다. 우리나라에서 2001년에서 2008년 사이 기상이변에 따른 연평균 재산피해액은 2조 2,900억으로 1990년대의 3배 이상 증가하였다.

(단위 : 억 원)

연도	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2001~2008
재산피해액	1,277	2,034	5,809	6,954	22,900

[유의사항] 학습자들에게 열거한 기상이변 사건 중 직접 경험한 이야기를 들려주게 한다. 다만 너무 과장하거나 비관적으로 표현하지 않도록 지도한다.

[준비물] [활동자료 1]을 학습자 수만큼 복사하여 준비한다.

(2) 해외의 기상이변 현황을 확인한다.

[활동상세] 전 세계적으로 대형 기상이변의 발생빈도가 급증하고 있는 추세이다. [활동자료 2]를 나누어 주고 세계 대형 기상이변 발생빈도를 살펴보게 한다. 이 그래프를 보고 과거에 비해 발생빈도가 높아졌다고 말할 수 있는지 검토해보자. 또 빈도가 증가했다면 왜 그렇게 생각하는지 근거를 함께 발표하도록 하자. 2001년 이후 500명 이상의 사망자 또는 5억 달러 이상의 재산피해가 발생한 대형 기상이변의 발생 건수가 1980년대에 비해 2배 이상 증가하였다.

[준비물] [활동자료 2]를 학습자 수만큼 복사하여 준비한다.

2. 전개(80분)

(1) 기상컨설턴트라고 들어보셨나요?

[활동상세] 학습자들에게 일기예보가 맞지 않아서 어려움을 겪었던 적이 있는지 물어보고 사례를 발표하게 한다. 다음으로 우리나라에서 기상청 이외에 일기예보를 할 수 있는지 퀴즈를 낸다.

[참고사항] 우리나라에서 ‘기상청’이 아닌 다른 곳에서 ‘일기예보’를 생산 및 발표를 할 수 있게 된 것은 1997년 ‘민간예보사업제도’가 시행되면서부터이다. ‘민간예보사업자 제도’란 정부(기상청)가 개별적으로 서비스 할 수 없는 특정한 수요자를 대상으로 기상예보 결과를 판매할 수 있도록 제도화한 것을 말한다. 이와 같은 ‘민간예보사업제도’가 시행되면서 대중적인 ‘날씨보도’ 외에도 각 산업별로 구체적이고 특화된 날씨서비스가 제공될 수 있는 제도적 틀이 마련됐다. 이렇게 기상정보를 원하는 업체나 개인 등이 필요로 하는 날씨 정보가 무엇인지를 정확히 파악해 그 해결책을 내놓는 일을 하는 사람을 기상컨설턴트라고 한다.

(2) 기상이변의 주요 업종별 영향

[활동상세] 기상이변이 업종별로 산업에 어떤 영향을 미치는지 살펴본다. 학습자들을 3~4명씩 모아서 모둠을 구성하고 농업, 건설업, 수송업, 가전, 의류, 식품업, 유통업 등에서 기상이변이 어떤 영향을 미치게 될 것인지에 대해 모둠별로 토론하고 발표하게 한다. 발표를 위해서 [활동자료 3]의 양식을 나누어 주고 함께 채우도록 한다.

[유의사항] 일차적인 영향과 2차, 3차적인 파급효과를 구분하면서 기상이변이 어떻게 우리 사회 전반에 영향을 미칠 수 있는지를 이해할 수 있도록 지도한다.

[준비물] [활동자료 3]을 모둠 수만큼 복사하여 준비한다.

(3) 기상산업과 내 전공과 관련성은?

[활동상세] 기상산업이란 무엇인지 [활동자료 4]를 활용하여 설명해 준다. 기상산업은 기상과 관련된 상품과 서비스를 제조, 공급하는 사업을 의미하며, '기상산업진흥법'은 기상산업을 기상예보업, 기상감정업, 기상장비업, 기상컨설팅업 등으로 분류하고 있다.

[유의사항] 각각의 산업영역에서 자신의 전공이 어떻게 연결될 수 있겠는지 구체적이고 상세하게 적어보도록 지도한다. 따라서 학습자들의 모둠을 구성할 때는 다양한 전공이 포함될 수 있도록 유의한다. 이 부분은 기상이변이라고 하는 부정적 현상을 자신의 전공과 관련하여 새로운 가능성이나 사회적 역할을 발견하게 하는 긍정적인 학습과정이다. 따라서 가급적 긍정적, 능동적인 태도를 갖도록 지도한다.

3. 마무리(20분)

(1) 기상산업진흥법을 살펴보고 새로운 녹색 일자리의 가능성을 발견한다.

[활동상세] 기후변화나 기상이변은 분명히 많은 사람들에게 피해와 고통을 주는 부정적인 현상으로서 예방해야 하지만, 이미 진행되고 있는 변화에 대해서 능동적으로 대처하고 적응하는 노력도 그 못지않게 중요하다는 점을 인식하게 한다. 기상산업진흥법의 내용을 검토하면서 새로운 녹색 일자리의 가능성을 확인하고, 자신의 전공과 어떻게 연결될 수 있겠는지, 또 그렇게 되기 위해서는 어떤 조건이 필요한지 검토하고 발표하게 한다.

[유의사항] 본 학습이 끝난 후 후속 활동이 이어질 수 있도록 관련 동아리의 창립 등을 권고한다.

[준비물] [참고자료 1]을 나누어 주고 중요한 내용을 소개할 수 있도록 요약 자료로 만든다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 국내의 기상이변

국내의 기상이변(2010년)

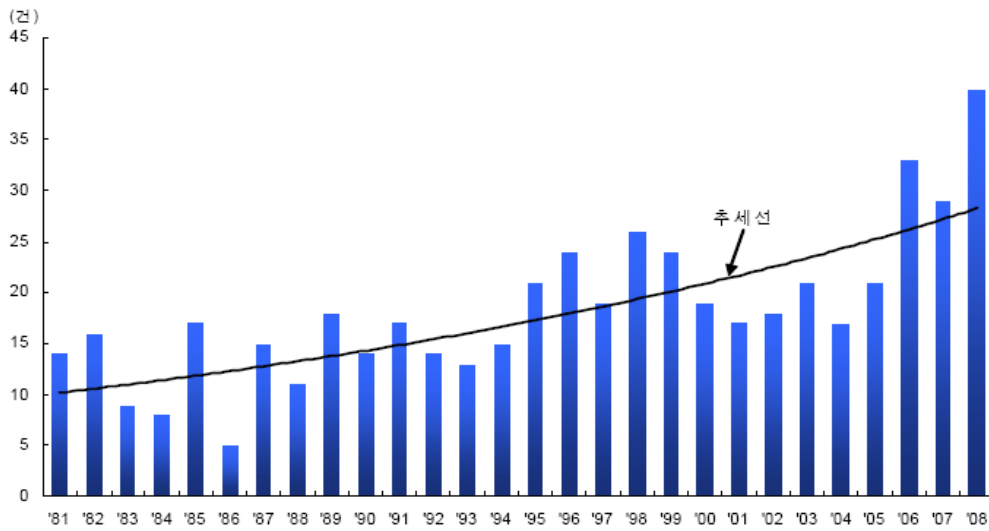
이상기후 진기록 쏟아진 2010년

날짜	지역	내용
1월4일	서울	25.4cm 폭설(1937년 이래 최대)
3월20일	흑산도	황사농도 역대 최고($2712\mu\text{g}/\text{m}^3$)
3월 하순 ~4월 말	전국	이상저온(1973년 이래 1위)
8월	전국	태풍 덴무이후 한 달간 3개 연속 강타
9월1일	서해	태풍 곤파스 최대풍속 45.4m/s
9월21일	서울	일강수량 259.5mm (1908년 이후 역대 2위)
11월11일	서울	황사농도 가을철 역대 최고($1191\mu\text{g}/\text{m}^3$)
12월24일	서울	아침기온 30년 이래 최저 (영하 15.1도)

출처 : 기상청, 녹색성장위원회

[활동자료 2] 전 세계 대형 기상이변의 발생빈도 추이

전 세계 대형 기상이변의 발생빈도 추이



* 대형 기상이변은 500명 이상의 사망자 또는 5억 달러 이상의 재산피해(2008년 기준)가 발생한 경우를 의미함

출처 : Munich Re, Topics Geo : Natural Catastrophes 2008, 2009.



[활동자료 3] 기상이변의 업종별 영향

기상이변의 업종별 영향(학생용)

- 학생들은 4~6명 정도씩 모둠을 구성하고 기상이변이 업종별로 미칠 수 있는 영향을 토의하여 아래 표를 완성한다.

업종	기상이변의 영향
농업	
건설업	
수송업	
가전	
의류업	
식품업	
유통업	
()	

기상이변의 업종별 영향(지도자용)

- 학생들은 4~6명 정도씩 모둠을 구성하고 기상이변이 업종별로 미칠 수 있는 영향을 토의하여 아래 표를 완성한다.

업종	기상이변의 영향
농업	<ul style="list-style-type: none"> – 농지의 이동 – 기상이변으로 인한 농작물의 피해 발생
건설업	<ul style="list-style-type: none"> – 공사일정의 지연 및 그로 인한 비용의 증가 – 안전사고의 증가
수송업	<ul style="list-style-type: none"> – 항공기와 선박 등의 결항 – 도로, 교통체증 등의 발생 – 2008년의 경우 기상악화로 인해 27개 고속국도에서 발생한 교통혼잡비용이 3,981.5 억으로 추정
가전	<ul style="list-style-type: none"> – 특정 가전제품(에어컨, 선풍기 등)의 소비 변동 확대 – 생산기획, 재고관리, 판매 등의 불확실성 증가
의류업	<ul style="list-style-type: none"> – 기상 이변에 맞춘 기능성 의류의 필요 증가
식품업	<ul style="list-style-type: none"> – 원재료의 생산 불확실로 인한 공급의 어려움 – 주요 산지의 이동 및 파괴에 따라 식품이 사라짐
유통업	<ul style="list-style-type: none"> – 기상이변이 발생하면 백화점의 매출은 감소하고 인터넷 쇼핑물과 TV 홈쇼핑은 증대
()	



[활동자료 4] 기상산업의 미래

기상산업의 미래를 상상하라(학생용)

- 학생들은 4-6명 정도씩 모둠을 구성하고 기상산업이 어떻게 분류될 수 있으며, 앞으로 미래에는 어떻게 확대, 세분화될 것인지를 토의하여 아래 표를 완성한다.

산업	정의	세분화 또는 구체화
기상예보업	일반인과 특정수요자를 대상으로 미래의 기상정보를 제공	
기상감정업	특정수요자를 대상으로 기상감정을 제공	
기상장비업	기상측기를 제작, 수입, 설치하거나 수리	
기상컨설팅업	기상정보를 분석, 평가하여 경영활동에 관한 조언을 제공	
기상금융업	기상관련 보험, 파생상품 등을 개발, 판매, 거래	

| 참고자료 |

[참고자료 1] 기상산업진흥법

기상산업진흥법

[시행 2009.12.10] [법률 제9771호, 2009. 6. 9, 제정]
기상청 (기상산업과)02-2181-0843

제1장 총칙

제1조 (목적) 이 법은 기상산업의 발전 기반 조성과 경쟁력 강화를 위하여 기상산업의 지원·육성에 관한 사항을 정함으로써 국가경제의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

제2조 (정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “기상산업”이란 기상 관련 상품을 제조·공급하거나 용역을 공급하는 산업을 말한다.
2. “기상예보”란 기상현상에 관하여 관측된 결과를 바탕으로 미래의 기상상태를 예상하여 제공하는 것을 말한다.
3. “기상감정(기상감정)”이란 기상현상에 관하여 관측된 결과를 바탕으로 특정 지점의 기상현상을 추정하거나 그 기상현상이 특정 사건에 미친 영향의 정도 등을 판단하는 것을 말한다.
4. “기상예보업”이란 일반·특정 수요자를 대상으로 기상예보를 하는 사업을 말한다.
5. “기상감정업”이란 특정 수요자를 대상으로 기상감정을 제공하는 사업을 말한다.
6. “기상컨설팅업”이란 기상정보를 분석·평가하여 경영활동에 관한 조언을 제공하는 사업을 말한다.
7. “기상장비업”이란 기상측기를 제작·수입·설치하거나 수리하는 사업을 말한다.
8. “기상예보사”란 기상예보 업무를 담당하는 사람으로서 제18조에 따라 기상청장으로 부터 면허를 받은 사람을 말한다.
9. “기상감정사”란 기상감정 업무를 담당하는 사람으로서 제18조에 따라 기상청장으로 부터 면허를 받은 사람을 말한다.
10. “기상사업자”란 제6조에 따라 기상예보업, 기상감정업, 기상컨설팅업 또는 기상장비업의 등록을 한 자를 말한다.

제3조 (기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등) ① 기상청장은 기상산업의 진흥과 발전을 위하여 노력하여야 한다.

- ② 기상청장은 보유하고 있는 기상정보가 각종 산업에 활용될 수 있도록 하는 등 기상정보의 민간 활용을 촉진하여야 한다.



③ 기상청장은 기상정보가 수요자에게 정확히 전달될 수 있도록 노력하여야 한다.

제2장 기상산업진흥을 위한 계획의 수립

제4조 (기상산업진흥 기본계획의 수립) ① 기상청장은 이 법의 목적을 체계적·효율적으로 달성하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년마다 기상산업진흥 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.

② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 기상산업의 국내외 동향과 그 발전 전망
2. 기상산업의 진흥 목표와 정책의 기본방향
3. 기상산업 발전을 위한 연구·개발의 추진과 그 성과 확산에 관한 사항
4. 기상산업 발전을 위한 지원과 투자의 확대에 관한 사항
5. 기상산업에 필요한 전문 인력의 양성에 관한 사항
6. 기상산업의 선진화와 국제화 촉진에 관한 사항
7. 그 밖에 기상산업의 경쟁력 강화, 필요한 기반 확충을 위하여 대통령령으로 정하는 사항

③ 기상청장은 기본계획을 변경하려는 경우에는 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우에는 그러하지 아니하다.

④ 기본계획의 수립절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제5조 (시행계획의 수립) ① 기상청장은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 기본계획에 따라 해마다 기상산업의 각 부문별로 기상산업진흥 시행계획(이하 “시행계획”이라 한다)을 수립·시행하여야 한다.

② 관계 중앙행정기관의 장은 전년도 시행계획의 추진실적을 매년 기상청장에게 제출하여야 한다.

③ 시행계획의 수립 및 추진 실적의 제출절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제3장 기상예보업의 등록 등

제6조 (기상예보업 등의 등록) ① 기상예보업, 기상감정업, 기상컨설팅업 또는 기상장비업(이하 “기상사업”이라 한다)을 하려는 자는 대통령령으로 정하는 인력과 시설을 갖추어 기상청장에게 등록하여야 한다.

② 기상사업자는 등록한 사항을 변경하려면 기상청장에게 변경등록을 하여야 한다.

다만, 환경부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우에는 기상청장에게 신고

하여야 한다.

- ③ 기상예보업 등에 대한 업무범위는 대통령령으로 정한다.
- ④ 제1항과 제2항에 따른 등록·변경등록 및 변경신고의 절차 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

제7조 (결격사유) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 기상사업의 등록을 할 수 없다.

1. 금치산자 또는 한정치산자
2. 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람
3. 이 법을 위반하여 징역 이상의 실형을 선고받고 그 집행이 끝나거나 집행을 하지 아니하기로 한 날부터 2년이 지나지 아니한 사람
4. 이 법을 위반하여 징역 이상의 형의 집행유예를 선고받고 그 유예기간 중에 있는 사람
5. 제8조에 따라 등록이 취소된 후 2년이 지나지 아니한 자
6. 임원 중 제1호부터 제5호까지의 어느 하나에 해당하는 사람이 있는 법인

제8조 (등록의 취소 등) ① 기상청장은 기상사업자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 등록을 취소하거나 3개월 이내의 기간을 정하여 사업의 정지를 명할 수 있다. 다만, 기상사업자가 제1호부터 제3호까지 및 제6호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 등록을 취소하여야 한다.

1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 등록을 한 경우
 2. 사업정지처분 기간 중에 사업을 한 경우
 3. 1년에 3회 이상 사업정지처분을 받은 경우
 4. 제6조제1항에 따른 등록요건을 충족하지 못하게 된 경우
 5. 제6조제2항에 따른 변경등록 또는 변경신고를 하지 아니한 경우
 6. 제7조 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우. 다만, 법인의 임원 중에 제7조제1호부터 제5호까지의 규정에 해당하는 사람이 있는 경우 2개월 이내에 그 임원을 바꾸어 임명 하면 그러하지 아니하다.
 7. 제14조제2항에 따른 시정요구에 따르지 아니한 경우
- ② 제1항에 따른 처분의 기준과 절차 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

제4장 기상산업의 지원

제9조 (연구개발사업의 지원 등) ① 기상청장은 기상사업자의 사업 수행에 필요한 기술의 연구개발을 지원하기 위하여 해마다 기상사업자가 신청한 연구개발 과제 가운데 기상산업의 진흥을 위하여 필요하다고 인정하는 과제를 선정하여 다음 각 호의 기관이나 단체



(이하 “주관연구기관”이라 한다)와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다. 이 경우 제4호의 기관 중 대표권이 없는 기관에 대하여는 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약을 맺을 수 있다.

1. 국공립 연구기관
2. 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 또는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따른 정부출연연구기관
3. 「특정연구기관 육성법」의 적용을 받는 연구기관
4. 「기술개발촉진법」 제7조제1항 제2호에 따른 기업부설연구소 및 기업의 연구개발전담부서 중 기상업무에 관련된 연구 전담요원을 늘 확보하고 있는 기업부설연구소 및 기업의 연구개발전담부서
5. 「고등교육법」에 따른 대학·산업대학·전문대학 및 기술대학
6. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 기상업무 분야의 비영리 법인

② 기상청장은 제1항에 따른 협약을 체결한 경우 연구에 드는 비용을 출연금으로 지급할 수 있다.

③ 제1항에 따른 협약의 체결방법과 제2항에 따른 출연금의 지급·사용 및 관리 등 연구개발사업에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제10조 (연구개발성과의 사업화) ① 기상청장은 제9조에 따른 연구개발성과를 사업화(개발된 기술을 이용하여 제품을 개발, 생산 및 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것을 말한다. 이하 같다)하는 기상사업자 등에 대하여 다음 각 호의 지원을 할 수 있다.

1. 시제품(試製品)의 개발·제작 및 설비투자에 필요한 비용의 지원
2. 제9조에 따른 연구개발의 결과 발생한 특허권 등 지식재산권의 전용실시권(專用實施權) 또는 통상실시권(通常實施權)의 설정·허락 또는 그 알선
3. 사업화로 생산된 기상장비 등의 우선 구매
4. 연구개발에 사용되거나 생산된 연구기기·설비 및 시제품 등의 사용권 부여 또는 그 알선
5. 그 밖에 사업화를 위하여 필요한 사항으로서 환경부령으로 정하는 사항

② 제1항에 따른 지원의 방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제11조 (기상장비의 국제적 신뢰성 획득 지원) 기상청장은 국내에서 개발된 기상장비 등이 국제적인 신뢰성을 획득하는 것을 지원하기 위하여 다음 각 호의 사업을 추진할 수 있다.

1. 국제적 신뢰성 획득에 필요한 상담 및 정보제공

2. 국제적 신뢰성 평가지원 및 평가결과의 분석에 필요한 지원 사업

제5장 기상정보의 유통 및 활용 촉진

제12조 (기상산업의 실태조사 등) ① 기상청장은 기상산업을 체계적으로 진흥하고 기본계획과 시행계획 등을 효율적으로 수립·추진하기 위하여 기상산업에 대한 실태조사와 자료수집을 할 수 있다.

② 기상청장은 제1항에 따른 실태조사와 자료수집을 위하여 필요하다고 인정하면 관련 행정기관·연구기관·교육기관 또는 기상사업자 등에게 필요한 자료나 의견을 제출하도록 요청할 수 있다.

제13조 (기상정보의 활용 촉진 등) ① 기상청장은 「기상관측표준화법」 제3조제1항 각 호에 해당하는 기관에 기상정보의 민간 활용이 촉진될 수 있도록 협력을 요청할 수 있다.

② 기상청장은 다음 각 호의 방법으로 기상정보를 제공하는 자에게 환경부령으로 정하는 자격요건을 갖춘 사람이 기상정보의 제공 업무를 담당하도록 권장하고 이를 위하여 필요한 시책을 수립하여야 한다.

1. 「방송법」 제2조제1호에 따른 방송
2. 「전기통신기본법」 제2조제1호에 따른 전기통신

제14조 (기상정보의 출처 명시 등) ① 기상정보를 제공하는 자는 기상정보를 제3자에게 제공하는 경우 그 출처를 밝혀야 한다.

② 기상청장은 기상정보를 제공하는 자가 제1항에 따른 출처를 밝히지 아니하는 경우에는 시정을 요구할 수 있다.

제15조 (기상정보의 제공) ① 기상청장은 기상사업자가 기상정보의 제공을 신청하면 정당한 이유가 없는 한 그 정보를 제공하여야 한다.

② 제1항에 따라 기상청장이 기상정보를 제공할 때에는 그 기상정보의 제공에 드는 비용에 충당하기 위하여 수수료를 징수할 수 있다.

③ 제1항에 따른 기상정보의 제공방법과 제2항에 따른 수수료 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

제16조 (기상정보지원기관의 지정 등) ① 기상청장은 제15조제1항에 따른 기상정보의 제공 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 대통령령으로 정하는 인력과 시설을 갖춘 비영리 법인을 지정하여 그 업무를 대행하게 할 수 있다.

② 기상청장은 제1항에 따라 지정된 기관(이하 “기상정보지원기관”이라 한다)이 지정요건을 충족하지 못하게 된 경우에는 2개월 이내의 기간을 정하여 그 시정을 명할 수 있고, 기상정보지원기관이 1년에 3회 이상 시정명령을 받고도 이를 시정하지 아니



하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다.

③ 기상청장은 예산의 범위에서 기상정보지원기관의 기상정보 제공 업무에 필요한 경비를 지원할 수 있다.

④ 기상정보지원기관의 지정에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제17조 (한국기상산업진흥원의 설립) ① 기상산업의 진흥·발전을 효율적으로 지원하기 위하여 한국기상산업진흥원(이하 “진흥원”이라 한다)을 둔다.

② 진흥원은 법인으로 한다.

③ 진흥원은 그 주된 사무소의 소재지에서 설립 등기를 함으로써 성립한다.

④ 진흥원에는 정관으로 정하는 바에 따라 임원과 필요한 직원을 둔다.

⑤ 진흥원은 다음 각 호의 사업을 수행한다.

1. 기상산업 시장의 조사·분석 및 수집정보의 이용
 2. 기상산업진흥 등을 위한 연구개발 사업의 기획·평가 및 관리
 3. 기상사업의 창업 및 경영 지원과 그에 관한 정보의 수집·관리
 4. 기상 관측 장비·시설의 설치 및 관리에 관하여 정부로부터 위탁받은 사업
 5. 대민(對民) 기상상담시설 운영·관리
 6. 그 밖에 기상산업진흥과 관련하여 대통령령으로 정하는 사업
- ⑥ 정부는 예산의 범위에서 진흥원이 제5항 각 호의 사업을 수행하는데 필요한 경비를 지원할 수 있다.
- ⑦ 정부는 진흥원을 설립하고 운영하기 위하여 필요한 경우에는 「국유재산법」에도 불구하고 국유재산을 무상으로 임대할 수 있다.
- ⑧ 진흥원에 관하여 이 법에 규정된 것을 제외하고는 「민법」 중 재단법인에 관한 규정을 준용한다.

제6장 기상예보사의 면허 등

제18조 (기상예보사 등의 면허) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 기상청장으로부터 면허를 받아 기상예보사나 기상감정사가 될 수 있다.

1. 「국가기술자격법」에 따른 기상 분야 기술사 자격을 취득한 사람
 2. 「국가기술자격법」에 따른 기상 분야 기사 자격을 취득한 후 2년 이상 대통령령으로 정하는 기상 관련 분야에 종사한 사람
 3. 「국가기술자격법」에 따른 기상 분야 기사 자격을 취득한 후 대통령령으로 정하는 교육과정을 마친 사람
- ② 기상예보사 또는 기상감정사 면허의 취득절차·수수료 및 면허증 등에 관하여 필요한

사항은 대통령령으로 정한다.

- ③ 기상예보사나 기상감정사의 면허를 받은 사람은 환경부령으로 정하는 바에 따라 면허 취득 후 매 5년이 지나는 날부터 1년 이내에 보수(補修)교육을 받아야 한다.
- ④ 기상예보사 또는 기상감정사는 그 면허증을 다른 사람에게 빌려 주어서는 아니 된다.
- ⑤ 기상예보사 또는 기상감정사가 아닌 사람은 기상예보사 또는 기상감정사의 명칭을 사용하지 못한다.

제19조 (기상예보사 등의 결격사유) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 기상예보사나 기상감정사가 될 수 없다.

- 1. 금치산자 또는 한정치산자
- 2. 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람
- 3. 금고 이상의 실형을 선고받고 그 집행이 끝나거나 그 집행을 하지 아니하기로 한 날부터 3년이 지나지 아니한 사람

제20조 (면허의 취소·정지 등) ① 기상청장은 기상예보사나 기상감정사가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 면허를 취소하거나 1년의 범위에서 면허의 효력을 정지시킬 수 있다. 다만, 제1호·제2호 및 제8호에 해당하는 경우에는 면허를 취소하여야 한다.

- 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 면허를 취득한 경우
- 2. 기상예보사나 기상감정사가 면허정지처분을 받고도 계속하여 명칭을 사용하여 업무를 한 경우
- 3. 기상감정사가 거짓으로 감정을 한 경우
- 4. 기상감정사가 정당한 사유 없이 기상감정 업무를 지연하거나 충분한 조사를 하지 아니하고 기상감정을 한 경우
- 5. 기상예보사나 기상감정사가 업무상 알게 된 의뢰인에 관한 개인정보를 누설한 경우
- 6. 기상예보사나 기상감정사가 제18조제3항에 따른 보수교육을 받지 아니한 경우
- 7. 제18조제4항을 위반하여 기상예보사 또는 기상감정사의 면허증을 다른 사람에게 빌려 준 경우
- 8. 제19조 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우

② 제1항에 따른 처분의 기준과 절차 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

제21조 (기상 관련 면허증 및 자격증 소지자의 고용 확대) 기상청장은 기상예보사, 기상감정사 또는 「국가기술자격법」에 따른 기상 분야 기술자격을 취득한 자의 고용이 확대될 수 있도록 권장하고 이를 위하여 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다.



제22조 (자료제출 및 검사 등) ① 기상청장은 필요하다고 인정되는 경우에는 기상사업자나 기상정보지원기관에 대통령령으로 정하는 바에 따라 필요한 자료를 제출하게 할 수 있으며, 위법·부당한 업무집행 등과 관련하여 필요하다고 인정하는 때에는 소속 공무원으로 하여금 그 사무실에 출입하여 장부·서류나 그 밖의 물건을 검사하거나 관계인에게 질문하게 할 수 있다.

② 제1항에 따라 출입검사를 하는 공무원은 그 권한을 나타내는 증표를 지니고 이를 관계인에게 내보여야 한다.

제23조 (청문) 기상청장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 처분을 하려면 청문을 하여야 한다.

1. 제8조에 따른 기상사업 등록의 취소
2. 제16조제2항에 따른 기상정보지원기관 지정의 취소
3. 제20조제1항에 따른 기상예보사나 기상감정사 면허의 취소

제24조 (권한의 위임) 이 법에 따른 기상청장의 권한은 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 일부를 소속 기관의 장에게 위임할 수 있다.

제25조 (벌칙 적용 시의 공무원 의제) 기상정보지원기관에서 기상정보의 제공 업무에 종사하는 임직원은 「형법」 제129조부터 제132조까지의 규정을 적용할 때에는 공무원으로 본다.

제8장 벌칙

제26조 (벌칙) ① 기상예보사 또는 기상감정사가 직무를 수행할 때에 부정한 청탁을 받고 금품이나 이익을 수수·요구 또는 약속하는 경우에는 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처한다.

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 2년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에 처한다.

1. 제6조제1항 또는 제2항에 따른 등록이나 변경등록을 하지 아니하고 기상사업을 한 사람
2. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 제6조제1항 또는 제2항에 따른 등록이나 변경등록을 한 사람
3. 제18조제4항을 위반하여 기상예보사 또는 기상감정사의 면허증을 다른 사람에게 빌려준 사람
4. 제18조제5항을 위반하여 기상예보사 또는 기상감정사의 명칭을 사용한 사람
5. 제20조제1항에 따른 면허정지처분을 받고도 계속하여 기상예보사나 기상감정사의

명칭을 사용하여 업무를 한 사람

- ③ 거짓으로 감정을 한 기상감정사는 1년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금에 처한다.

제27조 (양벌규정) 법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인, 사용인, 그 밖의 종업원이 그 법인 또는 개인의 업무에 관하여 제26조의 위반행위를 하면 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 개인에게도 해당 조문의 벌금형을 과(科)한다. 다만, 법인 또는 개인이 그 위반행위를 방지하기 위하여 해당 업무에 관하여 상당한 주의와 감독을 게을리하지 아니한 경우에는 그러하지 아니하다.

제28조 (과태료) ① 정당한 이유 없이 제22조에 따른 자료제출을 하지 아니하거나 거짓 자료를 제출한 자 또는 소속 공무원의 검사나 질문을 거부·방해한 자에게는 200만원 이하의 과태료를 부과한다.

- ② 제1항에 따른 과태료는 대통령령으로 정하는 바에 따라 기상청장이 부과·징수한다.

부칙 〈제9771호, 2009. 6. 9〉

제1조(시행일) 이 법은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다.

제2조(기상사업자에 대한 경과조치) ① 이 법 시행 당시 종전의 「기상법」 제26조에 따라 기상사업의 등록을 한 자는 이 법 제6조제1항에 따라 기상예보업 및 기상건설업의 등록을 한 것으로 본다. 다만, 이 법 시행 후 6개월 내에 이 법 제6조제1항에 따른 등록요건을 갖추어야 한다.

- ② 이 법 시행 당시 종전의 「기상법」 제27조에 따른 결격사유가 있는 자에 대하여는 이 법 제7조에도 불구하고 종전의 「기상법」 제27조제2항에 따른다.

제3조(기상정보지원기관에 대한 경과조치) 이 법 시행 당시 종전의 「기상법」 제31조에 따라 지정된 기상정보지원기관은 이 법 제16조제1항에 따라 지정된 기상정보지원기관으로 본다.

제4조(한국기상산업진흥원에 대한 경과조치) ① 이 법 시행 당시 「민법」 제32조 및 「공익법인의 설립·운영에 관한 법률」에 따라 설립된 재단법인 한국기상산업진흥원은 이 법 제17조에 따라 설립된 진흥원으로 본다.

- ② 이 법 시행 당시 「민법」 제32조 및 「공익법인의 설립·운영에 관한 법률」에 따라 설립된 재단법인 한국기상산업진흥원은 이 법 시행 후 2개월 이내에 이 법에 따른 진흥원의 정관을 작성하여 기상청장의 허가를 받아야 한다.

- ③ 이 법 시행 당시 「민법」 제32조 및 「공익법인의 설립·운영에 관한 법률」에 따라 설립된 재단법인 한국기상산업진흥원은 제2항에 따른 허가를 받은 때에는 지체 없이 이 법에



따른 진흥원의 설립등기를 하여야 한다.

④ 이 법 시행 당시 「민법」 제32조 및 「공익법인의 설립·운영에 관한 법률」에 따라 설립된 재단법인 한국기상산업진흥원은 제3항에 따라 설립등기를 마친 때에는 「민법」 중 법인의 해산 및 청산에 관한 규정에도 불구하고 해산된 것으로 본다.

⑤ 이 법에 따른 진흥원은 설립등기일에 이 법 시행 당시 「민법」 제32조 및 「공익법인의 설립·운영에 관한 법률」에 따라 설립된 재단법인 한국기상산업진흥원의 모든 재산과 권리·의무를 승계한다.

⑥ 이 법 시행 당시의 재단법인 한국기상산업진흥원의 임·직원은 이 법에 따른 진흥원의 임·직원으로 보며, 임원의 임기는 종전의 임명일로부터 기산한다.

제5조(행정처분 등에 관한 경과조치) 이 법 시행 당시 이 법의 규정에 해당하는 종전의 「기상법」에 따라 한 처분·신고나 그 밖의 행정기관에 대한 행위는 이 법에 따른 처분·신고나 그 밖의 행정기관에 대한 행위로 본다.

제6조(벌칙에 관한 경과조치) 부칙 제7조에도 불구하고 이 법 시행 전의 행위에 대한 벌칙의 적용에 있어서는 종전의 「기상법」에 따른다.

제7조(다른 법률의 개정) 기상법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조제12호를 삭제한다.

제17조 단서 중 “기상사업자가 등록한 사항에 대하여”를 “「기상산업진흥법」 제6조에 따라 기상예보업의 등록을 한 자(이하 “기상사업자”라 한다)가”로 한다.

제7장(제25조부터 제29조까지) 및 제8장(제30조 및 제31조)을 각각 삭제한다.

제36조제1항 및 제2항 중 “증명·감정”을 각각 “증명”으로 한다.

제40조제1호 및 제2호를 각각 삭제한다.

제43조 중 “제29조(제31조에서 준용하는 경우를 포함한다) 및 제41조”를 “제41조”로 한다.

제47조 중 “제31조에 따른 기상정보지원기관 및 제35조에 따른 교육·훈련기관”을 “제35조에 따른 교육·훈련기관”으로 한다.

제49조제2호를 삭제한다.

제8조(다른 법령과의 관계) 이 법 시행 당시 다른 법령에서 종전의 「기상법」 또는 그 규정을 인용한 경우에 이 법 가운데 그에 해당하는 규정이 있을 때에는 종전의 규정을 갈음하여 이 법 또는 이 법의 해당 규정을 인용한 것으로 본다.

이것이 진짜 친환경 소비다

12

| 활동 개요 |

대상

대학생

개발 의도

학습 목표

내용 체계

차시

장소

준비물

흐름도

• 대학생은 중고등학생 때와 달리 부모님의 용돈 이외에도 스스로 용돈을 벌어서 사용하는 시기이다. 또한 성인으로서 주도적으로 소비생활을 할 수 있는 시기이다. 따라서 자신이 하는 소비에 대한 책임이 점점 커지는 시기라고 할 수 있다.

• 대학생들이 생각하는 친환경 소비에 대해 생각해 보고 어떤 것이 진정한 친환경 소비이며 일반적으로 알고 있던 것과 무엇이 다른지 알아보는 기회를 가질 수 있다.

• 친환경 소비를 하기 위한 행동 양식에 대해 생각해 보는 기회를 가지며 대학생의 신분에 맞는 친환경 소비를 할 수 있다.

• 기존의 친환경 광고에서 나온 친환경 소비를 비판적으로 검토해 본다.

• 물건을 소비하기까지의 과정을 생각하며 진정한 친환경 소비에 대해 생각해볼 수 있다.

선택 : 기후변화와 소비

내용	기후변화 현상					원인	영향	대응			선택
차시											★

12차시/12차시

소요시간

2시간

강의실 혹은 기후변화교육센터 내 교육실

지도자용

친환경제품 광고 동영상, 친환경 제품, 활동지(활동자료 1)

학습자용

필기구

도입
(30분)

• 우리 주변에서 주로 볼 수 있는 친환경 광고 함께 보기

• 친환경 소비란 무엇인지 정의해 보기

전개
(50분)

• 기존의 친환경 광고를 비판적으로 검토하기

• 친환경 소비라고 말할 수 있는 이유에 대해 생각해 보고 진정한 친환경 소비란 무엇인지 이야기해 보기

마무리
(40분)

• 대학생 신분에서 행할 수 있는 친환경 소비에 대해 알아보기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 우리 주변에서 볼 수 있는 친환경 상품 광고를 본다.

[활동상세] 최근 많아진 친환경 광고를 찾아보고 어떤 내용에 대한 친환경 광고인지 알아본다.

[유의사항] 광고를 보는 과정에서 간접적인 광고 효과가 있을 수 있고 반대로 부정적인 이미지를 갖게 할 수 있기 때문에 적절한 선에서 선택한다.

(2) 친환경 광고를 보고 드는 느낌에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 친환경 광고를 보고 드는 느낌에 대해 이야기를 나누어 본다. 친환경제품을 고르게 된다면 무엇 때문에 고르게 된 것인지 서로 이야기해 본다.

2. 전개(50분)

(1) 친환경 제품이라고 광고하는 제품이나 회사에 대해 비판해 본다.

[활동상세] 녹색제품정보시스템(<http://www.greenproduct.go.kr/>)에 제시된 친환경 제품의 정의를 숙지한다. 인터넷이나 TV에서 나오는 광고처럼 다양한 곳에서 진행되고 있는 상품에 대한 친환경 마케팅이 얼마나 적절한지 기준에 따라 확인해 본다. [활동자료 1]

[예시] 환경마케팅 회사인 TerraChoice는 Six sins of Greenwashing이라는 내용으로 친환경 광고에 대해 비판했다. [참고자료 4]

- ① 모든 공정이 아닌 단순히 한가지의 친환경성을 두고 전체인 것처럼 이야기 함
- ② 일반적인 정보이거나 제삼자에 의해 입증이 되지 않는 경우
- ③ 너무 정의가 모호하여 마치 진짜 의미는 소비자가 이해하지 못한 것이라 생각이 들게 함
- ④ 소비자가 고르는데 무관하거나 필요가 없는 내용을 제공함
- ⑤ 소비자에게 좋지 않은 것을 좋은 것처럼 설명함(유기농 담배)
- ⑥ 단순히 거짓 주장하여 환경 인식 만들기

[유의사항] 앞의 기준은 공신력 있는 기관에서 만들어낸 것이 아닌 외국의 회사에서 만들어 낸 자료이기 때문에 반드시 옳다고 할 수는 없다. 따라서 공감대를 가지는 것은 적극 적용하고 그렇지 못한 경우에는 참고만 하도록 지도한다. 그리고 나아가 또다른 기준을 만들어 적용해 볼 수도 있다.

이것이 진짜 친환경 소비다

12

(2) 우리가 친환경 소비를 하기 위해 알아야 하고 고려해야 할 사항에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 앞의 활동을 통해 우리가 친환경 제품으로 알고 있던 것이 실제로는 그렇지 않다는 것을 알았다. 실제로 친환경 소비라고 하기 위해서는 어떠한지 이야기해 본다. 주변에서 볼 수 있는 정말 친환경 제품이나 광고라고 할 수 있는 것을 선정하여 이야기해 본다.

[준비물] 친환경제품의 광고 동영상, 친환경제품으로 인정받은 물건(혹은 용기, 포장 용지 등)

3. 마무리(40분)

(1) 대학생 신분에서 할 수 있는 친환경 소비에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 대학생으로서 할 수 있는 친환경 소비는 무엇이 있는지 이야기해 본다. 친환경 소비가 가지고 있는 의미에 대해 다시 생각해 보고 단지 자신의 건강을 위해서 뿐만 아니라 지구의 미래를 위해서도 필요함을 함께 이야기한다.

[유의사항] 단순한 소비자로서의 역할이 아니라 비판적으로 생각하고 판단할 수 있는 의식있는 소비자로서의 역할을 이야기한다. 친환경 소비는 단지 화학 물질을 얼마나 썼는지, 유기농인지 혹은 유해물질을 덜 생산했는지 뿐만 아니라 윤리적으로 생산이 되었는지, 푸드마일리지 가 많지 않은지 등도 함께 고려해야 한다. 이는 환경과 경제 뿐 아니라 사회의 정의까지를 함께 고려했을 때 건전한 것이 지구를 위해서도 건전한 것이라는 내용을 포함한다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 친환경 광고 평가 활동지

친환경 광고 평가

	광고1	광고2	광고3
① 모든 공정이 아닌 단순히 한가지의 친환경성을 두고 전체인 것처럼 이야기함			
② 일반적인 정보이거나 제삼자에 의해 입증되지 않는 경우			
③ 너무 정의가 빈약하여 마치 진짜 의미는 소비자가 이해하지 못한 것이라 생각이 들게 함			
④ 소비자가 고르는데 무관하거나 필요가 없는 내용을 제공함			
⑤ 소비자에게 좋지 않은 것을 좋은 것처럼 설명함(유기농 담배)			
⑥ 단순히 거짓주장하여 환경 인식 만들기			

| 참고자료 |

[참고자료 1] 그린마케팅

팽먹고 알 먹는 그린마케팅

(그린마케팅 시리즈 1편 : 진실된 그린마케팅이 환경을 살린다.)

그린마케팅이란 무엇일까요? 그린마케팅이 대두되고 있는 이유는 또 무엇일까요? 그것을 알아보기 앞서 먼저 마케팅이란 무엇인지 알아야 할 것입니다.

마케팅이란 개인의 목적과 조직의 목적을 충족시키는 교환을 조작하기 위해 아이디어, 재화 및 서비스들의 개념, 가격결정, 촉진 및 유통경로를 계획하고 실행하는 과정으로, 결론적으로 말하자면 ‘제품을 파는 기술’이라 할 수 있습니다.

그렇다면 그린마케팅이란 녹색자연을 생각하며 제품을 판다?

140
page

그린마케팅이란 무엇인가?

그린마케팅이란 환경마케팅, 무공해 마케팅이라 할 수 있습니다. 그린마케팅의 개념은 세 가지 관점에서 정의내릴 수 있는데요, 소비자의 관점, 기업의 관점, 정부의 관점이 그것입니다.

소비자의 관점	소비자의 관점에서 그린 마케팅이란 제품 사용 시 환경보존의 중요성을 자각하고 공해 물질이 없거나 제한적으로 포함된 제품을 구해 사용하려는 노력입니다.
기업의 관점	기업의 관점에서 그린 마케팅은 기업이 환경 보호에 앞장서면서 동시에 자사제품의 제조 과정이나 최종 사용에 있어 공해를 유발 시키지 않도록 하고 이를 자사의 영업과 이미지를 위해 적극 홍보하는 마케팅 활동이다.
정부의 관점	정부의 관점에서 그린 마케팅이란 환경 파괴 제품의 제조/판매 및 소비를 규제하고 소비자와 기업들이 환경보호에 힘쓰도록 유도하는 활동이다.

즉, 그린마케팅이란 소비자, 기업, 사회 생태학적 이익 모두를 고려한 삶의 질을 바탕으로 한 마케팅입니다.

녹색 표시의 검은 거짓말

환경의 중요성이 부각되고, 많은 사람들이 친환경적인 제품을 선호하면서, 기업의 그린마케팅 전략이 대두되고 있는 것은 확실합니다. 사람들이 점점 웰빙, 유기농, 친환경제품을



선호하면서 그에 대한 악용사례도 늘고 있어서 문제가 되고 있는데요. 그 대표적인 예가 녹색제품이 아닌 것의 녹색 표시입니다.

대형마트에서 판매되는 녹색관련 표시 상품 중 절반 이상이 부적절하게 표기된 것으로 드러났습니다. 녹색관련 표시에 대한 구체적인 증거 제시 없이 친환경적 속성을 강조하는 용어 등이 무분별하게 사용되고 있습니다.

녹색제품이 아니면서도 ‘친환경’, ‘천연’ 등의 용어를 사용하면서 소비자들을 혼란스럽게 하고 있는 거죠. 그 외에도 전혀 상관없는 화학물질을 내세워 ‘△△△무첨가’라는 녹색 거짓 말도 빈번히 발견할 수 있습니다.

친환경적인 방식으로 마케팅하고 운영되는 기업과 소비자, 그리고 환경을 위해 보다 철저한 정부의 방침과 소비자의 관심이 필요한 실정입니다.

다음은 법정인증마크와 기업임의마크입니다.

법정인증마크	
기업임의마크	

다음과 같이 기업이 임의로 부여한 마크들이 있습니다. 저 마크를 제외하고도 수많은 마크들이 초록제품을 흉내내며 소비자들을 혼란스럽게 하고 있겠죠? 환경을 아끼고 우리의 삶의 질을 향상시키기 위해 그린 마케팅에 대해 더 자세히 알고 관심을 가지는 태도가 필요합니다.

자료제공 : 지속발전을 위한 패러다임, 녹색경영(2010), 딜로이트 녹색경영센터, 영진닷컴
녹색표시 상품 50%가 ‘부적절’(2010), 농어민신문, 이기노
출처 : 환경부, 초록나래, 팽먹고 알먹는 그린마케팅.

[참고자료 2] 녹색제품

녹색제품 정의

정의

「저탄소 녹색성장 기본법」 제2조제5호에 따른 녹색제품으로 동일 용도의 다른 제품 또는 서비스에 비하여 자원 절약에 기여하고, 환경오염을 줄일 수 있는 제품

대상제품

「환경기술 개발 및 지원에 관한 법률」 제17조제1항의 규정에 의한 환경표지 인증제품 및 동 인증기준에 적합한 상품

「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조 「산업기술혁신 촉진법」 제15조에 따라 지식경제부장관이 정하여 고시하는 우수재활용(GR) 인증상품 및 동 인증기준에 적합한 상품

142
page

구분	환경표지제품	우수재활용(GR)제품
근거법	[환경기술 개발 및 지원에 관한 법률]	[자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률]
대상품목	사무용기기, 건설용자재, 생활용품 등 143개 품목	폐지, 폐유리 등 14개 분야 210개 품목
인증현황	1,387개 업체 8,021개 제품(10.12.31 기준)	176개 업체 218개 품목(10.12.31 기준)
인증기관	환경부 한국환경산업기술원 (www.keiti.re.kr)	지식경제부 기술표준원 (http://recycling.kats.go.kr)
도안		

출처 : 녹색제품정보시스템, <http://www.greenproduct.go.kr/>



[참고자료 3] 탄소성적표지제도

탄소성적표지제도

■ 탄소성적표지제도란?

- 환경부에서 시행하는 탄소성적표지제도는 일상 생활용품, 가정용 전기기기 등 모든 제품의 탄소배출량 정보를 공개하고, 지구온난화 대응을 위한 녹색소비를 지원함
- 탄소서적표지는 제품의 생산, 수송, 사용, 폐기 등의 전 과정에서 발생하는 온실기체 발생량을 CO₂ 배출량으로 환산하여 라벨 형태로 제품에 부착하는 것을 말함
- 탄소성적표지 인증은 환경부 고시 제 2009-86(탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정)에 근거하며 법적 강제 인증제도가 아닌 기업의 자발적 참여에 의한 임의 인증제도임



■ 탄소성적 산출



출처 : 그린스타트 블로그, <http://blog.naver.com/greenstartkr?Redirect=Log&logNo=90097366424>

[참고자료 4] 그린마케팅 사례

Green Marketing

- 기업들은 거듭 변화하는 기업 환경에서 대중의 긍정적 이미지 얻기 위해 이미지에 투자를 하기도 함

▷ “Clean Coal” 캠페인의 진행

- “Clean Coal” 캠페인은 제품의 판매가 아닌 석탄에 대한 필요성과 깨끗한 에너지라는 이미지를 입법자 및 대중들을 설득하기 위해 광고하였음
- ACCCE는 광고를 통해 일반 미국시민의 삶이 에너지 문제에 부딪혀 영유하지 못할 수도 있음을 역설함

우리는 우리의 에너지 대외의존에 작별을 고하길 바란다. 그리고 우리는 점점 비싸지는 에너지 가격에 “Adios”라고 말하고 싶다. 그러나 그 전에 우리는 석탄에 대한 낡은 규제에 “so long(안녕)”이라고 말해야 한다. 그리고 우리는 계속하여 보다 오염 배출은 줄이고 이산화탄소의 발생을 막을 수 있는 새로운 청정 석탄 기술을 개발하여야 한다. 만약 그러지 못하면 우리는 지금까지 우리가 알고 사랑해온 미국의 삶에 “goodbye”라고 말해야 할지 모른다. Clean Coal. America’s Power.

▷ 석탄 사용의 문제점

- 유해가스는 막을 수 있었으나 온실기체인 이산화탄소 규제는 넘지 못함
- ‘Clean Coal’에 대응하여 환경단체의 연합에서 “Reality” 시리즈로 광고를 함
- 어디에도 깨끗한 석탄은 없음을 광고를 통해 이야기함





Corporate Image Repairs : Apology or Eveasion?

- 환경 오염이나 사고 뒤에 대중들의 기업에 대한 신뢰를 회복시키기 위해 사용됨
- 기업은 사건이 발생하면 피해에 대한 인식 대신 피해를 최소화하여 기업의 이미지를 개선시키기 위해 노력함

Exxon Valdez 유류오염 사건의 예

- 다른 말로 위기관리로도 말하는 이미지 개선은 기업의 지속적인 경영을 위해 필수적인 것이다.
- 그러나 기업의 홍보가 진실되지 못하게 보일 경우 논란이 많을 수 있다.
- 사건이 발생하고 극심한 피해가 발생하였음에도 불구하고 Exxon은 책임을 회피하거나 피해를 최소화하는 방식으로 기업의 이미지를 개선하려고 하였다.
- 그 결과 Exxon은 대중들에게 신뢰를 잃게 되었다.
- 이 사례를 통해 친환경 마케팅 전반에 걸친 유효성에 대해 질문을 던지게 된다.

“Greenwashing” and the discourse of Green Consumerism

- 기업의 친환경 마케팅의 하나로서 ‘기업 환경보호 홍보활동’과 환경 친화적인 상품을 구입함으로써 지구를 구할 수 있다는 ‘녹색 소비자’ 담론

▶ Corporate Greenwashing(녹색 분칠)

Jacqueline Switzer(1997)

- 환경 단체에 의해 대중들과 함께 진행한 기업환경보호활동 캠페인은 업체가 그 활동의 대중의 인식을 부드럽게 하는 데 사용된다고 주장함

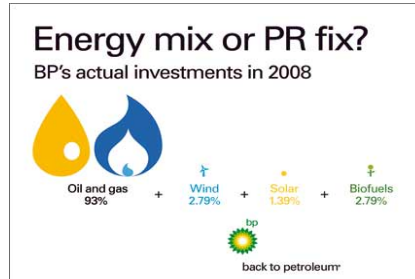
The concise Oxford English Dictionary에 “greenwashing”은 조직적으로 거짓정보를 전파하여 환경적으로 책임지는 이미지를 보여주고 녹색의 의미에 눈가림을 한 것이라고 정의

환경 마케팅 회사인 TerraChoice(2007)

- Green-wash : 소비자가 회사 또는 제품이나 서비스의 환경적 혜택 또는 환경 관행에 대해 호도하는 행위
- 환경단체들은 이 단어를 기업의 잘못된 환경 행위나 물건에 대한 관심을 돌리기 위한 수단으로 쓰였다고 믿음

이것이 진짜 친환경 소비다

12



예를 들어 그린피스(2008)는 2008년에 기업의 greenwash를 위해 수십만 달러를 들여 광고를 한 British Petroleum(BP)에게 'Emerald Paintbrush'를 수여하였다.

BP의 내부 문건을 인용하여 그린피스는 2008년 한해 93퍼센트의 투자가 기름과 가스, 그리고 다른 화석연료의 추가 개발에 할당되었음을 비판하였다.

이와는 대조적으로 태양광은 1.39%, 풍력은 겨우 2.79%가 할당되었다.

반면에 BP는 회사가 재생가능한 에너지를 개발할 것을 약속했다고 주장하였다.

그러면 어떻게 일반인들에게 기업의 홍보에서 greenwashing인지 혹은 합법적인 환경성과의 보고인지 어떻게 말할 수 있는가?

대부분의 비평가들은 인식의 기본 조건에 초점을 둔다.

광고가 정보 또는 사실적 증거에 의해 반박하는 인상을 전달했다?

많은 경우 주장의 사실성은 일반 소비자에게 어려운 결정사항이 있을 수 있다.

SourceWatch : 환경 규정의 준수에 대한 정보를 제공하고, 구체적인 마케팅 캠페인 규정 및 기업의 상세한 마케팅 캠페인 평가까지 모니터링을 함

환경마케팅 회사인 TerraChoice

- Six sins of Greenwashing이라는 내용으로 정리

1. sin of the Hidden Trade-Off : 모든 공정이 아닌 단순히 한가지의 친환경성을 두고 전체인 것처럼 이야기함
2. Sin of No Proof : 일반적인 정보이거나 제삼자에 의해 입증이 되지 않는 경우
3. Sin of Vagueness : 너무 정의가 빈약하여 마치 진짜 의미는 소비자가 이해하지 못한 것이라 생각이 들게 함
4. Sin of Irrelevance : 소비자가 고르는데 무관하거나 필요가 없는 내용을 제공함
5. Sin of the Lesser of Two Evils : 소비자에게 좋지 않은 것을 좋은 것처럼 설명함(유기농 담배)
6. Sin of Fibbing : 단순히 거짓주장하여 환경 인식 만들기

출처 : Robert Cox, Environmental Communication and the Public Sphere, 2010.



[참고자료 5] 나쁜광고상

환경단체에서는 반환경적인 기업 윤리를 가진 기업의 친환경 광고에 대해 ‘나쁜광고상’을 시상하고 있다. 이들이 왜 나쁜 광고라고 하는지 그 이유에 대해 알아보자.

2006년 11월 26일 한겨레 신문

‘올해 나쁜 광고상’을 받은 광고들을 살펴보면, 에프킬라, 페브리즈, 데톨 스프레이, 애니콜, KTF, 세라토, KCC화학, 한국수력원자력 그리고 맥도날드이다. 사람들 머릿 속에 ‘아주 유쾌한 이미지’로 자리매김돼 있는 이들 광고들에 왜 나쁜 광고라는 꼬리표가 붙었을까? 환경정의가 마련한 아래 다섯 가지 잣대에 딱 걸린 탓이다.

환경정의가 선정한 ‘나쁜 광고’의 기준은 아래의 5가지다.

① 어린이와 자연을 등장시켜 기업의 이미지를 포장한 광고 ② 반환경적인 제품의 이미지를 왜곡하여 과장, 미화시킨 광고 ③ 청소년(어린이 포함)의 정서와 품성, 가치관 조성을 방해하는 광고 ④ 어린이의 건강과 환경을 해칠 우려가 있는 광고 ⑤ 부수상품(미끼상품)으로 어린이의 사행심 조장 및 기업의 마케팅 수단으로 이용하는 광고.

살충제와 탈취제, 방향제 등은 반환경 제품으로 ②번 항목에 걸렸다. ‘페브리즈’ 광고를 보면, ‘녹차성분 함유’라는 멘트와 ‘이제 마음이 놓여요’라는 카피를 써 유해화학물질이 갖는 부정적인 이미지를 감추고 자연친화적이라는 이미지로 포장했다. ‘에프킬라 플러스’도 오랜 지 향을 강조해 ‘사람이 있는 밀폐된 공간에서 살충제를 뿌려도 좋다’는 잘못된 생활문화를 퍼뜨릴 수 있다는 지적을 받았다. ‘데톨 스프레이’도 어린이를 광고에 등장시켜 ‘99.9% 향균력’을 강조하는데 아이의 위생을 생각하는 부모라면 ‘꼭 아이가 이 제품을 쓰도록 해야 할 것 같은 생각’을 심어준다는 게 환경정의 쪽의 우려다.

윗옷 벗은 남자 휴대폰 찍어 보내는 광고는 음란화상채팅 연상

‘KCC화학’은 ‘더위를 막아주는 유리?/기분에 따라 색깔이 바뀌는 페인트?...더 좋은 기술을 위한 생각은 몇 씨씨일까요?/아,KCC’라는 카피와 함께 화학제품을 어린이의 상상력과 접목시켜 화학기업의 부정적인 이미지를 긍정적으로 바뀌게 한다. 환경정의 쪽은 이 광고가 “어린이에게 어릴 때부터 유해화학물질 및 제품과 함께 하는 것이라는 것을 세뇌시킨다”고 지적했다. 한국수력원자력 광고는 ‘온실기체없는 맑은 하늘/한국수력원자력이 지켜갑니다’


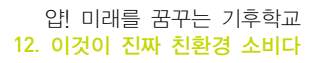
이것이 진짜 친환경 소비다

12

라는 카피를 통해 원자력이 ‘친환경 대체에너지’라는 인식을 심어주고 있다는 지적을 받았다. ‘맥도날드 해피밀’은 매달 바뀌는 장남감을 미끼로 어린이 건강에 해로운 패스트푸드 소비를 부추겨 ‘나쁜 광고’에 뽑혔다. 여자친구가 윗옷을 벗고 자는 남자친구의 몸을 휴대폰 카메라로 찍으며 다른 동성친구에게 보여 화상전화를 하는 장면을 보여주는 광고가 있다. 역시 보는 이들의 눈길을 확 끄는 광고다. ‘KTF 3.5 월드폰 뷰’ 휴대폰 광고다.

이런 광고는 어린이들에게 어떤 메시지를 줄까? 환경정의쪽은 “음란한 화상채팅이 연상되고 남녀관계에서 알 수 없는 행동으로 어린이에게 과장되고 잘못된 사랑을 전달한다”고 설명했다.

〈한겨레〉 온라인뉴스팀 박주희 기자 hope@hani.co.kr

A yellow cartoon character with a smiling face, holding a pencil and a piece of paper, standing on the right side of the page.

발행일	2011년 8월
발행	환경부, 그린스타트전국네트워크
연구책임자	이재영(공주대학교)
공동연구자	곽정난, 김주희, 박효인, 정원영, 조경준, 조찬희(한국환경교육연구소, 가나다순)
자문위원	과천기후변화교육센터 이영란, 김영인, 손희경, 박영미 군포의제21 김지영, 김희숙 군포YMCA 이우철 수원의제 배정미 서울대 아시아에너지환경지속가능발전연구소 김찬국 안양의제 황선미, 노기경 화성의제 김선영 환경교육센터 장미정 환경보전협회 김인하, 김혜련
주소	경기도 과천시 중앙동 40-9번지 태양빌딩 502호 그린스타트전국네트워크사무국
전화	02-503-2284
팩스	02-503-2283
홈페이지	http://www.greenstart.kr
인쇄	하늘기획 031) 385-8818

