환경체험학습을 기초로 한

학교 환경동아리 활동 모델 만들기

2004년

대전환경운동연합

교보생명교육문화재단

-차 례-

교육자료 ---------- 4

☞ 인공하천과 자연하천 ----------5

☞ 갑천 찾아가기 ----------8

☞ 유등천 찾아가기 ----------17

☞ 대전천 찾아가기 ----------20

☞ 수질오염의 정체 ----------23

☞ 지표식물 ----------29

학교환경동아리 활동일지 ----- 31

활동사진 ---------- 49

교육자료

아 ! 발원지
말로만 듣던 한방울의 물이 바다를 이룬다는 그 시작점
아! 발원지
그 발원지를 간다니
그 뭉클함이란 ?
어떻게 생겼을까? 물이 퐁퐁 올라오나? 조그만 웅덩이일까? 등등.....
많은 생각을 안고 갔습니다.
비록 기대했던 그모습으로 남아있지는 안았지만
물의 시작점을 찾아 헤메였던 그 모습이
발원지를 찾아가는 역경으로 비춰져서 오히려 좋았던 것 같습니다.
우리 모두의 출발점에서 보았던 모습
맑게 흐르는 또랑물 , 팔딱 팔딱 뛰는 갈겨니, 일찍 나온 개구리,
돌짝에 붙은 다슬기등으로 .....
발원지를 기억 할 수 있게 해주었던 풍경이었습니다.

<이 정 님>

인공하천과 자연하천

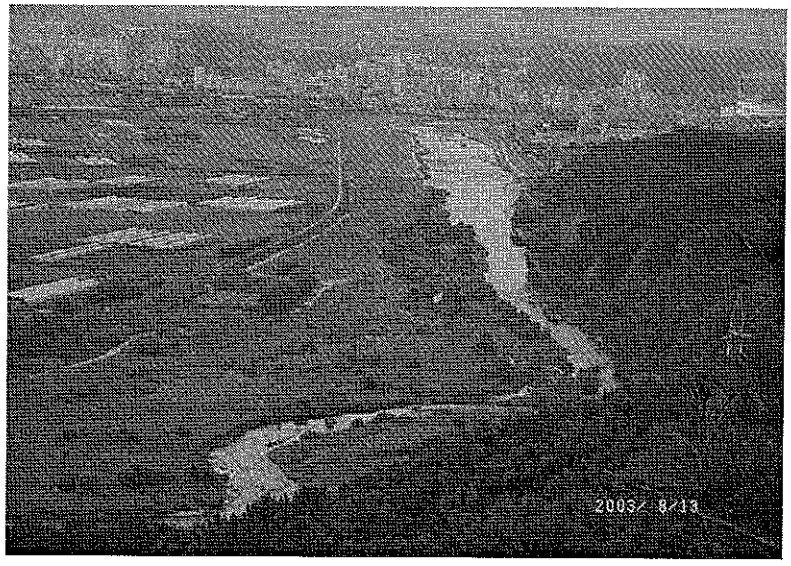
1. 대전 3대하천 현황

1) 국가하천 4개소(금강, 유등천, 갑천, 주원천),
지방1급 1개소(대전천),
지방2급 26개소,
소하천 79개소

2. 하천의 유형

1) 자연형 하천

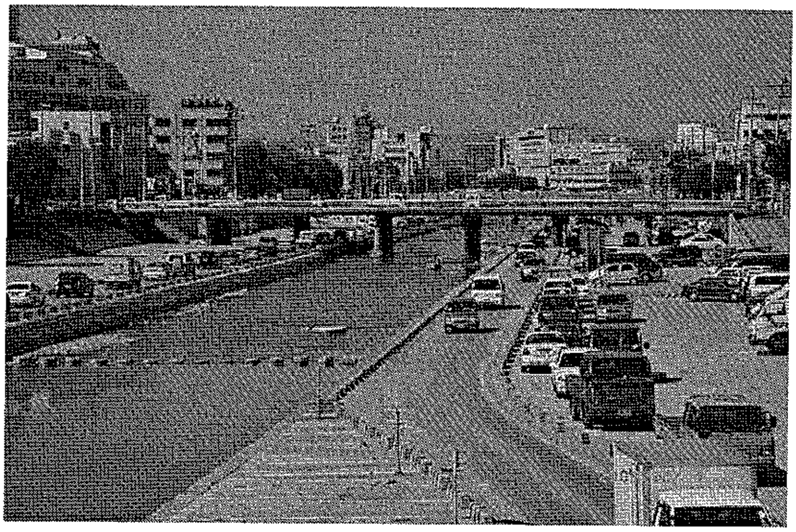
- 뱀이 기어가는 듯 구불구불한 모양으로 흘러간다.
- 다양한 동식물의 보금자리를 제공한다
- 갈대, 부들, 줄 등의 수초가 살고, 물을 정화한다.
- 물고기와 곤충, 새들의 많고, 먹이가 풍부하다.
- 물고기의 이동을 방해하는 보가 없다.
- 물의 흐름이 빠른 여울과 흐름이 거의 없는 웅덩이(소)가 규칙적으로 나타난다.
- 생태계의 보고로 습도를 조절하는 가습기 역할을 한다.



<사진 - 1> 도솔산에서 본 갑천

2) 인공하천

- 콘크리트나 돌로 만든 둑(제방)이 설치되어 있다.
- 물길이 반듯하고 바닥이 평평하다.
- 물의 양이 적고, 물의 흐름이 거의 없다.
- 시멘트나 고무보를 높게 설치하여 물고기의 자유로운 이동을 막는다.
- 하천변에 주차장, 하상도로가 설치되어 있다.
- 제방안쪽의 둔치가 대부분 잔디로 덮여 있다.



〈사진 - 2〉 대전천 보문교 하류

3. 생명이 살아있는 하천 - 자연형 하천

자연형 하천은 살아 숨쉬는 하천을 만드는 것이다. 여울, 못, 호안, 자연수로, 하천변의 풀밭·식생·흙·섬·숲 등이 있어야 하고, 저습지, 실개울, 곡류하는 하천이 되어야 한다.

1) 자연유로 조성(사행천)

자연유로는 침식과 퇴적 작용이 부분별로 일어나 우각호, 못, 여울, 등으로 유속이 다양해져 어류의 먹이, 번식, 산란, 은신처로서 환경을 제공한다. 또한 바닥의 다양한 구조로 저서생물이 풍부하고 어류 등의 중요한 먹이가 된다. 자연유로 주변은 다양한 식물등이 서식하여 수질 정화뿐 아니라 조류 및 어류의 은신처, 활동 공간이 이루어진다.

2) 호안

현재 일률적으로 이루어져 있는 콘크리트를 제거하고, 다공질 재료를 이용한 공법, 돌망태, 자연석 등으로 쌓고, 이곳에 버드나무, 갈대(물억새) 등을 심는다. 하천의 침식작용을 받는 곳은 나무나 돌망태 등을 이용하여 호안을 보호할 수 있다.

3) 여울, 물 웅덩이(못) 조성

일반적으로 홍수시에는 하천이 침수되어 생태적 기능을 상실하지만 대전 같은 경우 2-3일 정도면 원 상태로 돌아온다. 따라서 일부 훼손 된 하상상태를 복구하는 일이 중요하다. 여울이나 물 웅덩이가 있어야 여울 등이 생겨 자정능력이 커지고, 어류 산란장, 부화 서식장으로 이용될 수 있다.

4) 보 및 징검다리 조성

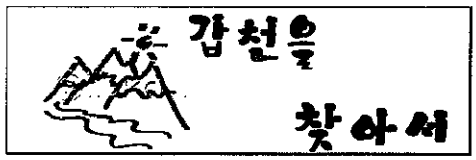
하천 경관이나 하천 생태계의 서식 환경 및 어류 이동을 배려하여 시설을 배치한다. 하천의 횡단경사를 완화하여 흐름을 제어하고, 하상이 깍이는 것을 방지하여 취수를 위해 보 및 징검다리를 만든다.

5) 서식처 조성

다공질 호안, 수중 어소, 하천의 사행, 여울과 못, 하천변의 풀, 조류의 보금자리를 위한 버드나무 및 갈대밭 조성 등으로 쉼터 및 산란장소를 마련해 준다.

6) 시민들의 휴식공간

하천이 어류나 조류, 곤충들의 서식처로만 있어서는 안된다. 인간도 같은 환경 속에서 이루어지는 환경순환으로 보아야 한다. 따라서 다른 생명체들과 더불어 살 수 있는 공간으로서 이해해야 한다.


갑천을
찾아서

1. 갑천에 대해서(우리나라 제 1의 하천)

-우리나라 제1의 하천

-만년동안 살아갈 하천

갑천은 계룡산 남쪽에서 발원(대둔산(한음산) 수락계곡)한 벌곡천을 상류로 하며, 장안동에서 발원한 매노천(梅老川)까지 합류하여 흐르다가 두계천과 합쳐지고, 줄곧 북쪽으로 흐르다가 월평동에 이르러서는 진잠천, 갈마동 북쪽에 이르러서는 유성천과 합류하면서 큰 줄기를 형성한다.

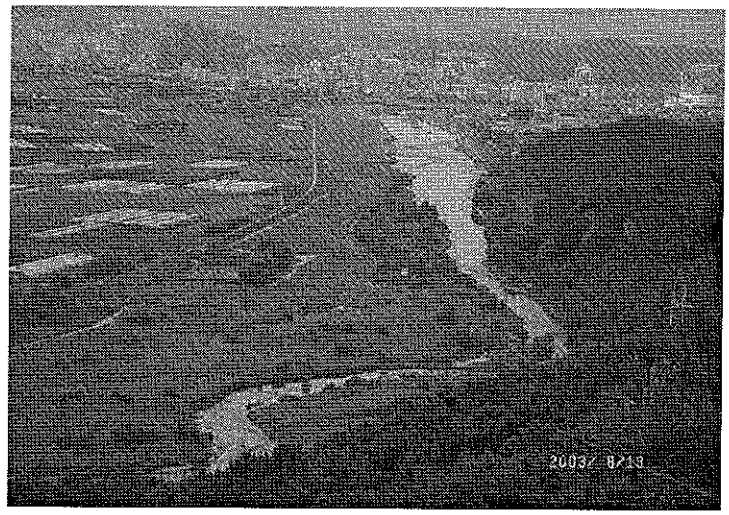
이어 탄동천과 합류하고 다시 삼천동 유역에서 유등천 대전천과 합류하여 북쪽으로 흘러 대덕구 신탄진에 이르러 금강 본류와 합류한다.

갑천 주변은 땅이 기름지고 물이 좋아서인지, 둔산동에서 출토된 선사시대 유적이 증명해 주듯 이미 아득한 선사시대부터 사람들이 살았던 것으로 추정된다.

2. 갑천에서 가볼만 한곳

1) 도솔산과 월평공원

대전이 자랑할 만한 습지 생태계입니다. 이곳은 도솔산 육상생태계와 갑천 수상생태계가 완벽한 조화를 이루며 발달한 습지 생태계로 정림동, 도마동, 변동, 내동 주미은 물론 대전시민에게 훌륭한 생태공원으로 사랑받고 있는 곳입니다. 습지는 자연계에서 다양한 생물들이 모여살고 있는 생태적으로 아주 중요한 곳이랍니다. 월평공원 아래 갑천은 사람이 접근이 어려운데다 월평공원, 갑천생태계 보전운동의 결과 다양한 습지식물들을 볼 수 있고, 뱀이 기어가는 듯한 사행천이기 때문에 여울과 소가 발달해 도롱농이나 두꺼비 등의 양서류는 물론 물고기들의 산란장, 안전한 서식처랍니다.

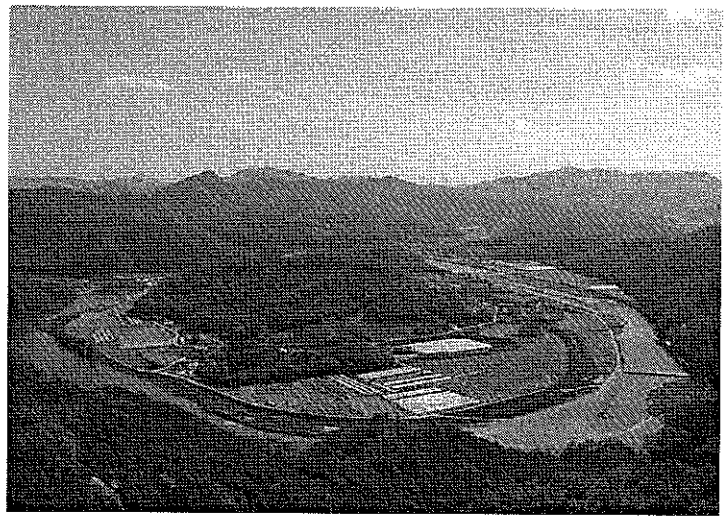


<사진1> 도솔산에서 본 자연하천구간

2) 구봉산에서 내려다본 노루벌

노루벌은 구봉산을 만나 갑천이 만들어낸 대전의 결정입니다. 아홉봉우리 구봉산에 오르면 노루벌을 휘감아 도는 아름다운 갑천 모습을 한눈에 볼 수 있습니다.

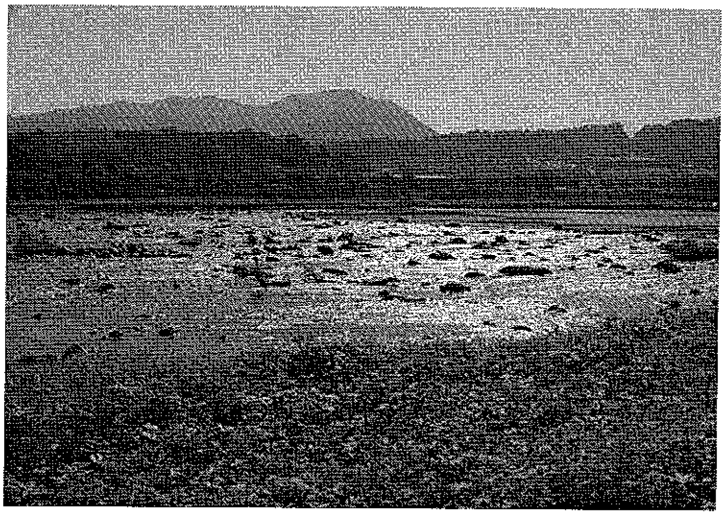
넓게 펼쳐진 자갈밭과 모래밭, 둑 많은 들꽃은 노루벌은 건도라면 언제라도 만날 수 있습니다. 구봉산 쪽으로 물결보양의 습곡을 볼 수도 있습니다.



<사진2> 구봉산에서 본 노루벌 전경

3) 탑립돌보(정림동)

마을에 돌탑이 있어 탑립동이라는 이름이 붙었다고 하네요. 탑립동 앞을 흐르는 갑천에는 탑립돌보가 작은 여울을 만들고 돌보 아래쪽은 수심이 깊고 수량이 풍부해 다양한 식물 어류, 곤충, 조류, 야생동물이 살고 있습니다. 풍부한 먹이감 때문에 겨울이면 많은 철새들이 찾아와 겨울을 나고 돌아 간답니다. 이곳을 찾아오는 겨울철새들은 탑립돌보에서 안전하게 겨울을 나고 북으로 날아갑니다.



<사진3> 정림동에서 본 탑립돌보

4) 두계천의 왜가리 번식지

두계천에는 왜가리번식지가 있습니다. 갑천의 상류에 만나는 개천입니다. 그곳에는 사람들이 접근하기 힘든 곳이라 아직 자연하천 그대로의 모습이 보존되어 있습니다. 클레식이라는 영화를 찍은 곳이구요. 물이 맑아 물속이 들여다 보이는 곳입니다. 곳곳의 모래톱이 정화를 많이 하고 있어서 갑천에 유입되는 오염물질을 정화 하고 있습니다.

<사진 4> 두계천의 왜가리번식지

3. 갑천-월평공원 생태계를 훼손하는 개발 계획들

1) 갑천 친변고속화도로

-대전의 북부와 서남부를 잇는 연결로로 신탄진에서 가수원까지 총 28km

-현도-와동간, 대화동-엑스포남문주차장 앞 구간, 만년교-가수원교 구간

-이 도로를 건설하는 과정에서 갑천 우안의 자연생태계가 훼손되는 결과를 가져오게 되는데 특히 가수원교에서 만년교 구간 약 5km에 걸쳐 월평공원 생태계가 치명적인 손상을 입게 됨.

-지난 7월 농림부에서 서남부개발지역 중 50만평 이상을 우량농경지로 지정하면서 현재 좌안으로 재검토 중

2) 동서관통도로

-서남부와 원도심을 잇는 연결로

-도솔산을 관통해서 동서로와 연결될 예정

3) 골프장 건설계획

-배재대학교

-국민연금관리공단

4) 테니스장 건설 계획 (도솔체육관 지나 내원사 길목)

4. 갑천에 사는 동식물

1) 갑천 하천 서식하는 주요식물

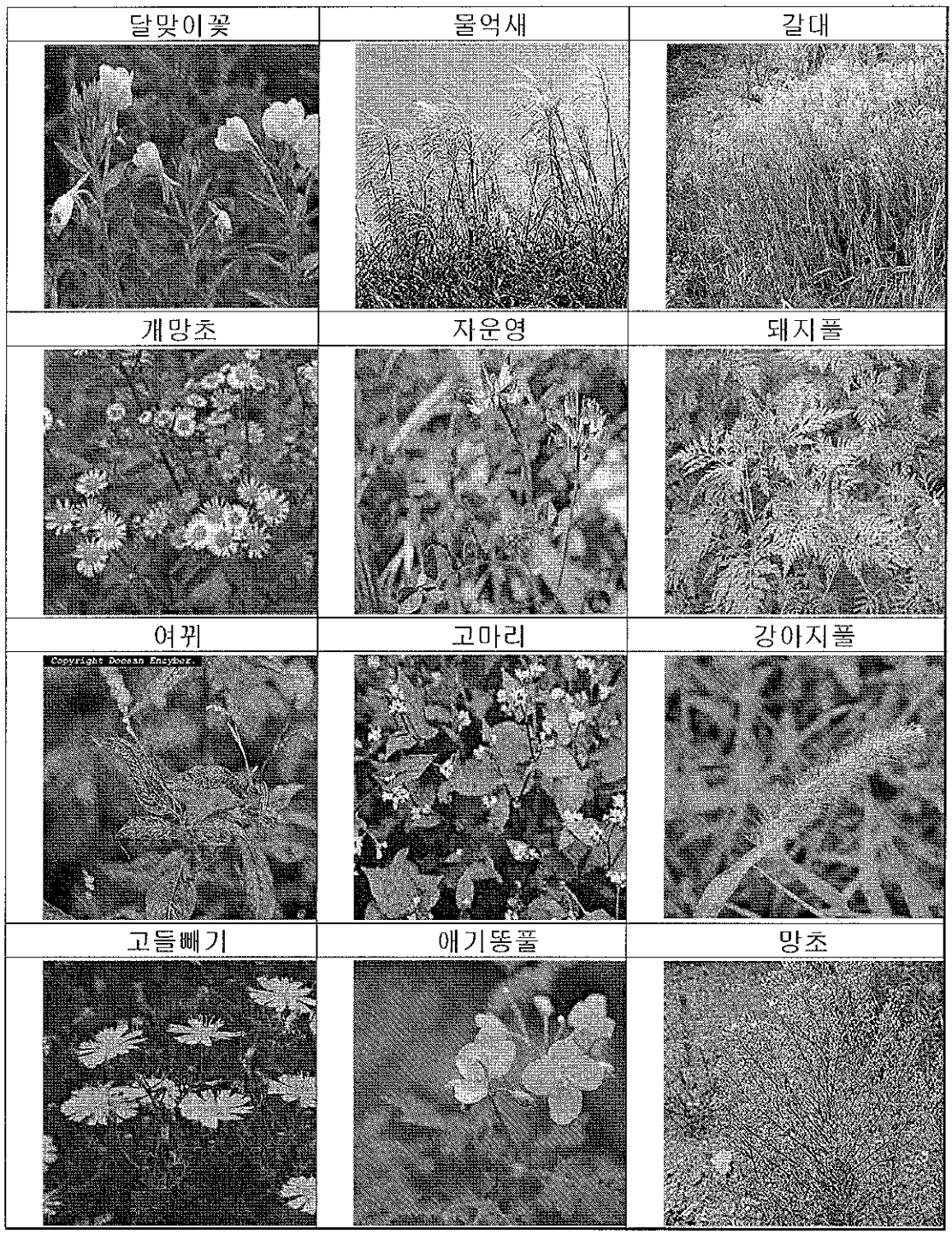
하천	위치	지 역	주요 출현종	특기할 식물
갑천	하류	금강합류 둔산대교	달맞이꽃, 망초, 개망초, 갈대, 애기똥풀, 물억새, 강아지풀	애기수영, 매자기, 돼지풀
	중류	둔산대교 가수원교	고마리, 여뀌, 골풀, 망초, 길골풀, 노랑꽃창포, 갯버들, 부들, 봄맞이, 물골풀, 자운영	금창초, 뚜깽덩굴, 광릉개밀, 병꽃나무, 넓은잎각시붓꽃, 마름, 애기마름
	상류	가수원교 —시계	능수버들, 갯버들, 참나리, 참꽃마리, 방가지똥, 고들빼기, 멍석딸기	개수양버들, 호랑버들, 곱슬사초, 떡버들, 검정말, 도루박이, 수양버들

2) 갑천에 사는 주요어종

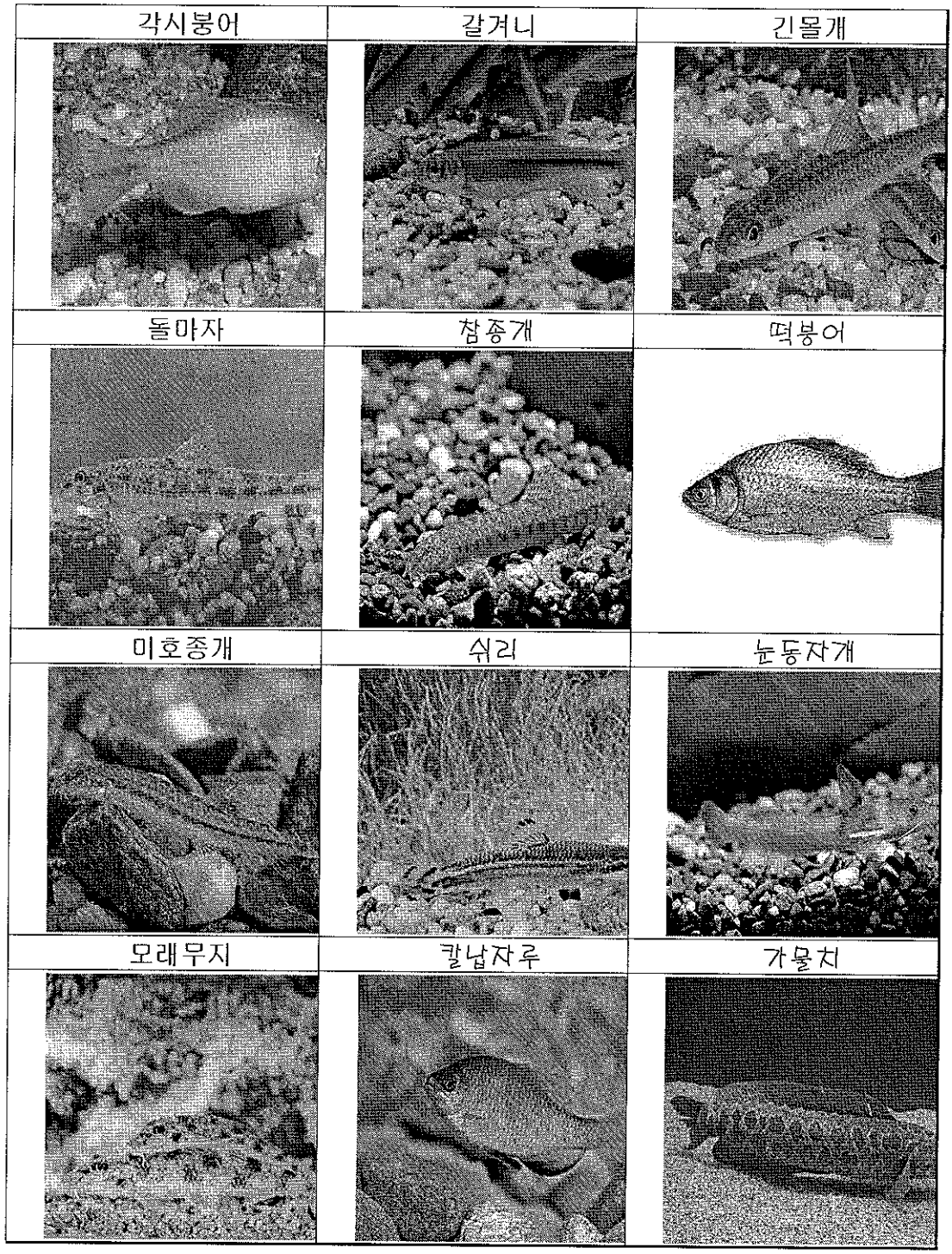
구분	상류	중류	하류
갑천	피라미, 갈겨니, **각시붕어**, **칼납자루**, 돌고기, **쉬리**, **긴몰개**, **참종개**, **동사리**, **얼룩동사리**, 밀어(논우렁, 말조개, 펄조개, 콩재첩)	피라미, 끄리, **각시붕어**, 납자루, 잉어, 붕어, **중고기**, 참붕어, 돌고기, **긴몰개**, 누치, 참마자, 모래무지, 돌마자, 점줄종개, **참종개**, **미호종개**, **눈동자개**, **얼룩동사리**, 밀어, 민물검정망둑, 가물치, 떡붕어, 큰입우럭(배스), 파랑볼우럭(블루길) (다슬기, 왼돌이물달팽이, 물달팽이, 또아리물달팽이, 말조개, 작은말조개, 펄조개, 콩재첩)	피라미, 끄리, 치리, 강준치, 납자루, 붕어, 참붕어, 돌고기, 줄몰개, **몰개**, 누치, 모래무지, 밀어, 민물검정망둑, 떡붕어, 파랑볼우럭(블루길) (물달팽이, 또아리물달팽이)

3) 갑천에 사는 주요조류

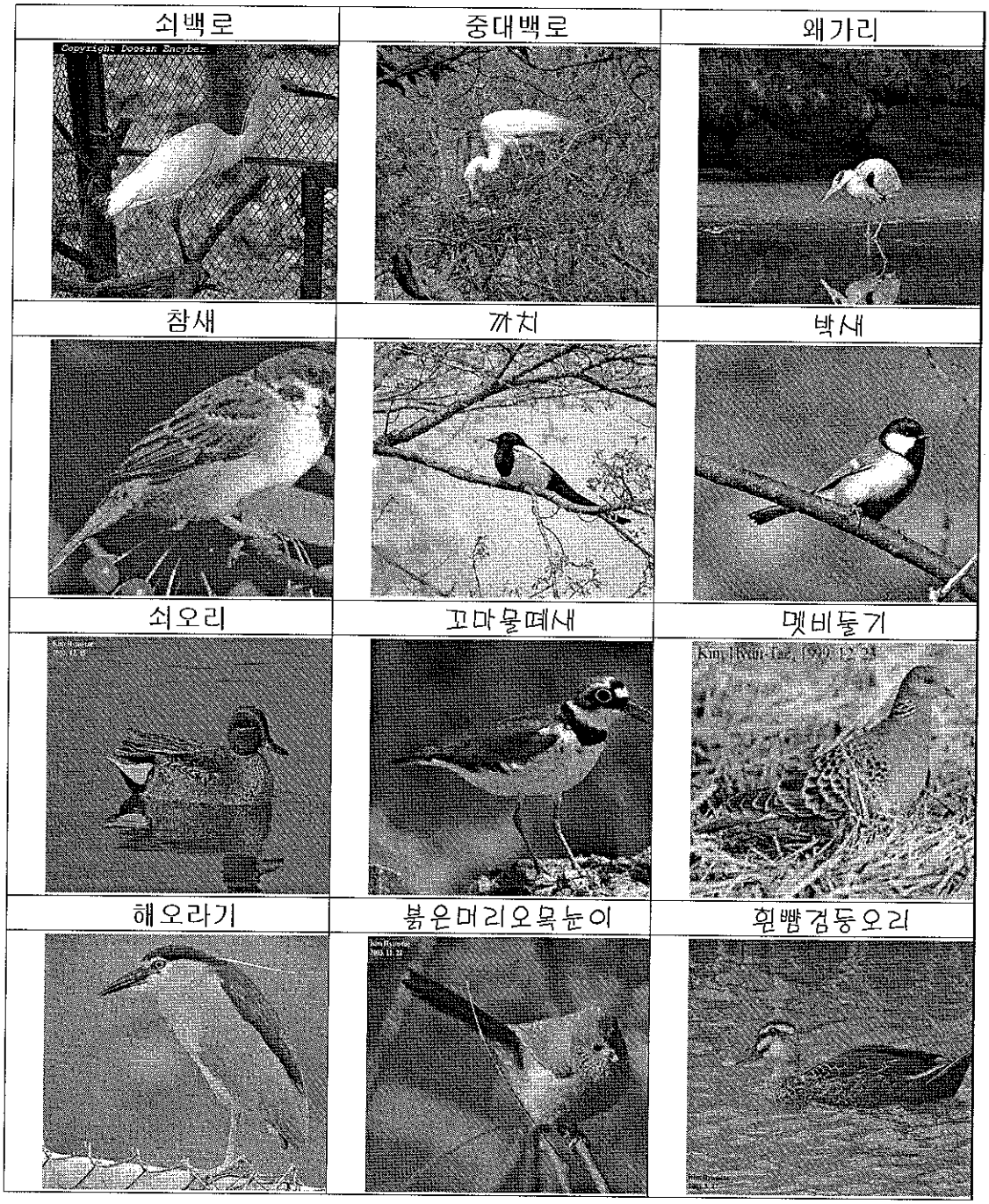
개 체 수	주 요 출 현 종
많은 조류	해오라기, 쇠백로, 왜가리, 쇠오리, 참새, 까치
다소적은 조류	중대백로, 꼬마물떼새, 알락도요, 꺅도요, 멧비둘기, 박새, 알락할미새, 쑥새, 붉은머리오목눈이, 노랑턱멧새, 흰뺨검둥오리
아주적은 조류	검은댕기해오라기, 제비, 깝작도요, 흰목물떼새, 백할미새, 논병아리, 노랑할미새, 때까치
가끔 발견되는 조류	꿩, 황조롱이, 삑삑도요, 뻐꾸기, 소쩍새, 물총새, 검은등할미새, 청딱다구리, 쇠딱다구리, 딱새, 검은딱새, 직박구리, 숲새, 휘파람새, 산솔새, 쇠박새, 멧새, 곤줄박이, 꾀꼬리, 어치, 물까치, 큰부리까마귀



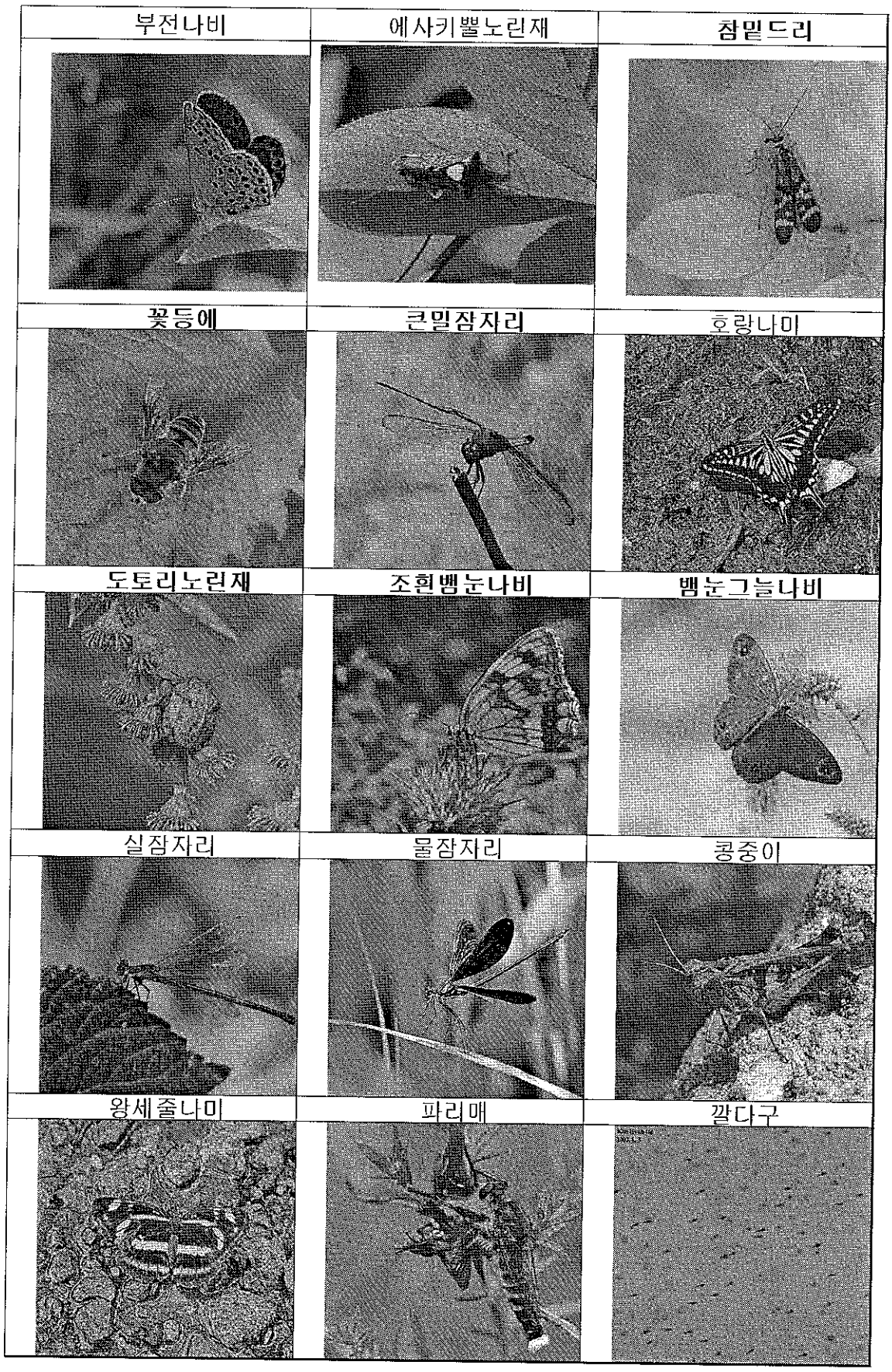
<사진 5> 갑천주변의 주요식물



<사진 7> 갑천의 주요 어류



<사진 7> 갑천의 주요조류



<사진 8> 갑천의 주변의 곤충

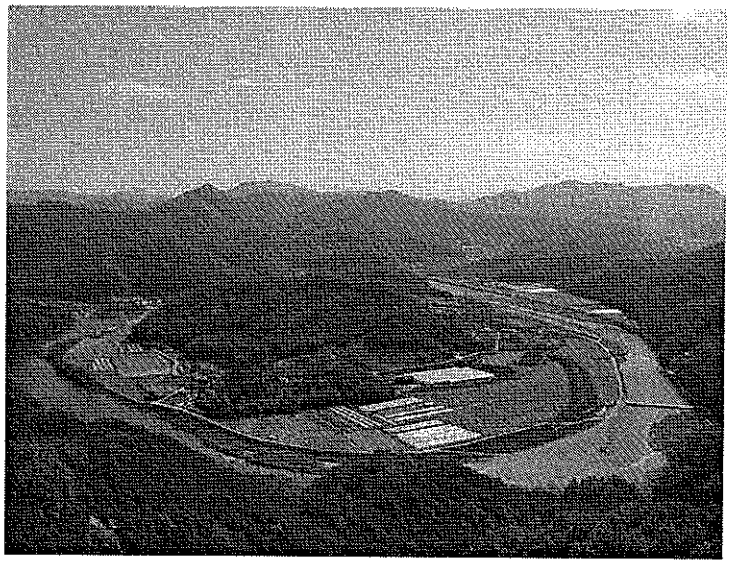
노루벌 탐사(흑석동 ~ 괴곡동)

1. 흑석동

거문들(금평)이 와전된 흑석동은 옛날엔 금평이라 하였다. 그것은 이곳에 옥녀탄금형의 명당이 있는 들이라는 뜻에서 금평이라 하였던 것이다. 그 금평의 우리말은 거문들이었다. 이 검은 들이 후에 와전되어 거문은 검은(흑)으로, 들(平)은 돌(石)로 하여 흑석으로 변용되었다. 이 같은 내력을 지닌 흑석동은 현재 기 동쪽으로 금산군과 경계를 이루며, 서쪽에는 봉곡동과 접해 있다. 남쪽에는 매노동, 산직동과 인접해 있고, 북쪽에는 괴곡동과 경계를 이룬다. 이곳의 대표적인 마을로는 거문들,, 노루벌, 대추벌, 둔골, 김해골, 물안이, 사진개, 조려니, 장터 등이 있으며 이곳의 명산으로는 명막산이 있다. 거문들은 한자어로 금평이라 표기하는데 흑석동의 대표적인 마을이다.

노루벌은 노루평리, 혹은 장평으로도 표기하는데 물안이 북쪽 갑천가에 있는 마을이다. 산세가 마치 새끼 노루가 어미 노루를 쫓아서 뛰는 형국이라 노루벌(장평리), 노루평리라고 전한다.

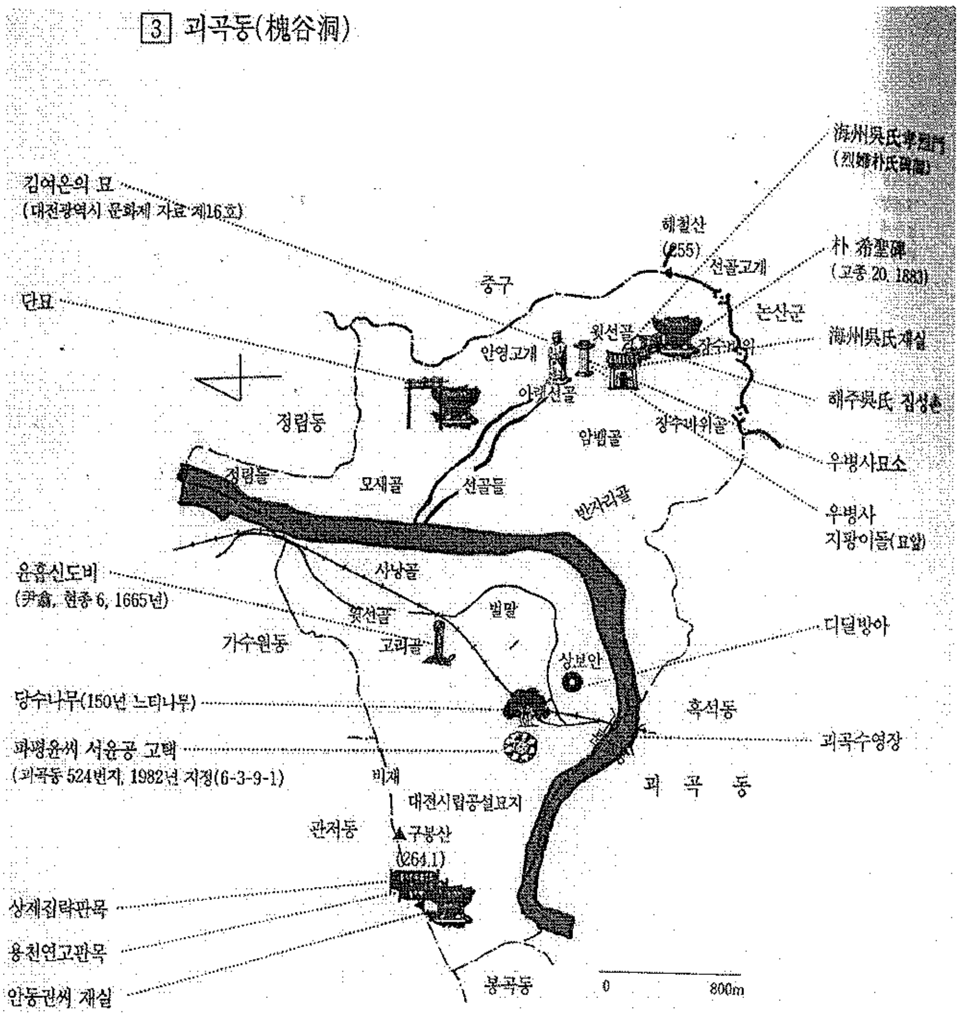
대추벌은 물안이 서쪽에 있는 마을인데 대추하고는 무슨 연관이 있을 듯한데 현재 대추나무하고는 무관한 것 같고, 옛날 대추벌에서 온것이 아닌가 의문을 제기하기도 한다.이마을을 달리 대초벌, 조평, 대평이라 부르기도 한다.



<그림 1>
노루벌

2. 괴곡동

괴곡동(槐谷洞)은 경치가 빼어난 곳으로 말 그대로 풀이하면 느티나무골이다. 괴곡동의 가장 대표적인 마을은 고리골로 가장 큰 마을이다. 이곳을 고리골이라 부르는 것은 마치 버드나무가 고리(柳器)와 같이 둥그렇게 마을을 둘러싸고 있는 것과 같아서 붙여진 이름이다. 마을 이름이 그렇듯 마을나무 느티나무와 보호목으로는 왕 버드나무가 있다. 마을나무인 느티나무는 정월 대보름에 제를 지내 한해의 풍년과 흉년을 점치는 나무로 통한다.



<그림 2> 괴곡동

3. 특징

① 하천의 참 모습을 볼 수 있다.
② 지형의 변화 모습 (습곡형태)를 볼 수 있다.
③ 하천과 더불어 살아가는 마을을 둘러 볼 수 있다.
④ 하천 제방에는 계절별 다양한 야생화를 볼 수 있다.
⑤ 수량도 풍부하고, 물도 맑아서 유원지로 각광받는다.

대전천 찾아가기

1. 대전시 하천현황

○ 대전시의 총 하천수는 107개에 319㎞로 국가하천 4개, 지방1급하천 1개, 지방2급하천 26개, 소하천이 76개소 임.

○ 하천점유율은 지방하천 40%, 소하천 36%, 국가하천 24% 순이며, 개수율은 전체가 74%로 국가하천 90%, 지방하천 81%, 소하천 22% 임.

2. 대전천의 현황

1) 대전천(大田川) 유래

- 동국여지승람(성종 17년, 1486) 제 17권 공주목조에 의하면 대전천은 유성현 동쪽 25리에 있으니 전라도 금산군 경계를 이룬다.
- 김정호의 대동지지(철종 14년, 1863) 권5 공주의 산천에 의하면 대전천을 일명 관전천(官田川)으로 불리웠다.
- 대전직할시(최문휘, 1989)에 의하면 석교동 돌다리는 조선 후기 학자 남붕분이 낙향하여 대전천이 보이는 곳에 봉소루를 짓고 후진을 양성하였는데, 어느 날 잉어의 현몽을 얻고 후학들이 잘 건너오게 돌다리를 만들어 주었다고 한다.

2) 유역현황

○ 대전천은 지방1급 하천으로 동구 하소동 만인산에서 발원하여 도심의 남에서 북으로 유로가 형성되어 있으며 대동천과 합류하여 국가하천인 유등천에 유입되는 하천으로 갑천의 제2지류이자 유등천의 제1지류로 유역면적은 87.91㎢ 유로연장은 24㎞인 세장인 장방형 유역 임.

*참고(만인산은 만길이나 산이 높거나 깊은 산이라는 뜻이 담겨 있어 유래된 이름이며, 이산봉수레미골은 대전천의 발원지이다. 이 산은 사계절 어느 때 찾아도 좋지만 특히 봄철에는 진달래가 곱고, 산벚꽃이 눈을 뿌려 놓은 듯 아름답다)

○ 대전천은 기존 시가지의 중심부를 관통하고 유등천 유역의 31% 갑천유역의 13%를 점유하고

○ 특히 하천주변은 주거 및 상업지역이 밀집되어 있고 고수부지의 대부분이 하상주차장, 도로로 이용되고 목척교 부분은 복개상가가 건립되어 있음. 특히 하천주변은 주거 및 상업지역이 밀집되어 있고 고수부지의 대부분이 하상주차장, 도로로 이용되고 목척교 부분은 복개상가가 건립되어 있음

○대전천은 3대 하천 중에서 가장 짧은 하천이고 구배가 가장 큰 하천으로 상류 지역의 지형이 대부분 화강암으로 토사의 공급이 많음. 따라서 수량이 부족하고 경우가 적은 건천임.

○현재 대전천의 유량확보를 위해 원촌동 하수처리장 물을 펌핑 하는 방안이 검토 중.

3. 대전천의 문제점

1) 말라붙는 대동천

대전천의 대표적 지천 대동천. 식장산에서 발원해 판암동, 신흥동, 대동을 거쳐 삼성동 보문고 뒤편에 이르기까지 대동천은 대전의 원도심의 심장부 4.5km를 흐르고 있는데, 4.5km밖에 되지 않는 대동천의 물길은 발원지부터 복개되어, 도시철도 판암동 차량기지가 건립되면서 대동천의 머리부분은 콘크리트 밑으로 파묻혔다. 대동천은 또다시 판암동 주공아파트 2단지 앞에서 6백미터가 복개됨. 옥천선 확 포장 공사로 인해 약 200미터 정도 다시 복개되어 거의 전구간이 복개된 하천으로 가장 오염된 물에서 살아남는다고 하는 실지렁이 정도만이 발견되는 수준

2) 복개하천과 하상도로, 하상주차장 그리고 오염된 하천

대전천 주변의 하상도로와 하상주차장은 하천오염의 주범. 차량에서 배출되는 오일과 중금속 등이 토양에 축적되면서 만성적인 하천오염을 유발. 또한, 육상생태계와 수상생태계가 완전히 단절되면서 생태계의 종을 단순화 시킴.

3) 안전하지 못한 대전천 주변 식용식물

대전천 주변의 유채꽃이나 쑥, 냉이 등은 일반시민들이 사진촬영장소로도 활용되지만 일부시민이나 노인들은 그곳의 식용식물류 등을 채취해 먹거나 재래시장에 판매하기도 함. 하상도로로 다니는 자동차에서 배출된 중금속이 하천주변에 축적어 식물에 영향을 미쳤을 가능성이 있음.

4) 이치수 관리로 생태적인 개념은 물론 조경적 개념, 친수성도 상실된 대전천

시민들 대상으로 조사해본 결과, 3대하천중 대전천이 이용 빈도와 관리상태가 가장 낮은 것으로 나타남. 대전 3대 하천 주변지역에 거주하는 시민 5백8명에 대한 면접조사 결과에 따르면 3대 하천의 관리상태는 갑천이 가장 양호하고 그 다음은 유등천, 대전천에 대해 가장 낮은 점수를 줌. 이용빈도는 대전천은 10% 미만으로 유등천 18.7%, 갑천은 29%에 비하여 낮음.

수질오염의 정체

1. 수질오염

수질오염이란 가정에서 쓰고 버리는 생활하수, 산업활동에 의한 산업폐수, 농촌의 농·축산폐수 등이 정화되지 않고 하천이나 호수로 유입되어 물을 오염시켜 각종 용수로 사용할 수 없게 되거나 생물의 서식에 심각한 피해를 줄 정도로 수질이 나빠지는 것을 말한다.

2. 수질오염의 종류와 주원인

수질오염의 주원인으로는 생활하수, 산업폐수, 농·축산폐수, 가축의 분뇨 등이 있는데, 이중에서도 양적으로 가장 큰 비중을 차지하는 것이 생활하수다. 생활하수는 사람이 생활하면서 발생시키는 생활 잡수와 분뇨로 구분할 수가 있다. 분뇨의 배출량은 1인당 1일 평균 1.2ℓ정도이며 10분의 1정도가 고형분이다. 부엌, 목욕탕, 청소, 세탁 등에 사용한 물로 음식찌꺼기, 때, 세제, 먼지 등으로 오염된 것을 생활폐수라 하는데 하루 평균 1인당 약 400ℓ~500ℓ정도가 된다고 한다. 또한 농가나 축산시설에서 나오는 폐수도 농도 면에서는 생활하수보다 오염이 덜하지 않다.

그리고 도로와 야영지, 낚시터, 유원지, 수상시설 등에서 나오는 기름, 분뇨, 음식 찌 꺼기, 비닐 봉지, 빈 병들을 포함한 각종 쓰레기도 수질오염원의 대표적인 것 중 하나다. 수질오염의 가장 큰 문제는 오염물질들의 양이 과다하여 하천이나 호수, 바다의 자정능력을 마비시킨다는 것이다. 또한 오염된 물을 잘못 마시면 각종 수인성 전염병에 감염되기도 하고 피부염을 앓기도 한다. 때문에 가급적 오염물질의 배출을 줄이고 이미 배출된 오염물질은 하천이나 호수로 유입되기 전에 완벽하게 정화시키는 것이 필요하며, 수질오염을 줄이기 위해 낡은 수도관은 교체하고 삭지 않는 구리나 스테인리스와 같은 금속으로 바꾸는 일도 필요하다.

3. 물이 오염된 정도를 나타내는 측정지표

1) 물리적 지표

수온, 탁도, 전기전도도, 맛, 색

2) 화학적 지표

pH(수소이온농도), DO(용존산소량), BOD(생물학적 산소요구량), COD(화학적 산소요구량), TN(총질소), TP(총인), 중금속

3) 생물학적 지표

미생물의 출현종류 및 개체수 (bacteria, fungi, algae, protozoa ..)

4. ECOtest(질소 및 인 측정)

우리 주변의 하천과 호소의 질소, 인 농도(부영양화 성분)를 측정하여 수질오염정도를 파악할 수 있다. 수질오염현장에서 물 속에 존재하는 질소의 세 가지 성분과 인(정인)을 측정하여 각각의 농도를 파악할 수 있어, 물의 오염정도의 진행을 알 수 있다.

1) 암모니아성 질소 : NH_4^+-N (Ammonium)

일반적으로 유기성 질소 화합물이 미생물에 의해 분해하여 생긴 것이다. 이 성분이 많은 경우, 사람 및 동물의 배설물로 많이 오염된 것을 의미하며, 전체적으로는 생활하수에 의한 배출량이 가장 크다. 수중생물이 호흡작용을 하기때문에 물고기 떼죽음의 원인이 되기도 한다. 94년 낙동강 먹는 물 오염 사건으로 국민들에게 널리 알려진 수질 항목이며, 먹는 물 수질 기준에 포함되어 있다.

2) 아질산성 질소 : NO_2^--N (Nitrite)

아질산성 질소는 암모니아가 산화되거나 질산염이 환원되어 생긴 것으로 질소순환계의 중간단계로 불완전한 상태다. 일반적으로 아질산성 질소를 함유한 물은 최근에 오염원이 유입되었다는 것을 의미한다. 즉 인분 및 생활하수, 축산폐수 등의 암모니아 성분이 활발히 산화되는 상태를 표시하거나, 산업폐수 중에 유입되어 들어온 것을 나타낸다.

3) 질산성 질소 : NO_3^--N (Nitrate)

질소화합물의 최종산화물로 지하수의 오염지표로 활용되며 먹는 물의 수질기준에 포함돼 있다. 이를 함유한 물을 유아가 먹게 되면 청색증(메트모그로빈증)을 일으켜 사망할 수도 있다. 또한 오랜 기간 음용하면 성인들에게도 암을 유발할 수 있다는 연구결과도 발표되었으며, 질산을 많이 함유한 물은 금속을 부식시키는 성질이 있다.

4) 인산염 : PO_4^{3-}-P (Phosphate)

수중의 인산염은 지질적 요인, 분뇨, 세제, 공장폐수, 사료 등의 유입 때문에 생긴다. 방류수역에서 배출되는 처리수에 있어서 극히 미량으로도 질산염과 함께 조류와 플랑크톤의 번식에 있어 주영양분이 되어 큰 영향을 끼치므로 매우 중요한 의미를 갖는다. 보통 인산성 인이 많다는 것은 많은 세제를 사용하고 있는다는 증거다.

5. 부영양화 현상이란?

한 마디로 물 속의 영양분이 많아진 현상을 말한다. 사람도 비만이 되면 문제가 되듯이, 물 속의 영양분이 많아지는 이런 현상도 많은 문제를 유발한다. 부영양화는 질소(N: 질산성 질소, 아질산성 질소, 암모니아성 질소)와 인(P: 인산염)같은 물질이 생활하수, 축산폐수, 비료, 분뇨, 세제, 사료 등을 통해 유속이 느린 하천 및 호수 등에 유입되었을 때 발생하기 쉽다. 질소와 인은 생명체의 세포 합성에 필수적 요소이기 때문에, 물 속에서 이 두 성분의 농도가 급격히 높아지고 광합성에 알맞은 빛과 온도의 조건이 주어지면, 각종 조류가 대량 번식하게 된다. 이러한 조류는 낮에는 광합성 작용을 하지만 밤에는 호흡을 통해 물 속에 녹아 있는 산소를 소비하므로, 물 속 산소의 결핍을 일으켜 물고기가 떼죽음 당하게 되는 하나의 원인이기도 하다. 또한 이런 조류가 과다 번식하면 물이 혼탁해지고 부패하기 쉬우며, 햇빛을 차단해 물 속의 식물을 죽게 한다.

6. 수질오염지표의 정의

1) COD(화학적 산소요구량)

오염물질이 물 속에서 화학적으로 완전분해 되는데 소요되는 산소의 양을 말한다. COD 값이 크면 물속의 오염물질이 많아 이를 분해시키는 산화제가 많이 소모된다는 뜻이다. 즉, 소모되는 산소의 양을 측정하여 간접적으로 오염정도를 측정하는 것이다.

COD는 BOD(생물화학적 산소요구량)보다 적용 범위가 넓다. BOD는 물 속의

유기물질이 미생물에 의해 자연적으로 분해되는 데 필요한 산소량인 반면, COD는 미생물로 분해되지 않는 무기물질까지 산화시키는 데 필요한 산소량을 말한다. 따라서 일반적으로 COD 값이 더 크다. 유기물질이 많은 강에는 BOD, 무기물질 및 조류가 많은 호수나 바다에는 COD를 주로 적용하지만, 댐과 하구언에 둘러싸인 우리 나라의 하천은 호수와 성격이 비슷해 COD를 적용해야 한다는 주장이 많다.

2) 수소이온농도(pH)

섭씨 22도에서 물의 산성과 염기성을 표시하는 단위를 말한다. 증류수는 pH7 중성이다. pH5.6 이하인 비를 산성비라고 하는데, pH가 4인 물의 산도는 오렌지 주스와 비슷하다. 강물의 산도와 알칼리도가 높으면 플랑크톤이 살 수 없고, 따라서 수생생물의 먹이사슬 구조가 끊어지며, 독성 조류가 번식해 결국 강물은 죽게 된다. 수돗물의 pH기준은 5.8~8.5이며, 1급 상수원수 기준은 6.5~8.5이다.

DO(용존산소량)는 물 속에 녹아 있는 산소량을 말한다. DO의 1급 상수원수 기준은 7.5 ppm 이상이며, 서울을 가로지르는 한강물의 DO는 대략 4ppm 정도다. 즉 DO의 수치는 수질오염 정도와 반비례한다.

3) 용존산소량(DO)

물의 오염상태를 나타내는 항목 중의 하나로 물 속에 녹아 있는 산소의 양을 말하며, 맑은 하천은 보통 7-10ppm 정도를 포함한다. 하천에 유기물이 증가 하면 물 속의 미생물이 용존 산소를 소비하여 유기물을 분해한다.

그러므로 용존 산소가 부족하게 되면 어패류의 생존이 위협받게 된다. 또 이 유기의 분해가 너무 빨리 진행되면 산소의 결핍과 더불어 혐기성 분해가 일어나 해로운 가스가 발생, 수질이 크게 악화된다.

따라서 수질을 오염시키는 원인물질 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 유기물질이라고 할 수 있다. 유기물질은 인간이나 가축의 오줌과 똥, 생활하수, 산업장의 유기성 폐수 등에 의하여 배출되는 것으로서 물 속에서 이들이 분해되기 위해서는 산소가 필요하기 때문에 유기물 오염이 심할 경우에는 물 속에 녹아 있는 산소, 즉 용존 산소를 감소시킨다. 용존 산소는 수생식물과 동물들이 살아가는 데 가장 기본적으로 필요한 것으로, 용존 산소가 물 속에 풍부할 때는 모든 생물들이 알맞게 균형을 이루며 생태계를 유지한다.

그러나 용존 산소가 오염물질에 의하여 감소하면 그 감소된 정도에서 자랄 수 있는 생물들만 서식하게 된다. 예를 들어, 어류들은 높은 용존 산소를 필요로 하는 반면 지렁이 같은 무척추동물들은 낮은 용존 산소의 물에서도 서식이 가능하기 때문에 오염된 심한 하천에서는 어류는 없고 지렁이 같은 생물들만

이 자라게 된다. 따라서 물 속의 오염물질이 얼마나 많은 양으로 용존 산소를 고갈시키는가 하는 것이 물 오염을 나타내는데 있어서 중요한 역할을 한다. 용존 산소가 극히 희박한 강이나 호수는 물고기나 조개가 살 수 없는 죽은 강이 된다. 깨끗한 하천에서는 용존산소량이 거의 그 온도에서의 포화 값에 달하지만 유기물 등으로 오염되어 있는 물에서는 용존산소량이 1ppm 이하가 되기도 한다. 잉어와 같이 부패물을 식용으로 하는 물고기들은 용존산소량 2- 3ppm의 물 속에서도 생존할 수 있지만 일반적인 물고기들은 용존산소량 4-5ppm 이하가 되면 생존할 수 없다.

4) 생화학적 산소요구량 (BOD)

미생물이 물 속에 있는 각종 오염물질(유기물)을 분해하기 위해서는 산소가 필요합니다. 이와 같이 물 속에 들어있는 유기오염물질을 미생물이 분해하기 위해서 필요로 하는 산소의 양을 `생화학적 산소요구량(BOD : Biochemical Oxygen Demand)`이라고 합니다. 다시 말해서 물이 어느 정도 오염됐는가를 나타내는 기준으로 일정시간 내에 미생물이 물 속의 유기물을 분해하여 정화하는데 소비되는 산소의 양을 PPM으로 나타낸 것입니다.

참고로 생활하수에 들어있는 대표적인 유기오염물질로는 음식찌꺼기와 사람의 배설물을 들 수 있습니다.

※ BOD가 10PPM이라면 물 100만g(1톤)에 포함된 오염물질을 분해하기 위해서 필요한 산소량이 10g이라는 뜻입니다. 통상 상수원으로 적합한 BOD는 2PPM이하여야 하며 5PPM이 넘으면 하천은 자기 정화능력을 상실하기 시작합니다.

7. 대표적인 수질오염 사례

1) 이따이이따이병

이따이이따이병은 1950년대 말 일본의 광산촌 주변 주민에게 처음으로 나타나 학계에 보고된 이래 공해병의 대명사가 되었다.

일본 부산현 신통천 유역 상류에 위치한 동방아연 신강 광업소에서 폐기한 폐광석에서 카드뮴이 하천에 용출되어 이 하천수를 농업용수로 사용한 농토에 카드뮴이 축적되고 이 농토에서 수확한 쌀에 카드뮴이 흡수 오염되어 이것을 장기간(약 30년) 먹고 있는 주민 중 중년여성 258명(약 20년간)이 카드뮴 중독증을 일으키고 그 중 128명이 사망하였다. 중독증상은 심한 요통·고관절통을

일으키고 점차 보행곤란(오리걸음, 보행불능, 사지와 늑골의 병적 골절, 전신위축, 폐기종 등을 일으켜 합병증으로 사망한다.

2) 미나마타병

일본 미나마타시 신일본제철주식회사에서 배출한 폐수 중에 미량의 수은이 함유되어 이것이 해수에 유입되고 해저에서 수은이 메칠 수은으로 전환되면서 부유생물에 흡수되고 이 부유생물을 먹은 어패류 체내에 메칠 수은이 고도로 농축되었다.

이 어패류를 장기간 먹은 어민들 111명이 동공축소, 신경마비, 보행곤란, 시력 및 청력감퇴, 언어장애, 중추신경마비 등 중독증상을 일으켜 그 중 47명이 호흡마비로 사망하였고 `65년까지 부분적인 중독증상이 나타난 사람은 약 6,000명에 달하였다.

또 이 지역에서 출생 후 2~3년간 거주한 유아가 20년 후에 결혼하여 낳은 신생아 약 25명이 선천적 미나마타병(유기수은 중독증)으로 뇌성마비 증세가 나타나서 모체에서 중독증상이 없어도 체내에 축적된 유기수은이 배출되지 않고 태반을 통해서 집중적으로 태아의 뇌에 영향을 미친 것으로 알려지게 되었다.

이 지역의 유기수은 중독자의 두발 중 수은농도는 정상인 5μg/g(일본거주 건강인), 1.83μg/g(북미거주 건강인), 0.66μg/g(독일거주 건강인)에 비해서 지극히 높아 400~900 μg/g(미나마타병 발병 후 2-3개월)에 달하였다.

8. 수질 오염 방지노력

수질오염을 방지하기 위해서는 한 개인에서부터 나라에 이르기까지 모두 노력해야 한다. 가정에서는 음식찌꺼기나 각종 세제 등을 줄이고 기업에서는 오염원의 사용량 및 배출량을 최소화하는 노력과 함께 완벽한 정화처리를 해야 하며 나라에서는 하천 및 호수 등을 잘 관리하여 식수원을 보호하고 하수도 처리시설에도 만전을 기해야 한다.

지표식물

1. 지표식물이란 무엇인가

어느 특정의 환경조건에 대해 특히 민감한 식물을 지표식물이라 부른다. 즉 지표식물이 자라고 있는지 아닌지를 조사함으로써 그 장소의 특정 환경조건을 평가할 수 있는 것이다.

하천과 바다의 경우는 박테리아, 원생동물, 식물성 플랑크톤, 수서곤충, 어류 등 많은 종류의 생물이 지표로서 사용되기 때문에 지표생물이라고 부르고 있다. 육상에서는 움직임이 없는 식물이 지표로서 편리하기 때문에 지표식물이라는 말이 쓰이고 있다.

지표식물은 기후식물과 토양지표식물로 나누는 것이 보통이지만 그외 환경오염지표식물을 추가하는 것이 가능하다.

☞검지식물(檢知植物)

식물을 지표로 하여 대기가 오염되어 있는지를 알아보려는 시도는 오래전부터 있어왔다. 검지식물이라고 부르는 일군의 식물이 있는데 이것들은 대기오염물질에 매우 민감하고 잎에 뚜렷한 반점이 나타나는 것들이다. 예로서 아황산가수에 대한 검지식물을 다음과 같이 2종류로 나누어 보자.

a. 아황산가스에 민감하여 특유의 급성피해징후를 보이는 것 … 메밀, 참깨, 담배,개여귀,양치식물 등

b. 아황산가스에 내성이 있고 아황산가스의 흡수량이 많기 때문에 체내외 유황 분석을 통하여 오염의 정도를 알 수 있는 것… 참억새, 느티나무, 소나무, 가시나무 등

특히 (b)의 경우 참억새는 농어촌에서 오염원 가까이까지 자라는 식물이기 때문에 농어촌의 검지식물로 유용하고 느티나무, 소나무, 가시나무 등은 도시에서의 거지식물로 좋다.

☞대기오염 지표로서의 착생이끼류

이끼류는 환경에 대해서 매우 민감하다. 특히 대기오염 지표로서는 수목이 껍질에 생육하는 착생이끼류가 가장 적당하다. 착생이끼류가 대기오염 지표로서 유리한 점은 다음과 같다.

(1) 나무껍질에 생육하기 때문에 토양조건에 영향받지 않는다.

(2) 이끼는 수분과 양분을 모두 빗물 또는 이슬에 의존하고 있다. 대기중의 오염물질은 빗물에 용해. 농축되어서 이끼에 흡수된다. 따라서 대기오염이 세포 1개당 주는 영향은 고등식물에 비해 크다. 게다가 이끼는 식물 전체에서 양분을 흡수하기 때문에 오염물질의 흡수량이 많다.

(3) 고등식물에 비해 생장속도가 느려 한번 피해를 받으면 회복하는데 시간이 걸린다. 고농도의 대기오염이 가끔 발생하여 피해를 주는 경우 그 피해가 언제까지 남아있을까 하는 것도 야외조사에서는 중요하다. 오염피해를 받으면 재생력이 강한 수목과 초본식물을 잎이 떨어지고 새로운 잎이 나오기 때문에 그 증거가 사라진다. 그러나 이끼는 생장량이 작아 피해를 받으며 회복이 어렵기 때문에 장기간에 축적된 오염의 영향을 알 수 있다.

(4) 이끼는 다년생의 상륙식물이기 때문에 1년내내 오염의 영향을 받는다. 도시에서는 겨울에 아황산가스 농도가 높아지는 경향이 있다. 대부분의 이끼는 겨울에도 생리활동을 하기 때문에 오염의 영향을 받는다.

☞하천의 지표생물

(1) 1급수 : 물이 맑아 바닥의 모래알이나 자갈 하나하나를 셀 수 있다. 바닥에 해감(물속에 가라앉은 냄새나는 찌끼)이 없다. 하루살이의 애벌레가 많다. 버들치나 버들개가 살고 있다.

(2) 2급수 : 미역을 감을 생각이 날 정도로 물이 맑다. 냄새가 나지 않는다. 바닥에 해감이 없다. 피라미가 많다.

(3) 3급수 : 물이 흐려서 바닥이 보이지 않는다. 냄새가 나지만 심하지는 않다. 황갈색의 해감이 있다. 붕어, 잉어, 메기, 미꾸리 등이 살고 있다.

(4) 4급수 : 물이 까맣다. 고약한 냄새가 난다. 바닥의 해감도 많다. 실지렁이나 애벌레는 살 수 있지만 물고기는 살지 못한다.

학교환경동아리 활동일지

유등천으로 떠났던 나의 첫 기행...
생각보다 신기한 것들이 많았다.
책에서나...그리고 다큐멘터리프로에서만 보아오던...도롱뇽이라던지 도마뱀..
개구리알..도롱뇽알..올챙이.....
정말이지 신기하기만했다.
그리고....
너무나도 맑은물에...
정말이지 그린빛으로 빛나던 그 물빛을 잊을 수 없었다.
순박한 시골 아이들의 미소와 너무나도 잘 어울리던 정말이지 투명한물...
말그대로...자연형 하천의 신비로움을 느꼈다고나 할까...
신비로움....
하지만..
서서히 인공형하천이 드리워지고 사람의 손길이 닿는 그곳에서부터...
싸늘한 주검이 되어버린 비둘기와...
물가에서 나던 묘한 악취...
아마도 고인물속에서 썩어가고 있었으리라..

안타까움을 그대로 한 채 두고 와버린...유등천...

-혜진-

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="6">유등천의 발원지를 찾아서</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td colspan="2">4월 10일
2시~18시</td><td>교육
장소</td><td>유등천 상류</td><td>교육
인원</td><td>버드내울,
좋은가람
25여명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="3">고 영 득</td><td>연락처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="5">대성고등학교 지리교사(하천해설가)</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="6">-유등천 발원지 찾기
: 금산군 진산면 청도리 월봉산 물줄기를 따라 찾아감

-유등천 주변의 지형 이해하기

-유등천 발원지 주변의 동식물 관찰하기
: 개구리알과 도롱뇽 알
: 야생화 관찰</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="3">카메라, 필기도구, 곤충채집통,
물, 간식, 기타</td><td colspan="2">참고자료</td><td>식물도감</td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="6">-발원지의 의미를 이해하는 시간이 됨.
-임도로 인해 발원지가 훼손된 것을 보고 참가자들은 아쉬워 하였으며 하천 주변의 생태계가 더 이상 무분별 개발로 훼손되지 않기를 바라는 시간이 됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="5">걸어서 찾아가는 유등천 탐사 2번째</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>4월 24일
14시~18시</td><td>교육
장소</td><td>유등천 상류</td><td>교육
인원</td><td>버드내울,
좋은가람 20여명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">고 영 득</td><td>연락
처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">대성고등학교 지리교사(하천해설가)</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">-하천주변의 다양한 야생화 관찰

-하천의 자연도 평가하기

-자연하천과 인공하천의 차이 이해 : 자연그대로 하천과 상류에서 조금 내려오면서 인간의 흔적들의 영향을 조금씩 받으면서 변해가는 하천의 모습을 보며 그 차이를 이해</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">카메라, 필기도구, 곤충채집통,
물, 기타 간식</td><td>참고자
료</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-도심 속에서 쉽게 접할 수 없는 많은 야생화를 관찰할 수 있는 기회가 됨.
-자연하천구간과 마을이 들어서면서 인공하천으로 변한 구간을 지나면서 두 차이를 쉽게 이해할 수 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="5">대전 3대 하천을 이해하기 (대전고등학교 푸름이)</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>5월 6일</td><td>교육
장소</td><td>남대전고등학교</td><td>교육
인원</td><td>30명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">이 정 님</td><td>연락처</td><td></td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">환경감시단(하천해설가)</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">-3대 하천의 유래 및 현황에 관한 학습

-3대 하천 탐사를 통해 찍은 사진과 자료들을 영상물로 만들어 학생들에게 보여줌

-하천지킴 빙고게임 : 일상생활에서 아무런 고민 없이 사용하고 있는 물건 중 어떤 환경을 오염시키고 있는지 쉽게 생각하고 정리할 수 있도록 전개</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">빔프로젝트, 노트북
빙고게임 용지</td><td>참고자료</td><td colspan="2">3대하천을 따라서</td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-하천을 많이 이용하고 있는 않는 학생들에게 하천의 중요성을 실내에서 설명하는데 한계가 있었으나 영상물을 보면서 대전지역에 대한 관심을 증대시켰으며, 환경지키기 빙고놀이를 통해 수질을 오염시키는 것들에 대해 자연스럽게 정리하는 시간이 됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="6">시민을 부자로 만든 안양천을 찾아서</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>5월 22일
9시~18시</td><td>교육
장소</td><td>안양천, 학의천</td><td>교육
인원</td><td colspan="2">버드내울
20여명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">안 명 균</td><td>연락
처</td><td colspan="2">[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="5">안양, 군포, 의왕 사무처장</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="6">-안양천, 학의천 견학

-하천 유지용수 확보를 위한 저수지 및 하수종말처리장 방류수를 활용하는 현장견학

-하천의 제방을 제거하고 자연생태계가 다시 살아나는 모습을 직접 관찰

-학의천 주변 돌다리 건너기</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">카메라, 필기도구, 곤충채집통,
물, 기타 간식</td><td>참고
자료</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="6">-인공하천이 자연형 하천으로 바뀌면서 살아나는 모습을 직접관찰하면서 생태계의 중요성을 인식하는 기회가 됨.

-시민들의 품으로 돌아온 하천의 주는 효과에 대해 인식</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="5">환경노래배우기(남대전고등학교 푸름이)</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>6월 3일</td><td>교육
장소</td><td>남대전고등학교</td><td>교육
인원</td><td>30명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">한종원 외 1인</td><td>연락처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">대전환경운동연합 노래모임 소풍 맴버</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">-도요새 영상물 보기

-도요새 노래 배우기
(가사)바다를 가로막아 무엇에 쓰려나, 옛날부터 갯벌은 그대로 공장인데
갯벌을 모두메워 무엇을 만드나, 옥구염전 알알이 그대로 보석인데
도요도요 도요새 도와 달라 외치네....(중간 생략)

-하천의 무분별한 개발로 인한 생태계 영향에 대한 이야기</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">기타, 악보, 키보드(건반악기)</td><td>참고자
료</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-학생들의 참여도가 가장 높았던 수업
-노래를 통해 학생들의 생태적 감수성을 키우면서 자연환경 및 자연생태계의 중요성을 일깨워주는 역할을 함.
-교사의 만족도도 높았음.</td></tr>
</table>

세 부 활 동 명	유등천 생태하천보전 구간 찾아가기 (대전여상 샛강사랑모임)				
교육일시	04. 4. 24 9시~12시	교육장소	유등천	교 육 인 원	20명
강 사	성 명	이인복 외 1인	연락처	[redacted]	
	약 력	전 교장, 환경감시단, 하천해설가			
교육내용	-하천 따라 걷기 -유등천에 사는 동식물 관찰하기 -하천주변의 식생관찰 및 수집하기 -자연액자 만들기 : 하천주변에서 모은 재료를 가지고 자연액자 만들기 : 주제는 내가 바라는 하천 -각자 자신이 바라는 하천 모습에 대해 이야기하기				
준 비 물	색골판지, 목공용풀, 가위, 시트지	참 고 자 료	동식물 도감		
평 가	-여학생들이라서 하천주변의 곤충이나 식물들과 직접 닿는 것을 꺼려해서 걷기 프로그램을 꺼려해서 좀 곤란했으나 새들이 목욕하는 이야기, 동식물의 서식처 등을 관찰하면서 조금씩 관심을 가져감. -자연 액자 만들기는 하천을 각자의 생각으로 재구성하여 만들어 보는 시간으로 자기가 꿈꾸는 하천을 고민해보는 시간이 됨.				

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="5">가양천 수질 측정하기 (대성여자정보고등학교)</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>5월 20일
15시-17시</td><td>교육
장소</td><td>가양천</td><td>교육
인원</td><td>26명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">이순숙 외 1인</td><td>연락처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">대전여성환경포럼 사무국장, 하천해설가</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">-빙고게임 : 하천을 오염시키는 것들
-하천오염을 나타내는 지표들에 대한 학습
-가양천 지점별로 시료 채취하기
-DO, COD, 질소, 인 등의 항목에 대해 수질 측정하기
-지점별로 수질오염정도 비교 하기</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">에코테스트기, 빙고 게임판,
시료 채수통</td><td>참고자료</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-가양천 상류지역의 물이 1급수일 것으로 생각했으나 인근의 논과 식당 등에서 오염물이 유입되어 하천을 오염시키고 있음을 실제 수치로 확인하면서 학생들이 그 심각성을 인식하는 시간이 됨.
-색깔이 변화하는 것을 직접관찰하면서 오염의 개념을 좀더 명확히 알게 됨
-다수의 학생들이 참여하여 간단한 측정임에도 불구하고 시간소모가 커서 다소 지루한 감이 있었음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="5">유등천에 사는 곤충들</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>7월 24일
20시~22시</td><td>교육
장소</td><td>유등천</td><td>교육
인원</td><td>버드내울 18명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">조영호 외 2명</td><td>연락
처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">대전대 생물학과 박사, 외래교수</td></tr>
<tr><td>*교육내용</td><td colspan="5">-라이트트랩을 이용하여 곤충모으기
: 곤충이 잘 모이도록 대형 라이트트랩을 설치

-곤충 기다리기며, 이름 맞추기
: 곤충들의 울음소리를 들으면서 곤충의 이름 맞추기

-곤충관찰하기
:라이트트랩 주변에 모인 곤충들의 특징을 설명해주고, 궁금한 점을 질문 받기</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">라이트트랩, 발전기,</td><td>참고
자료</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-나비와 나방을 구분할 수 있다며 학생들이 많이 좋아함.
-곤충은 다 지저분하고 안 좋은 건줄 알았는데 그게 편견이었다는 생각을 가지게 됨.
-야간시간이라 준비하는데 좀 부담은 있었으나 주간에 하는 것과는 다른 느낌으로 학생들이 많이 호기심을 가졌음.
-학교 학생들의 경우 학부모와 함께 하는 프로그램으로 하면 효과적일 것으로 보임.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="6">하천 둑 뽕나무 오디 따먹기</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>6월 20일
14시~18시</td><td>교육장
소</td><td>금산군 진산면</td><td>교육인
원</td><td>대전대
버드내울 18명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">이정님 외 1명</td><td>연락처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">하천해설가, 체험학습강사</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="6">-식물, 나무 찾기
하천을 따라 걸으며 주변의 식물이나 나무들의 특징과 이름을 설명

-뽕나무열매 따먹기
하천 둑방길에 있는 뽕나무에 대해 설명해 주고 오디를 따먹어 봄

-돌다리 만들기
다리가 없는 하천을 돌다리를 만들면서 건너가면서 자연에 대한 친근감을 느끼게 함.</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">카메라, 필기도구, 물,
기타 간식</td><td>참고
자료</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="6">-뽕나무 열매인 오디를 처음보는 학생들이 많아 매우 신기해 했으며, 하천변을 따라 걸으며 따서 먹는 체험들을 하면서 재미있어 함.
-걷기를 힘들어하면서도 걸으면서 만나는 자연물들과 이제는 친숙해져가는 느낌이 듬.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세부
활동명</td><td colspan="5">수달이 서식하고 있는 유등천 상류의 생태하천</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>6월 18일
9시~15시</td><td>교육
장소</td><td>유등천 상류</td><td>교육
인원</td><td>용전초등학교
36여명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">이인세 외 2명</td><td>연락처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">생명의 숲 사무국장</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">9 : 00 출발
10 : 00 유등천 발원지 탐사
11 : 00 진산면 삼가2리
자연형 하천따라 걷기
12 : 00 점심식사
13 : 00 자연액자 만들기
14 : 00 자연형하천과 인공하천 차이 이해하기</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">카메라, 필기도구, 곤충채집통, 물,
기타 간식, 골판지, 목공풀, 싸인펜</td><td>참고자료</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-야외수업으로 학생들이 매우 흥미로워 함.
-상류의 깨끗한 물과 동식물과 만나며 자연의 소중함을 깨달음.
-하류로 내려오면서 오염된 하천을 보며 수질오염의 심각성을 인식함.</td></tr>
</table>

세부활동명	하천을 오염시키는 것들 (대전고등학교 푸름이)				
교육일시	6월 17일 15시~17시	교육장소	남대전고등학교	교육인원	30명
강사	성명	이순숙	연락처	[redacted]	
	약력	대전여성환경포럼 사무국장(하천해설가)			
교육내용	-빙고게임(하천 수질을 오염시키는 것 25가지 쓰기) - 하천을 오염상태를 나타내는 요소에 대한 설명 - 하천오염으로 나타나는 문제점 설명 - 하천오염을 막을 수 있는 것들 : 수중정화 식물 및 자연습지 영상물보기				
준비물	빙고판, 빔프로젝트, 노트북	참고자료			
평가	-하천을 오염시키는 요소들에는 어떤 것이 있는지를 게임을 통해서 학생들에게 생각할 수 있도록 기회를 주고 관심을 유도할 수 있었음. -설명 부분에서 좀 지루해 하였으나 수생식물이 수질을 정화한다는 것에 흥미 있어 하였으며, 자신의 주변에서 보는 식물들의 이름을 잘모르다 알게되면서 관심을 가지게 하는데 효과적이 있음.				

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="6">가양천주변의 수생식물 (대성여자정보고등학교)</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>7월 9일</td><td>교육장소</td><td colspan="2">가양천</td><td>교육인원</td><td>26명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">이미경 외 1명</td><td>연락처</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="5">숲해설가</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="6">-하천 주변에 사는 수생식물 관찰

-하천 주변의 숲에 사는 나무 및 식물에 관찰

-뱀놀이
:뱀의 눈이 되어서 주변을 살펴보고는 놀이로 시야를 바꾸어 주변을 보게하면서 다른 느낌을 전해 줌</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">거울</td><td>참고자료</td><td colspan="3">식물도감</td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="6">-하천주변의 수생식물의 역할 및 주변식물들의 이름의 유래, 우리생활에서의 적용성 등에 대해 폭넓은 이해를 주는 시간이 됨.</td></tr>
</table>

세부 활동명	눈물과 회한의 갯벌 새만금을 찾아서(대성여자정보고등학교)				
교육일시	7월 23일	교육장소	새만금 해찬갯벌	교육인원	30명
강사	성명	문창기 외 2명	연락처	[redacted]	
	약력	대전환경운동연합 재정·홍보 부장			
교육내용	-갯벌의 형성 및 기능, 서식생물종 등 대한 강의 -갯벌탐사 시 유의사항 설명 -갯벌체험 : 칠게, 농게, 밤게, 개맛, 동죽, 생합, 민챙이 등을 직접 잡기 -지역주민 만나기 : 새만금 방조제가 생기면서 갯벌주변의 변화에 대한 이야기 : 수확량 감소로 인한 어려움 이해				
준비물	샌달, 소금, 채집통, 호미, 삽	참고자료	한국의 갯벌 새만금 홈페이지		
평가	-직접 갯벌을 직접 들어가는 것 만으로도 학생들에게 새로운 체험으로 매우 좋아했으며, 담당교사의 만족도도 높았음. -주민들과의 만남 속에서 갯벌 매립으로 인한 생태계파괴의 심각성에 대해 이해하는 산교육 시간이 되었음.				

세 부 활 동 명	내가 희망하는 하천 만들기				
교육일시		교육장소	가양천	교육인원	15명
강 사	성 명	이순숙 / 길복종	연락처	[redacted]	
	약 력	대전여성환경포럼 사무국장(하천해설가)			
교육내용	-그동안의 하천의 경험을 통해 하천의 역할과 의미 되새기기. -하천을 살리기 위해 무엇을 해야 하는가를 이야기하기 -지천의 하천 본류와의 관계를 이해하고, 지천의 중요성을 인식하기 -살아있는 생명이 숨쉬는 하천 요소를 되새기기. -하천 주변의 자연물과 인공물을 이용하여 도화지 위에 내가 생각하는 하천의 모습을 꾸미기 -자신이 희망하는 하천의 모습 설명하기 * 주의점 : 자연물의 이용시 개체수가 적은 식물, 생물의 채집은 피한다.				
준 비 물	두꺼운 도화지, 색지, 풀	참고자료			
평 가	-그 동안의 하천과의 만남을 통해 하천의 역할과 미래의 하천의 모습을 정리하고, 현재 도시하천의 역할, 하천의 문제점을 종합적으로 이해하는 시간이 됨. -학생들 모두 재미있고 활기차게 하천의 모습을 꾸며 갔으며, 특히 학습에 매몰되어 있는 학생들에게 동심으로 돌아가 매몰 되어가는 생태적 감수성과 창의성을 발현시켜주는 기회가 됨. -도심하천의 이용과 의미를 통해 미래세대에 지속가능한 자연자원이 되어야 공감함.				

<table>
<tr><td>세부
활동명</td><td colspan="5">서해안의 사구·갯벌 탐사</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>11월 1일</td><td>교육장소</td><td>충남 태안</td><td>교육인원</td><td>와동초교(36명)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강사</td><td>성명</td><td colspan="2">한윤희 외 1명</td><td>연락처</td><td></td></tr>
<tr><td>약력</td><td colspan="4">숲해설가, 생태안내자</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">-갯벌체험
: 갯벌의 형성 및 기능, 서식생물종 등 대한 강의
: 갯벌탐사시 유의사항 설명
: 갯지렁이, 염낭게, 게홍합, 따개비 등의 서식지와 특징 관찰
생물이름의 유래 강의

-사구체험
: 사구의 형성 및 기능, 서식생물종 등 대한 강의
: 갯메꽃, 갯방풍, 갯씀바귀순비기나무, 통보리사초, 해당화 관찰

-국립공원의 가치에 대한 강의</td></tr>
<tr><td>준비물</td><td colspan="2">채집통, 삽, 망원경</td><td>참고자료</td><td colspan="2">태안해안국립공원
관리공단
홈페이지</td></tr>
<tr><td>평가</td><td colspan="5">- 갯벌과 사구가 생태계에 미치는 영향을 어린이가 보기 좋게 만들은 단순한 그림과 갯벌체험, 사구체험을 통해 배우는 계기가 됨.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>세 부
활 동 명</td><td colspan="5">도심하천의 철새보기</td></tr>
<tr><td>교육일시</td><td>11월 13일</td><td>교육
장소</td><td>전민동 탑립돌보</td><td>교육
인원</td><td>대전여고
20여명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">강 사</td><td>성 명</td><td colspan="2">이경호 / 고은아</td><td>연락처</td><td>[redacted]</td></tr>
<tr><td>약 력</td><td colspan="4">대전환경운동연합 대한사회팀 간사</td></tr>
<tr><td>교육내용</td><td colspan="5">-대전에 찾아오는 철새보기

-탑립돌보에 새가 많은 이유와 도심하천에 대한 설명

-필드 스코프를 이용한 철새보기
: 흰뺨검둥오리, 청둥오리, 흰죽지, 중대백로 등</td></tr>
<tr><td>준 비 물</td><td colspan="2">필드스코프, 조류도감</td><td>참고자료</td><td colspan="2">한국의 새</td></tr>
<tr><td>평 가</td><td colspan="5">-대전하천에도 새들이 많이 찾아온다는 것을 알고 놀라워함
-대전하천의 중요성을 인식하는 좋은 계기가 됨.</td></tr>
</table>

세 부 활 동 명	금강의 겨울철새 보기				
교육일시	11월 24일	교육 장소	금강하구둑	교육 인원	대성여상 39명
강 사	성 명	이경호 외 1명	연락처	[redacted]	
	약 력	대전환경운동연합 간사			
교육내용	-금강의 유래 설명 -금강의 변화가 환경적으로 미친 영향 설명 -서천의 철새탐조대 관람과 동영상 시청 -필드스코프를 이용한 겨울철새 관찰 -계수기를 이용한 겨울철새 개체수 세어보기				
준 비 물	계수기, 필드스코프, 만원경,	참고자료	금강보고서 한국의 새		
평 가	-야외로 떠나서 많은 새들을 접함으로서 자연과 더욱 가까워 질 수 있는 시간이었음 -금강이 금강호로 변하면서 생긴 문제점들을 느끼면서, 자연보존에 한층 가까운 생각들을 할 수 있게 됨. -새들을 만원경을 이용해 관찰하여, 새들을 더욱 친근하게 느낄 수 있었음.				

활동사진

처음엔..

하천종주라는 것에 대해 생각해보자한다면 그냥 힘들겠구나...하는 생각만 들었던 것이 사실이다....

하지만 종주를 마치면서 이러한 나의 생각이많이 바뀌게 되었다.

유등천의 발원지는...정말 말 그대로 청정지역으로 그곳을 지날 때는 내가 모르고 있던 새로운 많은 것들을 느꼈다.

흐르는 물소리가 사람의 기분을 그렇게나 청명하게 바꾸어준다는 것을 알게 되었고, 도롱뇽 이나 산개구리알에서 갓 깨어난 올챙이들이 너무나 귀여운것이라는걸 알게 되었고, 그냥 길가에 피어있는 이름조차 잘 알지도 못하는 들꽃들의 소박한 아름다움도 알게 되었다

하지만 이런 예쁘고 귀엽고 맑은 것들은 어느 지점에서 부터 사라져버리기 시작했다.

또 앞서 말한 것들이 사라져 버린 어느 지점에서 부터....하나둘씩 가옥들이 보이고 있다는 것을 알게 되었다.

그리고 이러한 현상은 하류로 내려갈수록....

사람들이 모여살고 있는 마을주변으로 접어들수록 더욱 심해졌고......

도심안에 다다랐을 땐....

정말 이 하천이 내가 처음에 보았던 하천이 맞는가 싶을 정도로 오염이 심각함을 느끼고 충격을 받았다.

우리가 하천을 이렇게 오염시키고 있다는 것이 정말 충격 이었다.

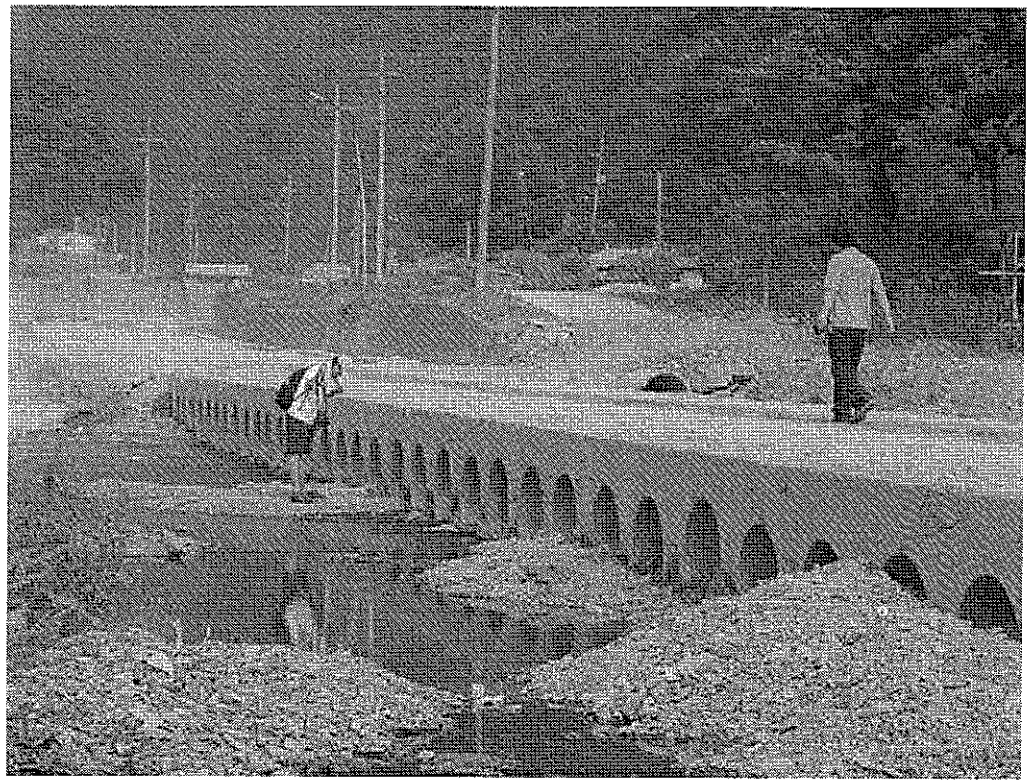
내가 이번에 보고 느낀 자연형의 하천의 느낌을 도심에 살고 있는 사람들도 느끼게 해주고 싶다는 생각을 하면서 유등천 종주를 마쳤다.

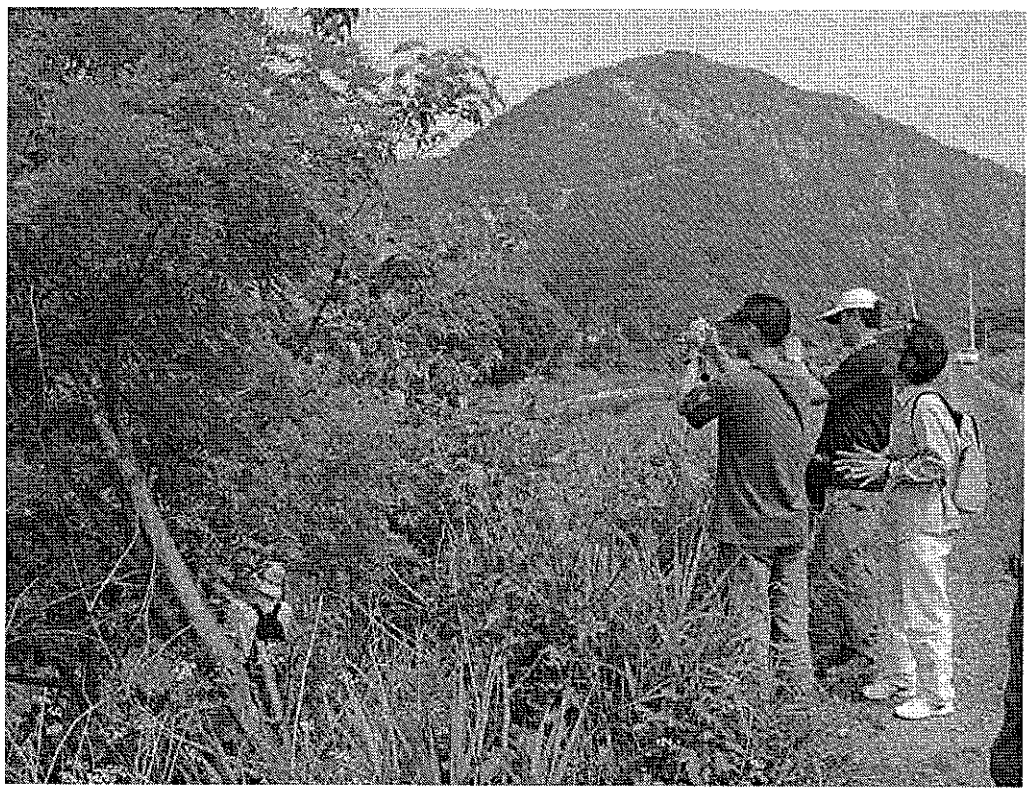
-홍승애-

주 제	유등천 발원지 가기	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 4. 10	장 소	유등천 발원지

주 제	여울과 소를 반복하는 곳	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 4. 24	장 소	유등천

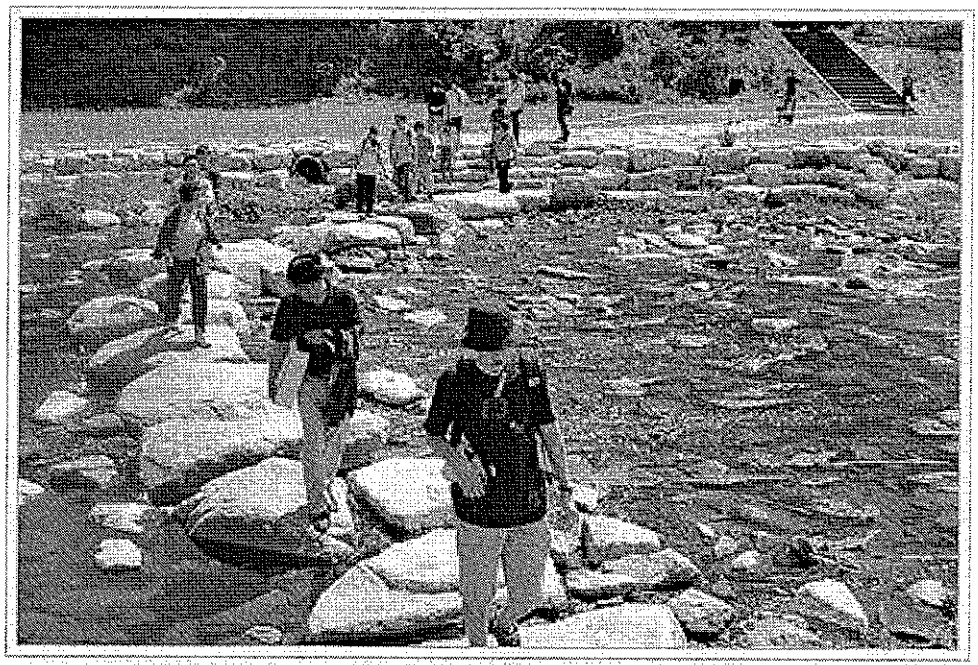
주 제	마른바닥에 찾길 뚫리다.	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 5. 8	장 소	유등천



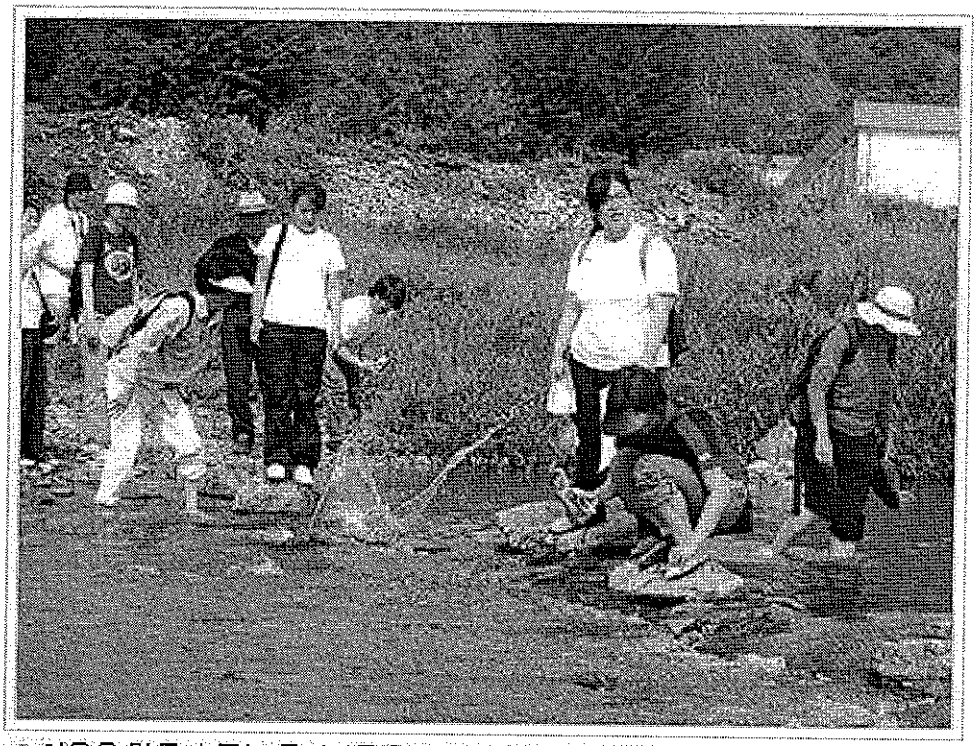


주 제	수질측정하기	대 상	대성여자 정보고등학교
일 시	'04. 5. 20	장 소	가양천

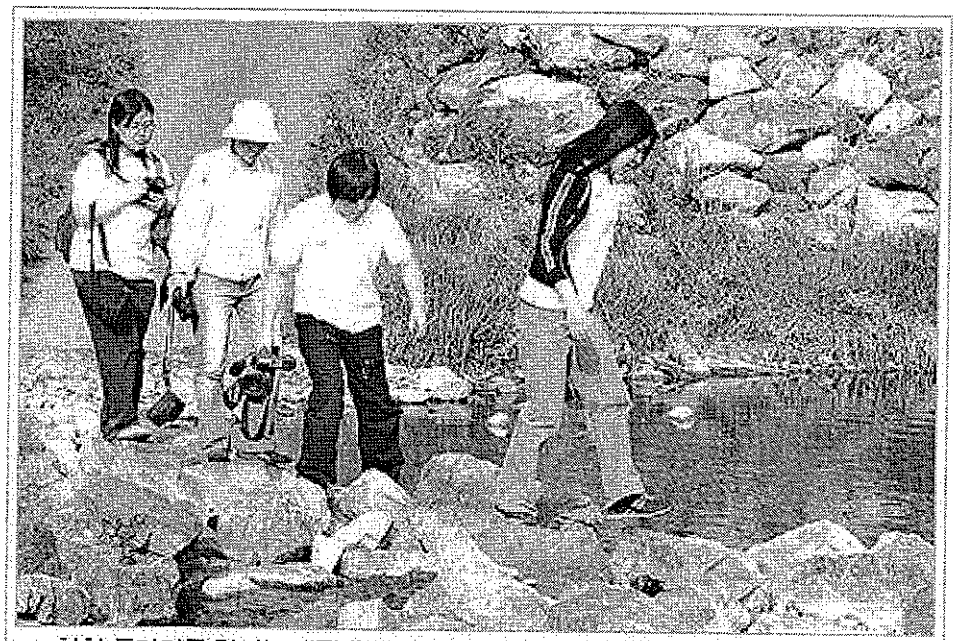
주 제	안양천을 찾아서	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 5. 22	장 소	안양천



학의 옷처럼 하얀 백사장이 펼쳐져 있어 '학의천'이 되었다는 곳. 지금 학의천 유역 시민들은 이름에 걸 맞는 모습으로 하천을 되살리기 위해 노력하고 있다.

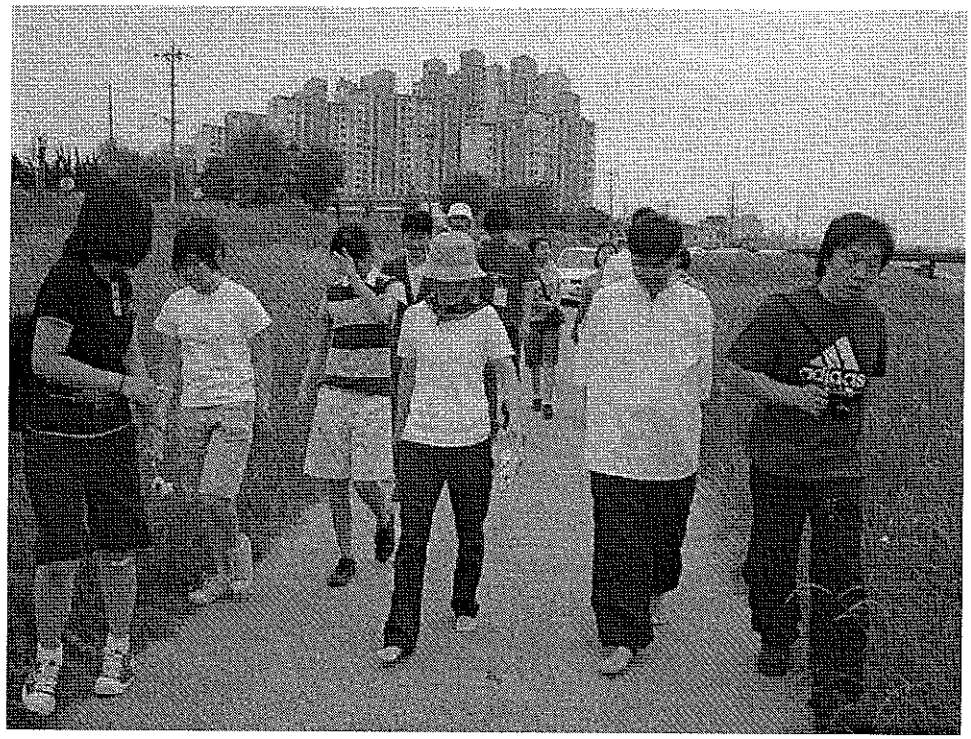


여울을 만들어 주는 돌다리를 건너는 참가자들의 얼굴에는 웃음이 가득하다.

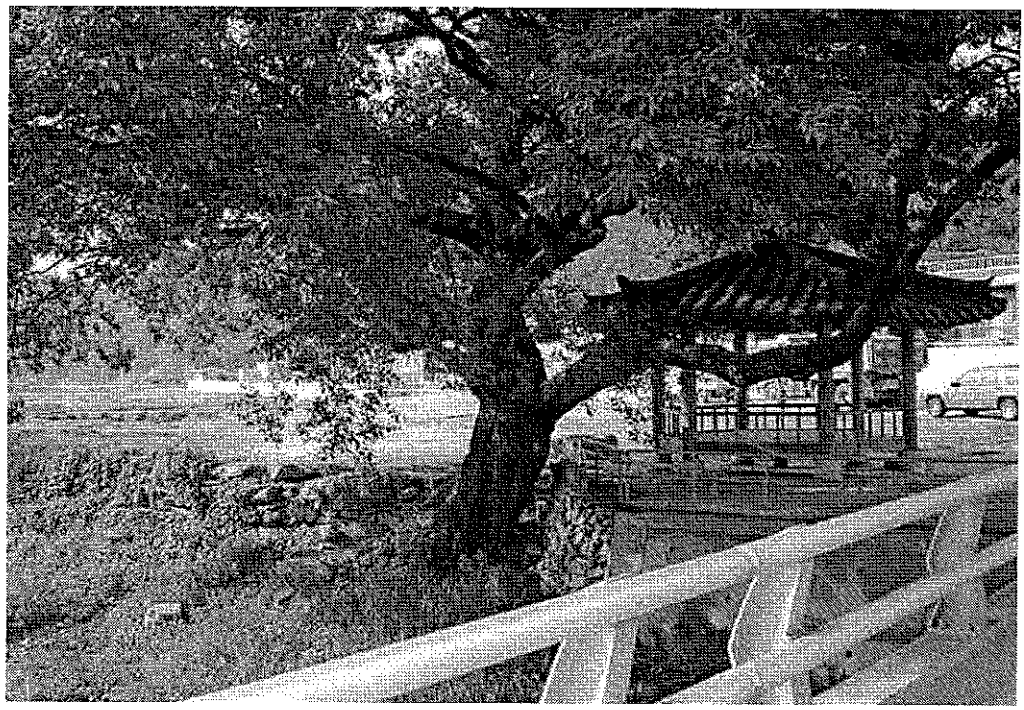


하천 돌다리를 건너는 대전대 커뮤티케이션디자인과 탐사대원들.

주 제	유등천 따라 걷기	대 상	대전의 초·중·고생 500명
일 시	'04. 6. 5	장 소	유등천



주 제	유등천 자연하천 만나기	대 상	옹전초등학교
일 시	'04. 6. 18	장 소	유등천



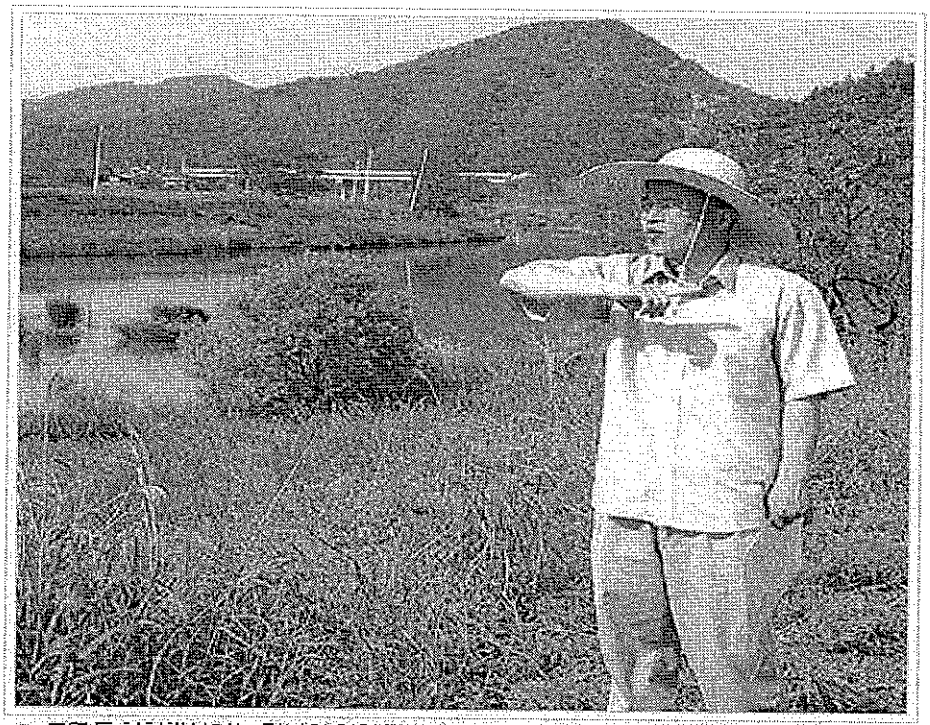
주 제	오디 따먹기	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 6. 20	장 소	유등천

● 제방의 뽕나무는 검붉은 '오디'로 탐사대원들의 발걸음을 붙잡았다.

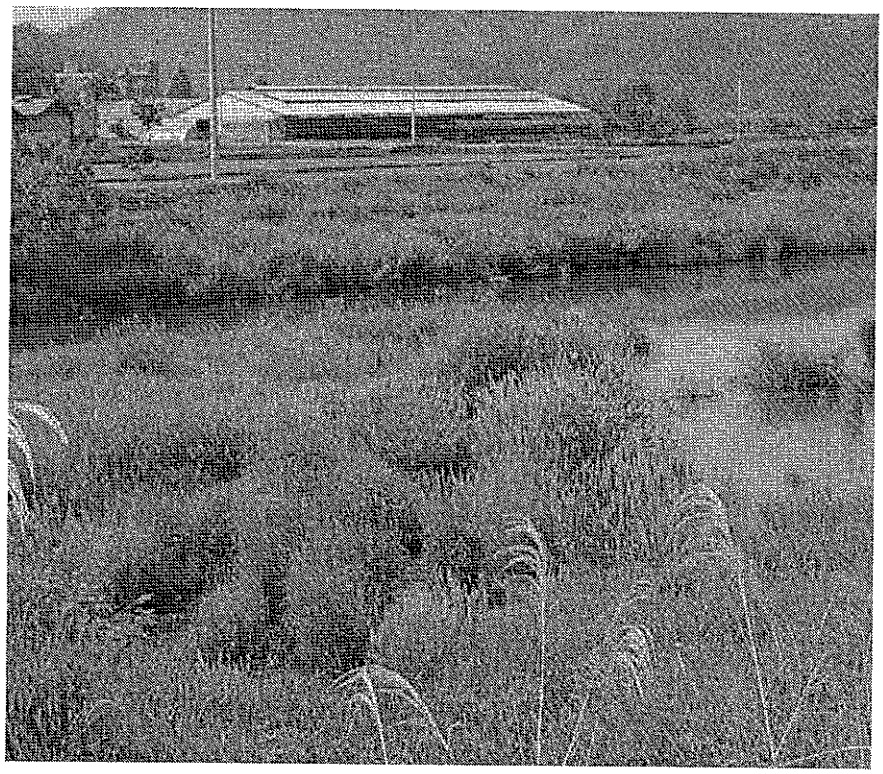
● 하천 둔치에서 한가로이 풀을 뜯는 소 한 마리. 근처에는 자연과 조화를 이루며 자리잡은 연흥이 마을이 있다.

주 제	가양천 주변의 식생 알기	대 상	대성여자 정보고등학교
일 시	'04. 7. 9	장 소	가양천 일대

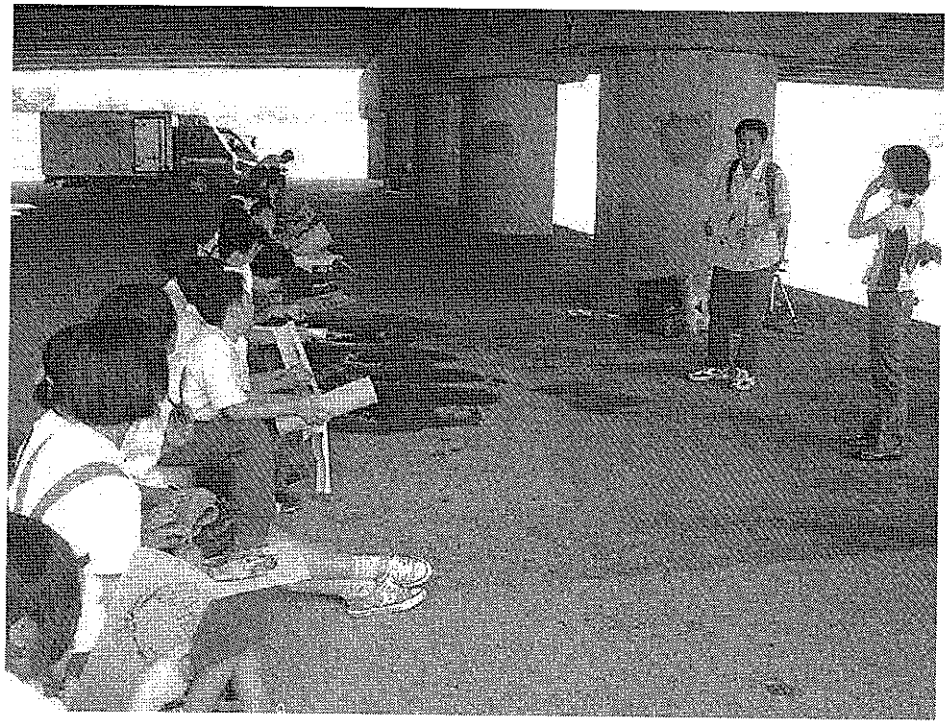
주 제	망사형 하천을 만나다.	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 7. 10	장 소	유등천

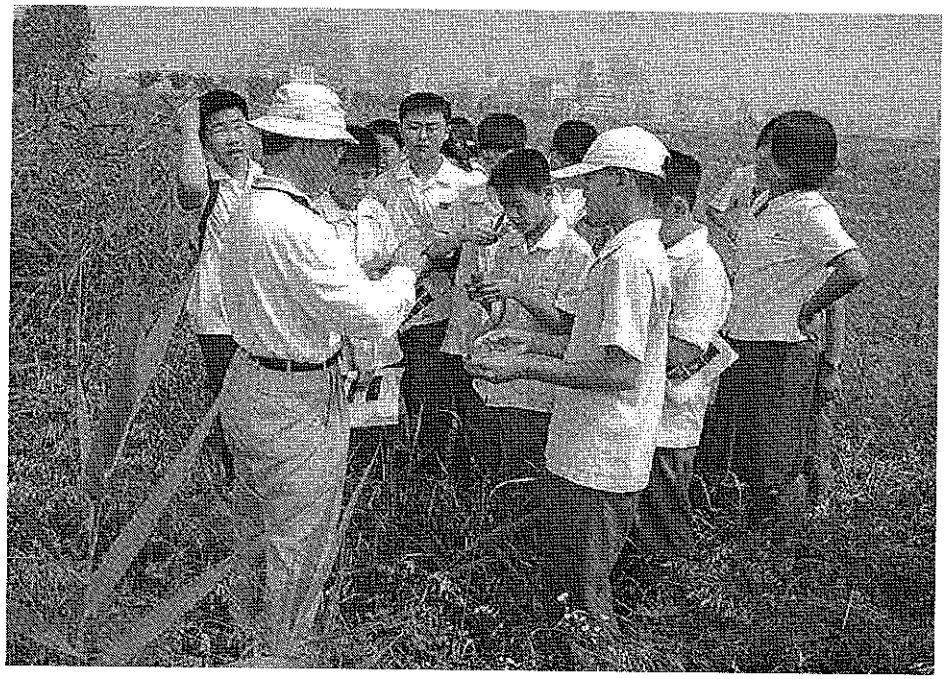


고영득 하천해설가는 망사형 하천을 보며 그 중요성과 효용성에 대해 설명했다.



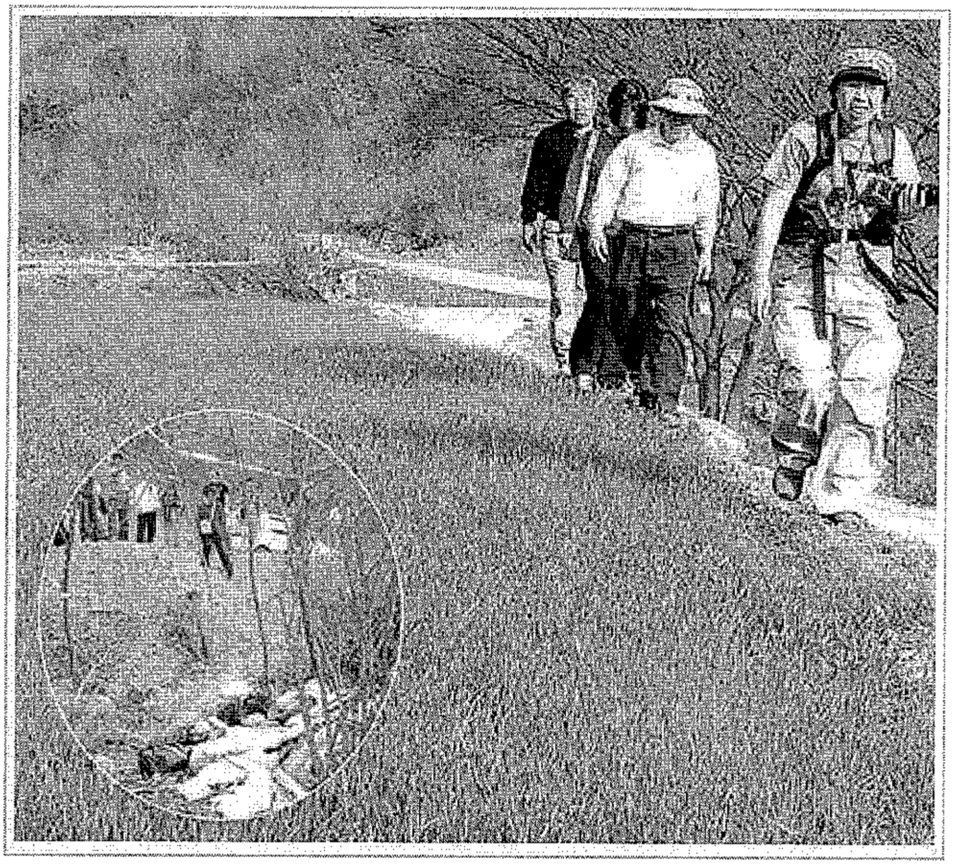
주 제	하천주변의 다양한 식생	대 상	봉산중학교
일 시	04. 7. 19	장 소	갑천

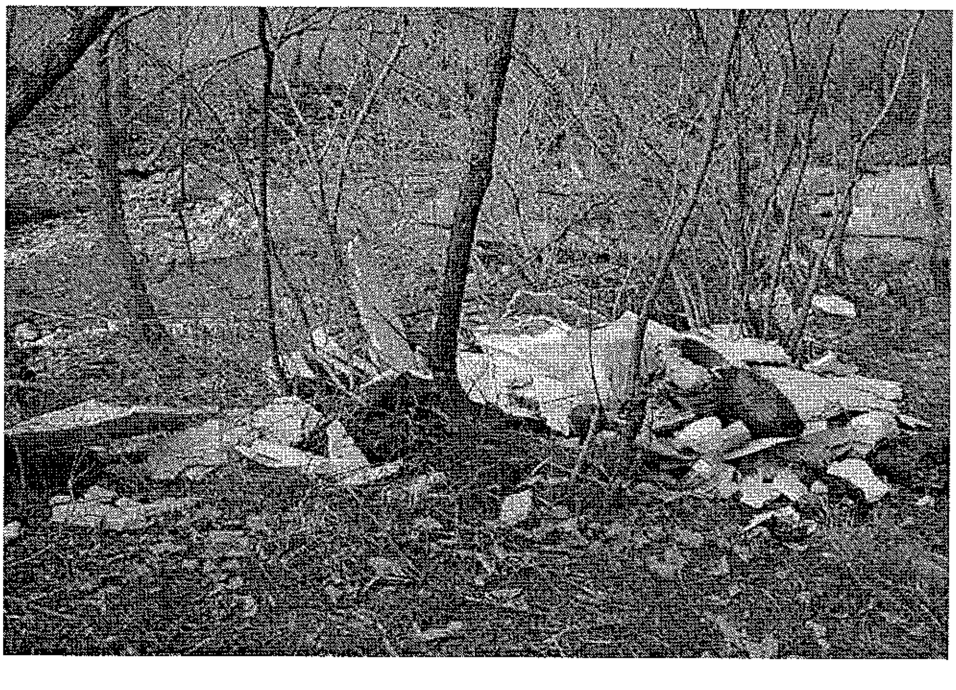




주 제	대전주변의 곤충 만나기	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 7. 24	장 소	식장산

주 제	피석객이 버린 흉물스런 쓰레기	대 상	대학생 환경동아리
일 시	'04. 8. 14	장 소	유등천

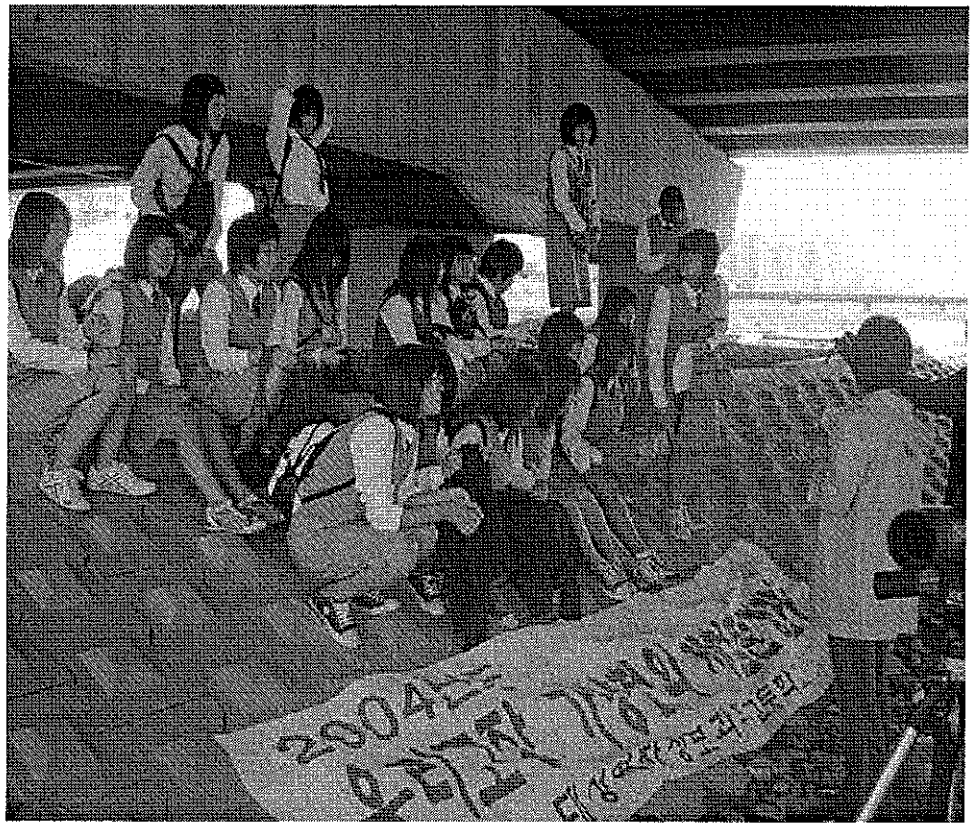




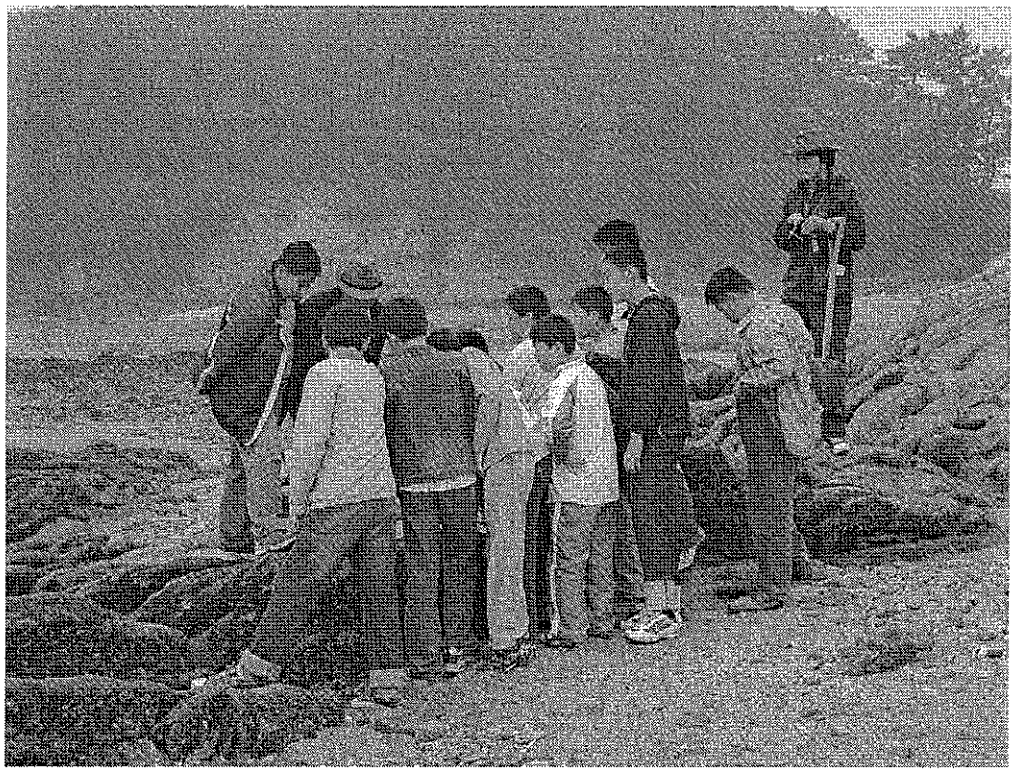
주 제	내가 바라는 하천만들기	대 상	대성여자 정보고등학교
일 시	'04. 9. 17	장 소	가양천 일대

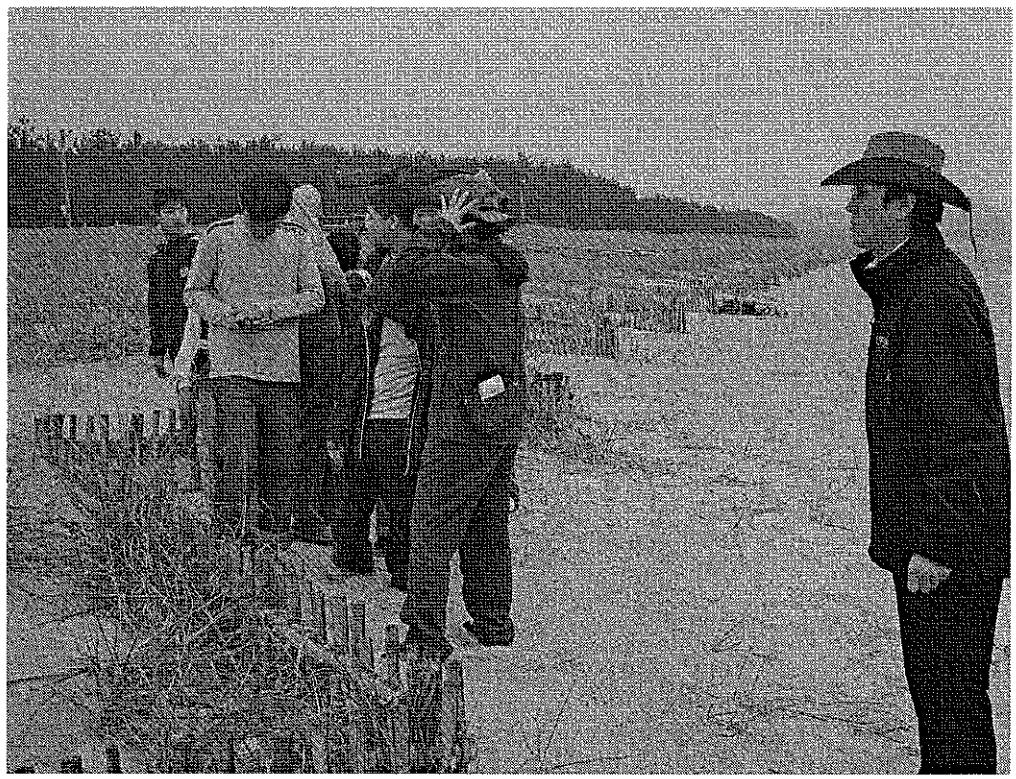
주 제	생태계의 보고 월평공원	대 상	대성여자 정보고등학교
일 시	'04. 9. 30	장 소	대전천

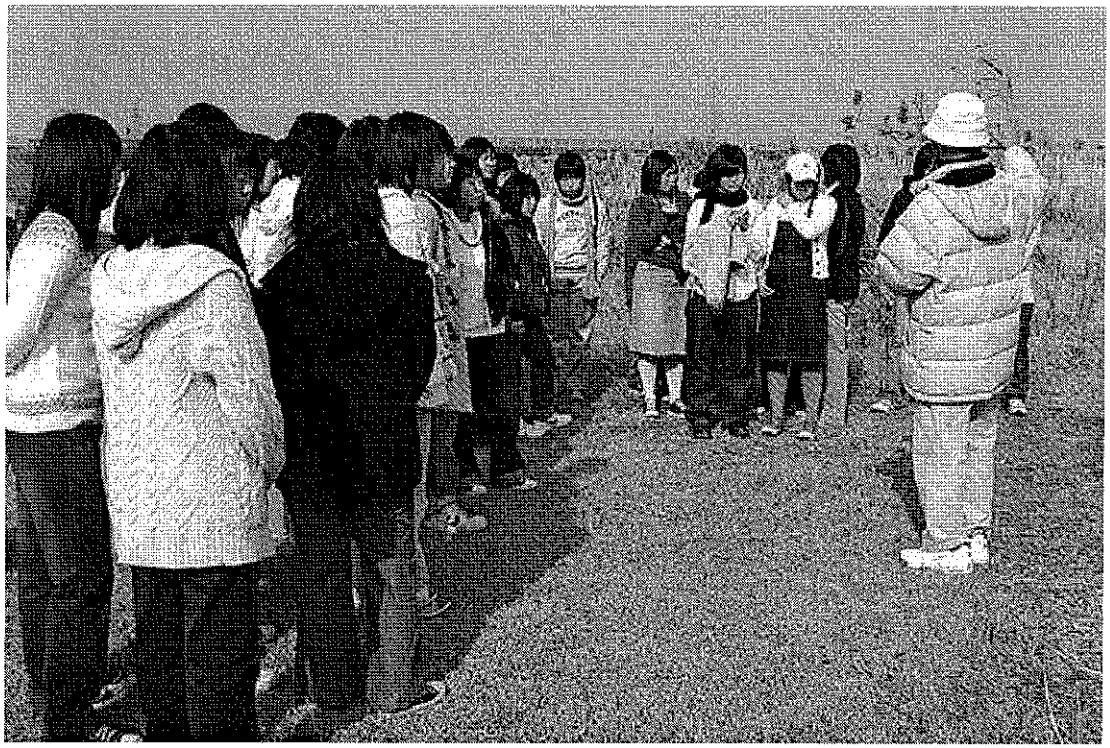
주 제	대전천과 유등천이 만나는 곳	대 상	대성여자고등학교
일 시	'04. 10. 8	장 소	삼천교



주 제	서해안 사구 탐사	대 상	웅전초등학교
일 시	'04. 11. 1	장 소	태안 신두리 사구





주 제	철새들의 보금자리 탑립돌보	대 상	대전여자정보고등학교
일 시	'04. 11. 1	장 소	탑립돌보

주 제	'겨울철 진객' 겨울철새 탐조	대 상	대성여자정보고등학교
일 시	'04. 11. 10	장 소	금강하구