

9 충성! 나라를 지키는 기후학교

기후변화교육교재 지도자용
군인용



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



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! 대민지원	[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 의미
2. 계절이 오락가락
3. 날씨가? 기후야?
4. 지구 기온이 오르락 내리락
5. 기후변화, 좋을까 나쁠까?

기후변화 원인

6. 칼줄의 대가는 얼마?
7. 기후변화와 군대 먹을거리

기후변화 영향

8. 왕년엔 그리고 지금은
9. 기후변화 건강 골든벨

기후변화 대응

10. 암구호, 녹색커튼
11. 출동! 대민지원
12. 진짜 녹색 사나이



ts

01
02
03
04
05

06 page
20 page
30 page
40 page
56 page

06
07

68 page
78 page

08
09

88 page
102 page

10
11
12

116 page
126 page
136 page

[illegible]



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 태양에 대한 명언을 알아본다.

① 다음 명언에 들어갈 단어를 맞추어 본다.

- ▶ ____ 으로는 결코 담뱃불을 붙일 수가 없다. 그러나 그것이 결코 ____ 의 결점은 아니다.
- ▶ ____ 을 향해 쏜다면, 별을 맞출 수도 있다.
- ▶ ____ 이 아무리 찬란하게 빛나도 지기 마련이다.
- ▶ ____ 은 불타는 쇠의 신이다.
- ▶ ____ 과 죽음은 가만히 바라볼 수 없다.
- ▶ ____ 은 도덕적이거나 부도덕하지 않다. 그는 있는 그대로다. 그는 암흑을 정복한다. 예술도 또한 그와 마찬가지로.
- ▶ ____ 은 다시 떠오른다.
- ▶ ____ 이 지면 만나러 갈게.
- ▶ ____ 을 보고 살아라. 너의 그림자를 못 보리라.

② 명언에서 말하는 태양의 의미를 이야기해 본다.

[유의사항] 정답없이 각자 생각하는 태양의 의미를 말하게 한다.

* 명언 설명

- 태양으로는 결코 담뱃불을 붙일 수가 없다. - 이외수 ‘하악하악’ 중
- 태양을 향해 쏜다면, 별을 맞출 수도 있다. - P.T. 바넘
- 태양이 아무리 찬란하게 빛나도 지기 마련이다 - 페르디난트 레이먼
- 태양은 불타는 쇠의 신이다. -아르키메데스
- 태양과 죽음은 가만히 바라볼 수 없다. - 라로슈푸코
- 태양은 도덕적이거나 부도덕하지 않다. 그는 있는 그대로다. 그는 암흑을 정복한다. 예술도 또한 그와 마찬가지로. - R.롤랑
- 태양은 다시 떠오른다. - 영화 ‘미라클 워커’ 중
- 태양이 지면 만나러 갈게. - 영화 ‘태양의 노래’ 중
- 태양을 보고 살아라. 너의 그림자를 못 보리라. - 헬렌 켈러

(2) 태양계의 특징을 알아본다. [참고자료 1]

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

2. 전개(70분)

- (1) 계절의 변화가 생기는 원리를 알아본다. [참고자료 2]

[준비물] 지구본

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

[참고자료 2]

- (2) 기후시스템에 대해 설명한다. [참고자료 4]

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

- (3) 기후시스템을 활동지에 그려본다. [활동자료 1]

[유의사항] 학습자는 [참고자료 4]에 있는 그림을 참고하여 보지 않고, 그려보도록 한다. 지도자는 “태양, 기권, 수권, 빙권”의 요소가 그림에 꼭 들어가도록 학습자에게 언급하여 준다.

3. 마무리(20분)

- (1) 태양에 대한 명언을 만들어 본다.

[예시] 태양이 하나인 게 다행이다. 태양은 사랑스럽지만, 안을 수 없다.

- (2) 자신이 만든 명언과 그 이유를 발표하게 하고, 우수한 명언을 선정한다. [활동자료 1]



| 활동자료 |

[활동자료 1] 태양의 의미

1. 기후시스템을 그려봅시다.

2. 태양과 관련된 명언을 만들어 봅시다.

| 참고자료 |

[참고자료 1] 태양계의 특징

○ 태양계의 기원 : 성운설

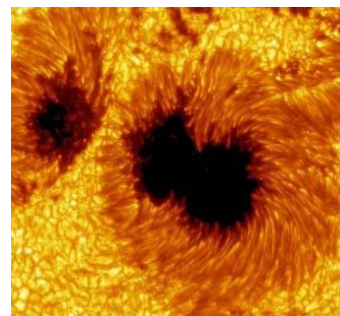
- 우주대폭발
- 수소, 헬륨, 먼지 등으로 구성된 거대 성운 생성
- 스스로의 중력으로 인해 수축, 회전 운동 동반
- 중력 수축시 회전력 증가 → 납작한 원판 모양
- 작은 핵 생성 → 원시태양 형성
- 행성으로 진화 → 태양과의 거리에 따라 조성 결정

○ 태양의 중요성

- 이용가능한 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 이것을 자전의 증거이다.



〈태양의 흑점과 쌀알무늬〉

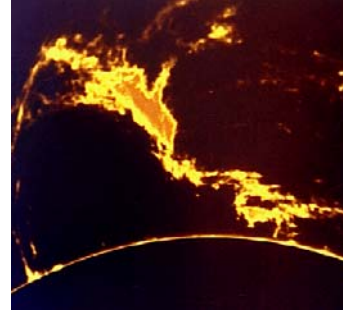
○ 태양의 기본 특징

- 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



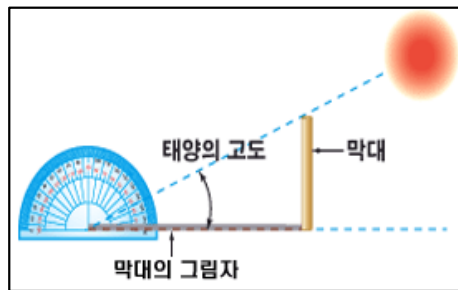
〈태양 표면의 현상들〉

○ 태양풍이 지구에 미치는 영향

- 태양풍 : 코로나가 팽창하여 우주공간을 향해 고속으로 불어 나가는 것, 매우 희박한 플라즈마로, 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 → 우주일기예보제 실시
- 오로라 : 태양풍이 지구자기장 상층대기와 만남 → 자기권 내에 플라즈마시트라는 영역에 이온이 쌓임 → 대기 중 입자와 플라즈마 입자가 충돌 → 플라즈마 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.

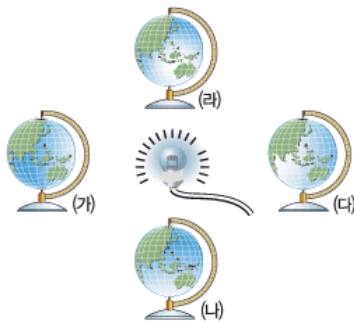


〈태양의 고도 측정〉

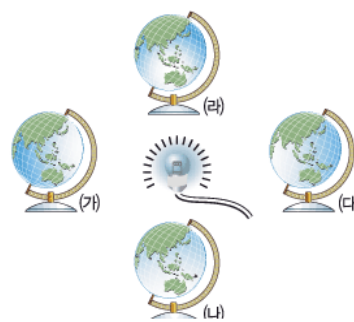
12

page

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

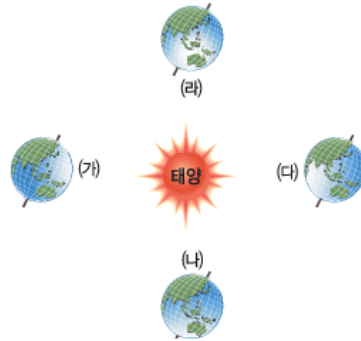


〈지구의 자전축이 기울어지지 않았을 때〉



〈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.

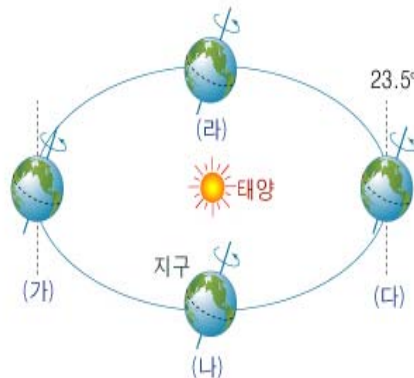


〈계절에 따라 달라지는 태양의 남중 고도〉

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.

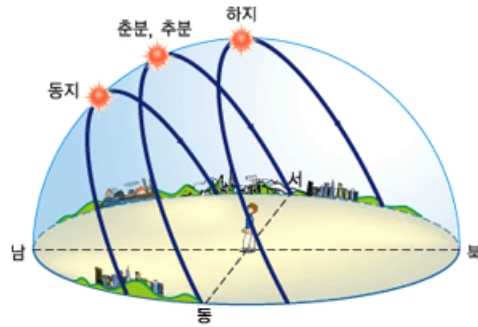
낮의 길이가 가장 긴 하지 때의 태양의 남중 고도(h)= $90^\circ - \text{위도} + 23.5^\circ$ 이며, 낮의 길이가 가장 짧은 동지 때의 태양의 남중 고도(h)= $90^\circ - \text{위도} - 23.5^\circ$, 낮과 밤의 길이가 같은 춘·추분 때의 태양의 남중 고도(h)= $90^\circ - \text{위도}$ 이다.

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.



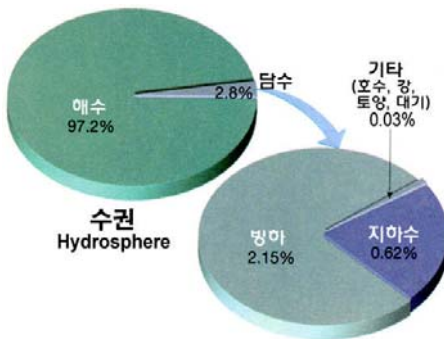
〈절기에 따라 태양이 지나가는 길〉

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



[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.

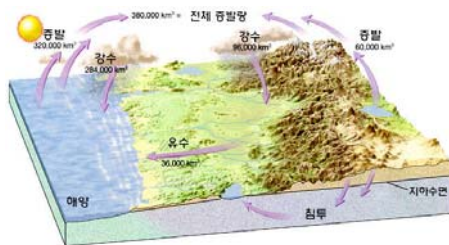


〈수권의 분포〉

○ 수권(Hydrosphere)

지구 표면의 71%가 물로 덮여 있으며 이를 수권(hydrosphere)이라 한다. 지구상의 물의 총량은 약 13억6천만 km^3 로 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〉

물의 순환은 근본적으로 태양으로부터 받은 열에 의해 이루어지는데, 해양이나 육상으로부터 증발된 물은 수증기가 되어 대기 중에 머무르거나 바람에 의해 이동되기도 한다. 수증기들은 응결되어 구름으로 변하였다가 비나 눈의 형태로 다시 해양이나 대륙으로 되돌아온다. 빗물이나 녹은 눈은 지표를 따라 흐르거나 땅속으로 침투하여 지하수를 이루기도 하지만 다시 바다로 흘러가거나 그 사이 증발하여 대기 중으로 되돌아가는 순환을 하게 된다. 일부 눈은 빙하로 성장하여 수십 년 또는 수천 년 간히기도 하지만 결국에는 녹아서 증발하거나 바다로 되돌아간다. 육지에 떨어진 일부의 물은 식물에 의해 수분으로 섭취되지만 발산에 의해 대기 중으로

러가거나 그 사이 증발하여 대기 중으로 되돌아가는 순환을 하게 된다. 일부 눈은 빙하로 성장하여 수십 년 또는 수천 년 간히기도 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 장기간에 걸쳐 지구 전체에서 얻은 물의 양과 잃은 양은 평형을 이루고 있으며 이를 물 수지(water balance)라고 한다.

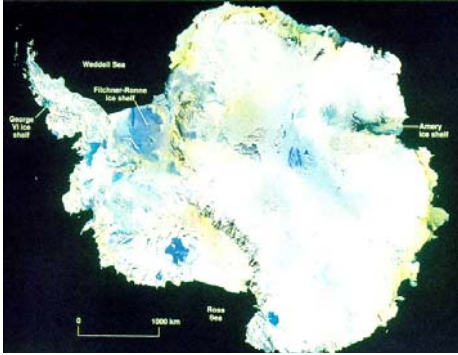
이러한 수권은 태양열을 저장하고 분산시키는 역할을 한다. 물은 열을 매우 효과적으로 저장하는 역할을 하는데 저장된 열은 일정한 비율로 다시 공기 중에 방출된다. 해양은 큰 열용량을 가진 거대한 수괴(water mass)로 낮에 태양으로부터 받은 방대한 양의 에너지를 저장하고 햇빛이 없는 밤에는 방출한다. 또한 겨울에 해양은 그 위를 통과하는 찬 공기를 따뜻하게 해주며 여름에는 해수가 공기보다 차가워 열이 공기로부터 해수로 전달된다.

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 쬐는 태양에 의해 데워진 적도의 해수를 해류에 의해 고위도로 이동시켜 김으로써 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 떠내려오고 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.

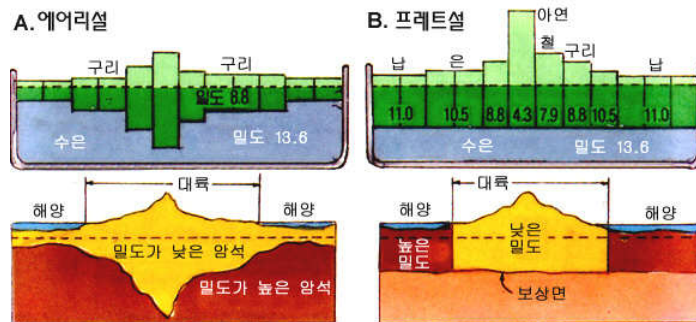
○ 암석권(Lithosphere)

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 흘러 간다면 이것이 얼어붙음으로써 빙하 지역에 갇히게 될 것이다.



〈지각평형설의 모식도, A : 에어리설, B : 프레트설〉

• 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 프레트설이 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, 프레트설은 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.



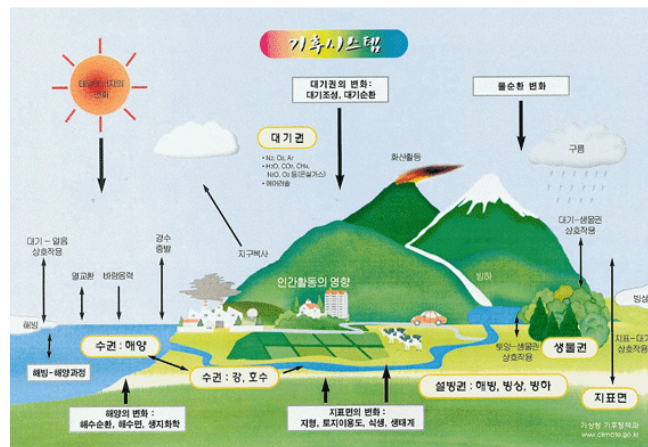
[참고자료 4] 기후시스템

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 흡수되는 양이 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 많이 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

| 활동 개요 |

20
page



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 계절에 관해 생각하기

[활동상세] 함께 [활동자료 1] 정호승 시인의 ‘봄길’라는 시를 읽어 본다.

- 학습자에게 아래의 시를 보여주고 함께 ‘봄길’이라는 시를 읽어 본다. 시를 인쇄하여 나누어 주어도 좋고 PPT로 만들어서 함께 보면서 읽어도 좋다. 이 시에서 지은이는 봄을 어떤 메시지로 느끼고 이야기하고 있는지 말해 보게 한다. ‘봄길’이란 제목의 의미가 무엇일지 생각하고 발표해 보게 한다.

[활동상세] 학습자에게 언제 계절이 바뀌거나 왔다는 것을 느끼게 되는지 적고 발표하게 한다.

- 차례대로 발표하게 하고, 지도자는 칠판에 그 내용을 겹치지 않도록 적은 뒤 함께 읽어본다.

[유의사항] 계절감에 대한 학습자의 다양한 의견이 나올 수 있도록 격려하고 다소 어긋나는 발표가 있더라도 지적하지 않고 긍정적인 분위기를 유도하도록 한다.

[준비물] 가능하다면 계절감을 표현한 시를 몇 편 더 준비하여 나누어 준다.

2. 전개(60분)

(1) 계절은 언제부터 언제까지?

[활동상세] 실제로 학습자들은 언제부터 언제까지를 봄, 여름, 가을, 겨울이라고 생각하는지 물어본다.

계절이 시작되고 끝나는 시기가 사람들마다 어떻게 다른지 비교해 본다. 또 과거에 비해서 계절의 시작과 끝이 어떻게 달라지고 있다고 생각하는지 이야기해 보게 한다.

- [활동자료 2]의 주 단위로 계절의 시작과 끝을 표시하게 한다.
- [활동자료 3] 제주도의 평균기온 변화 자료를 보고 제주도 지역에서의 기후변화 현상에 대해 살펴본다.

(2) 계절이 이상해요.

[활동상세] 날씨가 이상하다고 느낀 적이 있는지 적고, 기상이변이 생기면 생물들에게 어떤 영향을 미칠지 적어보게 한다.

- [활동자료 4]를 나누어 주고 이번에는 날씨에 이상한 점을 느낀 것이 있는지 적어보게 한다. 학습자들이 어려움을 느낄 수 있다. 그럴 때는 기상이변에 대한 몇 가지 신문기사를 보여준다. 사진이나 동영상 등 생동감 있는 자료를 함께 보여주어도 좋다. 가능하다면 4계절의 이상 날씨를 골고루 보여준다.

3. 마무리(30분)

(1) 마무리 : 생각해 봅시다.

[활동상세] 만약 봄과 가을이 짧아지고 겨울과 여름이 길어진다면 군대에서의 생활은 어떤 영향을 받을까요? [참고자료 1, 2, 3]을 인용하여 예를 들어 본다.

- 먼저 겨울이 길어진다면 어떤 일이 벌어지게 될지 생각해 본다. 이번에는 여름이 길어진다면 어떤 일이 벌어지게 될지 생각해 본다. 각자 자신의 역할에 따라 날씨가 매우 덥거나 추울 때 나의 하루는 어떤 영향을 받는지 구체적으로 기록하고 발표해 본다.
- 너무 덥거나 춥다고 해서 마음대로 선풍기나 에어컨을 켜거나 난방을 할 수도 없는 것이 군대이다. 에너지 사용을 많이 늘리지 않으면서 극단적인 날씨 환경에 대처할 수 있는 좋은 방법을 찾아서 제안해 본다. 가능하다면 부대 전체 차원에서 도입할 수 있는 방안을 찾아 건의해 본다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 계절에 관해 생각하기

봄 길

정호승

길이 끝나는 곳에서도
길이 있다

길이 끝나는 곳에서도
길이 되는 사람이 있다

스스로 봄길이 되어
끝없이 걸어가는 사람이 있다

강물은 흐르다가 멈추고
새들은 날아가 돌아오지 않고

하늘과 땅 사이의 꽃잎은 흩어져도

보라
사랑이 끝나는 곳에서도
사랑으로 남아있는 사람이 있다

스스로 사랑이 되어
한없이 봄길을 걸어가는 사람이 있다



[활동자료 2] 계절의 시작과 끝 활동지

계절은 언제부터 언제까지?

이름 : _____

* 평균적으로 1개월을 4주라고 가정할 때 언제부터 언제까지가 봄, 여름, 가을, 겨울인지 표시해 봅시다.

1월	2월	3월	4월
5월	6월	7월	8월
9월	10월	11월	12월

* 아래의 표를 보고 매월 월평균 최고기온과 최저기온의 변화를 그래프로 표시하여 봅시다. 실제 평균 온도와 비교해 보고, 위의 표에서 계절의 시작과 끝을 다시 표시해 봅시다.

30												
20												
10												
-10												
-20												
온도 월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

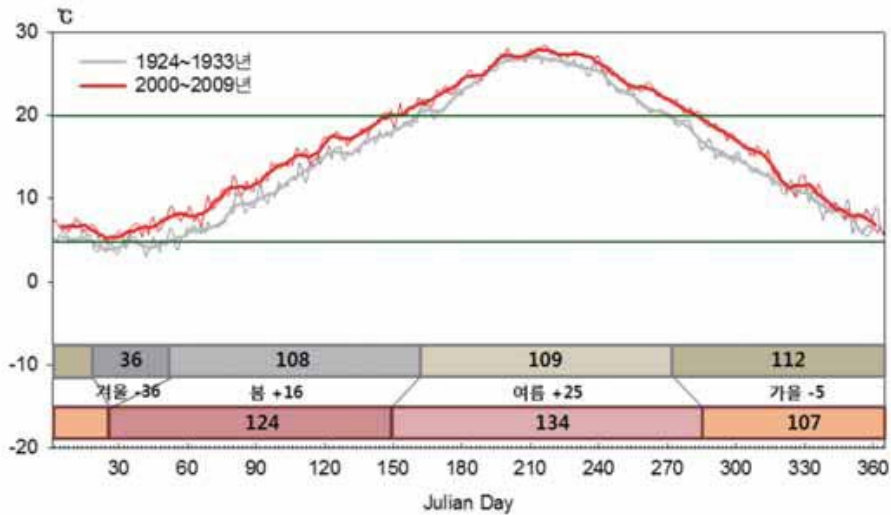
<서울의 월평균 기온 변화표>

요소	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
최저기온(℃)	-6.1	-4.1	1.1	7.3	12.6	17.8	21.8	22.1	16.7	9.8	2.9	-3.4
최고기온(℃)	1.6	4.1	10.2	17.6	22.8	26.9	28.8	29.5	25.6	19.7	11.5	4.2



[활동자료 3] 제주도의 계절 변화 활동지

제주도 자연계절의 변화



1924~1933년에 봄은 2월 22일, 여름은 6월 10일에 시작되었으나 기온의 상승으로 2000~2009년 사이에는 각각 1월 25일과 5월 29일에 시작되어 봄과 여름 시작일이 28일, 12일 앞당겨졌다. 같은 기간 동안 기온의 상승으로 가을 시작일은 13일 늦어졌으며, 2000~2009년에는 겨울에 해당하는 시기가 나타나지 않았다. 계절의 지속기간은 봄과 여름의 경우 각각 16일, 25일 길어졌으며, 가을과 겨울의 지속기간은 각각 5일과 36일 짧아졌다.

우리나라의 경우 온난화로 인해 연평균과 월평균 기온 이외에도 시간현상에서 변화가 나타나고 있다. 우리나라 6개 지점의 1920년대와 1990년대의 사계절 개시일과 종료 결과에 따르면, 지난 80년간 겨울철 개시일이 늦어지고 종료일은 빨라져서 겨울철이 22~49일, 봄철은 6~16일, 여름철 지속기간은 13~17일이 길어졌다고 한다.¹⁾

- 제주도의 자연계절 변화가 우리의 일반적 예상과 일치하는가?
- 전국 평균과 제주도 사이에는 어떤 차이가 있는가?

1) 출처 : 김성균, 우리나라의 기후변화 추세, 기상청, 2009.

[활동자료 4] 이상한 계절과 날씨

날씨가 이상해요

이름 : _____

* 여러분은 최근 들어 날씨가 이상하다고 느낀 적이 있습니까? 어떨 때 날씨가 이상하다고 느끼지는 생각나는 대로 적어봅시다.

계절	나는 이럴 때 '날씨가 이상하다'고 생각합니다.
봄	예 : 4월이 되어 나비가 날아다니는데 갑자기 눈이 내릴 때



| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화로 인한 업종 피해 사례 기사

온데간데 없이 사라진 ‘꿀벌’...양봉농가 ‘초비상’

〈앵커〉 지난해 양봉농가들은 이상 고온과 건조한 날씨로 유례없는 흉작을 기록했는데요. 올해도 때늦은 꽃샘추위 등 이상기온으로 큰 피해를 입고 있습니다.

〈기자〉 완주군에 있는 한 양봉농가입니다. 이맘 때쯤이면 꿀벌로 가득 차있어야 할 벌통들이 텅텅 빈 채 산더미처럼 쌓여있습니다. 1천5백 개의 벌통 가운데 3분의1이 넘는 벌통에서 꿀벌들이 온데간데없이 사라졌습니다.

〈유희영/양봉농가〉 벌 마릿수가 많아야만 꿀을 많이 물어올 수 있는데 마릿수가 증축이 안됐기 때문에 꿀 감소량이...

〈기자〉 다른 양봉농가도 사정은 마찬가지입니다. 보온덮개까지 씌우고 애지중지 벌을 길렀지만 이미 반 이상이 죽어 나갔습니다.

〈유원옥/양봉농가〉 몇십 년 벌을 했는데 올해 같은 해가 없었어요. 이렇게 죽는 해는 양봉한 이래 처음이에요.

〈기자〉 꿀벌이 맑은 날 활동을 시작하려면 야외온도가 최소한 14도는 돼야 합니다. 하지만 최근까지 유난히 잦은 눈비와 함께 흐린 날이 많았던 데다 때늦은 꽃샘추위까지 겹쳤습니다.

〈기자〉 이 때문에 여왕벌의 산란이 제대로 되지 않았고, 살아남은 벌들조차 날아가 대부분 돌아오지 않았습니다. 5월이면 최대 수입원인 아카시아 꿀 수확이 시작되지만 올해는 이대로 주저앉을 형편입니다.

〈김종화/한국양봉협회 전북지부〉 벌이 있어야 농업이 살고 또한 모든 과일이라든가 식물들이 살고, 벌도 살 수 있는 길이 있습니다.

〈기자〉 이상기온으로 인한 양봉농가의 피해가 커지면서 양봉산업의 기반이 흔들리고 있습니다.

출처 : SBS, 2010년 4월 17일.

[참고자료 2] 계절변화로 인한 생물에의 영향 관련 기사

봄철 개화시기가 빨라지고 있다.

박성환 기자

한반도의 봄철 개화 시기가 10년에 1~4일정도 빨라지고 있다는 연구 결과가 나왔다. 지구 온난화에 따른 기후변화 때문이다.

국립기상연구소 이경미(31·여) 연구원의 2011학년도 건국대 지리학과 박사학위 논문 ‘한반도 식물 계절과 기후에 관한 연구(지도교수 이승호)’에서다. 이 연구원은 서울과 부산, 제주 등 전국 14개 지역의 봄철 매화, 개나리, 진달래 등 7개 식물의 48년간 발아와 개화 시기 자료 등을 분석했다.

이 연구원이 발표한 논문에 따르면 2월과 3월의 평균기온은 각각 10년에 0.54도, 0.39도 상승했다. 이 기간에 매화 개화일은 10년에 4.1일 비율로 점차 앞당겨지는 경향을 보였다. 특히 2000년대 들어서는 18일이나 앞당겨진 것으로 나타났다. 개나리는 10년에 약 1일, 진달래는 10년에 약 1.8일, 벚꽃은 10년에 약 2.1일, 복숭아 1.6일, 배나무 2.1일 아까시나무 1.5일 빨리 꽃을 피웠다.

1980년대 중반 이후 한반도의 기온 상승에 의해 봄철 식물계절은 뚜렷하게 앞당겨져왔다. 이에 따라 1989~2007년 동안 식물의 생육개시일은 10년에 2.6일 앞당겨진 것으로 분석됐다.

특히 매화 발아일은 특별한 변화를 보이지 않다가 1980년대 중반부터 점점 빨라져 2000년에 들어서는 1980년에 비해 14일이나 앞당겨졌으며 벚꽃 개화일도 2000~2007년 사이 7일 빨라지는 등 변화 폭이 점차 커지는 것으로 분석됐다. 단풍 절정일은 연구 대상 기간인 1989년부터 2007년까지 기준으로 은행나무가 3.7일, 단풍나무는 4.1일 늦어진 것으로 조사됐다.

이 연구원은 “식물의 발아와 개화 시기 등을 의미하는 식물 계절은 기후변화와 전 지구적인 기온 상승의 잠재적인 영향을 평가하는 데 중요한 지표”라며 “이번 연구로 한국의 봄철 식물 개화가 앞당겨지는 경향이 뚜렷한 것으로 드러났다”고 말했다.



memo



| 활동 개요 |

대상

개발 의도

학습 목표

내용 체계

차시

장소

준비물

흐름도

군인

- 지구의 기온이 변한다는 의미는 단순히 한 해 혹은 몇 해의 지구기온의 변화가 아니라 30년 이상의 지구 기온의 평균적인 변화를 의미한다. 매일 바뀌는 날씨의 변화를 통해 기후가 변했다는 것을 이야기 할 수는 없다.
- 날씨와 기후가 어떻게 다른지 알아보고 일상생활에서 이 둘을 구분해서 사용할 수 있다.
- 기후변화를 이해하기 전에 기후에 대해 알 필요가 있다.

- 날씨와 기후의 차이에 대해 알 수 있다.
- 기후를 결정하는 인자에 대해 알아보고 우리나라와 비슷한 기후를 가진 나라를 찾아본다.
- 지구적 규모의 기상 현상인 기후에 대해 알고 기후변화의 범위에 대해 알 수 있다.

기후변화 현상 : 날씨(기상)와 기후의 개념 차이

내용	기후변화 현상				원인		영향		대응		
차시			★								

3차시/12차시

소요시간

2시간

기후변화교육센터 혹은 부대 내 교육실

지도자용

학습자용

세계지도, 점 스티커, 활동지(활동자료 1)

필기구

도입
(30분)

- 신화 속 날씨와 관계된 신들에 대해 이야기해 보기
- 일상생활에서 '날씨, 기후, 기상'의 단어를 사용한 말 찾기

전개
(50분)

- 날씨와 기후, 기상의 정의에 대해 알아보기
- 우리나라와 비슷한 기후를 가진 나라 찾아보기

마무리
(40분)

- 기후가 변화하여 나타나는 현상에 대해 알아보기
- 기후변화 현상의 불확실성에 대해 알아보기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 신화나 이야기에 나오는 날씨에 관계된 인물에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 우리나라나 그리스 신화에는 날씨와 관계된 신들이 있다. 이는 그만큼 옛날 사람들에게 날씨의 변화는 중요한 것이었으며 예측하기 어려웠음을 알 수 있다. 알고 있는 다양한 날씨에 관계된 신이나 영화 속 인물에 대해 이야기를 해 본다.

[준비물] 신화 주인공의 모습이 담긴 사진자료

(2) 우리 주변에서 날씨(기상), 기후를 이용한 용어는 어떤 것이 있는지 알아본다.

[활동상세] 기후변화, 기상이변, 오늘의 날씨 등 기상, 기후, 날씨가 포함된 단어나 문장들을 찾아 정리해 본다. 그리고 서로 어떤 의미에서 사용한 것인지 이야기해 본다.

2. 전개(50분)

(1) 기후, 날씨(기상)에 대해 정의를 알아본다.

[활동상세] 기후, 날씨(기상)에 대해 정의를 알아보고 어떻게 다른지 살펴본다.

기후	일정한 장소의 장기간에 걸친 대기의 지속적이고 평균적인 기상 현상으로 일반적으로 30년 간의 평균을 이용한다.
날씨(기상)	대기 중에서 일어나는 물리적인 현상을 통틀어 이르는 말. 바람, 비, 구름, 눈, 무지개 등 대기 중에서 일어나는 여러 가지 대기 현상을 말한다.

(2) 기후와 날씨(기상)의 범위에 대해 생각해 본다.

[활동상세] 날씨는 좁은 범위에서 일어나는 잠시 동안의 상태이다. 하지만 기후는 넓은 범위에서 장기간 지속되는 평균적인 상태를 나타낸다. 이러한 내용을 이해하는 것이 중요하다.

(3) 지구 규모의 기후 활동에 대해 알아본다.

[활동상세] 지구적 차원에서 일어나는 기후의 상태 변화에 대해 알아본다. 이러한 변화에 영향을 미치는 인자들을 알아보고 지구적인 차원에서 기후변화의 규모에 대해 생각해 본다.

[활동상세] ① 세계지도를 준비하고 학습자에게 보여준다. 이제부터 지구의 기온을 올려보자고 제안하고, 그 방법은 위도와 경도 각 사이에 점스티커 하나를 붙이는 거라고 설명한다.

② 처음에는 우리나라 하나만 해 보고 나중에는 전세계에 스티커를 다 붙여 본다. 하나의 점이 온도를 올리는데 필요한 에너지라고 설명한다.

③ 전 지구에 스티커를 다 붙였을 때 사용한 스티커의 개수를 세어 본다.

- ④ 우리나라의 기온만 올릴 때는 1개만 필요했으나 지구 전체의 기온을 올리기 위해서는 약 270개의 점이 필요하다
- ⑤ 270개의 스티커를 붙였지만 지구 전체로 보면 평균 1개 만큼의 온도만 오르게 된다. 그만큼 지구 전체의 평균 온도 1도를 올리기 위해서는 굉장히 큰 에너지가 필요하다는 것을 알 수 있다.

(4) 세계 지도를 이용하여 지구적인 대기 및 해양의 흐름을 알아보고 동일한 기후대에 있는 나라들의 특징에 대해 알아본다.

[활동상세] 대기 순환, 해수 대순환, 나라별로 기후대를 표시한 지도 등을 바탕으로 우리나라와 동일한 조건에 있는 곳을 찾아본다. 방문해본 적이 있는 곳이라면 자신의 경험을 이야기 할 수 있다.
[참고자료 2]

[유의사항] 이번 활동의 주목적은 기후의 범위에 대한 이해이다. 기후는 날씨와는 다르게 지구적인 범위로 장기간의 평균을 나타낸다. 기후변화와 지구온난화라는 용어에 익숙한 사람들은 ‘종종 지구가 더워진다는데 겨울에 왜 춥지?’ 라던가 “1℃도 안되는 만큼 온도가 오른 것이 뭐가 그리 대단하다고 그러지?” 라고 생각하는 경우가 있다. 따라서 이번 시간의 활동을 통해서 지구 기후의 규모에 대해서 생각하는 기회가 될 수 있도록 한다.

3. 마무리(40분)

(1) 날씨가 변하여 나타나는 현상과 기후가 변하여 나타나는 현상에 대해 이야기해 본다.

[활동상세] 날씨가 변한다는 것은 기후가 변함에 따라 소규모로 나타나는 현상들의 집합을 나타낸다. 예전에는 이맘때 날씨가 어땠는데 지금은 어떨다는 식의 경험적인 이야기와 실제 데이터를 통한 이야기를 할 수 있다. 그리고 기후변화가 현재 자신의 삶에 어떤 영향을 미치고 있는지 이야기할 수 있다.

(2) 기후변화 현상의 불확실성에 대해 이야기한다.

[활동상세] 기후는 지구적 규모로 일어나는 현상이며 수많은 요인에 의해 결정이 된다. 따라서 기후가 어떻게 변하게 될 지를 예측하는 것은 어려운 일이다. 이러한 한계는 인정해야 하는 부분으로 기후변화 현상의 불확실성에 대해 이야기를 한다. [참고자료 3]


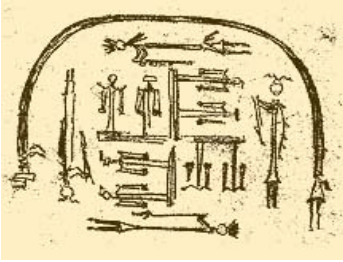

[유의사항] 불확실하다고 해서 기후변화에 관한 모든 예측을 부정할 수 있는 것은 아니다. 불확실한 가운데서도 우리는 의사결정을 내리기 위한 자료를 수집해야 하며, 중요한 선택의 순간이 왔을 때 우리 삶의 지속가능성을 위한 결정을 할 수 있어야 한다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 날씨와 관계된 신 활동지

날씨에 관계된 신

모습	설명
 <p>Tlaloc</p>	<p>멕시코-틀랄록 Tlaloc</p> <p>비의 신은 고대 멕시코에서 가장 유구하고, 또한 가장 전반적인 숭배 대상이었다. 비록 전해지는 ‘틀랄록’이란 이름 자체는 아즈텍식이지만, 틀랄록은 구름, 비, 번개, 산에서 솟는 물을 맡고 있다. 틀랄록의 왕국인 틀랄로칸은 낙뢰, 수해, 나병, 전염병 등으로 죽은 사람들의 영혼을 받아들인다. ‘Tlaloc’이란 이름은 ‘표면 위에 놓인 것’이란 의미를 갖는 접미사에서 비롯된 것으로, 혈곡에서 솟아오르거나 우기(雨期)에 산꼭대기 주위로 모여드는 구름때의 익숙한 정경을 암시하는 것이다.</p>
	<p>북미 나바호인디언 -토네닐리 Tonenili</p> <p>글자 그대로는 “물을 뿌리는 존재”라는 뜻으로 나바호 인디언의 비의 신이다. 우스운 짓을 하거나 장난을 하는 이 신은 물동이를 들고 있다.</p>
	<p>인도 - 나가 NAGA</p> <p>인도 신화에서 물과 비의 정령이다. 용과 같은 존재이며 주로 수호신으로 등장한다. 얼굴은 인간, 몸은 큰 뱀(大蛇)의 모습을 하고 있다. 중국에 남아 있는 전설에서 나가는 탑의 내부에 살고 있으면서 탑 안에 들어간 인간에게 그 탑의 존재의미를 알려주어 탑을 부수려는 생각을 못하게 만든다고 한다.</p>

모습	설명
	<p>그리스 - 서풍의 신 제피로스</p> <p>1484년 산드로 보티첼리 <비너스의 탄생> 속엔 서로 포옹한 채 날고 있는 제피로스와 클로리스의 다정한 모습이 보인다.</p>
	<p>한국 - 풍백(바람), 우사(비), 운사(구름)</p> <p>풍백(風伯), 우사(雨師), 운사(雲師)는 환웅(桓雄)이 환인(桓因)의 명을 받아, 혼돈의 세상을 갈라서 세상을 만들기 위해 지상세계로 내려올 때 함께 온 바람과 비, 구름을 관장하는 신이다.</p>

◎ 날씨와 관계된 신이 많은 이유는 무엇일까요?

◎ 소개된 신 이외에 날씨와 관계된 신을 더 찾아보세요.

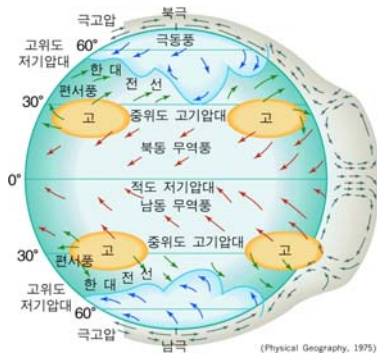


| 참고자료 |

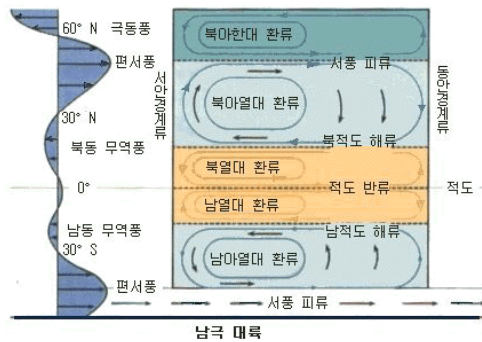
[참고자료 1] 대기와 해수 대순환의 관계

대기와 해수 대순환의 관계

대기의 대순환을 일으키는 근본 인자는 태양 에너지이다. 적도 지방의 더운 공기가 상승하고 극지방의 찬 공기가 하강하는 대류에 의해 순환이 시작되며 이 순환에 의해 에너지가 이동하게 된다. 일반적으로 열대 지방에서는 입사되는 복사 에너지의 양이 방출되는 양보다 많고, 중위도와 고위도 지방에서는 입사량보다 방출량이 많다. 이러한 복사 에너지의 불균형은 바람이나 해류에 의해 저위도 지방으로부터 고위도 지방으로 열수송을 일으킨다. 열수송에 의해 저위도 지방에서 남은 복사 에너지의 일부가 고위도로 옮겨 가고 고위도 지방에서는 부족한 열을 얻게 된다. 해수의 대순환은 대기 대순환에 따라 일정한 방향으로 부는 바람에 의해 일어난다. 또한 해수의 온도 분포는 해수면 위 대기의 온도에 영향을 주어 대기 대순환을 변화시킬 수 있으며, 이러한 대기 대순환은 다시 해수 대순환에 영향을 주게 되는 끊임없는 상호작용이 일어나게 된다.



출처 : Physical Geography, 1975



출처 : <http://earth.kongju.ac.kr/cyberlab/>

[참고자료 2] 세계의 기후대

세계의 기후대



동일한 위도에 있는 나라들은 대략 비슷한 기후대를 나타내고 있다. 하지만 나라의 위치에 따라 온대와 고산 기후, 건조 기후 등은 세계 곳곳에서 나타나고 있다. 이는 기후를 조절하는 인자가 단순하지 않고 다양하다는 것을 알 수 있다. 이는 기후를 예측하고 기후가 변함에 따라 어떤 현상이 벌어질지에 대해 확신할 수 없는 기후 예측의 불확실성에 가장 큰 요인 중의 하나이다.



[참고자료 3] 기후변화의 불확실성

불확실성

1. 기후변화의 불확실성

- ◇ 기후변화와 그 영향, 이를 완화하고 적응하는 방안에 대한 연구를 통해 일부 문제는 확실하게 밝혀졌지만, 일부 문제에 대해서는 명확하게 밝혀지지 않은 ‘불확실성’이 존재함
 - 불확실성은 자료의 부족, 주요 핵심 사안에 대한 이해 부족, 심지어는 의견의 불일치 등에서 일어나기도 함
- ◇ 기후변화는 자연적 요인과 인위적 요인 모두를 고려하여야 하며, 태양에너지의 변화, 해양의 흡수 시차 등 기후에 영향을 주는 다양한 요소에 대한 과학적 이해가 완전하지 않으므로 불확실성은 여전히 존재함

2. 과학적 불확실성

- ◇ 구름, 수증기, 해양의 자연효과 및 기후-이산화탄소 피드백(climate-carbon feedback)에 대한 과학적 불확실성 존재
 - 일반적으로 지구온난화 발생시 구름 발생이 많아지며, 구름은 태양 가시광선을 반사시킴으로써 냉각효과를 보이는 것으로 이해되나, 지구대기 상층부의 구름은 낮은 온도로 인해 반사가 약한 것으로 이해(UNEP/UNFCCC, 2002)
 - 해양의 표층수는 대기와의 상호작용을 통해 대기 변화를 받아들여 온도 상승 등이 일어나나, 심해저에 대한 영향은 바다의 깊이에 따라 차이를 보임
 - UNEP, UNFCCC는 해양의 100m 깊이까지 온도 상승을 시키는 것은 지구 전체 대기의 온도 상승시보다 40배의 에너지가 더 필요하다고 분석

3. 불확실성 완화

- ◇ IPCC 보고서 등에서는 ‘확신’ 및 ‘가능성(likelihood)’의 정도를 퍼센티지 형태로 설명하며, 과거의 기후, 미래 전망 모델링, 과거 수 십년간의 관측 데이터 등과의 비교 등을 통해 불확실성을 줄이기 위해 노력
 - “확신”의 정도와 관련 “매우 높은 확신(very high confidence)”은 적어도 10번의 기회 중 9번이 맞을 확률이며, “높은 확신(high confidence)”은 10번 중 8번, “보통 정도의 확신(medium confidence)”은 10번 중 5번, “낮은 확신(low confidence)”은 10번 중 2번을 지칭

- “가능성”의 정도와 관련 “사실상 확실한(virtually certain)”은 99% 이상의 발생 가능성, “매우 있음직한(very likely)”은 90~99% 가능성, “있음직한(likely)”은 66~90%, “긴가민가한(about as likely as not)”은 33~66%, “알 수 없는(unlikely)”은 10~33% 가능성을 지칭

◇ ‘확실한 발견’이란 다양한 접근 방식과 방법, 모형, 가설의 다양성과 함께 상대적으로 불확실성에 의해 영향을 덜 받을 것으로 기대되는 사항으로 정의(IPCC 4차 보고서)

◇ 확실한 발견의 많은 부분은 인간 활동에 대한 기후 반응의 존재 및 반응의 징조와 연관이 되며, 불확실성은 여러 가지 반응의 정도와 시간을 정량화 하는 것과 관련이 있음

주요 확실한 발견 및 불확실성의 예시

분류	확실한 발견	주요 불확실성
기후변화 속성	<ul style="list-style-type: none"> 온도 관측이 시작된 이후 지구 표면의 온난화가 진행중임을 보여주고 있음 주요 온실기체의 대기 중 농도는 1750년 이래로 증가 일부 온실기체(CO₂, N₂O, PFCs)는 대기 중 체류시간이 김 지난 50년간 관측된 온난화의 대부분은 인간 활동에 의한 온실기체 증가에 원인이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 자연적인 기후 다양성의 정도와 특성 자연적 요인과 인위적 에어로졸에 의한 기후 강제력 인위적인 기후변화로 의 지역적 편차
평균적 기후와 극단적 기후변화 지역적, 세계적 영향	<ul style="list-style-type: none"> 추정된 기후변화는 환경 및 사회, 경제 시스템에 긍정적, 부정적 영향을 모두 미치지만, 부정적 영향이 더 우세 저개발국과 빈민층에게 부정적 영향을 미침 생물다양성에도 부정적 영향을 미침 많은 물리 시스템은 기후변화에 취약 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화의 상세한 추정, 특히 극단적 기후의 국지적, 지역적 신뢰도 기후변화와 토지이용 변화, 국지오염 등 다른 요소가 혼합된 영향에 대한 생태계, 사회, 경제 시스템의 반응을 평가, 예측 기후변화와 관련된 위험의 동일화, 정량화, 평가
기후변화 저감과 적응 방안 비용 및 이익	<ul style="list-style-type: none"> 온실기체 배출 완화 방안은 기후변화로 인한 자연과 인간 시스템에 미치는 압력을 감소 저감은 지역과 부분에 따라 비용이 다름 기후변화에 대한 국가의 대응은 실제 온실기체 배출을 제한하거나 줄이도록 정책을 전개할 때 더 효율적 적응은 기후변화의 부정적 영향을 감소시키는 가능성을 가지고 있으나, 모든 손상을 막을 수는 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화와 다른 환경 문제간의 상호작용에 대한 이해와 연관된 사회경제적 실행 저배출 기술의 채택을 방해하는 장벽의 제거 방법 정의, 이러한 장벽 제거의 비용 평가 적응 비용의 정량화 미래 에너지의 가격, 저배출 기술의 비용과 사용 가능성
미래의 지역적, 세계적 기후변화	<ul style="list-style-type: none"> 거의 모든 대륙에서 평균 기온보다 높은 온도가 지속되며, 더운 날과 열파 증가, 추운 날과 한파 감소 21세기 해수면 상승은 이후 몇 세기동안 지속될 것 많은 지역에서 평균 강수, 강수 강도 증가 대부분의 중위도 내륙 지역에서 여름 건조와 가뭄 관련 위험 증가 	<ul style="list-style-type: none"> 배출 시나리오에 관한 특별보고의 범위와 관련된 가정 모형 추정과 관련된 요소, 특히 기후 민감도, 기후 강제, 수증기, 구름, 에어로졸을 포함한 피드백 과정 온도와 해수면 추정과 관련된 분포 가능성

출처 : <http://www.gihoo.or.kr>



memo



[illegible]



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

- (1) ‘○○○은(는) 오르면..’ 좋은 것과 나쁜 것을 이야기해 본다. 지구 기온이 오르는 것이 좋을지 나쁠지 이야기해 본다.

[유의사항] 주의를 환기시키는 질문으로 시작하면 좋다. ‘군인’의 특징을 잘 살려 표현한 사람에게 박수를 보낼 수 있도록 한다.

- (2) 현재 나타나고 있는 기후변화 현상으로 무엇이 있는지 각자의 생각을 말해 보고 기후변화를 야기한 원인을 이야기해 본다.

[유의사항] ‘기후변화와 기후변이’를 설명한다. 지구의 기온 변화는 인위적인 원인과 자연적인 원인이 모두 작용하였음을 알려준다.

2. 전개(70분)

- (1) 6명이 한 모듬이 되어 <기후변화 사건>을 받고 사건들을 보며 가장 먼저 발생한 사건부터 순서를 배열해 본다.

[준비물] <기후변화 사건>

[유의사항] <기후변화 사건>은 미리 인쇄하여 준비한다. 각 사건 뒷면에는 해당 연도의 온도를 적어 놓는다.

[유의사항] 기후변화를 야기한 인간 활동을 순차적으로 알아볼 수 있도록 한다.

- (2) 각 각의 사건마다 기후변화와 어떤 상관관계가 있는지 토론해 본다. 또한 <기후변화 사건> 중에서 기후변화에 가장 큰 영향을 미친 사건을 골라 이야기해 본다.

[유의사항] 사건을 보고 비슷한 범주로 묶어서 설명할 수 있도록 유도한다. 가령 기후변화에 대한 양의 상관관계와 음의 상관관계를 구분하거나, 비슷한 메커니즘으로 지구에 영향을 준 것을 묶어서 설명할 수 있도록 한다.

[유의사항] 어떤 사건이 기후변화에 가장 큰 영향을 미쳤는지는 개별 사건마다 순위를 매길 수 있는 것은 아니다. 다만, 개별의 사건들이 모두 연결되어 있음을 깨달을 수 있도록 유도하기 위한 이다. 따라서 학습자의 생각을 최대한 존중해준다.

- (3) 다함께 <기후변화> 사건을 순차적으로 맞추어 본다.

[유의사항] 팀별로 점수를 획득하면서 놀이 요소를 가미하여 한다.

지구 기온이 오르락 내리락



(4) <그래프 종이> 3종을 완성한다.

[준비물] 기후변화 그래프 3종

[유의사항] <기후변화 사건>이 일어난 해와 그 해의 지구의 기온 변화가 직접적으로 영향을 미쳤다고는 설명하는 것은 바르지 않다. 지구의 기온 변화는 인간의 활동들이 누적된 결과로 지구의 기온 변화 추이로 생각해야 한다.

(5) <그래프 종이>를 연결하고 지구의 기온 변화 추이를 설명하여 본다.

[준비물] 테이프, 그래프 정답지

[유의사항] 학습자의 입장에서는 지구 평균 기온이 1℃ 높아지는 것이 얼마나 큰 변화인지 쉽게 이해하지 못 할 수 있다. 학습자에게 열감기에 걸렸을 때 학습자의 몸이 어떠했는지를 생각하게 한다면 이해를 도울 수 있을 것이다.

[유의사항] 그래프 정답지의 인쇄는 OHP필름을 이용하고 레이저 프린터를 사용한 뒤 복사한다. (※ OHP필름을 잉크젯 프린터로 인쇄하면 번져서 이용할 수 없다.)

42

page

3. 마무리(30분)

(1) 기후변화에 대응, 적응하기 위해 사람들이 하고 있는 노력을 살펴본다.

[준비물] 기후변화를 막는 지혜 PPT

[유의사항] 기후변화를 막기 위해 사람들이 하고 있는 노력에는 무엇이 있는지 살펴본다.

(2) IPCC에서 제시한 지구 평균 기온 변화 시나리오를 보고, 모둠별로 앞으로의 지구 평균 기온 변화를 예측 한 뒤 가장 유사한 시나리오를 선택하여 그 이유를 이야기해 본다.

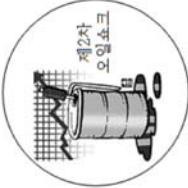





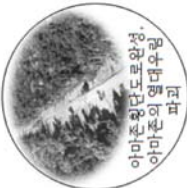





[준비물] IPCC 지구 평균 기온 변화 시나리오 읽기 자료

[유의사항] 되도록 토론을 할 수 있는 분위기를 만들어준다.

[유의사항] 지구 평균 기온 변화를 예측하는데 있어서는 지구적 차원에서의 접근을 할 수 있도록 유도한다.

확장 활동

※ 역사적인 사건 중에 추가로 답을 수 있는 내용을 상의해 본다.









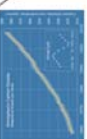




 제2차 오일쇼크	 한국 최초 당인리 화학발전소	 세계 최초 가솔린 자동차 등장	 제1차 오일쇼크, 석유가격이 크게 오름	 록펠러가 석유회사를 세움 근대적인 석유산업이 시작
 우리나라 증기기관차가 다들기관차로 대체	 아마존화단드르와성, 아마존의 열대우림 파괴	 화학 농약제 DDT 발명	 세계 최초 화학비료 생산	 세계 최초 플라스틱
 증기기관차가 압박기 시작하면서 산업혁명 시작	 정부선철도 개통식	 특산물 극토 포기 선언	 IPCC 4차보고서, 인간이 기후변화를 일으키고 있다고 발표	 미국, 서용으로 유전에서 석유를 찾아 올림
				 라이트 형제 최초의 동력비행



지구 기온이 오르락 내리락



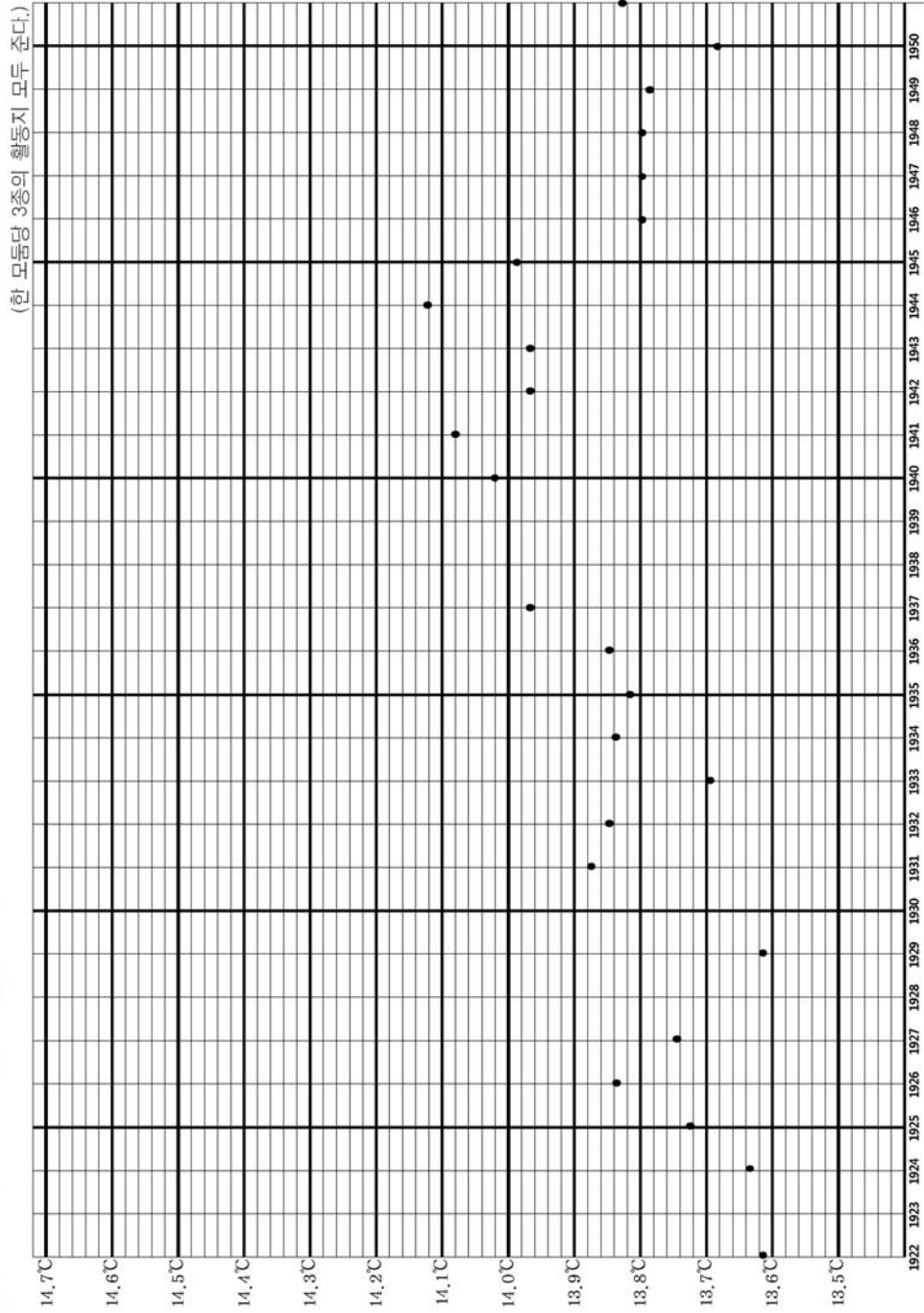
44
page

 <p>석유를 차지하기 위한 이란-이라크 전쟁</p>	 <p>교토 의정서 서명</p>
 <p>자동차 대량 생산 시작</p>	 <p>한국인 1인당 탄소 발排量 약 1톤. 원주민 중 발排量 세계 10위</p>
 <p>한양에서 첫전등 점등식</p>	 <p>우리나라 자가용 천만대를 넘어서다</p>
 <p>인간의 영향을 다른 지구온난화 논문이 처음 다룸</p>	 <p>우리나라 최초의 송용차 '시발'</p>
 <p>찰스월링 박사 이산화탄소 축적 시작</p>	 <p>최초 제트 여객기 운항</p>
 <p>온실가스인 프레온가스 개발</p>	 <p>서울 처음 전차 운행</p>
 <p>석유수출국(OPEC) 기후결정</p>	



충성! 나라를 지키는 기후학교
4. 지구 기온이 오르락 내리락

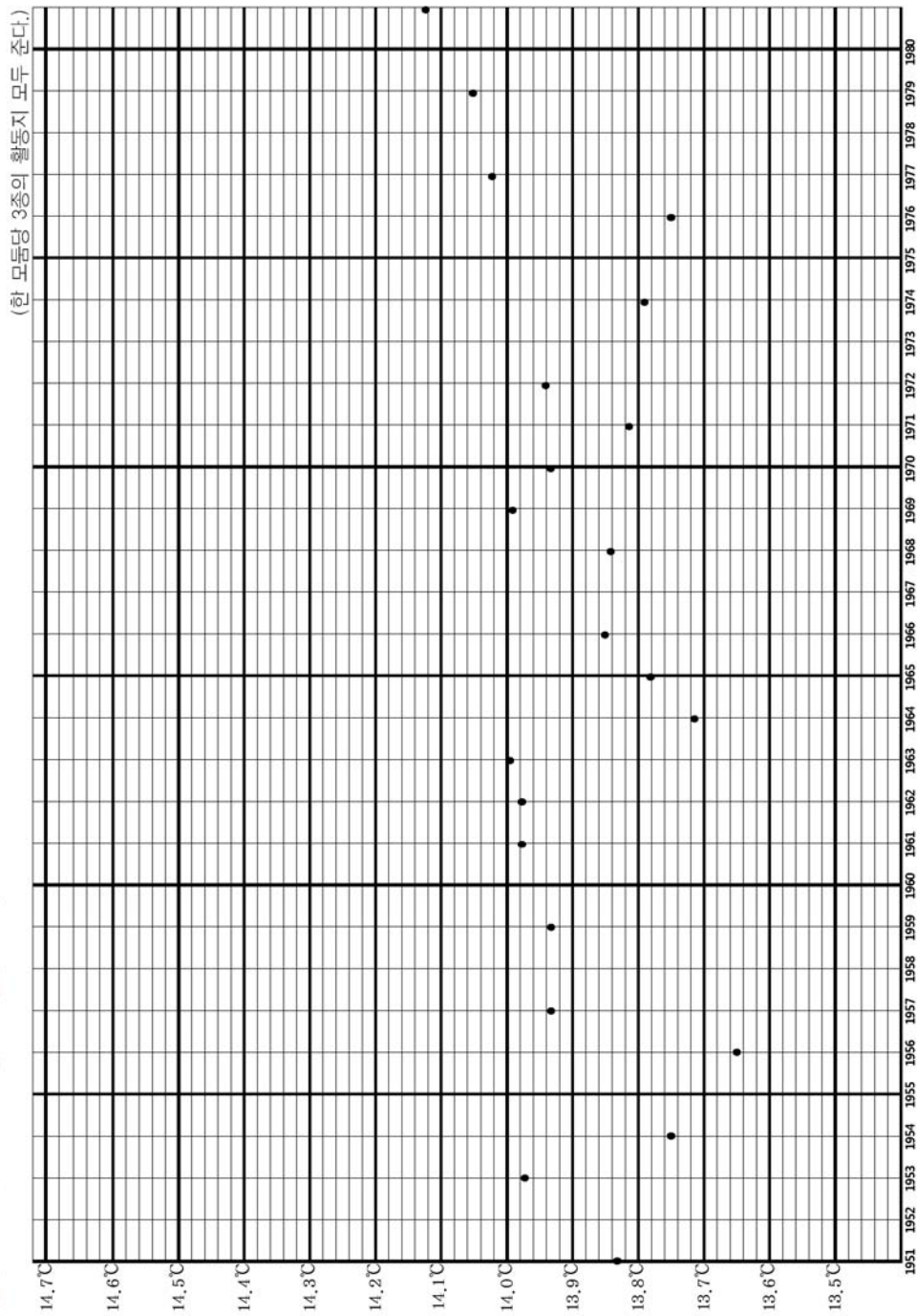
[활동자료 2] <그래프 종이> 활동지 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년)



지구 기온이 오르락 내리락



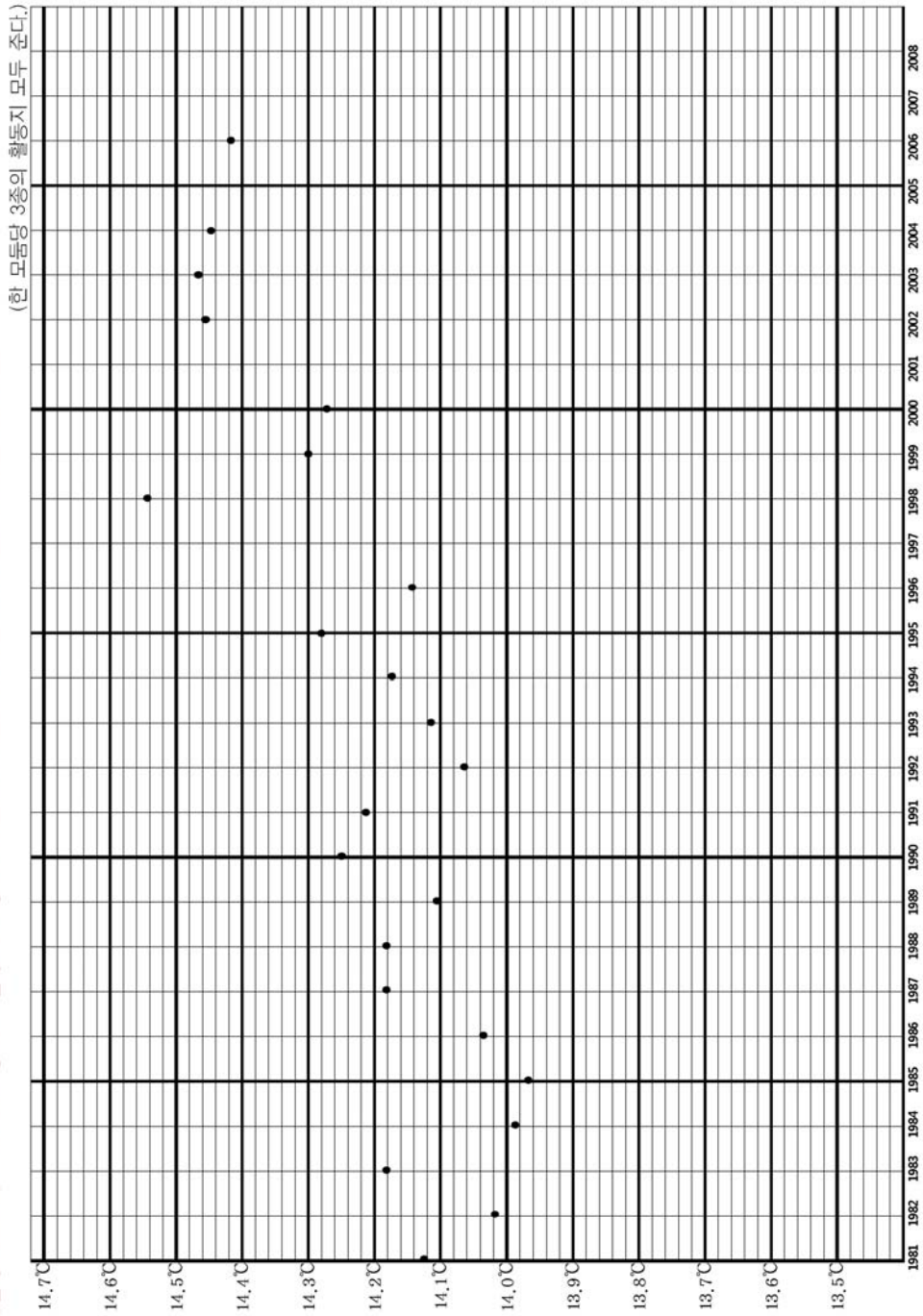
[활동자료 2] <그래프 종이> 활동지 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년)





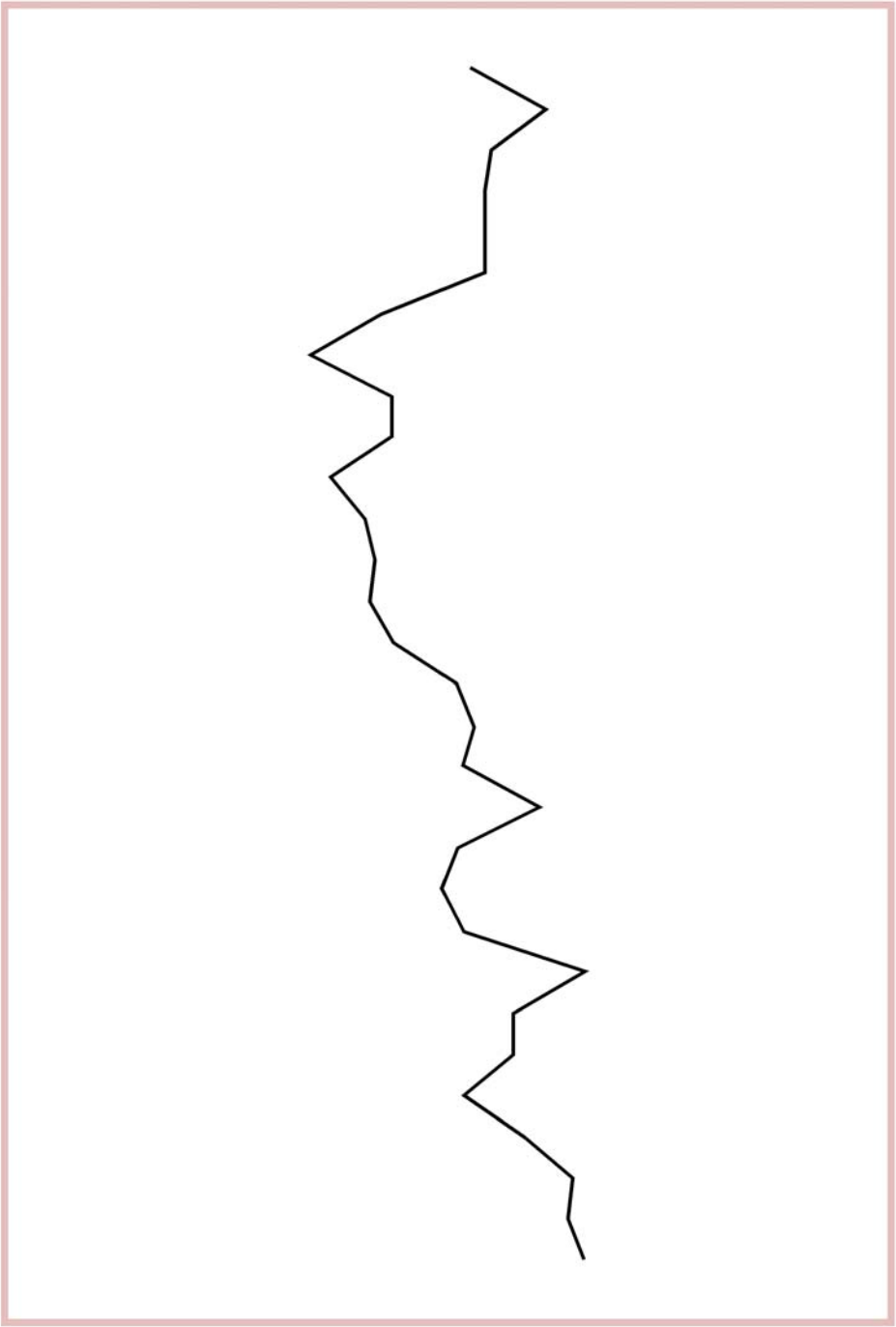
충성! 나라를 지키는 기후학교
4. 지구 기온이 오르락 내리락

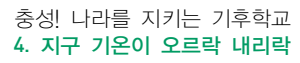
[활동자료 2] <그래프 종이> 활동지 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년)





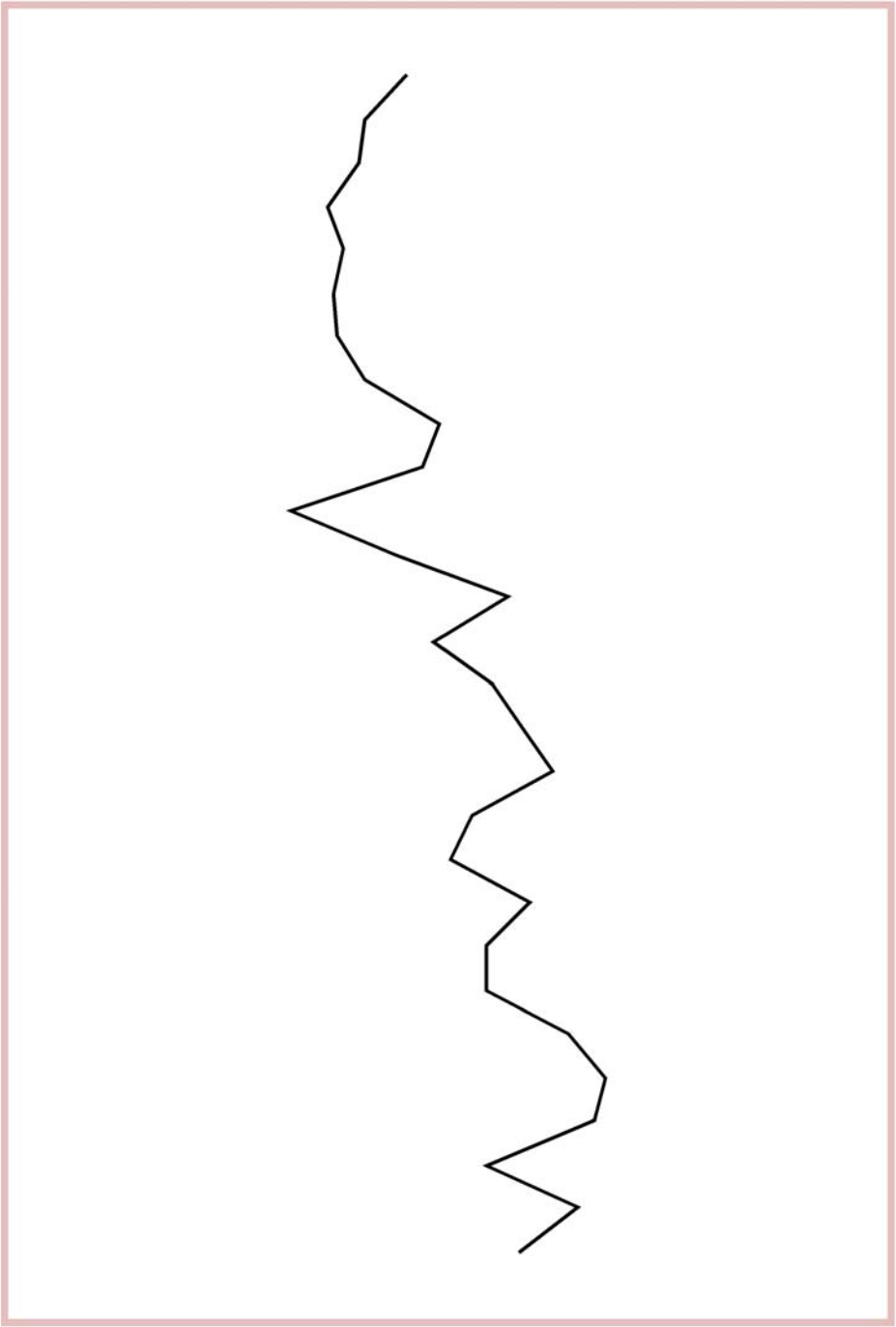
[활동자료 3] 1923년 ~ 1950년 정답지







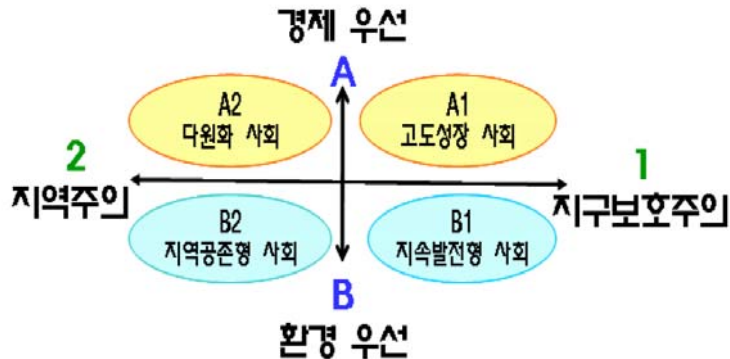
[활동자료 3] 1981년 ~ 2008년 정답지





[활동자료 4] IPCC SRES의 온실기체 배출시나리오

(Special Report on Emission Scenarios, SRES)



A1 : 고성장 사회 시나리오(CO₂ : 675ppm)

- 고도 경제성장이 계속되어 세계 인구가 21세기 중반에 정점에 달한 후에 감소하고, 신기술이나 고효율화 기술이 급속히 도입되는 미래 사회
- 사회를 지배하는 에너지 핵심기술의 위치에 따라 3개의 그룹으로 나눔
 - A1F1 : 화석 에너지원 중시(970ppm)
 - A1T : 비화석 에너지원 중시(540ppm)
 - A1B : 각 에너지원의 균형을 중시(720ppm)

A2 : 다원화 사회 시나리오(CO₂ : 830ppm)

- 독립적 행동과 지역의 독자성을 유지하는 시나리오
 - 출생률의 저하가 매우 완만하기 때문에 세계 인구는 계속 증가
 - 세계 경제나 정치는 블록화 되어 무역이나 사람·기술의 이동이 제한
 - 경제성장은 낮고, 환경에의 관심도 상대적으로 낮음

B1 : 지속발전형 사회 시나리오(CO₂ : 550ppm)

- 지역 간 격차가 적은 세계
- 21세기 중반에 세계 인구가 정점에 달한 후에 감소하지만, 경제구조는 서비스 및 정보 경제로 물질 지향성이 감소되고 청정 자원 절약의 기술이 도입(환경 보전과 경제의 발전이 양립)

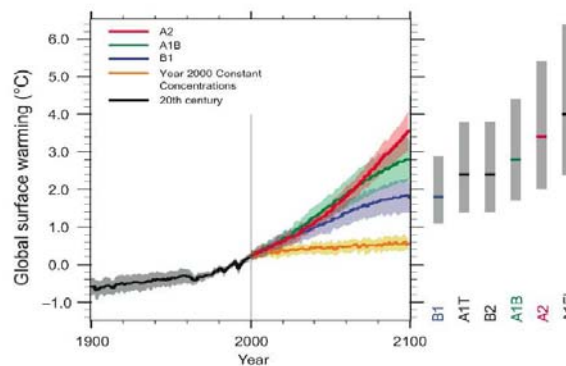
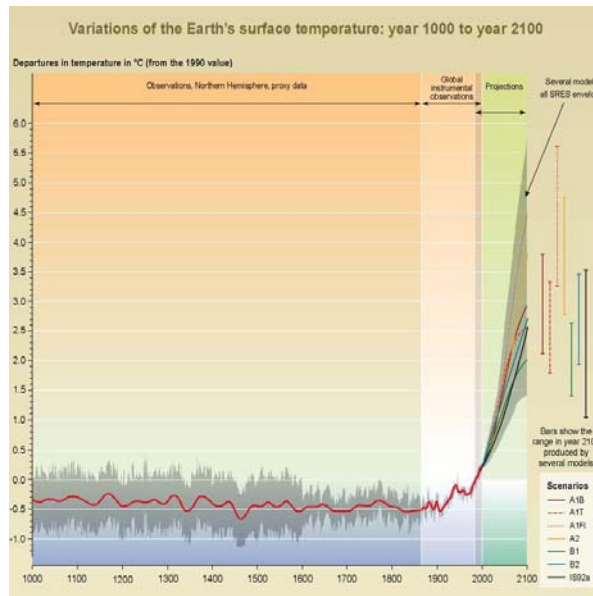
지구 기온이 오르락 내리락



B2 : 지역 공존형 사회 시나리오(CO₂ : 600ppm)

- 경제, 사회 및 환경의 지속가능성을 확보하기 위한 지역적 대책에 중점이 놓이는 세계
 - 세계 인구는 A2 보다 완만한 속도로 증가를 계속 하지만 경제발전은 중간 단계에 머물러, B1과 A1의 줄거리보다 완만하지만 보다 광범위한 기술 변화가 일어남
 - 환경 문제 등은 각 지역에서 자체적 해결을 도모
- ※ 괄호안의 ppm 수치는 2100년 이산화탄소의 농도임

52
page



[출처 : IPCC 2007]

출처 :

- 기상청, 기후변화의 이해와 기후변화 시나리오 활용(1), 2008.
- 기상청, Climate Change Handbook, 2009.



| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화 사건

기후변화 사건

연도	사건
1769	증기기관차가 달리기 시작하면서 산업혁명 시작
1859	미국, 처음으로 유전에서 석유를 뽑아 올림
1870	록펠러가 석유회사를 세우면서, 근대적인 석유산업이 본격적으로 시작
1882	세계 최초로 뉴욕에 상업용 화력발전소 설립
1885	칼 벤츠가 최초의 가솔린 자동차 개발
1896	인간에 의해 지구온난화가 일어나고 있다는 논문이 처음 나옴
1901	대한제국 한성전기주식회사, 한양에서 첫 전등 점등식
1903	라이트 형제 최초의 동력 비행
1905	경부선 철도 개통식
1907	플라스틱의 아버지라 불리는 베이클라이트 발명
1909	질소를 고정하는 방법 개발되어 화학비료 생산 시작
1913	T형 포드 자동차를 시작으로 자동차 대량 생산
1923	서울에서 처음으로 전차 운행
1928	온실기체인 프레온가스 개발
1930	한국 최초 화력발전소인 당인리발전소가 만들어짐
1938	화학 살충제 DDT 발명
1939	나일론으로 만든 최초의 상품, 여성용 스타킹
1952	최초 제트 여객기가 운항 시작
1955	우리나라 최초의 승용차 개발됨, 이름 '시발'
1958	찰스킬링 박사, 이산화탄소 측정 시작
1960	석유수출국(OPEC) 기구 결성
1967	한국, 증기기관차가 디젤기관차로 대체
1973	제1차 오일쇼크, 석유 위기로 연료 가격이 크게 오름
1975	아마존 황단도로 완성, 아마존의 열대우림 파괴
1978	제2차 오일쇼크
1980	석유를 차지하기 위한 이란-이라크 전쟁
1997	한국, 자가용 천만 대를 넘어서다
2001	해수면이 올라가서 잠기고 있는 투발루가 국토 포기 선언
2005	기후변화에 대처하기 위해 많은 나라가 교토 의정서에 서명
2007	IPCC 4차보고서, 인간이 기후변화를 일으키고 있다고 발표
2008	한국인 1인당 탄소 발생량 약 9톤, 전 국민 총 발생량은 세계 10위

지구 기온이 오르락 내리락



[참고자료 2] 지구 평균 기온

Year	지구평균기온	Year	지구평균기온	Year	지구평균기온
1850	13.55	1906	13.67	1962	13.98
1851	13.71	1907	13.49	1963	14.00
1852	13.71	1908	13.44	1964	13.71
1853	13.66	1909	13.44	1965	13.78
1854	13.69	1910	13.45	1966	13.85
1855	13.68	1911	13.42	1967	13.85
1856	13.59	1912	13.51	1968	13.84
1857	13.50	1913	13.51	1969	13.99
1858	13.49	1914	13.70	1970	13.93
1859	13.65	1915	13.79	1971	13.81
1860	13.63	1916	13.57	1972	13.94
1861	13.59	1917	13.49	1973	14.08
1862	13.46	1918	13.61	1974	13.79
1863	13.69	1919	13.67	1975	13.83
1864	13.48	1920	13.69	1976	13.75
1865	13.70	1921	13.74	1977	14.02
1866	13.70	1922	13.62	1978	13.94
1867	13.67	1923	13.65	1979	14.05
1868	13.71	1924	13.64	1980	14.08
1869	13.69	1925	13.73	1981	14.12
1870	13.70	1926	13.84	1982	14.01
1871	13.66	1927	13.75	1983	14.18
1872	13.75	1928	13.75	1984	13.98
1873	13.67	1929	13.62	1985	13.96
1874	13.60	1930	13.84	1986	14.03
1875	13.58	1931	13.88	1987	14.18
1876	13.60	1932	13.85	1988	14.18
1877	13.91	1933	13.70	1989	14.10
1878	14.02	1934	13.84	1990	14.25
1879	13.74	1935	13.82	1991	14.21
1880	13.74	1936	13.85	1992	14.06
1881	13.76	1937	13.97	1993	14.11
1882	13.75	1938	14.01	1994	14.17
1883	13.70	1939	14.00	1995	14.28
1884	13.62	1940	14.02	1996	14.14
1885	13.64	1941	14.08	1997	14.35
1886	13.73	1942	13.97	1998	14.55
1887	13.61	1943	13.97	1999	14.30
1888	13.66	1944	14.12	2000	14.27
1889	13.81	1945	13.99	2001	14.41
1890	13.57	1946	13.80	2002	14.46
1891	13.62	1947	13.80	2003	14.47
1892	13.52	1948	13.80	2004	14.45
1893	13.50	1949	13.79	2005	14.48
1894	13.56	1950	13.69	2006	14.42
1895	13.58	1951	13.83	2007	14.41
1896	13.79	1952	13.93	2008	14.33
1897	13.76	1953	13.97		
1898	13.57	1954	13.75		
1899	13.69	1955	13.72		
1900	13.78	1956	13.65		
1901	13.70	1957	13.93		
1902	13.57	1958	13.99		
1903	13.49	1959	13.93		
1904	13.45	1960	13.88		
1905	13.59	1961	13.98		



[참고자료 3] 기후변화를 막는 지혜 예시

- 옥수수 전분으로 잘 분해되는 옷을 만들 수 있지요.
- 해바라기처럼 태양빛을 따라 돌아가는 생태 건물이 있지요.
- 도시 텃밭은 푸드마일리지를 줄이고, 탄소도 흡수하고~
- 햇빛만으로 요리하는 놀라운 도구, 태양열 조리기가 있어요.
- 가까운 지역의 음식을 먹어서 기후변화를 막아주세요.
- 급식을 맛있게 다 먹는 것은 기후변화를 막는 중요한 일이죠.
- 폐식용유를 재활용해서 자동차를 달리게 할 수 있어요.
- 시민들이 함께 힘을 합쳐 태양광 발전소나 풍력 발전소를 세울 수 있어요.
- 똥과 나뭇잎 등으로 전기를 생산하는 발전소도 있어요.
- 사람들이 춤을 출 때 만들어지는 진동으로 전기를 만들 수 있지요.

기후변화, 좋을까 나쁠까?

5

| 활동 개요 |

대상	군인												
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">기후변화 현상을 이해하는 데 있어서 기후변화의 부정적인 측면만을 강조하고 그로 인한 불안감과 두려움을 교육의 자극적인 소재로 사용하는 것은 바람직하지 않다.이에 본 수업은 기후변화 현상에 대한 이해를 바탕으로 각자 학습자의 입장에서 그 가치를 판단해보도록 하는 데 목적을 둔다. 특히 다양한 기후변화 현상 중에서 학습자들이 직접 체험할 수 있는 시공간적 규모를 가지는 기상 요소의 변화를 주로 다루도록 한다.이 과정에서 의사결정력과 비판적 사고를 함양할 것으로 기대하며, 성인 학습자로서 기후변화에 대한 가치 판단을 통해 기후시민의 소양을 갖도록 하고자 한다.												
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">기후변화로 인한 결과로서, 기후변화에 관련한 기상 요소 변화 현상에 어떤 것들이 있는지를 안다.학습자의 입장에서 기후변화가 자신에게 어떤 가치를 갖는지 판단하고, 다양한 가치 판단이 존재함을 인식한다.												
내용 체계	기후변화의 현상 : 기후변화로 인한 결과												
	내용	기후변화 현상					원인	영향		대응			
	차시					★							
차시	5차시/12차시						소요시간	2시간					
장소	기후변화교육센터 내 교육실 또는 부대 강의실												
준비물	지도자용	활동지 2종(활동자료 1, 2)											
	학습자용	필기구, 컬러펜											
흐름도	<div><div><div>도입 (40분)</div><div><ul style="list-style-type: none">기후변화로 인해 나타나는 다양한 기상 현상 소개하기</div></div><div>↓</div><div><div>전개 (40분)</div><div><ul style="list-style-type: none">기후변화로 인한 다양한 기상 현상과 자신을 연관 짓기 활동하기 (마인드맵 그리기 활동)</div></div><div>↓</div><div><div>마무리 (40분)</div><div><ul style="list-style-type: none">기후변화에 대한 가치 판단 토의 활동하기</div></div></div>												
참고문헌	Grant, T. & Littlejohn, G. (Eds.) (2001). Teaching about climate change (pp.17~19). GreenTeacher.												



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(40분)

(1) 기후변화로 인해 나타날 수 있는 기상 요소 변화에는 어떤 것들이 있을지 생각해 보게 한 뒤, 다양한 기후변화 현상들을 소개한다. [참고자료 1]

- 기후변화라는, 규모가 큰 현상 하에서 매우 다양한 구체적 변화들이 있을 수 있음을 강조한다. 예를 들어, 기후변화로 인해 비와 눈이 증가하는 지역이 있는 반면, 비와 눈이 감소하는 지역도 함께 존재한다. 이처럼 대비적인 기상 요소의 변화들에 대해 다양하고 자세하게 설명하도록 한다.

[유의사항] 기후변화로 인해 변화되는 기상 현상들은 되도록 학습자로부터 이끌어내도록 하되, 학습자들이 미처 발견하지 못한 부분에 대해서만 강사가 추가하도록 한다. 다양한 기후변화의 결과 중에 특히 기상 요소의 변화를 다루는 이유는, 기상 요소 변화는 학습자들이 직접 체험할 수 있는 시공간 규모에 해당하기 때문이다.

2. 전개(40분)

(1) 학습자를 4~5명씩 모둠으로 구성한 뒤, 활동지에 소개된 다양한 기후변화로 인한 기상 요소의 변화 현상 중 두 가지를 선택하게 한다.

[유의사항] 수업 시간에 따라 마인드맵을 그릴 활동의 주제를 몇 가지 선택할지 융통성 있게 조정할 수 있다.

(2) 각 모둠에서 선택한 주제들에 대해서 각각의 현상들이 개인과 지역 사회 및 국가 수준에서 어떤 영향을 미치게 될 지를 토의하고, 마인드맵으로 그려보게 한다. [참고자료 2]

[유의사항] 이 때, 학습자들이 도덕적인 판단을 하는 것이 아니라, 실제 각자의 일상생활과 관련하여 현실적이고 솔직하며 자유롭게 생각 및 토의를 한 뒤, 그를 적어보도록 해야 한다.

[유의사항] 특히 지역 사회나 국가라는 단위는 보다 다양한 주체들의 여러 이해관계가 존재하므로, 판단을 위한 의사소통과 상호작용을 모둠 내에서 작게나마 경험해보도록 하기 위해 모둠 활동으로 구성하도록 한다.

(3) 모둠별로 토의한 결과를 발표하게 한다. 마인드맵 결과 발표를 통해서 기후변화로 인한 기상 요소의 변화가 다양한 측면에서 영향을 불러일으킬 수 있음을 이해하도록 한다.

3. 마무리(40분)

- (1) 모둠별로 자신들이 그린 마인드맵을 보면서, 토의를 통해 기후변화로 인한 기상 요소 변화에 대한 가치 판단 활동지를 작성하게 한다. [활동자료 2]

[유의사항] 가치 판단에는 정답이 있지 않지만, 모둠 내에서 토의를 통한 공동으로 합의된 결과를 도출하도록 할 필요는 있다.

- (2) 모둠별 토의 결과를 발표하게 한다. 활동지 결과 발표를 통해서 기후변화로 인한 결과에 대한 다양한 가치 판단을 공유할 수 있다.

- (3) 토의 결과를 강사가 정리하고, 기후변화로 인한 결과의 다양성과 그에 따른 다양한 가치 판단이 존재할 수 있음을 설명하며 마무리한다.

- 기후변화로 인한 결과는 지구 전체적, 평균적으로 보면 인위적인 피해를 높이므로 문제가 되지만, 기후변화라고 일컬어지는 용어 안에서는 실제로 매우 다양한 결과들이 일어나고 있다. 예를 들어, 지구온난화가 평균적인 현상이라고는 하지만, 우리나라만 해도 계절적으로 겨울에는 폭한이 찾아온다거나 하는 등. 따라서 기후변화를 고려할 때, 평균적으로는 문제적 현상임을 염두해야 하지만, 구체적으로 기후변화를 여러 주체들과 관련지어 생각할 때에는 다양한 가치 판단이 존재할 수 있음을 알 필요가 있다.

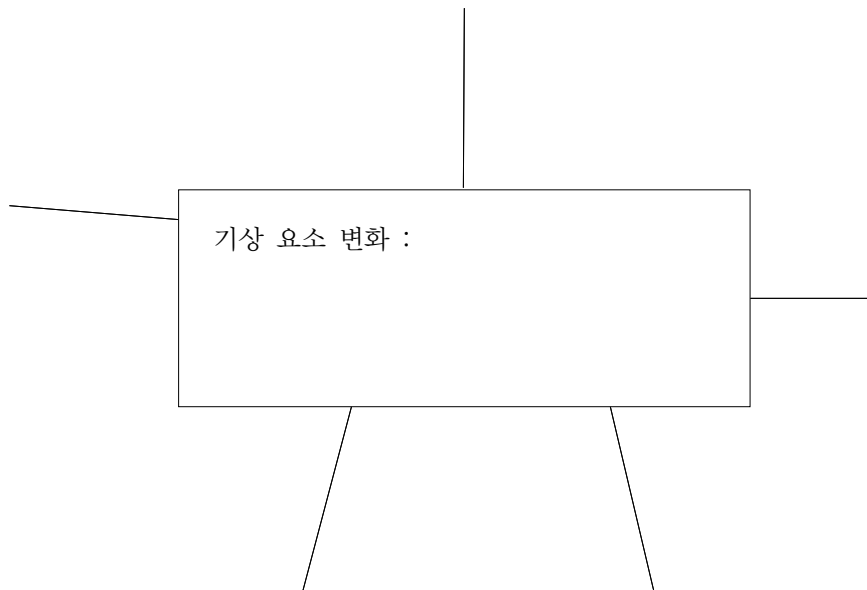


| 활동자료 |

[활동자료 1] 기후변화로 인한 기상 요소 변화 마인드맵 그리기

기후변화로 인한 기상 요소 변화들			
비 또는 눈 증가	일조량 증가	낮 기온 증가	풍속 증가
비 또는 눈 감소	일조량 감소	낮 기온 감소	기타

◎ 위의 기상 요소 변화들 중에서 주제를 선택하여, 아래 중심 주제칸에 적어 넣고 그 기상 요소 변화에 따라 개인, 지역 사회, 국가적 수준에서 어떤 영향이 존재할지 마인드맵을 그려보세요.



기후변화, 좋을까 나쁠까?

5

[활동자료 2] 기후변화에 대한 가치판단 활동지

기후변화, 좋을까 나쁠까?	
모둠원 :	
기상 요소의 변화	<div> ()에게 좋다. </div> <div> () 때문이다. </div> <div> ()에게 나쁘다. </div> <div> () 때문이다. </div>
	<div> ()에게 좋다. </div> <div> () 때문이다. </div> <div> ()에게 나쁘다. </div> <div> () 때문이다. </div>



(지도자용) - 예시

기후변화, 좋을까 나쁠까?	
모둠원 :	
기상 요소의 변화	가치판단과 근거/이유
풍속 증가	<p>(풍력 발전을 주된 에너지원으로 하려는 지역)에게 좋다. (풍속이 증가하면 풍력 발전을 안정적으로 가동시킬 수 있기) 때문이다.</p>
	<p>(바람 피해에 취약한 가난한 사람들)에게 나쁘다. (강한 바람을 동반한 태풍이 발생했을 때, 튼튼하지 못한 집이 무너지는 등 재난에 취약해 재산 피해가 더 늘어날 수 있기) 때문이다.</p>
일조량 감소	<p>(피부에 햇빛 알레르기가 있는 사람)에게 좋다. (일조량이 감소하면 햇빛 알레르기가 있는 사람들이 야외 활동을 하기에 부담이 없어지기) 때문이다.</p>
	<p>(작물을 재배하는 사람이나 그를 주 수입원으로 하는 지역 혹은 국가)에게 나쁘다. (일조량이 줄어 작물이 잘 자라지 못하면, 작물 판매를 통한 수입이 줄어들기 때문에 경제적 피해를 받게 되기) 때문이다.</p>

| 참고자료 |

[참고자료 1] 기상 요소

◎ 기후와 기상의 구분

● 기후

- ： 일정한 지역에서 보통 30년 이상의 오랜 기간에 걸쳐 나타나는 날씨의 평균적인 상태
- 어떤 지역에서 규칙적으로 되풀이되는 일정 기간의 평균 기상 상황으로, 대기의 종합 상태 또는 대기 현상의 적분 결과라고 할 수 있다. 따라서 기후는 장소에 따라 달라지지만 같은 장소에서는 일정한 것이 보통이다.
- 그러나 기후도 엄밀히 말하면 일정한 것이 아니고 수십 년 또는 수백 년이라는 긴 주기를 가지고 변화되어 간다. 세계기상기구에서는 30년 동안의 평균값을 기준으로 삼고 있으며, 대개 온도·강수량 및 바람과 같은 지상 요소들인 경우가 많다.
- 넓은 의미에서의 기후란 통계적인 기술을 포함하여 기후시스템의 상태를 말한다.

● 기상

- 대기 중에서 일어나는 각종 물리 현상으로서 바람, 비, 구름, 눈, 무지개 등 대기 중에서 일어나는 여러 가지 대기 현상을 말한다.
- 대기는 위로 올라갈수록 희박해지고 1,000km 이상까지 넓게 퍼져 있어 어디까지를 대기로 보는가에 따라 기상의 범위도 달라진다. 전리층의 상태나 극광 및 유성 등을 기상으로 보는 경우도 있다.
- 기상업무법에서는 대기의 정적 및 동적 상태를 가리키는 뜻으로, 기상이란 대기의 여러 가지 현상을 말한다고 정의하고 있다. 또한 기상의 구체적인 범위는 기상업무법시행령에 다음과 같이 명시되어 있다. 즉, 기압·기온·습구온도·증기압·이슬점온도·상대습도·바람·강수량·구름·증발량·일조시간·일사량 및 기타 현상 등이다.
- 때로는 대기의 상태를 포함한 일기 또는 날씨의 뜻으로 쓰이기도 한다.

● 날씨

- ： 특정 지역에서 시시각각 변하는 기상현상
- 임의의 때에 나타나는 종합적인 기상 상태를 말한다. 보통 기압, 기온, 습도, 바람, 구름의 양, 구름의 형태, 강수량, 일조 등을 나열해서 표시한다. 국내외에서 교환되는 일정 시각에 관한 일기예보에는 이것들이 대부분 포함된다. 국제적인 일기도에서는 세계기상기구에서 정한, 구름이 없는 '00' 상태에서부터 천둥이 치는 '99'까지 100종류의 기호로 표시하고 있다.



◎ 기상 요소의 종류

• 기온

- 대기의 온도를 말하며, 국제적으로는 지면으로부터 1.25~2.0m의 높이에서 측정하는 것을 기준으로 하고 있으나, 우리나라에서는 1.5m 높이를 기준으로 하고 있다.

• 습도

- 절대 습도와 상대 습도가 있으나, 일반적으로 날씨를 이야기할 때에는 상대 습도를 쓴다.
- 현재 공기 속에 있는 수증기의 양과 그 온도에서의 포화수증기의 양과의 비. 즉, 포화수증기압에 대한 현재의 수증기압의 백분율 또는 포화혼합비에 대한 현재의 혼합비의 백분율을 가리킨다.
- 수증기압은 일정하나, 포화수증기압은 기온에 따라 변하므로, 같은 수증기를 함유하여도 온도가 변하면 상대습도도 변한다.
- 상대습도는 건습구습도계나 모발습도계 등으로 측정한다.

• 강수량

- 비나 눈, 우박 등과 같이 구름으로부터 땅에 떨어져 내린 강수의 양을 말한다.
- 어느 기간 동안에 내린 강수가 땅 위를 흘러가거나 스며들지 않고, 땅 표면에 괴어 있다는 가정 아래 그 썬 물의 깊이를 측정한다. 눈·싸락눈 등 강수가 얼음인 경우에는 이것을 녹인 물의 깊이를 측정한다.
- 비의 경우에는 우량 또는 강수량이라고도 하며, 단위는 mm로 표시한다.

• 풍향

- 바람이 불어오는 방향을 말한다.
- 일반적으로 풍향은 16방위로 나타내는데, 북풍은 360°방향, 동풍은 90°, 남풍은 180°, 서풍은 270°방향으로 지리학상 진북을 기준으로 하여 시계 방향으로 풍향을 나타낸다. 기준을 남북으로 하기 때문에 동북풍, 서남풍이라 하지 않고 북동풍, 남서풍이라 한다.

• 풍속

- 지표면에 대한 상대적인 공기의 운동을 바람이라 하고, 바람의 속도를 풍속이라고 한다. 즉, 풍속은 공기가 이동한 경로의 길이와 이동에 소요된 시간과의 비로 m/s, knot, km/hr 등으로 표시한다.

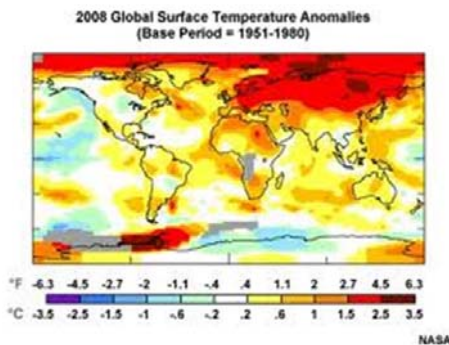
• 일조

- 태양 광선이 구름이나 안개로 가려지지 않고 땅 위를 비추는 것을 말하며, 실제로 비친 시간을 일조시간이라고 한다.
- 일조시간은 보통 1일이나 한 달 동안에 비친 총시간수로 나타낸다. 산이나 언덕 등의 장애물이 없다고 가정하여, 어느 지점에 햇빛이 비칠 수 있는 시간이 미리 계산되어 있는데 이것을 가조시간이라고 한다. 어떤 날의 실제의 일조시간과 이 가조시간과의 비를 일조율이라고 한다.
- 산간 지방에서는 구름이나 안개가 없을 때도 일조시간이 가조시간보다 짧다.
- 일조율은 낮의 기상 상태를 나타내는 중요한 요소 중의 하나로 농업기상이나 장기예보에 많이 이용되고 있다.

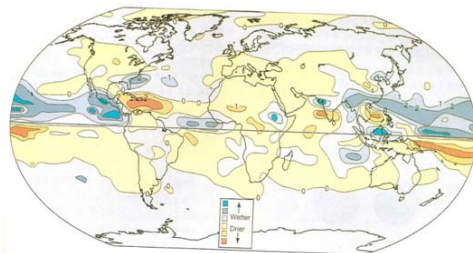
출처 : 기상청 홈페이지, <http://web.kma.go.kr/communication/encyclopedia/list.jsp>

◎ 기후변화로 인한 기상 요소 변화

64
page



[지구 기온의 상승]



[강수 패턴의 변화]

◎ 우리나라의 기상 요소 변화 사례

• 기온변화

- 1900년 이후, 우리나라 6개 도시(서울, 부산, 인천, 강릉, 대구, 목포)의 평균 기온은 1.5℃ 상승하였으며 지구평균 기온상승률(0.74℃)보다 2배가 넘는다.
- 최근 10년(1996년~2005년)의 6개 도시를 포함한 15개 지점(강릉, 서울, 인천, 대구, 부산, 목포, 울릉, 추풍령, 포항, 전주, 울산, 광주, 여수, 제주, 서귀포)의 평균기온은 14.1℃로 평년(1971년~2000년)보다 0.6℃ 상승한 것으로 분석됐다.



• 강수변화

- 우리나라 연평균 강수량은 수십 년의 큰 변동 폭을 보이거나 장기적으로 증가 추세를 보이고 있다.
- 최근 10년(1996년~2005년) 평균 연강수량은 1485.7mm로 평년에 대해 약 10% 증가 하였으며, 최근 10년간 호우일수(일강수량 80mm이상)는 28일로 종전 20일보다 증가한 것으로 나타났다.
- 전반적으로 강수일수는 감소하고, 강수량은 증가함에 따라 강우강도(호우일수)가 증가 하는 추세를 보였다.
- 호우 일수는 최근 10년간 연평균 2.8일로 평년대비 0.8일이, 일 최고기온이 35℃ 이상 인 날, 강수량 등은 각각 늘었다.
집중호우가 내리는 날이 한 해 36.7일로 50년 전보다 13일 늘어났다.

• 계절적 변화

- 1920년대에 비하여 1990년대에는 겨울의 길이가 약 한 달(22~49일) 짧아지고 있다.
- 한반도 기온이 4℃ 더 높아진다면, 21세기 말쯤 제주도, 울릉도, 남해안 지역에서는 겨울이 사라질 가능성이 있다.
- 특히 여름 기간이 13~17일 정도 늘어나 길어진 반면, 봄꽃 개화시기가 빨라지는 것으로 관측됐다.
- 봄철 늦서리(3월 이후 나타나는 서리) 종료일은 최근 10년간(1996년~2005년) 3월 중순으로 평년대비 2주 앞당겨지고 있다.
- 일평균 기온이 20℃ 이상인 날은 최근 10년간 평년대비 2일이 늘었다.
- 여름철 열대야(일 최저기온 25℃ 이상) 일수는 최근 10년간 발생일수가 연평균 9.2일로 평년대비 1.4일이 증가했다.

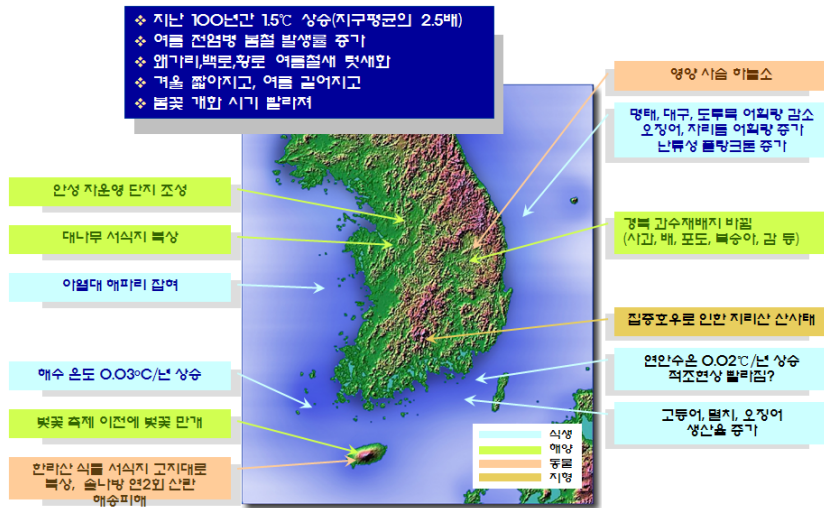
• 기타 기상재해

- 여름과 가을에 우리나라에 영향을 미치는 태풍의 발생 횟수는 뚜렷한 추세를 보이지 않으나, 해수면 온도가 높아지면 태풍 강도가 강해질 가능성이 높다.
최근 5년 사이에 매미, 루사 등 4조 원 이상 피해를 낸 초대형 태풍이 집중되고 있다.
- 겨울철 폭설과 한파(일 최저기온이 영하이며 전날 일 최저기온보다 10℃ 이상 하강) 일수도 평년대비 최근 10년이 각각 0.3일, 0.16일 감소하였고, 일 최저기온이 영하 10℃ 이하인 날도 연간 1.2일 줄었다.

출처 : http://www.joongdo.co.kr/jsp/article/article_view.jsp?pq=201104240016

기후변화, 좋을까 나쁠까?

5



〈우리나라의 기후변화 영향〉

그림 출처 : 조천호, 기후변화와 이상기후.



[참고자료 2] 마인드맵

◎ 마인드맵이란, 무순서, 다차원적인 특성을 가진 사람의 생각을 표현하는데 있어 백지 위에 중심 주제를 적고 가지를 쳐서 핵심어, 이미지, 색깔, 기호, 상징 등을 사용해 방사형으로 펼쳐 그려보는 방식의 활동을 의미한다.

• 중심주제

모든 마인드맵은 오직 하나의 중심 주제를 가진다. 하나의 주제를 가지는 것은 한 가지 영역에 집중하는 것을 가능케 한다. 중심 주제는 연관된 모든 정보와 상상들을 꺼내어 내는데 도움을 준다.

• 키워드

마인드맵의 가지에는 문장 대신 키워드가 들어간다. 키워드는 단어로 적을 수도 있지만 그림으로 표현될 수도 있다. 키워드는 자유롭고 융통성 있게 가지들을 연결시켜주는 역할을 한다.

• 색깔

마인드맵을 작성하는데 있어서 색깔을 사용하면 주제와 키워드를 강조할 수 있고, 이미지에 특징이 부여되어 더 오래 기억할 수 있게 된다. 또한, 색깔을 사용해서 가지들을 구분할 수 있다. 중심 주제로부터 가지가 뻗어갈수록 그 수가 많아져 어떤 분류에 속하는지 헷갈리게 될 수 있는데, 색깔을 사용해서 분류를 해주면 이런 문제점이 발생하지 않을 수 있다.

• 이미지화

마인드맵의 효과를 극대화 시키는 것이 시각적 표현이다. 단순하게 단어를 적는 것보다 그림으로 표현을 하면 더 많은 정보와 느낌을 표현할 수 있고, 재미도 더해지며, 마인드맵 자체가 멋있어진다. 그렇다고 해서 키워드나 그림 둘 중에 하나만을 써야 하는 것은 아니고, 키워드를 쓰고 그 위에 이미지를 표현해도 훨씬 뜻이 선명해지고 기억하기 쉬울 수도 있다.

출처 : <http://mindmaptip.tistory.com>

68
page



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

(1) 군인으로서 일과 중 언제 전기를 사용하는지 확인한다.

[유의사항] [활동자료 1]을 복사해서 나누어 주고 과업과 내무생활 둘로 나누어 작성하도록 한다. 사병들은 교육활동에 큰 흥미가 없을 가능성이 있기 때문에 특기병과 별로 나누어 정리 해 보거나 과업별로 나누어 서로 어떤 과업이나 병과가 전기를 가장 많이 사용할지 이야기해 보는 활동으로 편안한 분위기로 진행한다.

(2) 군인과 민간인의 전력사용량을 비교하여 본다.

[유의사항] 군인으로서의 생활과 민간인으로서의 생활을 비교하여 일상생활에서 전력 사용량의 차이나 종류의 차이를 비교해 본다. 군인과 민간인 중 누가 더 전기를 많이 사용할 것 같은지 물어보고 그 이유에 대해서도 말해 보게 한다.

[예시] 다림질에 사용되는 전기의 양 비교, 군인이기 때문에 민간인과는 달리 사용하는 전기가 사용하지 않는 전기 등을 이야기해 본다.

[군인과 민간인의 1인당 전력사용량 비교표]

구분	군인	민간인
평균 전력사용량		8,271 kWh

(3) 군인이 되어 전기를 더 많이 사용하게 되는 경우가 있다면 어떤 경우일지 이야기해 본다.

[유의사항] 처음 한두 개 정도만 예시로 이야기를 해 주고 나머지는 장병들의 참여를 유도한다. 예시를 제시할 때는 재미있는 사진을 통하여 장병들의 삶과 연계를 시킬 수 있도록 한다.

[예시] 라디오, TV, 다림질, 전자레인지(PX 냉동식품 이용)

2. 전개(60분)

(1) 두 팀으로 나누어 다림질 시합을 한다.

[활동상세] 사병들에게 다림질을 활용하여 수업을 진행할 것을 이야기 한다. 그리고 각 소대 혹은 내무실 별로 다림질을 잘 하는 장병을 두 명(혹은 두 팀) 추천받아 한 쪽에서 다림질 시합을 하게 한다.

[준비물] 다리미(실제 부대에서 사용하는 것 2개), 다림판 2개, 다림질이 안된 군복 상의 2벌, 전력사용량 측정 장치 2개

[유의사항] 장병들에게 너무 시선이 몰려도 수업 진행에 어려움이 있지만 수업에서 완전히 배제하는 것도 문제가 있다. 따라서 수업환경에 맞는 적당한 위치선택이 중요하며 중간에 장병들의 진행과정을 물어보는 것이 필요하다.

칼줄의 대가는 얼마?



[유의사항] 지나치게 경쟁으로 가지 않도록 재미있는 분위기를 만들어 준다. 부대 다림질을 통해 계급을 표시하는 방법이 부대마다 다른 점을 비교하여 이야기해 줌으로써 친근감을 느낄 수 있도록 한다.

[유의사항] 다림질을 시작하기 전에 장비들 모르게 전력사용량 측정 장치를 연결해 놓는다.

(2) 다림질을 하는 동안 전기가 어디에서 오는지에 대해 간략하게 설명한다.

[유의사항] 먼저 이 부대에서 사용하는 전기가 어디에서 만들어진 것인지 질문하고 확인시켜준다. 이 시간의 주안점은 전기가 화석연료를 이용하여 만들어 진다는 것을 환기시키는 과정이다. 이미 기후변화의 원인에 대한 일반적인 지식은 갖고 있다는 가정 하에 간략하게 진행한다. 부대에서 사용하는 전기가 어디서 오는지 미리 알아두어야 하고, 화력발전소가 아니라 원자력 발전소나 수력 발전소라고 하더라도 우리나라 전기 생산량의 절반 이상이 화력발전소에서 이루어진다는 것을 확인시켜 준다.

(3) 다림질이 마무리 되면 누가 더 줄을 잘 잡았는지 평가를 내린다.

[유의사항] 어느 팀이 더 다림질을 잘했는지 비교하여 지휘관으로 하여금 시상하게 한다. 간략한 상품을 준비하는 것도 좋다.

(4) 전력사용량, CO₂ 배출량을 알아본다.

[활동상세] 전력사용량 측정 장치를 이용하여 사용한 전력사용량을 공개한다. 사용된 전기에 해당하는 전기사용료, CO₂ 배출량 등을 확인해서 알려준다.

(5) 같은 양의 전기를 발생시키기 위해서 얼마나 많은 에너지가 필요한지 알아보기 위해 자전거 발전기를 이용한다.

[활동상세] 장병을 두 팀으로 나누어(각 다림질 한 팀) 자가발전 자전거를 타도록 한다. 각 팀에서 군복에 줄을 잡기 위해서 사용한 만큼의 전기를 발생시키는 활동을 진행한다. 이 때 사용량을 빨리 채우는 팀이 이기는 것으로 한다.

[유의사항] (5)~(7)의 활동은 자전거 발전기가 필요한 활동이므로 지도자가 여건에 따라 선택적으로 진행한다.

(6) 발전기를 돌리는 동안 퀴즈를 풀며 과정을 지켜본다. 문제의 정답을 말하는 팀은 선수 교체가 가능하다.

[유의사항] 문제는 쉽게 맞힐 수 있는 것으로 준비해 간다. 초기 전력사용량에 따라 자전거 발전기를 돌리는 시간이 달라질 것이므로 시간 안배를 잘 해야 한다.

[유의사항] 경쟁심이 붙어 자전거를 과격하게 탈 경우 다칠 위험이 있으므로 다치는 일이 없도록 잘 조절한다.

(7) 먼저 사용한 전력량을 채운 팀이 이기게 된다.

[유의사항] 시간이 너무 지체될 경우 그 시간까지 발생한 전력량 중 목표치에 더 가까운 팀이 이긴 것으로 한다. 절대량이 많은 팀이라도 기준치에 더 모자랄 경우 지는 것으로 최초 전력사용량이 중요하다는 것을 알려준다.



3. 마무리(20분)

- (1) 각 팀에서 역할을 담당했던 장병들이 나와서 참여해 본 소감을 발표해 본다.
- (2) 군복을 깔끔하게 다려서 입는 것과 지나친 다림질에 의해 소비되는 에너지량에 대해 이야기를 나누어 보고 대안에 대해서도 이야기해 본다.

[준비물] 웹툰이나 사진 등 군인을 대상으로 한 다양한 볼거리, 군인을 찾아라 사진

[유의사항] 옷을 세탁하고 다리는 과정에서 물과 전력사용량을 줄일 수 있는 방법에 대해 생각해보도록 안내한다. 예를 들어, 세탁물은 모아서 한꺼번에 하고 다림질도 마찬가지로 한다. 그러나 전투복이 대개 2벌에 불과한 장병들의 경우 이렇게 모아서 세탁, 다림질하는 것이 비현실적일 수 있다. 이것을 가능하게 하는 묘책이 있을까? 두 번째 방법은 전기를 많이 사용하는 시간대를 피하여 세탁이나 다림질을 하는 것이다. 이 역시 시간 활용이 자유롭지 않은 군인에게는 애로점이 있을 수 있으나 부대 차원에서 규칙을 정하면 가능할 수 있다. 참여를 높이기 위해 좋은 아이디어를 낸 장병이나 모듬을 선정하여 시상한다.

[유의사항] 군인으로서 젊은 시절 자신의 개성을 표현하고자 하는 것은 당연한 것이다. 따라서 모두 똑같은 것을 사용하는 군대에서 계급에 따라 혹은 부대에 따라 서로 다르게 내려온 나름의 개성 표현 방식은 이해 해 주어야 한다. 무조건 잘못되었다고 이야기를 한다면 부대원들의 반발이나 사기를 떨어뜨릴 수 있다.

- (3) 다림질 뿐 아니라 부대에서 이와 비슷한 사례로 과하게 소비되는 전기나 에너지가 없는지 이야기해 보고 이를 줄이기 위한 방안도 이야기해 본다.

칼줄의 대가는 얼마?



| 활동자료 |

[활동자료 1] 일과 중 전기사용

※ 다음 표를 보고 자신의 과업과 내부생활에서 어떤 경우에 전기를 사용하고 있는지 써 보세요.

소속		이름	
병과		직책	
계급	과업		내무생활
전기사용			
본인의 병과(과업)에서 가장 전기를 많이 사용할 때는 언제인가요?			

다른 병과(과업) 중 전기를 가장 많이 사용 할 것 같은 것은?



[활동자료 2] 전력사용량, CO₂ 배출량, 나무그루 수

※ 군복을 다리기 위해 사용한 전력사용량을 활용하여 아래 표를 채워보세요.

전력사용량	kWh
-------	-----

계산하는 기준 : 전력사용량 \times 0.424 = kg

CO ₂ 배출량	kg
---------------------	----

계산하는 기준 : 소나무 한 그루 연간 이산화탄소 흡수량 5kg

소나무	그루
-----	----

칼줄의 대가는 얼마?



[활동자료 3] 에너지 관련 질문 20가지

1. 현재 국내에는 몇 개의 친환경 신재생에너지 시설이 있을까요? 10개소
2. 지금처럼 석유를 사용할 경우 몇 년 정도 더 사용할 수 있을까? 약 40-50년
3. 현재 자동차의 연료로 사용하지 않는 것은? 휘발유, 경유, LNG, 원자력
4. 가정집에서 전기를 사용한 양을 측정하기 위해 설치해 놓은 장치의 이름은? 전기계량기
5. 지난 100년 동안 지구의 연평균 기온은 약 몇 도 정도 상승했을까? 0.6도
6. 군대는 공공부분 에너지의 몇 %를 사용하고 있을까요? 40%
7. 지구온난화에 영향을 미치는 온실기체 이름 한가지 말하기. 이산화탄소 등
8. 스웨덴은 전세계에서 신재생에너지의 비율이 가장 높은 나라 중 하나이다. 얼마나 될까? 약 30%(우리나라는 2.4%)
9. 고장난 위성안테나를 이용해서 태양열 조리기를 만들 수 있다. 그 이유는? 전파를 모으는 구조와 태양빛을 모으는 구조가 같기 때문에
10. 썰물과 밀물의 조수간만의 차이를 이용한 발전 방식의 이름은? 조력발전
11. 바이오 디젤을 만드는 식물이 아닌 것은? 유채, 해바라기, 옥수수, 쌀
12. 우리나라는 에너지원의 몇 %를 외국에서 수입해 올까? 97%
13. 우리나라에서 에너지가 가장 많이 사용되는 분야는? 수송, 산업, 가정, 공공
14. 2009년 기준 우리나라의 온실기체 배출량 순위는? 40위, 30위, 20위, 6위
15. 1997년 기후변화에 관한 국제 협약이 맺어진 도시의 이름은? 교토
16. 지난 100년 동안 우리나라의 연평균 기온은 약 몇 도 정도 상승했을까? 1.5도
17. 전 세계에서 석탄 소비가 가장 많은 나라는? 중국
18. 군부대의 생활폐기물 배출량은 약 13만 톤이다. 연간 총 온실기체 배출량은 얼마나 될까? 16,700톤CO₂/년
19. 우리나라에서 가장 먼저 열리는 꽃 축제는 어디에서 열리는 무슨 꽃 축제일까? 경남 진해 벚꽃
20. 기상청에서는 2030년이 되면 1년 중 이 계절이 가장 길어질 것으로 예상하고 있다. 어느 계절일까? 여름(108일 정도)

* 보기가 여러 개인 경우 정답에 밑줄을 표시하였음



| 참고자료 |

[참고자료 1] 재미있는 볼거리



칼줄의 대가는 얼마?

6

[참고자료 2] 대안 군복에 대한 의견

76
page



모든 군인이 이런 모습이 되는 것은 아니다.



→ 이런 군복은 전투력이 상승할 것 같지만



→ 오히려 역효과를 일으킬 수 있다.



→ 군복은 군복답게 입는 것이 가장 좋은 것 아닐까?



[사용 교구]

(1) 전력사용량 측정(power manager)

용도	사용한 전력량 측정, 배출 CO ₂ 환산, 전기 요금 환산 등
사진	
가격	73,000원
판매처	http://www.powermanager.co.kr/

(2) 자전거 발전기

용도	인간 동력을 이용한 전기 생산
사진	
가격	협약 하에 결정
판매처	http://www.cylec.com/

| 활동 개요 |

대상

군인

- 군인들의 일상적인 생활이 어떻게 기후변화의 원인이 되는 물질을 발생시키는 과정과 연결되어 있는지를 이해하게 한다.
- 군대라는 곳의 특성상 많은 먹을거리의 재료를 공수하고 조리하고 보관하는 방법에 어떤 특징이 있는지 이해하고, 특히 냉동식품이나 장기간 보관을 해야 하는 작전용 식량 등을 기후변화와 관련하여 이해한다.
- 부대 식당 이외에 먹을거리를 얻고 조리하는 PX에서는 소시지를 데우고 라면을 레인지에 끓여 먹는 등 많은 에너지를 사용한다.
- 나아가 기후변화로 인한 기상이변 등이 부대에서의 먹을거리 문제와 어떻게 연관되어 있는지를 이해할 수 있게 한다.

개발 의도

학습 목표

- 자신들의 일상생활에서 취하는 사소한 행동이 기후변화 원인과 어떻게 연결되어 있는지를 이해하고 원인을 제거할 수 있는 대안 행동을 할 수 있다.

내용 체계

기후변화 원인 : 온실기체의 발생원

내용	기후변화 현상					원인	영향	대응				
차시							★					

차시

7차시/12차시

소요시간

2시간

장소

기후변화교육센터 혹은 부대 내 교육실

준비물

지도자용

활동지 4종[활동자료 1, 2, 3, 4]

학습자용

필기구

흐름도

도입
(30분)

- 군대 용어의 정의와 유래에 대해 살펴보기
- PX에서 주로 구입하는 물품의 종류와 조리방법에 대해 살펴보고 그 과정에서 발생하는 온실기체를 추정해 보기

전개
(70분)

- 군대의 먹을거리가 갖고 있는 특징을 이해하기
- 냉동식품이나 전투식량 등 군대의 먹을거리가 기후변화와 관련하여 어떤 관련성이 있는지 살펴보고, 기후변화에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 방안에 대해 생각하고 토론하기

마무리
(20분)

- 녹색생활 30대 실천과제를 이해하고 일상 속에서 실천하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) PX가 무엇의 약자일까?

[활동상세] 군대에서는 군대 밖에서는 거의 들어볼 수 없는 고유한 용어나 표현을 자주 사용하는데 PX도 그중의 하나라고 할 수 있다. 그 밖에 군대에서 사용한 특별한 용어에는 어떤 것들이 있고 그 용어의 정확한 뜻과 유래에 대해서도 살펴본다. 예, PX는 Post of Exchange의 약자로서 물물교환하던 장소를 의미한다.

[준비물] 군대 용어 카드 : FM(Field Manuals, 야전교범) 등

(2) PX에서는 어떤 일이?

[활동상세] 책상위에 PX에서 파는 물건들을 열거해 놓고 임시로 가게를 열었다고 가정하고 병사들에게 차례로 나와서 구입을 하게 한다. 그 중에서 전자레인지로 이용한 해동이나 조리가 필요한 음식을 가려본다.

[유의사항] 이 물품을 적어보게 하는 대신 실제로 병사들에게 일정한 금액을 먼저 주고 물품을 구입해오게 할 수도 있다. 이럴 경우 보다 현실감있고 흥미로운 수업이 진행될 수 있을 것이다.

[준비물] PX에서 주로 구입하는 물품 중 전기를 사용하거나 생산, 운반, 보관 과정에서 자원 소비와 에너지 소비가 많은 물품들이 그려진 카드 [활동자료 1]

(3) 그 과정에서 발생하는 온실기체를 추정해 본다.

[활동상세] 음식의 종류별로 조리방법과 조리시간을 비교하여 정리하고, 그 시간동안 사용하는 전기량을 계산해 본다. 전력사용량에 따른 이산화탄소 배출량을 계산해 본다. 1인당 고른 물건으로 인해 배출한 총 이산화탄소량을 계산해 본다.

[준비물] 카드마다 뒷면에 가공하는 과정에서 소비하는 전기와 배출하는 이산화탄소의 양을 눈에 잘 띄지 않게 적어놓는다. [활동자료 2]

[유의사항] PX는 짧은 시간에 물품을 구매하고 조리할 시간이 별로 없는 상황에서 먹을거리를 얻기 위한 군대의 특성을 반영한 공간이라고 할 수 있다. 군대라는 곳의 특성상 먹을거리를 얻고 조리하고 처리하는 방식에 특이한 점들이 많은데 이런 것들이 기후변화와 어떻게 연결되는지 살펴보고자하고 이후 활동을 안내한다.

2. 전개(70분)

(1) 군대와 먹을거리

[활동상세] 군대는 특성상 먹을거리의 재료를 구하고 보관하고 가공하고 먹고 처리하는 전 과정에서 사회와는 다른 점이 있음을 이해한다.

[유의사항] 이를 보다 구체적으로 살펴보기 위해 교육을 받고 있는 장병들 중 먹을거리와 관련된 보직을 갖고 있는 병사를 파악하고 이들이 골고루 포함되도록 모듬을 정하고 모듬별로 [활동자료 3]을 채우도록 한다.

[준비물] [활동자료 3] 군대의 먹을거리와 기후변화

(2) 군대 먹을거리와 기후변화

[활동상세] 앞에서 군대와 먹을거리의 특징적인 관계에 대해 살펴보았다. 표를 작성하면서 3-4가지 정도로 군대 먹을거리의 특징을 정리했으면, 이어서 그런 특징들이 기후변화와 어떤 연관성이 있는지를 생각하여 토론하고 발표한다.

[유의사항] 이 활동도 모듬별로 진행하고 그 결과를 발표하게 한다. 특히 에너지 사용, 폐기물의 배출 등에 초점을 맞추어 살펴보게 한다.

3. 마무리(20분)

(1) 먹을거리 녹색생활 5가지 실천 서약하기

[활동상세] 기후변화 문제에 대응하기 위한 실천과제 중에서 먹을거리와 관련된 5가지를 골라 제시하였다. [활동자료 4] 활동 마지막에 서약서와 함께 제출하게 한다.

[활동상세] 녹색생활 실천서약(온라인) 및 Green Point 입력 운동 전개한 바 있다. 인터넷이 연결된 컴퓨터를 가지고 장병 중 1명을 나오라고 해서 직접 회원으로 가입하고 서약하는 과정을 실제로 시범해 보이도록 한다.



- 기 간 : 4. 16(토) ~ 4. 22(금) - 기후변화 주간 / 꾸준히 지속하는 것이 중요
 - 수 단 : 인터넷 가능한 PC
 - 방 법 : 녹색성장위원회가 별도로 개설한 홈페이지(www.greenweek.kr)에서 안내에 따라 서약하고, 이후 수시로 자신의 녹색생활 실천결과를 Green Point란에 입력
- * 음식물 낭비 없애기, 배기가스 줄이기, 에너지 아끼기, 물 절약하기 등



| 활동자료 |

[활동자료 1]

PX에서 구입한 물품 목록 작성표

생활용품	먹을거리	기타
		
		
		
		

[활동자료 2]

조리방법에 따른 시간과 전력사용량, 이산화탄소 배출량 계산표

먹을거리	개수	조리 시간(초)	전력사용량(kWh)	CO ₂ 배출량
컵라면	1	240		
소시지	1	60		

* $1\text{kWh} \times 0.424 = \text{CO}_2 \text{ 배출량(kg)}$
* 전자레인지의 소비전력 : 205w



[활동자료 3] 군대의 먹을거리와 기후변화

군대의 먹을거리와 기후변화(장비용)

* 3~4명씩 모둠을 정하고 모둠별로 아래 활동지의 빈 칸을 채우시오.

군대 먹을거리의 특징	기후변화와의 관계
- 수백 명이나 수천 명의 식사를 한꺼번에 준비해야 한다.	
- 먹을거리 재료를 외부에서 공급받아야 하며, 군부대의 위치상 수송거리가 멀다.	
- 조리하고 먹고 치우는데 많은 시간을 할애하기 어렵다. 전투식량 등 극단적인 상황에 대비한 먹을거리가 발달해 있다.	
- 훈련이나 작전 시에는 먹을거리를 가지고 먼 거리를 이동해야 하는 경우가 있다.	

군대의 먹을거리와 기후변화(지도자용)

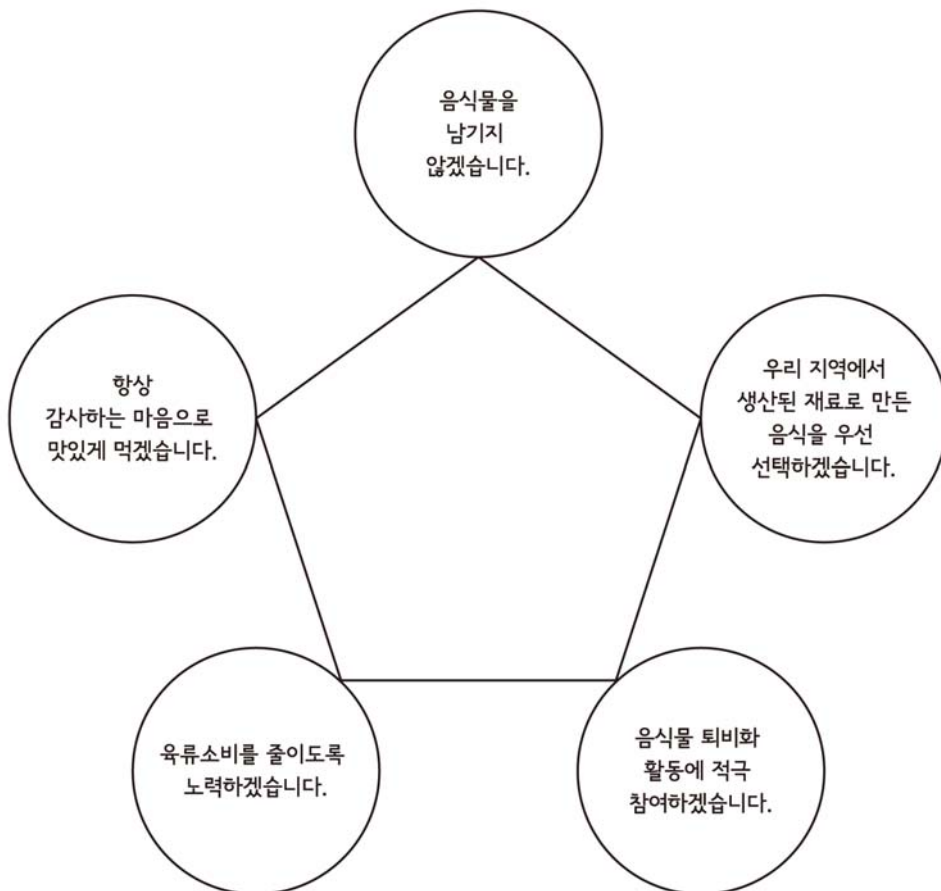
군대 먹을거리의 특징	기후변화와의 관계
<ul style="list-style-type: none"> - 수백 명이나 수천 명의 식사를 한꺼번에 준비해야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 식사를 대규모로 준비하는 과정에서 가스 등 연료 사용량이 많고 냉동 및 냉장 보관을 하기 위해 전력사용량이 많다. 이는 온실기체 배출량을 늘리는 효과가 있다.
<ul style="list-style-type: none"> - 먹을거리 재료를 외부에서 공급받아야 하며, 군부대의 위치상 수송거리가 멀다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화로 인한 이상기후(폭설, 게릴라성 폭우 등)로 인해 수송 경로가 막힐 위험이 항상 존재한다. 너무 많은 예비 식재료를 보관할 경우 냉장고 등의 가동 부담이 늘어난다.
<ul style="list-style-type: none"> - 조리하고 먹고 치우는데 많은 시간을 할애하기 어렵다. 전투식량 등 극단적인 상황에 대비한 먹을거리가 발달해 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 조리시간을 줄이기 위해 냉장식품이나 캔 음식 등이 발달하며, 이는 작전이나 훈련뿐만 아니라 군부대 내에서의 일상적인 생활 속에서도 나타난다. 이는 전력 사용량이나 일회용품 사용량, 폐기물의 배출량을 늘일 수 있다.
<ul style="list-style-type: none"> - 훈련이나 작전 시에는 먹을거리를 가지고 먼 거리를 이동해야 하는 경우가 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 먹을거리를 가지고 이동하는 경우 상온에서 장기간 보관하여 상하지 않도록 유의해야 하고, 덥히거나 재가공할 필요가 적은 식단의 개발이 필요하다. 그렇지 않을 경우 냉장 보관 및 재가공 과정에서 에너지 소비가 늘어나고 음식물 쓰레기의 발생이 늘어날 수 있다.



[활동자료 4] 음식관련 녹색생활 5가지 실천 과제

나는 다음의 먹을거리 녹색생활 실천과제 5가지 활동을 꼭 지킬 것을 서약합니다.

군번 : _____ 이름 : _____(서명)



| 참고자료 |

[참고자료 1] 군대 용어 카드

PX	<p>미국 내에서, 공군에서는 BX (Base Exchange)로, 육군에서는 PX (Post Exchange)로, 해군에서는 NEX (Navy Exchange)로 해병대에서는 MCX (Marine Corps Exchange)로, 미국 해안경비대에서는 CGX (Coast Guard Exchange)로 부른다.</p> <p>대한민국에서는 한때 주보(酒保)라는 용어를 군매점 용어로 사용한 적이 있다. 그 뒤로 미 육군에서 쓰이는 군매점 용어인 "PX"라는 말이 흔히 쓰였고 지금도 군 문화 속에서도 계속 쓰이고 있으나 육군 환경에서는 충성클럽, 충성마트라는 용어로 바꾸어 사용하는 것을 권고하고 있다.</p> <p>일본에서는 일본군의 기지, 시설 안이나 배 안에서 판매하는 군매점으로, 슈호(酒保, 주보)라는 용어를 사용하고 있다.</p>
총기수입	<p>가설 1 : 군대에 가서 배운 '수입하다'라는 말이다. 물론 그 전에 교련 시간에도 들어 본 것 같기는 하지만, 군에서는 자기 총 을 분해하여 기름을 먹인 천으로 안팎을 모두 닦아주게 되어 있는데, 이 때에 '총기를 수입하라'고 명령하는 것이었다. '수입'이라고는 학교에서 배운 수입, 수출의 수입 밖에는 모르고 있었으니 그저 뜻도 모른 채 시키는 대로 총을 닦고 또 닦았다. 이것도 역시 나중에 알고 보니 일본말 '手入'(테이레, '손 질'의 뜻)이었던 것인데, 이런 것이라면 '손질하라'고 하면 될 걸 왜 그리 어렵게(?) 이야기했는지 모를 일이다. (서상규, 연세대 국문학과 교수)</p> <p>총기를 닦고 기름칠하는 것을 흔히 총기수입이라고 합니다.</p> <p>가설2 : 우리말에서 '관리하다' 혹은 '청소하다'라는 뜻을 가지는 수입이라는 단어는 없습니다. 아마도 이런 외국어 sweep에서 나온 말이 아닌가 생각됩니다. sweep은 청소하다 소제하다 털다 의 뜻이 있습니다. 우리나라 군대가 미국의 군 시스템을 많이 참고하면서 용어도 같이 들어왔다는 생각을...해 봅니다. 제대로 했다면 총기 스윕이 되겠군요..^ ^;</p>
고문관	<p>6·25 전후로 미군이 주둔하면서 미국의 군사 고문관들이 한국군에 많이 배치되었다. 그런데 이들이 한국말과 한국실정에 어두워서 어리숙한 행동이나 실수를 많이 했으며, 한국인들은 이러한 점을 이용하여 고문관을 속이고 자신의 잇속을 챙기는 일을 많이 했다. 고문관은 여기에서 유래한 말이다.</p>
FM	<p>군대에 가면 FM대로 하라는 말을 자주 듣는다. 여기서 FM은 무슨 뜻일까? FM은 Army Field Manuals의 약어로서 야전교범으로 번역할 수 있다. 훈련 또는 전투 현장에서 따라야 할 지침서를 말하는 것으로 FM대로 하라는 말은 지침서에 있는대로, 그러니까 원칙대로 하라는 말이다.</p>



memo



- 8가지 주제들이 서로 어떻게 연결되어 있는지 생각해 보고, 내가 맡은 보직과 위치에서 할 수 있는 일을 찾아 실천하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(40분) : 30년 전 군대는

(1) 국방 녹색성장 7대 정책과제

[유의사항] 본 활동에 대해 장병들의 집중력을 높이고 관심과 참여를 높이기 위해 아래의 3대 전략과 7대 정책과제를 외우게 한다.

3대 전략	기후변화 대응 및 국방에너지 혁신	국방 신 성장동력 창출	장병 생활양식 변화 및 녹색군 위상 강화
7대 정책과제	① 저탄소 에너지 절감형 국방 운영 ② 녹색 작전 훈련 체제 구축 ③ 기후변화 대응체제 구축	④ 녹색 국방기술 개발 ⑤ 군 녹색 기능인력 양성 및 일자리 창출	⑥ 병영생활의 녹색화 ⑦ 녹색 국방환경 조성

(2) 선배 군인을 초대해서...

[유의사항] 지도자는 사전에 부대와 접촉하여 그 부대에서 군대 경력이 가장 많은 군인이 누구인지 확인하고 약 10~15분 정도 30년 정도 전의 군대에 대해 장병들에게 설명을 해 주도록 부탁한다. 가급적이면 뒤에서 다루게 될 8가지 주제 영역과 관련된 내용을 이야기하도록 부탁하고, 자료를 만들 때 그 부대의 옛날 사진을 구해서 넣어준다.

[준비물] 과거의 부대 사진 8여 장

(3) 에너지와 자원의 변화

[활동상세] 선배 군인과 함께 이제는 전기, 냉난방, 차량 연료 등 에너지와 자원의 관점에 초점을 맞추어서 군대의 변화를 생생하게 공유하도록 한다.

[준비물] 부대의 전기, 에너지, 연료 사용량 통계 자료

[유의사항] 군인들이 자주 받는 교육이므로 너무 길고 지루하지 않게 하도록 유의한다. 다음에 나오는 기후변화와 에너지의 관계를 이해하는 것이 중요하다. 장병들이 지루함을 느끼지 않으면서 재미있게 참여할 수 있도록 활동자료를 효과적으로 활용한다.

2. 전개(60분) : 무엇이 왜 달라졌을까?

(1) 무엇이 달라졌을까?

[활동상세] [활동자료 1] 에는 8가지 주제가 제시되어 있다. 이 주제별로 과거 30년 전의 군대와 현재의 군대가 어떤 점에서 달라졌는지 사진을 통해 구체적으로 확인해 본다. 가급적 세밀하게 관찰하면서 구체적으로 기록한다.

[유의사항] 장병들을 3~4명씩 모둠으로 나누고 활동자료를 나누어 준 뒤 사진 속에서 현재와 비교하여 다른 점들을 최대한 찾아내게 한다. 또 직접 보이지는 않더라도 추론을 통해 다양한 차이점을 생각해 보게 하고, 특히 에너지와 자원의 측면에서 고려하게 한다.

[준비물] 활동자료 1~8개 주제의 수집 장의 군대 사진과 기록지

(2) 왜 달라졌을까?

[활동상세] [활동자료 1] 우리는 이미 과거에 비해 어떤 변화가 있는지를 확인하였다. 이제 장병들은 그런 차이가 나타나게 된 이유를 생각하고 발표해 본다. 예를 들어, 과거에는 없던 에어컨이 숙소에 설치되어 있는데 이는 여름철의 날씨가 과거에 비해 계속 더워지고 있기 때문이라고 추정할 수 있다.

[유의사항] 군대의 변화는 국가 예산, 국방에 대한 국민들의 인식, 군대 복무에 대한 청년들과 그 가족들의 인식 등 다양한 요소들에 의해 나타나게 된다. 따라서 어떤 변화를 기후변화로 한정해서 말할 수는 없다. 다만 장병들이 군대에서 일어나고 있는 다양한 변화들을 기후변화의 맥락에서 이해하고 그것들이 서로 어떻게 영향을 주고 받는지를 이해할 수 있도록 안내한다.

[준비물] 활동자료 1~8장의 군대 사진과 기록지

3. 마무리(20분)

(1) 기후변화의 영향에 대응하는 부대

[활동상세] 지금 전세계는 기후변화로 인한 여러 가지 영향을 받고 있으며, 군대도 예외가 아니다. 환경 안보를 달성하기 위해서는 군부대가 기후변화에 효과적으로 대응할 수 있어야 한다. 이제 8가지 주제 영역별로 기후변화에 대응하여 어떤 조치가 필요한지 생각해 보고 제안해 본다.

[예시] 여름이나 겨울의 극한적인 날씨 변화로부터 건강을 지킬 수 있는 시설 보완

[유의사항] 불필요한 공포심을 갖지 않도록 지도한다. 세계 곳곳에서 나타나고 있는 기후변화와 질병의 관계에 대해서는 읽기자료를 다시 활용한다. 문제를 출제할 때 이와 관련된 부분을 포함하도록 한다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 과거와 현재의 군대 비교

과거와 현재의 군대 비교²

숙소



* 위의 사진을 보고 현재의 군대와 어떤 점이 다른지 적어보세요.

* 기후변화가 심해질 경우 과거와 어떤 점이 더 달라질 것으로 예상되는지 적어봅시다.

² 출처 : <http://blog.naver.com/lkk581118/>

식사





목욕탕과 화장실



과거 논산문천소 목욕탕



무기





의복과 전투화



이동(차량)





내무반 생활 등



훈련



98
page





[활동자료 2] 기후변화와 관련성 찾기

* 아래 8가지 사진을 보고 기후변화와 관련성이 높다고 생각되는 것부터 번호를 매겨주세요. 또 주제들이 서로 어떻게 연결되어 영향을 주고 받는지 생각해 봅시다.

주제	사진	주제	사진
숙소 ()		의복과 전투화 ()	
식당과 식사 ()		이동 (차량) ()	
목욕탕과 화장실 ()		내무반 생활 등 ()	
무기 ()		훈련 ()	

| 참고자료 |

[참고자료 1] 충성! 녹색생활 이상 무!



1. 녹색 생활 지침이를 지정하여 운영합니다.

- 소대별로 온실가스 배출저감(녹색 생활) 실천계획을 수립하고 추진합니다.

2. 사이버 정보 지식방은 이용시간 이외에 전원을 차단합니다.

- 쓰지 않는 컴퓨터의 전원을 끄게 되면 100Wh(17인치 모니터 60Wh, 본체 40Wh)의 전력을 절감하여 컴퓨터 한 대당 매시간 42.4g의 CO₂ 발생을 줄입니다.

3. 충성클럽 이용시 분리수거를 철저히 합니다.

- 페플라스틱 1kg을 소각할 경우 2.8kg의 CO₂가 발생되며, 재활용 할 경우에는 약 1kg의 CO₂ 발생을 줄일 수 있습니다.

4. 기계화 장비 운용 시 공회전을 최소화 합니다.

- 친환경운전을 실천하면 2,000cc급 차량 1대당 연간 50ℓ 의 연료를 절감하고 130kg의 CO₂발생을 줄일 수 있습니다.

5. 실내 전등은 절전형 고효율 전등으로 교체합니다.

- 백열등(60W)을 형광등(24W)으로 교체 시 연간 17kg의 CO₂를 줄일 수 있습니다.
- 한 달에 한 번 전구 주위를 깨끗이 닦아주면 실내가 훨씬 더 밝아집니다.

6. 빨래는 모아서 세탁합니다.


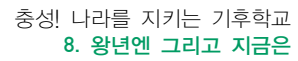
- 주 1회 세탁기를 덜 사용하면 물과 전기를 적게 사용하여 연간 22kg의 CO₂ 발생을 줄일 수 있습니다.

7. 먹을 만큼만 담아 잔반을 남기지 않습니다.

- 연간 우리나라에서 버려지는 음식물 쓰레기를 돈으로 환산하면 15조원이 넘습니다.

8. 플러그를 뽑아 에너지를 절약합니다.

- 대기전력은 전기기기 이용 전력의 약 10%를 차지합니다.
- 사무실별 메인 스위치를 설치하면 전기낭비를 손쉽게 줄일 수 있습니다.

A green cartoon character with a smiling face, holding a pencil and a piece of paper with the letter 'A' on it. The character is standing on the right side of the page, which is filled with horizontal lines for writing.

대상	군인															
개발 의도	<ul style="list-style-type: none"> 군인들은 집단생활을 기본으로 하면서 동시에 야외에서 머무는 시간이 많아서 다양한 질병에 감염될 위험이 있다. 특히 기후변화는 전과 달리 다양한 질병을 일으킬 수 있는 원인 요소가 늘어나게 한다. 또 군인은 집단생활을 하기 때문에 전염성이 강한 질병이 돌 경우 많은 군인들이 피해를 입을 수 있기 때문에 특히 유의할 필요가 있다. 기후변화로 인해 나타날 수 있는 환경의 변화와 그로 인한 질병 발생 가능성의 변화를 짧은 시간에 학습하고 기억할 수 있도록 하기 위해 골든벨 게임의 형식을 도입하고자 한다. 															
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인해 더 자주 발생하거나 위험하게 된 질병에 대해 알고 이를 사전에 예방할 수 있도록 행동할 수 있다. 															
내용 체계	기후변화 대응 : 기후변화 완화 및 감감을 위한 개인적, 국가적 노력															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>내용</th><th colspan="4">기후변화 현상</th><th>원인</th><th>영향</th><th>대응</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>차시</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>★</td><td></td></tr> </tbody> </table>	내용	기후변화 현상				원인	영향	대응	차시						★
내용	기후변화 현상				원인	영향	대응									
차시						★										
차시	9차시/12차시 소요시간 2시간															
장소	기후변화교육센터 혹은 부대 내 교육실															
준비물	지도자용 골든벨 퀴즈 질문지, 사전 배포용 자료, 골든벨을 하기 위한 보드판, 마커															
	학습자용 휴지 또는 목장갑															
흐름도	<div> <div> 도입 (20분) </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> 군인이 걸리기 쉬운 질병에는 어떤 것들이 있는지 이해하기 </div> </div>															
	<div> <div> 전개 (80분) </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> 기후변화로 인해 걸리기 쉽거나 더 위험해진 질병에는 어떤 것들이 있는지 살펴보기 기후변화 건강 골든벨 게임을 진행하기 </div> </div>															
	<div> <div> 마무리 (20분) </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> 질병 예방을 위한 행동 수칙 알고 실천하기 </div> </div>															



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분) : 군인과 질병

(1) 위생검사

[활동상세] 군대에서는 자주 신체검사와 위생검사를 하고 있다. 그 이유는 무엇인지 발표해 보게 한다.

지금 간단한 검사표를 이용하여 위생 상태를 체크해 보게 한다.

[준비물] 위생 상태 체크표

(2) 군인이 걸리기 쉬운 질병에는 어떤 것들이 있나?

[활동상세] 군인이 걸리기 쉬운 질병과 그 질병의 위험성 및 예방법에 대해 간단하게 교육한다. 또 나아가 전에는 많은 군인들이 고생했지만 이제는 없어졌거나 그 반대로 예전에는 별로 많지 않았지만 이제 점점 늘어나고 있는 질병에는 어떤 것이 있는지 알아본다.

[유의사항] 군인들이 자주 받는 교육이므로 너무 길고 지루하지 않게 하도록 유의한다. 다음에 나오는 기후변화와 질병의 관계를 이해하는 것이 중요하다. 장병들이 모멸감을 느끼지 않으면서 재미있게 참여할 수 있도록 활동자료를 효과적으로 활용한다.

2. 전개(30분) : 기후변화 건강 골든벨

(1) 기후변화 건강 골든벨 퀴즈 개최

[활동상세] 최근 들어 더 늘어나거나 위험해지고 있는 질병에는 어떤 것들이 있으며, 그 질병과 기후변화는 어떤 관계가 있는지 추측해서 발표해 보자. 어떤 조건이 되었을 때 질병이 더 발생하거나 확산되기에 좋을까?

[활동상세] 개인적으로 게임으로 할 수도 있고, 3~5명씩 모둠을 정하고 모둠 단위로 사전 학습을 한 다음 정답을 풀도록 하는 것도 가능하다. 이 게임을 하기 1주일 정도 전에 관련 자료를 보내주고 미리 준비를 하도록 하는 것도 가능하다.

[유의사항] 병사들이 재미있게 참여할 수 있도록 유도하고, 지도자도 병원 의사의 복장을 입고 와서 질문을 낸다. 이걸 게임의 형식으로 할 수 있을까? 많은 병사들이 함께 참여하면서 기후변화와 질병에 관한 지식을 배울 수 있도록 하기 위해 골든벨 형식을 도입한다.

[준비물] 기후변화 질병 질문 20개가 적힌 사전 학습지, 병사 수 만큼의 보드판과 마커, 면장갑, 일정 수의 선물

3. 마무리(15분)

(1) 질병을 줄이는 군대

[활동상세] 군대는 다양한 방식으로 질병의 발생과 확산을 예방하는데 기여할 수 있고 기여해 왔다. 우리나라 군인들이 해외 파병을 나가는 경우가 적지 않다. 국내뿐만 아니라 전 세계의 다른 군대에서도 어떤 질병이 최근 늘어나고 있는지도 함께 살펴본다. 또 해외에서 걸리기 쉬운 질병들을 예방하기 위한 수칙도 확인한다.

[예시] 모기들이 살기에 좋은 웅덩이를 제거

[유의사항] 불필요한 공포심을 갖지 않도록 지도한다. 세계 곳곳에서 나타나고 있는 기후변화와 질병의 관계에 대해서는 읽기자료를 다시 활용한다. 문제를 출제할 때 이와 관련된 부분을 포함하도록 한다.

[준비물] 파병된 곳을 표시한 세계 지도

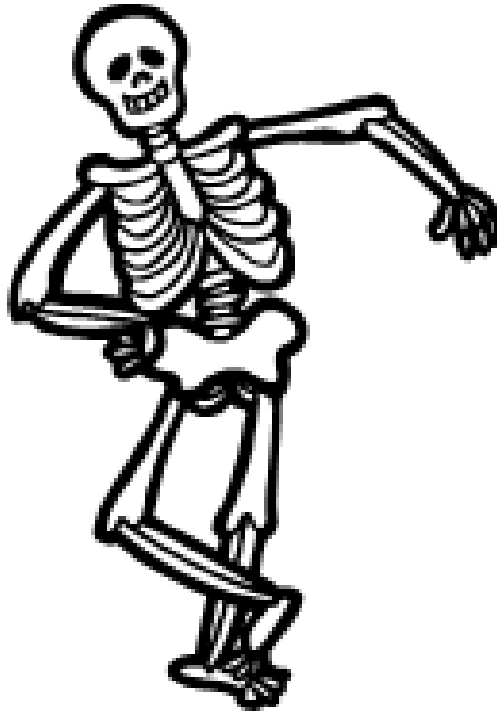


| 활동자료 |

[활동자료 1] 위생상태 체크표

위생상태 체크표

- 아래의 그림을 보고 질병에 걸리지 않기 위해 신경 써서 청결을 유지해야 하는 곳들을 표시하고, 어떤 점을 확인해야 하는지 적어보세요.



[활동자료 2] 군대에서 걸리기 쉬운 3대 질병

군대에서 걸리기 쉬운 3대 질병

* 다음에는 군대에서 걸리기 쉬운 3대 질병의 이름과 예방법을 기록하는 활동지입니다.
예방법의 내용을 읽어보고 해당하는 질병의 이름이 무엇인지 적어보세요.

질병명	예방법
	① 맨발을 보호해라! 가급적 맨발로 다니지 말아야 한다. 발을 깨끗이 자주 씻는 것이 좋다. ② 가능한 건조하게! - 손가락과 발가락 사이를 마른 수건으로 잘 닦고 말리는 것도 도움이 된다. ③ 면 양말을 여러 켤레 준비해라! 땀의 흡수와 발산이 용이한 면 양말을 준비하자. ④ 타인이 사용한 신발, 수건 No! 슬리퍼나 수건을 따로 챙기고 공용으로 사용하지 않는 것이 좋다. ⑤ 곰팡이 균이 더 쉽게 침투하기 때문에 손발톱에 상처가 나지 않도록 각별히 주의해야 한다.
	① 그곳을 깨끗하게 하여 치질로 인한 이것을 예방한다. ② 수분을 충분히 섭취한다. ③ 하루 세끼 식사를 규칙적으로 한다. ④ 꾸준히 운동을 하고 채소를 많이 먹는다. ⑤ 배변을 규칙적으로 한다.
	① 전두화를 부드럽게 만들기 위해 딱딱한 발 뒤꿈치 부위와 종아리 부위의 전두화 부분을 잘 두드린다.(야삽으로 두드리면 쉽다.) ② 아무리 시간이 없더라도 발이라도 잘 씻는다. 자주 깨끗하게 씻는다. ③ 봉와직염 초기증세가 새끼발가락, 발등, 발꿈치, 정강이쪽에 발그스레지고 부어오르는데 이때 신속하게 의무실가서 소독하고 치료를 받는다,



[활동자료 2] 기후변화와 질병관련 질문지

기후변화와 질병 관련 질문 25가지(병사용)

번호	질 문	정답
1	지구 기후변화로 인해 홍수, 가뭄, 태풍, 산불, 폭염 등이 증가하고 있다. (○, ×)	
2	지난 수십년 동안 폭염으로 인한 사망자가 줄어들고 있다. (○, ×)	
3	미국에서 1980년대 이후 약 20년 동안 폭염으로 인한 사망자는 약 몇 명 정도 될까?	
4	폭염에 가장 취약한 계층은?	
5	다음 중 폭염에 취약한 사람들이 아닌 것은? 유아, 도시빈민, 야외 육체 노동자, 사무실 근무자	
6	에어컨, 배기가스 등 도시내 더워진 공기가 밖으로 잘 빠져나가지 못해 도시 가운데가 더워지는 현상은?	
7	열섬 현상만으로는 도시의 온도가 올라가지 않는다. (○, ×)	
8	폭염과 한파 중 더 많은 사망자를 초래하는 것은?	
9	2011년 미국에서 수백명의 목숨을 빼앗아간 기상 현상으로 육지에서 발생하는 소용돌이는?	
10	기후변화로 더 잦은 홍수나 태풍 등의 자연재해가 발생하면 이재민들은 더 심각한 정신적 질환을 겪을 수 있다. (○, ×)	
11	기후가 변하면서 최근 이것도 찾아지고 있다. 미국에서는 과거에 비해 이것이 4배 정도 더 자주 발생하고 있다. 광범위한 대기오염의 원인이 되기도 하는 이것은?	
12	우리나라에서 일년에 발생하는 산불의 평균 건수는?	
13	자연재해를 겪은 피해자들이 직접적으로 겪는 정신질환 중 대표적인 것은 근심과 000이다.	
14	기후변화는 생태계를 교란하여 있던 동물이 없어지고 새로운 동물이 나타나게 하여 새로운 질병이 확산되게 한다. (○, ×)	
15	의학이나 사회 시스템의 발달로 인해 점차 사라지고 있는 질병에 해당하지 않는 것은? 장티푸스, 말라리아, 뎅기열, 광견병	
16	다음 중 기후변화로 인해 확대되고 있는 질병에 해당하지 않는 것은? 콜레라, 뎅기열, 라임병, 한타 바이러스	
17	기후변화로 인해 식수나 음식에 의한 질병이 줄어들고 있다. (○, ×)	
18	살모넬라에 의한 음식 질환은 연중 가장 기온이 높은 시기의 1~6주 사이에 가장 자주 나타난다. (○, ×)	
19	사람에게 감염되는 것뿐만 아니라 조류독감도 기후변화와 연관이 있는 것으로 나타나고 있다. (○, ×)	
20	뎅기열병은 이 곤충에 의해 매개된다.	

기후변화와 질병 관련 질문 30가지(지도자용)

번호	질 문	정답
1	지구 기후변화로 인해 홍수, 가뭄, 태풍, 산불, 폭염 등이 증가하고 있다.	O
2	지난 수십년 동안 폭염으로 인한 사망자가 줄어들고 있다.	X
3	미국에서 1980년대 이후 약 20년 동안 폭염으로 인한 사망자는 약 몇 명 정도 될까?	5천명
4	폭염에 가장 취약한 계층은?	노인들
5	다음 중 폭염에 취약한 사람들이 아닌 것은? 유아, 도시빈민, 야외 육체 노동자, 사무실 근무자	사무실 근무자
6	에어컨, 배기가스 등 도시내 더워진 공기가 밖으로 잘 빠져나가지 못해 도시 가운데가 더워지는 현상은?	열섬 현상
7	열섬 현상만으로는 도시의 온도가 올라가지 않는다.	X
8	폭염과 한파 중 더 많은 사망자를 초래하는 것은?	한파(3배)
9	2011년 미국에서 수백명의 목숨을 빼앗아간 기상 현상으로 육지에서 발생하는 소용돌이는?	토네이도
10	기후변화로 더 잦은 홍수나 태풍 등의 자연재해가 발생하면 이재민들은 더 심각한 정신적 질환을 겪을 수 있다.	O
11	기후가 변하면서 최근 이것도 찾아지고 있다. 미국에서는 과거에 비해 이것이 4배 정도 더 자주 발생하고 있다. 광범위한 대기오염의 원인이 되기도 하는 이것은?	산불
12	우리나라에서 일년에 발생하는 산불의 평균 건수는?	약 5백건
13	자연재해를 겪은 피해자들이 직접적으로 겪는 정신질환 중 대표적인 것은 근심과 000이다.	우울증
14	기후변화는 생태계를 교란하여 있던 동물이 없어지고 새로운 동물이 나타나게 하여 새로운 질병이 확산되게 한다.	O
15	의학이나 사회 시스템의 발달로 인해 점차 사라지고 있는 질병에 해당하지 않는 것은? 장티푸스, 말라리아, 뎅기열, 광견병	뎅기열
16	다음 중 기후변화로 인해 확대되고 있는 질병에 해당하지 않는 것은? 콜레라, 뎅기열, 라임병, 한타 바이러스	콜레라
17	기후변화로 인해 식수나 음식에 의한 질병이 줄어들고 있다.	X
18	살모넬라에 의한 음식 질환은 연중 가장 기온이 높은 시기의 1~6주 사이에 가장 자주 나타난다.	O
19	사람에게 감염되는 것뿐만 아니라 조류독감도 기후변화와 연관이 있는 것으로 나타나고 있다.	O
20	뎅기열병은 이 곤충에 의해 매개된다.	모기



| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화와 질병 관련 자료

재앙 부르는 기후변화 '질병 지도'도 바꿨다.³

지구온난화로 발생하는 기후변화는 인간에게 직·간접적으로 영향을 미친다. 지구온난화로 홍수, 가뭄, 태풍, 화재, 폭염 등이 증가하는 것은 이미 정설이 되었고 이런 기상이변들은 인간의 생명을 위협하고 있다. 기후변화로 생기는 자연계의 혼란 때문에 물이나 음식물로 전염되는 각종 질환이 광범위하게 퍼질 수도 있다. 하지만 아직 기후변화와 건강과의 관계에 대해 알려진 사실은 그다지 많지 않다.

기후변화로 초래되는 여러 현상을 정확하게 이해하는 것은 중요하지만, 이런 변화들이 반드시 '지구온난화'라는 단 하나의 사실만으로 벌어지는 것은 아니다. 인구 집단이나 지역마다 다른 취약성과 미래의 사회, 경제적 상황을 이해해야 하며 보건의로 제도나 사회적 보호 장치 등 다른 요소들도 고려해야 한다. 하지만 지구온난화가 전세계적으로 겪는 공통의 현상이라는 점에서 미국에 한정된 조사이지만 우리도 일정 부분 비슷한 현상을 맞을 수 있다. 보고서의 내용을 살펴보자.

미국에서는 그동안 폭염으로 인한 사망 사건이 많이 발생했다. 사망자 수는 미국 11개 도시에서 사망률과 기온의 연관 관계를 22년 동안 조사해 도출했다. 평균 기온은 이전보다 분명히 높아졌다. 미국에서 1979년과 2002년 사이에 폭염으로 사망한 사람은 4천7백80명이다. 이외에도 1천2백3명은 이상 고열 증상으로 사망했다. 이런 수치도 최소한으로 잡은 것이다. 폭염으로 죽은 모든 사람의 사인이 정확하게 집계되지는 않기 때문이다.

보고서에서는 그룹별 차이를 주목했다. 폭염에 가장 취약한 계층은 65세 이상의 노인들이었다. 이외에도 유아, 도시에 거주하는 빈곤 계층, 이노제 등을 복용하는 환자, 주로 야외에서 일하는 육체 노동자들도 폭염의 위험에 직면한 사람들이다. 1995년 시카고의 폭염을 조사한 사회학자들은 어떤 사적 모임에 속하지 않은 채 이웃과 고립되어 있거나 바깥 활동이 활발하지 못한 사람들이 일반인들보다 위험하다는 사실을 알아냈다.

한파로 호흡기·심장 질환 급증...기상 재해는 정신 질환도 초래

도시의 열섬 현상은 폭염의 효과를 증폭시킨다. 열섬 현상만으로도 도시의 온도는 1~6℃ 정도 오를 수 있다. 포장된 지표면에 흡수되거나 건물들 사이에 갇힌 열은 방출될 곳이 없다.

³ 다음의 자료를 읽으면서 군대에서도 일어날 수 있는 질병 요인에 표시를 해 본다. 이 내용 중에서 20개의 문제를 뽑아서 골든벨 퀴즈를 한다.

녹지가 부족한 것도 열섬 현상에 한 몫 거들고 있다.

폭염과 더불어 한파도 기후변화의 대표적 사례로 꼽힌다. 1979~2002년 사이에 총 1만6천 5백55명이 한파로 사망했다. 연평균 6백89명 꼴이다. 한파는 호흡기질환이나 심장질환으로 사람들을 죽음에 내몰기도 한다. 물론 폭염과 마찬가지로 한파로 인한 피해도 물론 경우가 많기 때문에 조사된 수치는 최소치나 다름없다. 지구온난화가 겨울의 혹독함을 짧게 만들고 있기 때문에 한파의 피해는 앞으로 변할 것으로 예상된다. 하지만 한파의 피해가 어느 정도 변화할지 짐작하는 것은 어려운 일이다. 극소수의 연구자들이 겨울철 온도 변화로 생기는 영향과 결과들에 집중해 유행병학적인 발견을 시도한 적은 있다. 하지만 혹한과 사망률의 관계에서도 사회·경제적인 요소 등 불명확한 요인들이 작동하기 때문에 규명은 어려울 수밖에 없다.

미국의 경우는 광범위한 지역에서 홍수, 허리케인, 토네이도, 가뭄 등 각종 기상 재해가 발생한다. 이 때문에 직접적인 생명의 위협을 느끼는 사람들도 있다. 지난 2006년에 허리케인에 의해 화학 공장의 일산화탄소 독극물이 누출된 사건은 주변의 수많은 거주자들을 위험하게 만들었다. 홍수나 허리케인 등으로 생기는 이재민들은 피난 생활 중에 신체적 고통과 스트레스에서 오는 정신적 질환을 겪는데, 이것이 건강에 적신호임에는 틀림없다.

물론 자연 재해는 직접적인 인명 피해를 낳는다. 미국에서 허리케인 때문에 발생한 피해자는 1940~2005년까지 4천3백명이다. 특히 2005년의 카트리나는 과거 미국의 65년간 평균 사망자보다 두 배가 넘는 사망자를 발생시킨 무시무시한 재해였다. 홍수로 인한 사망자도 적지 않다. 1940~2005년까지 홍수로 사망한 사람은 대략 7천 명이 넘는다. 직접 화재 피해를 겪지 않더라도 산불이 주는 위협을 무시할 수는 없다. 특히 산불이 번지거나 이동 중인 지역의 경우에는 안구질환과 호흡기질환이 심각하다. 광범위한 대기 오염이 발생하기 때문이다. 게다가 최근에는 기후가 변하면서 산불 발생 빈도도 올라가고 있다. 미국 서부 지역의 경우 1987~2003년까지의 산불 발생 건수는 이전 1970년~1986년의 경우보다 4배나 증가했다. 이 같은 증가는 봄 기온이 0.87℃ 상승한 데 따른 것이다. 기온이 높아지면 눈이 빨리 녹고 수풀이 빨리 마른다. 산불이 발생하기에 적당한 환경이 조성되는 셈이다.

이집트 숲 모기, 미국에서도 뎅기열 전파...질병들의 범위 확대

우리나라의 경우도 이와 비슷하다. 기상청이 지난 27년간의 기상 자료를 분석한 결과 우리나라의 봄철 평균 기온은 2000년대에는 12.9℃로 나타나 1980년대(12.3도)보다 0.6℃ 상승했다. 반면 전국 연평균 산불 건수는 1980년대 1백79건에서 2000년대에는 5백5건으로 3배 가량 늘어난 것으로 조사되었다.

자연재해의 피해자들은 일반적으로 정신적인 충격을 입는다. 근심과 우울증은 피해자들이



직접적으로 겪는 정신질환 중 대표적인 경우다. 발생한 피해를 복구하는 작업을 지켜보면서 간접적으로 우울증을 겪기도 한다. 사건이 일어나는 장소를 복구하기 위해 무너진 집이나 사라진 재산 등을 보게 되면서 감정이 극단으로 치닫기도 한다.

2005년 허리케인 카트리나가 닥쳤을 때 뉴올리온스에 설치된 정신 상담소는 정신적인 손상을 입은 피해자들이 몰려들면서 어려움을 겪었다. 피해자들의 우울증이 심했고, 심지어 어떤 이들은 외상후 스트레스 장애(PTSD)를 동반하기도 했다.

카트리나 이후 질병통제센터가 실시한 설문조사에서는 응답자의 절반 정도가 정신과 치료를 받고 싶다고 답했지만, 당시 2% 미만의 사람들만이 전문의의 치료를 받을 수 있었다. 이런 정신적인 충격을 육체적인 피해에 비해 길게 지속되며 육체적인 피해와 동반될 경우에 더욱 심각해지는 경향이 있다.

보고서는 기후변화가 가져올 생태계의 혼란과 질병 발생 패턴의 변화를 주요 내용으로 다루고 있다. 미국은 이미 여러 동물들, 예를 들어 절지동물, 설치동물, 포유동물 등 여러 생물체의 질병 감염 경로가 지난 한 세기 동안 놀랄 정도로 변해버렸다. 의학이나 사회 시스템이 발전하면서 광견병이나 콜레라 등은 확산 정도가 약해졌고, 장티푸스, 말라리아, 황열병, 뎅기열 등도 대부분 사라지고 있었다.

하지만 새로운 질병이 등장하고 있다. 최근 평균 기온이 상승하는 동안 이집트 숲 모기의 활동이 미국에서도 가능해졌는데 뎅기열을 전파하는 이 모기는 미국 북부까지 올라왔다. 물론 미국 북부는 대다수 사람들이 방충이 잘 이루어진 집에서 생활하기 때문에 뎅기열 발생 사례가 유행처럼 번지지는 않는다. 하지만 최근 텍사스 남부와 멕시코 북부에서 유행했던 뎅기열이 가난한 멕시코인에게서 훨씬 많이 발병한 사실에서 볼 때 빈곤 계층에게는 위협적이다.

환경이 바뀐 것인지, 질병을 발견할 수 있는 능력이 강해졌기 때문인지는 몰라도 최근에는 다른 여러 질병들이 발견되었다. 예를 들어, 안면마비나 뇌막염 등을 일으킬 수 있는 라임병이나 유행성출혈열을 일으키는 한타 바이러스 등이 보고되고 있다. 기후변화가 일으킨 생태계의 변화가 이런 질병들의 범위를 확대시킨 것으로 알려졌다.

이런 형태의 생물 매개체 혹은 인수 공통감염 질환은 미국에서도 더 이상 무시할 만한 질병이 아니다. 앞으로 발생 건수가 더욱 늘어날 것으로 전망되기 때문이다. 이런 질병 확산에는 기후변화와 생태계 변화 그리고 사회적 요소와 세계화 등이 동시에 맞물려 작용한다. 그래서 다른 지역에서 새로운 병원체가 발견되면 우리에게도 직접적인 위협이 된다. 광우병이 대표적인 예다.

사실 이런 생물 매개체 혹은 인수 공통 질병과 기후와의 상관관계를 조사한 보고서는 거의 존재하지 않는다. 미국이 아닌 다른 선진국도 마찬가지다. 그나마 이 주제를 다룬 소수

의 연구들은 둘의 상관관계를 통해 기후변화가 질병을 전염시키는 매개체들이 대량으로 활동할 수 있는 여건을 마련해주었다는 명백한 증거를 제시하고 있다. 예를 들어 뇌염의 일종으로 유아 등을 사망에 이르게 하는 웨스트나일 바이러스 등이 어떻게 북상했는지 그 루트를 설명하면서 위험 정도를 알려주고 있다.

수인성 위장 질환은 ‘전세계적인 유행’...식중독균 활동도 급증

최근에는 식수나 음식에 의해 질병이 전염되는 경우도 눈에 띄게 증가하고 있다. 미국에서는 2002년에만 음식과 관련된 질병이 1천3백30건이나 발생했다. 2004년의 경우는 물놀이로 생긴 질환은 34건, 식수에 의해서 생긴 질환도 30건이나 되었다.

한 연구 조사에 따르면 음식으로 생긴 질환의 55%는 살모넬라와 같은 박테리아에 의해 발생했고, 33%는 바이러스에 의해 발생한 것으로 조사되었다. 다른 조사의 경우 1998년과 비교해 2002년에 바이러스에 의한 질환이 26%나 급증했다고 보고되었다. 특히 증가한 병원체는 노로 바이러스로 두통과 오한, 구토 등을 유발한다.

물놀이의 경우 32%(특히 식중독을 유발하는 캄필로박터)가 박테리아에 의해 발생했으며 기생충이 24%, 바이러스가 10%를 차지했다. 식수도 이와 비슷해서 박테리아가 29%를 차지했다. 특히 위염이 2003~2004년 사이에 48%에서 68%로 증가했다는 것에서 물에 의한 질환이 급증하고 있다는 위험성을 암시한다. 수인성으로 발생하는 위장 관련 질환은 겉으로 다 드러나지 않는다. 대부분 치료를 받더라도 “배가 아프다”로 끝날 뿐이지 그 원인을 명확하게 따지지 않기 때문이다.

1999년의 한 조사에 따르면 당시 2억1천만 건의 위장관련 질환이 미국에서 발생했는데 이 중 90만명은 입원 치료를 받았고, 그 가운데 6천명은 사망했다. 일반적으로 위장관련 질환은 사람들이 심각하게 생각하지 않는 편이고 흔한 병으로 여기지만 때로는 치명적인 질병으로 작용한다. 특히 1~4세까지의 어린아이와 80세 이상의 노인 계층은 수인성 위장 질환에 감염되면 입원할 확률이 다른 층의 사람들보다 25%나 높았다. 죽음에 이른 사람들 중 85%는 이들 노인 계층이었다.

이런 현상은 전세계적인 유행이라고 보아도 무방하다. 미국과 캐나다, 호주 그리고 유럽의 몇 나라들이 발표한 보고서를 보면 대기 온도가 가장 높은 시기와 살모넬라(식중독 원인균)에 의한 발병 시기가 비슷한 패턴으로 나타나는 것을 확인할 수 있다.

이 정도 지역이면 꽤 넓은 범위를 포괄하는데 연구 결과를 보면 연중 온도가 가장 높은 시기의 1~6주 이내에 살모넬라에 의한 발병 시기도 높은 것으로 나타났다. 온난화가 계속된다면 이런 종류의 질병들이 절정을 이룰 수도 있다. 독감 역시 기후변화와 연결되는데 사람뿐 만 아니라 돼지, 오리 등을 매개로 한다. 흔히 말하는 조류독감이 대표적이다. 동물에게



H3N2나 H1N1의 형태로 존재하다가 인간에게 전염되면서 H5N1으로 변형된다. 유럽이나 미국은 최근의 연구에서 기후나 날씨의 변화가 독감의 출현 시기나 유행 정도에 영향을 주는 것으로 나타났다.

다른 대륙의 열병 확산...환경성 질환도 늘어

특히 프랑스와 미국의 연구에서는 겨울 동안의 엘니뇨 남방 진동 현상이 독감 유행의 정도를 심화시키는 것으로 드러났다. 지난 2001년 캘리포니아 지역의 한 연구에서는 평균 온도가 높거나 엘니뇨 현상이 심할 때는 바이러스성 폐렴으로 입원하는 사례가 급증하는 것으로 나타났다. 다른 대륙의 열병이 확산된 경우도 있다. 케냐 지역에서 유행했던 뱀리 열병은 벼섯 등 균류의 포자를 흡입하면서 발생한다. 그런데 미국의 남서부 지역의 사막지대에서도 이 병이 발생하기 시작했다. 1990년대 초반 캘리포니아 지역에서는 5년간의 가뭄이 계속된 뒤에 뱀리 열병이 유행했다.

이 병은 계절마다 발생하기도, 또 매년 발생하기도 한다. 기후의 변화에 따라 그 주기가 요동치기 때문인데 이런 추세를 보았을 때 앞으로는 지리적으로 확대될 수도 있다. 기후변화는 인간이 마시는 공기와도 밀접한 관계가 있다. 이미 수백만의 미국인은 오존 농도나 공기 중 미세 입자 물질 포함 기준치를 초과한 공기 속에서 살고 있다. 이 두 가지는 인간의 건강에 직접적으로 영향을 줄 수 있는데, 기후변화에 따라 영향을 받을 가능성이 크다. 실제로 야콥슨은 이 두 가지 대기 오염 원인과 건강의 관계를 조사해 2008년도에 보고서를 제출한 바 있다.

그는 산업화 이전과 현재의 이산화탄소 함유량에 주목했다. 이산화탄소가 증가하면서 대기의 온도가 높아지면 대류권의 오존과 미세입자 물질이 증가했는데, 기준점보다 화씨 1도가 증가할 때 사망률도 1.1% 높아지는 것으로 나타났다.

오존이 증가하면서 천식·아토피 등 환경성 질환자도 늘고 있다. 환경성 질환은 특히 저항력이 떨어지는 9세 이하의 아동들에게서 많이 발견된다. 건강보험공단의 2006년 자료에 따르면 천식은 아동 5명 중 1명, 알레르기 비염은 6명 중 1명, 아토피 피부염은 9명 중 1명 꼴로 진료를 받았다. 산업화로 늘어난 미세입자 물질 역시 건강에 치명적이다. 폐에도 걸리지 않는 미세입자 물질은 체내에 축적되거나 혈관으로 퍼져 호흡기와 심장을 병들게 한다.

세계보건기구는, 2003년 폐암으로 사망하는 사람이 세계적으로 120만명에 달하는데 이 중 6만2천여 명이 대기오염, 즉 미세입자 물질에 의한 것이라고 발표했다.

한국에 흰줄 숲 모기 ‘상륙’ ‘땡기열병’ 토착화할 수도

이번 EPA의 보고서에서는 곤충을 매개로 하는 질병이 전파되는 경우를 두 가지로 해석하고 있다. 하나는 기후변화로 생기는 환경의 변화가 곤충의 서식지를 확대하는 경우이고, 나머지 하나는 인간의 활동으로 전염되거나 발생하는 경우인데 전자는 규칙적인 경로이고 후자는 그에 비해 불규칙적인 경로다.

최근 우리나라에서 땡기열병 환자가 발생하고 있다는 이야기가 나오고 있다. 지난 7월6일 질병관리본부 전염병 대응센터가 발표한 자료에 따르면 우리나라의 땡기열병 환자는 2001년 6명에서 매년 증가해 지난해에는 97명이었다.

그동안 땡기열병은 열대 지방의 병으로 인식되어왔다. 땡기열의 전파 지역은 남미, 아프리카, 지중해 동부, 서태평양 지역 등으로 대부분 우리보다 위도상 남쪽인 지역이다. 땡기열은 바이러스를 가진 모기를 통해서 전염되는데 보통 고열과 두통을 수반하고 백혈구 및 혈소판이 감소하는 증상을 보인다. 심하면 뇌출혈을 일으켜 사망할 수도 있다. 치사율은 약 20% 정도인 것으로 알려졌다.

질병관리센터는 땡기열병이 발생한 이유를 여행객의 증가에서 찾고 있다. 땡기열병 환자가 국내에서 자체 발생한 사례는 아직까지 없는 것으로 파악하고 있다. 질병관리센터가 그동안의 땡기열병 환자를 역추적한 결과, 한 명을 제외하고는 모두 동남아 여행지에서 감염된 것으로 조사되었다. 하지만 국내 자체 발병도 완전히 배제할 수는 없는 상황이다. 땡기열병은 모기가 바이러스를 보유한 사람을 물면서 매개체가 되고 이후 다른 사람을 물어 병을 전염시킨다. 동남아가 아닌 우리나라 안에서도 충분히 일어날 수 있는 일인 셈이다.

미국의 경우에 땡기열병의 매개 모기인 이집트 숲 모기가 북상해 자체 발병의 가능성이 높아진 것처럼 한반도의 기후변화가 땡기열병의 발병을 불러왔을 가능성도 있다. 땡기열병이 토착화할 가능성이 제기되는 이유다. 질병관리본부는 최근 땡기열병을 매개하는 모기의 한 종류인 흰줄 숲 모기가 국내에서 발견되었다고 발표한 바 있다.

출처 : 김희권, 재앙부르는 기후변화 ‘질병 지도’도 바꿨다, 시사저널 980호, 2008.



[참고자료 2] 우리나라의 해외 파병 실태

우리나라의 해외 파병 실태

- 2010년 현재 파병완료 : 343,583명, 총 누계 : 344,589명
- 현재 파병된 지역은 아프간, 레바논 등 중동지역과 동남아시아, 아프리카 지역 등이다.

파견기간	지역	파견 부대·요원	파견 인원
2001.12.18~2003.9.1	아프간	해군수송지원단(해성부대)	연인원 823명, LST 1척
2001.12.21~2003.12.20		공군수송지원단(청마부대)	연인원 446명, C-130 2대
2002.2.27~2007.12.14		국군의료지원단(동의부대)	연인원 780명
2003.3.28~2007.12.14		건설공병지원단(다산부대)	연인원 1,330명
2002.3.28~2008.12.4		CJTF-101 협조장교	연인원 22명
2002.7.21~2007.1.26		CFC-A 참모장교	연인원 9명
2003.7.6~ 현재		유엔 아프간지원단 연락장교	1명(연인원 6명)
2008.4.23~2010.7.1		KMVTT 군의료진	연인원 20명
2009.6.23~2010.6.15		CJTF-82 협조장교	연인원 23명
2009.9.6~현재		CSTC-A 참모요원	4명(연인원 6명)
2002.1.4~2003.12.23	사이프러스	사이프러스 사령관	1명(육군 중장)
2003.2.12~2008.12.19	이라크	MNF-I 협조반 요원	연인원 49명
2003.8.7~2008.12.19		MNF-I 참모장교	연인원 82명
2003.4.30~2004.4.23		건설공병지원단(서희부대)	연인원 956명
		국군의료지원단(제마부대)	연인원 185명
2004.4.23~2008.12.30		민사재건부대(자이툰부대)	연인원 17,708명
2004.10.12~2008.12.21		제58항공수송단(다이만부대)	연인원 1,324명
2005.12.7~2008.12.17		RRT 부팀장	연인원 4명
2003.3.25~현재	지부티	CJTF-HOA 참모장교	1명(연인원 11명)
2003.10.18~현재	라이베리아	유엔 라이베리아임무단 옵서버	2명(연인원14명)
2004.9.15~2006.12.11	부룬디	유엔 부룬디임무단 옵서버	연인원 4명
2005.11.25~현재	수단	유엔 수단임무단 옵서버	7명(연인원 31명)
2009.6.16~현재		유엔 수단다푸르임무단 옵서버	2명(연인원 2명)
2007.3.12~2008.7.25	네팔	유엔 네팔임무단 옵서버	연인원 5명
2009.2.10~현재			4명(연인원 4명)
2007.1.16~현재	레바논	유엔 레바논평화유지군 참모장교	3명(연인원 8명)
2007.7.19~현재		보병대대(동명부대)	359명(연인원 1,747명)
2008.3.10~현재		유엔 레바논평화유지군 서부여단	5명(연인원 14명)
2008.1.16~현재	소말리아 해역	연합해군사령부 참모	2명(연인원 3명)
2009.3.13~현재		청해부대	297명(연인원 594명)
2009.3.6~현재		연합해군사령부 협조장교	1명(연인원 1명)
2009.3.23~현재		CJTF-HOA 협조장교	3명(연인원 3명)
2008.4.23~현재	미국	미 중부사 참모 및 협조단	3명(연인원 33명)
2009.7.28~현재	코트디부아르	코트디부아르 평화유지군	2명(연인원 2명)
2009.7.29~현재	서부사하라	유엔 서부사하라선거감시단	2명(연인원 2명)
2009.11.11~현재	아이티	아이티 안정화지원단	2명(연인원 1명)
2009.2.10~현재	아이티	아이티 단비부대	240명
2010.6~현재	바그람	협조장교	2명
2010.6.15~현재	바그람	아프간 오쉬노부대	232명

| 활동 개요 |

대상	군인												
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">기후변화와 에너지 문제에 대응하기 위해 최근 일본에서 전파되어 온 녹색커튼이 많은 관심을 끌고 있다. 녹색커튼은 건물의 유리창 앞에 덩굴성 식물을 심어서 가리는 것으로 이를 통해 직사광선이 유입되는 것을 막아서 실내온도가 낮아지는 효과를 얻을 수 있다.그밖에도 먹을거리 교육, 친환경건축, 에너지교육 등을 함께 실시할 수 있으며, 그 식물에 다양한 생물이 살 수 있어 다양성 교육의 소재로도 활용할 수 있다.이 활동은 주로 4월과 5월에 실시하는 것이 바람직하다.												
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">녹색커튼의 기능을 이해하고 군부대의 건축물 앞에 도입하며, 이를 위장 활동과 연계하여 이해할 수 있도록 한다.												
내용 체계	기후변화 대응 : 기후변화 완화 및 경감을 위한 개인적, 국가적 노력												
	내용	기후변화 현상					원인		영향		대응		
	차시										★		
차시	10차시/12차시						소요시간		2시간				
장소	기후변화교육센터 혹은 부대 내 교육실												
준비물	지도자용	수업 자료, 녹색커튼 설치용 재료, 씨앗(나팔꽃, 수세미, 조롱박 등)											
	학습자용	녹색커튼 설치에 사용될 수 있는 재활용 소재(부대내), 필기구											
흐름도	<div><div><div>도입 (20분)</div><div><ul style="list-style-type: none">녹색커튼의 정의와 기능에 대해 이해하기</div></div><div>↓</div><div><div>전개 (80분)</div><div><ul style="list-style-type: none">덩굴성 식물의 종류와 특성에 대해 알아보기여름철 건물 전기를 사용하지 않고 실내의 온도를 낮출 수 있는 방법으로서 녹색커튼을 직접 만들고 활용하기</div></div><div>↓</div><div><div>마무리 (20분)</div><div><ul style="list-style-type: none">녹색커튼의 효과에 대해 간접적으로 측정하고 지속적으로 참여하기 위한 동기를 갖고 실천하기</div></div></div>												



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 아낌없이 주는 나무 이야기(동화책)

[활동상세] 아낌없이 주는 나무라는 동화책을 함께 읽어 본다. 그 이야기 중에서 나무는 사람들이 뜨거운 여름날에 쓸 수 있도록 시원한 그늘을 만들어준다는 것을 이야기한다. 최근 들어 기후변화로 인하여 여름철 평균기온이 계속 상승하고 있고, 그로 인하여 실내온도가 높아져 냉방 장치를 가동하기 위해 전기를 많이 사용하고 있으며, 이로 인해 온실기체가 더 많이 배출되는 악순환이 진행되고 있음을 이해한다.

[유의사항] “여름철에 건물의 온도를 떨어뜨릴 수 있는 방법에는 어떤 것이 있을까?”라고 발문한다. 나아가 우리가 만약 건물에 그늘을 드리울 수 있다면 여름철을 시원하게 보낼 수 있지 않을까? 라고 제안한다. 창의적인 아이디어를 이야기해 보게 한다. 그것들을 칠판에 적으면서 군인들의 참여를 유도한다.

[준비물] 아낌없이 주는 나무 동화책을 스캔한 강의자료, 칠판 또는 보드판

(2) 녹색커튼이란?

[활동상세] 건물에 그늘을 드리우는 방법으로 커튼을 설치하는 방법에 대해 생각해 본다. 장병들은 커튼이 무엇인지, 그리고 녹색커튼이 무엇인지 짐작하여 발표한다. 녹색은 식물을 의미한다. 그렇다면 녹색커튼의 정의는 무엇인가? 녹색커튼이란 ‘건물의 창문 안쪽 또는 바깥에 덩굴성 식물을 심고 그것으로 가림막을 만들어서 직사광선이 실내로 들어오는 것을 막는 장치’이다.

[유의사항] 지도자는 오늘은 건물에 그림자를 드리우는 방법으로 녹색커튼을 함께 만들어볼 것이라고 말한다. 녹색커튼이 어떤 것일지 짐작해서 발표하게 한다. 먼저 커튼의 의미를 말한다. 이 부분에 대해서는 쉽게 말할 것이다. 다음으로 녹색에 대해 말하게 한다. 여러 가지 의견들을 말해 보게 한다. 군인들이 발표하는 내용들을 역시 칠판에 적고 그 중에서 연관되는 내용들을 추려서 녹색커튼의 의미를 정리해 준다.

[준비물] 녹색커튼의 다양한 사례를 보여주는 강의자료 [참고자료 3]

2. 전개(80분)

(1) 덩굴성 식물에 대해 알아보자.

[활동상세] 장병들은 덩굴이란 무엇인가에 대해 발표한다. 나아가 덩굴성 식물의 종류와 특성에 대해 살펴보고 발표한다.

[유의사항] 우리가 녹색커튼을 위해 사용할 수 있는 식물의 종류는 수세미, 오이, 강낭콩, 나팔꽃 등이 있다. 참고자료를 통해 보다 자세한 내용을 설명해 준다. 강사는 가능하다면 2-3시간 정도 부대에 먼저 가서 부대 주변의 덩굴 식물 사진을 찍어서 설명 자료에 포함해서 이런 식물 소재가 주변에 많이 있음을 느끼게 한다.

[준비물] 덩굴성 식물에 대한 강의자료

(2) 녹색커튼을 만드는 방법

[활동상세] 녹색커튼을 만들기 위해서는 기본적으로 네 가지의 재료가 필요하다. 첫째는 냉쿨식물의 씨앗이나 모종이 필요하고, 두 번째로 그 씨앗을 심을 컨테이너 또는 흙바닥이 필요하고, 세 번째로 덩굴이 타고 올라갈 그물망 또는 줄이 필요하고, 마지막으로 그 그물망을 고정할 수 있는 장치가 필요하다.

[활동상세] 이 중에서 식물을 심을 컨테이너와 그물망 그리고 이를 고정할 수 있는 장치는 폐기물을 재활용하여 사용한다면 더욱 좋을 것이다. 자세한 녹색커튼 만드는 방법에 대해서는 참고자료를 활용하도록 한다.

[유의사항] 강사는 부대의 담당자에게 부탁하여 재활용할 수 있는 소재를 미리 구해놓도록 하는 것도 좋다.

[준비물] 녹색커튼 만드는 방법에 관한 설명 자료 [활동자료 1]

3. 마무리(20분)

(1) 녹색커튼의 효과

[활동상세] 녹색커튼을 만들면 두 가지 방식으로 건물 실내의 온도를 낮추는 효과를 갖게 된다. 먼저 그늘을 드리워서 온도를 낮추는 것이다. 이 효과에 대해서는 일본의 초등학교에서 실시한 실험의 결과를 보여준다. 커튼을 만든 교실의 창가와 녹색커튼이 없는 교실의 창가로 비교해도 약10℃ 온도에 차이가 나왔다. [활동자료 2]

[활동상세] 두 번째는 식물이 갖고 있고 내뿜는 수분으로 인한 온도 감소 효과이다. 이 효과를 경험하기 위해서는 한쪽 팔에 물을 뿌리고 다른 쪽 팔에는 물을 뿌리지 않은 다음 어느 쪽 팔이 시원한지를 비교해서 경험해 보게 한다.

(2) 역할 나누기

[활동상세] 앞으로 녹색커튼에 매일 물을 주고 관리하기 위해 담당자를 정하고 역할을 나눈다. 가능하다면 1주일에 1회 정도 자라나는 과정을 사진을 찍어서 기록한다.

[준비물] 물 뿌리개



| 활동자료 |

[활동자료 1] 녹색커튼 제작 방법

녹색커튼을 만드는 방법과 절차



녹색커튼을 만들 지점을 정한다.
여름철에 햇빛이 많이 들어오는 남향 창문쪽을 선택한다.
창문 아래에 흠이 있으면 만들기 유리하다.



화분이나 플랜터를 놓을 지점을 정한다.
창문에서 50cm 정도 떨어진 곳에 설치하여 창문과 커튼 사이에 다소의 공간이 생기게 한다.



그물을 골고루 펴서 설치하고 가장자리를 튼튼하게 고정한다.
필요하면 가장자리에 나무나 파이프 등으로 골조를 만들어서 설치할 수도 있다. 주변에서 재활용할 수 있는 소재를 이용하면 된다.



원하는 덩굴 식물의 모종을 심거나 씨앗을 뿌려서 싹이 올라올 수 있도록 조건을 갖춘다.
씨앗으로 심을 때는 5월 초순을 넘기지 않는 것이 좋다.



식물들이 자라는 것을 보면서 골고루 옆으로 퍼질 수 있도록 필요하면 유도를 한다.



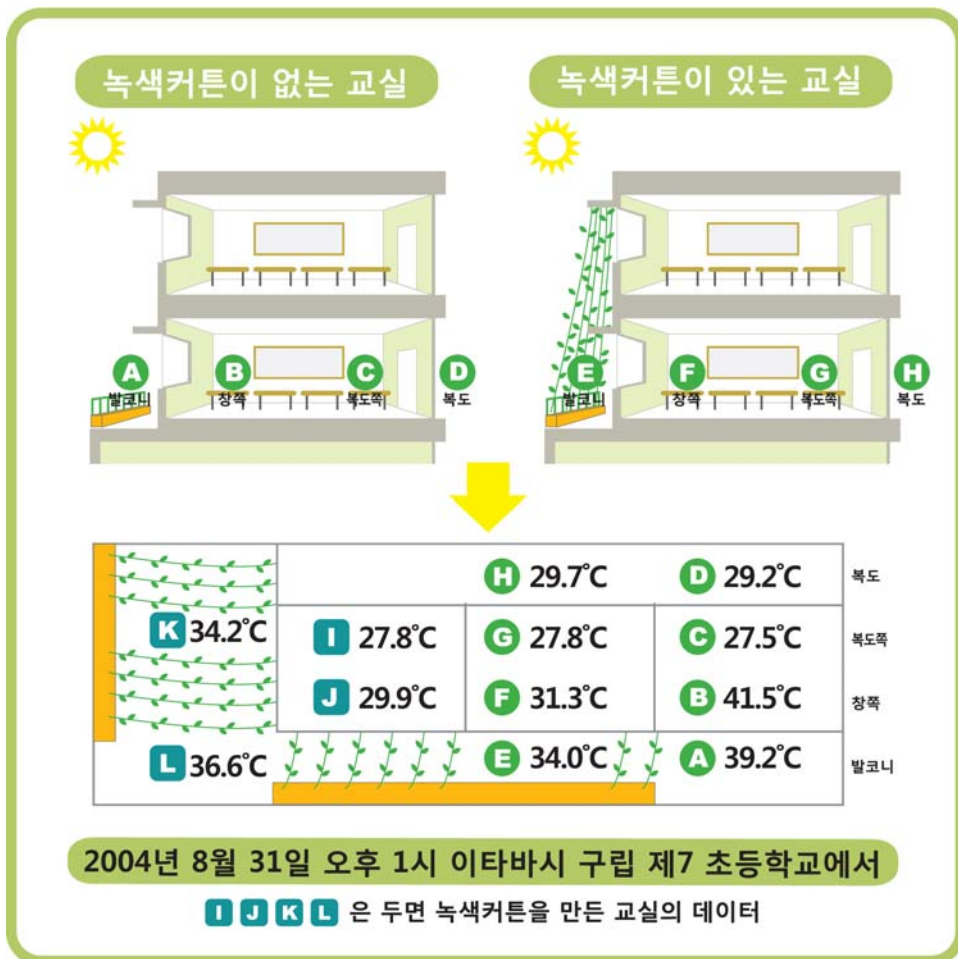
얼마나 씨앗이 달리면 내년 봄에 다시 심을 수 있도록 잘 모아둔다.

[활동자료 2] 녹색커튼의 효과 측정 자료

녹색커튼의 효과 측정 자료

일본의 어느 초등학교에서 조사한 결과를 보면 아래와 같다.

아래 표를 잘 보고 녹색커튼을 설치했을 때와 그렇지 않을 때 실내 온도의 차이가 얼마나 되는지 찾아서 발표해 봅시다.





| 참고자료 |

[참고자료 1] 녹색커튼관련 자료

녹색커튼이란?

콘크리트로 만들어진 집이나 학교에서는 여름철에 온도가 더워져 좀처럼 내리지 않는다. 그리고 그 열이 방 안에 들어오고 한밤중이라도 집안이 더워서 견딜 수 없는 상태가 되곤 한다. 그러니까 집의 밖에서 들어오는 햇빛을 차단할 필요가 있다.

「녹색커튼」이란 학교 건물 등에 붙이는 네트(NET)에 덩쿨식물을 연결해 여름의 뜨거운 햇살을 차단하여 실내를 시원하게 만드는 장치이다. 또 열을 차단시켜 건물의 단열성도 향상시켜준다.

벽에 붙히는 담쟁이덩굴 등은 더럽히지만 여기서 사용하는 식물은 수세미와 고야, 오이등 여름철에 번성하는 일년생식물을 사용한다. 가을이 끝날 무렵에는 네트를 내리므로 겨울에는 따뜻한 햇살을 받을 수 있다.

녹색커튼의 안에 들어가면 생각보다 훨씬 좋은 느낌을 받을 수 있을 것이다. 또 과실은 수확해 먹거나 덩굴은 화환 등을 만들어 여러모로 활용할 수 있다.

녹색커튼은 수자원으로서 빗물을 적극적으로 활용한 자동급수시스템이므로 수도요금과 귀찮은 살수가 필요 없다. 또 적극적으로 자연소재를 이용하여 주변경관에도 어울리게 목재를 활용하고 있다.



- 네트 : 12m×8~9m 네트는 덩쿨식물 전용이므로 소재는 강화 폴리에틸렌을 사용하고 있다. 두께는100mm×100mm, 색은 갈색.
옥상에 네트펜스 등이 있다면 그것에 지지 로프를 연결해 플랜터를 걸어서 사용하면 된다. 피난용 창문이 막히지 않도록 부분만 만드는 경우도 있다.

[참고자료 2] 녹색커튼에 사용되는 식물들

녹색커튼으로 자주 심는 식물들

- 수세미

4층 건물의 높이까지 올라가고 잎은 크고 넓어 약 40cm 정도 되는 것도 있다. 매년 이어서 심기에 어려움이 있으므로 매년 흙을 갈아줘야한다. 수세미 물과 열매는 식용으로 가능하다.



- 고야

잎의 잘려진 부분이 깊고, 잎의 색도 노란 녹색이며 가지의 잎도 넓다. 역시 4층 건물 높이까지 올라가지만 가로로 퍼질 우려가 있으므로 수세미와 함께 심는 경우가 많다.



- 호리병박

이것도 4층 높이 건물까지 올라간다. 수세미와는 서로 안맞아서 같이 심지 않는게 좋다.



- 오이

줄기의 높이는 2~3m까지 올라가므로 즐겁게 수확할 수 있다. 병해충에 약하므로 호박과 함께 심어서 자라게 하면 더 잘 자라며 수확의 기쁨도 있다.



- 강낭콩

높이는 2층 정도까지 자라며 수확의 즐거움이 있다. 비교적 긴 기간 수확할 수 있다.



- 나팔꽃

수세미와 고야가 여름에 많이 번성하지만 나팔꽃이 가장 잘 자라는 시기는 늦은 여름부터 가을까지이므로 여러 가지를 같이 심어 녹화를 더욱 증가시킬 수 있다.





[참고자료 3] 녹색커튼 설치 사례

녹색커튼 설치 사례



천안시 동남구청 건물 외벽의 작두콩




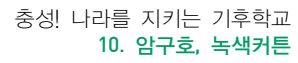
천안 남창초등학교



출처 : <http://serenityinthegarden.blogspot.com/2010/07/>



출처 : <http://www.japanfs.org/en/pages/028656.html>

A green cartoon character with a smiling face, holding a pencil and a piece of paper with the letter 'A' on it. The character is standing on the right side of the page, which is filled with horizontal lines for writing.

| 활동 개요 |

대상	군인											
개발 의도	<ul style="list-style-type: none">• 군인은 전쟁시 국민의 생명과 재산을 보호하는 것이 의무이지만 평상시에도 이에 준하는 상황이 발생했을 때 다양한 방식으로 대민지원 업무를 수행하고 있다.• 기후변화는 잦은 태풍이나 홍수 등으로 국민의 재산과 생명에 위협이 되고 있다. 군대는 이런 재난이 발생했을 때 자신이 갖고 있는 장비와 기술을 이용하여 피해를 최소화하는 지원활동을 할 수 있다.• 군대의 대민 지원활동 현황을 살펴보면서 기후변화로 인한 피해 상황을 알아보고 군대가 기후 변화에 대응하기 위해 할 수 있는 다양한 활동에 대해 알아보도록 하는데 개발 의도가 있다.											
학습 목표	<ul style="list-style-type: none">• 기후변화로 인해 자연재해가 찾아지고 있음을 이해하고, 군대가 장비와 기술을 이용하여 다양한 피해 저감 활동을 전개하는데 필요한 의지와 능력을 기르도록 한다.											
내용 체계	기후변화 대응 : 기후변화 완화 및 경감을 위한 개인적, 국가적 노력											
	내용	기후변화 현상				원인		영향		대응		
	차시										★	
차시	11차시/12차시						소요시간		2시간			
장소	부대 혹은 기후변화교육센터 내 강의실											
준비물	지도자용	환경안보에 대한 읽기 자료(활동자료 1), 자연재해 동영상 자료, 활동지 2종(활동자료 2, 3)										
	학습자용	도화지, 필기구										
흐름도	도입 (40분)	<ul style="list-style-type: none">• 기후변화로 인한 다양한 자연재해 현상에 대해 동영상을 시청하고 둘 사이의 관계에 대해 발표하기• 안보의 의미와 환경안보에 대해 생각하고 발표하기										
	전개 (60분)	<ul style="list-style-type: none">• 자연재해와 군대의 역할의 대해 생각하고 토론하기• 환경안보의 측면에서 자연재해를 이해하고 기후변화로 인한 피해를 최소화 하는데 있어 군의 역할을 파악하기										
	마무리 (20분)	<ul style="list-style-type: none">• 대민지원 유의사항 숙지하기										



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(40분) : 기후변화와 자연재해

(1) 퀴즈로 '환경안보'에 대한 이야기를 시작한다.

[활동상세] 장병들에게 다음과 같이 읽어주고 빈 자리에 들어갈 적당한 말을 찾아서 발표하게 한다. 군인복무규율 제11조 2항에 따르면 '군인은 직무수행시 ○○○○○를 보전하고, ○○○○을 방지하기 위한 제반대책을 강구하여야 한다.'라고 되어 있다. 정답은 자연생태계와 환경오염이다.

(2) 기후변화로 인한 다양한 자연재해 현상을 이해한다.

[활동상세] 기후변화와 자연재해의 관계를 보여주는 동영상과 함께 시청한다. 이 부분은 앞서 기후변화의 영향을 다룰 때 사용한 자료를 다시 활용하면서 상기하는 것도 가능하다. 동영상 자료를 시청한 뒤에 기후변화와 자연재해 사이에 어떤 관련이 있다고 생각하는지 발표한다.

[준비물] 불편한 진실 또는 그에 준하는 기후변화와 자연재해의 관계를 담고 있는 동영상 자료, [참고자료 2] 2010년 세계 10대 기상이변

[유의사항] 동영상을 오래 볼 경우 지루해지고 졸기 쉬우므로, 미리 검토하여 동영상의 길이는 최대 15분을 넘지 않도록 한다. 장병들이 언급한 내용과 언급한 내용을 구분해서 정리해 주고 빠진 부분을 다시 확인해 준다.

(3) 환경안보에 대해 생각해 본다.

[활동상세] 먼저 [활동자료 1]을 함께 읽어 본다. 안보가 무엇을 의미하는지, 안보의 정의에 대해 발표한다. 현재 우리 국민의 생명과 재산을 위협하는 가장 중대한 위험요소들이 어떤 것들인지 생각해 본다. 과거에 비해 안보의 개념이 어떻게 달라지고 있으며, 특히 환경안보의 개념이 중요해지고 있음을 중심으로 발표한다.

환경안보란?

지구온난화와 기상이변, 국경을 넘나드는 오염물질과 전염병 등으로부터 국가의 생존(국민의 건강과 재산 등)을 지키는 것으로서 자국의 영토 내 '환경 주권'이 침해되지 않도록 하는 것을 말한다.

[준비물] 환경안보에 대한 읽기 자료 [활동자료 1]

2. 전개(60분)

(1) 기후변화, 자연재해, 군대의 역할 변화의 관계에 대해 생각해 보고 발표하게 한다.

[활동상세] 자연재해의 다양한 유형과 그로 인한 중장기적인 피해를 구분하여 살펴본다. 가능하다면 장병들이 직접 체험한 자연재해 이야기를 발표하면서 대책에 대해서도 함께 이야기한다. 자연재해를 예방하고 피해를 최소화하기 위해 우리에게 어떤 노력이 필요한지 발표한다.

[활동상세] [활동자료 2]를 활용하면서 기후변화로 인해 국민의 생명과 재산에 피해가 발생하는 일이 잦아지고 있으며, 환경오염과 자원고갈로 인해 환경난민이 발생하여 전 세계적으로 분쟁과 갈등의 수준이 높아지고 있음을 확인한다. 이 과정에서 군대의 역할이 어떤 것들이 있는지 직접 활동지에 기록하고 발표하게 한다.

[예시] 평소에 산사태나 홍수가 발생할 위험이 없는지 정기적으로 점검한다.

[유의사항] 지도자는 장병들이 자연재해에 대해서 절망적이거나 비관적인 태도를 가지 않도록 유의한다. 우리의 노력에 의해 예방하고 피해를 최소한으로 줄일 수 있다는 긍정적 태도를 유지하도록 지도한다.

(2) 자연재해의 피해를 줄이기 위한 다양한 활동에 대해 살펴본다.

[활동상세] 자연재해는 인간의 힘으로 예방하는데 한계가 있다. 따라서 재해가 발생했을 때 피해를 최소화하기 위한 다양한 노력이 필요하며, 어떤 노력들이 가능한지 살펴본다. 특히 피해를 최소화하기 위해 재해교육의 중요성을 함께 다룬다.

[활동상세] 대민지원 활동을 나가본 고참 병사가 있으면 개인적인 경험에 기초하여 생생한 이야기를 들려주도록 한다. (사례 1~2개 포함)

[예시] 가능하면 최근 기후변화로 인해 발생하고 있는 것으로 추정되는 폭우, 폭설, 홍수 등으로 인한 피해상황과 대민지원 활동 경험을 이야기하도록 한다.

3. 마무리(20분)

(1) 대민지원을 나갈 때의 유의사항을 숙지한다.

[활동상세] 활동자료 3을 나누어 주고, 장병들이 대민지원을 나갈 때 유의할 점을 간단하게 설명해 준다. 또 3~4명씩 모둠으로 나눈 다음 이 밖에 어떤 점들을 유의해야 하겠는지 생각나는 대로 적어서 발표하게 한다. 발표된 내용들을 모아서 행동지침을 만들고, 가장 적절한 내용으로 발표한 병사팀을 선정하여 시상한다.



| 활동자료 |

[활동자료 1] 환경안보 자료

환경안보

환경안보란?

최근 개봉된 할리우드 영화 중 관심을 끄는 영화가 있다. 제목은 ‘2012’. 거대한 자연재해를 다룬 영화다. 과거 예언가들에 의해 언급됐던 시기가 앞으로 3년 뒤 세계 각국에서 점점 진행되는 지구온난화와 기상이변으로 인해 자연재해가 발생, 인류에게 막대한 피해를 줌으로써 결국 생존에 위협을 받을지도 모른다는 지구환경 문제를 다룬 영화다. 현실에서도 이와 비슷한 사례가 발생해 세계 각국에 인명피해가 잇따르고 있어 세계는 환경안보에 대한 관심이 고조되고 있다.

여기서 **환경안보**란? 지구온난화와 기상이변, 국경을 넘나드는 오염물질과 전염병 등으로부터 국가의 생존(국민의 건강과 재산 등)을 지키는 것으로서 자국의 영토 내 ‘환경 주권’이 침해되지 않도록 하는 것을 말한다.

환경안보라는 용어는 우리 군 조직에 비교적 익숙지 않은 용어다. 이 용어의 발생 배경은 1980년대 전후 선진 공업화 국가들의 고도성장에 따른 환경파괴와 개발도상국의 인구 증가로 인한 식량문제가 대두해 결국 국제무대에서 환경안보는 본격적으로 국가안보의 한 분야가 돼 지구환경보호에 관심을 갖게 됐다.

최근 보도를 통해 알 수 있듯이 지구촌 곳곳에서 국가 간의 경계선 없이 발생하는 환경파괴와 자연재해, 그리고 오존층 파괴로 인한 피해 등 이는 점차 심각한 수준으로 진행되고 있다.

이러한 심각한 환경문제는 국가 간의 직접적인 내·외적 갈등과 분쟁으로 확대될 가능성이 있다. 대표적인 사례로 중국의 황사가 있다. 중국과 몽골의 사막지대에서 발생한 미세한 토양 입자가 편서풍을 타고 한국과 일본 방향으로 이동해 발생하는 환경문제다. 문제는 넘어오는 과정에서 중국 동부해안의 공업지대에서 배출된 황산화물과 질소산화물이 황사에 결합해 우리나라로 운반돼 만성 기관지염·천식 등의 호흡기와 심혈관 질환을 유발하는데, 이는 점차 증가추세에 있다는 것이다. 즉 환경오염은 한 국가만의 문제가 아니라 이웃 국가에도 생존에 위협을 가하는 것이다. 이러한 위협이 소멸되기만을 마냥 기다리며 제삼자의 입장만을 고수할 수는 없다. 자연환경을 이제는 지켜야 한다.

(중략)

적과 싸워 이길 수 있는 강한 군대는 환경안보에서도 선두주자가 돼야 한다. 다양한 환경보호 제도가 시행되는 것만으로는 부족하다. 서로의 공감대가 형성되고 몸소 실천에 옮길 때 그 제도는 비로소 빛을 발한다.

교육훈련을 통한 강한 군대 육성이 국가안보 차원에서 무엇보다 중요한 과제임에는 분명하지만, 환경보호 역시 우리의 생존이자 국가의 안보다. 우리에게 아낌없이 주는 자연환경의 소중함을 알고 앞으로 환경지킴이 전사로서 우리 주변을 지켜 나가야겠다.

출처 : 오현철, 환경안보와 녹색성장
국방일보 2009.11.25

[활동자료 2] 지구온난화와 군대의 역할변화

지구온난화와 군대의 역할 변화

영역	영향	군대의 역할 변화
생태계	<ul style="list-style-type: none"> - 삼림분포지역이 광범위하게 소멸되고 삼림의 평형이 깨어짐 - 전반적으로 식생대가 중위도기준 북극 쪽으로 100~550km 북상 예상 - 우리나라의 경우 현재의 온대성 식생 외에 아열대성 식생이 증가하는 등 생태계의 혼란이 예상됨 	
수자원	<ul style="list-style-type: none"> - 대부분의 지역에서 물 공급의 감소 예상 - 이산화탄소 농도가 2배 증가시 2050년까지 산악 지역의 빙하가 25%이상 감소 예상 - 물 공급부족국가인 우리나라의 경우는 피해가 더욱 심각하며, 물 부족에 따른 수질 악화도 예상됨 	
식량	<ul style="list-style-type: none"> - 전세계적으로 기후대가 변하여 식량 생산 변화가 일어남 - 어류의 이동경로 변화, 바다 생태계 변화, 산소량 감소, 물고기의 질병 증가로 인해 수산업에 타격을 줄 것으로 예상됨 - 우리나라의 경우 온난화로 인해 다모작 농사가 가능해지지만 병충해가 늘어나게 되어 토양이나 수질오염이 심각해짐 	
해안계	<ul style="list-style-type: none"> - 남극지역의 빙하가 녹음으로써 2100년까지 해수면이 약 50cm 증가할 것으로 예측됨 - 전지구적으로 대부분의 해안 위협 - 우리나라의 경우도 경사가 완만한 서해안과 남해안에서는 침수가 우려됨 	
건강	<ul style="list-style-type: none"> - 더위로 인한 스트레스와 질병이 두 배 정도 증가 - 전염성 질병체의 분포변화로 전염병 이동의 증가 - 말라리아와 같은 열대성 질병이 고위도로 확산되어 우리나라의 경우도 열대성 질병의 발생이 예상됨 	



[활동자료 3] 대민지원 시 유의사항

대민지원 시 유의사항

- * 다음은 장병들이 대민지원을 유의해야 할 사항이다.
- 농민이나 주민들에게 피해를 끼쳐서는 안된다.
- 지정된 범위를 벗어나면 탈영이 될 수 있으니 유의하고 필요한 경우 지휘관에게 보고하여 명령에 따른다.
- 주는 술이라고 다 받아먹으면 안된다.
- 주민들이 보는 곳에서 담배를 피우지 않는다.
- 항상 먼저 인사를 하고 가급적 존중하는 마음으로 대하라.
- * 이 밖에 지켜야 할 유의사항을 모둠별로 5가지씩 정리하여 발표한다.

번호	유의사항 내용
1	
2	
3	
4	
5	

| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화와 자연재해 영상자료

1) 세계적 수준

- ‘불편한 진실’에는 2005년 미국 남부를 초토화시킨 허리케인 카트리나를 포함하여 전세계적인 기상이변과 재난에 대한 다양한 정보를 담고 있다.



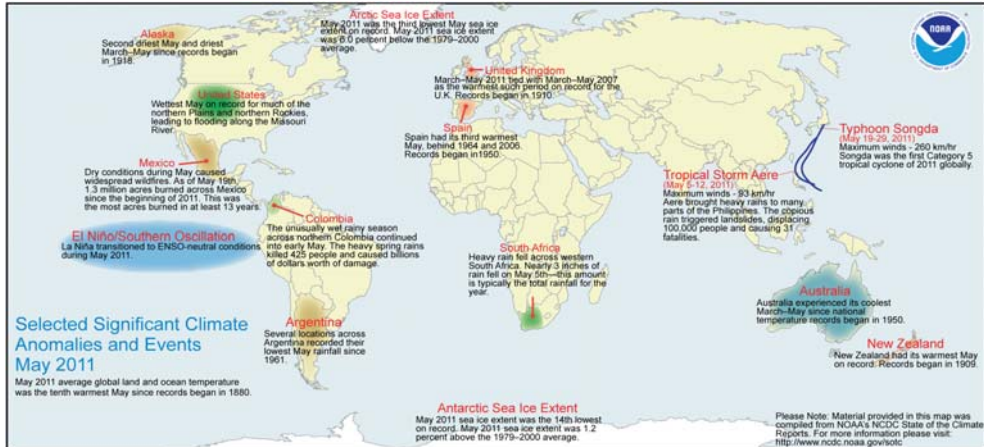
2) 국내 수준

- 기상이변에 대한 국내 뉴스 동영상을 5분 이내로 보여준다.





[참고자료 2] 2010년 세계 10대 기상이변



순위	이상기후	시기	주요 내용
1	러시아, 유럽, 아시아의 폭염	여름	러시아 서부를 강타한 폭염과 산불로 15,000명 이상 사망. 유럽과 아시아 도시들의 고온현상과 7월 중국에서 발생한 메뚜기떼의 습격
2	기온 관측 이래 최고 수준을 기록한 2010년 평균기온	연중	미 해양대기청의 분석에 따르면 2010년 평균기온은 2005년과 함께 관측 사상 최고
3	파키스탄 대홍수	7월말-8월	비정상적으로 서쪽을 향해 이동한 아시아 몬순과 인더스 강 상류지역의 폭우. 인더스강의 범람으로 약 1,600명이 목숨을 잃고 수백만명의 이재민 발생
4	엘니뇨와 라니냐 (남방진동)	5-6월	광범위한 지역의 기상에 영향을 미치는 남방진동(ENSO)의 폭이 2010년 늦봄과 초여름에 관측. ENSO 변동폭이 2010년보다 더 컸던 해는 1973, 1983, 1998년에 불과
5	높은 음의 값을 보인 북극진동지수	2010년 초	북반구 한파와 관련이 있는 북극진동(AO) 지수는 2010년 2월 -4.27을 기록. 이는 1950년대부터 시작된 관측 이래 가장 높은 음의 값임.
6	브라질 가뭄	2010년부터 2011년 초까지 지속	브라질 북부를 강타한 가뭄으로 아마존강의 가장 중요한 지류의 하나인 리오네그로(Rio Negro)강의 수위가 관측이 시작된 1902년 이래 최저치를 기록. 그 결과 아마존 본류의 수위가 평년에 비해 3.6m 이상 낮아짐.
7(공동)	유례 없이 약화된 북동태평양 허리케인	5월15일-11월 30일	북동태평양 허리케인이 유례없이 약화돼 최근 들어 가장 적은 수의 폭풍과 허리케인 발생.
7(공동)	북반구에서의 적설면적 축소	1-6월	2009년 12월에는 인공위성 관측이 시작된 1960년대 중반 이래 두번째로 많은 강설량 기록. 그 결과 미국과 캐나다에서는 봄철에 홍수를 야기. 하지만 눈이 녹아 내린 후인 5-6월에는 북반구 적설면적이 관측 사상 최대로 감소.
9	바다 얼음층의 감소	9월 중순	2010년 바다 얼음층 면적 490만 km2는 관측사상 세번째로 적은 면적임. 2010년 9월 북극해 항로는 지속적으로 해빙 상태를 유지.
10	중국의 가뭄	2010년 상반기	100년만에 중국 운남(Yunan)성에 찾아온 사상 유례 없는 가뭄으로 농작물 피해와 식수부족 사태 발생.

출처 : 미국 대기환경청 국가기후자료센터 <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/>

출처 : 기후변화행동연구소 <http://climateaction.re.kr/12644>

[참고자료 3] 자연재해 대민지원 사례

지난 6년간 국가적인 재해재난이 발생할 때마다 군병력이 한 해 평균 35만여 명과 장비 1만여 대 이상이 현장에 투입돼 소중한 국민의 생명과 재산을 보호하는 데 앞장선 것으로 분석됐다.

같은 기간 대민진료도 7500여 명으로 ‘국민의 군대’임을 재삼 확인시켜 준 것으로 파악됐다. 이 같은 통계는 국회 국방위원회 소속 맹형규 의원(한나라당)실에서 국방부로부터 제출받은 ‘군병력 투입 대민지원 현황’ 자료 분석에 따른 것.

구분	계	2002	2002	2002	2005	2006	2007
병력(명)	2,372,355	982,060	546,835	231,474	213,506	337,189	61,291
장비(대)	65,608	22,872	16,818	5,054	5,590	13,833	1,441

이 자료에 의하면 지난 2002년부터 2007년 9월 말까지 대민지원에 투입된 군 병력 수는 237만여 명으로 이들은 6년 동안 무려 378명의 인명을 구조한 것으로 나타났다. 같은 기간 투입된 장비도 헬기·포클레인을 비롯한 중장비와 차량, 보트 등 6만6,000대에 달했다.

대민지원에 나선 우리 군은 인명구조 외에도 대민진료 7579명, 방역·소독 7454ha, 가옥 정리 2만9693개 동, 도로·제방복구 3339km, 하우스·축사 복구 6만3377개 동, 농경지 복구 1만1340ha, 오물·토사 제거 16만9854톤, 황토 살포 5849톤 등의 실적을 올렸다. 이는 국방부가 제출한 6년간의 ‘군병력 투입 대민지원 현황’ 자료를 분석한 결과.

맹의원 측은 이 같은 수치가 순수 국내 대민지원에 대한 현황인 만큼 해외 파병부대까지 포함하면 실제 대민지원 실적은 더 많아진다고 설명했다. 또 같은 기간 철도·지하철 등 주요 교통수단 기관사들의 파업 시 군 기능인력 1만276명을 투입해 노조의 전면 파업 시에도 정상에 가까운 운행률을 유지한 것으로 나타났다.

맹의원은 “이는 우리 군이 평시에는 전쟁억제 기능을 수행하고 유사시 국민의 생명과 재산을 보호하지만 각종 재난·재해·사고로 국민이 어려움을 겪을 때도 지원을 아끼지 않고 있다는 것을 증명하는 수치”라며 “우리 장병들이 보람 있는 군생활을 할 수 있도록 국민들의 꾸준한 관심과 애정이 필요하다”고 말했다.

국방부 관계자도 “앞으로도 재난·재해, 각종 사고 또는 파업을 불문하고 평소 군 기능인력을 꾸준히 양성해 국민이 필요로 하는 곳은 어느 곳이라도 투입, 지원하겠다”고 밝혔다.

김가영 기자 kky71@dema.mil.kr



memo



| 활동 개요 |

대상

개발 의도

학습 목표

내용 체계

차시

장소

준비물

흐름도

군인

- 군인들은 소비를 하는 데에도 제약이 따르며 일상적인 활동에도 마찬가지이다. 대개의 경우 사회에서 사용하던 물건들은 사용하지 못하고 사회에서와 같은 생활 습관은 따라서 군대는 20여 년을 넘게 살아서 몸에 밴 습관과는 다른 새로운 습관을 몸에 익힐 수 있는 시기라 할 수 있다.
- 녹색영웅이라는 가상의 인물을 설정함으로써 일상의 삶이 지구 기후에 어떻게 영향을 미치는지 인식하고 향후 행동 규범을 마련할 수 있다.

- 녹색영웅의 의미와 역할에 대해 설정할 수 있다.
- 일상적 행위에 대해 비판적으로 검토하고 반성할 수 있다.
- 녹색영웅과 군인들의 역할을 함께 비교하여 행위 규범을 만들 수 있다.

기후변화의 대응 : 기후변화 완화 및 경감을 위한 개인적 노력

내용	기후변화 현상					원인		영향		대응	
차시											★

12차시/12차시

소요시간

2시간

기후변화교육센터 혹은 부대 내 교육실

지도자용

학습자용

철판, 영웅에 관한 영화 자료, 환경안보 자료, 활동지 2종(활동자료 1, 2)

노트, 필기구

도입
(30분)

- 우리가 잘 알고 있는 지구(도시)를 지키는 영웅들이 어떤 활동을 하는지 알아보기

전개
(50분)

- 교사가 제시한 영웅들이 지구에 어떤 영향을 미치는지에 대해 영상물을 시청하고 토론하기
- 장병들과 영웅을 기후변화의 관점에서 비교해 보기

마무리
(40분)

- 기후변화 시대에 맞는 녹색영웅이 되기 위해서는 어떤 조건이 필요한지 이야기하기
- 군부대의 녹색영웅은 어떤 모습이 되면 좋을지 이야기해 보고, 행위 규범을 서로 정해보기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(30분)

(1) 지난 시간까지 배운 내용에 대해 이야기해 본다.

[유의사항] 이 과정은 일련의 교육과정안에서 진행되는 것이므로 앞 시간에 배운 내용에 대해 상기하는 과정이 필요하다. 앞에서 대응에 관해 두 시간을 했기 때문에 이번 시간에 진행할 수업의 진행을 위해서 선행된 수업의 이수 정도에 대해 알아보고 상기시키는 과정이 필요하다.

(2) 장병들이 알고 있는 영웅들에 대해 이야기해 본다.

[유의사항] 장병들은 다양한 영웅에 대해 알고 있다. 수업의 초반에 장병들의 흥미를 끌기 위한 수단 중 하나로 진행되는 것으로 다양한 아이들이 자신이 좋아하거나 알고 있는 히어로에 대해 말할 기회를 주는 것이 필요하다.

[유의사항] 장병들이 이야기하는 영웅들이 어떻게 지구(도시)를 지키는지 특징을 생각나는 대로 다양하게 이야기하게 한다. 이야기를 통해 정리된 영웅들을 칠판에 목록으로 정리해 본다. 진지함과 재미가 잘 어우러지도록 유도한다.

2. 전개(50분)

(1) 지도자가 제시하는 히어로들의 행동양식을 기후변화 시대에 맞추어 비교해 본다.

[활동상세] 지도자는 슈퍼맨과 배트맨이 나오는 영화의 동영상을 준비하여 각각 5분 정도씩 보여주면서 이 두 영웅의 활동하는 모습 사이에 어떤 차이점이 있는지 유의하면서 보도록 지도한다.

[유의사항] 장병들에게는 처음에 어려울 수 있기 때문에 슈퍼맨과 배트맨을 기준으로 지도자가 정리한 것을 우선 본다. 우선 장병들이 말할 기회를 제공한 후 이 둘을 비교하여 지도자가 정리한 표를 보여준다. 최종적으로 녹색영웅 점수는 장병들이 적을 수 있도록 한다.

(2) 영웅과 장병을 놓고 비교를 해 본다.

[활동상세] 지도자는 환경안보의 중요성에 대해 간단히 설명한다. 녹색영웅이 판타지의 세계에서만 존재하는 것이 아니라 장병들의 생활에서 녹색영웅의 역할을 할 수 있다. 따라서 영웅과 국군장병을 놓고 기후변화의 측면에서 비교를 해 보는 활동을 진행해 본다.

[유의사항] 장병들이 이야기했던 영웅 중 선택하여 이야기해 본다. 잘 알고 있는 영웅을 선택하여 다함께 이야기를 할 수 있도록 이끄는 것이 좋다. 장병들끼리 더 많은 이야기를 할 수 있는 기회를 가질 수 있도록 가능하다면 소모둠으로 나누어 진행하는 것도 바람직하다.

(3) 각 모둠별로 정리한 영웅을 발표해 본다.

[유의사항] 같은 영웅에 대해 여러 모둠에서 이야기했을 경우 어떤 공통 의견이 있었는지 또는 서로 다른 의견이 나왔을 경우 왜 그렇게 생각했는지 이야기해 본다. 같은 영웅에 대해서라도 비교하는 대상이 다른 경우에는 상대적이기 때문에 다를 수도 있다.

(4) 실제로 우리 지구에 존재하는 녹색영웅을 찾아보고 그들이 왜 녹색영웅이 되었는지 생각해 본다.

[유의사항] 지금 현재 세계의 녹색영웅으로 뽑힌 다양한 사람이 있다. 이들이 왜 녹색영웅이라는 칭호를 받게 되었는지 [활동자료 3](여성 녹색영웅들)를 활용하여 그들이 수행한 활동을 찾아보고 정리해 본다.

3. 마무리(40분)

138
page

(1) 기후변화 시대에 맞는 영웅은 어떤 역할을 어떻게 해야 하는지 이야기해 본다.

[활동상세] 지도자는 장병들에게 우리 부대에서 가장 기후변화 시대에 맞는 영웅에 어울리는 사람이 누구인지 추천을 하게 하고 왜 추천하는지 이야기해 보게 한다. 이야기를 들어보고 적합하다고 생각되는 장병에게 녹색영웅 인증서와 간단한 기념품(배지 등)이나 상품을 수여한다.

[유의사항] 앞서 영웅을 대상으로 이야기를 한 것은 그들의 행동 양식을 통해 기후변화에 영향을 미치는 인간의 활동에 대해 재미있게 알아보기 위한 것이었다. 실제로 이러한 비교를 통해 보다 비판적으로 행동양식을 바라보게 되는 계기가 되며 나아가 우리의 생활 방식에서도 이러한 문제점을 찾아보는 활동을 진행할 수 있다.

(2) 우리가 녹색영웅이 되기 위해서는 어떻게 해야 하는지 생각해 본다.

[유의사항] 앞서 말했던 영웅들은 실제로 존재하기 어려운 역할을 한다. 따라서 아이들도 그에 텅달아 행하기 힘든 일을 하는 것을 이야기 할 수도 있다. 스스로가 녹색영웅이 된다는 의미는 지금 문제가 되고 있는 기후변화라는 문제 상황을 해결해 나갈 수 있는 행동을 하는 것으로 작은 실천에서 시작하는 것만으로도 지구를 지키는 녹색영웅이 된다는 것을 인지시켜 준다.



확장활동

부대 내에서 캠페인을 구성해 보고 그린 육군, 해군, 공군, 해병이 되기 위한 활동을 기획해 본다. (예 : 2010년에 진행되었던 그린히어로 캠페인)

◇ 그린스타트 홈페이지(<http://www.greenstart.kr/>)에 올라온 생활 속 실천 사례를 보고 활용할 수 있다.

| 활동자료 |

[활동자료 1] 영웅 프로필 활동지

슈퍼맨 vs 배트맨

모습		
이름	슈퍼맨	배트맨
국적	외계인	미국
힘의 원천	맨몸	돈
특징	무동력 비행	밤에만 활동
무기	무지막지한 힘 눈에선 레이저 엄청난 입김	배트카 약간의 무술 온몸에 숨겨진 무기들
생활 방식	소박하게 생활(기자)	대저택에서 단 둘이 살고 있음
친환경성	주로 사람을 도와주고 지구에 크게 피해를 주지는 않음	밤에 악당들하고만 싸우기 때문에 지구의 환경은 돌보지 않음
기타	여자친구부터 지구까지 두루 살핌	고담시만 지킴
녹색영웅 지수	점	점


사진출처 : 슈퍼맨(<http://news114.tistory.com/33>)
배트맨(<http://mcgmcg.egloos.com/1212589>)



[활동자료 2] 영웅 비교 활동지

☆ 영웅들을 비교해 보자!

모듬원 :	
비교 대상 :	
비교하게 된 이유 :	

모습		
이름		
국적		
힘의 원천		
특징		
무기		
생활 방식		
친환경성		
기타		
녹색영웅 점수	점	점

[활동자료 3] 세계 여성 녹색영웅들

세계의 여성 녹색영웅들



미치코 이시무레(MICHIKO ISHIMURE)

1950년대 일본의 여류시인인 미치코 이시무레는 ‘이 극락세계, 유해한 바다(Pure land, Poisoned Sea : 1968)’로 미나마타 지역에 사는 사람들이 알 수 없는 병으로 죽어가고 있다는 것을 전 국민들에게 알렸다. 미나마타병으로 불리는 이 병은 1959년에 지역 내 화학공장에서 배출된 수은 때문이라는 것이 밝혀진 후 거의 10년이 지나서야 관심을 받게 된 것이다.



제인 구달(JANE GOODALL)

영장류 동물학자인 제인 구달은 탄자니아의 외딴 곳에서 침팬지들과 생활하며 침팬지에 대해 연구하였다. 그녀의 연구결과는 이제까지 인간에게만 존재하는 것으로 여겨진 특유한 본성과 감정을 동물들도 지니고 있다고 주장함으로써 사람들의 고정관념을 바꾸었다.



그로 할렘 브룬트란트(GRO HARLEM BRUNDTLAND)

브룬트란트는 세계환경개발위원회(WCED : World Commission on Environment and Development)를 이끌면서 1987년 ‘우리 공동의 미래’라는 보고서를 발간하였는데 지속가능한 발전을 ‘미래 세대가 그들의 필요를 충족시키기 위한 능력을 저해하지 않고 현재의 필요를 충족시키는 발전’이라고 최초로 정의하였다. 그녀는 세계보건기구의 최초의 여성 사무총장으로 임명되기도 하였다.



왕가리 마타이(WANGARI MAATHAI)

2004년 노벨 평화상을 수상한 왕가리 마타이는 ‘그린벨트 운동(Green Belt Movement)’이라는 단체를 창설하였다. 그린벨트 운동은 케냐의 여성들이 3천만 그루 이상의 나무를 심게 도와준 풀뿌리 조직이다. 그녀는 여성 권위를 높이고 환경을 개선하고, 지속가능한 연료원을 제공함으로써 삶의 질을 개선하는데 기여하였다.



메이 응(MEI NG)

메이 응은 ‘지구의 친구들(Friends of the Earth)’이라는 단체의 홍콩지부 책임자였다. 그녀는 1992년부터 중국과 홍콩을 돌아다니며 86만 명이 넘는 사람들과 접촉하면서 전국적인 녹색혁명을 이끌었다. 그녀의 노력으로 2000년에는 유엔환경계획(UNEP) 글로벌 500인(Global 500 Roll of Honour)으로 선정되었다.



반다나 시바(VANDANA SHIVA)

반다나 시바는 인도 출신으로 환경과 지속가능한 발전에 관한 주도적인 활동가 중의 한 명이다. 물리학자이자 친환경 여성운동가인 그녀는 1982년에 ‘과학과 생태학을 위한 연구재단(the Research Foundation for Science and Ecology)’을 설립하였고, 1993년 대안 노벨상으로 불리는 ‘바른 생활 상(Right Livelihood Award)’을 수상하였다.



마리나 실바(MARINA SILVA)

산림지역에서 태어난 그녀는 16세가 될 때까지 정규 교육을 받아 보지 못했지만, 낮에는 가정부로 일을 하며 야간에 공부를 하여 대학에 진학할 수 있었다. 그녀는 불법적으로 벌목한 나무를 압수하고 불법 기업의 활동을 막는 등 아마존 강 유역의 산림 황폐화를 막는데 크게 기여하였고, 2007년에 유엔환경계획(UNEP)이 수여하는 ‘지구환경대상(Champions Of The Earth)’의 수상자가 되었다.

| 참고자료 |

[참고자료 1] 동영상

제목 : Super-heroes



- Connect2Earth 프로젝트 홍보를 위해 WWF(World Wildlife Fund)가 제작한 영상으로 아무도 세상을 구하려고 노력하지 않을 때 벌어질 수 있는 코믹하고도 씁쓸한 결과를 보여준다. 이 영상에 등장하는 히어로들은 눈앞에 어려움에 닥친 사람이 있음에도 불구하고 아무런 행동도 하지 않은 채 핫도그를 사 먹는다. 우리가 지구를 구하는 데에는 영웅이 될 필요는 없으며 단지 작은 실천을 하면 된다는 교훈을 짧은 동영상으로 보여준다.

영상 출처 : YouTube - connect2earth 채널 - You don't have to be a superhero to save the planet,
http://www.youtube.com/user/connect2earth#p/u/30/jEZD_kB3wgs


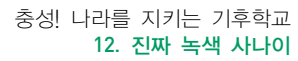


[참고자료 2] 녹색성장 부대 사례

녹색성장 부대 사례 소개

육군수도방위 사령부 1113공병단	<p>육군수도방위사령부 1113공병단 장병들이 3단계 식기세척장에서 자신의 식기를 세척하고 있다. 1차2차3차로 나뉘져 있는 식기세척장은 식기 세척 시 발생하는 물 낭비를 크게 감소시켰다. 육군수도방위사령부 1113공병단은 지난해 10월부터 국가시책인 ‘저탄소 녹색성장’에 적극적으로 동참, 에너지 절약에 획기적인 성과를 거두고 있다. 1113공병단은 지난해 11월부터 에너지 절감을 목표로 ▲음식물 쓰레기 줄이기 ▲절전·절수 기구 설치 ▲3단계 식기세척 시행 ▲블랙아웃제 등을 시행하고 있다.</p> <p>특히 음식물 쓰레기를 줄이기 위해 비선회 메뉴 조리법 개선, 정확한 부식청구 및 식수인원 관리, 주 단위 음식물 쓰레기 추진평가 회의 시행, 민간 조리원소집교육 등 체계적인 대책을 마련했다.</p> <p>이 같은 활동의 결과로 부대는 육본기준 1인 1일 음식물 쓰레기 발생량 55 g보다 훨씬 적은 10 g 이내로 감소시켰다. 또 식기세척 장소를 3곳으로 나누고 절수형 샤워수전을 설치해 월 810톤의 물을 절약했다.</p> <p>또 전력사용량 감소를 위해 하루 3시간씩 블랙아웃제를 시행함과 동시에 전원차단 멀티탭 설치와 절전형 LED 전구 교체 등 각종 절약형 전기 기구를 설치해 기존 전력사용량의 50% 수준으로 감소시켰다.</p> <p>천병규(대령) 공병단장은 “군에서 사용하는 에너지 또한 국민의 세금으로 이뤄진 소중한 국가자산”이라며 “일회성이 아닌 지속적으로 체계적인 데이터 산출과 분석을 통해 에너지 절약에 앞장서는 부대를 만들겠다”고 밝혔다.</p> <p>김가령 gareong@dema.kr</p>
육군60사단	<p>요즘 육군 각급부대는 기존 페타이어 등으로 만든 진지를 걷어내고 친환경적 진지 구축에 구슬땀을 흘리고 있다. 지난달 18일부터 육군60사단은 기존 페타이어 진지를 모두 철거하고 흙벽돌을 활용한 친환경적이면서도 실효성과 보존성을 높인 진지 공사를 하고 있다.</p> <p>6월 말까지 사단 예하 부대까지 진행되는 친환경 전투진지 공사는 흙벽돌로 진지를 보수하면 과거 페타이어를 사용하던 것과는 달리 환경을 오염시키거나 산불 발생 시 불쏘시개 역할을 하는 것을 막을 수 있다는 것. 이에 사단은 지난 2월부터 흙벽돌 기계 5대를 이용해 2만8,000여 장의 흙벽돌을 직접 제작하고 방수제를 바르는 등 치밀한 사전 준비작업을 거쳐 환경변화에 따른 방어 선단 진지를 구축했다.</p> <p>또 기존 진지는 흙벽돌을 이용해 재축성했고, 주둔지 내 대피진지를 구축하는 기지화 공사도 병행했다.</p> <p>사단 관계자는 “전투진지 공사 평가단을 구성해 소요를 염출하는 계획에서부터 실시·완료까지 점검요에 의해 세밀하게 평가해 우수부대를 포상하는 제도를 마련해 동기부여는 물론 계획된 목표 달성을 유도할 방침”이라고 밝혔다.</p> <p>육군52사단도 지난달 18일부터 일주일간 서울 개화산 일대에서 기존의 페타이어 진지를 철거하고 흙벽돌 1200장을 활용한 친환경 진지를 구축했다.</p> <p>진지공사를 지휘·감독한 최영호(중령) 대대장은 “이번 친환경 전투진지 공사를 통해 전시 작전임무를 100% 완벽히 수행함은 물론, 환경을 보호하면서 서울시민의 보금자리인 개화산 환경미화에도 동참하는 일거양득의 효과를 거뒀다”고 말했다.</p> <p>한편 지난달 21일부터 춘계 전투진지 공사를 진행하고 있는 사단은 흙벽돌 2만여 장을 제작해 책임지역 내의 진지를 이달 27일까지 친환경적으로 재구축할 예정이다.</p> <p>김가령 gareong@dema.kr</p>

<p>육군22사단</p>	<p>국제유가의 고공행진이 계속되고 있는 가운데 육군22사단이 자체적으로 에너지 절감운동을 적극 실천, 2주 만에 200여만 원의 전기요금을 절감하는 성과를 거뒀다.</p> <p>부대가 설치한 에너지 절약 시설 중 가장 눈에 띄는 것은 타이머 가로등과 센서 가로등. 가로등에 타이머를 설치해 계절별로 해뜨기 50분 전에 가로등이 자동으로 꺼지고 해진 후 50분 후 가로등이 켜지도록 한 것이다. 일부 가로등에는 센서를 달아 주변의 밝기에 따라 빛을 감지한 센서가 스스로 가로등을 켜고 끄도록 했다.</p> <p>또 지난 1월에는 사무실 대기전력을 차단하기 위해 책상 아래가 아닌, 눈에 보이는 곳에 절전형 멀티탭 2712개를 설치해 점심시간·퇴근 때의 대기전력을 100% 차단하고 있다. 에너지 절약 참여를 유도하기 위한 교육을 강화하는 한편 불필요한 사무실 조명과 모니터를 끄는 것은 기본. 최대한 출퇴근 버스를 이용하도록 하거나 승용차 5부제·카풀제도에 적극 동참하도록 권장하면서 자전거 출퇴근 운동도 적극적으로 시행하고 있다.</p> <p>이번 달부터는 복사용지 사용량을 30% 줄이고 사무실에 소수 인원이 근무할 때는 전체 조명 대신 개인 스탠드를 사용하도록 하는 운동도 병행하고 있다.</p> <p>이처럼 지속적인 에너지 절감운동 결과, 부대는 지난달 4주차와 이번달 1주차 동안에만 그 전 2주간에 비해 전기요금을 200여만 원이나 절약하는 성과를 거뒀다. 부대 관계자는 “카풀제를 지속적으로 활성화시키기 위해 카풀 우수 참여자에게는 주유권을 선물하는 등 다양한 방법과 아이디어를 통해 앞으로도 에너지 절감을 적극 추진할 예정”이라고 말했다.</p> <p>김가영 kky71@dema.mil.kr</p>
<p>해군교육사령부</p>	<p>해군교육사령부 장병들이 업무를 마친 후 책상 위에 설치된 소형 멀티탭의 스위치를 눌러 전원을 차단하고 있다. 이에 해군교육사령부가 고심 끝에 책상 밑 멀티탭은 그대로 둔 채 전원 차단장치가 달린 소형 멀티탭을 책상 위에 설치하는 것으로 대기전력을 잡는 데 성공하면서 정부 정책인 저탄소 녹색성장에 앞장서고 있다. 대기전력이란 전자기기의 전원은 꺼진 상태이지만 콘센트가 연결돼 소비되는 전력을 일컫는다.</p> <p>교육사는 최근 전원 차단장치가 달린 소형 멀티탭을 이용하는 간단한 방법으로 대기전력을 완전히 차단하는 생활 속의 에너지 절약 실천사례로 각광받으면서 해군본부 모범사례로 선정돼 이달부터 전 해군부대로 확대 시행하고 있다.</p> <p>이제 교육사에서 근무하는 장병들은 퇴근시간이나 오랫동안 자리를 비울 때 책상 위의 멀티탭 전원을 끄는 모습을 쉽게 볼 수 있다. 이렇게 개인 책상의 멀티탭 전원을 끄는 것만으로도 하루 13~14시간의 대기전력을 줄일 수 있게 된 것. 특히 하루 한 격실당 약 2kWh의 전력을 절약하면서 대기전력 차단으로 100원가량의 전기요금을 절약하고 있다. 교육사는 사무실과 교육실 등 1,000여 개의 격실에서 연간 약 1억~2억 원의 예산을 절감할 수 있을 것으로 보고 있다.</p> <p>이 밖에도 교육사령부는 저탄소 녹색성장에 적극 동참하기 위해 에너지 빼기 ‘5기 운동’(플러그 뽑기, 전원 끄기, 넥타이 풀기, 실내 적정온도 지키기, 걷기)과 자전거 타기 운동, 종이컵 안 쓰기 운동 등 다양한 활동을 펼치며 정부 정책을 적극 뒷받침하고 있다.</p> <p>책상 위 멀티탭 설치를 계획한 이상구(중령·해사45기) 군수처장은 “사람들이 멀티탭을 바닥에 놓고 쓰다 보니 눈에 잘 보이지 않아 습관적으로 퇴근했지만, 이제는 누구나 쉽고 간단하게 대기전력을 차단할 수 있게 됐다”며 “저탄소 녹색성장은 더 이상 선택의 문제가 아니라 생존의 문제이기 때문에 앞으로도 생활 속에서 추진할 수 있는 에너지 절약의 다양한 방법을 발굴해 국가정책에 적극 동참하겠다”고 말했다.</p> <p>김용호 yhkim@dema.mil.kr</p>

A green cartoon character with a smiling face, holding a pencil and a piece of paper with the letter 'A' on it. The character is standing on the right side of the page, which is filled with horizontal lines for writing.

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

이 교재는 그린스타트전국네트워크의 의뢰로
공주대학교와 한국환경교육연구소에서 공동개발하였습니다.

