Ⅲ. 사회과

교육과정에서 기후변화 대응 반영 방안

학년	교육과정	기후변화 관련 연계 방법	비고
7학년	**(2) 다양한 기후 지역과 주민 생활** ① 세계 기온 분포도를 보고 기온이 대비되는 지역 간의 생활 양식을 비교한다.	• 기후변화 현상에 대하여 이해하고 그 원인을 설명할 수 있다. • 한대 기후 지역에서 나타나는 기후변화 현상 및 주민 생활 변화를 이해할 수 있다. • 고산 지역에서 나타나는 기후변화 현상 및 주민 생활 변화를 이해할 수 있다.	현상/탐구 현상/탐구 현상/탐구
	③ 우리나라의 기후 특성을 살펴보고 다른 나라와의 차이를 분석한다.	• 최근 우리나라에서 나타나고 있는 기후 특징을 기후변화와 관련하여 설명할 수 있다.	현상, 영향/탐구
	⑤ 홍수, 가뭄, 태풍 등 자연 재해 발생 지역의 지리적 특성을 조사한다.	• 전 세계적으로 빈번하게 발생하는 이상 기후 현상 및 자연 재해와 기후변화와의 관련성을 파악하고 주민 생활에 미치는 영향을 조사한다.	영향/감수성과 배려
	(3) 다양한 지형과 주민 생활 ④ 산지 지역, 평야 지역, 해안 지역의 주민 생활 모습을 사례를 들어 지형과 연관 지어 설명한다.	• 수면이 상승하는 지역을 사례로 기후변화가 해안 지역 주민 생활에 미치는 영향을 조사하고, 환경 난민에 대한 합리적 대책을 모색한다.	현상, 영향/감수성, 배려
	(4) 지역마다 다른 문화 ⑤ 우리나라를 중심으로 동아시아 문화적 공통성과 상호 관련성을 설명한다.	• 동북아시아 지역에서 공통적으로 나타나는 기후변화 현상과 대응 노력을 조사한다.	현상, 대응/탐구
	(6) 도시 발달과 도시 문제 ⑤ 도시에서 발생하는 문제점들을 파악하고 그 해결책을 모색한다.	• 서울을 사례로 도시의 기후변화 현상과 기후변화 대응 노력을 이해한다.	원인, 영향/실천
8학년	**(7) 통일 제국의 형성과 세계 종교의 등장** ④ 그리스 문명의 형성에서 로마 제국의 발전까지 정치 변화를 파악한다.	• 역사적으로 기후변화 여러 차례 일어났으며, 당시 주민 생활에 미친 영향에 대하여 이해한다.	현상/탐구
	(1) 자원의 개발과 이용 ① 일상생활에서 사용하고 있는 상품들의 원료를 알아보고, 원료의 원산지와 이동	• 상품의 국제 이동 과정에서 많은 양의 온실기체가 발생함을 알고, 이를 줄이기	원인/실천

학년	교육과정	기후변화 관련 연계 방법	비고
	과정을 파악한다.	위한 방법을 토의한다.	
	② 일상생활에서 자원의 소비로 인해 발생하는 환경 문제를 인식하고 이를 해결하려는 태도를 기른다.	• 기후변화 홍보 사이트를 이용하여 기후변화 발생의 원인 물질인 이산화탄소를 자신과 가족이 얼마나 배출하는지를 알려 주는 탄소 발자국을 조사하고, 일상생활에서 탄소 발생량 감소를 위해 해야 할 실천 방안을 토의한다.	원인, 대응 /실천
	③ 선진국과 개발 도상국에서 나타나는 환경 문제를 비교하고 사례를 통해 차이가 나타나는 이유를 파악한다.	• 기후변화와 관련하여 선진국과 개발 도상국 간의 대응 방안의 차이점을 조사하고, 갈등 구조를 해결할 수 있는 방안을 모색한다.	대응 /문제 해결
	④ 전 지구적 차원의 환경 문제를 사례를 통해 파악하고 이를 해결하기 위한 다양한 노력에 대해 이해한다.	• 기후변화 문제를 해결하기 위한 지역적, 국가적, 국제적 노력을 조사하고, 지역적 실천 방안을 강구한다.	대응 /문제 해결 실천
	⑤ 지역 특성을 반영한 환경 친화적 개발 방식이나 대체 에너지 개발을 사례를 통해 조사한다.	• 기후변화 대응 방안 중 로컬 에너지 개념에 대해 이해하고, 단위 지역에서의 기후변화 대응 방안을 구체화 한다.	대응 /문제 해결
	(4) 세계 속의 우리나라 ④ 세계적으로 주목받는 우리나라의 갯벌과 그 지역의 주민 생활을 조사한다.	• 기후변화에 영향을 미치는 갯벌의 기능에 대한 이해를 통해 자연 환경 보전의 중요성을 깨닫는다.	영향/탐구
	(10) 일상생활과 경제 주체의 역할 ⑤ 정보화, 세계화 등 경제 환경 변화에 따른 각 경제 주체의 대응 방안을 모색한다.	• 기후변화 문제에 대응하기 위하여 어떠한 경제 주체별로 노력을 하고 있는지 조사하고, 소비자로서 자신이 기후변화 문제 해결에 기여할 수 있는 자세를 확립한다.	대응/실천

7 학년

한대 기후 지역에서의 기후변화

1 학습 목표 : 한대 기후 지역에서 나타나는 기후변화 현상 및 주민 생활 변화를 이해할 수 있다.

2 관련 성취 목표

[7차] – (7) 아메리카 및 오세아니아의 생활 (다) 발전 가능성이 큰 오세아니아와 극지방 – 양극지방의 중요성을 인식하고, 이 지역에 대한 우리나라의 참여를 조사한다.

[2007개] – (2) 다양한 기후 지역과 주민 생활 – ① 세계 기온 분포도를 보고 기온이 대비되는 지역 간의 생활 양식을 비교한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구

4 학습 내용의 구조

① 북극과 남극의 변화	1. 북극 지방의 기후변화 현상 2. 남극 지방의 기후변화 현상
② 북극 지방의 기후변화 현상과 주민 생활 변화	1. 기후변화와 북극 생태계 변화 2. 기후변화와 주민 생활 변화 3. 기후변화와 북극의 자원 개발

5 학습 활동의 구조와 해설

① 북극과 남극의 변화	1. 북극 지방 얼음 변화 자료를 보고 1994년과 2004년의 얼음 면적을 비교하여 설명하시오. ☞ 1994년에 비하여 2004년의 얼음 면적이 줄어들었다. 2. 다음 자료를 통해 알 수 있는 세종기지 부근의 시기별 얼음 변화를 설명하시오. ☞ 최근 7년 동안에 지난 40여년에 걸쳐서 사라진 면적만큼 줄어들었다.
② 북극 지방의 기후변화 현상과 주민 생활 변화	1. 북극곰이 처한 위기를 설명하시오. ☞ 얼음이 녹아 먹이를 잡기 위해 오랫동안 헤엄을 쳐야 하고, 그 과정에서 익사하는 경우가 늘어나고 있다. 2. 북극 주변 주민이 겪는 어려움을 설명하시오. ☞ 영구 동토층의 해빙으로 해안선이 내륙 쪽으로 후퇴하고 주거지가 붕괴됨에 따라 주민들도 내륙 쪽으로 이주해야 한다. 3. 북극 주변의 자원 개발이 활발해질 경우 나타날 수 있는 문제를 쓰시오. ☞ 새로운 항로가 개설되고 북극의 해저 자원 개발 가능성이 높아지면, 국가 간에 자원 개발이 경쟁적으로 이루어질 수 있다.
학습 정리	기후변화로 인하여 북극 지방의 기온 상승과 얼음 감소로 주민 생활과 생태계에 변화가 나타나고 있다.
평 가	1. ④ 2. 영구 동토층의 해빙으로 지반이 약해졌기 때문이다.

6 참고 자료

장 크리스토프 빅토르 지음, 김희균 옮김, 2007, 아틀라스 세계는 지금, 책과 함께

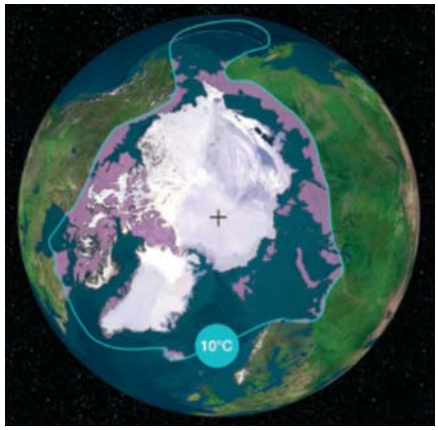
경향닷컴 http://www.khan.co.kr

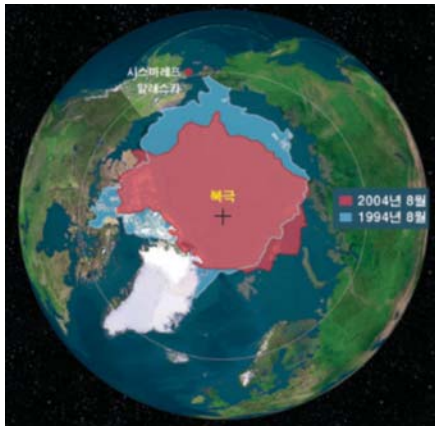
서울신문 http://www.seoul.co.kr

활동지 1

북극과 남극의 변화

1 북극 지방의 얼음 변화 자료를 보고 1994년과 2004년의 얼음 면적을 비교하여 설명하시오.





〈출처: 장 크리스토프 빅토르 지음, 김희균 옮김, 2007, 아틀라스 세계는 지금, 책과함께〉

2 다음 자료를 통해 알 수 있는 세종 기지 부근의 시기별 얼음 변화를 설명하시오.

세종 기지 부근 마리안 소만의 얼음이 줄어든 모습을 비교한 위성 사진(극지연구소 제공)

국제 기구의 조사 결과에 따르면 세종 기지가 있는 킹조지 섬의 온도는 1969년부터 2001년까지 32년간 1℃ 가량 올랐다. 최근에는 겨울에도 바다가 얼지 않거나 여름에 영상의 온도만 계속되는 일도 빈번하게 일어나고 있으며 생태계에도 변화가 감지되고 있다.

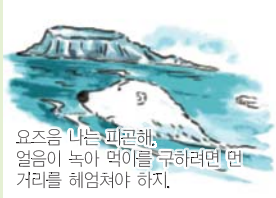
〈출처: http://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20090107010011〉

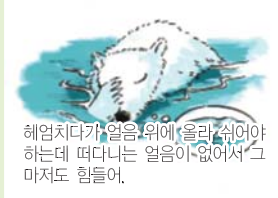
활동지 2

북극 지방의 기후변화와 주민 생활 변화

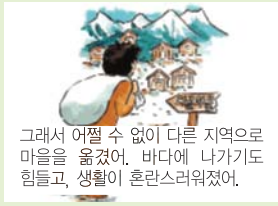
※ 다음은 기후변화로 북극 주변에서 나타나고 있는 현상이다.

〈이야기 1〉





〈이야기 2〉



〈이야기 3〉

1 북극곰이 처한 위기를 설명하시오.

2 북극 주변 주민이 겪는 어려움을 설명하시오.

3 북극 주변의 자원 개발이 활발해질 경우 나타날 수 있는 문제를 쓰시오.

Q&A 평가

1. 북극 지방에서 일어나고 있는 현상만을 골라 묶은 것은?

ㄱ. 주민 거주지가 해안 쪽으로 이동하고 있다.
ㄴ. 북극 항로가 열리고 자원 개발 경쟁이 일어나고 있다.
ㄷ. 북극의 얼음 면적이 넓어지고, 두꺼워지고 있다.
ㄹ. 기온 상승으로 생태계에 혼란이 일어나고 있다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

2. 북극 주변의 주민 주거지에서 사진과 같은 현상이 나타나는 이유를 설명하시오.

▪ 읽기자료

얼음의 땅 그린란드는 지난 15년 새 북부를 덮고 있던 얼음이 5km나 물러났다. 날씨가 따뜻해지면서 그린란드 주민들의 생활이 변하고 있는데, 우선 얼음 땅이 녹아내리면서 농사가 가능해졌다. 라세 비예레(50) 씨가 사는 마을은 9월만 되면 차가운 얼음으로 덮이는 곳이었는데, 재작년부터 마을 풍경이 달라지기 시작했다. 비예레 씨는 나무로 만든 오두막 주위에 밭과 비닐하우스를 만들고 채소 농사를 하고 있다. 빙산이 줄어들고 수온이 적당하게 올라간 바다에는 대구가 몰려들고 있어 어획량이 늘어나고 있다. 대구잡이 어선 선장인 소렌센은 "3년 전엔 한번 바다로 나가면 대구 3t을 잡았는데 지금은 18t을 꽉꽉 채운다."라고 말했다.

얼음이 녹아 땅이 드러난 모습

빙하가 물러나면서 외국 광산 회사들도 잇따라 진출하고 있다. 그린란드는 여름에도 땅을 파기가 쉽지 않아 광업이 활성화되지 못했지만, 이제 얼음이 녹으면서 광물 자원을 캐내는 일이 수월해진 것이다.

〈출처: http://news.khan.co.kr/section/khan_art_view.html?mode=view&artid=200809241511075&code=900315〉

7학년

고산 지역에서의 기후변화 현상

1 학습 목표 : 고산 지역에서 나타나는 기후변화 현상 및 주민 생활 변화를 이해할 수 있다.

2 관련 성취 목표

[7차] – (5) 아시아 및 아프리카의 생활 (나) 문화가 다양한 동남 및 남부 아시아 – ① 위치, 범위 및 자연환경 특색을 파악한다.

[2007개] – (2) 다양한 기후 지역과 주민 생활 – ④ 산지 지역, 평야 지역, 해안 지역의 주민 생활 모습을 사례를 들어 지형과 연관지어 설명한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구

4 학습 내용의 구조

1 고산 지역의 기후변화 현상과 주민 생활	1. 고산 지역의 기후변화 현상 2. 고산 지역의 주민 생활 변화
2 눈 감소와 산지 지역의 주민 생활 변화	1. 북반구 적설량 변화 2. 고산 지대 만년설 감소 3. 알프스 산지의 겨울 관광 산업 변화

5 학습 활동의 구조와 해설

1 고산 지역의 기후변화 현상과 주민 생활	1. 1975년과 2006년의 호수 크기를 비교하시오. ☞ 1975년보다 2006년에 호수가 더 커졌다. 2-1. 주인공의 아버지가 암벽 등반 기술을 익혀야 하는 이유를 설명하시오. ☞ 얼음이 녹아 암벽이 많이 드러났기 때문이다. 2-2. 히말라야 산지의 호수가 늘어나고 규모가 커지는 이유를 설명하시오. ☞ 얼음이 많이 녹아내리고 있기 때문이다. 2-3. 히말라야 산지의 얼음이 녹고 호수가 늘어나면서 어떤 어려움을 겪고 있는지 설명하시오. ☞ 산사태와 홍수가 빈번해졌다. 2-4. 지구온난화가 지속될 경우의 문제점은? ☞ 얼음이 모두 녹아내리고, 물이 부족하여 살 수 없게 된다.
2 눈 감소와 산지 지역의 주민 생활 변화	1. 북반구의 적설량 변화를 설명하시오. ☞ 1980년대 중반 이후 감소하는 추세이다. 2. 기후변화로 알프스 산지 주민이 겪는 어려움을 설명하시오. ☞ 스키장 운영과 겨울 레저 스포츠 산업이 발달한 곳인데, 눈이 적게 내려 스키장이 문을 닫고 지역 주민의 경제 활동이 위협받고 있다.
학습 정리	적설량 감소, 만년설 감소, 해빙으로 인한 융설수 증가, 호수 생성, 범람 등으로 인하여 고산 지역의 주민 생활에 변화가 일어나고 있다.
평 가	1. ④ 2. 스키장 폐쇄, 관광객 감소 등의 사연으로 구성하도록 한다.

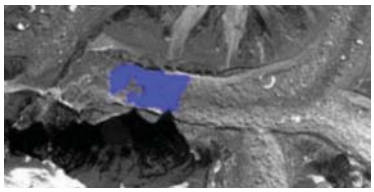
6 참고 자료

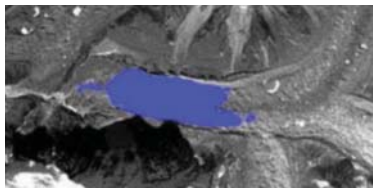
寺門和夫地, 2008, 球溫暖化のしくみ, ナシメ社
경향닷컴 http://www.khan.co.kr
중앙일보(조인스) http://www.joins.com

활동지 1

고산 지역의 기후변화 현상과 주민 생활

1 사진은 히말라야 산맥에 위치한 산지 호수로 〈가〉는 1975년, 〈나〉는 2006년의 모습이다. 1975년과 2006년의 호수 크기를 비교하시오.


〈가〉


〈나〉

얘들아, 안녕.
나는 람바부야. 히말라야의 최고봉 에베레스트 산 아래의 고산 마을에서 살고 있어. 나는 네팔의 여러 소수 민족 중 하나인 셰르파 족이야. 우리 부족은 사람들의 에베레스트 등정을 돕고 있어. 아버지께서는 오늘도 외국 산악인들과 함께 산에 가셨어.
아버지께서는 요즘 암벽을 타는 기술을 배우고 계셔. 언제부턴가 얼음이 녹으면서 속에 묻혀 있던 바위들이 드러나 에베레스트 오르는 길에 암벽이 많아졌기 때문에 바위를 탈 수 있어야 하거든. 아버지께서는 20년 전만 해도 에베레스트 등정을 위한 베이스캠프 주변에는 넓은 얼음과 눈이 가득했는데, 지금은 캠프 위로 한참 올라가야 만날 수 있다고 하셔. 4~5km 정도가 녹아버린 것 같다는 거야.
무엇보다 히말라야의 얼음이 녹으면서 호수가 생겨나고, 옛날부터 있던 호수 규모도 커지고 있어서 문제야. 이웃 마을에서는 호수 둑이 무너져서 산사태와 홍수가 일어났단다. 사람들은 신이 노해서 그렇다고 하지만, 선생님께서는 지구온난화 때문이라고 하셨어. 그리고 지금처럼 온난화가 계속되면 얼음이 모두 녹아버리고, 물이 부족해 살 수 없게 될 것이라고 말씀하셨어.
얘들아, 너희가 사는 곳은 어떠니?

2-1 주인공의 아버지가 암벽 등반 기술을 익혀야 하는 이유를 설명하시오.

2-2 히말라야 산지의 호수가 늘어나고 규모가 커지는 이유를 설명하시오.

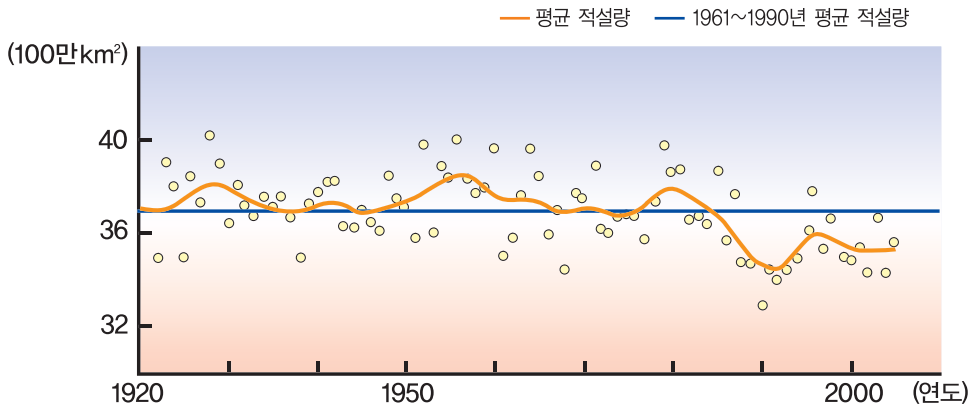
2-3 히말라야 산지의 얼음이 녹고 호수가 늘어나면서 어떤 어려움을 겪고 있는지 설명하시오.

2-4 지구온난화가 지속될 경우, 이 지역에서 일어날 문제점은 무엇인지 쓰시오.

활동지 2

눈 감소와 산지 지역 주민 생활 변화

1 자료를 보고 북반구의 적설량 변화를 설명하시오.



1922년~2005년 사이 3~4월 적설 면적

〈출처: IPCC 4차 보고서, 2007〉

2 글을 읽고, 기후변화로 알프스 산지 주민이 겪는 어려움을 설명하시오.

알프스 산지에 위치한 프랑스 관광 도시인 A시의 주민들은 최근 기후변화로 인해 어려움을 겪고 있다. 이곳은 겨울철에 알프스를 찾는 관광객들을 위한 스키장을 운영하고 각종 편의 시설을 제공하여 수입을 얻는데, 최근 눈이 줄어들고 있는 것이다. 2006년에는 12월 말까지 눈이 거의 오지 않았고, 750여년 만에 가장 따뜻한 겨울을 보냈다. 1924년 세계 최초의 동계 올림픽 개최지라는 명예가 무색할 정도로 눈이 내리지 않아 월드컵 스키 대회도 취소되었다. 겨울철 스포츠 용품을 판매하는 상인은 날씨 변화로 재고가 쌓여 있다고 울상지었다. 유엔환경계획(UNEP)의 '지구온난화로 눈이 내리는 곳이 줄어 저지대 스키장들은 문을 닫게 될 것'이라는 경고가 현실이 되어, 최근에는 해발 고도가 낮은 곳에 위치한 스키장 3곳이 문을 닫았다.

〈출처: http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=200801280300115&code=210000〉

Q&A 평가

1. 히말라야 산지에서 일어나고 있는 현상으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 얼음이 녹고 있다.
② 호수가 생기고 있다.
③ 산사태와 홍수가 발생하고 있다.
④ 기온이 과거보다 급격히 낮아졌다.

2. 알프스 산지에서 거주하는 주민이다. 기후변화로 인해 이들이 겪고 있는 어려움을 소개글 형식으로 말주머니에 채우시오.

나는 스키 선수야. _____ _____

나는 호텔에서 일하고 있어. _____ _____

나는 관광 가이드야. _____ _____

▪ 읽기자료

기후변화로 국경선도 달라진다

기온 상승으로 알프스 산맥의 얼음과 만년설이 점점 사라지자, 마터호른 봉 인근의 스위스와 이탈리아의 국경선을 변경하는 작업이 추진되고 있다.

스위스와 이탈리아는 1861년 가장 높은 곳에 있는 빙하와 만년설을 기준으로 마터호른 봉 인근에 국경선을 확정했다. 그러나 최근 지구 온난화로 얼음과 만년설이 녹으면서 기준 지점의 위치가 변하고 있다.

〈출처: http://article.joins.com/article/article.asp?Total_ID=3545485〉

7 학년

우리나라에서의 기후변화 현상

1 학습 목표 : 우리나라에서 나타나고 있는 기후 특징을 기후변화와 관련하여 설명할 수 있다.

2 관련 성취 목표

[2007개] – (2) 다양한 기후 지역과 주민 생활 – ③ 우리나라의 기후 특성을 살펴보고 다른 나라와의 차이를 분석한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구, 영상 자료(불편한 진실)

4 학습 내용의 구조

① 우리나라의 기온과 강수량, 계절의 변화	1. 우리나라의 기온과 강수량 변화 2. 우리나라의 계절 변화
② 우리나라의 기후변화 현상	1. 기후변화의 다양한 현상

5 학습 활동의 구조와 해설

① 우리나라의 기온과 강수량, 계절의 변화	1. 다음 자료를 보고 우리나라 6대 도시 평균 기온과 강수량이 1910년대에 비해 얼마나 증가했는지 쓰시오. ☞ 1910년대에 비해 기온은 약 1.5℃, 강수량은 220mm 증가하였다. 2-1. 서울과 부산의 계절별 변화 추세를 설명하시오. ☞ 서울과 부산 모두 봄이 줄어들고 여름이 늘어났으며, 겨울 일수도 줄어들었다. 2-2. 2090년대 부산의 겨울을 어떻게 예측하고 있는지 쓰시오. ☞ 2090년이 되면 겨울이 사라질 것으로 예측하고 있다.
② 우리나라의 기후변화 현상	1. ①~⑤의 빈칸에 자신이 찾은 기사를 정리하시오. ☞ 어종 변화, 폭염일 증가, 평균 기온 상승, 해수면 상승 등 기후변화로 인해 심화되는 기후와 작물, 생태계 변화 등에 주목하여 기사를 선정한다. 2. 우리나라 미래의 기후 특징을 예측하고 어떻게 대처해야 할지 쓰시오. ☞ 기온이 상승하고 강수량이 많아져 현재 냉대 기후인 지역은 온대 기후, 온대 기후인 지역은 아열대 기후로 변화될 가능성이 높다. ☞ 한편으로는 인위적 활동에 의한 기온 상승을 막고, 다른 한편으로는 기후변화로 인한 자연, 사회, 경제 활동의 변화를 예측하고 사전에 적절한 대응 방안을 모색해야 한다.
학습 정리	우리나라는 지난 100년 동안 기온이 상승하고 강수량이 많아졌다. 이에 따라 한반도의 식생과 농작물, 동물 분포가 달라지고 있다.
평 가	1. ④

6 참고 자료

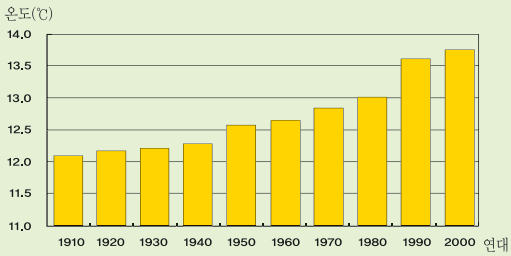
국립기상연구소, 2009, 기후변화 이해하기 II–한반도 기후변화 : 현재와 미래

서울신문 http://www.seoul.co.kr 한국일보 http://news.hankooki.com 등 신문 방송 자료

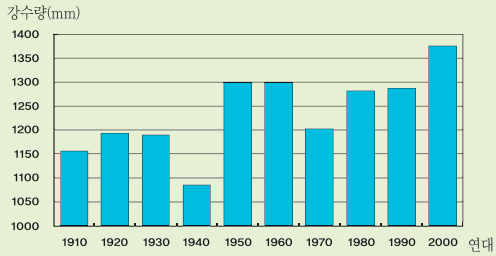
활동지 1

우리나라의 기온과 강수량, 계절 변화

1 다음 자료를 보고 2000년대 우리나라 6대 도시 평균 기온과 강수량이 1910년대에 비해 얼마나 증가했는지 쓰시오.



우리나라의 평균 기온 변화

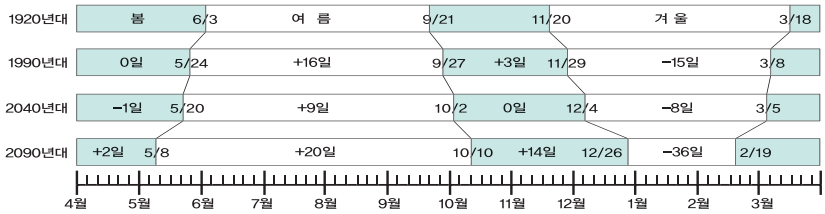


우리나라의 평균 강수량 변화

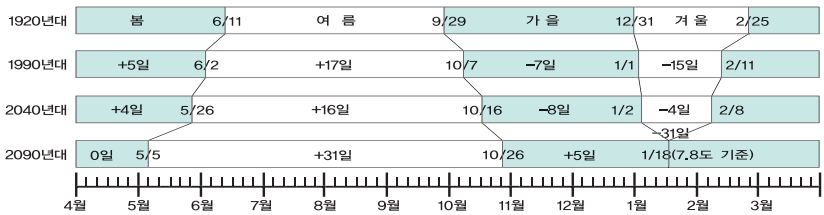
※ 약 100년간(1912~2008년) 6개 관측 지점(서울, 인천, 강릉, 대구, 목포, 부산)의 평균 기온 상승값으로 약 20~30%는 도시화 효과로 볼 수 있다.

〈출처: 국립기상연구소, 2009〉

2 다음 자료를 보고 물음에 답하시오.



서울의 계절 시작 · 종료일과 길이 변화



부산의 계절 시작 · 종료일과 길이 변화

〈출처: 국립기상연구소, 2009〉

2-1 서울과 부산의 계절별 변화 추세를 설명하시오.

2-2 2090년대 부산의 겨울을 어떻게 예측하고 있는지 쓰시오.

활동지 2

우리나라의 기후변화 현상

※ 다음은 인터넷 신문 기사를 활용해 우리나라 기후변화 현상 자료를 모은 것이다. 아래의 활동을 하시오.

"신문에서 찾다! 우리나라에서 나타나는 기후변화 현상"

❶

❷

❸

강원도에서
사과 재배 지역이 늘어나다.

- 메테인 농도가 세계 최고 수준
- 동해, 황해, 남해 수온 상승하다.

❹

❺

감귤! 남해안으로
재배 지역이 확대되다.

( )

마라도에서 열대 지방 새를 발견하다.

재배 면적 변화

사과
1992년 5만2447ha ➡ 2007년 2만9204ha

오징어
1998년 16만300t ➡ 2008년 18만6000t

고등어
1991년 9만2000t ➡ 2008년 18만7000t

명태
1990년 2만7000t ➡ 2008년 0t

〈출처: 연합.0608, SBS.09.14., 한겨레.07.8.8., 한국.09.3.25., 제주.09.3.10., 연합.09.6.8., 경향.09.3.4.〉

❶ ❶~❺의 빈칸에 자신이 찾은 기사를 정리하시오.(조사 내용이 많은 경우, 새롭게 자신의 스크랩을 작성해도 됩니다.)

❷ 우리나라 미래의 기후 특징을 예측하고 어떻게 대처해야 할지 쓰시오.

Q&A 평가

1. 다음 중 우리나라의 강수량, 기온, 계절 변화에 대한 내용으로 가장 옳은 것은?

① 1910년대에 비해 강수량이 줄어들었다.
② 여름과 겨울이 모두 길어졌고, 봄과 가을이 짧아졌다.
③ 우리나라의 연평균 기온 상승률은 세계 수준보다 낮다.
④ 평균 기온은 1950년대 이전보다 이후가 더 높게 상승하였다.

▪ 읽기자료

전문가 진단으로 구성한 2050년 이후 한반도의 모습

지구온난화로 인한 한반도의 식물 북방한계선이 북상할 것으로 예측된다. 기상연구소에 따르면 2050년 한반도 평균 기온은 2000년보다 3℃, 2080년에는 5℃ 가량 상승하고, 강수량도 각각 17% 정도씩 증가할 것으로 예상된다. IPCC에 따르면 평균 기온이 1℃ 상승하면 식물 한계선이 북쪽으로 150km 가량 이동한다. 이를 우리나라에 적용하면 2080~2100년에는 소나무, 전나무를 비롯한 식물 대부분이 사라지고 재배하는 과수도 달라지며, 식물 생태계가 변화함에 따라 동물도 달라질 것이다.

바다에서는 한류성 어종은 사라지고 참치, 문어, 고등어 등 난류성 어종이 늘어나며 열대성 질병이 늘어날 것이다. 슈퍼 태풍과 폭염 등 기상 이변이 심해지고, 강수량이 많아서 하천 수위가 높아질 것이다. 쌀의 수확량은 감소될 것으로 예측된다.

〈출처: www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20080804006003#〉

7 학년

기후변화와 자연재해

1 학습 목표 : 전 세계적으로 빈번하게 발생하는 이상 기후 현상 및 자연재해와 기후변화와의 관련성을 파악하고 주민 생활에 미치는 영향을 조사한다.

2 관련 성취 목표

[7차] – (5) 아시아 및 아프리카의 생활 – (나) 문화가 다양한 동남 및 남부 아시아 – ① 위치, 범위 및 자연환경의 특성을 조사한다.

[2007개] – (2) 다양한 기후 지역과 주민 생활 – ⑤ 홍수, 가뭄, 태풍 등 자연 재해 발생 지역의 지리적 특성을 조사한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구, 불편한 진실

4 학습 내용의 구조

① 세계 여러 지역의 자연재해	1. 세계 여러 지역에서 발생한 자연재해와 피해
② 기후변화와 자연재해	1. 지구온난화가 슈퍼 태풍 발생에 미치는 영향 2. 기후변화로 인한 자연재해 피해가 큰 지역

5 학습 활동의 구조와 해설

① 세계 여러 지역의 자연재해	1. 세계적으로 피해가 컸던 기후 관련 자연재해를 조사하시오. ☞ 인터넷 등을 이용하여 세계적인 규모의 자연재해가 발생한 지역을 조사하고, 관련 사진과 기사를 정리하여 빈칸을 채우도록 지도한다. 이러한 활동을 통해서 알게 된 사실이 무엇인지 확인하도록 한다.
② 기후변화와 자연재해	1. 지구온난화와 태풍(열대성 저기압)의 관련성을 설명하시오. ☞ 해수면 온도가 상승하면서 발생하는 열이 태풍에 더 많은 에너지를 제공하기 때문에 2-1 아프리카에서 기근이 심해지는 이유를 기후변화와 관련지어 두 가지로 설명하시오. ☞ 첫째, 기근 발생 지역에서 가뭄이 심화되기 때문이다. 둘째, 세계적인 곡물 재배지와 수출국에서 발생하는 가뭄과 홍수 등의 기후변화 현상이 곡물 생산량을 감소시켜, 국제 곡물 가격이 상승하기 때문이다. 2-2 기후변화로 인한 자연재해 피해가 아시아와 아프리카에서 더욱 커지는 이유를 설명하시오. ☞ 이들 지역은 빈곤하고, 일부 국가는 정치도 불안하여 자연재해 피해를 줄일 수 있는 방재 체계를 갖추고 있지 못하다. 그러므로 자연재해가 발생할 경우, 선진국에 비해 더 큰 피해를 입게 된다. 또한 이들 나라에서는 많은 식량 자원을 외국에서 수입하고 있는데, 기후변화로 식량 자원 가격이 상승할 경우, 경제력이 약한 이들 국가는 수입량을 줄여야 하므로 피해가 커질 수밖에 없다.
학습 정리	기후변화로 인해 자연재해의 규모가 커지고, 피해 범위도 넓어지고 있으며, 빈곤 지역이 모여 있는 아시아와 아프리카의 재해 피해가 더욱 커지고 있다.
평 가	1. 태풍 2. ④

6 참고 자료

기후변화정부간회의(IPCC) 저, 기상청 역, 2008, IPCC 제4차 종합 보고서

한국일보 http://news.hankooki.com 서울신문 http://www.seoul.co.kr 등 신문 방송 자료

활동지 1

세계 여러 지역의 자연재해

※ 인터넷에서 세계적으로 피해가 컸던 기후 관련 자연재해를 조사하여 〈예시〉와 같이 ❶~❸에 사진을 붙이고 스크랩을 작성하시오.

〈예시〉

2003년 유럽에서 폭염으로 3,500명 사망

2008년 아시아의 미얀마에서 사이클론으로 수만 명 사망

2005년 허리케인으로 루이지애나에서 홍수 발생 1,800명 사망

❶

❷

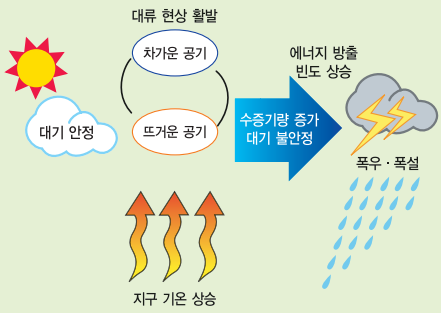
❸

활동지 2

기후변화와 자연재해

1 다음 자료를 보고 지구온난화와 태풍(열대성 저기압)의 관련성을 설명하시오.

지구온난화와 기후변화



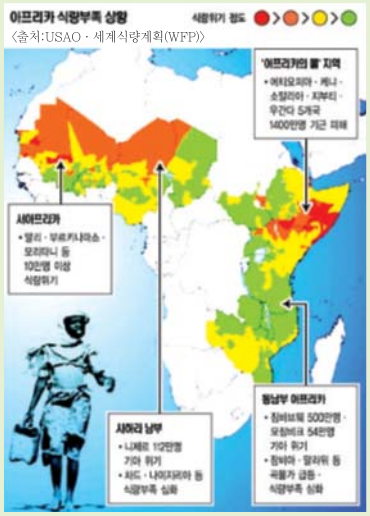
〈출처: http://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20090320090007〉

전문가들은 지구온난화로 바닷물 온도가 상승하면 태풍이나 사이클론, 허리케인이 더 세지거나, 고위도 지방까지 위력이 줄어들지 않은 채로 북상하여 큰 피해를 줄 것으로 전망하고 있다.

1981년부터 2006년까지 인공위성 자료를 토대로 분석한 결과에 따르면, 해수면 온도는 28.22℃에서 28.5℃로 올라갔으며, 가장 강했던 태풍이나 허리케인의 최대 풍속도 1981년 시속 225.3km에서 2006년 251km로 높아졌다. 이는 해수면 온도가 상승하면서 허리케인이나 태풍에 더 많은 에너지를 제공하기 때문인 것으로 설명할 수 있다.

〈출처: 중앙.09.4.6.〉

2 다음 자료를 보고 물음에 답하시오.



국제구호개발기구는 기후변화로 인한 아시아 태평양 지역의 자연재해 보고서에서 "아시아가 기후변화의 최대 피해자"라고 밝혔다. 보고서에 따르면 2007년 전 세계 자연재해 사망자의 74.8%가 아시아에서 발생했다. 아시아의 자연재해는 1990년부터 2007년까지 2천5백여 건이었고, 기후변화가 원인인 사례가 많았다.

한편 사막화로 인해 아프리카 중서부 건조 지대에서 동아프리카까지, 곳곳에서 2000만 명 이상이 식량 위기로 고통을 겪고 있다. 가장 심각한 곳은 동부 아프리카 일대로 많은 사람이 기근 위기에 처해 있다.

기근의 가장 큰 이유는 가뭄으로, 이미 수백만 명이 구호를 받고 있는 에티오피아의 경우, 3~5월이 예비 우기, 7~10월이 본격적인 우기가 오는데, 2007년에는 건기만 계속되었다. 한편 주요 곡물 수출 국가의 기상 이변으로 인한 곡물 수확량 감소로 인해 곡물 가격이 급등하면서 기근은 더욱 심화되고 있다.

〈출처: USAO 세계식량계획〉

2-1 아프리카의 기근이 심해지는 이유를 기후변화와 관련지어 두 가지로 설명하시오.

2-2 기후변화로 인한 자연재해 피해가 아시아와 아프리카에서 더욱 커지는 이유를 설명하시오.

Q&A 평가

1. 다음과 같은 사건 발생의 원인이 된 자연재해를 쓰시오.

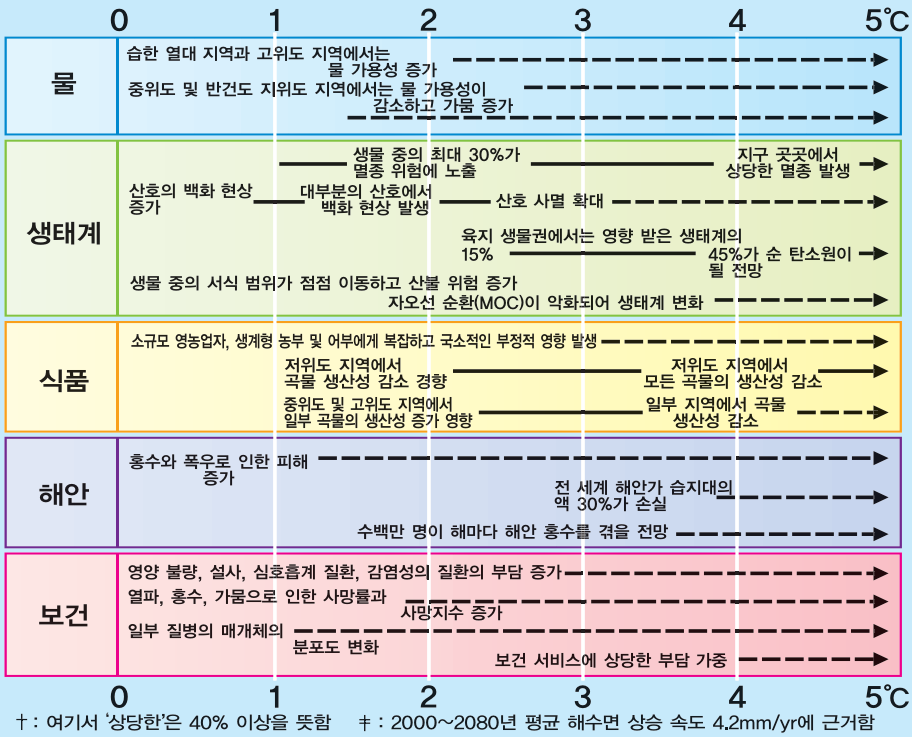
- 2005년 미국 루이지애나에서 홍수가 나서 1,800명이 사망하고, 수백억 달러의 피해를 입었다.
- 2008년 미얀마에서 발생한 홍수로 십만 명 이상이 사망하고 막대한 피해가 발생했다.

2. 기후변화로 인한 자연 재해 피해 증가에 대한 태도로 옳지 않은 것은?

① 유경 : 지구 기온이 상승하면서 자연재해 규모가 커지고 있다고 해.
② 선오 : 농산물 수출국의 자연재해 발생은 국제 곡물 가격 상승의 원인이 되고 있어.
③ 양희 : 홍수와 가뭄 피해를 입는 지역 주민을 도울 방법이 없을까?
④ 재영 : 나는 자연재해가 우리나라에서 발생하지 않기만 바랄 뿐이야.

▪ 읽기 자료

IPCC가 전망한 1980~1999년 대비 지구 연평균 기온 변화량(℃)을 나타낸 자료이다. 이에 따르면 온도가 증가할 때마다 홍수, 태풍, 가뭄, 해수면 상승 등의 재해가 커질 것으로 예상된다.



†: 여기서 '상당한'은 40% 이상을 뜻함 ‡: 2000~2080년 평균 해수면 상승 속도 4.2mm/yr에 근거함

〈출처: IPCC 제4차 보고서, 2007〉

7 학년

기후변화와 해안 지역 주민 생활 변화

1 학습 목표 : 해수면이 상승하는 지역을 사례로 기후변화가 해안 지역 주민 생활에 미치는 영향을 조사하고, 환경 난민 문제에 대해 이해한다.

2 관련 성취 목표

[7차] – (7) 아메리카 및 오세아니아의 생활 – (다) 발전 가능성이 큰 오세아니아와 극지방 – ① 오세아니아의 위치, 범위 및 자연 환경의 특색을 파악한다.

[2007개] – 3) 다양한 지형과 주민 생활 – ④ 산지 지역, 평야 지역, 해안 지역의 주민 생활 모습을 사례를 들어 지형과 연관지어 설명한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구

4 학습 내용의 구조

1 기후변화와 해수면 상승	1. 해수면 상승으로 인한 피해 2. 해수면 상승으로 인한 피해 지역 분포 3. 환경 난민의 의미와 문제점
2 기후변화와 해안 지역 주민 생활	1. 투발루 주민의 위기에 대한 사례 탐구 2. 환경 문제에 대한 국제 공조의 필요성

5 학습 활동의 구조와 해설

1 기후변화와 해수면 상승	1. 최근의 해수면 변화에 대해 설명하시오. ☞ 점차 상승하고 있다. 2. 해수면이 지속적으로 상승할 경우 주로 피해를 입는 지역을 설명하시오. ☞ 해안 저지대에 거주하는 사람 중 70% 이상이 아시아에 위치하고 있으므로, 아시아에서 큰 피해를 입게 되며, 해발 고도가 낮은 산호초 섬에 거주하는 주민도 큰 피해를 입는다. 3. 환경 난민의 의미와 밑줄 친 부분에 대한 자신의 견해를 밝히시오. ☞ 의미 : 환경 난민은 가뭄이나 토양 침식, 사막화, 삼림 파괴 등 환경 문제로 자신들이 살던 곳에서 더 이상 안정된 생활을 영위할 수 없는 사람들이다. 환경 난민에 대한 견해 : 환경 난민에 대한 지구적 관심이 필요하며, 공동 책임의 의무가 있음을 깨닫게 지도한다.
2 기후변화와 해안 지역 주민 생활	1. 투발루의 지형적 특징을 쓰시오. ☞ 해발 고도가 낮은 산호초 섬이다. 2. 투발루가 국토를 포기한 까닭을 설명하시오. ☞ 해수면 상승으로 국토가 침수될 위기에 처해 있다. 3. 해수면 상승으로 어려움을 겪는 나라들을 위해 우리가 해야 할 일이 무엇인지 자신의 생각을 쓰시오. ☞ 온실가스 배출량을 줄이고, 친환경적인 가치와 태도를 소중하게 여긴다. 한편으로는 해수면 상승으로 피해를 입는 지역의 주민들을 도울 수 있는 방안을 찾아서 지원한다.
학습 정리	기후변화로 인한 해수면 상승으로 해안 지역에 거주하는 주민 생활이 위협받고 있으며, 환경 난민의 수가 크게 늘어나고 있다.
평 가	1. 환경 난민 2. 1) ○ 2) ○ 3) × 4) ×

6 참고 자료

지식채널e http://home.ebs.co.kr/jisike

한겨레21 http://h21.hani.co.kr

寺門和夫地, 2008, 球溫暖化のしくみ, ナシメ社

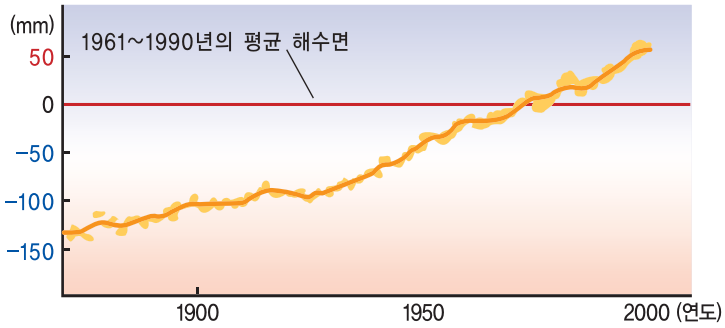
활동지 1

기후변화와 해수면 상승

※ 다음 자료를 보고 물음에 답하시오.

〈자료 1〉

해수면의 변화



〈출처: IPCC 제4차 보고서, 2007〉

〈자료 2〉

전 세계 6억 3400만 명이 해수면에서 10m 이내의 해안가에 살고 있으며, 이 중 75%가 아시아 지역에 살고 있다. 방글라데시 다카, 인도 뭄바이, 필리핀 마닐라, 인도네시아 자카르타 등 아시아 주요 도시들이 해수면 상승의 영향을 받는 저지대 해안 지역에 자리 잡고 있다. 또한, 해수면 상승으로 인해 평균 해발 고도가 낮은 수많은 산호초 섬도 수몰될 위기에 처해 있다.

〈출처: IPCC 제4차 보고서, 2007〉

〈자료 3〉

환경 난민은 가뭄이나 토양 침식, 사막화, 삼림 파괴 등 환경 문제로 인해 자신들이 살던 곳에서 더 이상 안정된 생활을 영위할 수 없는 사람들이다. 이들은 대부분 안정된 삶을 찾아 위험을 무릅쓰고 이주를 한다.

현행 국제법에서 환경 난민은 '난민 지위[1]'를 부여받지 못하고 있다. 해수면 상승을 비롯한 기후 관련 재난은 전 세계가 화석 연료에 기반한 에너지 소비형 삶을 살아가는 데 원인이 있다. 그럼에도 환경 문제로 인해 삶의 터전을 옮겨야 하는 이들에겐 난민권이 부여되지 않으며, 이에 따른 부담은 오로지 재난 국가 스스로 져야 하는 상황인 것이다.

1) 난민 지위를 부여 받으면 기본적인 인권을 보장받고 강제로 본국에 송환되지 않는 등의 보호를 받게 된다.

1 〈자료 1〉을 보고 최근의 해수면 변화에 대해 설명하시오.

2 〈자료 2〉의 신문 기사를 보고 해수면이 상승할 경우 주로 피해를 입는 지역을 설명하시오.

3 〈자료 3〉의 신문 기사를 읽고 환경 난민의 의미와 밑줄 친 부분에 대한 자신의 견해를 밝히시오.

활동지 2

기후변화와 해안 지역 주민 생활

※ 다음 글을 읽고 아래의 질문에 답하시오.

남태평양의 투발루는 작은 산호초 섬이다. 인구는 11,000여 명으로 대부분 농업과 어업에 종사하며 살고 있다. 투발루의 평균 해발 고도는 2m 정도이며, 가장 높은 산이 5m 정도여서 해수면이 조금만 상승해도 바닷물이 밀려들어와 육지가 침수된다.

최근 투발루는 해수면 상승으로 바다에 수몰될 위험에 처해 있다. 이미 투발루의 9개 섬 중에서 1개 섬은 수몰되었다. 국가의 존속이 어렵다고 판단한 투발루 정부는 2001년 국토를 포기하는 선언을 하고 이웃 나라인 뉴질랜드와 국민 이주 계약을 체결하였다. 하지만 뉴질랜드에서는 매년 75명의 신체 건강하고 영어를 사용하며, 뉴질랜드에 직장을 갖고 있는 투발루 주민들만을 받아들이고 있다. 따라서 이러한 조건에 해당되지 않는 많은 투발루 주민들은 별다른 대책을 세우지 못하고, 국제 사회에서 관심을 가져 줄 것을 호소하고 있다.

투발루는 산호초 섬으로 이루어진 나라로 평균 해발 고도가 낮다.

최근 해수면이 상승하면서 투발루는 바닷물에 자주 침수되고 있다.

1. 투발루의 지형적 특징을 쓰시오.

2. 투발루가 국토를 포기한 까닭을 설명시오.

3. 다음 글을 읽고, 해수면 상승으로 어려움을 겪는 나라들을 위해 우리가 해야 할 일이 무엇인지 자신의 생각을 쓰시오.

43개의 작은 섬나라들의 연합체인 도서국가연합(AOSIS)이 2일(현지 시간) 선진국들에게 온실가스의 실질적인 감축을 촉구하고 나섰다. 2009년 열린 유엔 기후변화회의에서 AOSIS 회원국들은 지구 온난화로 해수면이 상승함에 따라 자신의 나라가 지도에서 사라질 위기에 처했다며 국제 사회에 도움을 요청했다. AOSIS는 회의에서 선진국들에게 2020년까지 온실가스 배출을 1990년을 기준으로 45% 감축할 것을 요구했다.

〈출처: http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=104&oid=003&aid=0002606328〉

Q&A 평가

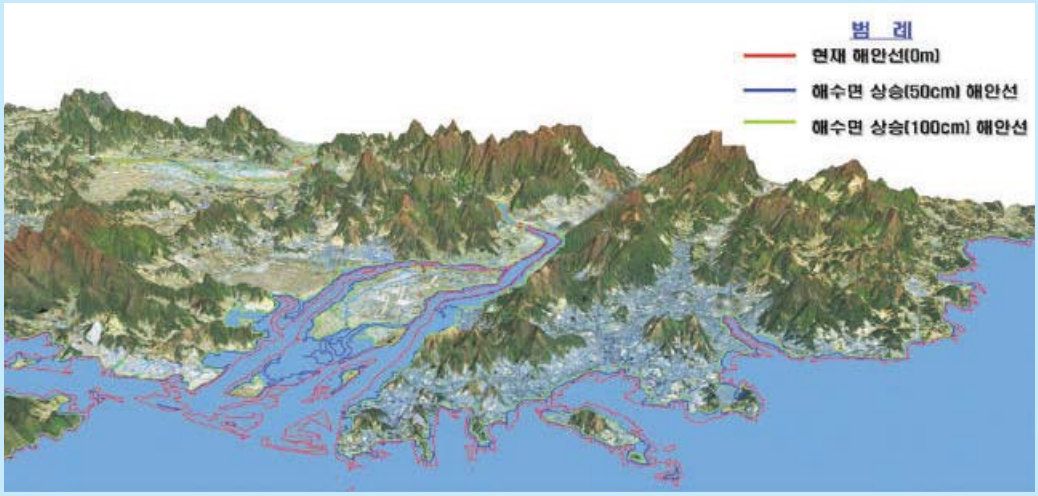
1. 다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

가뭄이나 토양 침식, 사막화, 삼림 파괴 등 환경 문제로 인해 자신들이 살던 곳에서 더 이상 안정된 생활을 영위할 수 없는 사람들이다.

2. 다음 내용 중 옳은 것에는 ○표, 틀린 것에는 ×표 하시오.

1) 지난 수십 년간 해수면이 상승하였다. ( )
2) IPCC 보고서에 따르면 앞으로 해수면은 더욱 상승할 것으로 예상된다. ( )
3) 해수면 상승으로 인한 피해 인구는 주로 선진국에 많다. ( )
4) 환경 난민은 국제법상 지위를 인정받고 있다. ( )

▪ 읽기 자료



IPCC 보고서에서 지적한 것처럼 해수면이 50cm, 100cm씩 상승한다면 우리나라 연안에는 어떤 변화가 발생할까? 부산은 해상 물류 거점이자 낙동강에서 유입된 퇴적물로 형성된 삼각주 평야에 주거와 산업 시설이 복합적으로 건설되어 있다. 위 그림은 부산을 대상으로 연안 지리 정보와 위성 영상, 해수면 자료를 이용하여 가상으로 위험도를 분석한 것이다. 해수면이 상승하면 김해평야와 을숙도 등 많은 면적이 침수되거나 사람이 생활할 수 없는 지역으로 변할 것으로 예측할 수 있다. 만일, 폭풍, 해일까지 고려한다면 사진보다 훨씬 넓은 면적에서 해수 범람의 피해가 발생할 것으로 예측된다.

〈출처: 2006, 국립해양조사원〉

7 학년

기후변화와 도시

1 학습 목표 : 도시화와 도시 인구 증가 및 도시적 생활양식 확대가 기후변화에 미치는 영향을 조사하고 대책을 모색한다.

2 관련 성취 목표

[7차] – (6) 인구 성장과 도시 발달 – (다) 인구 및 도시 문제 – ② 인구의 도시 집중으로 인하여 발생하는 도시 문제를 파악하고, 그 해결 방안을 제시한다.

[2007개] – (6) 도시 발달과 도시 문제 – ⑤ 도시에서 발생하는 문제점들을 파악하고 그 해결책을 모색한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 인터넷 가능한 교실

② 준비물 : 필기구

4 학습 내용의 구조

① 도시와 기후변화	1. 서울의 기후변화 2. 내가 서울시장이라면!
② 도시의 기후변화 대응 노력	1. C40 세계 도시 기후정상회의와 주요 도시의 기후변화 대응 노력

5 학습 활동의 구조와 해설

① 도시와 기후변화	1–1. 서울의 평균, 최고, 최저 기온의 변화를 설명하시오. ☞ 점차 상승하고 있으며, 특히 최저 기온의 상승률이 높다. 1–2. 최저 기온의 최고값 출현 빈도 경향을 설명하시오. ☞ 최근에 가까울수록 출현 빈도가 많아진다. 1–3. 서울의 에너지는 어느 부문에서 주로 사용되는가? ☞ 가정, 상업 및 수송 2–1. 온실가스 배출량 감소 정책을 2가지 개발하시오. ☞ 수송과 가정 · 상업(건물 등) 분야에서 실천할 수 있는 정책을 세우게 한다. 2–2. 왜 그러한 정책을 개발했고, 어떤 점에서 효율적인지 설명하시오. ☞ 에너지 사용 영역과 관련지어 설명할 수 있도록 지도한다.
② 도시의 기후변화 대응 노력	1–1. 빈칸을 채우시오. ☞ 도시 인구 : 50% 이상, 에너지 소비량 : 75% 이상, 온실가스 배출 : 80% 이상 1–2. 도시를 중심으로 한 기후변화 대응 노력의 효과를 설명하시오. ☞ 인구가 집중되어 있고, 에너지 사용량과 온실가스 배출량 비중이 높아 기후변화 대응 노력이 다른 지역에 비해, 그 효과가 크다. 1–3. (가)를 '차별화된 역사적 책임'이라는 관점에서 설명하시오. ☞ 오늘날 기후변화 문제의 책임은 오래전부터 화석 연료를 많이 사용해 왔고, 도시화로 인해 자연환경을 파괴해 왔던 선진국의 책임이 크기 때문이다. 1–4. 주요 도시의 온실가스 감축 노력 방법을 설명하시오. ☞ 주로 수송, 건물의 에너지 이용 합리화, 신재생 에너지 사용 확대 방법을 이용해 온실가스를 감축하고 있다.
학습 정리	도시는 좁은 면적에 많은 인구가 모여 살면서 자원과 에너지 사용이 집중적으로 일어나고, 기후변화에 미치는 영향도 크다. 따라서 도시는 적극적으로 기후변화 대응 전략을 수립하고 실천해야 한다.
평 가	1. ① 2. ③

6 참고 자료

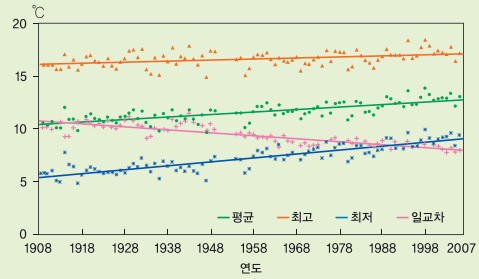
국립기상연구소, 2009, 기후변화 이해하기 3 – 서울의 기후
C40 3차 정상 회의 http://www.c40seoulsummit.com
아시아경제신문 http://www.asiae.co.kr/news

활동지 1

도시와 기후변화

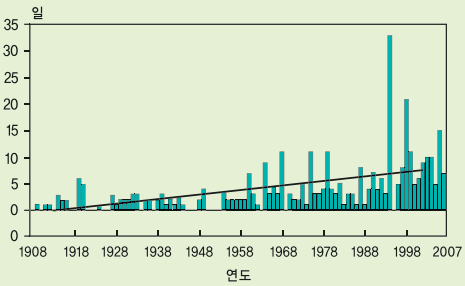
1 다음 자료를 보고 물음에 답하시오.

〈자료 1〉



서울의 기온 변화

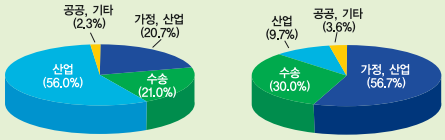
〈자료 2〉



최저 기온의 최고 극값 출현 빈도

〈출처: 국립기상연구소, 2009〉

〈자료 3〉



〈출처: 환경백서, 2008〉

1-1 〈자료 1〉을 보고, 지난 100여년간 서울의 평균 기온, 최고 기온, 최저 기온은 어떻게 변화했는지 설명하시오.

1-2 〈자료 2〉를 보고, 최저 기온의 최고극값 출현 빈도의 경향을 설명하시오.

1-3 〈자료 3〉을 보고, 서울에서 에너지가 주로 사용되는 분야 및 전국과의 차이를 설명하시오.

2 자신이 서울시장이라 가정하고, 다음 활동을 하시오.

2-1 〈자료3〉과 관련지어 온실가스 배출량을 줄이기 위한 정책을 2가지 개발하시오.

2-2 왜 그러한 정책을 개발했고, 어떤 점에서 효율적인지 설명하시오.

활동지 2

도시의 기후 변화 대응 노력

※ 도시의 기후변화 대응 노력에 대한 자료를 보고 물음에 답하시오.

〈자료 1〉

C40 세계 도시 기후정상회의는 세계 주요 도시들이 기후변화의 공동 대응 방안을 모색하기 위한 국제회의로, 런던 · 서울 · 뉴욕 · 도쿄 · 베를린 · 상파울루 등 40개 회원 도시와 바르셀로나 · 코펜하겐 · 로테르담 등 17개 협력 도시로 구성되어 있다.

〈자료 2〉

제3차 C40 세계 도시 기후정상회의 서울선언문(2009) 중 일부

현재 세계 인구의 50% 이상이, 세계 에너지의 75%를 소비하며 세계 온실가스의 80%를 배출하는 도시에 거주하고 있으며, 이러한 추세가 지속될 경우 2030년에는 세계 인구의 3분의 2 이상이 도시에 거주할 것으로 예상된다. 인구가 밀집된 도시와 시민들은 기후변화로 인해 주거와 교통, 물류 등 시민 생활 양식의 근본적 변화에 직면하고 있고, 기상 이변과 자연재해 및 새로운 질병의 전파 등 다양한 위협 요소에 노출되어 있다.

각 도시들은 기후변화에 대한 책임을 지고 온실가스 감축과 기후변화에 대해 즉각적이고 실질적인 대책을 수립 집행해야 한다.

또한 C40 도시들이 전 세계의 다른 도시들과 협력하여 모범 사례와 기술을 공유하는 것이 매우 중요하며, 개발 도상국의 도시들은 기후변화로 인한 위협에 더욱 취약하며 환경적 위협에 대처할 능력이 부족하기 때문에 (가) 선진국의 도시들은 개발 도상국 도시들의 기후변화 대응 노력을 지원하여야 한다는 점을 공감한다.

이러한 공통의 인식을 기반으로 우리는 C40 도시의 온실가스 배출량을 최대한 감축하고, 불가피한 기후변화 현상에 대응하며, 기후변화에 대한 취약성을 보강함으로써 회복력을 증대시켜 각 도시를 Low-carbon City(저탄소 도시)로 만들 것을 우리 공동의 목표로 선언한다.

1-1 자료를 읽고 아래의 빈칸을 채우시오.

- 세계 도시 인구 비율 :
- 도시에서 소비하는 에너지 비율 :
- 도시에서 배출하는 온실가스 비율 :

1-2 도시를 중심으로 한 기후변화 대응 노력의 중요성을 설명하시오.

1-3 밑줄 친 (가)를 '차별화된 역사적 책임'이라는 관점에서 설명하시오.

세계 도시 온실가스 감축

도시	도입 시기	감축 내용
• 베를린	1997년	1400개 빌딩의 에너지 평균 26% 절약, CO_2 연간 6만t 감축
• 도 쿄	2005년	6개 전력회사 연간 CO_2 68만t 감축, 2020년 신재생 에너지 비율 20% 목표
• 코펜하겐	2002년	세계 두 번째 해상 풍력 발전 단지, 에너지 CO_2 연간 66만t 감축
• 런 던	2003년	혼잡 통행료 부과로 도심 교통량 20% 감축, CO_2 연간 10만t 감축
• 서 울	2003년	승용차 요일제로 교통량 3.7% 감축, CO_2 연간 8만 5127t 감축

〈출처: C40 사무국(www.c40cities.org)〉

1-4 오른쪽 자료를 보고 도시에서의 온실가스 감축 노력이 주로 어느 분야에서 이루어지고 있는지 쓰시오.

Q&A 평가

1. 서울의 에너지 소비가 가장 많이 이루어지는 부문은?

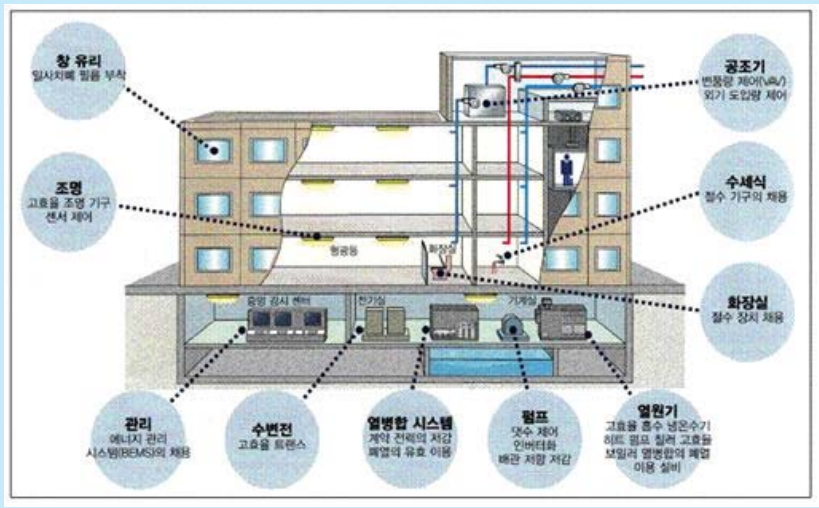
① 가정, 상업 ② 수송 ③ 산업 ④ 공공, 기타

2. C40 세계 도시 기후정상회의에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기후변화의 공동 대응 방안을 모색하기 위한 국제 회의이다.
② 개발 도상국 도시의 기후변화 대응 노력을 지원하고자 한다.
③ 인구 1000만 명 이상의 대도시를 회원으로 하는 국제 기구이다.
④ 불가피한 기후변화에 대응하기 위한 방안을 모색하고 있다.

▪ 읽기자료

에코스쿨과 기후변화 대응



서울시가 서울시교육청과 공동으로 시내 모든 학교의 에코스쿨(Eco-School)화를 추진하고 있다. 2009년에는 31개 학교에서 사업이 추진되고, 중장기적으로는 관내 모든 학교가 대상이다.

에코스쿨 조성 사업은 학교 건물에 태양광, 지열 시스템 등 신재생 에너지 시설과 LED 조명을 설치하고 단열 개선 등 건물 에너지 합리화 사업을 통해 에너지 사용량과 온실가스 배출을 감축시키자는 내용이다. 교육과정에 이같은 내용을 포함시켜 학생들에게 에너지의 소중함과 절약 정신을 키우도록 하겠다는 의미도 담고 있다.

〈출처: http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2009050609250371335&nvr=y〉

9 학년

푸드 마일리지와 기후변화

1 학습 목표 : 상품의 국제 이동 과정에서 많은 양의 온실가스가 발생함을 알고, 푸드 마일리지를 줄이기 위한 대책을 토의한다.

2 관련 성취 목표

[7차] – (5) 자원 개발과 공업 발달 (가) 자원의 분포와 이동 ② 주요 자원의 수출입에 대해 조사하고, 이동 경로를 알아본다.

[2007개] – 1) 자원의 개발과 이용 ① 일상생활에서 사용하고 있는 상품들의 원료를 알아보고 원료의 원산지와 이동 과정을 파악한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구, 불편한 진실

4 학습 내용의 구조

1 식품의 국제 이동과 푸드 마일리지	1. 푸드 마일리지와 기후변화의 관계 2. 푸드 마일리지의 국제 비교
2 식품의 원산지와 지역 먹을거리	1. 푸드 마일리지 감축 방안 2. 로컬푸드 운동

5 학습 활동의 구조와 해설

1 식품의 국제 이동과 푸드 마일리지	1. 다음 글을 읽고 푸드 마일리지와 기후변화와의 관계를 설명하시오. ☞ 푸드 마일리지는 식품의 운송거리에 수송량을 곱한 것으로 운송 과정에서 배출되는 온실가스 배출량을 포함하는 개념이다. 푸드 마일리지가 크면 그만큼 온실가스가 많이 배출되므로 기후변화에 나쁜 영향을 끼치게 된다. 2-1. 1인당 수입량이 가장 많은 나라부터 순서대로 쓰시오. ☞ 한국, 영국, 일본, 프랑스 2-2. 우리나라에서 가장 많이 수입하는 농산물을 쓰시오. ☞ 곡물 3-1. 푸드 마일리지가 큰 나라부터 순서대로 쓰시오. ☞ 일본, 한국, 영국, 프랑스 3-2. 우리나라의 푸드 마일리지를 프랑스와 비교하시오. ☞ 우리나라가 프랑스에 비하여 푸드 마일리지가 크다. 3-3. 우리나라 푸드 마일리지가 높은 이유를 설명하시오. ☞ 우리나라는 식량의 자급률이 낮아 많은 양을 수입하는데, 대부분 미국, 오스트레일리아, 브라질 등과 같이 원거리에 위치한 나라로부터 수입하기 때문에 푸드 마일리지가 크게 나타난다. 4. 다음 표를 보고 우리나라의 1인당 CO_2 배출량을 다른 나라와 비교하여 설명하시오. ☞ 우리나라는 일본보다는 배출량이 작지만, 영국이나 프랑스보다는 배출량이 크다.
2 식품의 원산지와 지역 먹을거리	1-1. 자신의 식탁에 오른 식품 중에서 수입 식품의 원산지를 조사하여 위 지도에 표시하시오. ☞ 학생들을 모둠으로 구성하여 충분한 시간을 갖고 논의할 수 있도록 수업을 기획하고 수입 식품 종류와 수송거리를 비교해 보도록 지도한다. 1-2. 지도에 표시된 식품의 푸드 마일리지를 줄일 수 있는 방법을 제안하시오. ☞ 우리나라 것으로 대체할 수 있는 식품의 목록을 정리하거나 우리나라에서 재배할 수 있는 작물은 없는지 조사하고 토의한다. 2-1. 로컬푸드 운동의 의미를 쓰시오. ☞ 지역에서 생산되는 지역 먹을거리를 애용하자는 의미이다. 2-2. 로컬푸드 운동의 좋은 점을 쓰시오. ☞ 식품에 대한 수요와 공급이 한 장소에서 이루어지므로, 수요자와 공급자의 의사소통이 빠르고 지역 경제도 활성화되며, 이동거리가 짧아 환경적으로 건강하고, 신선한 식품을 구입할 수 있다. 2-3. 만일 도시에 거주할 경우, 로컬푸드를 어떻게 이용할 수 있을지 제안하시오. ☞ 가까운 촌락을 이용하거나 촌락이 멀 경우, 텃밭이나 옥상 정원을 이용하여 채소를 직접 가꾸기도 한다. 2-4. 우리나라의 신토불이와 로컬푸드 운동의 유사점을 설명하시오. ☞ 신토불이는 지역에서 생산된 식품이 지역 주민의 몸에 좋다는 의미로, 넓게 보면 로컬푸드 운동과 유사하다.
학습 정리	식품의 원거리 수송은 기후변화와 인체에 나쁜 영향을 주므로, 지역 먹을거리 활용이 활성화되어야 한다.
평 가	1. 푸드 마일리지 2. ④ 3.신토불이

6 참고 자료

환경부 보도 자료(2009) 4개국(한국, 일본, 영국, 프랑스)을 대상으로 각국의 수입 식품에 대한 푸드 마일리지 및 CO_2 배출량 산정 결과 자료

데이브리 저, 이한중 역, 2007, 너무 더운 지구, 바다출판사

활동지 1

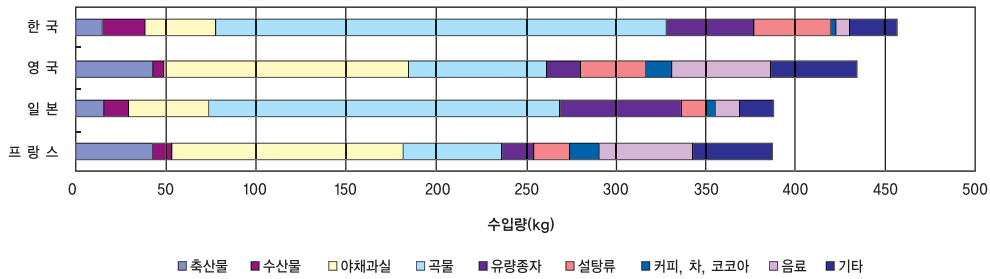
식품의 국제 이동과 푸드 마일리지

1 다음 글을 읽고 푸드 마일리지와 기후변화와의 관계를 설명하시오.

푸드 마일리지는 식품의 원산지에서 소비지까지의 운송거리에 수송량을 곱하여 나타내는데, 그 과정에서 배출되는 온실가스의 양을 포함하는 개념이라 할 수 있다. 우리나라는 쌀을 제외하면 식량 자급률이 낮아 외국에서 많은 식품을 수입하며 식품을 배나 트럭을 이용해 장거리 운송하려면 그만큼 많은 화석연료가 연소되어야 한다. 또한 식품을 보존하기 위해서 여러 종류의 첨가물이나 가공 처리가 필요해지므로 많은 문제가 발생할 수 있다.

2 다음은 각국의 농산물 1인당 수입량 비교 그래프이다. 이를 보고 물음에 답하시오.

'07년 각국의 1인당 수입량 비교(품목별)



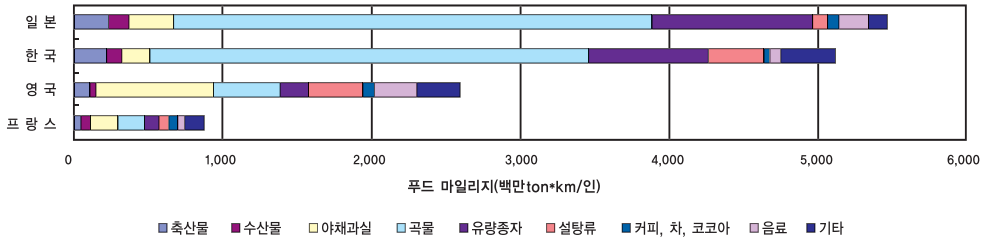
〈출처: 환경부, 2009〉

2-1 1인당 수입량이 가장 많은 나라부터 순서대로 쓰시오.

2-2 우리나라에서 가장 많이 수입하는 농산물을 쓰시오.

3 다음은 각국의 1인당 푸드 마일리지를 비교한 그래프이다. 물음에 답하시오.

'07년 각국의 1인당 푸드 마일리지 비교(품목별)



〈출처: 환경부, 2009〉

3-1 푸드 마일리지가 큰 나라부터 순서대로 쓰시오.

3-2 우리나라의 푸드 마일리지를 프랑스와 비교하시오.

3-3 우리나라의 푸드 마일리지가 높은 이유를 설명하시오.

4 다음 표를 보고 우리나라의 1인당 CO_2 배출량을 다른 나라와 비교하여 설명하시오.

2007년 국가별 1인당 CO_2 배출량

(단위 : kg · CO_2/인)

일 본	한 국	영 국	프 랑 스
127	114	108	91

〈출처: 환경부, 2009〉

활동지 2

식품의 원산지와 지역 먹을거리

1 사회과부도를 활용하여 지도에 다음 활동을 하시오.

1-1 자신의 식탁에 오른 식품 중에서 수입 식품의 원산지를 조사하여 지도에 표시하시오.

1-2 지도에 표시된 식품의 푸드 마일리지를 줄일 수 있는 방법을 제안하시오.

2 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

로컬푸드 운동은 '지역에서 생산한 먹을거리를 지역에서 소비하자'는 '지역 먹을거리 운동'이다. 지역 먹을거리 운동은 생산자와 인근 지역의 소비자를 직접 연결하여, 먹을거리의 지역 생산과 지역 소비가 이루어지고, 지역의 필요에 의한 생산이 이루어지며, 지역의 자연 조건과 환경에 맞는 지역 농업이 발전할 수 있는 토대를 제공한다.

2-1 로컬푸드 운동의 의미와 좋은 점을 쓰시오.

2-2 만일 도시에 거주할 경우, 로컬푸드를 이용할 수 있는 방법을 설명하시오.

2-3 우리나라의 신토불이와 로컬푸드 운동의 유사점을 설명하시오.

Q&A 평가

1. 다음 내용이 설명하는 용어를 쓰시오.

식품의 원산지에서 소비지까지의 운송거리에 수송량을 곱하여 나타내는데, 그 과정에서 배출되는 온실가스의 양을 포함하는 개념

2. 한국, 일본, 영국, 프랑스의 푸드마일리지에 대한 분석으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 프랑스의 푸드마일리지가 가장 적다.
② 우리나라의 푸드마일리지가 가장 크다.
③ 우리나라는 곡물의 푸드마일리지가 가장 크다.
④ 프랑스는 우리나라보다 수입 식품의 운송거리가 길다.

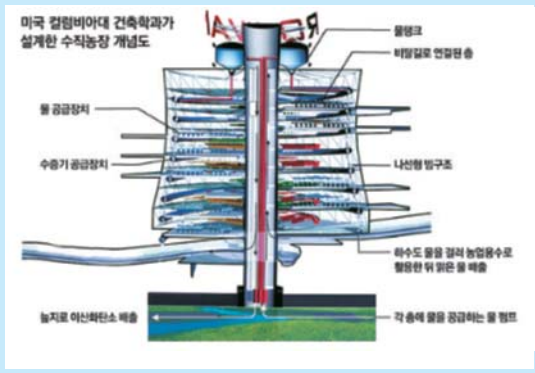
3. 지역 먹을거리 운동과 유사한 우리나라 농산물 애호를 주장하는 4자 성어를 쓰시오.

▪ 읽기자료

도시에서도 먹을거리를 재배한다. – 수직 농경

수직 농경의 개념은 1999년 처음 제시됐다. 도심에 수십 층짜리 고층 건물을 지은 뒤 각층을 수경 재배가 가능한 논밭으로 활용하는 신개념 모델이다. 농작물 외에 상황에 따라 층별로 물고기나 소, 돼지를 기를 수도 있다.

수직 농경은 층수를 높일수록 그만큼 땅을 더 넓힐 수 있다는 게 장점이다. 예를 들어 예전에는 100m²의 땅에서 농사를 지었지만 30층짜리 수직 농장을 지으면 30배 넓은 3000m²의 농경지를 확보하는 셈이다.



수직 농경은 적은 땅을 차지한다는 점 외에도 장점이 많다. 초고층 수직 농장에서는 풍력과 태양력 등 신재생 에너지만을 이용해 재배에 필요한 에너지를 얻는다. 건물 외부에 설치된 풍력 발전기와 태양광 발전기에서 공급되는 전기와 열은 농작물을 재배하는 데 충분한 양을 공급하기 때문이다. 또 다른 장점은 대도시에 몰아닥친 태풍과 홍수, 가뭄에도 작물을 안전하게 키울 수 있고 건물 안에서 농사를 짓기 때문에 병충해 유입을 차단하기도 쉽다는 것이다.

〈출처: 동아일보, 2008.7.18.〉

9 학년

기후와 주민 생활

1 학습 목표 : 기후변화 현상에 대하여 이해하고 그 원인을 설명할 수 있다.

2 관련 성취 목표

[7차] – 9학년 (5) 자원 개발과 공업 발달 – (나) 자원의 이용과 자원 문제 – ③ 자원의 개발과 이용으로 발생하는 환경 문제의 사례를 들어 문제를 해결할 수 있는 방안을 찾아본다.

[2007개] – (2) 다양한 기후 지역과 주민 생활 – ① 세계 기온 분포도를 보고 기온이 대비되는 지역 간의 생활 양식을 비교한다.

3 학습 장소 및 준비물

① 학습 장소 : 교실

② 준비물 : 필기구

4 학습 내용의 구조

1 기후변화의 의미와 원인	1. 기후변화의 의미 2. 기후변화의 원인
2 기온과 주민 생활	1. 지역에 따라 다른 기후와 주민 생활 2. 지구 기온 상승이 주민 생활에 미치는 영향

5 학습 활동의 구조와 해설

1 기후변화의 의미와 원인

※ 다음 글을 읽고 아래의 활동을 하시오.

1. 기후변화의 의미를 설명하시오.

☞ 기후가 자연적인 원인이나 인간 활동 등에 의해서 중요한 변동이 일어나는 현상이다.

2. 기후변화에 인간이 어떻게 영향을 미치고 있는지 쓰시오.

☞ 화석연료 사용 증가, 산업화, 도시화로 인하여 온실가스가 증가함에 따라 지구온난화가 가속되고 있다.

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

1. 지구온난화 현상의 원인을 쓰시오.

☞ 온실가스가 많아져 과도한 온실효과가 나타나면 온난화 현상이 발생하게 된다.

2. 빈칸에 들어갈 알맞은 내용을 쓰시오.

☞ (1) 이산화탄소 (2) 메테인 (3) 일산화이질소

2 기후변화 현상

1. 다음 표에 사이누가 사는 지역과 투아루가 사는 지역의 특징을 비교하시오.

지역	알래스카	아마존 강 유역
연평균 기온	연평균 기온이 낮고 춥다.	연평균 기온이 높다.
주민생활	옷 : 두꺼운 털옷 생활 모습 : 얼음 낚시, 사냥 교통수단 : 개썰매	옷 : 나뭇잎이나 천조각 집 : 샤보노 생활 모습 : 강에서 낚시, 채집, 농사

2. 지구 기온이 상승할 경우, 사이누가 사는 지역과 코로니가 사는 지역의 주민 생활에 어떤 변화가 생길지 상상하여 쓰시오.

☞ 사이누가 사는 지역은 얼음이 녹고, 해안선이 무너질 수 있다. 코로니가 사는 지역에서는 가뭄이 들거나 홍수가 발생하는 등의 문제가 생길 수 있다.

학습 정리

전 지구적으로 기후변화 현상이 발생하고 있는데, 주요 요인은 인간 활동에 의한 온실가스 배출량 증대로 지구 기온이 상승하는 데 있다.

평 가

1. 기후변화 2. ①

6 참고 자료

기후변화센터 http://www.climatechangecenter.kr

기후변화홍보포털 http://www.gihoo.or.kr

기후변화정보센터 http://www.climate.go.kr

그린스타트 http://www.greenstart.kr

기후변화정부간위원회(IPCC)저, 기상청 역, 2007, 제4차 기후변화 보고서

활동지 1

기후변화의 의미와 원인

※ 다음 글을 읽고 아래의 활동을 하시오.

'날씨'는 우리가 매일 경험하는 기온, 바람, 비 등의 대기 상태를 말한다. '기후'는 수십 년 동안의 날씨를 평균화한 것이다. 기후변화는 수십 년 혹은 그 이상 지속되는 기후가 자연적인 원인이나 인위적인 원인에 의해 평균적인 상태에 비하여 통계적으로 중요한 변동이 일어나는 것을 말한다.

최근에는 전 지구적으로 급격한 기후변화가 나타나고 있는데 학자들은 인간 활동에 따른 온실가스 증가가 기후변화의 주요 요인 중 하나라고 주장하고 있다. 산업 혁명 이후 화석연료의 사용이 급증하고, 자연 환경 파괴가 심각해지면서 온실가스 배출량이 증가하였는데, 그 결과 지구의 기온이 상승하고, 기후변화도 심각해지고 있다는 것이다.

1 기후변화의 의미를 쓰시오.

2 기후변화에 인간이 어떻게 영향을 미치고 있는지 쓰시오.

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

온실가스는 온실 효과를 일으키는 기체이다. 온실 효과는 온실가스가 마치 온실의 유리와 같은 구실을 하여 태양으로부터 지구로 들어오는 에너지를 통과시키고, 지구로부터 복사되는 에너지를 적절하게 보유하면서도 부분적으로 방출시켜 지구의 기후를 조정하고 생태계를 유지하는 것을 말한다. 그런데 온실가스가 지나치게 많아지면 온실 효과가 심해져 지구온난화 현상이 나타난다.

온실가스 중 이산화탄소는 화석 연료를 사용하는 과정에서 발생하고, 숲이 사라지면 이산화탄소를 나무가 흡수하지 못해 이산화탄소량이 줄지 않는다. 메테인은 소의 소화 과정에서 발생하고, 염화플루오린화탄소는 온실가스이면서 한편 오존층 파괴 구실도 한다. 일산화이질소는 질소 비료 등에서 발생한다.

1 기후변화의 의미를 쓰시오.

2 빈칸에 들어갈 알맞은 내용을 쓰시오.

(1) (　　)는 화석연료를 많이 사용하는 과정에서 발생한다.
(2) (　　)은 소의 소화 과정에서도 발생한다.
(3) (　　)는 질소 비료에서 주로 생긴다.

활동지 2

기온과 주민 생활

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

얘들아 안녕?
나는 북극에 가까운 앨래스카에 사는 사이모야. 이곳은 연평균 기온이 낮고, 겨울이 매우 길고 추워. 3월인데도 아직 한겨울이란다. 오늘 나는 아빠와 함께 두툼한 털옷을 껴입고, 얼음 구멍에서 몇 시간을 기다려 바다표범을 잡았어. 어른들은 사냥하러 갈 때면 허스키종의 개가 끄는 썰매를 즐겨 탄단다. 그리고 얼음 벌판에 이글루를 지어 놓고 생활하지. 나도 멋진 사냥꾼이 되고 싶어 네가 사는 곳의 기후는 어떠니?

안녕, 사이누
나는 브라질의 아마존 강 유역에 사는 코로니야. 이곳은 연평균 기온이 높고 비도 자주 내리는 덥고 지대여서 나뭇잎이나 약간의 천으로 신체의 일부만 가리고 생활하고, 나뭇잎으로 지붕을 이어 만든 샤보노에서 살고, 채집이나 농사를 지으면서 생활해. 나와 친구들은 넝쿨을 타고 강 한가운데까지 가서, 다이빙을 하며 놀아. 매일 카누를 타고 아마존강에서 놀다가 활과 화살을 이용해 물고기를 잡는단다. 네가 사는 곳은 어때?

1 다음 표에 사이누가 사는 지역과 투아루가 사는 지역의 특징을 비교하시오.

구분	사이누	코로니
지역		
연평균 기온		
주민 생활 특징	옷 : 생활 모습 : 교통수단 :	옷 : 집 : 생활 모습 :

2 다음은 기후변화를 연구하는 국제기구에서 발표한 보고서 내용의 일부이다. 이와 같이 지구 기온이 상승할 경우, 사이누가 사는 지역과 코로니가 사는 지역의 주민 생활에 어떤 변화가 생길지 상상하여 쓰시오 .

1900년 이후 지구 평균 온도가 0.74℃ 상승했고, 해수면은 10~20cm 상승했다고 밝혔다. 현재와 같이 온실가스를 배출할 경우, 2090~2099년에는 기온이 최대 6.4℃, 해수면은 59cm 상승할 것으로 예측된다.

Q&A 평가

1. 다음 내용이 설명하는 것을 쓰시오.

수십 년 또는 그 이상 지속되는 기후가 자연적인 원인이나 인위적인 원인에 의해 평균적인 상태에 비하여 통계적으로 중요한 변동이 일어나는 것

2. 최근의 기후변화 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자연적인 원인에 의해서만 발생하고 있다.
② 지난 100여 년간 지구 평균 기온 상승과 관련이 있다.
③ 온실가스 증가에 따른 과도한 온실 효과가 하나의 원인이다.
④ 화석연료 사용량 급증으로 인한 온실가스 증가로 인해 발생하고 있다.

▪ 읽기자료

기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)는 1988년 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 설립한 협의체로 기후변화와 관련된 과학적 정보와 기후변화로 인한 환경 및 사회, 경제적인 영향력 평가와 더불어 대응 전략을 마련하기 위하여 조직되었다. 2007년에는 제4차 보고서를 발표하였는데, 이 보고서는 최근의 지구온난화는 인간이 방출한 온실가스로 인하여 가속화되고 있다고 지적하였다.

1900년 이후 지구 평균 온도가 0.74℃ 상승했고, 해수면은 10~20cm 상승했다고 밝혔다. 현재와 같이 온실가스를 배출할 경우, 2090~2099년에는 기온이 최대 6.4℃, 해수면은 59cm 상승할 것으로 예측하였다. 그러나 만일 온실가스 배출이 환경친화적으로 유지된다면 기온은 최소 1.1℃, 해수면은 18~38cm 상승할 것이라고 예상하고, 온도 상승이 지구에 어떤 영향을 미칠지에 대한 전망도 내놓았다. 이 전망에 따르면 온난화에 따라 영구 동토층 파괴–수중 생물 멸종–기후변화에 따른 수십억 이재민 발생–사막화 등의 단계를 거쳐 지구상 생물의 95%가 멸종하는 사태를 맞게 된다는 것이다.

동남아시아와 서아시아의 해안 지역은 수위가 높아진 바다와 강으로부터의 위협을 받게 된다. 방글라데시와 베트남의 저지대는 바닷속으로 사라질 가능성이 높다. 온도가 높아지고 강수량이 크게 변화하면서 작물 생산량이 줄어든다. 아프리카는 사막화가 확산되면서 농사를 지을 수 있는 땅이 줄어든다. 고온으로 인해 작물을 기를 수 있는 시기가 준 데다, 물이 부족해 작물 생산량이 크게 감소할 전망이다.

〈출처: IPCC 제4차 보고서(2007), 경향, 2007.4.6.〉