

2002 학교환경교육

도심 속의 함께 나누는
자연체험학습 운영 결과 보고서

지원 : 교보생명 교육문화재단

2002. 12. 30

광주자연과학고등학교

1. 운영 기간 : 2002. 3. ~ 2002. 12

2. 운영 조직

번호	성명	직업	학위	담당임무	연구분야
1	강경환	광주자연과학고등학교 교사	박사과정 (환경공학)	프로그램 운영 총괄 책임자, 예산 수립 및 집행, 유리온실 관리, 토착어류 사육	토착어류 관련
2	강수현		학사 (원예)	계획서, 보고서 작성, 프로그램 중 곤충 사육, 곤충 생태원의 일지 정리 및 관리, 인터넷 자료 검색 및 조사, 1모둠 지도교사	나비, 곤충 관련
3	박현왕		학사 (원예)	곤충 생태 교실 조성 및 관리, 실험 실습 탐구 학습 지도 문헌자료 조사, 전체 교육 지도 자료 수집, 2모둠 지도교사	야생화관련
4	오선재		학사 (농학)	곤충 생태원 관리 및 곤충 사육, 평가, 현장 학습 사전 답사, 진행 프로그램 계획, 3모둠 지도교사	학습장환경
5	최양배		학사 (농학)	우천시 학습 프로그램 진행, 학생 활동 평가, 일반인교육대상자관리 교육, 4모둠 지도교사	자원재활용
6	이석기		석사 (교육행정)	생태 교실 조성 및 관리, 모둠별 교육, 사진 및 비디오 촬영, 파일절 관리, 5모둠 지도교사	생태 교실

3. 운영 목적

가. 기존에 조성된 자연생태체험학습장에 야생화단지를 조성하여 우리 꽃에 대한 소중함을 일깨우며, 또 새와 나비 및 기타 곤충이 찾아오게 함으로써 정서 순화에 기여하게 한다.

나. 나비의 한살이와 곤충의 생활사를 관찰하고 직접 애벌레를 길러봄으로써 자연의

소중함을 몸으로 느끼는 기회를 제공한다.

다. 멸종 위기에 있는 토착어류를 사육, 관찰하게 함으로써 환경 오염으로 인한 토착어류 멸종의 심각성을 느끼게 한다

라. 학생 중심의 직접 체험활동의 기회 제공을 통해 개인의 창의력과 탐구력을 길러 자신의 문제를 스스로 해결할 수 있는 자기 주도적 학습 능력을 향상시킨다.

마. 초·중·고등학생은 물론 일반인들에게도 다양한 환경 체험활동 기회를 제공, 일상 생활에서의 환경 보전 의식으로 넓혀나간다.

4. 운영 실제

가. 교육 운영 방법

(1) 실시 조건

(가) 대상 : 본교생, 일반인

(나) 시기 : 2002년 5월부터 2002년 11월까지

(다) 장소 : 비닐하우스 및 유리온실(주 학습 장소)

금당산, 삼각산, 무등산, 광주댐, 풍암 저수지 등(관찰 조사 학습 장소)

(라) 소요시간 : 매주 모둠별로 돌아가며 1시간씩 체험학습장에서 교육하며,

매주 수요일 오후 2시부터 4시까지 2시간은 현장학습을 실시한다.

(2) 전 행

(가) 7명으로 구성된 5모듬을 만들어 활동이 이루어지도록 한다.

(나) 각 모듬마다 모듬장을 두어 참가자들로 하여금 협력 학습이 이루어지도록 한다.

(다) 모듬별 활동은 활동 과정을 중시하며, 각 모듬마다 지도교사가 프로그램을 보조한다.

(라) 모듬원들의 능력을 고려한 역할 분담을 통해 모든 학생들이 참여할 수 있도록 한다.

(마) 학생들의 능력을 고려하여 흥미로운 학습 활동이 이루어지도록 프로그램을 운영하며, 정리 단계에서는 활동에 따른 정리와 교육 활동에 대한 평가를 실시한다.

다.

(바) 계절과 기후 및 학교 행사를 고려하여 프로그램을 운영한다.

(사) 현장 체험 학습과 관련이 되는 요소를 분석하여 과학 시간을 이용하여 미리 수업함으로써 철저한 탐구학습과 조사학습이 되도록 진행한다.

(3) 유의 사항

(가) 현장체험 학습 시 지켜야 할 점에 대해서는 사전에 과학과 사회 시간을 이용하여 철저히 교육한다.

(나) 현장 체험 학습을 실시할 때에는 모둠별로 실시하되 반드시 교사와 보조교사가 함께 하여 학생들의 안전에 유의하도록 한다.

(다) 채집 활동이나 조사학습이 환경을 훼손하는 일이 되지 않도록 사전에 교육시킨다.

(라) 현장 학습 프로그램을 진행할 때에는 사전에 현지 답사를 실시한다.

(마) 프로그램에 따른 준비물과 소요 예산 및 시간을 정확히 예측하여 차질 없이 진행 되도록 한다.

(4) 피교육생 모집 계획

(가) 환경 활동반

1) 본교 학생들을 대상으로 본회 활동에 대한 내용을 홈페이지와 담임교사를 통해 홍보한다.

2) 일반학교 학생은 본회 참가 희망서를 받아 교육 참가자를 선발한다.

3) 본회 참가자는 회원 교사의 동의를 받아 회원으로 등록한다.

(나) 체험학습장 견학반

1) 체험학습장을 견학하고자 하는 학교를 대상으로 견학 신청을 받는다.

2) 견학 신청을 한 학교에 대해서는 매주 수요일과 금요일에만 견학을 하도록한다

나. 연간 추진 일정

구 분	내 용	시 기	장 소	비 고
계획 단계	협의회	2002. 5. 1	회의실	전회원
	자료의 수집 및 정리	2002. 5. 2-5	"	전회원
	자료의 분석 및 종합	2002. 5. 6-9	"	전회원
	프로그램 작성 및 계획 수립	2002. 5. 10-14		강수현
	2002학년도 계획서 작성 활동 계획서 제출	2002. 5. 15-16 2002. 5		강경환 강경환
조성 단계	노후 시설물 수리 및 교체	2002. 5. 5-28	체험학습장	이석기
	유리온실 보수	2002. 5. 5-28	"	이석기
	야생화 단지 및 꽃길 조성	2002. 6. 1-30	야외학습장	박현왕
실천 단계	체험학습장 학습의 활동 실천			
	어항동의 물고기 기르기	2002. 6.-11.	체험학습장	강경환
	토착어류 기르기	2002. 6.-11.	체험학습장	강경환
	연못에 사는 물고기 기르기	"	체험학습장	강경환
	나비 애벌레의 부화 과정 관찰하기	2002. 5.-10.	유리온실	강수현
	체험 학습의 실천			
	야생화 조사하기	2002. 5.-6.	금당산, 삼각산	박현왕
	나비와 곤충의 종류 조사하기	2002. 6.-9.	"	강경환
	나비의 하루 관찰하기	2002. 5.-7.	금당산, 삼각산	강경환
	반딧불이 서식지 조사하기	2002. 6.-7.	"	강경환
반딧불이 먹이 채집하기	2002. 5.-9.	무등산계곡	강수현	
다슬기 및 물풀 채집하기	2002. 5.-9.	"	강수현	
환경 친화 학습의 실천				
생태 교실 만들기	2002. 6.-11.	유리온실	이석기	
폐품을 이용하여 생필품 만들기	2002. 6.-11.	야외, 교실	최양배	
자연 화장품 만들기	2002. 9.-11.	교실	최양배	
평가 단계	중간 점검	2002. 10.	회의실	강경환
	연간 활동 상황 점검 및 평가	2002.5.-2002.11.	"	최양배
	회원 교사 협의회	2002.5.-2002.11.	"	전회원
	학생 활동에 대한 평가	2002.5.-11	학습장소	전회원
정리 단계	학생 활동에 대한 파일 작성	2002.5.-2002.11.	회원교실	전회원
	2002학년도 종합 보고서 작성	2002. 12.	회의실	강수현
	종합 보고서 제출	2002. 12.		강경환

다. 현장체험학습 장소 및 이용방법

(1) 현장체험학습 장소

- (가) 장소: 광주광역시 북구 오치1동 5번지 광주자연과학고내
- (나) 규모: 학교 교사에 설치된 유리 온실과 비닐하우스 이용
 - 1) 야생화 단지 조성(120종, 비닐하우스)
 - 2) 토착어류사육장 조성(60종, 유리온실)
 - 3) 나비표본실 조성(48종, 유리온실)

(2) 이용 방법

- (가) 현장학습 장소로는 매주 수요일과 금요일에 학생들에게 개방한다.
- (나) 평일에는 오후 3시부터 6시까지 일반인에게 개방하여 관람하게 한다.
토요일에는 9시부터 12시까지 개방한다.
- (다) 여름 방학 중에는 오전 8시 30분부터 오후 6시까지 초등학생들의 과제 해결의 장소로 개방하여 이용하게 한다.
- (라) 학교 인근 사람들에게는 휴식의 장소로 이용하게 한다.
- (마) 활동프로그램은 총 20회를 진행하되 기간은 5월부터 11월까지로 한다.

라. 연간 주요 활동 프로그램

시기	주요 활동 내용	횟수	방법	준비물	장소
5월	<ul style="list-style-type: none"> 생태 교실 만들기 및 수생식물원 조성 야생화 가꾸기, 애벌레 관찰하기 	연중	관찰학습	기록장, 필기도구	생태 교실
6월	<ul style="list-style-type: none"> 봄에 나오는 나비의 종류 조사하기 봄에 나오는 나비의 먹이를 알고 기르기 번데기에서 나오는 나비 관찰하고 사진 찍기 나비가 우리 주위에 많아야 하는 이유 알기 	2회 4시간	모듬별 조사학습	기록장, 필기도구	체험학습장
6월	<ul style="list-style-type: none"> 나비의 하루 관찰하기 나비 짝짓기 하는 과정 관찰하기 나비 알 낳는 순간 관찰하고 사진 찍기 	1회 2시간	모듬별 관찰학습	곤충도감, 장화, 사내기, 소쿠리, 양동이, 유리병	금당산 무등산
6월	<ul style="list-style-type: none"> 애벌레 알 관찰하기 알에서 나오는 애벌레 관찰하기 애벌레 먹이 조사하기 애벌레의 몸길이 변화 조사하기 번데기가 되기 위한 과정 관찰하기 	1회 2시간	모듬별 실험 관찰학습	화분, 나비 먹이, 방종망, 루페, 흰 나비알, 나비 애벌레, 환경 일기장	체험학습장
6월	<ul style="list-style-type: none"> 물 속에는 어떤 곤충이 살고 있는지 알기 물 속에 사는 곤충 관찰 물방개와 물팽팽이 구분하기 저수지에 물방개 채집 가기 	1회 2시간	모듬별 조사학습	스케치북, 환경 일기장	체험학습장 풍알저수지
7월	<ul style="list-style-type: none"> 야생화 관찰하기 및 수생식물 이름 알기 야생화의 특징 알기 야생화 이름 알기 야생화를 이루는 기관을 관찰하고 그 기관이 하는 일 알기 씨가 생기는 부위 관찰하기 	2회 4시간	조사학습	카메라, 모눈종이, 돋보기, 환경 일기장	금당산,삼각산
6-7월	<ul style="list-style-type: none"> 반딧불이가 사는 환경 조사하기 금당산에 있는 계곡에 가서 알 채집하기 반딧불이 알 관찰하기 반딧불이 알의 산란 장소 살펴보기 알을 낳는 장소의 주변 환경 살펴보기 반딧불이 감소의 주요 원인 이야기하기 	2회 4시간	모듬별 조사학습	환경 일기장, 뜰채, 포충망, 채집통	금당산,삼각산
5-7월	<ul style="list-style-type: none"> 반딧불이 번데기 기르기 반딧불이 번데기 관찰하기 	1회 2시간	모듬별 관찰학습	환경일기장, 돋보기, 사진기	반딧불이 사육장
5-7월	<ul style="list-style-type: none"> 반딧불이 유충의 먹이 조사하기 계곡에 가서 다슬기 잡기 반딧불이 유충 기르기 반딧불이 유충 생김새 관찰한 후 사진 찍기 	1회 2시간	모듬별 실험 관찰학습	반딧불이 사육주조, 상륙장치, 에어펌프, 반딧불 애벌레	반딧불이 사육장

시기	주요 활동 내용	횟수	방법	준비물	장소
5-7월	<ul style="list-style-type: none"> 반딧불이 성충 기르기 반딧불이 성충 관찰하기 - 암·수 구별, 빛을 내는 곳, 크기, 1분 동안 발광하는 횟수 등 조사 	1회 2시간	모듬별 실험, 관찰 학습	곤충도감, 사진기, 돋보기, 환경 일기장, 야광초 시계	반딧불이 사육장 및 서식지
5-7월	<ul style="list-style-type: none"> 배추흰나비 애벌레의 먹이인 배추씨 뿌리기 뿌린곳에 물주기 식물이 자라는데 필요한 것 알아보기 식물의 줄기를 살펴보고 하는 일 알기 	1회 2시간	모듬별 관찰, 조사 학습	환경 일기장, 사진기, 돋보기, 자	반딧불이 사육장 및 서식지
6-7월	<ul style="list-style-type: none"> 나비조사, 곤충조사 나비 애벌레 먹이 식물 조사 	1회 2시간	관찰, 조사 학습	환경일기장, 사진기	금담산, 삼각산
9-11월	<ul style="list-style-type: none"> 꽃씨 살펴보기 꽃의 종류에 따라 씨앗이 다름을 알기 여러 종류의 꽃씨를 관찰하여 크기, 모양, 색 등을 알아보기 알맞은 꽃 이름 카드 찾아 놓기 	1회 2시간	모듬별 조사, 토의 학습	도시나 산, 들 강의 변천사 그림이나 영상 자료, 환경 일기장	실내 혹은 자연의 숲속
9월	<ul style="list-style-type: none"> 어항등에서 물고기 관찰하기 물고기 이름 알기 수질이 좋으면 사는 우세종과 수질이 차면 나빠지면 나타나는 우세종의 종류 알기 물을 깨끗하게 할 수 있는 방법에 대해서 이야기 해보기 	1회 2시간	모듬별 관찰학습	돋보기, 환경 일기장, 자, 모눈종이, 화분	체험학습장
9-11월	<ul style="list-style-type: none"> 벌집 관찰하기 벌의 이름과 특징을 알아보기 벌이 사는 곳 알아보기 카드를 사용하여 곤충이나 동물의 집찾기 	1회 2시간	모듬별 토의 학습, 개인별 노작 활동	재활용이 가능한 폐품, 환경 일기장	실내 및 야외 교육장
10-12월	<ul style="list-style-type: none"> 국화꽃 지주 세우기 받침대 만들기 꽃봉오리 따기 국화 월별 관리 알아보기 국화 재배방법 알아보기 	1회 2시간	개인별 조사학습	녹음기, 자연의 소리 녹음 테이프,	교실
10-11월	<ul style="list-style-type: none"> 연못에 사는 곤충 관찰하기 연못에 사는 물고기 관찰하기 	1회 2시간	개인별 조사학습	기록장	체험학습장
11월	<ul style="list-style-type: none"> 나비 표본 만들기 	1회 2시간	협동학습	방부제, 핀셋	생태교실
우천시	<ul style="list-style-type: none"> 폐 식용류로 저공해 비누 만들기 식용류를 그냥 버리면 물이 얼마나 오염되는지 알기 비누를 만드는데 필요한 재료 알기 비누 직접 만들어 보기 	1회 2시간	개인별 노작활동	환경 일기장, 스키투, 신문지, 테이프	생태교실 야외학습장
우천시	<ul style="list-style-type: none"> 레몬 화장품 만들기 레몬 화장품에 들어갈 재료 알기 	1회 2시간	모듬별 실험학습	기록장, 레몬, 알콜, 글리세린, 병	생태교실

5. 운영결과에 대한 소견

가. 운영결과 얻어지는 효과

- (1) 자연 친화적 환경 교육을 통한 곤충 사육은 학생들의 감수성을 고취시킬 뿐만 아니라 사라져 가는 멸종 위기에 처한 곤충들에 대해서 애착심을 갖고 보호하게 되었음.
- (2) 야생화의 생태 및 생활사를 통해 아름다운 자연 환경을 접하게 되고, 자연의 중요성을 알게 되었음.
- (3) 토착어류 사육으로 수질의 중요성을 깨닫고 환경오염으로 인해 멸종 위기에 놓인 토착어류를 보호하는 마음을 갖게 됨
- (4) 자연생태체험학습장을 일반인에게 개방함으로써 심신의 안정과 여가의 장소로 활용되었음.
- (5) 사라져 가는 곤충(반딧불이, 장수풍뎅이, 물방개)을 관찰함으로써 책에서만 보던 곤충을 직접 볼 수 있는 기회를 제공하여 곤충의 생태를 알 수 있는 생생한 교육이 이루어짐
- (6) 환경 체험 활동을 통해 환경 사랑을 실천할 수 있게 되었음.

나. 운영상의 문제점

- (1) 환경오염으로 인한 야생화, 곤충과 수질오염으로 인한 토착어류의 종류가 다양하지 못했고 또한 수가 부족하여 체험학습에 어려움이 많았음.
- (2) 체험학습장의 미비한 시설 때문에 토착어류가 죽는등 관리하기가 힘들었음.
- (3) 일반인이나 유치원, 초 중등학생들에게 개방 시 체험학습장의 관리상 전문관리인의 안내와 설명이 요구되나 여건상 어려움이 많았음.
- (4) 체험학습장 조성 기간으로 유치원 초·중등학생에게 견학의 기회가 많이 주어지지 못했음(유치원, 초·중학교 각10개교 총 30개교 견학)
- (4) 지도교사의 전문성 확보를 위한 다양한 연수 기회가 부족했음.

2002년도

도심 속의 함께 나누는 자연체험학습 (교육기록장)

지원 : 교보생명교육문화재단

- ▶ 야생화 단지조성 (120종)
- ▶ 토착어류 사육장 (60종)
- ▶ 나비표본 전시장 (48종)

광주자연과학고등학교

환경체험학습 교육 모둠(학생)

모둠	모둠원	모둠장	지도교사	보조교사	비 고
1	이홍곤	강태우	강수현	과학실험 보조교사	
	정재필				
	강태우				
	조동운				
	김만호				
	김민호				
2	김수한	김연정	박현왕	과학실험 보조교사	
	이현상				
	윤재종				
	임성진				
	임우창				
	김연정				
3	김화연	신인철	오선재	과학실험 보조교사	
	조주희				
	박은진				
	나민영				
	신인철				
	김지나				
4	신은미	채미경	최양배	과학실험 보조교사	
	심미니				
	이강				
	이진숙				
	장미화				
	나선규				
5	범만희	이중호	이석기	과학실험 보조교사	
	채미경				
	김수양				
	김종국				
	정민태				
	박순규				
5	송종선	이중호	이석기	과학실험 보조교사	
	이중호				
	김호성				
	국정근				
5	정상곤	이중호	이석기	과학실험 보조교사	

환경체험학습 교육 모둠(일반인)

모둠	모듬원	모듬장	지도교사	보조교사	비 고
1	박 향	박 향	강수현	과학실험 보조교사	
	이 월 성				
	변 형 옥				
	김 명 순				
	박 영 숙				
	정 해 원				
2	양 정 실	김 진	박현왕	과학실험 보조교사	
	김 진				
	정 숙 경				
	김 동 희				
	최 광 숙				
	윤 쌍 순				
3	김 귀 려	박금순	오선재	과학실험 보조교사	
	권 미 희				
	박 금 순				
	정 금 순				
	양 향 란				
	최 명 희				
4	강 숙 인	류성순	최양배	과학실험 보조교사	
	이 광 심				
	김 정 숙				
	류 성 순				
	지 연 숙				
	최 승 복				
5	배 영 남	조덕여	이석기	과학실험 보조교사	
	최 승 주				
	송 순 남				
	이 미 경				
	조 덕 여				
	박 경 화				
	양 금 자				
	김 옥 임				
	송 현 자				
	엄 경 자				
	엄 경 자				
	변 세 순				

교육대상자 명단

순번	소속	학년	반	번호	이름	전화번호	비고
1	광주 자연 과학 고등 학교	1	자연과학1	21	이홍곤	[REDACTED]	
2				24	정재필		
3			자연과학2	9	강태우		
4				27	조동운		
5			자연과학3	8	김만호		
6				11	김민호		
7				12	김수한		
8				29	이현상		
9			자원정보1	21	윤재종		
10				23	임성진		
11				25	임우창		
12			자원정보2	2	김연정		
13				4	김화연		
14				6	조주희		
15			자원정보3	2	박은진		
16				9	나민영		
17				14	신인철		
18			조리과학	1	김지나		
19				5	신은미		
20				6	심미니		
21				9	이강		
22		2	생활원예	8	이진숙		
23				10	장미화		
24				20	나선규		
25			식품가공	5	범만희		
26				10	채미경		
27				15	김수양		
28			조경	7	김종국		
29				16	정민태		
30			농업유통	13	박순규		
31				18	송종선		
32				22	이중호		
33			농기계정비	9	김호성		
34				4	국정근		
35				18	정상곤		

2002년 도심속의 함께 나누는 자연체험학습교육생주소록(일반인)

번호	이름	주소	전화번호
1	박향		
2	이월성		
3	변형옥		
4	김명순		
5	박영숙		
6	정해원		
7	양정실		
8	김진		
9	정숙경		
10	김동희		
11	최광숙		
12	윤쌍순		
13	김귀례		
14	권미희		
15	박금순		
16	정금순		
17	양향란		
18	최명희		
19	강숙인		
20	이광심		
21	김정숙		
22	류성순		
23	지연숙		
24	최승복		
25	배영님		
26	최승주		
27	송순남		
28	이미경		
29	조덕여		
30	박경화		
31	양금자		
32	김옥임		
33	송현자		
34	엄경자		
35	변세순		

실시일시 : 2002. 5. 8., 5.17.	담당강사 : 최양배
장 소 : 체험학습장	실시인원 : 35명
준비물 : 기록장, 필기도구	
주요활동내용	
<p>1. 봄에 나오는 나비의 종류 조사하기</p> <p>우리 나라는 사계절이 뚜렷하여 각 계절마다 나타나는 나비 무리들이 다르다. 멧노랑나비나 네발나비, 청띠 신선나비 등과 같이 성충으로 월동하고 이듬해 봄에 다시 나타나는 무리도 있고 호랑나비, 모시나비 등과 같이 겨울을 번데기로 보내고 봄에 우화하는 무리도 있다. 겨울철을 알이나 애벌레로 보내는 무리들은 보통 늦은 봄이나 여름철이 되면 성충이 되어 활동한다.</p> <p>많은 나비들이 일년 가운데 어느 계절에 한하여 한 번 발생하는 경우가 많으나 고랑나비, 범부전나비, 부처나비 등과 같이 봄과 여름에 걸쳐 일년에 두 번 이상 발생하는 종류도 있다.</p> <p>멀리 아지랑이가 피어 오르고 햇살 내리찍는 발독에 새싹들이 움튼다. 그러면 커다란 나뭇가지 밑이나 큰 돌 틈에서 성충으로 추운 겨울을 지낸 네발나비, 청띠신선나비, 멧노랑나비, 큰멋쟁이나비, 뿔나비송이 제일 먼저 봄을 알리기 시작한다. 겨우내 배추밭 한 귀퉁이에 번데기 상태로 움츠리고 있던 배추흰나비, 큰줄흰나비와 산초나무 가지에 번데기로 매달려 있던 호랑나비도 서서히 기지개를 켜며 움직인다. 울타리의 개나리가 노란 꽃을 터뜨리고 분홍 진달래로 산야가 흥조를 띠 때쯤이면 애호랑나비는슬슬 그 화려한 자태를 나타낸다.</p> <p>이렇듯 봄이 무르익어 가면 범부전나비, 작은주홍부전나비가 이 꽃 저 꽃으로 나폴거리며 돌아다니고, 잡목이 우거진 숲에는 멧팔랑나비가 분주히 날아다닌다. 새싹이 푸릇푸릇 돌아오면 추운 겨울을 애벌레로 지낸 무리들은 허기진 배를 채우기 위해 자기들의 먹이가 되는 나무줄기나잎의 어린 싹을 향하여 허겁지겁 움직이기 시작한다. 꽃이 많이 핀 곳만 찾아다니면 여러 종류의 나비를 손쉽게 관찰할 수 있는 계절이 바로 봄이다.</p> <p>2. 봄에 나오는 나비의 먹이를 알고 기르기</p> <p>긴 입을 가진 나비가 꿀만 먹고 사는 것이 아니다. 주로 꿀을 먹기는 하지만 무기질 섭취를 위해 수분섭취를 하기도 하고, 종에 따라 나무진, 짐승들의 배설물이나 사체, 과일 등을 먹기도 한다</p> <p>3. 번데기에서 나오는 나비 관찰하고 사진 찍기 첨부</p> <p>4. 나비가 우리 주위에 많아야 하는 이유 알기</p>	

나비의 일생

나비는 알-애벌레-번데기-성충의 4단계를 거치는데 이를 완전변태라 하며 알에서 성충까지를 한 세대라고 한다. 알에서 태어난 애벌레는 식물을 먹고 자라서 번데기가 되고 마지막으로 나비가 된다. 암컷나비는 살아있는 동안 알을 낳아서 새로운 세대를 이어간다.

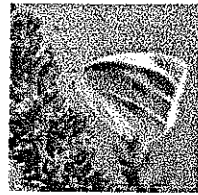
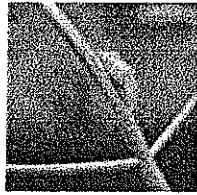
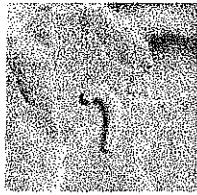
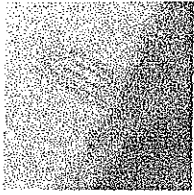
어떤 종류의 나비는 봄부터 가을까지 일세대를 거치지만 이 세대나 삼·사 세대를 거치는 종류도 있다. 겨울이 다가오면 나비는 겨울나기를 준비하는데 종류에 따라 다르지만 알, 애벌레, 번데기, 성충의 어느 단계에서도 겨울나기를 한다. 두 세대 이상이 걸리는 나비는 봄, 여름, 가을의 계절에 따라서 색, 크기가 달라진다. 보통의 경우 봄에 나오는 나비는 색이 뚜렷하고 크기가 작고 여름형은 크기가 크다. 호랑나비는 1년에 3세대 이상을 거치는데 여름형이 가장 크고 가을형이 중간 크기, 봄형이 가장 작다.

*알

나비의 알은 다양한 모양과 크기, 색을 띠고 있다. 알 표면에는 줄무늬나 세로줄 무늬 등이 있으며 색깔은 보통 흰색, 노란색, 파란색 등 매우 다양하여 알을 보고 어느 나비인지 알 수 있다. 알은 보통 어머니에 의해 초의 잎, 줄기, 꽃이나 식초 주변에 하나에서 여러 개까지 종류별로 다양하게 낳는다. 알의 위쪽 가운데는 약간 움푹 들어간 부분이 있는데 이곳으로 부화하기전의 애벌레가 숨을 쉰다. 알은 많은 영양물질이 들어있으며 갓 우화한 애벌레는 알 껍질을 먹어서 영양분을 흡수하고 자신이 태어난 흔적을 없애버려 천적으로부터 자신을 보호한다. 배추흰나비 같은 흰나비과의 알은 보통 노란색이며 표면에 세로줄의 무늬가 있으며 한 개씩 식초 뒷면에 낳고 호랑나비과의 알은 완전한 구형에 가까우며 보통 표면은 매끄럽다

*애벌레

애벌레는 나비의 여러 단계 중 가장 많은 먹이를 먹으며, 유일하게 성장하는 기간이다. 애벌레의 턱에는 두 개의 단단한 이빨이 있어 식물의 잎이나 꽃, 줄기 등을 먹는다. 길쭉하고 팔랑팔랑한 몸을 지니며 머리쪽에는 3쌍의 발이 있고 뒤쪽으로 유리 같은 매끄러운 표면에도 붙을 수 있는 발이 있다. 이 발은 애벌레 시기에만 볼 수 있다. 애벌레는 자라면서 껍질을 벗는데 보통 3-5회 정도의 겹껍질을 벗는다. 이때 머리부분은 마치 모자처럼 벗어지며 성장하는데 그 머리껍질의 모양과 크기도 변한다. 어떤 나비들은 자신이 벗어 놓은 겹껍질을 먹어서 자신의 흔적을 없앤다. 애벌레의 표면에는 짧은 털이나 긴털 등이 나 있으며 머리에 붙어 있는 종류도 있다. 일부 분전나비의 유충들은 진딧물을 먹기도 하고 감로를 내어 개미에게 주고 개미에게서 먹이를 얻어먹거나 개미의 알이나 유충을 먹기도 한다.



배추흰나비알

배추흰나비애벌레

배추흰나비번데기

배추흰나비성충

*번데기

번데기 시기는 나비가 완성되는 시기로 꼬리 끝을 붙이고 거꾸로 매달리는 방식과 복부를 실로 감아서 붙어있는 방식의 두 가지가 있다. 보통 나무줄기나 잎 뒷면, 낙엽 속 등에서 번데기가 만들어진다. 번데기시기에는 잘 움직일 수 없으므로 천적의 눈에 잘 보이지 않도록 보호색과 형태를 잘 갖추고 있다. 번데기의 색은 초록색, 갈색, 회색 등이 있으며 금색, 은색 등의 무늬가 있는 것도 있다. 호랑나비들은 나뭇잎 뒤에서는 초록색으로 나뭇가지에서는 갈색으로 번데기가 생긴다.

*성충

번데기에서 나온 나비가 날개를 펼치는 것을 보통 우화라고 한다. 우화시간은 나비마다 차이는 있지만 주로 아침에 이루어지고 번데기에서 나와서 날개를 펴고 날아가기까지 짧게는 20분 정도 걸린다. 처음 번데기에서 나비가 나올 때는 날개가 접혀 있지만 5분-10분 정도면 우리가 보통 보는 나비의 크기로 날개를 펴고 말린다. 나비의 성충은 애벌레와는 다른 먹이를 먹는다. 가장 대표적인 성충의 먹이는 꽃의 꿀이며 꽃가루나 나무의 수액 등을 먹는다. 성충기간동안 가장 중요한 일은 짝을 찾아서 교미하고 알을 낳는 일이다. 대부분의 나비들이 수컷과 색과 무늬가 화려하고 잘 날아다니며 암컷은 수컷보다 크고 색과 무늬가 덜 화려하고 잘 돌아다니지 않는다. 교미는 암컷의 경우 한번만 하며 모시나비나 이른 봄에 호랑나비처럼 교미 후 다른 수컷과 교미를 하지 못하도록 교미낭을 만드는 경우도 있다. 나비는 몸 안에서 열을 내지 못하므로 이른 아침에 햇볕을 통하여 열을 흡수하여 몸을 덥힌 후 날아다닌다. 더운 한 낮에는 반대로 몸의 온도가 너무 올라가기 때문에 그늘에 숨어 있거나 물을 먹어서 몸의 열을 낮춘다.

실시일시 : 2002. 5. 22 .	담당강사 : 이석기
장 소 : 반딧불이 사육장	실시인원 : 35명
준 비 물 : 반딧불이 사육수조, 상륙장치, 에어펌프, 반딧불 애벌레	
주요활동내용	
<p>1. 반딧불이 유충의 먹이 조사하기</p> <p>유충은 이듬해 4월까지 250여일 동안 6회의 탈피과정을 거친다. 유충의 크기는 부화 후 1.0mm~1.5mm로 낮에는 돌 밑에서 생활하다 밤에는 다슬기를 먹이로 수중생활을 하면서 15mm-20mm까지 자란다</p> <p>2. 개곡에 가서 다슬기 잡기</p> <p>3. 반딧불이 유충 기르기 유충 (7월 익년 4월) 서식지 : 수중생활 먹이 : 다슬기 섭취 크기 : 15 - 20mm 탈피 - 6회 기간 : 250일정도</p> <p>애반딧불이는 흔히 다슬기가 많은 강에서 서식한다고 알려져 있지만 잠사곤충부 조사팀의 관찰에 의하면 강이나 내에서는 찾아볼 수 없고 논이나 습지 등 고인물이나 유속이 느린 배수로 주변에서 주로 발견된다. 애반딧불이(<i>Luciola lateralis</i>)와 같은 속에 속하는 것으로 반딧불이(<i>Luciola cruciata</i>)가 있는데, 이것은 일본의 대표적인 종으로 국내에서는 확인되고 있지 않다. 반딧불이(<i>L. cruciata</i>)는 강이나 내에서 주로 다슬기를 잡아먹고 살며 산란수도 500~1000립 정도이며 유충은 6회 탈피하고 성충의 발광주기도 분당 15~30회로서 애반딧불이와는 다른점이 많다. 국내 보고서나 안내용 입간판 등에 애반딧불이가 강에서 다슬기를 먹이로 하며 서식한다거나 산란수가 500~1000립이라는 설명을 자주 접하게 되는데, 이것은 아마도 반딧불이(<i>L. cruciata</i>)에 대한 일본 기록으로부터 잘못 전달된 정보 때문이 아닌가 본다.</p> <p>늦반딧불이와 파파리 반딧불이의 유충은 땅에서 산다는 점에서 애반딧불이와는 그 특성에 큰 차이점이 있다.</p> <p>4. 반딧불이 유충 생김새 관찰한 후 사진 찍기</p>	

실시일시 : 2002. 5. 29.	담당강사 : 최양배
---------------------	------------

장 소 : 반딧불이 사육장	실시인원 : 35명
----------------	------------

준 비 물 : 돋보기, 사진기

주요활동내용

1. 반딧불이 번데기 기르기

2. 반딧불이 번데기 관찰하기

번데기 (5월 - 6월초순)
서식지 : 땅속 번데기집
기간 : 60일 정도

번데기 유충이 땅위로 잠입한 후 50여일 동안 땅 속에 번데기 집을 짓고 있게되는데 40여일경 유충의 등이 갈라지면서 흰색의 번데기가 되고 번데기가 된 5일째에는 눈이, 8일경에는 날개 색이 검어지면, 10일경에는 날개가 생겨 날 수 있다

실시일시 : 2002. 6. 5 .	담당강사 : 이석기
장 소 : 금당산, 무등산	실시인원 : 35명
준 비 물 : 곤충도감	
주요활동내용	
<p>1. 나비의 하루 관찰하기</p> <p>2. 나비 짝짓기 하는 과정 관찰하기</p> <p>나비의 암수가 짝짓기 방법은 목잡한 편이다. 흔히 짝의 뒤를 따라 다니며 날거나 주변을 돌며 춤을 추듯 앞뒤로 날아다녀 시각적 신호를 보내기도 하고, 냄새 물질을 풍겨서 많은 짝을 끌기도 한다. 대개 수컷이 냄새를 뿜어 암컷을 쫓으며 이때 강한 냄새 물질은 바로 화학물질인 페르몬이다.</p> <p>나비가 시각적인 신호로 구애행동을 할 때는 날개에 정확한 순서로 어떤 빛깔 양식을 드러낸다. 날개에 있는 비늘로 자외선을 반사하여 시각적인 신호를 보내는데, 이는 사람의 눈에는 보이지 않으나 나비는 명확히 볼 수 있다. 시각적인 신호는 나비가 암수 또는 서로 다른 종을 식별하는데 이용한다.</p> <p>수컷이 자기에게 관심을 보이는 암컷을 찾아내면, 둘은 함께 내려앉는다. 암컷이 날개를 약간 펴고 있는 것은 짝을 지을 수 있다는 표시이므로, 이 때 수컷은 냄새를 풍기면서 가까이 내려앉는다.</p> <p>이들은 보통 가까운 거리에서 더듬이로 서로를 두드리거나 냄새를 맡아 서로를 자극한다. 짝짓기는 보통 20분에서 몇 시간까지도 걸리는 데, 그 동안에 이 짝들은 꼼짝도 하지 않는다.</p> <p>주변에서 흔히 볼 수 있는 호랑나비는 4월 중순쯤 되면 짝짓기를 하느라 무척 바빠진다. 먼저 날개가 돋은 수컷은 민첩하게 돌아다니며 암컷을 찾는다. 애타게 암컷을 찾아다니던 수컷이 암컷을 만나면 꿀을 빠는 데 정신이 팔린 암컷에게 다가간다.</p> <p>암컷이 수컷의 마음을 받아들이면 암수가 함께 손살같이 하늘로 날아오른다. 암수가 앞서거나 뒤서거나 하면서 공중에서 짝짓기 비행을 한다. 하늘을 날며 마음을 맞춘 암컷과 수컷은 잠시 후 풀줄기에 내려앉아 서로 배 끝은 붙이고 짝짓기를 한다.</p>	

3. 나비 알 낳는 순간 관찰하고 사진 찍기

◆ 나비 알 낳기

수컷은 대개 짝짓기를 한 다음 곧 죽고, 암컷은 알을 낳을 장소를 찾아 떠난다. 암컷이 애벌레가 먹을 수 있는 식물을 찾아내면, 그 잎 위를 다니면서 정말 알맞은 식물인지 주의깊게 조사한다.

나비는 식물이 각각 가지고 있는 화학물질을 알아낼 수 있다. 한 실험에서 배추에서 뽑아낸 물질을 애벌레가 먹지 않는 식물에 발라 놓았더니 배추를 먹는 유럽산 큰 흰 나비와 작은흰나비가 잘못 알고 그 위에 알을 낳기도 했다.

호랑나비는 주로 탱자나무 잎에 알을 낳는데, 짝짓기를 마친 암컷이 탱자나무를 찾으면 암컷은 배 끝을 초승달 모양으로 오므려 잎에 대고 알을 낳는다. 정성을 다해 알을 하나 낳은 암컷은 다른 장소로 옮겨간다. 호랑나비는 알을 한 군데에 모아 낳지 않고 여기저기 옮겨다니며 약 1백 개의 알을 낳는다.

암컷이 낳는 알의 수는 종류에 따라 다른데, 보통 25개에서 1천개 이상을 낳기도 한다. 알은 영하 40도 에서도 살아남을 수 있다. 알을 다 낳은 암컷을 얼마 못 가서 죽고 만다.

실시일시 : 2002. 6. 12.	담당강사 : 최양배
장 소 : 체험학습장	실시인원 : 35명
준비물 : 화분, 나비 먹이, 방충망, 루페, 흰나비알, 나비 애벌레	
주요활동내용	
<p>1. 애벌레 알 관찰하기</p> <p>◆ 알을 찾아보자</p> <p>나비는 종류에 따라서 알을 낳는 방법이나 장소가 다르다. 나비의 알을 채집하려면 먼저 나비가 자주 날아다니는 곳을 눈여겨보아 두고, 나비가 언제쯤 어느 곳에 알을 낳는지 미리 알아두는 것이 좋다.</p> <p>배추흰나비 알을 구하려면 4월에서 5월쯤에 양배추나 배추, 그리고 무의 잎 뒤를 자세히 살펴보면 된다. 알을 찾았으면 손으로 알을 떼어내려 하지 말고 알이 붙어 있는 잎을 그대로 따서 가져오는 것이 좋다.</p> <p>2. 알에서 나오는 애벌레 관찰하기</p> <p>◆ 어디에 키울까</p> <p>적당한 크기의 사육 병이나 사육통, 사육상자 등을 사용하면 된다. 나중에 애벌레가 달아나지 않도록 망사 따위로 뚜껑을 만들어 주어야 하며, 투명한 그릇이라면 애벌레가 자라는 모습을 볼 수 있어 더욱 좋다.</p> <p>3. 애벌레 먹이 조사하기</p> <p>◆ 애벌레 기르기</p> <p>알이 점점 짙은 색으로 변하면 곧 애벌레가 깨어날 조짐이다. 알에서 갓 깨어난 애벌레가 처음 먹는 것은 자기가 빠져 나온 알껍질이다. 애벌레의 먹이로는 알이 붙어 있던 식물의 잎이 좋다. 호랑나비의 경우 굴나무나 탕자나무 잎을 주고 물을 주지 않아도 된다. 먹이는 애벌레가 먹는 양에 따라 항상 싱싱한 잎을 먹을 수 있도록 준다.</p>	

4. 애벌레의 몸길이 변화 조사하기

5. 번데기가 되기 위한 과정 관찰하기

◆ 번데기 기르기

애벌레가 허물벗기를 4번 하면 5령 애벌레가 된다.

이 때쯤 나무 젓가락이나 나뭇가지를 넣어 주면 5령 애벌레가 기어 올라가 입으로 실을 내어 몸을 가지에 붙인다. 그리고 마지막 허물벗기를 하고 번데기가 된다. 이 때 나뭇가지를 움직이거나 손으로 건드리면 죽어 버리므로 주의해야 한다.

◆ 나비의 날개돋이 관찰

번데기가 투명해지면서 나비의 머리가 날개 부분이 비치 보이면 얼마 지나지 않아 나비의 날개돋이가 시작된다. 번데기의 등 부분이 갈라지면서 나비의 머리 부분이 먼저 나오고, 곧 아름다운 나비가 탄생한다.

이 순간을 놓치고 싶지 않다면 나비 모양이 비치 보이는 번데기를 냉장고에 넣어 섭씨 10~15도 정도로 온도를 맞춰 두면 냉장고에서 꺼냈을 때 바로 나비가 나오는 모습을 볼 수 있다. 갓 태어난 나비는 날개가 접혀 있고, 2시간 정도 지나야 날 수 있다.

실시일시 : 2002. 6. 19.	담당강사 : 최양배
장 소 : 반딧불이 사육장	실시인원 : 35명
준 비 물 : 돋보기, 사진기, 뜰채, 포충망, 채집통	
주요활동내용	
<p>1. 반딧불이가 사는 환경 조사하기</p> <p>반딧불이는 청정지역에서 서식하는 환경 지표종(指標種)으로 환경에 가장 민감한 곤충이다. 서식 환경이 변하면 반딧불이의 개체수는 줄게 되는데 반딧불이 환경에 영향을 주는 것은 수질오염과 농약사용, 개발로 인한 서식처 파괴이며 반딧불이가 가장 싫어 하는 것은 강한 불빛으로 특히, 농촌의 가로등과 차량의 불빛은 반딧불이의 감소를 가져오는 원인이 되기도 한다.</p> <p>반딧불이는 수질, 토양, 식생물 등 주변 환경의 영향을 크게 받는 곤충으로 서식 환경이 제일 중요하다. 반딧불이 유충의 먹이 사슬은 1차 생산자와 1차 소비자가 있어야 한다. 애반딧불이의 1차 생산자는 수중에 있는 규조류이고 1차 소비자는 다슬기이며, 늦반딧불이의 1차 생산자는 부드러운 잎을 가진 육상생물이고 1차소비자는 육상달팽이 등이 있다.</p> <p>반딧불이는 알, 유충, 번데기, 성충이 활동할 수 있는 서식환경을 필요로 한다.</p> <p>애반딧불이는 알을 낳을 수 있는 습기가 있는 이끼나 수초가 있어야 하고 유충의 먹이인 다슬기가 살 수 있는 유기물이 풍부한 물이 늘 넉넉히 흐르는 곳이어야 하며, 하천 주변에 번데기집을 지을 수 있는 부드러운 흙이 있어야 하고, 화학비료나 농약의 피해가 없는 곳이라야 성충이 날 수 있다.</p> <p>늦반딧불이는 알을 낳을 수 있는 습기가 많은 이끼나 풀숲이 있어야 하고 유충의 먹이인 육상달팽이가 있어야 하며, 달팽이가 서식할 수 있는 이끼 및 부드러운 잎을 가진 식물이 자라야 하며, 애반딧불이의 생태 환경 조건과 비슷하다.</p> <p>애반딧불이나 늦반딧불이 모두 낮에는 햇볕이 잘 들지 않고 습기가 많은 곳으로 부드러운 풀잎이 자라는 곳이라야 하며, 야행성으로 가로등 및 차량 등의 강한 불빛이 비치지 않는 곳이라야 한다.</p> <p>2. 금당산에 있는 계곡에 가서 알 채집하기</p> <p>3. 반딧불이 알 관찰하기</p> <p>알 (6월하순 - 7월)</p> <p>서식지 : 직사광선이 들지 않는 습한곳(풀속)</p> <p>크기 : 0.5 - 0.7mm</p> <p>부화 : 20 - 35일 후 부화</p>	

실시일시 : 2002. 6. 26.	담당강사 : 이석기
장 소 : 금당산, 무등산	실시인원 :
준 비 물 : 뜰채, 포충망, 채집통	
주요활동내용	
<p>1. 반딧불이 알의 산란 장소 살펴보기 애반딧불이의 알 크기는 0.6×0.5mm의 단타원형이고 그 산란수는 50~100립 정도이다. 2~3일에 걸쳐 대부분의 알을 산란하는데, 산란 후 20~25일만에 90% 이상 부화한다. 늦반딧불이의 알은 대형으로 지름이 1.7mm의 구형이며 산란수는 50립 정도이다. 3일만에 대부분 산란을 완료하고 알 상태로 월동한 후 이듬해 봄에 25℃에 보호하면 40~45일만에 부화한다.</p> <p>2. 알을 낳는 장소의 주변 환경 살펴보기</p> <p>3. 반딧불이 감소의 주요 원인 이야기하기 어렸을 적 한번쯤은 반딧불이가 빛을 내는 꿈무늬를 떼어내 이마나 모자 위에 붙이고 다니며 장난치던 기억이 있을 것입니다. 군인들은 보초를 서다가 지천으로 날아다니는 반딧불이를 잡아 철모위에 붙이고 대장 행세를 하며 긴긴 여름밤 무료함을 달래곤 했다고 합니다. 이렇듯 반딧불이하면 우리는 아련한 옛 생각에 자기도 모르게 미소짓게 됩니다. 동네 원두막에 몰래 숨어 들어가 포도며 참외를 서리해 옷에 쓱쓱 문질러 먹어도 농약 때문에 걱정할 필요가 없었던 시절의 이야기입니다. 그런 반딧불이가 높이 솟은 아파트 단지, 보다 더 많은 수확을 얻기위해 뿌리는 농약, 밝게 빛나는 가로등과 함께 보기 힘들어졌습니다. 먹고 사는 것이 문제였던 시기에 어쩌면 불가피한 일일 수도 있었습니다. 그러나 이제 우리는 비록 어려움을 겪고 있기는 하지만 최소한 '먹고사는 문제'는 해결된 시대, 보다 행복한 삶의 문제를 걱정하는 시대에 살고 있습니다.</p> <p>1990년대 이후 환경에 대한 관심이 높아지고 있는 것도 그런 이유에서입니다. 최근들어 여기저기에서 '반딧불이'에 대해 관심을 갖는 것도 환경이 파괴된 곳에서는 여지없이 모습을 감춰버리는 반딧불이를 되살려, 내가 살고 있는 사회를 환경적으로 깨끗한 사회로 만들기 위한 노력의 일환입니다. 그런 점에서 반딧불이는 우리에게 희망입니다. '반딧불이가 살아 지천으로 날아다니는 마을만들기!'는 우리의 미래입니다.</p> <p>자연과 더불어 살기 위한 우리 모두의 의식적인 노력이 필요한 때입니다. 어쩌면 반딧불이를 살리기 위해서는 내가 먼저 쓰레기 덜 버리고, 합성세제를 덜 쓰기 위한 노력에서부터 출발한다고 할 수 있습니다. 또 하나 진정으로 내가 살고 있는 지역을 사랑하고 아끼는 마음이야말로 '반딧불이'를 사랑하는 마음입니다.</p>	

실시일시 : 2002. 7. 3.	담당강사 : 최양배
장 소 : 채소포	실시인원 : 35명
준 비 물 : 사진기, 돋보기, 자	
주요활동내용	
<p>1. 배추흰나비 애벌레의 먹이인 배추씨 뿌리기</p> <p>2. 씨 뿌린 곳에 물 주기</p> <p>◆ 식물이 씨를 퍼뜨리는 방법에는 어떤 것들이 있을까요?</p> <p>씨앗을 가장 빈번하게 이동시키는 힘은 바람입니다. 민들레와 엉겅퀴의 씨앗들은 머리칼 형태의 술이나 깃을 이용하여 바람을 탑니다. 단풍과 느릅나무 씨들에는 프로펠러나 돛의 기능을 하는 날개가 있습니다.</p> <p>예를 들어, 난초와 같이 미세한 씨들은 미풍만 불어도 먼지처럼 공중을 떠다닐 수 있습니다. 명아주씨가 바람을 타고 이동하는 광경이 가장 멋진 것입니다.</p> <p>물도 열매와 씨들의 이동을 돕습니다. 씨들은 폭우에 씻겨 짧은 거리를 이동합니다. 홍수를 만나면 수킬로미터를 물 위에 떠서 이동할 수 있습니다. 가령 코코넛과 수련의 열매는 특수한 스펀지 조직을 가지고 있어 물위를 이동하는 데 도움이 됩니다.</p> <p>동물에 편승해서 이동할 수도 있습니다. 도깨비바늘과 같은 열매와 씨앗들은 갈고리나 미늘을 갖추고 있어 새의 깃털이나 동물의 털에 달라붙습니다. 보통 이런 씨앗들은 동물의 몸에 붙어 수킬로미터를 이동한 후 떨어집니다.</p> <p>동물들에게 삼켜진 씨앗들은 손상되지 않고 동물들의 소화기관을 지나 배설물과 함께 다른 장소에 자리잡게 됩니다.</p> <p>물론 오늘날에는 인간이 씨앗을 가장 많이 여러 곳으로 확산시키고 있습니다. 의도적으로 씨앗을 식용과 관상용으로 운반하며 많은 잡초의 씨앗들을 자신도 모르게 다른 장소로 이동시키고 있는 것입니다.</p> <p>내부의 물리적 압력으로 폭발적으로 씨앗을 퍼뜨리기도 합니다. 봉숭아의 씨방을 건드리면 씨방이 터지면서 그 안에 들어 있던 씨앗들이 1.8m이상 날아갑니다. 일부 오랑캐꽃의 깍지들도 터지면서 씨앗을 방출합니다</p> <p>3. 식물이 자라는데 필요한 것 알아보기</p> <p>4. 식물의 줄기를 살펴보고 하는 일 알기</p> <p>대부분 식물의 줄기는 땅 위에 곧게 서거나 땅바닥을 기어가듯이 자란다.</p> <p>줄기 속에는 관다발이라는 조직이 있어 식물을 서 있게 할 뿐 아니라 물과 양분을 이동시키는 역할을 한다.</p> <p>줄기는 기능에 따라 그 형태가 다양해진다.</p> <p>마늘이나 양파와 같이 짧은 줄기에 겹겹이 두꺼운 잎이 붙어 있는 비늘줄기가 있고, 등굴레와 붓꽃처럼 땅 표면 가까이 자라며 환경이 나쁜 겨울이 지나서 싹을 새로 틔우는 데 필요한 영양분을 저장하는 땅속줄기, 딸기와 바랭이처럼 땅 위를 기며 마디의 싹에서 줄기와 뿌리를 내어 새로운 식물체로 자랄 수 있는 땅위줄기가 있다.</p> <p>또 감자처럼 영양분을 많이 저장할 수 있도록 줄기가 부풀은 덩이줄기, 글라디올러스처럼 영양분을 저장하여 겨울을 날 수 있는 몇 장의 비늘 같은 얇은 잎으로 덮여 있고 수직으로 선 구형줄기, 아카시나무처럼 줄기가 변형된 가지 등이 있다.</p> <p>또한 나팔꽃과 고구마의 줄기는 다른 물체를 감아서 몸을 지탱하고, 담쟁이처럼 줄기가 변형된 덩굴손이 있다</p>	

실시일시 : 2002. 7. 10., 7. 16	담당강사 : 오선재
장 소 : 금당산, 삼각산	실시인원 : 35명
준 비 물 : 카메라, 모눈종이, 돋보기,	
주요활동내용	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 야생화 관찰하기 및 수생식물 이름 알기 2. 야생화의 특징 알기 3. 야생화 이름 알기 4. 야생화를 이루는 기관을 관찰하고 그 기관이 하는 일 알기 5. 씨가 생기는 부위 관찰하기 	

♥ 자생식물의 주요과의 특징

①미나리아재비과(Ranunculaceae)

- ▶ 피자식물문-쌍자엽식물강-이판화아강-미라리아재비목에 속한다.
- ▶ 주요 속 : 미나리아재비속, 으아리속, 쩡의다리속, 매발톱속, 제비고깔속, 바람꽃속, 돌쩌귀속, 동의나물속, 금매화속, 복수초속, 나도바람꽃속, 개구리발톱속, 노루귀속이 산야 및 고산지역에 산다.
- ▶ 일년초 또는 다년초로서 때로는 초본성 관목과 덩굴성이 있다.
- ▶ 잎 : 복엽이 많고 단엽도 있으며, 톱니가 대개 있지만 없는 것도 있다.
- ▶ 꽃 : 총상 또는 원추상으로 달리거나 줄기 끝에 1개씩 달리고 꽃받침과 꽃잎이 비슷하게 생겼다.
- ▶ 이 과에는 매발톱속·제비고깔속·바람꽃속 등 관상식물이 많으며, 돌쩌귀속은 알카로이드성분을 가진 유독식물이다. 활용은 약용으로 많이 이용한다.

②배추과(Cruciferae)

- ▶ 피자식물문-쌍자엽식물강-아판화아강-양귀비목에 속함.
- ▶ 375속·3200종이나 되는 많은 종류가 범세계적으로 분포(중심지:지중해)
- ▶ 1-2년생, 다년생 초본식물도 있음.
- ▶ 4개의 꽃잎과 꽃받침으로 되어 있는데 꽃잎이 십자(十字)모양으로 마주보아 십자화과 식물이라고도 한다.
- ▶ 6개의 수술중 4개가 길어서 4강웅예임.
- ▶ 국내에는 18속·58종이 분포하나 많은 종이 귀화식물임.
- ▶ 무, 배추는 2천년전에 들어옴. 자생종으로는 냉이류 15종, 장대속 식물 12종이 자라고, 꽃다지, 속속이풀.

③콩과(Leguminosae)

- ▶ 피자식물문-쌍자엽식물강-이판화아강-장미목-콩과
- ▶ 전세계에 700속-17,000여 종이 분포. 국과과 다음으로 큰 과이다.
- ▶ 콩아과는 375속으로 구성된 가장 큰 아과.
- ▶ 주로 식용, 사료, 관상용으로 이용
- ▶ 협과(교투리)로서 구성된 것이 특징. 열대 원산이 많다. 대체로 복엽. 호생. 턱잎이 있음. 3출엽 또는 우상. 소엽에는 톱니가 없다.
- ▶ 수술의 10개인데 대부분 9개는 붙어 있고 1개만 떨어져 있다.

④벼과(Gramineae)

- ▶ 피자식물문-단자엽식물강-벼목-벼과에 속한다.
- ▶ 단자엽식물 중 가장 진화된 식물.
- ▶ 650속·9000종이 전세계에 분포.
- ▶ 줄기 : 간(稈)이라 하여 다른 식물과 구별하는데 속이 비어 있음.
- ▶ 잎 : 칼집모양으로 줄기를 감싸고 2열로 배열되었으며, 엽초(葉鞘)와 엽신(葉身)의 경계에 엽설(葉舌)이 있다.
- ▶ 꽃 : 소화라고 하며 양성 간혹 단성임.

- ☞ 수술은 3개 또는 6개이며 꽃밥은 T자형으로 붙고, 암술은 1개이다.
- ☞ 벼과는 김의털·그령·벼·기장·쇠풀·대나무 등 6아과로 구분.

⑤국화과(Compositae)

- ☞ 피자식물문-쌍자엽식물강-합판화아강-국화목-국화과
- ☞ 1100속·25000종이 전세계적으로 분포하는 거대한 과. 관상용이 많음.
- ☞ 이 과는 다시 엉거시아과와 민들레아과로 나뉨.
- ☞ 국내 야생종은 귀화식물을 포함하여 77속·380종이 있다.
- ☞ 꽃 : 두상화서로 여러 꽃이 밀집돼 있어 1개의 꽃처럼 보임. 양성화.
 - ▶ 엉거시아과 : 꽃이 통상이며 유관(乳管)이 없는 것
 - ♣ 엉경퀴족(지칭개, 엉경퀴, 각시취), 솜나물족(솜나물, 단풍취), 금불초족(금불초, 솜다리), 등골나물족(물머위, 등골나물), 썩부쟁이족(과꽃, 참취, 데이지, 망초), 금잔화족(금잔화), 송방망이족(털머위, 머위, 송방망이),해바라기족(코스모스,해바라기), 국화족(국화,개꽃), 돼지풀족(돼지풀)
 - ▶ 민들레아과 : 설상화이며 유관(乳管)이 발달한 것
 - ♣ 민들레, 조밥나물, 왕씀배, 고들빼기, 썸바귀, 갯고들빼기 등

⑥백합과(Liliaceae)

- ☞ 피자식물문-단자엽식물강-백합목에 속함
- ☞ 250속-3500여종이 전세계에 분포. 우리나라는 33속-135종이 자생
- ☞ 주로 화훼용으로 이용.
- ☞ 다년초로서 인경,근경,지하경 등이 발달. 줄기는 곧게 서거나 땅을 김.
- ☞ 9개의 아과로 나뉨.
 - ▶ 맥문동아과(맥문동, 맥문아재비), 비짜루아과(은방울꽃,애기나리,등글레), 청가시덩굴아과(청가시덩굴), 여로아과(실꽃풀), 원추리아과(비비추), 쥐꼬리풀아과(쥐꼬리풀, 여우꼬리풀), 파아과(달래), 무릇아과(무릇), 백합아과(얼레지, 종의무릇, 털중나리, 튜울립, 산자고)

⑦미나리과(Umbeliferae) = 산형과

- ☞ 피자식물문-쌍자엽식물강-이판화아강-산형화목에 속함.
- ☞ 300속-3000종이 전세계에 분포. 국내에는 34속-85종이 자생 또는 재배.
- ☞ 꽃 : 산형화서이고 양성이지만 간혹 수꽃도 있으며, 화탁은 통처럼 자라서 자방과 합쳐지고 그 끝 꽃받침잎과 꽃잎이 달린다.
- ☞ 2년 또는 다년생초본. 수에는 유관이 있어 향기가 있다.
- ☞ 잎 : 복엽이고 자루 기부는 칼집 모양. 마디 사이는 비거나 수가 있음.

⑧사초과(Cyperaceae)

- ☞ 피자식물문-단자엽식물강-사초목. 벼과와 비슷
- ☞ 줄기 횡단면이 3각형. 잎이 3열로 배열. 암술머리가 3개. 수술은 3 또는 6개
- ☞ 90속-4000종이 전세계에 분포. 국내에는 13속-260여 종
- ☞ 습지나 음지 또는 해변이나 고산지대에서 자람. 그중 60%이상이 사초속.
- ☞ BC 2400년에 이집트에서 종이방동사니로 종이를 만든 기록. 돛자리의 제조 원료. 벼과와는 달리 잡초가 많고 유용식물이 적다.

- ☞ 단성화. 1개의 수꽃 인편 속에 2-3개의 수술이 있을 정도.
- ☞ 방동사니아과와 사초아과로 나뉨.

⑨난과

- ☞ 피자식물문-단자엽식물강-난초목-난초과
- ☞ 750속-18,000여종이 전세계에 분포.
- ☞ 대부분 관상용으로 재배. 자연훼손되는 일이 많다.
- ☞ 꽃 : 3매의 꽃받침과 꽃잎으로 구성 3매의 꽃잎 중 1매는 크고 아름다운 모양으로써 입술꽃잎이라 한다.
- ☞ 꽃의 중심에는 수술과 암술이 한 개체로 이루어져 꽃술대를 이룸.
- ☞ 우리나라에는 39속·84종이 자생

⑩진달래과(철쭉과)

- ☞ 피자식물문-쌍자엽식물강-합판화아강-진달래목-진달래과
- ☞ 100속-3000종이 전세계에 분포
- ☞ 산성토양에서 균락을 형성. 온대에서는 황무지, 습지, 경사지에서 자람.
- ☞ 꽃은 완전화로서 여러 형태가 있다.
- ☞ 국내에는 9속-28종이 자생. 진달래속 식물중 철쭉류만 16종이 자생.
- ☞ 국내 자생 진달래과 식물
 - ▶ 진달래, 철쭉꽃, 산철쭉, 참꽃마리, 산앵도나무, 산진달래.

나비의 먹이

누에는 봉임을 먹고 자라듯 나비도 애벌레 때의 먹이가 나비의 종류마다 각각 다르다.

1) 애벌레 때의 먹이

	단식성(單食性)	다식성(多食性)	육식성(肉食性)
식 성	한 종류의 식물만 먹이로 하는 것	비슷한 식물 몇 가지를 먹이로 하는 것	식물의 진딧물, 딱지벌레를 잡아먹는 것
예	붉은점모시나비 - 기린초 번개오색나비 - 오랑버들	암고운부전나비 - 복숭아, 자두, 살구, 매화 유리창나비 - 팽나무, 풍개나무	민무늬굴빛부전나비 - 진딧물, 딱지벌레 바둑돌부전나비 - 일본 남작진딧물

2) 성충일 때의 먹이

	꽃	수 액(樹液)	동물의 배설물
식 성	꽃의 꿀을 먹는 나비	나무즙(수액)을 먹는 나비	새나 짐승의 배설물에서 양분을 섭취하는 나비
예	애오랑나비, 제비나비, 노랑나비, 큰홍피점박이나비	왕오색나비, 수노랑나비, 대왕나비, 청피신선나비	독수리팔랑나비, 황세줄나비, 세줄나비, 어리세줄나비

♣ 참고 : 습기 있는 땅 바닥에 모여 물을 빨아먹고 물 속의 영양분을 섭취한 후 물을 배설하는 나비가 많은데 이 나비들은 대부분 수컷들입니다

실시일시 : 2002. 9. 4.	담당강사 : 이석기
준비물 : 스케치북	실시인원 : 35명
장 소 : 체험학습장, 풍암저수지	
주요활동내용	

1. 물 속에는 어떤 곤충이 살고 있는지 알기

물 속에는 물고기를 제외하고도 아주 많은 생물들이 살고 있다. 그 중에서도 가장 많이 볼 수 있는 것은 물 속에 사는 곤충류이다.

물 속 곤충에는 죽을 때까지 물 속에만 사는 것(물장군, 물자라, 게아제비 등)과 어려서는 물 속에서 살다가 커서는 하늘을 날아다니는 곤충이 되는 것(하루살이, 강도래, 날도래, 파리 등)이 있다.

물 속 곤충들은 물의 오염상태나 하천의 형태에 따라 다양하게 나뉘어지고 관찰되며 1, 2차 소비자로서 물 속 생태계에서 아주 중요한 위치를 차지하고 있다. 또 많이 이동하지 않고 사는 곳이 특징적이어서 각 물 속 곤충이 나타나는 곳에 따라 물의 오염상태를 알 수 있다

2. 물 속에 사는 곤충 관찰

곤충이 살아가는 장소에 따라 우리는 물에 사는 곤충과 물에 사는 곤충으로 나누고 있다. 곤충의 무리 중에서 일생의 모든 시간 또는 일부분 시간을 물 속, 물위, 물가 등에서 살아가는 곤충의 무리를 물에 사는 곤충이라 한다.

물에 사는 곤충은 생활사의 모든 단계 즉 알, 애벌레, 번데기, 어른벌레 시기를 물 속이나 물위에서 생활하는 종류도 있지만 대부분의 경우 알, 애벌레, 번데기, 어른벌레 시기 중 어느 일부분만을 물에서 생활한다.

물에 사는 곤충은 어느 곳에서 살아갈까?

물에 사는 곤충은 물의 흐름과 깊이, 바닥물질, 물가의 수생식물, 물 속에 녹아 있는 산소의 양 등 여러가지 환경조건에 따라 물에 사는 데 사는 곳은 크게 고인 물과 흐르는 물로 나눌 수 있다. 사는 곳에 따라 각각 다르게 적응해 살아가기 때문에 몸의 생김새와 습성, 행동 등이 살아가는 방식에 따라 각각 다르게 발달하였다.

3. 물방개와 물팽팽이 구분하기

첨 부

4. 저수지에 물방개 채집 가기

가. 물방개 잡는 법

- ① 연못이나 늪, 개울에서 헤엄치고 있는 물방개를 찾아 본다. 물방개를 발견하면 밑에서 부터 또는 앞에서 낚시용 뜰채로 떠서 잡는다. 물방개는 힘이 세기 때문에 약한 뜰채로는 잡기가 쉽지 않다.
- ② 미리 준비해 둔 양동이에 연못 물이나 강물을 넣고 잡아온 물방개를 그 안에 넣는다.

나. 어항을 준비하자!

- ① 어항에 씻은 강모래를 넣은 뒤 물풀을 심고 바닥에 마른 나뭇가지 두세 개를 비스듬하게 꽂아 준다.
- ② 어항에 우물 물이나 강물을 넣는다. 수돗물밖에 없을 경우에는 받은 지 2~3일 지난 수돗물을 넣는다. 이 때 물의 깊이는 모래 위에서부터 20cm 정도가 적당하다.
- ③ 벽돌이나 돌을 물의 표면 위로 3cm 정도 나오게 하여 어항 구석에 둔다.
- ④ 벽돌이나 돌 위에 깨끗한 흙을 깔고 그위에 물이끼를 심어 물방개가 살 곳을 만들어 준다.
- ⑤ 물방개가 날아서 도망가지 못하도록 어항 위에 철망 뚜껑을 쳐 둔다. 어항은 창가에 두는 것이 좋다. 그런데 햇빛이 직접 비칠 때는 어항의 4분의 3가량을 골판지로 덮는다.

다. 물방개 기르는 법

- ① 너무 많은 물방개를 한 곳에 다 넣으면 서로 잡아먹기 때문에, 어항 속에서 기르는 것은 두 마리 정도가 적당하다. 애벌레와 성충은 각각 다른 어항에 넣어 기르는 게 좋다. 물방개는 다른 수생 곤충과 함께 기르면 반드시 서로 잡아먹는다.
- ② 먹이는 멸치 같은 것들을 철사로 매달아 넣어 준다.
- ③ 물방개는 물 속에서는 호흡을 하지 않으므로, 물을 갈아 주는 것에 너무 신경을 쓰지 않아도 된다. 그런데 물이 너무 더러워져 신경이 쓰일 때는 절반씩 바꿔 주면 된다. 물방개 같은 수생 곤충은 겨울잠을 자지 않는다. 따라서 어항을 따뜻한 실내에 놓아 두면 겨울에도 그대로 계속해서 기를 수 있다.

실시일시 : 2002. 9. 11	담당강사 : 박현왕
--------------------	------------

장 소 : 실내 혹은 자연의 숲속	실시인원 : 35명
--------------------	------------

준비물 : 도시나 산, 들 강의 변천사 그림이나 영상 자료

주요활동내용

1. 꽃씨 살펴보기
2. 꽃의 종류에 따라 씨앗이 다름을 알기
3. 여러 종류의 꽃씨를 관찰하여 크기, 모양, 색등을 알아보기

◆ 식물의 꽃 색깔

꽃의 다양하고 화려한 색깔을 갖는 것은 꽃잎에 들어 있는 여러가지 색소가 가시광선 중에서 어떤 파장의 빛은 흡수하고 어떤 파장의 빛은 반사하기 때문이다. 잎에 들어 있는 엽록소가 빨간색과 파란색은 흡수하지만 녹색 및 황록색 파장은 대부분 반사 또는 투과시키기 때문에 녹색을 띠는 것과 같은 원리다. 꽃의 색깔에 영향을 주는 색소로는 엽록소 이외에 크산토틸 등 카로티노이드계 색소, 안토시아닌 등 플라보노이드계 색소, 베타레인계 색소 등이 있다.

크산토틸류의 색소는 개나리, 애기똥풀 등에서처럼 노란색 꽃을 만들며 한편으로 곤충을 유인해 꽃가루받이를 돕는 성질을 갖는다. 플라보노이드계 색소는 식물에서 200가지 이상 발견되었는데 기본 구조에서 약간씩 변형되어 여러가지 다른 파장의 빛을 흡수 또는 반사하므로 다양한 꽃색을 띠게 한다. 이 계통 색소 중에서 안토시아닌은 붉은색, 파란색, 자주색 꽃잎에 흔히 들어 있다. 베타레인계 색소는 패랭이꽃이 속하는 석죽목(目)에서만 발견되며 꽃의 색깔을 노란색이나 오렌지색으로 만든다. 꽃잎에 있는 여러 색소의 영향으로 가시광선이 흡수되거나 반사되는 양상은 갖가지이며, 그 양상에 따라 다양한 색깔을 띠게 되므로 이론적으로는 꽃잎은 무슨 색이든 모두 표현할 수 있다. 그럼 까만 꽃도 있을까? 검은 색을 내려면 가시광선을 전부 흡수하면 되는데 자연계에서 빛의 모든 파장을 흡수하는 색소 또는 그러한 색소의 조합을 갖는 꽃잎은 없기 때문에 검은색 꽃은 없다. 게다가 꽃의 색깔은 오랜 진화의 결과인데, 대부분 식물의 꽃색은 유전적으로 DNA단계에서 이미 결정되어 있다. 꽃가루받이를 도와주는 새나 곤충을 유인할 수 있는 화려한 빛깔 쪽으로 진화했을 것으로 보고 있는데, 이와 역행하여 꽃색이 완전히 검은 색으로 진화한 종은 자연계에는 없다. 우리나라의 식물 중에서 가장 검은 색에 가까운 꽃이 피는 미나리아재비과 요강나물의 꽃색도 완전히 까만 색은 아님은 두말할 나위도 없다. 그럼에도 불구하고 86년 네덜란드의 한 육종전문가의 노력에 의해 흑색 튜립이 탄생했다. 알렉상드르 듀마의 소설 '흑색 튜립'을 실현시킨 것이다. 물론 이것이 인공적인 품종 개발로 이루어진 것이지만 흥미로운 사실임에는 틀림없다. 원예전문가들은 당시 흑색 튜립의 출현을 화초세계에 있어서의 첫 달착륙이라고 여길 정도였다.

우리나라 자생식물은 7월에 가장 많은 종이 꽃을 피우는 것으로 조사되어 있는데, 색깔은 노란색이 32%로 가장 많다. 다음이 흰색과 파란색 계통이 각각 28%, 27%로 비슷하고 빨간색 계통이 그 다음이다.

4. 알맞은 꽃 이름 카드 찾아 놓기

꽃씨의 수명.

화초는 종류에 따라 씨의 수명이 다르다. 수명이 가장 짧은 것으로는 1년 정도 되는 사루비아, 채송화, 과꽃 등이 있고 수명이 긴 것은 3년 이상 되는 봉선화 등이 있다. 대부분의 화초 씨앗들의 수명은 2-3년 정도이다.

꽃씨 받는 시기.

봄에 씨를 뿌리는 꽃은 꽃피우기를 모두 끝내고 결실기에 접어든 가을(8월-10월) 사이에 받고 가을에 씨를 뿌리는 꽃은 여름(6월-7월) 사이에 받는다.

꽃씨 보관 방법.

받은 씨앗은 잘 말린 후 종류별로 구분해서 봉투나 필름통 등에 밀봉해서 벌래의 피해가 없는 건조하고 서늘한 장소에서 보관한다. 특히 가을에 씨를 뿌리는 꽃은 결실기가 장마철인 관계로 씨를 받은 후 완전히 말리지 않고 보관하게 되면 습기 때문에 곰팡이가 피어 썩어버릴 수 있으니 주의해야 한다.

꽃씨 뿌리는 시기.

꽃씨에는 봄에 뿌리는 것과 가을에 뿌리는 것 두 종류가 있다. 이렇게 씨를 뿌리는 시기가 달라지는 것은 화초에 따라 싹이 트고 자라는데 필요한 온도가 차이가 나고 꽃이 피는데 필요한 햇빛을 받아야만 하는 기간에 차이가 나기 때문이다. 봄에 씨를 뿌리는 것은 대개 서리의 피해가 없어진 3월-5월경에 뿌리고 가을에 씨를 뿌리는 것은 대개 8월-10월 사이에 씨를 뿌린다.

꽃씨가 싹트는데 걸리는 기간.

꽃씨가 싹이 트는데 걸리는 기간은 화초의 종류와 씨뿌릴 당시의 온도에 따라 차이가 나게 된다. 싹이 빨리 트는 꽃은 뿌리고 3-4일 후부터 싹이 트기 시작하고 대개는 1주일 전후로 싹을 틔운다. 늦게 싹이 트는 종류의 꽃씨들은 20일-40일정도가 걸리는 것들도 있다.

씨앗이 싹트는데 필요한 온도.

꽃씨는 화초의 원산지에 따라 싹트는 온도에 차이가 나며 온도가 맞지 않으면 싹이 트지 않는다. 대개 온대지방 원산의 꽃씨들은 10-20도 정도에서 싹이 트고 코스모스, 콜레우스, 로벨리아 등과 같은 아열대, 열대지방 원산의 꽃씨들은 20-30도 정도의 고온에서 싹이 튼다.

꽃씨를 뿌리는 흙.

꽃씨에는 싹이 트기 어려운 것들도 많고 싹이 튼 이후에도 식물체가 연약해 관리하기가 쉽지 않다. 그러므로 씨를 뿌리는 흙은 일반 배양토와는 달리 특별한 주의가 필요하다. 일반적인 꽃씨는 발효과 모래와 부엽토를 3:2:1로 혼합한 다음 울이 가는 체로 쳐서 가벼운 배합토를 쓰는 것이 좋다.

꽃씨 뿌리는 방법.

꽃씨를 뿌리는 방법은 씨의 굵기나 앞으로의 재배 형태에 따라 달라진다. 해바라기나 분꽃 한련화 등과 같이 꽃씨가 굵고 싹이 트는 후 생육이 왕성한 것은 화분이든 정원이든 기르고자 하는 장소에 직접 뿌리고 씨앗에 산소가 쉽게 공급될 수 있도록 파종토를 그 위에 얇게 덮어주면 된다. 그리고 사루비아 금잔화 등과 같이 일반적인 크기의 꽃씨는 얇은 화분이나 스티로폴 상자등과 같은 용기를 파종 상자로 하여 흩어 뿌리고 그 위에 씨앗에 산소가 공급될 수 있도록 파종토를 약간 덮어준다. 이때 주의할 점은 씨를 뿌리고 파종용토를 너무 두껍게 덮지 말아야 한다. 너무 두껍게 덮으면 싹이 트지 않는 경우가 있다. 또한 일반적이진 않지만 꽃씨의 입자가 아주 미세한 것들은 위와 같은 보통 방법으로 뿌리게 되면 싹이 잘 트지 않으므로 파종상자에 뿌린 후 파종토를 덮지 않고 특별한 관리를 해주어야 한다.

꽃씨 뿌린 후 관리.

꽃씨를 뿌린 후 가장 먼저 해야 할 일은 물을 주는 것이다. 물을 줄 때 걸 흙이 패여 버리거나 작은 씨앗들이 물살에 쓸려 한곳에 뭉쳐버리게 되면 너무 बे게 싹이 터 웃자라고 그 결과 통풍이 안돼 무름병에 걸리게 되므로 주의해야한다. 이를 방지하려면 아주 미세한 물뿌리개를 사용하여 파종상자의 밑구멍으로 물이 흘러나올 때까지 충분히 스프레이를 해 주거나 씨앗을 뿌린 용기의 아래 부분을 통째로 얇은 물통에 담긴 후 밑의 배수구멍으로부터 파종상자 표면까지 물을 빨아올려 주어야 한다. 싹이 트기까지 너무 지나치게 물을 주어도 씨앗에 산소의 공급이 결핍되어 싹이 트지도 않고 겹어 죽어 버릴 수 있다. 물관리가 어려울 경우 파종상자 위에 유리나 비닐을 덮어주면 파종용토에 적당량의 습기를 보존해 주는데 도움이 되며 싹이 트면 바로 제거해 준다. 어린 묘는 특히 건조에 약하므로 싹이 트고 나서 모종이 어느 정도 커지기까지 화분 표면이 너무 바짝 말라버리지 않도록 주의하여야 한다. 그리고 씨앗의 양이 많은 경우 너무 많이 돋아 나오게 되면 다 필요치 않은 경우가 있으므로 약한 것들은 속아내 주고 건강한 것들은 배양토에 잘 고정되도록 여며준다. 새로 나온 모종을 계속해서 반그늘에서 키우면 웃자라게 되므로 반드시 햇볕으로 적응시켜 나가는 과정이 필요한데 강한 햇볕에 바로 내놓으면 잎이 타버리므로 차차 햇빛에 적응시켜 나가야한다.

모종의 가식과 정식

가식이란 씨뿌리거나 꺾꽂이에 의해 증식된 모종을 본잎이 2-3장 나온 후 계속해서 키워나갈 자리에 심기 전에 일시적으로 심는 것을 말하며 정식이란 이렇게 가식기간이 끝나 어느 정도 건설해진 모종을 계속해서 키워나갈 자리에 심어주는 것을 말한다. 가식을 하게되면 모종들이 웃자라거나 무름병에 걸리는 것을 막아줄 수 있고 옮겨 심을 때 뿌리가 받게되는 자극으로 인해 잔뿌리가 많이 발생하게 되어 모종을 튼튼하게 만들어 준다. 가식을 할 때는 떡잎이나 본 잎이 흠에 묻히지 않도록 적당한 높이를 유지하여 심어 주어야 한다. 그리고 식물체에 비해 너무 큰 화분을 쓰면 뿌리의 발육이 미약한 상태에서 화분이 과습하게 되어 생장에 지장을 초래할 수 있다. 정식을 할 때는 모를 떠낼 때 뿌리 부위에 흠을 붙여내기 쉽도록 미리 물을 주어 두면 도움이 된다.

실시일시 : 2002. 9. 18.	담당강사 : 강경환
장 소 : 체험학습장	실시인원 : 35명
준 비 물 : 방부제, 핀셋	
주요활동내용	
<p>1. 나비 표본 만들기</p> <p>채집한 나비는 표본을 만들어 오래도록 보존해야 하는데, 이때 보기에도 아름답고 조사하기에도 편리하게 만드는 것이 바람직하다. 나비표본 만드는 방법은 다음과 같다.</p> <p>가. 곤충바늘 : 나비표본을 만드는 데 이용하는 바늘은 곤충바늘용으로 특별히 만들어진 것으로 길이가 보통 3.5-4cm이다. 시중에서 파는 사무용 핀은 짧아서 나비의 다리를 상하게 한다. 곤충바늘은 스테인레스제가 가장 좋은데, 유럽이나 미국에서 널리 사용하고 있는 강철제는 우리나라와 같이 장마철에 습기가 많은 곳에서는 녹이 슬어서 표본을 상하게 할 우려가 있다. 바늘의 굵기는 0호에서 7호까지 있는데 3-4호가 적당하다. 바늘은 나비의 몸과 수직(90도)이 되도록 하여 가슴 등쪽의 중앙에 꽂는다.</p> <p>나. 전시판 : 날개를 펴서 건조시키는 데 사용되는 것이 전시판인데 보통 오동나무로 만들며 중앙에 홈이 있다. 나비의 크기에 따라서 적당한 크기의 것을 사용할 수 있다. 사용법은 바늘과 전시테이프를 이용하여 날개를 알맞은 자리에 놓은 다음 눌러 움직이지 않게 하면 된다. 전시테이프로는 나비의 날개가 투시되어 보이는 유산지가 편리하다. 날개를 위아래로 움직이면서 자리를 잡을 때 끝이 날카로운 바늘을 사용하여 시맥으로 움직이는 것이 보통이다. 전시가 끝나면 그대로 2-4주간 먼지나 벌레가 없는 곳에 놓아두어 건조시키면 된다.</p> <p>다. 라벨 : 완성된 표본에는 반드시 채집장소, 채집일, 채집자 이름을 기록한 라벨을 만들어 곤충바늘 아래 1/3쯤 되는 곳에 꽂아 두어야 한다. 라벨은 될 수 있는 대로 작게 만들고 크기를 일정하게 하는 것이 좋다.</p> <p>라. 표본의 보존 : 아무리 훌륭하게 만들어진 표본이라 하더라도 관리가 나쁘면 오래가지 않아 못쓰게 된다. 나비의 보존관리에 있어서 가장 중요한 것은 곤충상자로서, 이 곤충상자가 좋으나 나쁘냐에 따라서 표본의 보존관리가 좌우된다고 할 수 있다.</p> <p>마. 표본상자 : 표본을 안전하게 보존하기 위해서는 완전히 밀폐할 수 있는 상자가 필요하다. 우리나라에서는 오동나무와 피나무로 만든 상자를 구입할 수 있다. 표본상자에는 한 면에 유리를 붙인 것과 그렇지 않은 것이 있는데, 유리를 붙이지 않은 것은 속에 든 내용을 볼 수가 없어 불편하나 많은 표본을 좁은 장소에 보관하고자 할 때는 편</p>	

리하다. 또 유리를 붙인 것은 붙이지 않은 것보다 틈이 많아서 해충이 침입하기 쉬우므로 유리를 끼운 곳에 유리빠데(습기 방지용도료)를 하면 방충, 방습에 도움이 된다. 밑바닥에는 코르크판, 스티로폼판, 폴리우레탄판을 깔아서 곤충바늘이 쉽게 꽂히도록 하고 그 위에 흰 종이를 바르면 표본이 한결 돋보이고 깨끗한 느낌을 준다.

바. 보존할 때의 주의점 : 표본을 보존할 때는 광선,충해,곰팡이의 세가지 사항에 특히 주의해야 한다. 광선에 의한 색의 변화와 곰팡이의 해는 건조하고 어두운 곳에 보관하면 방지할 수 있다. 충해는 주로 수시령이, 다듬이벌레, 좀에 의한 것이므로 나프탈렌과 같은 기피제를 넣어 두는 것이 좋다. 표본에서 해충이 발견되면 즉시 그 표본상자 안에 파라디클로로 벤젠 가루를 대량으로 뿌려서 며칠 동안 밀폐하여 두면 완전히 살충할 수 있다. 곰팡이가 발생하면 이황화탄소, 페놀 등을 밀봉하여 넣어 두고 얼마 후 붓으로 털어버리면 된다.

사. 표본상자의 보관 : 표본상자는 건조한 방에 두어야 한다. 우리나라와 같이 장마철에 습기가 많은 곳에서는 표본상자의 보관에 각별히 신경을 쓰지 않으면 안된다. 표본상자는 될 수 있는 대로 장 속에 넣어 두는 것이 좋다. 또 표본상자는 한두 가지의 크기로 통일하여 두는 것이 다루기에 편리하다.

아. 표본의 정리 : 표본을 표본상자에 배열하는 방법에는 두 가지가 있는데, 하나는 분류순에 따라 배열하는 방법으로 과 또는 과에 속하는 부리별로 다른 상자에 넣는 것이고, 또 하나는 지역구분에 의한 배열방법이다. 이 방법은 한 지방의 종류를 조사하는 데는 매우 편리하나 일정한 무리만을 조사하고자 할 때는 여러 상자를 조사하지 않으면 안되므로 매우 불편하다

실시일시 : 2002. 9. 25.	담당강사 : 강경환
장 소 : 체험학습장	실시인원 : 35명
준 비 물 : 돋보기, 자, 모눈종이, 화분	
주요활동내용	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 어항동에서 물고기 관찰하기 2. 물고기 이름 알기 3. 수질이 좋으면 사는 우세종과 수질이 나빠지면 나타나는 우세종의 종류 알기 4. 물을 깨끗하게 할 수 있는 방법에 대해서 이야기 해보기 	

1. 잉어과 (총 32 종)

처음 4개의 척추골로 구성된 웨베르장치(weberian apparatus)는 부레와 내이(內耳)를 연결하여 소리를 감지하는데 이용된다. 상악은 전상악골과 주상악골로 되어 있다. 비늘은 원린(圓鱗, cycloid scale)이며, 인두골에 있는 인두치는 먹이습성에 따라 구조가 약간씩 다르다. 턱과 입 천정에는 이빨이 없으나, 인두골에는 인두치가 있다. 동남아시아에서 유래되었으나 아프리카, 아시아, 북아메리카에 분포되어 전 세계에 약 2,000여종이 출현한다. 많은 종이 관상용과 식용으로 이용된다. 한국산 잉어과 어류는 6개 아과(잉어아과, 모래무지아과, 납자루아과, 강준치아과, 황어아과, 피라미아과)로 구분되고 66종이 포함된다.

2. 미꾸리 과 (총 19 종)

몸은 가늘고 길며 입은 머리 아래쪽에 있고 입술은 육질로 되어 비교적 두꺼우며 입 주변에는 3쌍의 수염이 있다. 대체로 눈 밑에는 푹파로 세울 수 있는 안하극(眼下棘 suborbital spine)이 있고 1열의 인두치가 있다. 비늘은 아주 작아서 육안으로는 잘 보이지 않는다. 등지느러미 기부는 몸의 거의 중앙부 혹은 약간 뒤쪽에 있으며 거의 같은 위치의 복부에 배지느러미가 있다. 꼬리지느러미의 후연은 둥글거나 수직으로 반듯하며 꼬리지느러미 기부 상단에는 작은 흑점이 있다. 유럽과 아시아 담수역에 널리 분포하는 저서성 어류로 큰 것은 40cm에 달하는 것도 있다. 전세계에 27속 460여종이 알려졌는데 한국의 미꾸리 과에는 종개 속 *Orthrias*, 쌀미꾸리 속 *Lefua*, 미꾸리 속 *Misgurnus*, 침종개 속 *Iksookimia*, 기름종개 속 *Cobitis*, 수수미꾸리 속 *Niwaella*, 좁수수치속 *Choia*, 새코미꾸리속 *Koreocobitis* 8속 18종이 있다. 관상 및 식용으로 이용되는 종류도 있다.

3. 동자개 과 (총 6 종)

머리는 종편되고, 입가에는 4쌍의 수염이 있으며, 측선은 완전하다. 등지느러미 제2가시는 크게 발달되어 있으며, 강한 흉대와 가슴지느러미 가시는 등지느러미 가시보다 더 발달되었다. 비공은 전후 2쌍으로 전비공은 작은 판이 솟아나 있고, 그 뒤쪽에는 후비공이 있으며, 그 옆에 수염이 있다. 피부에는 비늘이 없다.

4. 메기 과 (총 2 종)

등지느러미 기조수는 7개 이하로 그 기저가 매우 짧다. 기름지느러미가 없다. 배지느러미는 작지만 뒷지느러미는 그 기저가 길다. 하악에는 1~2쌍의 수염이 있고, 상악에는 1쌍의 긴 수염이 있다. 메기과에는 12속 100여종이 알려졌으나 우리 나라에는 *Silurus*속 2종이 분포한다.

5. 동사리 과 (총 2 종)

망둑어류와 체형이 유사하지만, 견갑골(scapula)이 크고 대부분 측선이 없다. 전세계적으로 4속 6종이 분포한다.

6. 통가리 과 (총 3 종)

등지느러미는 두꺼운 피부로 덮여 있으며, 그 뒤쪽에 기름지느러미가 있어서 꼬리지느러미와 이어지기도 한다. 등지느러미 기저는 짧고, 지느러미 안에 있는 가시는 약하다. 뒷지느러미의 기저도 짧아서 기조수는 9~18개이다. 4쌍의 수염이 있고 측선은 불완전하다. 상·하악에는 아주 작은 이빨의 치대(齒帶)가 있다. 주로 유숙이 빠른 계류에 서식한다. 아시아 남부에만 분포하며 통가리과에는 2속 8종이 이 알려졌으나 한국에는 통가리속에 3종이 출현한다.

7. 뱀어 과 (총 7 종)

몸은 투명하거나 반투명하다. 머리는 심하게 종편되어 두정부는 편평하다. 악골에는 이가 있으나, 서골에는 이가 없다. 새조골은 3~4개이며, 기름지느러미는 작다. 부레는 존재한다. 전 세계적으로 5속 11종이 있다.

8. 연어 과 (총 8 종)

대부분 하천과 바다를 회유하는 생활 습성을 가진 어류로서 양쪽 아가미는 협부와 분리되어 있다. 기름지느러미와 배지느러미 부속돌기(pelvic axillary process)가 있고 유문수는 11~210개로 많은 편이다. 대부분의 어린 개체에는 체측에 흑색 반점(parr mark)이 있다.

9. 각지 과 (총 3 종)

하악이 상악보다 길고 측선은 완전하다. 새개골은 1~2개가 약간 외부로 돌출되어 있다. 새조골수는 보통 7개이다. 전 세계에 3속 22종이 있다.

10. 망둑어 과 (총 2 종)

좌우 배지느러미는 융합되어 마치 홑반과 같은 모양이다. 새조골수는 5개이며, 등지느러미의 극조부는 2~8개의 부드러운 극조가 있다. 눈은 두부의 측면이나 정상부에 있다. 전 세계적으로 212속 1,875종이 분포하는 것으로 알려져 있다.

민물고기 서식지1

과	종	서식지	비고
철성장어과	철성장어	낙동강, 동해로 흐르는 강	보호 대상종
	다묵장어	제주도를 제외한 남북한 전역	
뱀장어과	뱀장어	삼척 이남 하천	양식
	무태장어	서귀포의 천지연 폭포	천연 기념물
잉어과	잉어	전국	
	괭시붕어	서해와 남해로 흐르는 하천 특	
	붕어	전국	
	납지리	동해천 제외, 전 하천 늪, 호수	
	돌고기	전국(함북 동해 쪽 제외)	
	가는돌고기	한강 수계	
	쉬리	한강, 섬진강, 낙동강, 만경강남해의 하천 등	
	돌상어	한강, 금강(전북 진안)	희귀어

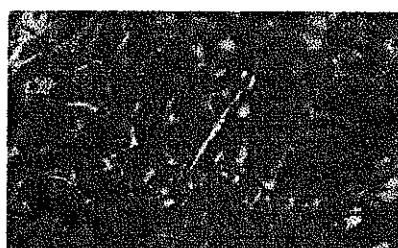
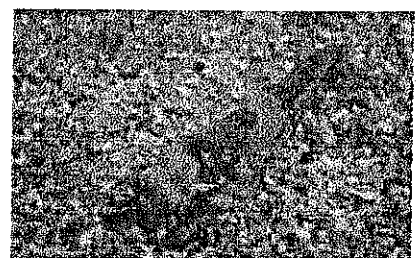
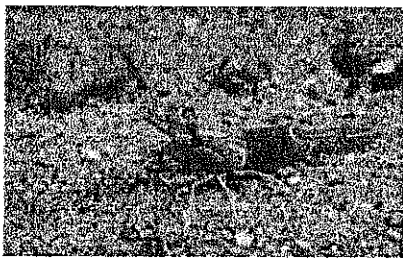
민물고기 서식지2

과	종	서식지	비고
통가리과	통가리	임진강, 한강, 무한천, 삼교천	
연어과	열목어	강원도, 충북, 경북 산간 지방	천연 기념물
	연어	북부 동해안 하천	인공 부화
미꾸라지과	종개	강원도 정선, 한강 수계, 영동 지역	북방개어종
	미꾸리	전국 (진흙)	
	미꾸라지	전국 하천	
	부안종개	전국 부안군 백천	보호 대상종
메기과	메기	전국	
	미유키	한강, 금강류, 만경강, 영산강(임곡)	
동자개과	동자개	서해와 남해로 흐르는 하천	
	포치동자개	낙동강 수계	멸종 위기종
	멸자개	영산강, 임진강, 한강, 금강	

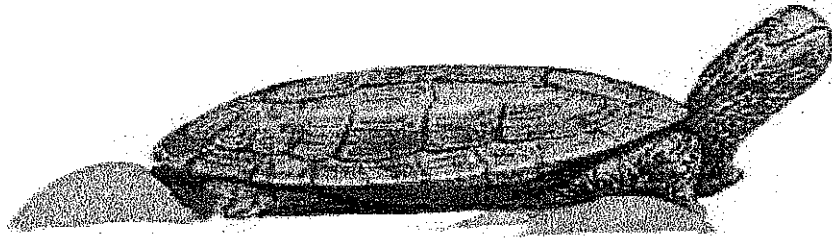
새우

- ▶ 새우는 집게류나 게류와 함께 절지동물문 십각류에 속한다
- ▶ 십각류는 열 개의 발을 가진 갑각류를 말하며, 새우류는 집게류나 게류보다는 하등한 십각류 무리이다. 하지만 새우류는 다른 갑각류에 비해 빠르게 움직일수 있는 능력이 있으며, 바다와 민물에 모두 살고 있다.

〈어려 종류의 새우류 모습들〉







남 생 이



▶ 목은 길지만 항상 움츠리고 있다. 눈은 은백색이다. 어릴 때는 온 몸에 누런 얼룩무늬가 있지만 자라면 모두 없어지고 검게 변한다

분 류	파충류 거북목 남생과
학 명	<i>Geoclemys reevesii</i> Gray
분 포	물과 육지에 걸쳐 생활하는 담수성 거북이다
먹 이	패류, 지렁이, 물고기, 올챙이, 가재, 수서 곤충, 수초 등
기 타	환경보전법에 보호대상으로 지정한 특정 야생동식물 중에 하나이다. 멸종위기종이다.

물고기의 종별 1

통가리과	
	자가사리, 통가리, 통사리
땡어과	
	땡어, 국수땡어, 뱃꽃땡어, 도화땡어, 젓땡어, 실땡어, 붕땡어
연어과	
	사루기, 열목어, 연어, 곱사연어, 산천어, 자치, 홍송어, 곤들매기
잉어과	
	잉어, 붕어, 흰줄납줄개, 납줄개, 각시붕어, 떡납줄갱이, 서호납줄갱이, 납자루, 묵납자루, 줄납자루, 큰줄납자루, 칼납자루, 납지리
미꾸리과	
	종개, 쌀미꾸리, 미꾸리, 미꾸라지, 참종개, 부안종개, 미호종개, 왕종개, 남방종개, 동방종개, 얼룩새코미꾸리

물고기의 종별 2

메기과



메기, 미유기

동자개과



동자개, 눈동자개, 꼬치동자개, 대농갱이, 밀자개, 종어

떡지과



쏘가리, 떡저기, 떡지

동사리과



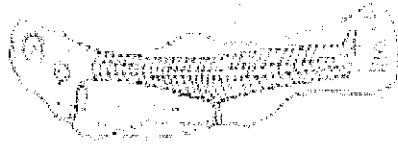
동사리, 얼룩동사리, 줌구굴치

망둑어과



날망둑, 꼭저구, 왜꼭저구, 문절망둑, 왜풀망둑, 흰말망둑, 비늘흰말망둑, 풀망둑, 얼동갈문절, 애기망둑, 무늬망둑, 갈문망둑, 밀어, 민물두줄망둑

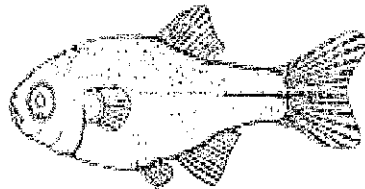
어류의 생활사



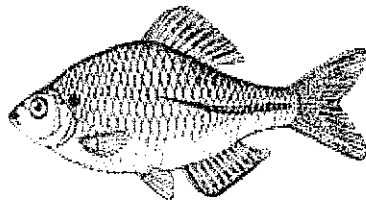
전기 자어기(pre-larva stage)



후기 자어기(post-larva stage)



치어기(juvenile stage)



성어기(mature stage)

한국에 서식한 민물고기의 종류 1 (205종)

ㄱ (25종)

가는 돌고기, 가물치, 가숭어, 가시기, 가시납지리, 각시붕어, 갈겨니, 갈문망둑, 감돌고기, 강도다리, 강주걱양태, 강준치, 개소쟁, 검정망둑, 곤들매기, 곱사연어, 구쿨무치, 곡수뱅어, 금강모치, 기름종개, 기물개, 까치붕, 꺾저기, 꺾정어, 꺾지, 꼬마청황, 꼬치동자개, 꾸구리, 꾸지구, 꼬리

ㄴ (12종)

나일틸라피아, 남방종개, 날개망둑, 날망둑, 납자루, 납줄개, 납줄갱이, 납지리, 농어, 누치, 눈동자개, 눈별개

ㄷ (24종)

다묵장어, 달납줄개, 대농갱이, 대두어, 대륙송사리, 대황어, 도다리, 도화뱅어, 돌가자미, 돌고기, 돌마자, 돌상어, 동방조개, 동사리, 동자개, 뿔경모치, 두만가시고기, 두만강자그사니, 두우쟁이, 뚝종개, 드렁허리, 등줄숭어, 떡잡줄갱이, 떡붕어

한국에 서식한 민물고기의 종류 2 (205종)

ㄷ (23종)

달뚝망둥어, 매리복, 메기, 모래무지, 모래주사, 모쟁치, 모어케, 모치망둑, 물개, 무늬망둑, 무태장어, 무지개장어, 묵납자루, 문질망둑, 미꾸라지, 미꾸리, 미끈망둑, 미유기, 미호종개, 민물점정망둑, 민물두줄망둑, 밀어, 밀자개

ㄴ (23종)

박대, 배가사리, 백련어, 백조어, 벤맹이, 뱀장어, 뱀어, 벼들가지, 벼들개, 벼들메치, 벼들붕어, 벼들치, 벗꽃뱅어, 베스, 북섬, 부안종개, 북방종개, 붕어, 봉통뱅어, 블루길, 비늘흰말망둑, 병어, 빨갱이

ㄸ (17종)

사루기, 사백어, 산천어, 살치, 새미, 새코미꾸리, 서호납줄갱이, 송사리, 송어, 수수미꾸리, 송어, 쉬리, 실고기, 실뱅어, 싱어, 쌀미꾸리, 쪼가리

한국에 서식한 민물고기의 종류 3 (205종)

ㅇ (21종)

압록자그사리, 애기망둑, 양태, 이름치, 얼룩동사리, 연어, 연준모치, 열동갈문철, 열목어, 왕종개, 오뽕저구, 왜메치, 왜몰개, 왜풀망둑, 용상어, 응어, 은어, 은연어, 이스라엘잉어, 임실납자루, 잉어

ㄷ (22종)

자가사리, 자주복, 자치, 잔가지고기, 진어, 짐몰개, 점줄종개, 첫뱅어, 체주모치망둑, 조피בל락, 줌구쿨치, 종개, 종어, 주둥치, 줄공치, 줄납자루, 줄망둑, 줄몰개, 줄종개, 중고기, 쟁뎡어

ㅈ (12종)

찬넬동자개, 찬넬메기, 참마자, 참몰개, 참붕어, 참종개, 참중고기, 칠갑상어, 청가지고기, 초어, 치리, 칠성장어

한국에 서식한 민물고기의 종류 4 (205종)

ㄱ (5종)

칼납자루, 칼상어, 큰가시고기, 큰납지리, 큰벃말뚝망둥어

ㄷ (2종)

통가리, 통사리

ㅍ (2종)

풀망둑, 피라미

ㅎ (12종)

학공치, 한독중개, 향어, 홍송어, 황어, 황복, 황쏘가리, 황줄망둑, 발망둑, 흰수마자, 흰점복, 흰줄납줄개

실시일시 : 2002. 10. 23.	담당강사 : 오선제
장 소 : 화훼포	실시인원 : 35명
준 비 물 : 지주대, 타이, 철사	
주요활동내용	
<p>1. 국화꽃 지주 세우기</p> <ul style="list-style-type: none"> · 지주를 잘 배치하여 바닥에 닿게 꽂는다. · 주위의 지주는 화분벽에 꽂는다. · 유인은 무리없이 자연스럽게 하되, 올리고 내릴 수 있게 한다. <p>2. 받침대 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> · 꽃받침은 꽃이 약 30%정도 개화할 때 달아준다. <p>3. 꽃봉오리 따기</p> <p> 동시개화 조절 및 꽃 거름주기</p> <ul style="list-style-type: none"> · 정리를 선택하는 것 : 광관중, 후관중, 태관, 간관 · 액정리를 선택하는 것 : 세관, 칩관 · 꽃 봉오리가 퍼지려 할 때, 200배 액비를 1~2회 계속 준다. 	

▶ 월별관리

1월

연간계획, 건조비료 발효, 윤대,유인고리 준비,다룬대작용 묘-11월, 12월 근분한 것을 계속 관리, 현애,분재-12월에 난 싹을 삽아하여 온상재배(냉해 주의)

2월

배양토- 1월과 같이 퇴적, 부숙, 묘-방한에 주의 건조 방지 주 1회 분갈이 중순경 수비 실시 분재- 초순경 분갈이, 방한 유의, 병충해 방제

3월

각종 재료 준비, 검검, 배양토-퇴적 부숙된 퇴비를 23cm체나 어레미로 쳐서 만든다., 묘-대국 중국 근분 실시, 현애- 중순경 2차 분갈이 방제 온도상승에 따른 도장 방지

4월

배양토- 부엽토 혼합, 묘-겉꽃이 상자 준비 삽수 시작, 현애- 3차이식, 2차 적심, 형태 갖추기 위해 구리철사로 기틀 마련, 가지주 설치 분재-3회 분갈이, 목부작 석부작의 지난해 고목 제거 방역

5월

대국-겉꽃이 적기(초-단간종, 중-중간종, 하순-장간종), 근분묘-하순에 1차 가식(5치분) 중국-하순에 1차 적심, 현애-4차이식 시주는 3개로, 건조비료,요소, 유안등 시비 5월 상순에 적심 주간과 주지에 철사로 잡아준다. 적심 적아 실시, 살충제 살포

6월

대국-간간작은 하순에 삽수, 중순경 1차 가식 새잎이 5-6매 일 때 적심(단간종) 중국-2차 적심 유인, 가지주 설치 현애- 자세를 구상하여 적심,적아,유안, 요소시비, 분재-뿌리가 커지므로 수태로 덮어 주고 주간에 철사로 감는다.

7월

대국- 막분갈이 건조비 사용, 추비로는 깻묵가루사용 중하순 마지막 적심, 유인, 가지주 설치, 중국-대국과 동일 현애- 적심, 분재-상순에 정자 중순에 5차 분갈이, 방역

8월

7월 작업의 연속-적심, 적아, 추비, 관수, 지주에 묶기, 유아처리 등 대국, 중국-관수조절, 추비조절등 현애-예비적심(9월최종적심 때 싹을 갖추기 위함) 분재- 초순에 예비 적심, 비료- 개화를 위해 연한 수비를 3회정도 실시 방역

9월

화아분화가 일어남 가운데 꽃봉오리로 선택하고 축퇴일 경우 모두 축퇴로하여 동시개화에 유의, 현애-중순에 적심 적아 완료, 비료- 수비 실시 방역, 모본확보를 위해 모기르기

10월

마무리 작업-지주 세우기 완료, 윤대 달기, 비막이 설치 대국- 윤대는 꽃이 50%개화 되었을 때 달고 비나 서리는 절대 피함, 현애, 분재-마지막 손질, 현애는 틀을 빼고 철사를 댄다. 분재는 화장분에 옮기고 다듬으며 바위옷을 입혀 자연 성장처럼 한다. 방역 8월에 삽수한 현애 분재묘는 1차 가식한다

11월

국화 절정의 계절- 각종 전시회 관람, 전시, 평가회, 사진 수집, 감상, 반성과 계획을 세운다. 현애국 묘 삼목

12월

근분과 묘의 가식, 보존, 부엽토의 퇴적 작업 등

꽃이 진후- 관상 가치가 끝나면 대를 자르고 뿌리만 묻어 둔다.

묘기르기- 분근은 12월 과 4월 에 실시 다룬작은 11월에 한다. 즉 다룬대작은 11월부터 다음해 11월 개화 까지 기른다.

배양토-낙엽, 뜰, 인분등으로 퇴비를 만든다. 방역, 방한에 유의, 관수는 오전 추운날은 생략한다

▶ 국화재배방법

1. 모본관리

얼리지 말고, 말리지 말 것.

덥게 하지 말 것.

햇빛을 충분히 받게 할 것.

병충해 예방을 철저히 할 것.

2. 새순 자르기

쭉꽃이 20~30일 전에 순치기를 하고 액비를 준다.

순치기 후 자란 결순을 알맞게 자를 것.

3. 묘이식

뿌리가 충분히 내렸을 때, 9~12cm 토분에 쓰러지지 않을 정도로 알게 심는다.

이식후 관리는, 물을 충분히 주고 2일간 그늘진 곳에 둔다.

4. 순치기

1차 순치기 : 시기는 뿌리가 완전히 활착하여 한낮에도 시들지 않을 때(대략 이식 5일 후) 실시 한다.

순치기 전후로 액비를 줄 것.

1차 순치기 후 시일이 경과되면 결순이 많이 발생하는데, 이 때 튼튼한 것 3~4본만 남기고 나머지는 전부 따 버린다.

2,3차 순치기 : 결순의 발생을 확인한 후 생장조절을 겸하여 실시한다.

앞을 2~4장 남기고 잘라준다.

결순을 여러 방향(3~4 방향)으로 유인한다

5. 정식

3차 순치기 후 결순이 약 4~5cm 정도 자랐을 때, 지름이 3~36cm 되는 화분에 옮겨 심는다.

건조 비료를 약 100ml 정도 준다.

증도할 수 있는 공간을 남긴다.

6. 유인 및 지주 세우기

지주를 잘 배치하여 바닥에 닿게 꽂는다.

주위의 지주는 화분벽에 꽂는다.

유인은 무리없이 자연스럽게 하되, 올리고 내릴 수 있게 한다.

7. 동시개화 조절 및 꽃 거름주기

정뢰를 선택하는 것 : 광관종, 후관종, 태관, 간관

액정뢰를 선택하는 것 : 세관, 침관

꽃 봉오리가 퍼지려 할 때, 200배 액비를 1~2회 계속 준다.

8. 정형 및 꽃받침 달기

꽃받침은 꽃이 약 30%정도 개화할 때 달아준다.

실시일시 : 2002. 10. 30.	담당강사 : 이석기
장 소 : 무등산	실시인원 : 35명
준 비 물 : 재활용이 가능한 폐품	
주요활동내용	
<p>1. 벌집 관찰하기</p> <p>2. 벌의 이름과 특징을 알아보기</p> <p>벌의 종류는 약 십만 오천종이나 됩니다. 가장 크고 무서운 벌로 알려진 장수 말벌은 몸 길이가 4센티미터가 넘고, 반면에 곤충의 알에 사는 알 벌은 몸 길이가 0.3 밀리미터밖에 안됩니다. 벌은 잎벌, 말벌, 꿀벌로 나뉩니다. 잎벌은 허리가 굽고 애벌레는 생김새가 나비나 나방과 비슷합니다. 식물의 잎을 갉아 먹습니다. 말벌의 무리는 특히 허리가 잘록한 말벌말고도 쌍살벌, 나나니벌, 호리병벌 등 종류가 많습니다. 그 애벌레는 다리가 없어서 구더기 같이 생겼으며 식물만을 먹이로 하는 것도 있으나 거의가 기생성 벌입니다. 예를 들어 나나니벌의 애벌레는 다른 곤충의 애벌레를 잡아먹고 살고 대모벌은 흔히 거미를 잡아다가 자신들의 애벌레의 먹이로 삼습니다. 호리병 벌은 진흙으로 향아리 모양의 집을 빚어 돌담이나 통나무 틈바구니에 끼워서 씁니다. 또 말벌과 쌍살벌은 나뭇가지나 잎사귀에, 땅벌은 땅속에다 육각형의 많은 작은 방으로 이루어진 벌집을 짓고 삽니다. 말벌, 쌍살벌, 땅벌은 집의 육각형의 방을 나무의 섬유질을 입으로 씹어서 내는 분비물로 반죽하여 얇은 종이판 같은 펄프를 만들어 멋있게 꾸밈니다. 꿀벌 무리는 주로 꽃을 찾아다니는데 꿀벌, 꽃벌, 뒤영벌 등을 대표적인 종류로 꼽습니다. 꽃에서 꿀을 딸 때에 몸에 꽃가루가 묻은 채로 이 꽃, 저 꽃을 옮겨다니므로 식물의 가루받이를 도와 씨나 열매를 맺게 합니다. 이처럼 꿀을 따는 벌은 거의가 몸에 털이 많습니다. 그 털에는 벌이 꽃에 내려 앉을 때에 꽃가루가 벌 몸에 많이 묻을 수 있도록 하는 구실을 하는 새의 깃털처럼 생긴 미세한 잔가지가 많이 달려 있습니다. 그리고 어떤 벌의 몸에는 배 밑에나 뒷다리께에 특별하게 발달한 꽃가루 수집 장치가 달려 있기도 합니다. 꿀벌은 가시가 빗살처럼 난 뒷다리로 몸에 묻은 꽃가루를 주기적으로 빗질하여 모아서 그 등우리에 저장하여 먹이로 삼습니다.</p> <p>3. 벌이 사는 곳 알아보기</p> <p>4. 카드를 사용하여 곤충이나 동물의 집찾기</p>	

실시일시 : 2002. 11. 13.

담당강사 : 강수현

장 소 : 체험학습장

실시인원 : 35명

준 비 물 : 기록장

주요활동내용

1. 물 속에 사는 곤충 관찰하기

곤충이 살아가는 장소에 따라 우리는 물에 사는 곤충과 물에 사는 곤충으로 나누고 있다. 곤충의 무리 중에서 일생의 모든 시간 또는 일부분 시간을 물 속, 물위, 물가 등에서 살아가는 곤충의 무리를 물에 사는 곤충이라 한다. 물에 사는 곤충은 생활사의 모든 단계 즉 알, 애벌레, 번데기, 어른벌레 시기를 물 속이나 물위에서 생활하는 종류도 있지만 대부분의 경우 알, 애벌레, 번데기, 어른벌레 시기 중 어느 일부분만을 물에서 생활한다.

물에 사는 곤충은 어느 곳에서 살아갈까?

물에 사는 곤충은 물의 흐름과 깊이, 바닥물질, 물가의 수생식물, 물 속에 녹아 있는 산소의 양 등 여러 가지 환경조건에 따라 물에 사는 데 사는 곳은 크게 고인 물과 흐르는 물로 나눌 수 있다. 사는 곳에 따라 각각 다르게 적응해 살아가기 때문에 몸의 생김새와 습성, 행동 등이 살아가는 방식에 따라 각각 다르게 발달하였다.

곤충이 살아가는 장소에 따라 우리는 물에 사는 곤충과 물에 사는 곤충으로 나누고 있다. 곤충의 무리 중에서 일생의 모든 시간 또는 일부분 시간을 물 속, 물위, 물가 등에서 살아가는 곤충의 무리를 물에 사는 곤충이라 한다. 물에 사는 곤충은 생활사의 모든 단계 즉 알, 애벌레, 번데기, 어른벌레 시기를 물 속이나 물위에서 생활하는 종류도 있지만 대부분의 경우 알, 애벌레, 번데기, 어른벌레 시기 중 어느 일부분만을 물에서 생활한다.

물에 사는 곤충은 어느 곳에서 살아갈까?

물에 사는 곤충은 물의 흐름과 깊이, 바닥물질, 물가의 수생식물, 물 속에 녹아 있는 산소의 양 등 여러 가지 환경조건에 따라 물에 사는 데 사는 곳은 크게 고인 물과 흐르는 물로 나눌 수 있다. 사는 곳에 따라 각각 다르게 적응해 살아가기 때문에 몸의 생김새와 습성, 행동 등이 살아가는 방식에 따라 각각 다르게 발달하였다.

2. 연못에 사는 곤충 관찰하기

- | | | | |
|--------------|-------------|------------|---------|
| (1) 소금쟁이 | (2) 실잠자리 유충 | (3) 송장헤엄치게 | (4) 물맴이 |
| (5) 잠자리 암, 수 | (6) 장구애비 | (7) 물자라 | (8) 물방개 |

3. 물방개와 물땡땡이 구분하기

1. 물방개

국명 물방개

학명 *Cybister japonicus* Sharp

분류 유시아강/딱정벌레목/물방개과

분포 한국, 일본, 중국, 대만, 시베리아동부

먹는것 물 속의 무척추동물과 물고기 등

몸길이 35~40mm

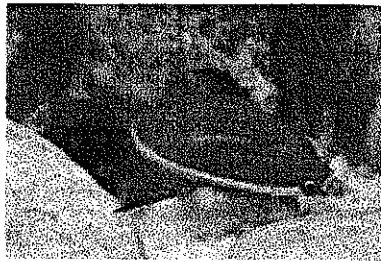
출현기 1~12월(연중)

서식지 연못, 웅덩이, 농수로 등

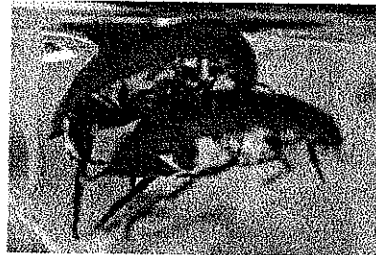
분포지역 한국, 일본, 중국, 대만, 시베리아동부

특징

몸의 생김새는 납작한 타원형이며 우리 나라의 물방개류 중 가장 큰 종이다. 몸은 약간 녹색 광택을 띠는 흑갈색인데 몸 의 가장자리는 테두리모양으로 황갈색 띠가 있다. 다리는 황 갈색 내지 어두운 갈색이다. 수컷의 등쪽은 매끈매끈하나 암컷은 등쪽 전체에 매우 가늘고 짧은 줄모양의 흠들이 파여 있 어서 약간 거칠어 보이며 광택도 약해 보인다. 들판이나 야산의 연못이나 개천에 살고 성충은 연중 볼 수 있다. 짝짓기는 몇 시간에 걸쳐 행해지며 수컷의 발목마디에 있는 빨판으로 암컷의 가슴가장자리를 움켜쥐고 짝짓기를 한다. 수컷이 암컷의 등에 매달린 다음 정자주머니를 암컷의 배 끝에 넣어준다. 알은 물 속의 풀줄기에 한 개씩 산란하는 데 알은 가늘고 길며 약간 휘어졌다. 애벌레는 여름에 볼 수 있고 성충이나 애벌레 모두가 강한 육식성이어서 물 속의 작은 물고기는 물론 작은 동물까지 잡아먹으며, 물방개의 애벌레는 물 속의 폭균으로 비유하여 물호랑이(water tiger)라고 부르기도 한다. 성충은 가끔 수많은 개체들이 밤에 빛을 향하여 모이는 경우도 있으나 아직 원인은 밝혀져 있지 않다.



물방개



물땡땡이

2. 물땡땡이

국명 물땡땡이

학명 *Hydrophilus acuminatus* Motschulsky

분류 유시아강/딱정벌레목/물땡땡이과

분포 한국, 일본, 중국, 티벳

먹는것 무척추동물의 시체, 수초와 이끼 등

몸길이 32~40mm

서식지 연못, 웅덩이, 농수로 등

분포지역 한국, 일본, 중국, 티벳

출현기 1~12월(연중)

특징

몸의 형태가 등이 매우 높고 길쭉한 타원형이어서 세로로 잘린 럭비공 모양이며, 우리나라의 물땡땡이류 중 가장 크다. 몸은 짙은 흑색으로서 등은 강한 광택이 있으며 더듬이는 황갈색이다. 앞가슴의 배 쪽으로 뾰족한 돌기가 있는데 매우 길어서 배의 첫째 마디까지 간다. 앞가슴등판 양옆의 앞쪽에는 곰보 모양의 흠들이 경사진 줄처럼 나열되었고 딱지날개는 더 작은 점각들이 4개의 줄을 이룬다. 육식을 하는 물방개와 비슷한 모양이나 물땡땡이는 수초나 이끼, 부패한 물고기 등을 먹는 잡식성곤충이다. 애벌레는 곤충 또는 작은 물고기를 잡아먹는다. 수서생활을 하는 물땡땡이는 물방개의 형태보다 더욱 납작한 배와 더욱 볼록한 등을 갖고 있으며 색깔도 보다 짙은 검정색을 띤다. 물땡땡이는 물 속에서 헤엄을 치기에 적당하지 않은 다리구조를 가지고 있어 헤엄을 치기보다 좌우의 다리를 엇갈리게 사용하여 주로 바닥을 기어다닌다. 성충의 형태는 타원형으로 등이 매우 심하게 굽어 있으며 등에서는 솜털도 거의 볼 수 없다. 성충의 배는 보통 방수털로 덮여 있어서 공기 중의 산소를 저장할 수 있는 모반(plastron)을 형성하고 있다. 호흡하는 방식은 특수한 더듬이로 물의 표면을 파괴하여 얻은 공기방울을 성충의 가슴과 배에 있는 잔털다발과 딱지날개 속에 저장하고 물 속에서 호흡한다. 성충은 대부분 부식성 식물조직을 먹는 초식성이지만 일부는 죽은 동물의 조직도 섭취한다. 특히 비행능력이 강하여 야간에는 전등 빛에 모여들기도 하며 4~5월에는 먼 거리를 이동하기도 한다. 산란은 대부분 봄에 일어나며 3령기의 유충시기를 거쳐 성충이 된다. 물땡땡이의 알은 물풀로 만든 알주머니에 낳고 물위로 길게 솟은 관으로 공기가 들어온다. 유충은 수중에서 작은 무척추동물을 잡아먹는 무서운 포식자이다. 물땡땡이는 물방개와 거의 비슷한 물기가 있는 물가 주변의 잡초나 모래와 수초로 형성된 습지에서 서식한다.

4. 저수지에 물방개 채집가기