

III. 국토개발과 환경

5학년 사회과 ‘살기 좋은 우리 국토’단원에는 국토의 달라지는 모습 살펴보기, 국토 개발의 내용과 효과, 그 필요성과 국토종합개발의 모습에 대한 내용을 담고 있다. 국토의 확장과 이용 효과만을 강조하고, 지역 생활이 향상되어 우리나라 발전에 도움이 된다는 내용이 실려 있다. 또 ‘새만금 종합 개발 사업’을 예로 들어 국토 가꾸기에 대한 내용이 나온다. “엄청난 넓이의 새로운 땅이 만들어진다는 것이 놀랍다.” “이렇게 국토를 넓힐 수 있다는 것이 자랑스럽다.” “주변 지역의 생활이 향상되어, 우리나라가 발전하는데 큰 힘이 될 것이다.” “이렇게 넓은 땅이 새로 생긴 다는 것을 생각하니 가슴이 뿌듯하였다.” 60년대의 개발과정에서 부르짖던 이야기 같다. 교과서에 나온 선생님 말씀은 “물론 갯벌은 그대로 두어도 해산물을 얻을 수 있어서 좋지만… 더 큰 이익을 얻을 수 있다면 개발을 해야 하지 않겠니?” 간척지 보존의 중요성과 간척지 파괴로 발생하는 수 배, 수십 배 더 큰 경제적, 환경적 손실을 간과했음이다. 다만 환경문제는 “간척사업으로 자연환경이 바뀌면 또 다른 문제점이 생기지 않을지 모르겠다”며 우회적으로 언급하고 있다. 이미 간척지가 가져온 많은 문제가 나타나고 있는데 이런 부분에 대한 언급은 미흡한 현실이다.

국토개발과 환경단원에서는 새만금갯벌의 간척사업, 대도시의 하천, 습지로 국토개발에 따라 나타나는 환경문제를 다루었다. 먼저 새만금갯벌은 현장답사용과 교실수업용 두 종류로 자료를 개발하였다. 현장답사용은 실제로 새만금 갯벌 현장을 답사하면서 자료를 개발하였다. 현장체험학습을 떠나기 전 우리나라 습지 분포를 보고 습지가 주로 서해안에 주로 분포되어 있음을 알고 그 이유도 생각해 본다. 갯벌에 대한 기초 지식을 깨닫고 갯벌의 중요성을 다룬 후 실제 갯벌 답사에서는 전문지식을 가지고 계신 교수님과 새만금에서 살고 있는 현지인에게 안내를 받아서 해창갯벌과 해창산, 계화도를 둘러보았다. 해창갯벌은 갯벌이라고 하기에는 벌써 많은 변화가 있었다. 녹색의 이끼가 끼어있고 갯벌 중간을 가로질러 물의 흐름도 나타났고 갯벌도 많이 단단해져서 갯벌의 모습을 많이 잃어버린 상태였다. 호미로 갯벌을 파 보았으나 발견되는 생물은 게들이 대부분이고 갯벌 표면에는 게들이 파놓은 구멍이 여러 가지 모양을 내며 나타나 있었다. 답사 전에는 새만금에 가서 간척사업이 시작된 갯벌과 아직 시작되지 않은 갯벌을 비교해 보고 간척사업으로 변화된 갯벌의 모습을 찾아보려고 했지만 이미 새만금갯벌은 간척사업으로 갯벌의 모습을 찾기 어려웠다. 그래서 변화된 갯벌의 모습은 현지 주민에게 물어보는 형식으로 대체하였다. 현장 답사할 때에는 아침

일찍 출발하여 오전에 갯벌 하나 정도를 탐사하고 점심을 먹고 새만금 간척 현장의 차량으로 보고 오후에 출발을 해야 저녁시간에 집에 도착할 수가 있겠다.

학생활동지는 갯벌탐사를 하면서 작성하고 부족하면 서울로 이동하는 버스 안에서 정리하고 서로 의견을 나누면 시간이 절약될 수 있다. 답사 후에 새만금 간척 사업의 득과 실을 다루어 자신의 의견을 정리할 수 있도록 하였다.

교실 수업용은 답사를 가고 싶으나 현실적으로 시간과 경비 등 여건이 허락하지 않아 현장답사를 하지 못했을 때 현장 답사에서 얻을 수 있는 효과를 교실에서 최대한 얻고자하였다. 교실에서 수업을 진행하기 위해서는 많은 자료가 사전에 필요하며, 비디오 시청이 가능하고 빔 프로젝터 환경이 되는 특별실이 효율적이다. 특히 갯벌 생물과 결연을 맺을 때는 학생이 미리 생물을 조사해 오고 충분히 숙지한 상태에서 수업을 하는 것이 효과적이다. 본 수업에서 갯벌 지도를 꾸미는 것은 칠판에 전지를 붙이고 빔 프로젝터로 갯벌바닥을 비춘 후에 모두가 다 함께 갯벌을 꾸며보는 방법을 택하였다. 모두가 함께 참여하여 갯벌생물에 대한 감정적인 면을 성숙하기에는 좋은 수업이었다. 그러나 생태를 정확히 이해하는 학습의 효과는 떨어진다. 조별로 갯벌 바닥을 만들 재료를 주고 거기에 생물들을 핀을 이용하여 꾸며보는 방법도 좋을 것 같습니다.

두 번째 단원인 대도시의 하천은 최근 하천 청계천 복원공사가 한창 이루어지고 있는데, 그 중 성공적인 복원공사가 성공적인 양재천의 예를 살펴보고 자연형 하천의 특징을 알아본다. 대도시에서의 하천의 기능을 살펴보고 우리 지역 주변의 소하천들을 조사해보고 대부분 하천들이 하천의 기능을 상실한복개천이란 사실을 깨달아서 70년대 이후 하천 복개공사, 제방공사 등이 이루어졌던 목적이 무엇인지 찾아본다. 서울의 대부분 하천들이 복개천임을 확인하여 90년대 이후 다시 생태계를 복원하는 방향으로 하천 복원을 진행하고 있는데, 인간의 편의에 의해 복개천이 되어버린 우리 지역 하천들이 앞으로 덮여있던 하천 뚜껑을 열어 자연형 하천으로 되돌리려는 움직임을 살펴보고 복개천이 자연형 하천으로 돌아왔을 때의 모습을 상상하여 그림으로 그려보도록 하였다. 다양한 그림이 나왔는데 대부분 학생들이 하천이 되살아남으로서 인간과 자연이 더불어 살아가는 내용이였다. KBS 환경스페셜 “양재천 살아나다”를 시청하면서 인간 생활에 미치는 하천의 순기능을 공감하면서 수업을 하는데 도움이 된다.

세 번째 단원인 습지는 최근 람사협약이나 간척사업으로 인한 갯벌 보존 문제로 습지에 대한 관심이 고조되고 있다. 이에 그동안 식량생산 자원이나 문화적 전통으로

만 인식되어온 “논”을 습지의 한 형태로 이해함으로써 내륙습지가 드문 우리나라 실정에서 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 “논”을 주제로 선정하게 되었다. 또한, 글이나 사진, 그림 등의 간접 체험에 의한 학습보다 자신의 몸으로 직접 겪고 느끼는 것이 가장 효율적으로 학습하는 방법이므로 체험 활동으로 개발하게 되었다. 새벽과 점심, 저녁시간을 이용하여 양주시 일대의 논을 직접 돌아다니면서 생물을 관찰하였다. 여러 참고 문헌이나 인터넷에서 자료를 편집하였고, 직접 학생들과 논으로 체험을 하지 못하여 의정부과학교사 모임 주최로 학생들과 함께 한 프로그램의 일부를 소개받고 그 자료를 개발과정에 사용하였다.

9. 새만금 간척

현장답사용 - 바다가 육지로

1. 주제 선정 이유

갯벌은 우리나라 전 국토의 약 3%나 차지하고 있다. 갯벌연구가에 의하면 우리나라의 갯벌은 세계적으로 내 놓으라 할 만큼 경관이 뛰어나고 생물종이 다양하다고 한다. 그러나 근 반세기 동안 전 세계에서 간척사업을 가장 활발히 했던 곳은 우리나라의 서해안이었다고 한다. 간척사업이 진행되고 있는 새만금 갯벌 체험을 통해 갯벌에 사는 생물들을 찾아보고 아울러 현재 우리나라 상황에서 새만금 간척사업을 계속 추진하는 것이 옳은 것인지, 아니면 중단하고 자연을 보존하는 것이 옳은 것인지 생각해 보도록 하자.



2. 수업목표

- 가. 재미있는 갯벌 탐사를 통한 해양과학의 산지식을 이해하는 기회가 되도록 한다.
- 나. 갯벌 생물에 대하여 알아보고, 환경보존 및 자연보호의 중요성에 대하여 체험한다.
- 다. 새만금 갯벌의 보존과 개발에 대한 찬반 의견을 나눌수 있다.

3. 수업의 흐름

<1차시> 우리나라의 갯벌 표시해 보기 → 서해안에 갯벌이 주로 발달된 이유 생각해 보기 → 답사를 가게될 새만금 찾아보기 → 갯벌을 보호하기 위한 협약을 찾아보기 → 답사를 가게될 새만금에 관련된 신문 기사 찾아보기

<2차시> 새만금 갯벌 현장 도착 → 갯벌의 흔적 찾아보기 → 다양한 생명체의 존재를 깨달음 → 식량자원으로서의 갯벌 생물 찾아보기 → 어민들에게 간척사업으로 변화된 갯벌의 실태 파악하기

<3차시> 현장체험학습을 통해 갯벌의 기능 정리하기 → 새만금 갯벌의 간척사업 찬반 토론을 통해 모의 투표하기 → 자신의 의견 적극적으로 실천하기

4. 수업 자료

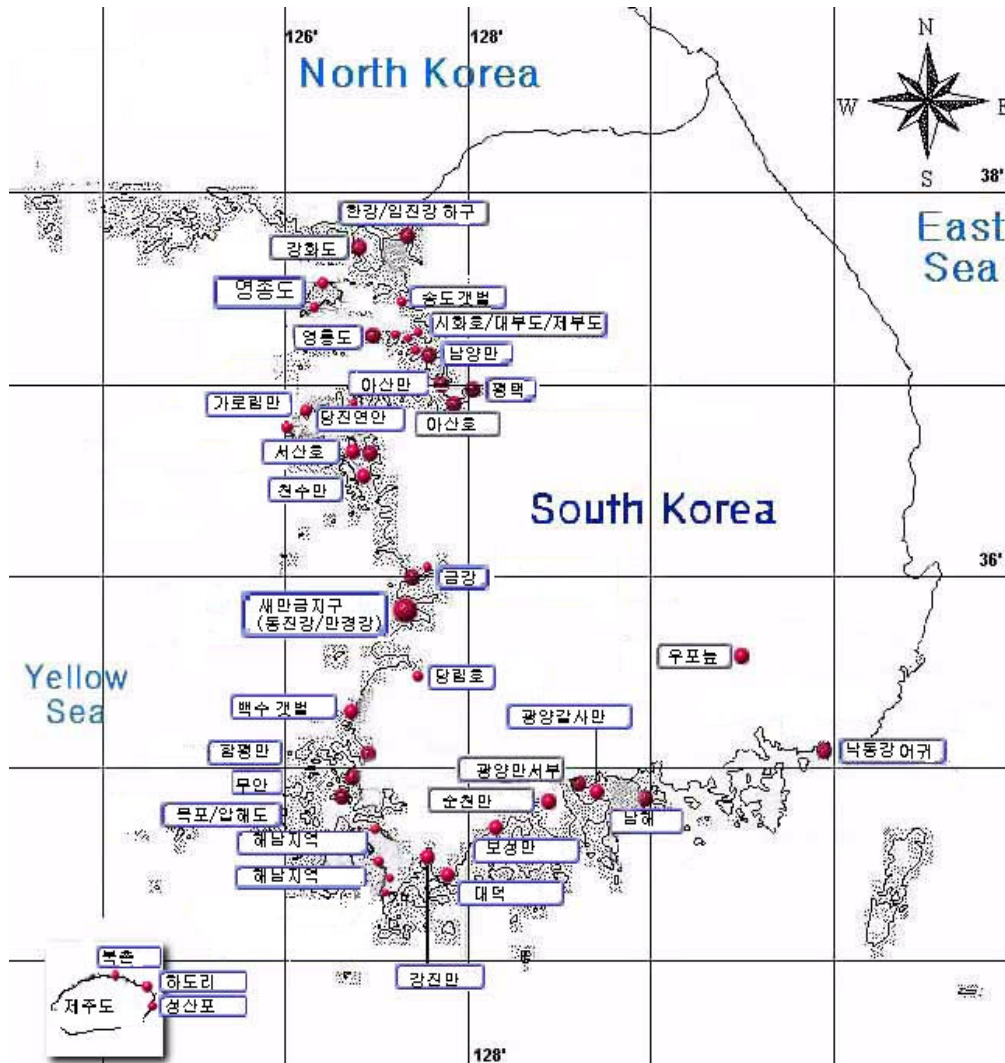
III. 국토개발과 환경

9. 새만금 간척-답사용

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

갯벌이란?

1. 다음은 우리나라 지도에 국제적으로 중요한 우리나라 습지를 나타낸 것이다. 갯벌의 간척사업으로 인하여 많은 논쟁이 있었던 곳들을 지도에서 찾아 동그라미를 쳐보자.(예: 시화호지구 간척, 영종도 간척, 새만금지구 간척, 대호지구 간척, 서산지구 간척 등)



2. 위 지도를 보면 서해안에 갯벌이 주로 발달하였음을 알 수 있다. 그 이유에 대해 생각해 보자.

3. 우리가 현장 체험학습을 할 새만금일대 갯벌의 위치를 찾아 간척이 될 부분을 빗금으로 나타내어보자.



4.. 전세계적으로 갯벌을 보호하기 위해 맺은 협약에는 어떤 것이 있으며, 협약의 내용이 어떤 것인지 조사해 보자.

5. 새만금 지구 간척 사업에 대한 신문기사를 찾아서 오려 붙여보자.

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

새만금 갯벌 탐사

1. 장소

- 가. 부안군 새만금 댐 건설 주변과 비득치 일대 갯벌(1)
- 나. 부안군 계화도일대 갯벌(2)
- 다. 부안군 동진면 문포일대 갯벌(3)
- 라. 김제시 거전 갯벌(4) 등

2. 찾아가는 길

- 가. 부안군 부안읍 버스 터미널 → 변산 방면 → 비득치
→ 계화도
→ 동진면 문포
- 나. 김제시 버스 터미널 → 거전



* 시간 관계상 위 1,2,3,4 지역중에 한두군데를 정해서 가도록 한다.

3. 일정표

시 간	프 로 그 램	내 용
08:30 ~ 09:00	서울역(신도림역) 집합, 출발	차량 이동 시 유의사항 전달
09:00 ~ 12:00	새만금 도착	
12:30 ~ 13:30	점 심 식 사	
13:30 ~ 16:00	새만금 갯벌체험	갯벌의 소중함 인식하기 및 안전 지도
16:00 ~ 16:30	인원 확인 및 정리정돈	
16:30 ~ 19:30	새만금 출발	
17:00 ~	서울역(신도림역)도착 및 해산	

4. 준 비 물

- 가. 학습도구 : 개별활동지 및 필기도구, 조개 담을 통(크기 : 3~4L 정도의 플라스틱 통), 호미
- 나. 모자, 수건, 여유 옷(갯벌탐사에서 옷을 버린 경우 대비), 샌들(갯벌 탐사시 신을
것), 우비 또는 우산(비올 때)
- 다. 도시락 및 간식, 그리고 음료수 각자 준비

5. 유의사항

- (1) 나무젓가락, 종이컵, 비닐, 쿠킹호일 등의 일회용품을 사용하지 않는다.
- (2) 도시락은 집에서 싸온다.
- (3) 물은 물통에 담아온다.
- (4) 갯벌을 탐사하고 난 후에는 팔과 다리를 씻어야 하는데, 씻을 수 있는 곳이 따로 마련되어 있지 않으므로 근처 농장을 미리 섭외해 놓는 것이 좋다. 혹은 바닷물로 간단히 손과 발만 씻어도 무방하다.
- (5) 바닷바람에 대비해 긴 소매옷을 입는다. 또 갯벌 흙은 빨래를 해도 얼룩이 잘 지워지지 않으므로 더럽혀져도 괜찮은 옷을 입는다. 장화나 샌들은 벗겨지기 쉬우므로

두꺼운 양말을 두 겹으로 신는 것이 오히려 편하다.

(6) 갯벌 탐사 시에는 조석정보를 미리 알고 가야한다. 해양수산부 국립해양조사원 (<http://www.nori.go.kr>) 조석정보 안내 ARS 032-887-3011, 만약 만조시간이 13시 이면 13시까지는 바닷물이 차 있고 13시 이후에는 서서히 바닷물이 빠지는 것임. 즉 14시경에 갯벌에 들어갈 수 있다. 또한 다시 물이 들어오기 시작하면 금방 물이 차므로 빨리 육지로 나와야 한다.

<학생유의사항>

가. 개별활동지를 통한 관찰하게 될 생물의 지식에 대해 사전에 익힌다.

나. 반드시 조원끼리 행동하며, 개인 행동은 일체 하지 않는다.

다. 위험지역이나 통제표지가 있는 곳은 접근하지 말고, 휴지나 오물을 함부로 버리지 않고 자연보호에 앞장선다.

라. 지도교사의 지시에 따르고 학생으로서의 품위를 지킨다.

마. 사고 발생시 즉시 지도교사에게 연락한다.

HP :

6. 갯벌 탐사

▶ 발자국 찾기(<http://www.npa.or.kr/kor/hans02/beach01.htm>)

갯벌에는 많은 생물들이 살아 간다.

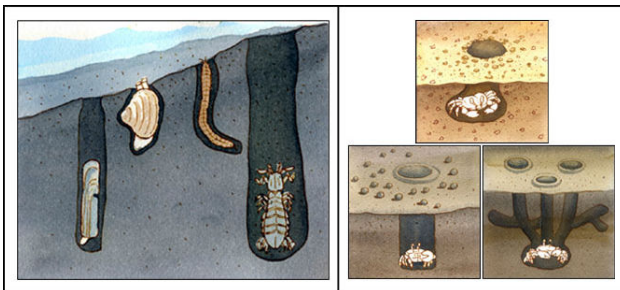
하천에서 흘러 들어오는 유기물을 걸러 먹는 갯지렁이나 게들이 있고 이런 게들을 먹고 사는 새들도 갯벌에서 살아 간다. 여름에는 도요새와 물떼새가 주로 관찰되고 겨울에는 오리류와 고니, 저어새가 관찰된다.

이러한 새들은 갯벌위에 발자국을 남겨 자신들의 생활을 말해주기도 한다. 어떤 새가 걸어갔는지, 어느 방향으로 걸어 갔는지도 알 수 있고 어떤 먹이를 먹었는지, 먹이를 어떤 방법으로 먹었는지도 알 수 있다.

체형1. 새의 발자국 지도를 그린다. 새는 종류에 따라 발자국이 다르기 때문에 발자국 지도로 새의 분포를 알 수 있다. 또 주변에 떨어진 새의 흔적(깃털, 배설물 등)도 지도에 표시하면 훌륭한 새지도를 작성할 수 있다.

체형2. 갯벌생물들도 저마다의 흔적을 가지고 있다. 갯벌생물은 주로 집을 중심으로 흔적을 남기게 되는데 서해비단고둥, 왕좁쌀 고둥 등은 갯벌위에 멋진 그림을 그려놓는다. 이들이 그려 놓은 흔적을 표시하면 멋진 미술작품처럼 보인다.

▶ 갯벌 생물의 흔적 찾기



갯지렁이는 갯벌속으로 긴 터널같은 구멍을 뚫고 그 안에서 살며 먹이를 사냥할 때를 제외하면 구멍 밖으로 나오는 경우가 거의 없다. 그리고 구멍으로 배설물을 내보내는데 갯벌위에 긴 호스 모양으로 덩어리져 있는 것이 바로 갯지렁이의 흔적이다.

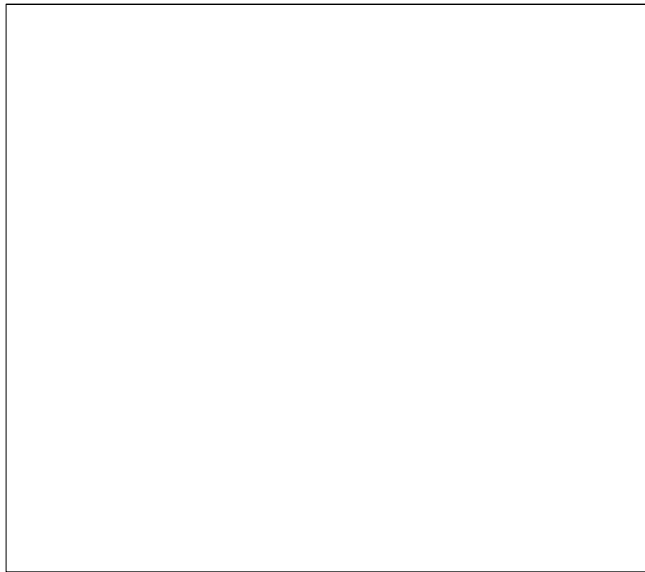
게는 종류가 다양한 만큼 구멍을 파는 모습도 다양하다.

구멍 주위에 진흙탑을 쌓아 놓는 것과 구멍 주위에 빙둘러 담장을 만드는 것, 동그랗게 구멍만 만드는 것, 동글 동글한 뭉치를 주변에 배치하는 것 등 다양한 모습을 관찰할 수 있다. 또한 그 속을 들여다 보면 칠게처럼 굴을 서로 연결하여 복잡하게 만들어 놓는 것이 있는가 하면 밤게와 같이 굴을 파지 않는 게도 있다.

조개도 굴을 파는데 이들은 관족을 이용하여 몸을 갯벌 속으로 숨기면서 굴을 파고 출수관으로 내보낸 물이 흔적을 만들기도 한다. 조개는 그리 깊지 않은 곳에서 주로 발견되는데 약 10cm의 깊이에서는 동죽, 가무락, 바지락등이 살며 맛조개는 30cm정도 깊이 구멍을 파고 산다.

새만금 갯벌 현장 체험 학습 활동지

1. 게들이 파놓은 구멍은 다양하다. 갯벌에 나타난 다양한 흔적을 관찰하고 그려보자.
사방 50cm의 공간에 구멍이 몇 개 있는 지 세어보자.



2. 1의 사방 50cm 공간의 흙을 깊이 10cm로 파고 그 속에서 생물이 발견되는지 알아보자. 또 주변에서 발견된 생물을 정리해 보자.

3. 갯벌의 생물들은 어떤 모습으로 살아가고 있는가?

4. 식량자원으로 어민들이 갯벌에서 채취하는 생물에는 어떤 종류가 있는가?

<어민들에게 물어 봤습니다>

5. 새만금 간척사업으로 변화된 갯벌이 사라지고 있다고 한다. 변화된 갯벌의 모습을 현지 주민들을 통하여 조사해보자.

▶ 갯벌 퇴적층의 변화

▶ 밀물, 썰물의 변화

▶ 사라진 생물과 새로 생긴 생물은?

▶ 감소되거나 증가된 생물은?

▶ 그 밖의 변화

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

새만금 개발이냐? 보존이냐?

1. 현장체험학습을 토대로 갯벌이 가지는 기능에 대해 모둠별로 토론하여 정리하여보자.

2. 조원끼리 새만금간척사업에 대해 충분한 토론을 해보고 조별로 찬반 의견을 나눠보자. 충분한 토론을 거쳤으면 모의투표를 통해 우리반 학생들의 새만금간척사업에 대한 의견을 정리해보자.

(투표용지에 찬성이나 반대에 동그라미 표시를 하고 그 이유를 적어서 칠판 앞에 찬반 표시에 붙여보자)

()학년 ()반 ()번 이름 ()	
찬성/반대	

3. 우리의 의견을 더 넓히기 위한 방법에 대해 토의해 보고 실천하여 보자.(예: 환경 캠페인에 참여하기, 환경단체에 글 올리기, 청화대 홈페이지에 글 올리기, 환경단체에 성금보내기 등)

참고 - 대한매일신문 2000년 5월 5일 기사 발췌

「청소년들 갯벌 지키기 나섰다」

초등학생부터 18세 미만 청소년 200명이 새만금간척사업 중단을 요구하는 행정소송을 제기했다. '미래세대'인 청소년들이 국책사업과 관련해 집단소송을 낸 것은 처음이다.

이들은 4일 서울 종로구 한국 기독교 연합회관에서 기자회견을 갖고 해양수산부와 농림부 장관을 상대로 새만금 공유수면매립(물막이) 면허 처분 취소 및 새만금간척사업 종합개발사업 시행인가처분 취소 청구소송을 냈다고 밝혔다.

이들은 소장에서 "새만금간척사업은 현재와 장래의 세대를 위해자연을 지속적으로 보존·이용해야 한다는 자연환경보전법 제 3조와 깨끗한 환경에서 생활할 권리를 보장한 헌법 제 35조를 침해한 것"이라고 밝혔다.

<http://greenpeople.or.kr/plus/board.php3?table=member01>

5. 교사용 자료

◎갯벌이란?

1. 갯벌이란?

'밀물 때 물에 잠기고 썰물 때 드러나는 평탄한 해저'로 중요한 생태적 기능을 담당하고 있다. 갯벌의 생태계는 물과 육지가 만나는 경계 지대에 형성되기 때문에 생물의 종류가 다양하고 영양 염류와 에너지가 풍부하다.

2. 갯벌의 형성 조건

만(灣)에 의해 어느 정도 폐쇄되어 파랑의 작용이 약해야 한다. 그리고 유입 하천이 있어 많은 퇴적물의 공급이 있어야 하며, 모래나 개펄(펄)이 쌓이기 위해서는 오랜 시

간이 필요하다. 또한, 간조시 노출되는 평평한 부분이 넓게 펼쳐지기 위해서는 조차가 커야 한다. 강과 바다가 만나는 곳에는 반드시 갯벌이 형성되어 있다. 뿐만 아니라 유입 하천의 존재는 토사의 운반 작용, 육상에서 풍부한 영양 염류 공급 및 유기물을 공급한다는 측면에서 아주 중요한 역할을 한다. 그래서 갯벌은 흔히 강과 바다가 연결되는 중조차 또는 대조차 해안의 하구역이나 안쪽 만 또는 석호 등의 반폐쇄적 환경에 잘 발달한다.

3. 갯벌의 종류

가. 펄갯벌 : 진흙(개흙)이 쌓인 곳, 주로 육지 가까이나 우묵하게 파인 육지 안쪽 만에 발달.

나. 모래갯벌 : 모래가 쌓인 곳, 육지에서 먼 바다 쪽에.

* 갯벌이 모래인가 펄인가는 바닷물이 흐르는 속도와 관계있다.

◎새만금 종합개발사업에 대하여

1. 새만금에 대하여

(http://www.njoyschool.net/chehum/chehum_theme_view.asp?m_cd=11&b_cd=2#1)

새만금이란 명칭은 간척사업 과정에서 만경강과 김제의 이름을 이용하여 새롭게 만들어진 이름이다. 세계 최대규모인 33km의 방조제로 바다를 막아 여의도 면적의 1백40배가 되는 1억2천만평의 땅을 일구는 새만금 종합개발사업이 현재 추진중이다. 새만금 종합개발사업은 전북 부안군 변산면 대항리에서 군산시 고군산군도를 거쳐 비응도를 연결하는 33km의 방조



제를 쌓아 농지 등 토지와 용수를 확보하는 사업인데 농어촌진흥공사에 따르면 토지 확보와 담수호가 조성되어 농업용수 개발 효과가 있고 대규모 농지, 임해공단 및 국제무역항 입지여건이 조성되어 21세기 국토의 균형적인 개발에 기여할 뿐만 아니라 동남아와 중국을 잇는 서해안시대의 중심산업지로서 핵심적 역할을 할 것이라고 한다.

2. 간척공사 요약

- 개발면적 : 40,100ha ·사업구역 : 전북 군산시, 김제시, 부안군
- 총사업비 : 20,510억원

주요시설 및 사업내용	사업효과
담 수 호 : 1개소(저수량 : 53,542만 m ³)	국토확장 : 40,100ha
양.배수장 : 13개소	용수공급 : 994백만톤/년
방조제 : 33km	새만금 국제무역항 건설기반 구축
용배수로 : 35조 320km	수해상습지 해소 : 12,000ha
배수갑문 : 2개소	사업기간 : 1991-2004(14년)

3. 새만금 간척사업을 둘러싼 문제들

새만금 종합개발사업은 86년 서남해안 간척사업 장기개발계획으로 시작되어 87년 대통령 선거에서 선거공약으로 발표됨으로써 거대사업으로 시작되었다. 이렇게 정치적인 배경으로 시작한 거대사업을 위한 예비조사와 타당성조사는 86년 3월 ~ 87년 12월까지의 짧은 기간에 이루어졌으며 갯벌의 가치는 고려하지 않은 상태에서 사업성이 있는 것으로 결론을 내리고 91년부터 시작해 2001년 방조제를 완공한다는 목표로 공사에 들어갔다. 현재 8천6백억원의 예산을 들여 물막이공사 공정을 40%에 이르고 있는 새만금 종합개발계획은 새만금호 오염, 예산낭비, 갯벌파괴, 어획량 감소 등의 여러가지 문제점을 드러내면서 제2의 시화호가 될 수 있다는 우려의 소리가 높아지고 있다.

4. 새만금간척사업 종단을 주장하는 의견들

새만금 간척사업으로 전라북도 지역에 존재하는 갯벌의 90%이상이 사라지게 되는데 갯벌이 간척사업의 대상이 아닌 보전해야 하는 미래자원이 되는 이유는 다음과 같다.

첫째, 갯벌은 물과 육지가 만나는 지대에 형성되어 있기 때문에 생물의 종류가 다양하고 영양염류와 에너지가 풍부하다. 해양생태계의 먹이사슬이 이곳에서 시작되기 때문에 연안해양생물의 66%가 갯벌생태계와 연관되어 있으며 대부분의 어류들은 이곳

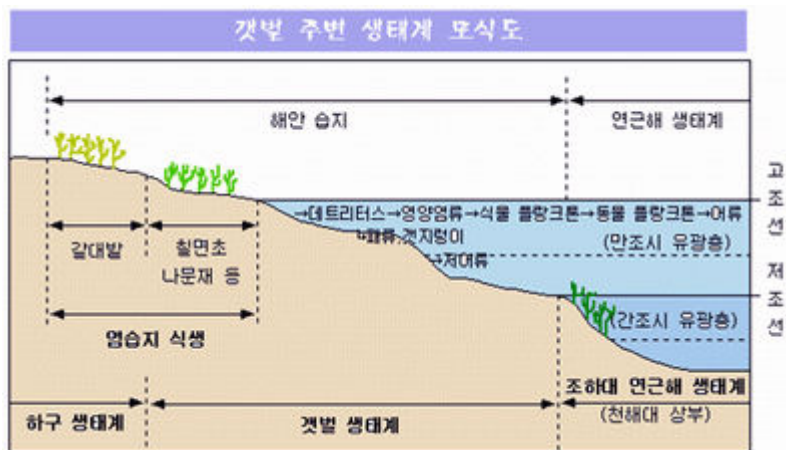
에서 먹이를 구하고 서식한다. 생산성과 생물다양성이 높아 어업활동의 90%가 갯벌에서 직·간접적으로 이루어지고 있다. 갯벌은 자연에서 가장 생산성이 높은 생태계의 하나로 외해양에 비해 10~20배가 높으며 농경지나 산림지역의 3~10배 정도의 높은 생산성을 가지고 있다.

둘째, 갯벌은 유지에서 쏟아내는 각종 오염물질을 정화하는 기능을 가지고 있다. 갯벌 속에 살고 있는 다양한 생물에 의하여 유기물질의 분해가 일어남으로써 수질이 개선된다. 미국의 오덤 교수는 1ha의 갯벌이 생물학적산소요구량(BOD) 21.7kg을 정화하는 것으로 분석했다. 이 기능을 새만금 갯벌 40,000ha에 응용하면 10만톤 처리규모의 전주하수종말처리장 80개의 능력에 이른다. 새만금 갯벌 40,000ha의 정화기능은 전북지역에 건설예정인 하수처리장의 능력을 훨씬 능가하고 있다.

셋째, 갯벌은 조류의 서식지일 뿐만 아니라 조류관찰 등의 자연관찰이나 학술연구의 장이 되고 사람들에게 심미적·관광적인 기능을 주고 있다. 새만금 간척사업이 진행되고 있는 만경강·동진강 하구는 봄·가을에 세계적인 희귀조류인 도요·물떼새들의 중간기착지이다. 호주와 시베리아에서 각 여름과 겨울을 나는 물새들은 봄·가을에 이곳 갯벌에서 먹이를 구하고 휴식을 취하고 있다. 간척사업으로 새만금 갯벌이 사라지면 국제적으로 중요한 도요물떼새들의 씨가 마른다 해도 과언이 아니다. 그리고 시민들의 자연관찰이나 여가공간이 사라지고 학술조사의 현장도 잃게 된다.

넷째 갯벌은 재해방지기능을 가지고 있다. 갯벌은 홍수시에 물의 흐름을 완화하고 저장하는 역할을 하며 물을 장기간에 걸쳐 서서히 흘려 보내진다. 태풍이나 해일이 발생하면 이를 흡수하고 완화하여 육지에 주는 피해를 적게 하는 역할을 한다.

5. 갯벌의 생태계 모식도



6. 자료 개발 과정

새만금 갯벌의 간척사업이 계속 되어야하는가의 가치판단에 앞서서 현장체험학습으로 새만금 갯벌로 현장체험학습을 나갔을 때 활용할 수 있는 자료이다. 우선 3차시의 수업내용중에 1차시는 현장체험학습을 떠나기 전 갯벌에 대한 기초 지식을 쌓는데 중점을 두고 있다. 우리나라 습지 분포를 보고 습지가 주로 서해안에 주로 분포되어 있음을 알고 그 이유도 생각해 본다.

습지 중에서 그 동안 많은 개발 논쟁이 있었던 곳을 직접 지도에 찾아 표시해 본다. 우리가 현장체험학습으로 가볼 새만금 갯벌의 지도에서 간척 될 부분을 직접 빗금을 그어 표시해 보게 하여 새만금에 대한 관심을 가지도록 한다.

세계적으로 갯벌을 보호하기 위한 협약을 찾고 새만금에 대한 기사를 찾아보면서 새만금에 대한 지식과 아울러 흥미를 유발시킨다.

또 이러한 수업에 도움이 될 수 있는 갯벌에 관한 비디오 시청도 많은 도움이 된다. “갯벌은 살아있다”(MBC 1994.2), 한국의 패류(SBS 1998.1), 새만금간척사업(EBS 1998.469회) 이러한 비디오를 활용하면 갯벌 형성, 생물과 갯벌 생태계 등 갯벌에 대한 다양한 지식을 얻을 수 있다.

2차시 현장체험학습은 2003년 8월 20일 실제로 새만금갯벌을 다녀와서 수정 보완을 하였다.

아침 9시에 신도림에서 출발하였는데 소요시간은 3시간 가량이다. 도착해서 점심을 먹고 처음에 둘러본 곳은 해창갯벌이었다. 마침 새만금 간척사업 종단을 위한 천주교도들의 갯벌에서의 미사가 진행되고 있었다. 해창갯벌은 공사가 시작되면서 토석을 갯벌 옆에 있던 해창산을 깎아 방조제 공사를 했던 터라 산은 여러번 깎여서 황량한 민둥산도 아닌 황한 벌판이 되어있었다.

그리고 함께 간 가이드의 안내를 받아서 해창갯벌을 들어가봤는데 갯벌이라 하기에는 벌써 많은 변화를 가져와 있었다. 녹색의 이끼가 끼어있고 갯벌 중간을 가로질러 물의 흐름도 나타났고 갯벌도 많이 단단해져서 갯벌의 모습을 찾아보기 힘들었다. 호미로 갯벌을 파 보았으나 발견되는 생물은 게들이 대부분이고 갯벌 표면에는 게들이 파놓은 구멍이 여러 가지 모양을 내며 나타나있었다. 해창갯벌을 탐사한후 깎여진 해창산을 둘러본후 계화도로 향했다.

계화도에 도착하여서 갯벌에 직접 깊은 곳까지 들어가 보았는데 현지 주민들의 얘기

로는 새만금의 특산물이었던 백합은 거의 나오지 않고 갯벌 입구에는 조개가 하나도 나지 않아서 경운기를 타고 한참 바닷가까지 들어가서 바지락, 꼬막 같은 조개를 캔다고 하였다.

그리고 입구에 망둥어 조각기둥이 있는데 예전에는 계화도에서 망둥어가 많이 잡혔으나 이제는 망둥어가 거의 잡히지 않는다고 한다. 답사 전에는 새만금에 가서 간척사업이 시작된 갯벌과 아직 시작되지 않은 갯벌을 비교해 보고 간척사업으로 변화된 갯벌의 모습을 찾아보려고 했지만 이미 새만금은 간척사업으로 갯벌의 모습을 잃고 있었다.

변화된 갯벌의 모습은 현지 주민에게 물어보는 형식으로 대체하였다. 또 갯벌을 탐사할 충분한 시간이 부족하므로 새만금 일대에서 두군데 정도를 살펴보는게 적합하다고 본다. 또 갯벌 탐사시 조석 정보를 미리 알고 가서 안전 사고에 대비한다.

계화도 갯벌을 탐사한 후 저녁을 먹고 서울로 향했는데 계화도에서 7시에 출발해서 신도림에 10시에 도착을 했다. 실제 새만금 갯벌탐사를 위해서는 아침 일찍 출발해서 오전에 갯벌 한곳을 둘러본 후 점심으로 도시락을 먹고 오후에 한 곳을 더 탐사를 해야 저녁시간에 서울에 도착할 수가 있겠다.

학생활동지는 갯벌탐사를 하면서 작성하고 부족하면 서울로 이동하는 버스 안에서 정리하고 서로 의견을 나누면 시간이 절약되겠다.

3차시는 현장체험학습을 다녀와서 이루어지는 수업으로 갯벌의 기능에 대해서 모둠원 끼리 이야기를 나누워본후 모둠별로 새만금 간척사업의 장단점을 이야기 해본다.

충분히 간척사업의 장단점을 토론한 후 자신의 생각을 명료화하는 과정으로 투표용지에 찬성 반대를 표시한 후 이유를 적어서 칠판에 찬성과 반대 부분에 자신의 투표용지를 붙인다.

그리고 반의 결과가 찬성인지 반대인지 투표용지를 세어보는데 투표용지 중에 잘 적은 의견을 교사가 간단히 정리해 주는것도 좋겠다. 자칫 찬성이나 반대의 의견이 너무나 경제적 가치만을 따졌다면 심미적인 관점에서 내가 새만금 갯벌의 생물이었다면 어땠을까 하는 식으로 생명 하나하나가 중요함을 깨닫게 해주면 좋겠다.

반대의 의견이 많이 나왔을 경우에는 수업에 그치지 않고 자신의 의견을 넓히는 과정으로 어떤 것이 있는가 더 생각해 보도록 한다. 만약 찬성의 의견이 많이 나왔다면 그 이유가 무엇인지 학생들의 생각을 정리해 보도록 한다.

10. 새만금 간척

교실용-많은 생물들의 삶의 터전, 갯벌!

1. 주제 선정의 이유

현장 답사의 사전 준비와 시간과 경제적인 여건이 맞지 않는 이유 등으로, 갯벌 현장 방문이 어려울 경우에도 현장을 방문한 것과 최대한 동일한 효과를 얻을 수 있는 교실용 수업 자료의 필요성을 느끼게 되었다. 따라서 갯벌에서 가졌던 경험을 되살려 보고, 그 느낌을 나뉘보면서 갯벌에서 만나게 되는 생물에 대해서 이해할 수 있도록 꾸며보았다. 갯벌 생태를 파악하는 것 뿐만 아니라 새만금의 갯벌이 간척 이전과 이후로 어떤 변화가 생겼는지를 관찰함으로써 갯벌을 생태적 가치의 관점에서 보았을 때 그 중요성에 대해서 인식하도록 돕고 싶었다.

2. 수업 목표

- 갯벌의 생태적 중요성을 인식한다.
- 갯벌에 사는 생물종과 생물의 흔적을 연결하여 알 수 있다.
- 간척사업 이후 어떤 면에서 갯벌에 변화가 일어나는지 알 수 있다.
- 간척사업 이전과 이후의 생태적 변화에 대한 느낀점을 표현할 수 있다.

3. 수업의 흐름

1차시] 갯벌에서의 체험 나누기

→갯벌에서의 흔적과 생물종을 연결한다.

2차시] 새만금 관련 비디오 시청→새만금 이전 이후의 변화 정리

사진자료 및 기사를 읽고 난 후의 소감 정리

3차시] (모둠활동) 갯벌 생물 소개→살아있는 갯벌 지도 만들기

4. 수업 자료

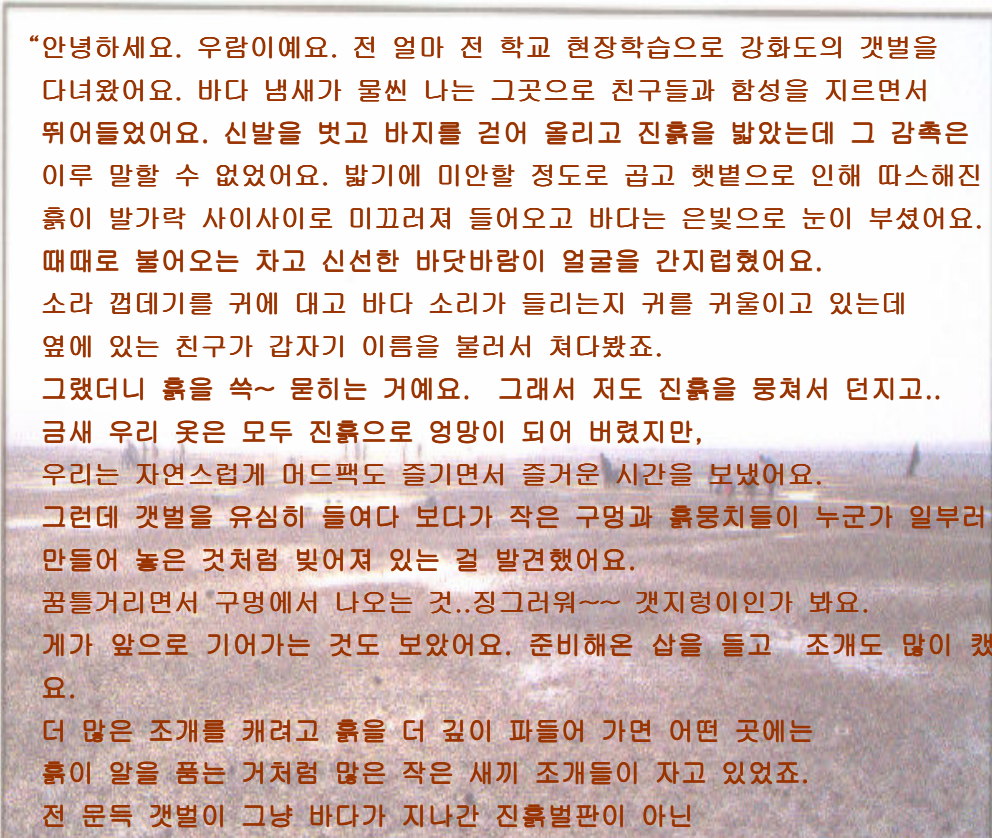
111. 국토개발과 환경

10. 새만금간척-교실용

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

‘우람이’의 갯벌이야기!

1. 여러분은 갯벌에 갔었던 경험이 있나요? 여기 ‘우람이’가 갔던 갯벌이야기를 들어보고 여러분도 그런 경험이 있다면 서로 이야기 해봐요.

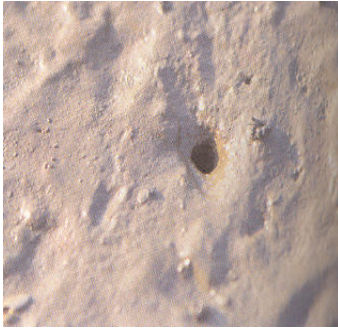


“안녕하세요. 우람이에요. 전 얼마 전 학교 현장학습으로 강화도의 갯벌을 다녀왔어요. 바다 냄새가 물씬 나는 그곳으로 친구들과 함성을 지르면서 뛰어들었어요. 신발을 벗고 바지를 걷어 올리고 진흙을 밟았는데 그 감촉은 이루 말할 수 없었어요. 밟기에 미안할 정도로 곱고 햇볕으로 인해 따스해진 흙이 발가락 사이사이로 미끄러져 들어오고 바다는 은빛으로 눈이 부셨어요. 때때로 불어오는 차고 신선한 바닷바람이 얼굴을 간지럽혔어요. 소라 껍데기를 귀에 대고 바다 소리가 들리는지 귀를 기울이고 있는데 옆에 있는 친구가 갑자기 이름을 불러서 쳐다봤죠. 그랬더니 흙을 쓱~ 묻히는 거예요. 그래서 저도 진흙을 뭉쳐서 던지고.. 금새 우리 옷은 모두 진흙으로 엉망이 되어 버렸지만, 우리는 자연스럽게 머드팩도 즐기면서 즐거운 시간을 보냈어요. 그런데 갯벌을 유심히 들여다 보다가 작은 구멍과 흙뭉치들이 누군가 일부러 만들어 놓은 것처럼 빳어져 있는 걸 발견했어요. 꿈틀거리면서 구멍에서 나오는 것..장그러워~~ 갯지렁이인가 봐요. 게가 앞으로 기어가는 것도 보았어요. 준비해온 삼을 들고 조개도 많이 캐어요. 더 많은 조개를 캐려고 흙을 더 깊이 파들어 가면 어떤 곳에는 흙이 알을 품는 것처럼 많은 작은 새끼 조개들이 자고 있었죠. 전 문득 갯벌이 그냥 바다가 지나간 진흙벌판이 아닌 생명을 잉태하며 살아 숨쉬고 있다는 느낌을 받았어요.”

-우람이의 갯벌이야기를 들으면서 여러분도 각자의 경험을 나눠봅시다. 아직 갯벌에 가지 못한 학생은 머릿속으로 우람이의 이야기를 상상해 보면서 아래에 적어봅시다.

보았던 것	
들었던 것	
만졌던 것	
했던 것	

2. 이제는 우람이가 보았다던 구멍들과 흙똥치들이 누구의 것인지 좀 더 자세히 알아보아요. 우선 우람이가 본 구멍과 흙똥치들은 아래 그림에 있어요.



가무락 구멍



개불 구멍



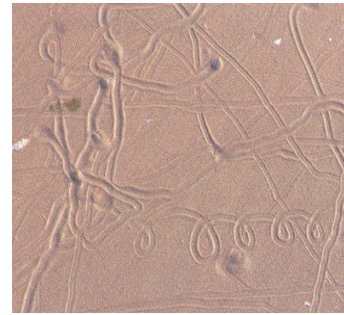
갯비틀이 고동 지나간 흔적



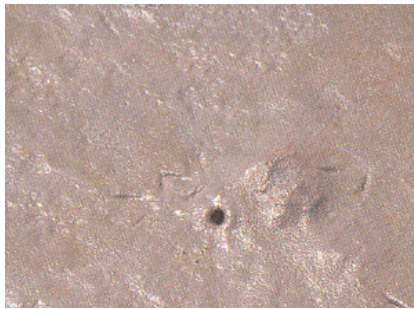
썩 구멍



펄털콩게 집의 모습



항해비단고동 기어간 흔적



갯지렁이 구멍



맛의 구멍



큰 구슬 우렁이 알집



염낭게가 먹이를 먹고 난 후

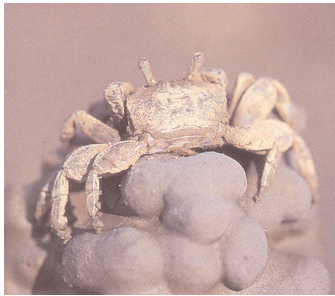
3. 이제는 사진을 보면서 흔적들의 주인을 소개해 볼게요.



갯지렁이



개 분



펼털콩게



쏙



갯비틀이 고둥



가무락 (모시조개)



큰구슬 오렁이



엄낭게



황해비단고둥



맛

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

새만금 간척 이후의 변화!

◎ KBS 환경스페셜 [새만금 100일간의 기록]을 시청하고 아래 질문에 답해 봅시다.

1. 방조제 안쪽 (부안군 계화도 갯벌)과 방조제 바깥 갯벌(대항리 갯벌)을 비교해 보자.

	계화도 갯벌	대항리 갯벌
흙의 색깔과 그 이유		
살고 있는 생물		



방조제 안쪽



방조제 바깥

2. 새만금 갯벌의 중요성을 다음의 관점에서 생각해 보자.

	중요한 이유
철새	
지리적 위치	
갯벌 생물들	
인근 주민들	

3. 간척 계획이 실패한 사례를 들어보자. 그리고 그러한 사례가 또 없는지 조사해 보자.

사례	간척사업의 시작시기와 진행사항	간척의 결과 어떻게 되었는가?	실패한 이유는 무엇인가?
우리나라의 시화호			
일본의 이사하야 간척			
기타			

◎ KBS 환경스페셜 [새만금 바다는 흐르고 싶다.] 시청하고 아래 질문에 답해 봅시다.

1. 4공구란 지도의 어느 부분인지 표시해 보자.



2. 4공구 공사가 끝나고 새만금에 나타난 변화들을 적어보자.

갯벌 바닥의 변화(색, 질감)	
	이유:
조류 흐름의 변화	조류 흐름의 변화를 지도상에 표시해 보자. 이전/ 현재
	이유
사라진 생물	
나타난 생물	

3. 네덜란드의 'Zuider Zee' 간척 계획 진행사항과 우리나라의 '새만금' 간척 계획 진행사항을 비교해보자.

	'Zuider Zee' 간척 계획	'새만금' 간척 계획
사업의 규모		
사업의 진행		
시민합의의 진행		
합의의 결과 및 향방은?		

4. 다음의 말에 대해 여러분은 공감을 하십니까?

새만금 간척 사업의 미래는 어떻게 진행되기를 원하는지 적어 봅시다.

네덜란드 수자원 관리부 선임 연구위원 블라우 박사의 말:
 “자연의 흐름을 바꾸기 전에 반드시 다시 한번 생각해 보아야 합니다. 자연을 바꾸면서 모든 것을 해결할 수 있다고 생각하며, 우리는 모든 것을 안다고 생각하지만 우리의 지식에는 한계가 있습니다.”



<읽기자료1>

세계문화탐방이라는 곳에서 전라북도 부안군의 새만금에 대한 홍보 자료입니다.

▶ 새만금전시관

1998년 새만금간척사업소 농업기반공사가 개관한 간척 전문전시관이다. 세계 최대 규모인 새만금간척개발사업의 추진 과정과 그동안 시행해 온 간척사업에 대한 역사를 각종 사진과 도표모형첨단 영상매체로 보여준다. 총 건축 면적은 1116㎡로 2층 규모인데, 886㎡의 전시관과 120㎡ 규모의 전망대, 기타 시설 등이 갖추어져 있다. 전시관에는 사업지구 전체를 1분의 1로 축소한 모형과 배수갑문 모형, 기팔과 인간 등 주제를 담은 20여 개의 판넬, 레이저디스크플레이어 3대, 슬라이드프로젝터 3대 등이 있다. 전망대는 망원경 5대가 설치되어 있으며, 10석 규모의 영상실을 갖추고 있다. 영상실에서는 새만금사업의 종합적 모습과 미래에 관한 슬라이드를 상영한다.

새만금사업은 만경강과 동진강 하구에 길이 33km의 방조제를 쌓아 조차의 피해와 염해를 없애기 위해 1991년부터 시작된 국가사업으로서 하구 간척의 일부를 육지화하여 2011년 완공될 예정이다. 이 사업이 마무리되면 2만 8300ha의 새로운 토지가 조성되어 연간 9만 4000의 곡물을 생산하게 된다. 또한 뛰어난 자연경관을 갖춘 고군산군도가 변산반도국립공원 및 해수욕장 등과 연결되어 새로운 관광자원으로 비활 예정이다. 전시관은 전라북도 부안군 변산면 대항리 산 28-6번지에 있다. 오전 10시부터 오후 5시(동절기 4시)까지 문을 열며 공휴일은 휴관한다.

▶ 새만금간척지

새만금종합개발사업은 만경강동진강 하구의 갯벌을 개발하여 최대한의 용지를 확보하고, 종합 농수산업 시범 단지를 조성하며, 항만과 도로 등 사회간접자본을 확충하여 장차 새만금 국제무역항의 건설 기반을 구축하는 등의 목적으로 시작되었다. 1991년부터 2004년까지 총사업비 2조 510억원을 들여 담수호, 양배수장, 방조제, 용배수로, 배수갑로 등의 수용시설물이 들어선다.

공사가 완공되면 만경강과 동진강 하구의 굴곡진 100km의 해안선이 비몽도-고군산군도-변산반도 사이를 연결하는 33km의 직선 방조제로 바뀌게 되어 그 방조제 안쪽으로 새로이 4만 100ha의 용지가 생김으로써 그만큼 국토가 확장된다. 이 면적은 전주시 면적의 두 배, 여의도의 약 140배에 이른다. 간척지에는 주택지구상업지구공업지구가 들어선다. 인구 30만의 신도시가 생긴다. 또 연간 9조 900만 톤의 용수가 공급되고 수해 상습지 1만 2000ha가 해소되는 효과를 얻는다.

http://www.encyber.com/travelworld/region.php?codestr=1004010215_6_13_0_0_1

<읽기자료 2>

다음은 2004년 9월 30일 KBS 9시 뉴스에 나온 내용입니다.

○앵커: 찬반 논란이 끊이지 않았던 새만금 방조제 공사가 87%의 공정률을 보이고 있는 가운데 예측을 뛰어넘는 환경변화가 일어나고 있다는 연구 결과가 나왔습니다.

이로 인한 생태계 파괴를 최소화하기 위해서는 해수가 유입되도록 해야 한다는 목소리가 다시 높아지고 있습니다.

○기자: 바다를 가로지르며 끝없이 펼쳐지는 새만금 방조제.

총길이 33km 가운데 해수유통구간 2.7km를 제외한 모든 물막이 공사가 끝났습니다.

공사가 시작된 지 13년, 방조제 안팎에는 급격한 환경 변화가 일어나고 있습니다.

가장 큰 변화는 높게 쌓이고 있는 퇴적물입니다.

방조제 바로 안쪽 곳곳에 흙뻘이 넓게 드러나 있습니다.

당초 연간 1m 높이의 퇴적물이 쌓일 것으로 예측됐었지만 조사 결과 연간 최대 4m 높이의 퇴적물이 쌓인 것으로 나타났습니다.

○한국해양연구원 선임연구원: 방조제가 축조되고 있는 과정에서 이 지역에 해수 순환이 원활하지 못하다 보니까 만경강에서 유입되는 많은 퇴적물들이 이 지역에 집중적으로 퇴적되다 보니까...

○기자: 해수의 순환이 어렵게 되자 자연 조류속도도 절반 이하로 떨어졌습니다.

지난 2년간 새만금의 환경변화를 조사해 온 해양연구원의 시뮬레이션 결과 방조제를 완전히 막을 경우 외해의 조류 속도까지 약화돼 황해도 남부 해역에서 목포 연안까지 조속 체계와 생태계에 큰 변화가 올 것으로 예측됐습니다.

○해양연구원 연구원: 현재 가지고 있는 자연계의 균형이 깨지고 새로운 균형상태로 이동을 하게 되는데 그 이동과정에서는 여러 가지 부작용들이 나타나는 것이 일반적입니다.

○기자: 부영양화 오염의 주요 지표인 질소오염도도 급격히 높아지고 있습니다.

지난 2002년 내해 상당 수역에서 수질 최하등급 기준인 0.2ppm을 초과했고 지난 해에는 최하 등급 기준을 10배 이상 초과하기도 했습니다.

해양연구원은 이런 상태에서 방조제를 완전히 받고 담수호를 조성하면 담수호 전체가 썩을 것으로 결론내렸습니다.

이 때문에 새만금 방조제를 다 막지 말고 부분적으로 해수를 유통시키는 방안의 필요성이 정부 내에서도 줄기차게 제기되고 있습니다.

그러나 전리복도는 해양연구원이 애초부터 새만금 사업에 반대했기 때문에 나온 연구 결과라며 반발하고 있습니다.

○전리복도 환경보건국장: 해양연구원에서 수질이 목표 수질을 달성하지 못한다고 하는 과정 하에 해수유통을 주장한 것은 월권 행위라고 그렇게 생각하고 있습니다.

○기자: 공사주체인 농업기반공사도 해수유통구간에 조류 흐름이 세져 방조제 안전에 위협이 될 수 있다며 연구 결과를 받아들이기 힘들다는 입장입니다.

양측의 입장이 평행선인 가운데 한국해양학회는 이번 조사를 근거로 광범위한 해수유통을 지지하고 나섰습니다.

○한국해양학회장: 해수유통량을 최대 한도로 늘리는 것이 수질유지나 생태계 보존에 큰 도움이 되리라고 보고 있습니다.

○기자: 보다 정밀한 조사와 분석을 통해 환경피해를 최소화할 수 있는 방안을 마련해야 할 때입니다.

KBS뉴스 김명섭입니다.

<읽기자료 3>

다음은 2004년 9월 22일 연합뉴스에 나온 내용입니다.

<기업도시 유치 땀 `새만금사업' 본 궤도>

고군산.변산반도 개발.김제공항 건설사업 탄력 전북발전 획기적 기여 전망
(전주연합뉴스) 임 청 기자 = 정부가 `관광레저형 기업도시 시범 사업지로 새만금지역을 꼽고 있는 것으로 알려진 가운데 새만금에 기업도시가 유치될 경우, 십여 년 넘게 끌어온 새만금사업이 본 궤도에 오르고 고군산열도와 변산반도 개발, 주춧돌이던 김제공항 건설사업도 탄력을 받을 전망이다.

22일 전북도에 따르면 정부는 올해 안에 새만금과 영암군을 `관광레저형 기업 도시'로 선정하고 2006년 6-7월 기업도시개발 실시계획 승인을 거쳐 2007년초부터 해당 기업 주도로 도시 건설사업에 착공할 계획이다. 도는 새만금지역이 기업도시로 선정되면 새만금매립지 2천여 만 평에 초대형 골 프장과 카지노, 호텔, 마리나 시설 등을 짓고 천혜의 비경을 갖춘 인근 고군산열도와 변산반도국립공원을 연계하는 동양 최대규모의 해상 관광 도시를 조성한다는 복안 이다.

도는 한국관광공사가 2015년이 되면 새만금지역을 찾는 국내외 관광객이 2천100 만명에 이르고 이중 750만 명이 숙박을 할 것으로 예상함에 따라 관광지로서 충분한 경쟁력을 갖출 것으로 기대하고 있다. 특히 2008년 베이징(北京) 올림픽에 이어 2010년 상하이(上海) 세계박람회가 개최되는 중국과 인접해 있어 급증 추세인 중국 관광 안구는 물론 중국을 거쳐가는 외국 관광객을 대거 유입할 수 있을 것으로 판단하고 있다. 이에 따라 새만금지역이 기업도시로 선정되고 오는 11월로 예정된 새만금사업중 단을 둘러싼 불안소송이 일단락 되면 지난 91년부터 끌어온 새만금 내부개발은 급진 전될 것으로 보인다.

이와 함께 신시도와 선유도, 무녀도, 장자도 등의 섬으로 이뤄진 고군산열도와 기암괴석과 넓은 백사장을 갖춘 변산반도의 개발도 한층 앞당겨질 것으로 전망된다.

새만금지역의 기업도시 선정은 아울러 정부의 공사비 지원중단으로 지연되고 있는 김제공항 건설사업에도 탄력을 받을 것으로 예상된다.

지난 2001년 기본계획이 수립된 김제공항은 총 사업비 1천474억 원 가운데 310 억 원이 투입돼 예정부지의 78%를 매입한 상태로 정부가 경제성을 이유로 올해 지원 액 138억 원 중 26억 원만을 지급해 애초 3월부터 시작하기로 한 본 공사가 거의 중 단되고 있다.

따라서 새만금에 기업도시가 조성되면 이 곳을 찾는 국내외 관광객 수요의 증가 로 20여km거리에 불과한 김제공항의 활용도도 커질 것으로 보여 조속한 사업추진의 필요성이 대두될 것으로 판단된다.

전북도 이형규(李亨奎) 행정부지사는 "우리 도로서는 새만금과 고군산열도, 변 산반도를 연결하는 해상레저관광 도시 건설이 목표"라며 "새만금지역이 기업도시 시 범지로 선정되면 그동안 침체된 전북 경제에 활력을 불어넣는 등 지역발전에 획기적 인 기여를 할 것으로 기대된다"고 말했다.

새만금 간척 사업의 미래는 어떻게 진행되기를 원하는지 적어 봅시다.



NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

사라진 생물, 우리가 살리자!

1. 갯벌 이후 사라진 생물에는 어떤 것이 있는지 조사해 보자.



새우



맛조개



가시뿔해삼



개맛

2. 갯벌생물과 친구 하고, 사라진 친구에게 편지도 써보고,갯벌을 살려보자!

▶여러 가지 갯벌생물 중에서 마음에 드는 사진을 구해보거나 그림을 그려보자.

▶그 생물을 소개하고 친구에게 하듯이 편지를 쓰자.

▶갯벌 바닥에다가 사라친 친구의 흔적과 함께 붙여서 꾸며보자.



5. 교사용 자료

1차시] ‘우람이’의 갯벌이야기!

● 지도상의 유의점

1. 갯벌의 경험을 나눌 때는, 소리, 빛, 촉각, 냄새 등 모든 감각을 이용하여 느낌을 나누도록 유도합니다.
2. 작은 구멍이나 바닥의 흔적이 생명의 흔적이라는 의미를 깨닫게 합니다.
3. 흔적을 추적해서 생물들을 찾아가는 작업을 통해 갯벌생태를 익히도록 하고, 생물 종을 소개 할 때, 교사가 내용을 미리 숙지해서 생물이 직접 말하면서 자신을 소개 하는 것처럼 꾸며서 해도 좋을 것 같습니다.
4. 갯벌 경험 나누기를 하고 흔적 찾기를 하기 전에 갯벌의 생태에 관한 소개를 해주면 좋습니다.

참조:

- ① <http://kfem.or.kr/wet/gallery/gallery.html> 갯벌 사진전으로 소개
 - ② KBS 환경스페셜 [새만금 100일간의 기록]에서 동영상을 편집하여 보여준다.
 - ▶ 9분~ 12분: 시간영역에 갯벌 생태계 소개
 - ▶ 19분~ 20분: 시간영역에 새만금 갯벌의 생태적 중요성에 대한 소개가 나온다.
 - ▶ 43분~ 45분: 갯벌의 중요성에 대한 언급
 - ③ 동영상 편집 프로그램: camtasia 등을 사용
5. 갯벌 흔적 찾기를 한 후에 더 많은 갯벌 생물들을 보여주십시오. 아니면 조사해 오게 해서 마지막 시간에 선택한 한 종의 생물과 결연을 맺을 것이라는 것을 차시 예고를 합니다.

참조: <http://www.nongbalge.or.kr/dobira3.htm>

● 갯벌생물 소개

참갯지렁이 | clam worm *Neanthes japonica*

환형동물문 부채발갯지렁이목 참갯지렁이과의 다모류.

분류 : 부채발갯지렁이목 참갯지렁이과

생활방식 : 저서생활

크기 : 몸길이 9~12.5cm, 너비 9~10mm

색 : 갈색

체절수 : 91~108개

생식 : 난생

서식장소 : 하구·내만

분포지역 : 한국·일본·사할린섬

개불 | *Urechis unicinctus*

개불목 개불과의 의충동물.

분류 : 개불목 개불과

생활방식 : 모래흙탕 속에 U자 모양의 구멍을 파고 지냄

크기 : 몸길이 10~15cm, 굵기 2~4cm

색 : 붉은빛을 띤 유백색

서식장소 : 조간대의 모래흙탕 속

분포지역 : 한국(남해), 태평양 연안

서해비단고둥 | *Umbonium thomasi*

원시복족목(原始腹足目) 밤고둥과의 연체동물.

분류 : 원시복족목 밤고둥과

크기 : 껍데기 지름 약 1.7cm

색 : 껍데기 표면 황회백색 바탕에 어두운 회색의 방사상 물결무늬

패각 : 낮은 원뿔형

서식장소 : 조간대의 고운 모래펄

분포지역 : 한국(서해안)·중국

갯고둥 | *Batillaria multiformis*

중복족목 갯고둥과의 연체동물.

분류 : 중복족목 갯고둥과

생활방식 : 떼지어 생활함

크기 : 껍데기 길이 약 3cm, 지름 약 1.3cm

색 : 껍데기 표면 돌출계 모양의 검은 띠

패각 : 원뿔형

서식장소 : 조간대의 개펄이나 하구 근처의 모래펄

분포지역 : 한국·일본·타이완·중국

맛조개 | Solen strictus

이치목 죽합과의 연체동물.

분류 : 이치목 죽합과

생활방식 : 진흙에 타원형의 구멍을 파고 그 속에서 지냄

크기 : 껍데기 길이 110mm, 높이 16mm, 너비 12mm

색 : 껍데기 표면 흰색 또는 황록색의 각피

패각 : 가늘고 긴 원통형

서식장소 : 내만의 진흙

분포지역 : 한국·일본·타이완·중국

엽낭게 | sand-bubbler crab Scopimera globosa

절지동물 십각목(十脚目) 달랑게과의 갑각류.

분류 : 십각목 달랑게과

부속지수 : 10개(가슴다리)

크기 : 갑각길이 8~11mm, 갑각너비 11~14mm

생식 : 난생

서식장소 : 조간대 모래톱

분포지역 : 한국(남해·제주도·황해)·일본·중국·타이완·스리랑카

펼털콩게 | Ilyoplax pingi

절지동물 십각목(十脚目) 달랑게과의 갑각류.

분류 : 십각목 달랑게과

생활방식 : 저서생활

부속지수 : 10개(가슴다리)

크기 : 갑각길이 약 8mm, 갑각너비 약 11mm

생식 : 난생

서식장소 : 내만 조간대의 비교적 높은 진흙바닥

분포지역 : 한국(황해)·중국(보하이해)

구슬우렁이 | Tectonatica janthostomoides

중복족목(中腹足目) 구슬우렁이과의 연체동물.

분류 : 중복족목 구슬우렁이과

크기 : 껍데기 높이 약 4cm, 지름 약 4cm

색 : 껍데기 표면 갈색 바탕에 옅은 띠, 안쪽면 담자색

패각 : 공 모양

서식장소 : 수심 10~30m의 모래바닥

분포지역 : 한국·일본

가무락조개 | *Cyclina sinensis*

진판새목 백합과의 연체동물.

분류 : 진판새목 백합과

크기 : 껍데기 높이 및 지름 약 5cm

색 : 껍데기 황갈색으로 돌레는 옅은 보라색, 안쪽면 흰색

생식 : 산란기 6~7월

서식장소 : 내만(內灣)·내해(內海) 개펄의 진흙 속

분포지역 : 한국·일본·중국·타이완

쓱 | ghost shrimp *Upogebia major*

절지동물 십각목(十脚目) 쓱과의 갑각류.

분류 : 십각목 쓱과

부속지수 : 10개(가슴다리)

크기 : 갑각길이 16.2mm, 갑각너비 7mm

생식 : 난생

서식장소 : 조간대의 모래가 섞인 진흙질 바닥

분포지역 : 한국·일본·연해지방

◎ 참고 문헌 및 관련 인터넷 사이트

생물 종 설명 <http://www.encyber.com/>

사진자료: 갯벌탐사지침서 갯벌 저자 백용해 펴낸곳 도서출판 창조문화

2차시] 새만금 간척, 이후의 변화!

◎ 지도상의 유의점

: 2차시 분을 세가지로 만들었습니다. 비디오 시청일지 2개와 기사읽기입니다.
3가지를 한꺼번에 하기에는 시간상 제약이 있으므로 적절히 선택하셔서 사용
하세요.

◎ KBS 환경스페셜 [새만금 100일간의 기록]-2000. 5. 24.

(대강의 줄거리-시간순서로 요약)

1. 새만금 사업의 진행과 예산에 대한 소개를 한다.
2. 새만금 사업을 반대하는 목소리와 이것을 반대하는 전라북도 도민의 반대를 보여준다.
3. 새만금에 나타난 변화를 보여준다.
 - ▶ 방조제 안쪽 갯벌(부안군 계화도 앞) 백합 양식장에서 95년부터 흙이 까맣게 변하고 있다. 흙이 까맣게 변하는 이유는 방조제가 쌓이면서 유속이 느려져 빨 미립질이 쌓이면서 공기와 물의 유통이 낮아서 무산소층이 되면 거기에 생물이 살 수 없다. 생물이 없으므로 무기물 분해가 안되면 썩어가는 빨이 된다.
 - ▶ 방조제 바깥 갯벌(대항리 갯벌) 방조제 바깥과 안쪽의 변화를 대조적을 보여주며 갯벌생태계를 소개한다. 콩게, 썩붙이, 개불구렁이 입구 등이 산소공급이 일어나 유기물 분해가 되면 흙이 갈색인 것을 확인 할 수 있다. 집갯지렁이의 서관 주변의 갈색 산소층과 갯지렁이의 역할의 중요성을 설명한다. 갯지렁이는 청소부로 흙을 뒤집어 준다. 갯벌 생물에 의해 흙이 썩지 않는다.
4. 철새들의 서식지로 세계 5대 갯벌에 들어가는 새만금의 중요성, 호주와 시베리아를 잇는 3만여 마리 도요 물떼세의 중간 휴식처로 게, 조개, 갯지렁이 등이 먹이감이 되어 1~2주 동안 체중을 2배로 불려 영양을 섭취한 후 시베리아에 가야 성공적인 번식을 할 수 있다. 농림부 산하 농업기반공사 소속의 새만금사업단에서 공사를 주최하고 있는데 관계자는 환경의 파괴가 아니라 변화라고 한다. 도요새 대신 잠수성 오리떼 들이 찾아오고 있지만 학자들은 이를 종다양성이 줄어든다라고 말한다.
5. 2000년 2월 29일 미래세대의 소송. 갯벌생물 1000여종과 가진 결연식 장면이 나온다.
6. 새만금 갯벌의 생태적 중요성에 대한 언급이 나온다.
 - 수많은 생물의 터전으로 마지막 남은 강하구의 갯벌
 - 한강, 영산강 등 염분도에 따른 다양한 생명체가 산다.
 - 모래가 많아서 물속 유기물을 걸러먹는 조개가 많다. 예)동죽, 바지락, 백합
 - 갯벌에서 바다생물의 대부분이 알을 낳거나 새끼를 키운다. 따라서 갯벌이 사라지면 물고기도 준다.
 - 새만금 갯벌이 서해안의 중심부에 위치하므로 북으로 남으로 해양생물이 공급되는 모판과 같은 역할을 한다.

7. 인근 주민들의 삶의 변화

- ▶ 방조제 안쪽의 문포마을: 실뱀장어 송어 등이 잡혔으나 민물이 썩어도 사는 송어만 잡히고 2~3달 작업으로 1년 살림을 꾸리게 해준 실뱀장어가 잡히지 않아서 하루 4~50만원의 벌이가 이제는 4~5만원 벌기도 힘들어 졌다. 보상금을 받았으나 그것은 1년 수입에도 못미치는 것이다.
- ▶ 김제시 거전 갯벌: kg당 만원이 넘는 백합양식으로 사는데는 지장이 없었으나 갯벌이 농지와 담수호로 바뀌게 되면서 지금껏 꾸려온 삶의 방식을 포기해야 하는데 그 낯선 삶에 대한 두려움을 토로한다.

8. 새만금이 제 2의 시화호가 되지는 않을까?

시화호는 1994년 갯벌이 끝나고 물이 올라오지 않고 소금이 얇기 시작했다. 농업을 하기 위해서 물이 필요했지만, 고인 물은 썩는다.

9. 효과적인 싸움을 위해서는 갯벌을 제대로 알 필요가 있다. 모델로 했던 농지 확보와 홍수방지의 목적으로 했던 일본의 이사하야 간척(1997년 4월)은 실패했다.

10. 갯벌의 가치: 전체국토의 3%를 차지하는 갯벌 중에서 한반도 서해안은 세계 5대 갯벌안에 든다. 갯벌은 하천 정화기능과 홍수와 태풍을 흡수하고 조절하는 기능도 한다. 유기물질생산성은 바다나 육지보다 높은 사용하기에 따라서 유용한 자원을 지닌 중요한 곳이다.

11. 미래세대의 환경권 소송 제기. 살아있는 것들을 살리는 것이 개발과 보전의 목적이 되어야 한다

◎ KBS 환경스페셜 [새만금 바다는 흐르고 싶다.]-2003. 7. 16.

(대강의 줄거리-시간 순서로 요약)

1. 4공구 공사가 끝나면서 새만금에 나타난 변화의 증후들

- ▶ 군산시 내초도: 방조제를 막아서 뿔이 경운기 높이 만큼 차오르고 경운기로 다닐 수 없을 정도로 갯벌바닥이 물러진다. 바지락이 사라졌다. 이유는 뿔이 차니까 질식해서 숨구멍이 막혀 죽는다. 갯벌 생물이 사라지고 산소 공급이 안되서 흙이 검게 변하면서 썩는다. 4공구가 막히고 지구환경학자에 따르면 조류의 흐름이 변한다. 바닷물이 들어와서 흘러 나가지 못하므로 와류가 생기고 갯벌의 일부도 깎여 나가고 뿔질 퇴적물이 쌓이는 등 변화의 흐름이 너무 빠르고 감당할 수 없을 정도이다. 만경강과 동진강이 만나는 심포항에서는 일손을 놓고 있다.

▶ 김제시 심포리: 민물이 모이면서 녹조현상이 나타남. 진흙이 되면서 속으로 까맣게 갯벌이 썩는다. 4공구에는 물의 유통량이 많아서 그걸 막으면 새만금 생태가 askg이이 달라지게 된다. 2001년 새만금 순차적 개발안을 다시 내놓을 때 해양수산부 자료에 따르면 갯벌의 40~50%가 감소할 것이라는 갯벌 피해는 이미 예고된 것이었다. 현재 209 배수갑문에 방조제가 마저 쌓이게 되면 물이 흐르지 못해서 완전히 망하게 된다.

2. 독일의 환경연방처 소속 켈러만 박사의 6월 27일 새만금 간척사업을 놓고 독일과 유럽의 갯벌 보호정책에 대한 증언을 했다.

3. 새만금의 모델 네덜란드의 'Zuider Zee'방조제의 사례: 간척의 대명사 네덜란드도 땅을 바다로 돌려주고 있다.

▶ 남서부 델타지역의 마지막 델타 프로젝트는 수문이 열리는 개방형 댐이 설치된다. 이 우스터 스켈터 댐은 내각회의에서 야당이 생태학자와 어부들의 이야기를 듣게 되면서 오랜 시민들의 반대 여론과 투쟁 끝에 얻어낸 합의의 산물이었다. 이전에는 해수의 가치가 저평가 되었지만 철저한 연구 끝에 해수지역의 가치가 간척지의 가치보다 훨씬 높다는 것을 알게 되었다고 한다. 델타 프로젝트 이후 담수호로 바뀐 지역에서는 페르스 호수처럼 수질 문제가 심각해지는 곳이 생겨난다. 간척지로 바뀐 곳에서 농업이나 화초재배를 통한 당장의 경제적 이익을 고려 해보았지만 2002년 마크 호수의 간척을 포기하는 것으로 결정되면서 더 이상의 간척은 없다고 천명하게 된다. 농지를 얻기 위한 간척은 더 이상 필요 없고 50년이 지난 지금은 오히려 땅을 바다에 돌려주며 습지복원계획을 진행 중에 있다. 그리고 3년 후 그 작업은 성공했다. 복원정책의 처음은 독을 트고 바닷물을 흐르게 하는 거였다. 소금기 있는 물에서 많은 생명이 생기고 주변에 새들이 모이게 된다. 현재 네덜란드 전국적으로 5만 ha의 간척 농지가 자연으로 복원되었으며 향후 10년 이내에 역간척은 5만 ha가 더 생길 것이다.

▶ 네덜란드 수자원 관리부 선임 연구위원 블라우 박사의 말:

“자연의 흐름을 바꾸기 전에 반드시 다시 한번 생각해 보아야 합니다. 자연을 바꾸면서 모든 것을 해결할 수 있다고 생각하며, 우리는 모든 것을 안다고 생각하지만 우리의 지식에는 한계가 있습니다.”

4. 새만금 사업에 대한 과거와 현재

87년 서해안 시대의 개막으로 새만금 사업 발표

91년 기공식

96년 시화호 담수화 포기

99년 사업중단-환경단체의 반발로 중단 및 전북도민의 사업 중단 논의 반발

2001년 민관공동조사단 사업 시행 결론 유보

2001년 사업재개

2003년 3월~5월 3보 1배 운동

5. 앞으로의 과제

2공구의 문을 절대 닫으면 안된다. 물막이 공사를 해서 독을 다 막으면 갯벌 생태계에 대한 대안은 없다. 그리고 시간이 없다. 변화는 너무나 빠르다.

4공구란 지도의 어느 부분인지 표시해 보자.

◎ 새만금 간척사업이란?

▶ 간척사업 내용

전북 군산~부안을 연결하는 방조제 33km를 축조하여 40,100ha 해수면을 28,300ha의 토지와 11,300ha의 담수호로 만드는 사업입니다. 즉 바다를 막아 여의도 면적의 140배 정도의 땅을 만드는 사업입니다. 이를 위해 33km의 방조제(사진 빨간선)와 138km의 방수제(사진 노란선)를 쌓아야 합니다.

그리고 2개의 갑문(가력갑문, 신시갑문)을 만듭니다.

이 방조제 안으로 전북의 대표적인 하천인 만경강과 동진강이 흘러듭니다.

▶ 방조제 공사

세계에서 가장 길다는 새만금 방조제의 길이는 33.479km입니다. 그러나 이 안에는 고군산군도의 가력도, 신시도, 야미도, 무녀도 등의 섬을 연결하는 4,720m가 포함되어 있으며, 이미 완공된 군산산업기지 2단계 사업지구의 비응도~노래도~오식도를 연결하는 2,588m와 합한 것입니다. 이는 네덜란드의 'Zuider Zee' 방조제보다 0.5km가 더 길다고 합니다. 구간별 길이는 다음과 같습니다.

1공구

부안군 변산면 대항리~군산시 옥도면 북가력도 : 4,694m

2공구

군산시 옥도면 북가력도~군산시 옥도면 신시도: 9,936m

3공구

군산시 옥도면 신시도~군산시 옥도면 야미도: 2,693m

4공구

군산시 옥도면 야미도~군산시 옥도면 비응도: 11,436m

◎ 참고 문헌 및 관련 인터넷 사이트

KBS 환경스페셜 [새만금 100일간의 기록]-2000. 5. 24.

KBS 환경스페셜 [새만금 바다는 흐르고 싶다.]-2003. 7. 16.

비디오 구입처-KBS 미디어 프라자 <http://www.kbsvideo.com/>

<http://www.nongbalge.or.kr/>

<http://sos.kfem.or.kr>

3차시] 사라진 생물, 우리가 살리자!

◎ 지도상의 유의점

: 갯벌지도를 완성해 보는 작업으로 흔적과 생물을 연결시키면서 갯벌에 많은 생물이 살고 있음을 인식하도록 합니다. 갯벌지도를 완성하는 방법을 다양하게 생각해 볼 수 있습니다. 교실 환경이나 여건에 따라서 활용하시는 것이 좋을 것 같습니다.

예1) 사진을 이용해서 바닥 사진에 풀로 붙이는 방법

예2) 사진과 코르크판을 붙여서 핀으로 찍는 방법

예3) 칠판에 흰종이를 깔고 빔프로젝트로 비춰서 공동으로 작업하는 방법

예4) 사전에 각자 갯벌 생물 사진을 가져오도록 해서 꾸미는 방법

예5) 사진 뿐만 아니라 조개 껍데기나 갈대나 모래가 있으면 직접 붙이는 방법

예6) 사전에 각자 갯벌 생물 하나를 선택하여 그림을 그린 후 코팅하여 붙이는 방법

◎ 참고 문헌 및 관련 인터넷 사이트

사라진 갯벌 생물: <http://www.nongbalge.or.kr/dobira3.htm>

갯벌 생물 사진 <http://kfem.or.kr/wet/gallery/gallery.html>

6. 학생 수업 결과물

© KBS 환경스페셜 [새만금 100일간의 기록] 을 시청하고 아래 질문에 답해 봅시다.

1. 방조제 안쪽 (부안군 계화도 갯벌)과 방조제 바깥 갯벌(대항리 갯벌)을 비교 해보자.

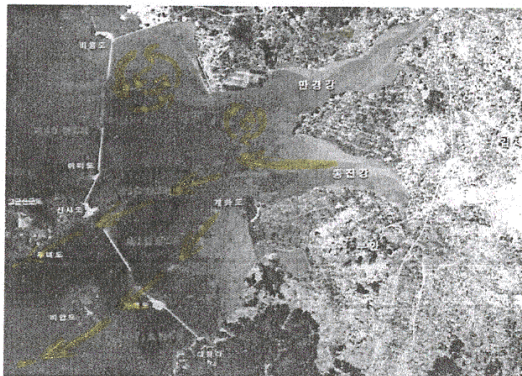
	계화도 갯벌	대항리 갯벌
흙의 색깔과 그 이유	생물들이 사라지면서 산소공급이 부족해지면서 흙 빛이 적어지면서 색이 검게되어진다.	갯지렁이 등 생물들의 산소공급과 유기대원이 흙이 건강하고 색이 붉고, 적갈색을 띤다
살고 있는 생물	점점 죽은조개가 늘어간 생물이 사라져간 있다	맛. 개달. 갯지렁이. 속. 엽낭개. 집게. 백합(주민들의 새끼수달) ... 생물이 많다.

2. 새만금 갯벌의 중요성을 다음의 관점에서 생각해 보자.

	중요한 이유
철새	전 세계의 10%의 철새들이 우리나라, 우리 갯벌을 경유해간다. 갯벌을 매립해버리면 지구 생태계에 악영향을 미칠 것이다.
지리적 위치	우리나라는 반도국가로서 특히 동양의 서해안은 동아시아 철새의 이동 경로에서 가장 중요한 부분을 차지한다.
갯벌 생물들	갯지렁이, 게불게 등 갯벌에 등지를 들고사는 수많은 생물들의 활동으로 말미암아 그동안 많은 오염요인들이 제거되어 왔다.
인근 주민들	갯벌에 생계를 걸고사는 다수의 어민은 갯벌이 사라지면 그야말로 삶의 터전을 잃게된다. 갯벌이 넓은 돌판으로; 공으로 얻은 땅으로 거듭나더라도 그에 이득을 보는 것은 투자여력이 있는 지방의 자본가. 땅을 보고 갖 마운 서울의 대기업, 그리고 그들로부터 세금을 걷는 지자체일 뿐. 그 어느누구도 아니다. 갯벌을 매립한 땅에서 새금이 시작된 산업으로 고용창출효과가 있더라도 그것이 높은 어민들을 위한 몫은 절대 아니기 때문이다. 결국, 주민들은 더 힘줄어지고 안그래도 사라져가고 있는 1차 산업 공간이 흔들릴 우려가 있다.

© KBS 환경스페셜 [새만금 바다는 흐르고 싶다.] 시청하고 아래 질문에 답해 봅시다.

1. 4공구란 지도의 어느 부분인지 표시해 보자.



3. 네덜란드의 'Zuider Zee' 간척 계획 진행사항과 우리나라의 '새만금' 간척 계획 진행 사항을 비교해보자.

	'Zuider Zee' 간척 계획	'새만금' 간척 계획
사업의 규모		
사업의 진행	가치평가와 철저한 연구 해답까지 논쟁평가하고 완공 후 사 모두 포기	경제 이익만 추구
시민합의의 진행	야당과 생태단체 시민들의 합의	합의가 진행이 안됨
합의의 결과 및 향후방은?	수문을 열어 개항장 댐 건설	계속 지지하였으나 개항장 건설

7. 수업 사진



환경스페셜 시청중



갯벌생물과 친구하기



갯벌의 흔적과 생물종 연결시키기



갯벌지도 만들기

8. 수업 후기

도입 부분에서 경험 나누기를 하며, 갯벌에 관한 동영상과 사진을 먼저 보여 주었을 때, 갯벌에 대한 관심과 수업에 대한 흥미가 높아지는 것을 확인할 수 있었습니다.

수업을 진행하기 위해서는 많은 자료가 사전에 필요하며, 비디오 시청이 가능하고 빔 프로젝터 환경이 되는 특별실이 필요했습니다. 특히 3차시 분의 갯벌 생물과 결연을 맺을 때는 학생이 미리 생물을 조사해 오고 충분히 숙지한 상태에서 수업을 하는 것이 효과적입니다. 본 수업에서 갯벌 지도를 꾸미는 것은 칠판에 전지를 붙이고 빔프로젝터로 갯벌바닥을 비춘 후에 모두가 다 함께 갯벌을 꾸며보는 방법을 택해서 해 보았습니다. 모두가 함께 하는 분위기로는 좋았고 갯벌생물에 대한 감정적인 면을 성숙하기에는 좋은 수업이었습니다. 그러나 생태를 정확히 이해하는 학습의 효과는 떨어졌습니다.

조별로 갯벌 바닥을 만들 재료를 주고 거기에 생물들을 핀을 이용하여 꾸며보는 방법도 좋을 것 같습니다.

9. 자료 개발 과정

갯벌 사진은 도감, 인터넷 자료를 주로 이용하고 직접 현장에 가서 갯벌의 생태와 흙의 모양을 찍어왔다.

비디오시청 자료는 KBS환경스페셜의 판권문제로 동영상 편집을 실시 못하므로 먼저 시청하면서 줄거리를 요약하고 이를 시청일지로 개발하였다.

이용했던 자료와 구입방법은 참고문헌에 소개되어 있다.

11. 대도시 하천

1. 주제선정의 이유

청계천 공사가 시작한지 1년이 넘어 완공을 1년 앞두고 서울시가 시내 복개 하천 24곳을 복원하는 방안을 검토 중이다. 이는 그동안 대도시의 하천들이 인간의 편의에 의해 하천 본연의 기능을 잃어버리고 복개공사나 제방공사가 이루어졌던 데에서 벗어나 다시 생태계를 복원하는 방향으로 하천 복원을 진행하고 있다는 증거이다.

70년대 복개 공사나 제방 공사가 이루어졌던 목적과 실태를 찾아보고 90년대 들어 생태계 복원 방향으로 진행되고 있는 경향을 살피면서 그중 성공적인 예로 양재천을 통하여, 대도시 복개천의 바람직한 복개 방향성을 생각해 보고자 한다.

2. 수업 목표

- 양재천 복원 사업의 성공 비결을 살펴보면서 하천 수질정화방법을 이해할 수 있다.
- 우리 지역 주변의 복개천을 찾아보고 어떤 용도로 쓰였는지 설명할 수 있다.
- 대도시 하천의 보존을 위한 방안을 그려보거나 써서 하천 복원의 방향을 말할 수 있다.

3. 수업의 흐름

1차시] 양재천 수질 정화 방법을 지문을 읽고 활동지를 풀면서 원리를 이해 → 자연형하천과 인공형 하천을 비교하여 장단점을 정리 → 하천의 건천화를 막는 방법을 찾아봄 → 형성평가 문제를 풀어보면서 전체 내용의 이해

2차시] 웹상에서 우리 지역 소하천 찾기→복개천의 용도를 찾아보기→서울시의 복개천을 찾아보기 →복개천이 자연형 하천이 되었을 때 우리 생활의 변화 찾아보기

4. 수업자료

III. 국토개발과 환경

11. 대도시의 하천

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

자연형 하천으로 돌아가자.

- 양재천을 모델로 대도시 하천의 복원 방향을 살펴본다 -

탐구문제] 다음은 양재천 복원 성공사례에 대한 기사이다. 읽으면서 양재천 복원 사업의 성공 비결을 찾아보자.

‘양재천 살리기’

▽물을 맑게 하라=“양재천 살리기 사업의 관건은 수질 개선”이다. 물이 맑지 않은 상태에서 ‘친(親)환경’ 사업을 아무리 벌여봐야 ‘밑 빠진 독에 물붓기’이다. 이를 위해 강남구는 95년 말부터 97년8월까지 사업비 21억원을 들여 영동2교 부근에 수질정화시설을 갖췄다. 하루 평균 처리 용량은 3만2000t. 수질 정화방법은 화학제 대신 자갈을 사용한 것이 특징. 원리는 간단하다. 하천의 오염물질이 자갈과 부딪쳐 가라앉게 되면 자갈표면에 있는 미생물들이 이를 빨아들인다. 미생물들은 오염물질을 물과 탄산가스로 분해시킨 후 이를 다시 하천으로 흘려보내 맑은 물을 유지토록 한다는 것. 자연상태의 하천에서 일어나는 침전-흡착-분해의 자정(自淨) 작용 효과를 극대화시킨 셈이다.

▽자연상태로 만들어라=수질개선과 함께 천변 일대를 자연상태로 되돌리는 작업도 시급했다. 일직선으로 콘크리트 포장된 하천주변을 곡선화하면서 물과 맞닿는 부분에 돌나무 갈대 갯버들 등을 심었다. 수질정화는 물론 물고기와 야생 조류까지 끌어들여 자연생태계를 복원하는 것이 목표였던 것. 최근 얼룩동사리 피라미 모래무지 각시붕어 등이 하천에 노닐고 있어 성과가 눈에 띄기 시작했다.

하천 중간부터 수질을 개선하는 것이다. 서울시가 지하철 공사구간에서 발생하는 지하수를 지천에 흘려보내기로 한 것도 하천의 이 같은 자정능력을 높이기 위한 방안이었다.

- 2001년 8월 1일 화요일 동아일보 -

한강유역의 환경 문제와 개선방안

정부는 양재천과 홍제·불광천에 수중정화시설을 설치하여 자연형 하천으로의 복원을 추진, 다른 하천들도 연차적으로 자연형 하천으로 바꾸어 나갈 계획을 가지고 있습니다. 또한 지천의 수질 개선과 생태계 복원을 위하여 주요지천별로 생태계조사 및 개선방안, 복개하천 수질개선방안 등 다각적인 연구사업을 매년 지속적으로 추진해 나가고 있다.

한편, 갈수기에 문제가 되는 하천들은 건천화를 방지하기 위하여 서울시의 주요 지하철역사에서 발생하는 지하수를 하천으로 방류하여 수량확보와 수질개선을 도모하고 있습니다.

강을 둘러싼 시멘트벽 철거에 대해서는 지금까지 하천 양안에는 콘크리트 제방과 호안이 축조되었으며 저수로 및 고수부지의 정비, 하천의 직강화, 하폭의 확대 등 하천의 이·치수 위주로 하천정비가 이루어짐으로써 홍수피해를 감소시키는데 큰 기여를 했습니다. 그러나 이에 따른 하천생태계의 교란으로 인한 자정기능의 저하, 경관의 획일화, 수질오염을 가중시키는 등 하천생태환경을 파괴시키는 역효과도 초래했습니다. 이에 정부에서는 앞으로 콘크리트 호안블럭의 사용을 지양하고 복개를 금지하는 등 환경적 측면이 고려되도록 하천정비 기본계획을 재정비하여 인공화된 하천을 점차적으로 자연형 하천으로 전환시켜 나가고 있습니다.

일례로 양재천의 경우, 콘크리트 호안블럭을 대신하여 통나무, 자연석, 돌망태, 야자섬유 등을 이용한 식생호안을 조성함으로써 수질정화뿐 아니라 홍수에 안전하고 하천경관이 개선되었고, 물고기 서식을 위한 그늘을 제공하여 수중생태계가 복원되는 등 다양한 효과가 나타나고 있습니다.

-환경방송(<http://www.hkbs.co.kr>)-

1. 양재천의 수질 정화방법은 무엇이고 그 원리를 간단히 설명해 보자.

--

2. 인공형 하천과 자연형 하천의 차이점을 찾아보자.

인공형 하천	자연형 하천

3. 하천의 건천화를 막기 위한 방법은 무엇인가?

확인문제] 다음 글처럼 자연형 공법으로 하천을 정비할 때 얻을 수 있는 효과로 바른 것을 고르면?

‘똑바로 흐르는 하천을 꼬불꼬불한 하천으로’ 2002년 월드컵을 대비해 서울시는 직선으로 흐르는 하천을 원래 모습인 곡선형으로 바꾸기로 했다. 하천의 원상 회복과 하천 생태계 및 자연 정화 기능을 복원하기 위한 것이다. 이 ‘자연형 하천 되살리기’ 대상은 월드컵 주 경기장 인접한 홍제천과 불광천을 포함한 탄천, 성내천 등이다... 현재 서울 시내 하천의 특징은 천변이 콘크리트로 뒤덮힌 채 직선화된 것, ‘치수’만을 염두해 둔 설계 탓이다... 서울대 환경 대학원 교수는 “인간 편의 위주의 하천 정비로 인해 하천변 식생대는 사라지고 수변 생태계는 단순화됐으며, 갖가지 구조물 설치로 수중 생물의 서식지도 크게 교란 당했다.”고 지적했다... 경기 과천 양재천 300m 구간이 처음으로 자연형 하천 공법으로 개수됐는데 성공적이라는 평가를 받고 있다.

- ○○ 일보, 1998. 11. 17 -

- ㄱ. 하천의 자정 능력이 커진다.
- ㄴ. 여울과 웅덩이가 많아져 DO가 낮아진다.
- ㄷ. 하천가에 서식하는 생물의 종이 다양해진다.
- ㄹ. 도로 등 하천 제방의 토지 이용이 다양해진다.

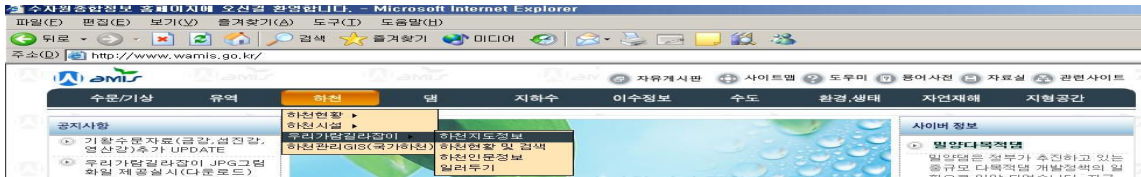
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

우리 동네 소하천을 찾아라!

탐구문제] 우리 지역 주변에 흐르는 소하천을 찾아보고 현재 어떤 형태로 보존이 되어 있는지 알아보자.

① <http://www.wamis.go.kr/> 로 들어가서 하천→우리가람길라잡이 →하천지도정보를 클릭한다.

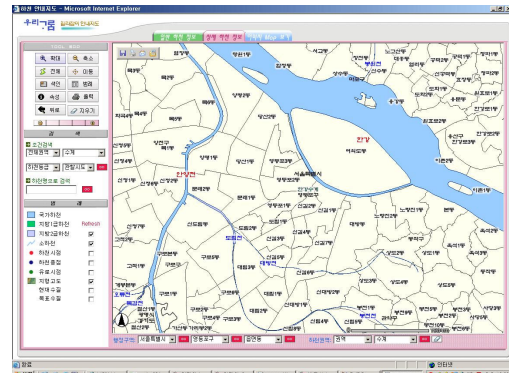
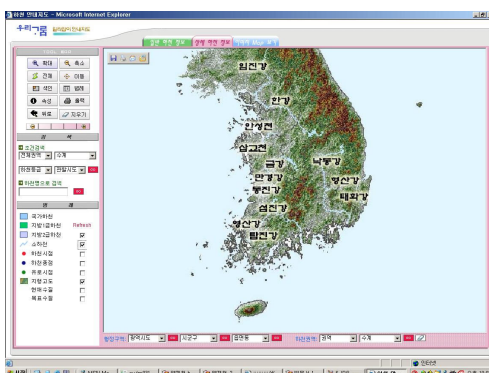


② 상세하천정보 바로가기 버튼을 클릭한다.



③ 하천 안내 지도 중 상세하천정보를 클릭한 뒤 왼쪽 창 범례에 소하천까지 포함시킨다.

지도 아래쪽에서 행정구역에 광역시도/시군구/읍면동/을 넣고 GO를 누른다. 이때 읍면동 단위에서 지천이 나타나지 않으면 시군구로 지역을 넓혀 찾아본다.

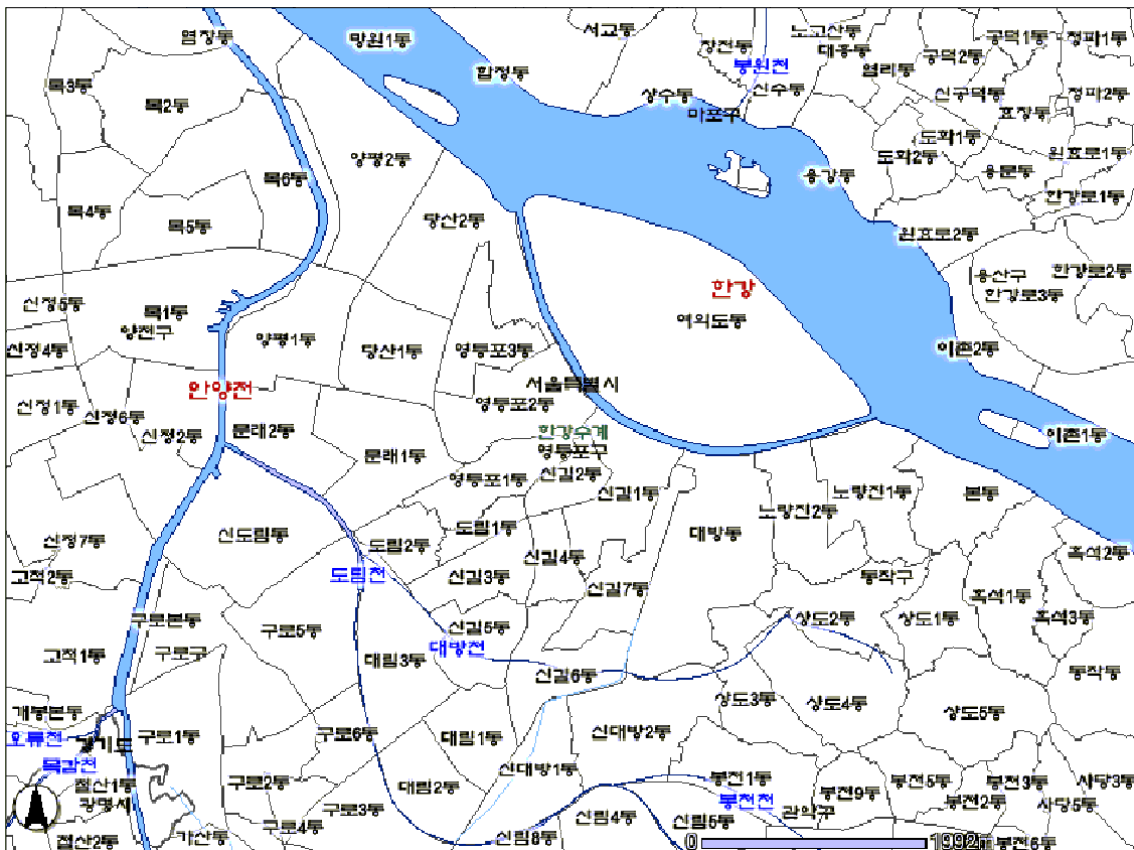


1. 우리 지역 주변을 흐르는 소하천을 찾아보자.

2. 우리 지역 주변의 소하천들은 대부분 자연상태로 보존되어있는가? 복개천¹⁾을 이루는가? 또 복개천을 이루고 있다면 어떤 용도로 쓰이는지 모둠별로 조사하여 적어보자.

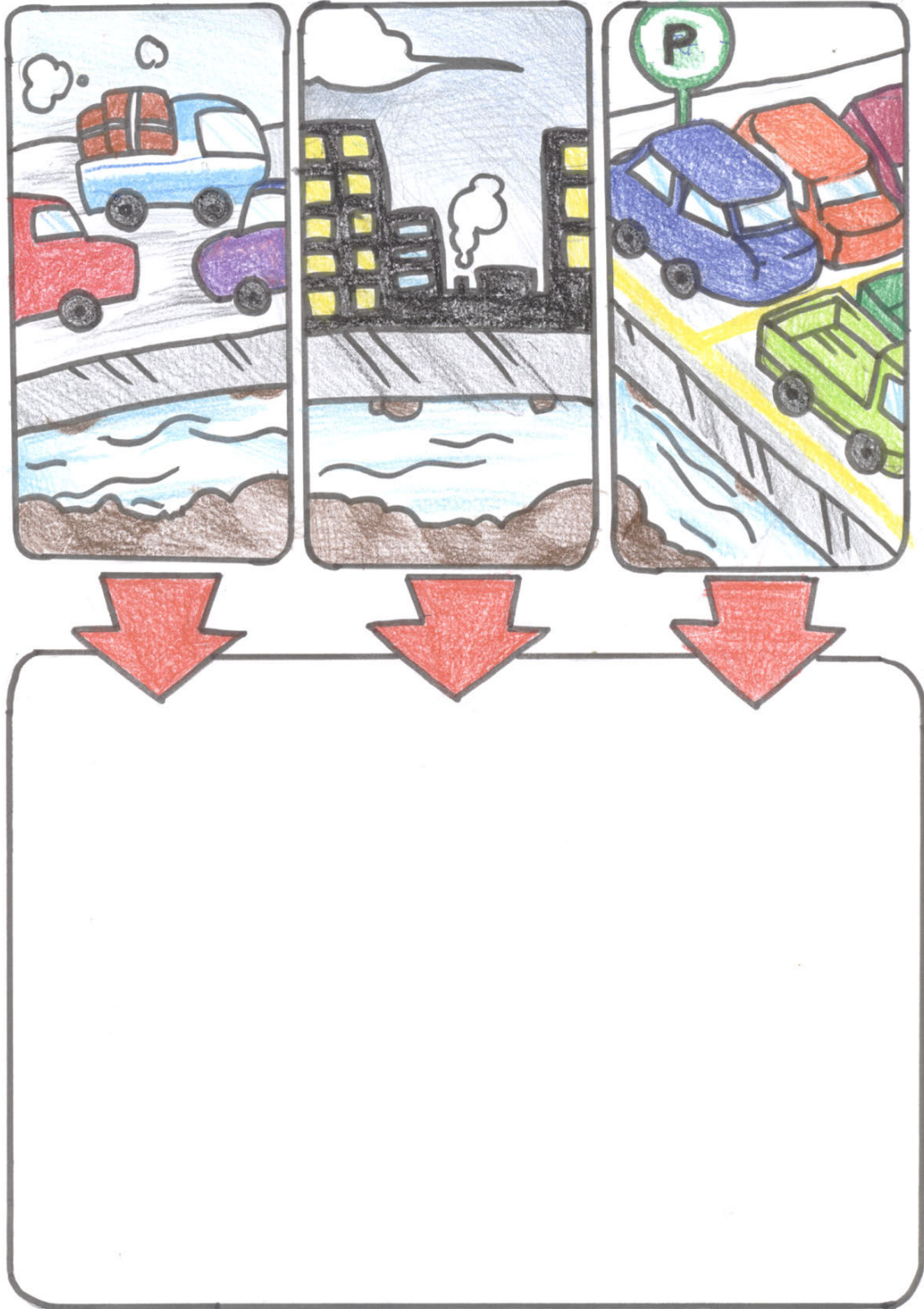
3. 아래는 지도는 서울시 영등포구의 하천을 나타낸 지도이다. 서울 시내 24개 복개천을 나타낸 아래 표를 참고하여 우리 지역 주변의 복개천을 찾아 지도와 표에 표시를 하여 보자.

홍제천, 전농천, 면목천, 정릉천, 우이천, 성북천, 월곡천, 가오천, 대동천, 화계천, 방학천, 도봉천, 당현천, 불광천, 녹번천, 봉원천, 오류천, 시흥천, 대방천, 도림천, 반포천



1) 복개천 : 하천에 덮개 구조물을 씌워 겉으로 보이지 않도록 해서 그 밑에 물이 흘러가도록 처리한 하천

4. 그동안의 복개천이 자연형 하천으로 바뀐다면 우리 생활에 어떤 변화가 있을지 모
뒀별로 의논해 보고 그림으로 그려보고 간단히 적어보자.



5. 학생 수업 결과물

1. 양재천의 수질 정화방법은 무엇이고 그 원리를 간단히 설명해 보자.

* 화학제 대신 자갈을 사용하였다.

하천의 오염물질이 자갈과 부딪혀 가라앉는다 → 자갈 표면의 미생물들이
 씻아든다 → 오염물질은 물과 탄산가스를 분해 → 다시 하천으로 흘러
 보내 주는 클리유

2. 인공형 하천과 자연형 하천의 차이점을 찾아보자.

인공형 하천	자연형 하천
하천 주변을 직강화 주변을 콘크리트나 시멘트 따위로 둘러 산다. 화학제를 사용해서 정화 ↓ 홍수피해 감소, 경관의 획일화, 하천생태계 파괴	하천 주변을 곡선화 들나무·갈대 등 친환경적 생물로 꾸민 자연의 자정능력을 이용해서 정화 ↓ 홍수 피해 감소, 친환경적 경관, 하천생태계 복구

3. 하천의 건천화를 막기 위한 방법은 무엇인가?

지하수를 하천으로 방류

4. 그동안의 복개천이 자연형 하천으로 바뀐다면 우리 생활에 어떤 변화가 있을지 모둠별로
 의논해 보고 그림으로 그려보고 간단히 적어보자.

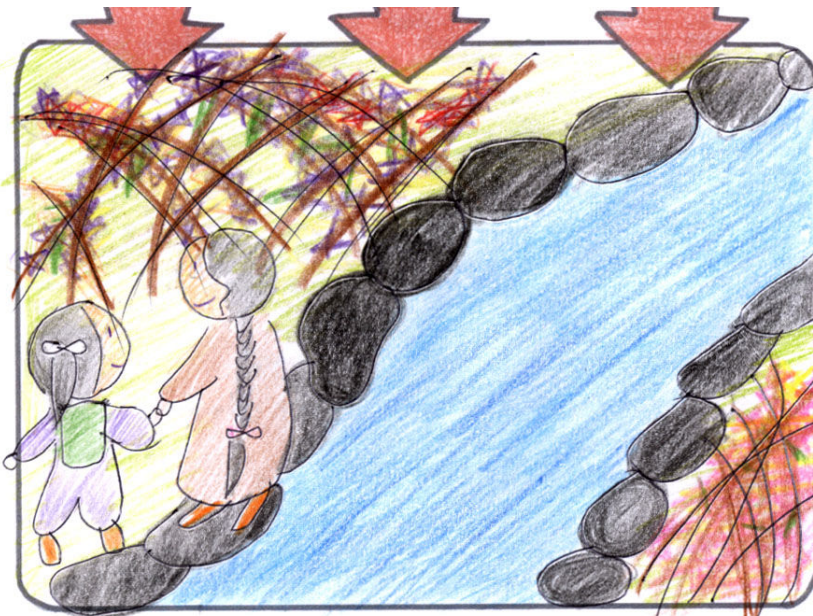


* 하천이 다시
살아나주위엔
시민들이 즐길
수 있는 공원이
생긴다
그리고 하천을
가르질러 갈
수 있는 다리
도 생긴다.

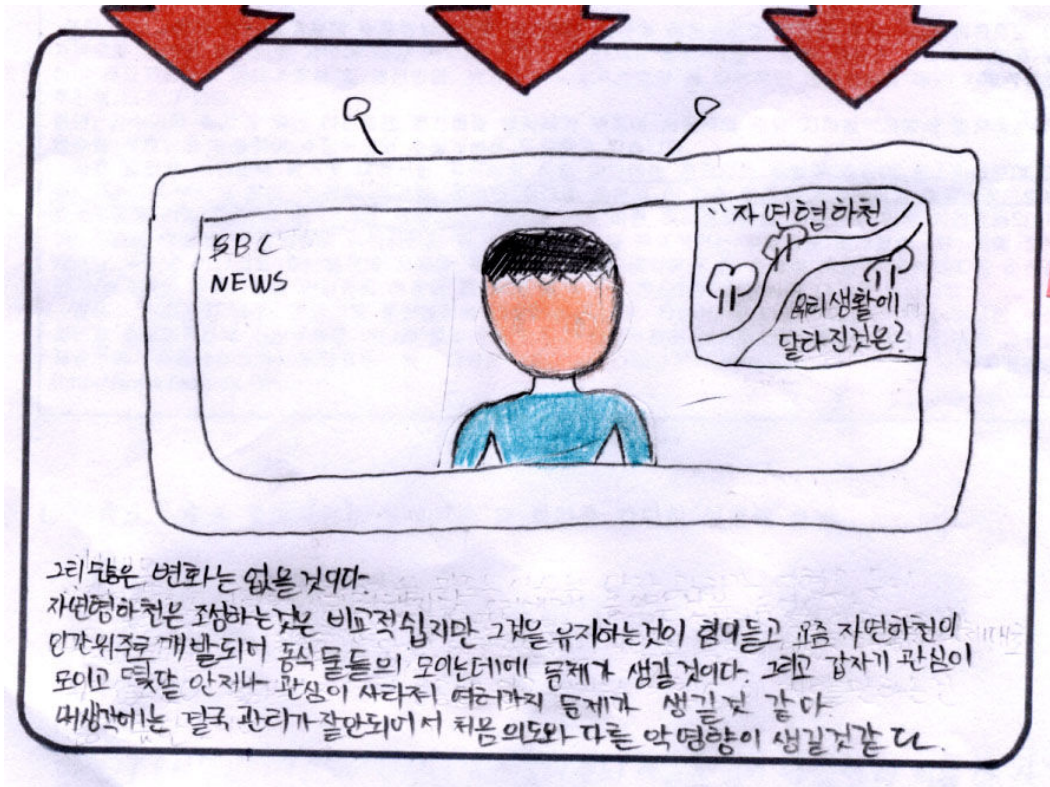




복사본을
자연경관화선은
조바꾸어 그주위
에서 사람들이
운동할 하는
모습이다.



아이와 자연경관화선으로 타바꾸어 많은 사람들의 수업을 자연경관을 수 있다

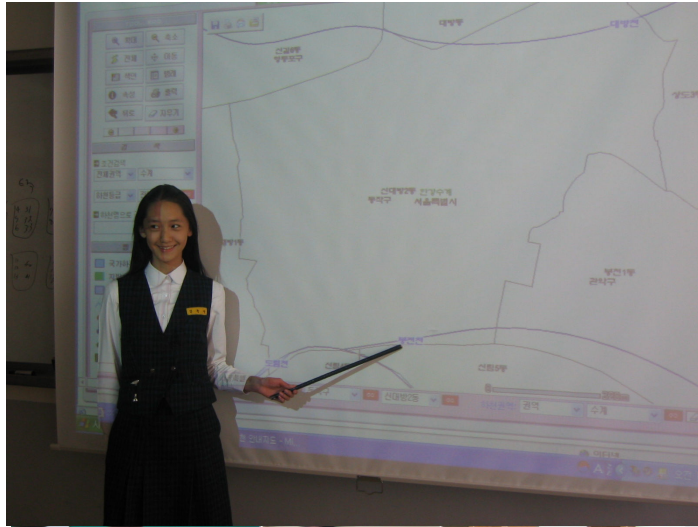


6. 수업 활동 사진

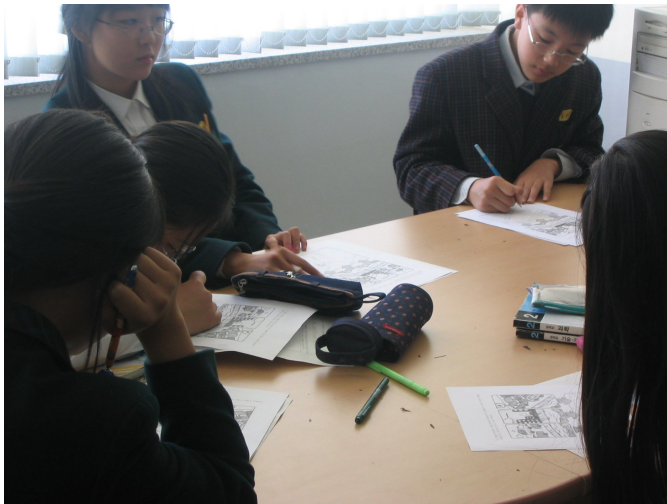
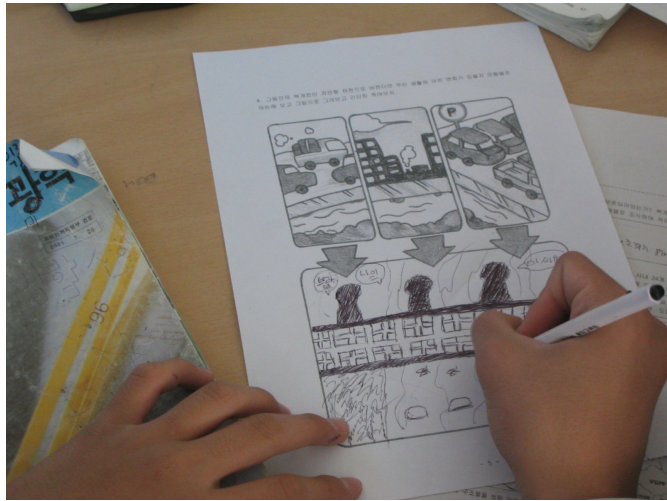
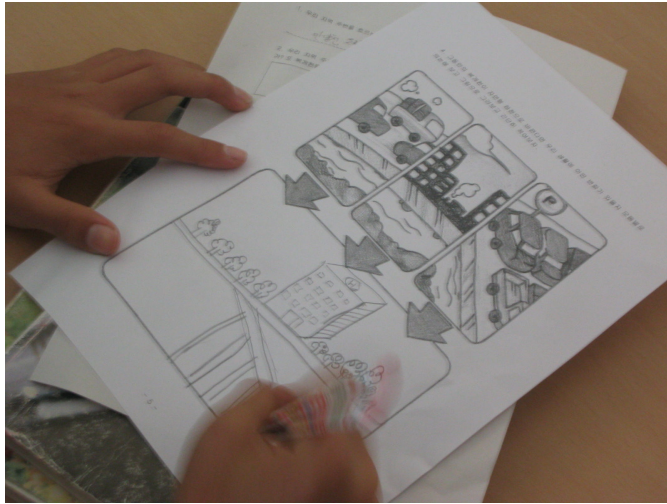














7. 수업 후기

1차시는 양재천의 복원 사업을 통하여 양재천이 살아난 성공 비결을 살펴보는 것이다. 그 동안 하천공사는 주로 인간의 편의에 의해 제방을 쌓거나 하천의 직강화 등의 인공형 하천의 개발이 대부분이었으나 최근 자연형 하천으로의 움직임을 양재천의 사례를 토대로 비교해보고 자연형 하천의 장점을 알고자 하였다. 수업 대상이 중학교 2학년이기에 신문기사나 방송내용에서 어려운 용어를 이해하기 쉬운 낱말로 바꾸고 긴 내용을 축소하여 학생들의 이해를 도왔다. 하지만 하천의 건천화(하천이 마르는 현상)을 생소하게 받아들였다.

수업 진행 방식이 기사 글을 읽고 그 속에서 문제의 답을 찾고 또 형성평가와 같은 수능형 문제를 풀어보면서 내용을 정확히 이해했는지 확인 하는 식이다. 다소 아이들에게 딱딱하고 지루한 느낌을 주기 때문에 다른 활동을 가미하는 것이 더 학습 효과를 높일 것 같다.

또 사전에 양재천에 관련된 사이트를 알려주어서 학생들이 수업 내용을 이해하는데 도움이 되었다.

2차시는 우리 지역 근처의 소하천을 찾아보고 대부분이 복개천으로 존재함을 깨달아서 복개천이 자연형 하천으로 돌아왔을 때 우리 생활이 어떤 방향으로 나아질지 생각해 보고 그림으로 표현해 보도록 하였다. 우선 지역 근처의 소하천을 찾기 위해서 수자원공사에 자료요청을 하였는데 자료 중에서 좋은 사이트를 발견해서 수업에 활용하였다. 2차시는 컴퓨터가 있는 모둠학습실이나 컴퓨터실에서 직접 수업을 할 수도 있고 학생들에게 미리 활동지를 나눠주어서 지역 하천을 찾아보고 복개천이 다시 자

연형 하천으로 돌아왔을 때 우리 지역에서 어떤 기능을 할지 그림으로 그려보도록 하였다.

직접 수업에서 사용한 활동지에는 영등포구 지역만을 나타내었으나 <http://www.wamis.go.kr/> 로 들어가서 직접 필요한 지역의 지도를 활용할 수 있다.

지도 활용 방법은 <http://www.wamis.go.kr/> 로 들어가서 하천→우리가람길라잡이 → 하천지도정보 → 상세하천정보를 클릭한 뒤 아래 창에서 해당지역을 찾는다.

또 지역하천을 찾아서 우리 지역 하천이 그동안 어떠한 용도로 사용되었는지 찾아볼 때 서울 육백년사(<http://seoul600.visitseoul.net/index.html>)를 접속하여 시대사를 찾아서 서울특별시 시대(II)에서 건설 편의 내용을 참고하여 우리 지역의 하천의 개수 현황을 간단히 알 수 있다. 이때 개수의 의미는 복개뿐만 아니라 하천의 축조, 제방 공사를 모두 포함하고 있다.

더불어 우리나라 복개천의 개발현황을 알아보기 위해서 건설교통부 (<http://www.moct.go.kr/>)에 질의를 하여서 보름만에 답변을 받았다. 답변 자료에는 전국의 하천들이 개발 현황을 살펴볼 수 있는데 하천의 복개 용도(도로, 철도, 주차장, 건물 등)와 개발 과정을 알 수 있다. 하나 아쉬운 점은 서울은 도림천, 오류천의 복개현황만 나와 있다. 그 자료가 방대하여 참고자료로 실을 수가 없고 건설교통부 (<http://www.moct.go.kr/>) → 전자민원 →사이버 민원 →접수번호 55381을 검색하면 하천 복개 현황에 대한 답변자료를 참고할 수 있다.

인간의 편의에 의해 복개천이 되어버린 우리 지역 하천들이 앞으로 덮여있던 하천 뚜껑을 열어 자연형 하천으로 되돌리려는 움직임을 살펴보고 복개천이 자연형 하천으로 돌아왔을 때의 모습을 상상하여 그림으로 그려보도록 하였다.

다양한 그림이 나왔는데 대부분 학생들이 하천이 되살아남으로서 인간과 자연이 더불어 살아가는 내용이였다.

2차시 1-3까지 과제로 내 준 경우에는 4번 그림을 그리기 전에 KBS 환경스페셜 “양재천 살아나다”를 시청하면서 인간 생활에 미치는 하천의 순기능을 공감하면서 그림으로 그릴 수 있어 도움이 된다.

12. 우리의 삶의 터전, 논에도 생물이!

1. 주제 선정의 이유

우리의 논은 수천 년 전부터 한반도의 풍토와 조화를 이루며 민족문화와 지역 공동체의 뿌리가 된 우리의 삶의 터전이다. 또한, 논은 벼가 자라는 인공적인 습지이며 홍수를 예방하고 지하수를 보충하는 등의 중요한 역할을 하고 있다. 최근 람사협약이나 간척사업으로 인한 갯벌 보존 문제로 습지에 대한 관심이 고조되고 있다. 이에 그동안 식량생산 자원이나 문화적 전통으로만 인식되어온 “논”을 습지의 한 형태로 이해함으로써 내륙습지가 드문 우리나라 실정에서 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 “논”을 주제로 선정하게 되었다. 또한, 글이나 사진, 그림 등의 간접 체험에 의한 학습보다 자신의 몸으로 직접 겪고 느끼는 것이 가장 효율적으로 학습하는 방법이므로 체험 활동으로 개발하게 되었다. 이를 통하여 자연과 인간을 연결하는 고리이며, 생태계의 균형을 유지하여 인간의 삶을 보다 윤택하게 해주는 논을 소중히 여기고 논 의 생태에도 관심을 가지게 하고자 한다.

2. 수업 목표

- ‘습지’로서의 논 의 생태적 중요성을 인식한다.
- 논에 사는 생물을 이해한다.
- 논에서 체험한 경험과 느낌을 나눈다.
- 다양한 발표 형태를 통해 발표하는 방법을 익힌다.
- 스스로의 활동을 계획하고 평가하는 방법을 익힌다.

3. 수업의 흐름

1차시] 논으로 출발하기 전 계획세우기와 사전 조사 활동

2차시] 현장에서 관찰하고 체험하기

3차시] 보고서 정리하고 전시 및 발표 후 서로 평가하기

4. 수업 자료

III. 국토개발과 환경

12. 논에도 생물이!

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

논으로 출발하기 전 계획세우기!

1. 논으로 출발하기 전에 논에 관해 사전조사를 해봅시다.

◎습지로서의 논 의 기능:

◎논에 사는 식물:

◎논에 사는 곤충:

◎사전조사 할 출처: 백과사전, 인터넷 주소 등을 나열해 보세요.

2. 현장에서 자료수집 할 것 들과 수집 방법을 모둠원들과 의논하면서 계획을 세워봅시다.

◎ 관찰할 것

◎ 질문할 것

◎ 촬영할 것

◎ 녹음할 것

◎ 스케치할 것

◎ 측정할 것

3. 다음의 계획서를 함께 작성해 봅시다.

현장학습 계획서

()학교 학년()반 ()

예정일	년 월 ()일	장소		
현장학습의 목적				
미리 조사할 내용				
현장에서 조사할 내용				
준비물	개인 :			
	모둠 :			
역할분담	조사할 내용	맡은 사람	언제	
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			
기 타	(주의할 일 등)			

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

논, 그 현장속으로!


1. 수생곤충 관찰하기

 채집할 때 조심하세요!

*장화를 신고 미끄러지지 않도록 합니다.

*사내끼(긴 자루 끝에 철사나 끈으로 망처럼 엮은 것)나


소쿠리로 건져내 양동이나 유리병에 넣어 관찰합니다.


 물위에 사는 곤충과 물 속에 사는 곤충을 구별해 봅시다.

※유충기를 물속에서 보내는 것: 잠자리 물여우나비, 물도래, 하루살이

성충이 된 뒤에서 물속에서 사는 것: 물방개, 물똥똥이, 송장해엄치개, 게아재비

성충이 된 뒤에 수면에서 사는 것 반(半)수생곤충: 물매암이, 소금쟁이

 많이 비슷하게 생긴 물방개와 물똥똥이를 구별해봅시다.

 물에 사는 곤충은 환경에 민감하기에 생활 조건이 조금만 달라져도 종이 달라지죠.


다음에 따라서 어떤 곤충이 살고 있는지 관찰해 보세요.

깊은 곳 :

얕은 곳 :

물살이 빠른 곳 :


물살이 느린 곳

 혹시 어떤 곤충이 무언가를 먹고 있는 걸 발견했다면,

습지생태계의 먹이사슬은 어떻게 될까요?

※수생식물(말)→초식성 곤충(하루살이)→육식성 곤충(강도래)→수채(왕잠자리 등의 곤충

유충)→새

 수생곤충은 어떻게 숨을 쉴까요?

*.아가미를 사용해서 물 속 산소 마시는 것-물여우나비 물도래 하루살이 잠자리 유충

*.공기안의 산소 마시는 것-물방개, 물똥똥이, 송장해엄치개 등은 공기를 날개 밑에 저장했다가 그것으로 호흡합니다.

*.게아재비는 호흡을 위한 빨대가 있다.

● 논 근처에 더러운 물과 깨끗한 웅덩이에서 발견되는 곤충을 구별해 봅시다.

※(곤충을 통한 물의 오염도 측정법)

수질	물의 특징	사는 곤충
깨끗한 물	물밑자갈을 셀 수 있을 정도.마실 수 있다.	옆새우 하루살이 애벌레 날도래애벌레
조금 오염	물이 흐리고 약간 냄새난다.	잠자리애벌레
많이 오염	냄새가 심하고 탁하다.	깔따구, 실지렁이

2. 수생식물 관찰하기

● 논 가장자리에서 물이 차 있는 논, 주변에 웅덩이에 이르기까지 물의 깊이에 따라 발견되는 식물의 종류를 관찰해 봅시다.

※수생식물로 물의 깊이 안다 (2m가 넘으면 식물이 거의 살지 못한다.)

갈대	부들	줄	큰물수세미	연	개연꽃	마름	수련	식물없음	붕어마름	나사말	검정말	부레옥잠	개구리밥
추수식물			부엽식물				2m 이상	침수식물			부수식물		

● 물 깊이에 따라 나타나는 식물의 특징을 적어보고, 가장 많이 발견되는 종은 무엇인지 찾아서 간단하게 스케치해봅시다.

식물의 모습스케치 (자세히 그려주세요)	특 징	발견한곳	채 집 된 수	내가 지은 이름	참고문헌 에서 찾은 이름

NO:	학년	반	번호	이름
-----	----	---	----	----

논을 다녀와서 정리하기!

1. 프로그램에 따라 논에서 새롭게 체험한 것을 시간순서대로 나열해 보세요.

(마인드 맵이나 번호를 매겨 가며 간단히)

2. 논에서 체험했던 것 중에서 가장 인상깊었던 점이 있다면, 짧게 소감을 작성해 보고
다음에서 생각되어 지는 것이 있으면 작성해 봅시다.

▶소감

▶개선되어야 할 점,

▶더 알아보고 싶은 것,

▶그 곳에 부탁하고 싶은 것

3. 현장에서 썼던 보고서를 전시해 보거나 논에서의 체험을 발표해 봅시다.

<발표형식의 예>

- 실물 자료를 보여 주면서 설명하거나 자기 생각을 발표하는 방법
- 사진이나 그림을 실물화상기를 통해 보여주며 발표하는 방법
- 녹화 자료를 만들어 텔레비전을 통해 발표
- 간단한 연극이나 인형극을 이용해 발표하기
- OHP를 활용하여 그림자극으로 발표하기
- OHP를 통해 자료의 내용을 보여주며 발표하기
- 녹음 자료를 활용한 발표
- 만화로 그려서 발표하기
- 그림으로 그려서 발표하기
- 스크랩 파일을 활용하여 발표하기
- 동화나 동시, 또는 노래 가사 바꿔 부르기

4. 다른 모듬이 발표를 하는 것을 듣고 평가해 보세요.

현장학습 보고회 평가

날짜			평가자			
발표주제	발표모듬	발표방법	주요 내용	좋았던 점	고쳤으면...	

5. 교사용 자료

◎ 현장학습 지도상의 유의점

<http://www.uriedu.co.kr/> 우리교육 자료실[현장학습 어떻게 준비할까?]

현장학습의 단계

- (1) 주제와 장소 정하기 - 이전에 학습한 내용 가운데 어떤 문제를 가지고 어떤 장소를 견학할 것인가를 정한다.
- (2) 사전 학습 활동 - 현장학습을 위해 관련된 내용을 여러 가지로 알아본다.
- (3) 계획 세우기 - 현장학습을 준비에서 정리 활동까지의 계획을 자세히 세운다.
- (4) 현장 활동 - 직접 현장을 견학하여 문제를 해결한다.
- (5) 자료 정리 및 보고서 작성 - 수집한 각종 자료를 정리한다.
- (6) 발표 준비 - 발표의 방법을 생각하고 준비한다.
- (8) 발표하기 - 다양한 방법으로 발표를 한다.
- (9) 평가하기 - 현장학습 과정 전체를 되돌아보며 잘못된 점, 잘된 점 등을 평가하여 다음 활동에 도움이 되게 한다.

주제와 장소 정하기

- 학기 초에 현장학습의 주제와 대상지를 미리 뽑아두거나 학습 진행에 따라 그때그때 주제에 따라 현장학습할 곳을 정하는 방법이 있겠으며, 기본적인 대상지에 대해서는 교사가 일정한 정보를 가지고 있어야 한다.
- 학습의 주제에 알맞은 장소를 골라야 한다. 조사하고 싶은 내용을 되도록 많이 담고 있는 곳을 찾을 수 있도록 여러 가지 정보를 확보한다.
- 현장학습 장소는 가능하면 가까운 곳을 선택해야 한다. 쉽게 갈 수 있어야 사전 학습이나 사후 활동에 효과적이다.
- 현장학습 활동의 단위(학년, 모둠, 학년 등)에 따라 활동이 가능한 곳
- 여러 장소를 학습할 것인지, 한 장소에서 자세히 학습할 것인지를 정한다.

농촌체험마을 안내

부래미마을 현황

- ▶ 위 치 : 467-892 경기 이천시 율면 석산리 2리
- ▶ 가구수 : 30가구(농가 22가구)
- ▶ 인 구 : 76 명
- ▶ 주요특산물 : 배, 포도, 복숭아 등
- ▶ 홈페이지 : <http://www.buraemi.com>

해마루마을 현황

- ▶ 위 치 : 413-940 경기 파주시 진동면 동파리
- ▶ 가구수 : 34가구
- ▶ 인 구 : 150명
- ▶ 주요특산물 : 무공해쌀, 오이, 인삼, 콩, 약초, 산나물
- ▶ 홈페이지 : <http://www.haemaru.org/>

상호리 현황

- ▶ 위 치 : 469-831 경기 여주군 금사면 상호리
- ▶ 가구수 : 55가구 (농가 50가구)
- ▶ 인 구 : 127명
- ▶ 주요특산물 : 유기농 야채, 유기농 잡곡, 표고버섯, 관상수, 밤 등

주록마을 현황

- ▶ 위 치 : 469-831 경기 여주군 금사면 주록리 44-1
- ▶ 가구수 : 53 가구
- ▶ 인 구 : 129 명
- ▶ 주요특산물 : 표고버섯, 느타리, 무공해 채소, 고구마, 참외, 옥수수

신론리마을 현황

- ▶ 위 치 : 476-863 경기 양평군 청운면 신론리
- ▶ 가구수 : 35가구
- ▶ 인 구 : 90명
- ▶ 주요특산물 : 수박, 오이, 송어회, 짬뽕공예
- ▶ 홈페이지 : <http://www.sinnon.net>

양수리 현황

- ▶ 위 치 : 476-823 경기 양평군 양서면 양수리 359
- ▶ 가구수 : 59 가구
- ▶ 인 구 : 169 명
- ▶ 주요특산물 : 무공해 채소 및 과일

문의:02-500-1966(농림부) 031-420-4251~60(도농교류센터).

※ 더 자세한 사항은 다음을 참조하세요.

<http://www.greentour.or.kr/>농촌관광포털

<http://nature.nonghyup.com/city/weektrip/weektrip.jsp> 농협 주말농장/농촌여행

주제와 장소를 정한 후에 할 일

현장학습의 대상지를 골랐다면 그 곳의 사정을 미리 알아보아야 한다.

- 수용 가능한 인원이 얼마큼인지
- 현장 활동은 어떤 것이 가능한가
- 설명하거나 안내할 담당자가 있는지
- 언제 가는 것이 좋겠는지
- 입장료 등 미리 준비해야 하는 것이 있는가
- 교통편 등을 전화를 통해 알아보는 것이 좋겠으며, 최선의 방법은 사전에 교사가 다녀오는 것이다.

누구와 갈 것인가

현장학습의 단위에 따라 활동의 내용은 크게 달라진다. 보다 효과적인 현장 활동을 위해 어떤 규모로 활동할 것인지를 깊이 생각해 보아야 한다. 활동의 단위는 대도시의 거대학교에서 문제가 된다.

1. 학년 단위로 활동할 경우

대도시에서는 현장학습의 일반적인 규모이며 소풍의 다른 이름으로 일 년에 한 두 번씩 형식적으로 진행되기 쉽다.

- 여러 가지 복잡한 절차를 동학년에서 해결할 수 있기 때문에 학교장의 결재하에 공식적으로 활동할 수 있다.

- 수백명의 인원이 움직여야 하기 때문에 현장학습의 장소 선택에 한계가 있다.
- 활동의 내용에 소홀해질 수가 있다. 미리 합의된 내용에 따라 활동해야 하며 창의적이거나 다양한 활동을 할 수가 없다.
- 먼 거리의 다른 지방을 현장학습할 때 유용하다.

2. 학급 단위의 활동

멀리 가지 않아도 되는 교장 내에서의 활동이라면 학급 단위의 활동이 좋다.

- 계획서 등을 기안하여 결재를 받고 활동하면 가장 이상적이나 교사에게 부담이 크다.
- 간단한 양식의 계획서와 어린이들의 활동 계획서 및 보고서 등으로 사전 사후 결재를 대체할 수 있도록 한다.
- 대중 교통으로 이동이 가능하며
- 두 학급 정도 연합 활동을 하는 것도 좋다.
- 모둠별로 주제를 달리하여 활동하도록 한다.

3. 모둠 단위의 현장학습

모둠 단위로 현장학습을 할 때는 모둠마다 주제를 달리 하거나 같은 주제를 학습할 수 있는 장소가 여러 곳일 경우이다.

- 학부모의 협조를 얻어 명예교사를 배치한다.
- 충분한 사전 지도가 있어야 한다.
- 출발과 도착을 알리도록 한다.

4. 개인의 현장학습

가장 간단한 방법으로 개인들에게 현장학습을 과제로 주는 것이다. 충분한 사전 정보를 주고 사후 지도를 한다면 가족 단위의 개인 현장학습도 매우 유용한 방법일 수 있다. 교사의 부담을 줄일 수 있고 다양한 장소를 견학할 수 있다. 그러나 학부모의 시간과 경제력의 차이에 따라 과제를 처리할 수 없는 어린이와 그 가족에게는 상처가 될 수도 있으며, 안내판만을 베껴오는 쓸 데 없는 일을 하기 쉽고 학부모의 도움이 지나치게 작용하여 어린이 스스로 하지 못하는 경우도 허다하다.

어떤 준비를 하고 갈까

현장학습의 계획을 구체적으로 세우는 단계로서 현장에 가서 조사하기 전에 누가, 언제, 어디서, 무엇을, 어떤 방법으로 조사할 것인지에 대한 계획을 세워 궁금한 문제를 빠짐없이 조사하도록 한다. 또한 모둠 활동을 할 경우라면 각자가 해야 할 일을 나누어 맡는 것도 계획에 포함된다.<참고 - 현장학습 계획서>

① 현장학습의 목표를 정하기

꼭 필요한 요소에 대한 목표는 교사가 미리 제시하고 학생 스스로 한두 가지의 목표를 정해보게 한다.

② 사전 학습과 현장학습의 과제를 스스로 찾기

현장학습의 주제와 장소에 따라 미리 조사해서 알아볼 내용과 현장에 가서 알아보아야 할 것들을 구체적으로 토의하여 뽑는다. 현장에서 관찰할 내용, 질문할 것 등을 자세히 의논하도록 한다.

③ 과제를 모둠별로 혹은 개인별로 나누어 맡도록 한다.

자신과 모둠의 자세 및 능력을 고려하여 맡아야 하며, 맡은 과제에 대해 책임있게 조사해야 함을 강조한다.

④ 사전 조사 활동 등의 과제 해결을 위한 일정도 함께 의논한다.

⑤ 현장에서의 자료 수집 방법을 과제의 특성에 맞게 선택하고 준비한다.

· 관찰 /· 질문 /· 촬영 /· 녹음 /· 스케치/· 측정

⑥ 개인의 계획서를 서로 살펴보고 의견을 나누고 보충·수정한 후 준비물 등을 확인하고 모둠 계획서를 작성할 수 있다.

⑦ 현장학습 계획은 최소한 1주일 전에 세워야 한다. 보다 풍부한 사전 활동을 하기 위해서이다.

⑧ 사전 조사 등의 활동은 교실이나 도서관, 또는 가정에서 백과 사전 등의 관련 서적을 이용하는 방법, 신문이나 잡지에서 관련 내용을 스크랩하는 방법, 현지에 전화 등의 방법으로 미리 알아보는 방법, 관계있는 어른을 찾아 이야기를 듣는 방법 등이 있다.

⑨ 현장학습의 계획이 정해지면 갈 곳에 미리 양해를 구하는 전화나 공문, 또는 편지를 보내도록 한다. 특히 편지의 경우 언제, 몇 명이, 무엇 때문에 가는지 학생들이 직접 써 보게 하는 것도 좋겠다.

⑩ 미리 알아본 자료들은 잘 정리하고 분류하여 보고서에 함께 묶는다.

현장학습 활동

현장학습을 하기 위해 출발할 때는 시간 약속을 잘 지키도록 주의를 준다. 또한 자신이 맡은 준비물을 책임감 있게 준비하도록 한다. 준비물은 현장학습 계획서, 수첩이나 공책과 필기구, 사진기나 녹음기 또는 녹화기, 교통비, 자료를 구입할 경우를 생각한 약간의 용돈, 차를 탈 경우에는 멀미에 대한 대비 등이 필요하겠다.

현장에서는

- 자신이 작성한 견학 계획서의 조사할 내용을 바르게 알아야 한다. 무엇을 보고 무엇을 듣고 무엇을 수집해야 할 것인가 생각한다.
- 현장학습을 마치고 집으로 돌아갈 때 다시 주의를 주어야 할 것은 수집한 자료를 잃어버리거나 더럽히지 않도록 잘 보관하고 정리하여야 한다는 것이다.

현장학습 뒤의 활동

직접 보고 듣고 체험하고 느낀 여러 가지를 그냥 지나칠 수는 없다. 수집한 자료들을 분류하고 정리하여 쓸모있는 것으로 만들어야 한다.

① 자료 정리하기

- 먼저 각자 현장에서 본 것, 들은 것, 조사한 것, 수집된 자료, 궁금증, 느낀 것 등을 간단한 형식으로 정리해 본다.(마인드 맵이나 번호를 매겨 가며 간단히)
- 개인들이 정리한 것을 바탕으로 모둠이나 학급의 자료를 모아 같이 살펴보고 같은 종류의 자료끼리 분류한다.
- 분류한 자료를 역할 분담하여 정리한다. 이 때 글씨의 크기나 사용할 연필, 종이 등을 의논하여 정하고, 알아보기 쉽고 정리하기 쉬운 방법을 토의하도록 한다. 처음에는 교사가 의도적으로 정하여 지도하고 다음의 현장학습 때는 자율적이고 창의적으로 자료 정리를 할 수 있도록 한다.

② 정리된 자료들의 순서를 정하고 차례(찾아보기)를 작성한다.

③ 표지도 나름대로 꾸며 붙인다.

④ 새로 알게 된 사실이나 현장학습에서 느낀 점, 개선되어야 할 점, 더 알고 싶은 것, 그 곳에 부탁하고 싶은 것 등을 포함하여 작성하도록 환기시킨다.

⑤ 보고서의 양식을 마련해 줄 수도 있으나 계획서를 첨부하면 상관이 없다.

현장학습의 내용을 발표하기

스스로 선정한 주제로 현장학습을 한 후에는 보고서를 전시하거나 발표회를 가지는 것이 좋다.

1. 보고서를 전시하기

보고서 전시로 발표를 대신하는 방법이 있다. 이 때 전시의 효과를 높이기 위해 큰 종이(전지)를 사용하는 것도 좋으나 결국 자세한 내용은 가까이 가서 보아야 하기 때문에 작성된 종이(A₄ 용지 등)를 그대로 전시하는 것이 좋다.

2. 재미있는 방법으로 발표하기

학생들 스스로 다양한 매체와 방법을 써서 재미있게 발표하도록 준비한다. 이 때 발표의 내용은 아주 구체적인 것을 짧은 시간에 할 수 있도록 준비하는 시간을 따로 갖는 것이 좋다. 또한 실물화상기나 OHP, VTR 등의 시청각 자료를 활용하는 방법을 미리 지도하도록 한다. 적은 것을 보고 읽는 것보다 재미있는 방법을 찾아보도록 요구해야 한다.

- 실물 자료를 보여 주면서 설명하거나 자기 생각을 발표하는 방법
- 사진이나 그림을 실물화상기를 통해 보여주며 발표하는 방법
- 녹화 자료를 만들어 텔레비전을 통해 발표
- 간단한 연극이나 인형극을 이용해 발표하기
- OHP를 활용하여 그림자극으로 발표하기
- OHP를 통해 자료의 내용을 보여주며 발표하기
- 녹음 자료를 활용한 발표
- 만화로 그려서 발표하기
- 그림으로 그려서 발표하기
- 스크랩 파일을 활용하여 발표하기
- 동화나 동시, 또는 노래 가사 바꿔 부르기 등의 방법들이 있겠다.

발표를 준비할 때에는 준비물을 서로 나누어 맡아야 하며, 모둠 구성원이 모두 참여할 수 있어야 하겠다. 처음에는 발표의 방법을 다양하게 할 수 있도록 교사가 세심한 지도를 하면 다음에는 더 풍부한 학생의 창의성을 끌어낼 수 있다.

3. 발표를 듣고 보고 평가해 보기

발표를 하고 나서 스스로 또는 서로 평가를 해보면 다음 번 활동 때 큰 도움이

될 수 있다. 미리 준비된 평가표를 작성하도록 하여 평가의 내용이나 안목을 길러줄 필요가 있다. 발표를 통하여 새로 알게된 점과 더 알고 싶은 점, 의문나는 것, 생각들도 기록하도록 한다. 또한 각 발표자의 발표 태도나 준비성, 발표의 방법들도 평가하도록 한다.

<참고 - 현장학습 보고회 평가표>

현장학습의 전체 과정을 평가하기

주제를 선정하고 현장학습을 한 후 보고서를 작성하고, 보고회를 하고 나서 교사와 학생들이 스스로 평가를 하여 다음 활동에 반영한다.

- ① 현장학습을 하며 보고 느낀 것을 글로 적는다.
- ② 현장학습한 곳에서 일하는 사람들에게 감사의 편지 또는 개선을 요구하는 편지를 쓴다.
- ③ 시나 그림, 만화, 그림책, 엽서 꾸미기 등의 방법으로 활동을 마무리한다.
- ④ 스스로 활동 평가지를 만들어 제시할 수도 있다.

【평가의 항목 예】

- 현장학습의 목적에 맞게 과제를 선정했는가
 - 사전 조사 활동 및 현장 조사 활동에서 과제 해결을 위해 적극적으로 참여했는가
 - 자료 수집의 방법이 적절했는가
 - 자신이 맡은 역할을 충실히 했는가
 - 보고서 작성에 잘 참여했는가
 - 현장학습을 하기 전에 미리 그 곳의 사정에 대해 알아보았는가
 - 현장학습 계획서의 작성이 잘 되었는가
 - 현장학습에 흥미가 있는가
 - 모둠 친구들과 한 여러 가지 약속을 잘 지켰는가
 - 재미있는 방법으로 발표할 수 있도록 토의와 준비에 참여했는가
- ⑤ 현장학습의 내용을 퀴즈대회 형식으로 서로 문제를 내고 맞추며 점검한다.
 - ⑥ 교사의 자기 평가는 자신이 가장 잘 할 수 있을 것이다. 계획의 단계에서부터 학생 평가의 단계까지 차근 차근 되새기며 각 과정마다 짧은 평가를 적어 둔다면 다음의 활동에 크게 도움이 될 것이다.

◎ 사전 학습 활동 보조 자료

<http://www.woopoman.co.kr/> (사)푸른우포사람들

<http://greenzone.wo.to/>

■ 습지란 무엇일까요.

1. 습지란 무엇인가?

'람사조약' 제1조 즉 "습지는 자연적인 것도 인공적인 것도 포함하며, 또한 영속적인 것이나 일시적인 것이나, 물이 체류하고 있거나 흐르고 있거나, 혹은 담수이건 기수이건 염수 이건 간에 습원이나 소택지, 이탄지, 혹은 하천이나 호소 등의 수역으로, 수심이 간조시에 6m를 넘지 않는 해역에 포함한다."는 가장 포괄적으로 습지를 정의한 것이다.

국제적으로 널리 쓰이는 이 습지의 정의는 연안에서 내륙까지의 모든 수역과 토양의 습윤 지역이나 범람원등이 포함된다.

2. 습지는 무슨 일을 하나?

물을 모아 지하수층으로 보낸다(groundwater recharge)

물이 습지에서 지하수층으로 이동할때 녹지않는 물질등이 여과된다.

이 물은 음료수, 농업용수, 공업용수등으로 직접 이용된다.

또 연안에서는 지하수층으로 염수의 유입을 막고 있다.

지하수로 이동된 물은 다시 습지로 유출되어 표면수가 되어 그 습지를 유지한다.

수온이나 수량의 변화가 적어 생물의 안정된 생식 환경이 된다.

또 건기가 있는 지역에서는 그 시기의 습지(하천)의 유지에 중요한 역할을 하며, 결과적으로 어류등의 수생 생물의 생존이 가능하여 어업자원이나 생물의 다양성이 유지되고 있다.

유기물 등을 축적 운반한다

풍부한 영양을 함유한 물은 하류나 연안으로 운반되어 생물의 생산력을 높인다.

생물의 다양성은 이 유기물에 의지하고 있다.

습지 식물의 성장기에 이 유기물이 축적되고 겨울철에는 유기물 일부는 습지에

축적되고 일부는 하류로 운반된다.

● **범람 억제와 물 공급 (flood mitigation)**

남는 물을 축적하는 저수지 역할을 하고, 늪의 식물들이 물의 흐름을 지연시켜서 수량의 극심한 변화를 막고, 홍수발생을 완화시킨다.(홍수가 발생할 경우 습지 1ha는 12cm의 수심을 가둔다.)

자연습지는 댐이나 저수지, 관개시설을 줄일 수 있는 경제적인 효과가 있다. 늪의 물은 비교적 안정된 양으로 유출되고, 생활용수나 농업용수, 공업용수로도 이용된다.

● **영양소(유기물이나 영양염류)의 보호유지 (retention of nutrients)**

가장 중요한 것은 질소와 인이 늪에 축적되거나 늪의 식물에 축적되어 수질을 개선하고, 호소등은 부영양화가 억제 된다. (water purification)

그 때문에 습지를 유지하고 배수처리 시설을 건설할 필요성이 줄어들게 한다.

3. 습지의 기능

- 생태적 기능: 생태계의 연결고리, 생물종다양성의 보고
- 수질정화 기능: 서식 식물에 의한 하수 폐수 정화
- 경제적 기능: 어패류 양식
- 문화적 기능: 자연교육, 생태관광
- 수리적 기능: 홍수통제, 농용수 공급
- 기후조절 기능: 온도 습도 조절

■ **수생곤충**

가) 물 위에 사는 곤충

	
①소금쟁이	②물매암이

나) 물 속에 사는 곤충

		
<p>③ 물장군</p>	<p>④ 물땅땅이</p>	<p>⑤ 물자라</p>
		
<p>⑥ 물방개</p>	<p>⑦ 개아재비</p>	<p>⑧ 장구애비</p>

① 소금쟁이

소금쟁이는 소금쟁이과에 딸린 곤충으로 몸길이는 11--16mm 이고, 몸과 다리는 길며 검은색을 띤다. 3쌍의 다리 중 2쌍의 다리는 특히 길며, 물 위를 잘 튀어 다닌다.

연못이나 웅덩이 등에 떼지어 산다.

② 물매암이

물매암이과에 딸린 곤충으로, 몸길이는 6~7.5mm이고, 몸 색깔은 윤이 나는 검은색이다. 두 쌍의 결눈이 등과 배에 나뉘어 있어 물 위와 물 속을 따로따로 볼 수 있다. 어린 물매암이는 고리 마디 옆에 아가미가 있다.

연못, 논 등에 살며 작은 물고기나 곤충을 잡아먹고 산다.

③ 물방개

물방개과에 딸린 곤충으로, 몸길이는 35~40mm이고, 몸은 납작하며 길고 둥근 모양이다. 몸 색깔은 검은 갈색에 녹색 윤이 난다. 연못, 논 등에 살며 작은 물고기나 죽은 개구리 등을 잡아먹고 산다. 다 큰 물방개는 날아다니기도 한다.

④ 물장군

물장군과에 딸린 곤충으로, 몸길이는 48~65mm이고, 몸 색깔은 갈색이나 회갈색이다. 머리는 몸에 비해 작고 더듬이는 네 마디인데 각 마디 옆은 여러 모양의 돌기가 있다. 주둥이는 짧고 크며, 배 끝에는 늘이고 줄일 수 있는 짧은 숨관이 있다. 앞다리는 낫 모양으로 끝이 한 개의 발톱으로 되어 있어, 물 속에 사는 동물을 잡아먹기에 알맞다. 주로 민물에서 살며 물풀이나 막대기에 알을 무더기로 낳는다.

⑤ 장구애비

장구애비과에 딸린 곤충으로, 몸길이는 20~30mm 정도이고, 몸 색깔은 회갈색 또는 흑갈색이다. 머리는 작고 더듬이는 3마디로 되어 있다. 앞가슴 등면의 앞쪽과 뒤쪽은 깊이 패어들어 갔다. 겹날개는 배를 덮고 배끝에는 한 쌍의 호흡기가 있다. 앞다리에는 먹센 가지가 있어 먹이를 잡는데 쓰이고, 가운데 다리와 뒷다리는 헤엄 치는데 쓰인다. 저수지, 연못, 논 등에서 살며 물 속의 작은 물고기나 벌레를 잡아먹는다.

⑥ 게아재비

게아재비의 몸길이는 40~45mm 가량이고 마른 가지 모양으로 꽤 가늘고 길며 누르스름한 색이다. 머리는 작고 눈은 동그랗고 검은색이며, 콩무니에는 1쌍의 긴 대롱 같은 것이 있는데 이를 숨관이라 한다. 사마귀와 닮았다하여 '물사마귀'라고도 불린다.

먹이는 작은 물고기, 올챙이, 모기애벌레 등 살아있는 먹이만을 잡아먹는다. 앞다리로 쥘쥘하게 먹이를 잡아서 바늘처럼 생긴 입을 먹이의 몸에 꽂아서 체액을 빨아먹는다. 장구애비에 비하면 사냥숨씨가 뛰어나다. 사는 곳은 연못이나 웅덩이, 냇가 등에 사는데 장구애비보다 다소 깊은 곳에 산다.

⑦ 물자라

물자라의 몸길이는 약 17~20mm 이고 색깔은 황갈색 또는 흐린 갈색이며 거의 타원형에 가까운 모양으로 생겼다. 눈은 광택이 나는 어두운 갈색이고 폭이 넓다. 입은 바늘처럼 뾰족하고 콩지에는 조금 튀어나온 두 개의 숨관이 있다.

먹이는 다른 수서 곤충, 작은 물고기, 올챙이, 달팽이 등 살아있는 먹이를 잡아먹는다. 앞다리가 작아서 제 몸 만한 크기의 먹이밖에는 잡지 못하나 때로는 제 몸 보다 큰 잠자리 애벌레 등도 잡아먹기도 한다. 사는 곳은 연못이나 개울에서 산다.

물자라는 암컷이 수컷의 등에 알을 낳고 수컷이 알을 등에 지고 다니며 지킨다. 알이 자라는데는 따뜻한 온도와 맑은 공기가 필요한데 수컷이 물 위로 가끔 등을 내놓는 것은 이런 이유 때문이다. 알에서 애벌레가 나오려고 하면 물 밖으로 등을 내밀어서 애벌레가 나오도록 도와준다.

⑧ 물땅파이

물땅파이 몸길이는 30mm 가량이고 몸빛은 광택이 나는 검은색이다. 1쌍의 더듬이가 있고 아래턱 수염은 더듬이보다 길며 색깔은 더듬이와 양수염 모두 황갈색이다. 등쪽에는 Y자형의 선이 있다. 생김새가 물방개와 많이 비슷하나 등이 좀 볼록하고 날개에 노란 테두리가 없다. 애벌레 때는 육식성이어서 물 속의 동물을 먹고산다. 어른벌레는 초식성이어서 물풀이나 썩은 식물 따위를 먹는다. 그러나 알을 낳을 때가 가까워지면 육식도 한다. 머리와 가슴 사이의 부분에서 공기를 들이마신다. 들이마신 공기는 배 아래에 저장하여 물 속을 돌아다니며 사용한다.

사는 곳은 연못, 웅덩이, 늪 등에 산다. 밤에는 물 밖으로 날아올라 불빛을 찾아들기도 한다.

■ 수생식물

■ 수생식물이란

수생식물은 일반적으로 관다발 식물(양치식물 이상의 고등식물) 중에서 물에서 자라는 식물로, 자신의 생활사 중에서 적어도 한 시기는 물 속에서 자라는 초본(풀)식물을 말합니다.

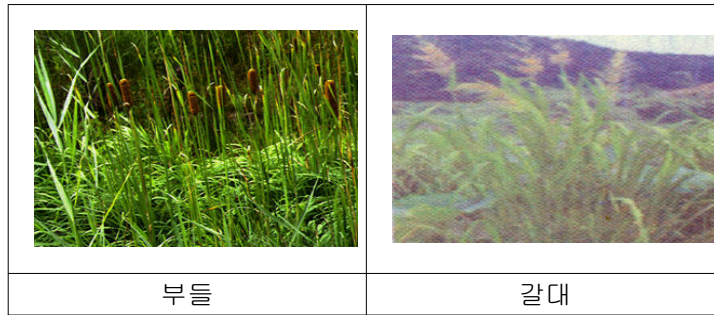
■ 수생식물의 구분

수생식물은 습성 또는 자라는 곳에서의 생활형에 따라서 구분합니다.

수생식물이 사는 데는 물의 깊이와 관계가 있습니다. 습지의 가장자리에는 추수식물이 살고 물이 깊어질수록 부엽식물, 부유식물, 침수식물 등이 차례로 나타납니다.

▶ 추수식물(물가에서 자라는 식물)

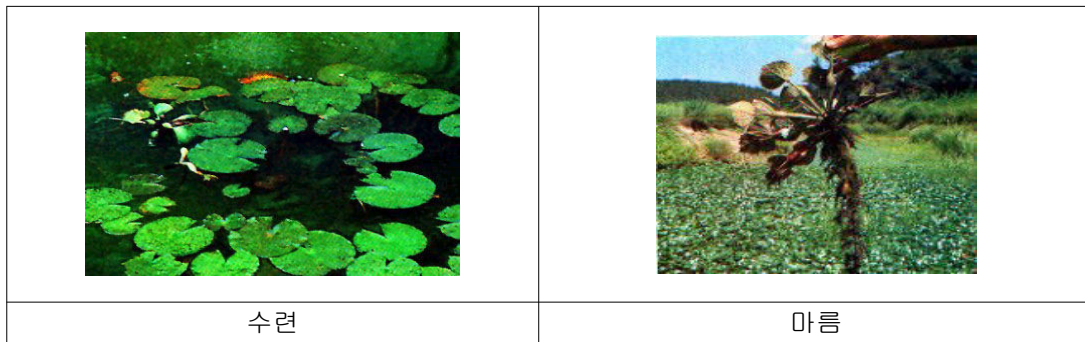
:습지의 가장자리에 살며, 뿌리는 물 속 바닥에 내리고 줄기와 잎을 물 속에서 뻗치고 있는 식물을 말합니다. 대표적인 추수식물에는 갈대, 줄, 부들, 창포 등이 있습니다.



▶ 부엽식물 (물위에 잎을 내는 식물)

:뿌리를 물 속 밑바닥에 내리고 잎은 물에 떠 있는 식물을 말합니다.

대표적인 부엽식물에는 가래, 마름 수련, 어리연꽃 등이 있습니다.



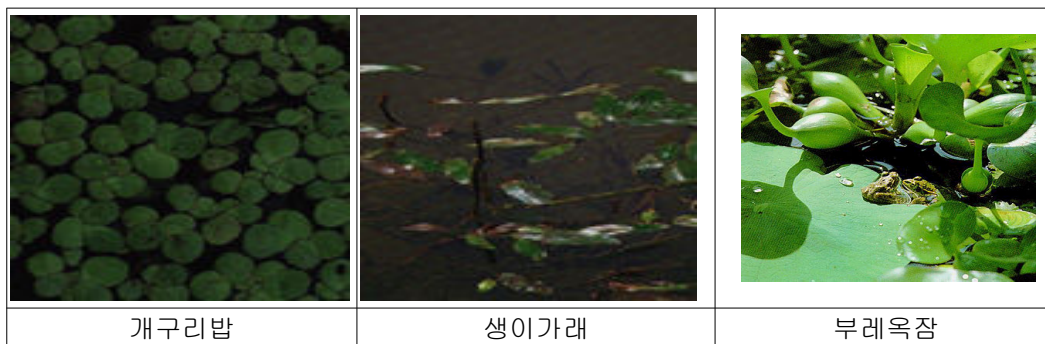
◇ 특징

- ① 잎이 넓고 큰 편이다.
- ② 잎이 물 위에 떠 있다.
- ③ 뿌리는 땅 속에 묻혀 있다.
- ④ 줄기는 길게 늘어져 있다.

▶ 부유식물 (물위에 떠서 사는 식물)

:몸을 물위에 띄우고 생활하는 식물을 말합니다.

대표적인 부유식물에는 개구리밥, 물옥잠, 자라풀, 생이가래 등이 있습니다.





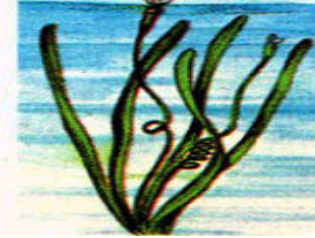
◇ 특징

- ① 앞은 크며 잎 속에 공기가 들어 있어서 물 위에 잘 뜬다.
- ② 줄기, 뿌리, 잎의 구별이 뚜렷하지 않다.
- ③ 앞 뒷면에 수영같은 뿌리가 나 있다.
- ④ 몸의 대부분이 잎이다.

▶ 침수식물(물 속에 잠겨 사는 식물)

:모든 부분이 물 속에 잠겨 있는 식물을 말합니다.

대표적인 침수식물에는 붕어마름, 물수세미, 검정말, 나사말 등이 있습니다.

		
검정말	붕어말	나사말

◇ 특징

- ① 줄기가 약하다.
- ② 앞이 좁고 긴 것이 많다.
- ③ 뿌리는 짧은 편이다.
- ④ 물에서 꺼내면 축 늘어진다.

■ 수생식물의 특징

▶ 발달되지 않은 기공.

수생식물의 가장 큰 특징은 침수식물에서 볼 수 있습니다. 다른 육상식물과는 다르게 표피층이 매우 얇고, 또한 기공이 발달해 있지 않으며, 육상식물의 기공이 잎의 뒷면에 있는 반면, 부엽식물의 기공은 잎의 앞면에 있습니다.

▶ 부드러운 몸.

수생식물은 물 속에서 자라기 때문에 강렬한 햇빛을 피할 수 있고 물 밖의 물리적인 환경(바람 등)에 큰 영향을 받지 않기 때문에 잎 표피의 큐티클 층이 없기도 하고, 표피조직이 단층으로 이루어져 있습니다. 이로 인해 다른 육상식물들보다 부드러운 몸을 가지고 있습니다.

▶뿌리의 기능.

육상식물은 수분을 대부분 뿌리를 통해서 흡수합니다. 그렇지만 물과 깊은 환경적 영향을 가지고 있는 수생식물은 온 몸으로 수분을 흡수할 수 있습니다. 따라서 수생식물의 뿌리의 기능은 식물체를 지지해 주는 기능과 다른 무기물질을 흡수하는 기능이 대부분입니다.

▶통기조직의 발달.

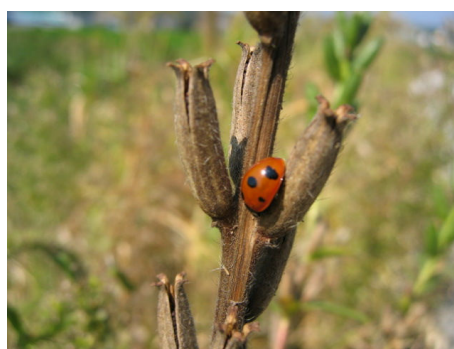
모든 수생식물은 해부학적으로 줄기 등에 통기조직(공기가 들어 있어 이동하는 통로)이 발달해 있습니다. 따라서 물가에서 자라는 식물들 중에서 통기조직의 비율이 50% 이상인 종류를 수생식물로 분류하는 학자도 있습니다. 이러한 통기조직은 물 속에서 수생식물이 직립 할 수 있게 해주는 아주 커다란 원인이기도 합니다.

●수생식물의 기능

수생식물들은 오염물질을 흡수하여 물을 깨끗하게 만들어주기도 하고, 강이나 연못 가장자리의 흩이 물에 쓸려 무너지는 것을 방지하기도 합니다. 또 잠자리 같은 곤충들이 즐겁게 놀기도 하고, 알을 낳는 곳입니다. 새들에게도 먹을 것을 주고 숨을 곳을 만들어주어 여러 생물들이 살아갈 수 있는 곳을 만듭니다.

6. 학생 수업 결과물

(다음의 결과물은 양주시 일대의 논에서 관찰한 것을 찍은 것입니다.)







<사진자료에 대한 조사>

방아깨비 | *Acrida cinerea*

메뚜기목 [直翅目] 메뚜기과의 곤충.

분류 : 메뚜기목 메뚜기과

크기 : 몸길이 수컷-40~50mm, 암컷-75mm

색 : 녹색 또는 갈색

생식 : 연 1회 발생

서식장소 : 산이나 들판, 경작지의 벼과 식물이 자생하는 초원

분포지역 : 한국·일본·타이완·중국

긴 뒷다리를 손으로 잡고 있으면 마치 방아를 찧는 것처럼 행동해서 이런 이름이 붙었다. 몸길이 수컷 40~50mm, 암컷 75mm로 수컷이 암컷보다 작다. 암컷은 한국에 서식하는 메뚜기류 중에서 가장 길다. 몸빛깔은 녹색 또는 갈색이 대부분이나 드물게 붉은색을 띠는 개체도 있으며 의태가 가능하다. 촉각(더듬이)은 넓적해 칼 모양이다. 몸은 크고 원통형으로 길다. 머리도 길며 앞으로 튀어나오고 뒤쪽이 뾰족한 원뿔형이다. 정수리는 겹눈 앞쪽으로 튀어나와 있다.

등면에 1개의 세로융기선과 때로는 3개의 어두운 색 세로줄이 있다. 앞가슴은 머리보다 짧으며 중앙부가 잘록하다. 앞가장자리는 직선이며, 뒤쪽은 튀어나오고 3개의 세로융기선과 1개의 가로홈이 있다. 수컷의 버금생식판은 원뿔형이고 암컷의 산란관은 짧다. 날개는 배 끝을 넘으며 끝이 뾰족하다. 수컷은 날아다닐 때 앞날개와 뒷날개를 부딪혀 '타타타'하는 소리를 낸다.

산이나 들판, 경작지의 벼과식물이 자생하는 초원에 서식한다. 강한 턱을 이용해 주로 벼과식물을 잘게 씹어서 먹는다. 성충은 7월에서 10월까지 볼 수 있다. 연 1회 발생하며 나비나 벌과는 달리 유충이나 번데기의 시기를 거치지 않고 성충이 되는 불완전변태를 한다. 알로 겨울을 지낸다. 한국·일본·타이완·중국 등지에 분포한다.

청개구리 | tree frog 青- *Hyla japonica*

무미목(無尾目) 청개구리과의 양서류.

분류 : 무미목(無尾目) 청개구리과

크기 : 몸길이 2.5~4cm

색 : 누런빛을 띤 녹색, 회색을 띤 흰색, 어두운 갈색

서식장소 : 산지나 평지의 풀이나 나무 위

분포지역 : 한국·일본·몽골과 중국의 중부와 북부

몸길이 2.5~4cm이다. 수원청개구리·나무개구리라고도 한다. 등면의 빛깔은 변화가 많은데, 이것은 보호색의 좋은 예를 보여준다. 주변 상태에 따라 누런빛을 띤 녹색에서 회색을 띤 흰색, 어두운 갈색 등으로 변한다. 검은색에 가까운 얼룩무늬가 배면 또는 다리에 나타난다. 네 다리의 발가락 끝에는 흡반이 발달하였다.

산지나 평지의 풀이나 나무 위에서 산다. 산란기는 5~7월이며, 논이나 권 물에 모여 작은 알덩어리를 산란한다. 알은 진한 황색을 띤 갈색이고, 1~10개의 알이 덩어리를 이룬다. 수컷은 턱 밑에 큰 울음주머니를 가지고 있으며, 산란기나 습도가 높은 날이면 큰소리로 운다. 구북구계로서 한국·일본·몽골과 중국의 중부와 북부에 분포한다.

벼메뚜기 | *Oxya velox*

메뚜기목[直翅目] 메뚜기과의 곤충.

분류 : 메뚜기목 메뚜기과

크기 : 몸길이 30~38mm

색 : 몸빛깔-황록색, 머리와 가슴-황갈색

서식장소 : 논이나 경작지 근처의 풀밭

분포지역 : 한국·일본·중국

몸길이 30~38mm이다. 몸빛깔은 황록색이나 머리와 가슴은 황갈색이다. 겹눈은 달걀 모양이고 광택이 있는 회갈색이다. 앞가슴등판에 가느다란 3개의 가로 홈이 있고 양쪽에 갈색의 세로줄이 있다. 날개는 황갈색이고 배끝보다 길지만 별로 날아다니지 않는다.

논이나 경작지 근처의 풀밭에 서식한다. 연 1회 발생하며, 땅 속에서 알무더기로 월동한다. 알무더기는 아교질의 얇은 막으로 싸여 있다. 다 자란 약충은 날개딱지가 제4배마디에 이르며 몸길이는 약 30mm이다. 벼의 주요 해충으로 농약을 사용하면서 그 수가 줄어들었으나 차차 늘어나고 있다. 1930년 황해도에서 발생해 알덩어리를 정부에서 사들인 일도 있다. 한국·일본·중국 등지에 분포한다.

<http://www.encyber.com/>

7. 수업 사진 및 후기

(다음의 사진은 의정부과학교사 모임 주최로 2002년 10월 13일 경기도 파주 유기농업단지를 다녀온 후기 자료입니다. 양해를 얻어 프로그램의 일부를 예시로 수록합니다.)

<예시> 2002년 의정부청소년 농촌체험활동

1. 농촌체험 활동의 목적과 의의 - 가정통신문 참조

2. 장소 및 날짜

- 1) 장소 : 경기도 파주시 두루생활협동조합 일대 유기농업 단지
- 2) 날짜 : 10월 13일 (일요일)

3. 대상 : 의정부 중·고등학생 (총 50명)

4. 주관 및 주최

- ♣ 주관 : 푸른 터 맑은 의정부21 실천협의회
- ♣ 주최 : 의정부교육연대, 전국교직원노동조합 의정부지회

5. 농촌체험활동 일정

시 간	활동내용	비 고
09:00	의정부 출발	집합장소 : 의정부 구터미널 앞
10:00 ~ 10:30	도착 및 유기농업 설명, 학습	차량내 자료집 검토, 학습
10:30 ~ 12:30	우리 콩으로 두부 만들기	
12:30 ~ 13:30	점심식사	
13:30 ~ 16:30	농촌체험활동	1. 배추벌레잡기, 묶기 2. 유정란 수거해 닭기 3. 고추따기
16:30 ~ 17:00	밤 줍기	가져 올 수 있음
17:00 ~ 18:00	참가소감 발표, 의정부 도착	낙원부페앞 해산

☞ 참가 학생들이 오후 시간에 하게 될 농촌체험활동은 봉사활동(4시간)이 인정됩니다.

6. 참가자 준비물

면장갑, 수건, 운동화, 모자, 체험활동 기록장, 필기구 등

7. 참가비(식비) : 5천원



8. 자료 개발 과정

새벽과 점심, 저녁시간을 이용하여 양주시 일대의 논을 직접 돌아다니면서 생물을 관찰하였다. 여러 참고 문헌이나 인터넷에서 자료를 편집하였고, 직접 학생들과 논으로 체험을 하지 못하여 의정부과학교사 모임 주최로 학생들과 함께 한 프로그램의 일부를 소개받고 그 자료를 개발과정에 사용하였다.

IV. 윤리와 지구환경

인류가 과학·기술의 발달과 더불어 문명의 이기를 개발하고, 점점 편리한 생활만을 추구해온 결과, 지구 환경은 계속적으로 파괴되어 왔다. 뿐만 아니라, 의학의 발달로 인한 인구 증가와 과도한 에너지 소비는 지구 환경의 수용 능력을 넘어서고 있다는 우려가 많다. 환경론자들은 이런 식으로 나가다가는 인간을 비롯한 생물들의 삶이 더 이상 유지 될 수 없게 된다고 경고한다. 인간이 자연을 거스르지 않고 환경을 파괴하지 않으면서 살아가는 방법은 없을까?

자연과 인간의 공생을 위해서는 무엇보다도 인간과 자연을 분리해서 생각하는 이분법적인 가치관을 바꾸는 것이 필요하다. 인간이 자연을 다스리는 존재가 아닌, 자연과 함께, 자연에 기대어 삶을 영위하는 자연의 일부라는 사실에 대한 자각이다. 이름 없는 풀 한포기, 작은 곤충이나 도롱뇽들이 인간과 똑같이 지구에서 살아갈 권리가 있다는 사실을 깨닫는 것이다. 감시 카메라 때문에 쓰레기를 분리, 배출하는 것이 아니라, 자연의 훼손을 조금이라도 막기 위해 폐기물을 재활용하고, 쓰레기를 줄여야 한다는 인식을 갖는 것, 그것이 이 주제의 수업 목표이다.

생태적인 삶에서는 생태도시, 생태공동체를 이루고 살아가는 사람들의 삶의 모습고찰하면서, 현대의 생활 시스템은 환경 파괴를 수반할 수밖에 없다는 고정관념을 깨고, 모둠 별로 생태 공간을 설계해보는 활동이다. 수업을 진행하면서 생태 공동체를 꿈꾸는 사람들이 자연을 대하는 태도를 배우고, 우리가 평범한 도시 생활을 하면서도 최대한 환경 파괴를 줄이고자 하는 실천 의지를 갖도록 하였다.

나의 나무 성장기에서는 우리가 끊임없이 자연환경을 이용하고 개발하여 많은 이익을 얻고 있으면서도 이런 이익을 가져다 준 자연환경, 특히 주변 생물들에 대해 얼마나 관심을 갖고 그들과의 조화를 생각하며 살아가고 있는지를 생각해보는 내용이다. 생태계의 위기가 어디서부터 시작되었는지 알기위해서는 먼저 주변 생물에 대한 관심이 필요하다. 따라서 이단원에서는 지나치기 쉬운 주변의 나무나 풀의 성장기를 기록하게 함으로써 자연에 대한 학생들의 감성을 일깨워 자연에 대한 관심을 갖게 하고자 한다.

종의 다양성에서는 인간에 의한 광범위한 자연 환경의 훼손이 많은 생물 종을 멸종시키거나 멸종 위기에 몰아넣고 있는 현실에 대하여 자각하는 것이다. 다양한 생물 종이 공존하는 건강한 생태계에서 인간 또한 건강한 삶을 살아 갈 수 있는 것은 자명

한 일이다. 이 단원에서는 멸종 생물의 리스트를 만들고, 생물 종 다양성을 해치는 원인을 조사해보고자 한다. 또, 종 다양성의 훼손이 인간에게는 어떤 영향을 미칠 지에 대해 생각해보면서, 종 다양성의 중요성을 인식하고, 이를 지키기 위한 실천적인 방안을 모색해보고자 한다.

식량 문제에서는 급속한 인구증가로 식량문제가 대두되고 있는 지역을 조사하면서 그 지역의 문제점을 살펴보고자 한다. 특히 제 3세계의 기아문제는 양질의 농지부족과 기후 및 여러 이유로 인한 농지 감소 등이 원인이 된다. 그러나 보다 더 근본적으로 보면 전 세계적인 식량의 분배구조의 왜곡문제, 선진강대국들의 강점에 의한 재배작물 변화 등이 주요한 원인이라고 볼 수 있다. 이에 최근 수십 년 동안의 식량 증산량을 조사해보고, 인구증가와 비교해봄으로써 식량문제 해결을 위한 적절한 방안을 모색해보고자 한다.

오존홀에서는 오존층이 지구로 들어오는 태양광선중 자외선을 흡수 차단하여 지표의 생물을 보호해주는 보호막 역할을 한다는 것을 알고, 현대에 들어 오존층을 파괴하는 물질의 남용으로 남극부근의 오존층에 구멍이 뚫렸는데, 그 메커니즘과 문제점을 살펴보고자 한다. 최근 오존홀이 조금씩 막혀가고 있는 사실을 통해, 전 세계 국가의 대처방안 및 일상생활의 개선을 통해 지구환경을 지킬 수 있음을 자각하는 계기가 될 수 있도록 개발하였다.

13. 생태적인 삶

1. 주제 선정의 이유

인류가 과학 기술의 발달과 더불어 편리함을 추구해온 결과, 현대의 생활 시스템은 필연적으로 환경 파괴를 수반하게 되었다. 특히 많은 인구가 모여 사는 도시의 생활 공간은 점점 사람이 살기에 적합하지 않은 곳으로 변해가고 있다. 그래서 세계의 여러 곳에서는 생태 마을, 생태 도시, 생태 공동체를 추구하는 사람들이 생겨 자연과 인간이 공존하는 삶을 추구해나가고 있다. 이 단원에서는 생태적 삶을 꾸려 나가는 사례들을 알아보고, 환경오염을 최소화시키는 방법을 모색하여, 모둠 별로 생태 공간을 설계해보는 활동을 하고자 한다.

2. 수업 목표

- 생태주의적인 삶을 실천하며 살아가는 사람들의 이야기를 소개하는 영상물을 시청 하면서, 환경 파괴를 수반하는 풍요로운 소비 생활을 지향하는 우리의 삶을 제고해본다.
- 현대의 생활(특히 도시 생활)에서 발생하는 여러 가지 환경 문제를 조사하고, 이를 자연 친화적으로 해결하는 방법을 모색하면서, 환경 문제가 해결될 수 있다는 생각과 이를 해결하고자 하는 실천 의지를 갖도록 한다.
- 생태 공간을 직접 설계해봄으로써, 소비적인 삶을 지양하고 자연과 더불어 사는 삶의 가치를 인식하도록 한다.

3. 수업의 흐름

1차시] 생태도시, 생태마을 영상물 시청 -- 자연을 최대한 훼손시키지 않고 살아가는 예로 독일의 생태도시와 우리나라의 생태마을 소개하는 영상물을 25분간 시청하고, 학생용 자료의 질문에 답하면서 생태주의적인 삶에 대해 생각해볼도록 한다. (독일의 생태도시 프라이부르크<환경스페셜>와 우리나라의 생태마을 안솔기<현장르본 제3지대>를 다룬 다큐멘터리 영상물을 각각 15분, 10분으로 편집한 CD 상영)

※ 2차시 과제 부여 -- 모둠의 구성원이 분담하여 여러 가지 환경 문제를 분야별로 발생 원인과 오염을 줄이는 방법에 대해 조사해오도록 과제를 부여한다.

2차시] 모둠 토의 -- 모둠원이 각각 조사해온 것을 토대로 하여, 현대의 생활에서 발생하는 환경 문제에 대한 학생용 자료의 질문에 대해 모둠 토의를 거쳐 답한다.

3차시] 생태마을 설계 -- 모둠이 논의하여 새로운 생태 공동체를 만들기 위해 필요한 규칙을 정하고, 인간과 자연이 조화롭게 삶을 영위하는 생태 마을을 설계해본다.

4. 수업 자료

NO: 1	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

자연과 더불어 삶을 지키는 생태공동체

<1> 독일의 환경수도라 불리는 프라이부르크는 다른 도시들이 겪는 여러 가지 환경 문제를 어떻게 극복하였는지 동영상을 보면서 생각해보자..

1. 프라이부르크의 시민들은 주로 어떤 방법으로 에너지를 얻고 있나?

2. 프라이부르크의 시민들이 사용하는 교통 수단에는 어떤 것들이 있으며, 그 교통 수단이 편리한 점은 무엇인가?

3. 프라이부르크가 다른 도시들과 달리 자연을 지키는 생태도시로 변하기 시작한 동기는 무엇이었나?

4. 프라이부르크가 세계적인 생태도시로 되는데, 어떤 사람들의 어떤 노력이 가장 중요했다고 생각하는가 ? (중요한 순서대로 쓰시오.)

<2> 경남 산청의 생태마을 안솔기에서 살고 있는 사람들은 어떤 삶을 지향하고, 어떻게 살아가는지 동영상을 보면서 알아보자..

1. 안솔기 사람들이 편리한 도시를 떠나 산골에서의 불편한 생활을 선택한 이유는 무엇이라고 생각하나?

2. 안솔기에서 사는 사람들이 지켜야 하는 약속에는 어떤 것들이 있나 ?

3. 만약 자신에게 최신 가전 제품이 갖춰진 편리한 현대식 아파트와, 안솔기와 같은 생태 마을에서 생활할 수 있는 선택권이 주어진다면, 어떤 쪽을 선택하겠는가? 그 이유는?

4. 자신이 초등학생과 중학생 자녀를 둔 부모의 입장이라면 위[3번]와 같은 선택권이 주어졌을 때, 어떤 생활을 선택하겠는가? 그 이유는?

◆ 두 가지 동영상을 시청하면서 가장 인상 깊었던 점(장면, 이야기 등)은 무엇이었나?

◆ 생태공동체를 지향하는 사람들이 가장 중요하게 생각하는 가치는 무엇이라고 생각하나?

※ 2차시 과제 부여

<보기>의 환경 문제에 대해 모둠원이 각각 분담하여 오염의 원인, 극복 방안, 시설의 종류 등에 대해 조사해온다.

- <보기>

1. 대기 오염, 기후 변화	2. 토양 및 수질 오염	3. 생활 폐기물 종류와 처리
4. 생활하수, 화장실 문제	5. 대체 에너지 발전 시설 (에너지 공급)	
6. 자연 생태계 유지(야생 동·식물 보호) 방법		

NO: 2	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

우리를 둘러싼 오염된 환경

불과 100년 전에 살던 사람들과 견주어 볼 때 비교할 수 없이 편리한 삶을 영위하며 살아가는 우리들은 그 대가로 오염된 환경에 둘러싸여 살아가고 있다. 우리 주변의 오염된 환경은 어떤 것들인지, 또 그러한 환경오염은 어떤 활동의 결과로 발생한 것인지 조사해온 내용을 토대로 논의해보자.

1. 많은 사람들이 모여 사는 도시는 다양한 요인에 의해 환경이 심각하게 오염되고 있다. 도시의 환경오염에는 어떤 것들이 있으며, 그 원인(어떤 활동으로 발생한 것인지)은 무엇인지 구체적으로 적어보자.

2. 농촌 지역은 도시에 비해 환경오염이 덜한 편이지만, 많은 사람들이 문제의식을 갖고 있는 도시에 비해 환경 문제가 등한시되므로 계속 오염이 가속화 될 수 있다. 농촌 지역에서 오염에는 어떤 것들 있으며, 그 발생 원인은 무엇인지 적어보자.

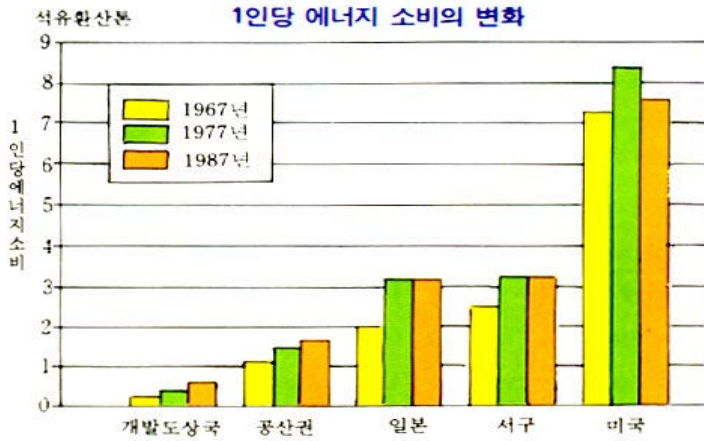
3. 우리가 살고 있는 지역에 특히 심각한 환경오염은 어떤 것인지 토의해보자.

4. 위의 문항[3번]의 답한 심각한 환경오염을 줄이기 위해서 어떤 정책이나 개인, 단체의 노력이 필요할지 구체적으로 논의하고 쓰시오.

<학생 참고 자료>

1. 에너지 소비량의 변화

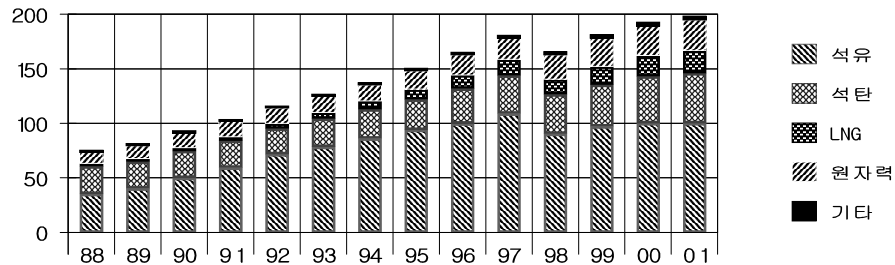
(1) 1인당 에너지 소비량의 변화 (1967년, 1977년, 1987년)



(2) 우리나라의 1차 에너지 소비 변화(1988년~2000년)

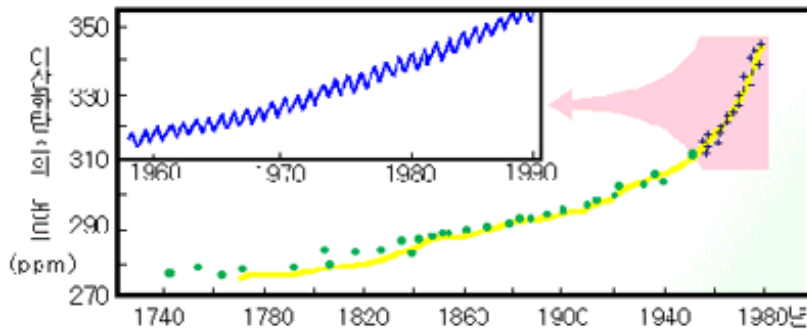
계속 증가 추세이나, 특히 '90년부터 '00년까지 10년간 1차 에너지 소비는 93.2에서 192.9 백만toe로 2.07배(연간 성장을 7.5%)로 증가했다.

백만toe

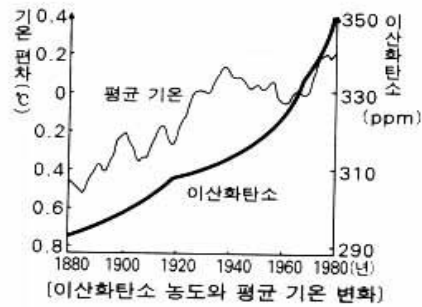


2. 대기오염

(1) 대기 중 이산화탄소(CO₂)의 농도 변화 (1740년~1990)

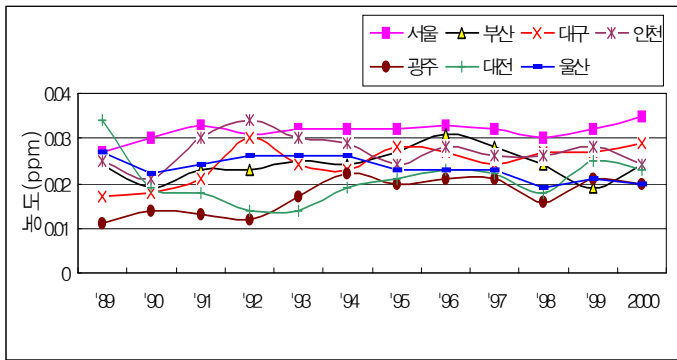


(2) 이산화탄소의 농도와 평균 기온 변화 (1880년~1980년)



(3) 이산화질소(NO_2)의 발생량 변화 (1989~2000년)

NO_2 농도는 전체적으로 증가추세를 나타낸다. '00년에는 7대 도시 중 자동차 보유대수 및 통행량이 가장 많은 서울의 연평균 농도가 0.035ppm으로 최고값을 보인다.

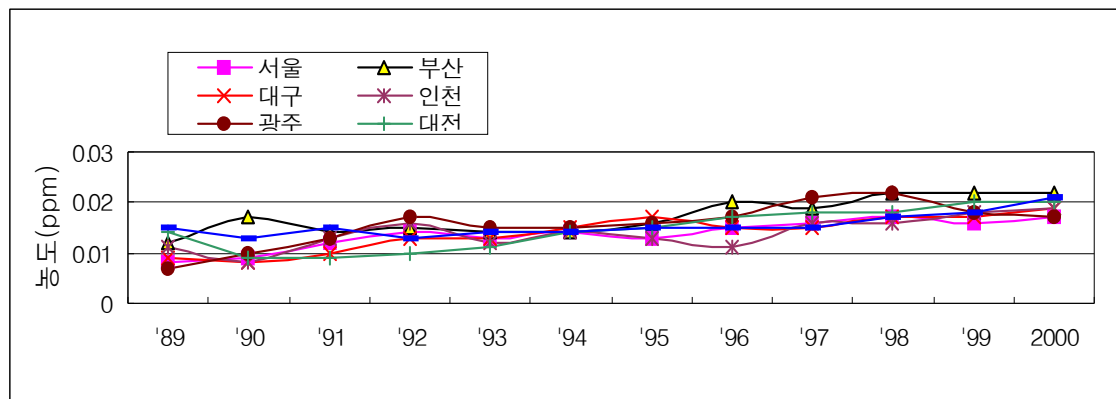


< 대도시의 NO_2 연평균농도 변화추이 >

< 산성비로 고사한 나무들 >

(4) 오존(O_3) 발생량 변화 (1989~2000년)

O_3 은 10년간 꾸준히 증가추세를 나타내고 있다. O_3 농도는 오존생성에 영향을 미치는 오염물질 배출량 이외에 기온, 강수량, 오염물질 확산정도, 대기안정도 등의 기상요인에 의해 크게 영향을 받는다.



< 대도시 O_3 연평균농도 변화추이 >

3. 수질오염

(1) 생활하수

인간의 생활로 인하여 발생하는 오염물의 문제는 시골보다 인구가 집중된 도시에서 일어난다. 도시하수는 가정에서 배출되는 가정오수의 상업시설, 및 각종 공공기관에서 배출되는 폐수를 포함하며, 그 성분은 주방으로부터 음식 찌꺼기 및 식기류 세척 및 세탁폐수 그리고 화장실로부터의 분뇨, 등으로서 세척시 사용되는 세제 류를 제외하면 대부분이 천연 유기성 물질이라 할 수 있다.

(2) 산업폐수

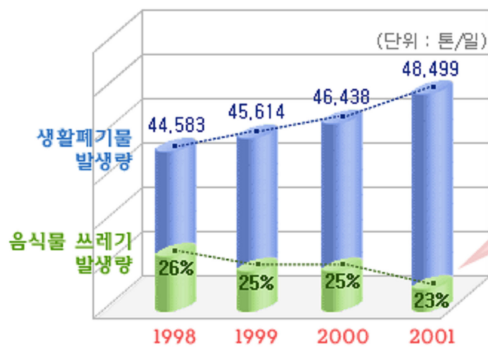
수질오염에 대한 가장 큰 문제는 산업폐수에 있다해도 과언이 아닐 것이다. 산업의 다양화, 대규모화 등으로 인하여 각종 중금속을 비롯하여 하수보다 영향이 큰 고농도 유기성물질 고도의 처리를 요하는 난분해성 물질 등이 배출되기 때문이다. 이들은 대부분 기존의 하천, 호소등 자연자정에 의하여 정화되지 않거나 자정에 오랜 시간이 소요된다. 중금속 함유 폐수는 생물농축이라는 순환사이클에 의해 결국 인간의 몸으로 되돌아와 무서운 환경질환 또는 공해병을 유발하게 된다. 현재 문제가 되고있는 주요업종은 피혁, 도금, 섬유, 화학공장 등으로 이들 시설에서 나오는 산업폐수는 중금속등 유해 화학물질을 함유하고 있으므로 특별한 관심과 노력을 기울여야 할 것이다.

(3) 축산폐수

경제성장과 더불어 축산물의 수요가 증가함에 따라 가축사육두수가 계속 증가하는 추세에 있으며 이러한 증가 추세는 앞으로도 계속될 전망이다. 특히 축산폐수는 발생량에 비해 수질오염부하량이 매우 크므로 미처리 방류시 하천의 수질악화 및 호소의 부영양화를 초래하며 상수원 및 농업용수를 오염시킬 뿐 만 아니라 악취 및 해충피해 등으로 환경을 해친다.

4. 생활 폐기물

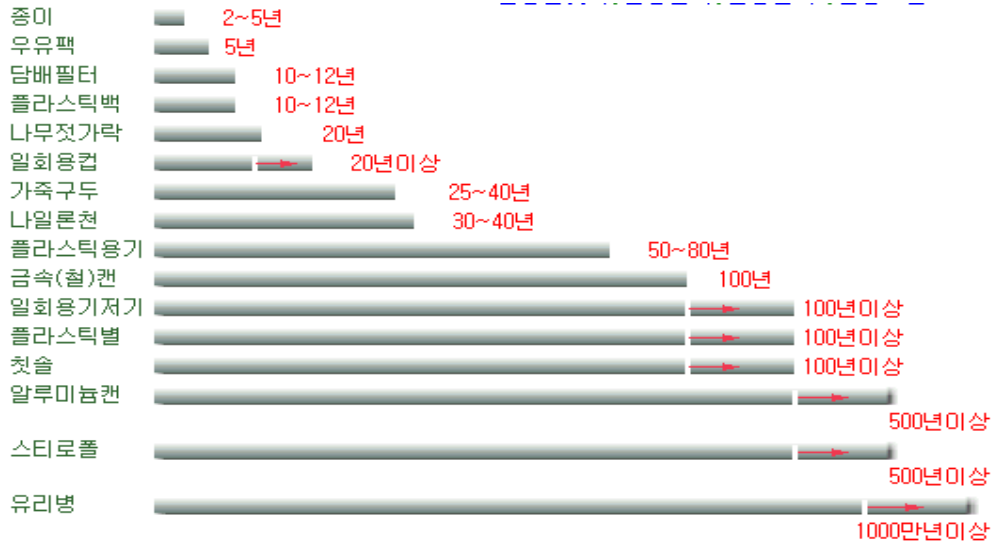
우리나라 생활폐기물 발생은 1995년 쓰레기종량제 도입 초반기에는 크게 감소하였으나 최근에는 다시 조금씩 증가하고 있다. 음식물 쓰레기도 그 동안 지속적으로 감소하였으나 그 감소 추세가 점점 둔화되고 있다. 특히 생활폐기물 중에서 음식물 쓰레기가 차지하는 비중은 여전히 23%를 상회하고 있다. 이는 10%에 불과한 미국에 비하면 무척 많은 양이다. 그동안 생활쓰레기 발생량은 매년 증가했지만 음식물 쓰레기 발생량이 줄어든 것은 음식물 쓰레기 분리배출지역 확대, 감량의무사업장 확대, 국민들의 음식문화개선 등 여러 가지 요인



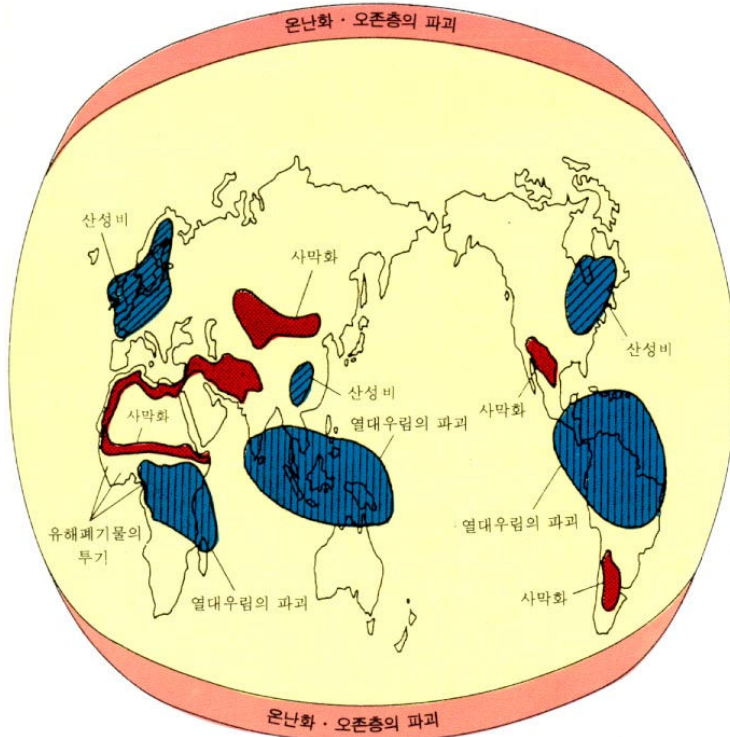
[우리 나라 생활폐기물 발생추이]

이 복합적으로 작용했기 때문이다. 그러나 아직 하루에 발생하는 음식물 쓰레기의 양은 1만 1,237톤, 1년에 발생하는 양은 약 410만여 톤으로, 하루에 8톤 트럭 1,400여 대에 달한다.

◆ 쓰레기가 흙으로 되기까지 걸리는 기간



세계는 지금....



참고 <http://www.me.go.kr>
<http://seis.scienceall.com>

NO: 3

학년

반

번호

이름

생태 마을 설계

모듬이 생태마을추진위원회가 되어 자신이 살고 있는 지역을 생태마을로 만드는 방법을 구상해보자. 생태마을의 규칙과 지도를 작성하여 모듬 별로 발표한다.

(1) 생태마을의 주민이 함께 지켜야 할 5가지 규칙을 정하자.

() 생태공동체의 규칙

(2) 지난 시간에 조사해온 자료와 제시된 학생용 자료를 참고하여 자연 친화적이고 개성적인 생태마을을 설계해보자.

(아래의 <보기>에 제시된 내용을 고려하여, 자신이 살고 있는 지역의 여러 가지 시설물을 바꾸거나, 또는 새로운 마을을 설계하여 마을 지도를 만든다)

<보기> 마을 설계도 작성에 고려할 점

1. 발전 시설 (에너지 공급)
2. 생활 폐기물 처리
3. 생활하수 처리
4. 화장실
5. 공동체를 위한 편의 시설, 문화 시설
6. 자연 생태계 유지(야생 동·식물 보호) 등

() 생태마을 지도

<학생 참고 자료>

1. 재생 가능 에너지

재생 가능 발전설비	건설 조건	발전 용량
 <p>창고지붕을 이용한 태양광 우리나라</p>	<p>일조량(태양이 비치는 일수)이 많은 지역에서 효과적이다.</p> <p>각 가구에서 설치하여 사용하므로 별도의 공간이 필요하지 않다</p> <p>현재로 광전지판의 가격이 조금 비싼편이다.(정부의 지원을 받아내는 것이 요구됨)</p>	<p>1개의 광전지 50w. 한 지붕에 대략 50개의 광전지 패널을 설치한다면 한지붕당 생산량 2.5kW</p>
 <p>유기성 폐기물(분뇨, 음식물 쓰레기 등)에서 발생하는 메탄가스를 이용한 열병합 발전</p>	<p>생활 쓰레기, 축산 폐기물 등을 발효시켜 메탄가스를 발생시킨다 → 이 메탄가스로 열병합 발전을 가동한다.</p>	<p>30 마리의 소로부터 나오는 분뇨에서 연간 41,500 kWh의 전기 생산이 가능하다.</p>

 <p>제주도 행원 풍력발전소</p>	<p>풍력발전시설은 가장 비용이 적게 들고, 건설 및 설치기간이 짧습니다. 풍력발전시설단지는 농사, 목축 등 토지 이용의 효율성을 높입니다 평균 초속 4m(4m/s) 이상으로 부는 바람이 필요합니다. 단, 바람은 공중으로 올라갈수록 강하게 불기 때문에 바람이 약한 곳에도 풍력발전기를 높게 세우면 전기를 생산하기에 충분한 바람을 얻을 수 있다. 우리나라는 해안가가 설치하기 좋습니다.</p>	<p>다양한 규모의 풍력발전기가 있으나 소규모 지역에 설치하는 것을 전제로 5kW급으로 건설하는 것으로 합니다. 바람이 불어 전력을 생산하여 저장할 수 있는 시간은 대략 12시간 정도 합니다.</p>
 <p>소수력 발전</p>	<p>댐을 만들지 않아도 되는 정도의 물살이 빠르고 낙차가 있는 개울(계곡)이 있어야 한다. 즉 자연하천을 그대로 이용할 수 있도록 한다</p>	<p>국내에서는 3000kw급 미만의 수력발전을 의미하며, 다양한 용량이 있을 수 있다.</p>
<p>보조적으로 사용할 수 있는 설비</p>	<p>설비의 특징 및 방법</p>	<p>전기 절약 양</p>
 <p>태양열</p>	<p>태양열을 집열판으로 효과적으로 모은 후 축열조(거대한 단열재로 둘러싸인 물탱크)에 모아 보관한 후 난방과 온수로 사용함. 햇볕이 많이 비치는 여름철에 모아서 겨울철에 사용 가능함</p>	<p>한 가구당 1/10정도의 전기에너지를 절약할 수 있다</p>
<p>열병합 발전</p> 	<p>일반 화력발전소(석유, 가스등)에서 증기터빈을 돌려 전기를 발전하고 나온 증기의 열을 지역난방시스템과 연결하여 온수, 난방등에 이용한다.</p>	<p>규모에 따라 생산하는 전기와 열의 양은 차이가 있지만 여기에서는 소형열병합 발전소 1기당 10가구정도의 전기와 난방을 해결하는 것으로 한다.</p>
<p>기타(수소연료, 축전지, 연료전지등)</p> 	<p>태양광 전지를 이용할 경우 햇볕이 많은 여름철 생산된 전기를 축전기에 저장해두어 겨울철에 쓸수 있도록 마련하여야 한다. 또한 축전기의 용량이 한계가 있기 때문에 낮에 남은 전기를 이용하여 물을 전기 분해하여 수소와 산소를 발생시켜 저장하여 둔다. 이 수소는 요리할 때 연료로 사용할 수 있고 추운날 외부로부터 들어오는 차가운 공기를 데우는데도 사용할 수 있다. 또한 전기가 모자랄때는 수소를 연료전지에 통과시켜 전기와 열을 생산해낸다. 주로 겨울철에 연료전지를 이용할 수 있도록 한다. 실제 독일의 프라이부르크의 제로에너지 하우스에서 생활하고 있는 모습이다.</p>	

2. 화장실

<배설물을 자연으로...친환경화장실 뜬다>

손가락으로 누르기만 하면 깨끗이 씻겨나가는 수세식 화장실의 편리함에 익숙해진 우리들



이 깨끗하고 화려한 화장실에서 볼일을 보는 동안 자연은 심한 몸살을 앓게 되었다. 화장실에서 깨끗하게 씻겨진 분뇨는 정화조에서 몇 단계의 정화과정을 거치지만 질산과 인 성분은 제대로 정화가 안되어 하천으로 흘러 들어가서 주요한 수질오염원이 되고 있다. 하천은 부영양화되어 물고기가 살 수 없을 뿐 아니라 토양과 지하수까지 오염시키게 되고, 그렇게 오염된 하천에서 우리는 또 물을 얻는다.

이와 비교하면 옛날 우리네 변소는 비록 좁고 냄새나는 불편한 곳이었지만 그 아래에서는 수많은 미생물에 의해 자연으로 돌아갈 거름이 만들어졌다. 요

즘 선진 외국에서는 옛날 우리네 변소와 비슷한 자연발효 화장실을 가정 안에도 설치하고 있다. 자연발효 화장실은 미생물을 이용해 대·소변을 미생물의 먹이로 취하게 하면서 완전 발효시켜 이를 흙으로 되돌리므로 자연에 부담을 주지 않는 건축방법이다. 미생물에게 필요한 산소 공급을 위해 화장실 내부에 공기의 강제순환과 흡입을 위한 공기공급용 관이 설치되고, 발효를 돕기 위한 통기성 매질로 낙엽이나 볏짚, 왕겨, 굵은 톱밥 등 흡습성이 높고 잘 부풀며 썩을 수 있는 소재를 넣고 음식물 찌꺼기 등도 함께 발효시킬 수 있다. 이 과정에서 열이 많이 발생하기 때문에 인체 배설물에 들어 있는 병원균이나 바이러스는 죽는다. 자연에서 난 모든 것은 자연의 힘을 빌려 자연으로 돌아갈 때에 건강함을 유지할 수 있다.

이태구/세명대 건축공학과 교수 <출처 : 한겨레신문 <http://www.hani.co.kr>>

<우리의 전통 화장실 -- 짚간>



<사진:경향신문>

구들집에서 불을 때면 나오는 재를 쌓아 놓는 곳이 짚간이다. 그러므로 산을 낀 산골동네에 짚간이 많은 편이다. 이런 집들에서는 변소를 따로 두지 않고 짚간 한켠 땅 위에다 볼일을 볼 수 있도록 벽돌이나 나무 등으로 발판을 놓는데 대소변을 본 다음 분뇨 위에 짚간에 쌓아둔 재와 왕겨를 뿌린 후 삼으로 떠서 짚간 한쪽에 던져 쌓으면 그만이다. 왕겨와 섞인 채 쌓인 분뇨는 공기와 맞닿으면서 발효되어 양질의 천연퇴비가 만들어진다.

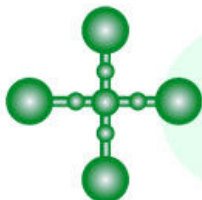
똥간의 생태적 원리 중 가장 핵심적인 부분은 똥이 거름이 되도록 하는 것이다. 생태계 순환의 기본법칙은 유기폐기물이 흙(무기질)으로 돌아가고 다시 흙이 유기물을 생성·성장시키는 것이다. 유기폐기물이란 동물의 사체, 분뇨, 낙엽 등을 말하는데 이것들은 흙 속에 사는 수많은 미생물(박테리아)들의 먹이가 되고 박테리아는 이것들을 먹고 무기물을 만들어낸다. 이 무기물이 바로 흙이며 이 흙에는 유기물의 성장에 필요한 영양분이 듬뿍 담겨 있다. 유기물에서 무기물로, 무기물에서 유기물로 전환하는 것이다.

3. 생물의 서식지(biotope)

생물의 서식공간을 확보하기 위해 자연형하천복원 · 생태공원조성 · 도심녹화 등 여러가지 시도가 이루어지고 있지만, 서식을 위한 최소의 공간단위인 비오톱 만으로 모든 것을 해결 하려는 것에는 커다란 한계가 있다.

생물은 먹이사슬에 의해 생태계를 구성하고 여우, 매 등의 고차소비자를 가진 생태계가 지탱하기 위해서는 광대한 공간이 필요하다. 따라서 지역의 생물다양성 보전을 위해서는 핵이 되는 큰 면적의 자연보호지가 필요하게 되며, 핵을 둘러싼 완충지대도 필요하다. 비오톱은 이러한 공간을 구성하는 부분으로서의 공간이며 다양한 생태학적 문제와 관련지어 생각하는 것이 중요하다.

최상		최저	
	A		비오톱은 가능한 한 넓은 것이 좋다 매, 올빼미, 여우 등의 고차 소비자가 생활할 수 있는 면적이 하나의 척도이다. 생물 다양성이 풍부하고 안정성이 증가하여 종의 절멸률이 낮아진다.
	B		같은 면적이면 분할된 상태보다 하나인 상태가 좋다. 하나로 이루어진 넓은 지역에서만 높은 생존율을 유지할 수 있는 많은 종은 서식공간이 몇개의 소면적으로 분할되면 생존율이 낮아진다.
	C		분할하는 경우에는 분산시키지 않는 것이 좋다. 비오톱이 서로 인접하면 하나의 비오톱에서 종이 절멸하더라도 가까운 비오톱으로부터의 종 공급이 용이해진다.
	D		선상으로 집합시키는 것보다 등 간격으로 집합시키는 것이 좋다. 등 간격으로 배치하면 비오톱 사이의 종의 교류를 촉진시킨다. 선상배치는 양단에 위치하는 생물 간의 거리가 멀어 종의 교류를 어렵게 한다.
	E		불연속적인 비오톱은 생태적 통로로 연결시키는 것이 좋다. 통로를 설치함으로써 생물의 이동이 훨씬 용이해진다.
	F		비오톱의 형태는 가능한 한 원형이 좋다. 비오톱 내의 분산거리가 짧아지고, 외주의 길이도 짧아진다. 또한, 외부로부터의 간섭이 작아진다.



위의 6가지 원칙을 요약하면 다음과 같다.
고차 소비자가 서식 가능한 양질의 비오톱을 보다 넓게 원형에 가까운 하나의 덩어리로 확보하여 그것들을 생태적 통로로 상호 연결하는 것이 가장 효과적인 비오톱의 형태 및 배치방법이다.



5. 교사용 자료

◆ 생태공동체

생태마을은 인간과 동식물이 함께 잘 살 수 있는 건강한 생물권을 창출하는 것을 목표로 하며 소비절감, 재활용시스템 개발, 채식, 재배농장 조성 등을 통한 자연의 자정능력을 향상시키고자 한다. 즉, 환경오염을 최소화하고 주변 자연 환경과의 조화 속에서 이웃, 지역 사회와 유기적인 관계를 가지고, 자연을 지키고 가꾸는 삶을 사는 공동체이다.

* 세계의 생태 마을 사례

(1) 영국의 Hockerton

SouthWell의 주택프로젝트를 바탕으로 만들어졌다. 유기농 채소밭과 과일재배를 위한 넓은 땅을 배경으로 뒷면과 지붕을 흙으로 덮은 생태 주택단지 는 빗물을 유일한 물 공급원으로 사용하고 에너지 공급을 위해 풍력 발전과 광전지 시스템을 도입했다.

(2) 호주의 Crystal Waters

1985년 계획된 세계 최초의 퍼머컬처(Permaculture;지속가능한 문화와 농업) 마을이다. 인간에게 식량, 에너지, 거주지 등 물질적·비물질적 요구를 지속 가능한 방법으로 공급하는 자연과 인간의 조화로운 통합을 목표로 한다. 사람과 동물, 건물과 초목간의 <생태적 공존>이 불가능하면 인간의 지속적인 삶도 불가능하다는 철학에 근거한다. 건물 재료는 목재, 짚, 다져진 토양(rammed earth), blockwork, 대나무, 진흙벽돌, 압축된 흙벽돌 등 자연 재료만을 사용하였고, 이 곳의 에너지 소비 중 약 95%는 태양에너지이다. 솔라 패널과 축전지, 변압기 등을 설치하지만, 태양에너지만으로 부족할 경우에는 난로와 취사용으로 프로판가스를 보조적으로 사용한다. 또 이곳에는 상하수도 가 없으며, 각 가정에는 보통 2개의 커다란 물탱크가 있다. 하나는 지붕에서 내려오는 빗물 받아용이고, 다른 하나는 계곡물을 받는 탱크이다. 이곳에서 각 가정에 연결된 꼭지를 통해 빗물은 식수로, 계곡물은 샤워와 빨래, 세차 용도로 쓰여진다.

(3) 독일 킬하세(Kiel Hasse) 생태주거단지

독일의 북쪽 작은 항구도시인 킬하세 생태주거단지는 마을회관, 유치원 등 공공시설과 개인주택 26채가 들어서 있다. 건축가와 마을 주민이 함께 공동 설계한 것으로 건물 모두가 흙벽돌, 돌, 종이 솜, 줄판지 등 자연 재료를 사용했고, 마을길에는 콘크

리트를 깔지 않았다. 빗물은 자연경사로를 통해 지하로 들어가며 주민들이 쓴 생활하수는 지하 유수관을 통해 갈대가 나부끼는 생활하수 전용 연못에서 자연정화 된 후 다시 주민들에게 생활용수로 공급된다. 이로써 한 세대의 물 사용량은 80%가 절감된다. 음식물 쓰레기는 분뇨와 섞어 퇴비로 이용하며, 마을의 자체 발전기를 이용하여 필요한 전기를 공급한다.

(4) 영국의 Earth Balance 유기농산물 생산공동체

자연과 조화를 이루는 삶을 꾸려나가면서 동시에 일자리를 창출하고 교육과 훈련기회를 제공하자는 목적에서 시작되었다. 영국 뉴캐슬 노스엄버랜드의 도시변두리 농장 약 30만평에서 1995년 1단계사업이 시작되어 5단계까지 진행되었다. 농장 내 모든 에너지는 풍력, 태양, 수력, 바이오매스 등의 재생 가능한 에너지가 사용된다. 농장에서 유기농법으로 생산된 작물을 이용해 맥주와 빵을 만드는 회사, 채소와 과일, 꽃을 재배하는 기업, 원예기술 훈련기관 등이 만들어졌다.

1단계) 밀과 보리를 이용한 맥주공장과 빵공장 설립, 훈련센터 건설, 유기농법 시작

2단계) 재생가능에너지 체계 완성(60kW 풍력터빈, 10kW 수력터빈, 4kW 태양전지판, 목재가스화 공장, 모든 공장에 열 교환기 설치, 태양열 온수기, 풍력 이용 관개 시스템), 방문객 시설 완성, 하수와 폐기물 처리시설 완공.

3단계) 완전한 유기농법 시행(1999)

4단계) 사업부문 완성, 방문객 센터 추가 건설.

5단계) 소매 아웃렛, 카페와 음식점 개설.

* 우리나라의 생태마을 사례

(1) 안솔기 생태마을 (주거중심형)

대안 학교 "간디학교"의 배후 마을로서 조성되기 시작하여, 대안 교육과 공동체를 통하여 자아를 완성하고 나아가 이웃과 사회를 위해 봉사 할 수 있는 대안 주거 마을로서 가꾸어나가고 있다.

(2) 청미래마을 (자급자족형)

유기농을 기본으로 하는 자립적 생태공동체로 녹색대학과 연계한 대안교육공동체를 지향하고 있다. 단순하고 소박한 삶을 통해 자연을 보호하며 열린 생태마을을 목표로

한다.

(3) 문당 생태마을(환경농업형)

환경농업을 바탕으로 "문당리 발전 백년 계획"을 수립하였다. 마을공동체를 기반으로 환경 친화적인 생산 활동과 마을 환경 개선, 주변 자연환경 보전 및 개선, 주민 복지 향상 등을 꾀하고 있다.

그외에도 경북 문경의 정토회, 경북 상주의 푸른누리, 전남 장성의 한마음 공동체 등이 공간적 형태를 취하면서 생태공동체 운동을 전개하고 있다.

◆ 생태도시의 유형 분류

생태도시 유형	정의	주요 과제	주요사업 및 활동
생물다양성 생태도시(A) : A	생물다양성을 증진하는 생태도시	서식지 보호, 인간과 자연 공존	에코 브릿지, 바이오톱, 스텝핑 스톤, 옥상녹화, 동물보호
자연순환성 생태도시(B) : A+B	자연순환 체계를 확립하는 생태도시	물질대사, 물 순환, 에너지 순환, 교통체계 개편, 환경오염 저감	자연형 하천, 투수성 포장, 중수도, 재생가능에너지, 솔라 시티, 도시농업, 그린빌딩, 자전거도로
지속가능성 생태도시(C) : A+B+C	지속가능한 발전을 추구하는 생태도시	생산소비패턴 변화, 지속가능성 지표, 환경의식 제고, 환경정책 선진화	녹색소비운동, 지방행동 21, 환경교육, 환경 거버넌스, 생태마을

이창우 논문<생태도시 계획의 길> 중

◆ 도시가 생태적?

생태도시에 대해 이야기 할 때 제일 먼저 부딪치는 질문은 도시가 어떻게 생태적일 수 있냐는 것이다. 스스로 자급자족도 할 수 없고 끊임없이 외부에서 물질과 에너지가 유입되어야만 하며 집적된 인구에서 높은 밀도로 나오는 폐기물과 오물을 계속해서 외부로 유출시키고 처리해야만 하는데 어떻게 생태적이냐는 말인데, 맞는 말이다. 농촌이나 산촌에서 생태마을을 만든다고 하면 상대적으로는 덜 어렵다. 하지만, 도시는 다른 변수들이 있다. 도시는 인간의 집적에 의해 정보와 자본이 잉여가치를 만들고 그래서 존재의 가치가 있는 공간이다. 몇 백 년의 시간이 흐르면서 쌓인 역사와 문

화는 도시의 중요한 의미다. 인공의 가치가 분명한 곳이다. 상대적으로 단순한 사회구조의 농촌과는 다르게, 도시는 날카롭게 날을 세우고 대립하고 있는 계층의 갈등이 있고 상상도 하지 못할 만큼 비참한 조건에서 살아가는 빈민들이 있다. 공간은 좁고 끄트머리의 한 평 땅도 몇 백 명이 얽혀 대단한 경쟁상태에 있다. 주거와 일자리는 불안정하고 사람들은 소외되었고 정치적인 각이 곳곳에 서있다.

생태도시는 생태에 방점을 찍느냐 도시에 방점을 찍느냐에 따라 내용이 달라진다.

생태에 초점을 맞추는 사람들은 도시 수용능력, 대기, 수질, 토양의 오염, 녹지, 공원, 폐기물 관리 같은 도시 계획이나 환경 관리적 측면에서 이야기를 펼쳐나간다. 프라이부르크 바람의 도시 같은 것도 이와 같은 맥락에 있다고 본다. 태양에너지를 이야기하고, 빗물이용시설을 도입하고, 중수도를 설치하자고 한다.

도시에 초점을 맞추는 사람들은 공동체 문화, 빈민, 계층간 형평성, 자치, 주거권과 같은 도시사회운동의 맥락에서 이야기를 전개해 나간다. 정치적인 지향점이 있는 것이다.

그러나 도시의 문화와 외적 환경은 하나의 원 안에서 서로 영향을 주고받는다. 도시는 시스템으로 움직인다. 때문에 도면을 그리는 건축가만으로는, 숲을 좇는 생태학자만으로는, 사람을 고민하는 사회학자만으로는 그 각각으로는 생태도시라는 개념어에 접근할 수 없다는 게 사실이다. 어렵지만 총체적으로 접근하는 수밖에 없는 것이다.

생태도시운동은 출발점이 어디에서부터 비롯되었을까. 결국 지속가능한 도시를 만드는 것이 생태도시라고 생각되며 ‘지속가능성’ 논의가 도시계획의 영역으로 확장되었고, 이를 90년대식으로 표현한 구호가 생태도시라고 정리할 수 있다. ‘계층간 형평’이나 가장 소외된 사람들인 도시 빈민들에 초점을 두는 것도 지속가능 논의에서 나온다. UN CHS가 슬럼과 도시빈민을 인간 정주지에서 해결해야할 당면과제로 선언한 것은 결국 소외된 사람들이 많아지고, 그들이 사는 공간이 버려지는 것이 공통적으로 정주지의 지속가능성을 위협하는 가장 큰 문제라는 진단일 것이다.

나는 생태도시를 유토피아처럼 생각하지는 않는다. 우리끼리 하는 공동체운동이나 문화적 실천에서 만족할 생각도 없다. 사람도 바뀌어야 하고 그들이 살아가는 물리적 조건이 바뀌어야 한다. 생태도시의 실체는 지역성에서 나온다. 생태도시 형성의 의지가 있는 사람들이 살고 있는 그 지역의 가장 큰 문제가 무엇인가 하는 것이다. 문제는 지금 상태를 바꾸고 싶은 사람들의 마음과 그들이 모여있는 장소에 있는 것 같다.

ecocity 게시글 중 발췌

♥ 공동체를 만드는 방법

미국의 Syracuse Cultural Workers라는 단체에서 "공동체를 만드는 방법(How to build community)" 이라는 짧은 글을 만들어 포스터나 엽서에 인쇄하여 배포한 것이다.

-공동체를 만드는 방법-

TV를 끄기

집에서 나오기

이웃들을 알기

걸을 때 이리저리 쳐다보기

꽃을 심기

사람들에게 반갑게 인사하기

집 앞 계단에 앉기

가진 것을 나누기

마을 도서관을 이용하기

동네 상점에서 물건 사기



집 잃은 개를 돕기

아이들을 공원에 데려가기

밭을 함께 가꾸기

이웃 학교들을 돕기

자기가 망가뜨리지 않은 물건 고치기

함께 음식을 싸와서 나누는 일을 즐기기

어른을 공경하기

길에서 춤추기

쓰레기를 줍기

이야기책을 큰 소리로 읽기

우체부와 이야기 나누기

새소리 듣기

그네를 달기

무거운 물건 드는 걸 돕기

물건들을 교환하기

전통을 만들기

남은 일들을 통해 젊은이들을 고용하기

이웃들과 야외 파티를 열기

빵을 넉넉하게 구워 나누기

(우리식: 밥을 넉넉하게 지어 나누기)

필요할 때 도움 구하기	질문하기
자신의 어려움을 말하기	함께 노래하기
기술을 나누기	밤을 되찾기
음악 볼륨을 높이기	음악 볼륨을 낮추기
화내기 전에 상대의 말을 듣기	싸움을 중재하기
이해하려고 노력하기	새로운 것과 익숙치 않은 관점으로부터 배우기
많은 사람들이 듣지 않더라도 아무도 침묵하고 있지 않는다는 것을 알기	
변화를 위해 일하기	

<http://www.syrcculture.alworkers.org/>

자료 출처

<http://www.ksdn.or.kr>

<http://ecocity.or.kr>, 생태도시만들기

<http://203.252.58.239/crystalwatersweb/cwtour2002.htm>, Crystalwaters연수자료

<http://www.ecovillage.or.kr> , 야생동물이 찾아오는 풀빛 마을

6. 학생 수업 결과물

생태적 삶 생태 공동체
NO: 1 1 학년 2 반 6 번호 이름 74 지수
자연과 더불어 삶을 지키는 생태공동체

< > 독일의 환경수도라 불리는 프라이부르크는 다른 도시들이 겪는 여러 가지 환경 문제를 어떻게 극복하였는지 동영상을 보면서 생각해봅시다.

1. 프라이부르크의 시민들은 주로 어떤 방법으로 에너지를 얻고 있나?
 태양열 에너지로 많이 전공간의 열이 그 옆도 용납해 따듯하게 라거나 세척을 하는데 쓴다.

2. 프라이부르크의 시민들이 사용하는 교통 수단에는 어떤 것들이 있으며, 그 교통 수단이 편리한 점은 무엇인가?
 기차, 버스, 자전거 등의 자연 환경을 보호해 준다.

3. 프라이부르크가 다른 도시들과 달리 자연을 지키는 생태도시로 변하기 시작한 동기는 무엇이었나?
 독일의 환경력 약자가 되어 새로 일어난 프라이부르크 사람들이 양의 높은 것 부터 (1970년) 그리고 독일내 나무들을 자르고 복원 숲이 산림이 파괴 해서 부터

4. 프라이부르크가 세계적인 생태도시로 되는데, 어떤 사람들의 어떤 노력이 가장 중요했다고 생각하는가? (중요한 순서대로 쓰시오.)
 1. 환경은 보호해야 하며 적극적으로 참여한 것 - 자연 환경을 오염시키지 않기 위해 태양열이나 고효능을 바꿀 것 - 나무와 꽃을 많이 심는 것

<> 경남 산청의 생태마을 안솔기에서 살고 있는 사람들은 어떤 삶을 지향하고, 어떻게 살아가는지 동영상을 보면서 알아보자.

1. 안솔기 사람들이 편리한 도시를 떠나 산골에서의 불편한 생활을 선택한 이유는 무엇이라고 생각하나?
 건강을 해치지 않고도 리바도 버려야 하고 또 자연, 그 자연이 도시 우리에게 유용한 삶으로 해마다 돌아온다 여기 때문이.

2. 안솔기에서 사는 사람들이 지켜야 하는 약속에는 어떤 것들이 있나?
 1. 마을 안에 두배씩 화가성으로 쓰러질 수 없게는 것
 2. 땅을 세게 나 삼득, 전도등으로 사용하지 않는다.
 3. 사람들이 시골에 막는게 아니라, 시골들 시골에 막는게 아니다.

3. 안솔기 자신에게 최신 가전제품이 갖춰진 편리한 현대식 아파트와, 안솔기와 같은 생태 마을에서 생활할 수 있는 선택권이 주어진다던, 어떤 쪽을 선택하겠는가? 그 이유는?
 안솔기 같은 생태 마을이유: 건강을 해치지 않고도 리바도 버려야 하고 또 자연, 그 자연이 도시 우리에게 유용한 삶으로 해마다 돌아온다 여기 때문이.

4. 자신이 초등학생과 중학생 자녀를 둔 부모의 입장이라면 위(3번)와 같은 선택권이 주어졌을 때, 어떤 생활을 선택하겠는가? 그 이유는?
 안솔기 같은 생태 마을이유: 건강을 해치지 않고도 리바도 버려야 하고 또 자연, 그 자연이 도시 우리에게 유용한 삶으로 해마다 돌아온다 여기 때문이.

◆ 두 가지 동영상상을 시청하면서 가장 인상 깊었던 점(장면, 이야기 등)은 무엇이었나?
 볼일 일을 참고 자연은 거기는 사람이 많은 것.

◆ 생태공동체를 지향하는 사람들이 가장 중요하게 생각하는 가치는 무엇이라고 생각하나?
 우리들 생각은 무조건 리바도이고 자연이 기쁘게 만나는 삶이라는 것.

생태적 삶 생태 공동체
NO: 2 2 학년 6 반 144 번호 이름 김우희
우리를 둘러싼 오염된 환경

불과 100년 전에 살던 사람들과 견주어 볼 때 비교할 수 없이 편리한 삶을 영위하며 살아가는 우리들은 그 대가로 오염된 환경에 둘러싸여 살아가고 있다. 우리 주변의 오염된 환경은 어떤 것들이나, 또 그러한 환경 오염은 어떤 활동의 결과로 발생한 것인지 생각해봅시다.

1. 많은 사람들이 모여 사는 도시는 다양한 요인에 의해 환경이 심각하게 오염되고 있다. 도시의 환경 오염에는 어떤 것들이 있으며, 그 원인(어떤 활동으로 발생한 것인지)은 무엇인지 구체적으로 적어보자.
 대기오염 - 자동차 매연, 공장 연기, 난방기, 쓰레기 소각장...
 수질오염 - 가정 하수, 화장실, 공장 폐수, 여러 기관에서 물을 때려 내는 폐수, 세제, 세탁기의 폐수...

2. 농촌 지역은 도시에 비해 환경 오염이 덜한 편이지만, 많은 사람들이 환경의식을 갖고 있는 도시에 비해 환경 문제가 등한시되므로 계속 오염이 가속화 될 수 있다. 농촌 지역에서의 오염에는 어떤 것들이 있으며, 그 발생 원인은 무엇인지 적어보자.
 (수질 오염) - 노약이 비닐이 섞여 내려와 하천을 오염시킨다.
 (토양 오염) - 농촌 지역에 있는 작은 공장들에서 땅을 때려 때려 버린다.
 (공해 폐수) - 걸러내지 않고 그냥 내다 버려서 오염시킨다.

3. 우리가 살고 있는 지역에 특히 심각한 환경 오염은 어떤 것들이나 토의해보자.
 자동차 사용이 많기 때문에 대기오염이 심하다.

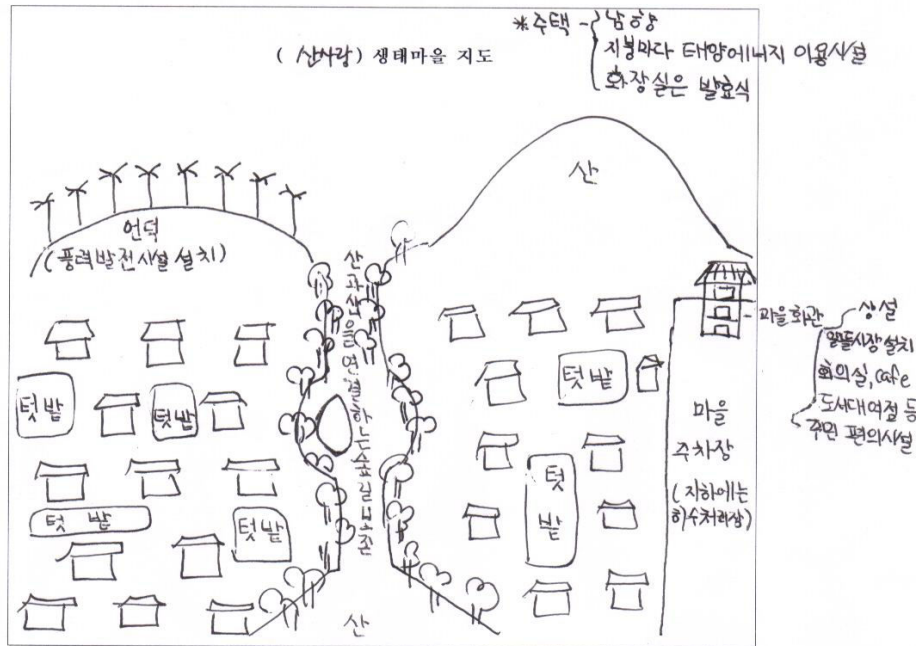
4. 우리 주변의 환경 오염을 줄이기 위해서 어떤 정책이나 개인, 단체의 노력이 필요할지 구체적으로 논의하고 정리해보자.
 정부 - 자동차 점검받는 것, 일방통행 길등을 만들어 자동차 통행을 줄인다.
 개인 - 가까운 거리는 걸어가고, 가능하다면 대중교통을 이용한다.

생태적 삶 생태 공동체
NO: 3 2 학년 3 반 11 번호 이름 이소은
생태 마을 설계

모두가 생태마을추진위원회가 되어 자신이 살고 있는 지역을 생태마을로 만드는 방법을 구상해보자. 생태마을의 규칙과 지도를 작성하여 모둠 별로 발표한다.

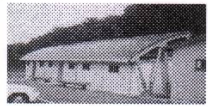

(1) 생태마을의 주민이 함께 지켜야 할 규칙을 정하자.
 (산사람) 생태공동체의 규칙
 1. 마을 내에서 승용차 이용을 금지한다. 주력들과 떨어진 곳에 공동 주차장을 만든다.
 2. 삼투, 식기 세척제 등의 합성세제 사용을 가급적 금지하여 수질오염의 발생을 최대한 막는다.
 3. 수세식 화장실 대신 자연 환형 발광식 화장실을 설치한다.
 4. 에너지 사용을 최대한 줄이는 생활을 한다.
 5. 뒷밭에 작물을 재배할 때에는 농약, 비료 등을 뿌리지 않는다.

(2) 자료를 참고하여 환경친화적이고 개성적인 생태마을을 설계해보자.
 (아래의 <보기>에 제시된 내용을 고려하여, 자신이 살고 있는 지역의 여러 가지 시설물을 바꾸거나, 또는 새로운 마을을 설계하여 마을 지도를 만든다)
 <보기> 마을 설계도 작성에 고려할 점
 1. 발전 시설 (에너지 공급) 2. 생활 폐기를 처리 3. 생활하수 처리
 4. 화장실 5. 공동체를 위한 편의 시설, 문화 시설
 6. 지역 생태계 유지(야생 동식물 보호) 등



<학생 참고 자료>

1. 재생 가능 에너지

재생 가능 발전설비	건설 조건	발전 용량
 <p>창고지붕을 이용한 태양광 우리나라</p>	<p>일조량(태양이 비치는 일수)이 많은 지역에서 효과적이다.</p> <p>각 가구에서 설치하여 사용하므로 별도의 공간이 필요하지 않다</p> <p>현재로 광전지판의 가격이 조금 비싼편이다. (정부의 지원을 받아내는 것이 요구됨)</p>	<p>1개의 광전지 50w. 한 지붕에 대략 50개의 광전지 패널을 설치한다면 한지붕 당 생산량 2.5kw</p>
 <p>유기성 폐기물(분뇨, 음식물 쓰레기 등)에서 발생하는 메탄가스를 이용한 열병합 발전</p>	<p>생활 쓰레기, 축산 폐기물 등을 발효시켜 메탄가스를 발생시킨다 → 이 메탄가스로 열병합 발전기를 가동한다.</p>	<p>30 마리의 소로부터 나오는 분뇨에서 연간 41,500 kWh의 전기 생산이 가능하다.</p>

7. 수업 사진



8. 수업 후기

생태공동체는 학생들에게 아직 낯선 내용이었으나, 1차시 영상물을 통해 보는 여러 사람들의 자연과 공생하는 삶의 모습에 대해 긍정적인 관심을 보였다. 특히 프라이부르그의 청정한 환경과 편리한 교통 시스템 등 같은 도시이면서도 환경친화적으로 생활 할 수 있도록 설계된 여러 시설과 생활 방식에 대해 학생들은 많은 관심을 보였다. 반면 도시를 벗어나 시골로 들어가 삶의 터전을 만든 안솔기 마을의 사람들 이야기는 편리한 도시의 여러 시스템에 익숙한 아이들에게 다소 거리감을 느끼게 하는 것 같았다.

주변의 환경 문제를 찾아 원인과 대책을 토의하고, 그에 따라 생태마을 공동체를 설계해보는 2,3차시 수업은 환경 문제에 대한 총체적인 인식을 필요로 하는 내용이어서 다소 어려움이 있다. 특히 생태마을 설계하기는 체계적으로 환경교육을 받지 않은 아이들에게 수업한다면 깊이 있는 내용으로 진행하기가 어려울 것이다. 따라서 이 부분을 효과적으로 진행하기 위해서는 에너지, 폐기물, 생태계보존 등 분야를 세분화하여 구체적으로 조사하는 과제를 주는 것이 좋을 것 같다.

그러나 무엇보다도 수업 전반에 걸쳐서 우리의 삶의 방식을 재고하고, 보다 자연 친화적인 생활을 해나가기 위해 기꺼이 불편함을 감수할 수 있는 마음가짐을 가질 수 있도록 하는 것에 학습 목표를 두고 진행하는 것이 더 중요한 일이라고 생각된다.

9. 자료 개발 과정

우리나라의 생태공동체와 외국의 사례를 조사하였다. 원론적 생태공동체는 도시를 떠나 자연 친화적인 곳을 선정하여 생태공동체를 구성해나가는 것이나, 수업에서는 또 한편 자신이 살고 있는 지역을 생태적으로 변화시킬 수 있는 방법을 구상해보도록 하였다. 사람들이 모여 사는 곳의 환경이 계속 파괴될 수밖에 없는 이유를 생각해보고, 그 문제들을 어떤 방법으로 극복해나갈 것인지 모색하도록 한다.

우리나라의 생태 공동체 운동의 실태를 알아보기 위하여 ‘생태공동체 연구모임’과 ‘홍성 풀무학교와 문당리 마을 공동체’를 방문하였다.

(1) 생태 공동체 연구모임 방문

- 방문 일시 ; 2003. 8. 6

- 방문자 ; 김추령, 이혜인, 윤정은

- 생태공동체운동연합 대표인 황대권씨와 생태공동체연구모임의 이근형 간사로부터 이 단체에 대한 소개를 듣고, 우리나라의 생태공동체의 실태와 우리가 가 볼만한 생태 마을에 대한 정보를 얻었다.

- 다음은 두 분과의 대화 내용을 요약한 것이다.

▶ 이 단체가 지향하는 것은? 공동체 운동.

기존의 환경 운동이 환경 단체 중심의 대응 운동이었다면 이 연구모임은 공동체 운동을 지향하고 있다. 점점 도시 기반의 생활 방식에 한계를 느끼고 귀농하는 사람들의 수가 늘고 있지만, 외지인의 유입을 터부시하는 농촌에서 외따로 정착한 귀농자들이 생태적으로 적응하고 살아내기가 쉽지 않다. 결국 생태주의를 지향하는 사람들의 공동체 마을이 필요한 것이다.

▶ 모임명이 ‘생태 공동체 연구 모임’ 인데 주요 활동은?

주요활동 ㄱ 생태 공동체 마을 형성.

ㄴ 생태 공동체의 네트워크화

ㄷ 생태 공동체 운동 홍보

▶ ‘생태 공동체 마을’ 을 소개하는 것이 학생들에게 어떤 시사점을 줄까요?

이런 모델이 있다는 사실만으로도 학생들에게는 새로운 자극이 될 것이다.(라

다크 마을을 수업에 활용한 예에 대한 이야기가 이어지고)..... 무엇보다 자연과 도시와의 연결고리, 관계성에 대해 인식할 수 있다. 도시에 공급되는 물, 먹거리는 우리에게 당연하지만 그 생산과 유통 과정에 대해 아는 게 없다. 그래서 식량이나 에너지가 당장 수입되지 않는다면 생기는 심각한 상황에 대해서 잘 인식하지 못하는 것이다.

▶ 도시의 학생들에게 이 문제에 대한 어떤 식의 접근이 좋다고 보시나요?

생태 공동체는 농업을 생산 기반으로 하기 때문에 도시에 기반을 둔 학생들과는 동떨어진 느낌을 줄 수 있다. 기존에는 도시 환경에 대해 얘기를 할 때 녹지 확보 같은 걸 많이 했는데, 환경과 복지, 사회 교육, 지역 도서관, 생협 같은 측면에서 접근할 수도 있다. 녹색 평론에 실린 김영희씨의 ‘품앗이 지역 화폐 운동’도 예로 들 수 있을 것이다.

▶ 우리가 방문할만한 마을로 흥성 문당리나 한마음 공동체를 추천 받았는데, 아직 딱히 모범적인 사례라고 단정지를 만한 곳은 없다고 한다. (∵마을이 어느 정도 정형을 보이려면 적어도 한 세대가 걸리기 때문이라고..)

▶ 우리나라의 생태 공동체 분류 자료 (출처; 생태공동체연구모임)

① 계획공동체 (intentional community)

- 이상사회 실현, (무소유), (종교), 결속.관계.영성 기재
- 산안마을(야마기시즘), 두레마을, 정토회...

② 공동주거 공동체 (co-housing)

- 생활공동체, 공동주거 시설, 공동생활(식사, 빨래, 육아, 축제 등)
- 아카데미테마타운, 북유럽 공동주거 운동 소개...

③ 생활협동 공동체

- 생산 & 소비 생활 협동조합, 관계성 회복과 의사 결정
- 생산자협동조합, 생활협동조합, 대학.직장 생협, 한살림...

④ 생태마을

- 생태적 삶을 추구하는 마을 만들기

- 안솔기마을, 흥성 문당리, 한마음 공동체, 실상들녘공동체, 물만골공동체...

⑤ 영성수련 공동체

- 영성수련 프로그램, 명상.수행공동체

- 예수원, 정토수련회...

⑥ 교육 공동체

- 대안교육 공동체

- 풀무학교, 간디학교, 푸른꿈고등학교, 녹색대학...

⑦ 지역공동체

- 도시.농촌 지역에서 지역 공동체 회복을 위한 활동

- 공동육아운동, 지역화폐운동...

- 담장허물기 운동, 자연하천살리기운동...

(2) 풀무학교 및 문당리 환경교육관 방문

우리나라의 생태 공동체 사례를 조사하면서 충남 흥성 문당리를 방문하였다.

- 방문 일시 ; 2003. 10. 11~12

- 방문자 ; 추병수, 김추령, 이해인, 이정옥, 윤정은

▶ 풀무농업고등기술학교 전공부 견학

문당리에 도착하여 먼저 풀무학교 전공부를 방문하고, 풀무 학교 전반에 관한 홍순명 선생님(풀무학교의 교장 역임, 현재는 전공부 학장)의 설명을 들었다.

(풀무학교 전공부는 전문대학과 같이 2년의 기간 동안 보다 전문적인 농업 기술을 배우는 과정으로, 1기 졸업생 7명은 모두 취농했으며, 현재 2기 졸업 예정자들도 모두 취농 의사를 갖고 있다고 한다.)

홍순명 선생님과 대화



풀무학교 전공부 전경



전공부의 실습 비닐하우스



▶ 문당리 환경 농업교육관 방문

환경 농업 교육관에서 방인성 사무국장으로부터 문당리 유기농가와 유기적으로 연관되어있는 신헌, 생협, 풀무학교 등에 대하여 대략적인 설명을 들었다.

이어 교육관의 대표이며, 마을 공동체의 지도자인 주형로 대표와 함께 오늘날의 문당리가 있기까지의 설명과 긴 토의 시간을 가졌다. 풀무학교 시절 느꼈던 선생님들에 대한 신뢰와 농사에 대한 애정, 오리 농법을 처음 도입하게된 과정과, 도시 소비자와 연결되어 연중 행사가 된 ‘오리 논에 넣기’를 처음 시작하는 날의 감동 등 끝없이 이어지는 열정적인 설명을 들었다. 또 소비자와 연계한 유기농의 확산만이 농촌도 살고 도시 소비자도 건강한 삶을 찾을 수 있는 유일한 길임을 역설하였다. 주대표의 희망은 이곳 문당리의 성공 만으로 그치는 것이 아니라 우리나라 전체 농촌의 유기농화, 친환경적인 농법으로의 전환이며, 이러한 절실한 필요성을 널리 퍼뜨리기 위해 교육관을 건립하고 주변 농촌과 도시의 여러 단체, 학생들을 교육하는데 열심을 다하고 있었다. 교육관 아래쪽에는 풍력 발전기가 있었고, 옛날의 농기구와 생활 용품들이 전시된 아담한 전시관이 있었다.

▶ 풀무고등농업기술학교 방문

풀무학교를 방문하였다. 일요일이라 마침 예배시간이어서 우리 팀도 모두 강당에 들어가 함께 예배를 보았다. 목사님 없이 교인들에 의해 진행되는 예배였다. 목사님 설교 대신 홍순명 선생님의 성경 해석이 있었다. 예배를 마치고 홍선생님의 안내로 학교 이곳저곳을 둘러보았다. 작지만 훌륭한 학교였다. 학생들을 위한 세심한 배려가 곳곳에 있었고, 과학실, 역사교실, 미술실 등에서 학생들의 진지한 학습 흔적을 쉽게 찾아볼 수 있었다.

풀무학교 실습 비닐하우스



풀무고등농업기술학교전경



풀무학교 태양광 발전기



유기농법을 통해 성공적으로 환경 공동체를 이루게 된 문당리 마을공동체의 배경에는, 자연과 조화로운 삶을 추구하는 풀무학교의 교육 철학과, 학생들을 위해 헌신적으로 교육 활동을 해온 훌륭한 교사들, 환경친화적인 생산 활동과 생활을 추구하는 주민들의 의지가 있었음을 느낄 수 있었다.

생태 공동체 학습 지도안의 구성 역시 인간과 자연의 조화, 모든 살아있는 생명의 존중을 가장 중요한 가치로서 학생들이 인식할 수 있도록 하는 것에 주안점을 두어야 할 것이다. 그래서 이 수업에서는 생태도시나 생태공동체를 만드는 데 필요한 외형적, 물질적인 내용의 지식보다는, 풍요와 소비를 좇아 끝없이 질주하는 현대인의 삶의 방향을 바꾸는 것의 절실함을 학생들이 공감할 수 있도록, 그래서 조금이라도 현재 자신의 소비적 생활을 수정할 수 있도록 하는 것에 중점을 두고 지도안을 구성하고자 하였다.

14. 나의 나무 성장기

(나무야 나랑 키 재보자)

1. 주제 선정의 이유

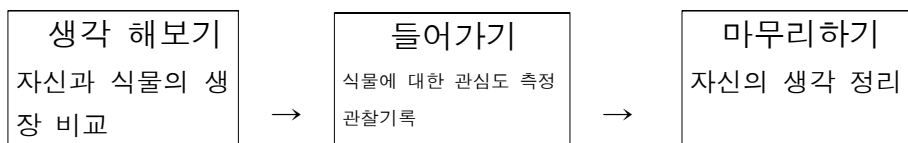
인간은 더 나은 생활을 위해 자연환경을 이용하거나 개발하여 환경으로부터 많은 이익을 얻고 있다. 그러나 지나친 이용과 개발로 환경이 파괴되고, 이렇게 변화된 환경은 다시 인간의 생활에 또 다른 영향을 미치게 되어 인간을 포함한 생태계 전체가 위기에 빠지게 되었다.

이러한 때에 우리가 가장 먼저 해야 할 일은 주변 환경에 관심을 갖는 것이라 생각된다. 관심이야말로 인간이 환경과 조화를 이루며 생태계의 평형을 유지할 수 있는 함의 시작이다. 왜냐하면 관심을 갖는 만큼 세상이 보이기 때문이다.

2. 수업목표

- 주변 생물에 대한 관심을 갖는다.
- 꾸준히 관찰하며 기록하는 능력을 배양한다.

3. 수업의 흐름



4. 수업 자료

IV. 생태적 삶

14. 나의나무 성장기

NO: 2	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

< 생각 해보기 >

1. 지난 일년동안 나의 키는 얼마나 자랐는지 적어보자. Cm
2. 키가 자란 만큼 팔의 길이, 손가락의 길이, 머리 둘레가 자랐을까?
3. 나무(또는 풀은)는 일년에 얼마나 클까?

< 들어가가기 >

※ 주변 식물에 대한 나의 관심과 지식이 어느 정도인지 다음의 소나무 문제를 통해 알아보도록 합시다.

1. 아래 글을 읽고 <가>의 그림들이 <나>의 소나무 그림 중 어느 위치에 들어갈 지 옮겨보고, 또 일년동안 자란 부분을 표시해봅시다.

소나무의 암꽃은 많은 암술이 모여서 이루어진 것으로 자주색이며 새로 난 가지 끝에 핍니다. 이러한 암꽃과 수꽃의 노란색 송화가루가 만나면 수분이 이루어지고 암꽃은 '구과'가 되는데 이 구과가 바로 솔방울입니다. 수정 후 암꽃이 1년이 지나 어린 솔방울이 되면 초록색을 띠게 되고, 다시 1년이 지나면 우리가 일반적으로 알고있는 갈색의 솔방울이 됩니다.

솔방울 속에는 많은 씨앗들이 들어 있는데 갈색의 솔방울의 껍질이 하나하나 열리면서, 그 안의 씨앗들은 바람을 타고 날아갑니다. 소나무의 씨앗에는 날개가 달려 있어서 바람만 잘 타면 자신이 자라던 소나무와 제법 멀리 떨어진 곳까지도 날아갈 수 있습니다. 씨앗을 다 날려보낸 솔방울은 그 수명이 다 하여 땅에 떨어지는데 우리가 소나무 주위의 땅에서 줍는 솔방울들이 바로 이와 같은 과정을 거친 솔방울입니다.

<가>



암꽃



수꽃



갈색 솔방울

<나>



녹색 솔방울

2. 소나무를 통해 주변 식물에 대한 관심이 충분히 생겼나요?

3. 이제는 학교 또는 집에서 나의 관심을 끄는 식물(나무 또는 풀)을 정해 일년동안 얼마나 자라고 어떤 변화를 나타내는지 일주일에 두 세번씩 일년동안 관찰하여 기록해봅시다.

- 기록하기 전에 나의 나무(또는 풀)의 이름을 지어주고, 사랑스런 마음을 담아 쓰다듬거나 얼굴에 대어본다.

특징 월일	잎				줄기		꽃	열매	느낀 점
	너비 (폭)	길이	모양	색	길이	색, 무늬	꽃잎의 수,모양, 색	위치, 특징	○○에게 한마디

< 마무리하기 >

1. ○○는 일년(관찰기간)동안 얼마나 자랐습니까?

2. 관찰을 통해 새롭게 알게된 점을 적어봅시다.

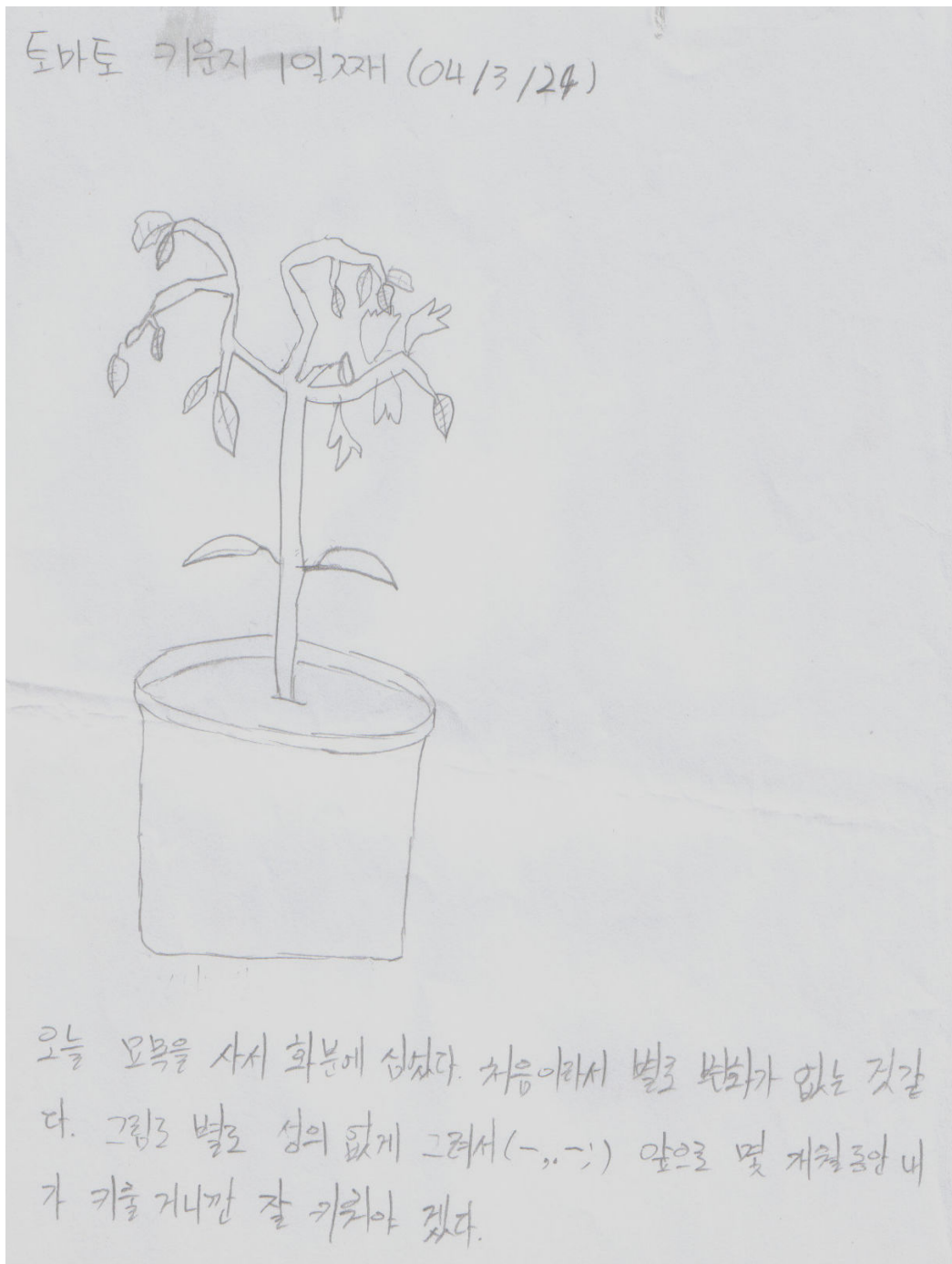
3. 관찰 기록지를 교환하여 보고, 친구들이 관찰한 식물의 이름과 또 그들이 얼마나 자랐는지 간단하게 적어봅시다.

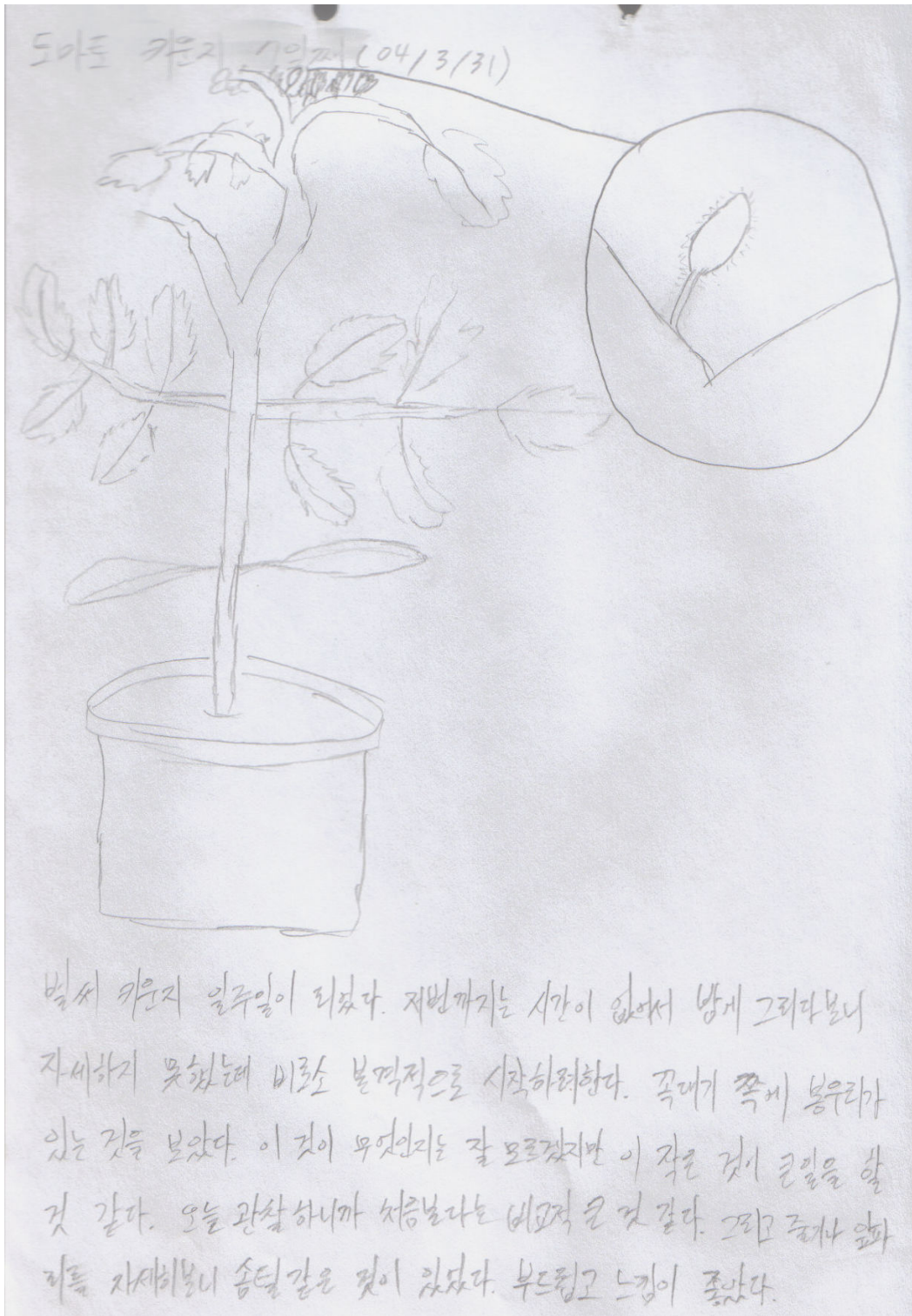
4. ○○ 에게 느낌을 담아 편지를 써봅시다.

5. 교사용 자료

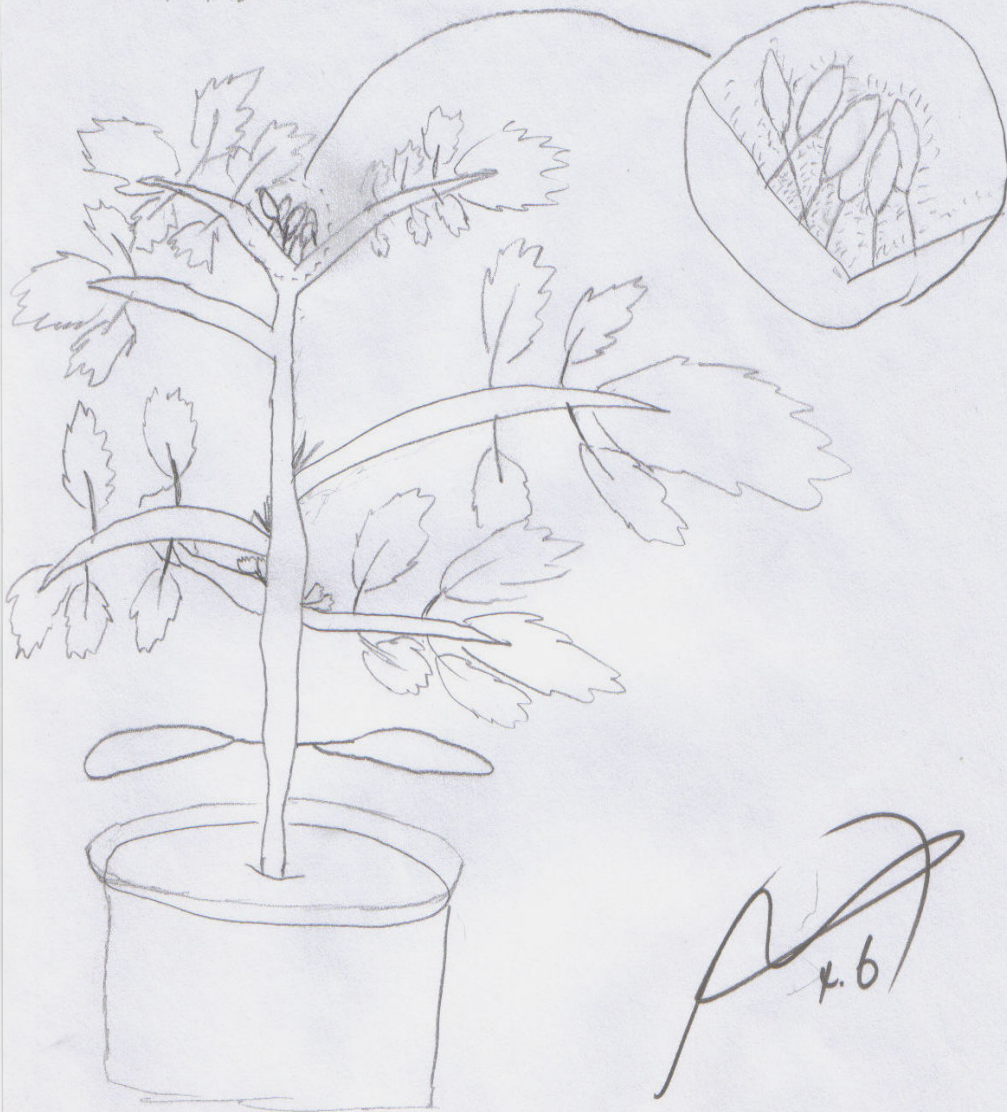
- 이번 학습은 생물들에 대해 관심을 갖고 사랑하는 것이 주목적입니다.
- 성장기록의 수치도 중요하지만 식물과의 교감에 초점을 맞추는 것이 더욱 좋겠습니다.
- 관찰기간은 일년이 가장 좋으나, 형편에 맞게 성장이 왕성한 3월에서 7월 사이에 실시하셔도 좋겠습니다.
- 한 달에 한 번 정도 그림 또는 사진을 남겨 기록한다면 더욱 좋을 것입니다.
- 몇 명의 편지를 발표시켜 보세요.

6. 학생 수업 결과물

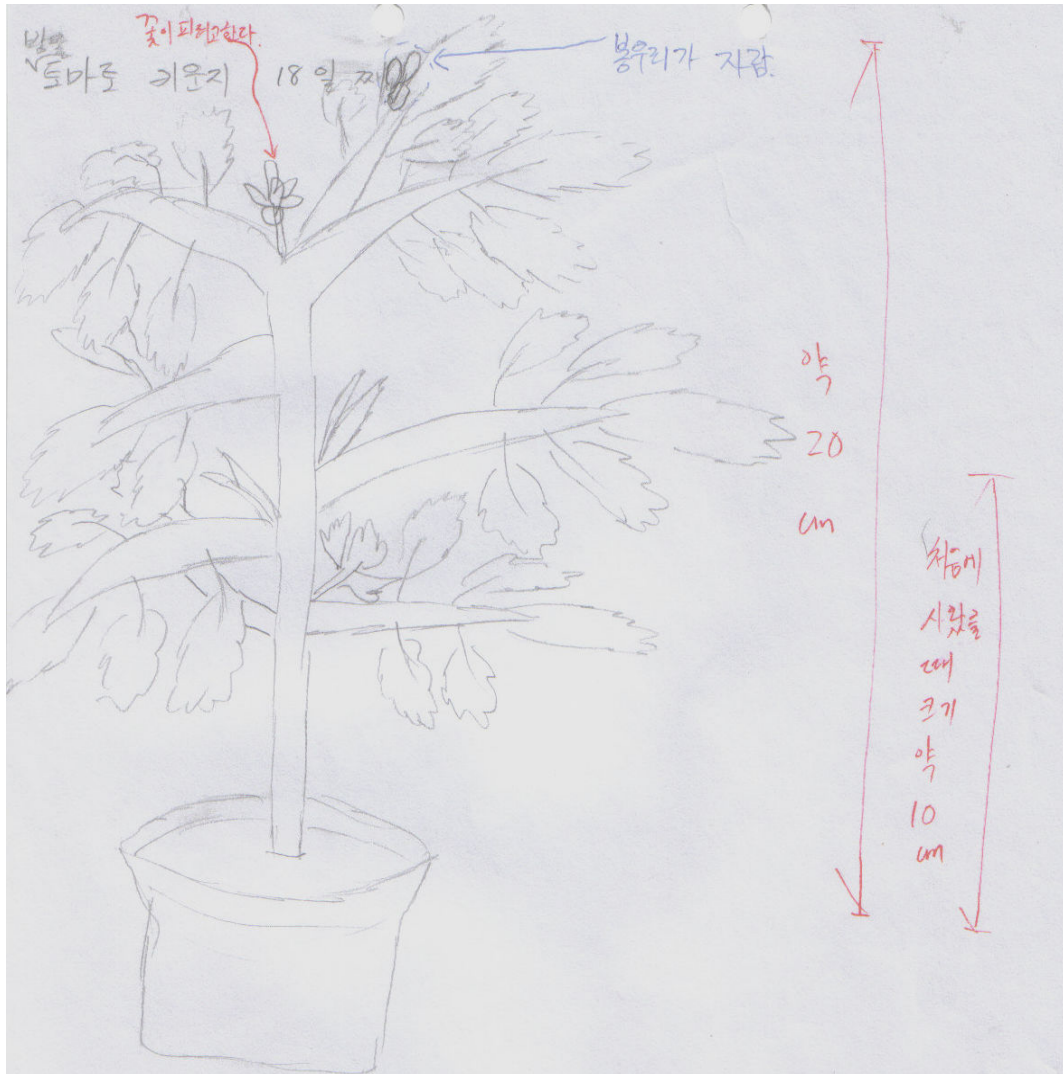




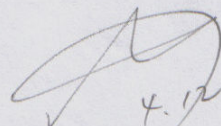
도마도 카운터 11일 차 (04/4/4)



식물일 하루 전, 관찰을 했다. 이제 광합 변화하기 시작하는 것 같다. 도마도 나무 꼭대기 쪽에 있던 봉우리가 8개로 늘어났다. 그리고 평일로 광합 부름에 변하기 시작했다. 또 가지 가지마다 새순이 들고 있었다. 이 것들이 가지가 되고 가지가 되기 걸쭉한 도마도가 열리겠다는 생각을 하니 기분이 좋다. 다음에도 많은 변화가 있었으리라 한다.



내가 이제까지 방울 도마들을 도마들라고 불렀었다. 이제부터는 제마를 써야지...
 기껏은 방우리가 꽃으로 변하려고 하는 것 같다. 또 새로 난 가지에서 방우리가 또 맺어왔다
 이제보니깐 처음에 묘목으로 사왔을 때 보다 2배는 더 자란 것 같다. 줄기도 굵어지고
 잎도 넓어지고... 가지도 많아지고... 이렇게 커가는 것을 보는 것도 재미라고 생각한다.


 4.12

방울 토마토 관찰일지 (6/13)



오늘 찍은 사진을 볼았다. 도이 실제 사진을 보여줄 수 있게 되었다.
이 사진은 방울 토마토의 극히 일부뿐인데 나머지로 상상할 수 있을 것이다.
방울 토마토가 마이제기시 주렁 주렁 열매 맺었다.
익은 방울 토마토를 다 따 먹었다.
내가 키워서 그런지 참 맛있었다.

7. 수업 후기

수행평가와는 관계없이 학생들 스스로가 자유롭게 관찰을 할 수 있도록 학습을 유도 하였으나 원하는 만큼의 관찰기록이 이루어지지 않아 아쉬웠다. 그래도 한 학생이 어린 토마토를 사서 3개월 동안 꾸준히 관찰하며 키운 결과 많은 수확을 얻을 수 있었다고 감격해하며 자신의 수확물을 주위 사람들과 나누어 먹을 수 있었다면서 기뻐했다.

또, 식물의 줄기가 생기고 자라는 모습을 관찰하면서 식물의 성장 속도가 생각보다 빠르다는 것을 알게된 것이 유익했다며 좋아하는 모습을 보면서 아쉬웠던 마음이 보람으로 바뀌는 것을 느낄 수 있었다.

8. 자료개발과정

여러 가지 요인으로 인한 생태계의 위기가 어떻게 시작되었는지 알기 위해서는 먼저 주변생물에 대한 관심이 필요하다. 이를 위해 쉽게 지나치기 쉬운 우리 주변의 나무나 풀의 성장기를 일정기간 관찰, 기록하게 하여봄으로써 주변생물에 대한 관심을 불러일으킨다. 또한 탐구과정 중 생길 수 있는 마음을 글로 적어보게 하여 학생 자신들의 자연에 대한 사랑을 정리해보게 하였다.

15. 종의 다양성

(여우야! 여우야! 어딴니?)

1. 주제 선정의 이유

생물의 종 다양성은 생명의 근원이다. 지난 100년간 기술 문명과 경제 발전은 급속한 인구 증가를 가져 왔고, 이에 따르는 공해와 환경 파괴로 인해서 생물 다양성의 막대한 손실과 생물 종의 멸종을 초래하였으며 이러한 추세는 날로 심화되고 있다. 생물다양성의 손실은 생태계의 균형을 파괴시킴으로써 궁극적으로 지구의 존립기반 자체를 위협하게 된다. 이것은 궁극적으로 인간 생태계 기능의 존속을 위협하는 지구 환경의 문제로 인식되어야 한다. 물론 자연적으로도 생물의 멸종은 나타난다. 그러나 자연적으로 멸종된 종의 경우에는 그 자손이 남아있는 경우가 많고 멸종에 이르는 시간도 상당히 오래 걸린다. 그런데 반해 인간의 영향으로 인한 생물 다양성의 감소는 매우 빠른 시간 내에 이루어지기 때문에 문제가 된다.

우리나라도 지난 30년간 획기적인 경제 발전과 인구 증가, 이에 따른 도시화로부터 야기되는 환경 파괴와 공해로 인하여 생물의 서식지는 파괴되었고 많은 생물 종이 상실되었으며 생물 다양성이 훼손되었다.

이제 우리는 주변의 생물들에게 관심을 갖고 그것들을 보호할 수 있는 마음의 자세를 갖는 것을 더 이상 늦출 수는 없다.

2. 수업목표

- 먹이연쇄가 생태계의 평형을 유지하는 요인임을 안다.
- 인간의 영향에 의한 생물 종 다양성 감소의 예를 안다.
- 멸종위기의 동물들을 알아본다.

3. 수업의 흐름

1차시 - 자료를 통해 생태계 내의 먹이연쇄 과정을 작성해보고 그 중요성을 정리해 본다.

2차시 - 동물의 사진과 이름을 연결해보면서 동물들에 대한 관심을 갖는다.

·멸종위기에 처한 생물의 종류와 그들이 멸종위기에 처하게 된 이유를 자료를 통해 정리해본다.

4. 수업자료

IV. 생태적 삶

15. 종의 다양성

NO: 2

학년

반

번호

이름

꼬리에 꼬리를 물고

1. 다음은 우리 주변에서 볼 수 있는 장면들이다. 각각의 그림에 대한 이야기를 등장된 동물의 종류, 그들의 관계, 주변의 환경 등을 이용해 자유롭게 적어보자.



가



나



다



라

2. 위의 생물 중 한종류의 생물이 사라진다면 어떠한 일이 일어나겠는가?

3. 아래의 글을 읽고 보르네오 섬에 발생한 문제와 고양이를 투입하게 된 이유를 적어보자.
(참고로 마을 움막집에는 바퀴벌레와 도마뱀들이 살고 있었다)

▶ 고양이 공수 작전 ◀

1955년 어느 날, 인도네시아 보르네오 섬의 마을 상공에는 영국 공군에 의해 투하된 낙하산으로 가득했다. 이 낙하산에는 고양이가 매달려 있었다. 이 고양이 공수 작전은 세계 보건 기구(WHO)가 그 지역에서 말라리아를 퇴치하기 위해 강력한 살충제인 DDT를 살포한 후에 이루어졌다.

당시 보르네오 섬을 비롯한 동남아 지역에는 말라리아가 만연하여, 많은 사람들이 고통 받고 있었다. 말라리아는 고열을 동반하는 전염병으로 모기에 의해 전염되는데, 이 모기는 양지의 권 물에서 번식하기 때문에 열대·아열대의 습지에 많다. 세계 보건 기구의 보건원들은 이 모기를 박멸하기 위해 마을에 DDT를 두 번이나 살포하였다. 그 결과, 모기를 없애고 말라리아를 퇴치하는데는 성공하였으나, 예기치 못한 다른 문제가 발생하였다.

4. 자신이 적은 글을 토대로 보르네오 섬의 먹이연쇄를 만들어보자.

5. 종 다양성이 줄어드는 것이 생태계에 어떠한 영향을 미칠지 자신의 생각을 써보자.

6. 종 다양성 보존을 위한 홍보 표어를 만들어보자.

NO: 2	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

“여우야! 여우야! 어딴니?”

1. 다음은 여러 가지 동물들의 이름이다. 자신이 아는 동물이 몇 종류인지 적어보자.

늦반딧불이, 큰수리 팔랑나비, 긴가락박쥐, 고슴도치, 여우, 삶, 표범, 호랑이, 수달, 흰수염고래, 산양, 가시고기, 산천어, 무태장어, 두꺼비, 맹꽁이, 남생이, 꼬리치레도롱뇽, 구렁이, 실뱀

2. 다음 사진에 나타난 동물의 이름을 위의 표에서 찾아 적어보자.





3. 다음은 멸종위기의 동물들에 대한 설명이다. 그들을 멸종 위기로 몰고 가는 이유를 자료에서 찾아 적어보고, 위기를 극복할 수 있는 자기만의 방법을 제시해보자.

산천어(희귀종)

강릉 이북의 동해로 유입되는 하천에 분포한다. 과거에는 강릉 남대천에도 서식하였으나 하천수의 오염과 인조 댐 형성으로 인한 송어의 소상 불가능으로 절멸하였으며 지금은 연곡천 이북에만 분포한다. 본 종은 송어의 육봉형이다. 서식처는 숲이 우거지고 물이 맑으며 송어가 올라올 수 있는 하천의 중상류 수역의 여울과 소이다. 현재 본 종이 제한 분포하고 있는 명주군의 연곡천, 양양군의 양양남대천, 고성군의 자산천, 송현천, 명파천, 간성북천의 상류 수역은 보호되어야 하며 가을에 소상하는 송어의 채포를 금해야 한다.

감돌고기(취약종)

금강, 만경강 및 웅천천에만 제한 분포하는 한국 특산종이다. 금강에서는 영동, 금산, 무주, 진안수역에서 흔히 발견되었으나 최근에는 그 수가 현저히 줄어 들었으며 만경강에서는 찾아보기가 힘들게 되었다. 웅천천의 경우는 1976년 조사에서 지역에 따라 우세종으로 나타나기까지 하였으나 1981년 조사에서는 채집이 거의 되지 않았다. 물이 맑고 바닥에 자갈이 깔린 여울에 주로 서식하므로 수질오염, 골재채취 등 환경 파괴의 영향을 받기 쉬운 종이다.

수달(위기종)

구아대륙(歐亞大陸)에 널리 분포하며 시베리아, 중국북부, 인도, 세일론 및 사할린, 일본, 타이완과 우리나라에도 서식한다. 산간지대의 하천과 물가, 해안의 바위 절벽 부근에 동지를 튼다. 목도리, 등거리, 조끼 등에 쓰인 고귀한 毛皮獸이기에 남획으로 감소되었으며 최근에는 하천의 정비, 수질의 오염과 밀렵으로 격감되었다. 경남 함양의 엄천강, 섬진강, 보양성천, 나주호, 양양(襄陽)남대천, 경북 의성, 금릉, 무주, 울산과 1986년에는 서울 동호대교에서 1개체가 자동차에 치었다.

여우(위기종)

한반도 전역에 분포된 한국특산 야종이다. 8.15와 6.25 이전에는 전국의 야산 특히 공동묘지 부근에서는 어디서든지 흔히 볼 수 있었으나 최근에는 야생에서는 서식이 의문시된다. 1989년 환경처가 경기, 강원, 충남, 충북 등 26개 산지에서 조사한 바 1개체도 확인되지 않았다. 감소의 원인은 6.25 이후에는 풀라톨(강력살서제)과 8.15 이후의 청산가리의 산포로 죽은 썩을 잡아먹어 몰살된 듯 하다. 1953~1954년에 4개체가 창경원동물원에서 사육됐으나 모두 죽어 우리나라에서는 야생종의 사육개체는 전혀 없다

고슴도치(취약종)

본 종은 우리나라 특산야종이며 전국의 저지대에서 1,000 이하의 활엽수림에 서식한다. 야행성이며 낮에는 땅 속의 빈구멍이나 나무뿌리 밑, 바위 밑에서 쉬고 야간에 활동한다. 1989년 월악산 조사에서 많은 개체가 관찰되었으며 한약재로 남획되고 있다. 고슴도치 외에 북부지방에 *E. e. amurensis* Schrenk 희시무르고슴도치가 보고 되었다.

실뱀(취약종)

실뱀은 평지의 잡목림이나 초원 또는 고추밭같은 곳에서 생활하는데, 최근에는 사람들의 왕래가 많아지고 개간 등 서식환경의 파괴가 많아졌으며 농약의 남용 등으로 개체 수가 격감된 실정이다. 현재는 산청.하동(1985), 서화.철원(1987), 소금강(1988), 등에서 보고되어 있고 우주구천동, 용문산, 지리산, 한라산, 설악산 등 비교적 산림이 우거진 고산지역에 극히 적은 개체가 서식하는 것으로 보인다.

물두꺼비(희귀종)

드물게 발견되는 종으로 강원도 일부 산악지역 이외에는 도로 건설 등에 의한 생태계 파괴, 축산 등에 의한 수질오염으로 급격히 감소되고 있는 추세이다.

꼬리치레도롱뇽(취약종)

강원도 내륙의 비교적 개발이 덜된 일부 산악 지역을 제외하고는 거의 멸종되는 단계로 추정된다. 산악지대의 각종 도로 공사, 관광지 개발 공사 등으로 계류의 바닥에 토사가 유입, 매몰되어 생태계가 파괴되고, 관광객에 의한 오염, 한약재로 남획 등으로 최근들어 집단 크기가 급격히 감소되었다. 1980년대 초 3월경에 20여 개체씩 발견된 바 있던 경기도 파주군 광탄면 보광사 계류에는 최근 한 개체도 발견되지 않는 실정이다.

<이유>

<자신이 할 수 있는 위기 극복방법>

4. 물두꺼비가 사라졌을 때 그 지역에서 발생할 수 있는 일들을 적어보자.

5. 새만금 간척지 개발로 자연의 보고가 없어질 위험에 처해 있다. 자신이 만일 ‘자연을 개발할 것이냐’ 아니면 ‘자연을 보존할 것이냐’ 의 서로 다른 견해에 직면해 결정을 내려

야한다면 어떠한 결정을 내리겠는가?

5. 교사용 자료

(1) 다음은 고양이 공수 작전의 전문입니다.

▶ 고양이 공수 작전 ◀

1955년 어느 날, 인도네시아 보르네오 섬의 마을 상공에는 영국 공군에 의해 투하된 낙하산으로 가득했다. 이 낙하산에는 고양이가 매달려 있었다. 이 고양이 공수 작전은 세계 보건 기구(WHO)가 그 지역에서 말라리아를 퇴치하기 위해 강력한 살충제인 DDT를 살포한 후에 이루어졌다.

당시 보르네오 섬을 비롯한 동남아 지역에는 말라리아가 만연하여, 많은 사람들이 고통 받고 있었다. 말라리아는 고열을 동반하는 전염병으로 모기에 의해 전염되는데, 이 모기는 양지의 권 물에서 번식하기 때문에 열대·아열대의 습지에 많다. 세계 보건 기구의 보건원들은 이 모기를 박멸하기 위해 마을에 DDT를 두 번이나 살포하였다. 그 결과, 모기를 없애고 말라리아를 퇴치하는데는 성공하였으나, 예기치 못한 다른 문제가 발생하였다.

마을 움막집에는 바퀴벌레와 도마뱀이 살고 있었다. 바퀴벌레도 살포된 DDT를 흡수했지만 모기보다 몸집이 커서 잘 죽지 않았다. DDT에 오염된 바퀴벌레는 도마뱀에게 잡아 먹히고, 이 바퀴벌레를 잡아먹은 도마뱀은 갑자기 행동이 민활하지 못하게 되어 고양이에게 쉽게 잡아 먹혔다. 그리고 도마뱀을 잡아먹은 고양이들이 자꾸만 죽어 갔다. 고양이 체내에 DDT가 축적되었기 때문이다.

마을에 고양이가 없어지자 쥐 떼가 급속히 증가하기 시작했다. 쥐는 페스트와 발진티푸스를 옮기기 때문에, 이번에는 쥐 떼로 인해 마을이 무서운 흑사병의 위협에 처하게 되었다. 그래서 고양이를 구하여 마을에 투입하는 작전이 실행되었다. 이 고양이 공수 작전으로 쥐 떼가 제거되었고, 비로소 마을은 흑사병의 위협으로부터 벗어날 수 있게 되었다.

이 역사적 사실은 인간이 생태계에서 생물은 서로 의존하고 있다는 것을 알지 못하고 저지른 착오로 빚어진 생태계 파괴의 한 예이다. 이 사례는 우리가 생태계의 균집에서 어느 한 요소를 제거했을 때, 전혀 예기치 못한 결과가 다른 요소에서 나타나고, 결국은 우리 자신에게도 되돌아온다는 교훈을 준다.

(2) 멸종위기의 생물들은 <http://www.kunsan.ac.kr/dogam/dogam.html>을 이용하시면 도움이 될 것입니다.

(3) 종 다양성의 감소 원인과 보존

최근에 전세계적으로 지구의 종 다양성의 감소가 중요한 문제로 대두되고 있는데, 이것은 종 다양성이 군집의 안정성과 관련이 있기 때문이다. 즉, 종 다양성이 높은 군집은 종 다양성이 낮은 군집에 비하여 안정성이 높다.

일반적으로 환경 조건이 혹독한 지역에서는 그 환경에 적응한 불과 몇 종의 생물만이 살 수 있기 때문에 종 다양성이 낮다. 위도상으로 볼 때 적도의 열대 우림에서부터 온대 지방을 거쳐 고위도의 한대 지방으로 갈수록 종 다양성이 감소된다.

산업의 발달과 인구 증가로 인한 각종 환경 오염과 야생 생물의 서식처 파괴로 멸종되는 생물의 수가 급격히 증가하고 있다. 1600년대에는 21종, 1700년대에는 38종, 그리고 1800년대에는 84종이 멸종되었지만 1900년대에는 이미 184종이 멸종되었고, 170여 종이 멸종 위기에 처해 있다.

학자들은 금세기 말까지 700여 종이 더 멸종될 것으로 추산하고 있다. 특히, 생물의 보고인 열대 우림의 파괴가 급증하고 있는데, 이것은 지구의 종 다양성을 감소시키는 중요한 원인이 되고 있다.

종 다양성의 보존을 위해서는 인구 증가의 억제를 통하여 자연 서식처의 파괴를 막아야 하며, 취미나 오락 또는 상업적인 목적의 사냥을 금해야 한다. 또한, 생명의 존엄성을 인식하여 주변의 생물을 보호할 수 있는 마음의 자세를 갖도록 하는 것이 무엇보다 중요하다.

6. 학생 수업 결과물

NO: 2학년 2반 13번호 이틀 박지선












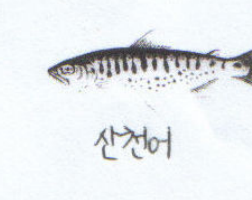
"여우야, 여우야, 어딴니?"

1. 다음은 여러 가지 동물들의 이름이다. 자신이 아는 동물이 몇 종류인지 적어보자.

늑반딧불이, 큰수리 팔랑나비, 긴가락박쥐, 고슴도치, 현우, 삿, 표범, 호랑이, 수달, 흰수염고래, 산양, 가시고기, 산천어, 무태장어, 두꺼비, 맹꽁이, 남생이, 꼬리치레도롱뇽, 구렁이, 실뱀

//종류

2. 다음 사진에 나타난 동물의 이름을 위의 표에서 찾아 적어보자.

		
두꺼비	맹꽁이	남생이
		
구렁이	실뱀	늑반딧불이
		
고슴도치	여우	삿
		
수달	가시고기	산천어

꼬리치레도롱뇽(취약종)

강원도 내륙의 비교적 개발이 덜된 일부 산악 지역을 제외하고는 거의 멸종되는 단계로 추정된다. 산악지대의 각종 도로 공사, 관광지 개발 공사 등으로 계류의 바닥에 토사가 유입, 매몰되어 생태계가 파괴되고, 관광객에 의한 오염, 한약재로 남획 등으로 최근들어 집단 크기가 급격히 감소되었다. 1980년대 초 3월경에 20여 개체씩 발견된 바 있던 경기도 파주군 광탄면 보광사 계류에는 최근 한 개체도 발견되지 않는 실정이다.

<이유> 하천수 오염, 인조 댐형성, 수질오염, 글래저저, 하천의 정비, 플라톤과 청산가리의 산포로 죽은 낚을 잡아먹음, 한약재 사용 사람들의 왕래, 서식환경의 파괴, 도로 건설, 관광지 개발

<위기 극복방법>

자연을 개발하는 쪽으로 머리를 굴리는 것이 아니라 '어떻게 하면 자연을 보존할 수 있을까' 한 생각을 갖고 그 쪽으로 머리를 굴려 본다.

4. 물두꺼비가 사라졌을 때 그 지역에서 발생할 수 있는 일들을 적어보자.

- ① 예전보다 곤충 등이 많아진다.
- ② 두꺼비를 잡아 먹는 동물도 차차 멸종한다.
- ③ 먹이사슬의 질서가 흐트러진다.

5. 새만금 간척지 개발로 자연의 보고가 없어질 위험에 처해 있다. 자신이 만일 '자연을 개발할 것이냐' 아니면 '자연을 보존할 것이냐'의 서로 다른 견해에 직면해 결정을 내려야 한다면 어떠한 결정을 내리겠는가?

자연을 보존할 것이다. 지금 많은 자연파괴와 개발로 인해 많은 생물들이 죽어가고 있다. 이런 상황에서는 더 개혁할 생각보다는 위에서 말했듯이 '어떻게 해야 자연을 더 보존할 수 있을까?' 한 생각을 가지고 보존하기 위해 노력해야 하는게 더 필요하다. 따라서 나는 개발이 아닌 보존이란 결론을 내릴 것이다.

7. 수업 후기

어느 날 일어나 보니 모기가 얼굴을 25군데나 물어서 꼭 피부병에 걸린 것 같아 속상해하면서 "어휴, 별로 필요도 없는 모기, 이 세상에서 사라졌으면 좋겠어"라고 투덜거렸었는데 이 수업을 하고 난 후 '나를 괴롭힌 모기도 생태계 유지에 필요하겠구나'라는 생각을 갖게 되었다는 기특한 아이가 있었다.

생각했던 것보다 많은 학생들이 여러 종류의 생물들이 멸종위기에 처해 있다는 것을 알지 못했다. 종 다양성의 감소의 원인을 사람들의 무분별한 자연개발이라고 이야기했지만 자신은 별 영향을 미치고 있지 않다고 생각하고 있었다.

생물의 종 다양성의 감소가 우리의 삶에 어떠한 영향을 미칠 지에 대해서는 거의 무지한 상태인 학생들이 이번 수업을 통해 주변 생물들에 보다 많은 관심을 갖고 자연을 보존하는데 한 역할을 담당했으면 한다.

8. 자료의 개발과정

인간의 광범위한 개발로 인한 자연환경의 훼손은 많은 생물의 종을 멸종시키거나 또는 멸종위기에 몰아넣고 있다. 다양한 생물의 종들이 공존하는 생태계는 균형 있고 건강하여 인간생존의 기초가 되며 경제 발전과 복지를 실현하는 기초가 됨은 누구나 아는 사실임에 틀림없다. 이에 따라 우선 자료를 통해 생태계 유지에 가장 기본이 되는 먹이연쇄의 개념을 정립하고 내가 알고 있는 생물들을 파악해본 후 그 중 멸종위기에 놓여있는 생물들의 종류를 종 다양성을 해치는 원인과 더불어 알아본다.

16. 식량 문제

- 풍요와 기아가 공존하는 지구촌-

1. 주제 선정의 이유

지금도 지구촌 한 편에서는 5초에 3명, 1분에 34명, 1시간에 2,000명, 하루 50,000명, 1년에 1,800만명 가량이 기아, 또는 그와 관련된 질병으로 죽어가고 있으며, 이들 중 3/4이상이 5살 미만의 어린이들이라고 한다. 수많은 빈곤국의 어린이들이 굶주림, 그리고 예방주사와 간단히 조치만 취해도 살 수 있는 질병들로 인해 죽어가고 있지만, 우리는 이런 사실에 둔감하다. 기아의 원인은 흔히 인구 증가로 인한 식량 부족 때문으로 생각한다. 물론 기하급수적인 인구 증가가 식량 부족을 초래한 것은 사실이나, 꾸준히 증가한 식량 생산량은 세계 인구를 먹여 살릴 수 있는 양이라고 한다.

이 단원에서는 인구 증가 및 기아가 발생하는 원인에 대해 고찰해보고, 식량 문제를 해결하기 위한 적절한 방안과 실천적 노력을 모색하고자 한다.

2. 수업 목표

- 인구가 증가하는 지역을 지도에서 찾아보고, 그 원인을 생각해본다.
- 기아가 발생하는 원인을 다양하게 생각해보고, 기아 문제를 해결하기 위한 실천적인 방안을 모색한다.

3. 수업의 흐름

[1차시] 인구가 증가하는 지역을 자료에서 찾아보고, 그 원인에 대해 모둠 토의하여 학습지에 정리한다. 모둠이 모여 앉아 토의할 수 있도록 자리를 배치하고, 자료는 모둠별로 한벌씩을 제공한다.

[2차시] 여러 가지 자료 분석을 통해 식량 부족의 원인을 찾고, 이를 해결하기 위하여 국가, 사회단체, 각 개인은 어떤 노력을 기울여야 할지 모둠 토론을 통해 정리하고 발표한다.

4. 수업 자료

NO: 1	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

인구는 왜 가난한 나라에서만 증가할까 ?

※ 제시된 학생용 자료들은 인구 증가와 관련된 것이다. 인구가 계속 증가하는 원인에 대해 생각해 보자.

1. <표1>은 세계 인구가 10억에서 90억이 되기까지의 변화 과정 및 예측 자료이다. 인구가 10억씩 증가하는데 걸리는 시간을 각각 계산하여 나열해보고, 그 시간이 변화하는 까닭은 무엇인지 생각해 보자.

2. <표2-1>은 지역에 따른 세계 인구의 변화를 나타낸 것이다. 현재(2000년 기준) 인구가 가장 많은 지역은 어느 지역인가? 그 이유는 무엇인지 자료들을 참고하여 생각해 보자.

3. <표2-2>는 지역에 따른 세계 인구 증가율의 변화를 나타낸 것이다. 현재(2000년 기준) 인구 증가율이 가장 높은 3지역을 순서대로 나열하고 그 원인은 무엇인지 자료를 참고하여 생각해 보자. (※자료에 의하면 후진국은 인구증가율이 높고, 영아사망률도 높으며, 도시인구비율과 출생 시의 기대수명이 낮고, 문맹률이 높다. 이와 같은 사회 현상이 인구 증가와 관계가 있을까?)

> >

4. 현재 인구가 많거나, 인구 증가율이 높은 지역에서 인구 증가를 억제하려면 어떤 국가 정책이나 외부(선진국)의 도움이 필요할까?

<학생용 자료 1>

<표1> 연도에 따른 세계인구의 변화 및 예측 (단위: 억 명)

연도	1804	1927	1960	1974	1987	1999	2013	2028	2050
인구	10	20	30	40	50	60	70	80	90

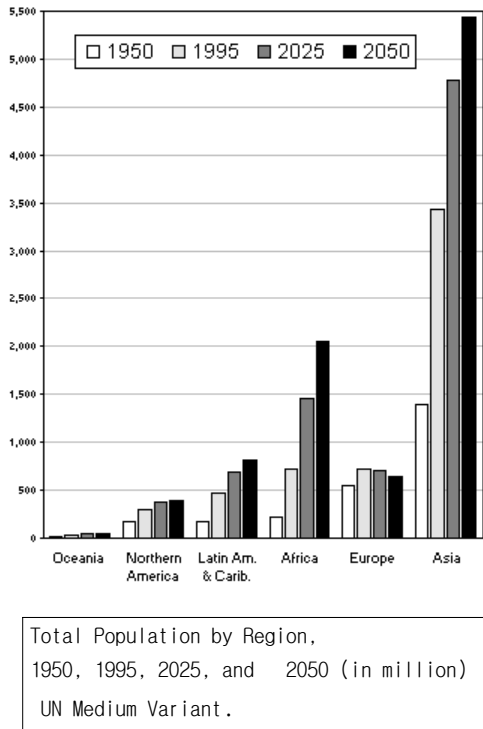
<표2-1> 지역에 따른 세계인구의 변화 및 예측 : 1950 ~ 2025(단위: 백만명)

지 역	1950	1960	1970	1980	1990	1998	2000	2010	2025
전세계	2,556	3,039	3,707	4,454	5,278	5,927	6,082	6,846	7,921
저개발국가	1,749	2,129	2,703	3,372	4,136	4,751	4,901	5,639	6,708
개발국가	807	911	1,004	1,081	1,142	1,176	1,181	1,207	1,213
아프리카	228	283	360	468	621	761	798	995	1,323
근동(서아시아)	44	57	75	101	135	166	175	223	307
아시아	1,368	1,628	2,038	2,498	2,987	3,363	3,451	3,863	4,398
남미	166	218	286	362	443	507	523	596	695
유럽	572	639	703	750	787	798	799	802	786
북미	166	199	227	252	278	301	306	332	374
호주	12	16	19	23	27	30	30	34	39

<표2-2> 지역에 따른 연평균 인구 증가율 변화 및 예측 : 1950 ~ 2020 (단위 : %)

지 역	'50-60	'60-70	'70-80	'80-90	'90-' 0 0	'00-10	'10-20
전세계	1.7	2.0	1.8	1.7	1.4	1.2	1.0
저개발국가	2.0	2.4	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2
개발국가	1.2	1.0	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1
아프리카	2.1	2.4	2.6	2.8	2.5	2.2	1.9
서아시아	2.7	2.6	3.0	3.0	2.6	2.4	2.2
아시아	1.7	2.2	2.0	1.8	1.4	1.1	0.9
남미	2.7	2.7	2.4	2.0	1.7	1.3	1.1
유럽	1.1	0.9	0.7	0.5	0.1	0.0	-0.1
북미	1.8	1.3	1.1	1.0	1.0	0.8	0.8
호주	2.3	2.1	1.6	1.6	1.3	1.1	0.9

<그래프> 세계추계인구(UN 자료)



<표3> 인구가 많은 10위권 국가들의 인구현황 (백만명)

순위	국명	인구수
1	중국	1,262
2	인도	1,014
3	미국	276
4	인도네시아	225
5	브라질	173
6	러시아	146
7	파키스탄	142
8	방글라데시	129
9	일본	127
10	나이지리아	123

자료: U.S. Census Bureau, International Data Base (2000.5월)

<표4> 선진국과 후진국간의 비교

특성	선진국	후진국
생활수준	높다	낮다
식품소비량	많다(3,100 ~ 3,500Cal/일)	적다(1,500 ~ 2,700Cal/일)
출생률	낮다(15/1000명)	높다(33/1000명)
사망률	낮다(10/1000명)	높다(12/1000명)
인구증가율	낮다(0.6%)	높다(2.1%)
배증년수	길다(116년)	짧다(33년)
영아사망률	낮다(20/1000명)	높다(96/1000명)
전체출산력	낮다(2.0명)	높다(4.6명)
출생시 기대수명	높다(72세)	낮다(57세)
도시인구 비율	높다(69%)	낮다(26%)
수입(income)	많다(8,130달러)	적다(680달러)
산업화	높다	낮다
에너지 사용량	많다	적다
문맹률	낮다	높다(25-75%)

<표5> 성별 영아 및 어린이 사망률 (1998년)

지역	영아사망률			어린이 사망률					
				1~4세			5세 이하		
	전체	남	여	전체	남	여	전체	남	여
전세계	58	60	57	29	28	29	85	86	84
후진국	64	65	62	32	32	32	93	95	92
선진국	9	10	8	2	2	2	12	13	10
아프리카	88	94	82	63	65	61	146	153	138
근동	45	48	41	13	14	12	57	61	53
아시아	59	58	60	24	22	26	82	79	84
남미	33	37	29	11	12	10	44	48	39
유럽	23	25	21	5	5	4	27	30	25
북미	6	7	5	2	3	2	9	10	7
호주	23	23	22	8	8	8	31	31	30

<표6> 도시인구의 비율과 도시인구 증가율

지역	도시인구 (%)		도시인구의 증가율(%)	
	1970	1990	1970	1990
전세계	37	43	2.7	2.6
선진국	67	72	1.5	0.8
후진국	26	33	3.8	3.6
아프리카	23	34	4.8	4.9
북미	58	71	3.0	2.1
남미	60	76	3.8	2.6
아시아	24	29	3.4	3.3
유럽	67	73	1.2	0.6
대양주	70	70	2.1	1.3
구소련	57	67	2.1	1.2

1	앙골라	192.5
2	아프카니스탄	166.0
3	시에라리온	145.2
4	모잠비크	137.1
5	서부사하라	133.6
6	라이베리아	130.5
7	니제르	122.7
8	소말리아	118.5
9	말리	118.0
10	타지키스탄	112.1

1	소말리아	500 \$
	시에라리온	
	동티모르	
4	탄자니아	600\$
	말라위	
	콩고 민주공화국	
8	부룬디	800\$
	에디오피아	
	에리트리아	
	콩고	
	코모로	
	아프카니스탄	

[자료출처] : [http://www2.kongju.ac.kr/htmun/제4장 인구문제와 대책 \(환생\).hwp](http://www2.kongju.ac.kr/htmun/제4장_인구문제와_대책_(환생).hwp)
 인터넷 지식검색 대륙별 지도 (naver)
<http://www.factmonster.com/ipka/A0762380.html>

NO: 2	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

인구증가→식량부족→기아?

※ 다음 글을 읽고 기아가 발생하는 나라를 지도에 표시하고, 주어진 자료를 참고하여 기아의 원인을 분석하고 해결 방안을 모색해보자.

1. 다음 <읽기 자료>는 기아가 발생하는 지역과 나라에 대한 글이다. 글을 읽고 기아가 발생하는 나라를 백지도에 표시해보자.

<읽기 자료>

하루에 먹고, 입고, 자는데 드는 총 생활비가 1달러 미만인 인구가 지구에는 굉장히 많다. 이들은 우리가 말하는 기아선상에 있는 사람이라 할 수 있다. 주로 아프리카, 아시아, 라틴아메리카의 농촌지역에 집중되어 있다. 아프리카에서는 주로 사하라 사막 이남, 적도 유역에 있는 르완다, 앙골라, 소말리아, 에티오피아, 시에라리온 등의 대부분의 나라들이 여기 속한다. 아시아에서 제일 가난한 나라로는 방글라데시, 캄보디아, 라오스, 네팔, 부탄 등이 있다. 인도는 전체적으로 워낙 덩치가 크다 보니까 한쪽에서는 핵무기, 인공위성 등 세계 첨단기술을 보유하고 있으면서도 다른 한쪽은 지구 빈민 인구 대부분을 차지하고 있다. 아프리카 인구 다 합해도 3억이 안 되는데 인도 인구는 10억, 그 중에서 농촌에 사는 빈민층은 5억도 훨씬 넘는다. 인도의 농촌지역과 대도시 변두리 빈민지역에 가보면 실제로 거의 정상적인 음식 섭취를 하지 못하고 있다. 인도의 20%를 차지하는 하리잔 계급 사람들은 어릴 때 하도 못 먹어서 키도 작고 뼈만 남아 있는 모습들이다. 또 내전이 일어나 지금도 계속되고 있는 아프가니스탄, 파키스탄, 그리고 중국도 산간지역이나 외진 곳엔 아직도 기아계층이 있다.



그 외 라틴아메리카의 도미니카, 자메이카, 아이티, 푸에르토리코, 그레나다, 바베이도즈 등…… 이 지역은 서인도제도라 해서 콜롬부스가 처음 발견하고 인도로 칭했던 곳인데, 나중에 흑인들을 데려와 노예로 쓰고 토착민 역시 열대 가까운 곳이라 피부가 검어 흑인이 많은 곳으로 대부분 극빈층에 속한다.

그 다음 중앙아메리카의 엘살바도르, 니카라과, 파나마, 온두라스 등이 특히 아직도 극빈층에 속하고 빈부 격차로 인해 끊임없이 분쟁이 일어나고 있으며, 굶주림에 허덕이는 인구가 국민의 대다수를 차지하는 나라들이다. 그리고 라틴 아메리카 각국의 인디언이나 흑인들, 혼혈의 하층민들은 아직도 기아선상에 있다.

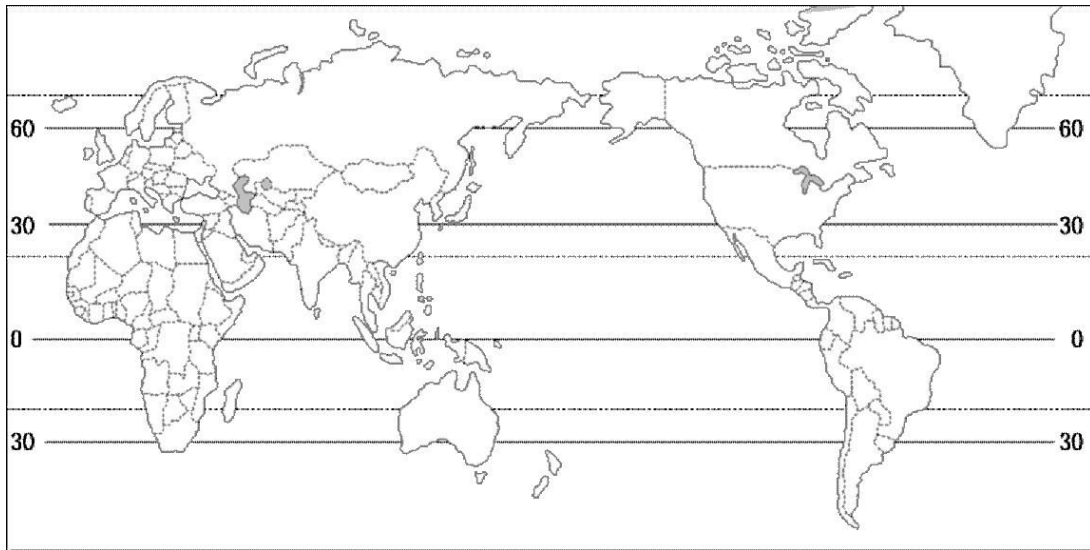
최고로 심한 곳이 아프리카 쪽이고, 그 다음이 아시아, 라틴 아메리카 순서로 1인당 GNP가 200달러 이하 지역이다. 그것은 하루 생활비가 1달러 이하란 이야기다. 하루에 1달러만 쳐도 1년에 365달러가 된다. 1인당 GNP란 것이 평균적으로 나누어진 것이어서 가난한 사람에게는 해당되지 않는 이야기다. 부자, 가난한 사람들에겐 1인당 일년간 총수입이 50달러도 안 돌아간다고 볼 수 있다. 그러니 먹고 살 리가 만무하다. 사는 게 기적이라고 말할 수밖에 없다. 아프리카가 전세계 49개 최빈국 가운데 34개국을 차지했으며 10명 가운데 9명이 하루 2달러 미만으로 생존하는 절대 빈곤층으로 조사됐다. 아프리카 최빈국 주민의 1인당 하루 생활비는 평균 86센트, 아시아 최빈국은 평균 1.42달러였다. 반면 미국은 41달러였다. 내가 생각해도 우리는 너무 많이 먹는다. 구역구역 너무 많이 먹는다. 그 사람들과 비교해 보면... 그렇게 사는 이들, 최극빈층이 지금 지구상에 12억이나 있다.

-한국 제이티에스 (국제기아·질병·문맹퇴치 민간기구)-

세계 대륙과 대표적인 국가들



▶ 기아 계층이 발생하는 나라를 세계 대륙지도에서 찾아 백지도에 표시하시오.



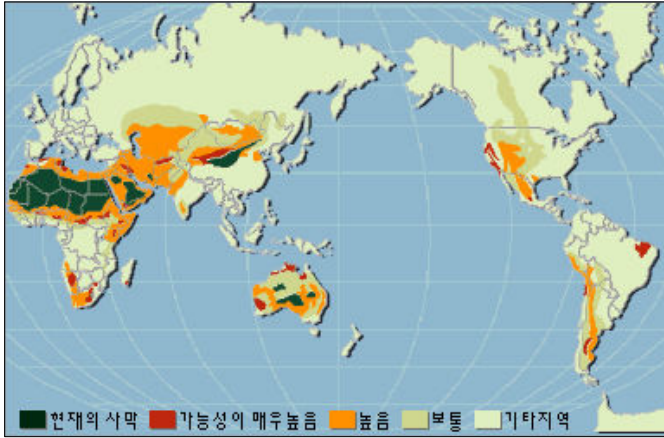
2. 다음의 자료들을 참고하여 기아가 발생하는 원인을 분석하고, 해결 방안을 토의해보자.

(1) 모둠토의를 통해 기아가 발생하는 주요 원인을 3가지 정하여 중요한 순서대로 쓰시오.

(2) 위 문항(1)의 기아발생요인 각각에 대해 어떤 방법으로 문제를 해결할 수 있을지 토의하고 정리하여 써보자.

(3) 기아 문제를 학습하면서 느낀 점을 쓰고, 기아 문제의 극복을 위해 각자의 생활에서 실천할 수 있는 점을 토의하여 써보자.

<자료1> 사막화



※ 자연적인 조건으로 일어나는 사막화 현상은 처음에는 주로 기상 이변으로 인해 일어나는데, 건조지역에서는 대부분 나무 대신 풀이 자란다. 인구가 점점 늘어나면서 목축을 하게 되고, 그러다 보니 짐승들이 풀을 많이 뜯어먹는데, 일정한 양만 먹으면 풀이 계속 자랄 수 있지만 너무 많은 양을 없애니

까 풀조차 말라버린다. 토양에서 식물이 한 번 말라버리면 다시 식물이 자라기가 어렵다. 그러므로 초원 지역에 자연히 인구 밀집 현상이 일어나고, 그 지역은 다시 사막화되면서 사막이 점점 확대되고 있다. 이런 지역일수록 살기 어려워지니까 생존 경쟁이 치열해지고, 전쟁, 살육 등이 끊임없이 일어나 자연 재해로서의 기아와, 인간 사이의 갈등으로 발생한 난민이 몇 백만 명씩 천막에 수용되어 있음으로 해서 식수 부족에 질병까지 가중되어 굶어 죽어 가는 사람, 병들어 죽어 가는 사람이 계속 늘어나고 있다. 아프리카나 남아시아처럼 가뭄이 심하고 사막화가 진행되어 농토가 부족한 나라들은 식량을 외국에서 수입해야 하지만, 나라가 가난하여 식량을 수입할 달러가 없기 때문에 이들 나라의 국민들은 굶주릴 수밖에 없는 것이다.

<자료2> 세계 전체 곡물의 수급동향

단위: 백만 톤

	1997/98 실적치	1998/99 추정치	1999/00 전망치		변동율(%)	
			1999. 11월	1999. 12월	전년대비	전월대비
생산량	1,878.8	1,870.8	1,858.0	1,856.6	△0.8	△0.1
공급량	2,173.9	2,200.8	2,205.5	2,203.8	0.1	△0.1
교역량	250.8	254.4	257.3	259.7	2.1	0.9
소비량	,843.8	1,853.6	1,858.7	1,858.4	0.3	0.0
기말재고량 (재고율)	330.2 17.9	347.2 18.7	346.8 18.7	345.4 18.6	△0.5	△0.4

자료: USDA, World Agricultural Supply and Demand Estimates, WASDE-357, December 10, 1999.

※ 유엔 식량농업기구(FAO)는 지난 30년 동안 세계식량 생산량이 인구보다 더 빠른 속도로 증가해 왔다고 발표했다. 한사람이 하루에 흡수할 수 있는 열량(영양분)이 2천4백10kcal에서 2천8백kcal로 늘었다고 한다. 그러나 최빈국의 기아선상에 있는 사람들은 하루에 섭취하는 영양분이 1백~4백kcal 정도 밖에 되지 않는다. 밥 한 공기(약 3백kcal)도 안 되는 음식으로 세끼를 때우며 근근히 목숨을 이어가고 있는 것이다.

※ 현재 우리나라는 한 사람이 하루에 버리는 쓰레기가 1.0kg 정도, 독일과 영국은 0.9kg, 일본은 1.03kg, 미국은 1.8kg 정도다. 서울에서 발생하는 쓰레기의 반이 음식쓰레기인데, 이것은 풍요의 자랑이 아니라 기아에서 허덕이는 인구가 존재하는 한 최악이다. 우리의 전체 생활쓰레기의 27~28%가 음식물 쓰레기다. 이것을 돈으로 환산하면 계산하는 사람에 따라서 차이가 있지만 연간 8조 원에 이른다고 한다.

<자료3> 육류 섭취와 곡물 섭취의 차이

1kg이 살이 찌기 위해 소는 8.2kg, 돼지는 3.8kg, 닭은 2.6kg의 곡식을 먹어야 한다. 그런데 소나 돼지를 내장, 가죽, 털까지 모두 통째로 먹을 수는 없으므로, 이것까지 계산하면 우리가 밥상에서 쇠고기 1근을 먹으려면, 소가 20.5근의 곡물을 먹어야 하며, 돼지는 6-6.5근, 닭은 3.3근의 곡물을 먹어야 한다. 바꾸어 말하면 우리가 쇠고기를 1근 먹는 것은 20근 이상의 곡식을 먹는 것과 마찬가지인 것이다.

※ 미국인과 인도인의 열량 비교 (1990년)

	미국	인도
하루 열량 섭취	3316 kcal	1990 kcal
동물성 단백질 섭취량	72.6 g /1일 (전체 열량의 70.1%)	5.6 g /1일 (전체 열량의 11%)
육류 섭취량을 곡물로 환산	약 9천 kcal (인도 사람의 약 5배 가량 섭취)	약 2천3백 kcal
선진국 한사람이 후진국 5사람 분의 음식을 먹는 셈이다. 즉, 구미선진국 15억 6천 3백만 명이 먹는 식량은 후진국 국민이 먹는 수준으로는 78억 약 1천 5백만 명이 먹을 수 있는 식량이다.		

<자료4> 아프리카 빈곤화의 역사

아프리카에는 구리·다이아몬드·금·석유 등 광물 자원이 풍부한 곳으로, 19세기 말에 아프리카의 자원을 차지하기 위해 유럽 여러 나라들이 격렬하게 경쟁했고, 이들은 20세기 초까지 아프리카 대륙을 거의 대부분 식민지로 만들었다. 아프리카에는 여러 민족이 있으며 문화적 배경도 다양하다. 고유한 언어·종교·생활양식 지닌 800여 종족이 있다. 1950년부터 1980년까지 47개의 식민지가 독립했으나, 이 과정에서 부족 고유의 영토를 무시하고 강대국의 편의에 의해 영토가 분할되어, 종족

간의 적대감과 국가간의 영토 분쟁이 오늘날까지 끊이지 않고 있다. 또한 신생국 지도자들은 독립 이후 계속되는 사회적·경제적 문제를 해결하지 못하고, 부패가 만연한 실정이다.

아프리카에서 생산되는 카사바, 카카오 열매, 양 등은 세계 생산량을 대부분 차지하고 있지만, 아이러니컬하게도 아프리카는 오늘날 경제개발이 가장 안 된 대륙이며, 인구 과잉, 가난, 기근, 질병 같은 문제들로 인해 주민들이 가장 비참하게 살고 있는 곳이다. 아프리카에서 생산되는 작물이 자국민들의 식량 생산 위주가 아닌 선진국 수출용이며, 식민지 시절 대농장의 작물이나 채굴 광물의 이권을 식민지를 강점한 선진국들에게 빼앗긴 상태이기 때문이다.

아름다운 지구는 지금 슬프다

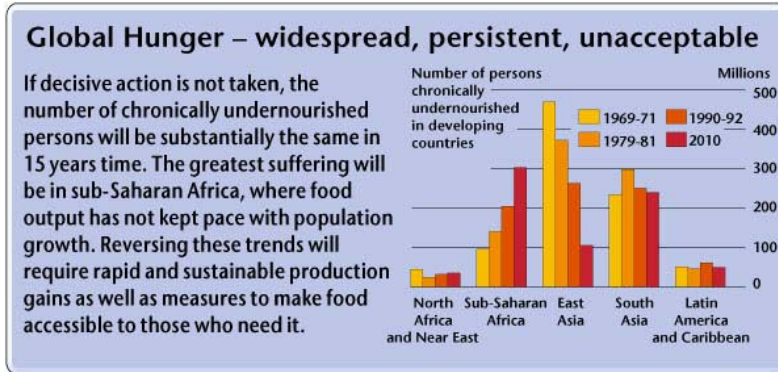
통계 자료를 보면 전세계 인구의 상위권 20%가 차지하고 있는 부 (약 10억 인구)가 전지구 재화의 83%를 차지한다고 한다. 미국(2억), 유럽(3억), 일본(1억) 등 몇 나라, 아마 우리 나라도 포함될 거다. 그런데 아주 극빈한 계층인 가난한 나라 인구가 20%가 차지하는 부는 전세계 부의 1.5%도 안된다. 그리고 최하층 20%와 최상층 20%의 차이는 거의 6, 70배 정도 된다. 이렇게 지구상의 소득 격차가 심하다.

또한 오늘날의 환경오염은 선진 공업국에서 대부분의 지구가 자원을 낭비하고 있기 때문에 발생하는 문제이다. 이 사람들은 전체 인구의 약 20%에 속하는 사람들이고, 이들이 남의 것이든 자기 것이든 에너지도 다 써버리고 나무도 베어버리고, 가스도 많이 배출하고, 심지어는 개발을 빌미로 오존층도 뚫는 사람들이다. 나머지 사람들은 실제로 소모하는 자원 낭비가 아주 적다.

우리 나라 사람들은 인도 여행을 하면서 그 사람들이 사는 모습을 보고 눈살을 찌푸리지만 그 사람들이 그렇게 살아주니까 지구의 인구가 그나마 살지 그 사람들이 다 우리나라, 일본, 미국처럼 살았으면 지구가 어떻게 될지 상상이 안 된다. 숨쉴 공기나 제대로 있을지, 불 땀 석유가 나올지 모를 일이다. 그 사람들이 먹고, 입고, 자는 것도 거의 자연 상태로 유지되기 때문에 오늘날 다른 나라 사람들의 삶도 유지되고 있다. 어떻게 보면 그들 때문에 우리가 산다고 할 수 있다. 이것이 현재 지구상에서 제기 되고 있는 기아 문제다.

5. 교사용 자료

(1) 대륙별 기아현황

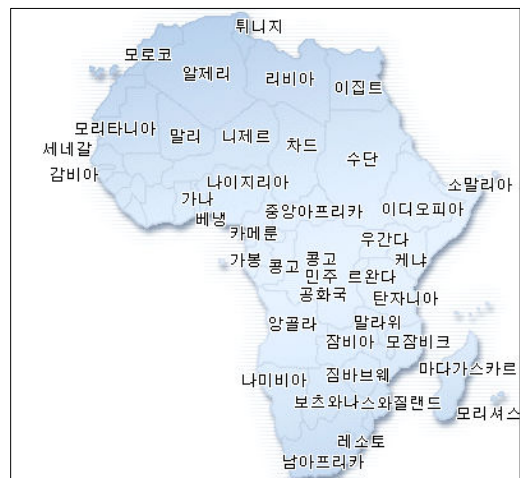


출처 : FAO(<http://www.fao.org/NEWS/FACTFILE/FF9808-e.htm>)

(2) 세계 최빈국 리스트

세계 최빈국	영아사망률 순위
Sierra Leone (시에라 리온)	1
Angola (앙골라)	2
Niger (니제르)	3
Mali (말리)	4
Liberia (라이베리아)	5
Afghanistan (아프카니스탄)	6
Malawi (말라위)	7
Somalia (소말리아)	8
D.R. Congo (콩고공화국)	9
Mozambique (모잠비크)	10
Zambia (잠비아)	11
Guinea Bissau (기니비사우)	12
Burkina Faso(부르키나 파소)	13
Chad (차드)	14
Nigeria (나이지리아)	15
Mauritania (모리타니아)	16
Guinea (기니)	17
Rwanda (르완다)	18
Burundi (부룬디)	19
Ethiopia (에디오피아)	20
Central Africa (중앙아프리카)	21
Cote d'Ivoire(코트디부아르)	22
Equ. Guinea (적도기니)	23
Benin (베냉)	24
Madagascar (마다가스카르)	25

<아프리카 지도>



(3) UN무역개발회의 세계최빈국 보고서

전세계 49개 최빈국에서 하루 1달러 미만의 돈으로 연명하는 사람이 지난 30년 동안 2배로 늘었으며, 특히 아프리카는 그 비율이 거의 65%에 이르는 것으로 드러났다

유엔무역개발회의(UNCTAD)가 18일 배포한 '가난의 덫으로부터 탈출'이라는 보고서에 따르면 이들 최빈국에서 하루 1달러 미만의 생계비로 목숨을 이어가는 사람의 비율이 지난 30년 동안 1억3800만명에서 3억700만명으로 증가했다. 이 추세대로라면 2015년에는 최소 4억2000만명에 이를 전망이다.

아시아는 빈곤층이 많이 줄었으나 아프리카 상황은 더욱 나빠졌다. 1985년 미화 1달러의 구매력을 기준으로 조사한 결과, 아프리카의 '1달러 미만 연명자' 비율은 1960년대 55.8%에서 90년대에는 64.9%로 늘었다. 반면 아시아는 60년대 35.5%에서 90년대에는 23%로 낮아졌다. 나라별로는 콩고가 90.5%로 가장 높았으며 아시아에서는 미얀마가 52.3%로 최고를 기록했다.

/원재연기자 march27@sgt.co.kr

참고

자원문제 (<http://hsed.or.kr/hswbi/hswbi20/hmsja1/za9-1.htm>)

FEEDING THE WORLD PEOPLE (<http://www.ag.csupomona.edu/ag101/7.html>)

<http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/gIEWS/english/eaf/eaftoc.htm>

<http://www.wfp.org>

<http://kcm.co.kr>

<http://www.unesco.or.kr>

<http://unicef.or.kr>

<http://www.jts.or.kr/kor.html>

6. 학생 수업 결과물

인구 증가 식량 문제

NO: 1 2학년 1반 1번호 이름이 수간

인구는 왜 가난한 나라에서만 증가할까 ?

※ 제시된 학생용 자료들은 인구 증가와 관련된 것이다. 인구가 계속 증가하는 원인에 대해 생각해보자.

1. <표1>은 세계 인구가 10억에서 90억이 되기까지의 변화 과정 및 예측 자료이다. 인구가 10억씩 증가하는데 걸리는 시간을 각각 계산하여 나열해보고, 그 시간이 변화하는 까닭은 무엇인지 생각해보자.

123년 → 33년 → 14년 → 13년 → 12년

인구가 점점 짧아지기 때문에 시간이 단축된다.

2. <표2-1>은 지역에 따른 세계 인구의 변화를 나타낸 것이다. 현재(2000년 기준) 인구가 가장 많은 지역은 어느 지역인가? 그 이유는 무엇인지 자료들을 참고하여 생각해보자.

이제야

1. 인구가 많은 나라들이 모여있다. 1(중국-12억) 2(인도-10억) 4(인도네시아-2억2천5백만) 등

3. <표2-2>는 지역에 따른 세계 인구 증가율의 변화를 나타낸 것이다. 현재(2000년 기준) 인구 증가율이 가장 높은 3지역을 순서대로 나열하고 그 원인은 무엇인지 자료를 참고하여 생각해보자. (※자료에 의하면 추진국은 인구증가율이 높고, 영아사망률도 높으며, 도시인구비율과 출생 시의 기대수명이 낮고, 문맹률이 높다. 이와 같은 사회 현상이 인구 증가와 관계가 있을까?)

아시아 > 아프리카 > 남미

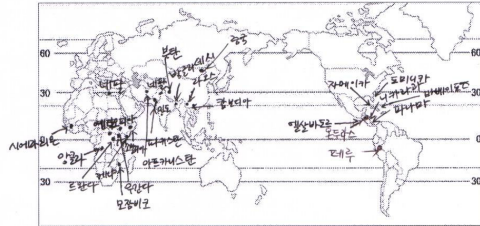
유럽국은 영아 사망률이 높아서 자식을 많이 낳는다. 또, 높은 인구비를 늘려 노동력을 확보하기 위해서 많이 낳는다.

4. 현재 인구가 많거나, 인구 증가율이 높은 지역에서 인구 증가를 억제하려면 어떤 국가 정책이나 외부(선진국)의 도움이 필요할까?

● 정책: 산아제한을 철저히 지키도록 제도를 만든다.

● 의료보장 사업은 지원하여 영아 사망률을 낮추고 교육을 지원한다.

▶ 기아 계층이 발생하는 나라를 지도에 표시하자.



2. 다음의 자료들을 참고하여 기아가 발생하는 원인을 분석하고, 해결 방안을 토의해보자.
(1) 모둠토의를 통해 기아가 발생하는 주요 원인을 3가지 정하여 중요한 순서대로 쓰시오.

1. 세계 경제 격차는 잘 분배하지 못하고 있다. (부유나라는 너무 부유한 남용한다)
2. 연평균 기온, 건조한 기후 등 자연 조건이 너무 열악하다. 가뭄, 전쟁 등 기후·사회적인 조건도 매우 나쁘다.
3. 인구 증가로 인해 농업, 임업, 어업 등이 줄어들고, 지하자원 채취도 어렵다.

(2) 위 문항(1)의 기아발생요인 각각에 대해 어떤 방법으로 문제를 해결할 수 있을지 토의하고 정리하여 써보자.

1. 선진국에게 원조를 남용하지 말고 독립국을 지원한다.
2. 사회적 안정시키고, 건조지역의 사막화가 태어난 것만이라도 늦추고, 수확량을 늘리는 방법을 연구한다.
3. 인구가 증가하지 않도록 교육을 향상시키고 식량생산을 늘리고, 임업·어업을 지원한다.

(3) 기아 문제를 학습하면서 느낀 점을 쓰고, 기아 문제의 극복을 위해 각자의 생활에서 실천할 수 있는 점을 토의하여 써보자.

- 정확한 토론
- 음식섭취가 새끼만큼 하고, 음식량을 줄여 가난한 나라를 돕는 성격을 열심이었다.
 - 육류 섭취는 줄이고, 주로 채식을 하는 방향으로 식단을 바꿨다.
 - 기아 문제의 심각성을 주변에 알리고 육류 섭취량을 줄이는 일에 동참했다.

7. 수업 후기

기아 문제는 사회 시간에 아프리카 단원을 공부하면서 선수 학습이 되어 있기 때문에 별다른 어려움 없이 진행되었다. 단, 학생들이 표나 그래프를 분석하는 훈련이 부족하여 자료로부터 답을 찾아내는 과정이 좀 어려웠다. 이미 사회 시간에 학습했던 내용이기 때문에 어떤 모둠은 자료와 무관하게 답을 달아나가기도 하였는데, 좀더 교사의 세심한 자료 설명과 안내가 필요했다.

8. 자료 개발 과정

식량부족으로 기아에 허덕이는 사람이 8억이 넘는 시대에 살고 있으면서 지나친 풍요로운 생활을 누리면서 살아가는 우리, 특히 학생들이 기아 문제에 대해 진지하게 고찰하는 기회가 되도록 하기 위하여, 다양한 관점에서 자료를 조사하였다.

먼저, 기아 국가들이 인구가 급증하는 지역이기 때문에 흔히 인구 증가가 기아의 직접적이고, 근본적인 원인이라고 단정하는 경향이 있기 때문에, 인구 증가가 멈추지 않는 지역들의 공통점-빈곤, 높은 문맹률과 영아 사망률, 농촌 인구 비율- 등이 나타난 자료를 찾아, 빈곤한 지역에서는 왜 계속적으로 인구가 증가하고 있는지 살펴보도록 하였다.

두 번째, 기아 발생 지역을 지도에서 찾아 지역적 특수성을 살펴보고, 사회·역사적인 문제 요인을 찾아볼 수 있는 자료를 제공할 수 있도록 조사하였다.

자료는 주로 인터넷 검색을 통해 조사했고, 여러 사회단체 UN 유니세프, 유네스코, 식량농업기구, 세계은행, 통계청, 한국제이티에스 등의 통계 자료를 주로 이용하였다.

이 수업을 통해서 기아는 먼 나라에서 일어나는 우리와 상관없는 문제라고만 생각했던 학생들이, 기아 문제에 대해 좀더 관심을 갖고, 선진국을 비롯한 우리의 포식과 낭비가 기아를 일으키는 한 요인이 될 수 있음을 깨닫게 하고자 하였다. 그래서 먼 곳에 있지만 기아로 고통받는 빈곤국의 주민들을 돕겠다는 의지를 갖고, 작은 일이라도 실천할 수 있도록, 기아를 줄이기 위한 실천 사항을 토의하는 것으로 마지막 수업구성을 하였다.

17. 오존홀

오존층 파괴와 복구

1. 주제선정의 이유

지구의 대기는 기후와 날씨를 결정하는 중요한 요소이다. 그러나 인간이 만든 물질과 산업 활동의 부산물이 대기에 축적되면서 지구 생명체를 위협하는 심각한 문제가 발생하게 되었다. 이에 대한 구체적인 사례가 지구 온난화와 오존층 파괴로서, 두 가지 모두 전 지구적으로 대처해야 할 중요한 문제이다. 여기에서는 오존층 파괴에 대해 다루려한다. 태양의 유해 자외선을 흡수해주는 오존층이 없다면 인간은 아마 존재할 수도 없었을 것이다. 그러나 오존층을 우리가 만든 물질이 파괴함으로써 우리의 생존을 위협하는 어리석은 상황에 부딪히게 된 것이다. 다행히 이에 대한 심각성을 인식하고 오존층을 복구하고자 하는 국제적인 합의가 이루어져 서서히 회복되고 있다. 이와 같이 오존층 문제는 인간이 편리하고자 만든 물질이 오히려 역으로 우리의 생존을 위협하는 치명적인 위험을 초래할 수 있다는 것과, 또한 인류가 이를 해결하기 위해 서로 합의하고 노력을 기울이면 문제를 극복할 수 있음을 보여주는 좋은 사례인 것이다.

2. 수업 목표

- (1) 오존층 파괴 원인과 그로 인한 피해상황을 정확히 설명할 수 있다.
- (2) 파괴된 오존층을 복구하기 위한 국제적 합의 내용을 도출해 낼 수 있다.

3. 수업의 흐름

1차시

- ① 연도별 오존량과 프레온 가스 생산량 변화 자료를 학생들에게 제시하고, 그래프를 그리게 한다. 이를 통해 두 양이 서로 비례함을 파악하게 함으로써 프레온 가스가 오존층 파괴의 주범임을 알게 한다.
- ② 읽기자료를 통해 오존층이 파괴되었을 때의 피해 사항을 인식시킨다.
- ③ 학생들로 하여금 “미래 바캉스 지에서의 일기”를 쓰도록 하여, 오존층 파괴가 지속되었을 때 지구의 모습과 인간의 생활이 어떻게 변할지 구체적으로 예측해 보도록 한다.

2차시

- ① 학생들에게 오존층 보호를 위한 국제적 회의가 있음을 제시한다.
- ② 오존층 보호를 위한 국제적 합의과정에서 고려할 사항을 제시하고 이를 바탕으로 조별 통의를 통해 국제적 합의를 작성하도록 한다.
- ③ 몬트리올 의정서의 핵심 내용을 학생들에게 간략하게 설명한다.
- ④ 프레온 가스와 같이 개발 당시는 안전하다고 증명된 것처럼 보이거나 지구를 파괴하는 것이 여러 가지가 있다는 사실을 언급함으로써 이를 해결하기 위하여 어떻게 해야 할지 생각해 볼 문제로 제시한다.

4. 수업 자료

IV.윤리와 지구 환경

17. 오존층

NO: 1	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

오존층이 파괴되고 있어요!

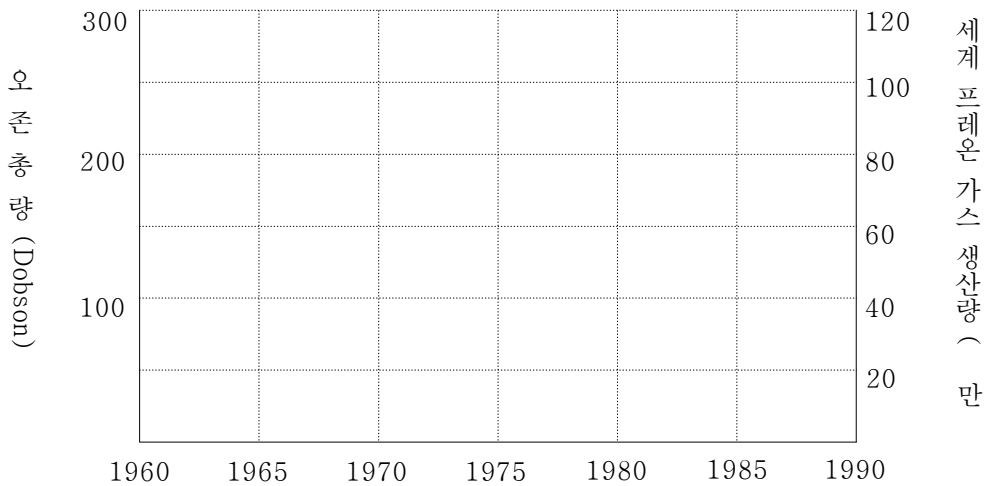
<활동 1>

우리를 유해한 자외선으로부터 보호해주는 오존층의 변화 양상을 살펴보고, 그 원인을 알아보자.

다음 표는 1960년부터 1990년까지 ‘남극 10월의 총 오존량’, ‘세계 프레온 가스 생산량’ 를 나타낸 것이다. 두 값을 그래프로 나타내어 연도별 오존량의 변화와, 오존량과 프레온 가스량과의 관계를 살펴보자.

년도	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
남극 10월의 총 오존량(Dobson)	300	280	300	275	223	165	150
세계 프레온 가스 생산량(만 톤)	14.2	30.0	60.0	90.0	86.8	106.3	90.0

<WWI, 1997> <UNEP, 1991>



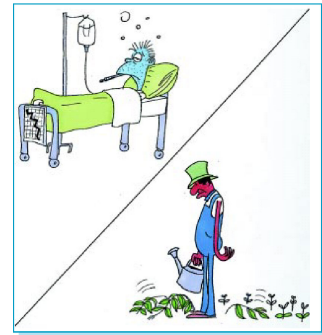
(1) 1990년까지 남극의 오존량의 변화는 어떠한가?

(2) 오존량과 대기 중의 프레온 생산량과는 어떠한 관계가 있는가?

<읽기 자료> 오존층 파괴의 영향과 그 원인

대기의 성층권에 있는 오존층은 유해한 자외선을 막아줌으로써 지구상의 인간과 동식물을 보호해준다. 그러나 1970년 이후부터 오존층의 오존 함량이 계속 줄고 있다. 오존층이 파괴되면 유해한 자외선이 그대로 통과하여 지표면에 도달하게 되는데, 이 때 지구상의 생물은 다음과 같은 심각한 손상을 입게 된다.

- 피부 질환을 유발하며, 심하게는 피부암을 발생시키기도 한다. 오존층이 1%가 감소하면 피부암은 3%가 증가한다는 연구결과도 있다. 따라서 피부노출의 최소화와 자외선 차단 화장품 사용이 요구된다.
- 눈의 각막에 급성 염증이 생길 수 있으며 자외선에 만성적으로 노출되는 경우에는 백내장을 일으킬 수도 있다. 백내장이란 각막에 구름 같이 뿌옇게 되어 선명도를 잃게 되는 질병으로서 이로 인해 시력을 잃을 수도 있다. 그러므로 자외선을 차단하는 선글라스가 필요하다.
- 사람이나 동물의 면역기능을 저하시켜 전염병 예방이 어렵게 된다.
- 식물의 경우 수확량이 줄어들며, 자외선으로 인한 화학적 변화로 인해 영양소는 감소하며 독성이 늘어나기도 한다. 따라서 육상의 생태계가 교란된다.
- 바다의 플랑크톤을 파괴하여 수중 생태계에 영향을 준다.



<UNEP, 1998>

이러한 오존층의 파괴는 인간이 프레온 가스(CFCs)를 생산하기 시작하면서 발생하였다. 프레온 가스는 에어컨이나 냉장고의 냉매, 헤어스프레이용 분무제, 반도체나 정밀부품 세척제 등으로 사용된다. 한번 배출된 프레온 가스는 200년 이상 분해되지 않으며 대류현상으로 성층권까지 도달하면 강한 자외선에 의해 염소원자를 발생시킨다. 이 때 방출된 염소원자에 의해 오존층이 파괴되는데, 염소원자 하나 당 약 10만개의 오존을 파괴한다.

<활동 2> 오존층 파괴가 지속된다면 우리의 미래는?

프레온으로 인해 오존층이 계속 파괴된다면 어떻게 될까? 미래의 어느 여름, 당신은 바캉스를 즐기기 위해 해수욕장에 갔다. 그러나 하늘의 오존층이 너무나 많이 파괴되어있다. 그 날 해수욕장에서의 그림일기를 써보자.

NO: 2	학년	반	번호	이름
-------	----	---	----	----

오존층 복구를 위한 국제적 노력

<활동> 오존층 복구를 위한 국제적 규약을 만들자

오존층의 파괴는 전 지구적 문제이다. 따라서 오존층을 파괴하는 물질들을 규제하기 위한 국제적인 합의가 필요하다. 실제로 1985년의 ‘비엔나 협약’ 과 1987년의 ‘몬트리올 의정서’ 를 시작으로 이에 대한 국제적 규제가 이루어지고 있다. 여러분이 각국의 대표라면 구체적으로 어떠한 규약을 만들겠는가? 다음 사항을 고려하여 조원들과의 협의를 통해 만들어 보자.

<지구 오존층을 보호하기 위한 국제적 규약 설정에 고려할 사항>

- 프레온 가스 이외에도 오존층을 파괴하는 기체들이 많다.
- 프레온 가스가 없다면 냉장고나 에어컨을 어떻게 작동시키는가?
- 프레온 가스는 공업에 널리 이용되며, 현재 이와 관련된 일자리도 상당히 많다.
- 오존층 파괴물질 생산을 규제하는 국제적 합의에 동의하지 않는 국가들도 있다.
- 개발도상국은 프레온 가스를 대체할 물질을 생산할 수 있는 기술이 부족하다.

<지구 오존층을 보호하기 위하여 우리 조가 설정한 국제 규약>



<생각해 보기>

프레온 가스를 개발한 토마스 미즐리는 1930년 미국화학회 연례회에서 프레온 가스가 어떠한 독성도 없고 불도 붙지 않는 안전한 물질이라는 사실을 증명하기 위해 프레온가스를 깊게 들어마셔 폐 속에 잠시 머무르게 한 다음 천천히 내어 뱉으면서 촛불을 켜다. 그러나 안전하다고 증명된 것처럼 보인 프레온 가스가 실제로는 오존층을 파괴함으로써 지구 생명체를 위협하는 위험한 물질인 것이었다. 이와 같이 처음 개발한 당시는 안전하다고 증명된 것처럼 보이나 지구를 파괴하는 것이 프레온 가스 이외에도 여러 가지가 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 우리는 어떻게 해야 할까?

5. 교사용 자료

<몬트리올 의정서 내용>

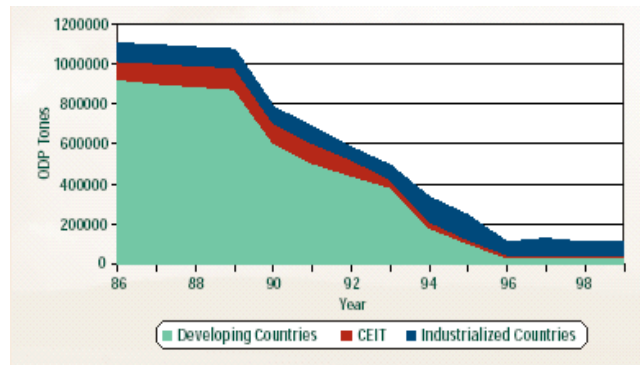
성층권 오존층의 파괴는 전지구적인 현상이므로 이에 대한 전세계적인 국제 협력 및 노력들이 요청된다. 그 일환으로 1985년 UNEP는 비엔나에서 "오존층 보호를 위한 비엔나 협약"을, 그 후 캐나다 몬트리올에서 "오존층 파괴물질에 대한 몬트리올 의정서"가 채택되었으며 그 후, 10차례가 넘는 회의를 통해 이에 대한 국제적이 해결노력은 지속되고 있다. 오존층 회복을 위해 최근에 채택된 합의 내용은 다음과 같이 요약될 수 있다.

- 오존층을 위협하는 물질은 CFC 이 외에도 할론, 사염화탄소, 메틸클로로포름 등이 있다. 몬트리올 의정서 체제 초기에는 규제 물질이 8가지에 불과하였으나 점점 범위를 넓혀 현재는 96종이 된다. 특히, 한때 CFC의 대체물질로 알려졌던 HCFC도 생산을 96년 수준에서 동결하고 2030년에는 완전히 사용이 금지된다.

- 몬트리올 의정서에서는 개발도상국에 대한 규제를 별도로 규정하고 있는데, CFC 등의 물질들은 공업에서 널리 이용되는 물질이기 때문이었다. 2010년까지 규제가 유예되고 있으며, 우리나라도 개발도상국의 대우로서 2010년까지 CFC 등 규제물질을 사용할 수 있도록 되어 있다. 또한 개발도상국들로 하여금 오존 보호 계획을 제대로 수행하도록 하기 위해 기술적, 재정적 지원을 해주는 재정 기구를 창설했다.

- 몬트리올 의정서에 가입하지 않는 국가를 대상으로 무역 규제를 한다. 대부분의 규제물질들은 미국 등 선진국에서 특허를 소유하고 생산되고 있기 때문에 몬트리올 의정서에 가입하지 않은 국가는 CFC 등 공업에 꼭 필요한 규제물질을 수입할 수가 없도록 되어 있다. 또한 당사국으로서 조항을 지키지 않는 경우 역시 규제 물질의 교역이 금지된다.

이와 같은 지속적인 국제적인 노력으로 인해 프레온 가스의 생산량이 감소하고 오존층이 점차 회복되고 있는 것으로 평가하고 있다. 몬트리올 의정서 상의 규제 일정이 제대로 지켜진다면 2000년대 중반에는 오존층이 원래대로 회복될 것으로 전망하고 있다.



CFC 생산량 (UNEP, 2003)

6. 학생 수업 결과물



오늘 00해수욕장에 피서를 갔다. 온몸에 쿨과 찬을 두르고 마스크와 선글라스는 기본이었다. 귀찮고 지루해 보였다. 내가 그동안 헬스클럽을 다니면서 다져놓았던 멋진 몸매를 보여 줄 수 있겠다,,, 그 멋진이 그렇다. 아제는 선글라스를 쓰다 눈이 부시고 아프다. 가끔 눈앞에 유리가 낀 듯 흐릿한 시력이 급격히 멀어지고 있음을 느낀다. 바다 위에는 돌연히 물대롱이 사체가 떠다니고 있었다.



오늘은 해수욕장에 놀러갔다. 요즘은 이리저리 파괴되어 사람들의 몸에는 암세포라는 나쁜 덩어리가 있어서 수영복을 입은 모습이 흉칙해 보인다. 나는 검은바닷물에 들어가기가 두려워 옷도 청징감, 대머리머리는 모자로 가리고, 비비대장 증세가 약화되고 있는 넓은 선글라스도 가렸다. 요즘 물고기들은 다리가 많아지고, 사육량 증가사리는 합쳐져 참정로였다. 언제쯤이 멀지만... 아지지. 도대체 언제쯤 옛날 기구의 모습으로

돌아가실 있을까.....

7. 수업 후기

학생들이 오존층 파괴의 영향을 접했을 때 무척 놀라워했다. 그도 그럴 것이 나 자신도 자료 검색 과정에서 오존층이 파괴되었을 때의 피해 사항을 보고 상당히 놀랐기 때문이다. 미래의 일기에서 학생들은 과거(지금의 시점으로 본다면 현재)를 무척 그리워하였다. 지금 우리 환경이 많이 파괴 되었음에도 불구하고 아직은 아름답다는 생각이 들었다.

2차시 내용은 학생들이 조금 어려워하였다. 따라서 학생들이 조별 토의를 할 때 교사가 순회하면서 힌트를 많이 부여하였다. 학생들은 특히 개발도상국에 대한 문제를 어떻게 해결해야 할지 어려워하였는데, 이에 대해 몬트리올 의정서에 제시된 내용을 보고 다소 감동하였다. 몬트리올 의정서는 전 지구적 환경 문제에 대한 최초의 국제적 합의라고 한다. 그러한 인류의 노력이 효과를 거두었다는 것이 상당히 고무적이고 또한 희망적이라고 느껴져서 학생들에게 침을 튀기며 이야기 했던 것이 생각난다. 그러나 학생들에게 '생각해보기'로 제시한 문제는 나 자신도 그에 대한 관점을 세우지 못하고,

학생들에게 그냥 문제만 던져주고 말았다. 그러나 나 자신에게 ‘그 누가 자신 있게 이에 대한 해결 방안을 제시할 수 있겠는가?’라는 위안을 해본다.

8. 자료 개발 과정

(1) 일반 환경 교재를 참고로 연도별 오존량과 프레온 가스 생산량 자료를 구한다.

(2) 인터넷 검색을 통해 다음 내용을 찾는다.

- 오존층 파괴의 영향
- 프레온 가스의 오존 파괴 메카니즘
- 오존층 복구를 위한 국제적 노력

(3) 수업 자료 초안을 작성한다.

(4) 수업을 실시하고 수업 자료를 수정한다.