

## 최 종 보 고 서

<b>관리 번호</b>			
<b>과 제 명</b>	울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램		
<b>사업수행기관</b>	기 관 명	소재지	대 표
	한국해양연구원 (동해연구소)	경기도 안산시 상록구 사2동 1270 (경북 울진군 죽변면 후정리 695-1)	강정극
<b>사업수행 책임자</b>	성 명	소속 및 부서	전 공
	김태영	동해연구소 운영지원실	국제경제학
<b>기 간</b>	2010년 5월 7일 ~ 2010년 11월 30일( 7개월)		
<b>재단지원금</b>	일금 이천만원 정 (₩ 20,000,000)		
<b>참여인원</b>	14 명		
<p>2010년도 과학문화지원사업에 의하여 수행중인 과제의 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨부 : 1. 결과보고서 10부.</li> <li>          2. 사업수행기관의 자체평가보고서 1부.</li> <li>          3. 사업비회계감사검증보고서 1부</li> <li>          4. 정산보고서 1부</li> </ul> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">2010 년 11 월 30 일</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">사업수행기관장            강 정 극            (인)</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">사업수행책임자           김 태 영(서명 또는 인)</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em; margin-top: 20px;">한국과학창의재단 이사장 귀하</p>			

## 결 과 보 고 서 요 약

사업 계획 요약	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 과학적 발전 가능성은 높으나 과학문화 여건이 상대적으로 부족한 한국해양연구원 동해연구소 소재 울진 지역 청소년에게 목적 지향적 과학 체험 및 과학교육의 장 제공</li> </ul>				
사업 결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장견학 시행 : 2010. 7. 26~ 28 (2박 3일)</li> <li>○ 울진에서 독도까지 2박 3일 시행 : 2010. 8. 23~ 25 (2박 3일)</li> </ul>				
사업성과	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">정량적 성과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장 및 독도탐방</li> <li>○ 해양과학체험 프로그램 2종 개발 - 교재 2종 개발(산·학·연 교육기부 사업단)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">정성적 성과</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장견학 및 독도탐방의 설문조사 결과 학생들의 만족도가 높은 것(80%이상)으로 조사되어 내실 있는 프로그램으로 평가</li> <li>○ 이공계 진출에 관심이 있는 학생들에게 동기 부여</li> </ul> </td> </tr> </table>	정량적 성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장 및 독도탐방</li> <li>○ 해양과학체험 프로그램 2종 개발 - 교재 2종 개발(산·학·연 교육기부 사업단)</li> </ul>	정성적 성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장견학 및 독도탐방의 설문조사 결과 학생들의 만족도가 높은 것(80%이상)으로 조사되어 내실 있는 프로그램으로 평가</li> <li>○ 이공계 진출에 관심이 있는 학생들에게 동기 부여</li> </ul>
정량적 성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장 및 독도탐방</li> <li>○ 해양과학체험 프로그램 2종 개발 - 교재 2종 개발(산·학·연 교육기부 사업단)</li> </ul>				
정성적 성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학연구현장견학 및 독도탐방의 설문조사 결과 학생들의 만족도가 높은 것(80%이상)으로 조사되어 내실 있는 프로그램으로 평가</li> <li>○ 이공계 진출에 관심이 있는 학생들에게 동기 부여</li> </ul>				
홍보성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 언론홍보(온라인 신문) : 8건</li> <li>○ 홈페이지 및 블로그를 통한 프로그램 안내 및 게재 : 3건</li> <li>○ 포스터 배포 : 울진군 관내 9개 중학교 배포</li> <li>○ 싸이월드 클럽 개설 : 1건</li> </ul>				
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해양과학기술 및 해양과학연구현장 체험 기회 및 독도탐방 기회 제공함으로써 우리나라 과학기술의 위상에 대한 자긍심 함양</li> <li>○ 울진 지역 내 출연연구기관으로서 지역사회에 공헌</li> </ul>				
건의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 독도전문 연구를 토대로 특화된 독도 탐방 기회 제공 및 지역 우수 학생들에게 해양과학분야 진출 동기 부여를 위한 프로그램의 지속적인 운영 필요</li> </ul>				
별 첨	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 한국해양연구원 기관소개</li> <li>○ 참가 수기</li> <li>○ 언론 매체 및 기사</li> <li>○ 설문조사지</li> <li>○ 교재 2종</li> </ul>				

# 목 차

1. 사업계획 요약 .....	1
가. 사업 명 .....	1
나. 사업기간 .....	1
다. 사업목적 및 내용 .....	1
라. 사업결과 .....	1
마. 주요사업내용 변경사항 .....	1
2. 사업결과 .....	2
가. 사업진행 .....	2
나. 사업결과 .....	4
3. 사업성과 .....	27
가. 정량적 성과 .....	27
나. 정성적 결과 .....	29
4. 홍보성과 .....	34
5. 파급효과 .....	36
6. 건의사항 .....	37
7. 별첨 .....	38
가. 한국해양연구원 기관소개 .....	38
나. 참가 수기 .....	40
다. 언론매체 기사 등 .....	61
라. 설문지 .....	74
마. 체험프로그램 교재 2종 .....	77

## 1. 사업 계획 요약

가. 사업명 : 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램

나. 사업기간 : 2010. 5. 7 ~ 2010. 11. 30

### 다. 사업목적 및 내용

- 과학적 발전 가능성은 높으나 과학문화 여건이 상대적으로 부족한 한국해양연구원 동해연구소 소재 울진 지역 청소년에게 목적 지향적 과학 체험 제공을 통한 과학교육의 장 제공
- 해양과학연구 현장 견학을 통한 지역 우수학생의 과학 분야 진출 의지 및 해양과학의 이해 및 인식 제고
- 해양과학연구현장 견학 및 독도탐방 프로그램 운영

### 라. 사업결과

#### 1) 해양과학연구현장 방문

- 일자 : '10. 7. 26 ~ 7. 28
- 견학장소 : 한국해양연구원(동해연구소, 본원, 해양시스템 안전연구소), 국립과천과학관
- 참여자 : 학생 29명(울진군 관내 2학년 과학·수학반), 인솔교사 2명

#### 2) 울진에서 독도까지 2박 3일

- 일자 : '10. 8. 23 ~ 8. 25
- 견학장소 : 한국해양연구원(동해연구소), 울릉도·독도, 독도박물관
- 참여자 : 학생 34명(울진군 관내 7개 중학교), 인솔교사 3명

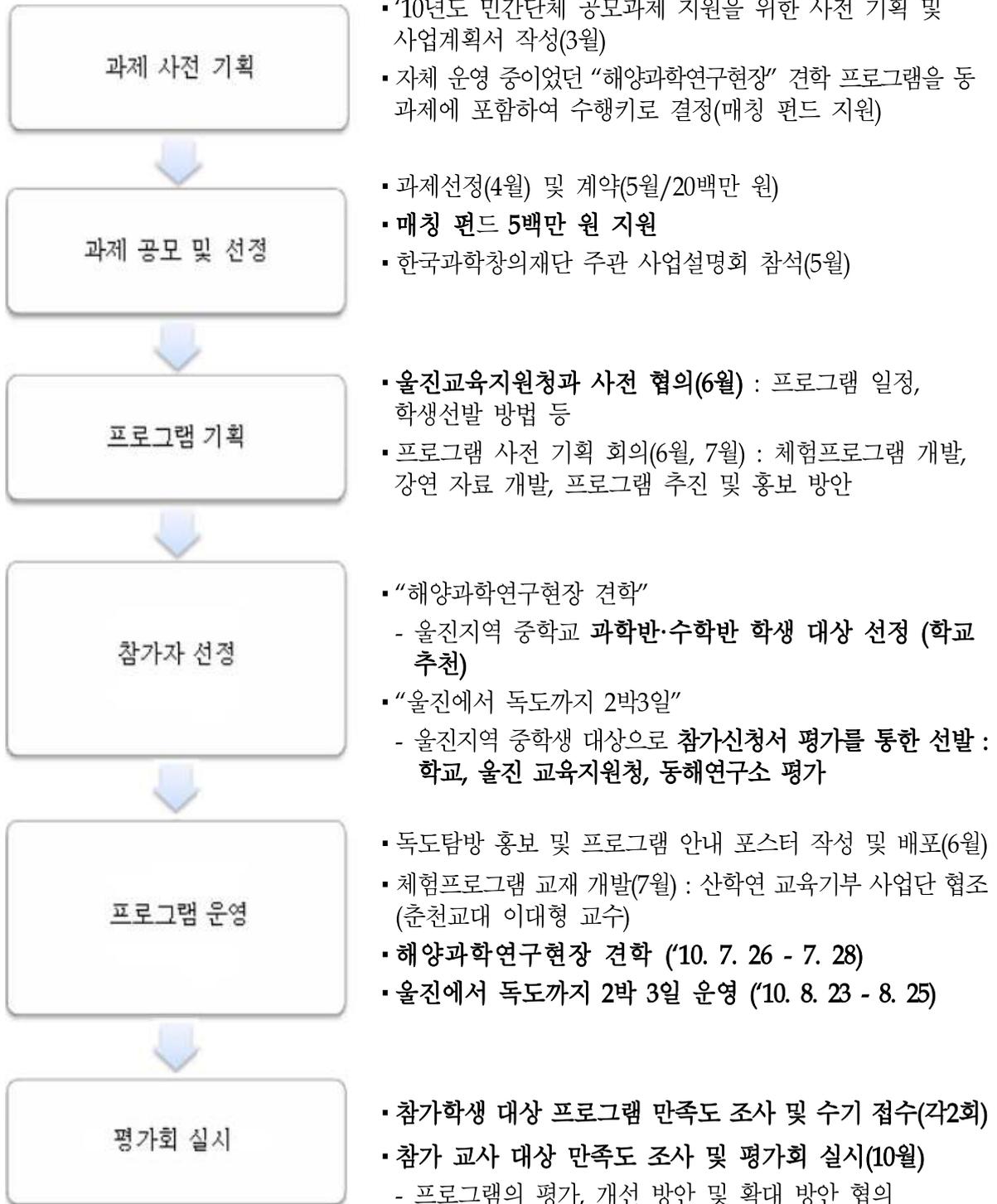
### 마. 주요 사업내용 변경사항

- 해양과학연구현장 견학 일정 : 2010. 6. 9~ 11 → 2010. 7. 26~ 28
- 학교 수업에 지장이 없도록 방학 중 프로그램 진행

## 2. 사업 결과

### 가. 사업 진행

#### ○ 사업추진 체계



## ○ 사업추진 일정

일정	진행사항
3월	▪ '10년도 민간단체 공모과제 지원을 위한 사전 기획 및 사업계획서 작성
4~5월	▪ 과제선정(4월) 및 계약(5월/20백만 원) ▪ 매칭 펀드 5백만 원 지원 ▪ 창의재단 주관 사업설명회 참석(5월)
6월	▪ 울진교육청과 기획 회의 : 2010. 4. 21 ▪ 사업 추진을 위한 기획회의 : 2010. 6. 4 - 타이틀 선정, 포스터 제작, 홍보활동, 연구부서 참여를 통한 프로그램 개발 ▪ 포스터 제작 및 배포 : 2010. 6. 7~ 6. 30
	▪ 방문기관 협조요청 공문발송 - 해양과학 연구현장견학 : 2010. 6. 7 ~ 27 - 울진에서 독도까지 2박 3일 : 2010. 6. 7 ~ 27
7월	▪ 해양과학연구현장 견학 참가자 선정 : 울진군 관내 중학교 2학년 과학·수학반 학생 ▪ 울진에서 독도까지 2박 3일 참가자 선정 - 접수 : 2010. 7. 1 ~ 7. 12 - 검토 : 2010. 7. 12~ 7. 16 - 발표 : 2010. 7. 30
	▪ 기념품 제작 - 단체티셔츠, 모자
8월	▪ 해양과학연구현장견학 시행 : 2010. 7. 26~ 28 - 견학장소 : KORDI(동해분원, 본원, 대덕분원), KIST (강릉분원), 국립과천과학관
	▪ 해양과학연구현장견학 대상 수기 공모 : 2010. 8. 1~ 8. 5
	▪ 강연 교재 개발 : 2010. 8. 2~ 8. 20 - 협조 : 산학연 교육기부 사업단
	▪ 울진에서 독도까지 2박 3일 시행 : 2010. 8. 23~ 25 - 견학장소 : KORDI 동해분원, 울릉도·독도, 독도박물관
9월	▪ 울진에서 독도까지 2박 3일 대상 수기 공모 : 2010. 8. 26~ 9. 12
10~11월	▪ 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램 평가회: 2010. 10. 21 - 주제 : 프로그램 결과보고 및 개선방안 논의
	▪ 정산 및 사업 보고서 작성

## ○ 해양과학체험 프로그램 참여자 구성 현황

구분	참여자
사업 책임자	▪ 김태영 운영지원실장
기획팀	▪ 노충환 동해특성연구부 부장 ▪ 운영관리팀 : 이진용(팀장) 이안나, 조규운, 박신재 ▪ 울진 교육지원청 : 조중기 장학사
운영팀	▪ 연구책임자, 동해연구소 운영관리팀, 안산 본원 홍보팀
강연 및 체험프로그램 강사	▪ 박찬홍 동해연구소 소장 ▪ 유홍룡 해양위성센터장 ▪ 동해특성연구부 : 최복경 연구원, 노현수 연구원, 정희제 연구원

## 나. 사업 결과

## 1) 해양과학 연구현장 견학

## ○ 행사개요

- 일자 : '10. 7. 26 ~ 7. 28 /5개 기관 견학
- 참여자 : 울진군 관내 중학교 2학년 과학반·수학반 학생 29명
- 견학기관 및 장소
  - 한국해양연구원 동해연구소(독도홍보관)
  - 한국해양연구원 본원(홍보관, 해양과학위성 강연, 해양공학수조실험)
  - 한국해양연구원 대덕분원(빙해수조, 선박운항시뮬레이터, 캐비테이션 터널)
  - 한국과학기술연구원 강릉분원(홍보관, 과학체험관)
  - 국립과천과학관(지진·태풍체험, 기초·전통과학관 심층 해설, 천체투영관)

## ○ 참여대상자 선발 방법

- 울진 교육지원청을 통해 관내 중학교 2학년 과학·수학반 희망자 선발

## ○ 일정

일시	활동내용
1일차 '10.7.26	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 한국해양연구원 동해연구소 견학               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그램 오리엔테이션</li> <li>- 홍보동영상 시청 : 한국해양연구원, 동해연구소, 바다 무한한 힘의 원천, 해양생물의 다양성</li> <li>- 독도홍보관 : 모형을 통한 독도 지형 및 시설물 확인, 실시간 독도 모습 및 수중 음향의 세계 관찰</li> </ul> </li> <li>■ KIST 강릉 분원 방문               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 홍보동영상 : KIST 및 과학기술 시청</li> <li>- KIST 과학기술전시관 : 식물을 이용한 항암제 연구, 향균비누 개발, 캡슐형 내시경 장치 연구 성과물 확인</li> <li>- KIST 과학체험관: 피타고라스 정리, 갈릴레오의 온도계, 신기루현상 및 플라즈마 전시물체험 등</li> </ul> </li> </ul>
2일차 '10.7.27	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 한국해양연구원 본원 방문               <ul style="list-style-type: none"> <li>- KORDIUM(홍보관): 해양광물자원 및 심해퇴적물 전시, 바다소리 체험, 조력발전의 원리, 해양미생물 관찰하기</li> <li>- 입체사진 촬영 및 확인</li> <li>- 특별강연(해양위성센터 유홍룡 박사) “위성으로 바다를 관측해요”</li> <li>- 해양공학수조 방문: 파도의 생성원리 이해</li> </ul> </li> <li>■ 국립과천과학관 방문               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기초과학관 심층해설 : 실생활의 과학원리 작동 및 체험</li> <li>- 지진·태풍체험 : 2개조로 나누어 체험</li> <li>- 천체투영관 : 입체형상 속으로 떠나는 과학의 세계 숨은 별자리 찾기 및 블랙홀</li> <li>- 독도사진전 : 사진 및 해미래 작동 등 체험형 전시품 관람</li> </ul> </li> </ul>
3일차 '10.7.28	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 한국해양연구원 해양시스템 안전연구소 견학               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빙해수조 : 쇄빙선 모형실험을 수행하는 실험 시설</li> <li>- 캐비테이션 터널 : 선박 추진기에서 발생하는 캐비테이션 현상을 고효율·저소음 추진기를 설계하기 위한 시설</li> </ul> </li> </ul>

## ○ 참가자 명단

학교	성명	성별	과목	학교	성명	성별	과목
울진중학교	전재환	남	중등수학	후포중학교	이상후	남	중등과학
	박동우	남			김영호	남	
	전주호	남		평해중학교	도보석	남	중등수학
	이효민	남		죽변중학교	장현정	여	중등수학
	김나현	여	양현준		남	중등과학	
	김종호	남	조승형		남		
	이수진	여	남소영		여		
	신성진	남	박소정		여		
	방준우	남	부구중학교		장현우		남
	신도영	남			이채영		여
	현수빈	남			이민정	여	
	장미	여		왕민영	여		
후포중학교	이성현	남	중등수학		장예술	여	중등수학
	서영우	남			이혜지	여	
	정상현	남					

## ○ 진행팀 및 인솔교사 명단

소속	성명	담당
동해연구소 운영관리팀	이진용	팀장
동해연구소 운영관리팀	이안나	프로그램 담당자
부구중학교	강금선	과학
울진교육청	안향기	교육보조

○ 활동사진

■ 한국해양연구원 동해연구소  
[오리엔테이션 (7. 26 오전)]



프로그램 소개



개회식



자기소개-이성현



자기소개 - 장미

[독도홍보관 관람 및 단체사진 촬영 (7. 26 오전)]



독도홍보관 관람



독도홍보관 관람



단체사진



단체사진

■ 한국과학기술연구원 강릉 분원

[ 동영상 시청 및 과학기술전시관 관람(7. 26 오후)]



홍보 동영상 시청



홍보 동영상 시청



과학기술 전시관 관람



과학기술 전시관 관람

[과학체험관]



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관

[과학체험관]



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



KIST 과학체험관



단체사진

■ 한국해양연구원 본원  
[KORDIUM<sup>1)</sup> 견학 (7. 27 오전)]



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM



한국해양연구원 KORDIUM

1) KORDIUM : 한국해양연구원의 영문약자인 'KORDI'와 'MUSEUM'을 합성하여 명명. KORDI의 연구 성과 및 심해 생물과 심해퇴적물, 해양광물자원 등 희귀한 시료들 전시

[특별강연 : 해양위성센터장 유홍룡 박사의 “위성으로 바다를 관측해요”]



해양위성센터장 유홍룡 박사



“위성으로 바다를 관측해요”



“위성으로 바다를 관측해요”



“위성으로 바다를 관측해요”



입체사진 촬영



입체사진 확인



입체사진 확인



입체사진 확인

■ 국립과천과학관

[기초과학관 및 천체투영관 관람 (7. 27 오후)]



기초과학관



기초과학관



기초과학관



천체투영관

[독도기획전시실 관람 : 독도는 우리 땅 과학으로 지킨다]



독도기획전시관



독도기획전시관



독도기획전시관



독도기획전시관 - 독도모형

[태풍체험: 강한 바람과 많은 비를 동반하는 태풍을 현실로 재현 함]



태풍체험



태풍체험



태풍체험 (28m/sec)



태풍체험

[지진체험: 패널 및 모션 시뮬레이터와 3D입체영상을 통해 가상현실로 재현 함]



지진체험 안내



지진 작동체험



지진체험



단체사진

■ 한국해양연구원 해양시스템안전연구소

[해양시스템안전연구소 소개 및 빙해수조<sup>2)</sup> 견학 (7. 28 오전)]



해양시스템 안전연구소 소개



해양시스템 안전연구소 회의실



우리를 맞이하는 아라온 호



영하 20도 빙해수조



빙해수조



빙해수조

2) 빙해수조 : 물을 얼려 극지방의 바다처럼 표면에 얼음이 떠있는 가상의 환경을 만드는 대형 수조. 크기는 길이 42m, 폭 32m, 깊이 2.5m임

## 2) 울진에서 독도까지 2박 3일

- 행사개요
- 대상자 선발
  - 참가지원자 수 : 울진군 관내 8개 중학교 77명

학교	인원	학교	인원
기정중학교	김지창 외 4인	죽변중학교	윤상현 외 7인
부구중학교	서영민 외 1인	평해여자중학교	김다인 외 6인
온정중학교	김석현 외 9인	평해중학교	정호윤
울진중학교	권도훈 외 38인	후포중학교	김영호 외 4인

- 평가절차 : 한국해양연구원 동해연구소 참가신청서 접수 → 학교별 통보 → 울진군 관내 중학교· 교육 지원청 학교별 추천 → 참가신청서 평가 → 최종 참가자 선정(34명)
- 평가방법
  - 참가신청서 평가 : 울진 교육지원청 장학사 및 각 학교에서 추천한 학생을 고려하여 동해연구소 연구책임자 등 4인이 참가신청서를 채점하여 32명 선정
  - 심사기준 : 참가신청서 작성의 충실성, 참가지원 동기, 독도에 대한 관심도
  - 해양과학연구현장 견학 우수수기 대상자 2인 선정

### ○ 일정

일시	활동내용
1일차 '10.8.23	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 한국해양연구원 동해연구소 견학                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로그램 오리엔테이션</li> <li>- 홍보동영상 시청 : 한국해양연구원, 동해연구소</li> <li>- 독도홍보관 견학 : 모형을 통한 독도 지형 및 시설물 확인 실시 간 독도현장 관찰, 수중 음향의 세계 시청</li> <li>- 수중음향학 체험학습 : 수중음향학이란, 내 목소리의 스펙트럼 알아보기</li> <li>- 간극생물 체험학습 : 간극생물이란, 모래 속 간극생물 관찰하기</li> </ul> </li> </ul>
2일차 '10.8.24	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 목호항→울릉도 이동</li> <li>■ 독도탐방</li> <li>■ 특별강연 (독도박물관 이승진 관장/울릉한마음회관)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- “울릉도의 사람과 사회와 역사의 문화”</li> </ul> </li> </ul>
3일차 '10.8.25	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 울릉도 육로탐방                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도동, 사동, 통구미, 남양, 태하, 현포, 천부, 나리분지-도동</li> </ul> </li> </ul>

## ○ 참가자 명단

학교	학년	성명	성별	학교	학년	성명	성별
기성중학교	3	서정민	남	평해여자중학교	3	한영주	여
	2	이현재	남	후포중학교	2	김영호	남
	3	홍민영	남		3	서진현	남
온정중학교	2	이윤재	남	울진중학교	3	권도훈	남
	2	정병현	남		3	김민주	남
	3	정소하	여		1	김용희	남
	3	황수경	여		2	김우빈	여
죽변중학교	3	윤상현	남		2	김효석	남
	3	이민혁	남		3	김희원	여
	3	전광풍	남		1	박지현	여
평해중학교	3	정호윤	남		3	안재권	남
평해여자중학교	3	김다인	여		3	이선형	남
	1	김수희	여		2	이우희	남
	3	김슬기	여		3	주혜지	여
	3	김연주	여		3	최혜정	여
	3	손보옥	여		2	전주호	남
	3	이은지	여		2	김나현	여

## ○ 진행팀 및 인솔교사 명단

소속	성명	담당
동해연구소 운영관리팀	이안나	프로그램 담당자
동해연구소 운영관리팀	조규운	운영
울진중학교	진재서	과학
평해여자중학교	김지연	과학
후포중학교	엄상탁	미술

○ 활동사진

■ 한국해양연구원 동해연구소

[오리엔테이션 및 특별강연 (8. 23 오전)]



참가자 확인



개회식·개회사



참가자 자기소개



참가자 자기소개



동해연구소장 박찬홍 소장 특별강연



단체 퀴즈



단체사진



독도홍보관 관람

■ 수중음향학 체험학습

[수중음향학이란 (8. 23 오후/ 동해특성연구부 최복경 박사)]



동해특성연구부 최복경 박사



수중음향학이란?



수중음향학이란?



수중 범고래 음향 분석하기

[내목소리 스펙트럼 측정하기]



스펙트럼 측정하기



스펙트럼 측정하기



스펙트럼 측정하기



스펙트럼 측정하기

■ 간극생물 체험학습

[간극생물이란 (8. 23 오후/ 동해특성연구부 독도전문연구센터 노현수 박사)]



동해특성연구부 노현수 박사



간극생물이란



모래채집



모래채집

[모래 채집 중]



모래채집



모래채집



모래 채집 중 새우과 생물 발견



모래 채집 중 새우과 생물 발견

[간극생물 관찰을 위한 실험순서 (2~3회 반복)]



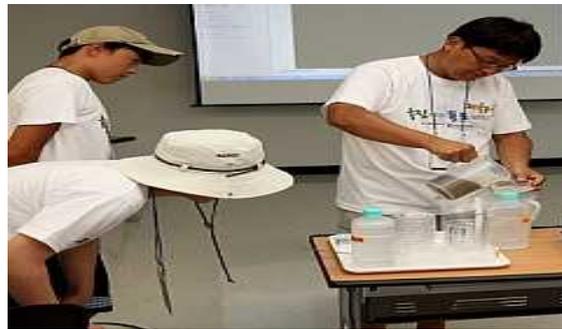
비커에 적당량의 모래를 채움



마취용액 (Mgcl2)을 1/2 넣음



수저로 저으며 생물을 마취시킴



샬레에 마취용액을 거름

[실험 중]



비커에 적당량의 모래를 채움



마취 시키는 중



마취 시키는 중



간극생물 관찰

■ 목호항→울릉도 이동  
[오션플라워호 탑승(8. 24 오전)]



울릉도로 이동 중



울릉도로 이동 중- 영호, 우희, 재권



울릉도로 이동 중- 광풍, 진현



울릉도 도착 예정

■ 독도탐방 (8. 24 오후)



독도 입도



동도에서 단체사진



동도에서 바라본 서도



삼형제 굴바위

■ 특별강연 : 독도박물관 이승진 관장 “울릉도의 사람과 사회와 역사의 문화”



울릉 한마음 회관



독도박물관 이승진 관장



“울릉도의 사람과 사회와 역사의 문화”



단체사진

■ 울릉도 육로 탐방 (8. 25 오전)

[ 도동- 사동- 통구미- 남양- 태하- 현포- 천부- 나리분지- 도동(8. 25 오전)]



미니버스 2대



황토구미



태하항



코끼리 바위



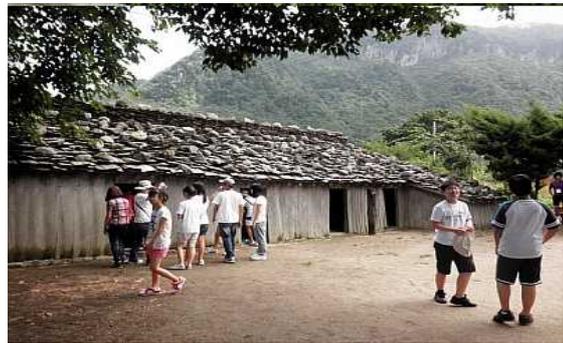
추산



풍혈



나리분지



너와집

■ 독도박물관

[독도케이블카 탑승 및 독도박물관 견학 (8. 25 오후)]



독도케이블카 탑승



전망대



독도박물관 영상물 시청



단체사진

### 3) 프로그램 결과 보고 및 평가회 개최

#### ○ 목적

- “울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램”의 결과보고 및 개선방안 논의

#### ○ 일시 및 장소

- 2010. 10. 21(목) 17:00~18:00 / 동해연구소 소회의실

#### ○ 참석자

- 해양과학체험 연구현장견학 인솔교사 : 강금선(부구중학교), 안향기(울진 교육지원청)
- 울진에서 독도까지 2박 3일 인솔교사 : 진재서(울진중학교), 김지연(평해여자중학교), 엄상탁(후포중학교)
- 한국해양연구원(동해연구소) : 김태영 운영관리 실장, 노충환 동해특성 연구부장, 이진용 팀장, 민원기 연구원, 이안나



## ○ 회의내용

## ■ 프로그램 참여소감 및 개선방안

- 임상탁 (후포중학교)
  - 이동 중 활동 프로그램이 있어도 좋을듯함
  - 일정이 개학기간(8. 23)과 겹치게 되어 수업교체 등 어려움이 있었으므로 가능한 방학 중에 프로그램을 진행하는 방안이 필요함
  - 프로그램 홍보가 좀 부족하여 학생들이 지원이 비교적 저조했음
  - 프로그램의 충실도와 반응이 좋았으므로 차년 도에 학생들에게 적극 권유 하겠음
  
- 진재서
  - 참여교사가 프로그램 기획 단계부터 연구소와 일정, 콘텐츠, 강연 등을 협의 하여 학생들의 눈높이를 맞출 수 있도록 하면 좀 더 책임의식을 갖고 참여 할 수 있을 것임
  - 학생들의 건강 문제 등을 고려하여 참가신청서를 받도록 하고 건강 문제 등 보호자 동의를 명확히 할 필요가 있음
  
- 김지연
  - 참가신청서를 통한 선정과정은 학생들의 참여의식 등을 높이는 계기가 되었음
  - 체험활동을 다양하게 하여 학생들이 선택하여 참여할 수 있는 방안도 검토되었으면 함
  - 독도 탐방 일정은 다소 여유를 두고 진행하는 것이 필요함
  - 학생들의 눈높이에 맞춘 강의가 필요함(독도 강연은 중학생 대상으로 다소 어려운 점이 있었음)
  
- 안향기
  - 해양과학연구현장 시 해양위성 강연은 아이들의 눈높이에 맞춰서 강연 이 진행되었으나 흥미를 유발할 수 있는 체험시설이 부족했음

- 강금선

- 해양과학연구현장(7. 26) 견학은 과학·수학반 학생 중 희망자로 선별하였는데, 차년 도에는 해양과학에 관심이 있거나 진로를 갖고 있는 학생들을 선발하여 진행하면 진로선택이나 학습에 도움이 될 것임
- 핸드북의 일정이나 연락처 등은 자주 들여다보게 되나 기관 소개 자료는 양을 줄이고, 메모장을 제공하면 수기 작성 시 많은 도움이 될 것임

- 인솔교사를 기획 단계부터 참여시킬 시 교사 선정 방법

- 교육지원청에서 인솔교사를 선정하기보다는 과학영재교육팀장 교사에게 요청, 선정하는 것이 과학교사들의 참여율을 높일 수 있을 것임
- 과학교사만 참여하는 것이 아니라 역사나 사회 교사가 참여하는 방법도 필요함

- 차기 프로그램 운영 시 대상 지역 확대 운영방안

- 울진군에서 많은 예산지원을 받으면 타 지 학생들은 참여시키는 것은 다소 어려울 것으로 예상됨
- 울진학생들이 혜택을 많이 받았으면 좋겠으나 타 지역의 학생들과 교류 측면에서 장점, 프로그램 및 연구소 홍보도 넓은 지역으로 할 수 것임
- 바다를 접할 수 없는 지역 학교 학생들을 참여하게 하는 것은 큰 의미가 있음

- 인원(35명→50명) 확대운영방안

- 인원이 늘어나게 되면 프로그램 인솔교사도 많아져야 할 것임
- 학생들의 참여도나 집중도가 떨어질 것 이며 체험 인원은 적으면 적을수록 좋을 것임
- 40명 정도로 선발하여 2개조로 운영하는 방안도 있음

### 3. 사업성과

#### 가. 정량적 성과

- 상대적으로 과학체험 기회가 부족한 지역 청소년에게 해양과학연구현장 및 독도탐방 기회 부여
  - 해양과학연구현장 견학 프로그램 개발 및 운영 : 한국해양연구원(본원, 동해분원, 대덕분원), KIST 강릉 분원, 국립과천과학관
  - “울진에서 독도까지 2박 3일” 프로그램 개발 및 운영 : 해양과학 체험 활동, 특별강연, 울릉도·독도 탐방
  - 참가인원 : 63명(해양과학연구현장 29명 / 독도탐방 34명)
  - 울진군 관내 인솔교사 5명 참여 (울진 교육지원청 협조)
  - 한국해양연구원 14명 참여
  
- 동해연구소 인프라를 활용한 과학체험 프로그램 2종 개발
  - 교육과학기술부 산학연 교육기부 사업단 이대형 교수팀(교재 개발)
  - 수중음향학 체험 학습 : 수중 음향학 및 소노그램(SONOGRAM)을 이용한 각자 목소리의 스펙트럼 측정
  - 간극생물 체험학습 : 해안가 모래를 채집하여 모래 속 간극생물을 관찰
  
- 홍보실적
  - 언론홍보(온라인 신문) : 8건
  - 홈페이지 및 블로그를 통한 프로그램 안내 및 게재 : 3건
  - 포스터 배포 : 울진군 관내 9개 중학교 배포
  - 싸이월드 클럽 개설 : 1건 (<http://club.cyword.com/esri-uj>)
  - 한국과학창의재단 후원 사항 게재 : 5건

- 산학연 교육기부 사업단 신청을 통한 체험 학습 프로그램 교재 2종 개발
  - 수중음향학에 대해 알아보기(동해특성 연구부 최복경 박사 자료제공)

<p>책상용 목차표 □ 동해특성 연구부 프로그램 □ 수중음향학에 대해 알아보기</p>	<p>생각열기</p>	<p>탐구하기</p>	<p>창의성 키우기</p>
표지	생각열기	탐구하기	창의성 키우기

- 바닷가 모래 틈에도 이렇게 많은 생물이 살고 있어요! (동해특성 연구부 독도전문연구센터 노현수박사 자료제공)

<p>책상용 목차표 □ 동해특성 연구부 프로그램 □ 바닷가 모래 틈에도 이렇게 많은 생물이 살고 있어요!</p>	<p>생각열기</p>	<p>탐구하기</p>	<p>창의성 키우기</p>
표지	생각열기	탐구하기	창의성 키우기

- 핸드북 2종 제작

<p>해양과학연구현장 견학 핸드북: ~35쪽</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>장차</th> <th>페이지</th> <th>페이지</th> <th>페이지</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 연구의 필요성</td> <td>1-1</td> <td>1-2</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>2. 연구의 목적</td> <td>2-1</td> <td>2-2</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>3. 연구의 방법</td> <td>3-1</td> <td>3-2</td> <td>3-3</td> </tr> <tr> <td>4. 연구의 결과</td> <td>4-1</td> <td>4-2</td> <td>4-3</td> </tr> <tr> <td>5. 연구의 결론</td> <td>5-1</td> <td>5-2</td> <td>5-3</td> </tr> <tr> <td>6. 연구의 의의</td> <td>6-1</td> <td>6-2</td> <td>6-3</td> </tr> <tr> <td>7. 연구의 전망</td> <td>7-1</td> <td>7-2</td> <td>7-3</td> </tr> <tr> <td>8. 연구의 참고문헌</td> <td>8-1</td> <td>8-2</td> <td>8-3</td> </tr> <tr> <td>9. 연구의 감사</td> <td>9-1</td> <td>9-2</td> <td>9-3</td> </tr> <tr> <td>10. 연구의 부록</td> <td>10-1</td> <td>10-2</td> <td>10-3</td> </tr> <tr> <td>11. 연구의 요약</td> <td>11-1</td> <td>11-2</td> <td>11-3</td> </tr> <tr> <td>12. 연구의 결론</td> <td>12-1</td> <td>12-2</td> <td>12-3</td> </tr> <tr> <td>13. 연구의 의의</td> <td>13-1</td> <td>13-2</td> <td>13-3</td> </tr> <tr> <td>14. 연구의 전망</td> <td>14-1</td> <td>14-2</td> <td>14-3</td> </tr> <tr> <td>15. 연구의 참고문헌</td> <td>15-1</td> <td>15-2</td> <td>15-3</td> </tr> <tr> <td>16. 연구의 감사</td> <td>16-1</td> <td>16-2</td> <td>16-3</td> </tr> <tr> <td>17. 연구의 부록</td> <td>17-1</td> <td>17-2</td> <td>17-3</td> </tr> <tr> <td>18. 연구의 요약</td> <td>18-1</td> <td>18-2</td> <td>18-3</td> </tr> <tr> <td>19. 연구의 결론</td> <td>19-1</td> <td>19-2</td> <td>19-3</td> </tr> <tr> <td>20. 연구의 의의</td> <td>20-1</td> <td>20-2</td> <td>20-3</td> </tr> <tr> <td>21. 연구의 전망</td> <td>21-1</td> <td>21-2</td> <td>21-3</td> </tr> <tr> <td>22. 연구의 참고문헌</td> <td>22-1</td> <td>22-2</td> <td>22-3</td> </tr> <tr> <td>23. 연구의 감사</td> <td>23-1</td> <td>23-2</td> <td>23-3</td> </tr> <tr> <td>24. 연구의 부록</td> <td>24-1</td> <td>24-2</td> <td>24-3</td> </tr> <tr> <td>25. 연구의 요약</td> <td>25-1</td> <td>25-2</td> <td>25-3</td> </tr> <tr> <td>26. 연구의 결론</td> <td>26-1</td> <td>26-2</td> <td>26-3</td> </tr> <tr> <td>27. 연구의 의의</td> <td>27-1</td> <td>27-2</td> <td>27-3</td> </tr> <tr> <td>28. 연구의 전망</td> <td>28-1</td> <td>28-2</td> <td>28-3</td> </tr> <tr> <td>29. 연구의 참고문헌</td> <td>29-1</td> <td>29-2</td> <td>29-3</td> </tr> <tr> <td>30. 연구의 감사</td> <td>30-1</td> <td>30-2</td> <td>30-3</td> </tr> <tr> <td>31. 연구의 부록</td> <td>31-1</td> <td>31-2</td> <td>31-3</td> </tr> <tr> <td>32. 연구의 요약</td> <td>32-1</td> <td>32-2</td> <td>32-3</td> </tr> <tr> <td>33. 연구의 결론</td> <td>33-1</td> <td>33-2</td> <td>33-3</td> </tr> <tr> <td>34. 연구의 의의</td> <td>34-1</td> <td>34-2</td> <td>34-3</td> </tr> <tr> <td>35. 연구의 전망</td> <td>35-1</td> <td>35-2</td> <td>35-3</td> </tr> <tr> <td>36. 연구의 참고문헌</td> <td>36-1</td> <td>36-2</td> <td>36-3</td> </tr> <tr> <td>37. 연구의 감사</td> <td>37-1</td> <td>37-2</td> <td>37-3</td> </tr> <tr> <td>38. 연구의 부록</td> <td>38-1</td> <td>38-2</td> <td>38-3</td> </tr> <tr> <td>39. 연구의 요약</td> <td>39-1</td> <td>39-2</td> <td>39-3</td> </tr> <tr> <td>40. 연구의 결론</td> <td>40-1</td> <td>40-2</td> <td>40-3</td> </tr> <tr> <td>41. 연구의 의의</td> <td>41-1</td> <td>41-2</td> <td>41-3</td> </tr> <tr> <td>42. 연구의 전망</td> <td>42-1</td> <td>42-2</td> <td>42-3</td> </tr> <tr> <td>43. 연구의 참고문헌</td> <td>43-1</td> <td>43-2</td> <td>43-3</td> </tr> <tr> <td>44. 연구의 감사</td> <td>44-1</td> <td>44-2</td> <td>44-3</td> </tr> <tr> <td>45. 연구의 부록</td> <td>45-1</td> <td>45-2</td> <td>45-3</td> </tr> <tr> <td>46. 연구의 요약</td> <td>46-1</td> <td>46-2</td> <td>46-3</td> </tr> <tr> <td>47. 연구의 결론</td> <td>47-1</td> <td>47-2</td> <td>47-3</td> </tr> <tr> <td>48. 연구의 의의</td> <td>48-1</td> <td>48-2</td> <td>48-3</td> </tr> <tr> <td>49. 연구의 전망</td> <td>49-1</td> <td>49-2</td> <td>49-3</td> </tr> <tr> <td>50. 연구의 참고문헌</td> <td>50-1</td> <td>50-2</td> <td>50-3</td> </tr> <tr> <td>51. 연구의 감사</td> <td>51-1</td> <td>51-2</td> <td>51-3</td> </tr> <tr> <td>52. 연구의 부록</td> <td>52-1</td> <td>52-2</td> <td>52-3</td> </tr> <tr> <td>53. 연구의 요약</td> <td>53-1</td> <td>53-2</td> <td>53-3</td> </tr> <tr> <td>54. 연구의 결론</td> <td>54-1</td> <td>54-2</td> <td>54-3</td> </tr> <tr> <td>55. 연구의 의의</td> <td>55-1</td> <td>55-2</td> <td>55-3</td> </tr> <tr> <td>56. 연구의 전망</td> <td>56-1</td> <td>56-2</td> <td>56-3</td> </tr> <tr> <td>57. 연구의 참고문헌</td> <td>57-1</td> <td>57-2</td> <td>57-3</td> </tr> <tr> <td>58. 연구의 감사</td> <td>58-1</td> <td>58-2</td> <td>58-3</td> </tr> <tr> <td>59. 연구의 부록</td> <td>59-1</td> <td>59-2</td> <td>59-3</td> </tr> <tr> <td>60. 연구의 요약</td> <td>60-1</td> <td>60-2</td> <td>60-3</td> </tr> <tr> <td>61. 연구의 결론</td> <td>61-1</td> <td>61-2</td> <td>61-3</td> </tr> <tr> <td>62. 연구의 의의</td> <td>62-1</td> <td>62-2</td> <td>62-3</td> </tr> <tr> <td>63. 연구의 전망</td> <td>63-1</td> <td>63-2</td> <td>63-3</td> </tr> <tr> <td>64. 연구의 참고문헌</td> <td>64-1</td> <td>64-2</td> <td>64-3</td> </tr> <tr> <td>65. 연구의 감사</td> <td>65-1</td> <td>65-2</td> <td>65-3</td> </tr> <tr> <td>66. 연구의 부록</td> <td>66-1</td> <td>66-2</td> <td>66-3</td> </tr> <tr> <td>67. 연구의 요약</td> <td>67-1</td> <td>67-2</td> <td>67-3</td> </tr> <tr> <td>68. 연구의 결론</td> <td>68-1</td> <td>68-2</td> <td>68-3</td> </tr> <tr> <td>69. 연구의 의의</td> <td>69-1</td> <td>69-2</td> <td>69-3</td> </tr> <tr> <td>70. 연구의 전망</td> <td>70-1</td> <td>70-2</td> <td>70-3</td> </tr> <tr> <td>71. 연구의 참고문헌</td> <td>71-1</td> <td>71-2</td> <td>71-3</td> </tr> <tr> <td>72. 연구의 감사</td> <td>72-1</td> <td>72-2</td> <td>72-3</td> </tr> <tr> <td>73. 연구의 부록</td> <td>73-1</td> <td>73-2</td> <td>73-3</td> </tr> <tr> <td>74. 연구의 요약</td> <td>74-1</td> <td>74-2</td> <td>74-3</td> </tr> <tr> <td>75. 연구의 결론</td> <td>75-1</td> <td>75-2</td> <td>75-3</td> </tr> <tr> <td>76. 연구의 의의</td> <td>76-1</td> <td>76-2</td> <td>76-3</td> </tr> <tr> <td>77. 연구의 전망</td> <td>77-1</td> <td>77-2</td> <td>77-3</td> </tr> <tr> <td>78. 연구의 참고문헌</td> <td>78-1</td> <td>78-2</td> <td>78-3</td> </tr> <tr> <td>79. 연구의 감사</td> <td>79-1</td> <td>79-2</td> <td>79-3</td> </tr> <tr> <td>80. 연구의 부록</td> <td>80-1</td> <td>80-2</td> <td>80-3</td> </tr> <tr> <td>81. 연구의 요약</td> <td>81-1</td> <td>81-2</td> <td>81-3</td> </tr> <tr> <td>82. 연구의 결론</td> <td>82-1</td> <td>82-2</td> <td>82-3</td> </tr> <tr> <td>83. 연구의 의의</td> <td>83-1</td> <td>83-2</td> <td>83-3</td> </tr> <tr> <td>84. 연구의 전망</td> <td>84-1</td> <td>84-2</td> <td>84-3</td> </tr> <tr> <td>85. 연구의 참고문헌</td> <td>85-1</td> <td>85-2</td> <td>85-3</td> </tr> <tr> <td>86. 연구의 감사</td> <td>86-1</td> <td>86-2</td> <td>86-3</td> </tr> <tr> <td>87. 연구의 부록</td> <td>87-1</td> <td>87-2</td> <td>87-3</td> </tr> <tr> <td>88. 연구의 요약</td> <td>88-1</td> <td>88-2</td> <td>88-3</td> </tr> <tr> <td>89. 연구의 결론</td> <td>89-1</td> <td>89-2</td> <td>89-3</td> </tr> <tr> <td>90. 연구의 의의</td> <td>90-1</td> <td>90-2</td> <td>90-3</td> </tr> <tr> <td>91. 연구의 전망</td> <td>91-1</td> <td>91-2</td> <td>91-3</td> </tr> <tr> <td>92. 연구의 참고문헌</td> <td>92-1</td> <td>92-2</td> <td>92-3</td> </tr> <tr> <td>93. 연구의 감사</td> <td>93-1</td> <td>93-2</td> <td>93-3</td> </tr> <tr> <td>94. 연구의 부록</td> <td>94-1</td> <td>94-2</td> <td>94-3</td> </tr> <tr> <td>95. 연구의 요약</td> <td>95-1</td> <td>95-2</td> <td>95-3</td> </tr> <tr> <td>96. 연구의 결론</td> <td>96-1</td> <td>96-2</td> <td>96-3</td> </tr> <tr> <td>97. 연구의 의의</td> <td>97-1</td> <td>97-2</td> <td>97-3</td> </tr> <tr> <td>98. 연구의 전망</td> <td>98-1</td> <td>98-2</td> <td>98-3</td> </tr> <tr> <td>99. 연구의 참고문헌</td> <td>99-1</td> <td>99-2</td> <td>99-3</td> </tr> <tr> <td>100. 연구의 감사</td> <td>100-1</td> <td>100-2</td> <td>100-3</td> </tr> <tr> <td>101. 연구의 부록</td> <td>101-1</td> <td>101-2</td> <td>101-3</td> </tr> <tr> <td>102. 연구의 요약</td> <td>102-1</td> <td>102-2</td> <td>102-3</td> </tr> <tr> <td>103. 연구의 결론</td> <td>103-1</td> <td>103-2</td> <td>103-3</td> </tr> <tr> <td>104. 연구의 의의</td> <td>104-1</td> <td>104-2</td> <td>104-3</td> </tr> <tr> <td>105. 연구의 전망</td> <td>105-1</td> <td>105-2</td> <td>105-3</td> </tr> <tr> <td>106. 연구의 참고문헌</td> <td>106-1</td> <td>106-2</td> <td>106-3</td> </tr> <tr> <td>107. 연구의 감사</td> <td>107-1</td> <td>107-2</td> <td>107-3</td> </tr> <tr> <td>108. 연구의 부록</td> <td>108-1</td> <td>108-2</td> <td>108-3</td> </tr> <tr> <td>109. 연구의 요약</td> <td>109-1</td> <td>109-2</td> <td>109-3</td> </tr> <tr> <td>110. 연구의 결론</td> <td>110-1</td> <td>110-2</td> <td>110-3</td> </tr> <tr> <td>111. 연구의 의의</td> <td>111-1</td> <td>111-2</td> <td>111-3</td> </tr> <tr> <td>112. 연구의 전망</td> <td>112-1</td> <td>112-2</td> <td>112-3</td> </tr> <tr> <td>113. 연구의 참고문헌</td> <td>113-1</td> <td>113-2</td> <td>113-3</td> </tr> <tr> <td>114. 연구의 감사</td> <td>114-1</td> <td>114-2</td> <td>114-3</td> </tr> <tr> <td>115. 연구의 부록</td> <td>115-1</td> <td>115-2</td> <td>115-3</td> </tr> <tr> <td>116. 연구의 요약</td> <td>116-1</td> <td>116-2</td> <td>116-3</td> </tr> <tr> <td>117. 연구의 결론</td> <td>117-1</td> <td>117-2</td> <td>117-3</td> </tr> <tr> <td>118. 연구의 의의</td> <td>118-1</td> <td>118-2</td> <td>118-3</td> </tr> <tr> <td>119. 연구의 전망</td> <td>119-1</td> <td>119-2</td> <td>119-3</td> </tr> <tr> <td>120. 연구의 참고문헌</td> <td>120-1</td> <td>120-2</td> <td>120-3</td> </tr> <tr> <td>121. 연구의 감사</td> <td>121-1</td> <td>121-2</td> <td>121-3</td> </tr> <tr> <td>122. 연구의 부록</td> <td>122-1</td> <td>122-2</td> <td>122-3</td> </tr> <tr> <td>123. 연구의 요약</td> <td>123-1</td> <td>123-2</td> <td>123-3</td> </tr> <tr> <td>124. 연구의 결론</td> <td>124-1</td> <td>124-2</td> <td>124-3</td> </tr> <tr> <td>125. 연구의 의의</td> <td>125-1</td> <td>125-2</td> <td>125-3</td> </tr> <tr> <td>126. 연구의 전망</td> <td>126-1</td> <td>126-2</td> <td>126-3</td> </tr> <tr> <td>127. 연구의 참고문헌</td> <td>127-1</td> <td>127-2</td> <td>127-3</td> </tr> <tr> <td>128. 연구의 감사</td> <td>128-1</td> <td>128-2</td> <td>128-3</td> </tr> <tr> <td>129. 연구의 부록</td> <td>129-1</td> <td>129-2</td> <td>129-3</td> </tr> <tr> <td>130. 연구의 요약</td> <td>130-1</td> <td>130-2</td> <td>130-3</td> </tr> <tr> <td>131. 연구의 결론</td> <td>131-1</td> <td>131-2</td> <td>131-3</td> </tr> <tr> <td>132. 연구의 의의</td> <td>132-1</td> <td>132-2</td> <td>132-3</td> </tr> <tr> <td>133. 연구의 전망</td> <td>133-1</td> <td>133-2</td> <td>133-3</td> </tr> <tr> <td>134. 연구의 참고문헌</td> <td>134-1</td> <td>134-2</td> <td>134-3</td> </tr> <tr> <td>135. 연구의 감사</td> <td>135-1</td> <td>135-2</td> <td>135-3</td> </tr> <tr> <td>136. 연구의 부록</td> <td>136-1</td> <td>136-2</td> <td>136-3</td> </tr> <tr> <td>137. 연구의 요약</td> <td>137-1</td> <td>137-2</td> <td>137-3</td> </tr> <tr> <td>138. 연구의 결론</td> <td>138-1</td> <td>138-2</td> <td>138-3</td> </tr> <tr> <td>139. 연구의 의의</td> <td>139-1</td> <td>139-2</td> <td>139-3</td> </tr> <tr> <td>140. 연구의 전망</td> <td>140-1</td> <td>140-2</td> <td>140-3</td> </tr> <tr> <td>141. 연구의 참고문헌</td> <td>141-1</td> <td>141-2</td> <td>141-3</td> </tr> <tr> <td>142. 연구의 감사</td> <td>142-1</td> <td>142-2</td> <td>142-3</td> </tr> <tr> <td>143. 연구의 부록</td> <td>143-1</td> <td>143-2</td> <td>143-3</td> </tr> <tr> <td>144. 연구의 요약</td> <td>144-1</td> <td>144-2</td> <td>144-3</td> </tr> <tr> <td>145. 연구의 결론</td> <td>145-1</td> <td>145-2</td> <td>145-3</td> </tr> <tr> <td>146. 연구의 의의</td> <td>146-1</td> <td>146-2</td> <td>146-3</td> </tr> <tr> <td>147. 연구의 전망</td> <td>147-1</td> <td>147-2</td> <td>147-3</td> </tr> <tr> <td>148. 연구의 참고문헌</td> <td>148-1</td> <td>148-2</td> <td>148-3</td> </tr> <tr> <td>149. 연구의 감사</td> <td>149-1</td> <td>149-2</td> <td>149-3</td> </tr> <tr> <td>150. 연구의 부록</td> <td>150-1</td> <td>150-2</td> <td>150-3</td> </tr> <tr> <td>151. 연구의 요약</td> <td>151-1</td> <td>151-2</td> <td>151-3</td> </tr> <tr> <td>152. 연구의 결론</td> <td>152-1</td> <td>152-2</td> <td>152-3</td> </tr> <tr> <td>153. 연구의 의의</td> <td>153-1</td> <td>153-2</td> <td>153-3</td> </tr> <tr> <td>154. 연구의 전망</td> <td>154-1</td> <td>154-2</td> <td>154-3</td> </tr> <tr> <td>155. 연구의 참고문헌</td> <td>155-1</td> <td>155-2</td> <td>155-3</td> </tr> <tr> <td>156. 연구의 감사</td> <td>156-1</td> <td>156-2</td> <td>156-3</td> </tr> <tr> <td>157. 연구의 부록</td> <td>157-1</td> <td>157-2</td> <td>157-3</td> </tr> <tr> <td>158. 연구의 요약</td> <td>158-1</td> <td>158-2</td> <td>158-3</td> </tr> <tr> <td>159. 연구의 결론</td> <td>159-1</td> <td>159-2</td> <td>159-3</td> </tr> <tr> <td>160. 연구의 의의</td> <td>160-1</td> <td>160-2</td> <td>160-3</td> </tr> <tr> <td>161. 연구의 전망</td> <td>161-1</td> <td>161-2</td> <td>161-3</td> </tr> <tr> <td>162. 연구의 참고문헌</td> <td>162-1</td> <td>162-2</td> <td>162-3</td> </tr> <tr> <td>163. 연구의 감사</td> <td>163-1</td> <td>163-2</td> <td>163-3</td> </tr> <tr> <td>164. 연구의 부록</td> <td>164-1</td> <td>164-2</td> <td>164-3</td> </tr> <tr> <td>165. 연구의 요약</td> <td>165-1</td> <td>165-2</td> <td>165-3</td> </tr> <tr> <td>166. 연구의 결론</td> <td>166-1</td> <td>166-2</td> <td>166-3</td> </tr> <tr> <td>167. 연구의 의의</td> <td>167-1</td> <td>167-2</td> <td>167-3</td> </tr> <tr> <td>168. 연구의 전망</td> <td>168-1</td> <td>168-2</td> <td>168-3</td> </tr> <tr> <td>169. 연구의 참고문헌</td> <td>169-1</td> <td>169-2</td> <td>169-3</td> </tr> <tr> <td>170. 연구의 감사</td> <td>170-1</td> <td>170-2</td> <td>170-3</td> </tr> <tr> <td>171. 연구의 부록</td> <td>171-1</td> <td>171-2</td> <td>171-3</td> </tr> <tr> <td>172. 연구의 요약</td> <td>172-1</td> <td>172-2</td> <td>172-3</td> </tr> <tr> <td>173. 연구의 결론</td> <td>173-1</td> <td>173-2</td> <td>173-3</td> </tr> <tr> <td>174. 연구의 의의</td> <td>174-1</td> <td>174-2</td> <td>174-3</td> </tr> <tr> <td>175. 연구의 전망</td> <td>175-1</td> <td>175-2</td> <td>175-3</td> </tr> <tr> <td>176. 연구의 참고문헌</td> <td>176-1</td> <td>176-2</td> <td>176-3</td> </tr> <tr> <td>177. 연구의 감사</td> <td>177-1</td> <td>177-2</td> <td>177-3</td> </tr> <tr> <td>178. 연구의 부록</td> <td>178-1</td> <td>178-2</td> <td>178-3</td> </tr> <tr> <td>179. 연구의 요약</td> <td>179-1</td> <td>179-2</td> <td>179-3</td> </tr> <tr> <td>180. 연구의 결론</td> <td>180-1</td> <td>180-2</td> <td>180-3</td> </tr> <tr> <td>181. 연구의 의의</td> <td>181-1</td> <td>181-2</td> <td>181-3</td> </tr> <tr> <td>182. 연구의 전망</td> <td>182-1</td> <td>182-2</td> <td>182-3</td> </tr> <tr> <td>183. 연구의 참고문헌</td> <td>183-1</td> <td>183-2</td> <td>183-3</td> </tr> <tr> <td>184. 연구의 감사</td> <td>184-1</td> <td>184-2</td> <td>184-3</td> </tr> <tr> <td>185. 연구의 부록</td> <td>185-1</td> <td>185-2</td> <td>185-3</td> </tr> <tr> <td>186. 연구의 요약</td> <td>186-1</td> <td>186-2</td> <td>186-3</td> </tr> <tr> <td>187. 연구의 결론</td> <td>187-1</td> <td>187-2</td> <td>187-3</td> </tr> <tr> <td>188. 연구의 의의</td> <td>188-1</td> <td>188-2</td> <td>188-3</td> </tr> <tr> <td>189. 연구의 전망</td> <td>189-1</td> <td>189-2</td> <td>189-3</td> </tr> <tr> <td>190. 연구의 참고문헌</td> <td>190-1</td> <td>190-2</td> <td>190-3</td> </tr> <tr> <td>191. 연구의 감사</td> <td>191-1</td> <td>191-2</td> <td>191-3</td> </tr> <tr> <td>192. 연구의 부록</td> <td>192-1</td> <td>192-2</td> <td>192-3</td> </tr> <tr> <td>193. 연구의 요약</td> <td>193-1</td> <td>193-2</td> <td>193-3</td> </tr> <tr> <td>194. 연구의 결론</td> <td>194-1</td> <td>194-2</td> <td>194-3</td> </tr> <tr> <td>195. 연구의 의의</td> <td>195-1</td> <td>195-2</td> <td>195-3</td> </tr> <tr> <td>196. 연구의 전망</td> <td>196-1</td> <td>196-2</td> <td>196-3</td> </tr> <tr> <td>197. 연구의 참고문헌</td> <td>197-1</td> <td>197-2</td> <td>197-3</td> </tr> <tr> <td>198. 연구의 감사</td> <td>198-1</td> <td>198-2</td> <td>198-3</td> </tr> <tr> <td>199. 연구의 부록</td> <td>199-1</td> <td>199-2</td> <td>199-3</td> </tr> <tr> <td>200. 연구의 요약</td> <td>200-1</td> <td>200-2</td> <td>200-3</td> </tr> </tbody> </table>	장차	페이지	페이지	페이지	1. 연구의 필요성	1-1	1-2	1-3	2. 연구의 목적	2-1	2-2	2-3	3. 연구의 방법	3-1	3-2	3-3	4. 연구의 결과	4-1	4-2	4-3	5. 연구의 결론	5-1	5-2	5-3	6. 연구의 의의	6-1	6-2	6-3	7. 연구의 전망	7-1	7-2	7-3	8. 연구의 참고문헌	8-1	8-2	8-3	9. 연구의 감사	9-1	9-2	9-3	10. 연구의 부록	10-1	10-2	10-3	11. 연구의 요약	11-1	11-2	11-3	12. 연구의 결론	12-1	12-2	12-3	13. 연구의 의의	13-1	13-2	13-3	14. 연구의 전망	14-1	14-2	14-3	15. 연구의 참고문헌	15-1	15-2	15-3	16. 연구의 감사	16-1	16-2	16-3	17. 연구의 부록	17-1	17-2	17-3	18. 연구의 요약	18-1	18-2	18-3	19. 연구의 결론	19-1	19-2	19-3	20. 연구의 의의	20-1	20-2	20-3	21. 연구의 전망	21-1	21-2	21-3	22. 연구의 참고문헌	22-1	22-2	22-3	23. 연구의 감사	23-1	23-2	23-3	24. 연구의 부록	24-1	24-2	24-3	25. 연구의 요약	25-1	25-2	25-3	26. 연구의 결론	26-1	26-2	26-3	27. 연구의 의의	27-1	27-2	27-3	28. 연구의 전망	28-1	28-2	28-3	29. 연구의 참고문헌	29-1	29-2	29-3	30. 연구의 감사	30-1	30-2	30-3	31. 연구의 부록	31-1	31-2	31-3	32. 연구의 요약	32-1	32-2	32-3	33. 연구의 결론	33-1	33-2	33-3	34. 연구의 의의	34-1	34-2	34-3	35. 연구의 전망	35-1	35-2	35-3	36. 연구의 참고문헌	36-1	36-2	36-3	37. 연구의 감사	37-1	37-2	37-3	38. 연구의 부록	38-1	38-2	38-3	39. 연구의 요약	39-1	39-2	39-3	40. 연구의 결론	40-1	40-2	40-3	41. 연구의 의의	41-1	41-2	41-3	42. 연구의 전망	42-1	42-2	42-3	43. 연구의 참고문헌	43-1	43-2	43-3	44. 연구의 감사	44-1	44-2	44-3	45. 연구의 부록	45-1	45-2	45-3	46. 연구의 요약	46-1	46-2	46-3	47. 연구의 결론	47-1	47-2	47-3	48. 연구의 의의	48-1	48-2	48-3	49. 연구의 전망	49-1	49-2	49-3	50. 연구의 참고문헌	50-1	50-2	50-3	51. 연구의 감사	51-1	51-2	51-3	52. 연구의 부록	52-1	52-2	52-3	53. 연구의 요약	53-1	53-2	53-3	54. 연구의 결론	54-1	54-2	54-3	55. 연구의 의의	55-1	55-2	55-3	56. 연구의 전망	56-1	56-2	56-3	57. 연구의 참고문헌	57-1	57-2	57-3	58. 연구의 감사	58-1	58-2	58-3	59. 연구의 부록	59-1	59-2	59-3	60. 연구의 요약	60-1	60-2	60-3	61. 연구의 결론	61-1	61-2	61-3	62. 연구의 의의	62-1	62-2	62-3	63. 연구의 전망	63-1	63-2	63-3	64. 연구의 참고문헌	64-1	64-2	64-3	65. 연구의 감사	65-1	65-2	65-3	66. 연구의 부록	66-1	66-2	66-3	67. 연구의 요약	67-1	67-2	67-3	68. 연구의 결론	68-1	68-2	68-3	69. 연구의 의의	69-1	69-2	69-3	70. 연구의 전망	70-1	70-2	70-3	71. 연구의 참고문헌	71-1	71-2	71-3	72. 연구의 감사	72-1	72-2	72-3	73. 연구의 부록	73-1	73-2	73-3	74. 연구의 요약	74-1	74-2	74-3	75. 연구의 결론	75-1	75-2	75-3	76. 연구의 의의	76-1	76-2	76-3	77. 연구의 전망	77-1	77-2	77-3	78. 연구의 참고문헌	78-1	78-2	78-3	79. 연구의 감사	79-1	79-2	79-3	80. 연구의 부록	80-1	80-2	80-3	81. 연구의 요약	81-1	81-2	81-3	82. 연구의 결론	82-1	82-2	82-3	83. 연구의 의의	83-1	83-2	83-3	84. 연구의 전망	84-1	84-2	84-3	85. 연구의 참고문헌	85-1	85-2	85-3	86. 연구의 감사	86-1	86-2	86-3	87. 연구의 부록	87-1	87-2	87-3	88. 연구의 요약	88-1	88-2	88-3	89. 연구의 결론	89-1	89-2	89-3	90. 연구의 의의	90-1	90-2	90-3	91. 연구의 전망	91-1	91-2	91-3	92. 연구의 참고문헌	92-1	92-2	92-3	93. 연구의 감사	93-1	93-2	93-3	94. 연구의 부록	94-1	94-2	94-3	95. 연구의 요약	95-1	95-2	95-3	96. 연구의 결론	96-1	96-2	96-3	97. 연구의 의의	97-1	97-2	97-3	98. 연구의 전망	98-1	98-2	98-3	99. 연구의 참고문헌	99-1	99-2	99-3	100. 연구의 감사	100-1	100-2	100-3	101. 연구의 부록	101-1	101-2	101-3	102. 연구의 요약	102-1	102-2	102-3	103. 연구의 결론	103-1	103-2	103-3	104. 연구의 의의	104-1	104-2	104-3	105. 연구의 전망	105-1	105-2	105-3	106. 연구의 참고문헌	106-1	106-2	106-3	107. 연구의 감사	107-1	107-2	107-3	108. 연구의 부록	108-1	108-2	108-3	109. 연구의 요약	109-1	109-2	109-3	110. 연구의 결론	110-1	110-2	110-3	111. 연구의 의의	111-1	111-2	111-3	112. 연구의 전망	112-1	112-2	112-3	113. 연구의 참고문헌	113-1	113-2	113-3	114. 연구의 감사	114-1	114-2	114-3	115. 연구의 부록	115-1	115-2	115-3	116. 연구의 요약	116-1	116-2	116-3	117. 연구의 결론	117-1	117-2	117-3	118. 연구의 의의	118-1	118-2	118-3	119. 연구의 전망	119-1	119-2	119-3	120. 연구의 참고문헌	120-1	120-2	120-3	121. 연구의 감사	121-1	121-2	121-3	122. 연구의 부록	122-1	122-2	122-3	123. 연구의 요약	123-1	123-2	123-3	124. 연구의 결론	124-1	124-2	124-3	125. 연구의 의의	125-1	125-2	125-3	126. 연구의 전망	126-1	126-2	126-3	127. 연구의 참고문헌	127-1	127-2	127-3	128. 연구의 감사	128-1	128-2	128-3	129. 연구의 부록	129-1	129-2	129-3	130. 연구의 요약	130-1	130-2	130-3	131. 연구의 결론	131-1	131-2	131-3	132. 연구의 의의	132-1	132-2	132-3	133. 연구의 전망	133-1	133-2	133-3	134. 연구의 참고문헌	134-1	134-2	134-3	135. 연구의 감사	135-1	135-2	135-3	136. 연구의 부록	136-1	136-2	136-3	137. 연구의 요약	137-1	137-2	137-3	138. 연구의 결론	138-1	138-2	138-3	139. 연구의 의의	139-1	139-2	139-3	140. 연구의 전망	140-1	140-2	140-3	141. 연구의 참고문헌	141-1	141-2	141-3	142. 연구의 감사	142-1	142-2	142-3	143. 연구의 부록	143-1	143-2	143-3	144. 연구의 요약	144-1	144-2	144-3	145. 연구의 결론	145-1	145-2	145-3	146. 연구의 의의	146-1	146-2	146-3	147. 연구의 전망	147-1	147-2	147-3	148. 연구의 참고문헌	148-1	148-2	148-3	149. 연구의 감사	149-1	149-2	149-3	150. 연구의 부록	150-1	150-2	150-3	151. 연구의 요약	151-1	151-2	151-3	152. 연구의 결론	152-1	152-2	152-3	153. 연구의 의의	153-1	153-2	153-3	154. 연구의 전망	154-1	154-2	154-3	155. 연구의 참고문헌	155-1	155-2	155-3	156. 연구의 감사	156-1	156-2	156-3	157. 연구의 부록	157-1	157-2	157-3	158. 연구의 요약	158-1	158-2	158-3	159. 연구의 결론	159-1	159-2	159-3	160. 연구의 의의	160-1	160-2	160-3	161. 연구의 전망	161-1	161-2	161-3	162. 연구의 참고문헌	162-1	162-2	162-3	163. 연구의 감사	163-1	163-2	163-3	164. 연구의 부록	164-1	164-2	164-3	165. 연구의 요약	165-1	165-2	165-3	166. 연구의 결론	166-1	166-2	166-3	167. 연구의 의의	167-1	167-2	167-3	168. 연구의 전망	168-1	168-2	168-3	169. 연구의 참고문헌	169-1	169-2	169-3	170. 연구의 감사	170-1	170-2	170-3	171. 연구의 부록	171-1	171-2	171-3	172. 연구의 요약	172-1	172-2	172-3	173. 연구의 결론	173-1	173-2	173-3	174. 연구의 의의	174-1	174-2	174-3	175. 연구의 전망	175-1	175-2	175-3	176. 연구의 참고문헌	176-1	176-2	176-3	177. 연구의 감사	177-1	177-2	177-3	178. 연구의 부록	178-1	178-2	178-3	179. 연구의 요약	179-1	179-2	179-3	180. 연구의 결론	180-1	180-2	180-3	181. 연구의 의의	181-1	181-2	181-3	182. 연구의 전망	182-1	182-2	182-3	183. 연구의 참고문헌	183-1	183-2	183-3	184. 연구의 감사	184-1	184-2	184-3	185. 연구의 부록	185-1	185-2	185-3	186. 연구의 요약	186-1	186-2	186-3	187. 연구의 결론	187-1	187-2	187-3	188. 연구의 의의	188-1	188-2	188-3	189. 연구의 전망	189-1	189-2	189-3	190. 연구의 참고문헌	190-1	190-2	190-3	191. 연구의 감사	191-1	191-2	191-3	192. 연구의 부록	192-1	192-2	192-3	193. 연구의 요약	193-1	193-2	193-3	194. 연구의 결론	194-1	194-2	194-3	195. 연구의 의의	195-1	195-2	195-3	196. 연구의 전망	196-1	196-2	196-3	197. 연구의 참고문헌	197-1	197-2	197-3	198. 연구의 감사	198-1	198-2	198-3	199. 연구의 부록	199-1	199-2	199-3	200. 연구의 요약	200-1	200-2	200-3	<p>울진에서 독도까지 2박 3일 핸드북: ~62쪽</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>시간</th> <th>1박 2일 2박 3일</th> <th>울진에서 독도</th> <th>독도에서 울진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8:00</td> <td>울진 1박 2일</td> <td>울진 1박 2일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>9:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>10:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>11:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>12:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>13:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>14:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>15:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>16:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>17:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td>18:00</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> <td>독도 2박 3일</td> </tr> <tr> <td></td></tr></tbody></table>	시간	1박 2일 2박 3일	울진에서 독도	독도에서 울진	8:00	울진 1박 2일	울진 1박 2일	독도 2박 3일	9:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	10:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	11:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	12:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	13:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	14:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	15:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	16:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	17:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	18:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일	
장차	페이지	페이지	페이지																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1. 연구의 필요성	1-1	1-2	1-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2. 연구의 목적	2-1	2-2	2-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3. 연구의 방법	3-1	3-2	3-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4. 연구의 결과	4-1	4-2	4-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5. 연구의 결론	5-1	5-2	5-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6. 연구의 의의	6-1	6-2	6-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
7. 연구의 전망	7-1	7-2	7-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8. 연구의 참고문헌	8-1	8-2	8-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9. 연구의 감사	9-1	9-2	9-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10. 연구의 부록	10-1	10-2	10-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11. 연구의 요약	11-1	11-2	11-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12. 연구의 결론	12-1	12-2	12-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13. 연구의 의의	13-1	13-2	13-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14. 연구의 전망	14-1	14-2	14-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15. 연구의 참고문헌	15-1	15-2	15-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16. 연구의 감사	16-1	16-2	16-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17. 연구의 부록	17-1	17-2	17-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
18. 연구의 요약	18-1	18-2	18-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
19. 연구의 결론	19-1	19-2	19-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
20. 연구의 의의	20-1	20-2	20-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
21. 연구의 전망	21-1	21-2	21-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
22. 연구의 참고문헌	22-1	22-2	22-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
23. 연구의 감사	23-1	23-2	23-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
24. 연구의 부록	24-1	24-2	24-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
25. 연구의 요약	25-1	25-2	25-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
26. 연구의 결론	26-1	26-2	26-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
27. 연구의 의의	27-1	27-2	27-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
28. 연구의 전망	28-1	28-2	28-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
29. 연구의 참고문헌	29-1	29-2	29-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
30. 연구의 감사	30-1	30-2	30-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
31. 연구의 부록	31-1	31-2	31-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
32. 연구의 요약	32-1	32-2	32-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
33. 연구의 결론	33-1	33-2	33-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
34. 연구의 의의	34-1	34-2	34-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
35. 연구의 전망	35-1	35-2	35-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
36. 연구의 참고문헌	36-1	36-2	36-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
37. 연구의 감사	37-1	37-2	37-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
38. 연구의 부록	38-1	38-2	38-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
39. 연구의 요약	39-1	39-2	39-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40. 연구의 결론	40-1	40-2	40-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
41. 연구의 의의	41-1	41-2	41-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
42. 연구의 전망	42-1	42-2	42-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
43. 연구의 참고문헌	43-1	43-2	43-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
44. 연구의 감사	44-1	44-2	44-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45. 연구의 부록	45-1	45-2	45-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
46. 연구의 요약	46-1	46-2	46-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
47. 연구의 결론	47-1	47-2	47-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
48. 연구의 의의	48-1	48-2	48-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
49. 연구의 전망	49-1	49-2	49-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
50. 연구의 참고문헌	50-1	50-2	50-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
51. 연구의 감사	51-1	51-2	51-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
52. 연구의 부록	52-1	52-2	52-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
53. 연구의 요약	53-1	53-2	53-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
54. 연구의 결론	54-1	54-2	54-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
55. 연구의 의의	55-1	55-2	55-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
56. 연구의 전망	56-1	56-2	56-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
57. 연구의 참고문헌	57-1	57-2	57-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
58. 연구의 감사	58-1	58-2	58-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
59. 연구의 부록	59-1	59-2	59-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
60. 연구의 요약	60-1	60-2	60-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
61. 연구의 결론	61-1	61-2	61-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
62. 연구의 의의	62-1	62-2	62-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
63. 연구의 전망	63-1	63-2	63-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
64. 연구의 참고문헌	64-1	64-2	64-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
65. 연구의 감사	65-1	65-2	65-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
66. 연구의 부록	66-1	66-2	66-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
67. 연구의 요약	67-1	67-2	67-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
68. 연구의 결론	68-1	68-2	68-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
69. 연구의 의의	69-1	69-2	69-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
70. 연구의 전망	70-1	70-2	70-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
71. 연구의 참고문헌	71-1	71-2	71-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
72. 연구의 감사	72-1	72-2	72-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
73. 연구의 부록	73-1	73-2	73-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
74. 연구의 요약	74-1	74-2	74-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
75. 연구의 결론	75-1	75-2	75-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
76. 연구의 의의	76-1	76-2	76-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
77. 연구의 전망	77-1	77-2	77-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
78. 연구의 참고문헌	78-1	78-2	78-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
79. 연구의 감사	79-1	79-2	79-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
80. 연구의 부록	80-1	80-2	80-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
81. 연구의 요약	81-1	81-2	81-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
82. 연구의 결론	82-1	82-2	82-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
83. 연구의 의의	83-1	83-2	83-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
84. 연구의 전망	84-1	84-2	84-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
85. 연구의 참고문헌	85-1	85-2	85-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
86. 연구의 감사	86-1	86-2	86-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
87. 연구의 부록	87-1	87-2	87-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
88. 연구의 요약	88-1	88-2	88-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
89. 연구의 결론	89-1	89-2	89-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
90. 연구의 의의	90-1	90-2	90-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
91. 연구의 전망	91-1	91-2	91-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
92. 연구의 참고문헌	92-1	92-2	92-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
93. 연구의 감사	93-1	93-2	93-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
94. 연구의 부록	94-1	94-2	94-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
95. 연구의 요약	95-1	95-2	95-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
96. 연구의 결론	96-1	96-2	96-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
97. 연구의 의의	97-1	97-2	97-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
98. 연구의 전망	98-1	98-2	98-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
99. 연구의 참고문헌	99-1	99-2	99-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
100. 연구의 감사	100-1	100-2	100-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
101. 연구의 부록	101-1	101-2	101-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
102. 연구의 요약	102-1	102-2	102-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
103. 연구의 결론	103-1	103-2	103-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
104. 연구의 의의	104-1	104-2	104-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
105. 연구의 전망	105-1	105-2	105-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
106. 연구의 참고문헌	106-1	106-2	106-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
107. 연구의 감사	107-1	107-2	107-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
108. 연구의 부록	108-1	108-2	108-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
109. 연구의 요약	109-1	109-2	109-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
110. 연구의 결론	110-1	110-2	110-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
111. 연구의 의의	111-1	111-2	111-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
112. 연구의 전망	112-1	112-2	112-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
113. 연구의 참고문헌	113-1	113-2	113-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
114. 연구의 감사	114-1	114-2	114-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
115. 연구의 부록	115-1	115-2	115-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
116. 연구의 요약	116-1	116-2	116-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
117. 연구의 결론	117-1	117-2	117-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
118. 연구의 의의	118-1	118-2	118-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
119. 연구의 전망	119-1	119-2	119-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
120. 연구의 참고문헌	120-1	120-2	120-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
121. 연구의 감사	121-1	121-2	121-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
122. 연구의 부록	122-1	122-2	122-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
123. 연구의 요약	123-1	123-2	123-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
124. 연구의 결론	124-1	124-2	124-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
125. 연구의 의의	125-1	125-2	125-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
126. 연구의 전망	126-1	126-2	126-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
127. 연구의 참고문헌	127-1	127-2	127-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
128. 연구의 감사	128-1	128-2	128-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
129. 연구의 부록	129-1	129-2	129-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
130. 연구의 요약	130-1	130-2	130-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
131. 연구의 결론	131-1	131-2	131-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
132. 연구의 의의	132-1	132-2	132-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
133. 연구의 전망	133-1	133-2	133-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
134. 연구의 참고문헌	134-1	134-2	134-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
135. 연구의 감사	135-1	135-2	135-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
136. 연구의 부록	136-1	136-2	136-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
137. 연구의 요약	137-1	137-2	137-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
138. 연구의 결론	138-1	138-2	138-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
139. 연구의 의의	139-1	139-2	139-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
140. 연구의 전망	140-1	140-2	140-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
141. 연구의 참고문헌	141-1	141-2	141-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
142. 연구의 감사	142-1	142-2	142-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
143. 연구의 부록	143-1	143-2	143-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
144. 연구의 요약	144-1	144-2	144-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
145. 연구의 결론	145-1	145-2	145-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
146. 연구의 의의	146-1	146-2	146-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
147. 연구의 전망	147-1	147-2	147-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
148. 연구의 참고문헌	148-1	148-2	148-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
149. 연구의 감사	149-1	149-2	149-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
150. 연구의 부록	150-1	150-2	150-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
151. 연구의 요약	151-1	151-2	151-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
152. 연구의 결론	152-1	152-2	152-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
153. 연구의 의의	153-1	153-2	153-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
154. 연구의 전망	154-1	154-2	154-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
155. 연구의 참고문헌	155-1	155-2	155-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
156. 연구의 감사	156-1	156-2	156-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
157. 연구의 부록	157-1	157-2	157-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
158. 연구의 요약	158-1	158-2	158-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
159. 연구의 결론	159-1	159-2	159-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
160. 연구의 의의	160-1	160-2	160-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
161. 연구의 전망	161-1	161-2	161-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
162. 연구의 참고문헌	162-1	162-2	162-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
163. 연구의 감사	163-1	163-2	163-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
164. 연구의 부록	164-1	164-2	164-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
165. 연구의 요약	165-1	165-2	165-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
166. 연구의 결론	166-1	166-2	166-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
167. 연구의 의의	167-1	167-2	167-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
168. 연구의 전망	168-1	168-2	168-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
169. 연구의 참고문헌	169-1	169-2	169-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
170. 연구의 감사	170-1	170-2	170-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
171. 연구의 부록	171-1	171-2	171-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
172. 연구의 요약	172-1	172-2	172-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
173. 연구의 결론	173-1	173-2	173-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
174. 연구의 의의	174-1	174-2	174-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
175. 연구의 전망	175-1	175-2	175-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
176. 연구의 참고문헌	176-1	176-2	176-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
177. 연구의 감사	177-1	177-2	177-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
178. 연구의 부록	178-1	178-2	178-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
179. 연구의 요약	179-1	179-2	179-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
180. 연구의 결론	180-1	180-2	180-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
181. 연구의 의의	181-1	181-2	181-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
182. 연구의 전망	182-1	182-2	182-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
183. 연구의 참고문헌	183-1	183-2	183-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
184. 연구의 감사	184-1	184-2	184-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
185. 연구의 부록	185-1	185-2	185-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
186. 연구의 요약	186-1	186-2	186-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
187. 연구의 결론	187-1	187-2	187-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
188. 연구의 의의	188-1	188-2	188-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
189. 연구의 전망	189-1	189-2	189-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
190. 연구의 참고문헌	190-1	190-2	190-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
191. 연구의 감사	191-1	191-2	191-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
192. 연구의 부록	192-1	192-2	192-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
193. 연구의 요약	193-1	193-2	193-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
194. 연구의 결론	194-1	194-2	194-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
195. 연구의 의의	195-1	195-2	195-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
196. 연구의 전망	196-1	196-2	196-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
197. 연구의 참고문헌	197-1	197-2	197-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
198. 연구의 감사	198-1	198-2	198-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
199. 연구의 부록	199-1	199-2	199-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
200. 연구의 요약	200-1	200-2	200-3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
시간	1박 2일 2박 3일	울진에서 독도	독도에서 울진																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8:00	울진 1박 2일	울진 1박 2일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
11:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
12:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
14:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
15:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
16:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
18:00	독도 2박 3일	독도 2박 3일	독도 2박 3일																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

## 나. 정성적 성과

### ○ 학생 만족도 평가

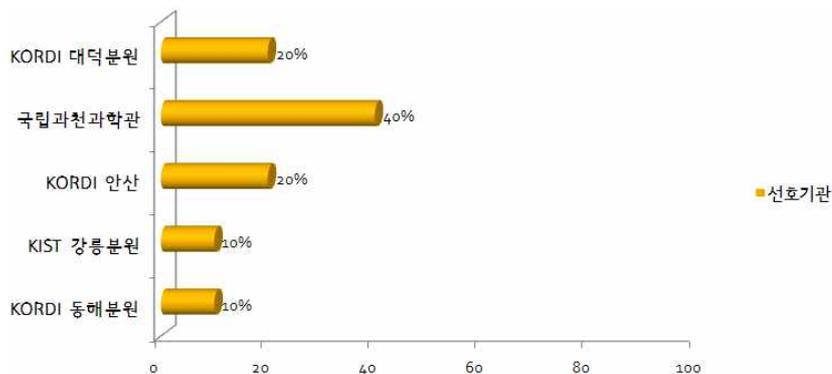
- 해양과학연구현장 견학
  - 대상 학생 60%가 매우 유익하다, 40%는 유익하다는 응답을 하여 만족도가 높은 것으로 평가됨에 따라 차년도 지속적으로 수행할 필요가 있음
  - “위성으로 바다를 관측해요”(강연자: 한국해양연구원 해양위성연구센터장 유홍룡)는 학생들의 해양위성에 대한 지식과 이해도를 제고하는 강연으로 평가됨
  - 참여 학생 대부분이 해양과학의 관심도가 이전보다 증가하였다는 응답이 있었음
- 울진에서 독도까지 2박 3일
  - 프로그램 만족도가 82.3%(보통 17.3%)로 높은 편이었음
  - “독도의 자연적 가치와 영토적 의미”(강연자: KORDI 동해연구소장 박찬홍) 및 “울릉도의 사람과 사회와 문화의 역사”(강연자: 독도박물관장 이승진) 강연으로 독도에 대한 인문·자연과학적 이해를 제고함

### ○ 인솔교사 평가

- 강연은 설명이 충실하고 교육적이라는 응답이 대부분이었으나 학생들의 수준에 맞는 강연이 진행되는 것이 중요함
- 참가신청서를 통한 선정과정이 학생들의 참여 의식 등을 높이는 계기가 되었지만 홍보나 안내가 충분히 이루어져 좀 더 많은 학생이 참가지원 할 수 있도록 하는 것이 좋겠음
- 프로그램은 체계적이고 유익한 편으로 추후 학생들에게 추천하겠다는 의견이 대부분임
- 학생들의 수준을 고려하여 기획 단계부터 학교와 동해연구소 간 연계방안이 필요함
- 해양과학에 관심이 많거나 진로를 희망하고 있는 학생들을 선발하여 진행하면 진로선택이나 학습에 도움이 될 것임

○ 해양과학연구현장 견학 참여 학생 설문조사 결과

▪ 프로그램 방문기관 선호도



▪ 프로그램 중 강연 “위성으로 바다를 관측해요”의 만족도



▪ 프로그램 중 강연 “위성으로 바다를 관측해요”의 강연수준



▪ 강연 후 해양위성에 대한 관심이나 한국해양연구원의 관심도



▪ 프로그램의 전체 유익성



▪ 해양과학체험 프로그램이 있다면 다시 재 참가 할 의향

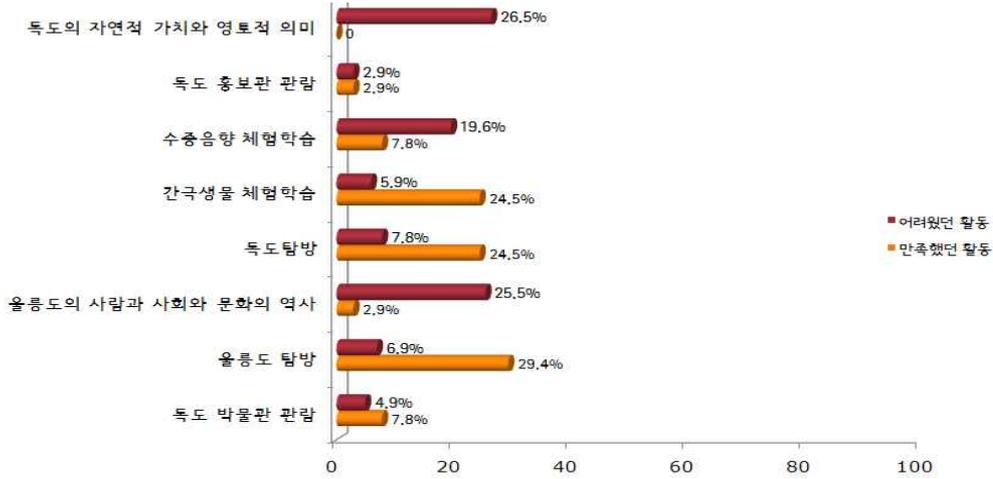


▪ 개선 방안 및 건의사항

- 레크리에이션 등 서로 친해질 수 있는 시간이 있었으면 좋겠음
- 체험 프로그램이 좀 더 많았으면 좋겠음
- 해양 생물에 관해 더 자세히 알고 싶음
- 거제(남해연구소) 방문 일정에 포함했으면 함

○ 울진에서 독도까지 2박 3일 참여 학생 설문조사 결과

▪ 프로그램의 선호도



▪ 프로그램 중 강연 “독도의 자연적 가치와 영토적 의미” 의 만족도



▪ 프로그램 중 강연 “독도의 자연적 가치와 영토적 의미” 의 강연수준



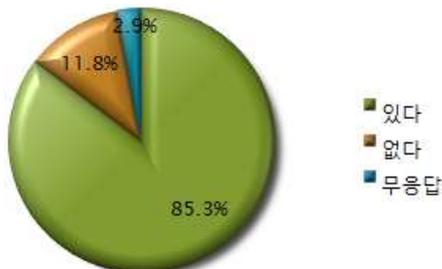
▪ 강연을 들은 후 한국해양연구원에 대한 관심도



▪ 프로그램의 전체 만족도



▪ 해양과학체험 프로그램이 있다면 다시 재 참가 할 의향



▪ 개선 방안 및 건의사항

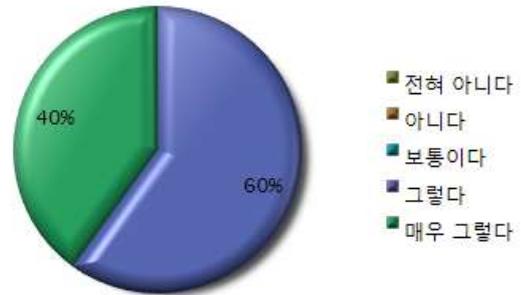
- 앞으로도 이런 체험활동 기회가 많이 있었으면 좋겠음
- 일정 소화가 어려웠음
- 2박 3일은 짧고, 3박 4일 일정이었으면 좋겠음

○ 인솔교사 설문조사 결과

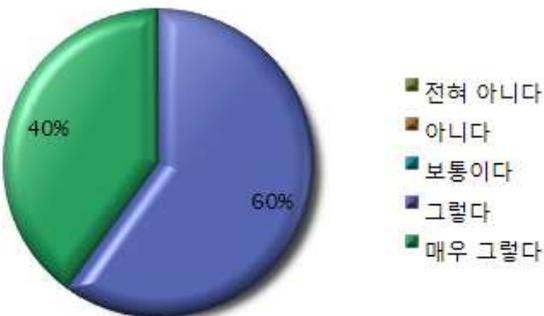
- 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램의 유익성은 어떠한가?



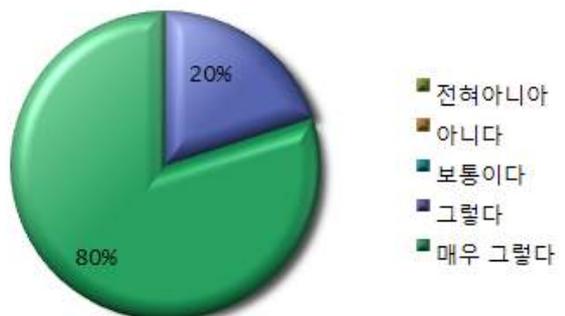
- 프로그램의 교육목표를 명확히 제시하고 체계적인 계획에 따라 견학을 진행하였는가?



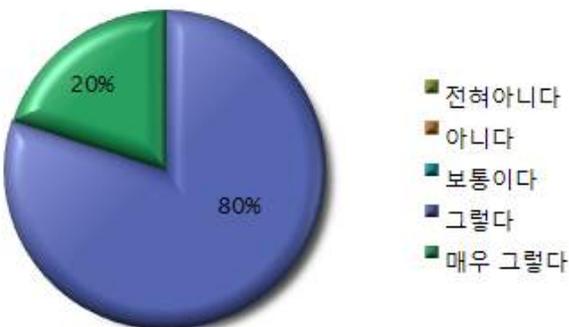
- 강연은 설명이 충실하고 교육적이었는가?



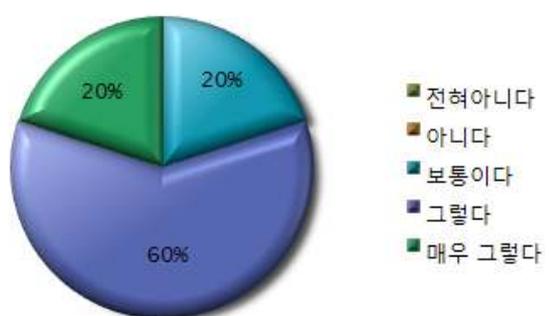
- 프로그램의 홍보 및 안내가 충분하였는가?



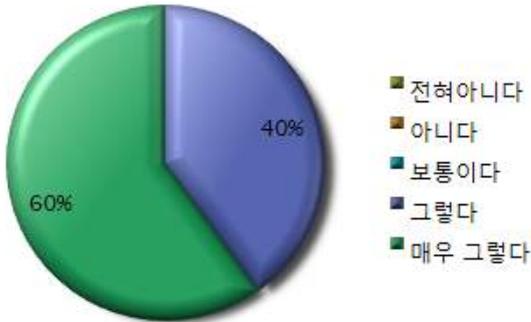
- 참가자 학생들은 프로그램에 관심이 많았으며 적극적으로 참여하였는가?



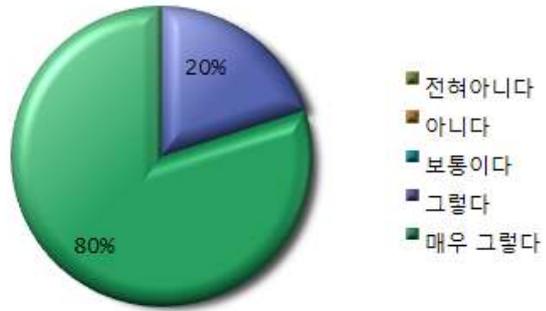
- 참가자 학생들의 선정절차는 적절 하였는가?



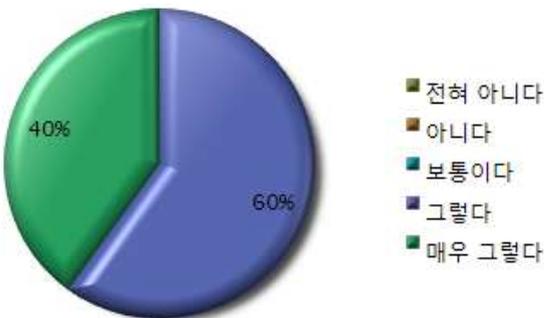
- 동해연구소는 프로그램 일정동안 학생들의 안전에 능동적으로 대처 하였는가?



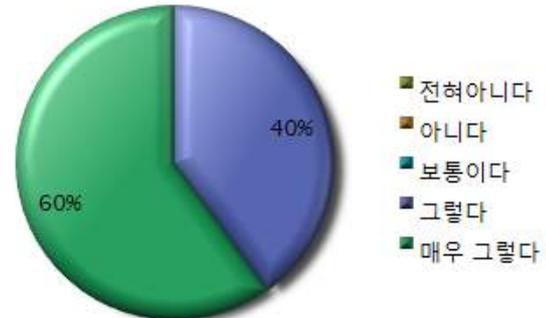
- 숙소는 안락했는가?



- 식단은 칼로리 및 건강을 고려했는가?



- 다음에 해양과학체험 프로그램이 개설 된다면 학생들에게 추천하겠는가?



- 개선방안 및 건의사항?

- 참여교사가 프로그램 기획 단계부터 연구소와 일정, 콘텐츠, 강연 등을 협의하여 학생들의 눈높이를 맞출 수 있도록 하면 좀 더 책임의식을 갖고 참여할 수 있을 것임
- 일정이 개학기간과 겹치게 되어 수업교체 등 어려움이 있었으므로 가능한 방학 중에 프로그램을 진행하는 방안이 필요 함
- “창의적 체험활동” 등의 연중 프로그램 운영 및 고정 프로그램 운영이 필요 함
- 해양과학에 관심이 많거나 진로를 희망하고 있는 학생들을 선발하여 진행하면 진로선택이나 학습에 도움이 될 것임
- 과학교사만 참여하는 것이 아니라 역사나 지리 교사가 참여하여 학습을 진행하는 방안도 검토가 필요함
- 지역학생들이 더 많은 혜택을 받는 것도 좋으나 교류적인 측면에서 타 지역 학생들과 함께 참여 시키는 방안도 고려해보는 것이 좋겠음

## 4. 홍보성과

○ 언론홍보 리스트 : 8건

매체	날짜	제목
월간울진	2010-06-28	한국해양연구원 동해연구소, 독도탐방 프로그램 실시
울진 21	2010-06-30	한국해양연구원 동해연구소, 지역청소년 해양과학체험 프로그램 운영
울진마당	2010-06-30	울진지역 청소년 해양과학체험 마련
뉴시스	2010-07-22	울진지역 청소년 해양과학체험 마련
아시아 투데이	2010-07-22	해양연, 방학기간 해양과학프로그램운영
디지털 타임즈	2010-07-23	해양연, 교육기부 대대적 전개
연합뉴스	2010-07-23	“바다를 알고 싶다면..”해양연 체험행사
사이언스 타임즈	2010-08-25	독도에서 해양과학의 꿈을

○ 프로그램 안내 및 게재

사이트	게재 일자	제목
울진군청	2010-06-28	한국해양연구원 동해연구소, 독도탐방 프로그램 실시
동해연구소	2010-06-28	울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램 안내
海바라기	2010-07-08	2박 3일 - 울진에서 독도까지

○ 클럽개설

사이트	개설 일자	제목
싸이월드	2010-05-30	<a href="http://club.cyword.com/esri-uj">http://club.cyword.com/esri-uj</a>

○ 기념품(모자, 티셔츠) 및 현수막에 한국과학창의재단 후원 사항 기재

종류	기재건수	내용
모자	1 건	우측 옆면 로고
티셔츠	2 건	해양과학연구현장(1), 울진에서
현수막	5 건	해양과학연구현장(2), 울진에서 독도까지(3)
참가신청서	1 건	상단 우측 로고



언론홍보 <아시아 투데이>



울진군청 홈페이지 안내



포스터 제작 및 게재



한국해양연구원 블로그 게재



사이월드 클럽 개설



한국과학창의재단 후원사항 게재

## 5. 파급 효과

### 가. 해양과학 기술 및 해양과학연구현장 체험 기회 부여

- 과학관 및 연구기관 등의 과학견학 시설에 상대적으로 접근이 어려운 울진 지역 학생들에게 출연연구기관 및 국립과학관의 견학을 통하여 우리나라 과학의 발전상을 교육함으로써 우리나라 과학기술의 위상에 대한 자긍심을 함양함
- 해양과학에 대한 호기심과 향후 진로를 고려하고 있는 학생들에게 연구현장을 견학하게 함으로써 우수학생의 과학 분야 진출의지를 제고함

### 나. 독도탐방 기회 부여

- 강연을 통한 울릉도·독도의 자연적·지리적 환경을 습득하고 역사적으로 중요성을 일깨움
- 한·일간 분쟁의 대상이 될 수 없는 대한민국의 영토임을 인식하고 우리 영토의 소중함을 되새기며 독도수호의 의지를 다짐함

### 다. 울진 지역 내 출연연구기관으로서의 지역사회공헌 활동을 전개

- 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램을 통해 울진군 관내 63명의 중학생에게 해양과학연구현장 및 독도탐방 기회 제공함으로써 해양과학기술의 인지도를 제고함
- 정부출연 연구원의 지역사회에 대한 공헌 활동 및 울진지역의 과학 문화 확산을 위한 노력을 지역신문과 온라인 매체를 통하여 대국민·지역민에게 홍보함

## 6. 건의사항

- 가. 해양과학연구현장 견학 프로그램은 해양과학 연구자로 진로를 모색하고 있는 학생들을 참여시킴으로써 해양과학분야 진출의지를 제고하기 위해 지속적인 수행 필요함
- 나. 독도에 대한 청소년의 관심도는 높으나 이에 대한 역사적, 과학적 지식이 부족하고 독도 견학이 어려움에 따라 동해연구소의 독도연구 경험을 살린 특화된 독도 탐방 프로그램 운영이 요청됨
- 다. 울진지역의 과학체험교육은 대부분 성적우수 학생들을 대상으로 영재교육반을 운영하고 있어 일반 학생들에게는 정규수업 이외 과학체험활동에 참여할 기회가 주어지지 않고 있는 실정임. 따라서 동 프로그램 운영에 대한 학생들의 참여도는 물론 학부모와 지역 유관기관의 호응도가 높음 편임
- 라. 학생들 간의 교류의 장을 위해 경북도 등 지역 확대운영을 계획하고 있으며 이를 통하여 한국해양연구원 및 한국과학창의재단의 홍보성과를 높일 수 있을 것으로 예상 됨. 이에 따른 프로그램 확대 운영 시 원거리 지역의 학생의 이동 및 숙박 등을 위한 더 많은 재단 지원금이 필요할 것으로 예상됨

## 7. 별첨

### 가. 한국해양연구원 기관 소개

#### ○ 설립 목적

해양과학기술의 연구개발을 통하여 관할해역의 과학적 관리기반 구축, 해양 자원의 개발·이용 및 해양환경 보전과 해양안전 확보능력을 축적하고 그 성과를 관련기관에 보급

#### ○ 설립 근거

「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립, 운영 및 육성에 관한 법률」 제8조 제1항

#### ○ 주요 기능

- 우리나라 해양과학기술 저력 배양을 위한 기초·응용과학기술 연구
- 해양자원 개발 및 해양환경보전을 위한 연구와 해양과학기술정책에 관한 연구
- 극지 환경·자원조사 연구 및 남·북극과학기지 운영
- 연안·항만공학 및 선박공학과 해양안전 관련기술 개발
- 국내·외 연구기관, 산·학·연과의 공동연구 수행과 그 성과의 보급
- 산업계 및 공공부문의 애로사항 해결을 위한 연구개발 및 기술용역
- 과학기술분야의 전문 인력 양성

#### ○ 인력 및 예산

인력		예산	
임원	2명	연구사업 직접비	856 억 원
연구직	255명	인건비	310 억 원
기술직	109명	경상운영비	111 억 원
행정직	74명	시설비	55 억 원
		차입금상환 등	34 억 원
합 계	440 명		1,366 억 원

## ○ 한국해양연구원 동해연구소 소개

- 설립일 : 2008년 6월 20일 (기초기술연구회 이사회 의결일)

## - 주요기능

- 동해 해양환경 및 자원연구
- 독도 종합연구
- 동해 해양방위 등 해군 지원연구
- 동해 활용 해양체험교육
- 동해권 해양연구의 선도적 구심체 역할

## - 인력 및 예산

인력		예산	
연구직	33명	연구비	50 억 원
행정/기술직	7명	인건비	1.34 억 원
시설직	17명	경상운영비	8.48 억 원
합 계	57		59.82 억 원

## 나. 참가 수기

### ■ 해양과학연구현장견학 수기 (1)

울진중학교 2학년 전주호

26일 아침 9시, 걸어서 5분, 울진중학교 솔향 체육관으로 출발했다. 옆어지면 코 닿을 거리에 있는 집합장소에 꼭 배웅하겠다며 따라나선 성가신 큰누나도 나를 따라 종종 걸음으로 걸어왔다. 그러나 우글우글 아이들이 모여 있으리라 예상되었던 집합장소는 MP3로 음악을 듣고 있는 여자에 2명만이 자리를 지키고 있을 뿐이었다. 버스가 도착하기 몇 분 전 참석할 학생이 모두 모였고, 버스에 탑승 한 후 아이들과 잡담을 나누기 시작한지 얼마 되지 않아 첫 번째 장소인 한국해양연구원 동해연구소에 도착하였다.

널찍한 대강당에 들어가 홍보 동영상을 시청한 후 파란색 단체티셔츠와 사과리 모자를 고 갈아입고서는 단체사진 촬영과 자기소개 시간도 가졌다. 아이들 29명 중에 절반 정도가 울진중학교 학생 이었고 나머지는 부구, 평해, 죽변, 후포중학교 아이들이었는데 지금 생각해보면 다른 학교 아이들과 좀 더 친하게 지내지 못한 점이 많이 아쉽기만 하다.

자기소개가 끝난 뒤에는 선생님들도 각자 소개를 하시고 다시 홍보영상 한 개를 보았다. 자세한 내용은 기억이 나지 않지만 해양, 그 중 특히 동해 연구의 중요성과 독도에 관해 나온 것으로 기억이 난다.

홍보 영상을 다 본 뒤에는 위층으로 올라가 독도 홍보관을 관람했다. 그리고 우리는 독도 입체 모형 주위를 우리는 둘러싸고 입체 모형과 영상자료에 관한 설명을 들었다. 독도는 울릉도나 제주도보다 화산섬으로의 역사가 더 길고 과거에는 지금의 독도보다 훨씬 더 컸으며 지금도 해수면 밑까지 합하면 울릉도보다 더 크다고 하는 사실은 정말 놀랄 만한 일이었다. 그리고 일본이 자꾸 독도가 자신의 땅이라고 주장하는 것은 독도 자체의 가치보다는 주변의 해역, 즉 동해와 독도 밑의 풍부하게 매장된 하이드레이트라는 고효율 자원과 석유, 천연가스 때문이라는 사실도 알게 되었다. 그리고 독도를 우리 땅으로 확고하게 지키려면 과학적으로 독도를 연구해야 한다고 설명도 들었다. 이곳의 독도 연구실은 정말 사진이나 영상자료 같은 게 잘 되어 있고 특히 독도 입체 모형은 해저의 지형까지 관찰할 수 있어서 좋았다. 그러나 일반 연구실이다 보니 체험할 만한 게 없어서 그 점은 조금 안타까웠다.

점심은 성진이와 종호와 같은 테이블에 앉아 뜨끈뜨끈한 만두와 국물 맛이 좋은 만두 전골을 배가 부르도록 먹었고, 한국과학기술연구원(KIST) 강릉분원에 도착해보니 3시쯤 되는 것 같았다. 도착하고는 이곳의 홍보 동영상도 보게 되었는데 어느 기관을 가든 홍보동영상을 통해 이 기관이 어떤 연구를 하고 있는지 확인할 수 있는 시간이라서 영상을 시청하는 것도 나름의 재미가 있었다. 안내자의 설명에 따라 KIST 에서 연구한 성과물들을 보았는데 전부 알고 있었던 것도 있지만 전혀 생소한 것들도 있었다. 유전자를 이용해 아이큐가 100인 쥐를 만든다거나 식물을 이용해 항암제를 만드는 것이 새로웠는데 그러나 이 것 들은 강릉분원에서 연구한 것이 아니고 본원에서 이루어진 연구 성과물이라는 사실이 조금 안타까웠다. 그래도 유일하게 강릉분원에서 만들어진 것이 있었는데 솔직히 다른 성과물에 비하면 놀랄만한 정도는 아니지만 항균비누 연구에 성공한 것을 확인할 수 있었다.

안내가 끝난 뒤에 자유시간이 주어져서 체험관의 이것저것을 둘러보았다. 액체가 흐르는 것을 이용해 피타고라스의 정리를 눈으로 보여주는 장치와 공을 굴곡이 있는 도로에 넣고 떨어뜨리는 장치, 일렬로 있는 쇠공을 또 다른 쇠공으로 쳐서 롤러코스터처럼 한 바퀴 도는 장치, 투명한 유리로 되어 있는 판에 손을 대면 스파크가 일어나는 장치, 거울 길 등 많은 것이 있었다. 한참을 재미있게 체험하다가 서서히 지쳐서 1층 로비에 내려와서 쉬었다. 마침내 아이들이 모두 모이고 선생님까지 오시자 우리는 숙박 장소로 이동을 위해 수원으로 출발하였다. 오랜 시간을 달려 목적지에 도착할 때 짬 저녁 장소로 먼저 도착하여 친구들과 끼리끼리 모여서 짬밥과 함께 고기를 배가 터질 정도로 먹었다. 식사가 끝난 후 수원화성사랑채라는 시에서 운영하는 숙소였는데 화장실을 층별로 공용으로 불편함이 좀 있었지만 그래도 하룻밤 정도 머무르는데 무리가 없었다. 우리 방에는 김영호, 장현우, 조승형 그리고 나, 모두 다른 학교 학생들이 모여 한 조를 이루었는데 조금 어색한건 사실이었지만 뭐 상관은 없었다.

내일 일정을 생각하여 일찍 이불을 폈는데 낯선 잠자리라 그런지 쉽게 잠이 오지도 않았고, 애들이 수학여행이나 캠프에 갔을 때 하는 장난에 당하기도 해서 그런지 공포스러움까지 더해 더더욱 잠을 이룰 수가 없었다.

27일 5시, 치약에 대한 공포 때문에 평소처럼 깊은 잠은 자지 못하고 다시 깨었다. 나는 일어난 김에 머리에 남아 있는 치약의 짹짹함을 덜어내고자 샤워를 하고 돌아온 후 밤을 새고 아직도 깨어있는 현우와 사이다 한 잔을 하고 말 몇 마디를 주고받았다. 아침이 올 때까지.

밤을 새고 새벽이 다 되어서야 잠든 현우와 승형이를 내버려 두고 영호와 함께 1층 식

당으로 내려왔다. 어젯밤에 난리법석을 쳤건만 일찍 일어났더니 몸은 개운하다. 평범한 아침 식사는 괜히 맛있게 느껴졌고 버스에 탈 때도 기분이 상쾌했다.

우리는 안산에 있는 한국해양연구원에 도착했다. 왜 내륙에 있는 안산에 한국해양과학원이 있는지는 모르겠다. (나중에 아빠한테 안산은 내륙이긴 하지만 서해안에 가까운 내륙이라는 것을 알게 되었다) 이런 생각을 하면서 안내자의 지시에 따라 1층에 있는 코르디움에 들어가서 설명을 들었다. 모형을 통해 우리가 일반적으로 단단하다고 생각하는 것(알루미늄캔, 야구방망이, 산소통)도 깊은 해저에 가면 수압에 의해 깨지거나 부서지거나 심지어 자체가 작아지는 현상을 알게 되었다. 그리고 망간단괴라는 것에서도 해저의 미래자원이며 금속 덩어리의 일종이라고 몇 마디 말을 듣고, 괴물처럼 생긴 생물에 대해서도 직접 모형을 눈으로 보고 배웠다. 발이 세 개나 달린 물고기인 세다리 물고기, 머리에 초롱을 들고 다니는 심해아귀, 그나마 가장 일반적인 동물에 가까운 심해문어 덩보의 모형이 나와 있었다. 좀 더 많이 나와 있으면 좋았겠지만 그래도 심해에 사는 물고기가 별로 없으니 세 개정도면 충분하다고 스스로 문답을 하며 유흥룡 박사님의 강의를 들었다. 정지궤도 위성과 극궤도 위성, 위성을 통해 해양을 관찰하는 이유 혹은 장점 등 전형적인 강의였다. 재밌기도 하였고 수업의 집중도를 높이기 위해 중간 중간에 질문도 하셨는데 맞추는 학생들에게는 키트와 해양과학문고 등 받을 수 있는 시간도 있었다. 견학이 끝난 뒤 점심은 밥을 먹으로 갔다. 햄박스테이크가 주 메뉴였는데 이 전에 먹은 해물 수프의 느끼함 때문에 많이 먹지는 못했다.

우리는 과천과학관으로 이동했다. 일정표를 보니 과천과학관에서 보내는 시간이 거의 네댓 시간이 되었는데 그러나 실제 견학해보니 그 시간도 부족하다는 것을 알았다. 과학관은 무척 넓었다. 기초과학관에서는 우리가 일반적으로 물리나 화학이라고 하는 것에 대해 배웠다. 이때까지는 모두 연구소를 견학하였는데 이곳은 관람용이라 그런지 체험하고 보는 것이 연구소보다 훨씬 많았다. 피비우스의 띠, 불꽃놀이 만들기와 납작한 원반을 경사면으로 떨어뜨려 원래 있던 원반을 쳐내서 기본 운동의 원리를 알려 주는 실험이 가장 호기심이 갔다. 그러나 시간이 촉박해서 많이 보지는 못했다. 기초과학관 관람이 끝나자 지진·태풍체험을 하러 갔다. 둘 중 하나를 고르는 것인데 나는 태풍체험을 선택했다. 하지만 난 곧 이 선택을 후회했다. 태풍체험은 돌풍체험, 회오리체험, 그리고 마지막으로 태풍체험.. 하지만 우리는 역으로 했다. 나는 왜 그런지 생각하다가 드디어 등장한 비웃을 보고 많이 놀랐다. 진짜 비까지 내리고, 게다가 그 비웃은 입어보니 체험은 맞았지만 온갖 이상한 냄새 때문에 다른 친구들 표정도 모두 나처럼 쩡그린 표정이었다. 직접 들어가 보니 바람, 비 물론 견딜 만 했지만 이 낡은 비웃으로 뻗속까지 스미는 물을 견디며 왜 돌풍과 회오리체험을 나중에 하는 지 깨달았다. 태풍체험이 끝난 후 우리

는 회오리체험과 돌풍체험을 전전하며 젖은 옷을 말렸다. 그 후 자유 시간을 부여받고 여기저기를 돌아다니기 시작했는데 유전에 관련된 방, 전통과학관 등 여러 전통 배인 판옥선, 상선, 사신선 등의 모형과 여러 전통 활, 그리고 동물의 화석과 복원 모습도 볼 수 있었다. 지금과는 달리 거대하고 날카로운 발톱을 지닌 나무늘보의 모습에 놀라 정신이 없을 때 쯤 주어진 자유시간이 끝나가는 것을 확인하고는 지정된 장소로 이동했다. 그리고 과천과학관의 천문관으로 동해서 편안한 의자에 앉았다. 머리 위에는 돔으로 생긴 천장이 있었고 마치 천체관측기구 내부로 들어온 느낌.. 의자를 뒤로 젖힌 후 천장을 주시하는데 어디선가 이상한 목소리가 들려왔다. 그 사람은 몇 마디 말을 하더니 북두칠성, 백조자리, 페가수스자리 등 별자리를 알려주었고, 별자리 찾는 시간이 끝나자 이번에는 블랙홀에 관한 영상을 보게 되었다. 넓은 과학관을 돌아다니는 탓에 조금은 지쳐있어서 피곤해서 졸음을 쫓느라 무척 힘을 썼던 것 같다.

국립과천과학관에서의 일정을 끝내고 저녁을 먹고는 대전에 있는 숙소로 이동하였다. 이번 숙소는 어제 숙소와는 비교가 되지 않았다. 전체적으로 깨끗하고 검소한 방, 무엇보다 화장실이 방마다 있으니 지난번보다 훨씬 좋게 느껴진다. 이번 방에도 저번과 같이 똑같은 아이들이었다. 가방을 풀고 간단히 씻고 나오니 애들끼리 과자 파티를 한다고 야단법석이다. 솔직히 일찍 자고 싶었지만 치약에 대한 공포 때문에 감히 먼저 자지 못하고 같이 과자를 먹고 음료수를 마셨다. 그래도 과자도 실컷 먹고 나름대로 좋았다. 또 애들이 밤 새자고 할까봐 약간 걱정이 되었지만 애들은 모두 피곤해서 푹아 떨어졌다. 나도 안심하고 잠이 들었다.

28일 9시, 큰 일이 났다. 승형이가 하얗게 질린 표정으로 시간을 가르쳐 주었다. 8시에 밥 먹고 9시에 출발한다고 설명한 후에야 놀라서 이부자리를 정리하고, 그 사이에 사이 아직 일어나지 못한 영호와 현우를 깨웠다. 그 애들도 나와 같은 표정으로 허겁지겁 가방을 싸고 움직이느라 제대로 씻지도 못하고 1층으로 후다닥 내려갔다. 그런데 웬일일까. 9시에 왔으면 선생님도 다 와계시고 애들도 거의 다 와서 줄을 서 있어야 하는데 여자 애들 몇몇만이 잡담을 하고 있을 뿐이었다. 나중에 알게 된 사실이지만 사실 9시까지가 아니고 9시 반까지였다. 그 사실을 안 나는 '조금이라도 씻고 올 걸.....' 하며 후회를 했다. 그 사실을 아는지 모르는지 시간은 흘러갔고, 선생님은 9시 반에 버스로 우리를 이동시키며 숙소와 멀지 않은 해양시스템안전연구소로 갔다. 그곳에는 대한민국에 하나밖에 없다는 빙해수조가 있었다. 어떤 커다란 공간 안에 들어갔더니 그곳에 큰 수조가 있었는데 직접 물에 손을 담글 수 없었지만 그 곳의 공간은 여름이라는 것을 실감하지 못 할 만큼 온도가 낮은 곳이며, 이곳에서 쇄빙시험을 한다고 설명해주셨다.

사실 이 연구소는 전체적으로 수리 중이거나 군사관련 문제로 모든 것을 보여주지 못하는 시설이 있어 조금 실망을 하기는 했지만 해양선박관련 새로운 사실 등도 알게 되어서 좋았던 거 같다. 점심은 연구소 내의 식당에서 양식이었다. 늦게 일어난 탓에 허기가 져서 아주 맛있게 잘 먹었고, 우리의 일정이 거의 끝난 듯 했다. 우리는 울진으로 향하는 길에 휴게소에 들러 라면, 자장면 등의 분식으로 배를 한 번 더 채우고는 다시 또 달리고 달렸다. 영덕, 후포, 평해, 기성, 울진.. 도착했다!

이번 견학을 통해 배운 것이 많다. 특히 바닷가 마을, 울진에 사는 나로서는 해양에 대해 배운 것이 더 특별하게 다가온다. 이제 바닷가에 사는 사람으로서 해양에 대해 충분한 지식을 갖고 있다고 자부할 수 있다. 더불어 집의 소중함도 알게 되었다. 그러나 앞으로는 집에 안주하지 않고 자꾸 밖으로 나가 체험을 통해 산지식을 얻어오고 싶다.

## ■ 해양과학연구현장견학 수기 (2)

울진중학교 2학년 김 나 현

2010년 7월 26일 월요일, 아침 일찍 일어나 2박3일치 짐을 싸다. 옷가방을 어깨에 메고 학교로 걸어갔다. 오는 길에 캠프에 가 보이는 친구들을 보지 못하여 '내가 잘못 알았나?' 하며 가우똥 할 때 쯤 학교체육관에 우리학년 친구들이 차를 기다리고 있었다. 다 같이 버스를 타고 죽변에 갔다가 부구에 친구들을 태우고 동해 연구소로 갔다.

부구중학교에 계신 강금선 선생님과 함께 우리는 대강당으로 갔다. 개회사를 한 뒤 홍보 동영상을 시청했다. 먼저 이번에 같이 캠프에 참가한 선생님들의 소개가 있었는데 이진용 선생님과 이안나 선생님, 울진 교육지원청에서 나오신 안향기 선생님께서 소개를 먼저 하셨다. 그 뒤에 우리학생들도 자기소개 시간이 있었는데 친구들 모두가 이름과 학교만을 간단하게 소개하는 바람에 자기소개 시간이 너무 일찍 끝나버렸다. 원래 학교에서는 발표를 잘하는 편인데 아직은 어색한 친구들과 함께 있으니 부끄러워 나도 내 소개를 짧게 하고 말았다. 우리는 파란 티셔츠와 모자, 명찰을 받았다. 옷은 우리반티와 색이 똑같아서 예뻐지만 천이 두꺼워 땀을 좀 흘렸던 것 같다. 우리는 '독도홍보관'으로 이동했다. 독도 홍보관에는 큰 독도 모형이 있었는데 거기에 계신 선생님께서 독도에 대하여 설명해 주셨다. 독도가 원래는 울릉도 보다 먼저 생겨난 섬이며 바다 속에는 넓은 땅이 있는데 해수면이 차올라서 가라앉고 파도에 깎여서 지금의 작고 가파른 절벽을 가진 지금의 섬이 되었다고 설명해 주셨다. 나도 빙하처럼 바다 속에 땅이 있다는 것은 알고 있었지만 울릉도보다 먼저 생겨났다니 매우 신기했다. 독도가 일본의 땅이 아니라 우리 땅이라는 설명도 해주셨는데 과거기록에 우리나라 땅이라는 증거가 있고 지금은 우리가 관리하고 지금 살고 있는 사람이 한국인이기 때문에 우리나라 땅이라고 하셨다. 그 말씀을 들으니 안심이 되고 좋았다.

우리 일행은 동해연구소를 떠나 점심으로 뜨거운 만두전골을 먹고 한국과학기술연구원 강릉 분원으로 이동했다. 강릉 분원에서 홍보 영상물을 본 뒤 입구에 전시되어있던 연구 작품들을 소개해 주셨다. 그 중 가장 기억에 남는 것들은 몸속을 들어갈 수 있는 캡슐형 내시경 장치와 연잎을 보고 그 원리를 이용해 만든 옷, 벽지이다. 옷과 벽지는 보지는 못했지만 영상물과 설명으로 들을 때 신기하고 흥미로웠다. 2층으로 올라가 체험관에 갔다. 거기에서는 갈릴레오의 온도계, 신기루 현상 체험, 플라즈마, 마이크로와 매크로 등의 전시물을 보고 직접 체험했다. 이상한 거울에 나를 비춰도 보고 친구 장미와 재미있게 놀았다. 내가 아는 것들이 많아서 친구한테 자랑도 하면서..

강릉 분원을 떠나 수원으로 가서 저녁으로 죽변중학교 친구들이랑 같은 테이블에 앉아 삼겹살을 구워 먹었다. 가족들끼리 먹다가 친구들이랑 먹게 되니까 색다른 재미가 있었고 물론 맛도 좋았다. 수원화성사랑채가 우리의 첫 번째 숙소였는데 방도 넓고 침대도 있고 깨끗하고 좋았다. 우리 수학여행이나 다른 캠프와는 달리 너무 좋아서 왠지 더 어색했지만 마음에 들었다. 같은 방 친구들과 밤늦게까지 이야기 하며 놀다가 지쳐 잠이 들었다.

아침에 일어나 머리를 감고 방친구들이랑 아침을 먹으러 1층으로 내려왔다. 원래 아침밥을 먹지 않는 나는 아침밥을 먹는 것이 오랜만이였다. 다행이도 내 입맛에는 맞아서 맛있게 잘 먹었다.

아침을 먹은 뒤 안산에 있는 한국해양연구원 본원에 갔다. 먼저 홍보영상을 관람하고 입체사진을 찍었다. 입체사진은 처음이라 신기하기도 하면서 어떻게 보이게 될지 궁금했다. 사진을 찍은 후 대강당으로 이동해서 유홍룡 박사님의 특별강연을 들었다. 우주에 있는 인공위성에 대해 설명해 주셨는데 다른 친구들 학교는 인공위성에서 찍은 사진을 보여 주셨는데 우리 올진 중학교를 잊고 미리 준비하지 않으셔서 살짝 기분이 상했지만 박사님만의 재미있는 강의와 퀴즈를 맞힌 후 선물을 받아서 그런지 내 마음은 금세 다시 풀리게 되었다. 내가 뒤쪽에 앉아 발표 기회를 잡지 못했는데 발표기회가 주어 졌을 때를 놓치지 않고 정답을 맞히어 3D입체 퍼즐을 받았다. 그 강연을 들으면서 인공위성의 종류와 하는 일을 잘 알게 되었고 인공위성이 어떻게 다시 회수하는지도 알게 되었다. 강연이 끝나고 우리는 다른 건물1층에 가서 긴 수조를 보았다. 인공과도를 이용해 여러 가지 실험을 하는 곳인데 파도도 규칙이 있다고 하니 신기했다. 그리고 너울성과파도가 어떻게 생기는 지도 알게 되어서 좋았다. 우리는 연구소 식당에서 스파게티와 함박스테이크를 먹고 과천으로 이동했다.

우리는 과천에 있는 국립과천과학관을 견학했다. 여기서는 태풍체험과 지진체험, 기초과학관과 전통과학관 두 조로 나누어 관람했다. 나는 지진체험과 기초과학관으로 선택했다. 먼저 지진 체험을 하기 전 독도 특별 사진전이 열리는 곳에서 자원봉사자 할아버지의 설명을 들었다. 거기에 있던 독도 모형은 첫 날 동해 연구소에서 봤던 것과 동일한 것이었다. 그 뒤 지진체험을 하러 갔다. 거기는 4D였는데 거기에 나오는 영상을 학교 지진대피훈련을 할 때 본거랑 같아서 조금 실망했지만 실제로 의자가 움직이고 입체영상이라서 다른 느낌이었다. 그 다음에는 다른 자원봉사자선생님과 기초과학관을 둘러보았다. 프렉탈, 수소와 헬륨의 기원, 파스칼의 삼각형 등 여러 가지 전시물을 보고 체험했다. 하지만 몇몇 기구들이 우리학생들과 같이 장난이 심해서 고장을 내는 바람에 체험을

하지 못 한 것이 아쉬웠다. 그리고 관람이 끝나고 자유시간이 있었는데 새로 사귄 친구 채영이와 민영이 장미와 함께 1시간여 동안 2층 관람실까지 구경했다. 관람실이 너무 넓고 사람이 많아서 그냥 넘어가야 하는 것들도 있었는데 그게 너무 아쉬웠다. 그래서 나중에 가족들과 함께 다시 한 번 오고 싶다. 내가 가이드가 되어서 말이다. 다시모인 우리는 천체투영관으로 이동하여 별자리도 보고 블랙홀도 봤다. 그런데 별자리는 재미있었는데 블랙홀은 설명이 조금 지루하였고, 의자가 너무나 편했던 탓에 나도 모르게 잠깐 졸기도 했다. 그래도 한숨자고 일어나니 이동할 때 몸이 가뿐했다.

우리는 식당으로 가서 불고기를 먹고 대전으로 이동하여 계룡스파텔에서 잠을 잤다. 거기는 한실분위기가 느껴졌다. 둘째 밤은 새로 사귄 친구들과 같이 방을 바꾸어 잤다. 우리는 더 놀고 싶었으나 피곤해서 어쩔 수 없이 일찍 잤다. 아침에 일어나 황태콩나물해장국을 먹고 대전에 있는 분원으로 갔다. 빙해수조를 보았는데 거기는 너무 추워서 기억한다. 그 때는 얼음은 얼지 않았지만 그래도 추웠으며, 다른 연구기관 보다 곳은 체험시설이 적어 아쉬웠다. 연구소에서 점심을 먹고 집으로 향했다. 차도 많이 타고 힘들었지만 처음 보고, 듣고, 많은 체험들이 신기하고 흥미롭게만 느껴졌고 이번 프로그램에 같이 오지 않는 내 친구를 생각하니 괜히 안타까웠다. 선생님들도 많이 피곤하셨을 텐데 정말 고마웠다. 그 다음 캠프에 참석하는 친구들도 재미있게 보냈으면 좋겠다.

## ■ 해양과학연구현장견학 수기 (3)

울진중학교 2학년 장 미

사건은 첫째 날 우리학교에서의 모임으로부터 시작되었다. 사실 그 전부터 '해양캠프를 간다', '준비를 해라', '동의를 얻어라' 참 많은 말을 들어왔는데도 실감이 나지 않아서 아침에 나올 때조차도 깨지도 못하고 어리숙한 나였다. 다행인지 불행인지 같은 학교 애들이 간다는 것이 의지가 된 것인지 기대감에 벅차 얘기만 하고 조용히 있었다. 몇 십인승 버스에 많은 애들이 같이 타 있음에도 불구하고 다들 그리 친하지는 않은 터라 조용히 가는 것 같았다.

처음에 갔던 한국해양연구원 동해연구소에서 서로 소개를 하는데 선생님들 중에 이안나 선생님을 딱 봤는데 말투도 사근사근하시고 귀염상이라 진짜 좋았다. 게다가 끝나고 밥을 먹는데도 그렇게 챙겨주시는데 어떻게 반하지 않겠는가?

독도 홍보관을 들어가자마자 보이던 화면에 나오던 독도에 사는 생물들의 사진이 그렇게 예뻐 보일 수가 없었다. 애들이 소리 지르면서 보이던 옆 부근의 연구결과와 독도 모형, 3D를 보면서 참 신기했는데 독도가 이렇게 작아졌는지 섬이 이렇게 많았던지 처음 보는 사실이 꽤나 알고 있는 줄 알았는데 모든 것이 처음 봐서 약간 부끄러웠다 한국해양연구원 기사에 우리 얘기도 나오 길래 정말 놀랐었다.

밥을 먹을 때에도 늘 캠프를 갔던 터라 기대도 안 했는데 4명이서 맛있게 먹고도 남았다. 원체 많이 먹는데도 처음 보는 친구랑 앉아서 할 얘기도 듬뿍이라 밥시간이 얘기시간이라 정말 맛있게 먹었다.

우리 다음으로 한국과학기술연구원 강릉분원에 갔다. 안내자는 연구사업 결과들에 대해 자세히 설명해주셨는데 캡슐로봇이랑 향균비누에 대한 것이었다. 비누 자체를 어떤 과정으로 만드는 지도 모르는데 그것도 연구를 통해 사람들에게 직접 쓰인다는 건 참 재밌는 일이었다. 또 그 크기를 직접 봤을 때도 정말 캡슐만한데 이게 정말 작동을 할 수 있을까 라는 생각이 들 정도였다. 끝나고 숙소로 오는 과정에서 이뤄진 퀴즈가 예고한 채로 이뤄졌는데 나는 USB를 받았다.

초저녁 일찍 숙소에 가서 짐을 풀면서는 우리 수학여행 숙소가 이랬다면 우린 어땠을까 라는 생각이 들 정도였다. 선생님들도 뭐가 안 되는지 방이 어떤지 다 물어봐주시고 간식도 챙겨주시고 우리 방은 이불을 깔고 자고 다른 방은 침대에서 잤는데도 정말 편

하게 잘 정도였다.

아침밥도 굉장히 부담이 없어서 좋았다. 둘째 날은 정말 정신이 없었다. 하루 종일 쫓쫓 돌아다니며 필기도 열심히 했다. 와! 안산본원에서 보면서 가장 좋았던 건 해미래를 봤을 때랄까? 직접 조종하지는 못했지만 두 팔이 진짜 든든하다고 느껴질 정도로 사람을 대신하는 걸 보니 참 대단했다. 게다가 코너에 있던 해양생물 전시는 정말 좋았다. 앞에서 전시된 초롱아귀 같은 걸 봐도 역시나 여러 개가 그 상황에 맞춰 줄 서있으면 내가 꼭 그 안에서 이야기를 만드는 것 같았다. 그 앞에서 3D사진을 찍는데도 키 커 보이며 살짝 올린 발꿈치가 찍는 동안 왜 그리 떨렸는지 고개는 안 끄덕거렸는지 정말 되도 않는 긴장까지 했었다.

끝나고는 바로 “위성으로 바다를 관측해요” 강연을 들으러 갔었다. 맨 처음에는 교수님이 봐두신 학교사진에서 우리 집을 찾는 건데 울진중학교 부분이 나오지 않아 조금은 섭섭했다. 우리 집은 학교에서 몇 분 걸리지도 않았는데 왜왜왜! 우리는 왜 바다가 필요할까 라는 강의 속의 말들은 정말 어찌 보면 단순해서 재밌었고 중간 중간에 잠깐 퀴즈를 내시는 건 정말 쉽고 재밌었고, 문제의 정답을 맞춰 퍼즐을 받고 즐거운 시간을 보냈다.

점심은 함박스테이크였는데 다 먹은 사람이 거의 없을 정도로 많았지만 난 좀 느끼한 걸 좋아하는 편이라 중간의 스파게티에 빵까지 찍어 아주 맛있게 잘 먹었다.

다음으로 쭉 이동하면서 축구장의 몇 배로 넓다고 하던 과천 과학관을 갔다. 잠깐 독도관과 기초과학관을 둘러보고 태풍체험을 했었다. 독도관의 모형은 어디서 많이 봤다 했더니 울진 동해연구소에서 조연을 얻은 것이었다. 모두 이랬지 하면서 웃었다. 기초과학관은 우리가 매일 배우던 것이 많았는데 그것은 예가 많은 것 같았다. 화학기호나 다른 수학자들, 배운 광합성이 나와서 찾아보는 재미도 있었다. 전날 신청을 받아서 진행했었던 태풍과 지진체험. 나는 태풍 체험을 택했었는데 그래도 조금은 약했던 터라 어, 무섭다 할 정도는 아니었다. 그냥 놀이기구 타는 기분? 근데 다들 밖에서는 머리가 산발이 된 사진을 찍고 있었다. 별자리를 보기 전에 몇 시간은 그냥 돌아다녔는데 너무 넓은 나머지 첨단 과학관 두 가지만 돌아볼 수밖에 없었다. 뇌 연구를 하기도 하고 우주복도 실제로 보고 만져 볼 수 있어서 좋았다. 나중에는 TV를 보다가 예능에서 과천 과학관이 나오니까 여긴 어디다 하고 맞춰보기도 했다.

대전에 있는 한 숙소로 이동을 하였는데 굉장히 격식 있는 예술의 전당 같은 느낌이랄

까? 외국인들과 바쁘신 어른들이 약간 신기하게도 보였다. 그래서 아침도 황태해장국이  
지만 뭔가 조용히 마셔야하는 느낌이 들기도 했다.

셋째 날은 참 가슴 아픈 날이었다. 정말 계속 이동을 하면서 모자도 잊어버렸다가 찾  
고 세면도구도 찾고 했건만 내가 필기를 해놓았던 수첩이 사라진 날이었다. 아침부터 이  
동을 하느라 받았던 피로를 맞추는데 정신이 팔렸다가 내릴 때 쫘 되서야 가방에 볼펜  
과 수첩이 사라진 것을 알게 되었다. 참 당황했으나 곧 포기하고 다른 수첩을 꺼내들었  
다.

마지막으로 간 한국해양연구원 대전분원은 참 넓은 곳이었다. 물론 건물 안에 여기저  
기 널려있던 도구들은 하나를 봐도 크기가 정말 컸다. 파도 발생실험을 보면서는 일정한  
것보다는 사실 보통 바다가 그런 것처럼 그냥 출렁거리는 것과의 차이가 있다는 것이  
요상했다. 파도도 일정한 힘을 받고 온다 생각했는데 약간씩 다른 게 차이가 있다는 것,  
그리고 쇄빙선을 실험하는 것을 보려고 다른 곳에도 갔었다. 얼음을 얼리려면 쇄빙선의  
크기가 작아져서 강도 또한 작아져야 하니까 어떤 약품을 넣어야 하고 어떻게 실험을  
한다고 설명하시는 게 정말 전문가의 느낌이 났다.

사실은 아무 정신없이 가고 급하게 챙기고 해서 학생으로써의 느낌이 탁 나지 않았는  
데도 선생님들이 정말 잘 챙겨주시고 수학, 과학 영재로도 갈라져있고 다른 학교, 반으  
로도 갈라져있어서 얼굴만 알고 이름은 모르는 애들이 참 많았는데도 다들 한 번씩 애  
기도 해보고 친해져서 농담도 하는 사이가 되서 너무 감사하다. 2박 3일 하면서도 사람  
이 이렇게 살을 부대끼고 같이 있어봐야 친해지는구나 너무 알 수 있어서 재밌었다. 이  
런 캠프 한 번 더 가고 싶다!

## ■ 해양과학연구현장견학 수기 (4)

울진중학교 2학년 신도영

내가 이 프로그램에 참여하게 된 것은 순전히 운이었다. 우리어머니는 이런 프로그램을 잘 보내지 않으신다. 하지만 이번에는 어쩐 일이신지 감사하게도 보내주셨다. 내 생각에는 선생님이 전화를 걸어 참가여부를 물어서 그런 것 같다. 어쨌든 나는 신나있지 않았다. 어쩐지 야외활동을 할 때마다 신나서 들뜬 나였을 텐데 이번만큼은 기쁘지 않았다, 아마도 공부하러간다는 생각 때문에 그런 것 같았다. 그렇게 기쁜 것도, 싫지도 않아 하며 는 2박 3일 동안 함께할 아이들과 함께 체험프로그램을 떠났다.

우리의 첫 번째 목적지 “한국해양연구원 동해연구소”에서 동영상을 이용한 잠깐의 설명을 듣고 자기소개 시간이 되었다. 애들을 보니까 평소 자신을 잘 소개하지 못하고 있는 것 같았다. 훗훗 나는 멋진 소개를 다짐하면서 마이크를 넘겨받았는데 29개의, 아니 지 58개의 눈이 전부 나를 보고 있어서 긴장이 되긴 했지만 다른 아이들 보다는 좀 더 길게 하고 마쳤다. 나중에 단체 티셔츠와 모자를 받았고 단체 사진도 찍고 독도 홍보관을 관람한 뒤에야 다음 목적지로 이동!

다음 목적지까지는 시간이 조금 걸렸지만 한숨도 자지 않았다. 이제는 그저 재미있는 여행이라고 생각되었다. 2시? 3시? 정확히 기억이 안 나지만 다음 연구소는 강릉에 있었다. 한국과학기술연구원 강릉분원은 무엇을 하는지 건물이 아주 크고 넓었다. 몇 가지 발명품을 소개해주셨는데 거의 현대의 과학기술의 핵심인 나노를 연구하고 있다는 것을 알게 되었다. 3층에서는 과학의 원리를 쉽게 알 수 있고 직접 체험 할 수 있는 시설이 마련되어 있었다. 마지막으로 문을 나서면서 사진 한 장 찰칵!

우리는 수원으로 이동해 숙소에서 AM.3시까지 즐기고 놀았다. 다음날 아침이 밝았다. 허나 늦게 잔 까닭인지 몸은 말을 안 듣고 눈꺼풀은 천근만근 일어나기도 힘들었다. 겨우 일어나 준비를 하고 밥을 먹고 고마웠던 우리의 수원 숙소에서 떠나 한국해양연구원 본관으로 이동하였다.

예쁜 선생님의 설명을 들으면서 바다광물과 바다생물에 대한 설명을 들었다. 완전히 인류의 과학이 얼마나 발전했는지 보여주는 것 같았다. 왜냐하면 화면에 손을 대지도 않았는데 프로그램이 움직였기 때문이다. 바다 속의 광물들은 화산이 폭발하여 생성된 물질도 있었고 퇴적되어 만들어진 것도 있었다. 현재 우리나라에서는 독도를 중심으로 하여 메탄하이드레이트가 발견되고 있는데 메탄과 물이 해저나 빙하 아래에서 높은 압력

에 의해 얼음 형태의 고체상 격자구조로 형성된 연료라고 한다. 매장된 양이 매우 많아서 오래 쓸 수 있다고 한다. 그래서 일본이 자꾸 독도를 자기 것 이라고 우기는 것 같다는 생각이 들었다. 하지만 역시 우리의 해양연구원들은 해미래 라는 해저로봇을 통해 부지런히 과학조사를 많이 해서 우리의 독도와 메탄하이드레이트를 넘겨주지 않으려고 하는 노력이 보였다.

그리고 해양위성 관련된 강의도 듣고, 파도가 생성되는 원리를 알 수 있는 공학수조 까지 둘러보고 나서야 한국해양연구원에서의 일정이 끝났다.

안산에서 과천으로 이동하는 도중에 잠깐 눈을 부쳤더니 금세 국립과천과학관에 도착할 수 있었다. 안에 들어가 보니까 와~ 너무도 재미있는 실험과 체험 거리가 많았다. 봉사활동 하시는 안내자와 함께 다니며 설명을 열심히 들었는데 조금 어렵기도 하고 조금은 지루한 탓에 재밌게 해주셨으면 좋았을 텐데 하는 마음속의 아쉬움이 남았다. 자유시간이 주어졌지만 넓은 과학관을 다 둘러보는 것이 너무도 힘이 들었다. 하지만 5개의 휴머노이드 댄서들이 춤을 추는 것은 꼭 봤다. 자, 이제 둘러볼까? 어딘지는 기억이 잘 나지는 않지만 기계의 원리를 보여주는 곳에서 한참동안을 서성였다. 비행기의 양력에 관한 것도 있었고 밑층의 사람들을 확대해 볼 수 있는 기계도 있었다.

자 다음은 독도방! 아니 이럴 수가! 우리가 공부했던 해미래가 있었다. 과천에서 보는 것이 너무 반가웠다. 그리고 사람들이 관심 없어 하는 방 하나를 둘러보았다. 거기에는 “의사는 바보라는 말을 들으면 성공한 의사”라고 말씀을 남기셨던 장기려 박사님의 유품이 있었다. 안경, 청진기 등 이런 곳에 관심을 가지지 않다니... 정말로 그 방에는 나와 친구 한명밖에 없었다. 웬지 장기려 박사님에게 미안해져서 조금 더 둘러보고 나왔다. 거의 뛰다시피 해서 모두 둘러보고 나왔다. 나중에 한 번 더 봐야지 확실히 이해 할 수 있겠다는 생각을 했다.

밥 먹고 대전으로 이동하면서 또 잠이 들었다. 숙소에 도착하니 이걸 수원호텔과 비교도 되지 않았다. 카드로 긁어야 작동하는 문부터 객실 안에 있는 화장실... 수원호텔과 비교도 되지 않았다.

그 날은 AM.2까지 버티다 잠이 들었다.

3번째 날이 밝았다. 아침은 내가 좋아하지 않는 황태해장국으로 대충 해결하고 밖으로 나왔는데 밤에 비가 많이 온 모양이다. 중부에서도 하단에 위치했으니 장마를 피해갈수는 없었다.

한국시스템안전연구소로 이동해서 견학을 했다. 처음간곳은 마치 배를 만드는 조선소 같았다. 안내하시는 선생님께서는 배를 만들어서 파도나 물위를 배가 지나갈 때의 물결 모양도 여기서는 연구대상이라 말씀하셨다. 다음 건물은 쇠빙선 연구를 하는 곳 이었다. 우리나라의 쇠빙선 아라온호(사진)가 대표로 우리들을 반겼다. 시설내로 들어가니 차가운 공기가 휘몰아 쳤다. 여름인데도 온도가 꽤 낮았다. 죄송한 말이지만 추위에 온신경이 쏠려서 설명을 반박에 듣지 못하였다. 또 다른 건물은 프로펠러를 연구하고 있었는데 프로펠러가 돌아가면서 나오는 공기방울이 프로펠러의 날개를 부술 만큼 관계가 깊다고 한다. 수리 때문에 프로펠러를 직접보지는 못했지만 웬지 2박3일 프로젝트를 충실히 끝냈다는 것에 대하여 기분이 좋았다.

## ■ 울진에서 독도까지 2박 3일 수기 (1)

후포중학교 3학년 서진현

7월 초 담임선생님께서 우리 반 공지사항에 종이를 붙이셨다. 뭔가 하고 봤는데 2박3일 동안 독도를 갈 수 있는 기회를 주는 포스터였다. 많은 학생들 중에 내가 선발이 될 수 있을까 반신반의 했었지만 후회하고 싶지 않아 야자를 마치고 집으로 가서는 참가신청서를 작성하기 시작했다. 시간 가는 줄 모르고 사진도 붙이고 열심히 정성스레 썼더니 12시를 훌쩍 넘긴 시간이 되었다. 졸린 눈을 비벼가며 간신히 마무리된 신청서를 봤을 때의 그 뿌듯함이란 이루 말할 수 없을 정도였다. 이메일 접수를 하고 다음 날 수신 확인을 했더니 접수가 되었다는 친절한 답변이 와있었다.

방학 기간 동안 그 날을 기다리고 또 기다렸다. 드디어 발표가 되는 날 홈페이지를 몇 번이고 확인하고 확인했다. 드디어 4시, 긴장되는 마음으로 발표 결과를 확인하는 순간 우리학교 명단에 내 이름이 있는게 아닌가! 정말 기분이 좋아서 소리도 지르고, 점프도 하고 기쁜 마음을 주체할 수 없었다. 그리고 며칠 뒤 문자로 싸이월드 클럽 주소를 알려 주셔서 가입을 하고 방명록도 작성을 했다.

드디어 8월 23일 2박3일간의 여정이 시작되는 날이 되었다. 아침 일찍 일어나 짐을 정리하고 승차장소인 후포터미널에 도착을 했는데 내가 타고 갈 버스가 이미 도착해 있었다. 학교 후배인 영호와 같이 버스를 타고 평해 터미널, 기성 터미널, 여러 군데를 들리며 각 학교 선발된 아이들을 모두 태워줬다. 그리고 10시쯤 한국해양연구원 동해연구소에 도착을 하고 대강당으로 이동을 하면서 우리의 프로그램은 시작이 되었다. 이곳에서 근무하시는 선생님께 연구소에 관한 전반적인 이야기와 프로그램 설명을 듣고 난 후 영상물 시청, 그리고 자기소개 하는 순서로 시작했다. 다른 친구들보다 키가 작은 편이라 내 차례가 되었을 때는 “키가 작아도 잘 부탁드립니다.” 라고 씩씩하게 웃으면 말하기도 했다. 그리고 모든 아이들의 소개가 끝난 뒤 “독도의 자연적 가치와 영토적 의미”에 대해서 동해연구소 소장님의 강연이 시작 되었다. 내용은 좀 어려웠지만 독도에 대한 생물, 그리고 왜 일본이 자기네 땅이라 우기는지에 대해서도 알게 되었다.

점심을 먹은 후 다음 일정인 최복경 박사님의 수중 음향 체험학습에 대한 시간이 기다리고 있었다. 떨림, 진동, 파동, 소리의 전달력 등에 대해 배운 후 범고래, 딱총새우 등 다양한 어류들의 소리와 잠수함 추진기에서 나는 소음, 성덕대왕 신종의 소리 등을 들어볼 수 있는 시간도 있었다. 전체적인 강의가 끝난 후 내 목소리가 어떤 스펙트럼을 가지는지에 대해 배우기 위해 조별로 체험 장소로 이동을 했다.

같은 조가 되어 금 새 친해진 광풍이는 나에게 크게 소리 질러보라고 권유하는 바람에 아아아~ 하고 소리를 질렀더니 내 스펙트럼은 소프라노가 낼 수 있는 정도의 음이 나왔다고 하셔서 신기하면서 놀라기도 했다.

잠시 휴식 후 노현수 박사님의 간극생물에 대한 강연을 들었다. 간단하게 간극생물은 모래 틈 속에 서식하는 아주 작은 생물을 말하는데 간단히 설명을 듣고, 생물 채집을 위해 바닷가로 나갔다. 파란 양동이에 모래와 물을 퍼온 후 실험을 위해 다시 강연장으로 돌아와서 실험방법에 대하여 배우기 시작했다. 간극생물을 관찰하려면 먼저 모래를 비커에 채우고, 같은 양의 바닷물을 채운 후 마취제인 MgCl<sub>2</sub> 액을 넣고, 서서히 순가락으로 저어주는 과정이다. 그리고 아주 촘촘한 네트에 이 용액을 거르는 실험을 2~3회 반복하고 나서야 생물을 관찰 할 수가 있었다. 꿈틀거리는 아주 작은 생물들은 현미경에 부착되어있는 카메라를 통해 실시간으로 확인할 수 있었는데 여름이면 마구 뛰놀던 모래사장, 그 모래 틈 속에도 이런 생물들이 살고 있다는 사실에 아주 많이 신기했다.

실험이 끝난 후 연구소 안에 있는 식당에서 저녁을 먹고 숙소로 이동했다. 도착하자마자 친구들과 탁구도 치고, 이런저런 얘기도 하다가 1시쯤이 되어서야 잠이 들었던 것 같다.

다음 날 아침 일찍 일어나 간단하게 씻은 후 버스로 이동했다. 묵호항으로 이동 중 소나기가 내리는 탓에 혹시나 독도가 아닌 울릉도에도 도착하지 못할까봐 조마조마했지만 날씨는 무척이나 좋았고, 파도도 너무 잔잔해서 울릉도 들어가는데 전혀 무리가 없어 보였다. 아침을 묵호항에서 해결한 후 승선수속을 하고 배에 몸을 실었다. 처음 타는 여객선이었는데 승차감도 괜찮고 들뜬 마음에 기분이 아주 좋았다. 노래도 듣고 친구들과 얘기하며 떠드는 사이 울릉도에 도착했고 숙소에 간단히 짐을 풀고 난 후 식당으로 가서 울릉도 특미 홍합밥도 맛볼 수 있었다.

밥을 먹고 난 뒤 가까운 도동항으로는 걸어서 이동했다. 우리가 타고 들어왔던 오션플라워를 다시 탑승하여 1시간 반을 이동을 하고 나서야 독도에 도착 할 수 있었는데 우리는 아주 운이 좋게도 독도에 입도도 할 수 있었다. 처음 보는 독도는 정말 아름다웠고 주어진 20분이 20초 같은 느낌, 집에 돌아가서도 그 아름다움을 느끼고 싶어 카메라의 셔터를 마구 눌렀다. 그 짧은 20분이 지나고 다시 배로 돌아왔을 때에는 기쁨도 컸지만 뭔지 모를 아쉬움이 자꾸 들었다. 그건 바로 우리나라 땅이면서 최동단에 위치한 독도에 발을 디딜 수 있었다는 기쁨과 우리나라 땅이지만 자기네 땅이라고 우기는 일본에 대한 분노, 그리고 쉽게 입도할 수 없는 독도를 뒤로하고 돌아올 수밖에 없는 안타까운 마음에 카메라에 저장되어있는 사진을 보고 또 보며 마음을 달랬다.

울릉도에 도착한 뒤 저녁으로 오삼불고기를 맛있게 먹고 내일 방문 할 독도박물관의 관장님이신 분의 강연을 듣기 위해 한마음회관으로 이동했다. 울릉도, 독도의 역사와 중요성에 대해 알려주셨는데 오늘 배를 좀 오랜 시간 탔던 탓에 즐기고 있는 친구들과 사이에 나도 포함이 되었다. 강연이 끝나고 같이 참가한 학생 중 우희 아버님께서 응원 차 한마음 회관으로 와주셨고, 아이스크림을 준비해주셔서 또 아주 감사히 먹었던 기억이 난다. 숙소로 돌아갈 때는 조금은 힘이 들지만 숙소까지 걷고 또 자유시간이 주어졌을 때 울릉도 야경을 보면서 지형에 대해서도 조금은 알 수 있는 시간이 되었다. 피곤한 탓에 눕자마자 잠이 들었다.

다음 날 아침 또 나갈 준비를 하고 식사를 마친 후 울릉도 탐방에 나섰다. 차를 타고 이동하면서 길에 대한 정보도 알고 풍경도 구경하면서 알게 된 바위의 이름도 꽤나 많아졌고, 안내자의 재미있는 설명에 지루할 줄만 알았던 4시간의 울릉도 탐방은 그렇게 끝이 났다. 점심을 먹은 후 독도박물관 케이블카 탑승장으로 이동 할 때는 높은 언덕 때문에 어려움도 있었지만 케이블카를 타고 올라가 전망대에 올라섰을 때의 그 땀 뚫린 마음이란 정말 이루 말할 수 없이 좋기만 했다. 안개가 조금 낀 탓에 저 멀리 독도를 확인할 수는 없었지만 내 눈앞에 펼쳐진 바다는 울진 바다와는 또 다른 새로운 느낌을 갖게 했다. 휴식터에서 충분히 휴식을 취한 후 케이블카를 다시 타고 내려와 독도박물관을 둘러보았다. 독도에 살고 있는 김성도 아저씨에 관한 영상물도 시청하고, 또 독도가 우리나라 땅임을 확인해주는 여러 가지 자료들을 확인 할 수 있는 좋은 시간이었다.

숙소의 짐을 챙겨 선착장으로 이동 후 1시간 반 정도 주어진 자유 시간에 친해지고 싶었던 효석이와 같이 울릉 해변로를 돌면서 사진을 찍었다. 그리고 돌아가는 배에 탑승했을 때는 국지성호우로 배가 많이 흔들렸지만 2박 3일을 무사히 마치고 집으로 돌아올 수 있었다. 이번 프로그램을 통해 독도와 울릉도에 다녀올 수 있어서 너무 좋았고 다른 학교 많은 친구들과 친해질 수 있는 계기가 생겨 정말 좋았다. 그리고 친하게 지냈던 현재, 정민이, 민영이, 효석이, 우희, 재권이, 상현이, 광풍이 그리고 우리 안나 선생님에게도 즐거웠고 고맙다고 말하고 싶다. 또 좋은 강연 보여 주셨던 박사님 두 분과 독도박물관 관장님과 말썹꾸러기인 우리를 인솔해주신 엄상탁, 진재서, 김지연 선생님께 정말 감사하고 즐거운 체험이었다고 말씀드리고 싶다.

## ■ 울진에서 독도까지 2박 3일 수기 (2)

평해여자중학교 1학년 김수희

학교 선생님께서부터 해양과학프로그램 참가자를 모집한다는 이야기를 듣고 나는 ‘이거다, 이거야 꼭 갈 테야!!’ 라는 생각부터 하게 되었다. 그날 나는 동해연구소 홈페이지를 들어가서 바로 공지사항을 확인했다. 참가신청서 작성에는 1주일 이상이라는 시간이 걸렸는데 “정성스레 쓴 보람이 꼭 있을 거예요.” 라고 부모님께 말씀을 드렸지만 내가 그 어마어마한 경쟁률을 뚫고 선정이 될 것이라곤 꿈에도 생각지 못했다. 며칠 후 최종 참가자 발표가 있는 날이었다. 세상에나 이런 일이... 해냈다! 내가 해냈다! 꿈에 그리던 독도, 그 독도에 가게 되었다. 그리고 내가 할 수 있는 일은 그날을 손꼽아 기다리는 일이다. 그래서 나는 체험 프로그램이 시작되는 날 입고 갈 옷이며 신발도 장만하며 그날을 기다렸다.

8월 23일 아침. 어쩔 이렇게 햇빛이 따사로울 수 있을까?

정말 기쁜 마음으로 짐을 하나 들씩 가방에 넣었다. 아쉬운 건 내 친구가 없다는 것이다.

평해 여자중학교에서 7명이 뽑혔는데 1학년 학생은 나 하나뿐이다. 하지만 뭐 어쩌랴? 나는 씩씩하게 신발 끈을 조이고 버스로 향했다. 다행히 담임선생님께서 인솔교사로 같이 참여하신다는 이야기를 듣고 안도의 한숨을 내쉬며 가벼운 발걸음으로 버스에 올랐다. 1시간쯤 달려 모든 학생을 태우고 동해연구소에 도착했는데 난생 처음으로 보는 동해연구소의 시설과 전경을 보며 울진이 좋다는 것을 다시 한 번 느꼈다. 나는 그 때 ‘내가 어른이 되면 프로그램 담당자 선생님처럼 동해연구소 같이 멋진 직장에서 일하고 말 테야’ 하는 소박한 꿈을 가지게 되었다.

버스에서 내려 우리는 대강당으로 모였는데 한국해양연구원과 동해연구소의 대한 홍보 동영상을 시청했다. 동영상은 마치 다큐멘터리를 보는 것 같이 재미있었고 김태영 실장님의 개회인사와 프로그램 소개가 이어졌다. 그리고 참가자들의 전원의 소개가 시작되었다. 34명의 학생과 2명의 선생님, 그리고 옆에는 카메라가 있고 모두의 시선이 나를 향함이 느껴져서 나는 물론이고 모두가 축스러워 했다. 나중에 우리들의 클럽을 통해 그때의 사진을 확인했더니 내 얼굴이 운동장을 뒀 것처럼 얼굴이 붉어져있었다. 브이라도 할걸...하는 후회가 밀려왔지만 이미 그 때의 시간은 지나간 후였다. 소개가 끝나고 단체 티셔츠와 모자, 명찰을 받고서야 프로그램에 참여자에 선발되었다는 뿌듯함을 다시 한번 느낄 수 있었다.

그 후 동해연구소 소장님의 “독도의 자연과학적 가치와 영토적 의미” 강의를 진행 되었는데 독도의 지하자원이 풍부하다는 사실은 알고 있었지만 군사적 가치와 전략적 가치, 정치적 가치와 사회적 가치 등에 대해서도 자세히 알 수 있는 시간이었고 해상에서 확인할 수 있는 면적은 작지만 해저지형은 어마어마하게 크다는 정보를 얻게 되었다.

강연이 끝나 후 단체사진을 몇 장 찍고 홍보관으로 이동했다. 조금 전 강연에서 들은 독도의 면적도 모형을 통해 확인할 수 있었고, KBS에서 제공해주는 독도의 실시간 모습도 확인할 수 있어 신기했다.

점심 식사 후 해양과학체험학습 프로그램이 시작되었다. 첫 시간은 수중 음향에 대한 시간이었는데 어려운 내용이었지만 최복경 박사님께서서는 우리들을 위해 쉽게 설명해주시느라 노력하시는 것 같았다. 진동, 소리의 빠르기, 소리의 단위와 높이, 크기에 대해서도 배웠다. 조금은 어려운 내용이었지만 실습을 통해 내 목소리의 스펙트럼도 확인한 후에야 재미를 느낄 수 있었다.

조금의 휴식을 가지고 두 번째 프로그램이 시작되었다. 이번에는 노현수 박사님의 모래 틈 속의 생물들을 공부하는 시간이었다. 모래 틈에서 살아가는 생물을 간극생물이라고 하고 간극생물들이 없으면 우리가 살아가는 데에 미치는 영향에 대해서도 간단히 배우고 나서야 생물 채집을 위해 바다로 나갈 수 있었다. 조별로 양동이에 모래를 반쯤 채우고, 바닷물을 조금 담아 다시 연구소로 들어왔는데 실험순서를 익힌 후 조별로 실습을 하기 시작했다. 비커에 마취제를 넣고 손가락으로 저어 주고 나서 샬레에 거르는 간단한 실험이었는데, 실험 결과는 고배율 현미경을 통해 확인할 수 있었다. 우리가 가져온 모래 속에 생물이 움직이는 것을 확인하고는 정말 신기했다. 모래성을 쌓고, 장난만 치던 모래 속에도 이런 생물이 살고 있구나! 조금 놀라기도 하면서... 저녁을 먹고 숙소로 갔는데 숙소가 생각보다 너무 좋았고, 피곤한 몸을 이끌고 내일 일정을 생각하며 일찍 잠자리에 들었다.

역시나 오늘도 맑은 아침이다. 배를 타고 울릉도로 가는 날이라 들뜬 마음으로 아침 일찍 일어나 이부자리를 정리하고는 가벼운 발걸음으로 집합장소에 모였다. 일단은 버스를 타고 묵호항으로 가서 배를 기다리는 동안에 내가 좋아하는 동태찌개로 아침을 해결하고 탑승시간이 되기만을 기다렸다. 멀미 때문에 걱정이 많이 되었는데 프로그램 담당자 선생님께서 멀미약을 챙겨주신 후에야 마음이 좀 놓였다. 씹는 약이었는데 세상에 태어나 먹어본 것 중 가장 맛이 없는 약이었지만 건강을 위해서 참아야했다.

설레는 마음을 안고 배에 올라서는 시간이 흘러 흘러 울릉도가 눈에 보이기 시작했다. 꿈에 그리던 울릉도는 TV에서 보았던 그대로였고 이렇게 좋은 곳을 부모님과 함께가 아닌 혼자라는 사실에 죄송함이 느껴졌다.

울릉도는 깨끗하고 아름다운 섬이었다. 숙소로 가서 짐을 내려놓고 숙소 앞 식당으로 가서 내가 좋아하는 홍합이 듬뿍 담긴 홍합밥을 배부르게 먹었다. 점심 후에는 다시 배에 탑승해서는 1시간 반 정도 이동했는데 드디어 독도가 보이기 시작했다. 울릉도에 처음 도착할 때 그 설렘이 다시 한 번 느껴졌다. 날씨가 아주 좋아서 우리는 운이 좋게도 독도에 내리는 것도 가능했다. 하지만 독도를 구경할 수 있는 시간은 15분, 15분이었다. 단체 사진을 찍고 구경하기에는 너무나 짧은 시간이었다. 배에서 내린 사람들은 카메라 셔터를 누르기 바빴고 독도경비대들은 시민의 안전을 위해 눈동자를 바삐 움직이는 듯했다. 개인적으로 사진을 찍고 구경하면서 아쉬운 15분을 보내고 여객선으로 돌아왔다. 정말이지 독도의 아름다움은 이루 말할 수 없는 아름다움이었다. 자연이 만들어 낸 바위 사이의 구멍들 하며 맑은 물과 해초들... 더군다나 우리를 반겨 주던 문어 까지.....

저녁을 먹고 특별 강연은 또 이어졌다. “울릉도·독도 역사의 이해” 라는 특별강연이었는데 조금 어려운 내용이었지만 독도박물관 관장님께서 준비해 오신 울릉도 사진과 독도 사진과 자료들, 그리고 독도가 우리 땅이라는 명백한 증거임을 나타내 주는 고지도 등에 대한 내용을 들으며 조금씩 어려움은 풀리기 시작했다. 강연이 끝난 후 어두운 저녁이 되었는데 울릉도의 낭만적인 길을 따라 걸으며 숙소까지 도착했다 비록 지역 특성상 도로의 중앙선이 없어 좀 위험하다는 생각이 들기도 했지만 걷기에는 좋은 코스였다. 숙소로 가서 씻고는 내가 좋아하는 드라마를 언니들과 함께 시청하고 곧 내일의 일정을 위해 일찍 잠자리에 들었다.

다음날 울릉도의 아침이다. 나는 창문에 손을 괴고 울릉도의 아침을 감상했다. 옹기종기 모여 있는 집들이 마치 응달에 모여 오순도순 노는 어린아이들 같았다. 아침은 내가 좋아하는 구수한 된장찌개라서 배불리 먹고는 울릉도 육로 탐방 길에 올랐다. 작은 미니버스 2대에 나눠 타고는 8자를 그리고 다녀 붙여진 88다리, 장작을 쌓은 것처럼 생겼다고 해서 장작 바위, 곰이 두 팔을 벌리고 있는 모습이라 곰바위 등 울릉도 여기저기를 다니며 곳곳의 바위 이름들을 익히고, 풍경들을 감상하며, 나리분지와 너와집 까지 확인하고서야 육로탐방은 끝이 나는 듯 했다.

기대 이상의 즐거운 육로탐방을 마치고, 점심을 맛있게 먹은 후에 마지막 일정이 있는

도동 약수공원으로 이동했다. 경사가 높아 올라가는 길이 정말 힘이 들었지만 독도박물관의 역사적으로 수집된 많은 자료들과 영상물들을 확인하면서 힘들었던 마음은 곧 뭉치 모를 뿌듯함으로 바뀌었다.

힘들었지만 모든 일정이 끝나고 이제 울진으로 돌아가는 여객선을 기다렸다. 그동안 집과 학교로 돌아가면 부모님과 친구들에게 전해 줄 이야기를 생각하고, 2박 3일의 일정을 머릿속에 세졌다.

다음 날 학교에서 친구들의 부러움을 한 몸에 받았고 독도와 한국해양연구원 동해연구소를 자랑했다.

이 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램에 참가만 할 수 있어도 영광이었는데 운 좋게도 독도에 발도 디디 보고 내 생애 최고의 여행이었고 내가 허리를 숙이는 그날이 와도 그날 2010년 8월 23, 24, 25일 만큼은 잊지 못할 것이다. 이런 잊지 못할 만큼의 좋은 추억을 만들어 주신 관계자 모든 분들에게 감사하고 우리를 인솔해 주신 담임 김지현 선생님, 울진중학교 진재서 선생님, 후포중학교 엄상탁 선생님, 담당자 이안나 선생님, 좋은 말씀 나눠 주신 김태영 실장님, 마지막으로 좋은 지식 나누어 주신 두 분의 박사님들께도 감사드리고 막내인 나를 감싸주고 챙겨준 언니, 오빠들에게도 고맙다고 꼭 전하고 싶다. 마지막으로 우리가 힘차게 외치던 구호, 다같이 “울진에서 독도 까지 2박~3일!!”

## 다. 언론 매체 기사 등

- 홍보성과언론홍보 (온라인 신문) : 8건

매체	날짜	제목	비고
월간울진	2010-06-28	한국해양연구원 동해연구소, 독도탐방 프로그램 실시	
<p><b>▶ 한국해양연구원 동해연구소, 독도탐방 프로그램 실시</b> 울진군내 중학생 대상으로 8월 23일부터 3일간 일정</p> <p> 글쓴이: 편집부  E-mail: uljin@uljinnews.com  작성일: 2010.06.28.</p> <p>한국해양연구원 동해연구소는 울진군 관내 중학생을 대상으로 8월 23일부터 25일까지 3일간 독도탐방 프로그램을 실시할 예정이다.</p> <p>이번 행사의 목적은 △지역 청소년을 대상으로 해양과학체험 기회 부여 △과학문화의 여건이 열악한 지역 학생들에게 균등한 과학교육 제공 △연구현장 경험 기회 제공을 통해 해양과학의 중요성 인식 제고 △동해/독도의 해양 과학적 의미 습득 및 영토인식 강화 △미래 해양과학발전을 주도할 수 있는 모티브 제공으로 실시한다.</p> <p>접수기간은 6월 28일부터 7월 12일까지이며, 접수방법은 한국해양연구원 동해연구소 홈페이지(<a href="http://esri.kordi.re.kr">http://esri.kordi.re.kr</a>)에서 참가신청서 다운로드→참가신청서 작성→이메일(anlee@kordi.re.kr)로 접수하면 되며, 참가자 발표는 7월 30일이다.</p> <p>선발인원은 35명으로 참가비 전액 무료(한국해양연구원 동해연구소 지원)이며, 행사 ▲1일차에는 동해연구소 방문, 특별 강연 및 해양과학체험, 독도홍보관 관람 ▲2일차에는 울릉도·독도 견학 ▲3일차에는 독도박물관 견학 및 특별 강연순이다.</p> <p>자세한 내용은 한국해양연구원 동해연구소 운영관리팀(054-780-5244)으로 문의하면 된다.</p>			

매체	날짜	제목	비고
울진 21	2010-06-30	한국해양연구원 동해연구소, 지역청소년 해양과학체험 프로그램 운영	

박문사고/박문소식/박문매  
**週刊 울진21**

로그인
회원가입
자치/행정
사회/경제
문화/교육
기획/연재
원자력/환경
레저/스포츠
사상

◀ 편집 : 2010.06.30 일 18:39    ▶ 전체기사보기 / 독자마당 / 군민기자 / 기사쓰기 / 울진도우미 / 회사소개

☰ 홈 > 뉴스 > 사회/경제 뒤로가기 >

휴대폰으로 전송
메일보내기
오류신고
프린트
가
가
웹폰트해제

## 한국해양연구원 동해연구소, 지역청소년 해양과학체험 프로그램 운영

관내 중학생 30명 대상, 울진에서 독도까지 2박3일

2010년 06월 30일 (수) 12:33:30
김석철 기자@sckim@uljin21.com

한국해양연구원 동해연구소(소장 박찬황)가 지역의 중학교 학생들을 대상으로 해양과학체험 프로그램을 운영한다고 밝혔다.

8월23일부터 25일까지 2박3일간의 일정으로 울진에서 독도까지 이르는 해양과학체험 프로그램으로, 선발인원은 중학생 35명이다. 참가자 접수는 6월26일부터 7월12일까지 한국해양연구원 동해연구소 홈페이지(<http://esri.kordi.re.kr>)에서 참가신청서를 다운로드 받아 작성후 이메일로 접수하면 된다. 참가자 발표는 7월30일이며, 참가비는 동해연구소에서 지원한다.

동해연구소 관계자는 지역청소년을 대상으로 해양과학체험의 기회를 부여하여 과학문화의 여건이 열악한 지역 학생들에게 과학교육의 장을 제공하고, 연구현장 경험을 통해 해양과학의 중요성 인식 제고는 물론, 동해와 독도의 해양 과학적 의미 습득과 영토인식 강화, 미래 해양과학발전을 주도할 수 있는 모티브를 제공할 수 있는 계기가 될 수 있을 것이라 전했다.

견학 프로그램 주요 내용은 >1일차: 동해연구소 방문, 특별 강연 및 해양과학체험, 독도홍보관 관람 >2일차: 울릉도-독도 견학 >3일차: 독도박물관 견학 및 특별 강연 등으로 짜여져 있다.

자세한 문익는 한국해양연구원 동해연구소 운영관리팀(054-780-5244)으로 하면 된다.

▶ 김석철 기자의 다른기사 보기

---

© 울진21(<http://www.uljin21.com>) 무단전재 및 재배포금지 | 저작권문의

◀뒤로 ▶위로
메일보내기   오류신고   프린트

매체	날짜	제목	비고
울진마당	2010-06-30	울진지역 청소년 해양과학체험 마련	

울진마당신문

인기 구민, 부동산, 구직

검색
자세

정치
경제
사회
문화
인터뷰
탐방

홈 > 뉴스 > 탐방
뒤로가기 >

메일보내기
오류신고
프린트
+
-

## 울진지역 청소년 해양과학체험 마련...

2010년 06월 30일 (수) 21:05:50 울진마당 webmaster@ujmadang.com

울진군 관내 중학생들을 대상으로 울진에서 독도까지 2박 3일 독도탐방이 실시된다. 오는 8월23일부터 25일까지 열리는 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램은 한국해양연구원 동해연구소가 주최하고 한국과학창의재단이 후원해 마련됐다.

이번 행사를 위해 울진군 관내 9개 중학교 1700여명을 대상으로 이달 12일까지 한국해양연구원 동해연구소 홈페이지를 통해 참가신청서를 받아 35명을 선발한다.

견학 프로그램 주요 내용은 1일차에 동해연구소 방문하고 특별 강연 및 해양과학체험, 독도홍보관 관람이 실시된다.

이와 함께 2일차는 울릉도와 독도를 방문하고 3일차에는 독도박물관 견학 및 특별 강연이 벌어진다. 이에 따라 지역 청소년을 대상으로 해양과학체험 기회와 함께 과학문화의 여건이 열악한 지역 학생들에게 균등한 과학교육 서비스를 제공하게 됐다.

또 청소년들에게 동해와 독도의 해양 과학적 의미 습득하고 미래 해양과학발전을 주도할 수 있는 모티브 제공하는 계기를 마련 할 것으로 보인다.

매체	날짜	제목	비고
뉴스시스	2010-07-22	울진지역 청소년 해양과학체험 마련	

KEB 넘버엔 통장



국내최대 인명 뉴스통신사  
11.02(화) 대전 11.2℃

뉴스 전국 스포츠 연예 사람
국내사건 해외사건 G20 서울정상회의 모바일 뉴스시스 뉴시스헬스

뉴스시스

최근기사

국내사건

해외사건

많이 본 기사

많이 본 사진

실시간속보

핫 미슈

뉴스시스홈 > 뉴스시스

## 한국해양연구원, 여름방학 프로그램 '해양체험' 운영

기사등록 일시 [2010-07-22 16:49:13]

**【안산=뉴스시스】** 임덕철 기자 = 한국해양연구원(원장 강정국)이 여름방학 동안 '코레카(KOREKA)운동'을 **다양한** 교육프로그램을 **운영**한다고 22일 밝혔다.

코레카운동(KOREKA : Korea Oriented Resource & Education & Knowledge)은 공교육 경쟁력 **강화**를 위해 민·관·학이 **하나**가 돼 기관의 **지적**자산을 교육현장에 **적극**적으로 공여하는 지적재산 기부운동을 말한다.

그동안 한국해양연구원은 교육과학기술부가 지정한 '교육기부기관'으로 다양한 해양과학 교육프로그램을 운영하고 있다.

오는 23일부터 25일까지 3일간 과학교사 및 환경교육 **활동**가를 **대상**으로 '시화호 교사연수 프로그램'을 **진행**한다.

이 프로그램은 한국해양연구원과 **지역**의 환경단체인 해양환경교육센터가 공동으로 **개발**한 해양환경 교육프로그램을 실제 교육현장에 전파하기 위한 **과정**으로, **교사용** 학습안을 비롯하여 학생용 활동지와 자료를 **제공**한다.

이어 8월14일부터 22일까지는 열대바다를 직접 체험하는 '**열대**해양체험프로그램'을 진행한다.

열대해양체험프로그램은 참가자들이 마이크로네시아 속(chuuk)주에 있는 한·남태평양해양연구센터를 방문, 다양한 과학실험과 해양레포츠를 직접 경험하는 과학체험프로그램으로, **올해**로 4회째 운영된다.

이 프로그램에는 학생들이 여름방학 중에 경험할 수 있는 최고의 명품 체험프로그램으로, 올해 참가대상은 2009년도 한국과학창의재단이 주최한 온라인과학탐구대회에서 입상한 교사 및 학생 8명이 참가한다.

한국해양연구원 본원인 경북 울진군 소재 동해연구소도 오는 26일부터 28일까지 울진군 내 중학생 35명을 대상으로 '울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램'을 **개최**한다.

올해 처음으로 한국과학창의재단의 **지원**을 받아 시작되는 이 프로그램은 과학문화 체험의 기회로부터 소외돼 온 지방 학생들에게 해양에 대한 이해와 생생한 연구 현장을 체험할 수 있는 좋은 기회가 될 **전망**이다.

오늘의 인기 클릭!!



**강남 번갯 오피스텔 인기절정!**

- 가격이 3,000만원 중주호망투자
- 두산위브1 사람들이 몰린다!

매체	날짜	제목	비고
아시아 투데이	2010-07-22	해양연, 방학기간 해양과학프로그램운영	

글로벌 석간 종합일간지

# 아시아투데이

국민의 신문

정도언론  
인간존중  
인류평화



지면보기 | 로그인 | 회원가입 | 2010년 11월 1일(월) 석간
서울G20정상회의 :ato

속보 | 기획·특집 | 정치 | 경제 | 사회 | 국제 | 산업 | IT·과학 | 건설·부동산 | 생활경제 | 스포츠 |

## 정치

Politics

- ▶ 청와대·총리실
- ▶ 국회·정당
- ▶ 외교·통일
- ▶ 국방
- ▶ 정부
- ▶ 전체기사

| 아시아투데이 홈 > 정치 [가+][가-][닫인쇄]

입력 [2010-07-22 15:05]

## 해양연, 방학기간 해양과학 프로그램 운영

[© '글로벌 석간 종합일간지' 아시아투데이]

[아시아투데이=신종명 기자] 한국해양연구원은 여름방학 기간동안 민·관·학 공동으로 다양한 해양과학 교육프로그램을 운영한다고 22일 밝혔다.

우선 23~25일까지 3일간 과학교사와 환경교육활동가를 대상으로 '시화호 교사연수 프로그램'을 진행한다.

이 프로그램에는 연구원과 지역 환경단체인 해양환경교육센터가 함께 참여한다.

또 8월 14부터 8월 22일까지 다양한 과학실험과 해양레포츠를 경험할 수 있는 '과학체험프로그램'이 한·남태평양해양연구센터에서 운영될 예정이다.

이와함께 연구원 동해연구소에서는 26~28일까지 울진군 내 중학생 35명을 대상으로 '울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램'을 연다.

남해연구소에서는 8월 9일부터 3박 4일간 '해양과학체험캠프'를 개최할 예정이다.

<신종명 기자 skc113@asiatoday.co.kr>

[© '글로벌 석간 종합일간지' 아시아투데이]



매체	날짜	제목	비고
디지털 타임즈	2010-07-23	해양연, 교육기부 대대적 전개	

강력하고 안전한 DB보안 솔루션  
사크라 / 사크라 맥스 Chakra Max

디지털시대 경제신문  

# 디지털 타임스

---

최신뉴스
경제
통신·미디어
산업
정보화
국제
증시
문화·사회
오피니언
기획특집

### 오피니언

OPINION

- 전체
- 오피니언
- 포럼
- 기고
- 칼럼
- 취재파일
- 여론
- 사설
- 데스크칼럼
- 피플
- 인사
- 동정
- 부음
- 모임/행사
- 국내인물
- 국외인물
- 사고/일림
- 포토(오피니언)
- 포토(피플)

뉴스 홈 > **피플칼럼** > 피플

## 해양연, 교육기부 대대적 전개

안경애 기자 naturean@dt.co.kr | 입력: 2010-07-22 21:51

YU IT기술기업 글로벌 R&D 협력사업

내 특허기술, 국내시장은 좁으신가요?  
미국기업과 R&D협력하세요!

“글로벌 R&D 진출지원사업”

**모집대상**  
에너지 (생산/절감/재생), 환경, 의료, 헬스분야 IT융합기술 또는 스마트 그리드 등, 신성장 IT분야 중소벤처기업

한국해양연구원(원장 강정극)이 여름방학을 맞아 다양한 교육기부 활동을 펼친다.

먼저 이달 23일부터 25일까지 3일간 과학교사와 환경교육 활동가를 대상으로 `시화호 교사연수 프로그램'을 진행한다. 이 프로그램은 해양연과 지역 환경단체인 해양환경교육센터가 공동 개발한 해양환경 교육프로그램을 실제 교육현장에 전파하기 위한 것으로, 교사용 학습안과 학생용 활동지 및 자료를 함께 제공한다.

내달 14일부터 22일까지는 열대바다를 직접 체험하는 `열대해양체험 프로그램'을 진행한다. 이 프로그램은 참가자들이 마이크로네시아 족(Chuuk)주에 있는 한남대평양해양연구소센터를 방문해 다양한 과학실험과 해양레포트를 직접 경험하는 것으로, 올해로 4회째 운영된다.

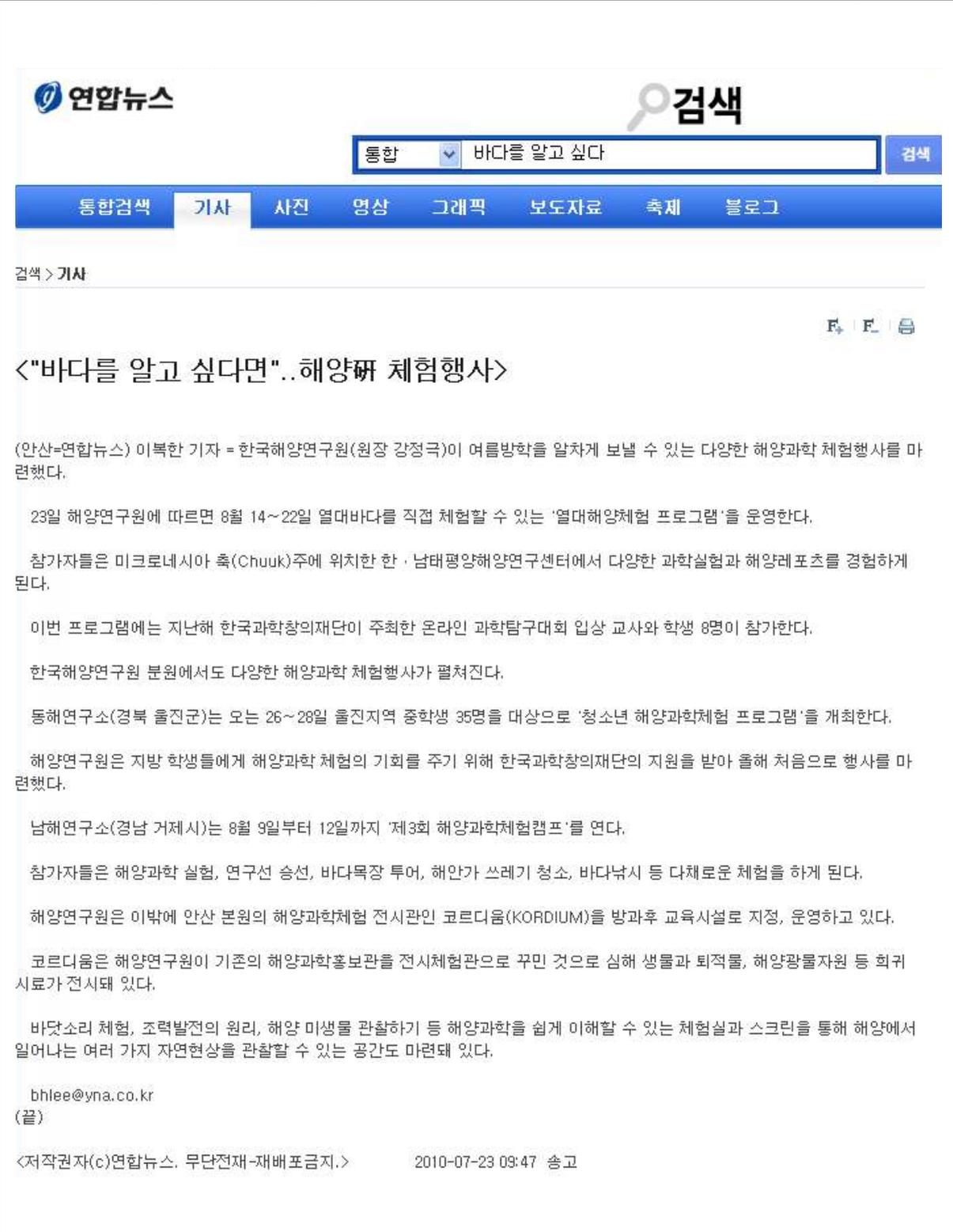
올해는 지난해 한국과학창의재단이 주최한 온라인과학탐구대회에서 입상한 교사와 학생 8명이 참가한다.

해양연 분원에서도 다양한 활동이 이뤄지고 있다. 경북 울진군에 있는 동해연구소는 이달 26일부터 28일까지 울진군 내 중학생 35명을 대상으로 `울진 지역 청소년 해양과학체험 프로그램'을 개최한다. 과학문화 체험 기회에서 소외돼 온 지방 학생들이 해양에 대한 이해를 높이고, 생생한 연구현장을 체험할 수 있는 기회가 될 전망이다.

경남 거제시에 있는 남해연구소는 내달 9일부터 12일까지 `해양과학체험 캠프'를 개최한다. 경남 거제지역에서 선발한 15명의 학생을 대상으로 3박4일간 해양과학 강연과 실험, 연구선 승선 체험, 바다목장 투어, 해안가 쓰레기 청소, 바다낚시 등 다양한 체험프로그램을 진행한다.

해양연 측은 "앞으로 수혜 대상을 늘리고 지역사회와 밀접하게 소통할 수 있는 교육기부 프로그램을 지속적으로 운영, 알려갈 것"이라고 밝혔다.

안경애기자 naturean@

매체	날짜	제목	비고
연합뉴스	2010-07-23	“바다를 알고 싶다면..”해양硏 체험행사	
 <p>연합뉴스</p> <p>검색</p> <p>통합 ▼ 바다를 알고 싶다 검색</p> <p>통합검색 기사 사진 영상 그래픽 보도자료 축제 블로그</p> <p>검색 &gt; 기사</p> <h3>&lt;\"바다를 알고 싶다면..\"해양硏 체험행사&gt;</h3> <p>(안산=연합뉴스) 이복한 기자 = 한국해양연구원(원장 강정극)이 여름방학을 알차게 보낼 수 있는 다양한 해양과학 체험행사를 마련했다.</p> <p>23일 해양연구원에 따르면 8월 14~22일 열대바다를 직접 체험할 수 있는 '열대해양체험 프로그램'을 운영한다.</p> <p>참가자들은 미크로네시아 축(Chuuk)주에 위치한 한·남태평양해양연구센터에서 다양한 과학실험과 해양레포츠를 경험하게 된다.</p> <p>이번 프로그램에는 지난해 한국과학창의재단이 주최한 온라인 과학탐구대회 입상 교사와 학생 8명이 참가한다.</p> <p>한국해양연구원 분원에서도 다양한 해양과학 체험행사가 펼쳐진다.</p> <p>동해연구소(경북 울진군)는 오는 26~28일 울진지역 중학생 35명을 대상으로 '청소년 해양과학체험 프로그램'을 개최한다.</p> <p>해양연구원은 지방 학생들에게 해양과학 체험의 기회를 주기 위해 한국과학창의재단의 지원을 받아 올해 처음으로 행사를 마련했다.</p> <p>남해연구소(경남 거제시)는 8월 9일부터 12일까지 '제3회 해양과학체험캠프'를 연다.</p> <p>참가자들은 해양과학 실험, 연구선 승선, 바다목장 투어, 해안가 쓰레기 청소, 바다낚시 등 다채로운 체험을 하게 된다.</p> <p>해양연구원은 이밖에 안산 본원의 해양과학체험 전시관인 코르디움(KORDIUM)을 방과후 교육시설로 지정, 운영하고 있다.</p> <p>코르디움은 해양연구원이 기존의 해양과학홍보관을 전시체험관으로 꾸민 것으로 심해 생물과 퇴적물, 해양광물자원 등 희귀 시료가 전시돼 있다.</p> <p>바닷소리 체험, 조력발전의 원리, 해양 미생물 관찰하기 등 해양과학을 쉽게 이해할 수 있는 체험실과 스크린을 통해 해양에서 일어나는 여러 가지 자연현상을 관찰할 수 있는 공간도 마련돼 있다.</p> <p>bhlee@yna.co.kr (끝)</p> <p>&lt;저작권자(c)연합뉴스. 무단전재-재배포금지.&gt; 2010-07-23 09:47 송고</p>			

매체	날짜	제목	비고
사이언스 타임즈	2010-08-25	독도에서 해양과학의 꿈을	


20

전체기사
칼럼
기획
인물
뉴스
라운지

· 정책 · 현장 · 과학 · 행사 · 해외 · IT · 의학 · 단신

**뉴스**  
SCIENCE HEADS

- 정책
- 현장
- 과학
- 행사**
- 해외
- IT
- 의학
- 단신

홈 > 뉴스 > 행사 목록 | 글자크기

### 독도에서 해양과학의 꿈을

**2박3일, 청소년 해양과학 체험 프로그램**  
2010년 08월 25일(수)

한국과학창의재단(이사장 정윤)이 후원하고 한국해양연구원 동해연구소(소장 박찬홍)가 주최하는 해양과학 체험프로그램이 울진에서 독도까지 2박3일 일정으로 진행된다.

이번 프로그램은 과학문화 여건이 열악한 울진지역 청소년 35명을 초청, 해양과학의 전반적인 지식과 정보 그리고 독도를 비롯한 동해의 해양환경을 체험하는 행사로 오는 25일까지 진행될 예정이다.

미래의 자원보고로 불리는 해양에 대한 관심을 높이기 위해 진행되는 해양과학 체험프로그램은 균등한 과학교육의 기회제공과 해양과학의 중요성, 울릉도와 독도를 중심으로 한 해양생태계의 현황과 독도에 대한 영토인식 교육 등으로 진행된다. 특히 동해연구소 견학 및 독도 체험 등의 학습은 해양과학에 대한 관심을 유도하는 좋은 기회가 되고 있다.

특히 최근 화제가 되고 있는 과학지식나눔과 관련, 한국해양연구원 동해연구소의 연구 현장 경험과 지식을 접할 수 있는 기회를 학생들에게 제공하며, 해양과학의 발전과 과학기술 위상에 대한 자긍심을 높이는 계기로 만들 예정이다.

**해양과학의 꿈과 체험의 기회 제공**



▲ 한국해양연구원 동해연구소 박찬홍 소장

해양과학 체험프로그램을 개최한 동해연구소 박찬홍 소장은 “우리나라 동해는 연안에서 심해에 이르는 다양한 구조와 해양특성을 가지고 있으며, 작은 대양으로서 전 세계의 해양학자들에게 주목을 받는 지역”이라며, “선진 해양강국의 꿈을 이루고 동해가 가지고 있는 무한한 잠재력과 가치를 발굴해 해양과학기술의 새로운 희망과 기반을 다지는 미래를 만들게 될 것”이라 밝혔다.

또한 “동해는 자연보존이 우수하고 해양변화의 관측이 가장 용이한 지리적 이점을 가지고 있다”며 “해양과학 체험프로그램은 교과서 위주의 교육보다 현장체험을 통해 얻게 되는 체득효과가 매우 크며, 그동안의 연구자료를 학생들의 체험교육자료로 쓰일 수 있는 좋은 기회가 될 것”이라 설명했다.

아울러 “이번에 참여한 학생들이 해양에 대해 새로운 시각을 가지고 해양의 잠재성을 발견할 수 있는 좋은 기회가 되길 기대한다”며 “연구와 교육체험이 함께 이뤄지는 해양과학교육 프로그램은 향후, 해양관련 우수인력의 학습의 장이 될 수 있도록 단계적으로 확대할 예정”이라고 밝혔다.



▲ 해양과학 체험학습을 통해 현장감을 높인다

○ 프로그램 안내 및 게재

사이트	게재 일자	제목	비고
울진군청	2010-06-28	한국해양연구원 동해연구소, 독도탐방 프로그램 실시	
 <p>The screenshot shows the official website of Ulsjin County. The main content area features a notice titled "울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램 안내" (Ulsjin Area Youth Marine Science Experience Program Notice). The notice is dated 2010.06.28 and is issued by the Korea Ocean Research &amp; Development Institute (KORDI) Donghae Research Institute. It details a 3-day program for middle school students in Ulsjin, including a field trip to Dokdo. The program schedule is as follows: Day 1 (Aug 23) is a briefing at the Donghae Research Institute; Day 2 (Aug 24) is a field trip to Dokdo; Day 3 (Aug 25) is a field trip to Dokdo and a special lecture. Registration is open from June 26 to July 12. The notice also provides contact information for the program, including a website (http://esri.kordi.re.kr) and an email address (anlee@kordi.re.kr). The program is supported by the Donghae Research Institute and the Ulsjin Area Youth Marine Science Experience Program. The program fee is supported by the Donghae Research Institute. The program is organized by the Donghae Research Institute and supported by the Ulsjin Area Youth Marine Science Experience Program. The program is organized by the Donghae Research Institute and supported by the Ulsjin Area Youth Marine Science Experience Program.</p>			

○ 포스터 제작 및 배포 : 울진군 관내 9개 중학교

**2박 3일  
울진에서 독도까지**

- 대 상 : 울진군 내 중학생
- 선발인원 : 35명
- 접수기간 : 6.28 ~ 7.12
- 접수방법  
한국해양연구원 동해연구소 (asri.kordi.go.kr)  
099-783-1111 (문의) / 099-783-1112 (신청)  
이메일 접수 (asri@kordi.go.kr)
- 선 발 정 법 : 지원서류 접수 마감 후 신청서 심사
- 지원서 검토 : 7.12 ~ 7.16
- 합격자 발표 : 7.30(목요일)(오전 10시)
- 문 의 처  
한국해양연구원 동해연구소 운영관리팀 780-5244

※ 울진지역 청소년 해양체험 프로그램은 국가기술자격증 및 학생기증서 발급을 받아 수행됩니다.

**8.23**  
• 한국해양연구원 동해연구소 견학  
• 푸른 강어귀 동해안 시지

**8.24**  
• 독도야생

**8.25**  
• 독도박물관 견학 및 푸른 강어귀  
• 독도지킴이 견학

주최 KORDI 동해연구소  
주관 한국해양연구원

○ 한국해양연구원 블로그(海바라기) 및 홈페이지 게재

네이버	작성일	제목	비고
海바라기	2010-07-08	2박 3일 - 울진에서 독도까지	

The screenshot shows a blog post from KORDI. The header includes navigation links for 'prologue', 'blog', '포토로그', and '비디오로그'. The main content area features a title '한국해양연구원, 방학맞이 교육기부 활동 동성' and a date '2010/07/23 16:15'. The text describes the 'KOREKA 운동' (Korea Oriented Resource & Education & Knowledge in Action) and mentions a field trip to Uljin. A red box highlights a specific paragraph about a program for middle school students in Uljin. The footer includes the KORDI logo and 'KORDIAN' branding.

**한국해양연구원, 방학맞이 교육기부 활동 동성** | 소식통 / 한국해양연구원은 ? | 2010/07/23 16:15

<http://blog.kordi.re.kr/90092065092> **본문**

한국해양연구원(원장 강정극)이 여름방학 동안 다양한 교육프로그램을 운영하여 'KOREKA 운동'을 선도한다. 'KOREKA(코레카) 운동'은 공교육 경쟁력 강화를 위해 민·관·학이 하나가 되어 기관의 지적자산을 교육현장에 적극적으로 공여하는 지적재산 기부운동을 말한다.

※ KOREKA : Korea Oriented Resource & Education & Knowledge in Action

한국해양연구원은 교육과학기술부가 지정한 '교육기부기관'으로서 다양한 해양과학 교육프로그램을 운영해 오고 있다.

먼저 7월 23일부터 25일까지 3일간 과학교사 및 환경교육 활동가를 대상으로 '사회화 교사연수 프로그램'을 진행한다. 이 프로그램은 한국해양연구원과 지역의 환경단체인 해양환경교육센터가 공동으로 개발한 해양환경 교육프로그램을 실제 교육현장에 전파하기 위한 과정으로, 교사용 학습안을 비롯하여 학생용 활동지와 자료를 제공한다.

8월 14일부터 22일까지는 열대바다를 직접 체험하는 '열대해양체험프로그램'을 진행한다. 열대해양체험프로그램은 참가자들이 마이크로네시아 축(chuuk)주에 있는 한·남태평양해양연구센터를 방문하여 다양한 과학실험과 해양레포츠를 직접 경험하는 과학체험프로그램으로, 올해로 4회째 운영된다.

열대해양체험프로그램은 학생들이 여름방학 중에 경험할 수 있는 최고의 명품 체험프로그램으로, 올해 참가대상은 2009년도 한국과학창의재단이 주최한 온라인과학탐구대회에서 입상한 교사 및 학생 8명이 수혜 대상이다.

한국해양연구원 분원에서 다양한 교육기부 활동이 이뤄지고 있다. 경북 울진군에 소재한 동해연구소에서는 7월 26일부터 28일까지 울진군 내 중학생 35명을 대상으로 '울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램'을 개최한다. 올해 처음으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 시작되는 이 프로그램은 과학문화 체험의 기회로부터 소외되어 온 지방 학생들에게 해양에 대한 이해와 생생한 연구 현장을 체험할 수 있는 좋은 기회가 될 전망이다.

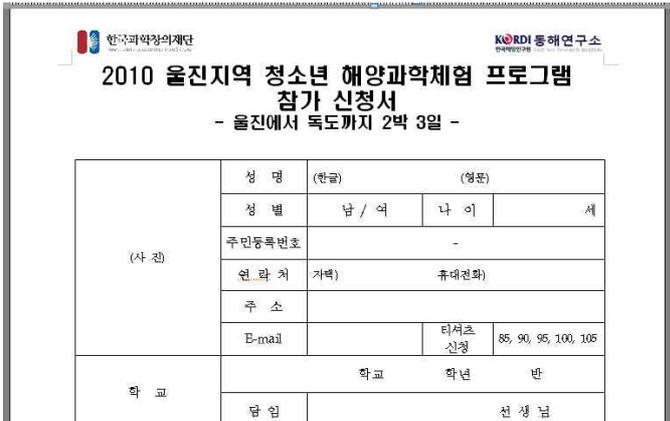
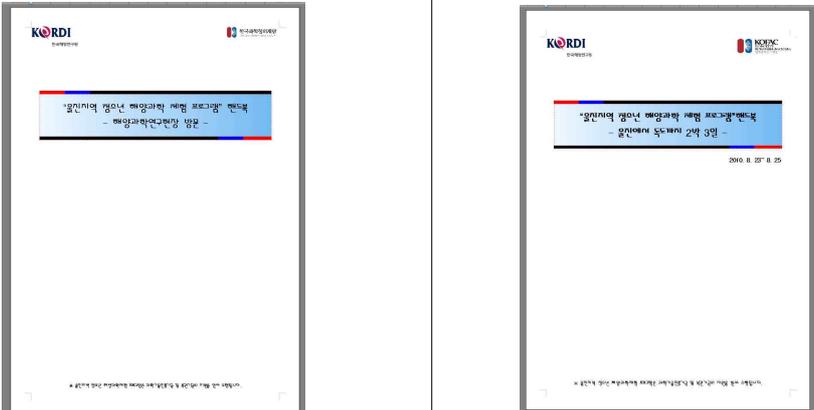
경남 거제시에 있는 남해연구소에서도 8월 9일부터 12일까지 '해양과학체험캠프'를 개최할 예정이다. 올해로 3회째를 맞이하는 캠프는 경남 거제지역에서 선발한 15명의 학생을 대상으로 3박 4일간 열린다. 참가 학생들은 남해연구소 일대에서 해양과학 강연과 실험, 연구선 승선 체험, 바다목장 투어, 해안가 쓰레기 청소, 바다낚시 등 다채로운 해양체험 활동 경험하게 될 예정이다.

○ 클럽 개설

사이트명	개설일	주소	비고
싸이월드	2010-05-30	<a href="http://club.cyword.com/esri-uj">http://club.cyword.com/esri-uj</a>	

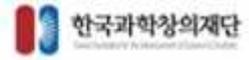


○ 한국과학창의재단 후원 사항 게재

<p>기념품</p>																																										
<p>현수막</p>																																										
<p>참가 신청서</p>	 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">(사 전)</td> <td>성 명</td> <td>(한글)</td> <td colspan="2">(영문)</td> </tr> <tr> <td>성 별</td> <td>남 / 여</td> <td>나 이</td> <td>세</td> </tr> <tr> <td></td> <td>주민등록번호</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>연 락 처</td> <td>거백)</td> <td colspan="2">휴대전화)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>주 소</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>E-mail</td> <td></td> <td>티셔츠 신청</td> <td>85, 90, 95, 100, 105</td> </tr> <tr> <td>학 교</td> <td colspan="2">학 교</td> <td>학 년</td> <td>반</td> </tr> <tr> <td></td> <td>담 임</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">선 생 님</td> </tr> </table>			(사 전)	성 명	(한글)	(영문)		성 별	남 / 여	나 이	세		주민등록번호	-				연 락 처	거백)	휴대전화)			주 소					E-mail		티셔츠 신청	85, 90, 95, 100, 105	학 교	학 교		학 년	반		담 임	선 생 님		
(사 전)	성 명	(한글)	(영문)																																							
	성 별	남 / 여	나 이	세																																						
	주민등록번호	-																																								
	연 락 처	거백)	휴대전화)																																							
	주 소																																									
	E-mail		티셔츠 신청	85, 90, 95, 100, 105																																						
학 교	학 교		학 년	반																																						
	담 임	선 생 님																																								
<p>핸드북</p>																																										

## 라. 설문지

○ 해양과학 연구현장 견학 학생 설문지



**“울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램” 설문지**  
- 해양과학연구현장 -

\* 아래의 설문 내용을 앞으로의 견학 프로그램의 계획 및 개선에 중요한 자료로 활용 될 것 입니다.

**1. 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램의 유익성?**  
 ㉠ 전혀 유익하지 않다     ㉡ 유익하지 않다     ㉢ 보통이다     ㉣ 유익한 편이다     ㉤ 매우 유익하다

**2. 다음의 견학장소 중 가장 만족한 견학현장은?**  
 ㉠ 한국해양연구원(울진)     ㉡ 한국과학기술연구원 강릉분원     ㉢ 한국해양연구원(안산)  
 ㉣ 국립과천과학관     ㉤ 한국해양연구원(대전)

**3. 강연?**  
**1) “위성으로 바다를 관측해요” 강연의 만족도?**  
 ㉠ 전혀 만족하지 않는다     ㉡ 만족하지 않는다     ㉢ 보통이다     ㉣ 만족한다     ㉤ 매우 만족한다

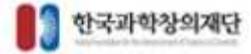
**2) 강연을 듣고 해양위성이나 한국해양연구원에 대한 관심은?**  
 ㉠ 전혀 관심없다     ㉡ 관심없다     ㉢ 보통이다     ㉣ 관심이 생겼다     ㉤ 매우 관심이 생겼다

**3) 강연의 수준은 어떠하였나?**  
 ㉠ 많이 어려웠다     ㉡ 조금 어려웠다     ㉢ 보통이다     ㉣ 이해할 수 있었다     ㉤ 아주 쉬웠다

**4. 다음에 견학프로그램이 개설된다면 다시 참가할 의향은?**  
 ㉠ 있다     ㉡ 없다     ㉢ 모르겠다

**5. 개선방안 및 건의사항**

- 울진에서 독도까지 2박 3일 학생 설문지



## “울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램” 설문지

- 울진에서 독도까지 2박 3일 -

\* 아래의 설문 내용을 앞으로의 견학 프로그램의 계획 및 개선에 중요한 자료로 활용 될 것입니다.

### 1. 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램 중 재미있었던 활동은 무엇인가?

- 독도의 자연적 가치와 영토적 의미     독도 홍보관 관람     수중음향학 체험학습  
 간극생물 체험학습     독도탐방     울릉도의 사람과 사회와 문화의 역사  
 울릉도 탐방     독도박물관 관람

### 2. 강연?

#### 1) “독도의 자연적 가치와 영토적 의미” 강연의 만족도는 어떠한가?

- 전혀 만족하지 않는다     만족하지 않는다     보통이다     만족한다     매우 만족한다

#### 2) 강연을 듣고 해양위성이나 한국해양연구원에 대한 관심은 어떠한가?

- 전혀 관심없다     관심없다     보통이다     관심이 생겼다     매우 관심이 생겼다

#### 3) “독도의 자연적 가치와 영토적 의미” 강연의 수준은 어떠한가?

- 많이 어려웠다     조금 어려웠다     보통이다     이해할 수 있었다     아주 쉬웠다

### 3. 다음에 견학프로그램이 개설된다면 다시 참가할 의향이 있는가?

- 있다     없다     모르겠다

### 4. 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램 만족도는 어떠한가?

- 전혀 만족하지 않는다     만족하지 않는다     보통이다     만족한다     매우 만족한다

### 5. 개선방안 및 건의사항

## ○ 인솔교사용 설문지



## “울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램” 설문지 - 교사용 -

\* 아래의 설문 내용을 앞으로의 견학 프로그램의 계획 및 개선에 중요한 자료로 활용 될 것입니다.

1. 울진지역 청소년 해양과학체험 프로그램의 유익성은 어떠한가?  
 ① 전혀 유익하지 않다    ② 유익하지 않다    ③ 보통이다    ④ 유익한 편이다    ⑤ 매우 유익하다
  
2. 한국해양연구원 동해연구소는 프로그램의 교육목표를 명확히 제시하고 체계적인 계획에 따라 견학을 진행을 하였는가?  
 ① 전혀 아니다    ② 아니다    ③ 보통이다    ④ 그렇다    ⑤ 매우 그렇다
  
3. 한국해양연구원 동해연구소에서는 프로그램 일정동안 학생들의 안전에 능동적으로 대처 하였는가?  
 ① 전혀 아니다    ② 아니다    ③ 보통이다    ④ 그렇다    ⑤ 매우 그렇다
  
4. 프로그램 일정 중 1~2회의 강연은 설명이 충실하고 교육적이었는가?  
 ① 전혀 아니다    ② 아니다    ③ 보통이다    ④ 그렇다    ⑤ 매우 그렇다
  
5. 숙소는 안락했는가?  
 ① 전혀 아니다    ② 아니다    ③ 보통이다    ④ 그렇다    ⑤ 매우 그렇다
  
6. 식단은 칼로리 및 건강을 고려 했는가 ?  
 ① 전혀 아니다    ② 아니다    ③ 보통이다    ④ 그렇다    ⑤ 매우 그렇다
  
7. 다음에 해양과학체험프로그램이 개설된다면 학생들에게 추천 하겠는가?  
 ① 전혀 아니다    ② 아니다    ③ 보통이다    ④ 그렇다    ⑤ 매우 그렇다
  
8. 개선방안 및 건의사항

마. 별첨

## 체험프로그램 교재 2종

- 수중음향학에 대해 알아보기 . . . . . 78
- 바닷가 모래 틈에도 이렇게 많은 생물이 살고 있어요! . . . . . 99

학생용 워크북

중학생(1-3학년)용 프로그램

## 수중음향학에 대해 알아보기



(            )학교 (    )학년 (    )반

이름 :



## 생각열기

### A) 무엇을 하는 곳일까?

#### 한국해양연구원 동해연구소에 대해 알아보기

- 여러분은 한국해양연구원이 무엇을 하는 곳이라고 생각하나요?

---

---

---

#### 한국해양연구원은 어떤 곳인가요?

##### ◆ 해양환경 및 기후 변화 보전 대응 연구

이어도 종합해양과학기지는 우리나라에서 해양 및 기상자료를 연속적으로 관측하는 최초의 해상구조물로 우리나라에 접근하는 태풍의 40%이상이 통과하는 해역에 위치하고 있어, 기상예보를 더욱 신속하고 정확하게 할 수 있습니다.

##### ◆ 미래해양자원 및 에너지 탐사 개발 연구

총 30만종에 이르는 해양생물은 극한 기능 소재, 생리활성 및 신기능성 물질 등을 함유하고 있어 산업 및 의학 분야에 활용할 수 있는 무한한 가능성을 지니고 있고 이를 활용하는 해양바이오 산업은 식량 및 자원 문제를 해결할 수 있는 분야입니다.

##### ◆ 첨단 해양 시스템 · 항만 공학 기술 개발

무인잠수정은 인간을 대신하여 심해에서 과학조사 또는 시료채취 등의 작업을 수행할 수 있는 수중로봇으로 6,000m급 심해 무인잠수정 '해미래'는 심해의 냉수·열수분출구 환경탐사, 심해 생태계 및 자원 조사 등 심해 해양과학연구에 활용되고 있습니다.

#### 한국해양연구원 동해연구소에서 하는 일은 무엇일까요?

한국해양연구원 동해연구소는 1996년 1월 해양개발기본법에 의거 동·서·남해에 해양조사 연구 단지를 조성하여 해양개발 및 해양과학기술의 연구개발 활동을 활성화하도록 규정한 해양개발기본계획을 근거로 2005년 건설에 착수하여, 2008년 8월 완공되었습니다.

동해는 연안과 심해가 공존하고 다양한 해양현상이 발생하는 곳으로 해양연구의 최적지이고, 독도 및 해양관할권 연구 등 국가 전략적 차원의 자원연구와 해양자원(해양심층수, 해양생물자원, 해양광물자원 등)연구 측면에서 중요하며, 동해안권 지자체들의 동해안권 개발이용과 관리 차원의 연구수요에 따른 역할이 증대되고 있을 뿐 아니라, 환동해권 국가(러시아, 일본 등)와 국제적 공조연구 여건도 조성되고 있습니다.



- 한국해양연구원 동해연구소에 들어 온 첫 느낌을 적어보세요.

---

---

---

---

---

- 한국해양연구원 동해연구소에서 바라본 바다의 모습은 어떠한가요?

---

---

---

---

---

- 한국해양연구원 동해연구소에서는 어떠한 일들을 하고 있나요?

---

---

---

---

---

---

---

---



## 생각열기

### B) 미리 알고 갑시다

## 소리를 어떻게 볼 수 있을까?

### 소리란 무엇일까?

우리 주변에는 많은 소리가 존재한다. “뽕그랑”, “또르르” 등 수많은 소리가 존재한다. 이렇게 소리가 우리에게 들릴 때는 어떠한 일이 일어나는 것일까. 한 손을 책상에 올려두고 다른 손으로 책상을 한번 내려쳐 보면 쉽게 알 수가 있다. 손과 책상이 부딪히는 순간 무언가가 손을 훑고 지나가는 것을 느낄 수가 있다. 이것은 떨림이다. 이것이 소리의 시작이다. 이 떨림을 다른 말로 진동이라고 하고 진동에 의



해 소리가 들리게 된다. 물체를 치는 것, 줄을 튕기는 것, 병에 입김을 불어넣는 것 등이 진동을 일으키는 것이다. 즉, 소리는 진동에 의해 만들어 지고 전달된다. 그런데 진동이란 단순히 무엇이 떠는 것이 아니라 떨림을 통해 에너지가 전달되는 것을 말한다. 이렇게 진동상태가 물질을 따라 퍼져나가는 것을 파동이라고 한다. 다시 말해, 소리는 에너지가 파동의 형태로 공간을 이동하는 것이다.

파동은 크게 횡파와 종파로 나누어지는데 소리는 종파에 속한다. 용수철을 당겼다 놓는 경우에 용수철의 간격이 뾰족한 곳과 넓은 곳이 이동한다. 이렇게 매질의 진동방향과 파동의 진행 방향이 나란한 경우를 종파라고 한다. 즉, 공기 밀도의 생김과 뾰뾰함(소밀)이 전파돼 나가는 것이 소리인 것이다. 또한, 전자기파(빛)는 매질이 없어도 공간을 전파하는 데 비해, 소리는 매질(공기, 물, 금속 등)이 있어야만 전파하는 차이가 있다.

### 소리의 빠르기는 얼마나 될까?

소리가 전달되는 속력은 소리를 전달해주는 매질에 따라 다르다. 일반적으로 기체보다 고체나 액체 속에서 더 잘 전달된다. 이것의 예로 영화에서 귀를 땅에다 대고 멀리서 들려오는 말발굽소리를 듣는다던가, 철로에 귀를 대고 멀리서 오는 기차의 소리를 듣는 것을 볼 수가 있다. 이것은 소리가 공기를 통해서 듣는 것보다 더 빠르기 때문이다. 그렇다면 소리의 속도는 과연 얼마나 될까? 공기 중에서 소리는 온도가 20°C인 경우에 약 343m/s 의 속도로 전달된다. 이것은 시속 약 1200km/h로 매우 빠르다. 이것은 비행기인 보잉747기와 같은 경우에 900km/h에 이르기 때문에 이것보다도 빠르며,

전투기의 경우에는 소리보다 빨리 날기도 한다. '초음속'이라는 말이 바로 이 경우이다. 전투기의 속력은 마하 2, 3 등과 같이 부르는데 이것은 각각 소리보다 2배, 3배 빠르다는 뜻이다. 하지만 소리는 빛의 속도에 비하면 1백만분의 1에 불과하다.



<자료출처 : 다음 이미지>

소리의 속도는 공기의 온도에도 영향을 받는다. 공기가 따뜻해지면 분자들이 더 빠르게 움직이므로 소리가 더욱 잘 전달된다. 온도가 1°C 올라갈 때마다 소리의 속도는 0.6m/s씩 빨라진다고 한다.

소리와 빛의 속도가 다르기 때문에 우리는 자연에서 재미있는 현상을 관찰할 수가 있다. 번개가 칠 때 우리는 번개가 '번쩍'하고 친 후에 '우르르 팡팡'하는 천둥소리를 듣게 된다. 이것은 빛이 소리보다 훨씬 빠르기 때문에 생기는 현상이다. 번개 빛은 매우 빨라 번개에서 빛이 발생한 후 우리 눈에 도달하는 시간은 거의 동시라 할 수 있다. 번개가 치는 위치가 듣는 사람과 가까울수록 번개와 천둥소리의 시간차는 줄어들게 된다. 이것을 가지고 우리는 번개가 친 곳을 알아낼 수가 있다. 만일 4초 후에 천둥소리가 들렸다면, 소리의 속도로 4초 걸려오는 거리만큼 떨어진 곳이므로  $340\text{m/s} \times 4\text{초} = 1360\text{m}$ 가 된다.

## 소리의 높낮이와 크기

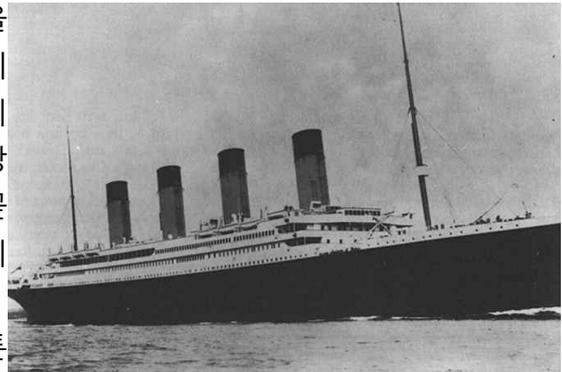
우리는 소리를 나타내는 말로 '높다', '낮다', '크다', '작다'라는 말을 사용한다. 소리가 높다는 말은 음파의 진동수가 크다는 뜻이다. 반면에 소리가 크다는 말은 음파의 진폭과 관계된 것이다. 따라서 높은 소리가 큰 소리는 아니다.

높은 소리는 음파의 진동수와 관계가 있는데 진동수는 주파수라는 말로 쓰이기도 한다. 진동수는 1초 동안 진동하는 회수를 뜻한다. 1초에 1번 진동하는 경우 진동수는 1회/초, 1초에 2번 진동하는 경우 진동수는 2회/초가 된다. 진동수의 단위는 헤르츠(Hz)를 쓴다. 1회/초는 1Hz, 2회/초는 2Hz로 나타낸다. 진동수가 크면 높은 소리가 난다. 음악에서 도음의 진동수는 264Hz이다. 이보다 한 옥타브 높은 도의 진동수는 528Hz가 된다.

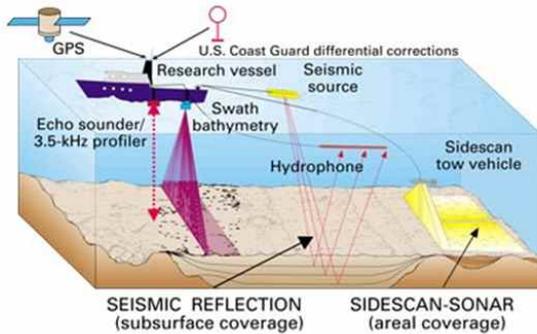
큰소리와 작은 소리는 어떤 차이가 있을까. 일정한 높이의 음을 내는 소리굽쇠를 가지고 살펴보면 간단하다. 소리굽쇠를 세게 치면 큰 소리가, 약하게 치면 작은 소리가 난다. 그러나 이때의 음의 높이는 변하지 않는다. 다만 세게 때리면 소리굽쇠가 크게 떨리고, 공기도 큰 폭으로 진동하게 된다. 따라서 큰 소리란 진폭이 큰 것을 말한다. 결국 소리가 크다는 것은 공기가 귀를 세게 때린다는 것과 같다. 소리의 세기를 나타내는 단위로는 데시벨(dB)을 사용한다.

## 수중음향학의 시작

영화를 보게 되면 바다 속에서 적의 추격을 받는 잠수함 승무원이 숨죽여 상대 함선이 내는 소나(수중 음파 탐지기)소리에 귀를 기울이고 또 스크루 소리로 배를 식별하는 장면이 나온다. 바다 속에서는 전파와 빛은 곧 약해져 멀리까지 잘 전달되지 않지만 소리는 멀리까지 잘 전달된다.



20세기 초에 인간이 만든 배 중 가장 튼튼하며 어떤 경우에도 침몰하지 않는 배라고 자신했던 여객선인 타이타닉호가 빙산에 부딪쳐 침몰한 사고가 있었다. 이 사고로 인해 1513명의 생명이 바다 속으로 사라졌다. 바로 이 사건이 수중음향학의 시발점이 됐다.



어두운 밤에 장애물이 있는 길을 걸을 때는 전등으로 앞을 밝혀야만 안전하게 걸어 갈 수가 있다. 마찬가지로 바다 속에서도 앞을 볼 수 있는 수단이 필요하다. 이 수단으로 이용되는 것이 수중에서 자유롭게 움직이며, 먼 거리까지 관측하기 위해 효율적으로 소리를 발생시키고 수신할 수 있는 음향장치인 소나

(SONAR)다. 소나의 원리는 메아리이다. 즉, 어느 방향으로 지속 시간이 짧은 소리를 내서 반사음이 돌아오는지의 여부와 여기에 따른 시간 경과로 목표물까지의 방향과 거리를 잰다. 물속에서 소리가 진행하는 속도는 매초 약 1500m이므로 0.1초 안에 반사파가 돌아왔다면 편도 0.05초,  $1500 \times 0.05 = 75\text{m}$ 인 셈이다.

음파가 물속에서 흡수되어 줄어드는 양은 10kHz이상의 고주파에서는 주파수의 증가에 따라서 급격히 커지지만, 수 kHz이하에서는 상당히 작다. 그러나 주파수가 낮으면 파장이 길어지므로 직진성이 나쁘고 작은 목표물에는 반사파가 잘 생기지 않는다. 따라서 어군 탐지기는 높은 주파수로 근처의 작은 물고기를 찾아내는 것과, 낮은 주파수 멀리 있는 큰 물고기나 고기떼를 찾는 것으로 용도를 나누어 이용한다.

물속에서 음파가 전해지는 속도(음속)는 수온, 수압, 염분 농도에 따라 변한다. 바다 속에서는 심도가 깊어지면 어느 깊이까지는 수온이 내려가 음속이 느려진다.

그러나 심도가 더 깊어지면 수압이 커져 음속이 다시 빨라진다. 평균 해저바닥수심이 6000m인 태평양의 경우, 심도 1000m 전후가 가장 음속이 느린 영역이며 1470m/s 정도가 된다. 그보다 깊은 영역과 해면 가까운 곳에서는 음속이 빠르다. 이러한 음속 분포에 의한 소리 굴절에 최저 음속인 1000m 부근에 음파가 갇혀서, 수평 방향으로 놀랄 정도로 멀리까지 소리가 도달하는 현상이 생긴다. 이것은 광섬유가 빛을 전달하는 것과 같은 원리이다.

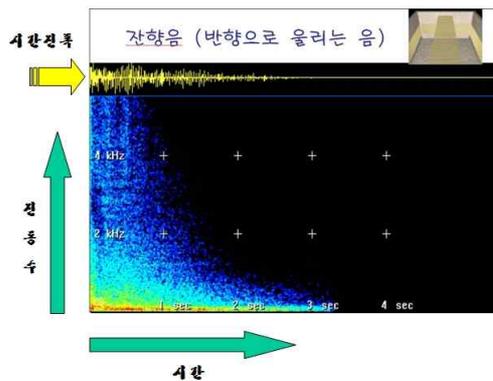
소리의 그래프 - 소노그램(SONOGRAM)에 대해 알아보기

소리는 눈에 보이지도 않고 만져지지도 않는데 우리는 음악 프로그램에서 소리를 붙이고 자르고 복사할 수 있다. 이걸 음량, 음높이 등 소리의 속성이 시각화된 그래프를 편집하는 것이다.

소리는 소리의 길이, 소리의 크기, 소리가 지닌 진동수의 세 가지 속성을 지니고 있다. 즉, 소리는 어떠한 음역의 진동수가 어느 정도의 크기로 시작되고 끝이 나는 현상을 귀가 감지하는 것이다. 이러한 소리의 길이를 X축



에 그리고 소리의 크기를 Y축에 배치한 것이 그래프이며 이러한 것을 이용한 프로그램이 파형(Waveform)이다. 하지만 파형은 소리의 높낮이 및 음색을 알 방법이 없다. 예를 들어 피아노 음원의 도음과 슬음의 웨이브폼은 그래프 상으로 그 파형이 같아 구별하기가 힘들다. 그래서 X축에는 진동수를 Y축에는 음량을 배치한 프로그램이 스펙트럼(Spectrum)이다. 스펙트럼에서는 도와 솔이 각기 다른 음역의 진동수가 큰 소리를 낸다는 것을 눈으로 알 수가 있다. 하지만 스펙트럼은 음의 길이를 표현할 방법이 없는 것이 단점이다.

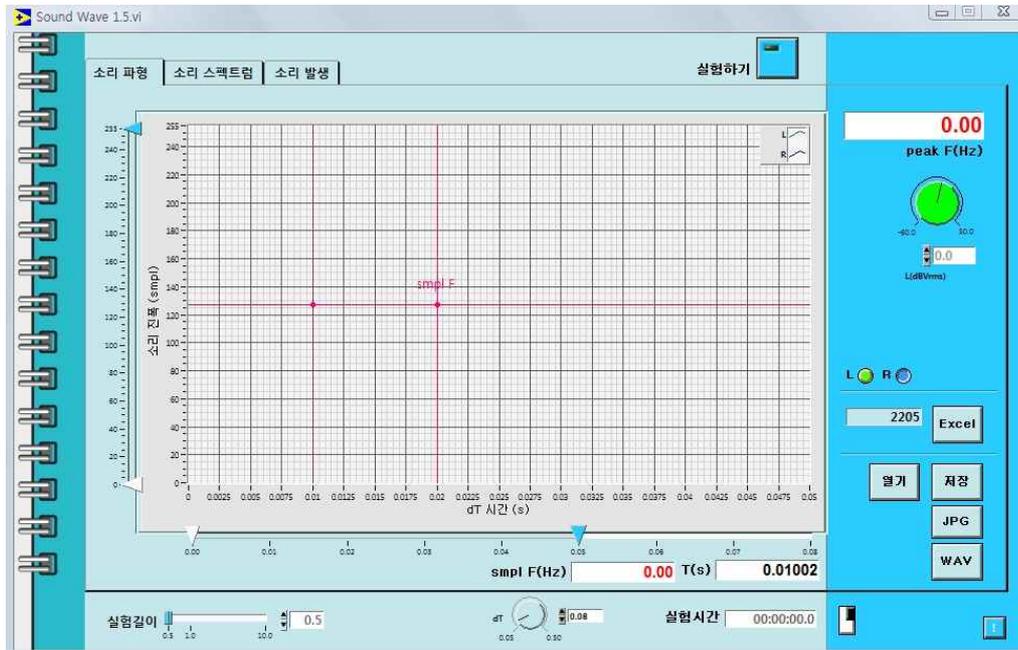


소노그램(sonogram)은 X축에 음의 길이(초)를 Y축에 진동수(Hz)를 그리고 색깔로 음량을 표현하여 소리의 세 가지 속성을 모두 눈으로 볼 수가 있다. 음량은 빨강이 큰소리이며, 노랑, 파랑, 검정 순으로 작은 소리를 표시한다.

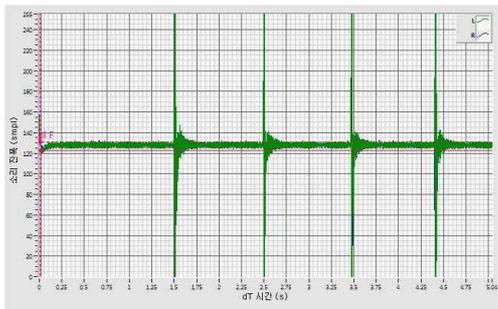
(자료출처 : <http://emusic.egloos.com>)

사운드웨이브(SOUNDWAVE) 프로그램

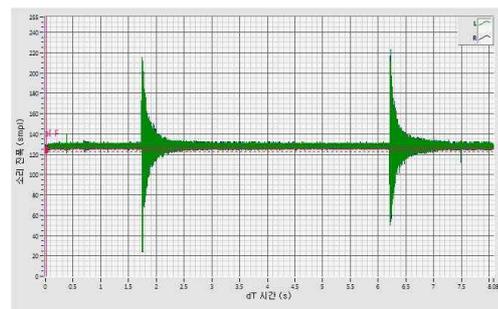
사운드웨이브는 컴퓨터의 사운드카드와 마이크를 이용하여 전문적으로 과학실험을 할 수 있도록 만들어진 프로그램이다. 이 프로그램은 소리의 파형 및 진동수를 관찰하고 원하는 진동수, 진폭, 파형으로 소리를 만들어 줄 수 있다. 또한 녹음된 소리를 엑셀이나 그림파일로 저장할 수가 있어서 우리가 소리를 눈으로 볼 수 있도록 만들어 준다. 이것 외에도 골드웨이브와 같은 프로그램이 있다. 사운드웨이브는 [www.sciencecube.com](http://www.sciencecube.com)에 들어가서 데모버전을 다운받아 사용할 수가 있다.



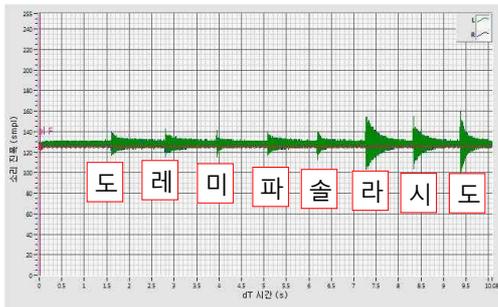
사운드웨이브를 이용하여 여러 가지 악기소리 보기



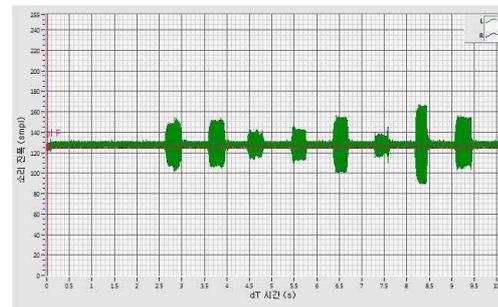
<캐스터네츠 소리>



<트라이앵글 소리>



<실로폰소리>



<리코더 소리>

● 우리 주변에서 소리를 몸으로 느낄 수 있는 현상에는 어떠한 것들이 있을까요?

---



---



---

● 소리를 눈으로 보여주는 컴퓨터 프로그램 중에 여러분이 알고 있는 것에는 무엇이 있습니까?




---



---

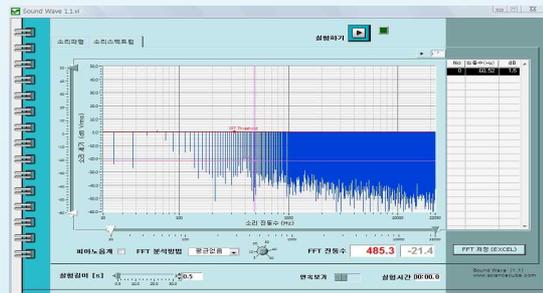


---



---

● 사운드웨이브(Sound Wave)프로그램을 이용하여 여러 가지 소리의 맵시와 진폭을 측정하여 측정한 그래프를 아래에 붙여보자. (사운드 웨이브 프로그램은 SCIENCE CUBE에 들어가면 내려받아 사용할 수 있다.)



생명체가 사용하는 진동수

사람이 들을 수 있는 진동수의 범위는 20~20000Hz 정도이다. 우리 귀의 감도는 소리의 진동수에 따라 달라진다. 같은 세기의 소리라도 진동수에 따라 우리가 느끼는 크기가 다르다.

20000Hz이상의 소리를 우리는 초음파라고 부르는데, 사람은 듣지 못하지만 동물들은 이 영역의 소리도 많이 사용한다. 눈이 나빠 빛을 잘 이용하지 못하는 박쥐 등은 초음파를 발산하여 되돌아오는 파를 듣고, 분석 결과에 따라 먹이의 위치를 파악한다.

물속에서는 음파가 잘 전달되며, 물체를 정확하게 식별하기 위해 초음파를 많이 사용하고 있다. 고기 떼를 찾아내는 어선이나 잠수함을 찾으려는 구축함에 초음파가 사용되며 돌고래도 통신에 초음파를 주로 사용한다. 뉴스를 보면 가끔 돌고래가 해변에 올라와 집단 자살을 했다는 소식을 접하게 되는데 이것은 자살이라기보다는 돌고래들이 뭔가 다른 이유로 해변을 깊은 바다로 착각했을 것이라고 한다. 여기에 대해서는 잠수함이나 배가 사용하는 초음파로 인한 착각이라는 설이 가장 합리적이라고 한다.



다양한 동물들의 소리

동물들이 내는 소리는 생존 수단으로서 진화해서 각 동물 소리의 주파수는 생활 환경과 형태에 따라 크게 달라진다.

곤충이 사용하는 소리의 주파수 범위는 100Hz~100kHz 정도이다. 그러나 들을 수 있는 주파수 범위는 종류에 따라 다르다. 매미와 귀뚜라미는 10~20kHz로 사람과 거의 같지만, 나방과 여치는 80~100kHz까지 듣는다.

어류는 내이와 안면 및 몸 평의 피하에 퍼져 있는 옆선으로 소리와 진동을 감지한다. 수중에서는 공기보다 4, 5배의 속도로 멀리까지 소리가 전해지므로, 어류의 소리 감지는 무척 중요하다. 잉어, 붕어, 메기 등은 감도가 높은 내이 구조를 가지고 있으므로, 다른 어류보다 청각이 뛰어나다. 이 경우 내이의 상한 주파수 범위는 1, 2kHz이다. 한편, 옆선은 100Hz정도의 비교적 낮은 주파수와 몸과 가까운 곳의 변화에 반응한다.

해양목장에서는 어류의 청각을 이용하여 소리와 먹이의 조건반사를 기억시킨 다음 소리로 물고기를 불러서 먹이를 줄 수도 있다고 한다. 조류와 포유류도 각각의 종류에 따라서 사용하는 주파수의 범위가 다르지만, 발성, 듣기와 함께 비교적 인간과 비슷한 구조와 기능을 가지고 있다.

## 돌고래의 먹이사냥

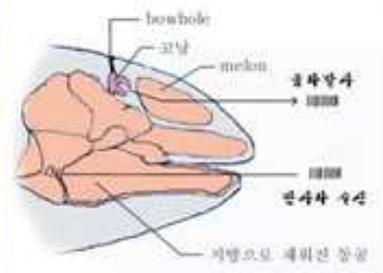
바다에서 살고 있는 돌고래는 이마에 소리를 발생시키는 기관이 있고, 턱 양쪽에 사람의 귀에 해당하는 기관이 있는 것으로 밝혀졌다. 사람이 들을 수 없는 초음파를 발생시키는 돌고래는 이 기관을 이용해 소리를 발생시킬 뿐만 아니라, 반향음을 탐지함으로써 먹이를 사냥하는 동물이다.

또 돌고래는 그들만의 의사소통을 위해 독특한 소리를 내기도 한다. 휘파람 소리, 비명소리, 꺽꺽대는 소리를 낸다.

고래들은 오랜 수중생활을 통하여 시각기능과 후각기능이 퇴화된 반면, 소리를 감지하는 기능이 잘 발달돼 있다. 아무리 시각기능이 우수해도 물속에서 먼 거리까지 보기란 불가능하기 때문에 고래는 음파를 사용하여 물체의 위치와 크기 그리고 생김새를 파악한다고 한다. 고래는 수영하는 동안에도 쉬지 않고 초음파를 발사하여 동료와 적을 구분하고 먹이의 위치를 찾는다.

물속에서 진행하는 음파의 속도는 공기 중에서 보다 4.5배 정도 더 빨라서 1초에 약 1.5km의 속도로 진행한다. 또 초음파는 물속에서 멀리까지 전파되지 못하며 비교적 주파수가 낮은 음파가 멀리까지 전파된다. 그래서 높은 주파수의 초음파는 먹이를 찾거나 동료의 위치를 파악하는 일상적인 용도로 사용되며 인간의 청각으로는 듣지 못한다.

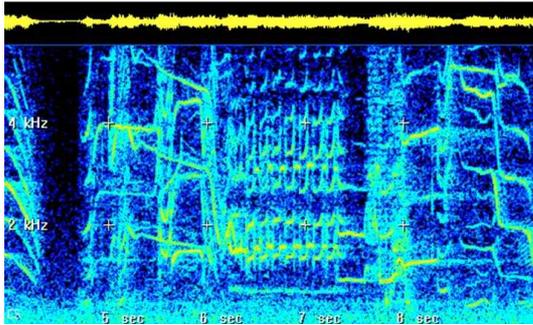
모든 고래는 공기구멍(bowhole) 밑 두개골 속에 코낭이 2개 있는데, 이 두 코낭 사이의 공기를 움직임으로서 초음파를 발생시킨다. 발생한 음파는 이마에 있는 지방으로 가득 찬 멜론(melon)층을 지나면서 증폭돼 밖으로 전파된다. 이 멜론 주머니는 음파를 한 곳으로 모아 주는 역할을 하고, 모아진 음파는 강한 힘을 얻어 피사체를 향해 방사된다. 방사된 음파는 물체에 부딪혀 되돌아오는데, 이 반사파를 아래턱뼈를 통하여 수신한다. 수신된 음파는 지방으로 채워진 동공을 지나 소리섬을 울리고 이것이 청각신경을 타고 뇌의 소리센터로 전달된다. 결국 고래는 소리를 통하여 부근의 지형과 먹이, 적, 동료의 위치와 움직이는 방향 등을 정확하게 파악한다.



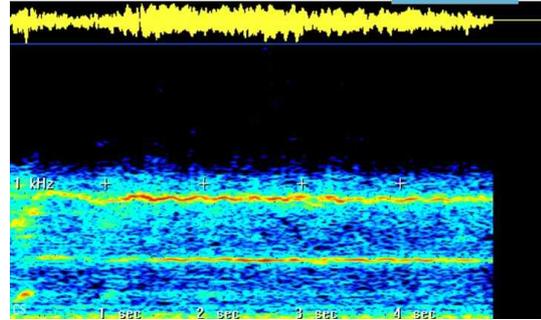
<자료출처 : <http://awhale.hihome.com/>>

소노그램을 통해 본 다양한 소리

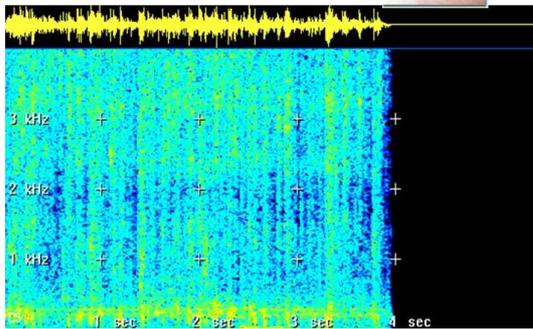
범고래



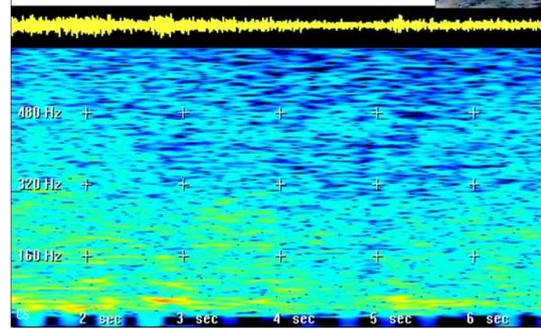
흑등고래



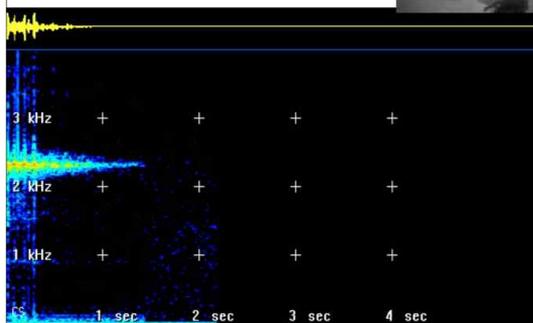
딱총새우 발생음



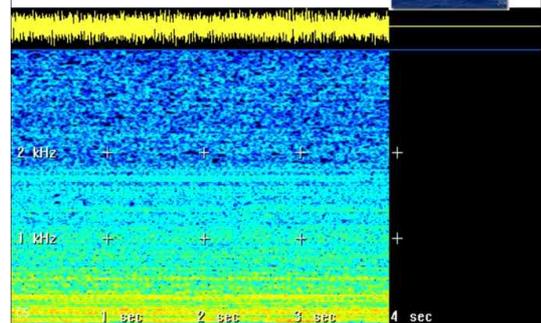
물속 깊이 200 m에서 들리는 소음



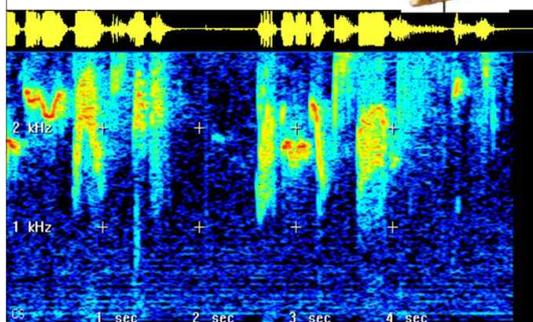
잠수함, 수상함 소나 평 신호



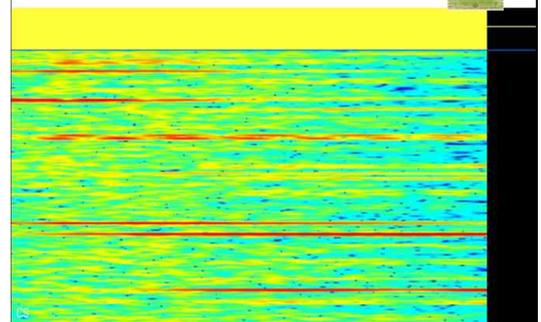
잠수함 추진기 소음



새 울음소리



성덕대왕 신종



● 돌고래는 어떠한 방법으로 의사소통을 하나요?

---



---



---



---

● 해안가에서 돌고래들이 떼죽음을 당하는 이유가 무엇인가요?




---



---



---



---

● 아래에 주어진 소노그램을 보고 진동수와 소리의 크기를 적어보세요.

---



---



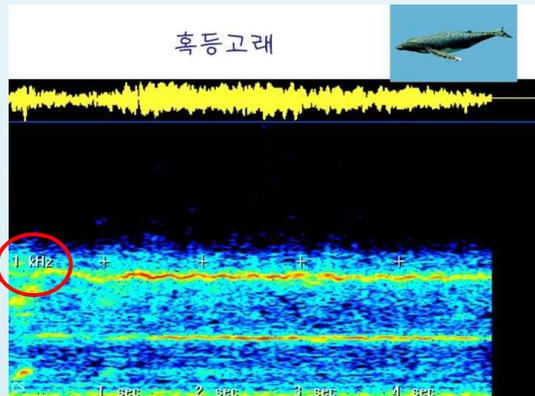
---



---



---

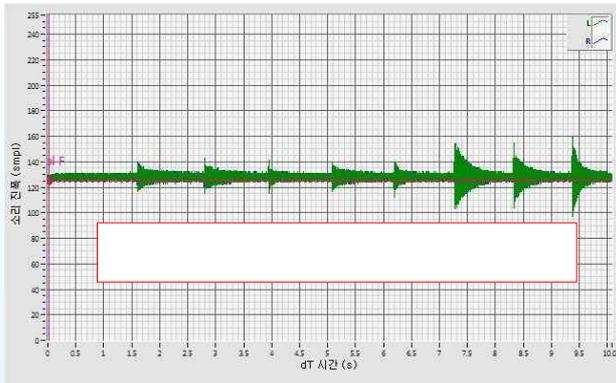


● 박사님이 들려주시는 소리와 소노그램을 통해 각 동물 소리의 특징을 아래에 적어 보세요.

동물이름	소리의 특징

눈으로 보는 소리

- 아래의 그래프는 실로폰의 8음계의 소리파형입니다. 각 부분에 음계를 적어보고 소리의 특징을 적어보세요.

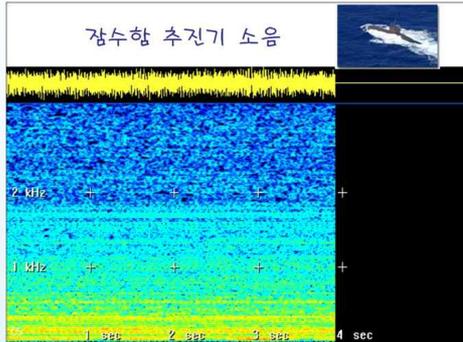


- 실로폰의 진폭이 음계에 따라 다른 이유가 무엇일까요?

- 실로폰과 같은 원리에 의해 음계를 다르게 나타내는 악기에는 어떠한 것들이 있을까요?

## 소리와 해양생물

- 우리가 내는 소음이 해양생물들에게 어떠한 영향을 미칠까요?



- 소음을 줄이는 방법에는 어떠한 것들이 있을까요? 자유롭게 적어보세요. 그리고 가장 좋은 방법이라고 생각되는 것을 적고 장점과 단점을 생각해서 적어보세요.

나의 생각

장 점

단 점

- 초음파나 수중음향학을 우리 생활에 어떻게 이용할 수 있을까요? 생각나는 대로 적어보세요.

## 정리하기

E) 이것만은 꼭 알아둡시다!

### 수중음향학에 대해 배운 내용 정리하기

#### 수중음향학의 결집체 잠수함

수중음향학을 가장 많이 활용하는 곳은 군사 분야이다. 특히 잠수함처럼 수중에서 앞을 보는 수단으로 음향을 이용하는 경우와 구축함에서 잠수함을 탐지하기 위한 수단으로 음향을 이용하는 경우가 대표적이다.



암흑과 같은 수중에서 자유롭게 움직이며 군사작전을 수행하기 위해 잠수함은 먼 거리를 효율적으로 관측할 수 있는 음향장치인 소나(sonar)를 이용하며, 소나는 공기중에서 전자기파를 사용하는 레이더(radar)와 같은 원리로 작동한다. 특히 자신의 실체를 상대방에게 드러나지 않게 하기 위해서는 집속력이 강한 고주파대의 소나를 이용한다. 대체로 군사작전상의 음향탐지는 주변에서 발생된 소리를 청취하는 수동소나를 사용하거나 수중어뢰에 능동소나를 장착해 적극적으로 표적을 추적하기도 한다.

#### 원양어선의 어군 탐지기

오래전부터 어부들은 물속에서 발생하는 소리를 이용해 물고기를 잡았다. 마디를 뚫은 대나무를 물속에 담그고, 물고기 떼가 이동하는 소리를 들음으로써 이동 방향을 알았다. 어부들은 물고기 떼가 가까이 이동하면 좀 더 높은 진동수로 소리가 높아지며, 물고기 떼가 멀어지면 낮은 주파수로 소리가 낮아지는 것을 이용해 물고기 떼의 이동을 파악했다. 그들은 도플러효과나 음파가 차단될 때 에너지가 손실되는 학문적인 내용은 몰랐지만, 경험을 통해 소리의 특성을 알고 실생활에 이용했다.



<자료출처 : 연합뉴스>

현대의 원양어선에는 대부분 수중음향 어군탐지기가 장착돼 있다. 이는 물고기 떼를 찾는 것뿐만 아니라 그물 안에 들어온 물고기의 양을 추정해 그물을 회수할 때 어느 정도의 힘을 가해야 하는지 알려준다. 또 최근에는 양어장에 있는 물고기의 수를 파악하고 연어들이 산란기에 강으로 회귀하는 수를 추정하는 데도 어군탐지기를 사용한다.

- 한국해양연구원 동해연구소를 방문하고 체험한 활동을 통해 느낀 점을 적어보세요.

---



---



---



---

- 한국해양연구원 동해연구소에서 배운 내용 중에 가장 기억에 남는 것은 무엇인가요?(그 이유도 같이 적어보세요.)

---



---



---



---



---

- 수중음향학을 우리생활에 활용한다면 배운 것 외에 어떤 곳에 활용할 수 있을까요?

---



---



---



---

- 내가 만약 해양 생물학자나 지질학자가 된다면 어떤 것을 연구해 보고 싶나요?

---



---



---

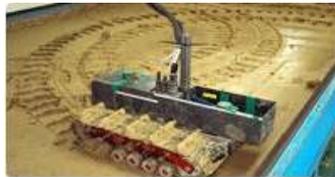


---

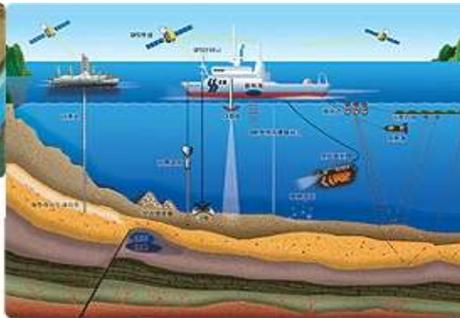
## 해저자원의 개발

해저에는 엄청나게 많은 천연자원들이 매장돼 있다. 특히 현대 산업의 근간이 되는 에너지원인 천연가스와 석유는 지상보다 해저에 더 많이 매장돼 있는 것으로 알려져 있다. 해저의 천연자원을 탐사하는 음파가 필수적이다. 왜냐하면 바다 깊숙이 매장된 자원을 모두 다 파헤쳐 볼 수 없기 때문이다.

방법은 공기총처럼 압축된 공기를 갑자기 풀어 충격파를 발생시키고, 충격파가 해저의 열 층에서 반사돼오는 반사파를 분석함으로써 각 층의 성분을 알 수 있다. 천연가스나 석유는 주변 구성성분과 차이가 나는 매질이므로, 이들로부터 반사되는 음파들은 매우 뚜렷한 특징을 보여 자원을 개발하는 데 이용된다.



[심해저 집광기의 주형 모형 시험]



[동해 EEZ 광물자원 탐사모식도]

## 엘니뇨와 라니냐의 예측

지구 온난화 현상과 엘니뇨는 최근 전 세계적으로 일어나고 있는 이상기후의 주된 원인으로 알려지고 있다. 이러한 기상이변의 발생을 엄청나게 빠른 속도로 변화하는 대기를 통해서 예측하기란 쉽지 않다. 그러나 기상이변이 서서히 진행되고 있는 바다를 이용하면 더욱 많은 정보를 얻을 수 있다.

이상기후의 1차적 징후는 지구의 70%를 차지하고 있는 해수의 온도 변화로 나타난다. 세계적인 규모로 실시간 대의 온난화현상을 관측하는 것은 쉽지 않다. 하지만 수중음향을 이용하면 지구 온난화 현상을 꾸준히 관측할 수 있다. 음속은 온도에 따라 변하므로 음이 전달되는 시간의 차를 측정하면 해수의 온도변화를 역으로 추적할 수 있다. 이와 같은 음향탐사법은 이제 실험단계를 거쳐 전 세계적으로 동시에 해수의 온도변화를 측정하는 방법으로 각광받고 있다.

<참고자료 : 선생님도 놀란 과학 뒤집기 - 공기의 질주>

## 관련 도서

### <선생님도 놀란 과학 뒤집기- 공기의 질주>, 이정원 엮음, 성우



소리의 원리를 예를 통해 잘 설명하고 있으며 소리를 이용한 기술과 역사 속의 소리 등을 통해 소리에 대해 보다 자세히 탐구할 수 있도록 되어 있다.

### <빛과 파동 흔들기 >, 한국물리학회 지음, 과학동아북스



한국물리학회의 물리학과 전공교수와 교사들이 직접 집필했다. 중고교 과학 교육 과정 중 빛과 파동에 대해 학생들에게 익숙한 소재를 이용하여 파동의 여러 측면을 설명하고 있으며 소리에 대한 설명도 잘 나와있다.

### <톡톡튀는 소리의 세계 >, 일본음향학회 지음, 아카데미서적



소리와 관련된 지식을 소리에 관한 지식과 음성의 과학, 음악의 과학, 주변의 소리기술, 소리 기술의 최첨단, 소리에 대한 심층 이해로 나누어 잘 설명하고 있다.

## 관련 사이트

### 한국해양연구원 - <http://www.kordi.re.kr>

한국해양연구원에서 하는 일을 알 수 있으며 홍보관 사이버 탐방과 홍보선 사이버 탐방이 있어 해양과학에 대해 잘 알 수 있다.

### 이재훈의 고래사랑 - <http://awhale.hihome.com/>

고래들이 소리를 내는 원리와 고래별로 바다 속에서의 소리를 미디어파일로 들어볼 수 있도록 하고 있다.

출처

소리란 무엇일까? ; 선생님도 놀란 과학뒤집기 공기의 질주, 동아사이언스  
소리의 빠르기는 얼마나 될까? ; 빛과 파동 흔들기, 과학동아박스  
소리의 높이와 크기 ; 선생님도 놀란 과학뒤집기 공기의 질주, 동아사이언스  
수중음향학의 시작 ; 선생님도 놀란 과학뒤집기 공기의 질주, 동아사이언스  
수중음향학의 시작 사진 ; 한국해양연구원 남해연구소  
소리의 그래프 ; <http://emusic.egloos.com>  
소리의 그래프 사진 ; 한국해양연구원 동해연구소  
사운드웨이브 프로그램 ; <http://www.sciencecube.com>  
생명체가 사용하는 진동수 ; 빛과 파동 흔들기, 과학동아박스  
돌고래의 먹이사냥 ; 선생님도 놀란 과학뒤집기 공기의 질주, 동아사이언스  
돌고래의 먹이사냥 그림 ; <http://awhale.hihome.com>  
소노그램을 통해 본 다양한 소리 ; 한국해양연구원 동해연구소  
수중음향학의 결정체 잠수함 ; 선생님도 놀란 과학뒤집기 공기의 질주, 동아사이언스  
엘리노와 라니냐의 예측 ; 선생님도 놀란 과학뒤집기 공기의 질주, 동아사이언스



## 학생용 워크북

중학생(1-3학년)용 프로그램

# 바닷가 모래틈에도 이렇게 많은 생물이 살고 있어요!



(                    )학교 (    )학년 (    )반

이름 :

# 목 차

---

<b>해양생물</b>	바닷가 모래틈에도 이렇게 많은 생물이 살고 있어요.---	1
<b>A) 무엇을 하는 곳일까?</b>	해양연구원 동해연구소에 대해 알아보기 -----	3
<b>B) 미리 알고 갑시다!</b>	모래틈에 사는 해양 생물들 -----	5
<b>C) 탐구해 봅시다!</b>	간극생물 채집하기 -----	8
<b>C) 탐구해 봅시다!</b>	간극생물 관찰하기 -----	10
<b>D) 창의성을 키워요!</b>	간극 생물이 없으면 어떻게 될까? -----	14
<b>E) 이것만은 꼭 알아둡시다!</b>	간극생물의 서식지 갯벌이 하는 일-----	15
<b>F) 배운 것을 활용해요!</b>	위기의 바다 -----	17

## 생각열기

### A) 무엇을 하는 곳일까?

#### 한국해양연구원 동해연구소에 대해 알아보기

- 여러분은 한국해양연구원이 무엇을 하는 곳이라고 생각하나요?


#### 한국해양연구원은 어떤 곳인가요?

##### ◆ 해양환경 및 기후 변화 보전 대응 연구

이어도 종합해양과학기지는 우리나라에서 해양 및 기상자료를 연속적으로 관측하는 최초의 해상구조물로 우리나라에 접근하는 태풍의 40%이상이 통과하는 해역에 위치하고 있어, 기상예보를 더욱 신속하고 정확하게 할 수 있습니다.

##### ◆ 미래해양자원 및 에너지 탐사 개발 연구

총 30만종에 이르는 해양생물은 극한 기능 소재, 생리활성 및 신기능성 물질 등을 함유하고 있어 산업 및 의학 분야에 활용할 수 있는 무한한 가능성을 지니고 있어 이를 활용하는 해양바이오 산업은 식량 및 자원 문제를 해결할 수 있는 분야입니다.

##### ◆ 첨단 해양 시스템 · 항만 공학 기술 개발

무인잠수정은 인간을 대신하여 심해에서 과학조사 또는 시료채취 등의 작업을 수행할 수 있는 수중로봇으로 6,000m급 심해 무인잠수정 '해미래'는 심해의 냉수·열수분출구 환경탐사, 심해 생태계 및 자원 조사 등 심해 해양과학연구에 활용되고 있습니다.

#### 한국해양연구원 동해연구소에서 하는 일은 무엇일까요?

한국해양연구원 동해연구소는 1996년 1월 해양개발기본법에 의거 동·서·남해에 해양조사 연구 단지를 조성하여 해양개발 및 해양과학기술의 연구개발 활동을 활성화하도록 규정한 해양개발기본계획을 근거로 2005년 건설에 착수하여, 2008년 8월 완공되었습니다.

동해는 연안과 심해가 공존하고 다양한 해양현상이 발생하는 곳으로 해양연구의 최적지이고, 독도 및 해양관할권 연구 등 국가 전략적 차원의 자원연구와 해양자원(해양심층수, 해양생물자원, 해양광물자원 등)연구 측면에서 중요하며, 동해안권 지자체들의 동해안권 개발이용과 관리 차원의 연구수요에 따른 역할이 증대되고 있을 뿐 아니라, 환동해권 국가(러시아, 일본 등)와 국제적 공조연구 여건도 조성되고 있습니다.



● 한국해양연구원 동해연구소에서 바라본 바다의 모습은 어떠한가요?

---

---

---

---

---

● 서해안의 바다의 모습과 동해연구소에서 바라본 동해의 바다는 어떻게 다른가요?

---

---

---

---

---

● 한국해양연구원 동해연구소에서는 어떠한 일들을 하고 있나요?

---

---

---

---

---

---

---

---

갯벌이란 무엇인가?



갯벌은 바닷물이 해안가로 밀려오는 밀물 때에는 바닷물로 덮여 있다가 바닷물이 빠져 나가는 썰물 때에는 육지로 드러나는 바닷가의 편평한 곳을 말한다. 바닷물이 넓은 갯벌로 밀려들어오는 것을 밀물이라 하며, 가장 많이 들어오는 때를 가리켜 만조(고조)라 한다. 이때 갯벌은 바다가 된다. 반대로 바닷물이 갯벌에서 빠져나가는 것을 썰물이라고 하며, 가장 멀리 빠져나갈 때를 간조(저조)라 한다. 흔히

개빨, 개벌, 갯빨, 개펄, 간석지, 간사지 등 다양하게 불리지만 일반적으로 '갯벌'이라고 불린다.

갯벌은 다양한 생물들이 살고 있으며 생산성이 풍부하고 오염 물질을 깨끗하게 정화시키는 등 많은 기능이 있어 그 중요성에 대한 인식이 점차 높아져 가고 있다.

갯벌에 사는 생물들



갯벌에 사는 생물에는 대표적인 구성원으로 저서생물과 어류, 바다새, 그리고 포식성 무척추동물들이 있다. 이러한 갯벌은 해양 환경 중에서 가장 높은 생산력을 가진 장소로 알려져 있다. 이것이 갯벌이 어업이나 양식의 장으로 널리 이용되고 있는 이유이다.

해양에서 생물은 그들의 생활양식에 따라 크게 3가지 유형으로 구분된다. 운동능력이 약하거나 없어서 물의 흐름에 떠다니며 생활하는 부유생물(플랑크톤)과 파도나 조류의 흐름과는 상관없이 스스로 헤엄쳐서 이동할 수 있는 유영생물이 있다. 그리고 해양의 암반, 모래, 펄 등의 바다 밑바닥에 서식하는 저서생물이 있다. 즉, 담수나 해수의 밑바닥을 환경공간으로 하는 생태계를 저서생태계라고 하며, 생의 대부분을 그 곳에서 살아가는 생물을 저서생물이라고 한다.

## 모래틈의 간극생물

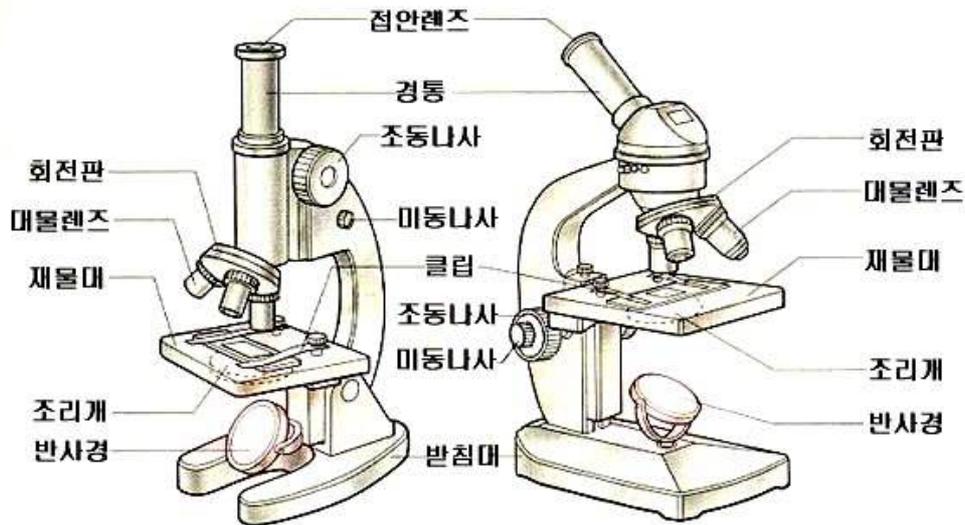
저서생물은 크기에 따라서 초대형저서동물, 대형저서동물, 중형저서동물, 소형저서동물로 나뉘어진다. 이 중에서 중형저서동물은 그물코 1.0mm 또는 0.5mm의 체를 통과하고, 그물코 0.1mm의 체에 걸러지는 동물로서 간극생물들이 이에 속한다. 간극생물들은 모래알갱이와 같이 작은 틈에 사는 생물을 말한다. 그래서 이 생물들은 크기가 아주 작고 가늘고 길며 모래 알갱이에 부착하며 살아간다. 이러한 밀리미터나 마이크로 단위의 동물군에는 놀랍게도 원생동물부터 원색동물에 이르기까지 온갖 무척추동물이 나타난다.



간극생물은 이러한 환경에서 생활하기 위해 크기가 작고 간극을 누비고 다니기 위하여 몸의 형태가 가늘고 길쭉하며 부드럽다. 어떠한 것들은 모래 입자에 부착하기 위해 점액선이 발달하고 어떠한 것들은 집게발이나 갈고리가 발달하기도 한다.

전세계에서 간극동물은 평균 1㎡에 약 100만 개체가 출현하며 그 생물량도 1㎡당 1.2g에 이른다. 이들 중에서 가장 많은 양이 나타나는 동물군으로는 선형동물과 갑각류에 속하는 저서성 요각류인 하프팍티쿠스류가 있다.

## 간극생물 관찰을 위한 현미경 사용법



<경통이 움직이는 현미경> <재물대가 움직이는 현미경>

- ① 현미경을 바닥이 고른 곳에 안전하게 놓는다.
- ② 반사경의 각도를 조정하여 빛이 렌즈를 통하게 한다.
- ③ 준비된 프레파라트를 제물대 위에 놓고 클립으로 고정시킨다.
- ④ 큰 조절 나사를 돌려 경통을 올리고, 낮은 배율의 대물렌즈가 경통의 바로 밑에 오도록 한다.
- ⑤ 반사경과 조리개를 조절해 시야의 밝기를 조절한다.
- ⑥ 대물 렌즈가 프레파라트에 거의 닿도록 경통을 내린다.
- ⑦ 한 눈을 접안렌즈에 대고 큰 조절 나사로 경통을 천천히 올리면서 초점을 대강 맞춘다.
- ⑧ 작은 조절 나사로 정확히 초점을 맞춘다.

간극생물 채집하기

 **활동안내**

7명이 한 개 조가 되어 해안가에 있는 모래를 채집합니다. 모래 속에는 많은 간극생물들이 살아가고 있습니다. 채집할 때는 채집한 위치를 알아두기 위해 위치를 기록하도록 합니다.

 **준비물**

바के츠, 플라스틱 모종삽

 **활동순서**

1. 채집하고자 하는 해안가로 이동합니다.



2. 해안가에 있는 모래를 바케츠에 적당량 퍼서 놓습니다.



3. 자신들이 채집한 장소를 기록하도록 합니다.



 **주의사항**

- 인솔하시는 선생님의 지도에 의해 이동합니다.
- 위험한 바위 위나 파도가 심한 곳에는 가지 않도록 합니다.
- 장갑을 착용하고 맨발로 해안가를 걷지 않습니다.

## 실험결과

- 모듬원을 구성하고 모듬의 이름을 정해보세요.

모듬원 이름	
모듬명	

- 채집한 장소를 아래에 지도를 그려서 표시해 보세요.

- 채집한 모래에서 눈으로 볼 수 있는 생물들을 찾아보세요. 몇 마리의 생물을 볼 수 있나요?

---



---

- 너무 작거나 눈으로 볼 수 없는 생물을 어떻게 관찰 할 수 있을까요?

---



---

## 탐구하기

C) 탐구해 봅시다!

간극생물 관찰하기

### 간극생물 관찰하기

#### ❁ 활동안내

해안에서 채집해온 모래에서 간극생물을 분리해 내고, 고정을 하여 현미경을 통해 간극생물을 관찰한다. 그리고 어떠한 생물인지 알아보도록 한다.

#### 📎 준비물

비커, 샬레, 숟가락, 거름지,  $MgCl_2$ , 10%중성 포르말린, 현미경

#### 📊 활동순서

- ① 모래 일부를 비커에 담고 같은 부피만큼의  $MgCl_2$  용액을 첨가하여 생물을 10분간 마취한다.
- ② 모래와 해조로부터 네트를 이용하여 3회 ~ 5회 거른 후 생물을 분리시킨다.
- ③ 걸러진 표본은 약 10% 중성 포르말린로 고정한다.
- ④ 현미경으로 모래 속의 여러 간극생물을 관찰한다.

#### ☠️ 주의사항

- 인솔하시는 선생님의 지도에 의해 실험을 실시합니다.
- 포르말린이 손이나 눈에 묻으면 신속하게 흐르는 깨끗한 물로 씻어내도록 합니다.
- 현미경의 경통이나 제물대를 물리적인 힘으로 움직이지 않습니다.

## 실험결과

- 관찰을 위해  $MgCl_2$  를 넣는 이유는 무엇일까요?

---



---

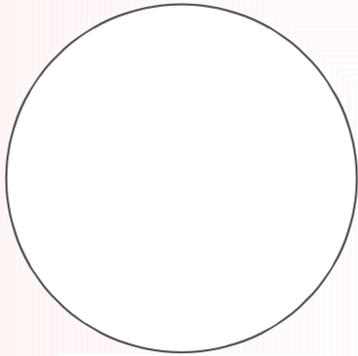
- 생물을 모래로부터 걸러내는 이유는 무엇일까요? 그리고 이때 사용되는 네트의 크기는 어떻게 되나요?

---

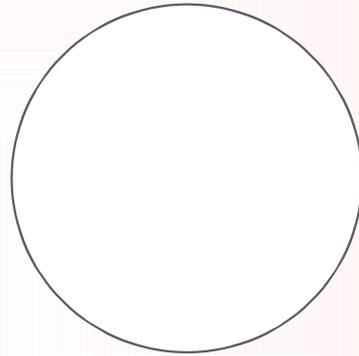


---

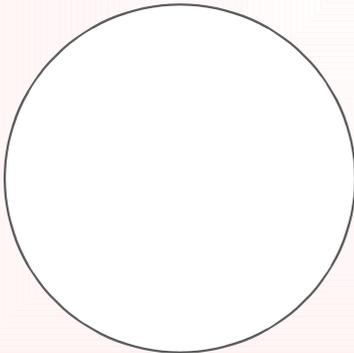
- 모듬원들이 관찰한 간극생물을 아래에 그려보세요.



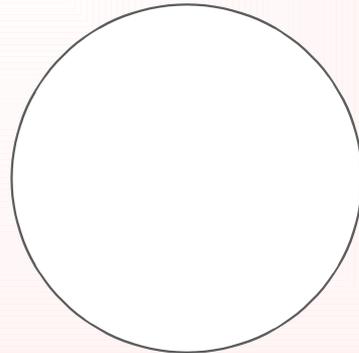
배울 :



배울 :



배울 :



배울 :

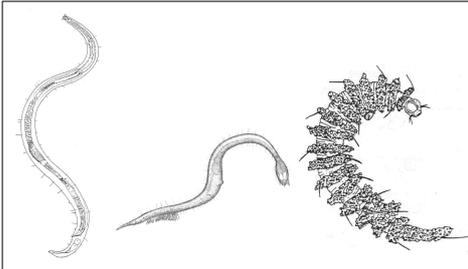
- 가장 많이 관찰된 간극생물은 무엇인가요?

---



---

## 간극 생물의 종류

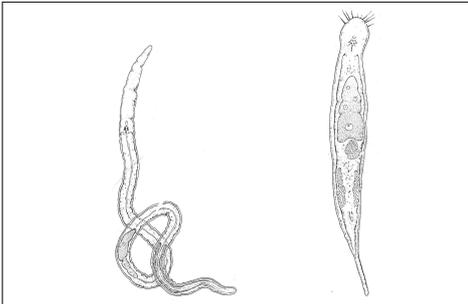
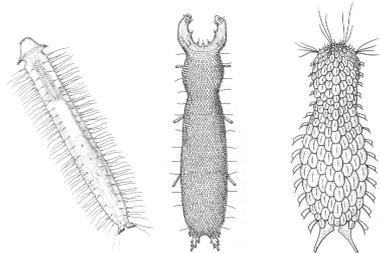


### <선형동물>

몸길이 5mm 미만이며 현미경으로만 볼 수 있는 종류도 있다. 몸은 가늘고 길며 원통모양 또는 실 모양이고 체절적 구분은 없다. 표면은 매끈하나 가시 또는 사마귀 모양의 돌기가 있기도 하며 섬모는 없다.

### <복모동물>

몸의 배쪽은 편평하고 몸표면에 센털 또는 비늘로 덮여 있다. 머리에 섬모가 있다. 어떤 종류는 배쪽에 섬모가 있는데, 복모동물이라는 명칭은 여기서 붙여졌다.

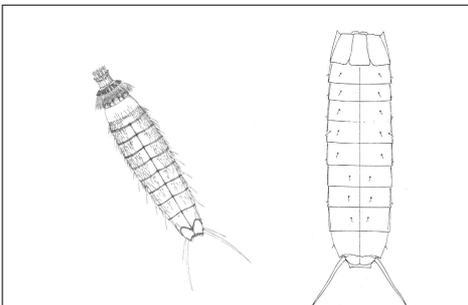
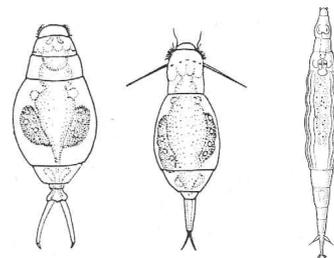


### <악구동물>

몸은 작으며 몸길이 0.5~1.0mm이다. 체형은 길쭉하며 어떤 것은 실 모양이다. 머리, 가슴, 꼬리로 구분되며 머리와 가슴 사이는 약간 잘록한 목부분을 이룬다. 몸 표면에 섬모가 있는데 1개의 상피세포에 1개의 섬모가 있다.

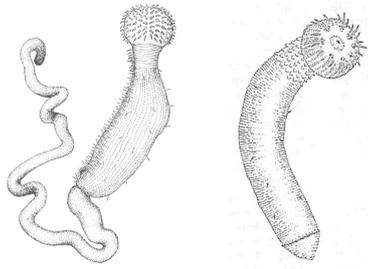
### <윤형동물>

몸길이가 약 3mm정도이며, 자유생활을 하며 다른 동물에 외부기생하거나 식물에 고착생활을 한다. 자웅이체에 의해 생식을 하며, 민물이나 습지, 바다에 서식하고 있다.



### <동문동물>

몸길이 1mm이하의 소형동물로 얕은 바다의 모래 진흙이나 해조 위에 서식한다. 몸은 머리, 목, 몸통으로 되어 있고 머리의 앞에 입이 열려 있으며, 머리 전체에 5~6개의 환열에 예리한 가시가 뒤쪽을 향해 늘어서 있다. 등쪽에 1쌍의 안점이 있다.

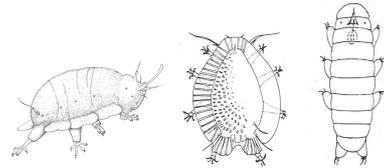


**<새예동물>**

몸은 원통형이며 길이가 약 6cm에 달한다. 구문부와 몸통으로 구분되며, 구문부에 작은 돌기들이 세로로 줄지어 있다. 입은 구문부 앞 부분에 있어 속으로 함입할 수 있다. 표면에 작은 돌기가 산재한다.

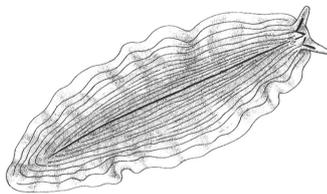
**<완보동물>**

몸길이 0.5~1mm의 매우 작은 동물이다. 머리와 4개의 몸마디로 되어있다. 몸은 짧고 뭉툭하며 원통형이고 몸마디의 배 쪽에 사마귀 모양의 4쌍의 다리가 있다. 몸 표면은 각피로 덮여 있으며 주기적으로 탈피한다.

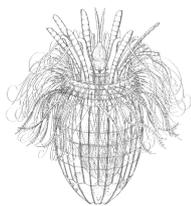


**<편형동물>**

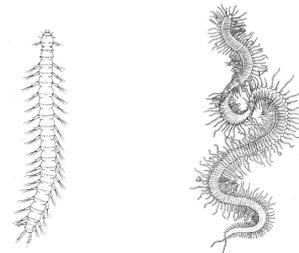
몸 크기는 몇 mm에서 5cm에 달하며, 등배 쪽으로 편평한 모양을 하고 있다. 바다와 민물, 땅위에서 서식하며 전 세계적으로 10,000~15,000종이 있다.



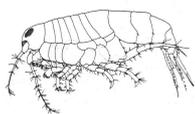
**<그 밖의 동물들>**



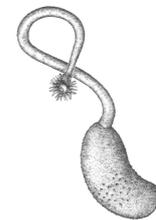
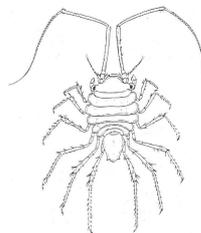
**<동갑동물>**



**<환형동물>**



**<절지동물>**



**<성구동물>**

## 창의성 키우기

### D) 창의성을 키워요!

#### 간극생물이 없으면 어떻게 될까?

#### 간극생물의 유익한 점

간극동물 중에는 환경변화의 지표종으로 유익한 종들이 많다는 사실이 밝혀지고 있다. 특히 간극생물의 서식밀도가 매우 높으므로 소량의 시료만으로도 통계학적으로 유의한 데이터를 얻을 수 있으며, 부영양화가 극도로 진행된 열악한 환경에서도 생존할 수 있는 종이 있다는 점, 그리고 대형저서동물과 달리 심해 환경에도 잘 적응하여 심도에 따라 개체수가 급감하지 않으므로 해양의 심해 환경 연구에 대단히 유용하게 적용시킬 수 있다는 점 등이 해양 환경의 지표종으로서 유용한 면이다.

#### 간극생물이 없다면...

- 간극생물이 유용한 점을 위의 글을 읽어보고 적어보세요.

---



---

- 간극생물의 생활에는 먹이, 천적과 같은 생물적 환경요소가 영향을 미치기도 하지만 비생물적 환경요소가 영향을 미치기도 합니다. 간극생물의 생활에 영향을 미칠 것이라고 생각되는 비생물적 요소를 생각하여 보고 이유도 함께 적어보세요.

요 인	이 유

- 간극생물이 없어진다면 어떻게 될지 생태계에서의 먹이피라미드를 예를 들어 아래에 적어보세요.

---



---

## 갯벌의 기능

갯벌이라고 하면 질퍽거리는 진흙으로 된 펄로 어촌에서 조개나 캐고 체험학습을 하는 곳으로만 알고 있어서 그 기능과 가치에 대해서는 잘 알지 못하고 있다. 하지만 요즘에는 갯벌의 기능과 가치에 대해 다양하게 밝혀지면서 갯벌에 대한 새로운 생각과 관심을 갖기 시작했다.

갯벌의 가치는 다음과 같다. 첫째, 갯벌은 경제적 가치를 지니고 있다. 갯벌은 유기물이 풍부하고 산소가 풍부하여 다양한 생물들이 살아가고 있다. 특히 어패류의 번식장으로 이용되므로 어민들의 경제활동의 90%가 이곳에서 이루어지고 있다.



둘째, 생태적 서식지로서의 기능을 지니고 있다. 갯벌에는 물고기, 게, 조개들이 서식하고 있으며, 이것을 먹이로 하는 철새들도 휴식과 번식을 위하여 머무는 곳이 되기도 한다.

셋째, 환경적으로 중요한 가치를 가지고 있다. 갯벌은 육지에서 나오는 각종 오염 물질을 걸러내는 정화 기능을 가지고 있다. 갯벌 1,000평방미터에 있는 미생물이 오염 물질을 분해하는 능력은 도시 하수 처리장 1개의 처리 능력과 비슷하고, 500마리의 갯지렁이는 하루에 한 사람이 배출하는 2kg의 배설량을 정화시킬 정도라고 한다. 또한 갯벌은 육지와 바다 사이에 놓여 있어 두 환경사이에서 완충작용을 한다. 갯벌은 홍수에 따른 물의 흐름을 완화하고 저장하는 역할을 하여 물을 장기간에 걸쳐 조금씩 흘러 보낸다. 태풍이나 해일이 발생하면 이를 일차적으로 흡수하고 완화하여 육지지역에 대한 피해를 감소시키는 역할을 한다. 또한 갯벌은 신선한 공기를 제공하고, 지구상의 가스 순환을 원활하게 하는 소중한 생태계이다. 염습지의 식물 군락들은 육지 토양의 침식을 막고 육상과 해양, 두 환경간의 퇴적물의 교환을 안정되게 하여 해안환경의 평형을 지속시킨다.

이 밖에도 갯벌은 해수욕, 휴식, 관광 등의 레저 문화의 공간으로 우리에게 많은 혜택을 주며 자연 교육의 장으로서 학생들의 체험학습장으로도 활용되고 있다.

● 갯벌의 종류에는 여러 가지가 있습니다. 갯벌의 종류를 알맞게 연결해 보세요.

- |        |   |                   |
|--------|---|-------------------|
| 모래갯벌   | • | • 진흙(펄)으로 이루어진 갯벌 |
| 펄갯벌    | • | • 모래로 이루어진 갯벌     |
| 혼성갯벌   | • | • 모래와 펄이 섞여 있는 갯벌 |
| 하구역 갯벌 | • | • 강어귀에 발달해 있는 갯벌  |

● 바다에 사는 생물들은 생활 형태에 따라 크게 3가지로 나누어져 있습니다. 서로 관련 있는 것끼리 연결해 보세요.

- |             |   |  |
|-------------|---|--|
| 조개, 게, 갯지렁이 | • | • 물 속에서 스스로 자유롭게 헤엄치며 생활하는 생물(유영생물)                      |
| 고래, 상어, 오징어 | • | • 운동 능력이 없어 바닷물의 흐름에 따라 떠다니며 생활하는 생물(부유생물)               |
| 플랑크톤        | • | • 갯벌의 바위, 모래, 펄 등의 표면이나 바닥, 흙 속에서 일생의 대부분을 살아가는 생물(저서생물) |

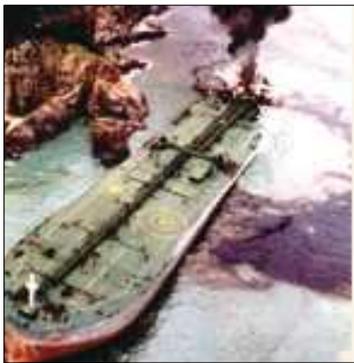
● 자신이 관찰한 간극생물에는 어떠한 것들이 있었는지 적어보세요.


● 가장 인상깊게 관찰한 간극생물의 이름과 모양을 적어보세요.


● 해양연구원 동해연구소에서 가장 기억에 남는 활동에는 어떠한 것이 있었는지 적어보세요.


## 바다를 오염시키는 기름

해상유출사고 후 언제나 발견하게 되는 사실은 검은 기름으로 뒤덮인 해안을 인간의 힘으로는 원상태로 되돌려 놓을 수가 없다는 것이다. 1989년 알래스카에서 발생한 엑스 발디즈 오염사고 후 기름 회사인 엑슨사는 1년에 약 20만 달러나 되는 어마



어마한 돈을 지출했고, 1만 1천명이 오염된 해안에서 정화작업을 계속했다. 그러나 유출된 기름의 절반은 영원히 다시 주워 담을 수 없었다. 갖가지 정화기술이 동원되었지만 인위적인 조치들은 오히려 피해를 가중시키는 결과를 초래하기도 했다. 피해추정을 위한 과학자들의 대규모 조사가 수 년간 계속되고, 오염된 해안은 해양오염 연구의 거대한 야외 실험장이 되었다. 미국 의회는 엑스 발디즈의 충격으로 10년간 끌어오던 유류오염에

<자료출처 : 사이언스 올> 관한 법률을 통과시키고, 방제기술과 방제체제를 전면적으로 개편했다. 이 법에서는 미국에서 새로 건조되는 유조선에 대하여 이중바닥으로 하도록 하고 2015년까지 기존의 유조선을 완전 대체 하도록 하는 등 사고의 예방과 방제, 피해보상을 위한 여러 제도들을 마련했다. 한편, 엑스 발디즈 사고의 여파로 1990년에는 국제해사기구(IMO)의 후원하에 전세계 94개국이 유류오염의 예방, 대응 및 협력에 관한 국제협약(OPRC 협약)을 채택하여 국가간 협력이 본격화되었다.

최근에는 미국의 멕시코만에서 2010년 4월 20일 영국의 석유회사 BP의 시추시설이 폭발, 붕괴하면서 그 시추파이프가 부러져버려 그 파이프 구멍을 통해 원유가 매일 21만갤런씩 유출되고 있다. 이 사건은 유조선이 좌초하여 유출된 것이 아니라 시추시설이 폭발하면서 발생하여 원유가 유정에서 직접 흘러나오기 때문에 기름의 양이 상상을 초월할 정도로 엄청나다.

## 기름유출로 인한 피해

바다로 들어간 기름은 바람, 해류, 조류 등의 작용으로 이동하면서 넓은 유막을 형성하여 퍼진다. 기름의 성분 중에는 해수에 녹거나 공기 중으로 증발되는 것도 있다. 파도에 부대껴서 기름 속으로 미세한 물방울들이 섞여 들어가서 초콜릿 색깔의 끈적 끈적한 덩어리가 되기도 한다. 작은 기름방울이 되어 물 속으로 퍼진 기름은 미생물의 작용에 의해 일부가 분해되지만 상당부분이 바다 속에 남아 있게 된다.

바다로 들어간 기름은 바람, 해류, 조류 등의 작용으로 이동하면서 넓은 유막을 형성하여 퍼진다. 기름의 성분 중에는 해수에 녹거나 공기 중으로 증발되는 것도 있다. 파도에 부대껴서 기름 속으로 미세한 물방울들이 섞여 들어가서 초콜릿 색깔의 끈적 끈적한 덩어리가 되기도 한다. 작은 기름방울이 되어 물 속으로 퍼진 기름은 미생물의 작용에 의해 일부가 분해되지만 상당부분이 바다 속에 남아 있게 된다.

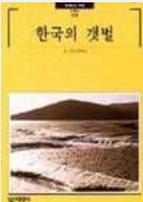
이러한 기름의 유출은 생태계에 지대한 영향을 미친다. 새나 해양생물들은 기름이 몸에 묻으면 보온력을 잃어 죽게 된다. 또한 기름을 먹은 해양생물들은 기름의 독성 때문에 치명적인 영향을 받을 수도 있다. 새는 피부와 깃털 사이에 공기층을 가지고 있는데, 이 공기층이 기름에 젖게 되면 부력을 상실하여 날지 못하게 된다. 기름의 성분 중에서 미생물에 의해 분해되지 않는 성분들은 바다 속에 남아 해양생물들에게 오래도록 나쁜 영향을 미친다.



<자료출처 : <http://blog.daum.net/ilplcup/8359136>>

## 관련 도서

### <한국의 갯벌>, 홍재상 지음, 대원사



우리나라의 대표적인 해양 생태계 가운데 하나인 갯벌을 생활의 터전으로 삼고 살아가는 다양한 생물들과 그들을 둘러싼 여러가지 환경 조건을 해설한 안내서이다. 갯벌의 자연환경, 유형, 갯벌의 오염과 개발, 갯벌의 보존 등에 대해 사진과 함께 서술했다.

### <갯벌 환경 교육의 실제>, 이학곤 저, 월드 사이언스



체계적인 갯벌 환경교육을 위한 안내서로서, 제1부에서는 갯벌 환경교육의 구성 방향과 성격, 목표, 내용, 그리고 교재의 개발과 활용 방법, 평가에 대한 내용을 간략하게 소개한다. 제2부에서는 갯벌의 이해, 갯벌 저서생물과 환경, 바위 해안, 모래 갯벌, 해안 사구, 펄 갯벌, 혼성 갯벌, 염습지, 갯벌 보전 등으로 나누어 지도 방안을 제시하고 있다.

## 관련 사이트

### 국토해양부 갯벌정보 시스템 - <http://tidalflat.go.kr/main/index.asp>

갯벌이란 무엇인지를 잘 설명하고 있으며, 한국의 갯벌과 세계의 갯벌을 이해하기 쉽게 설명하고 있다.

### 독도종합정보시스템 - <http://www.dokdo.re.kr>

독도에 주변에 살고 있는 중형저서생물의 사진과 현재 발견되고 있는 저서생물에 대해 잘 설명하고 있다.

출처

갯벌에 사는 생물들 ; 갯벌환경교육의 실제, 월드 사이언스

모래톱의 간극생물 ; 한국의 갯벌, 대음사

현미경 사용법 ; 걸리버의 현미경 여행, 춘천교육대학교 생활과학교실 자료집

간극생물의 종류, 간극생물의 유익한 점 ; 한국해양 연구원 동해연구소

갯벌의 기능 ; 갯벌 탐사 도감, 예림당

정리하기 문제 ; 갯벌환경교육의 실제, 월드 사이언스

바다를 오염시키는 기름 글, 사진 ; 사이언스 올

기름유출의 피해 사진 ; <http://blog.daum.net/ilpclub/8359136>

