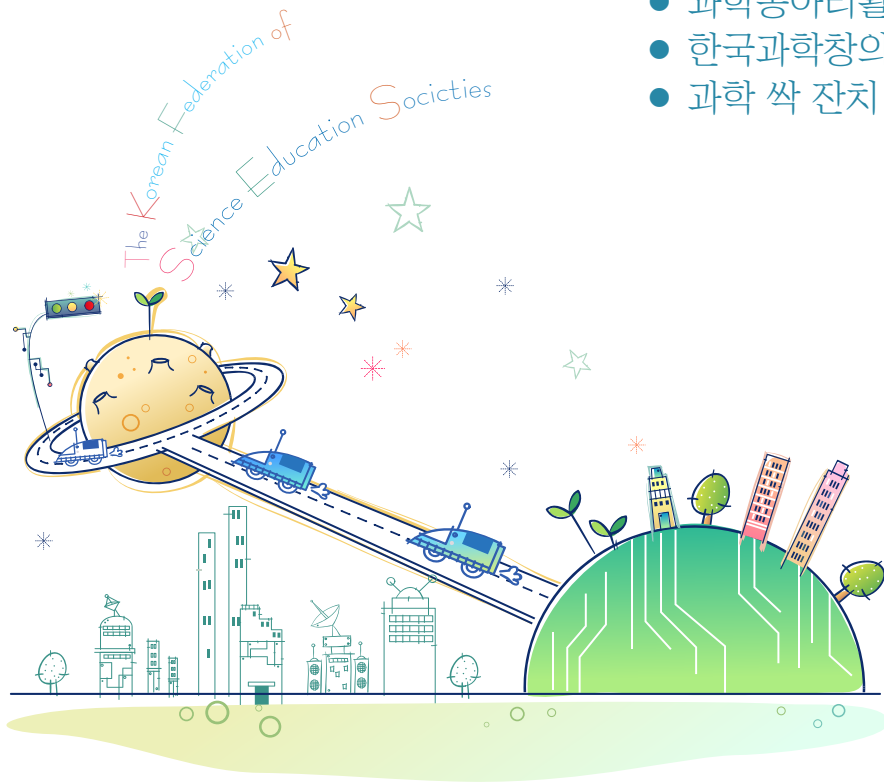


한국학생과학탐구올림픽

- 자연관찰탐구대회
- 과학탐구실험대회
- 고등학교과학탐구대회
- 과학동아리활동발표대회
- 한국과학창의력대회
- 과학 싹 잔치



사단
법인 한국과학교육단체총연합회

The Korean Federation of Science Education Societies

www.kofses.or.kr

과학창의인재발굴사업

(한국학생과학탐구올림픽)

■ 학생에 관한 사업

1. 자연관찰탐구대회
2. 과학탐구실험대회
3. 고등학교과학탐구대회
4. 과학동아리활동발표대회
5. 한국과학창의력대회

■ 과학 싹 잔치

사단
법인 한국과학교육단체총연합회

발 간 사

한국과교총에서는 매년 우리 젊은이들이 과학 교육과정을 이수하면서 가지는 과학적 상상력이나 호기심에 도전해 볼 수 있는 여러 대회를 열고 있습니다. 이들 대회는 전국의 숨은 과학 인재를 발굴하고 그들의 역량을 표출할 수 있는 기회가 되고 있으며, 학교 과학교육에 활력을 불어 넣어 주고 있습니다. 또한 학습 과정에서 자연발생적으로 갖게 되는 지적 호기심에 도전하는 활동의 장을 열어 주고 있습니다.

과학적 호기심을 풀어나가는 과정에서 우리 학생들이 보여주는 손재주는 과학적 현상의 증명뿐 아니라 예술성을 담고 있는 경우도 많습니다. 손재주도 과학적 실력이 되고 있으며 수공능력에 따라 실험 설계가 다양하게 나오는 것을 볼 수 있습니다.

최근에 화두가 되고 있는 융합과학(STEAM)은 말 그대로 과학과 기술, 인문학이 접목되어 새로운 장을 열어가고 있습니다. 이는 과학이 이들 분야에서뿐만 아니라 융합인재 육성에 있어서도 중심적인 역할을 한다는 것을 의미하는 것으로, 새로운 문화를 창출하고 문화유산을 이해하는 데도 과학은 큰 힘이 되고 있습니다.

이제 우리 교육은 과학의 이러한 기능으로 볼 때 교육과정 운영에 있어서 문과, 이과로 나누어 학생들의 진로를 결정하는 것은 바꿀 때가 되었다고 생각합니다. 이것이 미래 융합인재를 기르는 길이라 생각합니다. 창의적 미래 인재는 학문의 벽을 융합하고 뛰어넘는 데서 나올 수 있기 때문입니다.

이번에 발간되는 자료집은 우리 미래 과학 꿈나무들이 여러 과학탐구 과정에서 보여주는 창의적 산물을 기록으로 남기고 전파하기 위하여 대회별로 정리한 것입니다. 학교 밖 과학 체험 활동을 비롯하여 우리가 실천할 수 있는 저탄소 녹색성장 자료들이 포함되어 있습니다. 지식과 정보는 공유할수록 힘이 커진다고 합니다. 학교 현장에서 많은 활용을 기대합니다.

2011년 12월

한국과학교육단체총연합회 회장 이 규 석



차 례

▣ 발간사

▣ 한국과교총 설립 목적과 사업	1
1. 목 적	1
2. 사 업	1
▣ 2011년도 한국과교총 사업목표	1
1. 기본목표	1
2. 추진방향	1
▣ 한국과학교육단체총연합회 조직 및 운영	2
1. 조 직	2
2. 한국과학교육단체총연합회 사업 담당과 위원회	3
▣ 과학창의인재발굴사업(제19회 한국학생과학탐구올림픽)	4
I. 한국학생과학탐구올림픽	4
1. 학생과학행사의 필요성	4
2. 학생과학탐구올림픽의 연혁	5
II. 한국학생과학탐구올림픽 운영	
1. 자연관찰탐구대회	7
가. 교육적 의미	7
나. 자연관찰탐구대회 운영 결과	9
다. 자연관찰탐구대회 지도사례	35
2. 과학탐구실험대회	38
가. 교육적 의미	38



나. 과학탐구실험대회 운영 결과	39
다. 과학탐구실험대회 지도사례	60
3. 고등학교과학탐구대회	64
가. 교육적 의미	64
나. 고등학교과학탐구대회 운영 결과	66
다. 고등학교과학탐구대회 지도사례	93
4. 과학동아리활동발표대회	100
가. 교육적 의미	100
나. 과학동아리활동발표대회 운영 결과	102
다. 과학동아리활동발표대회 지도사례	114
5. 한국과학창의력대회	171
가. 교육적 의미	171
나. 한국과학창의력대회 운영 결과	173
다. 한국과학창의력대회를 위한 학생 지도시 유의점	228
■ 과학 싹 잔치	230
1. 과학 싹 잔치의 교육적 의미	230
2. 과학 싹 잔치 운영 결과	231
3. 부스 운영 사례	253
4. 시도 과학 싹 잔치	257
5. 특수학교 과학 싹 잔치	258
6. 과학 싹 잔치 운영에 대한 제언	259

■ 한국과교총 설립 목적과 사업

1. 목 적

사단법인 한국과학교육단체총연합회(이하 한국과교총)는 16개 시도 산하 단체 및 학회를 유기적으로 연합하여 과학교육자의 자질과 지위향상을 도모하며, 회원단체를 육성하고 과학교육의 진흥을 통하여 국가발전에 기여한다.

2. 사 업

본 법인의 목적 달성을 위하여 다음의 사업을 추진한다.

- 한국학생과학탐구올림픽 개최
- 과학교사 자질 향상을 위한 행사 추진
- 과학교육 진흥을 위한 제반 정책의 건의와 자문
- 과학교육활동에 관한 자료집 발간 및 배포
- 과학교육에 관한 국제교류와 정보수집 및 보급
- 과학교육에 관한 단체의 육성과 지원
- 과학교육 학술회의와 행사의 추진
- 과학교육의 창달을 위한 풍토 조성
- 기타 목적달성에 필요한 사업

■ 2011년도 한국과교총 사업목표

1. 기본목표

- 과학교육의 활성화
- 한국학생과학탐구올림픽
- 과학교사의 전문성 신장

2. 추진방향

- 한국과학교육단체총연합회와 시도 과학교육단체연합회 및 과학교육학술단체가 협력하여 과학교육의 활성화에 노력한다.
- 체험중심 활동을 통하여 과학창의력 함양에 역점을 둔다.
- 학생과 교사가 함께 하는 탐구활동을 강화한다.
- 과학교사의 전문성 향상을 위한 사업을 적극적으로 추진한다.
- 한국과교총 사업 목표와 관련된 새로운 사업을 발굴하여 추진한다.
- 과학교육 이론을 연구하고, 현장에 적용하는 분위기를 유도한다.
- 각 행사마다 만족도와 참가율을 조사한다.

▣ 한국과학교육단체총연합회 조직 및 운영

1. 조직

- 고 문 : 조완규, 김시중, 김창식, 박승재, 김영수
- 명예회장 : 정완호

- 임원 및 조직

회 장 겸 이사 이 규 석 상임부회장 겸 이사 김 재 영
부회장 겸 이사 권치순, 김범기, 수석 이순통, 신수호, 최돈희, 임길영,
박현영, 김진완
이 사 고정순, 정진우, 박홍진, 현성우, 김춘환, 박경철, 김희백,
김대영, 김용남, 이영숙, 허 동, 송무용, 류광선
감 사 김영준, 이문원

시·도 지역과학교육단체총연합회 회장 - 16명

서울특별시	이연우	부산광역시	신수호	대구광역시	박현영
인천광역시	김기택	광주광역시	강순태	대전광역시	경일호
울산광역시	송무용	경기도	고정순	강원도	안문희
충청북도	임규정	충청남도	김인식	전라북도	박봉엽
전라남도	오민재	경상북도	김찬식	경상남도	김남일
제주특별자치도	양영선				

대의원 - 140명(지역 대의원 - 67명, 직능 대의원 - 48명, 당연직 대의원 - 25명)

회 원 - 197 단체기관

- 사무처 직원

사 무 원 : 이현순, 이희란, 박현정

- 후원기관

(주)삼성전자

2. 한국과학교육단체총연합회 사업 담당과 위원회

직 책		성 명	소 속	사 업
회 장		이규석	한국과교총 회장	
수석부회장		김재영	서울교육대학교 교수	
학생위원회	위원장	최돈희	서울우암초등학교 교장	자연관찰탐구대회 과학탐구실험대회 고등학교과학탐구대회 과학동아리활동발표대회
	상임 위원	김정숙	서울이문초등학교 교장	
교사위원회	위원장	엄영주	전 등촌고등학교 교장	과학학습지도사례연구대회 과학실험기구개발대회 과학교과연구회활동지원 과학교사의 과학교육연구지원
	상임 위원	박묘선	중원중학교 교사	
대학위원회	위원장	김재영	서울교육대학교 교수	한국과학창의력대회 과학교육학술단체지원 과학교육자종합학술대회
	상임 위원	전영석	서울교육대학교 교수	
정책위원회	위원장	이연우	관악고등학교 교장	전국과학교육담당자세미나 과학 싹 잔치 학생과학국제교류
	상임 위원	김경기	창동중학교 교감	

■ 과학교육활성화지원사업

I. 한국학생과학탐구올림픽

1. 학생과학행사의 필요성

과학기술은 부존자원 못지않게 한 나라의 경제 발전과 국력 신장에 원동력이 되고 있으며, 한 국가의 국력을 재는 척도가 되고 있다. 따라서 세계 선진국을 비롯해서, 각국들은 과학기술 발전에 온갖 노력을 경주하고 있다.

선진국들은 과학교육을 개선하고, 이를 바탕으로 발달된 과학기술을 기반으로 국가 경쟁력을 키우고 있다. 국가 경쟁력을 키우기 위해서는 특히 창의력과 문제 해결력을 길러주는 과학교육이 아니고서는 그 성과를 기대할 수 없다고 본다. 이를 위해서는 초·중등학교에서의 과학교육 개선 및 과학교육의 내실화가 그 어느 때보다 절실히 요구된다.

우리의 학교 교육은 개인 또는 사회인으로서 필요한 기초적이고 기본적인 내용을 주로 이론에 의존하여 학습 활동이 이루어지고 있는 실정이다. 학교 수업만으로는 미래 사회를 살아가는 데 필요한 창의력 및 과학적 탐구력이 부족하기 쉽다. 따라서 학교 밖에서 학생들이 학교에서 학습한 원리나 법칙을 다시 활용하고 적용할 수 있는 다양한 기회를 만들어 줄 필요가 있다.

학교 밖에서의 활동은 학교에서 학습한 것을 다시 생각하고, 그것을 바탕으로 사물에 대한 흥미와 욕구를 갖게 하며, 집단생활을 하면서 사회적응력과 새로운 과제에 대한 문제 해결력 등을 신장시켜, 전인적 자질과 사고 능력이 길러지도록 한다. 청소년들의 전인적인 성장을 위해서는 학교교육을 통한 계획적이고 조직적인 학습의 활동 경험은 물론이고, 학교교육 이외의 활동을 통하여 자발적, 자주적인 체험활동을 풍부히 하는 것이 대단히 중요하다. .

우리나라의 청소년들은 과학에 대해 매우 강한 호기심과 관심을 가지고 있음에도 불구하고, 학교 내의 과학교육에서는 그들이 직접 과학 체험 활동을 할 수 있는 시설이나 환경을 제대로 제공하지 못하고 있는 것이 현실이다. 우리는 학교 교육에서 이루지 못하고 있는 과학 교육의 목표를 달성하기 위해서 학교 밖의 사회 및 자연을 교실로 하여 체계적인 학생의 과학 활동이 이루어질 수 있도록 다양한 프로그램을 개발하고 수행하는데 많은 노력을 기울일 필요가 있다.

2. 학생과학탐구올림픽의 연혁

1993년 대전에서 EXPO가 개최되는 것을 계기로, 교육부에서는 ‘과학 교육의 해’를 선포하였다. 그때 사단법인 한국과학교육단체총연합회에서는 ‘93 초등학교 과학 교육 사업, 엑스포의 날, 과학 교사 연수회, ‘93 현장 학습 감상문 공모 사업, 엑스포 개최식 꿈돌이 메시지 전파 사업, ‘93 과학 교육자 대회, 학생·교사 과학탐구 활동 사업, 과학 교육 워크숍 등 과학 교육에 관한 많은 사업을 전개하였다. 이와 같은 행사를 운용하는 예산은 교육부의 과학교육기금이 주가 되었다.

한편 교육부는 학생과학탐구올림픽 조직위원회를 구성하여 제1회 학생과학탐구올림픽을 개최하는데 큰 산파역을 담당하였고, 동시에 제1회 학생과학탐구올림픽 개최의 후원 기관이 되었다.

제1회 학생과학탐구올림픽의 핵심 행사는 10월 9일(토)과 10일(일)에 올림픽공원 제3체육관(육상경기장)에서 벌어졌다. 10월 9일에는 초등학생을 대상으로 하는 ‘과학탐구놀이대회’가 있었고, 10월 10일에는 중학생을 대상으로 하는 ‘과학공동탐구토론대회’와 고등학생을 대상으로 하는 ‘과학탐구시범대회’가 있었다. 이들 대회는 이미 단위대회별로 예선대회를 마쳤고, 본선이 본 올림픽대회의 핵심행사인 제3체육관 무대에서 진행되었다. 이들 경연을 중심으로 개폐회식, 시상식, 축하 공연, 영상물 전시 등 화려한 실내 무대 행사와 경기장 밖 마당에서 벌어진 여러 가지 공연 행사물은 본 올림픽대회의 핵심 행사를 더욱 풍성하게 만들어 주었다.

1994년에는 학생과학탐구올림픽 조직위원회가 해체되고, 그 기능을 사단법인 한국과학교육단체총연합회가 승계하여 그 산하에 학생과학탐구올림픽위원회를 구성하고 제2회 학생과학탐구올림픽 계획과 추진을 전담하게 하였다. 이후 이와 같은 체제와 조직의 바탕 위에 시·도 과학교육단체연합회와의 긴밀한 유대관계를 통하여 시·도에서의 예선대회 개최와 본부에서의 중앙대회 등이 조직적으로 이루어지고 있다. 과학교육기금을 사용하여 추진하는 모든 대회는 교육과학기술부 주최, 삼성전자 후원으로 되어 있다.

그 후 2011년에 제19회 한국학생과학탐구올림픽이 시·도 과학교육단체총연합회와 한국과교총을 중심으로 이루어졌다. 제19회 한국학생과학탐구올림픽 일정 및 행사 내용은 표와 같다.

제19회 대회(2011년)

대회명	일시	장소	참가학년, 팀수 및 인원
자연관찰 탐구대회	2011. 9. 03(토)	창경궁	초등학교 5학년 47팀 94명 중 학교 1학년 47팀 94명
과학탐구 실험대회	2011. 08. 20(토)	서울특별시 과학전시관	초등학교 6학년 34팀 68명 중 학교 2학년 33팀 66명
고등학교 과학탐구대회	2011. 07. 23(토)	서울특별시 과학전시관	일반고등학교 34팀 68명 과학고등학교 40팀 80명
과학동아리활동 발표대회	2011. 9. 24(토)	서울특별시 과학전시관	초등학교 24팀 중 학교 24팀 고등학교 24팀 총 72팀
한국과학 창의력대회	1차:2011. 07. 17(일) 2차:2011. 09. 18(일)	1차:전국17개 시험장소 2차:서울교육대학교	초·중·고 학생 4,000여명
과학 짝 큰 잔치	2011. 10. 22(토)~23(일) (2일간)	올림픽공원 평화의 광장	유·초·중·고 학생, 교사, 학부모, 내빈 등 30,000여명
학생과학 국제교류	2011. 11. 14(월)~18(금) (5박 6일)	일본 동경, 하코네일대	각 단위대회 수상 학생(최우수상, 금상) 및 지도교사 등 총 78명

II. 한국학생과학탐구올림픽 운영

1. 자연관찰탐구대회

가. 교육적 의미

우리나라 초등학교와 중학교, 고등학교에서의 과학교육의 목표를 살펴보면 자연현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하며 자연을 과학적으로 탐구하는 능력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는데 필요한 과학적 소양을 기르며 올바른 자연관을 가지도록 하는 것이다. 따라서 과학교육에서는 학생들이 자연에 늘 관심을 가지고 자연현상을 관찰하도록 노력하여야 한다.

관찰은 학생들이 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각의 모든 감각을 사용하여 물질이나 자연현상의 특징을 찾는 것이다. 따라서 관찰은 모든 과학적 탐구활동의 기본이며, 이는 분류, 측정, 자료 수집에 바탕이 된다. 따라서 교실이나 실험실에서 관찰하는 활동에서 관찰 영역을 확대하여, 인위적이지 않은 자연현상에서 일어나는 일들을 직접 관찰하여 보는 것은 학생들의 과학탐구의 소재를 확장하여 주변의 자연이 모두 탐구의 대상임을 느끼게 하고, 이로써 자연현상에 흥미와 호기심을 가지게 하며, 교실에서의 과학 학습을 실제의 세계와 연결하는 뜻 깊은 과정이 될 것이다.

우리는 자연에서 일어나는 현상에 관한 탐구도 대부분 교실이나 실험실에서 한다. 따라서 생물을 그들이 생활하고 있는 서식지에서 교실로 옮겨와야 하므로 생물이 다른 반응을 하거나, 어떤 반응을 보이는 원인을 생물의 주변 환경과 관련지어 생각하기 어렵게 되고, 돌 등의 자연물도 그들이 자연적으로 있던 자리에서 옮겨와야 하므로 그 물체가 그곳에 있었어야 하는 이유나 주변의 자연과 상호작용하는 모습을 알아보기에는 많은 어려움이 따른다. 또한 자연을 옮겨오지 못하는 경우가 대부분이기 때문에 모형을 사용하여 학습하는 경우가 많다. 이런 경우, 학생들은 교실이나 실험실에서 일어나는 한정적인 현상이나 반응을 전체적인 것으로 일반화시키거나 모형을 사용하는 데에서 오는 오류를 간접적으로 학습하게 되어 과학적이지 않은 개념을 형성할 가능성이 높아진다. 이에 본 자연관찰탐구대회는 학생들이 인위적으로 조작되거나 옮겨지지 않은 자연을 관찰함으로써 학생들이 자연과 친숙하여져서 자연현상을 통한 과학적 탐구에 보다 큰 흥미를 느끼도록 하기 위하여 준비되었다.

이 대회와 또 다른 교육적 의미로는 학생들이 주변의 자연에 관한 호기심을 가지고 이를 해결하는 과정에서 자연스럽게 자연과 과학학습에 흥미와 관심, 참여도를 높일 수 있다는 데 있다. 학생들은 교실에서의 답답한 학습이나 평가보다는 야외활동을 매우 좋아한다. 따라서 학생들이 관찰하여 자연의 이치를 깨달을 수 있는 자료를 쉽게 얻을 수 있는 장소를 골라 학습하여 봄으로써, 평소에 딱딱하다고 느끼는 과학에 흥미를 가지고 보다 뜻 깊은 과학 활동을 하도록 하는데 그 목적이 있다고 하겠다.

자연환경을 관찰하는 활동은 학생들에게 있는 그대로의 생태계를 학습할 수 있는 기회를 제공한다. 이는 교실이나 실험실에서 자연의 일부만을 옮겨서 학습하거나 영상 매체를 이용하는 한계를 넘어서서 자연 현상을 제대로 학습할 수 있는 중요한 활동이며, 학습 강화의 의미를 지닌다고 할 수 있다.

여러 생물은 한 개체만이 살아가는 경우가 거의 없고, 같은 개체끼리 무리를 지어 있거나 여러 종의 생물이 모여 살고 있으며, 동물들은 물론, 식물들까지도 자신에게 유리하도록 자연 속에서 공생하기도 하고, 경쟁하기도 하면서 생활한다. 교실에서는 생물을 학습할 때에는 자연에서 여러 생물이 자연스럽게 어우러져 살아가고 있는 모습을 관찰하기 어렵다. 자연 속에서 이 식물이 이곳에서 자라고 있는 이유와 그로써 일어나는 자연 현상을 주변의 자연을 함께 생각해 보면서 분석할 수 있는 좋은 학습의 장이 되었으리라 생각한다.

또한, 그동안 학교에서 학습한 탐구의 방법도 다양하게 사용할 수 있다. 자연을 관찰하는 것뿐 아니라, 자연 속의 많은 생물을 분류하고, 여러 자연 현상의 결과를 측정하고, 현상을 보며 그 원인을 추리하고, 생물을 포함한 자연의 앞날을 예측할 수 있어 기초탐구과정의 평가가 종합적으로 이루어지리라 생각된다. 또한, 문제를 바로 인식하고, 자신의 가설을 세워 이를 검증하기 위한 관찰을 설계하는 가운데 변인을 알아보고, 자료를 수집하여 이를 분석, 변환하여 해석하고, 이를 통해 결론을 도출하는 통합적 탐구과정의 평가뿐 아니라, 이를 확장하여 통합적 탐구능력의 학습이 이루어지리라 예상되었다.

또한, 2인 1조로 두 사람이 생각을 토론하는 가운데 서로의 의견에서 배우고, 협동하도록 하였다. 이로써 과학 학습에서 자신의 생각을 논리적으로 다른 사람에게 알리는 것뿐 아니라 다른 사람의 의견을 듣고, 이를 비판할 수 있는 능력을 길러, 비교적 약한 토의 능력도 향상하려고 노력하였으며, 이로써 학교 현장에서 자연을 관찰하는 방향을 제시하고자 하였다.

나. 자연관찰탐구대회 운영 결과

1) 목적

자연관찰을 통해 자연현상을 이해하고, 자연에 대한 흥미와 호기심을 갖게 하여 자율적인 탐구 능력을 신장시킨다.

2) 운영 방침

가) 초등학교부와 중학교부로 나누어 개최한다.

나) 참가 대상은 초등학교 5학년과 중학교 1학년이며, 학생 2명이 한 팀으로 출전한다.

다) 지도교사는 1명으로 하며, 같은 학교의 학생을 지도한다.

라) 각 시·도별 예선대회에서 선발된 학생들이 전국대회에 참가한다.

마) 지정된 지역에서 자연현상에 대한 제시된 주제를 관찰·탐구하여 그 과정과 결과를 보고서로 작성하여 제출하며 관찰 계획부터 보고서까지 전 과정을 평가한다.

3) 대상 인원

가) 초등학교 : 시·도 예선에서 선발된 5학년 48개 팀 96명 (2명 1팀)

나) 중 학교 : 시·도 예선에서 선발된 1학년 48개 팀 96명 (2명 1팀)

4) 일시 및 장소

가) 일시 : 2011년 9월 3일(토) 오전 08:30 ~ 12:30

나) 장소 : 창경궁

5) 담당 업무 및 위원 조직

가) 대회 본부장 : 회장

나) 대회 추진위원장 : 최돈희(학생위원회 위원장)

다) 주무 상임위원 : 김정숙

라) 추진위원 : 김재영(부회장) 이연우, 엄영주(위원장) 박묘선, 김경기, 전영석(상임위원)

마) 출제위원 및 심사위원 : 별도 계획

바) 본부요원 : 이현순, 이희란, 박현정

6) 대회 세부 내용

가) 시·도 예선대회

(1) 각 시·도 과학교육단체총연합회 주관으로 4월~7월 말 중에 실시한다.

(2) 각 시·도 예선대회 계획서 제출 : 2011. 4. 1. (금)

(3) 전국대회 참가신청서 제출 : 2011. 8. 26. (금)

(4) 각 시·도 예선대회 결과

지역	일시	장소	참가자	시상현황
서울	1차: 06.08.(수) 2차: 초-06.25.(토) 중-07.09.(토)	1차: 서울개포초등학교 2차: 양재천 제5교 주변	초: 183팀 중: 124팀	최우수상2팀, 금상6팀, 은상10팀, 동상22팀
부산	06.25.(토)	스포원공원	초: 214팀 중: 149팀	최우수상2팀, 금상4팀, 은상8팀, 동상11팀, 장려상45팀
대구	초: 06. 1.(수) 중: 05.21.(토)	초: 범어공원 중: 대구자연관찰학습원	초: 200팀 중: 99팀	금상6, 은상12팀, 동상18팀, 장려상70팀, 노력상40팀
인천	07.18.(월)	인천교육과학연구원	초: 156팀 중: 95팀	금상17팀, 은상34팀, 동상51팀
광주	05.22.(일)	5·18기념공원	초: 53팀 중: 57팀	최우수상 6팀, 금상 10팀, 은상 20팀, 동상 40팀
대전	06.07.(월)	탄동천 일대	초: 130팀 중: 77팀	금상14팀, 은상27팀, 동상42팀
울산	07.14.(목)	울산공원묘원	초: 10팀 중: 10팀	대상2팀, 금상2팀, 은상4팀, 동상6팀, 장려상6팀
경기	06.01.(금)	안양 병목안 시민공원	초: 40팀 중: 40팀	최우수상2팀, 금상6팀, 은상12팀, 동상20팀, 장려상40팀
강원	06.15.(수)	원주금대초등학교	초: 20팀 중: 19팀	금상6팀, 은상8팀, 동상10팀, 장려상24팀
충북	06.23.(목)	청주시 무심천 근교	초: 15팀 중: 15팀	최우수2팀, 금상4팀, 은상6팀, 동상8팀, 장려상10팀
충남	06.24.(금)	공주산립박물관	초: 17팀 중: 17팀	금상6팀, 은상12팀, 동상16팀
전북	06.12.(토)	전북대 과학교육연구소	초: 13팀 중: 15팀	최우수상2팀, 금상4팀, 은상5팀, 동상6팀, 장려상6팀
전남	06.10.(금)	장성호 문화예술공원	초: 42팀 중: 28팀	금상6팀, 은상21팀, 동상33팀, 장려상10팀
경북	06.11.(토)	옥산서원 일원	초: 66팀 중: 42팀	금상6팀, 은상13팀, 동상24팀, 장려상34팀
경남	05.26.(목)	경상남도과학교육원	초: 24팀 중: 24팀	최우수상2팀, 금상4팀, 은상8팀, 동상14팀, 장려상20팀
제주	05.21.(토)	정물오름 일대	초: 45팀 중: 37팀	최우수상2팀, 금상2팀, 은상6팀, 동상9팀, 장려상21팀

나) 전국대회

(1) 대회 평가 방법

- (가) 같은 학교 2명의 학생이 1팀으로 하여 평가를 실시한다.
- (나) 2명의 점수를 합산한 점수로 성적을 산출한다.
- (다) 2명이 함께 협력하여 주제에 관한 관찰을 하고 관찰결과에 의한 가설을 설정한 후, 실험 설계한 결과를 탐구보고서로 작성한다.

- (㉞) 탐구활동 과정을 심사위원들이 집중적으로 관찰하고 질문하며, 보고서를 팀 별로 심사를 한다.
- (㉟) 정해진 장소에서 자유롭게 관찰 대상을 정하고 관찰한다.
- (㊱) 관찰시간 : 10:00~12:00

(2) 출제 방향

- (가) 관찰탐구는 기초과학의 원리를 적용하고 과학적·창의적인 탐구방법을 활용하여 해결할 수 있는 통합적이고 종합적인 단일 문제를 출제한다.
- (나) 2명이 공동으로 해결할 수 있는 협동적 활동의 포괄적인 문제를 출제한다.

(3) 조 편성

- (가) 각 조의 편성은 각 시·도별로 골고루 분산하여 배정하고 8조로 한다.
- (나) 1명의 심사위원이 한 조로 편성된 6개 팀을 심사한다.
- (㉞) 각 조의 평가 시 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 심사 전에 심사위원 협의를 통하여 평가기준을 명확히 한다.

(4) 심사 방법

- (가) 심사위원은 평가관점과 기준에 의해 심사하며 심사표를 제출한다.
- (나) 심사위원의 업무분장 및 임무는 다음과 같다.
 - ① 심사위원장 : 전 대상자를 평가하며 심사위원들의 의견을 수합하여 최종 순위결정에 조정권을 갖는다.
 - ② 고정심사위원 : 배당된 지역에서 학생 팀의 배치, 각종 유인물 배부, 질서 유지, 감독 등을 하며 각 팀에 대한 관찰활동 평가를 한다.
- (㉞) 상위 수상자의 결정을 효율적으로 하기 위하여 조별 심사위원은 각 조에서 우수한 2~3개 팀을 심사위원장에게 추천한다.
- (㉟) 심사위원은 자기가 담당한 조(6개 팀)를 관리하며 관찰활동 과정을 지켜볼 수 있는 가시권내에서 학생들이 활동할 수 있도록 한다.
- (㊱) 자기가 담당한 조로부터 아래의 보고서를 정해진 시간에 받도록 한다.
 - ① 관찰 계획서 : 10시 30분까지
 - ② 관찰 보고서 : 12시 00분까지

(5) 심사위원 구성

- 심사위원은 심사위원장 1명, 심사위원 초·중 각각 8명으로 한다.
- (가) 대회장 : 회장
- (나) 심사위원 : 초·중등 각 8명(6팀당 1명의 심사위원)

(6) 평가 시 유의 사항

미리 준비한 내용을 이용하여 보고서를 작성하거나 부정행위를 하였을 때는 위의 평가 관점에 관계없이 심사위원 협의 하에 0점 처리할 수 있다. 또한, 관찰활동 후에 뒤처리가 미흡하였거나 본 대회에 취지에 어긋난 행위를 하였을 경우에도 감점 대상이 된다.

7) 시상

가) 발표 : 2011년 9월 초 (한국과교총 홈페이지 및 시·도 과학교육단체총연합회)

나) 시상 : 2011년 10월 22일(토)

항 목	최우수상	금 상	은 상	동 상	장려상	합 계
수여자	교육과학 기술부장관상	삼성전자 대표이사 부회장	한국과교총회장			총 94개 팀 188명
초등학교	1팀 2명	2팀 4명	3팀 6명	4팀 8명	37팀 74명	47팀 94명
중학교	1팀 2명	2팀 4명	3팀 6명	4팀 8명	37팀 74명	47팀 94명
비 고	<ul style="list-style-type: none"> · 수상자 전원에게 상장과 부상을 수여하며, 성적이 우수한 수상자와 지도교사는 해외 과학 탐방 경비를 지원할 예정임(학생과학 국제 교류 혜택을 받은 후 2년이 경과되지 않으면 혜택에서 제외. 개인 사정으로 참가하지 못하는 경우 포기서 제출). · 최우수상을 수상한 팀의 지도교사에게는 교육과학기술부장관 표창장을 수여함 · 수상자 전원에게 상장과 부상을 수여함. 단, 시상자수는 참가팀의 수에 따라 변동될 수 있고, 평가결과가 수준이하일 경우 시상에서 제외될 수 있다. 					

8) 대회당일 일정

활동시간	활 동 내 용	비 고
09:00~09:30	등록	등록표 작성, 팀번호표, 안내문, 생수 수령
09:30~09:40	개회식 및 행사안내	회장 환영사, 심사위원 소개, 심사 기준 안내, 주의사항
09:40~09:50	대회장으로 이동	심사위원 인솔
09:50~10:00	문제지 배부	문제지, 관찰 계획서, 관찰보고서 용지 배부
10:00~12:00	관찰 활동 보고서 작성	관찰 계획서 제출(~10:30 이내) 2시간동안 관찰탐구활동
12:00~12:10	보고서 제출 설문지 작성	관찰보고서, 팀 번호 조끼 수합, 설문지 작성
12:10~12:30	폐회식 장소로 이동	해산

자연관찰탐구전국대회 참가자 명단(초등학교-지역별)

NO	지 역	학 교 명	학 생 명		지도교사
1	서울	서울대도초등학교	김지민	김태림	김혜진
2	서울	서울도곡초등학교	전서희	이준희	홍은홍
3	서울	서울잠원초등학교	박진영	신규림	이정규
4	서울	서울잠현초등학교	허재성	권용건	김영옥
5	부산	동래초등학교	이승준	전승혜	박윤희
6	부산	해강초등학교	남인경	고지연	김성미
7	부산	용문초등학교	이서진	안유진	예정민
8	대구	대구용지초등학교	서원덕	이승준	임현주
9	대구	대구중앙초등학교	윤종현	이예림	장명덕
10	대구	북대구초등학교	이다건	문혜나	최정미
11	인천	인천먼우금초등학교	변준섭	윤재현	김희수
12	인천	인천석정초등학교	전상혁	전종현	신가은
13	인천	인천영선초등학교	한진영	김민규	문영희
14	광주	광주서산초등학교	노홍민	유정인	홍은주
15	광주	서일초등학교	강한이	김지수	박세경
16	광주	선창초등학교	유근영	강희원	이충근
17	대전	대전동문초등학교	오가영	홍성일	안미원
18	대전	대전오류초등학교	정수현	조성우	백윤소
19	대전	대전성룡초등학교	박세윤	정다인	박혜란
20	울산	남산초등학교	안세은	김민송	이용숙
21	울산	이화초등학교	임수연	김나영	김봉생
22	경기	손곡초등학교	강태영	전혜성	이현영
23	경기	과천초등학교	권광민	이지선	박혜경
24	경기	서원초등학교	신승훈	김지현	이영애

NO	지역	학교명	학생명		지도교사
25	경기	추산초등학교	김한솔	박채을	이수선
26	강원	성덕초등학교	최종인	송용원	최정혁
27	강원	맹방초등학교	오다연	신다운	이인자
28	강원	서원주초등학교	차무연	이지민	송인영
29	충북	만수초등학교	강정원	이민지	김희정
30	충북	한솔초등학교	차수현	김동현	문은경
31	충북	장연초등학교	박지은	유별	장유진
32	충남	구항초등학교	박영서	채의남	김나령
33	충남	시초초등학교	이규현	구선경	성신애
34	충남	백화초등학교	최인영	이민상	지은선
35	전북	군산홍남초등학교	정수현	고예지	조은영
36	전북	전주만수초등학교	김범석	박하연	한혜진
37	전북	임피초등학교	표지혜	윤민선	이수경
38	전남	순천남산초등학교	류다인	김선아	신재우
39	전남	광양제철남초등학교	이서원	박가현	박건하
40	전남	목포애향초등학교	배준서	이신영	김관규
41	경북	저동초등학교	김지민	오예영	홍태희
42	경북	금락초등학교	이수현	박경운	이태희
43	경북	개진초등학교	서선영	이지현	박재영
44	경남	김해동광초등학교	황아영	이수빈	최경록
45	경남	김해합성초등학교	김유신	이수민	이순옥
46	경남	대성초등학교	김수진	김도연	김재은
47	제주	삼성초등학교	김소연	양지수	우용배
48	제주	제주북초등학교	장지은	김성환	김대진

자연관찰탐구전국대회 참가자 명단(중학교-지역별)

NO	지 역	학 교 명	학 생 명		지도교사
1	서울	오금중학교	이규현	이원호	정혜옥
2	서울	경원중학교	김민준	장원중	주대연
3	서울	대왕중학교	김호정	윤선호	김미향
4	서울	방배중학교	오재원	김지연	윤덕심
5	부산	여명중학교	이기석	이상엽	박지현
6	부산	영남중학교	표준희	강 민	박인선
7	부산	신곡중학교	김윤일	강준모	남영하
8	대구	대구중학교	김규보	정명준	김근아
9	대구	월서중학교	오혜정	강보경	정남희
10	대구	황금중학교	오선민	김정현	정유진
11	인천	부평동중학교	박주영	조영상	강신오
12	인천	함박중학교	이민하	이지환	박정은
13	인천	북인천여중학교	윤예지	유현아	문현자
14	광주	광덕중학교	조연우	강성호	류재근
15	광주	광주동명중학교	나세영	이예린	고경미
16	광주	대성여자중학교	김수미	박시현	김원강
17	대전	대전구봉중학교	최소은	박민섭	강선옥
18	대전	대전문정중학교	이도현	박주리	전시철
19	대전	동방여자중학교	김다현	김지연	송연석
20	울산	신정중학교	김아리	송지인	박혜영
21	울산	학성중학교	강형윤	정현욱	최선련
22	경기	서중중학교	문도연	서정원	김선홍
23	경기	덕풍중학교	곽하늘	최희선	이상희
24	경기	운천중학교	이재은	송세웅	고은주

NO	지역	학교명	학생명		지도교사
25	경기	지산중학교	이찬호	황지성	정경아
26	강원	동해광희중학교	김찬빈	이효선	김상윤
27	강원	삼척여자중학교	전혜림	이유진	김올라
28	강원	봉평중학교	고준하	김준영	이재협
29	충북	청주남중학교	김시우	김해준	안정화
30	충북	의림여자중학교	정영실	정선민	서아름
31	충북	제천동중학교	전종욱	전명섭	류오현
32	충남	공주여자중학교	박지효	이민하	최기돈
33	충남	엄사중학교	김도희	김경원	윤미영
34	충남	복자여자중학교	이나라	김태은	김용희
35	전북	전주중학교	소재룡	유형빈	송원엽
36	전북	전주서곡중학교	배준서	송정민	김우희
37	전북	전주기린중학교	노석범	최원준	이희화
38	전남	목포영화중학교	강영훈	박예지	김성재
39	전남	여도중학교	채유진	홍예준	정필홍
40	전남	장흥장평중학교	길동언	임혜련	정미혜
41	경북	포항제철중학교	김민교	이규산	김남경
42	경북	진평중학교	양다빈	안동우	이영은
43	경북	문명중학교	한솔	홍도웅	정수진
44	경남	진주제일중학교	정수환	최민식	서원철
45	경남	야로중학교	손영원	배진경	문종갑
46	경남	반송여자중학교	박채원	전희림	조애령
47	제주	서귀중앙여자중학교	고수빈	최주희	이창근
48	제주	신성여자중학교	양서영	문현경	이기관

2011학년도 자연관찰탐구전국대회 초등학교 문제

문 제

창경궁은 조선시대 만들어진 궁궐이다. 1484년에 처음 지어졌지만 임진왜란 때 모두 불타버렸다. 임진왜란 이후 다시 새롭게 궁궐을 만들었지만, 일제의 압력에 의하여 1907년에는 동물원과 식물원이 궁궐 안에 만들어지기도 했다. 1910년에는 “창경원”이라고 이름이 바뀌었지만, 1983년에 다시 “창경궁”으로 복원시켰다. 동물원과 식물원을 폐쇄하고 원래의 궁궐 모습을 갖추게 되었다.

사람이 사는 공간은 자연 공간의 일부를 포함한다. 특히 우리 조상들은 옛날부터 자연과 더불어 살 수 있는 공간을 만들려고 노력해왔다. 창경궁 역시 마찬가지이다. 자연과 조화를 이루는 궁궐을 만들었던 것이다. 예를 들면 궁궐의 건물을 짓는 곳은 반드시 주변의 자연물(암석, 나무)을 이용하는 경우가 많았다. 궁궐 건물의 높이나 배치(위치를 정하는 것)는 이용하는 사람의 편리성과 함께 자연 조건을 고려하여 정했다.

오늘 여러분들이 관찰·탐구할 창경궁은 조선시대 임금이나 나라 살림을 맡은 관리들이 생활하던 곳으로, 원래 있던 자연에 약간의 변형을 가하여 만든 곳이다.

창경궁의 지정된 장소에서 인간이 자연을 이용한 사례를 2가지만 찾아 제시하고, 관찰 결과와 그 원리를 상세하게 서술하라.

(시설물의 이름을 모르면, 어느 부분의 시설물을 “가”라고 정의하고, “가”라고 명칭을 붙여 설명해도 좋다)

자연탐구관찰은 관찰 결과로 알게 된 사실을 잘 설명하는 것도 중요하지만, 과학적 탐구 방법을 이해하고 실행하는 것도 중요하다. 관찰하려는 대상이 정해지면 어떤 과학적인 방법으로 관찰을 할 것인가에 대한 계획을 구체적으로 세워야 한다. 가능한 자세하고 정확하게 관찰하려고 노력해야 하며, 관찰한 사실을 상세하게 기록하여 다른 사람이 읽어보아도 알 수 있도록 서술해야 한다. 보고서에는 그림이나 도표를 활용하여 기록할 수 있다.

(주의사항)

1. 지정된 장소에서만 탐구활동을 해야 한다.
2. 관찰하는 모든 물건(궁궐 내 시설물, 식물, 토양 등)에 손상하지 않고 원래 그대로 보존할 수 있는 범위에서 관찰활동을 해야 한다.
3. 조원(모듬원)의 업무 분담, 역할과 관찰을 통해 알게 된 사실이나 의견을 가능한 구체적으로 표현하며, 탐구 관찰한 내용은 사실에 근거하여 기록한다.
4. 모듬원끼리는 토의를 할 수 있지만, 다른 모듬원과는 토의를 할 수 없다.
5. 다른 모듬원, 선생님, 학부모님에게 도움을 청하거나, 다른 모듬원의 보고서를 참고해서는 안 된다.
6. 더 알고 싶은 점, 궁금한 점, 모듬원이 느낀 점을 기록하는 것도 필요하다.

초등학교 평가 관점 및 배점

(가) 계획서 평가 (10점)

항목	내 용	배 점
1	(1) 주제의 독창성, 관찰 대상 및 관점을 아동의 능력에 맞게 선정하였는가? 예) 처마의 높이와 주변의 산의 높이는 어떤 관계가 있을까?	3~5
2	(2) 다양하고 창의적인 과학적 탐구 방법을 적용하여 문제해결 방법 계획을 수립하였는가? 예) 방위, 위치, 주변 암석의 종류, 식물의 종류 등의 특징, 관찰 계획, 모듬원의 역할 분담 및 관찰탐구 수행계획 등	3~5

(나) 관찰 과정 평가 (30점)

항목	내 용	배 점
1	(1) 관찰 탐구 태도가 진지하고, 주어진 시간을 충실하게 활용하였는가?	6~10
2	(2) 모듬원이 서로 의견을 교환하고 역할을 나누어 탐구를 수행하며, 창의적으로 관찰탐구 문제를 해결해 나가는가?	6~10
3	(3) 관찰, 조사, 자료 분석, 측정 등의 다양한 과학적인 탐구 방법을 사용하는가?	6~10

(다) 보고서 평가 (60점)

항목	내 용	배 점
1	(1) 주어진 문제를 바르게 이해하고 계획을 수립한 후에 탐구관찰 활동이 진행되었으며, 창의적으로 설계하고 보고서에 타당하게 나타내었는가?	6~10
2	(2) 인간이 자연을 이용하는 방법에 대한 탐구방법(관찰, 조사, 분석 등)이 적절하며, 관찰 기록을 논리적으로 자세하게 기록했는가?	6~10
3	(3) 인간이 자연을 이용하는 방법을 2가지 들었으며, 2가지의 사례가 의미가 있고 상세하게 기술했는가?	6~10
4	(4) 관찰탐구 기록이 사실에 근거하고, 그림(삽화, 이미지)이나 도표(그래프, 표)의 사용이 적절하며 논리적이고 창의적으로 서술되었는가?	6~10
5	(5) 자료제시가 분명하고 이에 대한 해석이 과학적인 근거를 토대로 했으며, 관찰 결과나 결론이 타당성과 신뢰성을 가지고 있는가?	6~10
6	(6) 결론의 적절성 및 명확성, 기타 환경보호 등의 관점이나 감상 등이 관찰 보고서에 적절하게 제시되었는가?	6~10

※ 실물을 첨부하였거나 색을 칠하여 미술적으로 기록한 보고서는 감점 처리한다.

2011학년도 자연관찰탐구전국대회 중학교 문제

문 제

창경궁은 조선시대 만들어진 궁궐이다. 1484년에 처음 지어졌지만 임진왜란 때 모두 불타버렸다. 임진왜란 이후 다시 새롭게 궁궐을 만들었지만, 일제의 압력에 의하여 1907년에는 동물원과 식물원이 궁궐 안에 만들어지기도 했다. 1910년에는 “창경원”이라고 이름이 바뀌었지만, 1983년에 다시 “창경궁”으로 복원시켰다. 동물원과 식물원을 폐쇄하고 원래의 궁궐 모습을 갖추게 되었다.

사람이 사는 공간은 자연 공간의 일부를 포함한다. 특히 우리 조상들은 옛날부터 자연과 더불어 살 수 있는 공간을 만들려고 노력해왔다. 창경궁 역시 마찬가지이다. 자연과 조화를 이루는 궁궐을 만들었던 것이다. 예를 들면 궁궐의 건물을 짓는 곳은 반드시 주변의 자연물(암석, 나무)을 이용하는 경우가 많았다. 궁궐 건물의 높이나 배치(위치를 정하는 것)는 이용하는 사람의 편리성과 함께 자연 조건을 고려하여 정했다.

오늘 여러분들이 관찰·탐구할 창경궁은 조선시대 임금이나 나라 살림을 맡은 관리들이 생활하던 곳으로, 원래 있던 자연에 약간의 변형을 가하여 만든 곳이다. 이 궁궐 안의 자연은 우리와 같은 사람들에 의하여 약간의 훼손이 있을 수 있다. 그러나 자연은 나름대로 생명력을 유지하기 위하여 노력하고 있다. 다음 과제를 해결하라.

[과제 1] 창경궁의 지정된 장소에서 인간이 자연을 이용한 사례를 2가지만 찾아 제시하고, 관찰 결과와 그 원리를 상세하게 서술하라.

(시설물의 이름을 모르면, 어느 부분의 시설물을 “가”라고 정의하고, “가”라고 명칭을 붙여 설명해도 좋다)

[과제 2] 창경궁에서 자연 중의 일부인 식물이 나름대로의 생명력을 유지하기 위해서 적응하는 사례를 찾아 2가지만 제시하라. 또한 관찰한 결과를 근거로 하여 어떻게 식물이 생명력을 유지했는지를 설명하라.

(풀이나 나무의 이름을 모르면 풀-가, 풀-나, 나무-A, 나무-B 등으로 설명해도 좋다.)

(주의사항)

1. 지정된 장소에서만 탐구활동을 해야 한다.
2. 관찰하는 모든 물건(궁궐 내 시설물, 식물, 토양 등)에 손상하지 않고 원래 그대로 보존할 수 있는 범위에서 관찰활동을 해야 한다.
3. 조원(모듬원)의 업무 분담, 역할과 관찰을 통해 알게 된 사실이나 의견을 가능한 구체적으로 표현하며, 탐구 관찰 내용은 사실에 근거하여 기록한다.
4. 모듬원끼리는 토의를 할 수 있지만, 다른 모듬원과는 토의를 할 수 없다.
5. 다른 모듬원, 선생님, 학부모님에게 도움을 청하거나, 다른 모듬원의 보고서를 참고해서는 안 된다.
6. 더 알고 싶은 점, 궁금한 점, 모듬원이 느낀 점을 기록하는 것도 필요하다.

중학교 평가 관점 및 배점

(가) 계획서 평가 (10점)

항목	내 용	배 점
1	(1) 주제의 독창성, 관찰 대상 및 관점을 학생의 능력에 맞게 제대로 선정하였는가? 예) 보도에 깔린 돌 틈에서 자라는 식물은 어떤 모습일까?	3~5
2	(2) 다양하고 창의적인 과학적 탐구 방법을 적용하여 문제해결 방법 계획을 수립하였는가? 예) 방위, 위치, 토양 비교 분석, 식물의 종류, 뿌리, 줄기, 잎 등의 특징, 관찰 계획, 모듬원의 역할 분담 및 관찰탐구 수행계획 등	3~5

(나) 관찰 과정 평가 (30점)

항목	내 용	배 점
1	(1) 관찰 탐구 태도가 진지하고, 주어진 시간을 충실하게 활용하였는가?	6~10
2	(2) 모듬원이 서로 의견을 교환하고 역할을 나누어 탐구를 수행하며, 창의적으로 관찰탐구 문제를 해결해 나가는가?	6~10
3	(3) 관찰, 조사, 자료 분석, 측정 등의 다양한 과학적인 탐구 방법을 사용하는가?	6~10

(다) 보고서 평가 (60점)

항목	내 용	배 점
1	(1) 주어진 문제를 바르게 이해하고 계획을 수립한 후에 탐구관찰 활동이 진행되었으며, 창의적으로 설계하고 보고서에 타당하게 나타내었는가?	6~10
2	(2) 인간이 자연을 이용하는 방법에 대한 탐구방법(관찰, 조사, 분석 등)이 적절하며, 관찰 기록을 논리적으로 자세하게 기록했는가?	6~10
3	(3) 인간이 자연을 이용하는 방법을 2가지 들었으며, 2가지의 사례가 의미가 있고 상세하게 기술했는가?	6~10
4	(4) 관찰탐구 기록이 사실에 근거하고, 그림(삽화, 이미지)이나 도표(그래프, 표)의 사용이 적절하며 논리적이고 창의적으로 서술되었는가?	6~10
5	(5) 자료제시가 분명하고 이에 대한 해석이 과학적인 근거를 토대로 했으며, 관찰 결과나 결론이 타당성과 신뢰성을 가지고 있는가?	6~10
6	(6) 결론의 적절성 및 명확성, 기타 환경보호 등의 관점이나 감상 등이 관찰 보고서에 적절하게 제시되었는가?	6~10

※ 실물을 첨부하였거나 색을 칠하여 미술적으로 기록한 보고서는 감점 처리한다.

자연관찰탐구전국대회 수상자 명단(초등학교)

시상명	지역	학교명	학생명		지도교사
최우수상	충북	만수초등학교	강정원	이민지	김희정
금상	부산	해강초등학교	남인경	고지연	염지영
금상	울산	이화초등학교	임수연	김나영	김봉생
은상	광주	광주서산초등학교	노홍민	유정인	홍은주
은상	전남	광양제철남초등학교	이서원	박가현	박건하
은상	대구	북대구초등학교	이다건	문혜나	최정미
동상	인천	인천영선초등학교	한진영	김민규	문영희
동상	경남	김해합성초등학교	김유신	이수민	이순옥
동상	경기	서원초등학교	신승훈	김지현	이영애
동상	전남	목포애향초등학교	배준서	이신영	김관규
장려상	서울	서울대도초등학교	김지민	김태림	김혜진
장려상	전북	군산홍남초등학교	정수현	고예지	조은영
장려상	대전	대전동문초등학교	오가영	홍성일	안미원
장려상	인천	인천먼우금초등학교	변준섭	윤재현	김희수
장려상	경기	손곡초등학교	강태영	전혜성	이현영
장려상	서울	서울도곡초등학교	전서희	이준희	홍은홍
장려상	광주	서일초등학교	강한이	김지수	박세경
장려상	전북	전주만수초등학교	김범석	박하연	한혜진
장려상	대전	대전오류초등학교	정수현	조성우	백윤소
장려상	인천	인천석정초등학교	전상혁	전종현	신가은
장려상	경기	과천초등학교	권광민	이지선	박혜경
장려상	서울	서울잠원초등학교	박진영	신규림	이정규
장려상	제주	삼성초등학교	김소연	양지수	우용배
장려상	전북	임피초등학교	표지혜	윤민선	이수경


시상명	지역	학교명	학생명		지도교사
장려상	강원	성덕초등학교	최종인	송용원	최정혁
장려상	서울	서울잠현초등학교	허재성	권용건	김영옥
장려상	제주	제주북초등학교	장지은	김성환	김대진
장려상	전남	순천남산초등학교	류다인	김선아	신재우
장려상	강원	맹방초등학교	오다연	신다은	이인자
장려상	경남	김해동광초등학교	황아영	이수빈	최경록
장려상	충남	구항초등학교	박영서	채의남	김나령
장려상	부산	동래초등학교	이승준	전승혜	박윤희
장려상	울산	남산초등학교	안세은	김민송	이용숙
장려상	경북	저동초등학교	김지민	오예영	홍태희
장려상	강원	서원주초등학교	차무연	이지민	송인영
장려상	대구	대구용지초등학교	서원덕	이승준	임현주
장려상	경남	대성초등학교	김수진	김도연	김재은
장려상	경기	추산초등학교	김한솔	박채을	이수선
장려상	부산	용문초등학교	이서진	안유진	예정민
장려상	경북	금락초등학교	이수현	박경운	이태희
장려상	대구	대구중앙초등학교	윤종현	이예림	장명덕
장려상	충북	한솔초등학교	차수현	김동현	문은경
장려상	충남	시초초등학교	이규현	구선경	성신애
장려상	경북	개진초등학교	서선영	이지현	박재영
장려상	대전	대전성룡초등학교	박세윤	정다인	박혜란
장려상	충북	장연초등학교	박지은	유별	장유진
장려상	충남	백화초등학교	최인영	이민상	지은선
결시	광주	선창초등학교	유근영	강희원	이충근

자연관찰탐구전국대회 수상자 명단(중학교)

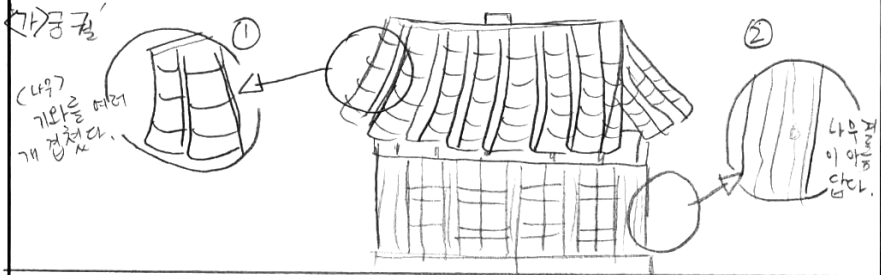
시상명	지역	학교명	학생명		지도교사
최우수상	대구	대구중학교	김규보	정명준	김근아
금상	경남	진주제일중학교	정수환	최민식	서원철
금상	충북	의림여자중학교	정영실	정선민	서아름
은상	광주	광주동명중학교	나세영	이에린	고경미
은상	부산	신곡중학교	김윤일	강준모	남영하
은상	충남	복자여자중학교	이나라	김태은	김용희
동상	대전	대전문정중학교	이도현	박주리	전시철
동상	인천	북인천여중학교	윤예지	유현아	문현자
동상	경남	반송여자중학교	박채원	전희림	조애령
동상	충남	공주여자중학교	박지효	이민하	최기돈
장려상	서울	오금중학교	이규현	이원호	정혜욱
장려상	광주	광덕중학교	조연우	강성호	류재근
장려상	대전	대전구봉중학교	최소은	박민섭	강선옥
장려상	전북	전주중학교	소재룡	유형빈	송원엽
장려상	경기	서종중학교	문도연	서정원	김선홍
장려상	인천	부평동중학교	박주영	조영상	강신오
장려상	서울	경원중학교	김민준	장원종	주대연
장려상	경기	덕풍중학교	곽하늘	최희선	이상희
장려상	인천	함박중학교	이민하	이지환	박정은
장려상	서울	대왕중학교	김호정	윤선호	김미향
장려상	광주	대성여자중학교	김수미	박시현	김원강
장려상	대전	동방여자중학교	김다현	김지연	송연석
장려상	전북	전주기린중학교	노석범	최원준	이희화
장려상	경기	운천중학교	이재은	송세웅	고은주

시상명	지 역	학 교 명	학 생 명		지도교사
장려상	서울	방배중학교	오재원	김지연	윤덕심
장려상	울산	신정중학교	김아리	송지인	박혜영
장려상	경북	포항제철중학교	김민교	이규산	김남경
장려상	제주	서귀중앙여자중학교	고수빈	최주희	이창근
장려상	경기	지산중학교	이찬호	황지성	정경아
장려상	부산	여명중학교	이기석	이상엽	박지현
장려상	울산	학생중학교	강형운	정현욱	최선련
장려상	경북	진평중학교	양다빈	안동우	이영은
장려상	제주	신성여자중학교	양서영	문현경	이기관
장려상	전남	목포영화중학교	강영훈	박예지	김성재
장려상	경남	야로중학교	손영원	배진경	문종갑
장려상	부산	영남중학교	표준희	강 민	박인선
장려상	강원	동해광희중학교	김찬빈	이효선	김상윤
장려상	충북	청주남중학교	김시우	김해준	안정화
장려상	대구	월서중학교	오혜정	강보경	정남희
장려상	강원	삼척여자중학교	전혜림	이유진	김올라
장려상	전남	여도중학교	채유진	홍예준	정필홍
장려상	충남	엄사중학교	김도희	김경원	윤미영
장려상	대구	황금중학교	오선민	김정현	정유진
장려상	경북	문명중학교	한 솔	홍도웅	정수진
장려상	강원	봉평중학교	고준하	김준영	이재혁
장려상	전남	장흥장평중학교	길동연	임혜련	정미혜
장려상	충북	제천동중학교	전종욱	전명섭	류오현
결 시	전북	전주서곡중학교	배준서	송정민	김우희

관찰보고서(초등-최우수)

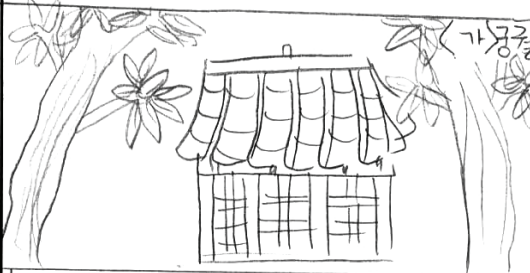
수험번호 (118)		(충청북) 시/도 (안주) 초등학교		성명 : (강정원 , 이민지)			
1. 주 제	창경궁을 보고 자연을 이용한 사례를 2가지를 관찰해 과학적 원리로 서술해보자.						
2. 탐구 동기	관찰지역을 둘러보니 나무나 암석 같은 것을 이용해 집을 만들고 단단하게 하여 자연을 이용하잖아 왜 그런가 궁금해서 이 주제를 선정하였다.						
3. 관찰 계획	1. 나무를 이용한 사례 가) 나무 높이를 이용한 사례 나) 나무 줄기를 이용한 사례 다) 나무 위치를 이용한 사례 라) 나무뿌리 이용한 사례 2. 암석을 이용한 사례 가) 암석을 다음에서 사용한 사례 - 담 만들기 - 배수관 만들기 - 암석을 토대만 계단 만들기			3. 과학적 원리 가) 나무를 이용하여 편리함을 높인 것 나) 암석을 이용하여 편리함을 높인 것.			
Ⅱ. 역할 분담	이름	영상	실험담당	관찰담당	채집담당	느낀점 등	보고서 작성
	강정원		✓		✓	✓	✓
	이민지		✓	✓	✓		✓
5. 관찰 결과	1. 나무를 이용한 사례 가) 나무 높이를 이용한 사례  *결과 - 나무의 높이와 '가궁전'과 비슷하다는 것을 알 수 있다.						

나) 나무 줄기를 이용한 사례



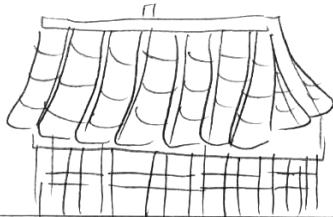
*결과 - 나무 줄기를 이용하여 지붕, 기둥등을 만들었다.
 ①. 나무로 기둥을 만들어 여러개 겹쳐 지붕을 만들었다 ✓
 ②. 나무로 기둥을 만들어 탄탄하고 듬직하다.

다) 나무의 위치



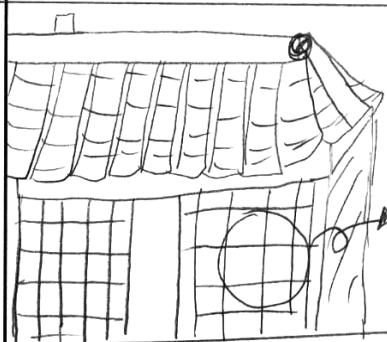
*결과 - 나무가 많아서
 그늘이 생겨 실내온도를
 낮추어 시원하다.

나) 가공된



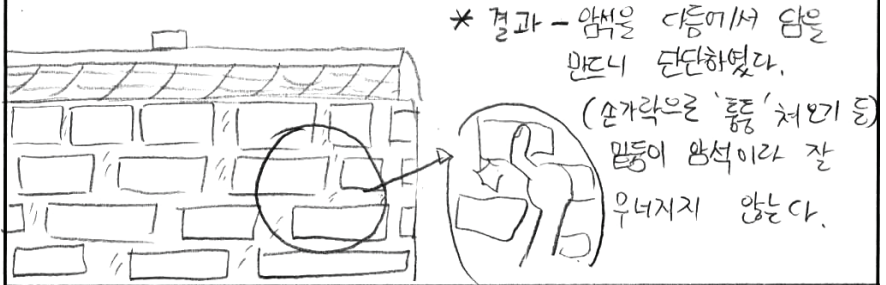
답다.
 *결과 - 나무가 없어서
 <가>공된보다는 더운 것을
 느낄 수 있다.

라) 나무를 이용한 사례



*결과 - 나무로 만든 강호지는 질겨서 더위, 추위를 막고, 미세한 구멍이 통풍에 도움을 주는 것 같다. 그리고 잘 찢어지지 않는다.

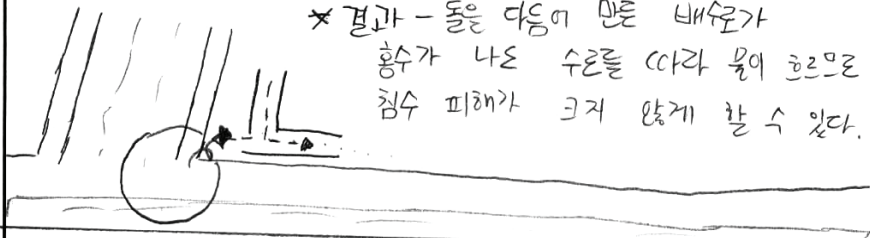
2. 암석을 이용한 사례 가) 암석을 다듬어서 사용한 사례 -담 만들기



* 결과 - 암석을 다듬어서 담을
만들니 단단하였다.

(손가락으로 '흙' '치기' 등)
많은 암석이라 잘
무너지지 않는다.

± 배수로



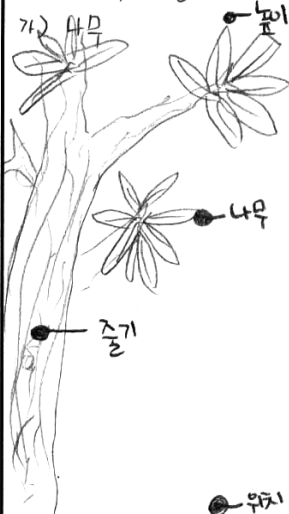
* 결과 - 돌은 다듬어 만든 배수로가
홍수가 나든 수로틀 따라 물이 흐르므로
침수 피해가 크지 않게 할 수 있다.

- 암석을 토대로한 돌계단



* 결과 - 암석을 토대로 돌계단을
만든 것을 보니 단단하여 잘 무너지지
않고, 단단하여 이동하기 편리하다.

3. 과학적 원리 가) 나무

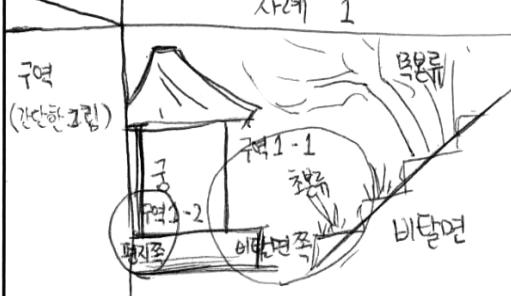
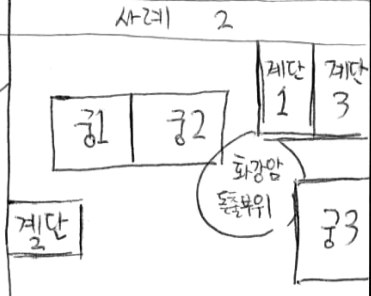


* 결과 - 나무 옆에서 쉬면 시원한 것은
늘이 생겨 나무에서 산소가 배출되기
때문이다. 그리하여 나무 옆에 집은
자연 집의 실내온도가 내려가고,
나무의 적당한 높이에 따라 집을 짓는 것은
좋다. 그리고 나무를 이용하여 창문을
만들면 통풍도 잘 되는 것 같다.

	<p>나) 암석</p> <p>*결과 - 암석은 단단하여 다음이 쓰면 굉장히 튼튼하고 잘 무너지지 않는 특징이 있다. 그래서 계단, 담을 만들면 매우 편리하고, 배수용 또한 침수피해를 막아주기 때문에 굉장히 편리하다.</p>
<p>6. 가설설정</p>	<p>암석은 정말 단단하여 편리하였고, 나무는 정말 시원하며 편리한 것을 보아 조상들의 지혜는 대단한 것 같았다.</p>
<p>7. 실험설계</p>	<p>Ⅲ 암석이 얼마나 단단한지 알아보기</p> <p>↓ 방법:</p> <p>*결과 - 돌 위에 서보고 쳐보았을 때 손이 아프고 아무리 무게를 주어도 무너지지 않는 것을 보아 굉장히 단단하다.</p> <p>Ⅳ 나무 옆이 얼마나 시원하지</p> <p>↓ 방법:</p> <p>*결과 - 나무 옆에 서보니 그늘이 생기면 나무에서 산소가 배출돼 굉장히 시원했다. 햇빛에 서보았을 때와 대조해보니 햇빛은 굉장히 뜨거웠다.</p>
<p>8. 느낀 점</p>	<p>옛날 시대 돌을 다음이 사용하고 나무를 이용해 집을 짓는 것은 조상들의 지혜가 정말 대단한 것 같았다. 앞으로는 조상들의 지혜를 손אל아 사용하여 보는 것은 굉장히 과학적인 것 같다.</p>

9 더 알고 싶은 점
이런 조상님들의 지혜가 어떻게 발휘되었는지 궁금하여 더 자세히
알고 싶다.

관찰보고서(중등-최우수)

수험번호 (232)	(대구광역시) 시/도 (대구) 중학교	성명 : (김규보 , 정영준)
I 주제 [과제 1]	창경궁에서 인간이 자연을 이용한 사례를 찾고, 관찰을 통하여 그 원리를 알아보자	
II 사례	<p style="text-align: center;">사례 1</p>  <p>(사례 1)에서는 비탈면 옆의 궁을 선정하여 이용한 원리를 알아볼 것이다.</p> <p>가설 비탈면의 영향으로 겨울철과 여름철의 온도가 비교적 일정히 유지될 것이다. (식물과 위치적인 영향)</p>	<p style="text-align: center;">사례 2</p>  <p>(사례 2)는 이곳의 지반이 화강암이고, 궁 아래의 돌이 화강암인 것의 관계를 알아본다.</p> <p>지반과 궁의 반점이 되는 돌의 종류를 알아보고, 왜 그 돌을 사용해 같은 하였는지 알아보는 지반과 궁 아래의 반점들은 일치하는 같은 돌일 것이고, 그 이유는 지반과의 조화를 위해서일 것이다.</p>
III 탐구방법	<p><사례 1></p> <p>1. 비탈면 옆의 궁과, 평지 쪽의 궁을 서로 비교한다. (일조량 비교)</p> <p>(1) 육안으로 관찰</p> <p>(2) 궁 위쪽에 물체의 그림자를 만들고 그 그림자의 길이를 비교한다.</p> <p>(3) 양 궁을 약 2분간 바라보고 눈을 감은 후, 밝기가 유지되는 정도를 비교한다. (일종의 착시현상으로 밝은 곳을 계속보면 눈을 감아도 밝은 곳이라 인식함)</p> <p>(4) 주변의 낙엽이 바스라치는 정도를 비교한다.</p> <p><사례 2></p> <p>1. 선택된 구역에서 건물을 2~3개 정도 지정한다.</p> <p>(1) 지반과 궁의 암석을 육안으로 관찰한다.</p> <p>(2) 지반과 건물의 암석을 서로 비교하여 같은 암석인지 아닌지 관찰한다.</p>	

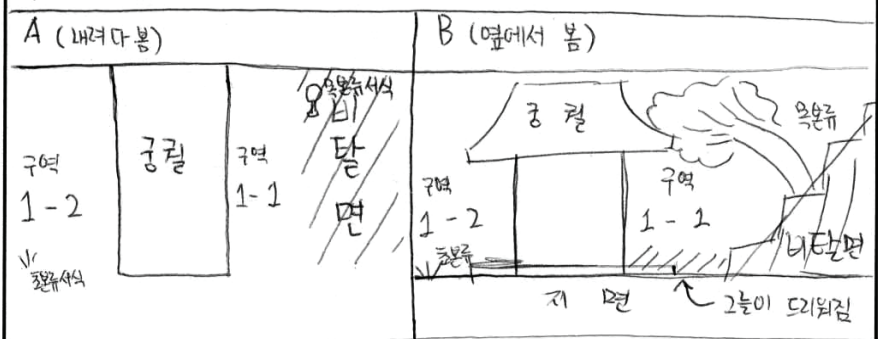
IV 관찰결과

- (3) 지반과 암석의 접촉면을 관찰하여 접촉면이 잘 접촉되어 있는지 관찰한다.
- (4) 지반과 건물의 암석을 색이나 촉감 등으로 관찰기록한다.

<사례 1>

구역	육안 관찰	그림자의 길이	밝기가 유지되는 정도 (매박으로 측정)	낙엽이 바스라지는 정도
구역 1-1	적다	흐리다	8번 뜰 때까지 유지	바스라지지 않음
구역 1-2	많다	길다	14번 뜰 때까지 유지	바스라짐

<사례 1 분포도>


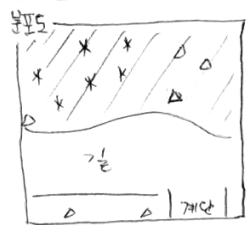
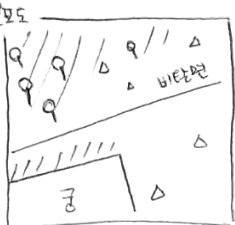


<사례 1 결론>

- 사례 1에서 양쪽 공굴을 보았을 때 편지쪽인 1-2는 일조량이 많았다. 반면, 비탈면을 향한 구역 1-1은 일조량이 적었다. 이는 비탈면에서 서식하고 있는 목본류가 드리우는 그늘로 인해 햇빛이 차단되었기 때문이다. 비탈면과 그 옆의 식물들로 인하여 여름에는 공이 서늘하게 유지가 된다. 또한 일조량이 많은 1-2 구역으로 인해 겨울에는 따뜻하고, 비탈면과 그곳의 목본류가 찬바람을 막는 역할을 한다. 사람은 비탈면을 이용한 것이고, 그 원리는 일조량에 의한 기온 상승을 막을 수 있는 비탈면과 나무를 전철히 이용한 데에 있었다.

<사례 2>

암석 건물	공 1	공 2	공 3	계단 1	계단 2	계단 3
현무암	X	X	X	X	X	X
화강암	O	O	O	O	O	O
편마암	X	X	X	X	X	X
기타	X	X	X	X	X	X

	<p><사례 2 해석> 궁 1 : 접촉면이 지면과 일치하고 지면을 깎아낸 흔적은 없다. 궁 2 : 접촉면이 매끄럽고 임석을 자르지 않고 쌓았다. 궁 3 : 접촉면이 지면과 맞닿아진다. 계단 1, 2, 3 : 비탈면과 같은 경사로 되어있다.</p> <p>암석  밝은 반점이 있다. 전체적으로 흰색이다. ⇒ <u>화강암</u> 알갱이가 보인다.</p> <p><사례 2 결론> - 선조들이 지은 건물인 창경궁은 지면이 화강암으로 되어 있었다. 그리고 암석인 지라 울퉁불퉁하였다. 하지만 선조들은 건물을 지을 때 지면을 깎지 않고 지어서 불필요한 공사를 줄였다. 암석도 같은 종류를 이용하였다. 그래서 건물이 지어지고도 지면과의 접촉면이 매끄럽고 견고하였다. 여기에서 보여주는 원리는 같은 암석간에 서로의 접촉면이 더 비슷함을 보이는 것이다.</p>	
<p>I 주제 [과제 2]</p>	<p>자연중의 일부인 식물이 나뭇대로의 생명력을 유지하기 위해서 적응한 사례를 관찰하여 어떻게 생명력을 유지하는지 설명하자</p>	
<p>II 사례</p>	<p>사례 1</p> <p>구면 (간판판각) 또는 분포도</p>  <p>* 소나무 △ 코르크 ○ 양지 □ 음지</p>	<p>사례 2</p>  <p>○ 목본류(활엽수) △ 관목 ○ 양지 □ 음지</p>
<p>가설</p>	<p>양수권을 이루는 소나무는 햇빛을 많이 받기 위한 적응으로 잎이 넓어질 것이다.</p>	<p>음수권을 이루는 목본류는 서로 비준하거나 도움을 받으며 독자적으로 적응할 것이다.</p>

III 탐구방법

<사례 1, 2>

1. 양수림과 음수림을 각각 한 곳씩 지정한다.
 - (1) 각각의 장소에 잘 적응한 식물을 찾아 다른 식물과 비교한다.
 - (2) 각 환경의 환경조건을 파악하여 결론에 도달한다.
 - (3) 목본류사이에 변화를 관찰하여 해석한다.

IV 관찰결과

<사례 1>, <사례 2>

	식물 A (소나무)	식물 B (관목)
전체현황	사례 2 	사례 2
환경조건	일조량: 소나무는 키가 커 많이 받지만 어라리 식물이 받지 못함 주변환경: 주변 인근에 큰목수가 분포하고 있다.	일조량: 위의 식물에 가려서 받지 못함 주변환경: 같은 종의 관목이 많고 큰목수가 많다.
해석	햇빛쪽으로 기울고, 소나무앞에서 도 새이 진하리 다른 잎보다 갈려, 붉어졌다.	가장 잘 적응한 것은 줄기가 크고 높으며 (갈라진 등 없다) 잎이 많고 넓다. ↳ 형상등 발달로 인한 현상 (잎은 큰목수가 진형함)

<과제 2 결론>

- 사례 1
 - 사례 2에서 소나무는 적응할 때 키가 더 커지고 잎이 비교적 넓어졌다. 햇빛쪽으로 기울어지고 있었으며 색도 변진해졌다.
 - 이 식물은 생명력 유지를 위해 인근의 나무보다 키가 커진 것 같다.

	<p><사레그결론></p> <p>-사레그에서는 관목이 초본류로 인하여 햇빛을 받지 못하여 줄기를 늘리고 잎을 더 길고 얇게 하는 것을 보이고 있으며, 일부 적응하지 못한 관목은 줄기의 끝의 색이 옅어지면서 초본과 비슷한 형태가 되어가고 있었다. 생명력을 유지하는 수단으로 초본류와 선택하는 극단적인 판단을 관찰할 수 있었다.</p>
	<p><종합결론> (느낌점)</p> <p>김규보: 인간은 암석이나 비탈면 이용으로 훨씬 자연을 이용하고, 식물들은 생명력 유지를 위해 경쟁하고 적응하는 것을 깨달았다. 식물의 위대함을 느꼈고, 그들도 우리와 같은 생명임을 느꼈다.</p> <p>정명준: 인간은 자연과의 조화를 위하여 자연과 최대한 자연과 가까운 형태를 건축을 한다는 것이 놀라웠다. 식물이 생명을 잇기위하여 초본류화까지 한다는 것도와 신기했다.</p> <p>결론적으로 인간과 자연은 조화를 이루어 살아야한다는 것에 도달했다.</p>

다. 자연관찰탐구대회 지도사례

오송만수초등학교 교사 김 희 정

1. 자연관찰탐구대회와의 만남

나는 이제 막 4년차가 되는 풋내기 교사이다. 이런 내가 전국자연관찰탐구대회에서 이렇게 큰 결과를 내고 지도사례를 쓰고 있는 이 순간도 아직 믿기지 않을 정도로 놀랍기만 하다. 내가 자연관찰탐구대회를 신규 때부터 알게 되어 꾸준히 참가하게 되었고 지난 19회 대회가 3번째 대회였다. 처음 대회에 참가하였을 때에는 만수초등학교가 6학년 소규모 학교였고, 내가 과학담당 교사라 군에서 개최하는 여러 대회 중 자연관찰을 준비하게 됐고 첫 해에는 군에서 동상 이듬해는 은상 그리고 2011학년도 대회에서는 군에서 금상을 타고 도대회에 출전하는 영광을 안게 되었다.

이렇게 자연관찰탐구대회는 나에게 큰 기쁨과 교사로서의 자신감을 갖게 해 주었다. 신규 교사로서 대회를 준비하면서 자료의 부족과 지도 경험의 부재로 인한 어려움도 있었으나 그 누구 못지않게 열정을 갖고 대회에 임하려 했다. 지금 내가 몇자 적는 이 사례가 앞으로 자연관찰탐구대회를 만나 자신의 열정을 꽃피우려는 그때의 나와 같은 교직에 막 들어선 교사들에게 조금이나마 도움이 되었으면 좋겠다.

2. 학생 선발

교사의 대회 지도 능력 못지않게 중요한 것이 학생 한명 한명의 실력과 기본지식 및 관찰 능력이다. 또한 자연관찰탐구대회는 2인 1조로 팀을 구성하기 때문에 팀워크 역시 좋은 성과를 내기 위한 중요 조건이라 할 수 있다.

일단 5학년 각 반을 대상으로 교내대회를 홍보 하였으며, 각 반 담임선생님께 우수한 학생의 추천을 부탁드렸다. 교내 대회 참가를 희망한 학생들에게 2010학년도 전국대회 우수보고서를 보여준 후 보고서 양식에 대해 설명하였다. 교내에서 학업 성취도 및 학습 능력이 우수한 학생들임에도 불구하고 평소 학교 과학시간에 보고서를 써본 경험이 많이 부족했으므로 보고서 양식에 맞춰 관찰 내용을 쓴다는 것 자체를 어렵게 생각하는 것 같았다.

대회 참가 학생들에게 보고서를 나누어 주고 3일 후 교내대회를 실시하였다. 보고서를 꼼꼼히 살펴보고 내 마음에 드는 2개의 보고서를 발견하였다. 한 학생의 보고서는 내용 설명이 잘 되어있었고, 또 다른 학생의 보고서는 그림을 곁들여 관찰 내용이 한눈에 보기 좋게 정리가 잘 되어있었다. 주어진 조건에서 관찰을 잘 하는 학생, 그림과 표로 자신이 관찰한 내용을 나타낼 줄 아는 학생, 이 두 학생들을 한팀으로 만들어 대회를 준비한다면 좋은 성과를 낼 수 있을 것 같았다

남은 시간동안 이 두 아이들이 친해져 서로의 의견을 하나의 보고서로 논리정연하게 만들어낼 수 있는 팀워크를 만들어내는 일이 중요과제로 남았다.

3. 대회 준비

이 전 두 차례의 지도와 마찬가지로 막상 학생들을 지도하려 하니 무엇을 어떻게 가르쳐야할지 하나에서부터 열까지 막막하기만 했다. 그래서 자연관찰탐구대회와 관련된 인터넷과 관련 서적을 찾아본 후 내 스스로 체계를 잡고 하나씩 학생들을 지도해야겠다는 생각을 했다.

그래서 나는 지도 중점을 크게 세 가지 두었다. 첫째, 관찰방법 익히기 둘째, 기출문제를 통한 보고서 및 문제출제경향 익히기, 그리고 마지막은 연습을 실전처럼 해보는 것이다.

첫째, 관찰방법을 익히는 것은 ‘아는 만큼 보인다.’ 라는 말을 명심해야한다. 무조건 돋보기를 들고 식물을 본다고 해도 그 속에서 아무런 정보를 얻을 수 없다면 소용이 없다. 일단 식물도감과 교과서를 통해 식물의 성장이나 모양, 주변 환경과 식물사이의 관계를 살펴보는 것이 중요하다. 기본배경지식을 쌓은 후 관찰을 한다면 훨씬 더 많은 관찰결과를 얻을 수 있다.

또한 식물 관찰을 위해 처음서부터 멀리 있는 산과 들을 헤매며 돌아다닐 필요는 없다. 일단 학교주변, 운동장, 화단에서 자라고 있는 식물, 또는 교실에서 키우고 있는 식물부터 차근차근 관찰한 후 주변 공원이나 산에 가서 관찰하는 것이 더욱더 효과적이다.

마지막으로 오감을 이용하여 관찰하는 방법을 습득할 필요가 있다. 직접 대회에 참가해 식물을 관찰 하게 되면 학생들이 이용하게 되는 도구는 고작해야 돋보기와 자 정도이다. 따라서 자신의 신체 및 주변 사물을 이용하여 관찰을 하고 그 관찰결과를 나타낼 수 있는 관찰방법을 익히는 것이 그 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

둘째, 기출문제를 통한 보고서 및 문제출제경향 익히기! 문제 주제에 맞게 관찰을

아무리 잘 해도 보고서를 쓰지 못한다면 이 역시 좋은 성과를 기대 할 수 없게된다. 보고서를 쓰는 연습은 주로 기출문제를 통한 우수작 보고서를 보고 연습하였다. 먼저 몇 편의 전년도 우수 보고서를 출력하여 학생들에게 나누어 준 후 보고서의 공통된 양식을 찾아보게 하였다. 그리고 보고서 탐색이 끝난 후 그 문제지를 보고 자기가 대회에 참가했다고 가정하고 보고서를 써 보게 하였다. 그렇게 최근 까지의 보고서를 분석하고 종합하여 자기 보고서를 쓰는 훈련을 하였다. 처음에는 짝과 따로 보고서를 써본 후 서로 보고서의 장점과 단점을 찾아보게 하였다. 이렇게 몇 번 시행착오를 거친 결과 아이들 스스로 보고서를 볼 줄 아는 눈이 생긴 것 같았다.

세 번째는 연습을 실천처럼 해보는 것이다. 어느 정도 지식과 보고서 훈련이 끝나면 마지막 남은 것은 실전을 위한 연습이다. 직접 나가서 관찰하고 왜 이런 현상이 일어났는지 파악하며 끊임없이 탐색하고 모색하는 것이다. 기출문제와 이를 바탕으로 예상문제를 뽑아본 후에 관찰지역에서 이런 식물들이 왜 이런 모습으로 자라고 있는지 분석하고 보고서 쓰는 연습을 꾸준히 하였다.

4. 결론

이 번 대회는 나와 내가 지도한 학생들에 너무나 큰 기쁨을 선물해 주었다. 그야말로 기적 같은 일이 나에게 일어난 것이다. 충청북도 청원군의 작은 학교에서 전국대회 최우수상을 타다니……. 발표당일 아이들과 껴안고 펄쩍펄쩍 뛰던 기억이 아직도 생생하다.

대회준비하면서 학생들이 나에게 했던 말이 생각난다. “ 선생님 우리 주변에 이렇게 많은 식물들이 있는지 몰랐어요.”, “ 아 이래서 잎의 모양이 달라지는 거군요.”

처음에는 단지 대회에 나가 좋은 성적을 얻기 위해 시작한 아이들과의 공부가 나 스스로도 그렇고 아이들 스스로 우리 주변의 자연환경에 관심을 갖게 만들었다. 이러한 자연에 대한 관심과 호기심은 앞으로 우리 아이들의 발전에 큰 밑거름이 될 것이다.

대회에 출전하기까지 나의 지도에 묵묵히 따라준 학생들에게 감사한다. 앞으로도 더 많은 아이들과 함께 호기심 가득한 눈빛으로 자연의 신비함을 이야기 할 수 있는 시간을 가졌으면 좋겠다.

2. 과학탐구실험대회

가. 교육적 의미

과학교육에서 탐구의 비중은 매우 크다. 과학적 탐구는 자연을 이해하려는 시도로써 과학 지식 자체가 아니라, 과학적 지식을 얻기 위한 과정, 방법 혹은 활동이며(박승재 등, 1985) 이러한 활동은 탐구자의 감각에 의해 제공되는 정보와의 끊임없는 상호작용에 의해 이루어진다(정완호 등, 1997).

탐구는 관찰, 분류, 측정, 예상, 추론, 문제 인식, 가설 설정, 실험 설계, 실험 수행, 지식 통합, 태도 개발의 과정에 의해 이루어진다. 과학적 탐구는 과학자들의 연구방법이지만 일반인들도 과학적 탐구과정을 적용하여 과학적으로 사고하는 것이 의미 있기 때문에 과학교육 현장에서는 과학 탐구력의 신장을 큰 목적으로 삼게 된다.

과학적 탐구란 자연의 관찰, 결과의 예측, 변인의 조작과 통제, 상황의 분석, 확증 또는 검증 등 여러 가지 방법을 통해 수행되며 이는 특정 주제에 대한 토론, 독서, 야외 실습, 실태 조사, 실험실 조사 등 다양한 방법으로 적용될 수 있다(조희형과 박승재, 1995). 과학적 탐구는 과학하는 방법, 과학 과정, 과학적 탐구 기능, 과정적 기능 등 여러 용어로 설명되나 기본적으로는 관찰하고, 분류하고, 추론하고, 가설을 설정하여, 가설을 검증하는 탐구능력 과정으로 설명할 수 있다.

본 과학탐구실험대회는 학생들의 과학적 지식뿐 아니라, 과학적 탐구능력과 태도를 알아보는 것이다. 과학적 지식은 과학의 진보에 따라 수정될 수 있다. 그러나 과학적 실험과 사고를 의미하는 탐구과정은 과학적 지식을 창출해내는 보다 근본적인 과정으로 변하는 것이 아니다. 따라서 요즘의 과학 교육은 지식의 암기보다 탐구를 중요하게 생각하고 있다.

탐구를 통하여 학생들은 호기심을 확인하는 방법을 익히고 과학적 원리를 발견하는 즐거움과 자신감, 논리적 사고력과 창의적 사고력, 과학적 문제해결력을 키우게 되며, 친구와의 실험과 그 결과의 토의 과정을 통해 협동심을 기를 수 있을 것이다. 이는 바람직한 과학적 태도를 기르는 과정으로 이와 아울러 호기심, 겸손, 실패에 대한 긍정적 태도, 개방적 태도 등을 기를 수 있다. 과학에 대한 흥미와 과학적 태도는 학생들로 하여금 자연에 대한 의문을 가지게 하여, 이후로 학생 스스로 실험탐구를 통하여 새로운 것을 발견할 수 있는 기회를 제공할 것이다. 스스로의 문제를 해결하고자 노력하여 결과를 얻었을 때의 기쁨은 어려운 과학적 원리를 발견함으로써 희열을 느끼게 할 것이며, 새로운 시대를 이끌어갈 과학자를 키우는 초석이 될 것이다.

나. 과학탐구실험대회 운영 결과

1) 목적

학생들이 현상에 대한 과학적 가설을 세우고 실험을 통하여 얻은 자료를 수집·분석함으로써 가설을 증명하는 경험을 통하여 과학 하는 방법을 익히고 과학에 대한 흥미와 과학적 사고력, 문제해결력, 창의력을 기르도록 한다.

2) 운영 방침

가) 초등학교부와 중학교부로 나누어 개최한다.

나) 참가 대상은 초등학교 6학년과 중학교 2학년이며, 학생 2명이 한 팀으로 출전한다.

다) 지도교사는 1명으로 하며, 같은 학교의 학생을 지도한다.

라) 각 시·도별 예선대회에서 선발된 학생들이 전국대회에 참가한다.

마) 학교에서 학습한 과학 전반에 관한 내용을 평가하며 제시된 실험 주제를 2명이 협력하여 실험을 설계하고 창의적으로 실험을 실시하여 그 과정과 결과를 보고서로 제출하며 실험 설계부터 보고서 제출까지의 전 과정을 평가한다.

바) 실험평가 시간은 120분~180분 사이이며 문제의 난이도에 따라 조정된다.

3) 대상 인원

가) 초등학교 : 시·도 예선에서 선발된 6학년 34개 팀 68명 (2명 1팀)

나) 중 학교 : 시·도 예선에서 선발된 2학년 34개 팀 68명 (2명 1팀)

4) 일시 및 장소

가) 일시 : 2011년 8월 20일(토) 08:40 ~ 12:30

나) 장소 : 서울특별시과학전시관

5) 담당 업무 및 위원 조직

가) 대회 본부장 : 회장

나) 대회 추진위원장 : 최돈희(학생위원회 위원장)

다) 주무 상임위원 : 김정숙

라) 추진위원 : 김재영(부회장)이연우,엄영주(위원장)박묘선,김경기,전영석(상임위원)

마) 출제위원 및 심사위원 : 별도 계획

바) 본부요원 : 이현순, 이희란, 박현정

아) 보조요원 : 실험실 보조 4명, 관리 1명, 시청각실 1명, 청소 2명

6) 대회 세부 내용

가) 시·도 예선 대회

- (1) 각 시·도 과학교육단체총연합회 주관으로 4월~7월 말 중에 실시한다.
- (2) 각 시·도 예선대회 계획서 제출 : 2011. 4. 1. (금)
- (3) 전국대회 참가신청서 제출 : 2011. 8. 5. (금)
- (4) 각 시·도 예선대회 결과

지역	일시	장소	참가자	시상현황
서울	1차: 06.15.(수) 2차: 초06.25.(토) 중07.09.(토)	서울개포초등학교	초: 169팀 중: 139팀	최우수상2팀, 금상4팀, 은상12팀, 동상22팀
부산	06.25.(토)	부산광역시과학교육원	초: 226팀 중: 145팀	최우수상2팀, 금상2팀, 은상10팀, 동상12팀, 장려46팀
대구	초: 05.27.(금) 중: 05.25.(수)	대구교육과학연구원	초: 30팀 중: 30팀	금상4팀, 은상8팀, 동상12팀, 장려36팀
인천	초: 06.23.(금) 중: 06.21.(화)	인천광역시교육과학연구원	초: 202팀 중: 118팀	금상38팀, 은상76팀, 동상113팀
광주	06.19.(일)	광주광역시교육과학연구원	초: 47팀 중: 58팀	최우수상4팀, 금상12팀, 은상22팀, 동상30팀, 장려상35팀
대전	초: 05.27.(금) 중: 05.25.(수)	대전교육과학연구원	초: 125팀 중: 70팀	금상13팀, 은상26팀, 동상39팀
울산	07.12.(화)	울산과학관	초: 10팀 중: 10팀	대상2팀, 금상2팀, 은상4팀, 동상6팀, 장려상6팀
경기	초: 06.17.(금) 중: 06.10.(금)	경기도과학교육원	초: 40팀 중: 40팀	최우수상2팀, 금상4팀, 은상14팀, 동상20팀, 장려상43팀
강원	초: 05.31.(화) 중: 06.01.(수)	춘천창의교육지원센터	초: 20팀 중: 20팀	금상4팀, 은상6팀, 동상10팀, 장려상 20팀
충북	05.17.(화)	충북교육과학연구원	초: 15팀 중: 15팀	최우수상2팀, 금상4팀, 은상6팀, 동상8팀, 장려상10팀
충남	05.13.(금)	충청남도과학교육원	초: 33팀 중: 32팀	금상10팀, 은상20팀, 동상35팀
전북	06.11.(토)	전북대학교과학교육연구소	초: 14팀 중: 9팀	금상6팀, 은상7팀, 동상10팀
전남	06.03.(금)	전라남도교육과학연구원	초: 22팀 중: 23팀	금상4팀, 은상8팀, 동상16팀
경북	06.04.(토)	경상북도과학교육원	초: 53팀 중: 44팀	금상4팀, 은상13팀, 동상21팀, 장려상30팀
경남	06.08.(수)	경상남도과학교육원	초: 24팀 중: 24팀	최우수상2팀, 금상2팀, 은상8팀, 동상14팀, 장려상22팀
제주	07.02.(토)	제주교육과학연구원	초: 42팀 중: 35팀	최우수상2팀, 금상2팀, 은상8팀, 동상11팀, 장려상18팀

나) 전국대회

(1) 대회 평가 방법

- (가) 2명이 1팀이 되어 실험활동을 전개한다.
- (나) 주어진 실험 주제를 자유로운 방법으로 실험계획하고 실험하여 계획서와 보고서를 제출한다.
- (다) 실험에 필요한 실험기구와 재료는 제공한다.
- (라) 실험하는 과정을 심사위원들이 집중적으로 관찰하고 질문하며, 실험보고서를 팀 별로 심사하여 수상자를 결정한다.
- (마) 실험시간은 120분~180분으로 한다(문제 난이도에 따라 조정 가능함.)

(2) 출제 방향

- (가) 과학적인 방법을 통하여 해결할 수 있는 실험 문제를 출제한다.
- (나) 2명이 공동으로 해결할 수 있는 문제를 출제한다.
- (다) 주제는 해당 학년 1학기까지의 과학 교육과정에 준하되 발전적이고 종합적인 문제를 출제한다.
- (라) 가능한 한 통합적이고 포괄적인 내용을 출제한다.

(3) 실험실 설치

- (가) 초등학교 34개 팀(68명)
4개 실험실에 설치(2개 실험실에 8팀씩 배치, 2개 실험실에 9팀을 배치)
- (나) 중학교 34개 팀(68명)
4개 실험실에 설치(2개 실험실에 8팀씩 배치, 2개 실험실에 9팀을 배치)

(4) 심사위원 구성 및 심사방법

- (가) 심사위원은 대회본부장 및 심사위원장 1명, 실험실 심사 위원 초·중 각각 8명(각 실험실에 2명)으로 한다.
- (나) 심사위원은 평가관점과 기준에 의해 심사하며 심사표를 제출한다.
 - ① 심사위원장 : 전 실험실을 순회하며 전 대상자를 평가하며 심사위원들의 의견을 합하여, 실험 평가의 종합 최종 순위 결정에 조정권을 갖는다.
 - ② 실험실 심사위원 : 배당된 실험실 내에서 학생 좌석 배치, 실험기구 배부, 질서 유지, 감독 등을 하며 실내의 각 팀에 대한 실험평가를 한다.

(5) 평가 시 유의 사항

미리 준비한 내용을 이용하여 보고서를 작성하거나 부정행위를 하였을 때는 위의 평가 관점에 관계없이 심사위원 협의 하에 0점 처리할 수 있다. 또한, 실험활동 후에 뒤처리가 미흡하였거나 본 대회의 취지에 어긋난 행위를 하였을 경우에도 감점 대상이 된다.

(6) 시상

(가) 발표 : 2011년 8월 말 (한국과교총 홈페이지 및 시·도 과학교육단체총연합회)

(나) 시상 : 2011년 10월 22일(토)

항 목	최우수상	금상	은상	동상	장려상	합계
수여자	교육과학기술부 장관상	삼성전자 대표이사 부회장	한국과교총회장			67개 팀 (134명)
초등학교	1팀(2명)	2팀(4명)	3팀(6명)	4팀(8명)	24팀(48명)	34팀(68명)
중학교	1팀(2명)	2팀(4명)	3팀(6명)	4팀(8명)	23팀(46명)	33팀(66명)
비 고	<ul style="list-style-type: none"> · 수상자 전원에게 상장과 부상을 수여하며, 성적이 우수한 수상자와 지도교사는 해외 과학 탐방 경비를 지원함(학생과학 국제 교류 혜택을 받은 후 2년이 경과되지 않으면 혜택에서 제외. 개인 사정으로 참가하지 못하는 경우 포기서를 제출). · 최우수상을 수상한 팀의 지도교사에게는 교육과학기술부 장관의 표창장을 수여함. · 수상자 전원은 '과학 짝 큰 잔치'에 초대됨. * 단, 시상자수는 참가팀의 수에 따라 변동될 수 있고, 평가결과가 수준이하일 경우 시상에서 제외될 수 있다. 					

7) 대회 당일 일정

시 간	활 동 내 용	장 소	비 고
09:00~09:30	· 접수 및 수험표, 대회 안내문 배부	시청각실 앞	본부요원
09:30~09:50	· 개회식	시청각실	
09:50~10:00	· 실험실 이동 · 심사위원 입실 · 수험자 유의사항 전달 · 실험평가 문제지 및 실험보고서 배부	각 실험실	심사위원
10:00~12:00	· 실험평가 실시(2시간) · 계획서 제출(30분 이내) · 보고서 제출(12:00)	각 실험실	심사위원
12:00~12:10	· 문제지, 보고서 및 수험번호표 수합 · 수험자에 대회결과 관련 안내	각 실험실	심사위원
12:10~12:30	· 설문지 작성	각 실험실	심사위원

과학탐구실험전국대회 참가자 명단(초등학교-지역별)

NO	지역	학 교 명	학 생 명		지도교사
1	서울	서울반원초등학교	허 단	전기연	박영희
2	서울	서울대모초등학교	조현주	이동렬	정윤이
3	서울	서울문래초등학교	안혜영	정윤서	김선정
4	부산	당평초등학교	이예리	박제현	석광수
5	부산	반안초등학교	조수현	김도현	박순영
6	대구	대구달산초등학교	김상민	정한주	최원규
7	대구	대구월서초등학교	이택상	신혜원	지용수
8	인천	인천논곡초등학교	박수림	전 준	노태훈
9	인천	인천논현초등학교	김예원	안예진	김 경
10	광주	광주송원초등학교	윤도연	김 솔	이종주
11	광주	금당초등학교	박명수	문수연	김용우
12	대전	대전상지초등학교	이도경	김나현	남은애
13	대전	대전성천초등학교	최예진	김규연	김정여
14	울산	도산초등학교	신보연	손유정	김보현
15	울산	신정초등학교	정수이	김혜진	정경란
16	경기	저동초등학교	오동건	박태현	박영순
17	경기	동암초등학교	우선협	함종수	정현옥
18	경기	유현초등학교	고나연	김새연	노민경
19	강원	춘천성원초등학교	정소진	최명근	오영주
20	강원	홍천남산초등학교	남기중	이세운	김옥순
21	충북	각리초등학교	박수환	윤태림	정순화
22	충북	원남초등학교	장예찬	김용현	정상은
23	충남	천안용곡초등학교	조병하	조현진	최재영
24	충남	신도초등학교	이 휘	김병운	이정주
25	전북	청완초등학교	최유진	하예영	임은아
26	전북	전주효문초등학교	강태구	순현재	황지연
27	전남	순천대석초등학교	노동준	이재연	민세희
28	전남	겸백초등학교	김수진	박정현	정연화
29	경북	포항제철서초등학교	백찬우	이준석	원재필
30	경북	금락초등학교	윤아영	김보윤	이태희
31	경남	가고파초등학교	강경석	정민주	서소영
32	경남	의령초등학교	이은지	강영현	문지현
33	제주	대흘초등학교	성지은	임유진	최남진
34	제주	도리초등학교	고가현	부이슬	이명숙

과학탐구실험전국대회 참가자 명단 (중학교-지역별)

NO	지역	학 교 명	학 생 명		지도교사
1	서울	숙명여자중학교	석민경	김지윤	윤여진
2	서울	가락중학교	권순재	한주현	김영아
3	서울	불암중학교	정호준	김진성	윤숙희
4	부산	삼성중학교	김지석	박주호	김미숙
5	부산	신도중학교	김민재	박준익	강영주
6	대구	동평중학교	현도연	손유나	이승희
7	대구	오성중학교	이지우	이정락	장경옥
8	인천	청량중학교	김창동	정구일	박민정
9	인천	부평중학교	김영훈	전유범	김진
10	광주	대자중학교	박찬해	전용주	심지선
11	광주	월봉중학교	문상진	은민호	나기남
12	대전	대전버드내중학교	강민지	윤현주	이소연
13	대전	성덕중학교	이광민	이현용	민윤숙
14	울산	유곡중학교	김성주	김승현	김도경
15	울산	학성중학교	이용준	최정환	김미진
16	경기	서울삼육학교	김지훈	표성준	이대원
17	경기	풍무중학교	조지환	최가은	박순옥
18	경기	홍진중학교	차승명	윤세영	김명희
19	강원	원주중학교	오태화	장보성	이용준
20	강원	춘천여자중학교	신혜린	송지연	최영주
21	충북	충북사대부설중학교학교	최성경	정예지	최선희
22	충북	충주여자중학교	김민지	최은영	송진각
23	충남	논산중학교	최찬양	김진욱	윤석철
24	충남	봉황중학교	정강희	이진원	이재우
25	전북	전주중학교	조인혁	조현택	노희은
26	전북	화산중학교	이진수	김재현	서용상
27	전남	목포제일중학교	김동근	김윤성	이경태
28	전남	목포중앙여자중학교	이희영	김세진	오선희
29	경북	포항제철중학교	이예인	박나연	김우진
30	경북	현일중학교	박동현	이정수	이영덕
31	경남	삼정자중학교	강현덕	조현대	김정자
32	경남	양덕여자중학교	이동주	이정인	이경숙
33	제주	서귀중앙여자중학교	김나연	허지성	현성구
34	제주	신성여자중학교	김지원	현진이	한동균

제19회 한국학생과학탐구올림픽
과학탐구실험전국대회 실험문제(초등학교)

수험번호 ()	()시/도 ()초등학교	성명 : (,)
-----------------	------------------------------	--------------------------

- 제시된 탐구과제를 주어진 실험기구 및 재료들을 적절히 사용하여 해결하기 위한 실험계획서를 작성(30분 이내)한 후 감독관의 확인을 받는다.
- 감독관의 지시 하에, 실험계획에 따라 실험활동을 수행한다. 만약 처음에 제출한 실험방법보다 나은 실험방법을 찾았다면 실험방법을 수정해도 된다.
- 실험활동의 모든 과정, 결과, 논의 등을 실험보고서에 체계적으로 작성(실험계획서 작성 포함 총 120분 이내)하여 감독관에게 제출한다.

1. 실험기구 및 재료

파프리카(Capsicum annum.)-녹색과 빨간색 파프리카 조각 각 1개, 용매 A 40ml (톨루엔), 용매 B 40ml(에탄올), 시험관(지름 30mm) 6개, 시험관 뚜껑 1개, 코르크마개 6개, 크로마토그래피 용지(20cm) 6장, 모세관 2개, 막자와 막자사발 각 1개, 자(30cm이내) 1개, 가위 1개, 향아리 핀 6개, 헤어드라이어 1개

2. 유의사항

- 반드시 문제지를 처음부터 끝까지 읽은 후에 과제를 해결한다.
- 실험계획서를 감독관에게 확인받은 후, 감독관의 지시에 따라 실험을 수행한다.
(실험과정 중 계획서를 변경하고자 할 경우 수정하여 재확인 받는다.)
- 실험 도중에 다른 팀들의 활동을 참고하거나 피해를 주는 경우는 실격 처리한다.
- 감독관이 평가를 위한 질문을 하면 간단명료하게 설명한다.
- 탐구활동이 끝나면 준비물과 실험테이블을 원래 상태로 깨끗하게 정리한다.

3. 탐구과제 : “파프리카의 색소 분리”

하나처럼 보이는 것들 중에는 여러 가지 물질이 섞여 있는 것들이 많이 있다. 이렇게 섞여있는 여러 물질을 분리해내는 방법-크로마토그래피-은 우리 주변에서 다양하게 이용되고 있다. 올림픽 경기에 참여한 선수들이 경기에 이기기 위해 불법적으로 사용할 수 있는 약물을 검사하는 방법의 하나인 도핑 테스트도 크로마토그래피 기술을 이용한 것이다. 이 크로마토그래피 기술을 이용하여 우리가 일상적으로 먹는 파프리카에 들어 있는 색소를 분리해 보고자 한다. 파프리카(학명; Capsicum annuum)는 피망의 일종으로 단맛이 나는 고추의 변종이며, 종 모양을 이루고 있어 종고추(Bell Pepper)로 불리기도 하고, 단 맛이 난다고 하여 단고추(Sweet Pepper)라고 불리기도 한다.

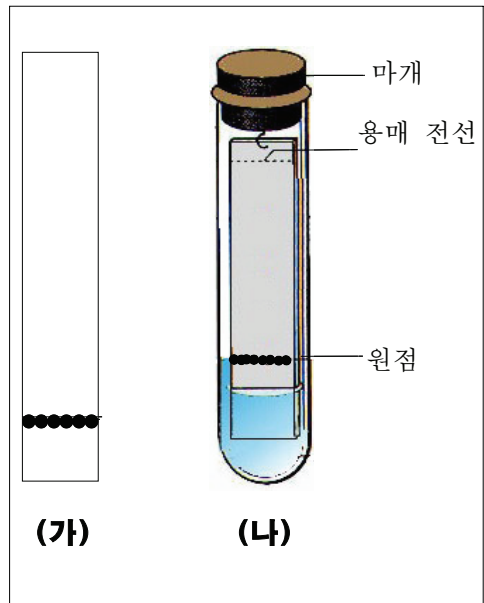
용매의 종류에 따라 색소가 분리되는 차이를 알아보기 위하여 톨루엔과 에탄올을 용매(녹이는 물질)로 하여 파프리카에 포함된 색소 물질을 크로마토그래피법으로 분리하는 방법을 설계하시오. 그리고 이 방법을 사용하여 용매에 따라 색소의 분리가 어떻게 다른지 알아내고, 실험 결과를 통해 알아낸 내용을 증거나 근거를 들어서 설명하시오.

- 실험 과정은 다음의 크로마토그래피법에 대한 설명을 참고하여 설계하시오

<크로마토그래피 법>

1. 모세관을 이용하여 파프리카즙을 그림 (가)와 같이 크로마토그래피 용지에 점처럼 찍은 후 헤어드라이어로 말린다.(※ 녹색과 빨간색 파프리카 조각을 막자사발에 함께 넣고 즙을 낸다.)
2. 파프리카 추출액의 점을 찍은 그림 (가)의 용지를 그림 (나)와 같이 설치한다.(※ 점이 찍힌 부분이 용매에 잠기지 않도록 한다.)
3. 용매가 이동한 거리와 분리된 색소가 이동한 거리를 측정하여 색소의 이동률을 구한다.


* 색소의 이동률 = $\frac{\text{색소가 이동한 거리}}{\text{용매가 이동한 거리}}$



제19회 한국학생과학탐구올림픽
과학탐구실험전국대회 실험평가 기준표(초등학교)

● 실험평가 배점: 100점

평가구분	평 가 관 점	배점
실험계획 및 설 계	<input type="checkbox"/> 실험에 필요한 준비물에 대해 정확히 알고 있는가?(10) <input type="checkbox"/> 실험활동에 앞서 상호 협력하여 토의하고 실험을 계획하는가?(5) <input type="checkbox"/> 실험의 설계가 제대로 되었는가?(15)	30
실험과정	<input type="checkbox"/> 실험기구의 사용 방법이 올바른가? (10) ① 파프리카즙을 잘 추출하는가? ② 크로마토그래피 용지에 모세관을 이용하여 추출 색소를 정확하게 찍는가? ③ 크로마토그래피 용지를 시험관에 정확히 설치하는가? <input type="checkbox"/> 실험활동이 타당한가? (15) ① 실험 과정에 따라 정확하게 실험을 실시하는가? ② 실험 결과를 자를 이용하여 효과적으로 측정하는가? ③ 같은 조건에서 3번 측정했는가? <input type="checkbox"/> 실험태도가 올바른가? (5) ① 실험을 수행하는 동안 조원 간에 협동하고, 실험을 마친 후 정리 정돈을 잘 했는가?	30
실험결과 및 정 리	<input type="checkbox"/> 실험결과 해석 및 정리가 체계적이고 과학적인가? ① 3회 측정한 실험 결과에 대한 정리가 제대로 되었는가?(5) ② 색소의 분리가 정확하게 되었는가?(10) ③ 분리된 색소의 Rf값을 정확히 산출하였는가?(5) ④ 실험 결과를 근거를 통해 알아낸 사실에 대한 기술이 제대로 되었는가?(20)	40


제19회 한국학생과학탐구올림픽
과학탐구실험전국대회 실험문제(중학교)

수험번호 ()	()시/도 ()중학교	성명 : (,)
-----------------	-----------------------------	--------------------------

- 제시된 탐구과제를 주어진 실험기구 및 재료들을 적절히 사용하여 해결하기 위한 실험계획서를 작성(30분 이내)한 후 감독관의 확인을 받는다.
- 감독관의 지시 하에, 실험계획에 따라 실험활동을 수행한다. 만약 처음에 제출한 실험방법보다 나은 실험방법을 찾았다면 실험방법을 수정해도 된다.
- 실험활동의 모든 과정, 결과, 논의 등을 실험보고서에 체계적으로 작성(실험계획서 작성 포함 총 120분 이내)하여 감독관에게 제출한다.

1. 실험기구 및 재료

스티로폼 구, 이쑤시개, 자, 실, 각도기, 손전등

2. 유의사항

- 반드시 문제지를 처음부터 끝까지 읽은 후에 과제를 해결한다.
- 실험계획서를 감독관에게 확인받은 후, 감독관의 지시에 따라 실험을 수행한다.
(실험과정 중 계획서를 변경하고자 할 경우 수정하여 재확인을 받는다.)
- 실험 도중에 다른 팀들의 활동을 참고하거나 피해를 주는 경우는 실격 처리한다.
- 감독관이 평가를 위한 질문을 하면 간단명료하게 설명한다.
- 탐구활동이 끝나면 준비물과 실험테이블을 원래 상태로 깨끗하게 정리한다.

3. 탐구과제 : “구의 크기 측정”

미국의 철학교수이자 역사가자인 로버트 P. 크리스는 칼럼을 기고하던 『물리학 세계』라는 잡지에 과학사상 가장 아름답다고 생각한 실험 10 가지를 발표했다. 그 실험에는 갈릴레이의 낙하실험과 경사면 실험, 뉴턴의 프리즘 빛 분해 실험, 캐번디시의 중력상수 측정, 영의 간섭 실험, 푸코의 진자실험, 밀리컨의 기름방울실험, 러더퍼드의 원자핵 발견, 전자의 양자적 간섭 실험과 함께 에라토스테네스의 지구 둘레 측정 실험을 가장 아름다운 실험으로 손꼽았다.

크리스는 세상에 근원적인 지식을 나타낼 수 있으며, 효율적이고, 모든 의문들이 해소될 수 있는 결정적인 실험이어야 아름답다고 정의했다. 에라토스테네스의 지구 둘레 측정 실험이야말로 누구도 상상하지 못한 방법을 이용하여 지상에서 지구의 크기를 측정할 수 있었던 아름다운 실험이라고 할 수 있다. 이와 같이 아름다움은 예술작품에만 존재하는 것이 아니라 과학에도 존재한다. 이번 대회를 통해서 여러분들은 과학적인 아름다움을 발견해보자.

[과 제] 주어진 재료를 이용하여 큰 스티로폼 구의 크기(지름)를 측정하는 방법을 고안하시오.

■ 과제 수행 시 유의 사항 ■

- ① 스티로폼 구의 크기를 직접 측정하거나 구의 그림자의 크기를 직접 측정하지는 않는다.
- ② 실험과정에서 다른 조의 활동을 참고하거나 방해하지 않는다.
(실격 처리함)
- ③ 탐구 활동이 끝나면 준비물을 원래 상태로 정리한다.



제19회 한국학생과학탐구올림픽 과학탐구실험전국대회 실험평가 기준표(중학교)

● 실험평가 배점: 100점

평가구분	평 가 관 점	배점
실험계획 및 설계	<p><input type="checkbox"/> 실험 설계가 타당한가? (15)</p> <p>① 두 막대의 그림자가 이루는 각도를 이용하여 스티로폼 구의 크기를 측정하려는 방법이 타당한가?</p> <p>② 두 막대에 다다른 빛이 평행하게 만들려는 노력이 있는가?</p>	15
실험과정	<p><input type="checkbox"/> 실험을 올바르게 수행하였는가? (10)</p> <p>① 각도기와 자를 이용하여 올바른 측정값을 측정하였는가?</p> <p>② 손전등에서 나오는 빛이 평행광선과 가깝게 되도록 노력하였는가?</p> <p><input type="checkbox"/> 방법을 달리하는 실험을 올바르게 설계하여 수행하였는가? (10)</p> <p>① 막대의 위치를 달리하여 측정하려는 노력과 그 방법이 적절한가?</p> <p><input type="checkbox"/> 실험태도가 올바른가? (5)</p> <p>① 실험을 수행하는 동안 조원 간에 협동하고, 실험을 마친 후 정리 정돈을 잘 했는가?</p> <p>② 실험을 할 때 보안경을 쓰는 등, 위험 요인을 최소화 했는가?</p>	25
실험결과 및 정리	<p><input type="checkbox"/> 실험결과 해석 및 정리가 체계적이고 과학적인가?</p> <p>① 문제해결 방법이 구체적이고 과학적으로 올바르게 작성되었는가?</p> <p>② 탐구를 통해 얻은 데이터를 올바르게 사용하여 과학적으로 유용한 결과를 도출하였는가?</p> <p>③ 탐구의 문제점 및 오차의 요인을 바르게 설명하였는가?</p> <p>④ 보다 더 정확한 탐구를 위해서 탐구의 방법을 개선하는 방법을 제시하였는가?</p>	60

과학탐구실험전국대회 수상자 명단 (초등학교)

시상명	지역	학교명	학생명		지도교사
최우수	경북	포항제철서초등학교	백찬우	이준석	원재필
금상	경기	저동초등학교	오동건	박태현	박영순
금상	광주	금당초등학교	박명수	문수연	김용우
은상	서울	서울반원초등학교	허 단	전기연	박영희
은상	인천	인천논현초등학교	김예원	안예진	김 경
은상	강원	홍천남산초등학교	남기중	이세운	김옥순
동상	인천	인천논곡초등학교	박수립	전 준	노태훈
동상	강원	춘천성원초등학교	정소진	최명근	오영주
동상	제주	도리초등학교	고가현	부이슬	이명숙
동상	서울	서울문래초등학교	안혜영	정윤서	김선정
장려상	부산	당평초등학교	이예라	박제현	석광수
장려상	대구	대구달산초등학교	김상민	정한주	최원규
장려상	광주	광주송원초등학교	윤도연	김 솔	이종주
장려상	대전	대전상지초등학교	이도경	김나현	남은애
장려상	울산	도산초등학교	신보연	손유정	김보현
장려상	충북	각리초등학교	박수한	윤태림	정순화
장려상	충남	천안용곡초등학교	조병하	조현진	최재영
장려상	전북	청완초등학교	최유진	하예영	임은아
장려상	전남	순천대석초등학교	노동준	이재연	민세희
장려상	경남	가고파초등학교	강경석	정민주	서소영
장려상	제주	대흘초등학교	성지은	임유진	최남진
장려상	서울	서울대모초등학교	조현주	이동렬	정윤이
장려상	부산	반안초등학교	조수현	김도현	박순영
장려상	대구	대구월서초등학교	이택상	신혜원	지용수
장려상	대전	대전성천초등학교	최예진	김규연	김정여
장려상	울산	신정초등학교	정수이	김혜진	정경란
장려상	경기	동암초등학교	우선협	함종수	정현옥
장려상	충북	원남초등학교	장예찬	김용현	정상은
장려상	충남	신도초등학교	이 휘	김병운	이정주
장려상	전북	전주효문초등학교	강태구	순현재	황지연
장려상	전남	검백초등학교	김수진	박정현	정연화
장려상	경북	금락초등학교	윤아영	김보운	이태희
장려상	경남	의령초등학교	이은지	강영현	문지현
장려상	경기	유현초등학교	고나연	김새연	노민경





과학탐구실험전국대회 수상자 명단 (중학교)

시상명	지역	학교명	학생명		지도교사
최우수	강원	춘천여자중학교	신혜린	송지연	최영주
금상	전남	목포제일중학교	김동근	김윤성	이경태
금상	울산	학성중학교	이용준	최정환	김미진
은상	강원	원주중학교	오태화	장보성	이용준
은상	부산	신도중학교	김민재	박준익	강영주
은상	대전	성덕중학교	이광민	이현용	민윤숙
동상	부산	삼성중학교	김지석	박주호	김미숙
동상	충북	충북사대부설중학교	최성경	정예지	최선희
동상	대구	오성중학교	이지우	이정락	장경옥
동상	제주	신성여자중학교	김지원	현진이	한동균
장려상	서울	숙명여자중학교	석민경	김지윤	윤여진
장려상	대구	동평중학교	현도연	손유나	이승희
장려상	인천	청량중학교	김창동	정구일	박민정
장려상	광주	대자중학교	박찬해	전용주	심지선
장려상	대전	대전버드내중학교	강민지	윤현주	이소연
장려상	울산	유곡중학교	김성주	김승현	김도경
장려상	경기	서울삼육학교	김지훈	표성준	이대원
장려상	충남	논산중학교	최찬양	김진욱	윤석철
장려상	전북	전주중학교	조인혁	조현택	노희은
장려상	경북	포항제철중학교	이예인	박나연	김우진
장려상	경남	삼정자중학교	강현덕	조현태	김정자
장려상	제주	서귀중앙여자중학교	김나연	허지성	현성구
장려상	서울	가락중학교	권순재	한주현	김영아
장려상	인천	부평중학교	김영훈	전유범	김진
장려상	광주	월봉중학교	문상진	은민호	나기남
장려상	경기	풍무중학교	조지환	최가은	박순옥
장려상	충북	충주여자중학교	김민지	최은영	송진각
장려상	충남	봉황중학교	정강희	이진원	이재우
장려상	전남	목포중앙여자중학교	이희영	김세진	오선희
장려상	경북	현일중학교	박동현	이정수	이영덕
장려상	경남	양덕여자중학교	이동주	이정인	이경숙
장려상	서울	불암중학교	정호준	김진성	윤숙희
장려상	경기	홍진중학교	차승명	윤세영	김명희
결시	전북	화산중학교	이진수	김재현	서용상

실험보고서(초등-최우수)

수험번호 (114)	(경북)시(도) (포항제철서)초등학교	성명 : (박찬우 , 이걸석)
--------------	--------------------------	--------------------

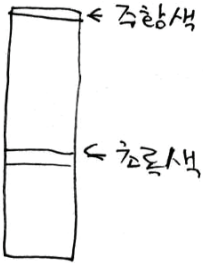
1. 실험을 끝낸 뒤 색소를 분리한 크로마토그래피 용지를 용매별로 모두 붙이시오.

<용매 A>		<용매 B>	
1차	2차	1차	2차
			
A-1	A-2	B-1	B-2

2. 실험에서 측정한 데이터와 그 결과(색소의 종류, 이동거리, 이동률 등)를 제시하시오.

가. 용매 A

용매 A에서의 색소 추출: C



주황색과 초록색, 두 가지 색갈의 색소가 있으며 주황색은 끝까지 올라갔으나, 초록색은 거의 올라가지 않았다.

실험	1차	2차	(단위는 모두 cm) (이동률 제외)
용지 길이	16.1	16.1	
<주황 색소>			
용매 이동 ①	14.56	14.8	$\dots \frac{91}{146} \rightarrow 146 \overline{) 91}$ 876 340 292 48
색소 이동 ②	9.1	9.1	
이동률 약 0.62		약 0.63	$\dots \frac{91}{148} \rightarrow 148 \overline{) 91}$ 868 380 296 84
③... ②=①		(반올림)	
최초 용매가 있었던 곳	1.5	1.3	$\dots \frac{2}{59} \rightarrow 59 \overline{) 2}$ 003 177 23
<초록 색소>			
용매 이동	5.5	5.9	
색소 이동	0	0.2	
이동률	0	약 0.03	

(최초 용매가 있었던 곳은 위와 같음)

<결론>

실제로는 초록색 색소가 용매에 거의 녹지 않는다는 것을 알 수 있었다.

나. 용매 B

용매 B에서의 색소 추출:



초록색과 주황색 색소가 모두 반응하지만 주황색 색소는 약간 늦게 올라오며, 끝까지 올라오지 않는다.

실험	1차	2차
용지 길이	16.0	16.1
<주황 색소>		
용매 이동...①	13.5	13.7
색소 이동...②	7.5	7.7
이동률 ...③ = ② ÷ ①	약 0.56	약 0.56
최초 용매가 있었던 곳	1.0	1.0
<초록 색소>		
용매 이동	15.0	15.1
색소 이동	8.0	8.1
이동률	약 0.53	약 0.54
(최초 용매가 있었던 곳은 위와 같음)		

(단위는 cm)
(이동률은 제리)

... 계산이 쉬움.

$$45 \overline{) 25} = (135 \overline{) 75})$$

$$\begin{array}{r} 0.55 \dots \\ 45 \overline{) 25} \\ \underline{225} \\ 25 \end{array}$$

$$237 \overline{) 0.56}$$

$$\begin{array}{r} 0.56 \\ 237 \overline{) 0.56} \\ \underline{685} \\ 850 \\ \underline{822} \\ 280 \end{array}$$

$$15 \overline{) 8} = 0.53 \dots$$

$$\begin{array}{r} 0.53 \dots \\ 15 \overline{) 8} \\ \underline{75} \\ 90 \\ \underline{45} \\ 45 \end{array}$$

$$251 \overline{) 0.53}$$

$$\begin{array}{r} 0.53 \\ 251 \overline{) 0.53} \\ \underline{755} \\ 550 \\ \underline{453} \\ 97 \end{array}$$

<결론>

초록색과 주황색 등 색소가 모두 에탄올에 녹음을 알 수 있고, 주황색은 늦게 반응함을 알 수 있다.

3. 결론

가. 분리된 색소가 두 용매(톨루엔과 에탄올)에 용해되는(녹는) 정도를 실험 결과를 토대로 하여 추론하시오.

각 결과의 (결론)에서 나온 것을 종합하면:

시약 \ 색소	초록색	주황색
톨루엔	거의 녹지 않음	아주 잘 녹음
에탄올	아주 잘 녹음	약간 잘 녹음

나. 처음에 녹색을 띠고 있던 파프리카가 붉은 색으로 변하는 기작(메커니즘)이 어떻게 되는지 자신의 생각을 적어보고, 왜 그렇게 생각했는지 설명하시오.

* 자신의 생각 : 처음 녹색의 파프리카는 초록색 색소를 많이 가지고 있을 것이다. 여기서 빨간색 색소가 거의 없을 텐데, 식물이 자라면서 안으로 물 같은 원종의 용매를 흘려 보내 초록색 색소를 녹이고, 자라는 파프리카가 새로 생성하는 색소는 빨간색이 될 것이다. 그리하여 파프리카는 빨간색이 되는 것이라고 생각한다.

* 그렇게 생각한 이유 : 앞에서 색소가 녹는 물질에 대한 실험을 했는데, 용매에 따라 색소가 다르게 녹는 모습을 관찰할 수 있다. 여기서 초록색 색소는 잘 녹이고 주황색 색소도 녹이는 에탄올과 흡사한 성질을 가진 용매를 가진 식물이라면 자신을 초록색에서 빨간색으로 변신시킬 수 있다. 에탄올은 친수성 물질로, 주황색보다 초록색 색소를 잘 녹이는데 이러한 친수성 물질 중 식물 안에 있을 법한 액체는 바로 "물"이다. 우리의 생각은 물이 색소를 녹여 붉은 색소만 남는 것으로 추측된다.

실험보고서(중등-최우수)

수험번호 (225)	(<u>홍천</u>)시/도 (<u>홍천여사</u>)중학교	성명 : (<u>신예진</u> , <u>홍지연</u>)
--------------	-------------------------------------	----------------------------------

1. 큰 스티로폼 구의 크기(지름)를 측정하는 실험계획을 정리하여 작성하시오.

실험구제	구의 크기(지름) 측정할 수 없게 하기	
실험목적	I) 그림자를 이용하여 구의 크기(지름)을 구한다.	
실험가설	<p>I) 이쑤시개 두개를 빗잡힌 각도를 맞추고, 그림자를 이용하면 구의 지름을 측정할 수 있을 것이다.</p> <p>II) 이쑤시개의 위치를 변경하면 다른 측정 결과가 나올 것이다. (공심을 맞추지 않으면 다른 측정 결과가 나올 것이다.)</p>	
실험방법	<p>I) 그림자를 이용하여 구의 크기(지름)을 구한다.</p> <p>① 이쑤시개 두개로 빗잡힌 각도를 맞추고 구의 가장 위에서 그림자를 생기게 한다.</p> <p>② 구의 중심에 그려놓은 선에 그림자가 겹치게 하며 그림자의 길이를 실로 측정한다.</p> <p>③ "θ: 그림자 길이 = 360: 구의 ^{전부} 둘레" 공식을 이용하여 구의 지름을 구한다. (지름은 사잇각의 크기에 비례한다.)</p> <p>④ 이쑤시개의 위치를 바꾸어 두개씩 측정한다.</p>	<p>⇒ 실로 길이 측정</p> <p>⇒ 실로 길이 측정</p> <p>∴ 60° 각 = 360°: 구의 지름 (둘레) ^{둘레}</p>

2. 탐구를 통하여 구한 큰 스티로폼 구의 크기(지름)는 얼마인가?

* 계산과정 포함

측정 방법	1회	2회	3회	4회	5회	평균
						$C = 2\pi r = \frac{60}{360}$ $r = \frac{36}{\pi}$ $D = \frac{60}{\pi}$
그림자의 길이 (cm)	12	12.1	12.1	12	12	12.04
반지름의 길이 * 눈금까지까지	$\frac{36}{\pi}$ = 11.4	$\frac{36.3}{\pi}$ = 11.5	$\frac{36.3}{\pi}$ = 11.5	$\frac{36}{\pi}$ = 11.4	$\frac{36}{\pi}$ = 11.4	11.44 = 11.4
지름의 길이	22.8	= 23	23	22.8	22.8	22.88 = 22.9

3. 이쑤시개의 위치를 변경하여 스티로폼 구의 크기(지름)를 구하는 탐구를 다시 수행하자. 탐구를 통하여 구한 스티로폼 구의 크기(지름)는 얼마인가?

* 계산과정 포함

이쑤시개의 위치 (중심으로 부터의 거리)	구의 중심(O)	5.2cm	10.4cm	* 이쑤시개의 위치를 변경하면 구의 지름의 길이가 다르게 측정된다.
측정 방법				
그림자의 길이	12.04	12.04 9.8	7	
반지름의 길이	11.4	$\frac{9.8}{\pi}$ = 9.3	$\frac{7}{\pi}$ = 6.06 = 6.1	
지름의 길이	22.8	18.6	12.2	

4. 3에서 구한 결과와 2에서 구한 결과가 똑같은가? 만약 똑같지 않다면 그 이유를 과학적으로 설명하시오.

2에서 구한 것보다 3에서 구한 것만 같지 않다.

2에서 구한 구의 지름은 약 22.9인데 반해, 3에서 구한 것만 위치가 '0' 일때 22.8, '15.2' 일때 18.6, '10.4' 일때 12.2로 이쑤시개의 위치를 변경하면 측정값이 다르게 된다는 것을 알 수 있다.

그 이유는 구의 중심을 맞추지 않았기 때문이다. 중심에서 실험을 측정하려면 정확한 실험값을 얻는다.

구의 중심일때:



중심이 아닐때:



← 따라서 비례식이 성립하지 않았다.

5. 여러분이 2회에 걸쳐 측정한 결과는 실제 스티로폼 구의 크기와의 차이가 있을 것이다. 여러분이 오차를 줄이기 위하여 준비물 1개를 추가한다면, 어떤 준비물을 추가하여 탐구할 것인가? 가장 좋은 방안 1가지를 작성하시오. (준비물 선택 이유 및 탐구 방법 포함)

- * 오차분석:
- 불빛에 비추어진 이쑤시개의 두께가 비교적 두꺼웠다.
 - 구의 크기에 비해 이쑤시개의 굵기가 너무 짙음
 - 구의 중심을 정확히 잡기가 어려웠다
 - 손결들의 불빛이 뚜렷하게 나옴.

* 새로운 준비물 1개 이용한

탐구방법 → 추가한 준비물: 레이저포인트

~~탐구방법~~ 탐구방법 : ① 레이저 포인트를 끈끈대 대신 사용하여 광자가 명확하고 길게 보이도록 함

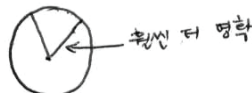
② 구의 중심을 맞출 때 레이저포인트를 사용하여 정확하게 측정



③ 이쑤시개 대신에 레이저포인트로 이용하여 오차를 줄일 수 있다.



⇒



다. 과학탐구실험대회 지도사례

춘천여자중학교 교사 최 영 주

I. 지도의 필요성과 목적

과학은 '생활 속의 경험이나 자연현상을 근거로 보편적이고 객관적인 체계화된 지식과 그 지식을 얻기 위한 인간의 활동'이다. 여기에서 체계화된 지식이라는 것은 과학의 지식적 측면이며 그 지식을 얻기 위한 인간의 활동이라는 것은 탐구방법적인 측면을 보여준다.

학교 현장에서 대부분 과학의 지식적인 측면은 강의식 수업 방법으로 많이 행하여진다. 탐구적 측면에서의 과학 수업은 단순히 과학개념을 확인하는 정도의 간단한 실험으로 과학적 실험 절차에 의해 가설설정을 하고 실험설계를 하기란 주어진 시간 내에서 거의 불가능하다. 하지만 과학실험탐구대회는 이 두 가지 과학의 지식적 측면, 방법적 측면을 모두 평가 대상으로 한다. 따라서 수업에서 부족한 실험을 직접 수행하는 기회를 갖는 것이 무엇보다 필요하다. 또한 이를 통하여 학생들의 실험탐구능력과 더불어 창의성을 향상시키는 데 목적이 있다.

II. 지도 일정과 대상자 선정

1. 지도 일정

가. 지도기간 : 2010.10. ~2011. 8.18.

나. 지도과정

기간	지도내용
2010. 10.25.-10.30.	과학탐구대회 참가학생 선발
2010.11.2.	과학탐구대회 교내실험대회
2010.11.8.-2011.4.5.	탐구능력(과정, 계획서, 보고서 작성)지도
2011.4.6. - 5.10.	춘천시 대회 참가 준비
2011.5.11.- 5.31.	강원도 대회 참가 준비
2011.6. - 8.18.	전국대회 준비

2. 지도대상자 선정

가. 대상자 : 참가 신청을 한 20명을 대상으로 각각 탐구능력평가 실시

나. 선정기준

- 1) 평소 과학 수업에 있어 적극적이고 과학 성적이 우수한 학생
- 2) 실험가설설정이 올바르고 문제 해결력이 바른 학생
- 3) 실험주제를 올바르게 파악하고 창의적인 사고력이 뛰어난 학생
- 4) 실험 보고서의 내용을 조리 있게 정리한 학생
- 5) 가설설정에 따른 변인통제를 올바르게 하는 학생

다. 선정학생 : 신혜린, 송지연

라. 실험평가

[실험기구]

초시계, 스탠드, 클램프, 1m 자, 추 - 50g, 100g, 150g, 모눈종이, 시간기록계, 각도기, 굵은 실, 가는실, 고무밴드

[활동과제]

산에 가면 칙닝쿨이 나무를 타고 올라가 늘어져 있습니다. 등산을 간 병수와 철수는 타잔 놀이를 하고 싶어 칙닝쿨을 타고 나무를 건너보기로 하였습니다. 병수는 배낭이 있었기 때문에 줄의 위 부분에 배낭을 매고 줄의 밑에 매달려 건넜습니다. 철수는 맨 몸으로 줄의 밑을 잡고 건넜습니다.

누가 더 빠른 시간에 건널 수 있을까요?

단진자의 운동에 대한 탐구활동을 통하여 위의 문제를 해결할 수 있는 탐구방법을 설계하여 실험을 하고 보고서를 작성하시오.

(추의 질량, 진자의 길이, 진폭, 무게중심의 변화 등과 주기와의 상관관계)

Ⅲ. 지도의 실제

1. 자료수집

가. 각 시도 교육과학연구원 및 한국과학교육단체총연합회 홈페이지에서 과년도 지역예선 문제와 전국대회 문제, 고등학교 전국대회 문제를 다운 받아 중 학교교육과정과 연계하여 난이도와 과학 분야에 따라 정리함.

나. 1, 2, 3학년 교과서에 나오는 단원을 분야별로 정리함.

2. 과학탐구실험대회 지도

가. 탐구주제에 따른 개념 지도

실험에 앞서 실험을 수행하기 위한 기본 개념지도가 필요하다. 우선 학생들의 과학 개념이 어느 정도 잡혀있는지 질문을 통하여 알아보고 학습이 되어있지 않는 경우는 과제 및 수업을 통하여 과학개념을 정리할 수 있는 기회를 주었으며 전국대회 문제와 교과 내용을 비교하여 부족한 부분에 대해서 학습 할 수 있는 시간을 주었다. 특히 고등학교 전국대회 문제 경향을 보면서 심화 학습이 될 수 있었으며 중학교 1, 2학년 교과서 내용을 분석하여 기본 개념을 다지는데 충실하였다.

나. 실험탐구에 필요한 개념지도

1) 실험 주제 및 실험가설 설정 지도

탐구실험과제에 따른 실험의 주제를 선정하고 실험가설을 설정하도록 한다.

2) 변인통제 지도 - 실험가설 설정에 따른 변인 통제 지도

가) 독립변인 - 실험에서 변화시켜야하는 요인

나) 종속변인 - 실험조작에 따른 변화하는 요인(실험결과)

다) 통제변인 - 실험에 영향을 미치지 않아야 하는 요인

3) 대조군과 실험군 지도

가) 대조군 - 실험군에 대해 실험 조건을 실험 전 상태에서 변동시키지 않고 그대로 두어 실험군의 결과와 자연 상태를 대조해 보기 위해 만드는 집단

나) 실험군 - 세운 가설을 검증하기 위해 실험조건을 통제하여 실험을 수행하는 대상 집단

다. 중학교 1, 2학년 탐구실험 주제

1) 중학교 1학년 교과 실험

물리부문	화학부문	생물부문
<ul style="list-style-type: none"> - 기체의 압력에 따른 부피 변화 - 주사기 속의 분자의 운동 - 기체의 온도에 따른 부피 변화 - 마찰력, 탄성력의 크기 측정 - 힘의 합성 - 등속직선운동 그래프 분석 - 빛면을 내려오는 수레의 운동 - 자유 낙하하는 물체의 운동 - 단진자 운동 	<ul style="list-style-type: none"> - 여러 가지 물질을 냉각할 때의 온도변화 - 나프탈렌의 가열 냉각 - 에탄올을 가열할 때의 온도변화 - 드라이아이스가 승화할 때 주위의 온도변화 	<ul style="list-style-type: none"> - 현미경으로 글자 관찰하기 - 세포의 관찰 - 빛의 세기와 광합성량 측정

2) 중학교 2학년 교과 실험라. 탐구과정 지도

물리 부문	화학 부문	생물 부문
<ul style="list-style-type: none"> - 입사각과 굴절각의 변화 - 볼록렌즈에 의한 상 작도하기 - 빛의 분산과 합성 - 물결과 발생, 횡파와 종파 만들기 - 지구 모형의 크기 측정 	<ul style="list-style-type: none"> - 여러 가지 금속의 비열 측정 - 철과 황의 혼합물, 화합물의 성질 측정 - 물과 소금물을 가열할 온도변화 	<ul style="list-style-type: none"> - 음식물 속의 영양소 검출 - 침의 소화작용

라. 탐구과정 지도

- 1) 문제인식 : 문제를 인식하고 가설을 설정하여 예상되는 결과가 관찰 사실
- 2) 가설 설정: 문제 해결에 필요한 정보를 토대로 결론을 예상하여 잠정적인 결론을 내리는 과정
- 3) 탐구 설계 및 수행 : 세워진 가설을 검증하기 위해 변인통제를 통하여 실험을 수행하는 과정
- 4) 자료처리: 측정된 자료를 도표나 그래프로 정리하는 과정
- 5) 자료해석: 실험이나 관찰로부터 얻은 자료로부터 가설을 검증하는 자료를 정리, 분석하는 과정
- 6) 결론 도출 : 탐구 활동의 결과로 얻은 자료들을 종합 정리하여 객관적인 결론을 도출하는 과정
- 7) 오차원인 분석 지도 : 실험에서 얻은 결과가 이론과 차이를 보이는 경우 측정값의 오차원인을 분석하여 실험을 재수행해보거나 통제변인의 조작이 정확한지 지도한다.

마. 실험시간 운영

실험지도는 일주일에 1-2회씩 방과 후 실험을 실시하였다. 보고서 작성은 실험 후 시간이 부족한 경우 1일 정도의 시간을 주어 완성하도록 하였다. 실험의 개념 정리는 평소 시간이 되는 데로 자투리 시간을 이용하였으며 가정에서 미리 학습할 수 있도록 과제를 제시하였다.

전국대회를 앞두고 방학 동안 학교에 나와 개념 정리, 탐구실험, 보고서 작성을 하였으며 실험 후 보고서 내용을 분석, 평가함으로써 다음 실험에 피드백이 되도록 하였다. 특히나 실험가설 설정에 따른 변인통제를 분명히 하여 불필요한 실험 수행 및 오류를 감소시킬 수 있도록 안내하였다.

과년도 전국대회 문제를 실험하도록 하여 학생이 실험한 보고서와 전국대회 수상 보고서를 비교하여 분석함으로써 개인의 창의적 사고를 향상시키고 미흡한 부분을 보충할 수 있도록 하였다. 또한 최근 분야별 문제 경향을 분석하여 교과 내용을 정리하는 시간으로 운영하였다.

IV. 지도 사례를 마치며

이번 대회를 참가하며 학생과 교사가 평소 과학수업시간에 할 수 없었던 다양한 실험을 할 수 있는 기회를 가졌다. 학생입장에서는 단순한 확인실험이 아니라 본인이 직접 실험을 설계함으로써 실험을 통제할 수 있는 능력과 창의적 사고를 향상시키는 기회였고 교사입장에서는 학생의 능동적인 실험참여로 방향성을 제시하는 안내자 역할과 우수한 학생들을 대상으로 한 심도 있는 과학 수업이 되어 즐거운 시간 이었다.

3. 고등학교과학탐구대회

가. 교육적 의미

요즘 과학교육은 지식의 전달이 아닌 과학의 과정을 알게 하는 학습으로 탐구학습을 중요하게 생각한다. 탐구학습이란 학생 각자가 과학적 사실을 얻기 위한 과정, 방법, 활동에 의미를 두도록 하는 학습이다. 학교 현장에서는 최근 과학 교수 방법이 많이 개선되고 있으나 아직 탐구능력 신장은 매우 부족한 실정이다.

1950년대의 과학혁명이 일어난 후부터 계속 과학 수업은 탐구학습이 강조되어 새로 개정된 7차 과학과 교육과정을 살펴보면 아동의 흥미와 호기심을 중요시하고, 과학적으로 탐구하는 과정에서 과학의 지식 체계를 이해하며, 과학적 탐구 과정을 습득하도록 하는 등 탐구활동 강화에 역점을 두고 있다. 과학과 교육과정에는 과학적 기본 개념의 이해도 자연 탐구를 통하여 기르도록 되어 있으며, 탐구능력을 길러 실생활에 이를 활용함은 물론, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관과 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 갖도록 지도하게 되어 있다.

탐구 중심의 과학 교육에서는 과학적 산물은 지식의 암기보다는 과학적 개념이나 원리를 발견하고 형성해 나가는 탐구 과정을 더욱 중요시하고 있다. 또 학생들의 과학 과목 중에서 흥미 없어 하는 단원을 조사하여 그 이유를 물어본 결과를 보면 지식 위주로 구성되어 있는 단원이나 활동 자료가 없는 단원이라고 지적하고 있다. 고등학교로 올라갈수록 대학 입학시험을 준비하는 과정에서 과학실험을 할 수 있는 시간이나 여유가 없어, 과학실험은 책으로 보거나, 실험을 해도 교사가 대표로 하는 경우가 많아, 아동 스스로 탐구해 볼 기회는 거의 주어지지 않는다. 혹 실험을 하게 된다 해도 교과서에 제시된 실험만을 하는 형편인데 교과서에는 실험의 목적, 실험의 과정까지 다 나와 있는 경우가 대부분이다. 따라서 학생들에게는 자연 현상에 대해서 자신이 궁금한 일을 고민하고 이를 실험해 볼 기회가 많이 주어지지 않고 있다. 이는 학생들의 자발적인 탐구나 창의적 사고의 기회가 거의 없음을 뜻한다.

과학탐구능력이란 탐구과정이라고도 하며 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 가설 설정, 자료 해석, 자료 변환, 변인 통제, 일반화 등과 실험 설계, 실험의 수행, 결과로부터 원리, 법칙, 이론을 구성하는 과정 등을 포함하는 자연현상에 관한 이해를 추구하는 방법적인 지식을 의미한다.

탐구활동은 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등을 포함하는 기본적 탐구 과정과 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화 등의 통합적

탐구 과정으로 나눌 수 있는데, 저학년에서는 기초 탐구 과정을 주로 학습하고 고학년으로 올라가면서 통합 탐구로 확대하여 지도하도록 되어 있어 고등학교 과정에서는 학생들이 모든 탐구과정을 능숙하게 다룰 수 있어야 한다. 또 학생들은 탐구 과정을 통해서 과학 탐구 능력뿐 아니라 과학 개념을 습득하고 과학 활동의 본성을 이해하게 된다. 이런 탐구과정을 통한 탐구능력은 토의, 실험, 조사, 견학, 과제 연구 등의 탐구활동을 통해 이루어지므로, 본 대회에서는 실험을 하는 과정에서 학생들의 탐구능력을 알아보도록 하고 있다.

고등학교과학탐구대회는 과학에 관심이 있고 탐구 능력이 우수한 고등학생들에게 그들의 재능과 탐구 능력, 과학적 태도를 더욱 신장시킬 수 있는 기회를 주고자 마련되었다. 따라서 고등학교까지의 과학과에서 학습한 내용을 바탕으로 문제를 이해하고 가설을 설정하고 이를 검증하기 위한 실험을 설계하여 결과를 분석하는 과정을 통해 결론을 유도하는 탐구능력을 평가하는 것이다. 이를 위하여 학생들의 탐구능력과 과학적 지식을 묻는 지필평가와 충분한 시간을 가지고 학생들의 탐구능력을 알아보는 실험과정을 두었다. 또 두 학생이 한 조를 이루어 활동하게 함으로써 토론을 통한 탐구활동을 하도록 하였다.

첫째, 학생들의 과학적 사고능력과 문제 해결력 및 실험기구 조작 능력을 알아보다 과학교육 현장에서 탐구학습의 중요성을 느끼도록 한다.

둘째, 학생들의 탐구능력을 평가하는데 적합하고 다양한 평가도구를 개발한다.

셋째, 탐구능력을 중시하는 과학과 교육과정의 정상적 운영에 기여한다.

넷째, 많은 학생들이 과학에 흥미를 가지게 하며, 과학지도를 맡은 교사들에게 희망을 주고, 사기를 북돋운다.

다섯째, 과학에 재능을 가진 우수한 학생을 조기에 발견하여 우리나라 과학 발전에 기여한다.

나. 고등학교과학탐구대회 운영 결과

1) 목적

과학적 문제해결과제를 제공하고 창의적·탐구적인 실험활동을 통하여 기초 과학의 지식 및 과학적 원리를 적용하고 분석할 수 있는 능력을 기르고 창의력 신장을 도모한다.

2) 운영 방침

- 가) 전국대회 참가자 자격은 지역 예선대회를 거쳐 선발된 팀으로써, 동일 학교 2학년 학생으로 한다.
- 나) 고등학교 학생 2명이 한 팀(지도교사 1명 학생과 동일한 학교)이 되어 참가한다.
- 다) 과학탐구대회는 지필평가와 실험평가를 실시하며, 평가 반영점수는 40점과 60점으로 한다.
- 라) 지필평가는 2명의 성적을 합산하여 반영한다.
- 마) 실험평가는 1개의 탐구활동 주제를 2명이 함께 실험을 설계하고 창의적인 실험 활동을 자유롭게 전개하여 과정과 결과를 탐구보고서로 작성한다.
- 바) 평가 및 시상은 일반계 고등학교와 과학고·영재학교를 구분하여 실시한다.

3) 대상 인원

- 가) 일반계 고등학교 : 지역 예선대회에서 선발된 34팀(68명)
- 나) 과학고·영재학교 : 학교자체대회에서 선발 또는 추천된(학교별 2팀) 40팀(80명)

4) 일시 및 장소

- 가) 일시 : 2011년 7월 23일(토) 08:30 ~ 13:00
- 나) 장소 : 서울특별시 과학전시관

5) 담당 업무 및 위원 조직

- 가) 대회 본부장 : 회장
- 나) 대회 추진위원장 : 최돈희(학생위원회 위원장)
- 다) 주무 상임위원 : 김정숙
- 라) 추진위원 : 김재영(부회장)이연우,엄영주(위원장)박묘선,김경기,전영석(상임위원)
- 마) 출제위원 및 심사위원 : 별도 계획
- 바) 본부요원 : 이현순, 이희란, 박현정
- 사) 보조요원 : 실험실 보조 4명, 관리 1명, 시청각실 1명, 청소 2명

6) 대회 세부 내용

가) 시·도 예선대회

(1) 일반 고등학교

(가) 각 시·도 과학교육단체총연합회 주관으로 4월~6월 말 중에 실시한다.

(나) 각 시·도 예선대회 계획서 제출 : 2011. 4월중

(다) 전국대회 참가신청서 제출 : 2011. 6. 24.(금)

(2) 과학고·영재학교

(가) 각 시·도별 과학고등학교 주관으로 4월~6월 말 중에 실시한다.

(나) 학교대회를 거쳐 상위 2팀을 선발하고 학교장이 추천하여 참가한다.

(다) 전국대회 참가신청서는 시·도 과학교육단체총연합회를 경유하여 제출한다.

(라) 전국대회 참가신청서 제출 : 2011. 7. 8.(금) 까지 시도과교총에 제출

(3) 시·도 예선대회 결과

지역	일시	장소	참가자	시상현황
서울	05.21.(토)	세종과학고등학교	64팀	최우수1팀, 금상2팀, 은상3팀, 동상6팀
부산	06.25.(토)	부산광역시과학교육원	58팀	최우수상1팀, 금상1팀, 은상6팀, 동상6팀, 장려상22팀
대구	05.27.(금)	대구광역시교육과학연구원	42팀	금상2팀, 은상4팀, 동상8팀, 장려18팀
인천	6.17.(금)	인천교육과학연구원	288팀	금상28팀, 은상52팀, 동상80팀
광주	06.19.(일)	광주교육과학연구원	43팀	최우수2팀, 금상5팀, 은상10팀, 동상14팀, 장려상12팀
대전	05.23.(월)	대전교육과학연구원	39팀	금상3팀, 은상5팀, 동상7팀
울산	05.17.(화)	울산과학관	일반고28팀 과학고10팀	대상2팀, 금상4팀, 은상5팀, 동상7팀, 장려상8팀
경기	05.27.(금)	경기도과학교육원	40팀	최우수상1팀, 금상2팀, 은상7팀, 동상10팀, 장려상20팀
강원	06.03.(금)	춘천창의교육지원센터	16팀	금상2팀, 은상3팀, 동상5팀
충북	05.26.(목)	충북교육과학연구원	12팀	최우수상1팀, 금상1팀, 은상1팀, 동상2팀, 장려상3팀
충남	06.10.(금)	충청남도과학교육원	31팀	금상5팀, 은상10팀, 동상16팀
전북	05.28.(토)	전북대 과학영재교육원	35팀	금상5팀, 은상12팀, 동상18팀
전남	06.03.(금)	전라남도교육과학연구원	20팀	금상2팀, 은상4팀, 동상8팀
경북	05.28.(토)	경상북도과학교육원	39팀	금상1팀, 은상5팀, 동상9팀, 장려상11팀
경남	1차: 05.31.(화) 2차: 06.02.(목)	경상남도교육과학연구원	30팀	최우수상1팀, 금상1팀, 은상3팀, 동상5팀, 장려상8팀
제주	06.18.(토)	제주교육과학연구원	12팀	최우수상1팀, 금상1팀, 은상2팀, 동상3팀, 장려상5팀

나) 전국대회

(1) 대회 평가 방법

- (가) 같은 학교 2명의 학생이 1팀으로 하여 지필평가와 실험평가를 실시한다.
- (나) 지필평가는 2명의 성적을 합산하여 반영하고, 평가 반영비율은 지필평가와 실험평가를 40점과 60점으로 하며 합산한 점수로 성적을 산출한다.
- (다) 지필평가는 객관식과 주관식 문제를 출제하며, 객관식 문항에 대한 오답은 감점제를 적용한다.
- (라) 실험평가는 제시된 탐구활동 주제를 2명이 함께 협력하여 실험을 설계하고 창의적인 실험 활동을 통한 과정과 결과를 탐구보고서로 작성한다.
- (마) 탐구활동 과정을 심사위원들이 집중적으로 관찰하고 질문하며, 실험보고서를 팀 별로 심사를 한다.
- (바) 실험에 필요한 실험기구와 재료를 제공하여 자유롭게 활용토록 한다.
- (사) 평가 및 시상은 일반고와 과학고를 구분하여 실시한다.
- (아) 지필평가와 실험평가 시간은 다음과 같이 운영한다.
 - 지필평가 : 9:20 ~ 10:20(60분)
 - 실험평가 : 10:40~12:20(100분)

(2) 출제 방향

- (가) 지필 및 실험평가의 내용은 고등학교 2학년 과정까지의 교육과정 중에서 기초 과학의 이해와 적용, 분석 능력 등의 종합적인 문제를 출제한다.
- (나) 실험평가는 기초과학의 원리를 적용하고 과학적·창의적인 탐구방법을 활용하여 해결할 수 있는 통합적이고 종합적인 문제를 출제한다.
- (다) 2명이 공동으로 해결할 수 있는 협동적 활동의 포괄적인 문제를 출제한다.

(3) 심사 내용 및 방법

- (가) 지필평가는 각 개인의 평가 결과 점수를 합산하여 40점 만점으로 반영한다.

(나) 심사 방법

- ① 심사위원은 평가관점과 기준에 의해 심사하며 심사표를 제출한다.
- ② 심사위원들의 업무 분장 및 의무
 - ㉠ 실험실 심사위원 : 배당된 실험실 내에서 학생 좌석 배치, 실험기구 배부, 질서유지, 감독 등을 하며 실내의 각 팀에 대한 실험평가를 한다.
 - ㉡ 상위 수상자의 결정을 효율적으로 하기 위하여 실험실 심사위원은 각실에서 우수한 2~3개 팀을 순회 심사위원장에게 추천한다.
 - ㉢ 심사위원장 : 전 대상자를 평가하며 심사위원들의 의견을 수합하고, 실험평가의 종합 최종 순위 결정에 대한 조정권을 갖는다.

(4) 실험실 설치

- (가) 일반고 34개 팀(68명): 3개 실험실에 설치
 (2개 실험실에 11팀씩 배치, 1개 실험실에 12팀을 배치)
 (나) 과학고 40개 팀(80명): 3개 실험실에 설치
 (2개 실험실에 14팀씩 배치, 1개 실험실에 12팀을 배치)

7) 시상

* 시상은 일반계 고등학교와 과학고·영재학교를 구분하여 실시한다.

항 목	최우수상	금상	은상	동상	장려상	합계
수 여 자	교육과학 기술부장관	삼성전자 대표이사 부회장상	한국과교총회장			총 74개 팀 148명
일반고교	1팀 2명	2팀 4명	3팀 6명	4팀 8명	24팀 48명	34팀 68명
과학고교	1팀 2명	1팀 2명	1팀 2명	1팀 2명	36팀 72명	40팀 80명
비고	<ul style="list-style-type: none"> · 수상자 전원에게 상장과 부상을 수여하며, 성적이 우수한 수상자와 지도교사는 해외 과학탐방 경비를 지원할 예정임 · 최우수상을 수상한 조의 지도교사에게는 교육과학기술부장관의 표창장을 수여함 					

□ 단, 시상자수는 참가팀의 수에 따라 변동될 수 있고, 평가결과가 수준이하일 경우 시상에서 제외될 수 있다.

8) 대회 일정


시 간	활 동 내 용	장 소	비 고
08:30~09:00	접수 및 수험표 배부	시청각실 입구	
09:00~09:10	개회식 및 진행 설명	시청각실	
09:10~09:20	시험장 이동 및 감독위원 입실 시험지 배부 및 유의사항 전달	시청각실	
09:20~10:20	지필평가 실시	시청각실	
10:20~10:30	수험생 각 실험실로 이동	각 실험실	
10:30~10:40	심사위원 입실 시험지 배부 및 유의사항 전달	각 실험실	
10:40~12:20	실험평가 실시	각 실험실	
12:20~13:00	설문지 작성	각 실험실	
13:00~13:10	실험실 정리 및 귀가		
13:10~14:00	중 식		
10:20~15:00	지필평가 채점	고사 본부	
14:00~16:00	실험평가 채점	고사 본부	
16:00~17:00	채점 결과 정리 및 수상자 결정	고사 본부	

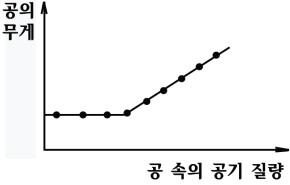
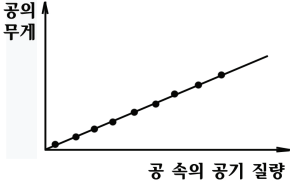
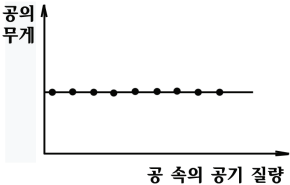
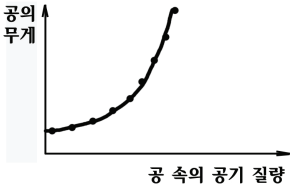
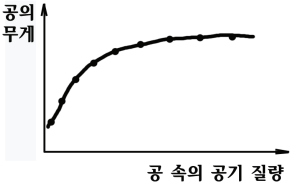
고등학교과학탐구전국대회 참가자 명단(일반계 고등학교)

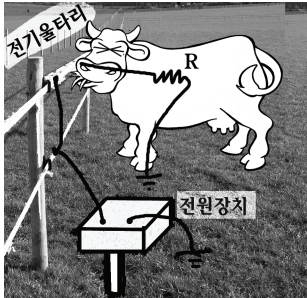
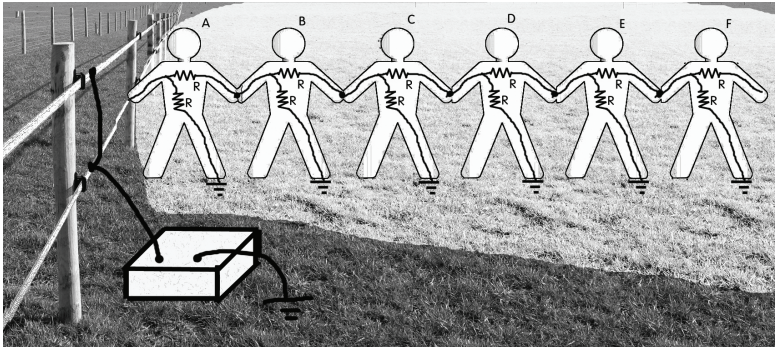
NO	시·도	학 교 명	학 생 명		지도교사
1	서울	서울고등학교	주정호	유석현	심선희
2		삼성고등학교	조용진	차민수	유혜경
3		양정고등학교	김동희	양현석	지영득
4	부산	해운대고등학교	최창원	김윤식	이지희
5		브니엘고등학교	유상우	박원찬	장승구
6	대구	경북고등학교	권태훈	김재홍	이재숙
7		함지고등학교	박세인	김인수	이혜민
8	인천	연수고등학교	김태우	이영재	유종섭
9		신송고등학교	최종묵	우승현	이운서
10	광주	송덕고등학교	박건우	김은채	이병재
11		광주동신고등학교	조원석	임도영	김선규
12	대전	대성고등학교	이경수	진우찬	정민숙
13		서대전여자고등학교	신나은	한용화	심재용
14	울산	함월고등학교	김민수	진병수	이성실
15		학성고등학교	장원석	진민성	고진아
16	경기	중산고등학교	문보현	엄현호	천은하
17		돌마고등학교	오승훈	이준연	류영숙
18		홍천고등학교	윤효정	장태훈	김미정
19	강원	민족사관고등학교	이동구	하성영	나종욱
20		강릉고등학교	김광일	최윤호	최용현
21	충북	금천고등학교	김곤수	박문환	변영란
22		주성고등학교	전세영	최유리	황민경
23	충남	공주대부설고등학교	이정우	김병호	김기석
24		서령고등학교	이호준	인승태	임재원
25	전북	호남제일고등학교	전경화	박지원	홍인천
26		전북사대부고등학교	김다인	서채현	권오형
27	전남	능주고등학교	정명한	이다슬	박광열
28		순천효천고등학교	김지송	이수정	박남신
29	경북	영양여자고등학교	김소정	박소연	권순재
30		대가야고등학교	배태용	김명진	류승호
31	경남	창원남고등학교	황현하	하지성	김효영
32		창원고등학교	이승준	김창지	김형민
33	제주	서귀포고등학교	강필권	유정현	박용성
34		제주여자고등학교	고효정	강지혜	장현주

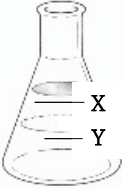
고등학교과학탐구전국대회 참가자 명단(과학고·영재학교)

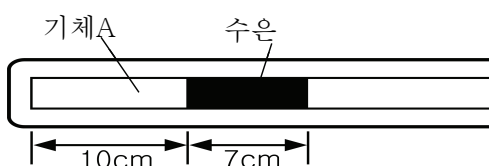
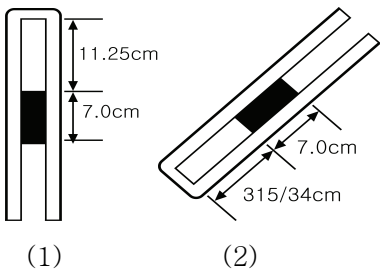
NO	시·도	학 교 명	학 생 명		지도교사
1	서울	서울과학고등학교	허수빈	정은정	정현민
2		서울과학고등학교	신승원	조현무	박미아
3		세종과학고등학교	임수빈	박학정	김민성
4		세종과학고등학교	서은정	이승은	김민성
5		한성과학고등학교	유지아	양소윤	박종찬
6		한성과학고등학교	이병준	최현용	박종찬
7	부산	부산과학고등학교	김백석	이미소	박정미
8		부산과학고등학교	이정호	안현찬	탁주환
9	대구	대구과학고등학교	김주연	강민근	김철수
10		대구과학고등학교	송성민	김근태	박순흡
11	인천	인천과학고등학교	김민희	김민식	이천정
12		인천과학고등학교	허준영	최재영	박진성
13	광주	광주과학고등학교	정하윤	박재연	김성희
14		광주과학고등학교	고병창	정승환	김성희
15	대전	대전과학고등학교	이진우	윤원구	이화종
16		대전과학고등학교	손서윤	박기남	이화종
17	울산	울산과학고등학교	장진구	김용현	최상규
18		울산과학고등학교	김소영	박동혁	최우용
19	경기	경기과학고등학교	김수신	이승훈	강희정
20		경기과학고등학교	이용석	조성호	김순근
21		경기북과학고등학교	성종찬	박주원	김익순
22		경기북과학고등학교	박선영	조다울	박혜영
23	강원	강원과학고등학교	송복규	이세웅	박성현
24		강원과학고등학교	김유리	남기호	최의선
25	충북	충북과학고등학교	유강민	김민지	박용필
26		충북과학고등학교	염동녘	김민주	이명규
27	충남	충남과학고등학교	김형빈	박성찬	김한기
28		충남과학고등학교	김선후	신현우	김명희
29	전북	전북과학고등학교	박철웅	김보훈	김종엽
30		전북과학고등학교	문희연	송하림	김준수
31	전남	전남과학고등학교	정현재	이한솔	유란영
32		전남과학고등학교	조진웅	채수강	정현주
33	경북	경북과학고등학교	김형준	이주현	한수룡
34		경북과학고등학교	조준호	이윤혁	조현수
35		경산과학고등학교	김창준	조민현	전미경
36		경산과학고등학교	우재욱	김영은	임재화
37	경남	경남과학고등학교	김광준	강도훈	정시화
38		경남과학고등학교	문석진	송지영	정충봉
39	제주	제주과학고등학교	강수빈	오민아	윤원석
40		제주과학고등학교	김승현	이현석	강건철

 2011 고등학교과학탐구전국대회 지필평가 문항(예시)

분야 : 물리(객관식)	관련단원: 부력	
문제 해결 예상 시간 : 2분	난이도 : 상	정답 : ①
문제	<p>찌그러진 배구공에 일정량의 공기를 반복하여 넣으며 공기를 넣을 때마다 전자저울로 공의 무게를 측정하였다. 그 결과를 나타낸 그래프로 가장 적당한 것은? 단, 이 실험을 하는 동안 공의 표면적은 일정하게 유지되었다고 가정한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>①</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>③</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>④</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>⑤</p>  </div>	
출제의도	대기 중에서 공기의 부력이 존재함을 알고 있는지 알아보려는 문항임	
해설	공이 부푸는 동안에는 대기중의 부력의 크기는 공 속의 공기의 무게와 같아서 공 전체의 무게는 변화하지 않는다.	

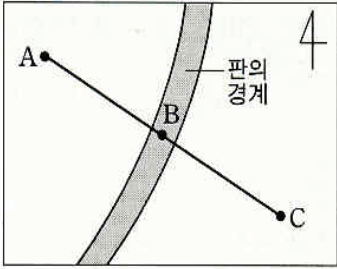
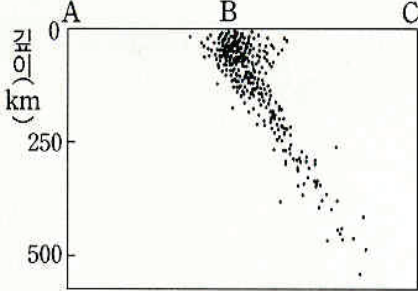
분야 : 물리(주관식)	관련단원 : 전기
문제 해결 예상 시간 : 3분	난이도 : 상
정답 : $\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)I$ 또는 $\frac{49}{20}I$	
주관식 문제	<p> <주관식> 소를 키우는 목장에서 사용하는 전기 울타리는 전기적 저항이 R인 소가 접촉하면 소의 몸을 통하여 지면으로 전류 I가 흐르기 때문에 깜짝 놀란 소가 울타리를 건너지 않게 된다. </p> <p> 6명의 사람 A~F가 일렬로 손을 잡고 있고 그 중 A만 전기 울타리를 쥐는 실험을 하려고 한다. 각 사람의 전기 저항은 양 손 사이와 한 손에서 발바닥 까지가 각각 R로 소와 동일하다고 가정한다. </p>   <p> A가 전기 울타리를 쥐었을 때 A의 몸을 통과하는 전체 전류의 세기를 I로 나타내시오. </p>
출제의도	실제 상황에서 감전되는 원리를 분석할 수 있는지 알아보려는 문항이다.
해설	$I_F = \frac{V}{6R} = \frac{IR}{6R} = \frac{I}{6}$ $I_D = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)I$ $I_C = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)I \quad I_B = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)I$ $I_A = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)I$ $I_E = \frac{V}{5R} + \frac{I}{6} = \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right)I$

<p>분야 : 화학(객관식)</p>	<p>관련단원 : 화학1 주변의 물질-금속과 이용</p>	
<p>문제 해결 예상 시간 : 2분</p>	<p>난이도 : 중</p>	<p>정답 : ①, ②</p>
<p>문제</p>	<p>다음은 금속 A의 성질을 알아보기 위한 실험이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>[실험 과정]</p> <p>(1) 금속 A를 잘라 단면을 관찰한다.</p> <p>(2) 그림과 같이 플라스크에 물과 석유 에테르를 넣고 금속 A의 작은 조각을 떨어뜨린다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>[실험 결과]</p> <p>(1) 은백색 광택을 띤던 금속 A 단면의 광택이 빠르게 사라지고 희색빛 물질 B가 생성된다.</p> <p>(2) 금속 A 조각이 X와 Y의 경계면에서 반응하면서 X층 표면으로 올라갔다가 경계면으로 다시 내려오는 것을 반복한다.</p> </div> <p>이에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?</p> <p>① 금속 A와 물질 B의 불꽃반응색은 같다. ② 과정 (2)의 실험결과에서 가연성 기체가 발생한다. ③ 금속 A의 밀도는 석유 에테르보다 작다. ④ 물 층의 산성도는 반응전보다 증가한다. ⑤ 물질 B와 과정 (2)의 실험 결과로 물 층에 생성되는 물질의 화학식은 같다.</p>	
<p>출제의도</p>	<p>실험을 통하여 금속 나트륨의 산화와 밀도, 물과의 반응을 이해하는지를 묻는 문제이다.</p>	
<p>해설</p>	<p>과정(나)에서는 가연성이 있는 수소기체가 발생하며 물질 A는 나트륨의 산화물인 Na_2O이고 결과 (나)의 물 층에서 생성된 물질은 NaOH이다. 금속 나트륨과 물질 A의 불꽃반응색은 노란색으로 같으며, 경계면에서 반응하는 것으로 보아 X는 석유 에테르이고, Y는 물이다. 나트륨 조각이 에테르 층 위로 올라가는 것은 발생하는 수소기체가 Na에 둘러붙어 가벼워졌기 때문이다. A의 밀도가 물보다 작으므로 물과 에테르의 경계면에서 반응하며, 물과 나트륨의 반응으로 수산화 이온이 생성되므로 물 층은 염기성으로 되어 산성도는 감소한다.</p>	

<p>분야 : 화학(주관식)</p>	<p>관련단원 : 화학 I 1.주변의 물질-공기</p>	
<p>문제 해결 예상 시간 : 5분</p>	<p>난이도 : 상</p>	<p>정답 : 해설 참고</p>
<p>주관식 문제</p>	<p><주관식> 대기압이 630 mmHg인 조건에서 내부의 꺾기는 일정하고 한 쪽만 뚫려있는 유리관에 기체 A와 수은을 넣어 그림과 같이 수평으로 놓아두었다.</p>  <p>다음에 제시하는 각각의 상황에 대해 기체 A가 차지하는 길이와 수은의 길이를 표시하여 그림으로 나타내고, 풀이 과정을 제시하시오. (단, 수은은 흘러내리지 않으며, $\sqrt{2}=1.4$로 계산하고, 길이는 분수로 나타내어도 된다.)</p> <p>(1) 유리관의 뚫려있는 쪽을 아래로 하여 수직으로 세웠을 때 (2) 유리관의 뚫려있는 쪽을 위로 하여 바닥면과 45° 각도로 세웠을 때</p>	
<p>출제의도</p>	<p>압력에 대한 기본 개념을 이해하여 부피 변화를 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다</p>	
<p>해설</p>	 <p>수평일 때 기체의 부피와 압력을 P_1, V_1이라 하면, 세웠을 때 기체의 부피와 압력을 P_2, V_2라 한다. 보일의 법칙에 의하여</p> $P_1 V_1 = P_2 V_2 = P_1 l_1 A = P_2 l_2 A$ <p>이므로 $P_1 l_1 = P_2 l_2$이다.</p> <p>(1) 유리관의 뚫려있는 쪽을 아래로 하여 수직으로 세웠을 때 기체의 압력과 수은기둥의 합은 대기압과 동일하므로 기체의 압력은 $P_2 = 630\text{mmHg} - 70\text{mmHg} = 560\text{mmHg}$이 기체의 $l_2 = \frac{P_1 l_1}{P_2} = \frac{630 \times 10}{560} = 11.25\text{cm}$이다.</p> <p>(2) 압력은 수직면에 작용하는 힘이므로 45°각도이면 1:1:√2의 비에 의하여 기체에 작용하는 압력은 $70 \div \sqrt{2} = 70 \div 1.4 = 50\text{mmHg}$ $P_2 = 630\text{mmHg} + 50\text{mmHg} = 680\text{mmHg}$이고, 기체의 $l_2 = \frac{P_1 l_1}{P_2} = \frac{630 \times 10}{680} = \frac{315}{34}\text{cm}$이다.</p>	

분야 : 생물(객관식)	관련단원 : 물질대사(광합성과 호흡)	
문제 해결 예상 시간 : 3분	난이도 : 중	정답 : ③, ④
문제	<p>그래프는 어떤 연못에서 식물성 플랑크톤의 월별 탄소 생산물을 조사한 자료이다.</p> <p>그래프에 대한 해석으로 옳은 것을 모두 고르시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 총생산량이 클수록 성장량은 커진다. ② 여름에 총생산량이 가장 높게 나타난다. ③ B는 호흡으로 소비된 탄소량을 의미한다. ④ A는 포식자에게 먹히거나 죽어서 없어진 손실량을 의미한다. ⑤ 총광합성량이 높아지면 포식자가 증가하여 순생산량이 오히려 감소한다. 	
출제의도	시기에 따른 총생산량과 순생산량, 성장량의 관계를 파악할 수 있는지 알아보는 문항.	
해설	<ul style="list-style-type: none"> (1) 총생산량이 커도 호흡량과 손실량이 크면 성장량은 작다. (2) 여름이 겨울에 비해 총생산량이 더 크다. (3) B는 총생산량과 순생산량의 차이를 의미하므로 호흡으로 소비된 탄소량이다. (4) 는 순생산량과 성장량의 차이를 의미하므로 다른 소비자에 의해 먹히거나 죽어서 없어진 손실량을 의미한다. 	

분야 : 생물(주관식)		관련단원 : 물질대사(증산작용)																																																																			
문제 해결 예상 시간 : 3분		난이도 : 중	정답 : 해설 참고																																																																		
주관식 문제	<p><주관식> 증산작용은 습도가 낮고 온도가 높을 때 빨라진다. 그런데 어떤 식물은 빛에 의해 증산율이 증가하는 것처럼 보인다. 이 식물을 연구하는 과학자가 구름의 양과 빛의 강도가 변하는 12시간동안 아래 표와 같은 데이터를 얻었다. (단, 빛의 세기는 최대 빛의 양에 대한 상대적 비율임)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>시각(h)</th> <th>온도(°C)</th> <th>습도(%)</th> <th>빛의 세기(%)</th> <th>증산율(g/m²/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>14</td><td>88</td><td>22</td><td>57</td></tr> <tr><td>9</td><td>14</td><td>82</td><td>27</td><td>72</td></tr> <tr><td>10</td><td>21</td><td>86</td><td>58</td><td>83</td></tr> <tr><td>11</td><td>26</td><td>78</td><td>35</td><td>125</td></tr> <tr><td>12</td><td>27</td><td>78</td><td>88</td><td>161</td></tr> <tr><td>13</td><td>33</td><td>65</td><td>75</td><td>199</td></tr> <tr><td>14</td><td>31</td><td>61</td><td>50</td><td>186</td></tr> <tr><td>15</td><td>30</td><td>69</td><td>24</td><td>107</td></tr> <tr><td>16</td><td>29</td><td>70</td><td>50</td><td>137</td></tr> <tr><td>17</td><td>22</td><td>75</td><td>45</td><td>87</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td><td>80</td><td>24</td><td>78</td></tr> <tr><td>19</td><td>13</td><td>91</td><td>8</td><td>45</td></tr> </tbody> </table> <p>이 데이터에서 ‘빛이 강할수록 이 식물의 증산율이 더 증가한다.’는 가설을 지지하는 부분을 찾아 모두 제시하고 설명하시오.</p>				시각(h)	온도(°C)	습도(%)	빛의 세기(%)	증산율(g/m ² /h)	8	14	88	22	57	9	14	82	27	72	10	21	86	58	83	11	26	78	35	125	12	27	78	88	161	13	33	65	75	199	14	31	61	50	186	15	30	69	24	107	16	29	70	50	137	17	22	75	45	87	18	18	80	24	78	19	13	91	8	45
	시각(h)	온도(°C)	습도(%)	빛의 세기(%)	증산율(g/m ² /h)																																																																
8	14	88	22	57																																																																	
9	14	82	27	72																																																																	
10	21	86	58	83																																																																	
11	26	78	35	125																																																																	
12	27	78	88	161																																																																	
13	33	65	75	199																																																																	
14	31	61	50	186																																																																	
15	30	69	24	107																																																																	
16	29	70	50	137																																																																	
17	22	75	45	87																																																																	
18	18	80	24	78																																																																	
19	13	91	8	45																																																																	
출제의도	증산작용과 관련된 자료를 분석하여 상관관계가 있는 요소를 찾아낼 수 있는지 알아보는 문항																																																																				
해설	<p>만약 습도와 온도가 거의 비슷한 조건에서 증산작용이 빛의 세기에 따라 달라진다면 이 가설을 지지하는 것이다. 이 표에서 두 군데가 이런 조건을 만족한다. 즉, 11시와 12시에 온도와 습도의 기록을 보면 거의 비슷하지만, 빛의 세기와 증산 속도는 11시에 비해 12시에 훨씬 더 증가하였다. 3시와 4시의 기록도 동일한 결과를 보였다.</p> <p>평가 기준 : 2가지 자료를 모두 제시했는가? 1가지 자료만 제시했는가? 자료를 제시하지 않았는가?</p>																																																																				

분야 : 지구과학(객관식)	관련단원 : 지각변동	
문제 해결 예상 시간 : 2분	난이도 : 중	정 답 : ①, ④
문제	<p>그림 (가)는 어느 해양 주변부에서 판의 경계가 분포하는 모습을, 그림 (나)는 그림 (가)의 A~C를 따라 진원의 깊이 분포를 나타낸 것이다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(가)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(나)</p> </div> </div> <p>그림에 대한 해석으로 옳은 것을 모두 고르면?</p> <ol style="list-style-type: none"> ① A 지점에 있는 지각의 밀도가 C 지점에 있는 지각의 밀도보다 크다. ② B 지점은 맨틀 대류의 상승부에 해당한다. ③ 지각의 나이는 B에서 A로 갈수록 많아진다. ④ 화산 활동은 A 지점보다 B 지점에서 더 활발하게 일어날 것이다. ⑤ B 지역에는 습곡이나 정단층이 발달하였을 것이다. 	
출제의도	<p>수렴형 경계 중 해구에서는 해양판이 대륙판의 아래로 섭입함에 따라 비스듬하게 베니오프 대가 발달하는데 이러한 판의 경계부에서 나타나는 특징을 이해하고 있는지를 묻고 있다.</p>	
해설	<p>①은 3점, ④는 2점</p> <p>그림 (가)에서 A는 해양판, B는 해구, C는 대륙판에 해당한다. 해양판의 밀도가 대륙판의 밀도보다 크기 때문에 해양판이 대륙판의 아래로 섭입한다. 이 때, 지진이 베니오프 대를 따라 발생하므로, 해구에 대륙판의 아래로 비스듬하게 진원이 분포한다. 해구 지역은 두 판의 수렴에 의한 횡압력을 받으므로 습곡과 역단층이 발달한다. 해양 지각의 나이는 해령으로부터 해구 쪽으로 갈수록 증가한다. 즉, 그림 (가)에서 A에서 B로 갈수록 지각의 나이가 많아진다.</p>	

분야 : 지구과학(주관식)	관련단원 : 지각 변동-화산과 지진	
문제 해결 예상 시간 : 5분	난이도: 중	정답 : 해설 참조
문제	<p><주관식> 다음 글은 전라남도 담양 지역에서 발생한 지진에 관한 기사의 일부이다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>기상청은 지난 28일 오전 10시 15분 28초 담양 남쪽 16km 지점에서 지진이 발생했다고 밝혔다. 이는 올 들어 광주·전남에서 네 번째 발생한 것으로 지날 달에는 고흥에서 진도 2.3의 지진이 발생했다.</p> <p>기상청 관계자는 “진도 2.3의 경우 많은 사람들이 느끼지 못하는 경우가 많다.”며 “특히 우리나라 지진은 일본의 경우와 달리 단층 에너지가 소멸하며 발생한 지진으로 파악된다.”고 말했다.</p> <p>주민들은 대부분 지진을 느끼지 못한데다 뉴스 보도가 ‘담양 남쪽 16km 지점’이라고만 설명해 궁금증만 커져가고 있다.</p> <p>기상청 확인 결과 진앙은 경도와 위도만 표시될 뿐(127.02°E, 35.18°N) 이어서 다시 담양군에 확인한 결과, 그 지역은 담양군 남면 지곡리 전라남도교육연수원 뒷산으로 밝혀졌다.</p> <p style="text-align: right;">(2010-11-30, OO뉴스)</p> </div> <p>(1) 지진의 크기를 나타내는 방법 두 가지를 간단하게 설명하고, 기사에서 과학적으로 잘못된 부분을 찾아 바르게 고치시오.</p> <p>(2) 어떤 지역에 커다란 지진이 발생하여 많은 피해가 났다. 지진계로 관측한 지진 기록이 전혀 없을 때, 진앙의 위치를 어떻게 추정할 수 있는지 설명하시오.</p>	
출제의도	지진의 크기를 나타내는 규모와 진도의 개념을 이해하고 있는지를 묻는 문제	
해설	<p>(1) 지진의 크기는 피해 정도나 지진이 발생시킨 에너지의 양으로 결정할 수 있다. 앞의 방법은 정성적인 방법으로 진도(intensity)라는 단위로 나타낸다. 진도는 어떤 한 지점에서 지진동에 대한 체감의 정도나 피해 상황에 따라 상대적 등급으로 표시된다. 한편, 지진 발생 시에 방출되는 에너지의 양을 나타내는 정량적 척도인 규모(magnitude)는 일반적으로 지진 기록의 진폭으로부터 구한다. 일반적으로 지진의 크기를 나타낼 때에는 지진이 방출한 에너지를 표시하는 것이 객관적이므로 규모를 사용한다. 따라서 기사의 ‘진도 2.3’은 ‘규모 2.3’으로 고쳐야 한다.</p> <p>(2) 지진 발생 시 계기 지진 자료를 얻을 수 없다면, 지진에 의한 피해 정도를 광범위하게 조사하여 등진도도를 작성하고, 진도(또는 피해 정도)가 가장 큰 곳을 진앙이라 추정할 수 있다.</p>	

2011고등학교과학탐구전국대회 실험평가 문제

“ 중력에 의한 위치 에너지와 높이의 관계 ”

□ 탐구 과제


물체의 높이와 그에 따른 중력에 의한 위치 에너지를 20회 이상 측정하여 그래프로 정리한 뒤, 그래프가 대략 어떠한 규칙성을 나타내는지 결론을 내리고, 그래프가 이론과 다르게 나오는 이유를 모두 추론하시오.

□ 실험 도구 및 자료

스펀지, 30cm 자, 큰 못, 종이컵, 컵라면 용기, 추, 접착식 테이프, 칼, 가위, 모눈종이, 연습장

□ 과제 수행 시 유의 사항

1. 과제를 수행하기 전에 탐구계획서를 작성하여 실험과정 평가 심사위원에게 제출한다. (탐구 계획서는 계획일 뿐이므로 탐구 수행 도중에 탐구계획서와 다르게 실험을 수행해도 된다. 단, 그런 경우에는 계획서와 다르게 실험하게 된 이유를 보고서에 언급하여야 한다.)
2. 주어진 재료는 자르거나 구부리는 등의 변형을 해도 된다.
3. 실험과정에서 다른 조의 활동을 참고하거나 방해하면 실격 처리한다.
4. 탐구 활동이 끝나면 준비물을 최대한 처음의 위치에 정리한다.

 2011 고등학교과학탐구전국대회 탐구 계획서

() 고등학교
이름: (,)

1. 주어진 재료로 물체의 중력에 의한 위치 에너지의 양을 측정하기 위하여 어떻게 할 것인가?
2. 물체의 높이와 중력에 의한 위치 에너지의 양 사이의 관계를 이론과 일치하는 결과를 얻기 위하여 독창적으로 생각해낸 부분이 있다면 무엇인가?
3. 물체의 높이와 측정한 중력에 의한 위치 에너지의 양 사이에는 어떠한 관계가 있을 것으로 예상하는가?



2011 고등학교과학탐구전국대회 탐구 보고서

() 고등학교

이름: (,)

1. 어떠한 과정을 거쳐서 실험 결과를 얻었는가? (핵심 줄거리만 제시하시오.)

2. 실험에서 측정된 데이터와 그 처리 결과를 제시하시오.

가. 측정된 데이터(데이터를 얻은 방법도 구체적으로 제시하시오.)

나. 결과의 정리

3. 결론

가. 물체의 높이와 측정된 중력에 의한 위치 에너지는 어떠한 관계인가?

나. 측정된 데이터가 이론과 다른 부분이 있다면 그 이유는 무엇이겠는가?

다. 측정된 데이터가 이론과 완전히 일치하려면 어떤 개선점이 필요한가?

고등학교과학탐구전국대회 평가기준 및 심사표(공통)

■ 실험평가 배점 : 60점

구분	배점	평가관점	점수
실험 계획	7점	<input type="checkbox"/> 상호 협력하여 토의하고 계획하는가?	(3점)
		① 상호 협력하여 토의하고 계획함(3점)	1~3
		② 상호 협력 없이 실험을 계획함(2점)	
		③ 토의, 계획없이 실험을 실시하거나 보고서만 작성함(1점)	
		<input type="checkbox"/> 탐구계획서는 적절하게 표현되었는가?	(4점)
		① 항목별 모두 읽는 사람이 이해할 수 있도록 작성함(4점)	2, 4
② 한 개 이상의 항목이 이해되지 않음(2점)			
실험 설계	8점	<input type="checkbox"/> 측정 대상과 방법이 적절한가?	(3점)
		① 위치 에너지를 측정하는 방법이 적절함(1~3점)	1~3
		<input type="checkbox"/> 위치 에너지를 정밀하게 알아내기 위한 방법이 적절한가?	(5점)
		① 위치에너지가 측정된 직후 물체의 운동에너지 0임(5점)	1,3,5
		② 위치에너지가 측정된 직후 물체가 운동함(3점)	
③ 위치에너지가 한 일의 양을 측정하는 것으로 볼 수 없음(1점)			
실험 과정	15점	<input type="checkbox"/> 실험 방법이 타당하고 올바른가?	(15점)
		① 물체가 낙하한 높이가 정확하게 측정되는가? (4점)	1~15
		② 위치 에너지가 한 일의 양이 측정된다고 볼 수 있는가? (4점)	
		③ 측정하는 사람의 눈 위치가 자의 눈금을 재기에 적절한가?(4점)	
		④ 20회 이상 실시하는 측정은 물체의 높이를 제외한 나머지 조건들이 일정한 상태로 이루어지는가? (3점)	
실험 결과 및 정리	30점	<input type="checkbox"/> 실험 결과가 적절하고 올바른가?	(10점)
		① 물체의 높이와 위치 에너지가 직선의 관계를 나타낸다고 결론지을 수 있다. (10점)	4,10
		② 직선의 관계라 보기 어렵다.(4점)	
		<input type="checkbox"/> 실험 결과에 대한 해석과 결론이 올바른가?	(10점)
		① 이론과 다르게 측정되는 부분에 대한 타당하게 분석을 제시했다.(10점)	4,10
		② 분석을 하였으나 타당하지 않았다.(4점)	
		<input type="checkbox"/> 실험 보고서가 설득력 있게 작성되었는가?	(10점)
		① 데이터를 얻은 방법이 명확하게 제시되었다.(10점)	4,10
② 제시된 데이터가 어떤 과정으로 구해졌는지 알 수 없게 보고서가 작성되었다.(4점)			

고등학교과학탐구전국대회 수상자 명단(일반계고등학교)

시상명	학교명	학생명		지도교사
최우수상	민족사관고등학교	이동구	하성영	나종욱
금상	양정고등학교	김동희	양현석	지영득
금상	강릉고등학교	김광일	최윤희	최용현
은상	돌마고등학교	오승훈	이준연	류영숙
은상	홍천고등학교	윤희정	장태훈	김미정
은상	서령고등학교	이호준	인승태	임재원
동상	브니엘고등학교	유상우	박원찬	장승구
동상	주성고등학교	전세영	최유리	황민경
동상	전북사대부고등학교	김다인	서채현	권오형
동상	대가야고등학교	배태용	김명진	류승호
장려상	서울고등학교	주정호	유석현	심선희
장려상	해운대고등학교	최창원	김윤식	이지희
장려상	경북고등학교	권태훈	김재홍	이재숙
장려상	연수고등학교	김태우	이영재	유종섭
장려상	송덕고등학교	박건우	김은채	이병재
장려상	대성고등학교	이경수	진우찬	정민숙
장려상	함월고등학교	김민수	진병수	이성실
장려상	중산고등학교	문보현	엄현호	천은하
장려상	금천고등학교	김곤수	박문환	변영란
장려상	공주대부설고등학교	이정우	김병호	김기석
장려상	삼성고등학교	조용진	차민수	유혜경
장려상	함지고등학교	박세인	김인수	이혜민
장려상	신송고등학교	최종묵	우승현	이운서
장려상	광주동신고등학교	조원석	임도영	김선규
장려상	서대전여자고등학교	신나은	한용화	심재용
장려상	호남제일고등학교	전경화	박지원	홍인천
장려상	능주고등학교	정명한	이다슬	박광열
장려상	영양여자고등학교	김소정	박소연	권순재
장려상	창원남고등학교	황현하	하지성	김효영
장려상	서귀포고등학교	강필권	유정현	박용성
장려상	학성고등학교	장원석	진민성	고진아
장려상	순천효천고등학교	김지송	이수정	박남신
장려상	창원고등학교	이승준	김창지	김형민
장려상	제주여자고등학교	고효정	강지혜	장현주

고등학교과학탐구전국대회 수상자 명단(과학고·영재학교)

시상명	학교명	학생명		지도교사
최우수상	세종과학고등학교	임수빈	박헌정	김민성
금상	경기과학고등학교	김수신	이승훈	강희정
은상	광주과학고등학교	고병창	정승환	김성희
동상	경기과학고등학교	이용석	조성호	김순근
장려상	서울과학고등학교	허수빈	정은정	정현민
장려상	인천과학고등학교	김민희	김민식	이천정
장려상	부산과학고등학교	김백석	이미소	박정미
장려상	울산과학고등학교	장진구	김용현	최상규
장려상	세종과학고등학교	서은정	이승은	김민성
장려상	강원과학고등학교	송복규	이세웅	박성현
장려상	충남과학고등학교	김형빈	박성찬	김한기
장려상	대구과학고등학교	송성민	김근태	박순흡
장려상	전남과학고등학교	조진웅	채수강	정현주
장려상	경산과학고등학교	김창준	조민현	전미경
장려상	경남과학고등학교	김광준	강도훈	정시화
장려상	제주과학고등학교	강수빈	오민아	윤원석
장려상	한성과학고등학교	유지아	양소윤	박종찬
장려상	인천과학고등학교	허준영	최재영	박진성
장려상	대전과학고등학교	이진우	윤원구	이화종
장려상	부산과학고등학교	이정호	안현찬	탁주환
장려상	울산과학고등학교	김소영	박동혁	최우용
장려상	경기북과학고등학교	성종찬	박주원	김익순
장려상	서울과학고등학교	신승원	조현무	박미아
장려상	충북과학고등학교	유강민	김민지	박용필
장려상	충남과학고등학교	김선후	신현우	김명희
장려상	전북과학고등학교	문희연	송하림	김준수
장려상	경북과학고등학교	김형준	이주현	한수룡
장려상	강원과학고등학교	김유리	남기호	최의선
장려상	경남과학고등학교	문석진	송지영	정충봉
장려상	제주과학고등학교	김승현	이현석	강건철
장려상	광주과학고등학교	정하윤	박재연	김성희
장려상	대전과학고등학교	손서윤	박기남	이화종
장려상	대구과학고등학교	김주연	장민근	김철수
장려상	경기북과학고등학교	박선영	조다움	박혜영
장려상	경북과학고등학교	조준호	이윤혁	조현수
장려상	충북과학고등학교	염동녕	김민주	이명규
장려상	전북과학고등학교	박철웅	김보훈	김종엽
장려상	전남과학고등학교	정현재	이한솔	유란영
장려상	한성과학고등학교	이병준	최현웅	박종찬
장려상	경산과학고등학교	우재욱	김영은	임재화

실험보고서(일반고-최우수)



2011 고등학교과학탐구전국대회
탐구 보고서

< 중력에 의한 위치 에너지와 높이의 관계 >

(민족서관) 고등학교

이름: (이동규 , 하성영)

가) 어떠한 과정을 거쳐서 실험 결과를 얻었는가? (핵심 줄거리만 제시하시오.)

플라스틱 컵 장끼를 양쪽 그림과 같이 만든다,
 구 100g 추를 플라스틱 컵의 바닥을 기준으로 *
 종이컵 20, 40, 60, 80cm의 높이에서 떨어뜨린다.
 소폰지 드라씨, 리어 ~~바탕~~ ~~장끼~~ ~~못~~이 소폰지에
 종이컵 박히는 깊이를 측정한다
 * 반동이 없게 종이컵바 바탕
 소폰지바 종이컵을 고정한다.
 → 뒤면

나) 실험에서 측정된 데이터와 그 처리 결과를 제시하시오.

(1) 측정된 데이터(데이터를 얻은 방법도 구체적으로 제시하시오.)

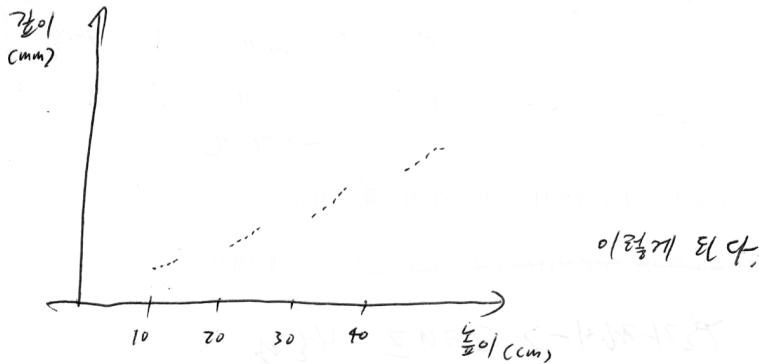
경라 전키 -> 그래프 분석

측정할 때 이상값은 측정의 정확성을 기대하기 힘들고,
값의 정확성보다는 정확성이 중요한 것이기 때문에/ 최대한
많은 값을 끌어내려야 하겠다.

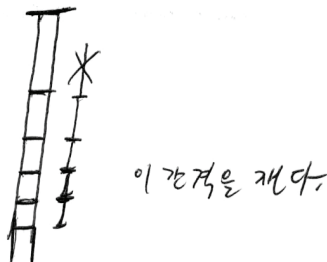
한 번 떨어뜨린 뒤, 같은 ~~높이~~에서 떨어뜨리면
위치

물이 들어간 만큼 ~~높이~~ 높은 곳에서 떨어뜨리는 것이다.
이렇게 5회를 하면 높이가 다른 5곳에서 떨어뜨린
값이 나오게 된다. \odot 이것은 기점점 10cm, 20cm, 30cm, 40cm
에서 실험한다.

예상되는 그래프의 모양은 대략



측정할 때는 바늘 때마다 스폰지의 아래면과 물의 경계에
표시를 하여



* 겹치는 값은 평균을 낸다.

(2) 결과의 정리: 데이터

높이 (cm)	20	30	40
	반복되는 값의 개수		
20	6	21, 4	5
20.6	5	20	5
21.1	4	20, 5	5
21.5	3	20, 0	5
20	5	21, 5	6
20.5	4	30	11
20.9	5	31, 1	11
		32, 2	10
		33, 2	10
		30	11
		31	9
		31, 1	9
		32, 8	9
		30	10
		31	9
		31, 1	9
		40	10
		41, 0	9
		40	11
		41, 1	10
		42, 1	10
		43, 1	9
		40	10
		41, 0	9

라) 결론

(1) 물체의 높이와 측정된 중력에 의한 위치 에너지는 어떠한 관계인가?

1~2 cm의 높이차이에서는 인차려

몇이쓰리는 높이가 높을수록 더 박히는 현상이 나타났으며,

20, 30, 40 cm의 스키일론 보면 증가한다. 하지만 기대했던

정비례 보단 $\sqrt{\hspace{1cm}}$ 값처럼 증가율이 감소하는 양상을 보였다.

(2) 측정된 데이터가 이론과 다른 부분이 있다면 그 이유는 무엇이겠는가?

1. 장치상의 문제

- 추와 갯이 비만성품을
- 스프링이 너무 단단하여 큰 차이가 나지 않는다.
- 반응

2. 측정의 문제

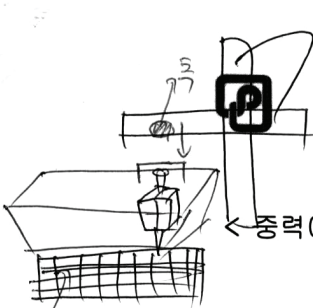
- 자의 최소 측정단위는 1mm로 측정이 정밀하지 않는다.

(3) 측정된 데이터가 이론과 완전히 일치하려면 어떤 개선점이 필요한가?

목이 스프링에 박히는 것을 더 잘 비스리게 하고 측정단위를

적게 한다. 장치 조정.

실험보고서(과학고-최우수)



2011 고등학교과학탐구전국대회
탐구 보고서

< 중력에 의한 위치 에너지와 높이의 관계 >

(세종과학) 고등학교

이름: (박건정 , 임수빈)

- ★ 가) 어떠한 과정을 거쳐서 실험 결과를 얻었는가? (핵심 줄거리만 제시하시오.)
- (i) 계획서에 두 가지 방법 - ① 못 박기 방법 - 을 제시했으나 뿔수철을 컵라면 압을 가지고 제작해보니 외곽 단상이 약하고 쉽게 늘어나서 방법 ①을 택했다.
② 스폰지(뿔수철)를 사용한 방법
- (ii) 스폰지뿔로 4cm x 4cm, 두께 1.5cm 조각 2개를 잘라내어 테이프를 이용해 두 조각을 꼭 조인다.

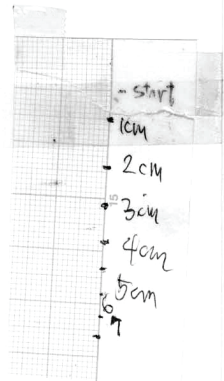
- (iii) 두 조각 사이로 못을 끼워 조인다. 이때, 뿔상단부에 종이컵 바닥을 자른 원형공이를 붙인다
- (iv) 큰배틀통 바닥의 우멍이 못 아랫부분이 들어갈게 한다
- (v) 좌상 옆면에 크누공이를 붙인다

- (vi) 자 2개를 수직으로 배열해 높이를 변화시키며 따라 방한 길이를 측정한다 (50g → 10회, 100g → 5회씩 2번)
- (vii) 기둥이 평균값을 내어 바꿔 한계를 알아본다.

나) 실험에서 측정한 데이터와 그 처리 결과를 제시하시오.

(1) 측정된 데이터(데이터를 얻은 방법도 구체적으로 제시하시오.)

크기에 방한지이 관련된
자료를 첨부



비밀적 실험한다는
가장 많이 밝혀
→ 길이와 비례한다

특히 방한지 참고

(2) 결과의 정리:

- ① 중력에 의한 위치 에너지와 물체의 높이와 비례한다
- ② 축의 길이를 2배했더니 그쪽으로 가늘기가 대략 2배가 늘었다
관강과 위치에너지도 비례한다
- ③ 축의 길이를 비곱어도 위치 에너지와 높이가 비례했다



라) 결론

(1) 물체의 높이와 측정된 중력에 의한 위치 에너지는 어떠한 관계인가?

$\begin{matrix} \uparrow \\ \text{변한 높이} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \rightarrow \\ h(\text{떨어뜨린 높이}) \end{matrix}$
 사이 그래프가 3가지 실험 모두 비례 ~~의~~ 정확성을 나타내었다
 이는 물체의 높이와 중력(이한 위치 에너지)
 ($\propto h$)와 비례하는 것을 의미한다.

(2) 측정된 데이터가 이론과 다른 부분이 있다면 그 이유는 무엇이겠는가?

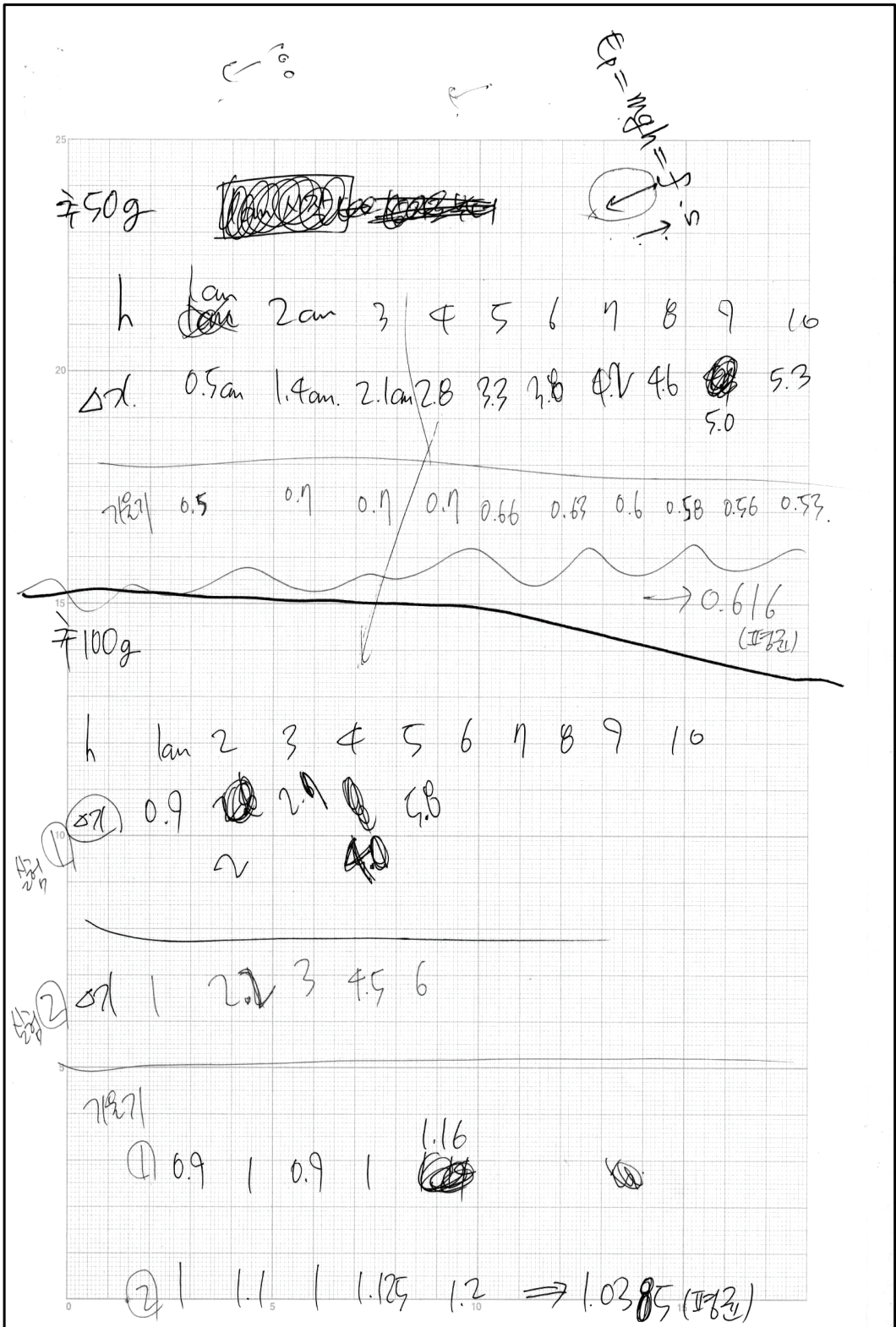
- ① 다가 50g → 100g이 될 때 가늘기 및 박은 길이가 ~~2배~~ 2배보다 작았다. 이는 50g 때 못이 박은 구멍을 ~~100g 실험~~ 100g 실험 때 다른 구멍을 좁을수록 이끼 지나갈 정도를 다시 박은 것이어서
- ③ 다가 작아져서 나타낸 결과이다

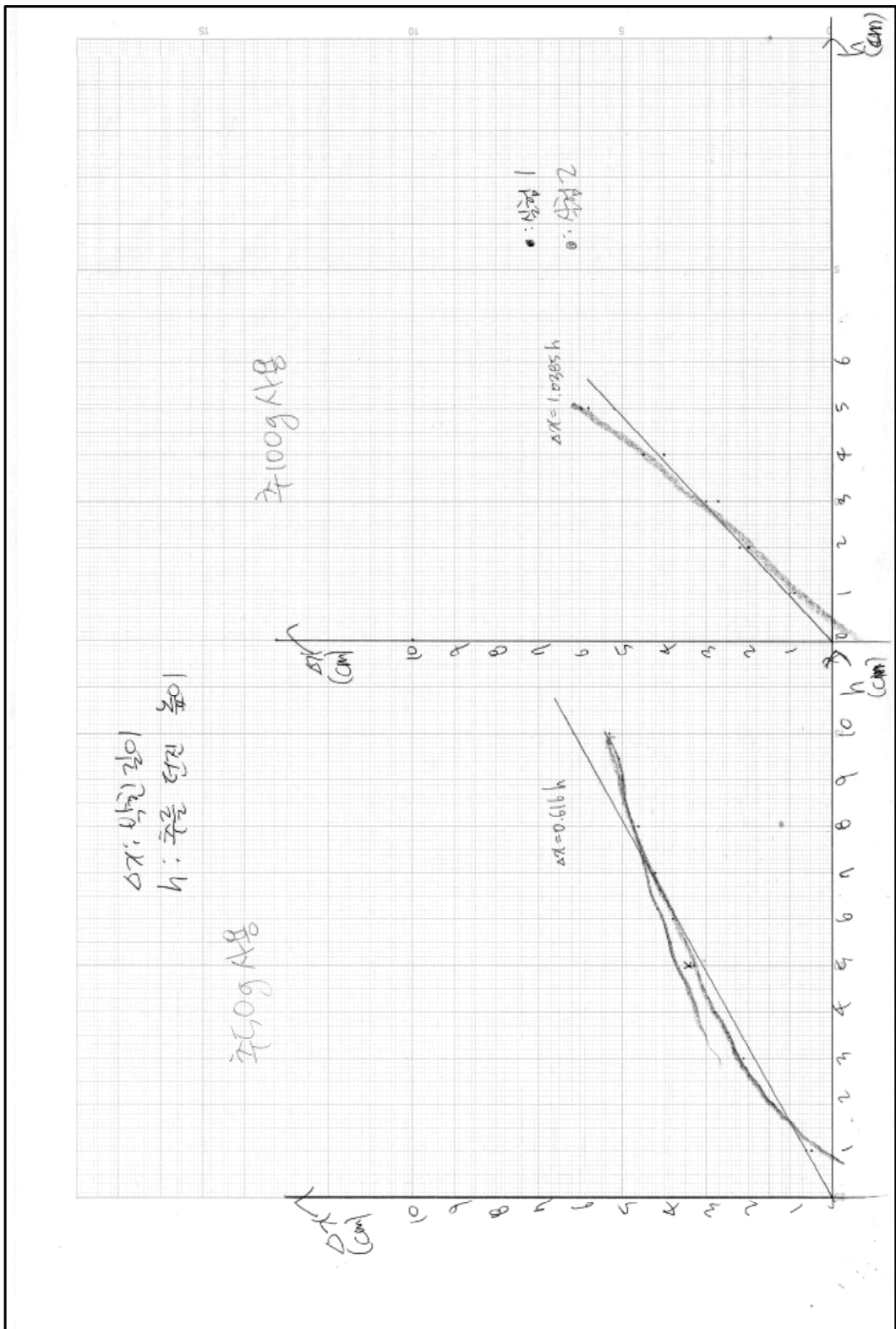
(3) 측정된 데이터가 이론과 완전히 일치하려면 어떤 개선점이 필요한가?

- ① 스프링판은 크게 만들어서 매 실험마다 다른 구멍을 사용한다.
한 구멍을 계속 사용하면 비례상수값이 달라지기 때문이다.

~~② 스프링판의 못이~~

- ③ 못의 길이를 길게 하고 실험 횟수 늘린다





다. 고등학교과학탐구대회 지도 사례

민족사관고등학교 교사 나 종 욱

1. 참가 동기

오늘날 과학기술은 부존자원 못지않게 한 나라의 경제 발전과 국력 신장에 원동력이 되고 있음은 물론 한 국가의 국력을 재는 척도가 되고 있어 세계 선진 각국들은 과학기술 발전에 온갖 노력을 경주하고 있다. 국가 경쟁력을 키우기 위해서는 우선 교육을 기반으로 해야 하고, 특히 창의력과 문제 해결력을 길러주는 과학교육이 아니 고서는 그 성과를 기대할 수 없다고 본다. 이미 선진국들이 앞다투어 과학교육을 개 선하고, 이를 통한 발달된 과학기술을 기반으로 국가 경쟁력을 키워 세계를 제압하고 있는 사실만 봐도, 앞으로의 국가경쟁력 향상은 바람직한 과학교육을 통해서만이 실 현 가능함을 시사하고 있다.

교사의 꿈을 안고 교직 생활을 시작한지 14년 지나 어느덧 고참 교사인 본인에게 고등학교 과학탐구대회 지도를 맡을 수 있는 기회가 학기초의 과학교과 협의회에 시 간에 다시 한번 주어졌다. 본인은 이 대회를 2001년부터 2006년까지 지도한 경험이 있었고, 그 이후에는 보직교사직을 수행하느라 다른 선생님께서 4년간 맡아 지도하셨 다. 학교에서 과학을 좋아하고 재능이 있는 학생들과 대회를 준비해 나가는 과정이 학생에게는 물론이거니와 나에게도 굉장히 흥미로운 시간이 될 것 같다는 기대감과 함께 14년차 교사의 노련미와 열정으로 이 대회에 다시 참가하게 되었다. 대회준비를 통하여 학생들에게 주변에서 과학적인 원리를 탐구하는 기회를 제공함으로써, 기초과 학의 원리를 적용하는 능력을 함양하는데 목적을 두었다.

본교는 자율형 일반사립고로서 외국대학과 국내대학을 진학하려는 학생들이 뒤섞여 공부하고 있는 상태이다. 아래 표에서 볼 수 있듯이 초창기에는 이 대회에 관심을 가 지고 있는 학생들이 국내대학에 진학하려는 학생들이었는데, 당시 교육부의 정책이 변하며 이들의 관심은 떨어지고, 외국대학에 진학하려는 학생들이 주류를 이루게 되 었다. 잘 알다시피 본 대회는 과학의 4과목을 고루 이해하고 있는 학생에게 유리한데, 우리의 교육 현실은 지구과학을 제대로 이해하는 학생수가 점점 줄어들고 있어, 항상 문제점으로 드러나고 있다. 그래서 생각해낸 것이 화학이나 생물을 잘 하는 학생과 수학이나 물리를 잘 하는 학생으로 팀을 이루면 서로의 약점이 덮여질 수 있어 좋겠 다는 것이었다.

대회 초창기에는 수학·과학 올림피아드의 관심과 비중이 컸기 때문에 우수한 학생 들을 제외한 나머지 학생들에게 기회를 주다보니, 상대적으로 성적이 저조하였다. 그 런데, 내가 맡고 있지 않고 있는 기간 동안 교육과학기술부의 정책이 또다시 변하여 대학입시에 올림피아드 성적이 반영되지 않게 되니, 우수한 성적이 학생을 이 대회에 출전시키면 좋은 성적을 거둘 수도 있겠다고 판단하게 되었다. 결과는 대성공이었다. 사실 나는 그동안 이 대회에서 초창기에 은상을 최고로 수상한 팀을 지도하였지만, 그 이후로는 위에서 말한 것처럼 상대적으로 실력이 처지는 학생들과 함께하여 장려 상만 수상한 경력이 있어, 7전8기의 도전 기회였는데 속담처럼 꿈을 이룰 수 있었다.

<표> 민족사관고등학교 출신 대회 참가자의 성적 및 진학 현황

참가년도	시상명	학생명1	진학대학1	학생명2	진학대학2	지도교사
2001	은 상	김*진	서울대의대	정*욱	KAIST/MIT박사과정	나종욱
2002	장려상	권*성	연세대	오*석	연세대	나종욱
2003	장려상	오*현	MIT	박*재	UC, Berkeley	나종욱
2004	장려상	김*훈	MIT	이*민	UC, Berkeley	나종욱
2005	장려상	김*석	Stanford U.	오*윤	Cal. Tech.	나종욱
2006	장려상	홍*영	Rice U.	홍*균	Cooper Union	나종욱
2007	금 상	전*진	Rice U.	김*환	Cooper Union	전*성
2009	장려상	한*용	UC, Berkeley	최*현	MIT	전*성
2010	동 상	윤*호	서울대 합격	최*	(Oxford대 지원중)	전*성
2011	최우수	하성영	(재학중)	이동구	(재학중)	나종욱

2. 학생 선발 과정(학교)

전국대회에 앞서 강원도 대회를 먼저 치르게 된다. 강원도 대회 요강을 살펴보니 전국대회와 같았다. 즉, 일반계 고등학교에서 11학년 학생들로만 구성된 1팀이 참가할 수 있고, 전국대회와 마찬가지로 도 대회 역시 지필과 실험 평가로 이루어졌다. 지도 기간이 한정되어 있는 상태에서 지필 평가로 평가받는다는 것은 그 만큼 선발이 결과에 있어서 중요한 요인이 될 수 있다. 이에 학교에서는 물리, 화학, 생물, 지구과학 각 과목별로 흥미가 있고 적성이 있는 신청자를 받아 지필평가로 예선대회를 치렀다. 도 대회에서나 전국 대회에서나 과학 분야 전 과목을 평가하기 때문에 각 과목 총점의 합으로 우선순위를 정하여 2명을 선발하였다.

가. 선정기준 : 11학년 학생 중에서 과학에 흥미가 많고, 과학의 기초지식이 풍부하고, 과학적 사고가 탁월하며, 과학과목 중 한 과목에 대하여 선수학습이 되어 있고, 선수학습의 과목이 서로 달라서 부족한 분야를 서로 보완해 줄 수 있어야 하며, 실험 보고서 작성 능력이 우수한 학생을 출전후보로 선정한다.

나. 선정방법 : 이전 대회 시험 문제를 중심으로 한 선발고사를 시행하여 합산 성적이 우수한 11학년의 학생을 선정한다. 이때 이미 자기들끼리 팀을 이루어 온 경우와 그렇지 않은 경우로 방법을 달리하여 선정하여 보았는데, 자기들끼리 팀을 이루어 온 경우가 좋을 때도 있고 그렇지 않은 경우가 더 좋을 때도 있었지만, 요즘은 후자를 더 선호하는 편이다.

다. 학생의 능력 분석 : 대회에서 지필고사와 실험을 성적으로 평가하기 때문에 이론을 더 많이 공부한 학생인가, 아니면 실험에 자신이 있는 학생인가를 수시로 평가하여 양면에서 부족한 부분이 없도록 지도한다.

3. 강원도 대회 참가를 위한 대회 준비 과정

강원도 대회 요강에 아래의 내용이 포함되어 있다.

- 1) 주어진 실험주제를 자유로운 방법으로 실험하여 보고서를 제출한다.
- 2) 실험에 필요한 실험기구와 재료는 제공한다.
- 3) 실험하는 과정을 심사위원들이 집중적으로 관찰하고 질문하며, 실험보고서를 팀별로 심사하여 수상자를 결정한다.
- 4) 평가는 실험과정평가 40%, 실험보고서 60%로 구분하여 채점한다. (평가 영역 및 배점은 조정될 수 있으며, 문제의 성격에 따라 1차 지필 평가 후 2차 실험과정 평가를 할 수 있음)
- 5) 실험과정 및 보고서 작성 시간은 130분으로 한다(문제의 난이도에 따라 조정될 수 있음).
- 6) 실험은 2명이 과학적인 방법을 통하여 해결할 수 있는 문제를 출제한다.
- 7) 문제 해결력을 측정할 수 있는 통합적이고 포괄적인 내용을 출제한다.

이에 따라, 고등학교과학탐구 도 대회요강과 지도 계획 안내를 포함하는 오리엔테이션을 시행하였고, 예시문제 파악 및 관련교과 이론 개념의 이해와 같은 개념의 이해, 보고서 작성법, 고등학교 2학년 교과서에 수록된 실험 수행과 평가 문항의 예를 통한 심사 기준 파악과 같은 기초 탐구 실험법, 별도의 심화된 내용의 실험 수행과 같은 심화 탐구 실험법을 지도하였고, 주어진 과제 해결하기와 같은 실전연습의 시간을 가졌다.

아울러 물리 II, 화학 II, 생물 II, 지구과학 II를 중심으로 팀을 대상으로 심화 교육의 방법으로 학생들을 지도한다. 어느 정도 수준에 오르면 과학고의 교재를 활용하여 사사교육의 방법으로 개별적으로 학생을 지도한다.

4. 전국대회 참가를 위한 대회 준비 과정

전국대회와 강원도 대회의 요강이 거의 같으므로 준비하는 과정은 도대회 준비과정의 반복이었다. 다만, 예선을 통과한 이상 보고서를 작성하는 방법에 대한 지도는 생략하였다. 과학고의 교재인 고급과학과 대학교의 교재인 일반물리학, 일반화학, 일반생물학 교재를 준비하여 사사 교육의 방법으로 개별적으로 학생을 지도한다. 각 과목의 지도는 올림피아드 지도 경험이 있는 선생님을 선정하여 잘 짜여진 시간계획에 따라 개별적으로 지도받는 사사교육의 방법을 적용하였다.

필기시험에 대해서는 과학2 과목의 부교재와 교과서를 구해 상호 질의응답 방식으로 공부하게 하였고, 실험에 대해서는 각 과목(물리, 화학, 생물, 지학)에서 10가지씩 주제를 선정하여 시연하였다. 즉, 예비보고서를 먼저 제출받아 잘못된 것을 수정하여 주었고, 교사의 특별한 강의 없이 학생들이 자율적인 실험 준비와 실습을 통해 결과를 도출하고, 과정 및 결과 도출과정에 대해 지도하였다. 경우에 따라서는 실험기구 및 시약을 교사용 탁자위에 두고, 두 명의 참가학생에게 주제만 가르쳐 주고, 실험결과를 이끌어 낼 수 있도록 지도하였다. 실험결과 도출 후 실험에 관한 이론을 학생들에게 설명하며, 실험을 통해 이론을 정립하는 방식을 선택했다. 이론 설명이 끝난 후 실수한 것에 대하여 한 번 더 실험을 반복하며, 자신들의 실수 및 오류를 고치도록 지도하였다.

5. 지도 과정

가. 지도기간

학생선발	· 이전 대회분석 · 문헌조사 · 학생선발 · 이론 기초교육 · 실험 기초교육	2011. 2~2011. 3
↓		
도대회 준비	· 이론 심화교육 · 실험 심화교육	2011. 4~2011. 5
↓		
전국대회 준비	· 이론 사사교육 · 실험 사사교육	2011. 6~2011. 7

나. 지도 방향 설정 및 방법

1) 지도 방향

- 가) 창의적인 실험을 수행할 수 있도록 교과서 외의 주제를 가지고도 실험설계와 결과를 예측할 수 있는 단계에 이를 수 있도록 지도한다.
- 나) 이론과 실험시간의 비율을 6:4 또는 7:3이 되도록 계획을 세운다.
- 다) 소수 정예의 팀을 선발할 수 있게 과학과 선생님과 구성된 평가위원회와 지도위원회를 구성하여 운용한다.
- 라) 과학 II와 고급과학의 실험내용을 체계적으로 숙지할 수 있게 계획을 세워 실행한다.
- 마) 과제 해결력을 향상시킬 수 있게 지도한다.

2) 지도 방법

- 가) 실험실습 후 실험 보고서를 작성하고, 보고서의 잘못된 부분을 침삭식으로 지도한다.
- 나) 이론 교육후 평가를 실시하여 이론을 잘 숙지하고 있는지 확인하고, 다음 단계로 넘어간다.
- 다) 정기적으로 모의고사를 실시하여 실전감각을 익힐 수 있게 해준다.

3) 지도 내용

가) 연간 지도 계획

내용	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
지도계획 수립							
이전대회 분석							
문헌 조사							
학생선발							
기초교육							
심화교육							
사사교육							

나) 문제 해결력 신장 방안

문제 해결력에 대한 수많은 정의와 이론들 중에서 우리 학교 실정에 가장 알맞은 Gagne(1977)의 모델을 적용하여 교육하였다. 그는 문제 해결력에 대한 정의를 여러 가지 새로운 상황에서 당면하는 문제들에 대한 해결력을 발견하는 것, 새로운 원리를 형성하기 위해서 기존의 원리를 조합하여 문제해결의 아이디어를 찾아내는 것, 문제 해결에 필요한 고차원적 규칙이나 원리를 발견하는 것이라고 정의하였다. 이에 따른 학습 방안으로 다음의 4단계를 제시하였다. 첫째, 문제를 이해하는데 있어 질문할 수 있는 분위기를 조성하여 학생 스스로 질문내용을 구성할 수 있는 기회를 준다. 둘째, 문제풀이 계획 수립에 있어 전에 사용했거나, 학생 각자가 사용했던 전략을 활용하도록 격려한다. 셋째, 문제 해결과정에 있어 계획대로 진행되도록 노력하고, 성공적이지 않을 때에는 대안적 방법을 적용할 수 있게 한다. 넷째, 검증과정에 있어 모든 학생들이 다양한 문제 해결전략을 동시에 학습할 수 있게 하여 지식을 통합할 수 있게 한다.

그러나, 실제교육에 있어서 이러한 학습방안을 구대로 적용하기에는 많은 제한요인이 있었다. 일단, 이들의 교육이 정규교과가 아닌 방과후나 특별활동시간을 이용해야 하기 때문에 부가적인 노력을 기울여야 했다. 또한, 과학이라는 단일 과목이지만 과목 특성상 4가지 이상으로 세분되기 때문에 여러 명의 교사가 지도에 참여하게 되므로 각각 서로 다른 교육관과 교수방법을 가진 분들을 이해시키고, 일정한 수준을 유지하는데 또 다른 어려움이 있었다. 아울러 과목간 실력격차가 나는 2명을 조율하여 서로간의 취약분야를 없애게 해야 하는 어려움도 있었다. 어쨌거나 학습기간 내내 위에서 열거한 학습방안을 충실히 지키고 확대 재생산하기 위해 부단한 노력을 기울였다. 그 결과 학생들은 탐구력, 추리력, 창의력, 통찰력, 판단력 면에서 단기간 내에 비교적 큰 효과를 거둘 수 있었다.

6. 지도 성과, 효과

가. 학생면

- 1) 지속적인 이론교육과 실험지도로 탐구능력, 사고력, 창의력, 과제 해결력이 향상되었다.
- 2) 잠재적 지적호기심, 강한 학문적 도전성 확산으로 과학에 대한 흥미가 증진되었다.
- 3) 전국대회에서 은상을 수상함으로; 학입시에서 수시 모집 자격을 얻게 되었다.
- 4) 수월성 교육을 통하여 과학영재의 지적 욕구를 충족시킬 수 있었다.
- 5) 준비과정을 통하여 과학에 대한 견문을 넓힐 수 있었다. 즉, 실험 수행 기능과 협동적 활동, 자료 분석, 결과 제시 및 발표, 주제와 관련된 확장적, 발전적 질문, 창의적인 과학 활동을 할 수 있는 기회를 가질 수 있었다.
- 6) 지도 선생님에 대한 신뢰감과 자부심을 갖게 되어, 장차 어려울 때 회상하면 즐겁고 좋은 경험이 될 것이다.

나. 교사면

- 1) 실험지도 능력과 과제 해결력이 향상되었고, 차기 대회 준비에 있어 자신감을 갖게 되었다.
- 2) 경험이 축적되었고 학습자료와 내용 분석을 통하여 심화 및 사사교육용 교재를 준비할 수 있게 되었다.
- 3) 대회성격과 대처 방안에 대한 연구로 보다 효율적으로 차기 대회를 준비할 수 있게 되었다.

다. 학교면

- 1) 강원도 예선대회에서 금상을 수상하고, 전국 대회에서 최우수상을 수상하여 우리의 교육방법과 교육결과에 대한 실적을 널리 알릴 수 있는 기회를 얻게 되었다.
- 2) 학생들이 필요로 하는 실험 시약과 기구, 기계를 확보하는 계기가 되었다.

7. 제언

무한 경쟁시대에 살고 있는 21세기의 한 사람으로서, 또 과학과 기술이 발전된 이 시대를 살고 있는 한 사람으로서 지금까지 과학과 기술 발전에 공헌한 선배 과학자와 기술자들에게 감사드리고 싶다. 그들의 노력과 공헌, 용기가 없었다면 우리는 아마도 더 불편한 세상에서 신의 크나큰 은총에 감사하고 더 열심히 경배하며 살고 있었을 테니까...

우리가 배우는 과학은 이전 사람들의 피와 땀과 눈물에 의해 지금과 같은 모습으로 발전한 것이다. 그러나, 미래의 과학은 우리가 키워나가야 할 소중한 꿈나무이다. 대다수의 학생들은 현재의 과학이 완성형이 아닌가 생각하기 쉽지만, 아쉽게도 컴퓨터가 8비트에서 시작하여 286, 386시대를 거쳐 펜티엄IV와 윈도우 수준을 지나 유비쿼터스와 클라우드 수준에 이르기까지 계속 발전하고 있는 것처럼, 지구에 사람이 살고 있는 한 계속 발전해 나갈 것이다. 이러한 발전에 기여하기 위해서는 학창시절 열심히 배워야 한다. 왜냐면, 머리가 비어 있으니까 지식으로 채워야 새로운 생각과 새로운 방법이 만들어지니까. 머리가 어느 정도 찼다고 생각하고, 내가 생각하는 대로 연구방법과 결과가 예상된다면, 그 때는 과감하고 신속하게 용단을 내려서 자신의 울타리요 보금자리였던 교과서를 던져버리고 새로운 이론과 새로운 세계를 향해 전인미답의 과학세계로 향진해 나가자! 과거의 선배 과학자가 그랬듯이 자신만의 이론을 세우 나가자!

원래 과학이라는 것은 지나간 것을 연표 외우듯이 내용을 외우는 것만으로 끝나지 않는 것이다. 조선시대 주자학을 공부하던 우리의 선조를 생각해 보자. 사서삼경을 종아리 맞아가면서 외우고 또 외워서 그대로 실천하면 되는 그런 세상에서 살았다. 그러나, 과학은 모르는 자연현상의 비밀을 파헤쳐 새로운 이론을 세우는 아주 재미있는 학문이다. (그래서 계속 발전하고 있는 것이다.) 마치 소설가가 새로운 소재와 내용으로 새로운 소설을 쓰듯이, 과학자는 증거와 논리가 완벽한 한 편의 새로운 논문을 쓰고 이론을 정립해 나가는 것이다. 소설가가 매번 비슷한 소재와 내용으로 소설을 쓰는 것을 보았는가? 그러한 사람이 실제로 있다면 벌써 도태되고 말았을 것이다. 소설가가 수많은 습작의 과정을 통해서 불후의 명작을 탄생시키듯이, 좋은 논문을 쓰기

위해서 학생들은 잘 알려진 자연현상을 교과서에서 보고 따라서 실험해본 다음 실험 보고서를 쓰게 되는 것이고, 이것이 바로 후세에 길이 남을 훌륭한 논문을 쓰게 되는 밑거름이 되는 것이다. 그러니 실험보고서 쓰는 것을 과학자가 되기 위한 소설의 습작과정이라고 생각하고 지켜워하거나 노여워하지 말자!

결론적으로 이야기해서 이번 탐구학습 지도는 학과 교사, 학교 모두에게 유익하였다. 꼭 수상을 하였기 때문만은 아니고 지도계획을 세우고, 지도일정에 따라 학생들을 교육하며, 잃은 것보다는 얻은 것이 더 많기 때문이다. 또한, 오랜 동안 준비해야 하고, 여러 사람이 참여하므로 업무를 적절히 분담하고 조정하여 각자 맡은 바 임무를 충실히 수행할 수 있도록 학교 측과 긴밀히 협조하여 시설과 실험 재료를 요구에 맞추어 시기적절하게 공급하는 것이 중요하였다.

수많은 요구와 지시에도 잘 따라 준 학생들에게 진심으로 그들의 노고를 치하하며, 작은 상에 연연하지 말고 이를 계기로 더욱 정신과 자세를 가다듬고 정진하여, 앞으로의 과학계를 이끌고 나갈 위대한 과학자로 성장할 수 있기를 바랄 뿐이다.

※ 기타

우리나라 교육은 학력 위주의 획일적인 교수 학습 방법, 획일적 교육과정과 교과서 등으로 인하여 각자가 가진 적성과 능력을 개발하는데 많은 어려움이 있었고, 능력과 적성이 다른 학생들을 모두 같이 취급함으로써 진정한 의미의 교육적 평등을 실현시키지 못해왔다. 그런 면에서 고등학교 과학탐구대회 지도를 통해 과학 분야에 흥미와 관심이 있는 학생을 선발해 교사는 학생의 필요와 요구에 맞는 학습 자료를 개발하여 제공하고, 학생들은 자신들의 관심 분야를 심화·탐구 학습함으로써 고급 탐구 능력이나 연구 능력을 기를 수 있었다는데 대해서 나름대로 의미가 있었다고 생각한다.

대회에 출전할 학생을 선발할 때 대회에 출전해서 우수한 성적을 내겠다는 강한 의지가 있는 학생을 선발하는 것이 가장 중요한 것 같고, 학교에서 실시하는 지필고사 성적만을 이용해서 학생을 선발하는 것보다, 여러 가지 자료들을 활용하여 재능이 있고 창의력이 있는 학생들을 선발하여야 우수한 성적을 올릴 수 있다고 생각한다. 짧은 지도기간만으로 우수한 성적을 거둘 수 있었던 것도, 이런 과정을 거쳐 재능과 의욕이 있는 학생을 선발했기 때문이었다고 본다. 전국대회에서 최우수상까지 수상한 것은 단기간의 지도보다는, 어릴 적부터 꾸준히 과학에 관심과 흥미를 갖고, 과학 전반에 대한 다양한 교육들을 받아온 것들이 모여서 이루어낸 결실이 아닐까 생각한다.

다만 아쉬운 것이 있다면 그들만의 리그가 아닌 많은 사람들이 관심을 갖는 대회로 자리매김하기 위해서는, 예전처럼 대학 입시에서 가산점을 받을 수 있는 자료로 쓰일 수 있도록 협회 차원에서도 계속 관심을 가지고, 교과부 등 관계기관에 끊임없이 건의해야 된다는 것이다. 예전에 너무 과열되어서 문제였는데, 이제는 대회를 열지 않아도 학교 대표를 지명할 수 있는 지경에 이르고 있다. 학생들의 이해와 관심을 끌 수 있는 유인책이 더욱 마련되어야 할 것이다. 대회의 참가와 모집에 문제가 생긴다는 것은 전반적인 학력 저하와 연관된다. 요즘의 학생들은 새로운 교육과정에 의해 이론보다는 탐구 위주로 과학을 교육받은 탓인지, 이론에 매우 취약하다. 예전 학생들이 알고 있는 학력 수준의 60% 정도밖에 되지 않는다고 단언할 수 있다.

4. 과학동아리활동발표대회

가. 교육적 의미

오늘날 우리 학생들은 과학과 기술이 고도로 발달되고, 정보화, 세계화된 시대에서 살고 있으며, 앞으로 그 발전 속도는 가속화될 전망이다. 이제 과학과 과학기술은 인간사회와 떨어질 수 없는 관계를 유지하며, 인간생활에 편리함을 가져다주고 있으며, 이는 사회 발전을 가속화시키는 원동력이 되고 있다. 따라서 모든 국민은 충분한 과학적 소양을 가지고 일상에서 일어나는 문제를 해결할 수 있는 과학적 사고력과 판단력을 가지고 있어야 한다.

이에 우리나라에서는 과학교육의 목표를 정하였다. 이를 보면, 초등학교와 중학교, 고등학교의 과학교육 총괄목표에서 일관적으로 ‘자연현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지도 한다.’고 명시하고 있다. 학생들이 자연현상에서 흥미와 호기심을 찾았을 때, 이를 바람직한 탐구가 되도록 탐구를 계획하고 실행한 후, 이를 분석하여, 과학의 지식 체계를 이해하므로, 올바른 자연관을 갖도록 하는 데에는 매우 오랜 시간이 걸리는 과제가 많을 것으로 보인다. 그러나 학교에서 이루어지는 정규수업만으로는 시간이 충분하지 않아 학생들의 개인적 호기심이나 다양한 욕구를 모두 만족시킬 수 없으며, 탐구 방법을 익히는 데에도 어려움이 있다. 이에 약 1년이라는 긴 시간 동안 체계적으로 프로그램을 따라서 과학적 주제에 대한 여러 문제들을 다루어 보는 것은 과학교육의 총괄 목표를 달성하는 좋은 방법이라 할 수 있다.

동아리 활동의 과학 교육적 의미를 생각해 본다면 첫째, 학생 주도적 탐구 학습이라는 것이다. 동아리 활동도 지도교사가 있지만 학생들의 흥미와 관심이 있는 주제를 정하고, 학생들이 주도하여 탐구활동을 진행해 간다. 이 점에서 교실에서 이루어지는 교사 중심의 학습과 많은 차이가 있으며, 학생들이 중심이 되어 탐구하고 토론하는 가운데 학생간의 지식이나 의견의 차이에서 얻어지는 교육적 효과도 매우 컸을 것으로 생각된다.

둘째, 통합과학학습이 가능함을 들 수 있을 것이다. 학문으로써의 과학은 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 나누어지고 각 영역은 더 세분화된 영역으로 나뉘어 있다. 그러나 자연 현상이나 생활 속의 경험은 이 모든 영역의 통합적 지식과 태도로 문제를 해결해야 하는 경우가 많다. 따라서 학생들에게는 자연현상이나 생활 경험에서 접하는 한 가지 상황을 과학의 한 영역으로 이해하기보다는 통합적으로 이해하고 판단하

고 해결하는 능력이 필요하다. 이를 위해서도 동아리 활동은 매우 의미 있는 탐구 활동이 되었을 것으로 생각된다. 학생들은 여러 자연 현상에서 물리적인 면, 화학적인 면, 생물적인 면, 지구과학적인 면을 찾을 수도 있을 것이며, 이 영역들이 통합되어 한 현상을 나타내는 수많은 현상들을 경험했을 것이다.

셋째, 학생들의 과학에 관한 긍정적 태도를 유도할 수 있을 것이다. 학생들은 과학과 관련된 실험과 탐구활동을 매우 좋아한다. 이는 이론적인 내용보다 활동 위주로 과학 수업을 하는 초등학교 때에는 많은 학생들이 과학에 높은 관심과 과학 관련 활동에 매우 적극적인 자세를 보이다가 중·고등학교를 진학하면서 차츰 과학에 흥미와 관심을 잃어 가는 경향을 보면 알 수 있다. 그러나 중, 고등학교에 배당된 1주에 3~4시간의 과학 수업으로는 교과서 외의 다양한 탐구활동을 한다는 것은 매우 어려운 일이다. 그러므로 다양한 호기심을 가지고 여러 실험을 직접 체험해 보고 싶어 하는 학생들의 욕구를 조금이라도 충족시키기 위해서는 초, 중, 고등학교에서의 과학 동아리 활동은 매우 필요한 활동이라고 생각된다.

넷째, 연령, 성별, 지역, 흥미 등의 학생 특성에 맞는 주제를 선택하여 학습하는 기회를 제공한다는 것이다. 본 대회는 한 학교에서 과학에 관심이 있는 학생들이 동아리를 형성하여 지도교사와 함께 다양한 프로그램을 운영하도록 하고 있다. 이에 맞는 주제로는 자연탐방, 현장 학습, 과학 행사, 자율 탐구활동 등의 다양한 체험학습 프로그램이며 초, 중, 고등학생들이 고루 참여할 수 있는 대회이다. 따라서 그들의 수준과 관심에 맞는 각각의 주제를 잡아 탐구활동을 할 수 있다. 시간도 수업시간 뿐이 아닌 교과 외 탐구활동으로 재량시간과 방과 후, 현장학습 시간을 이용하도록 되어 있어 더욱 폭 넓은 탐구활동이 이루어졌을 것으로 기대된다. 또한 수업에서 주로 이루어지는 과학 지식의 학습보다는 생활에서 직접 접하게 되는 많은 문제를 해결하는 과정은 창의성 신장과 과학적 문제해결력의 증진을 이루는데 좋은 학습이 될 것이다.

이에 과학동아리활동발표대회에서는 초, 중, 고등학생들의 호기심과 창의력 향상을 위한 다양한 탐구 활동 및 과학 행사를 통하여 학생 스스로가 문제를 발견하고, 계획을 세워 문제를 해결하여 결론을 내리는 자율적 탐구 활동의 장이 되었으리라 생각한다. 동아리 활동을 통하여 친구들과 협의하는 가운데 협동심을 기르며, 즐거운 과학 활동 속에서 과학적 소질을 개발하고 과학탐구 능력을 길러 학생들의 과학적 역량이 신장되었으리라 기대한다.

나. 과학동아리활동발표대회 운영 결과

1) 목적

초·중·고등학생들이 과학을 통해 습득한 이론을 연구·탐구·실험·실습·제작활동에 적용하는 체험의 장을 마련하여, 이론과 실제를 접목시키고, 실제 생활에 적용하고 활용하는 기회를 제공함으로써 과학 연구 활동을 생활화하는 자세를 심어 주기 위함이다.

2) 운영 방침

- 가) 평상시 각급 학교현장에 조직되어 활동하고 있는 과학동아리, 클럽활동반 등 과학 관련 동아리의 활동 전반적인 면을 주된 발표 내용으로 한다.
- 나) 연구 중심이 아닌 활동 중심의 동아리활동을 주된 내용으로 한다.
- 다) 본 대회를 위한 활동 기간은 2011년 3월부터 2011년 8월까지로 한다.
- 라) 시·도·군·구의 교육(지원)청에서 지정되어 교육과학기술부 및 시·도 교육(지원)청으로부터 지원금을 받은 과학동아리들이 참가한다.
- 마) 지원금을 받은 동아리는 각 시·도 과교총에서 개최하는 예선대회에 의무적으로 참가한다.
- 바) 16개 시·도 과교총에서는 초·중·고 학교급 별로 한국과교총에서 배정한 동아리 수만큼 선발하여 전국대회에 참가시킨다.
- 사) 시·도 과교총에서는 동아리들의 연초에 활동 계획서를 받은 후 적절한 시기에 중간보고서를 통해 활동 상황을 점검하고 지도한 후에 최종보고서를 통한 발표대회를 거쳐서 전국대회에 참가시킨다.
- 아) 전국 발표대회에는 지도교사 1명과 학생 2명만 참가하여 발표를 한다.
- 자) 과학전람회적인 것은 탈피해야 하며 동아리의 순수성이 있어야 한다.

3) 대상 인원

전국에서 선발된 초 24개 팀, 중 24개 팀, 고 24개 팀, 총 72개 팀
(팀당 대표학생 2명과 지도교사 1명)

4) 일시 및 장소

- 가) 일시 : 2011년 9월 24일(토) 08:30~17:00

나) 장소 : 서울특별시과학전시관

5) 담당 업무 및 위원 조직

가) 대회 본부장 : 이규석(한국과교총 회장)

나) 대회 추진위원장 : 최돈희(학생위원회 위원장)

다) 주무 상임위원 : 김정숙

라) 추진위원 : 김재영(부회장)이연우, 엄영주(위원장)박묘선, 김경기, 전영석(상임위원)

마) 심사위원 : 별도 계획

바) 본부요원 : 이현순, 이희란, 박현정

6) 대회 세부 내용

가) 시·도 예선대회

(1) 참가자격

(가) 초·중·고등학교에 조직되어 운영되고 있는 과학 동아리 및 클럽활동반으로 한다.

(나) 시·도·군·구 교육청에서 지정되어지원금을 받은 과학동아리가 참가한다.

(다) 전국대회에 참가하고자 하는 동아리는 16개 시·도 과교총 주관 예선 대회에 의무적으로 참가한다.

(라) 한국과교총에서 각 시·도별로 배당한 동아리 수만큼 전국대회에 참가한다.

(2) 동아리 활동 내용

(가) 하나의 연구 주제를 가지고 연간계획에 의해 동아리 전체 학생이 활동하는 내용으로 한다.

(나) 과정과 결과를 모두 심사 대상으로 하며, 발표 시 결과가 나올 수 있는 주제를 선정하도록 한다.

① 탐사활동 : 야생화 탐사, 갯벌 탐사, 지질 탐사, 강(하천) 탐사 등

② 연구활동 : 천체 관찰, 특정 동식물 관찰(상호 비교 관찰), 과학 유물 관찰, 기존에 개발된 여러 과학 신물 관찰 분석 등

③ 실험활동 : 신나는 실험 활동, 물리·화학·생물·지구과학 실험, 자연현상 실험 등

④ 조사활동 : 지역별 각종 문화재에서의 과학적 요소 찾기 활동 등등

(3) 예선 대회

(가) 과학 동아리 활동 계획서 제출

① 제출대상 : 교육과학기술부의 동아리 활동 지원 계획에 의해 시·도·군·구 교육청에서 지정한 각급 학교 과학동아리

- ② 제출일시 : 2011년 5월초(시·도 과교총이 결정)
- ③ 제출경로 : 각급 학교 과학동아리 → 시·도 과교총
- ④ 제출서류
 - ㉠ 참가신청서 1부
 - ㉡ 연간 활동 계획서 5부
 - ㉢ 활동계획서 분량은 A4용지 5쪽 이내로 작성하여 제출

(나) 예선대회 개최 계획서 제출

- ① 제출 일시 : 2011. 6. 17.(금)까지
- ② 제출경로 : 시·도 과교총 → 한국과교총
- ③ 한국과교총에서는 계획서를 참고하여 시·도 대회에 대한 예산을 배부함
- ④ 제출서류 : 개최 계획서(세부계획 포함)

(다) 중간보고서 제출

- ① 제출대상 : 시·도·군·구 교육청에서 지정되어 지원금을 받은 과학동아리
- ② 제출경로 : 각급 학교 과학동아리 → 시·도 과교총
- ③ 제출시기 : 시·도 과교총이 지정한 기간
- ④ 중간보고서 분량은 A4용지 5쪽 이내로 작성하여 5부 제출.
- ⑤ 시·도 과교총에서는 중간보고서를 토대로 활동 상황을 점검하고 지도한다.

(라) 전국 발표대회 참가를 위한 지역 선발대회

- ① 대회시기 : 2011. 9. 9.(금) 이전까지
- ② 참가대상 : 시·도·군·구 교육청에서 지정되어 지원금을 받은 과학동아리
- ③ 각 시·도별 선발 동아리 수 : 72개 팀
- ④ 선발방법 : 전국대회 참가신청, 발표 및 심사 방법 참고

(마) 최종보고서 제출

- ① 제출대상 : 전국대회 출전하는 동아리
- ② 제출경로 : 각급 학교 과학동아리 → 한국과교총
- ③ 제출시기 : 2011년 9월 16일(금)까지
- ④ 보고서 각 5부와 CD 1매 제출

(바) 시·도 예선대회 결과

지역	일시	장소	참가자	시상현황
서울	08.27.(토)	서울시과학전시관남산분관	초: 2팀 중: 8팀 고: 3팀	금상4팀, 은상4팀, 동상5팀
부산	08.30.(화)	부산광역시과학교육원	초: 50팀 중: 30팀 고: 24팀	금상6팀, 은상6팀, 동상6팀
대구	09.02.(금)	대구교육과학연구원	초: 33팀 중: 20팀 고: 32팀	금상3팀, 은상6팀, 동상9팀, 장려67팀
인천	09.05.(월)	인천광역시교육과학연구원	초: 7팀 중: 12팀 고: 21팀	금상7팀, 은상1팀, 동상20팀
광주	08.31.(수)	광주교육과학연구원	초: 11팀 중: 11팀 고: 20팀	대상3팀, 금상4팀, 은8팀, 동12팀, 장려15팀
대전	08.30.(화)	대전교육과학연구원	초: 6팀 중: 4팀 고: 14팀	금상4팀, 은상8팀, 동상12팀
울산	09.06.(화)	울산과학관	초: 8팀 중: 4팀 고: 4팀	대상2팀, 금상2팀, 은상2팀, 동상2팀, 장려6팀
경기	09.04(일)	녹양초등학교	초: 15팀 중: 24팀 고: 88팀	최우수상3팀, 금상4팀, 은18팀, 동25팀, 장려25팀
강원	09.02.(금)	강원교육과학정보원	초: 18팀 중: 8팀 고: 9팀	최우수상3팀, 우수상11팀
충북	09.02.(금)	충북교육과학연구원	초: 10팀 중: 10팀 고: 10팀	최우수상1팀, 금상2팀, 은3팀, 동4팀, 장려8팀
충남	08.30.(화)	충청남도과학교육원	초: 65팀 중: 15팀 고: 9팀	금상6팀, 은상12팀, 동상17팀
전북	09.03.(토)	전북과학고등학교	초: 3팀 중: 6팀 고: 10팀	금상3팀, 은상6팀, 동상10팀
전남	09.02.(금)	전라남도과학교육원	초: 17팀 중: 12팀 고: 17팀	금상6팀, 은상12팀, 동상15팀
경북	08.27.(토)	경상북도과학교육원	초: 31팀 중: 26팀 고: 28팀	금상6팀, 은상6팀, 동상9팀, 장려9팀
경남	08.19.(금)	경상남도과학교육원	초: 18팀 중: 18팀 고: 18팀	최우수상3팀, 금상3팀, 은9팀, 동21팀, 장려4팀
제주	08.26.(금)	제주교육과학연구원	초: 12팀 중: 7팀 고: 7팀	최우수상3팀, 금상8팀, 은상8팀, 동상7팀

(4) 전국대회 참가신청

(가) 참가신청 : 2011. 9. 9.(금)까지

(나) 참가대상 : 각 시·도 별 지원받은 동아리 수에 따라 한국과교총에서 배정한 동아리 수만큼 선발 초 24팀, 중24팀, 고24팀 총 72팀

(다) 제출 서류 : A4용지 20쪽 이내의 보고서와 부록으로 참고물 제출
 보고서 5부 및 내용 수록 CD 1매

(라) 발표 시 동아리의 준비물

- ① 연간활동 결과에 대한 요약 설명서 : 차트 1장
- ② 활동 결과물 : 개발된 실적물 등
- ③ 발표 일에 초·중·고별로 지정된 장소에 지정된 시간에 전시 및 설치한다.

(마) 발표 방법: 동아리활동의 내용과 결과물에 대해 10분 이내에 발표하고 필요 시 질의에 응답한다.

(5) 심사 관점

심사구분		심사기준	배점
보고서 및 달성도		① 보고서는 체계적인가?	20
		② 계획에 따라 활동이 전개되고 목표에 도달했는가?	
활동 내용 및 과정	창의성	① 주제가 과학동아리 활동에 부합되는 것인가?	20
		② 활동 내용 및 방법이 독창적인가?	
	참여도	① 동아리 활동 중 학생의 참여와 역할이 바람직한가?	20
	현실성 기여도	① 활동 결과물 및 활동 과정이 현실적으로 파급가능한가?	20
② 과학이나 과학교육 발전에 도움이 되는 활동인가?			
발표도		① 학생중심의 발표이며 체계적이고 논리적인가?	20

(6) 심사 방법

(가) 심사 기준에 따라 정확하고 공정하게 심사한다.

(나) 제출된 보고서와 활동 결과물, 발표내용 등을 종합 심사한다.

(다) 교사 1명과 학생 2명이 10분 이내에 발표하고 필요 시 질의에 응답한다.

(라) 발표는 학생만이 하고 지도교사는 심사위원의 질문이 있을 경우만 답한다.

(7) 결과 처리

- (가) 심사결과를 개별 심사표에 기록하고 4개를 종합 집계하여 등급을 판정한다.
- (나) 대회장은 동일 순위가 발생하였을 경우 심사위원의 의견을 수렴하여 최종 순위 결정의 조정권을 갖는다.
- (다) 심사위원은 서약서, 심사소감, 개별 심사표, 심사 집계표(위원장만) 등을 작성하고 필요한 곳에 날인한다.
- (라) 시상 등급별 수상인원 배당은 아래의 시상 등급표를 참고한다.

7) 시상

- 가) 결과발표 : 2011년 10월 중순경 (한국과교총 홈페이지 및 시·도 과교총)
- 나) 시상 일시: 2011년 10월 22일(토)
- 다) 시상 내용

구 분		최우수상	금상	은상	동상	장려상	계
동아리 수 팀	초등학교	1	2	3	4	14	24
	중학교	1	2	3	4	14	24
	고등학교	1	2	3	4	14	24
시 상 명		교육과학 기술부 장관상	삼성전자 대표이사 부회장상	한국 과교총 회장상	한국 과교총 회장상	한국 과교총 회장상	72

- ※ 최우수상 수상 학생과 교사는 해외탐방 특전을 부여한다.
- ※ 시상식 참가는 최우수상 수상자만 나머지 수상자는 시·도 과교총으로 우송한다.
- ※ 상장은 동아리(단체) 이름으로 시상한다.

8) 대회 당일 일정

시 간	활동내용	장소 및 담당
08:00~08:50	오전발표준비, 설치 및 물품반입	8시50분까지 반입 완료
08:30~08:50	오전 등록, 설문지 작성	발표장소
09:00~12:00	오전 발표	오전 발표 장소
12:00~12:50	오전발표준비, 설치 및 물품반입	12시50분까지 반입 완료
12:30~12:50	오후 등록, 설문지 작성	
13:00~16:00	오후 발표	오후 발표 장소

과학동아리활동발표전국대회 참가자 명단(초등학교)

NO	지역	학 교 명(동아리명)	학 생 명		지도교사
1	서울	서울난우초등학교(KISS)	김현우	박민서	송현아
2	서울	서울봉래초등학교(에디슨의 달걀)	박솔미	이윤석	김종욱
3	부산	상리초등학교(생태탐사반 산들숲)	명지희	서민성	김용하
4	부산	신남초등학교(신남자유탐구교실)	권성대	전현준	정현태
5	대구	천내초등학교(천내과학반)	김현수	이민주	임상형
6	인천	인천마장초등학교(C.U.Q.I.E)	김승환	김나윤	주현성
7	인천	인천양지초등학교(양지창의과학반)	김선아	류연수	안균희
8	광주	운천초등학교(운천과학사랑)	엄소정	국연재	임학춘
9	대전	대전글꽃초등학교(아름지)	이윤정	이예린	김용직
10	울산	향산초등학교(Dreamer)	강서현	제보민	진영남
11	경기	손곡초등학교(옹달지기)	김형석	송채은	이현영
12	경기	호암초등학교(핵융합)	손경식	오세훈	김석희
13	강원	화천초등학교(산천)	김지윤	김원중	김명환
14	충북	새터초등학교(새터드림)	김태정	김나경	이선영
15	충남	탕정초등학교(염색사랑)	방은총	이수민	윤병문
16	충남	은석초등학교(내 마음 속의 장영실)	임소연	한주연	한세준
17	전북	왕복초등학교(쥬얼리)	송민주	이함초롱	박지훈
18	전남	목포애향초등학교(솔라파워)	신원빈	김형균	김관규
19	전남	고흥동초등학교(봉황어린이)	이태형	한성민	하리라
20	경북	문충초등학교(문충 에디슨)	최윤희	권나현	황재원
21	경북	과천초등학교(초록나래)	박광수	김동호	류은실
22	경남	명사초등학교(하늘강 4기)	석진호	손은빈	박훈구
23	경남	망경초등학교(풀벌레)	최수빈	황지은	이학민
24	제주	새서귀초등학교(새서귀과학쟁이)	김강은	박세훈	장치훈

과학동아리활동발표전국대회 참가자 명단(중학교)

NO	지역	학 교 명(동아리명)	학 생 명		지도교사
1	서울	구일중학교(환경사랑체험반)	노진솔	홍채영	김미혜
2	서울	무학중학교(Action Science)	안형은	성예원	이은경
3	부산	대저중학교(FSNI)	오지현	김연수	정목경
4	부산	해운대중학교(HYSC)	우성현	허원재	류수진
5	대구	범일중학교(하늘뜨락3)	김혜원	배성표	이성자
6	인천	삼산중학교(알케미스트)	정현지	이현노	오오영
7	인천	구산중학교(블랙홀)	허정기	정근영	윤민정
8	광주	대성여자중학교(과학자울탐구반)	변주현	차나리	이은화
9	대전	대전대청중학교(DDS)	이상현	윤정진	김석천
10	울산	효정중학교(효정과학탐구반)	김소영	오유진	이태경
11	경기	화수중학교(SciLab)	김성호	정재원	노영은
12	경기	이현중학교(한울지기)	전기현	박지수	김미선
13	강원	계촌중학교(백송)	정문기	김동찬	한미애
14	충북	제천동중학교(일렉트로닉스)	이무열	전종욱	정진수
15	충남	음봉중학교(그린 미션)	홍준표	김정재	박종명
16	충남	계광중학교(SLIM)	김주형	정승찬	전윤석
17	전북	완주중학교(과학영재동아리)	이명근	강인성	이영란
18	전남	자은중학교(아테나)	서범기	최진희	설장규
19	전남	옥과중학교(가온누리's)	안미정	김소영	류미영
20	경북	봉곡중학교(꿈꾸는 과학나무)	김서진	이동근	김혜연
21	경북	성남여자중학교(WILL)	김연희	김유정	박대식
22	경남	진명여중학교(JMS)	문선하	박솔희	김영아
23	경남	개양중학교(뉴턴)	서낭화	이효식	고민화
24	제주	함덕중학교(거문오름보존반)	김진남	고상환	오송렬

과학동아리활동발표전국대회 참가자 명단(고등학교)

NO	지역	학 교 명(동아리명)	학 생 명		지도교사
1	서울	보인고등학교(Polaris in BISI)	김기훈	유경수	김현화
2	서울	청담고등학교(과학탐구반)	홍연주	윤정원	오현선
3	부산	혜화여자고등학교(프린키피아)	김성연	김묘정	최경미
4	부산	신도고등학교(화학심화반)	김남훈	김보미	김해경
5	대구	영남고등학교(바요필)	이선일	김지현	조민호
6	인천	연수고등학교(SPOIN)	정지환	백주환	권아름
7	인천	인천초은고등학교(폴라리스)	이진유	김혜린	이상미
8	광주	첨단고등학교(천시연)	문병하	박형민	오순재
9	대전	충남고등학교(Science Bridge)	이범국	하준후	염주연
10	울산	삼일여자고등학교(SSC)	강인아	김현경	민재식
11	경기	와부고등학교(STEAM 프로젝트)	이창민	김민기	최경철
12	경기	숙지고등학교(E.S.C)	이병인	이재영	권미애
13	강원	삼척여자고등학교(과학자적 체험활동)	배수연	이세희	변정호
14	충북	충주여자고등학교(바이오미래&New Turn)	임예지	한혜정	김이담
15	충남	서령고등학교(생물나라)	장홍	박재균	서영현
16	충남	천안중앙고등학교(별바라기)	김다운	백관혁	유성재
17	전북	정주고등학교(혜성)	이하늘	신경민	강철형
18	전남	도초고등학교(Psicho)	오상재	박은경	채길우
19	전남	고흥고등학교(고고씽 탐구반)	구세빈	이재원	박상열
20	경북	구미고등학교(알케미스트)	이승형	박재호	홍순미
21	경북	영천성남여자고등학교(if)	강준희	김수연	김종문
22	경남	장유고등학교(에스트레라)	윤지환	이상렬	임수연
23	경남	김해대청고등학교(대청화학탐구반)	박수진	최문정	손봉철
24	제주	신성여자고등학교(셋별과학반)	김민지	김현미	김병수

과학동아리활동발표전국대회 수상자 명단(초등학교)

시상명	지역	학 교 명(동아리명)	발표 학생명		지도교사
최우수상	충북	새터초등학교(새터드림)	김태정	김나경	이선영
금상	경남	명사초등학교(하늘강 4기)	석진호	손은빈	박훈구
금상	충남	은석초등학교(내 마음 속의 장영실)	임소연	한주연	한세준
은상	경북	문충초등학교(문충 에디슨)	최윤희	권나현	황재원
은상	충남	탕정초등학교(염색사랑)	방은총	이수민	윤병문
은상	서울	서울난우초등학교(KISS)	김현우	박민서	송현아
동상	대구	천내초등학교(천내과학반)	김현수	이민주	임상형
동상	경북	파천초등학교(초록나래)	박광수	김동호	류은실
동상	경남	망경초등학교(풀벌레)	최수빈	황지은	이학민
동상	경기	호암초등학교(핵융합)	손경식	오세훈	김석희
장려상	부산	상리초등학교(생태탐사반 산들숲)	명지희	서민성	김용하
장려상	인천	인천마장초등학교(C.U.Q.I.E)	김승환	김나윤	주현성
장려상	제주	새서귀초등학교(새서귀과학쟁이)	김강운	박세훈	장치훈
장려상	전남	목포애향초등학교(솔라파워)	신원빈	김형균	김관규
장려상	부산	신남초등학교(신남자유탐구교실)	권성대	전현준	정현태
장려상	인천	인천양지초등학교(양지창의과학반)	김선아	류연수	안근희
장려상	울산	향산초등학교(Dreamer)	강서현	제보민	진영남
장려상	전북	왕복초등학교(쥬얼리)	송민주	이합초롱	박지훈
장려상	전남	고흥동초등학교(봉황어린이)	이태형	한성민	하리라
장려상	경기	손곡초등학교(옹달지기)	김형석	송채은	이현영
장려상	강원	화천초등학교(산천)	김지윤	김원중	김명환
장려상	광주	운천초등학교(운천과학사랑)	엄소정	국연재	임학춘
장려상	대전	대전글꽃초등학교(아름지)	이윤정	이예린	김용직
장려상	서울	서울봉래초등학교(에디슨의 달걀)	박솔미	이윤석	김종욱

과학동아리활동발표전국대회 수상자 명단(중학교)

시상명	지역	학 교 명(동아리명)	발표 학생명		지도교사
최우수상	경기	이현중학교(한울지기)	전기현	박지수	김미선
금상	경남	진명여중학교(JMS)	문선하	박솔희	김영아
금상	대전	대전대청중학교(DDS)	이상현	윤정진	김석천
은상	경북	봉곡중학교(꿈꾸는 과학나무)	김서진	이동근	김혜연
은상	경남	개양중학교(뉴틴)	서낭화	이효식	고민화
은상	강원	계촌중학교(백송)	정문기	김동찬	한미애
동상	부산	해운대중학교(HYSC)	우성현	허원재	류수진
동상	충북	제천동중학교(일렉트로닉스)	이무열	전종욱	정진수
동상	전남	옥과중학교(가온누리's)	안미정	김소영	류미영
동상	서울	무학중학교(Action Science)	안형은	성예원	이은경
장려상	부산	대저중학교(FSNI)	오지현	김연수	정목경
장려상	인천	삼산중학교(알케미스트)	정현지	이현노	오오영
장려상	제주	함덕중학교(거문오름보존반)	김진남	고상환	오송렬
장려상	전남	자은중학교(아테나)	서범기	최진희	설장규
장려상	인천	구산중학교(블랙홀)	허정기	정근영	윤민정
장려상	울산	효정중학교(효정과학탐구반)	김소영	오유진	이태경
장려상	대구	범일중학교(하늘뜨락3)	김혜원	배성표	이성자
장려상	전북	완주중학교(과학영재동아리)	이명근	강인성	이영란
장려상	경북	성남여자중학교(WILL)	김연희	김유정	박대식
장려상	경기	화수중학교(SciLab)	김성호	정재원	노영은
장려상	충남	음봉중학교(그린 미션)	홍준표	김정재	박종명
장려상	서울	구일중학교(환경사랑체험반)	노진솔	홍채영	김미혜
장려상	광주	대성여자중학교(과학자울탐구반)	변주현	차나리	이은화
장려상	충남	계광중학교(SLIM)	김주형	정승찬	전윤석

과학동아리활동발표전국대회 수상자명단(고등학교)

시상명	지역	학 교 명(동아리명)	발표 학생명		지도교사
최우수상	제주	신성여자고등학교(셋별과학반)	김민지	김현미	김병수
금상	충남	서령고등학교(생물나라)	장홍	박재균	서영현
금상	대전	충남고등학교(Science Bridge)	이범국	하준후	염주연
은상	울산	삼일여자고등학교(SSC)	강인아	김현경	민재식
은상	충북	충주여자고등학교(바이오미래&New Turn)	임예지	한혜정	김이담
은상	경북	영천성남여자고등학교(if)	강준희	김수연	김종문
동상	부산	신도고등학교(화학심화반)	김남훈	김보미	김해경
동상	전남	고흥고등학교(고고씽 탐구반)	구세빈	이재원	박상열
동상	강원	삼척여자고등학교(과학자적 체험활동)	배수연	이세희	변정호
동상	경기	숙지고등학교(E.S.C)	이병인	이재영	권미애
장려상	부산	해화여자고등학교(프린키피아)	김성연	김묘정	최경미
장려상	인천	연수고등학교(SPOIN)	정지환	백주환	권아름
장려상	경북	구미고등학교(알케미스트)	이승형	박재호	홍순미
장려상	전남	도초고등학교(PSICHO)	오상재	박은경	채길우
장려상	인천	인천초은고등학교(폴라리스)	이진유	김혜린	이상미
장려상	대구	영남고등학교(바요필)	이선일	김지현	조민호
장려상	전북	정주고등학교(혜성)	이하늘	신경민	강철형
장려상	경남	장유고등학교(에스트레라)	윤지환	이상렬	임수연
장려상	경기	와부고등학교(STEAM 프로젝트)	이창민	김민기	최경철
장려상	경남	김해대청고등학교(대청화학탐구반)	박수진	최문정	손봉철
장려상	서울	보인고등학교(Polaris in BISI)	김기훈	유경수	김현화
장려상	광주	침단고등학교(천시연)	문병하	박형민	오순재
장려상	충남	천안중앙고등학교(별바라기)	김다운	백관혁	유성재
장려상	서울	청담고등학교(과학탐구반)	홍연주	윤정원	오현선

다. 과학동아리활동발표대회 지도사례

과학동아리 활동을 통한 새터드림의 비상

새터초등학교 교사 이 선 영

I. 들어가는 말

매년 과학대회에서 학생을 지도하지만 교사의 의도하는 방향에 따라 1여년이 지난 후 학생들의 변화는 다르게 나타난다. 바쁜 시간 동안 주제에 맞는 실험만을 하고 결과를 확인하기 위해 달린 해는 대회가 끝나면 허전하고 그 결과에 집착하게 된다. 그러나 학생과의 상호 교류를 통해 다양한 경험을 함께 하고 경험 속에서 의문을 해결하게 된 해는 결과에 상관없이 아이들의 입에서 '선생님 내년에 또 하면 안되요?' 라는 말을 여지없이 들곤 한다.

늘 우리반 아이들과 또는 과학을 좋아하는 학생들을 모아 동아리활동을 하곤 했는데 올해는 전년도에 동아리 활동을 하던 '새터드림' 아이들을 모았다. 교사 주도가 아니라 아이들이 주가 되는 동아리를 운영해 보고 싶었기 때문이다. 방과 후에 스스로 동아리 모집 포스터를 만들고 홍보하여 6학년 20명의 아이들이 모였다. 교사인 나는 판을 벌여 주고 장소를 제공해 주는 역할을 하였다.

II. 우리 것을 시작으로 통합교과로 과학하기

올해의 과학 동아리 주제는 '직지'였다. 청주에서 가까워 현장학습으로 자주 견학하는 곳이지만 아이들에게 왜 직지가 세계적인 가치 있는 문화재가 되었는지 물어보면 멍 하게 있기 일쑤였다. 우리들의 삶이 과학이고 우리 가까운 주변을 과학으로 볼 수 있는 안목을 키워주고 싶었다. 직접 박물관을 견학하여 직지 영인본을 관찰하고 체험 교실에 참여하여 금속활자를 찍어보는 것부터 활동을 시작하였다. 바로 아이들은 질문을 터뜨렸다.

'고려시대 직지는 진하게 잘 찍혔는데...우리는 왜 잘 안 찍힐까요?'

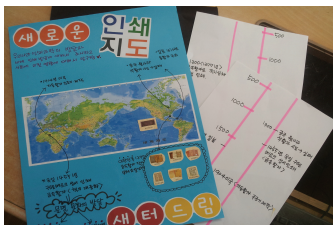
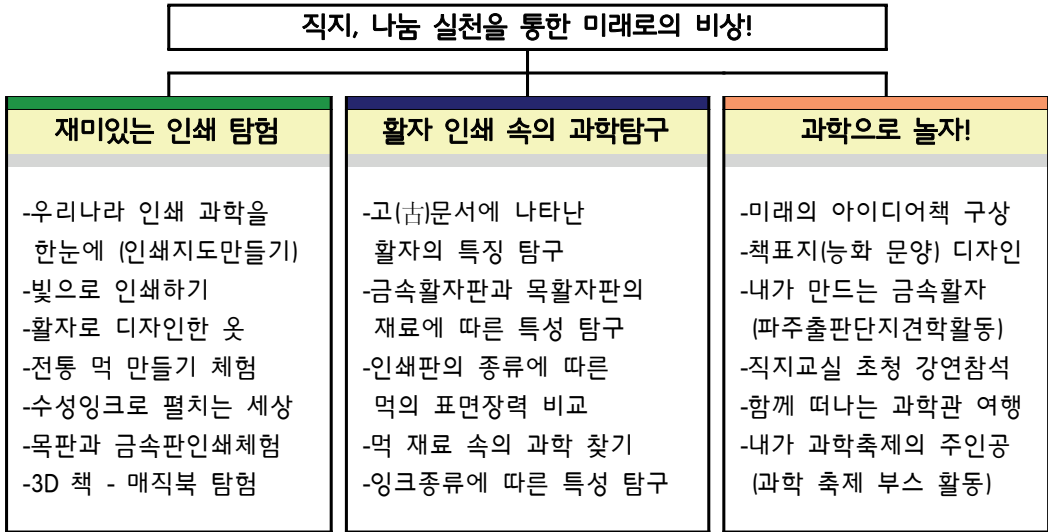
'직접 인쇄해보니까 직지로 옷 무늬를 만들어도 좋을 것 같아요'

'직지가 세계제일이었는데 왜 지금은 우리나라가 세계 제일이 아니에요?'

'선생님, 직지는 양각이에요 음각이에요?', '직지에는 무슨 뜻이 담겨 있어요?'

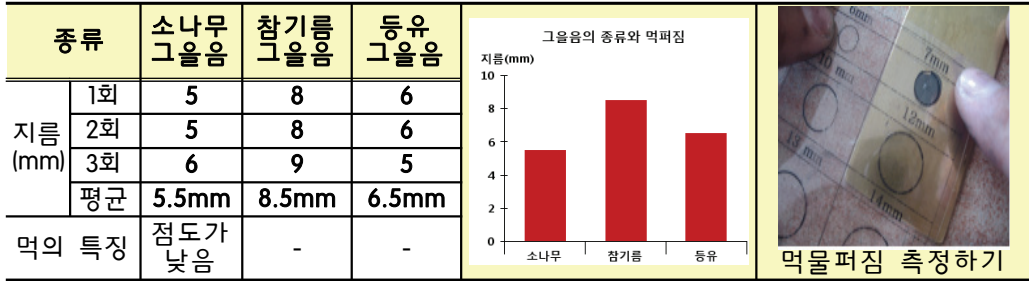
녀석들의 질문을 모아 분류별로 나누니 그동안 내 머릿속에서만 나왔던 틀에 박힌

과학 활동들에 비해 훨씬 다양한 시선에서 직지를 바라보는 창의적인 동아리 활동 계획안이 완성되었다. 슬그머니 과학 동아리 활동 계획안 이란 말에서 과학이란 단어를 빼버렸다. 과학이란 단어를 넣지 않아도 궁금증을 해결해 나가는 과정을 통해 충분히 과학자적인 사고를 하고 활동을 할 준비가 되어있었기 때문이다.



아이들과 함께 고려시대 불교역사의 배경을 알아보는 것을 시작으로 직지를 홍보하기 위한 노래도 만들고 직접 활자를 조각하며 조각 글자의 미술적인 특성에 대해서도 탐구하였다. 전통 먹 만드는 장인 선생님을 찾아가 인터뷰를 하고 먹 만드는 과정을 재현해 보는 과정을 통해 신기하게도 녀석들은 과학적인 원리를 발견하고 신기해하였다. 직접 조각한 활자로 흰 손수건과 소품 가방에 디자인을 해서 바자회 때 판매하고 그을음을 달리해 보고 금속판과 먹물과의 표면장력을 줄여 직지처럼 진한 금속활자를 인쇄하기 위한 먹을 제작할 때는 여름방학 2주일 동안 쉬지 않고 학교 과학실에 나와 그 누구보다 열심히 실험에 참여하였다. 아이들의 노력은 가치 있는 결과를 거두었으며 그을음의 종류에 따라 제작되는 먹의 특성이 달라져 판의 종류에 맞는 먹이 따로 있음을 실험을 통해 밝힐 수 있었다.

▶ 구리판 위에서의 먹의 퍼지는 정도 비교



그렇다면, 우리들이 만든 먹으로 금속활자를 진하게 인쇄할 수 있을까? 여러 분야의 전문가들과 아이들의 집념으로 직지 영인본에 버금가는 진하기와 선명도의 금속활자를 인쇄할 수 있었다. 목판에 비해 금속판은 먹물을 흡수하지 않아 판에 먹물을 발라도 먹물이 판위에 동그랗게 뭉쳐 있어 종이로 찍기가 어려웠는데 금속판 위에서 잘 퍼지는 유성(油性)먹을 만들어 내는데 성공을 한 것이다.

[과학탐구활동으로 인쇄과학 파헤치기]



- 탐구활동1 : 고(古) 문서 속 인쇄활자는 어떤 특징이 있을까?
- 탐구활동2 : 금속활자를 잘 찍을 수 있는 방법은 없을까?
- 탐구활동3 : 먹의 재료에 따라 먹의 특성은 어떻게 달라질까?
- 탐구활동4 : 현재의 인쇄 재료는 어떤 특성을 가질까?
- 탐구활동5 : 인쇄재료의 특성으로 특특튀는 미술 작품 만들기
- 탐구활동6 : 내가 만드는 미래의 책-직지! 미래에 부활하다.

직지를 처음 접했을 때 아이들의 시선은 낮설고 교과서에서 배운 획일적인 지식에 의한 눈으로 바라보았지만, 직접 직지를 인쇄하는 체험활동을 통해 새로운 질문을 만들어 내고 과학적인 문제를 해결해가는 과정에서 성취감을 느끼면서 스스로가 과학자 인양 새로운 눈으로 대상을 보기 시작했다.

III. 나눔을 통한 새로운 도전

직지에 관해 궁금해 하던 호기심들이 하나둘 해결되어 갈 때 쯤, 아이들은 또 다른 아이디어를 제시했다. 본인들이 알고 있는 과학 지식과 활동들을 누군가에게 자랑을 하고 싶은 모양이었다. 자랑이란 말을 대신할 다른 표현을 생각해 보았다. 재능기부란 말은 초등학교 아이들에게 너무 거창하게 느껴지고 스스로 '나눔'이라는 표현을 찾아 동아리 활동을 통한 배움을 나눔으로 전개하여 앎을 실천으로 옮길 수 있는 계기를 마련하였다. 교사로서 나는 아이들이 나눔 활동을 펼칠 수 있도록 학교 일정을 알아 보고 고인쇄 박물관 체험사 선생님과 연락하여 아이들이 할 수 있는 재능기부에 대해서 상의 하는 역할을 해 주었다.

<p>나눔 실천 1</p>	<p>학교 홈페이지를 통한 활동 공유</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2011년 3월 3월부터 8월까지 매달 한번씩 동아리 활동을 통해 배운 과학적 내용 및 재미있는 탐구활동을 실험 결과와 함께 정리하여 학교 홈페이지에 탑재 하였으며 체험활동은 동아리 회원 외에도 함께 갈수 있도록 안내 하였다.
<p>나눔 실천 2</p>	<p>동아리 활동 발표 전시회 및 봉사 부스 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2011년 8월 22일 ~26일 (5일간) / • 전시장소 : 학교 1층 본관 6개월 동안 활동 주제인 인쇄과학에 대해 탐구한 탐구결과물 및 활동 보고서, 자유탐구 결과 발표물을 전시하였으며 다른 친구들의 과학 동아리에 대한 관심이 높아졌다. 또한 체험활동으로 금속활자를 직접 찍어 볼 수 있는 코너, 종이 크로마토그래피 코너를 만들어 여러 친구들에게 인기가 많았다.
<p>나눔 실천 3</p>	<p>우리는 어린이 반크 사이버외교단</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2011년 4월 ~ 8월 계속 사이버 반크 외교사절단에 가입하여 프랑스에 있는 직지를 찾아오기 위한 직지 홍보 활동 및 직지에 대해 잘못 소개되고 있는 세계 사이트에 접속하여 시정서한 보내기 활동에 참여하였다.
<p>나눔 실천 4</p>	<p>고(古)인쇄 박물관 체험 봉사활동</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2011년 6월18일 ~19일/ 8월27일 ~28일 금속활자 인쇄 방법에 대한 시연 및 체험수업 후, 이틀 동안 새터드림 12명은 직지 체험실에서 단체 체험학습을 온 유치원 아이들을 도와 목판본 그림 인쇄, 금속활자 인쇄 등을 도와주는 도우미 봉사활동을 하였다.(4인 1조, 총 8주 진행)
<p>나눔 실천 5</p>	<p>배움을 나눠서 기쁨은 두배로-바자회 판매수익금 기부 봉사</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2011년 9월 활자 제작 및 인쇄 활동으로 만든 조각글자 및 패턴도장을 흰 천에 찍어 손수건 및 양말을 제작하였다. 그래서 학교 바자회 때 저렴한 가격으로 판매하여 28500원의 수익금이 나왔다. 우리는 이 돈을 인터넷 아름다운 재단에 기부하였다.



나눔 활동의 시작은 미비했지만 그 마지막은 아이들을 변화시켰다. 수동적인 아이들이 무언가 새로운 시각으로 대상을 바라보며 내년에 하고 싶은 동아리 활동 주제를 먼저 꺼내기도 했다. 처음에는 서 있는 것이 힘들다며 요리조리 빠지기 위해 핑계대던 과학부스 봉사활동도 동아리 활동이 끝날 즈음에는 중간고사 전날까지 서로 하겠다며 교사인 내가 말리는 행복한 고민을 하는 상황에 다다랐다. 교사인 나도 행복했고 6개월이란 시간동안 서로 다른 28명의 아이들이 과학으로 하나 되어 고민하고 사 고하는 과정을 통해 생각의 깊이가 깊어졌다.

지금도 가끔 ‘과학 동아리 활동 또 언제 해요?’ 라고 묻는 녀석들을 통해 과학주제 와 어울리는 다양한 교과활동을 통해 각자의 재능에 따른 소질을 찾으며 함께 활동하 고 서로를 아껴주는 모습을 통해 이 아이들의 가슴 따뜻한 미래의 리더로서의 모습을 그려보곤 한다.

IV. 나오는 말

과학 활동을 통해 모든 아이들이 과학자가 되기를 바라는 것은 무리이다.

스티브 잡스는 와이어드(Wired)지와의 인터뷰에서 ‘창의력이란 결국 사물들을 연결하는 것입니다. 그런 일을 할 수 있는 이유는 그들이 다른 사람보다 더 많은 경험을 쌓았거나 그들의 경험에 대해 더 많은 생각을 갖고 있기 때문입니다.’ 라는 이야기를 했다고 한다.

과학자만을 기르는 과학교육이 아닌 다양한 과학적 경험을 학생들과 함께하고 다른 시각을 존중하는 과학교육을 실현할 때 새로운 가치를 창출하고 도전을 두려워하지 않는 미래의 리더로 아이들은 성장할 수 있을 것이다.

<부록 1> 과학동아리활동보고서(초등)

직지! 나눔실천을 통한 미래로의 비상 탐구

새터드림 과학동아리
(새터초등학교)

I. 서론

1. 활동 동기

“선생님, 과학 시간이 재미없어요.”

“그래? 그럼 선생님이 과학이 얼마나 재미있는지 보여줄게.”

2007 개정 교육과정에 의한 과학시간은 재미있는 과학 활동에 이어 실험탐구 활동 과학자가 되어보는 창의과학적인 탐구내용을 교과서 마지막에 더하고 있어 과학자로서의 자질을 키우기 위한 다양한 활동을 안내하고 있지만 그동안 학교에서의 과학수업은 매 차시 과학시간을 실험만 하기에는 시간이 부족하고, 모든 아이들이 참여할 수 있는 실험을 하기에는 실험 기기가 부족하고, 교과서에 있는 실험은 때론 이유도 모르는 채 실패해 과학수업의 의욕을 떨어뜨리기 일쑤였다.

그러던 어느날, 현장체험학습으로 청주 고(古)인쇄박물관을 다녀온 아이들은 “선생님 직지가 세계에서 가장 오래되서 유명한건 아는데요! 그것 말고 뭐가 있어요?” 직지가 과학적인 문화유산이라고 하는데 뭐가 과학이에요?”라며 질문을 하기 시작했다. 늘 학교에서 가까워 으레 다녀오는 곳이었던 고인쇄박물관이었는데 아이들에게 아무말도 해 줄 수가 없었다. 분명 직지가 세계적인 문화유산이 되기까지는 오래되었다는 것 외에 가치있는 무엇가가 있을 것이라는 생각이 들었다. 뭘까? 그래서 아이들과 함께 직지를 시작으로 인쇄과학의 발달을 통하여 생각하는 과학의 즐거움, 제작하는 과학의 만족감, 협동하는 과학의 행복함을 느낄 수 있도록 다양한 탐구 활동을 전개 하였다. 재미있게 과학 시간에 폭 빠지는 몰입의 순간들이 모이면 아이들은 자신도 모르는 사이에 과학을 사랑하는 ‘꼬마 과학자’가 되어 있을 것이다.


2. 활동 목적

- 첫째. 우리 고장 문화재인 직지와 우리나라 인쇄과학의 발달에 대해 알아보고 인쇄과학의 발달과 사회의 발전과의 관계를 알 수 있도록 한다.
- 둘째. 금속활자를 찍기 위한 과학적 방법 및 재료에 담긴 과학적 원리를 탐구하고 겨레과학의 우수성을 느끼도록 한다.
- 셋째. 인쇄과학에 관한 다양한 체험 및 활동중심의 탐구활동을 통하여 동아리 친구들과 함께하는 즐거움을 알 수 있도록 한다.
- 넷째. 미래의 책의 모습에 대해 예상해보고 제작해보는 과정을 통해, 미래사회에서 인쇄과학의 중요성이 커지고 있음을 알 수 있도록 한다.
- 다섯째. 동아리 활동을 통한 배움을 다른 사람들에게 나누는 활동으로 다른 사람을 위해 봉사하는 기쁨을 알 수 있도록 한다.

Ⅲ. 새터드림을 소개합니다.

1. 동아리 소개

- 가. 동아리 명칭: 새터드림 '과학에 관심을 가지고 꿈을 펼치는 새로운 배움터'
- 나. 과학 동아리 역사

-2010년	● 새터드림 1기 / 동아리 회원 : 5~6학년 20명
	<p>조상들의 의, 식, 주에 담긴 실생활에서의 숨은 과학을 찾기 위해, 옹기와 김치, 한복, 기와와 처마라는 3가지 테마로 전통재현활동 및 과학적 원리 찾기 활동, 체험활동 등을 통해 겨레과학의 우수함과 조상들의 슬기를 체험을 통하여 느낄 수 있는 활동을 전개 함.</p> <p>▶수상경력 : 제 56회 전국과학전람회 특상.</p>

-2011년 새터드림 2기를 모집합니다!		
		<p>※애들이 모여거!</p> <p>-어떻게: 회장 김00 연락처</p> <p>-누구? : 과학을 좋아하는 6학년</p> <p>-물하나: 전통과학에 관한 탐구</p> <p>-언 제 : 매주 화요일 오후</p> <p style="text-align: right;">여름방학 캠프도 있어요!</p>
회원 모집 포스터 제작	우리들의 모집 포스터	모집 기본 안내문

다. 2011 새터드림 2개 시작

- 1) 기간 : 2011.3~2011.8
- 2) 동아리 구성 : 6학년 남녀 학생 20명
- 3) 활동 장소 : 학교 및 고(古)인쇄 박물관
- 5) 활동 방법 : 매주 재량시간 및 금요일 방과 후 시간, 여름방학을 이용한 과학캠프



라. 월별 새터드림 활동 계획

시 기 내 용	세부내용	활동영역							
		3 월	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월		
1 고문서의 활 자는 어떤 특성은 가지 고 있을까?	조사	우리나라 인쇄지도 만들기		○					
		금속활자 인쇄에 관한 친구들의 의견 설문조사		○					
	견학	고(古)인쇄 박물관 견학 (전시된 고문서활자 비교탐구)		○					
	실험1	활자본의 글자 현미경 관찰 비교		○					
	실험2	목판본과 금속판본 위의 먹물 관찰		○					
	실험3	목판과 금속판에서의 먹물의 표면장력 비교			○				
2 전통인쇄재 료에 담긴 과학적 비밀 은 무엇일 까?	체험	먹 장인과 함께하는 전통먹 재현			○				
	실험1	먹 재료 중 아교의 역할 탐구			○				
	실험2	아교를 가열하는 온도와 아교 역할을 관계			○				
	실험3	그을음 종류에 따른 먹의 특성 비교				○			
	창의	내 가만든 먹으로 직지를 인쇄해 볼까?				○			
3 지금은, 그 리고 다시 인쇄강국의 미래로!	견학	파주 출판단지 견학-책 만들어지는 과정					○		
	창의	직접 활자를 조각하여 창의적인 디자인소품제작					○		
	조사	현재는 어떤 인쇄재료를 사용하여 책을 만들까?					○		
	실험	각 인쇄 잉크는 어떤 특성을 가지고 있을까?					○		
	체험	3D책-매직 북 체험(광주인쇄박람회 체험)		○					
	창의	내가 미래의 직지!! 미래의 아이디어 책 만들기						○	
4 배움의 확장, 나누는 기쁨	나눔1	활동 전시회, 학교 홈페이지를 통한 활동 공유		○	○	○	○	○	○
	나눔2	우리는 어린이 반크 사이버 외교단			○	○	○	○	○
	나눔3	고 인쇄 박물관 체험 나눔활동					○	○	
	나눔4	바자회 판매 수익금 기부 봉사					○	○	
	나눔5	외국인과 함께 하는 인쇄 체험						○	
	나눔6	유치원 친구들아 모여라 -방학캠프수업 진행							○

Ⅲ. 과학동아리 탐구활동 결과

1 고문서의 활자는 어떤 특성을 가지고 있을까?

세계에서 가장 오래된 직지! 대부분의 사람들은 "어떻게 금속활자를 만들었을까?"란 사실을 궁금해 하지만 해다마 소풍으로 고인쇄박물관을 현장학습으로 다녀온 우리들은 금속위에는 먹물이 묻지 않는데 "고려시대에는 어떻게 금속활자를 찍었을까?"란 궁금증을 가지고 금속활자의 과학적 우수성을 다르게 접근하여 탐구해 보기도 하였다.

모듬활동을 통하여 우리나라 인쇄과학의 발달에 대해서 조사하고 학교에서 가까운 고(古)인쇄 박물관을 자주 방문하여 고문서의 글자를 관찰하고 금속활자를 인쇄하는 방법과 그 과정에 담긴 과학적 원리를 알아보는 활동을 하기도 하였다.

조사탐구 | 우리나라의 인쇄과학의 발전 및 특징 탐구

금속활자에 대한 탐구에 앞서 세계에서 가장 먼저 발달되었던 금속활자 인쇄기술 및 우리나라의 인쇄과학이 어떻게 발달했는지 궁금한 생각이 들어 인쇄지도를 만들기로 하였다.

가. 활동기간 : 2011. 3. 8-10

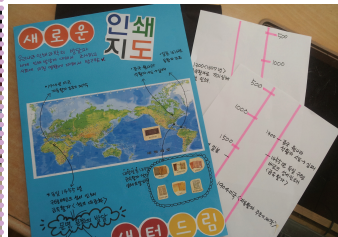
나. 탐구방법 : 우리나라 인쇄과학의 발전 및 특징을 담은 인쇄지도 제작 및 발표
다. 탐구결과



인쇄의 발달관련 조사



인쇄지도 만들기



인쇄지도 완성

라. 알게 된 점

- 1) 우리나라는 금속활자는 세계에서 최초로 인쇄했지만, 인쇄기술의 전파가 늦어 조선시대 이후로는 유럽이 금속활자 인쇄에 더 많은 발전을 이루어서 아쉬운 생각이 들었다.
- 2) 우리 사회는 금속 활자술을 발달시켜 지식과 정보를 대량으로 만들어 내면서 급속한 문화발전을 이루었으며 현재도 인쇄과학은 계속 발전하고 있다.

실험탐구1 고문서의 목판본과 금속활자본 인쇄글자의 특징 탐구

비슷한 시기에 인쇄된 목판본과 금속활자본의 글자색의 진하기 및 먹색의 고르기가 차이가 나는 것을 보고, 찍는 판의 재료에 따라 인쇄되는 글자가 어떤 특징을 갖는지 궁금한 생각이 들었다.

가. 활동기간 : 2011. 3. 15 - 3.18

나. 탐구방법 : 목판본과 금속 활자본 고(古)문서 속 인쇄본의 글자를 USB현미경으로 관찰하여 인쇄된 활자 및 종이의 특징을 비교

종류	목판으로 인쇄한 책	금속 활자로 인쇄한 책
고문서 현미경 사진 (10배)		
관찰 결과	먹색이 진함	먹색이 목판본 보다 진하지 않음
	글자전체에 먹이 고르게 묻어있음	글자사이에 먹물이 고르게 묻지 않고 흰 공간이 있음
	글자 테두리 먹번짐 관찰	글자 테두리 먹물 번짐 적음
	인쇄 한면의 진하기가 고르게 찍힘	한면에서 진한곳과 옅은곳이 차이남
	획의 굵기가 글자체에 따라 다양함	획의 굵기가 비교적 일정하다.
	한지를 이루는 섬유사이 공간이 많음	한지의 성김이 조밀함

다. 알게 된 점

- 1) 현미경으로 탐구한 결과 인쇄한 판의 종류에 따라 글자사이 먹물이 묻은 정도와 사용한 종이의 성김 정도가 달랐다(판의 종류에 따라 사용한 종이가 다르다는 것을 알게 됨).
- 2) 금속활자본과 목판본은 서로 다른 특징을 가지고 있다는 것이 신기했다.

체험탐구 고려시대 직지는 어떻게 인쇄했을까?

우리들은 고 인쇄박물관에서의 체험과정으로 직접 목판과 금속판을 인쇄해 보고 특징을 비교해보기로 하였다.

가. 활동기간 : 2011. 3. 13 - 3.18

나. 탐구방법 : 1) 금속활자 인쇄 시연 관람
2) 목판과 금속판을 직접 인쇄하여 찍은 결과를 비교 하기

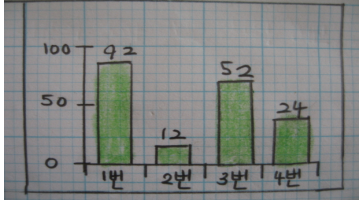
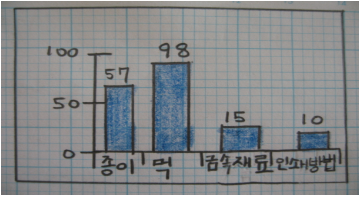
다. 알게 된 점 : 우리가 찍은 금속활자는 옛 고문서보다 훨씬 더 잘 안 찍혔으며 인쇄한 결과 금속활자는 글자 사이사이 먹물이 묻쳐 있으며 진하기가 고르지 않아 목판에 비해서도 잘 찍히지 않았다. (금속활자 찍지가 왜 이리 어려울까?)

조사탐구 | **금속활자 인쇄에 관한 친구들의 생각 조사**

실제 금속판과 목판을 직접 인쇄해 보니 찍는데 금속판이 흐리고 목판에 비해 잘 찍히지 않았다. 동아리 아이들 모두 이상하게 생각하였다 찍기만 하면 되는거 아닌가?“다른 친구들은 어떻게 생각하고 있을까?”동아리 친구들과 설문조사를 해 보았다.

가. 활동기간 : 2011. 3. 20 - 3. 30

나. 탐구방법 : 설문지 조사/ 인원 : 180명(새터초등학교 6학년)

질문	선택번호	결과						
1 금속활자 직지가 세계에서 우수성을 인정받고 있는 이유가 무엇일까요?	① 금속으로 만들어서 ② 찍는것이 어려워서 ③ 오래되어서 ④ 내용이 우수해서							
2 금속판에 먹물을 묻혀 화선지로 찍으면 금속판의 글자가 잘 찍힐까?	① 잘 찍힐 것이다. ② 잘 찍히지 않을 것이다.	<input checked="" type="checkbox"/> 조사 결과계:180명 <table border="1"> <tr> <td>구분</td> <td>잘찍힘</td> <td>안찍힘</td> </tr> <tr> <td>인원</td> <td>146 명</td> <td>34 명</td> </tr> </table>	구분	잘찍힘	안찍힘	인원	146 명	34 명
구분	잘찍힘	안찍힘						
인원	146 명	34 명						
3 고려시대에는 잘 찍혔던 금속판이 지금은 잘 찍히지 않는다면, 원인은 무엇일까요?	① 종이의 차이 ② 먹의 차이 ③ 금속판 재료의 차이 ④ 인쇄 방법이 달라							

▶ **조사를 통해 느낀 점** : 친구들은 우리들이 처음 생각했던 것처럼 대부분이 금속활자가 잘 찍힐 것이라고 생각했다. 기술이 발달하지 않았다고 생각했던 고려시대 사람들은 어떻게 찍었는지 궁금한 생각이 들었다.

실험탐구 2 | **금속판본은 목판본에 비해 골고루 진하게 찍히지 않을까?**

깨끗한 인쇄를 위해서는 먹물이 글자위에 골고루 잘 묻어야 한다. 목판과 금속판에 먹물을 바르면 어떤 차이가 있을까?

가. 활동기간 : 2011. 3. 21-22

나. 탐구방법 : 목판과 금속활자판에 붓으로 먹물을 바른 후 활자판위의 먹물이 묻는 정도를 관찰.

다. 알게 된 점 : 금속활자 위 먹물은 활자 전체에 고르게 묻지 않고 먹물기러 묻쳐있어 종이로 찍었을때 먹물이 묻지 않은 부분이 하얗게 보이고 먹색의 진하기가 고르지 않을 것이었다.

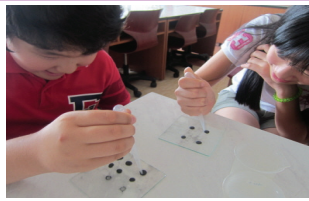
실험탐구 3 판의 종류에 따라 먹물의 퍼짐 정도는 어떻게 차이가 날까?

가. 활동기간 : 2011. 3. 24. 목

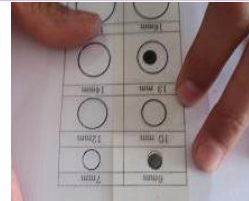
나. 탐구방법 : 문구사에서 먹물 3종을 구입하여 목판과 금속판에 많이 사용하는 벗나무와 구리판 위에 떨어뜨리고 판 위에 퍼지는 정도를 비교한다.



먹물의 퍼짐 측정장치



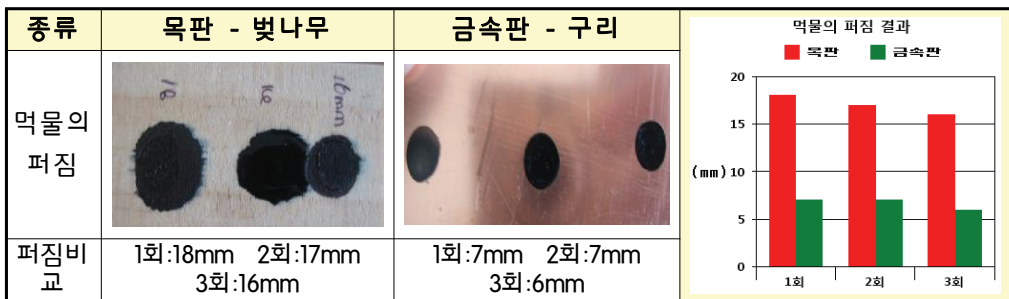
판위에 먹물 떨어뜨리기



먹물퍼진 지름 측정하기

다. 탐구결과

▶ 목판과 구리판위에서의 먹물회사의 종류에 따른 퍼짐 비교



라. 알게 된 점

- 1) 금속판에 대한 먹물의 표면장력이 목판보다 더 크기 때문에 골고루 활자위에 퍼지지 않았다.
- 2) 먹물은 금속판에 잘 퍼지지 않기 때문에 금속활자를 찍기 위해서는 잘 퍼지는 먹이 필요하다라는 것을 알게 되었다.

탐구를 통해 배우고 느낀 것 들

- 우리고장의 세계적인 문화재인 직지에 대해 더 관심을 가져야 겠다.
- 박물관에 전시되어 있는 고문서의 관찰 결과, 금속활자본에는 목판본과 다른 차이가 발견된 것으로 보아 금속활자는 인쇄 방법 및 재료가 목판과 다를 것이라는 결론을 내렸다.
- 금속활자가 흐리게 찍히는 이유는 먹물과 금속판과의 표면장력 때문이며 진하고 깨끗하게 금속활자를 인쇄하기 위해선 금속 활자에 골고루 잘 묻는 먹이 필요하다.

2 전통인쇄재료에 담긴 과학적 비밀은 무엇일까?

아이들과 함께 전통 먹을 만드는 장인을 찾아가 전통 먹을 만드는 방법 및 재료에 대해서 배우고 금속활자를 인쇄하기 위한 먹을 만드는 과정과 그 안에 담긴 과학적 원리를 탐구해 보고자 한다.

체험탐구 | 전통먹은 어떻게 만들까? (취묵향 공방 전통먹 만들기 체험)

우리들은 전통먹이 현재 판매하는 먹과 다른점을 알기 위해 전통먹 장인이신 한상묵 선생님을 찾아가 전통먹을 만들어 보고 먹의 특성 및 종류에 대해서 공부하였다.

가. 활동기간 : 2011. 4. 2 - 4. 3.

나. 탐구방법 : 충북 음성군 한상묵 선생님 먹 제조장(취묵향) 견학 및 체험

다. 탐구계획 : 1) 먹장인 한상묵 선생님과 함께 조상들의 방법으로 전통먹 재현하기
2) 먹 반죽을 이용하여 다양한 개성이 담긴 나만의 먹 제작하기

라. 탐구결과

▶ 그을음을 사용하여 전통먹 만들기 (2010년 4월 2일 토, 장소: 취묵향 공방)



마. 알게 된 점

- ① 전통 먹은 먹의 쓰임에 따라 그을음의 종류를 다르게 넣어 만든다.
- ② 그을음과 섞는 아교의 양은 쓰임과 진하기에 따라 달라지며 반죽과정을 거쳐 아교와 그을음이 결합되어 먹으로 완성된다.

실험탐구1 | 아교는 어떤 역할을 할까?

먹 만드는 체험을 통해서 그을음은 먹의 검은색을 내기 위해 사용하는 것을 알았다. 그렇다면 아교는 무엇이고 왜 아교를 사용하는지 궁금한 생각이 들었다.


가. 활동기간 : 2011. 4. 15 - 4.18



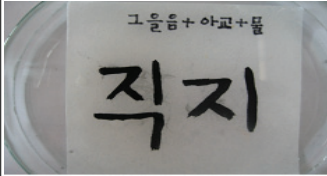
나. 탐구방법

- 1) 아교에 대한 조사탐구
- 2) 그을음과 물에 아교를 넣은 것과 아교를 넣지 않은 먹물로 각각 한지위에 글자를 써서 말린 뒤, 한지를 물에 넣고 글자의 변화를 관찰

다. 탐구결과

▶ 아교에 대한 조사 결과

 <p style="text-align: center;">아교</p>	<p>품질이 낮은 젤라틴으로 동물의 가죽이나 뼈를 원료로 하여 짐승에서 얻은 것을 동물아교, 어류(魚類)에서 얻은 것을 부레풀이라고 한다. 단백질 성분이며 접착제 역할을 하여 가죽을 석회수 용액에 담근 후 가열하여 용액을 농축해서 응고시켜 얻는다.</p>
---	--

먹물로 글씨를 쓴 한지를 물에 넣은 결과		
실험 준비	그을음 +물	그을음+물 +아교
		
<p>먹물로 붓글씨 쓰기</p>	<p>종이의 그을음이 떨어져 물위로 퍼짐</p>	<p>1시간 이상 지나도 상태변화 없음</p>

라. 알게 된 점

- 1) 아교는 동물에서 얻은 물질이며, 그을음에 아교를 섞으면 검은색이 더 진해보였다.
- 2) 아교를 섞은 먹물로 쓴 글씨는 물에 넣어도 번지지 않는 것으로 보아 아교는 그을음과 그을음을 연결하고 그을음을 종이에 부착시키는 역할을 한다.

실험탐구2 **먹을 만들때 아교는 왜 낮은 온도에서 가열해서 사용할까?**

먹 제조 과정에서 먹장인 선생님께서는 ‘아교를 끓일 때는 항상 온도계를 두고 70℃를 넘지 말아야 한다고 신신당부하셨다.’ 과학적인 이유가 있을것만 같았다. 그 이유가 무엇인지 궁금하여 탐구해 보았다.

가. 활동기간 : 2011. 4. 23 - 4.26

나. 활동계획 : 동아리를 3모둠으로 나누어 온도에 따른 특성변화를 각각 탐구한다.

	탐구 주제	이름
1	온도에 따른 아교의 상태 변화	민, 지은, 지현, 우진
2	온도에 따른 아교의 산성도 변화	민호, 병찬, 주나, 성은, 수빈, 태정
3	온도에 따른 아교의 접착력 변화	담비, 재원, 호수, 희수, 성규, 나경

다. 탐구방법

- 1) 고체아교를 온도를 달리하며 가열하여 상태변화를 관찰
- 2) 저온과 고온에서 가열한 아교액의 산성도를 측정
- 3) 나무도막(10g)을 스탠드에 붙여 아교의 접착력을 비교



아교의 산성도 측정하기



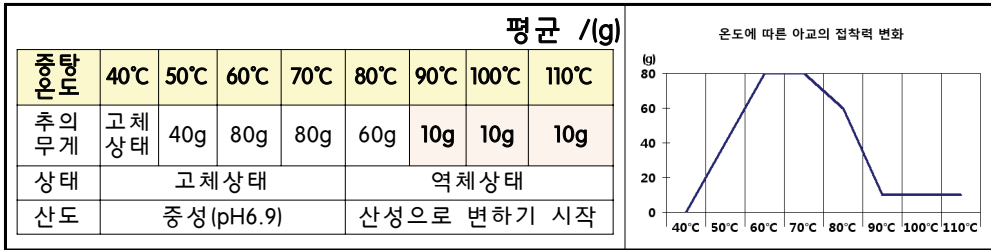
아교의 상태 변화 관찰



아교의 접착력 비교실험

라. 탐구결과

▶ 가열한 온도에 따른 아교의 상태, 산성도 및 접착력 변화 탐구



마. 알게 된 점

- ① 60℃ 가 넘는 고온에서는 아교가 고체→액체로 변화하였다(아교는 열에 약하다).
- ② 100℃로 끓인 아교는 푸른 리트머스 종이가 붉게 변하게 하며 중성인 아교를 산성 성분으로 변화시켰다.
- ③ 접착력은 60~70℃에서 좋으며 90℃이상의 온도에서는 접착력이 급격하게 떨어졌다.
- ④ 아교를 중탕으로 낮게 녹이는 이유는 고온에서는 아교의 성분이 변하여 접착력이 없어지기 때문이었다.

실험탐구 3 그을음의 종류에 따라 먹은 어떻게 달라질까?

전통먹의 종류는 그을음의 종류에 따라 나뉜다고 한다. 왜 문구사에서 파는 먹물로 금속활자를 찍으면 잘 찍히지 않는지 여러 그을음으로 먹을 만들고 붓글씨를 써 보았다.

가. 활동기간 : 2011. 5. 2 - 5. 4

나. 탐구방법

- 1) 소나무태운 그을음, 참기름을 태운 그을음, 등유 태운 그을음(문구사 판매용 그을음)을 아교와 섞어 각각의 먹을 만든다.
- 2) 그을음의 종류에 따른 먹의 색, 번짐, 금속판 위에서의 번짐 정도를 측정 비교



참기름 그을음 모으기



먹물의 먹색 및 번짐 비교



여러 먹으로 글씨 비교하기

다. 탐구결과

▶ 그을음의 종류에 따른 먹색과 입자 비교

구분	소나무그을음	참기름 그을음	(판매용 먹)
먹색	진한 검은색	검은색, 광택	검은색
조도 (lux)	7	9	9

▶ 구리판 위에서의 먹의 퍼지는 정도 비교

종류		소나무 그을음	참기름 그을음	등유 그을음
지름 (mm)	1회	5	8	6
	2회	5	8	6
	3회	6	9	5
	평균	약5.5mm	약8.5mm	약6.5mm
먹의 특징		점도가 낮음	-	-

그을음의 종류와 먹퍼짐

종류	지름 (mm)
소나무	5.5
참기름	8.5
등유	6.5

라. 알게 된 점

- 1) 소나무 그을음으로 만든 먹은 색이 가장 진했다.
- 2) 구리판에서의 먹이 퍼지는 정도는 '참기름 그을음 > 소나무 그을음 > 등유 그을음' 순이었다. (구리판위에 잘 퍼지는 참기름을 태운 그을음 먹이 적합함)
- 3) 문사에서 파는 먹의 재료인 등유 그을음은 구리판 위에서 잘 퍼지지 않아 인쇄가 잘 안되는 것이었다.

창의탐구 내가 만든 먹으로 직접 금속활자를 인쇄해 볼 수 있을까?

기름 그을음으로 만든 유연먹이 금속판위에서 잘 퍼져 문구사에서 파는 먹보다 금속활자를 찍기에 더 적합하다는 생각이 들었다. 정말 그런지 우리가 만든 여러 먹물로 금속 활자판을 인쇄 해 보았다.

가. 활동기간 : 2011. 5. 21- 5. 25

나. 탐구방법 : 그을음의 종류에 따라 만든 먹으로 금속활자를 찍어 인쇄정도를 비교

금속활자본 인쇄과정의 재현

① 붓으로 고르게 먹물을 바름	② 활자사이 뭉친 먹물 빼고 한지덮기	③ 밀랍(양초) 누름판 바르기	④ 누름판으로 일정한 힘으로 누름

다. 탐구결과

구분	소나무 그을음 먹	참기름 그을음 먹	문구사 판매 먹
금속활자 인쇄			
결과	글자에 빈 공간이 많아 먹색이 흐리게 보임	글자 위 고르게 먹이 묻어 금속활자 인쇄에 가장 적합	글자사이 먹묻침이 심하고 먹 번짐이 있음

라. 알게 된 점 : 금속활자 인쇄를 위해서는 금속판 위에 먹이 잘 퍼지는 기름을 태운 그을음으로 만든 먹이 적합했다.

탐구를 통해 배우고 느낀 것 들

- 우리나라에는 전통 먹 장인이 5명 뿐이며, 먹의 종류는 재료인 그을음의 종류에 따라 송연먹과 유연먹으로 나뉘었다. 우리 전통을 계승하는 분들이 적어서 안타까웠다.
- 먹의 재료인 아교는 그을음을 종이 부착시키는 접착제 역할을 하며 먹물로 쓴 글 쓰는 물에 넣어도 번지지 않았다.
- 그을음을 직접 만들고 붓글씨를 써 보니 만드는 먹의 재료에 따라 먹의 색, 진하기, 판위에서 퍼지는 정도, 등이 다르게 나타났다.
- 기름을 태운 그을음으로 만든 먹은 구리판 위에서 가장 넓게 퍼졌으며 금속활자를 찍어보니 선명하게 잘 찍히는 것으로 보아 직지는 기름을 태운 그을음으로 만든 먹을 사용하여 인쇄했을 것이라고 추측 할 수 있었다.

3 지금은, 그리고 다시 인쇄강국의 미래로!

전통 인쇄방법과 재료에 담긴 과학에 대해 배운 아이들은 지금은 우리나라의 스마트폰 기술이 발달했으니 앞으로는 다시 우리나라가 최고의 인쇄과학 강국이 될 수 있을꺼라며 의견이 분분했다. 인쇄기술의 현재의 모습에 대해 살펴보고 앞으로의 스마트폰과 관련하여 미래의 책의 모습을 예상해 보는 시간을 가졌다.

견학탐구 | 책은 어떻게 만들어 질까? (파주출판단지 견학 및 체험)

현재의 인쇄과학을 탐구해 보기 위해서 파주에 위치한 출판단지를 찾아가 활자공방을 견학하고 책을 만드는 과정에 대해서 체험해 보기로 하였다.

가. 활동기간 : 2011. 6. 6

나. 탐구방법 : 파주 출판단지 활자공방견학(활자 만들기 체험), 보림 출판사 견학

다. 탐구결과



파주 활자공방 견학



활자 조합 글 만들기



완성한 활자판!



활자판을 찍기

라. 알게 된 점 :

- 1) 파주인쇄단지를 견학하여 활자를 조합하여 책을 만들고 인쇄의 발달과정을 학습하였다.
- 2) 예전에는 활자를 조합하여 신문이나 책을 인쇄했지만 요즘에는 컴퓨터를 사용한 디지털 인쇄가 인쇄의 대부분을 차지하고 있다.

창의탐구 | 우리가 직접 활자를 만들어 볼 수 있을까?

활자 공방을 견학하여 활자 체험을 한 후, 우리들은 활자의 매력에 푹 빠졌다. 그래서 우리 스스로 활자를 만들고 만든 활자를 이용하여 다양한 용품을 만들어 보기로 하였다.

가. 활동기간 : 2011. 6. 12

- 나. 탐구방법 : 1) 지우개를 이용하여 양각과 음각의 특징을 알고 조각 활자를 만들.
2) 활자를 찍어 다양한 생활용품을 창의적으로 디자인 함.

다. 탐구결과



지우개에 글자 조각 조각 지우개 모이기 잉크 발라 찍기 우리들의 작품 완성

라. 알게 된 점

- 1) 양각과 음각의 특징을 알고 직접 만든 활자를 보니 완성된 작품은 우리를 뿌듯하게 했다.
- 2) 활자를 이용하여 다양한 생활용품의 재미있는 디자인으로 활용 가능하다.

조사탐구 | 현재는 어떤 재료를 인쇄하여 책을 만들까?


먹이 사라지면서 잉크가 등장하고 요즘은 컴퓨터 인쇄 시 레이저젯이라고 부르는 물이 아닌 잉크를 사용한다. 현재에는 인쇄를 위해 어떤 재료가 사용되는지 조사해보았다.

가. 활동기간 : 2011. 6. 18 - 25

나. 탐구방법 : 현재 사용되는 인쇄기와 인쇄를 위한 재료 조사하기

모둠	활동 방법	이름
1	인터넷 및 문헌을 위한 자료 조사	지현, 우진, 담비, 재원, 나경
2	인쇄가게를 방문한 인쇄모습 견학(11.6.21)	민호, 병찬, 주나, 성은, 수빈, 태정
3	마트를 방문하여 인쇄재료 구입하기	민, 지은, 호수, 희수, 성규

다. 탐구결과

 <p>인터넷 자료조사</p>	 <p>인쇄사 견학 모습</p>	<p>인쇄 방식의 종류</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 오프셋인쇄 : 고무판에 잉크가 발린 후 다시 종이위에 잉크가 묻어 인쇄됨, 간접인쇄 ② 디지털인쇄 : 일반적인 컴퓨터 인쇄 ③ 마스터인쇄 : 단색, 제판기 인쇄방법
		<p>인쇄 잉크의 종류</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 무기안료 : 천연광물질 안료, 내열성이 높음, 착색과 선명성 떨어짐. ② 유기안료 : 선명하고 발색이 좋음, 유기용매에 쉽게 번짐.(가장 많이 사용)

라. 알게 된 점

- 1) 인쇄 방법은 인쇄하고 싶은 면을 판화처럼 다른 판에 임시로 새긴 후 인쇄하는 방법과, 직접 잉크를 뿌려 인쇄하는 방법으로 크게 나눌 수 있다.
- 2) 요즘은 컴퓨터의 보급으로 디지털 인쇄방식을 사용하면 집에서든 쉽게 원하는 내용을 인쇄할 수 있다.

실험탐구 **각 인쇄 잉크는 어떤 특성을 가지고 있을까?**

현재 많이 사용되고 있는 수성잉크, 유성잉크, 레이저젯 프린터용 토너 가루, 마스터인쇄용 잉크를 수집하여 어떤 특성이 있는지 궁금하여 친구들과 비교 실험을 해 보았다.

가. 활동기간 : 2011. 6. 28

- 나. 탐구방법 : 1) 각 잉크를 물, 알코올, 벤젠에 각각 녹여 변화를 살펴 봄.
 2) 각 검은 색의 조도계를 이용한 밝기(lux)비교
 3) 수성잉크의 번짐 효과를 이용한 미술 작품 만들기

다. 탐구결과

종류	수성잉크	유성잉크	토너용 탄소잉크	제판용 잉크
물	녹음	녹지않음	녹지않음	녹지않음
알코올	녹지않음	녹음	녹음	녹음
벤젠	녹지않음	녹음	녹음	녹음
밝기(lux)	9 (가장 밝음)	6 (가장 어두움)	8	8



잉크를 용매에 녹임 잉크색의 밝기 측정 수성잉크의 번짐특성을 이용한 작품 만들기

라. 알게 된 점

- 1) 잉크의 종류에 따라 녹는 용매가 다르다.
- 2) 요즘은 유성잉크를 많이 사용하며 수성잉크는 다양한 색이 합쳐져서 검은 색을 나타낸다.

체험탐구 **미래의 책 매직 북을 손으로 읽다! (광주 인쇄박람회 체험)**

목판에서 금속까지 이어져 사회의 발달을 이끈 책이지만 요즘은 컴퓨터부터 스마트폰으로 e-book부터 3D책까지 찍어내는 인쇄가 아닌 전파를 타고 보내는 인쇄가 인쇄 과학을 주도하고 있다. 그렇다면 미래의 책은 어떤 모습일까?

가. 활동기간 : 2011. 3. 10. 목.

- 나. 탐구방법 : 1) 광주 인쇄박람회에 전시되어 있는 매직북 체험
 2) 미래의 책은 어떤 모습일지에 대한 토의

다. 탐구결과



카드를 카메라로 읽으면서 입체영상을 보는 매직 북 체험 책의 미래에 대한 토의 모습


탐구를 통해 배우고 느낀 것 들

- 현재에는 컴퓨터를 이용한 디지털 인쇄 방식이 편리성과 누구나 사용하기 쉽기 때문에 가장 많이 사용되고 있다.
- 사용하는 인쇄 방법 및 용도에 따라 다양한 종류의 인쇄재료가 사용된다..
- 활자를 이용한 인쇄가 가능해지면서 종이 책이 대량으로 등장했지만 앞으로는 컴퓨터 기기를 이용한 공간 및 시각적 제한이 없는 책이 새로운 형태로 등장할 것이다. 그러나 이는 금속활자의 인쇄가 가능하게 되면서부터 책의 대중화가 시작되었기 때문이라고 생각한다.
- 미래의 책은 아이디어가 더해져 새로운 모습으로 등장할 것이며 지금처럼 잉크가 아닌 빛이나 소리 같은 눈에 보이지 않는 인쇄과학이 발달하며 사회를 움직일 것이다.


4 배움의 확장, 나누는 기쁨

동아리활동을 통해 배운 전통 인쇄에 대한 과학적 원리 및 탐구 내용 및 동아리 활동을 통해 익힌 재미있는 활동들을 다른 친구들과 공유하기 위해서 동아리 활동 내용 홍보, 직지에 대한 우수성 홍보 및 유치원 동생들, 친구들, 외국인들에게 나누는 활동을 통해 배움을 더 깊게 하고 앎을 실천으로 옮길 수 있는 계기를 마련하였다.

나눔실천1 학교 홈페이지를 통한 활동 공유

<p>계시판 전체건수: 42건</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">번호</th> <th style="width: 50%;">제목</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>43</td> <td>7.사이언스데이 축제 참석표시하세요.</td> </tr> <tr> <td>42</td> <td>6.2011년 7월 새터드림 동아리 활동결과</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>5.2011년 6월 새터드림 동아리 활동결과</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>4.전통의 만들기 체험에 초대합니다.</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>3.2011년 5월 새터드림 동아리 활동결과</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>2.2011년 4월 새터드림 동아리 활동결과</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>1.2011년 3월 새터드림 동아리 활동결과</td> </tr> </tbody> </table>	번호	제목	43	7.사이언스데이 축제 참석표시하세요.	42	6.2011년 7월 새터드림 동아리 활동결과	41	5.2011년 6월 새터드림 동아리 활동결과	40	4.전통의 만들기 체험에 초대합니다.	39	3.2011년 5월 새터드림 동아리 활동결과	38	2.2011년 4월 새터드림 동아리 활동결과	37	1.2011년 3월 새터드림 동아리 활동결과	<p>지금 우리는 1학년입니다</p> <p>이번호</p> <p>0000월이 0000년 00월 00일 00:00:00에 작성되었습니다. 0000월 0000일 00:00:00에 작성되었습니다.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3월부터 8월까지 매달 한번씩 동아리 활동을 통해 배운 과학적 내용 및 재미있는 탐구활동을 실험결과와 함께 정리하여 학교 홈페이지에 탑재 했으며 체험활동은 동아리 회원 외에도 함께 갈수 있도록 안내 하였다.
번호	제목																	
43	7.사이언스데이 축제 참석표시하세요.																	
42	6.2011년 7월 새터드림 동아리 활동결과																	
41	5.2011년 6월 새터드림 동아리 활동결과																	
40	4.전통의 만들기 체험에 초대합니다.																	
39	3.2011년 5월 새터드림 동아리 활동결과																	
38	2.2011년 4월 새터드림 동아리 활동결과																	
37	1.2011년 3월 새터드림 동아리 활동결과																	

나눔실천2 동아리 활동 발표 전시회

	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년 8월 22일 ~26일 (5일간) / 장소: 교 1층 본관 6개월 동안 활동 주제인 인쇄과학에 대해 탐구한 탐구 결과물 및 활동보고서, 자유탐구 결과 발표물을 전시 하였으며 다른 친구들의 과학동아리에 대한 관심이 높아졌다. 또한 체험활동으로 금속활자를 직접 찍어 볼수 있는 코너, 종이 크로마토그래피 코너를 만들어 여러 친구들에게 인기가 많았다.
---	--

나눔 실천 3 우리는 어린이 반크 사이버외교단



● 2011년 4월 ~ 8월 계속 사이버 반크 외교사절단에 가입하여 프랑스에 있는 직지를 찾아오기 위한 직지 홍보 활동 및 직지에 대해 잘못 소개되고 있는 세계 사이트에 접속하여 시청서한 보내기 활동에 참여하였다.

나눔 실천 4 고인쇄 박물관 체험 봉사활동



우리는 직지체험실 도우미(6.19)

● 2011년 6월 18일 ~19일 (2일간)
8월 27일 ~28일 (2일간)
금속활자 인쇄 방법에 대한 시연 및 체험수업 후, 이들 동안 새터드림 12명은 직지체험실에서 단체 체험학습을 온유치원 아이들을 도와 목판본 그림 인쇄, 금속활자 인쇄 등을 도와주는 도우미 봉사활동을 하였다.

나눔 실천 5 외국인과 함께 하는 인쇄체험.

● 2011년 7월 23~24일 (2일간)
● 장소 : 청주 고인쇄 박물관 및 청주 일원
청주시 학교에 근무하는 6명의 원어민 선생님들과 방학 중 한국문화투어를 위한 도우미 활동으로 동아리 아이들 총 6명이 각각 참여하였다. 함께 국립청주 박물관, 고인쇄 박물관을 견학하여 인쇄체험, 활자제작체험등을 함께하여 도우미로서 외국인들에게 전통 체험을 쉽고 재미있게 할 수 있도록 도와주는 역할을 하였다.

나눔 실천 6 배움을 나눠서 기쁨은 두배로-바자회 판매수익금 기부 봉사



"아름다운 재단" 기부 활동

● 활자 제작 및 인쇄 활동으로 만든 조각글자 및 패턴도장을 흰 천에 찍어 손수건 및 양말을 제작하였다. 그래서 학교 바자회때 저렴한 가격으로 판매하여 28500원의 수익금이 나왔다. 우리는 이 돈을 인터넷 아름다운 재단에 기부하였다.

[기부 나눔을 통한 우리들의 생각]



처음에는 바자회에서 모은 돈이 다들 적대 생각했는데 태어나서 우리 동아리 이름은 기부라는 것을 하니 마음은 이만팔천백원의 몇십배 좋아졌다. 기부가 이상하다는 말이 맞는것 같다. 내가 처음 돈을 벌고 그 돈을 우리같은 애들을 위해 쓰려고 하다 가슴이 두근거려다

나눔 실천 7 유치원 친구들이 모여라! 방학 중 유치원 여름캠프 수업

- 2011년 8월 10일 ~12일 (3일간) / • 장소 : 새터초등학교 병설유치원
- 방학 중 일주일간 열리는 유치원 여름캠프에 1시간씩 참여하여 우리들이 동아리 활동을 통해 배우고 체험한 다양한 활동을 유치원 아이들이 좋아할 수 있도록 변형하여 함께 배우고 과학으로 놀수 있는 시간을 가졌다.

날짜	체험 나눔 내용	이름
8월10일(수)	목판과 금속판 한지로 찍어체험	주나, 민, 지은,호수, 희수,성규
8월11일(목)	머리가 자라나는 수성 잉크 인형 그리기	민호, 병찬, 성은, 수빈,태정
8월12일(금)	누가 예쁜 꽃을 만드나!(패턴도장찍기)	지현, 우진, 담비, 재원,나경



펜의 번짐 설명

우리가 만들어어요! 짜잔

머리가 자라는 인형 결과물

[언니! 오빠 고마워요!]

- ▶태정이형 이젠 안까볼께~! - 준혁-
- ▶언니가 선생님이 되어서 가르쳐 주니까 더 재미있었습니다. -주희-
- ▶내일 캠프에도 언니 선생님이 왔으면 좋겠어요 -희주-
- ▶감사합니다. 하하하 또오세요 -민주예요

탐구를 통해 배우고 느낀 것 들

- 동아리 활동의 홈페이지 홍보 및 전시물 결과 발표를 통하여 다른 친구들이 과학동아리 활동에 많은 관심이 생겼으며 부러워하는 것을 보고 과학 동아리로서 자부심을 느꼈다.
- 동아리에서 만든 작품을 직접 팔아 기부를 하니 금액은 적지만 굉장히 좋은 일을 한것 같아 이런 기회가 많았으면 좋겠다.
- 예전에는 까볼던 유치원 애들이 이제는 선생님이라고 부르고 잘해주니까 부듯하다.
- 인세체험에 도우미로 활동하면서 다른사람을 도와주는 기쁨을 느꼈으며 앞으로 꾸준히 내가 배운 과학을 다른 사람들과 함께 공유하고 싶다.

Ⅲ. 결 론

“선생님, 우리 2학기 때는 뭐해요?”

아직 여름방학이 채 끝나기도 전에 이 녀석들은 벌써 2학기가 궁금한가보다. 편히 쉬는 다른 친구들에 비해 방학 중 견학 및 체험활동을 위해 2주가 넘게 매일같이 학교에 나오고 있음에도 약속시간에 꼴지로 도착하는건 늘 교사인 나다.

사회가 발달하면서 최초엔 말을 통해 정보를 주고 받았다면 ‘문자’를 창안해 정보를 원형대로 보관, 이전하게 되면서 사회의 범위가 넓어졌다. 더 나아가 사회는 금속활자 인쇄술을 발명해 지식과 정보를 대량으로 보급시킴으로서 급속한 문화발전을 일으켜 사회를 업그레이드 하는데 기초가 되었다. 우리나라는 세계에서 가장 오래된 금속활자본인 직지의 나라이나 서양의 대량인쇄를 목적으로 한 금속활자의 개발이 아닌 궁중에서 사용할 여러 권의 책을 인쇄하기 위한 목적으로 금속활자가 사용되어 백성들에게 까지의 파급효과는 크지 않았다. 그러나 금속활자를 만드는 것 뿐 아닌, 인쇄하는 방법과 인쇄 재료를 만들어 금속활자 인쇄를 가능하게 한 선조들의 과학은 그 시대의 인쇄과학 및 사회 발전에 큰 영향을 미쳤을 것이다. 그리고 한템포 늦춰 졌던 이 인쇄과학은 지금 미래를 움직일 창의적인 이 아이들을 통해 계속 진화하고 있다고 생각된다.

우리가 하고 있는 이 나눔 실천 활동도 한번의 동아리 활동으로 그치는 것이 아니라 아이들이 느끼는 보람이 큰 만큼 계속 더 영역과 횟수를 넓혀 과학하는 기쁨을 나눔 활동을 통해 계속 확장해 나갈 것이라 생각한다.

1. 배우고 느낀 것들

첫째, 우리 주변의 문화재 및 겨레과학에 대하여 더 많은 관심을 가지게 되었다.

둘째, 봉사나 나눔, 기부란 말은 어린이들이 하는 것이라 생각했는데 직접 경험하게 되니 뿌듯하고 자꾸 기회를 만들어 여러 사람과 만나 내가 할 수 있는 것을 나누어 주고 싶다.

셋째, 조상들의 생활 및 여러 문화재에도 과학적인 원리 및 조상들의 슬기가 담겨 있다는 사실을 알게 되었다.

넷째, 직지에 관한 탐구한 내용들을 다른 친구들과 나눔으로 해서 여러 친구들이 직지의 인쇄방법에 대해 관심을 갖는 것을 보고 뿌듯한 생각이 들었다.

2. 동아리 활동을 하면서 마음속에 남는 아쉬움 하나!

첫째, 직지 외에 다른 문화재에는 어떤 과학이 숨어 있는지 더 탐구하고 싶다.

둘째, 실험내용을 좀 더 심화 발전시켜 과학적 원리를 이해하는데 중점을 두어야 할 것 같다.

셋째, 같이 배우고 함께 나눌 수 있는 더 많은 친구들과 활동을 같이 하고 싶다. (내년에는 동아리 회원이 더 많아졌으면 좋겠다.)

과학동아리활동보고서(중등)

Active Eco-Project를 통한 더불어 사는 행복한 세상 만들기

한울지기 지구환경과학동아리
(이현중학교)

I. 들어가며

‘한울지기’는 지구 환경을 살려 인간과 자연이 공존하는 방법을 찾아가는, 더불어 행복한 세상을 이루기 위한 마음과 열정! 여기에 과학적 탐구 정신을 갖춘 학생들이 모여, 다양한 환경 보전 활동 및 효율적인 환경 봉사 프로그램을 운영하여, 진정한 Eco-Life를 실현하기 위해 일선에 일보 앞장 선 자세로 활동하는 역동적이고 살아 숨쉬는 지구환경 동아리이다.

지구온난화로 인한 지구 곳곳의 이변들을 보며, 과학 시간에 배운 ‘사람이 환경에 미치는 영향과 환경 보호’에 대하여 떠올리고, 이에 ‘지구 환경을 살리기 위해 우리가 할 수 있는 일은 무엇일까?’를 고민하면서 뜻을 같이하는 친구들이 모인 것이다. 이에 가장 중점이 되는 활동으로 인근 하천인 탄천의 수질오염 실태에 대하여 심각성을 느끼고 있는 바, 수질검사 및 EM 흙공을 활용한 하천 정화 활동을 지속적으로 실시하며, 세계 사용의 대안으로 활용할 수 있는 친환경 수세미를 제작, 홍보하는 것을 기본 아이템으로 정하여 꾸준하고 실질적인 활동을 펼치고 있다.

또한 실생활에서 직접 활용할 수 있는 아이디어를 함께 고민하여 다양한 친환경 아이템을 개발하여 생활 속의 녹색 실천을 홍보하는 데 힘쓰고 있으며, 이러한 일련의 활동의 총체적 산물로서 “환경인형극”을 제작·홍보하여, 환경에 대한 중요성을 확산시키고 있다.

환경에 대한 인식 개선과 캠페인, 장터 활동 등 다각적인 방면으로 움직이고 있고, 다양한 활동 등을 통해 얻어지는 수익금은 불우한 이웃을 위해 사용함으로써 국내·외를 불문하고 우리의 정성과 사랑이 필요한 곳이라면 적은 힘이나마 보탬이 되도록 감동의 파동을 넓히는 글로벌 활동을 전개하고 있다.

환경과 봉사가 하나 되어 글로벌한 마인드로 함께 상생하는 지구를 만들기 위한 ‘사람과 자연’, ‘사람과 사람’이 행복하게 더불어 사는 세상이 ‘한울지기’가 꿈꾸는 세상이다.

1. 동아리 활동의 필요성

‘한울지기’는 자발적인 중학생들의 작은 힘으로 시작되었으며, 주변 따뜻한 분들의 도움을 받으며 성장하고 있다. 우리의 뜻을 기특히 여기고 환경 운동에 동참하는 여러분들이 함께 움직여 주시고 있다. ‘세제 안 쓰기’ 일원으로 어머님 봉사단과 동네 할머니들, 판매 때 알게 된 동네 가게 사장님들이 수세미를 만들어 주시기 시작했고, 서서히 인근지역에 ‘친환경 수세미 뜨기’가 확산되고 있다. 가게에 우리 제품을 놓고 팔아주시겠다는 분, 재료를 싼 가격에 주시는 분들,

우리가 제작한 인형극 영어 극본을 무료로 감수해 주시는 선생님 등 우리의 뜻에 동참하여 뜻을 함께하는 분들이 있어 많은 힘이 되고 더불어 봉사하는 사회 만들기에 힘쓰고 있다.

작은 걸음이 모여 가정을 바꾸어, 사회를 바꾸고, 세상을 바꿀 수 있을 것이라는 확신이 생긴다. 모든 변화는 작은 곳에서 진심 어린 마음과 행동으로 시작한다는 믿음을 갖고, 지구살리기, 이웃살리기, 가정살리기, 나 자신부터 바꾸어가는 그 일보를 다시 시작하려고 한다. 우리의 세상을 향한 노력이 그 씨앗이 되고, 열매가 되리라 여겨진다. 한뜻으로 모인 ‘한울지기’의 세상을 향한 노력은 계속될 것이다.

2. 동아리 운영 및 활동 상황

가. 동아리 운영 방침

- 1) 명칭 : 본 동아리는 ‘한울지기’라 칭한다.
- 2) 목적 : 한울지기는 지구촌 사람들이 하나 되어 행복하게 살기 위한 세상 만들기를 목적으로 한다.
- 3) 구성 : 2011학년도는 1,2,3학년 24명으로 구성되고, 새롭게 입회를 원하는 학생들은 일정기간의 비정기모임을 통해 활동을 함께 할 수 있으며, 교외활동은 인근학교 학생을 포함 함께 진행할 수 있다.
- 4) 활동
 - 가) 수질 검사를 통해 지역주변 하천의 수질을 조사하고, 하천 살리기 운동을 함께 실시한다.
 - 나) 환경 살리기 캠페인 및 친환경제품을 제작하고 판매한다.
 - 다) 인형극을 제작하여 자라나는 아이들에게 환경의 중요성을 인식시킨다.
 - 라) 수익금은 전액 세이브더칠드런에 기부한다
- 5) 모임 : 활동을 위해 다음과 같이 모임을 갖는다.
 - 가) 정기모임 : 한 달에 2번 이상의 정기모임과 추가적으로 비정기활동을 갖는다.
 - 나) 한 달에 한 번 이상 조장 회의를 갖는다. 그리고 한 분기에 한 번 이상의 전체 회의를 갖는다.
- 6) 활동 시간
 - 가) 학교 연간 학사일정과 연계하여 계발활동 시간을 통해 각종 활동을 진행하며 토요일업일에 교외 활동을 진행한다.
 - 나) 방학 기간 동안 탐사 계획을 세워 좀더 넓은 곳에서 글로벌 마인드를 키울 수 있도록 한다.

나. 2011년도 주요 활동 계획 (2011년)

- 1) 용인 시청과 YMCA에서 EM 휴공을 지원 받아 2010년 수질 검사한 곳을 기초하여 지속적인 모니터링과 함께 하천 살리기 운동 및 캠페인 활동
- 2) 동아리 활동을 통해 경험하고 조사한 것을 바탕으로 한 환경이야기와 환경인형극 등을 여러 어린이집이나 소아병동 등을 방문하여 미래의 주인공인 어린이들에게

환경에 대한 중요성 인식 및 확산

- 3) 알뜰 장터를 통한 정기적이고 지속적인 아나바다 및 친환경 용품 판매
- 4) 여름 방학을 이용하여 우리가 수익금 전액을 기부하고 있는 세이브더칠드런 방문 및 국제 봉사단체 교육
- 5) YMCA에 등록 되어 있는 고등 동아리들과의 협력 봉사 프로그램 추진
- 6) '안아주세요'(안쓰는 안경을 아프리카,아시아의 이웃에게 주세요) 프로젝트를 동두천외고 및 대학생 '안아주세요' 동아리와 협력하여 추진
- 7) 어버이날, 스승의 날 친환경 수세미로 카네이션 제작 판매. 받아서 기쁘고, 수세미로 사용할 수 있는 친환경 카네이션 보급 운동
- 8) 재활용품을 이용한 제품만들기(재활용램프, 다육식물, 아로마 비누 등 톡톡 튀는 튀는 아이디어 발휘 권장) 아이디어 확산 및 보급
- 9) 우리가 만든 환경인형극을 유튜브 등을 통해 다른 나라 사람들과 교류

다. 2011년도 상반기 주요 활동 실적

일자	활동주제명	활동 장소	주요활동 내용	비고
3.19	2011 학교동아리구성	2-4	. 연간활동계획 수립 . 동아리 구성	
3.26	일본지진 피해 돕기 아나바다	수지 체육공원	. 재활용물품판매 . 친환경용품 판매	
4.02	내나무심기	용인자연휴양림	. 용인자연휴양림 . 내나무심기 . 주변 환경 정비	용인시청지원
4.15	환경인형극대본 작성	2-4	. 환경 인형극 대본 작성	
5.07	친환경수세미 만들기	2-4	. 친환경수세미, 친환경비누 만들기 . 스승의 날 감사의 마음 전하기	
5.10	제품 만들기 인형극 소품 만들기	롯데@ 삼성@	. 천연비누,친환경수세미 카네이션 제작 . 환경 인형극 제2탄 (난장이가 쏘아올린 EM 흙공)소품 만들기	
5.14	다육화분, 램프제작 친환경물품 판매	성원@수지 알뜰장터	. 다육화분 . 램프제작 . 친환경물품 및 아나바다	
5.16	아나바다 장터	수지체육공원	. 친환경 수세미 카네이션 판매	
5.21	천연 비누 및 EM 세제 만들기	2-4	. 천연 비누 만들기 . EM 세제 홍보물 학습 및 직접 제작	
5.22	하천 살리기	신봉, 성북동 일대(탄천)	. 환경 교육 EM 흙공 던지기 . 수질 검사(용인시청지원수질검사키트)	
5.28	아나바다 장터	수지 체육공원	재활용물품판매 친환경용품 판매	
7.7	친환경 파이 만들기	롯데@	. नेपाल 어린이 돕기 준비 . '안아주세요' 피켓 및모금함 만들기 . 친환경 파이 만들기머리핀 만들기	
7.9	환경 인형극 준비	성원@	. 환경인형극 역할 분담 및 오디션, 연습	
7.10	환경 인형극 준비	생명샘교회	. 환경인형극 녹음(더빙)네팔 어린이 돕기	
7.16	환경교육	신구대식물원	. 환경교육 및 환경탐사(한유역환경청 지원)	
7.23	아나바다 장터	수지체육공원	. 재활용물품 판매 . 친환경용품 판매	
7.25	환경 실험	삼성 @	. 수세미 세균 실험	
7.31	하천살리기	신봉, 성북동 일대(탄천)	. 수질검사, 환경교육 . EM 흙공 던지기(용인 시청 지원)	
7.31	네팔 어린이 돕기	생명샘 교회	. नेपाल 어린이 돕기 성금 전달	
8.5	환경 실험	삼성@	. 생활 하수 수질 오염 실험	
8.17	환경인형극	자연어린이집	. 환경인형극공연 . 환경약속나무행사	

<표 1> 2011 상반기 주요 활동 시적

II. 동아리 활동의 실제

1. Active Eco-Project I - 과학적 접근을 통한 탐구 활동

가. 우리 지역 하천의 생태 관찰 및 지속적 수질 검사

우리 고장에 있는 하천 및 계곡 6개 지점을 지정 수질 오염 정도와 자연 상태 조사

- * 1지점 - 신봉동 골짜기
- * 2지점 - 성북동골짜기
- * 3지점 - 신봉동 상가 지역
- * 4지점 - 정평2교 부근 하천
- * 5지점 - 에너지 관리 공단 부근 하천
- * 6지점 - 죽전 동사무소 부근 하천

1) 조사 내용 및 통제 사항

(가) 우리마을 하천의 오염상태 조사

- ① 눈으로 식별할 수 있는 하천 자연도 평가 11가지 종류 조사
- ② 약품을 사용한 7가지 수질 검사
- ③ 살고 있는 생물 조사

(나) 통제 사항

- ① 기온이 비슷한 날, 비온 뒤 3일 이후에 조사할 것
- ② 실험한 약품은 안전하게 처리할 것 (하천과 100m 이상 떨어진 곳에서)

2) 조사 결과

(가) 하천 자연도 평가

- ① 1차 하천 자연도 평가 (2011년 5월 22일)

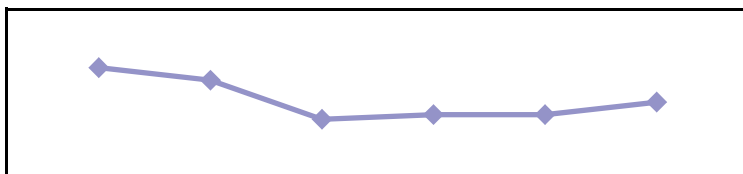
< 종합평가 >

지점	1지점	2지점	3지점	4지점	5지점	6지점
합계	46	38	13	16	16	24
등급	1	1	4	4	4	3

<표 2> 하천자연도 평가 종합 결과

※ 평가등급 기준

40-33점 : 1등급 / 32-25점 : 2등급 / 24-17점 : 3등급



<그림 1> 하천 자연도 평가 그래프

(나) 수질검사 키트를 활용한 조사

① 1차 수질검사 키트 활용 조사 (2011년 5월 22일)

	1 지점	2 지점	3 지점	4 지점	5 지점	6 지점
암모니아성 질소	0	0	0.4	3	0.4	2
아질산성 질소	0	0.025	0.1	0.6	0.1	0.8
질산성 질소	1	1	10	3	3	10
인산성 인	0	0	1.0	1.0	0.3	0.6
DO (물속 산소량)	10	10	2	4	5	5
COD(화학적 산소요구량)	3	10	8	15	10	20

<표 3> 1차 수질 검사 결과

1차 수질 검사 키트를 활용한 6개 지점의 수질 검사 결과, 상류층에 해당하는 1지점과 2지점은 DO가 높으나, COD는 2지점이 1지점에 비해 높게 나타난 것으로 보아, 2지점에 있는 전원주택 단지의 영향으로 보인다. 이외의 3-6지점은 밀집된 주택단지, 상가 등으로 인하여 DO가 낮고 COD가 높게 나타났다. 특히 6지점의 경우는 가장 높은 COD 를 보이고 있는 것으로 보아 하천의 상태에 인간의 삶이 많은 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

② 1차 수질검사 키트 활용 조사 (2011년 7월 31일)

	1 지점	2 지점	3 지점	4 지점	5 지점	6 지점
암모니아성 질소	0	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2
아질산성 질소	0	0	0.1	0.1	0.1	0
질산성 질소	1	1	10	2	2	2
인산성 인	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1
DO (물속 산소량)	10	10	5	8	6	6
COD(화학적 산소요구량)	3	4	4	2	2	2

<표 4> 2차 수질 검사 결과

수질 검사 키트를 활용한 2차 조사에 있어서는 1차 때에 비하여 2지점에서의 COD가 낮아진 점이 특기할만 했으며, 3-6 지점 모두 DO수치가 높아졌으며, COD 수치는 현저하게 낮아졌다. 상당 기간 비가 많이 온 것이 큰 영향을 미치지 않았나 예상해보았다.

집중 호우로 인하여 수질 검사 및 EM 흡공 던지기를 자주 할 수 없어서 무척 아쉬웠으며, 하반기에는 좀더 지속적인 관찰과 EM 흡공 던지기를 통해 EM 흡공의 영향력을 더 분석해 낼 수 있기를 기대해 본다.

※ UN 수질 기준표 <참고>

종류 \ 등급	1급수	2급수	3급수	4급수	5급수
DO(ppm)	7이상	7~6	6~4	4~3	2이하
COD	3이하	3~10	10~20	20~30	30이상
총 질소	3이하	3~7.5	7.5~15	15~25	25이상
총 인	0.1이하	0.1~0.25	0.25~0.5	0.5~1.25	1.25이상
PH	9.0~6.5	6.5~6.3	6.3~6.0	6.0~5.3	5.3이하

<표 5> UN 수질 기준표

(다) 살고 있는 생물 조사

1 지점	2 지점	3 지점	4 지점	5 지점	6 지점
도롱뇽, 옆새우, 날도래, 가재, 강도래, 플라나리아	피라미	실지렁이	붕어 등이 살고 있을 것 같은데 못 찾음	잉어, 송사리	잉어, 송사리

<표 6> 생물 조사 결과표

※ 급수별 어종 <참고>

1급수	버들치, 버들개, 열목어, 산천어, 금강모치, 종개, 옆새우, 가재, 날도래, 플라나리아, 강도래, 하루살이 애벌레, 어름치
2급수	피라미, 갈겨니, 참마자, 돌고기, 쉬리, 꺾지, 쏘가리, 종개, 밀어, 수서곤충 등
3급수	붕어, 잉어, 미꾸라지, 참붕어, 메기, 송사리, 가물치 등 (공업용수, 물놀이 불가)
4급수	실지렁이, 장구벌레 외에 어떤 물고기도 살 수 없는 물 (농업용수)

<표 7> 급수별 어종

3) 최종 수질 평가

1지점	시 수지구 광고산 자락인 신봉동 계곡 도롱뇽, 플라나리아와 같은 생물들이 살았으며, DO 값이 10이며, COD는 3으로 주변은 산림으로 사행하천의 형태를 하고 있음.	1등급
2지점	성북동 계곡, 장수촌 앞 도롱뇽과 같이 깨끗한 물에 사는 생물들은 없고, DO 값이 10이며, COD는 평균 7정도로 나타났음.	1.5등급
3지점	신봉동 근처 식당의 하천 DO 값이 2, COD가 6이며, 탁도가 심하고 냄새가 나고, 물이나 주변에 생활 쓰레기들이 발견됨.	5등급
4지점	정평2교 부근 하천 DO값이 6, 1차 검사 때에는 COD가 15로 다른 지점에 비해 상당히 높게 나왔으며, 이물질이 많고, 나쁜 냄새가 났고 생물이 거의 살고있지 않음.	4등급
5지점	에너지 관리공단 부근 하천 DO 값이 5로 나타났으며, 물이 조금 탁하고, 냄새도 조금 났으나, 몇몇 생물(잉어, 오리 등)들이 살고 있었다.	3.5등급
6지점	죽전 동사무소 부근 하천 DO값이 5로 나타났으나, 1차 검사 때 COD가 20으로 검사 지점 중 가장 높게 나타났으며, 물이 조금 탁하고, 냄새도났으나, 몇몇 생물(잉어, 오리 등)들이 살고 있었다.	3등급

<표 8> 최종 수질 검사 결과표

나. 생활 하수에 따른 수질 오염 실험

1) 실험 대상 및 방법

대표적인 생활 하수를 선정하여 수질을 오염시키는 정도를 실험하고 환경 보호를 위한 방법을 찾아본다.

가) 실험 대상 : 세탁기용 액체세제, 라면국물

나) 방법

* 생활하수에 의한 오염 정도를 실험한다.

약품을 사용한 COD(화학적 산소요구량) 검사

2) 실험 결과

가) 세탁기용 액체 세제

물의양	세제량	물/실험 세제	수질 등급	COD	비고
100ml	0.1ml	1천배	5급수	20 ppm이상	측정가능 최대치가 20ppm
1,000ml	0.1ml	1만배	4~5급수	8~10 ppm	
4,000ml	0.1ml	4만배	4급수	7 ppm	비율을 이용하여 농도 조절
16,000ml	0.1ml	16만배	3급수	4~5 ppm	위와 같은 방법 사용

<표 9> 세탁기용 액체 세제 실험 결과

→ 세탁할 때 매번 사용하는 세제의 경우, 사용된 세제의 16만배에 달하는 물로 희석을 해야 물고기가 살아갈 수 있는 4~5 ppm (3급수) 정도의 수질이 된다는 것을 알게 되었다.

나) 라면 국물

물의양	라면 국물	물/실험 세제	수질 등급	COD	비고
100ml	0.1ml	1천배	5급수	20 ppm이상	측정가능 최대치가 20 ppm
1,000ml	0.1ml	1만배	3급수	6 ppm	

<표 10> 라면 국물 실험 결과

→ 우리가 즐겨 먹는 음식 중의 하나인 라면의 경우, 라면국물의 1만배 이상이 되는 물로 희석을 해야 물고기가 최소한으로 살아갈 수 있는 6ppm (3급수) 정도의 수질로 회복된다는 것을 알게 되었다.

처음 실험을 할 때는 세제와 라면 국물이 결과와 같이 많이 오염되는 것을 몰랐다. 그래서 처음에 물을 100ml 세제를 1ml만 넣었다. 그러나 5등급보다 훨씬 더러워, 측정이 불가능 했다. 세제의 500배, 5000배, 50000배의 물을 넣었는데도 4등급이었다. 결국 16만배가 되어서야 물고기가 살 수 있는 정도가 되었다. 한 방울의 세제도 아주 많은 물이 필요한데 지금 이 순간에도 세제가 몇 백 방울씩 강으로 흘러나가고 있다. 이번 실험을 통해 우리에게 많은 도움을 주지만 물과 환경이 우리가 무심코 버리는 쓰레기, 세제로 인해서 쉽게 오염되고 파괴되는 것을 알았다.

다. 친환경 수세미와 일반수세미 및 EM 세제에 따른 세균

(2011년 7월 25일에 진행한 친환경수세미 세균실험 방법과 결과)

1) 실험 목적

친환경수세미가 일반수세미보다 세척력이 우수함을 확인하고자 함.

2) 준비물

Petrifilm (일반세균용), Pipette Swab, 누름판, 접시7개, EM세제, 합성세제, 일반수세미, 친환경수세미

※ EM이란 유용미생물(Effective Microorganisms)의 약자로 자연계에 존재 하는 많은 미생물 중에서 사람에게 유익한 미생물 수십종을 조합하고 배합한 것임.

3) 조사 대상 및 방법

- ㉠ 음식물로 오염된 물에 접시 7개를 1시간 담근다.
- ㉡ 접시 7개를 다음과 같은 방법으로 준비한다.
 - . 접시1 : 세척하지 않는다.
 - . 접시2 : 일반수세미로 물로만 세척한다.
 - . 접시3 : 친환경수세미로 물로만 세척한다.
 - . 접시4 : 일반수세미로 EM세제로 세척한다.
 - . 접시5 : 친환경수세미로 EM세제로 세척한다.
 - . 접시6 : 일반수세미로 합성세제로 세척한다.
 - . 접시7 : 친환경수세미로 합성세제로 세척한다.
- ㉢ Pipette Swab 라벨에 접시 번호와 실험 정보를 기입한다.
- ㉣ 면봉을 양쪽 벽면에 털고 빼 준다.
- ㉤ 면봉으로 각 접시표면의 샘플을 채취한다.
- ㉥ 면봉을 다시 넣고 멸균식염수에 흔들어서 준다.
- ㉦ 검체액 1ml를(Pipette Swab펌프를 끝까지 한번 누르면 1ml가 분주됨) Petrifilm 배지중 상부필름을 들어 올리고 하부필름 중간약간 윗부분에 접종한다.
- ㉧ 상부필름을 서서히 하부필름에 덮는다.
- ㉨ 누름판으로 살포시 눌러 검체액이 원모양이 되게 한다.
- ㉩ 5~10분후 검체액이 흐르지 않을 정도가 되면 실온(약 28도)에서 1~2일 배양한다.
- ㉪ 눈으로 셀 수 있을 정도로 세균이 번식하면 붉은색으로 염색된 균체수를 센다.

4) 실험 결과

배양 시간과 실험 조건에 따른 균체 수 확인 결과가 다음 표와 같다.

	접시1	접시2	접시3	접시4	접시5	접시6	접시7
배양시간	세척하지 않은 접시	일반수세미 +물세척	친환경수세미+물세척	일반수세미 +EM세제	친환경수세미 +EM세제	일반수세미 +합성세제	친환경수세미 +합성세제
36시간	약 1000개	135개	18개	2개	1개	0개	0개
60시간	TNTC	330개	47개	4개	3개	0개	0개

(TNTC: Too Numerous To Count)

<표 11> 배양 시간과 실험 조건에 따른 균체 수

5) 결론

- 가) 세제를 사용하지 않고 물로만 세척하였을 경우 친환경수세미가 일반수세미보다 세척력이 우수함. (접시 2, 3 비교)
- 나) 세제를 사용할 경우는 일반수세미나 친환경수세미 모두가 세척력이 우수하였다. (접시 4 ~ 7 비교)

2. Active Eco-Project II - 녹색 생활 실천 활동 및 다양한 친환경 제품 개발

가. 녹색 실천 활동

1) 하천 살리기

우리 지역의 하천의 실태를 조사하고 하천을 살리는 운동을 전개하고 있다. 먼저 환경에 대한 기본적인 교육을 하고, 실제 하천의 몇 개 지점을 정하여 수질 검사도 하여 오염 정도를 측정한다. 또한 EM 흙공 던지기과 하천의 쓰레기 치우기 등 하천을 건강하게 만드는 활동을 하고 있다.



<그림 2> 수질 검사 활동 모습

2) 용인시 내 나무심기 활동

나무심기가 녹색성장의 중요한 원동력 중 하나라는 것을 알기 때문에 용인자연휴양림 내 나무심기 캠페인에 참여하여 나무도 심고 주변 환경 정비도 하였다.



<그림 3> 내나무 심기 활동 모습

3) 친환경 수세미 카네이션 보급

친환경수세미를 카네이션처럼 만들어 스승의 날에 카네이션 대신하여 달아드리 는 운동을 하였다. 감사의 마음을 전할 뿐만 아니라 이후에는 친환경수세미로도 사용할 수 있어서 좋은 반응이 있었다.



<그림 4> 친환경 수세미 제작 및 보급 활동 모습

4) 아나바다 장터 및 판매

동아리에서 직접 만든 친환경 수세미, 재활용 오일램프, 천연비누, 다육식물, 호두파이 등을 아나바다 장터나 거리에서 판매하여 환경에 대한 소중함을 같이 느낄 수 있는 활동을 하고 있다. 그리도 이런 판매 활동을 통하여 발생한 수익은 SAVE THE CHILDREN 및 네팔어린이 돕기 등의 성금으로 기부 되고 있다.



<그림 5> 아나바다 장터 활동 모습

나. 다양한 친환경 제품 개발

다양한 친환경 제품을 회원들이 직접 만들면서 생활 속에서 환경을 보호할 수 있는 작은 실천을 하였다.

1) EM 교육 과 EM 세제 만들기 및 보급

EM이란 유용미생물(Effective Micro-organisms)의 약자로 자연계에 존재하는 많은 미생물 중에서 사람에게 유익한 미생물 수십종을 조합하고 배합한 것이다. 일반적으로 효모, 유산균, 누룩균, 광합성 세균, 방선균 등 80여 종의 미생물이 들어 있다. EM의 효과는 좋은 공기 (부패로 인한 악취의 제거), 깨끗한 물 (유용성미생물의 정착으로 자정능력 회복), 금속/식품 등의 산화 방지 등이 있다. 살뜨물 발효액을 활용하여 EM 세제를 만들었다.



<그림 6> EM 발효액 제작 활동 모습

2) 친환경 수세미 뜨기 및 보급

친환경 수세미는 흡수력과 세척력이 뛰어나 세제를 적게 써도 된다. 식기에 세제 잔여물이 적게 남아 건강에 이롭다. 또한 부드러운 촉감은 식의 코팅 면을 손상 시키지 않고 보호할 수 있다. 대표적인 친환경 수세미는 아크릴사로 뜬 아크릴 수세미와 향균펄프로 만든 천연 펄프 수세미다. 아크릴 털실만 있으면 쉽게 만들 수 있고, 원하는 모양과 색으로 디자인까지 만족스럽다. 아크릴 수세미는 우수한 향균력을 지녀 수세미 내의 세균번식을 억제하고, 청결함을 유지한다.



<그림 7> 친환경 수세미 제작 모습

3) 천연 비누 제작 및 보급

기존의 비누의 계면활성제는 뛰어난 세정력 때문에 오히려 피부 속 좋은 성분들까지 제거하면서 피부보호막을 없앨 뿐만 아니라, 비누의 화학성분은 물에 잘 녹지 않기 때문에 세안시 비누를 헹구기 위해 많은 양의 물이 사용된다. 또한 물 속에서 녹지 않는 비누를 정화하기 위해서는 많은 비용이 든다.



<그림 8> 천연 비누 제작 모습

4) 폐품을 활용한 오일램프 제작 및 보급

동아리 회원들이 집에서 마신 음료수병을 모아 오일램프통으로 활용하였다. 그리고, 준비한 오일을 붓고 심지를 조립한 뒤 병뚜껑을 씌운다. 마지막으로 병뚜껑을 예쁘게 색칠 함으로써 폐품을 재활용한 멋진 오일램프가 탄생하게 된다.



<그림 9> 오일 램프 제작 모습

5) 폐요구르트 통을 이용한 다육식물 화분 제작 및 보급

다육식물은 사막이나 높은 산 등 수분이 적고 건조한 날씨의 지역에서 살아남기 위해, 줄기나 잎에 많은 양의 수분을 저장하고 있는 식물을 말한다. 선인장이 대표적인 다육식물이다.

건조에 강한 식물이기 때문에 햇빛을 잘 쬐고 통풍을 잘 해주면 말라 죽는 일이 없어 기르기가 쉽다. 그리고 폐 요구르트 통을 이용하여 작고 예쁜 화분을 만들었다.



<그림 10> 다육 화분 제작 모습

6) 호두파이 만들기

단기간에 네팔어린이돕기 성금 모금을 하여야 했고, 잘 팔릴 수 있는 상품에 대한 회의를 한 결과 먹거리가 좋을 것 같다는 의견과 호두파이라는 아이디어가 나왔다. 재료로는 환경을 생각한 유기농 밀가루와 호두를 이용하여 웰빙 호두파이를 만들었다.



<그림 11> 호두파이 만들기 활동 모습

다. 더불어 살기

1) 환경 인형극

환경에 대한 중요성을 우리만 느끼는 것이 아니라, 확산 하고자 환경 교육의 일환으로 환경인형극을 손수 제작하여, 어린이집이나 소아병동에서 공연하였다. 조를 나누어 역할을 분담하여 먼저 인형극 대본을 작성하고, 목소리를 더빙하였다. 현장에서 직접 하는 경우, 주변 상황에 많은 영향을 받기 때문에 올 해에는 직접 녹음

실에서 녹음 작업을 하여 훨씬 안정적인 공연을 할 수 있었다. 공연 내내 진지하게 관람하는 아이들의 모습에서 자긍심과 긍지를 느낄 수 있었으며, 특히 공연을 마친 후, 조그마한 아이들의 손가락으로 짚는 환경지킴이 도장은 환경 교육의 소중함을 인식시키는 데에 좋은 역할을 하였다.



<그림 12> 환경인형극 공연 모습

2) 안 쓰는 안경 기부 운동 (안아주세요 캠페인)

오래 되서 혹은 약간의 흠집이 있어서 사용하지 않고 집에 방치하고 있는 안경들은 아시아나 아프리카의 불우한 이웃에게 소중한 안경이 될 수 있다고 하여 이를 모으고 기부하는 운동을 진행하고 있다.

3) 수익금 기부

재료를 제외한 전액을 불우한 이웃에게 기부하고 있으며 미래의 꿈나무인 어린이들을 대상으로 한다. 이에 세이브더칠드런의 기빙클럽 멤버로 활동하며 기부금의 대부분을 세이브더칠드런에 기부하고 있다.

가) 동일본 대지진 피해 아동 돕기

이웃나라인 일본의 자연재해에 아픔을 공감하며 대 지진 피해아동의 신체적 정신적 치유를 위한 의료비에 수익금을 기부하였다.

나) 네팔 어린이 돕기 바자회

네팔의 고아원 학교아이들에게 도움을 주기 위해 호두과이를 굽고 재활용품을 만들어 우리의 마음이 담긴 메시지와 함께 수익금을 전달했다.

Ⅲ. 2011년 하반기 활동계획

1. 지속적인 수질검사 및 하천살리기 활동 (9월, 10월, 11월)
2. EM 흙공 제작 및 환경 캠페인
3. EM 세제 제작 및 보급
4. 환경 인형극2탄 <난장이가 쏘아 올린 흙공> 공연
5. 태양열 자동차 제작 (2011.09.17)
6. 지속적인 아나바다 활동
7. 설거지 후 남아 있는 세제의 양 실험
8. 안경기부 활동
9. 유튜브를 통한 공유

IV. 나가며

지구온난화로 인한 지구 곳곳의 이변들을 보며, 과학 시간에 배운 ‘사람이 환경에 미치는 영향과 환경보호’에 대하여 떠올릴 수 있었다. 이에 지구 환경을 살리기 위해 우리가 할 수 있는 일은 무엇일까? 를 고민하면서 뜻을 같이하는 친구들이 모여 ‘하천 살리기 활동’을 기본 축으로 하여 수질검사 및 하천정화 활동을 펼치며, EM을 활용한 세제 및 친환경 수세미 제작 등의 활동을 진행하였다.

또한 실생활에서의 활용성을 높이고자 다양한 친환경 제품을 제작하고, 여기에서 얻어지는 수익금을 기부를 함으로써, 환경과 봉사를 하나로 엮어 진정한 Eco-Life의 일선에 서고자 하였다.

이러한 모든 동아리 활동은 동아리 학생들에게만 멈추는 것이 아니라, 환경교육이라는 이름으로 “환경인형극”을 제작하여 어린이집을 방문하여 미래의 주인공인 아이들과 환경에 대한 인식을 함께 하고, 앞으로 환경을 지키겠다는 약속을 통해 그 꽃을 활짝 피웠다.

학교와 지역을 대표하는 지구환경 동아리 <한울기지>로서 실질적이고 다양한 활동을 진행하면서 학교에서의 동아리의 위상을 생각해 볼 수 있었다.

동아리 활동이 한 개인의 삶을 살지우는 것 뿐만 아니라, 한 개인의 행동이 가정, 사회로 파동쳐 가는 것을 보며 진정한 동아리 활동의 의미를 찾을 수 있는 활동들이었다.

하반기에는 더욱 조직적이고 효율적이 활동이 될 수 있도록 운영해 가고자 하며, 더 나아가 글로벌 마인드 함양을 위한 한층 깊이 있는 활동을 전개하고자 한다.

본 동아리의 상반기 활동을 통한 시사점은 다음과 같다.

1. “EM 흙공 던지기를 통한 하천 정화 활동” 및 “내나무 심기 행사 참여”는 환경에 대한 의식 제고 및 실질적인 의미를 갖는 활동이었으며, 지역사회와 연계한 운영이라는 점에서 상당히 시사하는 바가 크다고 여겨진다.
2. 다양하고 지속적으로 진행된 “친환경 제품 만들기”는 일상 생활에서 실천할 수 있는 작은 활동이 지속되었을 때 얼마나 큰 힘을 보여 줄 수 있는 가를 느끼게 해주는 활동이었다.
3. ‘환경인형극’ 제작은 환경에 대한 홍보를 할 수 있는 좋은 매체로서의 역할을 할 것으로 여겨지며, 동아리원들이 서로 즐겁고 보람차게 활동할 수 있는 영역이었다.
4. ‘한강유역환경청’의 <청소년 환경교실>, 진로 체험 활동과 연계한 그린에너지 전문가 체험으로서의 <태양열 자동차 제작>, 용인시청과 함께한 <흙공 던지기> 등 유관 기관과 협력 체제로 진행된 프로그램은 지구환경동아리로서의 활동 영역을 넓힐 수 있는 좋은 기회로 여겨진다.
5. 동아리 활동을 진행함에 있어 학교의 각종 행사, 시험 기간 등 학사 일정을 고려한 운영이 필요함을 인식하고, 하반기 활동에 있어서는 동아리 활동 자체가 환경 교육의 캠페인으로서의 역할을 할 수 있도록 탄력적으로 운영하고자 한다.

과학동아리활동보고서(고등)

제주 선홍 꽃자왈 동백동산 생태 탐방과 홍보 및 주제 연구 활동

셋별과학반 과학동아리
(신성여자고등학교)

I. 서 론

1. 과학동아리 활동 동기

제주도의 꽃자왈은 제주도의 동서부에 분포하며 한경-안덕 꽃자왈지대, 애월 꽃자왈지대, 조천-함덕 꽃자왈지대, 구좌-성산 꽃자왈지대로 크게 구분되며, 선홍 꽃자왈 동백동산은 조천-함덕 꽃자왈지대에 포함된다. 동백동산은 비교적 평탄지에 상록활엽수림대가 넓게 퍼져 있으며, 제주고사리삼, 순채, 물부추, 백서향 등 희귀 식물들이 서식하고 있으며, 팔색조, 삼광조, 원앙 등의 희귀 조류의 번식지와 월동지로서 중요한 지역이다. 제주도의 현무암질 용암류는 빌레용암(파호에호에용암, Pahoehoe lava)과 꽃자왈용암(아아용암, Aa lava)으로 크게 구분할 수 있는데, 동백동산에서는 이 두 가지 용암류에 의해 형성된 지형을 모두 볼 수 있다. 빌레용암은 유동성이 크기 때문에 출렁이며 흐르던 용암의 특성상 낮은 곳은 암반이 받쳐서 물이 빠지지 않게 하여 동백동산 곳곳에 습지를 형성하게 한다. 그리고 꽃자왈용암은 점성이 높아 화구에서 흘러 내려내려오면서 쪼개져 암괴가 쌓여 있는 요철 지형인 꽃자왈을 만드는데, 동백동산의 대부분이 이러한 지형으로 공극이 크기 때문에 강우시 다량의 수분이 스며들게 하여 지하수를 형성하는데 크게 기여한다.

셋별과학반에서는 2009년도부터 선홍 꽃자왈 동백동산이 야생 동·식물의 서식지 및 제주의 생명수인 지하수를 형성하는 중요한 지역임을 인지하여 탐방·홍보 및 생태 안내 책자 등을 제작하는 활동을 꾸준히 해 오고 있다. 환경부에서는 지난해 2010년 11월 12일에 이 지역 0.590km²에 달하는 면적을 습지보호구역으로 지정하였으며, 올해 2011년 3월 14일에는 우리나라에서 15번째, 제주도에서는 4번째

로 이 지역이 탐사르 습지로 지정되었다. 따라서 동백동산은 생태계 보전지역으로서의 법률적인 요건이 갖춰지고 국제적으로도 야생 동·식물의 서식지 및 지하수 형성에 중요한 지역임을 인정한 것으로 그 중요성을 국내외에 홍보하는 것이 더욱 중요하게 되었다. 또한 선홍 꽃자왈 동백동산에는 다양한 생물자원이 존재하고 있으며, 이러한 생물자원을 이용한 주제 연구 활동을 함으로써 탐방 활동을 통한 홍보 활동 이외에 미래의 과학자로서 과학적 탐구 방법 및 연구자적 품성을 익힐 수 있는 하나의 계기가 될 수 있다

이외에도 보다 다양한 과학적 경험을 제공하기 위해 대학 및 연구소 탐방 활동, 과학캠프 및 이동과학 교실과 같은 다양한 체험 활동 위주의 프로그램을 통해 능동적인 참여와 과학적 사고를 넓힐 수 있는 기회를 제공하고자 한다.

2. 활동 목적

가. 과학탐구 활동은 계획을 수립하는 단계부터 시작하여 탐구를 실행하고 결과를 얻고 그것을 분석하는 과정 및 수정과 보완을 하는 과정이다. 여기에 참여하는 개개인은 각 단계의 효과적인 수행을 위하여 자료 검색과 기구 사용에서부터 실험을 설계하고 결과를 분석하여 보고서를 작성하는 방법 등을 익힐 수 있다. 또한 자기에게 주어진 과제를 해결하기 위해 자기 주도적인 학습과 조원들끼리 도움을 주고 받는 과정에서 협력 활동의 중요성을 인식하게 한다. 이를 통해 다양한 지식을 습득하고 필요한 지식 습득을 위해 학생들 자신이 무엇을 해야 하는지를 알 수 있도록 하는데 목적이 있다.

나. 이러한 2011년 과학동아리 활동의 중심에는 제주 선홍 꽃자왈 ‘동백동산’이 있다. 동백동산 탐방을 통해서 제주도의 독특한 자연 경관인 꽃자왈의 특징과 중요성을 이해하고 자연스럽게 국내외에 홍보할 수 있도록 하는 자료를 수집할 수 있는 기회와 마음이 생길 수 있도록 한다. 또한 꽃자왈과 관련된 조별 주제 연구 활동을 통해 과학자적 품성을 익힐 수 있도록 한다.

다. 또한 다양한 탐방 활동과 토론을 통해 세상을 보는 시야를 넓히고 서로 정보를 공유하며 창의적으로 사고할 수 있는 토대를 제공한다. 이와 더불어 찾아가는 신성 이동과학교실 운영은 과학이라는 매개체를 통해 소외될 수 있는 장애인들과 교감하고 사회와 학교에서 얻은 과학적 지식을 환원할 수 있는 나눔과 봉사정신을 함양할 수 있도록 실시하고 있다.

II. 과학동아리 탐구활동 결과

1. 세부 활동 내용

조별 주제 연구 활동	동백동산 탐방 및 홍보 활동	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 제주 선홍 꽃자왈 동백동산의 조류 다양성에 대한 분자유전학적 연구 가능성 탐색 2. 제주 선홍 꽃자왈에 자생하는 식물(녹나무, 때죽나무)의 항균 효과 실험 3. 제주 꽃자왈에 자생하는 때죽나무 추출물의 마취 효능 연구 4. 제주 선홍 꽃자왈 동백동산 연못의 미생물 조사 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국문 블로그 운영 2. 영문 블로그 운영 3. 동백동산 생태 안내서 발간 	
탐구 실험 및 토론	체험 및 탐방 활동	과학문화 확산 활동
<ol style="list-style-type: none"> 1. 주제 연구 토론 활동 2. 특별 과학반 탐구반 운영 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 연구실 탐방 2. WISE연구 캠프 참가 3. 교내 과학 캠프 4. 과학 선진지 탐방 등 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이공계 멘토링 2. 이동과학교실

2. 활동 결과

가. 조별 주제 연구 활동

No.	탐구 주제
1조	제주 선홍 꽃자왈 동백동산의 조류 다양성에 대한 분자유전학적 연구 가능성 탐색
2조	제주 선홍 꽃자왈에 자생하는 식물(녹나무, 때죽나무)의 항균 효과 실험
3조	제주 꽃자왈에 자생하는 때죽나무 추출물의 마취 효능 연구
4조	제주 선홍 꽃자왈 동백동산 연못의 미생물 조사

1. 1조 주제 연구

- 1) 제목: 제주 선홍 꽃자왈 동백동산의 조류 다양성에 대한 분자유전학적 연구 가능성 탐색
- 2) 연구자: 김민지^{2,8}, 박지원^{2,9}, 송민주^{2,8}, 송진주^{1,6}, 오다혜^{1,5}, 오영정^{1,9}
- 3) 내용
 - ① 목적: 동백동산에서 조류의 흔적물인 새의 깃털을 채집하여 그 속에 들어있는 미토콘드리아 DNA를 이용한 분자유전학적인 방법이 현지조사를 보완할 수 있는지 그 가능성을 알아보려고 한다.
 - ② 방법: 동백동산에서 관찰, 울음소리 및 흔적조사와 같은 현지조사와 병행하여

조류의 깃털을 채집한 후 알코올로 세척한 후 Wizard Genomic DNA Purification Kit(Promega, USA)이용하여 DNA를 분리한다. 조류에서 분자 barcode marker로 이용되는 mtDNA *cytochrome oxidase I(COI)* 유전자 절편을 Herbert 등(2004)과 Kerr 등(2007)이 보고한 universal primer들의 조합을 이용하여 증폭하였다. PCR 산물은 1% agarose gel 상에서 전개하여 확인하였고, 증폭산물은 정제 후 DNA 서열 결정에 이용하였다. 결정된 염기서열들은 GenBank DNA database 상에서 BLAST 검색을 통해 최고 유사서열을 검색하여 종 동정에 이용하였다. 또한 동백동산 외에 대섬과 한라산생태숲에서 채집한 깃털 일부도 함께 이용하였다.

- ③ 결과: 동백동산에서 조류를 조사한 결과 현지조사에서 발견된 조류는 원앙, 붉은배새매, 멧비둘기, 두견이, 큰오색딱다구리, 팔색조, 직박구리, 휘파람새, 삼광조, 박새, 곤줄박이, 동박새, 멧새, 어치, 까치 등 6목 13과 15종이었으며 분자유전학적 연구 결과로는 호랑지빠귀, 멧비둘기, 어치, 유럽벌매, 까치, 왜가리, 회색머리아비 등 7종을 확인하였다(표 1).

표 1. BLAST 검색을 사용한 미토콘드리아 COI 염기서열 분석 결과

채집지	염기서열 분석 결과 개수	최대유사종		유사도 (%)	샘플 수
		학명	국명		
한라산 생태숲	1	<i>Zoothera dauma</i>	호랑지빠귀	99	1
		<i>Streptopelia orientalis</i>	멧비둘기	100	4
		<i>Zoothera dauma</i>	호랑지빠귀	100	1
동백동산	10	<i>Garrulus glandarius</i>	어치	100	1
		<i>Pernis apivorus</i>	유럽벌매	94	1
		<i>Pica pica</i>	까치	100	3
		<i>Ardea cinerea</i>	왜가리	100	1
대섬	2	<i>Gavia pacifica</i>	회색머리아비	100	1

- ④ 고찰: 이번 현지조사에서는 관찰되지 않은 호랑지빠귀가 DNA 염기서열 분석 결과 100% 일치도를 보이며 동백동산에 서식하고 있는 것이 확인되었으며, 유사도가 94%인 유럽벌매(European honey buzzard)로 학명이 *Pernis apivorus*인 개체가 확인되었다(표 3). 그러나 이 종은 우리나라를 통과하지 않는 새로, 아직까지 우리나라에서 관찰된 적이 없는 종이다. 따라서 우리는 이번에 확인된 종은 유럽벌매와 유연관계가 가까운 우리나라를 통과하는 벌매(Oriental Honey buzzard)인 *Pernis ptilorhynchus*일 가능성이 매우 높다고 추정하였다. 이는 현재 NCBI의 데이터베이스에 COI에 대한 유전자 염기서열에 대한 정보가 *Pernis apivorus* 것만이 등록되어 있기 때문이며, *Pernis ptilorhynchus*에 대한 유전자 염기서열에 대한 정보가 포함되어 있었다면 100%에 가까운 일치도를 보일 것으로 생각된다. 이처럼 모든 조류 종에 대한 유전자 염기서열에 대한 정보가 NCBI의 데이터베이스에 등록되어 있지 않아 실제 종을 정확히 동정하는데 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 박물관이나 대학 연구실 등에 보관되어 있는 표본에서 표본이 손상되지 않는 범위에서 깃털을 일부 채취하여 염기서열을 분석하여 추정종과 비교하는 방법을 활용하면 정확한 자료를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

다. 하지만 본 연구 결과를 보면 총 53개의 표본에서 15개만이 결과가 나와 채집 시료에 비해 결과 데이터의 양이 적음을 알 수 있다. 결과가 적게 나온 원인은 원래 깃털이 오래되어 DNA가 포함되지 않은 경우, 깃털이 오염된 경우, 상층액을 분리하는 과정에서 DNA가 분리되어 나오지 않은 경우, vortexing과정이 덜 된 경우로 추정되며 시료 중에 같은 종으로 추정되는 깃털이 많아 몇 표본의 경우, 결과에 오류가 생기기도 했다. 더욱이 계절에 따라 서식하는 종이 다른 조류 조사의 특성상, 시료 채집기간이 4월에서 8월로 한정되면서 다양한 시료를 얻지 못해 시료의 다양성과 개체수가 확보되지 않았다. 마지막으로, DNA사슬이 잘게 끊어져 한번의 PCR 실험만으로는 결과를 얻지 못하는 시료의 경우 여러 번 PCR을 반복한다면 끊어진 사슬을 연결함으로써 좀 더 많은 결과를 얻어 좀 더 다양한 새들을 동정할 수도 있지만 시간적 여유가 없어 여러 번 PCR 실험을 하지 못했다. 따라서 향후에 PCR 실험을 다시 할 기회가 생긴다면 시료의 채집기간을 장기간으로 하여 다양한 깃털을 채집하여 오염되지 않고 신선한 시료를 얻고, PCR과정을 여러 번 반복하여 좀 더 다양한 새들을 동정할 수 있게 해야 한다. 위 내용이 수정된다면 더욱 효율적인 결과가 나와, 유전학적조사가 현지조사를 보완 할 수 있을 것이다. 이처럼 위 연구를 통해 분자유전학적 연구가 현지조사에서 발견하지 못한 종들의 서식여부를 알 수 있다는 점에서 현지조사를 보완할 수 있음을 알 수 있었다. 상록활엽수림의 숲이 울창해 현지조사를 통한 새들의 동정이 어려운 동백동산의 환경을 고려해봤을 때 위 분자유전학적 연구는 현지조사보다 시간적, 공간적 제약이 적어 향후 동백동산의 조류 종 다양성에 대한 심화된 연구를 할 때 큰 도움이 될 것이라고 생각된다.

2. 2조 주제 연구

- 1) 제목: 제주 선홍 꽃자왈에 자생하는 식물(녹나무, 때죽나무)의 항균 효과 실험
- 2) 연구자: 김유경^{2,10}, 김주연^{2,8}, 정유라^{2,8}, 강민주^{1,1}, 김호진^{1,8}, 염혜린^{1,5}
- 3) 내용

- ① 목적: 우리나라에는 수많은 나무들이 있고, 찾아보면 대부분의 나무들이 나름대로 독특한 쓰임새가 있게 마련이라서 그것을 잘 개발하여 자원화 하는 것은 아주 중요한 일이다. 그렇기 때문에 본 탐구에서는 우리 주변에서 볼 수 있는 녹나무와 때죽나무의 추출물을 활용하여 각종 질병을 유발할 수 있는 장출혈성 대장균(*Escherichia coli*)과 포도상구균(*Staphylococcus aureus*)에 대한 항균효과를 확인해보고자 한다. 그리고 때죽나무의 세포독성과 미비한 항균효과 연구 선례를 바탕으로 때죽나무의 항균 실험을 녹나무와 함께 진행함으로써, 꽃자왈에 자생하고 있는 식물들의 가치를 밝히고자 한다.
- ② 방법: 본 실험에서 사용한 균주는 질병을 일으키는 병원성 균주에 대한 추출물의 항균능력을 확인하기 위해 Gram positive bacteria 1종과 Gram negative bacteria 1종을 사용하였다. Gram positive bacteria는 포도상구균(*Staphylococcus aureus*)을

Gram negative bacteria는 장출혈성 대장균(*Escherichia coli*)을 각각 사용하였다. 두 종류의 시험균주는 제주대학교 생물학과 미생물실험실에서 분양받아 해당 액체배지에 37℃의 상태에서 24시간 활성화시켜 사용하였다. 균 생육 및 보존배지로 표준한천배지와 Luria-Bertani broth배지를 사용하였으며, 녹나무와 때죽나무는 부위별로 70% 에탄올에 침출한 후 제주하이테크산업진흥원(제주테크노파크)에서 농축 및 동결 건조 과정을 거쳐 분말 형태로 만들어 사용하였다. 항균실험은 배지에 추출물이 포함되게 하는 방법과 paper disc법을 이용하였다.

③ 결과: 녹나무의 잎·가지 추출물과 때죽나무의 잎·가지 추출물, 에탄올50%와 증류수의 항균효과를 paper disc method로 조사한 결과는 표 1, 2에 나타낸 바와 같다. 즉, 녹나무 추출물은 2종의 균주 모두에 대하여 항균효과를 나타내었으며 특히, *S. aureus*에 대하여 강한 항균 활성을 나타내었다. 때죽나무의 추출물 중에서는 가지 추출물은 항균 활성은 나타내지 않았지만 잎 추출물은 2종의 균주에 대하여 약한 항균 효과를 나타내었다. 이 결과는 연구에서 보고된 녹나무의 항균효과와 일치 하였다. 한편 에탄올 50% 와 증류수, 때죽나무의 가지 추출물은 2종의 균주 모두에 대해서 항균 효과를 나타내지 않았다.

표 1. *E. coli* clear zone 직경

<i>E. coli</i> 클리어 존 직경								
1	A				B			
	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
	++	+++	-	-	-	-	-	-
2	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
	+++	+++	-	-	++	-	-	-

-: 6mm 이하 억제 없음, +: 6~10mm 아주 약간 억제, ++: 10~14mm 보통 억제, +++: 14~18mm 강한 억제, ++++18mm이상 강한 억제, a: 녹나무 잎 추출물 b: 녹나무 가지 추출물 c: 에탄올 d: 증류수, a': 때죽나무 잎 추출물 b': 때죽나무 가지 추출물 c': 에탄올 d': 증류수, A : *E. coli* B : *E. coli* 1 : 2mg/1disc 2: 4mg/1disc.

표 2. *S. aureus* clear zone 직경

<i>S. aureus</i> 클리어 존 직경								
1	C				D			
	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
	+++	++	-	-	+	-	-	-
2	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
	++++	+++	-	-	++	-	-	-

-: 6mm 이하 억제 없음, +: 6~10mm 아주 약간 억제, ++: 10~14mm 보통 억제, +++: 14~18mm 강한 억제, ++++18mm이상 강한 억제, a: 녹나무 잎 추출물 b: 녹나무 가지 추출물 c: 에탄올 d: 증류수, a': 때죽나무 잎 추출물 b': 때죽나무 가지 추출물 c': 에탄올 d': 증류수, C : *S. aureus*, D : *S. aureus*, 1 : 2mg/1disc, 2: 4mg/1disc.

④ 고찰: 본 실험에서 paper disc법을 이용하여 추출물의 항균효과를 확인하기 위해 균주를 LB 액체배지에 접종하여 LB 평판배지에 도말하여 실험을 하였다. 그람 양성균과 그람 음성균의 항균 효과 차이를 관찰하기 위해 균주는 *E. coli*와 *S. aureus*로 정하였으며, 항균효과를 관찰할 추출물은 때죽나무 잎, 가지 추출물과 녹나무 잎, 가지 추출물로 정하였다. 각각의 항균효과 실험 결과, 증류수와 에탄올에서 항균 효과가 없었으므로 항균 효과가 있는 성분은 추출물에 있다는 것을 알 수 있었다. 또한, 추출물 농도가 짙어질수록 항균효과가 더 커졌으며, 때죽나무 추출물 보다 녹나무 추출물의 항균효과가 더 강했다. 녹나무 추출물은 *S. aureus*에 대해서는 잎 추출물의 효과가 더 강했으며, *E. coli*에 대해서는 가지 추출물의 효과가 더 강했음을 관찰할 수 있었다. 때죽나무 추출물의 경우에는 잎 추출물에서 약간의 항균효과를 보였으며 가지 추출물에서는 항균효과가 거의 관찰되지 않았다. 실험에 영향을 끼칠 수 있는 요인들을 고려하여 실험을 보완하면 다음과 같다. 먼저, 항균 효과 실험에서는 균의 농도에 따라서도 결과가 틀려질 수 있기 때문에 균주의 농도가 매우 중요하다. 왜냐하면 균의 농도가 너무 높으면 항균효과가 있음에도 불구하고 항균성이 없는 것처럼 결과가 나올 수 있고, 균의 농도가 너무 낮으면 항균효과가 없음에도 불구하고 있는 것처럼 결과가 나오거나 clear zone의 범위가 너무 커서 항균성을 제대로 측정하기가 곤란하기 때문이다. 그러나 본 실험 2는 균을 희석 하지 않고, 24시간 배양한 균을 사용했기 때문에 균의 농도가 좀 높았다고 생각된다. 또한 실험 2는 추출물의 농도만을 변화시켜 항균 효과를 관찰했으므로 균주의 농도에 의한 영향을 고려하지 못하였다. 그렇기 때문에 균주를 그대로 사용하기 보다는 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} 정도로 나누어 희석을 한 후에 본 실험 전에 배양을 하여 균이 어느 정도 농도로 자라는 지 미리 확인한 후에 본 실험을 진행해야 위 실험을 보완할 수 있을 것이다. 또한, 항균 효과 실험으로 paper disc method 외에 MIC(minimal inhibitory concentration)라는 실험 방법이 있다. MIC는 미생물의 생육을 저해하는데 필요한 최저 농도로 아주 정확한 방법은 아니나 항생제 연구와 임상에 있어서 아주 유용한 parameter로 사용되고 있다. 따라서 paper disc method와 함께 MIC 방법을 이용해 항균 실험을 한다면 보다 더 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있을 것이다.

3. 3조 주제 연구

1) 제목: 제주 곳자왈에 자생하는 때죽나무 추출물의 마취 효능 연구

2) 연구자: 김경희^{1,4},부수희^{1,4}, 임현아^{1,4}, 김민지^{2,9}, 김유연^{2,9}, 오유리^{2,10}

3) 내용

- ① 목적: 본 연구에서는 때죽나무에 들어있는 물질에 대한 마취 효과를 확인하여 때죽나무의 활용성을 높이는 것을 목적으로 실시되었다.
- ② 방법: 때죽나무의 가지, 잎, 열매, 꽃의 에탄올 추출물 및 열수 추출물을 이용하

여 무당개구리 올챙이와 금붕어의 마취 시간과 회복 시간을 10분 간격으로 측정하였다. 모든 실험에서 마취에 들어섰다고 판정된 개체는 다시 깨끗한 물에 옮긴 후 1시간 뒤 에도 재활동하지 않는 개체는 마비에 이르러 죽은 것으로 간주하였다. 평형을 상실한 채 옆으로 누운 완전 마취상태까지 걸리는 시간을 마취 시간이라고 정하였고, 회복시간은 마취된 개체를 깨끗한 물에 옮긴 후 평형을 이룬 후 정상유영을 할 때 까지 걸리는 시간으로 정하였다. 각각의 에탄올 추출물은 무당개구리 올챙이 1차 실험에서는 10%로, 2차 실험에서는 5%로 희석하여 사용하였고, 금붕어 실험에서도 5%로 희석하여 사용하였다. 각 부위의 열수 추출물은 무당개구리 올챙이 1차 실험 때에는 50%, 2차 실험에서는 30%, 금붕어 실험에서는 15%로 희석시켜서 실험하였다. 또한 가지와 잎의 에탄올 분말 추출물은 무당개구리 올챙이 실험에서는 모두 1mg/ml를 사용하였으며, 금붕어 실험에서는 2mg/ml를 사용하였다.

- ③ 결과: 무당개구리 올챙이 1차 실험에서 무당개구리 올챙이에 대해서는 1mg/ml 잎 분말 희석액과 1mg/ml 가지 분말 희석액, 50% 가지 열수 추출물에서는 마취 효과가 나타나지 않았다. 무당개구리 올챙이는 열매 열수 추출물 50%에서 60분의 마취 시간을 보였다. 무당개구리 올챙이의 열매 열수 추출물에서의 회복시간은 24분으로 나타났다(표 1). 이전에 실험에서 마취 효과가 나타났던 잎 열수 추출물과 열매 열수 추출물은 농도가 감소한 30% 잎 열수 추출물과 30% 열매 열수 추출물에서는 마취효과가 나타나지 않았다. 꽃 에탄올에서 무당개구리 올챙이는 7분의 마취시간을 보였다. 꽃 에탄올 추출물 5%에서 무당개구리 올챙이의 회복시간은 11분으로 나타났다. 꽃 에탄올 추출물의 농도가 감소하였음에도 마취시간은 감소하였으며 10%의 농도에서 회복되자 않던 무당개구리 올챙이가 회복되었다. 열매 에탄올 추출물 5%에서 무당개구리 올챙이의 마취시간은 15분으로 나타났으며, 29분의 회복시간을 보였다(표 2).

표 1. 무당개구리 올챙이 1차 실험 결과

		마취시간(분)	회복시간(분)
잎	열수	40~50	-
	에탄올	-	-
가지	열수	-	-
	에탄올	-	-
꽃	열수	30~40	-
	에탄올	20~30	-
열매	열수	60~70	24분
	에탄올	30~40	-

표 2. 무당개구리 올챙이 2차 실험 결과

		마취시간(분)	회복시간(분)
잎	열수	-	-
	분말	-	-
가지	열수	-	-
	분말	-	-
꽃	열수	10~20	-
	에탄올	0~10	11
열매	열수	-	-
	에탄올	10~20	29

금붕어에 15% 가지 열수 추출물과 가지 분말 희석액에서는 마취효과를 보이지 않았다. 15% 꽃 열수 추출물에서는 평균 약 28분의 마취시간을 보였으며, 5% 꽃 에탄올 추출물에서는 평균 약 22분의 마취시간을 보였다. 열매 열수 추출물 15%에서는 59분의 마취시간을 보였으며, 5% 열매 에탄올 추출물에서는 금붕어가 평균 약 15분의 마취시간을 나타냈다. 또한 2mg/ml로 희석한 잎 분말 희석액에서는 53분의 마취시간을 보였다(표 3).

표 3. 금붕어 실험 결과

		마취시간(분)	회복시간(분)
잎	열수	-	-
	분말	53분	-
가지	열수	-	-
	분말	-	-
꽃	열수	20분/36분 57초	-
	에탄올	21분 36초/ 24분 36초	-
열매	열수	59분(2마리)	-
	에탄올	9분 36초/21분 13초	-

④ 고찰: 실험 결과 꽃 추출물이 약 39분의 마취시간을 나타냈으며, 열매 추출물의 경우 약 49분의 마취시간을 나타냈고, 잎 추출물의 경우 약 45분의 마취시간을 나타냈다. 그러나 가지 추출물의 경우에는 마취 효과가 전혀 나타나지 않았다. 사전 조사 과정에서 잎과 열매의 마취효과가 다른 실험군의 효과보다 좋을 것이라고 예상하였으나 이와 달리 꽃 열수 추출물이 가장 좋은 마취효과를 나타내었다. 때죽나무의 꽃은 5~6월 사이에 피는데 피는 시기가 짧기 때문에 마취효과에 대한 연구가 자세히 이루어지지 않은 것으로 보인다. 따라서 꽃에 들어있는 성분을 자세히 규명하고 각 어중에 따른 추출물의 적정 농도와 방법이 개발된다면 효과적인 어류 마취제로 만들 수 있을 것이며 이를 통하여 우리나라의 자생하는 식물인 때죽나무에 대한 활용도가 한층 더 높아질 것이라 생각된다.

4. 4조 주제 연구

1) 제목: 제주 선홍 꽃자왈 동백동산 연못의 미생물 조사

2) 연구자: 김현미²⁻¹⁰, 박가윤²⁻⁹, 양다솜²⁻⁹, 손정화¹⁻¹⁰, 한혜선¹⁻², 홍연주¹⁻⁵

3) 내용

- ① 목적: 미생물은 가장 원시적인 생태계로써 미생물의 관찰을 통해 꽃자왈의 환경을 이해하는데 갖대역할을 할 것으로 기대되고 있다. 특히나 꽃자왈에 다양하게 분포해 있는 연못의 수중 생태계는 습지인 꽃자왈의 특성에 맞는 꽃자왈의 특이한 환경과 지질·지리학적 특성을 관찰하고 분석하기에 중요할 것으로 생각된다. 수중 생태계에서 미생물의 종 구성은 갑자기 일어난 것이 아니고, 주위 환경의 변화에 따라 변화한 것이므로, 미생물의 종구성과악과 생리적으로 특이한 집단을 비교하려는 연구가 중요하다. 따라서 본 탐구는 대장균이 오염 지표가 될 수 있음을 확인하고 선홍 꽃자왈에 다양하게 분포하고 있는 연못에서 물을 채취해 미생물과 대장균을 배양하여, 관찰하고 수를 세어 비교함으로써 오염이 덜 된 지역과 아닌 지역을 분류하고, 그 원인을 분석하는데 주목적이 있다.
- ② 방법: 동백동산의 3개의 연못에서 물을 채취하여 메틸렌블루를 이용하여 상대적인 용존산소량을 측정하였으며, 100배와 1,000배 희석하여 맥콘키 배지와 기본적인천배지에 70ul씩을 취하여 고르게 뿌려서 배양하였다. 48~72시간 동안 37°C에서 배양하였고, 콜로니의 수를 센 후 희석배수를 이용하여 1ml에 들어있는 미생물의 수를 구하였다.
- ③ 결과: 동백동산 연못의 물 중에는 연못3(먼물각)의 용존 산소량이 가장 낮은 것으로 나타났다. 맥콘키 배지를 이용하여 각 연못의 물을 희석하여 배양한 결과 용존산소량이 가장 적은 연못3(먼물각)에서 가장 많은 미생물이 검출되었다. 동백동산에서 채집한 물을 1,000배 희석하여 기본적인천배지에 70ul를 스프레드 하여 집락의 형성을 관찰한 것으로 역시 연못3(먼물각)에서 가장 많은 집락이 형성되었다. 각 연못에 미생물 수를 측정한 결과 연못1에서는 485,714마리/ml, 연못2 228,571마리/ml, 연못3(먼물각)에서는 3,557,142마리/ml로 연못3(먼물각)이 미생물에 의한 오염 정도가 가장 심각한 것으로 나타났다.
- ④ 고찰: 연못3(먼물각)이 대장균이나 다른 미생물들에 의해 오염 정도가 심각한 것은 이곳에 동물들이 물을 먹거나 휴식을 취하기 위해 많이 찾아오기 때문이다. 이 연못을 찾는 야생동물들은 연못이나 주변에 배설물을 많이 남기고 있으며 이로 인해 오염이 더 심하게 나타나는 것으로 보인다. 연못3(먼물각)은 동백동산 주변의 여러 연못이나 습지들 중에 수량이 가장 풍부한 곳으로 가뭄으로 인해 다른 지역의 연못이나 습지의 물이 말라도 좀처럼 마르지 않는 곳이다. 특히 동백동산에는 겨울철에 월동하는 원앙이 도토리과 같은 먹이를 먹기 위해 찾는 곳으로, 주로 연못을 중심으로 모여든다. 원앙 배설물에 연못3(먼물각)에 유입되면서 유기물이 연못에 많아지게 되고 이로 인해 미생물들이 번성해서 산소의 양이 감소된 것으로 생각된다. 원앙배설물의 다량 유입으로 인해 연못의 용존산소량이

감소하여 산란을 했어도 발생이 제대로 진행되고 있지 않았으며, 알이 죽어버리는 경우도 있었다. 이는 겨울철 강수량에 따라 차이가 크게 나타나는 것으로 보인다. 원앙의 월동시기인 겨울철에 강수량이 적을 경우 비교적 다른 곳에 비해 수량이 풍부한 곳인 먼물갯 주변으로 원앙들이 대거 이동해오기 때문에 그로 인한 오염이 심화되는 것으로 보인다. 이를 위해 겨울철 강수량이 적을 경우를 대비하여 동백동산 주변에 원앙이 휴식을 취할 수 있는 인공적인 습지를 조성하여 물을 공급해 줌으로써 먼물갯으로 몰려드는 원앙의 수를 제한할 수 있을 것으로 보인다. 이럴 경우 원앙 배설물 때문에 미생물들이 많아지는 것을 막을 수 있고, 먼물갯 습지의 용존산소량이 감소하는 것 또한 막을 수 있어 연못 생태계가 훼손되는 것을 효과적으로 막을 수 있을 것으로 생각된다.

나. 동백동산 홍보 활동

동백동산의 생태학적 및 수문학적 중요성을 국내외에 알리기 위해 2009년도부터 동백동산 탐방 및 생태 연구를 통해 수집한 자료들을 국문 및 영문 블로그에 탑재하여 관심을 유도하고 있다.

1. 국문 블로그

이 블로그는 2010년 『제5기 생물자원보전 청소년리더』에 위촉받은 셋별과학반 5명이 꽃자왈을 홍보하기 위해 제작하고 운영하여 왔으나, 2011년도에는 새롭게 개편하여 셋별과학반 전체 학생들이 운영하며 꽃자왈인 동백동산을 홍보하고 있다.

(1) 블로그명: 꽃자왈 지킴이, 혼(한)디사랑

블로그 명칭에서 ‘혼(한)디’는 ‘같이’, ‘함께’의 뜻을 담고 있다.

(2) 주소: <http://blog.naver.com/handisarang>

(3) 구성: ‘꽃자왈이란?’, ‘꽃자왈 소식’, ‘꽃자왈의 생물들’, ‘꽃자왈 탐방’ 등의 카테고리틀 두고 꽃자왈인 동백동산에 대한 소개, 동백동산에 서식하는 생물들의 사진과 이에 대한 정보 및 동백동산 탐방 사진과 설명 등을 담고 있다.



<한디사랑 블로그 캡처>

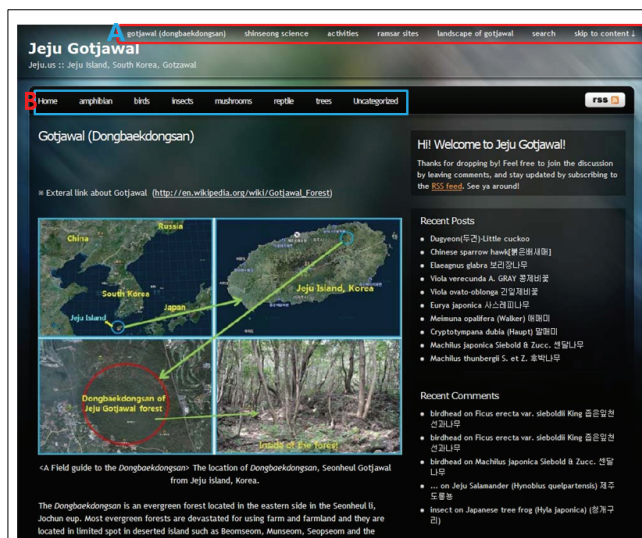
2. 영문 블로그 운영

제주도는 유네스코 생물권보전지역, 세계자연유산 및 지질공원으로 지정되어 세계적으로 그 가치를 인정받고 있다. 이와 더불어 제주도에 또 하나의 숨겨진 보물이 있다. 바로 꽃자왈인데 꽃자왈은 세계적으로도 독특한 형태의 숲을 이루고 있는데, 자연 생태계의 보고로서, 제주의 생명수인 지하수를 형성하는 지역으로서 생태학적 및 수문학적으로 매우 가치가 있는 지역이다. 따라서 이러한 지역을 국내뿐만 아니라 외국에도 널리 알릴 필요성을 느껴 영문 블로그를 제작하게 되었다. 또한 2012년에는 세계자연보전총회가 제주에서 열리게 되면 제주 자연을 세계에 알리는데 기여할 수 있기를 바라고 있다.

1) 블로그명: Jeju Gotjawal

2) 주소: <http://jeju.us/>

3) 구성: 아래 그림에서 가장 위쪽의 A부분에는 gotjawal(dongbaekdongsan), shinseong science, activities, ramsar sites, landscape of gotjawal, search 등의 카테고리로 구성되어 있다. A부분의 카테고리에는 꽃자왈인 동백동산의 위치와 동백동산을 소개, 셋별과학반을 소개, 탐방활동 모습, 꽃자왈의 현재 모습 등을 소개하는 내용이 포함된다. 그리고 바로 아래쪽 B부분의 카테고리에는 동백동산에 서식하는 생물(amphibian 양서류, birds 조류, insects 곤충, mushrooms 버섯, reptile 파충류, trees 나무 등)에 대한 정보를 담고 있다. 특히 B부분에는 가장 최근에 등록되는 내용이 메인 페이지로 할당이 된다.



<영문 블로그 Jeju Gotjawal 캡처 화면>

3. 동백동산 생태 안내서 발간

2009년부터 동백동산 탐방을 통해 수집한 자료와 주제 연구를 바탕으로 도감 형식의 동백동산 생태 안내서를 제작하여 동백동산을 탐방하는 학생 및 일반인들에게 도움을 주고자 함.

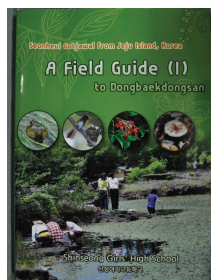
1) 제주 선홍 곳자왈 동백동산 생태길라잡이(I)

- (1) 2009년도 탐방활동을 토대로 하여 2010년도에 발간
- (2) 국립중앙도서관과 제주도내 도서관 및 제주시내 중·고교에 책자 혹은 CD를 배포함. ※ ISBN 978-89-963792-1-18, ISBN 978-89-963792-0-1(세트)



2) 제주 선홍 곳자왈 동백동산 생태길라잡이(I) 영문판

- (1) 외국인들에게 선홍 곳자왈 동백동산을 널리 홍보하고, 실제 동백동산을 탐방하는데 도움을 주기 위해 제작
- (2) 진행: 현재 초안 작업을 마치고 수정 단계에 있음.
- 3) 제주 선홍 곳자왈 동백동산 생태 안내서 제작
 - (1) 2009년과 2010년 탐방활동을 토대로 하여 2011년도에 제작, 포켓에 들어갈 수 있도록 하여 휴대가 용이하게 하여 야외에서 활용도를 높일 수 있도록 함.
 - (2) 진행: 현재 초안 작업을 마치고 수정 단계에 있음.



다. 탐구 실험 및 토론

1. 2011 교내 과학탐구 토론 대회

- 1) 목 적 : 탐구 문제를 스스로 발견하고 협력 과제 활동과 토론을 통해 문제를 해결함으로써, 과학 토론능력 배양과 창의적 문제 해결 능력 증진을 길러 과학 문화에 대한 폭넓은 이해와 과학적 소양을 함양한다.
- 2) 주 제 : 지진·지진해일 관련 국내외 대비현황을 조사하고, 이에 효과적으로 대응할 수 있는 대책 탐구
- 3) 일 시 : 2011년 5월 11일
- 4) 참가팀 : 9개팀 27명(셋별과학반 24명, 신청자 3명)

팀	팀 구성원	탐구 주제
A	김민지 ²⁻⁹ , 김유연 ²⁻⁹ , 박지원 ²⁻⁹	지진해일로 발생하는 피해를 줄이기 위한 신 개념 방파제 개발에 대한 연구
B	강소정 ¹⁻⁸ , 조수빈 ¹⁻⁸ , 한수연 ¹⁻⁸	지진과 지진해일에 대한 피해와 대비책
C	오다혜 ¹⁻⁵ , 오영경 ¹⁻⁹ , 홍연주 ¹⁻⁵	동물들의 지진감지능력을 이용한 지진과 지진해일에 대비방법에 대한 탐구
D	김민지 ²⁻⁸ , 김주연 ²⁻⁸ , 정유라 ²⁻⁸	지진과 지진해일의 관측 및 예측 방법 조사
E	김유경 ²⁻¹⁰ , 김현미 ²⁻¹⁰ , 양다솜 ²⁻⁹	국내외 피해사례를 통한 내진설계방법 탐구
F	송민주 ²⁻⁸ , 오유라 ²⁻¹⁰ , 현혜수 ²⁻¹⁰	동물들의 초감각을 이용한 지진 예측
G	김호진 ¹⁻⁸ , 송진주 ¹⁻⁶ , 엄혜린 ¹⁻⁵	우리나라 지진·지진해일의 발생현황과 대응책
H	김경희 ¹⁻⁴ , 부수희 ¹⁻⁴ , 손정화 ¹⁻¹⁰	지진·지진해일의 대책 탐구
I	강민주 ¹⁻¹ , 임현아 ¹⁻⁴ , 한혜선 ¹⁻²	지진해일에 따른 원자력 발전소의 대책

2. 특별 과학반 탐구 프로그램

- 1) 목 적: 이공계 분야 우수 인재를 조기 발굴 육성, 기초 과학 분야의 창의적 문제 해결력 증진 및 과학 토론 능력 향상
- 2) 기 간: 2011년 4월~7월
- 3) 대 상: 2학년 8명
- 4) 내 용: 과학 탐구 실험 교실(2학년): 심화 실험 및 토론, 총 10회 (1회 3시간)

번호	일 정	담당교사	탐구 내용	장소
1	4월 11일	이창옥	토론의 기초	화학실
2	4월 8일	김병수	세포의 크기 측정	생물실
3	4월 25일	김승언	전지의 단자 전압	물리실
4	5월 9일	이창옥	화학 평형	화학실
5	5월 16일	김승언	2차원 충돌 실험	물리실
6	5월 23일	김병수	원형질 분리와 복귀 관찰	생물실
7	5월 30일	이창옥	물방울 수거하기	화학실
8	6월 13일	김병수	양파 세포의 삼투 농도 찾기	생물실
9	6월 20일	김병수	감자 조직의 삼투압 측정	생물실
10	6월 27일	이창옥	입방 구조	화학실

라. 체험 및 탐방 활동

1. 곳자왈 탐방

- 1) 일정
 - (1) 1차 탐방: 2011년 4월 16일
 - (2) 2차 탐방: 2011년 6월 18일
 - (3) 3차 탐방: 2011년 7월 30일

※ 과학동아리 주제 연구 조별 연구수행을 위해 조별로 별도로 탐방 실시
- 2) 장소: 제주시 조천읍 선흘1리 (선흘 곳자왈 동백동산)
- 3) 내용: 제주도의 자연환경 이해와 더불어 그 중요성을 국내외에 홍보하기 위한 생태 조사 및 조별 연구과제 수행을 위한 실험 재료 수집

4) 참가자: 셋별과학반 24명(1학년 12명, 2학년 12명)



<꽃자왈 탐방 모습>

2. 제주대 생명공학 연구실 탐방 및 체험

- 1) 일 시: 2011년 6월 11일(토) 09:00~12:00
- 2) 주관기관: 제주대학교 생명자원과학대학 생명공학부
- 3) 장 소: 생명공학부 전공 실험실 및 아열대산업연구소
- 4) 내 용: 생명공학 전공 분야 소개 및 연구소 탐방
- 5) 참가자: 52명(2학년 셋별과학반 수리과학집중과정 중 희망자)



<생명공학 연구실 탐방 모습>

3. 제주대 과학교육과 동물학실험실 탐방 및 체험

- 1) 일 시: 2011년 7월 19일(토) 16:00~19:00
- 2) 장 소: 제주대학교 사범대학 과학교육과 동물학실험실
- 3) 내 용: DNA란 무엇이며 어떻게 활용되고 있으며, 꽃자왈 생태 연구에 어떻게 분자유전학적 방법을 통해 조류의 서식 현황을 조사할 수 있는지와 이를 위한 연구 기법인 PCR 기본 원리에 대한 이론적 내용 학습
- 4) 강 사: 한상현 박사(난지축산연구소 연구원 및 제주대학교 강사)
- 5) 참가자: 셋별과학반 24명(1학년 12명, 2학년 12명)



<DNA 활용에 대한 청강 모습>

4. 2011 교내 과학 캠프

- 1) 기 간: 2011년 7월 9일~10일
- 2) 장 소: 제주도 서부 해안(용머리 해안~송악산) 및 교내
- 3) 참가자: 56명(색별과학반-24명, 과학과제연구반-18명, 졸업생-8명, 지도교사-6명)
- 4) 목 적: 탐방 및 탐구활동을 통해 과학에 대한 호기심과 자연을 새롭게 만나 생명에 대한 예의를 배우고, 주어진 문제를 해결함에 있어 개인보다는 협동학습의 중요성을 자연스럽게 익힐 수 있는 계기 마련
- 5) 내 용: 용머리 해안 지질 탐사, 사계 해안 새발자국화석지 탐방 및 염생식물의 특성 관찰, 콜라분수의 원리 탐색, 요리속의 과학, 구조물 만들기 및 졸업생들과의 대화



<과학 캠프 활동 모습>

5. 도내 과학관련 선진지 탐방

- 1) 목 적: 신재생에너지와 전기에너지에 '정보와 기술(IT)'를 접목시켜 효율적인 에너지 관리에 대한 체험 등을 통해 학생들에게 현재의 에너지 정책 및 과학에 대한 관심과 호기심을 불러일으킬 수 있는 기회 제공
- 2) 일 시: 2011년 5월 28일 10:00-15:00
- 3) 대 상: 42명(1학년 색별과학반 및 과학과제 연구반)
- 4) 내 용: 제주시 구좌읍 행원리에 위치한 신재생에너지 홍보관 및 스마트그리드 홍보관 체험



<과학 선진지 탐방 모습>

6. 제주대 WISE 캠프 참가

- 1) 기 간: 2010년 3월~7월
- 2) 장 소: 제주대학교 WISE 센터
- 3) 참가자: 23명(1, 2학년 희망자 개별 신청)
- 4) 내 용: 전자회로를 이용한 라인트레이서, 해조류 분류학, 찾아오는 실험실 및 생명공학 교실 기초반 참여

마. 과학 문화 확산 활동

1. 이공계 멘토링 간담회(예정)

- 1) 일 정: 2011년 12월
- 2) 대 상: 졸업생 및 1학년 및 2학년 수리과학집중반 중 희망자
- 3) 장 소: 교내 학급 교실 및 특별실
- 4) 내 용: 이공계 전공탐색 및 진로·진학 상담

2. 2011 찾아가는 신성이동과학교실

- 1) 일 시: 2011년 8월 19일 13:00-16:00
- 2) 대 상: 탐라장애인 복지회관 원생 15명
- 3) 장 소: 교내 과학실
- 4) 내 용: 과학 실험 및 어울림 마당
 - o. 1조: 김민지(2-8), 김유경(2-10), 염혜린(1-5), 오다혜(1-5), 김경희(1-4)
통통한 초코파이 만들기, 나뭇가지에 실처럼 날아든 솜사탕
 - o. 2조: 김유연(2-9), 양다솜(2-9), 김현미(2-10), 부수희(1-4), 임현아(1-4), 오영경(1-9)
무지개 물탑쌓기, 떠오르는 태양, 비누방울 만들기
 - o. 3조: 김민지(2-9), 김주연(2-8), 박지원(2-9), 송민주(2-8), 김호진(1-8), 손정화(1-10), 한혜선(1-2) 우유
플라스틱 만들기, 세팍타크로공 만들기,
 - o. 4조: 박가운(2-9), 오유라(2-10), 정유라(2-8), 강민주(1-1), 송진주(1-6), 홍연주(1-5)
공기 중에 떠있는 스티로폼, 지시약 꽃 만들기





<찾아가는 신성 이동과학교실 모습>

Ⅲ. 과학동아리 활동 평가 및 소감

1. 과학동아리 활동 평가

- 꽃자왈 탐방과 그에 병행하여 진행되는 연구들을 통해 학생의 신분으로 하기 어려운 실험을 할 수 있어 과학을 공부하는 여학생으로서 굉장히 큰 자부심을 얻을 수 있었고 연구를 위한 주제 탐색, 계획 수립, 탐구, 토론 등을 하면서 과학도의 자세를 키울 수 있었다.
- 선홍 꽃자왈 동백동산을 직접 탐방하는 활동을 통해 제주도의 지역자원인 꽃자왈의 중요성을 몸소 깨닫게 되었으며 이를 적극적으로 활용하는 계기를 가졌다. 또한 자연의 소중함과 보존의 중요성을 다시 한 번 되새길 수 있었다.
- 체험 활동과 연구 과정을 통해 얻은 정보를 동아리 내의 활동에서만 사용하고 간직하지 않고 영문 블로그, 한글 블로그를 운영함으로써 타인과 공유하며 꽃자왈을 국내를 비롯하여 해외까지 홍보할 수 있었고 보존의 필요성까지 같이 홍보되어 보람을 느낄 수 있었다.
- 여러 가지 활동을 하면서 교사들의 지도는 있었으나 수동적인 참여 태도를 갖지 않고 능동적으로 활동에 임하면서 성실함과 적극성을 키울 수 있었다.
- 연구소 탐방 등을 통해 우리가 접근하기 힘들었던 전문적인 지식을 배우는 기회가 많이 생겼고 그 과정을 통해 더 많은 과학 분야에 대한 관심을 넓힐 수 있었다.
- 토론 활동, 캠프 활동 등을 통해 우리가 아는 과학적인 지식을 이용한 실험설계 및 결과를 얻어내면서 서로 의견을 수렴하고 토의하는 과정을 겪었고 다른 활동에 적용할 수 있는 힘을 길렀다.
- 이동과학교실은 '나눔과 배려' 라는 목표 아래 우리가 받은 것을 남에게 전달해 주고 남을 배려하는 자세를 배우는 좋은 기회가 됐다. 특히 과학을 배우는 궁극적인 목적이 남에게 도움이 되는 것을 발견 및 발명한다는 점에서 과학을 배우는 우리는 다른 사람을 배려하여 그들에게 적합한 활동을 기획하고 같이 어울려 활동하면서 봉사 의 참된 의미를 알 수 있었고, 타인에 대한 무관심으로부터 벗어나 우리 주위의 소의

된 사람들에게 대해 생각하며 성숙해 질 수 있었다.

○ 학업에 몰두해야 하는 학생으로서 과학동아리 활동을 공부와 같이 하는 것은 쉬운 일이 아니지만 부족한 시간에도 불구하고 서로 협동심을 발휘하여 배려하고 격려하면서 적극적인 자세로 동아리 활동에 임하는 모습은 성과를 떠나 과정 그 자체가 아름다운 것임을 느낄 수 있었다.

2. 과학동아리 활동 소감

셋별과학반 동아리에서는 꽃자왈을 탐방하여 그 곳을 소재로 한 연구 활동과 꽃자왈 홍보활동을 가장 주된 활동으로 잡고, 그 외 이동과학교실, 과학캠프 등의 활동을 연구 활동 중에 진행해나가는 것이 개략적인 활동 내역이다.

우선 우리의 본 연구는 꽃자왈 지역을 대상으로 해서 이루어지고 있다. 제주도의 많은 곳들 중에 꽃자왈을 탐방 지역으로 선정하게 된 것은 그 이유가 있다. 꽃자왈 지역은 제주도에 없어서는 안 될 지하수를 보존할 수 있는 특이한 지질구조와 제주도에 볼 수 없는 식물들과 조류들이 유일하게 서식할 수 있는 특이한 식생구조 등으로 뛰어난 가치를 지니고 있는 지역이지만 그럼에도 불구하고, 사람들에게 많은 주목과 관심을 받지 못하고 있는 지역이기 때문이다. 제작년(2009년)에 처음 꽃자왈 탐방을 시작했지만 현재(2011년)에 새로 셋별과학반에 들어온 1학년 중에서도 꽃자왈이 어떤 지도, 지역 이름인지도 모르는 학생들이 대다수였다.

뿐만 아니라 사람들의 무관심이 꽃자왈 지역의 무분별한 훼손으로 이어지고 있다는 것이 우리들의 꽃자왈 탐방을 하는 데 있어 큰 의욕을 제공해 주었다. 골프장과 문화 체험장 등을 건설하면서 꽃자왈의 삼림이 파괴되고, 골프장에서의 농약 사용으로 인해 꽃자왈의 식생구조가 파괴되는 등 피해 정도가 심각했다. 그러나 대다수의 제주도민들은 이와 같은 사실들을 모르고 있다.

그렇게 꽃자왈이 파괴되면서 만들어진 문화 체험장들 중에는 우리가 현장 학습으로 학교에서 방문한 곳도 있었고 가정에서 가족들과 같이 여가 생활로 즐겼던 곳도 있었다. 우리가 몰랐던 것처럼 많은 제주도민들이 여전히 꽃자왈을 모르고, 자신들의 무관심이 꽃자왈에 막대한 피해를 끼친다는 것을 모르기에, 그것을 알게 된 우리는 소수의 학생임에도 불구하고 이를 외면할 수 없었다. 이전 우리들이 꽃자왈을 희생하면서 지어진 시설을 즐겼다면 이젠 그런 시간들을, 아직 남아 있는 꽃자왈에 관한 연구를 진행해 그 가치를 구체적으로 알아나가고, 그것을 알리는 데 힘써 꽃자왈 보존에 조금이라도 힘을 보태는 것이 책임 있고, 양심 있는 행동이라는 생각이 들었다.

책임감과 사명을 갖고 꽃자왈을 탐방하고 연구 활동에 임하였지만 처음부터 쉽지는 않았다. 대다수 많은 학생들의 관심 분야가 자연과학이 아니어서 연구를 잘 진행할 수 있을지 걱정했다. 게다가 24명 전원이 동시에 탐방을 하고 연구를 하는 것은 매우 어려웠다. 탐방을 잘 했다 하더라도 연구 주제를 잡는 것도 어려웠다. 하지만 선생님들이 도와주신 덕분에 적당한 날짜에 거의 모두가 탐방을 진행할 수 있었고 그 결과 현재 모든 조들이 주제를 정하고 연구에 임하고 있다.

현재 한 조당 1학년 3명, 2학년 3명으로 구성되어 총 4조가 4개의 주제로 연구를 진행하고 있다. 구체적인 연구주제는 녹나무와 때죽나무의 향균 효과 실험, 때죽나무의 살충효과, 꽃자왈 연목의 미생물 조사, 분자유전학을 이용한 조류 깃털 DNA 검사

이다. 연구 진행은 대체로 수월한 편이며 앞으로 각 조가 연구 초기에 잡은 주제와 방향을 숙지하며 연구에 열정을 가지고 임한다면 노력한 만큼의 좋은 성과가 있을 것이다.

곳자왈 탐방과 연구 활동 이외에도 여러 가지 활동을 하는데 1학기의 마지막 활동은 신성과학캠프였다. 올해는 제주도의 지질구조와 식생구조를 조사하고 이 외에도 충격과 무게에 가장 안전하게 잘 견디는 구조물 만들기, 요리 속의 과학, 콜라 분수 만들기 등 여러 과학적인 체험 활동을 했다. 특히 구조물 만들기는 자투리 시간을 이용하여 직접 고안하고 만드는 것이었기 때문에 조원 24명 모두가 밤을 새워야만 했다. 하지만 그럼에도 불구하고 다음 날 평가 시간에 우리는 우리의 많은 실수를 깨달았다. 수학시간과 과학시간에 배운 것을 이용하지 못하고 짐작으로 구조물을 고안하고 만든 조는 쓴 맛을 봐야 했다.

이외에도 캠프에선 저녁 시간에 직접 요리를 만든 후 자신이 만든 요리의 과학적인 원리나 화학반응, 영양소의 기능 등을 발표하는 ‘요리 속의 과학’과 용머리 해안 지질 탐사, ‘사람 발자국과 동물 발자국 화석 산지’의 형성 과정을 유추 하고, 사계 해안의 해안 식물을 관찰하였다. 또한 콜라와 멘토스 사탕을 혼합한 콜라 분수를 만들어 어떤 조가 가장 높이 콜라 분수를 쏘아 올리는 지 조그마한 대회를 하면서 각 조가 머리를 싸매고 탐구하는 시간을 가졌다. 선배 언니들과 얘기를 나누는 ‘선배와의 대화’는 후배들의 궁금한 점을 시원하게 해소할 수 있고 공부와 장래에 관한 조언들을 들을 수 있어 매우 알찬 시간이었다.

더운 여름날에 쉴 틈 없이 많은 프로그램들이 진행됐던 만큼 모두가 힘이 들었지만 그만큼 서로가 학교에서 같이 공부할 땐 몰랐던 모습들도 알게 되었다. 그로 인해 타인을 진심으로 이해하게 되고, 배려할 수 있는 마음을 키울 수 있었다. 각 체험을 진행할 때마다, 과학도인 우리에게 이런 기회가 찾아 왔다는 것이 감사했다.

8월 말 ‘이동과학교실’을 진행했다. 이동과학교실은 ‘나눔과 배려’라는 목표 아래 과학 활동 기회가 부족한 분들께 부족하나마 우리의 지식을 나누고자 하는 마음을 담아 진행되는 프로그램이다. 올해는 신성이동과학교실이 3번째였는데, 탐라장애인종합복지관의 장애인분들을 대상으로 이루어졌다. 다양한 실험들을 하며 장애인분들이 실험에 많은 호응을 해주시고 집중해주셔서 수월하게 활동을 진행할 수 있었고 장애인분들의 기쁜 모습을 보며 우리도 기쁨을 느낄 수 있었다. 비록 활동을 준비하는 과정과 활동 후 뒷정리 과정에서 힘이 들기도 했지만 보람찬을 느낄 수 있었다. 내년에도 이동과학교실을 통해 남을 배려하는 마음을 키워야겠다고 생각했다.

앞으로도 셋별과학반에서는, 곳자왈에 대한 연구를 계속해 나갈 것이며, 다른 유익한 체험활동들도 틈틈이 진행될 예정이다. 2012년이 4개월을 앞두고 있다. 2012년이 되면 1학년들은 2학년이 되어 과학반 활동을 이어가겠지만 2학년들은 마지막이 될 것이다. 그러기에 앞으로 4개월 동안 과학반에서의 많은 활동들을 몸소 체험하면서, 우리가 하고 있는 연구 분야에 대해서 이만큼 빠질 수 있구나 라는 깨달음을 얻게 되길, 배우고 한층 발전하고 성장할 수 있기를 우리 모두가 바라고 있다.

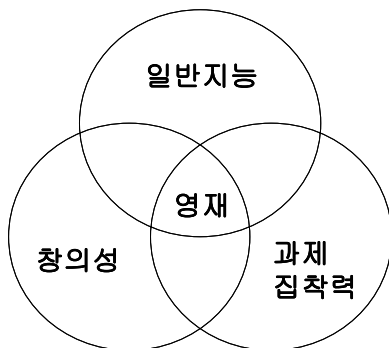
남은 4개월, 우리는 짧지만 긴 시간동안 우리의 목표를 향해 활동을 계속 이어나갈 것이다.

5. 한국과학창의력대회

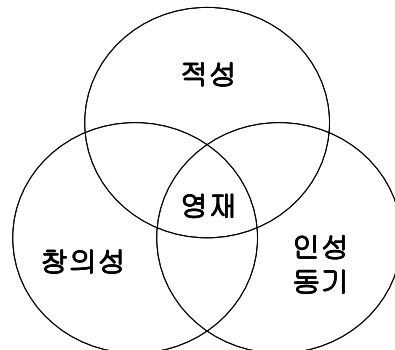
가. 한국과학창의력대회의 교육적 의미

사실 영재에 대한 정의는 학자마다 다르고, 영재교육을 실시하는 국가나 사회에 따라서도 달라질 수 있다. Terman(1925)은 지력이 우수한 사람을 영재로 보고 지능검사 점수가 높은 이(IQ 140 이상)를 영재로 보았다. 그러나 영재의 개념은 점차 변화하여 IQ만으로 영재를 정의하는 것에 한계가 있음을 인식하였다. 예를 들어, Guilford(1967)는 지능의 구조이론을 통해서 지력에는 수렴적 사고와 확산적 사고가 동시에 포함된다고 제안하였다. 이런 관점에서 Terman이 정의한 영재란 수렴적 사고가 뛰어난 사람을 의미하게 된다.

이후 여러 학자들에 의해 영재에 대한 정의는 변화되어 왔다. Rensulli(1978)는 일반지능, 창의성, 과제집착력을 고루 겸비한 사람을 영재로 정의하고 있다. Lamkins(1977)는 렌즐리의 일반지능 대신에 적성을, 과제집착력 대신에 인성과 동기를 쓰고 있다. 여기에서 적성이나 인성, 또는 동기 등을 측정하는 표준화된 심리검사들이 그 타당도나 신뢰도가 높지 못하고 변별도도 떨어진다는 점을 감안하여 심리검사 대신에 학부모나 교사, 또는 동료 학생들의 관찰에 의한 평정방법을 쓰는 것을 전제로 한다.



<그림 1> 렌즐리 정의



<그림 2> 램킨즈 정의

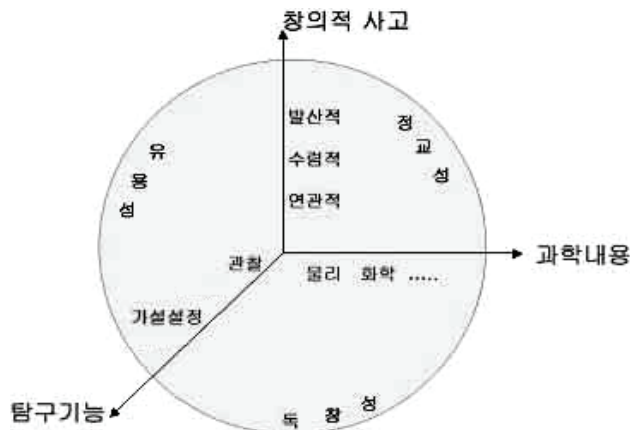
이처럼 영재에 대한 정의에서 빠지지 않는 것이 창의성이라고 할 수 있다. 특히 과학 분야에서의 창의성은 다른 어떤 분야에 못지않게 중요한 요소로 자리 잡고 있다. 과학에서는 창의성을 접근할 때 흔히 창의적 문제 해결로 접근하고 있다.

창의적 문제 해결에서 창의적(creative)은 전에 경험해 보지 못했던 새로운 도전(new challenge)을 의미한다. 창의적 문제 해결에서 다루는 문제는 전혀 모르는

또는 불명료한 상황을 의미하며, 창의적 문제 해결력이란 현재의 상황과 미래의 목표 상황 간의 간격 때문에 생긴 긴장을 생산적으로 처리할 수 있는 것을 의미한다. 문제 해결에 창의성이 첨가됨으로써 익숙한, 늘 하던 방법대로 문제를 해결하는 것이 아니라 전혀 익숙하지 않은 새로운 문제를 해결한다는 것을 의미한다.

과학에서의 창의성은 예술 분야에서의 창의성과 다른 의미로 접근해야 한다. 예술적 창의성은 예술가의 생각과 감정을 반영하며, 특성상 매우 개인적이다. 그와 반대로, 과학적 창의성은 항상 내적 일관성과 자연을 이해하려는 노력, 그리고 기존의 지식에 의해 제한 받는다. 또한 과학자의 창의적 산출물은 궁극적으로 교과서 내용과 같은 공적인 지식으로 동화된다. 예술에서의 창의적 산출물은 독특하고 내적인 경험에 대한 것이지만, 과학자들은 일반화를 위해 노력하고 특정 사례보다는 모든 경우에 적용될 수 있는 생각에 관심이 있다. 끝으로 과학적 활동에 대해서는 그것을 평가하기 위한 객관적이고 공유된 준거가 있지만 예술에서의 창의적 산출물에 대해서는 그것을 평가하기 위한 확실한 방법이 없으며, 다양한 해석만이 있을 뿐이다(Wolpert, 1992).

<그림 3>에서 볼 수 있는 것처럼 과학적 창의성은 창의적 사고, 과학 내용, 탐구 기능이 어우러진 3차원 틀로 생각해볼 수 있다. 3차원 틀에서 볼 수 있는 것처럼 과학 내용도 중요한 하나의 요인이다. 과학적 창의성은 결국 과학 지식 의존적일 수밖에 없다는 것을 의미한다. 그런 맥락에서 한국과학창의력대회는 1차 시험에서 과학 내용을 중시하였고, 2차 대회에서는 탐구 과정에서의 창의적 요소를 고려하였다.



<그림 3> 과학적 창의성의 3차원 틀

나. 한국과학창의력대회 운영 결과

1) 목적

지식기반 사회를 이끌어 갈 창의력을 가진 인재의 육성과 창의적인 과학학습 방법으로서의 전환을 유도하고, 과학학습 평가의 새로운 틀을 제공함으로써 청소년에게 과학적 창의력을 신장시키고자 하는데 있다.

2) 운영 방침

가) 2011년도는 새로운 과학 창의성 평가방법을 도입하여 운영한다.

나) 대회를 한국과교총이 직접 주관하여 운영하며 공정하고 투명한 대회로 발전시킨다.

다) 시·도 과교총의 적극적인 참여로 역할을 분담하여 운영한다.

· 응시자의 거주지에 해당하는 16개 시·도 지역별로 시험장을 배정한다.

라) 전문가 회의를 통하여 타당도가 높은 문항을 개발한다.

마) 대회 참가자의 참가자격 기준은 학교장 추천을 받은 학생으로 하며 1차 예선대회를 거쳐 2차 전국대회를 실시한다.

바) 참가대상은 초등학교 4~6학년, 중·고등학교 1~3학년으로 한다.

사) 1차에서는 창의적 문제 해결과정 능력을 평가 하고, 2차는 산출물 제작 형식으로 운영한다.

아) 평가 및 시상은 학교 급별 및 학년별로 구분하여 실시한다.

자) 최우수상을 수상한 학생은 학생과학국제교류 참가 기회를 부여한다.

3) 주최 및 주관

가) 주최 : 교육과학기술부

나) 주관 : 사단법인 한국과학교육단체총연합회

4) 참가 및 일정

가) 참가 대상 및 자격

① 참가 대상

- 1차 시험 대상 : 4개 그룹(초등학교 4~6(I), 중학교 1~3(II), 고등학교 1~3(III)), 과학고·영재학교(IV)

- 2차 시험 대상 : 1차 시험에서 선발된 인원내 한해 2차 시험 대상이 된다.
(응시 대상자는 추후 발표).

② 참가 자격 : 1차 시험 대상은 학교장의 추천서를 받은 학년별 3명 이내의 학생
(단, 학년 당 학급 규모가 11-20학급 규모의 경우 5명 이내, 21학급 이상은 7명 이내)

③ 1차 시험 추천 대상

- 과학성적 우수자
- 과학대회 및 과학체험활동에서 우수한 역량을 발휘한 자

나) 전국대회 개최일시 및 시험장

① 일시

- 1차 : 2011년 7월 17일(일)
초등학교 09:00 ~ 10:00, 중·고등학교 11:00 ~ 12:00
- 2차 : 2011년 9월 18일(일)
초·중·고 08:30 ~ 12:00

② 시험장 : 전국 각 시·도 지정 시험장(추후 발표)

다) 전국대회 참가자 원서접수 기간 및 접수 방법

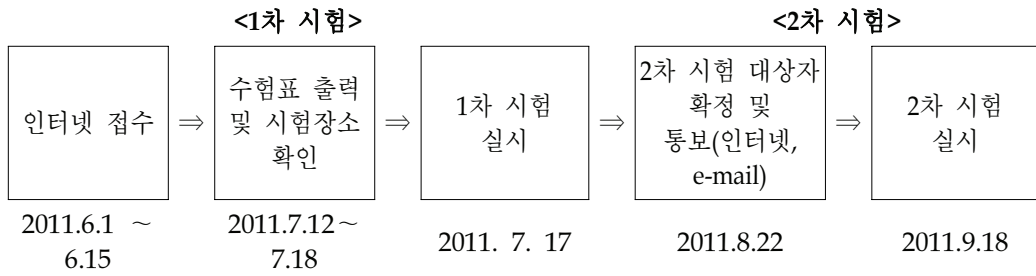
- ① 1차 접수 기간 : 2011년 6월 1일(수) 10:00 ~ 6월 15일(수) 17:00까지
- ② 방법 : 한국과교총 홈페이지 '한국과학창의력대회'란을 통한 인터넷 접수

라) 1차 원서접수 및 응시절차

- ① 추천을 받은 학생은 한국과교총 홈페이지(www.kofses.or.kr)에서 학교장추천서를 다운받아 작성한 후, 학교(담당교사)에 제출한다.
- ② 담당 교사는 학교 자체 규정에 의하여 학생을 선발하고, 선발된 학생의 참가 신청을 인터넷으로 접수한다(수험번호 추후 공지).
- ③ 한국과교총 홈페이지에 수험번호가 공지되면 수험표를 다운받는다.
- ④ 인터넷에서 해당되는 수험번호의 시험자 위치를 확인한다.
- ⑤ 시험 당일 학교장 추천서(사진 부착, 학교장 직인-2곳)와 수험표, 필기도구(볼펜)를 지참하고 시험실에 입실한다.
- ⑥ 시험 감독관에게 추천서를 제출하고 본인 대조 확인을 받고 시험을 치른다.

마) 2차 시험 대상 및 절차

- ① 2차 시험 대상자로 선정된 학생은 한국과교총 홈페이지(<http://www.kofses.or.kr>)에서 시험 장소 및 시험 시간을 확인한다.(별도의 통보 없음)
- ② 2차 수험 번호는 1차 수험 번호를 그대로 사용하며, 수험표도 지참한다.
- ③ 필기도구(연필 또는 볼펜)를 지참하여 2차 시험에 응시한다.



5) 결과 발표 및 시상

가) 발표

① 1차 시험 결과 : 2011년 8월 17일

② 2차 시험 결과 : 2011년 9월 28일

나) 시상 : 2011년 10월 22일(토), 서울잠실초등학교

* 초등학교, 중학교, 고등학교 1학년까지 학년별 시상, 고등학교 2~3 학년 통합 시상

다) 특전 : 상위 수상자는 학생 과학국제교류 행사 참가 예정

라) 제한 : 학생과학국제교류 혜택을 받은 후 2년이 경과되지 않으면 혜택에서 제외한다. 해당자 중에서 개인의 사정으로 참가하지 못하는 학생은 포기서를 제출하여야 한다(한국과교총 사무처).



[2차대회 초등부]

마) 시상 내용

구 분	부문별 시상 인원(명)									계
	초등학교			중학교			고등학교			
학 년	4	5	6	1	2	3	1	2~3	과학 영재고	
최우수상(교육과학기술부장관상)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10
금상(한국과교총회장상)	2	2	2	2	2	2	2	4	2	20
은상(한국과교총회장상)	3	3	3	3	3	3	3	6	3	30
동상(한국과교총회장상)	4	4	4	4	4	4	4	8	4	40
계	10	10	10	10	10	10	10	20	10	100

6) 대회 추진 세부 계획

가) 1차 대회

① 사전 준비

- 준비 기간 : 3월 2일 ~ 5월 7일
- 준비 내용
 - 각 추진위원회 조직 구성(추진위원회, 대회진행본부, 출제·평가본부, 시·도 과교총, 시·도 위원회 등)
 - 홈페이지 구축 및 운영 방안과 Q & A 코너 설치
 - 출제 방향 및 평가 틀 확정
 - 행사 홍보물 제작 및 배포(브로셔/포스터/홈페이지 활용 등)
 - 교육청에 공문 발송
 - 일선 학교의 적극적인 참가 유도
 - 인터넷 등록 접수 및 수험표 배부 준비
 - 시험장소 선정

② 원서 접수 및 수험표 발부

- 등록 기간 : 6월 1일(수) ~ 6월 15일(수)
- 원서(추천서) 접수 : 한국과교총 홈페이지에서 인터넷 접수
- 수험표 발부 및 시험 장소 확인 : 7월 12일~7월 18일 인터넷에서 직접 발부, 시험장소 확인
- 학교장 직인이 찍힌 학교장 추천서와 수험표를 당일 지참하여 확인 받은 후 시험응시

③ 당일 일정

- 대회일시 : 7월 17일(일요일) 09:00 ~ 12:00

- 대회장소(예정) : 전국 16개 시·도 지정 17개 대회장(자세한 사항은 추후 공지)
- 대회 일정
 - 초등부

시간	8:00~8:45	8:45~8:55	8:55~9:00	9:00~10:00	10:00~10:10
내용	입 실	대상자 확인	주의사항 설명 및 문제지·답인지 배부	평가 실시	답안지 회수

- 중·고등부

시간	10:20~10:45	10:45~10:55	10:55~11:00	11:00~12:00	12:00~12:10
내용	입 실	대상자 확인	주의사항 설명 및 문제지·답인지 배부	평가 실시	답안지 회수

④ 문제지·답안지 수송 및 답안지 회송 방법

- 문제지 및 답안지 수송
 - 택배 이용(안전수송 옵션계약)
 - 사무국장 인수
- 답안지 회송
 - 택배 이용(안전수송 옵션계약)
 - 사무국장 인계, 회송용 박스

⑤ 채점 및 평가

- 채점기간 : 8월 2일 ~ 8월 10일
- 채점일정 :

한국과교총 본부로 답안지 이송	답안지 정리	채 점	2차 시험 대상자 확정 및 발표
7.17~7.22	7.23~7.30	8.2~8.10	8월 22일

나) 2차 대회

① 사전 준비

- 준비 기간 : 6월 7일 ~ 6월 20일
- 준비 내용
 - 출제 방향 및 평가 틀 확정
 - 시험 장소 선정

② 당일 일정

- 대회일시 : 9월 18일(일요일) 08:30 ~ 12:00
- 대회장소 : 서울교육대학교
- 대회 일정

시간	8:40 - 8:50	8:50 -	9:00 - 9:15	9:00 - 12:00	12:00 - 12:15
내용	개회식	입실완료	-과제 제시 및 설명	과제 해결	과제물 수합 및 귀가 지도



[2차대회 중등부]

다) 시상식

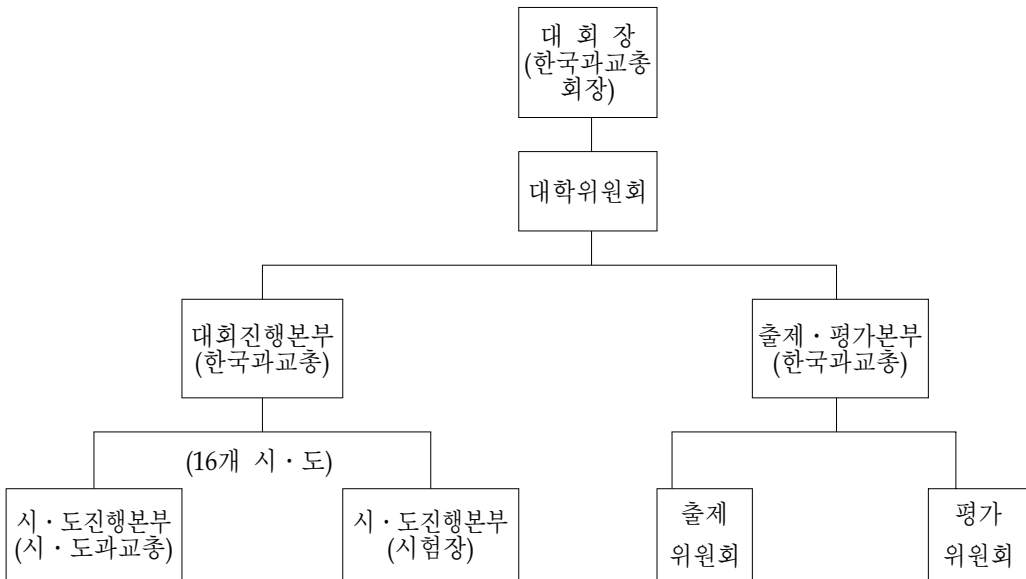
- ① 시상일 : 10월 22일(토요일)
- ② 장 소 : 서울잠실초등학교
- ③ 참가자 : 최우수상 수상자
- ④ 추진일정

시상식 참가자 확정 및 통보	안내장발송	상장 및 시상품 준비	시상식 준비	시상식
10월 중순	10월 15일경	10.1~10.14	10.18~10.21	10.22

⑤ 시상 내역

구 분	부문별 시상 인원(명)									계
	초등학교			중학교			고등학교			
학 년	4	5	6	1	2	3	1	2~3	과학 영재고	
최우수상(교육과학기술부장관상)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10
금상(한국과교총회장상)	2	2	2	2	2	2	2	4	2	20
은상(한국과교총회장상)	3	3	3	3	3	3	3	6	3	30
동상(한국과교총회장상)	4	4	4	4	4	4	4	8	4	40
계	10	10	10	10	10	10	10	20	10	100

7) 대회 진행 조직



가) 대회 진행 본부

- ① 대회진행본부는 대회진행 계획 및 진행 총괄
- ② 시·도 진행본부의 구성과 역할
 - 시·도 진행본부장 : 시·도 과교총 회장
 - 역할 : 각 시·도에서의 대회 진행 총괄
 - 시·도 진행본부 사무국장
 - 역할 : 각 시·도 행사운영 및 진행 실무 책임, 대외협력, 대외홍보 등의 업무
- ③ 시·도 진행본부 사무실은 각 시·도 과학교육단체총연합회에 설치

나) 출제 및 평가 본부

- ① 세부 계획 및 추진 : 한국과교총 대학위원회 위원장 및 상임위원
- ② 대회 문제 출제위원 및 평가위원 위촉
- ③ 문제출제위원회 구성 및 문항 개발·문항 선정 및 편집
- ④ 시험문제지 및 답안지 인쇄 및 포장 업무
- ⑤ 평가위원회 구성 및 성적 관리



[2차대회 고등부]

<부록 1> 1차 시험 업무처리 지침

1. 각 시·도 과교총 시험장

A. 시험장 설치

각 시·도 과학교육단체총연합회별로 다음과 같이 시험장을 설치하고 한국과학창의력대회 업무를 담당한다.

가. 시험장 학교 시험관계자 현황

시험장	설치 학교	시험 자문위원		시험장 감독관 (시·도과교총회장)		시·도 과교총 사무국장	시험장학교 주무		업무관할 지역
		직 위	성 명	직 위	성 명		직 위	성명	
제11시험장	(서울강남) 대청중	교 장	신춘희	교장	이연우	김종희	교 무	진혜경	서 울
제12시험장	(서울강북) 창동중	교 장	김명순	교장	이연우	김종희	교 무	김기선	서 울
제13시험장	(서울남부) 관악고	교 장	이연우	교장	이연우	김종희	교 무	김경돈	서 울
제14시험장	(경기) 동안고	교 장	이성주	원장	고정순	김재연		김영관	경 기
제15시험장	(부산) 부산전자공업고	교 장	홍현승	원장	신수호	윤병진	교 무	조상근	부 산
제16시험장	(대구) 경북사대부설고	교 장	곽병원	원장	박현영	이근식/ 유호선	교 감	이재철	대 구
제17시험장	(인천) 도화기계공고	교 장	김창울	부장	김기택	서향미	교 감	김성진 김숙애	인 천
제18시험장	(대전) 대덕중	교 장	김평숙	원장	경일호	배성희	연구사	배성희	대 전
제19시험장	(광주) 엽주초	교 장	박천규	원장	강순태	전창식		백선향	광주, 전남
제20시험장	(울산) 울산과학관	관 장	송무용	관장	송무용	이영점	연구사	이영점	울 산
제21시험장	(강원) 교육과학정보원	원 장	김인태	원장	김인태	조정식	연구사	조정식	강 원
제22시험장	(충남) 천안중	교 장	유희권	원장	이철훈	김종하		김수근	충 남
제23시험장	(충북) 교육과학연구원	원 장	이평균	원장	이평균	박준석	연구관	홍영관	충 북
제24시험장	(전북) 전주서곡중	교 장	김귀자	장학관	박봉엽	유승원	장학관	박봉엽	전 북
제25시험장	(경북) 대홍중	교 장	정두락	원장	김찬식	이승수		전우선	경 북
제26시험장	(경남) 진주중	교 장	이희구	원장	김남일	이성인		고일생	경 남
제27시험장	(제주) 제주중앙여중	교 장	한영희	원장	전순덕	윤형범		문중식	제 주

나. 시·도과교총 회장단 및 연락처

1) 시·도 과교총회장 명단 및 연락처

지 역	성 명	소속 및 직급
서울	이연우	관악고등학교 교장
부산	신수호	부산광역시과학교육원장
대구	박현영	대구광역시교육과학연구원장
인천	김기택	인천교육과학연구원 과학교육부장
광주	강순태	광주광역시교육과학연구원장
대전	경일호	대전교육과학연구원장
울산	송무용	울산광역시교육과학연구원장
경기	고정순	경기도과학교육원장
강원	김인태	강원도교육과학연구원장
충북	이평균	충청북도교육과학연구원장
충남	이철훈	충청남도과학직업교육원 원장
전북	박봉엽	전북라북도교육청 장학관
전남	오민재	전남교육과학연구원 과학교육부장
경북	김찬식	경상북도과학교육원장
경남	김남일	경상남도과학교육원장
제주	전순덕	제주교육과학연구원장

2) 시·도과교총 사무국장 명단 및 연락처

지 역	성 명	소 속 및 직 급	전 화 번 호	FAX 번 호
서 울	김중희	서울시과학전시관 남산분관 교육연구사	02-3111-2261	3111-305
부 산	윤병진	부산광역시과학교육원 교육연구사	051-750-1221	051-759-0916
대 구	이근식	대구광역시교육과학연구원 교육연구사	053-760-3222	053-760-3229
인 천	서향미	인천광역시교육과학연구원 교육연구사	032-880-0758	032-880-0797
광 주	전창식	광주광역시 염주초등학교 교사		062-380-1106
대 전	배성희	대전광역시교육과학연구원 교사	042-865-6396	042-862-6460
울 산	이영점	울산광역시교육과학연구원 과학교육부장	052-220-1722	052-220-1729
경 기	김재연	경기도과학교육원 교육연구사	031-870-3901	031-870-3999
강 원	조정식	강원도교육과학정보원 연구사	033-769-1071	033-769-1079
충 북	박준석	충북교육과학연구원 연구사	043-229-1834	043-229-1900
충 남	김중하	충남과학직업교육원 연구사	042-580-3331	042-580-3334
전 북	유승원	동신초등학교 교사		063-330-2123
전 남	양 진	전라남도교육과학연구원 연구사	061-330-2154	061-330-2123
경 북	이승수	경상북도과학교육원 연구사	054-230-5532	054-230-5549
경 남	이성인	경상남도과학교육원 연구사	055-760-8126	055-760-8198
제 주	윤형범	제주교육과학연구원 연구사	064-757-8175	064-758-8998

2. 시험장별 지원자수 및 시험실과 시험 관계자 현황

가. 학교급별 학년별 지원자수 현황

1) 초등학교 지원자 현황

시험장 번호	시험장 학교	초등학교 학년별 수험번호 및 지원자수			계 (명)	시험 실수
		4학년	5학년	6학년		
11	서울강남	11141001-11141031	11151001-11151052	11161001-11161065	149	5
12	서울강북	12141001-12141022	12151001-12151034	12161001-12161030	86	3
13	서울남부	13141001-13141037	13151001-13151059	13161001-13161051	147	5
14	경 기	14141001-14141024	14151001-14151042	14161001-14161037	103	4
15	부 산	15141001-15141041	15151001-15151057	15161001-15161086	184	6
16	대 구	16141001-16141025	16151001-16151041	16161001-16161045	111	4
17	인 천	17141001-17141183	17151001-17151190	17161001-17161204	577	19
18	대 전	18141001-18141030	18151001-18151035	18161001-18161032	97	3
19	광주·전남	19141001-19141009	19151001-19151009	19161001-19161018	36	1
20	울 산	20141001-20141003	20151001-20151006	20161001-20161004	13	1
21	강 원	21141001-21141003	21151001-21151002	21161001-21161004	9	1
22	충 남	22141001-22141002	22151001-22151001	22161001-22161002	5	1
23	충 북	23141001-23141008	23151001-23151007	23161001-23161013	28	1
24	전 북		24151001-24151006	24161001-24161005	11	1
25	경 북	25141001-25141012	25151001-25151016	25161001-25161016	44	2
26	경 남	26141001-26141054	26151001-26151058	26161001-26161060	172	6
27	제 주	27141001-27141001	27151001-27151001	27161001-27161004	6	1
계	17개교	485	616	676	1,778	64

2) 중·고등학교 지원자 현황

시험장 번호	시험장 학 교	중학교 학년별 수험번호 및 지원자 수				고등학교 학년별 수험번호 및 지원자 수				계 (명)	시 험 실 수
		1	2	3	소계	1	2	3	소계		
11	서울강남	11211001-11211036	11221001-11221024	11231001-112310013	73	11311001-11311048	11321001-11321049	11331001-11331018	115	188	7
12	서울강북	12211001-12211036	12221001-12221012	12231001-12231002	50	12311001-12311014	12321001-12321019	12331001-12331005	38	88	4
13	서울남부	13211001-132110015	13221001-13221012	13231001-13231002	29	13311001-13311024	13321001-13321020	13331001-13331003	47	76	3
14	경 기	14211001-14211029	14221001-14221021	14231001-14231005	55	14311001-14311035	14321001-14321031	14331001-14331005	71	126	5
15	부 산	15211001-15211027	15221001-15221017	15231001-15231008	52	15311001-15311013	15321001-15321017	15331001-15331005	35	87	3
16	대 구	16211001-16211062	16221001-16221060	16231001-16231033	155	16311001-16311042	16321001-16321043	16331001-16331015	100	255	9
17	인 천	17211001-17211110	17221001-17211085	17231001-17231077	272	17311001-17311081	17321001-17321078	17331001-17331026	185	457	15
18	대 전	18211001-18211034	18221001-18221031	18231001-18231013	78	18311001-18311011	18321001-18321012		23	101	4
19	광주전남	19211001-19211010	19221001-19221010	19231001-19231002	22	19311001-19311003	19321001-19321008	19331001-19331004	15	37	2
20	울 산	20211001-20211008	20221001-20221006	20231001-20231001	15	20311001-20311001			1	16	1
21	강 원	21211001-21211002	21221001-21221003		5	21311001-21311002	21321001-21321003	21331001-21331001	6	11	1
22	충 남	22211001-22211009	22221001-22221003	22231001-22231004	16	22311001-22311006	22321001-22321004	22331001-22331004	14	30	1
23	충 북	23211001-23211027	23221001-23221018	23231001-23231013	58	23311001-23311016	23321001-23321013	23331001-23331003	32	90	3
24	전 북	24211001-24211015	24221001-24221018	24231001-24231017	50	24311001-24311035	24321001-24321045	24331001-24331009	89	139	5
25	경 북	25211001-25211009	25221001-25221009	25231001-25231005	23	25311001-25311011	25321001-25321013		24	47	2
26	경 남	26211001-26211085	26221001-26221075	26231001-26231072	232	26311001-26311040	26321001-26321033	26331001-26331006	79	311	11
27	제 주	27211001-27211008	27221001-27221007	27231001-27231006	21	27311001-27311006	27321001-27321003	27331001-27331003	12	33	1
계	17개교	522	411	273	1,206	388	391	107	886	2,092	77

나. 각 시험장의 시험실수 및 시험 관계 요원(감독관 등) 배정 원칙

- (1) 시험실 당 응시인원 : 30명(단, 부득이한 경우 35명 이내에서 증가 가능)
- (2) 시험장 책상 배열 : 5열×6행
- (3) 시험장 본부요원 배정 : 수험생 지원자 수에 따라 인원 배정(5명 이내)
 - ①시험장 자문위원(시험장 학교장), ②교감(시험실 과다 학교), ③교무부장
 - ④시험장 책임자(시·도과교총 회장), ⑤시·도과교총 사무국장, ⑥ 담당교사
- (4) 감독관 배정 : 1시험실 당 1명(시험장학교 교사 중심 배정)

다. 시험장별 지원자 수, 시험실수 및 최대 시험실수, 시험 관계요원 현황

시험장 번호	시험장 학 교	지원자 수					필요 시험실 수			최대 소요 시험 실수	시험 관계 요원			비고 (본부)
		1교시		2 교시		계	1교시 초	2교시 중·고	감독관		본부	계		
		초	중	고	소계									
11	서울강남	대청중	148	73	115	188	336	5	7	7	5 7	4	11	1,2,3,6
12	서울강북	창동중	86	50	38	88	174	3	4	4	3 4	4	8	1,2,3,6
13	서울남부	관악고	147	29	47	76	223	5	3	5	5 3	4	9	1,2,3,6
14	경기	동안고	103	55	71	126	229	4	5	5	4 5	4	9	1,4,5,6
15	부산	부산 전자공고	184	52	35	87	271	6	3	6	6 3	4	10	1,4,5,6
16	대구	경북사대부고	111	155	100	255	366	4	9	9	4 9	4	13	1,4,5,6
17	인천	도화기계공고	577	272	185	457	1,034	19	15	19	19 15	5	24	1,2,4, 5,6
18	대전	대덕중	97	78	23	101	198	3	4	4	3 4	4	8	1,4,5,6
19	광주·전남	염주초	36	22	15	37	73	1	2	2	1 2	4	6	1,4,5,6
20	울산	울산과학관	13	15	1	16	29	1	1	1	1 1	3	4	4,5,6
21	강원	강원교육과학 정보원	9	5	6	11	20	1	1	1	1 1	3	4	4,5,6
22	충남	천안중	5	16	14	30	35	1	1	1	1 1	4	5	1,4,5,6
23	충북	충북교육과학 연구원	28	58	32	90	118	1	3	3	1 3	3	6	4,5,6
24	전북	전주서곡중	11	50	89	139	150	1	5	5	1 5	4	9	1,4,5,6
25	경북	대흥중	44	23	24	47	91	2	2	2	2 2	4	6	1,4,5,6
26	경남	진주중	172	232	79	311	483	6	11	11	6 11	4	15	1,4,5,6
27	제주	제주중앙여중	6	21	12	33	39	1	1	1	1 1	4	5	1,4,5,6
계	17개교		1,777	1,206	886	2,092	3,869	64	77	86	64 77	66	152	

3. 본부 및 시험장 설치 상황

가. 본부 설치

- (1) 추진위원 : 한국과교총 회장, 출제위원장, 대학위원회 위원장, 전영석 상임위원
 (2) 장소 : 한국과학교육단체총연합회

나. 시험장 학교 비상연락 설치 현황

시험장 번호	시험장 학교	교무실 전화	담당교사	학교장	FAX	학급수
11	대청중	553-0484	진혜경	신춘희	561-6224	33
12	창동중	2289-6600	김기선	김명순	954-8470	38
13	관악고	2633-7862	김경돈 교무	이연우	2632-9358	39
14	동안고	031-870-3902	김영관	이성주	031-870-3999	47
15	부산전자공고	051-6060-200	조상근	홍현승		36
16	경북사대부고		이재철(교감)	곽병원	053-425-7275	30
17	선화여중	032-765-3833	김동환(교감)	이재원	032-762-9117	20
	도화기계공고	032-760-0230	김성진(교감) 김숙애(교감)	김창울	032-760-0123	42
18	대덕중	042-861-2085		김평숙	042-862-3632	18
19	염주초	062-380-1140	백선희(6학년)	박천규	062-380-1106	39
20	울산과학관	052-220-1722	이영점	송무용	052-220-1729	5
21	강원교육과학정보원	033-769-1071	조정식	김인태(원장)	033-769-1079	4
22	천안중		김수근	김종하	041-563-0243	39
23	충북교육과학연구원		홍영관(연구사)	이평균(원장)	043-229-1900	6
24	전주서곡중		나은진	김귀자	063-277-7835	32
25	대흥중		전우선	정두락	054-248-6516	23
26	진주중	055-741-4551	이희구	고일생	055-742-4822	30
27	제주중앙여중	064-756-3671	문중식	한영희	064-721-5766	28

4. 답안지 회송 방법 및 회송 장소

가. 답안지 회송 방법

소포등기속달(답안지 유실 방지 철저: 시·도과교총 사무국장)
2011. 7. 20(수) 16:00까지 도착되도록 한다.

나. 답안지 회송 장소 : 우체국 택배 이용

한국과학교육단체총연합회

(☎136-036, 서울시 성북구 동소문동 6가 219번지 민국빌딩 7층)

B. 업무추진 일정

구 분		주 요 업 무	장 소	참 석 및 관 련
월일	시간			
7. 6 (수)	15:00	○ 시험장 업무담당자회의 (지원자 명부 등, 각종서식, 유인물)	한국과교총	시·도과교총 사무국장 시험장학교 담당자
7.11 (월)	09:00	○ 시험실 감독관 및 본부요원 위촉 완료	시험장학교	시·도과교총 사무국장 시험장학교 담당자
7.12 (화)	10:00	○ 시험장 확인	시험장학교	시·도과교총 사무국장 한국과교총 담당자
7.13 (수)	09:00	○ 문제지(답안지 겸용) 발송	한국과교총	한국과교총 담당자
7.15 (금)	16:00	○ 문제지 인수 확인 및 유선보고 (문제지 관리 철저 : 시·도과교총회장)	시험장 학교 or 시·도 과교 총	시·도과교총 사무국장 시험장학교 담당자
7. 16 (토)	11:00	○ 시험장 설치상황 점검 확인 ○ 방송 상태 확인	시험장학교	시·도과교총 사무국장 시험장학교 담당자
7. 17 (일)	07:30	○ 문제지 보관이상 유무 확인	시험장학교	시·도과교총 사무국장 시험장학교 담당자
7. 17 (일)	08:00	○ 본부요원 및 감독관 출근	시험장학교	시험관계 감독관
7. 17 (일)	08:10	○ 시험실 감독관 회의 ○ 서약서 작성 제출 ○ 방송시설 최종 점검(시험장학교 담당자)	시험장학교	시·도과교총 회장 및 사무국장, 시험장학교 담 당자, 시험실 감독관
7. 17 (일)	08:30	○ 1교시 예비령 ○ 1교시 분 시험실 감독관 배치표 게시 ○ 문제지 시험 관리자료 인수	시험 관리 본 부	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	08:40	○ 시험실 감독관 입실 완료 ○ 수험생 소지품(휴대폰 등) 교실 앞 정리	시험실	시험실 감독관
7. 17 (일)	08:45	○ 수험생 시험실 입실 완료 ○ 수험생 학교장추천서 수거 및 출결 사항 확인 ○ 수험생 유의사항 설명	시험실	수험생(초등학생) 시험실 감독관
7. 17 (일)	08:55	○ 제1교시 준비령 ○ 문제지 봉투 개봉 확인 ○ 문제지 배부(결시자 포함) ○ 문제지 인쇄 상태 및 쪽수 확인	시험 관리 본 부 방송실 시험실	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	09:00	○ 제1교시 본령 ○ 문제지 성명, 수험번호 표기 확인 ○ 문제지 「감독관 확인란」 인장 날인	방송실 시험실	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	10:00	○ 제1교시 종료령	시험 관리 본 부 시험실	시험장학교 담당자 시험실 감독관

구 분 월일 · 시간		주 요 업 무	장 소	참 석 및 관 련
7. 17 (일)	10:00	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제지 오른쪽에 놓고 눈을 감도록 지시 ○ 문제지 회수(수험번호 순) ○ 문제지 수량 확인 후 수험생 퇴실 	시험실	시험실 감독관
7. 17 (일)	10:10	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제지 및 시험 관련 자료 본부에 제출 ○ 문제지 인수 · 인계 및 수량 확인 	시험관리본부	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	10:15	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감독관 휴식 	시험관리본부	시험실 감독관
7. 17 (일)	10:30	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2교시 예비령 ○ 2교시 분 시험실 감독관 배치표 게시 ○ 문제지 시험 관리자자료 인수 	시험본부	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	10:40	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험실감독관 입실 완료 ○ 수험생 소지품(휴대폰 등) 교실 앞 정리 	시험실	시험실 감독관
7. 17 (일)	10:45	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수험생 시험실 입실 완료 ○ 수험생 학교장추천서 수거 및 출결 사항 확인 ○ 수험생 유의사항 설명 	시험실	수험생(중 · 고등학생) 시험실 감독관
7. 17 (일)	10:55	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2교시 준비령 ○ 문제지 봉투 개봉 확인 ○ 문제지 배부(결시자 포함) ○ 문제지 인쇄상태 및 쪽수 확인 	시험관리본부 방송실 시험실	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	11:00	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2교시 본령 ○ 문제지 성명, 수험번호 표기 확인 ○ 문제지 『감독관 확인란』 인장 날인 	방송실 시험실	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	12:00	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2교시 종료령 	시험관리본부 시험실	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	12:00	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제지 오른쪽에 놓고 눈을 감도록 지시 ○ 문제지 회수(수험번호 순, 결시자 포함) ○ 문제지 수량 확인 후 수험생 퇴실 	시험실	시험실 감독관
7. 17 (일)	12:10	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제지 및 시험 관련 자료 본부에 제출 ○ 문제지 인수 · 인계 및 수량 확인 	시험관리본부	시험장학교 담당자 시험실 감독관
7. 17 (일)	12:30	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제지 봉투수 확인 및 재포장 봉인 ○ 시험 관련 자료 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 응시자 명부(수험번호 순) - 응시자 및 결시자 현황표 - 학교장추천서 - 본부요원 및 감독관 등의 서약서 - 본부요원 및 감독관의 수당지급명세서 - 시험장운영비 및 학교비용 영수증 	시험관리본부	시험장학교 담당자 시험장 책임자
7. 17 (일)	13:00	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제지 회송 * 다음날 문제지 회송 완료 후 결과 유선보고 (02-745-4464~5) 	시험관리본부	시험장학교 담당자 시험장 책임자

C. 시험장 설치 및 관리

1. 시험장 설치

가. 시험장 설치 기준

- (1) 1시험실 당 30명 배정을 원칙으로 하며, 응시자 수가 많은 시험장은 예외로 한다.
- (2) 시험실은 소음으로 방해받지 않고 방충 상태가 양호한 교실로 한다.
- (3) 시험실은 시험장본부에서 3분 이내에 갈 수 있고, 시험장 책임자(시·도 과교총 회장)와 즉시 연락이 가능해야 한다.
- (4) 책상과 의자는 가급적 크고 깨끗한 것으로 준비한다.

나. 각 시험장에서는 시험관리 본부, 시험실을 설치하고, 시험관리 본부는 가급적 각 시험실의 중앙부에 위치하고 시험시행 업무 처리, 문·답지의 안전보관 및 배부가 편리한 곳에 설치한다.

다. 시험실 번호는 높은 층에서부터 차례로 부여한다.

2. 시험장 감독관, 시험실 감독관, 기타 시험요원 위촉

가. 한국과교총은 각 시·도 시험장에 시험장 책임자(시·도과교총회장)를 위촉하여 파견한다.

나. 각 시·도과교총회장은 관할 시험장별로 본부요원(시험장학교 담당자)을 선정 위촉한다.

다. 위의 시험 관련 위촉 인원은 응시자수에 따라 적정 인원을 조정 배정한다.

라. 시험실 감독관은 심신이 건강하고 책임감이 강한 시험장학교의 교사 중에서 선정 위촉한다. 인적 충원이 어려운 경우 인근 학교의 교사를 위촉할 수 있다.

3. 시험관리 본부 설치

가. 시험장 책임자는 다음과 같이 시험관리 본부를 설치하고 책임 부서별로 업무를 분담 수행한다.

나. 업무 담당 내용

구분	직 위	담당 업무
시험장 자문위원	학교장	시험 관리 자문
시험장 책임자	시·도과교총회장	공정한 시험 진행 여부 확인 점검
시험장 부책임자	교감(위촉학교에 한함)	업무 지휘
시험장 본부요원	시·도과교총 사무국장	시험 진행 업무 및 답안지 회송 업무 문제지 인수·인계
시험관리 본부요원	시험장학교 담당자	문제지 처리 등 시험 진행 업무
시험실 감독관	초, 중, 고교 교사	시험감독, 출결확인(학교장추천서 및 응시자 명단), 답안지 관리
(기타 요원)	(서무 기사 등)	(* 학교지원경비로 자체 활용 가능)

4. 시험장 및 시험실 설치에 따른 준비

가. 사전 준비

- (1) 시험 관계자용 명찰 : 시험장 책임자는 시험 관계자에게 다음과 같은 명찰을 제작하여 패용하도록 한다.

소 속	제()시험장 () 학교)
2011년 한국과학창의력대회(1차시험) 본부요원 및 감독관	

- (2) 시험장 표지(플래카드) 설치 : 시험장 정문 입구에 다음과 같은 플래카드를 입지 조건에 따라 가로로 설치한다.

<h2>2011년 한국과학창의력대회(1차 시험)</h2>	
주 최 : 교 육 과 학 기 술 부	
주 관 : 한국과학교육단체총연합회	후 원 : 삼 성 전 자
일 시 : 2011. 7. 17 (일)	장 소 : ○ ○ ○ 학교

- (3) 시험관리 본부, 시험실 등에 해당실 표지를 부착하고, 시험실 표지는 각 시험실 정문 출입구 복도 양면에서 마주 보이도록 B4용지에 기재하여 다음과 같이 게시한다.(하나의 시험실에 2개 이상 학년이 배정된 경우 아래 예시와 같이 함께 기록함)

제 () 시험실 초4○○○○○○○○번 ~ 초4○○○○○○○○번

제 () 시험실 중1○○○○○○○○번 ~ 중1○○○○○○○○번 중2○○○○○○○○번 ~ 중2○○○○○○○○번

제 () 시험실 중3○○○○○○○○번 ~ 중3○○○○○○○○번 고1○○○○○○○○번 ~ 고1○○○○○○○○번

제 () 시험실 중3○○○○○○○○번 ~ 중3○○○○○○○○번 고1○○○○○○○○번 ~ 고1○○○○○○○○번 고2○○○○○○○○번 ~ 고2○○○○○○○○번

(4) 시험실 감독관 배정

(가) 1교시에 배정되지 않은 감독관에게는 다른 업무를 부여하여 시험 진행이 잘 진행되도록 한다.

(나) 감독관 배정은 매 교시 시작 15분전에 시험관리본부에 부처 공개한다.

(5) 시험실 책상 배열과 수험번호 부착

(가) 각 시험실의 책상과 걸상을 30조만 배열하고 나머지는 복도에 정리한다.

(나) 책상은 표면이 가급적 깨끗하고 바른 것을 배치하되, 수험생의 체격을 고려한다.

(다) 책상은 다음과 같이 가로 5명×세로 6명으로 배열하되 열간 간격을 일정하게 하고, 양측 벽면의 책상은 벽에 붙여서 각 열간 간격을 되도록 넓게 한다.

(라) 수험번호는 출입문과 칠판의 일정한 곳에 붙인다.

				교탁	출입문
25	19	13	7	1	
36	20	14	8	2	
37	21	15	9	3	
38	22	16	10	4	
39	23	17	11	5	
30	24	18	12	6	
					출입문

(6) 타종시설 정비 및 점검

타종 시설(수동 벨)을 정비·점검하고, 교무부장은 타종을 정확히 진행한다.

(7) 사무용품 준비 : 시험 시행에 필요한 용품을 준비한다.

(8) 각종 안내 및 게시물 준비·부착

(가) 시험실 배치도를 중앙현관 등 잘 보이는 곳에 부착한다.

(나) 화장실 등 안내 표지를 설치한다.

(10) 기타 준비 사항

(가) 시험 관계자, 수험생 외에는 시험장 건물 안으로 출입을 일절 금한다.

(나) 시험 관계자 및 수험생은 시험장 입장 후 외출을 금한다.

나. 시험장 학교 관할 시·도과교총 사무국장 및 서울지역 시험장학교 교무부장 회의

- (1) 일시 : 2011. 7. 06(수) 15 : 00 ~
- (2) 장소 : 서울교육대학교 연구강의동 513호
- (3) 내용 : 시험업무처리지침, 시험 시행에 필요한 물품 인계 및 유의사항 전달
 - (가) 「시험업무처리지침」 자료
 - (나) 지원자 현황
 - (다) 시험장 별 응시자 명부
 - (라) 시험실 설치 상황 및 배치자료
 - (마) 고사장별 시험실 감독관 및 본부요원 배정인원
 - (바) 시험실 좌석 배치도(출입문과 칠판에 부착)
 - (사) 문제지 및 답안지 배부 계획표
 - (아) 감독관 유의사항
 - (자) 감독관 인장 지참(답안지 『감독관 확인란』 인장 날인용) 또는 사인 가능
 - (차) 서약서, 문제지 인계·인수서 등 각종 유인물
 - (카) 시험실 감독관이 당일 결근하는 일이 없도록 철저한 대비 및 대기자 확보
 - (타) 본부 요원 및 감독관 수당 예산 배부(지급명세서 : 시·도과교총회장)
 - (파) 시험장 운영비 및 학교비용 예산 배부(영수증 : 시·도과교총회장)

다. 시험 당일 감독관 회의 내용

- (1) 일시 : 2011. 7. 17(일) 08:10
- (2) 참석자 : 시험장 책임자 등 시험 관련 요원, 본부요원, 시험실 감독관 전원
- (3) 내용 : 시험 진행에 관한 요령, 감독관 근무 요령, 수험생 유의사항 등
 - (가) 시험실 감독관 유의사항 확인
 - (나) 서약서 작성 제출
 - (다) 수험생 유의사항 확인 및 전달
 - (라) 문제지 매수를 확인한다.
 - (마) 답안 작성은 연필 사용 가능하나 수험번호 및 성명은 볼펜으로 한다.
 - (바) 수험생 답안지의 인적사항 및 수험번호 기록과 수험번호 표기 등 철저하게 확인한다.
 - (사) 대리시험 방지를 위한 수험생의 얼굴과 추천확인서의 사진을 철저히 확인하여 본인 여부 확인에 최대한 노력을 한다.
 - (아) 시험이 끝난 후 답안지 및 수험생 학교장추천서, 시험 관련 자료 등을 시험관리본부에 제출한다.

5. 시험 업무의 공정성 유지

시험장 책임자는 당해 시험장에서 시행되는 시험 업무 종사자(본부요원, 시험실 감독관 등 관계자)로 하여금 시험 업무 처리에 공정성을 기하도록 하고, 고의 또는 과실을 막론하고 일체의 물의를 일으키는 사례가 없도록 한다.

D. 시험 당일 업무 및 감독요령

1. 문제지 인계·인수

- 가. 시험장 책임자와 시험장학교 담당자는 문제지 인수 상황을 배부계획과 대조하여 이상 유무를 확인한다.
- 나. 절대로 문제지 상자는 개봉하지 않는다.

2. 시험 당일 준비사항

가. 시험장 출근 및 주의사항 전달

- (1) 시험장 정·부책임자, 시험장 정·부감독관, 관리요원 등 시험 관계자는 시험 당일 07:30까지 시험장에 출근하여 이상 유무를 확인한다.
- (2) 시험실 감독관은 08:00까지 해당 시험관리본부에 도착하여 사인등록대장 및 서약서를 작성·사인하여 제출하고, 회의에 참석한다.
- (3) 시험장 책임자는 감독관 시험실 배정표와 명찰을 교부하고, 수험생 유의사항 및 감독관 유의사항을 전달한다.

나. 문제지 및 시험 관리용품 수령

- (1) 시험장 책임자는 시험 개시 30분전까지 문·답지 및 시험에 필요한 물품을 지정된 책상에 진열·정리한 후 인계·인수서에 의거 시험실 감독관에게 인계한다.
- (2) 인계·인수 물품
 - (가) 문제지 봉투
 - (나) 회송용 문제지 봉투(답지 검용 문제지 회송용 봉투)
 - (다) 응시자 명부
 - (라) 응시자 및 결시자 현황 내역서
 - (마) 감독관용 필기도구(적색 및 흑색 사인펜)

3. 답안지 작성 유의사항

가. 수험번호 기재 방법

- (1) 수험번호는 8자리이며, 지역 시험장, 학교 급별, 학년을 고려하여 접수처에서 부여한 번호이다.
- (2) 답안지에 수험번호 등을 비롯한 인적 사항을 기재한다.

나. 문제지 안내

문제는 초4 ~ 초6 그룹, 중학생 그룹, 고등학생 그룹 등 모두 3종류이다.

4. 시험실에서의 문제지(답안지겸용) 배부 및 회수

가. 문제지 배부 및 교체

- (1) 감독관은 반드시 수험생 면전에서 문제지 봉투를 개봉하고 문제지의 수량을 확인한다.
- (2) 준비령이 울리면 감독관은 먼저 문제지를 수험생에게 배부하고 성명, 수험번호 등 해당 사항을 기입하도록 한다.
- (3) 결시자 명단을 문제지 회송용 봉투에 기재한다.

나. 문제지(답안지겸용) 회수

- (1) 문제지 회수
 - (가) 수험번호 순으로(작은 번호가 위로 오도록) 정리하고 매수를 확인한다.
 - (나) 부정행위자의 답안지도 반드시 해당사항을 모두 기록하고 해당 번호 순서에 넣는다.
 - (다) 문제지 회송용 봉투에 필요사항(결시자, 부정행위자 등의 수험번호와 성명 등)을 정확히 기록한 다음 문제지를 봉투에 넣어 시험관리 본부에 인계한다.
- (2) 문제지 회수
여분 문제지는 사용이 끝난 문제지 봉투에 넣어 시험관리 본부에 인계한다.
(봉투 표면에 “문제지 여분”이라 기재)
- (3) 교체 및 여분 문제지의 처리
 - (가) 수험생의 교체요구에 따라 회수한 답안지는 학생이 보는 앞에서 폐기한다.
 - (나) 여분의 문제지는 사용이 끝난 문제지 봉투에 함께 넣는다.

다. 문제지 『감독관 확인란』 확인

- (1) 학생 문제지 『감독관 확인란』에 인장 또는 사인으로 한다.
- (2) 결시생 문제지는 제출하지 않는다.

5. 시험관리 본부요원 유의사항

가. 시험장 관리본부에서는 시험실 감독관이 회수·제출한 문제지에 대하여 다음 사항을 정확히 확인한 후 인수한다.

- (1) 문제지에 기록될 인적사항, 수험번호 등의 기록과 표기 등을 확인한다.
- (2) 회수된 문제지 매수 및 수험번호 순서가 정확한가?
- (3) 문제지에 결시자, 부정행위자 등에 대한 기재 여부 확인
- (4) 회수된 문제지와 여분의 문제지 수량이 배부된 수량과 일치되는가?

나. 결시자 현황

- (1) 결시자 현황은 문제지 회수용 봉투에 기재하여 제출한다.
- (2) 결시자는 수험번호 순으로 기재한다.
- (3) 결시자가 없으면 “없음”이라고 기재한다.
- (4) 응시자 및 결시자 현황표를 작성하여 문제지 회송 시 함께 보낸다.

다. 수험생의 학교장 추천확인서 등의 제반 서류 인수

6. 시험관리 본부(시험장 감독관)에서 한국과교총으로 회송할 자료

- 시험이 완전히 종료된 후 시·도과교총 사무국장은 다음의 자료를 인계 받아 회송용 상자에 넣고 봉인하여(반드시 봉인 스티커에 시험장 감독관 날인 필) 한국과교총으로 보낸다.

가. 회송용 봉투에 넣은 문제지(초, 중·고교)

나. 회수된 여분의 문제지를 넣은 봉투(시·도과교총에서 관리)

다. 응시자 및 결시자 현황표

라. 응시자가 제출한 학교장 추천서(수험표만 있는 경우, 응시 가능 추천서는 추 후 제출)

마. 시험장별 응시자 명부

바. 시험 관련 감독관 및 본부요원 등의 서약서

사. 시험 관련 감독관 및 본부요원 수당지급명세서

아. 시험장 운영비 및 학교비용 예산 배부 관련 영수증(시·도과교총회장)

7. 교시별 감독 요령

가. 제1교시 감독관 입실

- (1) 시험실 감독관은 08:40까지 시험실에 입실한 다음 응시자에게 수험생 유의 사항을 주지시키고, 소지품(휴대폰 등)을 교실 앞으로 정리시킨다.
- (2) 수험생의 출결사항은 추천확인서와 수험표 및 본인 등을 확인한다.

나. 제1교시 준비령(08:55)

- (1) 감독관은 문제지봉투를 개봉하여 문제지 수량을 확인한다.
- (2) 감독관은 문제지를 배부하고 수험번호와 성명을 기재하도록 한다.
- (3) 감독관은 문제지를 배부하고 문제지의 쪽수 및 인쇄상태를 확인시키고 이상이 있을 시에는 문제지를 교체해 준다.

다. 제1교시 본령(09:00)

- (1) 결시자의 경우 회송용 봉투에 결시자 명단을 작성한다.
- (2) 답안지 회송용 봉투에 응시인원 및 결시자에 대한 내용을 작성한다.

라. 시험감독 요령

- (1) 본령이 울린 후에는 수험생의 입실을 허용해서는 안 된다.
- (2) 시험실 내에서는 인쇄가 잘못된 곳 외에는 질문에 응하지 않는다.
- (3) 문제지의 인쇄상태나 쪽수 등에 이상이 있을 시는 교체 배부해 준다.
- (4) 시험응시자가 휴대용 전화기, 호출기, 이어폰 등 무선기기를 소지하지 못함을 알려주고, 소지자에 대해서는 시험 전 교실 앞에 정리하도록 한다.
- (5) 시험 종료 10분전에 남은 시간을 알려주고, 문제지에 수험번호 및 성명 등이 정확히 기입되었는지를 다시 한 번 확인하도록 한다.
- (6) 시험시간이 종료되기 전에 수험생을 퇴장시켜서는 안 된다. 다만, 응급환자 등 부득이한 경우의 퇴실자는 다시 시험실로 입실을 허용하지 않는다.
- (7) 부정행위자가 없도록 사전에 충분한 지도와 감독을 철저히 한다. 만일 부정행위자에 대해서는 퇴장을 시키고, 답안지에는 “부정”이라고 주서한다.

마. 문제지 회수 및 다음 교시 준비

- (1) 시험 종료령이 울리면 감독관은 수험생에게 일제히 필기도구를 놓고 눈을 감도록 한다.
- (2) 문제지를 회수하고 수량 확인이 끝나면 퇴실을 시킨다.
- (3) 시험 관리본부 요원은 감독관이 회수해 온 문제지의 전량 회수 여부와 결

시자 현황 내역서, 추천확인서와 응시자 명부 등을 인수한다.

(4) 시험장 책임자는 매 교시 종료 30분전에 다음 교시 준비를 한다.

바. 제2교시 감독 요령

제2교시도 제1교시와 같은 방법으로 진행한다.

8. 종합상황실 설치·운영

가. 시험 당일 시험과 관련된 모든 사항은 상황실 전용전화를 이용하여 처리한다.

나. 각종 사안에 대한 보고는 시험장에서 한국과교총으로 직접 연락하도록 한다.

다. 한국과교총 상황실 전화 : 02-745-4464~5

라. 한국과교총 상황실 FAX : 02-745-4466

< 서식 1 >

서 약 서

본인은 2011년 한국과학창의력대회(1차시험)(으)로 위촉
(임명)됨을 수락하고 임무에 충실함은 물론 시행 과정상
지켜야 할 모든 사항을 엄수하며, 만일 그러하지 않을 경
우에는 그에 대한 책임을 질 것을 서약합니다.

2011. 7. 17

담당업무 :

소 속 :

직 위 :

성 명 :

한국과학교육단체총연합회장 귀하

<서식2>

2011년도 한국과학창의력대회(1차시험)

()시험장 문제지 및 답안지 인계·인수서

배 부 량		1 교 시	2 교 시	비 고
인계 · 인수량	초			
	중·고			
총 수 량				

위와 같이 인계·인수함

2011. 7. .

인계자 : 한국과학교육단체총연합회 회 장 성명 이 규 석 (인)

인수자 : 제()시험장 책임자 시·도과교총회장 성명 (인)

※ 본 서식은 복사하여 사용한다.(A4용지)

<서식4>

**2011년도 한국과학창의력대회(1차시험)
시험실 감독관 및 본부요원 수당지급명세서**

번호	학 교 명	직 위	성 명	수당지급액	수령확인	주민등록번호
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

< 별첨 1 >

2011년도 한국과학창의력대회(1차시험) 감 독 관 유 의 사 항

I. 시험일시 : 2011. 7. 17(일)

II. 시험시간

교시	시 간	대 상	시험과목	비 고
1	09:00 ~ 10:00 (60분)	초등학생	과학	
2	11:00 ~ 12:00 (60분)	중.고학생	과학	
계	120분			

III. 타종

구 분	제 1 교시	제 2 교시	타 종	비 고
예비령	08:30	10:30	
준비령	08:55	10:55	
본 령	09:00	11:00	
종료령	10:00	12:00	

IV. 일반 유의사항

1. 감독관은 시험당일 08:00까지 배정된 시험장의 대기실에 도착하여 시험장 책임자로부터 감독관 근무요령에 대한 교육을 받는다.
2. 감독관 유의사항을 사전에 충분히 숙지한 후 감독 업무에 임한다.
3. 시험장 내에서는 반드시 감독관 명찰을 착용한다.
4. 시험실에 서적, 신문 등을 가지고 입실해서는 안 된다.
5. 감독관은 매 교시마다 감독할 시험실과 그 위치를 미리 확인한다.
6. 감독관은 매 교시 시작 전에 시험장 책임자로부터 시험에 필요한 다음 물품을 인수·확인 한 후 입실한다.
 - 가. 문제지 봉투
 - 나. 응시자 명부
 - 다. 사무용품

7. 본령이 울린 후에는 수험생의 입실을 허용해서는 안 된다.
8. 시험실 내에서는 인쇄가 잘못된 곳 이외에는 일체 질문을 받지 않으며, 수험생과 필요 없는 말을 해서도 안 된다.
9. 감독관은 매 교시 학교장 추천확인서를 수거하여 본인 여부를 확인하고 출결사항을 확인한다.
10. 감독관은 매 교시 문제지의 수험번호, 성명 등 기재사항을 확인한 후 문제지의 감독관 확인란에 인장을 날인한다.
11. 감독관으로서의 임무를 성실히 수행하고, 부정행위를 사전에 철저히 예방하며 부정행위를 묵인 또는 방조해서는 안 된다.
12. 시험시간 중에는 절대로 해당 시험실을 이탈해서는 안 된다.
13. 시험 종료 10분전에는 남은 시간이 10분 정도임을 알리고, 문제지에 수험번호와 성명을 정확히 기재하였는지를 확인시킨다.
14. 수험생이 문제지 교체 요청 시 신속히 교부한다.
15. **시험시간이 종료되기 전에 수험생을 퇴실 시켜서는 안 된다.**
16. 시험시간이 종료되면 문제지 수량(결시자 제외)을 정확히 확인한 후 수험생을 퇴실시킨다.
17. 문제지 회송용 봉투의 기재사항을 빠짐없이 기재하고 그 내용을 재확인한다.
18. 문제지 작성 유의사항 전달
 - 가. 수험번호는 8자리로 **지역 시험장, 학교 급별, 학년**을 고려하여 접수처에서 부여한 번호이다.
 - 나. 답안지에 수험번호, 학교명, 성명을 기재해야 하며, 누락한 경우 0점 처리한다.
 - 다. 답안지를 깨끗이 관리하도록 한다.

V. 시험감독 시 유의사항

1. 제 1교시(초등학생)

가. 제1교시 예비령(08:30)

나. 감독관 입실(08:40)

- (1) 시험관리본부에서 시험에 필요한 물품을 인수(08:30)
- (2) 수험생의 개인 소지품을 교실 앞 장소에 내놓도록 지시(휴대폰 전원 차단)
- (3) 수험생 출결사항 확인(추천확인서수거 및 수험표로 본인 여부 확인)
- (4) 수험생 유의사항 설명

다. 제1교시 준비령(08:55)

- (1) 문제지 봉투를 개봉하여 수량을 확인
- (2) 수험생에게 눈을 감고 무릎 위에 손을 올려놓도록 지시
- (3) 문제지(답지 내재)를 수험생에게 배부하고 문제지의 인쇄상태와 쪽수를 확

인하도록 함

- (4) 문제지에 수험번호와 성명을 기재하도록 하고, 감독 확인란에 날인 또는 사인

라. 제1교시 본령(09:00)

- (1) 결시자 문제지 처리(회송용 봉투에 수험 번호와 이름 등 기록)
- (2) 부정행위, 기타 불의의 사고 또는 긴급한 사태가 발생한 경우 시험관리본부에 연락

마. 제1교시 종료령(10:00)

- (1) 문제지 회수
- (2) 문제지 수량 확인이 끝나면 수험생 퇴실 지시
- (3) 문제지 및 여분의 문제지 인계
- (4) 학교장추천서 인계
- (5) 응시자 명부 인계

2. 제2교시(중, 고등학생)

가. 제2교시 예비령(10:30)

나. 감독관 입실(10:40)

- (1) 시험관리본부에서 시험에 필요한 물품을 인수(10:30)
- (2) (3) (4) (5) 항은 제1교시 내용과 동일

다. 제2교시 준비령(10:55)

- (1) (2) (3) (4) (5)항은 제1교시 내용과 동일

라. 제2교시 본령(11:00)

- (1) (2) 항은 제1교시 내용과 동일

마. 제2교시 종료령(12:00)

- (1) (2) (3) (4) (5)항은 제1교시 내용과 동일

VI. 문제지(답안지겸용) 회수 방법

1. 문제지는 수험번호 순으로 빠른 번호가 위에 오도록 정리하고, 부정행위자의 답안지도 해당 수험번호 위치에 넣어야 한다. 단 결시자의 문제지는 넣지 않는다.
2. 문제지 회송용 봉투에 필요사항을 정확히 기입하고 최종적으로 문제지 매수를 확인한 후 문제지를 봉투에 넣어 시험관리본부에 인계
3. 여분 문제지는 사용이 끝난 문제지봉투에 넣어 봉투 표면에 “문제지 여분”이라고 표시하여 인계

VII. 부정행위 유형

1. 다른 수험생의 문제지를 보거나 보여주는 행위
2. 다른 수험생과 손동작, 소리 등으로 서로 신호를 하는 행위
3. 부정한 휴대물을 보거나 무선기기 등을 이용하는 행위
4. 대리 수험을 하거나 감독관의 지시에 불응하는 행위
5. 시험 종료령이 울린 후에도 답안지를 작성하는 행위
6. 폭력, 위협행위를 통해 다른 수험생에게 답안을 보여주거나 가르쳐 줄 것을 강요하는 행위
7. 기타 감독관이 부정행위로 판단하는 행위

※ 참 고 사 항

▶ 본부 요원 및 감독관 수당 예산

1. 시험장학교별 참조
2. 1교시(초등학교)와 2교시(중·고등학교)의 시험실 수의 차이가 많은 시험장의 경우 1시간만 감독을 하는 감독관에게는 7만원을 지급한다.
3. 1, 2교시 모두 감독하는 감독관은 11만원을 지급한다.
4. 본부 요원에게는 11만원을 지급한다.

▶ 시험장 운영비 및 학교 사용 비용 예산(시·도별 차등 지급)

1. 사무용품비
2. 플래카드 제작비
3. 답안지 회송비용 및 잡비(식비 포함)
4. 서울지역 시험장학교는 해당 학교장의 영수증
그 외 지역 시험장은 시·도과교총회장의 영수증
5. 학교 대여에 따른 학교 지원 경비를 말함
6. 지원자 수에 비례하여 예산 배정
7. 시험장 학교장의 영수증

▶ 시험실 당 문제지 수량

응시자 수 + 여분 2매

<부록 2> 2차 대회 세부 계획서

1. 목 적

지식기반사회를 이끌어 갈 창의성과 리더십을 가진 인재의 육성을 위해 창의적인 과학 활동의 기회를 제공하고, 과학 창의력 평가의 새로운 틀을 제공함으로써 창의성 신장 교육을 활성화시킨다.

< 개 요 >

- 2011년도는 새로운 과학 창의성 평가방법을 도입하여 운영한다.
- 대회를 한국과교총이 직접 주관하여 운영하며 공정하고 투명한 대회로 발전시킨다.
- 시·도 과교총의 적극적인 참여로 역할을 분담하여 운영한다.
 - 응시자의 거주지에 해당하는 16개 시·도 지역별로 시험장을 배정한다.
- 전문가 회의를 통하여 타당도가 높은 문항을 개발한다.
- 대회 참가자의 참가자격 기준은 학교장 추천을 받은 학생으로 하며 1차 예선 대회를 거쳐 2차 전국대회를 실시한다.
- 참가대상은 초등학교 4~6학년, 중·고등학교 1~3학년으로 한다.
- 1차에서는 창의적 문제 해결과정 능력을 평가 하고, 2차는 산출물 제작 형식으로 운영한다.
- 평가 및 시상은 학교 급별 및 학년별로 구분하여 실시한다.
- 최우수상을 수상한 학생은 학생과학국제교류 참가 기회를 부여한다.

2. 참가 대상

가. 참가 대상 및 인원 : 1차 예선에서 선발된 각 학년별 10명 내외의 학생

나. 진행 및 방법

- 제시된 문제와 관련된 창의적 산출물을 제작하여 제출한다.
- 4명이 실험테이블 1개를 나누어 쓰도록 하고, 상대방의 제작과정을 볼 수 없도록 칸막이로 구분한다.

3. 일 시: 2011년 9월 18일(일) 오전 8:30 - 12:00

* 심사위원 회의 : 8:30 ~

4. 장 소: 서울교육대학교 연구강의동

- 가. 초 등: 509호 지구과학실험실
- 나. 중 등: 613호 생물교육실험실
- 다. 고 등(일반): 608호 생물실험실
- 라. 고 등(과학고/영재고): 609호 화학교육실험실
- * 대회 본부: 513호 물리교육실험실

5. 대회 일정

시 간	활 동	장 소	담 당
8:30 - 9:00	심사위원 회의	513호	전영석
8:30 - 8:40	참가자 접수	연구강의동 앞	사무처
8:40 - 8:50	개회식	연구강의동 앞	사무처
8:50 -	- 입실완료(8:50) - 5, 6층 엘리베이터 앞 보안요원 배치(8:30부터)	각 대회장	
9:00 - 9:15	- 과제 제시 및 설명 (심사위원이 준비물 함께 입장)	각 대회장	선임 심사위원
9:00 - 12:00	과제 해결	각 대회장	심사위원
12:00 - 12:15	과제물 수합 및 귀가 지도	각 대회장	심사위원
12:15 - 1:30	점심식사	인근 식당	한국과교총
1:30 - 4:00	채점 및 수상작 선정	513호	채점위원

6. 심사위원 회의자료

한국과학창의력대회(2차 본선대회) 회의자료

2011. 9. 18.

1. 일시: 2011년 9월 18일(일) 오전 8:30 - 12:00
* 심사위원 회의 : 8:30 ~
2. 장소: 서울교육대학교 연구강의동
 - 가. 초 등: 509호 지구과학실험실
 - 나. 중 등: 613호 생물교육실험실
 - 다. 고 등(일반): 608호 생물실험실
 - 라. 고 등(과학고/영재고): 609호 화학교육실험실
 - * 대회 본부: 513호 물리교육실험실

3. 대회 일정

시 간	활 동	장 소	담 당
8:30 - 9:00	심사위원 회의	513호	전영석
8:30 - 8:40	참가자 접수	연구강의동 앞	사무처
8:40 - 8:50	개회식	연구강의동 앞	사무처
8:50 -	- 입실완료(8:50) - 5, 6층 엘리베이터 앞 보안요원 배치(8:30부터)	각 대회장	
9:00 - 9:15	- 과제 제시 및 설명 (심사위원이 준비물 함께 입장)	각 대회장	선임 심사위원
9:00 - 12:00	과제 해결	각 대회장	심사위원
12:00 - 12:15	과제물 수합 및 귀가 지도	각 대회장	심사위원
12:15 - 1:30	점심식사	인근 식당	한국과교총
1:30 - 4:00	채점 및 수상작 선정	513호	채점위원

4. 심사 요령

- 1) 과제 해결 과정 중 학생들이 서로 다른 사람의 작품을 보지 않도록 지도하는데 중점을 둔다.
- 2) 창의성, 의사소통, 과학성, 태도 영역으로 평가하되, 태도를 중점적으로 평가하며 창의성과 의사소통, 과학성은 특별한 사항이 관찰될 때만 그 사항을 6하 원칙에 따라 구체적으로 기록한다.

5. 심사 평가표(관찰평가)

수험번호	성명	창의성(×8)	과학성(×6)	의사소통(×4)	태도(×2)
		①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤
		①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤
		①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤
		①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤	①②③④⑤

작품 및 보고서 평가에서는 작품성(미적 표현)도 함께 심사함

6. 서약서 및 심사소감

서 약 서

소 속 :

직 위 :

성 명 :

본인은 2011년도 제19회 한국학생과학탐구올림픽 한국과학창의력대회 2차 대회 감독 심사위원으로서 공정한 평가와 운영규정을 준수하고, 대회에 관련된 제반 업무에 대한 기밀을 준수할 것을 서약합니다.

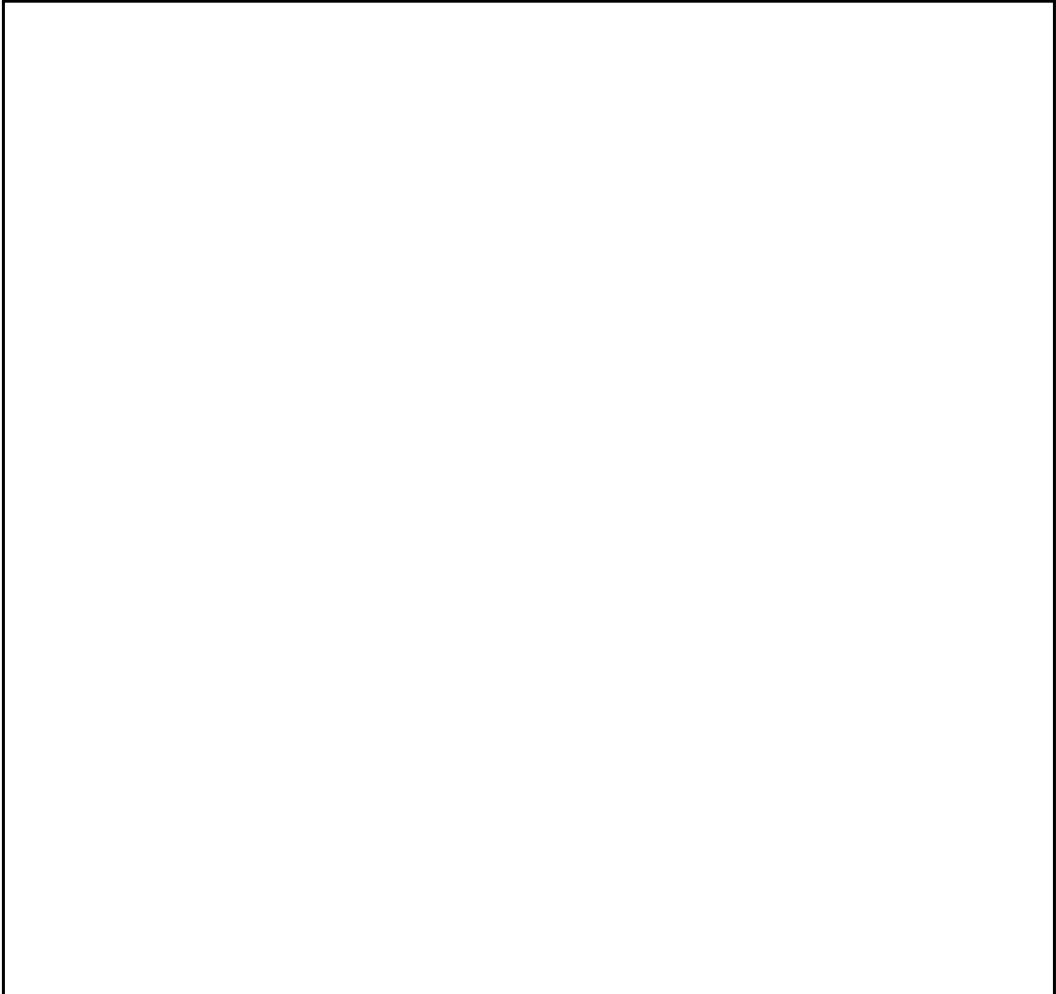
2011년 월 일

서약자 (인)

사단법인 한국과학교육단체총연합회장 귀하

2011년도 한국과학창의력대회

심 사 소 감



2011년 9월 18일

심사위원

(인)

8. 결과발표 및 시상

가. 발 표 : 2011년 10월 초

나. 시 상 : 2011년 10월 22일(토), 서울잠실초등학교

구 분	부문별 시상 인원(명)									계
	초등학교			중학교			고등학교		과학고	
학 년	4	5	6	1	2	3	1	2~3	1~3	
최우수상(교육과학기술부장관상)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10
금상(한국과교총회장상)	2	2	2	2	2	2	2	4	2	20
은상(한국과교총회장상)	3	3	3	3	3	3	3	6	3	30
동상(한국과교총회장상)	4	4	4	4	4	4	4	8	4	40
계	10	10	10	10	10	10	10	20	10	100

다. 특 전 : 최우수상 수상자는 학생과학국제교류 행사 참가 예정

라. 제 한 : 학생과학국제교류 혜택을 받은 후 2년이 경과되지 않으면 혜택에서 제외한다. 해당자 중에서 개인의 사정으로 참가하지 못하는 학생은 포기서를 제출하여야 한다(한국과교총 사무처).

8. 2차 시험 대상자 현황

* 초등학교 명단(수험번호 순)

수험번호	성 명	학교명	수험번호	성 명	학교명
12141011	유건호	매원초등학교	15151043	허준성	용문초등학교
13141018	최진우	한피초등학교	22151001	김도희	천안월봉초등학교
14141008	정성준	영일초등학교	25151002	한수빈	이동초등학교
14141015	손영민	내정초등학교	26151023	김지훈	신진초등학교
15141003	조창현	대천초등학교	26151032	주영석	창원삼정자초등학교
17141025	김민지	인천효성남초등학교	11161003	서동연	설봉초등학교
17141059	심정하	인천대정초등학교	11161005	송호준	강선초등학교
17141075	최길튼	인천민주금초등학교	11161018	이지원	서울원명초등학교

수험번호	성명	학교명	수험번호	성명	학교명
25141001	김지태	포항제철동초등학교	11161034	송용신	용인동백초등학교
25141003	김민우	포항제철지곡초등학교	14161029	윤성현	우만초등학교
11151001	임연준	소현초등학교	15161032	권혁태	중부초등학교
11151004	이진우	불곡초등학교	15161063	조수현	반안초등학교
15151005	조민근	해림초등학교	16161006	전희성	대구경동초등학교
15151010	이시원	강동초등학교	17161026	황민승	인천인주초등학교
15151019	이서진	용문초등학교	17161057	장우혁	인천청량초등학교
15151021	박정훈	해림초등학교	17161115	김기현	상일초등학교

* 중학교 명단(수험번호 순)

수험번호	성명	학교명	수험번호	성명	학교명
11211028	이소흔	대치중학교	18221002	김현성	대전삼천중학교
12211012	이민혁	선덕중학교	18221025	한철규	대전삼천중학교
13211003	윤재호	중암중학교	24221003	김용현	전주서곡중학교
14211002	한정현	솔빛중학교	26221032	이한영	김해분성중학교
14211003	배재혁	정평중학교	26221065	김수진	삼현여자중학교
15211004	최제민	용수중학교	11231005	조정우	송림중학교
17211031	김연준	동인천중학교	11231011	조운재	대명중학교
17211066	권순형	인천해송중학교	14231001	김효주	평촌중학교
17211077	김지우	서운중학교	17231011	신동민	관교중학교
23211006	박재희	충주북여자중학교	18231008	이주예	대전전민중학교
14221008	강민균	신기중학교	18231012	한윤성	대전전민중학교
14221009	조민식	청심국제중고등학교(중)	23231001	이진경	충주예성여자중학교
15221009	황도원	용호중학교	23231006	김민수	서현중학교
16221003	이건우	청구중학교	26231021	윤동조	진주제일중학교
17221031	김상겸	만수중학교	26231056	오영택	대방중학교

*** 고등학교 (일반고) 명단(수험번호 순)**

수험번호	성명	학교명	수험번호	성명	학교명
11311005	염규진	분당중앙고등학교	11331010	김민준	수지고등학교
11311010	박성진	분당중앙고등학교	12321016	신현재	구리고등학교
11311015	채종혁	수지고등학교	12331004	김인화	민족사관고등학교
11311034	김형태	한국외대부속외국어 고등학교	13321002	최주영	광명북고등학교
11311039	최준호	무원고등학교	14321002	이성재	홍천고등학교
12311006	최홍범	민족사관고등학교	14321017	윤효정	홍천고등학교
14311032	한진희	예당고등학교	14321023	홍재우	병점고등학교
16311029	정유빈	대구혜화여자고등학교	16321017	전호찬	오성고등학교
17311051	김 산	검단고등학교	17321028	이민호	대인고등학교
18311006	김도희	대전전민고등학교	17331020	인경석	광성고등학교
11321001	유준상	증산고등학교	19331002	문성균	광덕고등학교
11321002	이상협	수내고등학교	22331002	이유진	한광고등학교
11321018	원종찬	분당중앙고등학교	26321002	이성환	통영제일고등학교
11321030	김현우	분당대진고등학교	27331002	오태환	대기고등학교
11321034	김건희	서울고등학교	27331003	한승지	대기고등학교

*** 고등학교 (과학·영재고) 명단(수험번호 순)**

수험번호	성명	학교명	수험번호	성명	학교명
11311036	김홍기	경기과학고등학교	18311007	오세영	대전과학고등학교
12311004	이재하	서울과학고등학교	19331003	김동진	한국과학영재학교
14311014	이규환	한국과학영재학교	21331001	이수현	강원과학고등학교
14321005	김수신	경기과학고등학교	25311003	이창현	경북과학고등학교
16311012	김동주	대구과학고등학교	26311019	전준혁	경남과학고등학교

<부록 3> 2011년 한국과학창의력대회 수상자 명단

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(초4)

수험번호	이름	학교명	수상내역
14141008	정성준	영일초등학교	최우수
13141018	최진우	한뫼초등학교	금상
17141059	심정하	인천대정초등학교	금상
12141011	유건호	매원초등학교	은상
17141075	최길튼	인천먼우금초등학교	은상
25141003	김민우	포항제철지곡초등학교	은상
14141015	손영민	내정초등학교	동상
15141003	조창현	대천초등학교	동상
17141025	김민지	인천효성남초등학교	동상
25141001	김지태	포항제철동초등학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(초5)

수험번호	이름	학교명	수상내역
15151021	박정훈	해림초등학교	최우수
15151005	조민근	해림초등학교	금상
15151010	이시원	강동초등학교	금상
11151001	임연준	소현초등학교	은상
11151004	이진우	불곡초등학교	은상
15151043	허준성	용문초등학교	은상
15151019	이서진	용문초등학교	동상
22151001	김도희	천안월봉초등학교	동상
25151002	한수빈	이동초등학교	동상
26151023	김지훈	신진초등학교	동상
26151032	주영석	창원삼정자초등학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(초6)

수험번호	이름	학교명	수상내역
11161034	송용신	용인동백초등학교	최우수
11161003	서동연	설봉초등학교	금상
11161005	송호준	강선초등학교	금상
16161006	전희성	대구경동초등학교	은상
17161026	황민승	인천인주초등학교	은상
17161057	장우혁	인천청량초등학교	은상
11161018	이지원	서울원명초등학교	동상
15161032	권혁태	중부초등학교	동상
15161063	조수현	반안초등학교	동상
17161115	김기현	상일초등학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(중1)

수험번호	이름	학교명	수상내역
13211003	윤재호	중암중학교	최우수
14211002	한정현	솔빛중학교	금상
17211031	김연준	동인천중학교	금상
12211012	이민혁	선덕중학교	은상
14211003	배재혁	정평중학교	은상
17211077	김지우	서운중학교	은상
11211028	이소훈	대치중학교	동상
15211004	최제민	용수중학교	동상
17211066	권순형	인천해송중학교	동상
23211006	박재희	충주북여자중학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(중2)

수험번호	이름	학교명	수상내역
15221009	황도원	용호중학교	최우수
26221032	이한영	김해분성중학교	금상
26221065	김수진	삼현여자중학교	금상
14221009	조민식	청심국제중고등학교(중)	은상
16221003	이건우	청구중학교	은상
18221002	김현성	대전삼천중학교	은상
14221008	강민균	신기중학교	동상
17221031	김상겸	만수중학교	동상
18221025	한철규	대전삼천중학교	동상
24221003	김용현	전주서곡중학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(중3)

수험번호	이름	학교명	수상내역
14231001	김효주	평촌중학교	최우수
11231005	조정우	송림중학교	금상
11231011	조운재	대명중학교	금상
18231008	이주예	대전전민중학교	은상
23231006	김민수	서현중학교	은상
26231056	오영택	대방중학교	은상
17231011	신동민	관교중학교	동상
18231012	한윤성	대전전민중학교	동상
23231001	이진경	충주예성여자중학교	동상
26231021	윤동조	진주제일중학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(고1)

수험번호	이름	학교명	수상내역
11311005	염규진	분당중앙고등학교	최우수
11311034	김형태	한국외대부속 외국어고등학교	금상
16311029	정유빈	대구혜화여자고등학교	금상
11311015	채종혁	수지고등학교	은상
17311051	김산	검단고등학교	은상
18311006	김도희	대전전민고등학교	은상
11311010	박성진	분당중앙고등학교	동상
11311039	최준호	무원고등학교	동상
12311006	최홍범	민족사관고등학교	동상
14311032	한진희	예당고등학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(고2-3)

수험번호	이름	학교명	수상내역
16321017	전호찬	오성고등학교	최우수
26321002	이성환	통영제일고등학교	최우수
11321030	김현우	분당대진고등학교	금상
13321002	최주영	광명북고등학교	금상
22331002	이유진	한광고등학교	금상
27331003	한승지	대기고등학교	금상
11321002	이상협	수내고등학교	은상
11321018	원종찬	분당중앙고등학교	은상
14321023	홍재우	병점고등학교	은상
17321028	이민호	대인고등학교	은상
12331004	김인화	민족사관고등학교	은상
19331002	문성균	광덕고등학교	은상
11321001	유준상	중산고등학교	동상
11321034	김건희	서울고등학교	동상
12321016	신현재	구리고등학교	동상
14321002	이성재	홍천고등학교	동상
14321017	윤효정	홍천고등학교	동상
11331010	김민준	수지고등학교	동상
27331002	오테환	대기고등학교	동상

2011년 한국과학창의력대회 최종 결과(과학고·영재학교)

수험번호	이름	학교명	수상내역
19331003	김동진	한국과학영재학교	최우수
14311014	이규환	한국과학영재학교	금상
14321005	김수신	경기과학고등학교	금상
16311012	김동주	대구과학고등학교	은상
18311007	오세영	대전과학고등학교	은상
25311003	이창현	경북과학고등학교	은상
11311036	김홍기	경기과학고등학교	동상
12311004	이재하	서울과학고등학교	동상
26311019	전준혁	경남과학고등학교	동상
21331001	이수현	강원과학고등학교	동상

<부록 4> 2011년도 한국과학창의력대회 문제

1. 초등학교 1차 창의력대회 문항 예시

2 다음 그림 (가)는 프랑스의 “에트르타”라는 곳의 바닷가 절벽의 사진이고, (나)는 이 장면을 그린 ‘모네’의 작품 일부이다.



(가)



(나)

(1) 두 그림을 비교하여 빈칸을 채우시오.

	(가)	(나)	근거
관찰자의 눈높이	[그림에 직접 표시 할 것] 	[그림에 직접 표시 할 것] 	
하루 중 관찰한 때			
물 때 (밀물/썰물)			

(2) 위의 두 그림을 관찰하여 알아낸 사실 5가지를 쓰시오.

1	
2	
3	
4	
5	

(3) 이 해안절벽이 생겨난 과정을 상상하여 그리고, 이 과정에 대해 설명하시오.

해안 절벽이 생겨난 과정				
설명				

(4) 물에 비친 해의 모습을 보면 그림과 같이 해의 모습이 다르게 나타난다. 해가 비치는 모습이 다르게 나타난 조건을 빛의 반사와 연관된 그림을 그려서 설명하시오.



(가)



(나)



(다)

(가)	(나)	(다)

2. 중학교 1차 창의력대회 문항 예시

1

아래의 표는 삼국유사에 나오는 선덕여왕과 관련된 이야기와 이를 해석한 것이다. 그림은 모란도를 나타낸 것이고, 사진은 모란꽃과 열매를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

三國遺事(삼국유사)	해 석
善德王知幾三事(선덕왕지기삼사)	; 선덕왕이 미리 기미를 차린 일 3 가지
第二十七德曼(제27 덕만)	; 제 27 대 덕만
謚善德女大王(시선덕녀대왕)	; 선덕여대왕이라 시호하였다
姓金氏父眞平王(성김씨부진평왕)	; 성(姓)은 김씨(金氏)아버지는 진평왕(眞平王)이다.
以貞觀六年壬辰卽位(이정관육년임진즉위)	; 정관(貞觀) 6 년 임진(壬辰; 632)에 즉위하여
御國十六年(어국십육년)	; 나라를 다스린 지 16 년 동안에
凡知幾有三事(범지기유삼사)	; 미리 기미를 알아차린 일이 세 가지가 있었다.
初唐太宗送畫牡丹(초당태종송화목단)	; 첫째는, 당나라 태종이 모란 그림을 보내왔는데
三色紅紫白(삼색홍자백)	; 붉은빛·자줏빛·흰빛의 세 가지 빛이었고
以其實三升(이기실삼승)	; 그 씨를 석(3)되 보내왔었다.
王見畫花曰(왕견화화왈)	; 왕은 그림의 꽃을 보고 말하기를,
此花定無香(차화정무향)	; "이 꽃은 필경 향기가 없을 것이다"하고
仍命種於庭(임명종어정)	; 씨를 뜰에 심도록 했다.
待其開落(대기개락)	; 거기에서 꽃이 피어 떨어질 때까지 기다리니
果如其言(과여기언)	; 과연 왕의 말과 같았다.



민화



모란 꽃



모란 열매

(1) 위 글 중에서 과학적으로 잘못된 부분을 찾아서 쓰고, 그렇게 생각한 이유를 쓰시오.

잘못된 부분 :
잘못되었다고 생각한 이유 :

(2) 모란의 그림과 사진을 잘 관찰하여 새롭게 알아낸 사실을 5가지 쓰시오.

1	
2	
3	
4	
5	

(3) 뜰에 있는 모란을 다른 곳에도 번식시키려고 한다. 가능한 번식 방법 3가지와 그 특징을 쓰시오.

1	방법	
	특징	
2	방법	
	특징	
3	방법	
	특징	

3. 고등학교 1차 창의력대회 문항 예시

3 다음 그림은 1996년에 제작된 팀 버튼(Tim Burton) 감독의 과학영화 “화성침공 (Mars Attack)”의 한 장면이다. 연대가 불분명한 어느 날 화성인이 지구에 출현한다. 이후 지구를 공격하고, 우리 인류가 이에 대응한다는 내용이다.



다음 <표>는 화성과 지구의 대기를 비교한 표이다.

	지 구		화 성	
대기 구성	질소 78% 아르곤 0.9% 기타기체 0.07%	산소 21% 이산화탄소 0.03%	이산화탄소 : 95.3% 아르곤 : 1.6% 수증기 : 0.07%	질소 : 2.7% 일산화탄소 : 0.13% 기타 기체 : 0.03%
표면 기압	1000hPa		7hPa	

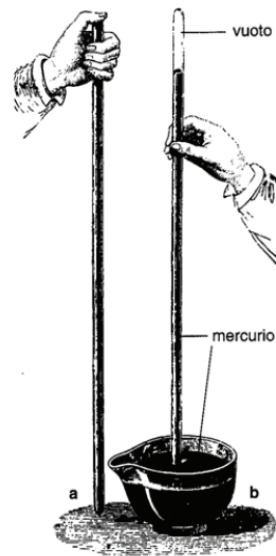
(1) 그림을 보면 화성인이 투명한 헬멧을 쓰고 있다. 화성인이 헬멧을 써야만 하는 이유 3가지를, 그림과 자료를 통해 유추하고, 그 근거와 함께 쓰시오.

1	헬멧을 쓴 이유	
	근거	
2	헬멧을 쓴 이유	
	근거	
3	헬멧을 쓴 이유	
	근거	

(2) 화성과 지구 표면에서 1m^3 의 공간 속에 들어있는 이산화탄소 분자수의 비를 정수로 나타내시오.

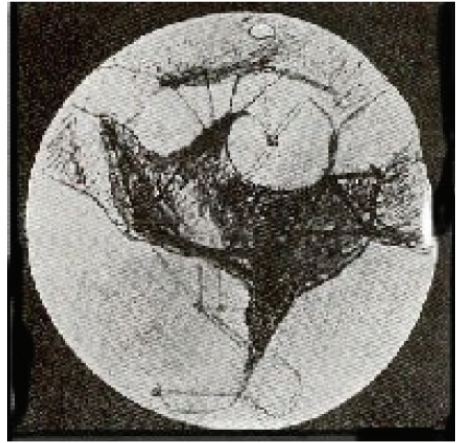
풀이과정	
분자수 비	

(3) 토리첼리는 그림과 같이 수은을 사용하여 대기압을 측정하였다. 1기압이라면 실험 장치의 수은기둥의 높이가 76cm이고 수은 대신 물을 사용하면 물기둥의 높이가 10.33m일 것이다. 화성 표면에서 물을 사용하여 같은 실험으로 기압을 측정할 수 있을까? 자신의 판단을 선택하고 그에 대한 과학적인 근거를 제시하라.



의견	측정할 수 있다. ()	측정할 수 없다. ()
과학적인 근거와 이유		

(4) 지금부터 약 100년에 활약했던 로웰 (Percival Lowell, 1855~1916)은 자신이 직접 만든 천문대에서 화성을 관측했다. 당시 사진기술로는 화성의 표면을 촬영할 수 없었으므로 그는 아래와 같이 화성의 표면을 스케치를 한 그림을 남겼다. 그는 이러한 그림을 근거로 화성에는 고등생명체가 있다고 주장했다. 로웰의 주장에 찬성하는 의견과 반대하는 의견을 모두 받아들인다고 한다면, 각각의 주장에 대한 과학적인 근거를 들어 제시하여 설명 하시오.



의견	찬성 : 화성에 고등문명이 있다.	반대 : 화성에 고등문명이 없다
과학적인 근거		

다. 한국과학창의력대회를 위한 학생 지도시 유의점

한국과학창의력대회는 약 1만 명 이상이 응시하는 비교적 큰 규모의 대회이다. 2011년에도 아직 인지 구조나 인지 수준이 완성되지 않은 3학년 학생들은 한국과학창의력대회에서 여전히 제외시켰다. 또한, 예년 대회와 마찬가지로 대단위 학생들을 대상으로 한 성적 처리의 문제를 효과적으로 해결하기 위하여 1차 시험과 2차 시험으로 나누어 진행하였다. 따라서 1차 시험과 2차 시험이 모두 과학적 창의성과 연관된 문항으로 구성되지 않으면 본래의 목적이 훼손될 수 있다. 그러한 문제점을 해결하기 위하여 보통 과학영재를 선발하는 방식인 3단계 평가를 도입하였다.

1단계는 학교장의 추천 등과 같은 일정 자격 요건을 갖춘 학생들이 응시하도록 하였으며, 2단계에서는 융합적 소양에 바탕을 둔 과학 창의력을 요구하는 문제로 하위 문항이 있는 3개의 서술형 세트 문항으로 구성하였다. 3단계에서는 종합적인 능력이 판별될 수 있도록 수행 과제를 제시하여 산출물을 제작하도록 하였다.

학교마다 한국과학창의력대회를 접근하는 방식에 상당한 편차가 존재한다. 심한 경우에는 이 대회가 치러진다는 사실을 지도 교사보다 학부모들이 먼저 정보를 알고 자기 자녀를 추천해줄 것을 요구하는 경우도 비일비재하다. 물론 한국과교총 사업이 교육인적자원부와 밀접한 관련성 속에 치러지고, 학기 초에 일괄적으로 단위 학교에 공문이 전해지기는 하지만 현장 교사들의 가중한 업무 속에서 지나치는 경우도 있을 수 있다. 그런 의미에서 각 단계별로 학교 현장에서 담당 지도 교사들에게 지도시 필요한 사항을 몇 가지로 정리해 보았다.

1단계 학교장 추천시 학교당 지원자 수가 한국과교총에서 요구하는 수보다 적을 경우에는 문제가 없지만 초과될 경우에는 어려운 점이 가중된다. 이 경우 중학교와 고등학교는 평소에 축적된 학생들의 평가 자료가 있기 때문에 그렇게 큰 문제가 되지 않지만, 초등학교의 경우는 학교 전체가 치르는 일제고사가 부족한 형편이므로 많은 어려운 점이 있을 것으로 생각된다. 그러한 어려움에도 불구하고 우수한 학생을 추천하기 위한 몇 가지 가능한 경우의 수가 있다.

첫째, 우선 가장 간단한 방법이 교내 과학 창의력 대회를 치르는 방법이다. 물론 이것은 학교장과 동학년 교사들의 협조가 없으면 불가능하다. 초등학교의 교육이 교과 담당 교사 중심이 아니기 때문에 과학만의 대회를 한다는 것이 또 다른 업무의 가중으로 이어질 수 있기 때문에 현실적인 어려움이 따른다. 그러나, 일부 학교에서는 동학년 학년 부장과 과학 부장을 중심으로 과학의 달에 이러한 행사를 치르는 학교가 있으며, 최근의 과학영재교사 연수 등을 통해 축적된 교사 자원이 있는 경우는 시도해볼 만하다고 할 수 있다.

둘째, 별도의 교내 선발 교사가 어려울 경우 여러 평가 요소를 종합하여 평정하

는 방법이 있다. 예를 들어 평소의 과학 성적과 각종 과학 관련 교내·외 대회에서의 평가 결과를 종합적으로 반영하여 추천 학생을 선발할 수 있다. 물론 이 경우 가급적이면 교감, 학년 부장, 과학부장으로 구성된 추천위원회(가칭)를 구성하여 다수의 의견으로 공개적으로 결정되도록 하는 것이 좋다.

2단계는 모두 주관식으로 이루어진 문제이다. 융합적 소양을 강조하는 시대적 요구에 맞춰 다양한 상황에 적용되는 과학 창의력 문제를 출제하였다. 특히 여기서는 독창성과 유창성, 융통성 등의 과학 창의력 하위 요소를 종합적으로 판단하기 위한 방향에서 문제 출제가 이루어지고 있다. 과학 내용은 기본적으로 그 그룹의 가장 저학년 수준에 맞춘다는 것이 기본 입장이다. 그리고 과학 지식수준이 상위 학년과 관련되어 있을 경우 가능하면 문제 풀이 과정에서 관련 개념에 대한 정보를 주는 것을 원칙으로 하고 있다. 물론 각 학년별로 평가를 하기 때문에 조건은 동일하므로 일정 부분 평가 결과에 대한 학년 간 정당성 문제는 해결되리라 본다. 2단계 문항의 채점 기준은 채점과정에서 학생들의 다양한 응답을 반영하여 재조정되고 있으나 독창성과 융통성, 유창성을 기본 틀로 삼고 있다. 따라서 학생들을 지도할 때에 주어진 문제에 대한 닫힌 사고와 하나의 정답만을 기술하는 그런 지세는 지양하고 가능한 타당성 있는 답을 다양한 각도에서 제시할 수 있도록 지도하여야 한다.

3단계는 창의력 산출물을 작성하는 과제 형태로 출제되는데, 탐구력과 사고력, 창의력을 종합적으로 요구하고 있다.

과학 창의력은 결국 과학 연구와 관련성을 맺고 있기 때문에 실험 설계 능력이거나 주어진 자료 해석의 능력, 그리고 주어진 자료에 대한 추리, 내삽, 외삽 등과 같은 능력을 물어보는 경우가 포함될 수 있다. 이런 문제의 경우에도 학생들은 교과서 등에 나오는 방법만을 고집하기 보다는 자신들의 독창적인 아이디어를 내어야 한다. 이러한 사고 능력은 하루아침에 되는 것은 아니지만 과학 수업에서 단순한 개념 위주의 공부를 한다면 달성하기 어렵다.

한국과학창의력대회에 참가하는 학생들에 대한 지도 교사의 직접적인 지도가 현실적으로 이루어지고 있지 않다. 학생들의 과학창의력 수준은 결코 교사들과 무관한 적이 아니므로 지원 학생들에 대한 교사들의 지도와 지원이 필요하다.

▣ 과학 싹 잔치

1. 과학 싹 잔치의 교육적 의미

과학하면 누구나 어렵고 나하고는 관계가 없으며 따분한 영역의 학문으로 생각하는 사람이 많다. 그것은 학문 자체가 어렵다는 첫 번째 요인이 작용하기 때문이며 다음으로 우리가 과학에 친숙하게 접할 기회가 적었기 때문이기도 하다.

과학에 친숙하지 못하다는 것은 많은 책임이 과학을 가르치는 교사에게 있다고도 할 수 있다. 인문사회교과는 혼자 읽어 보더라도 고개가 끄덕여지고 머릿속으로 그 구조가 그려지게 마련이다. 그러나 대부분의 과학 내용은 읽어도 무슨 뜻인지 그 개념이 머리 속에 그려지지 않을 경우가 많다. 그러한 학문영역을 교사가 암기과목 식으로 가르치면 과학의 참맛을 알지 못하고 많은 학생이 점수 따는 기계로 전락해 버리고 마는 경우를 맞는다. 과학은 만져보고 두드려보며 부셔보는 호기심과 관심을 가져야만 정말 과학의 세계에 접할 수 있다고 본다.

학생들이 과학에 친숙하게 하기 위해서는 학교 안팎에서 다양한 과학체험을 할 수 있는 기회를 충분히 제공해야 한다. 학생들이 직접 참여하는 과학 활동이 많아질 때 과학에 대한 관심을 높이고, 나아가 과학 마인드를 키울 수 있게 된다.

그런 의미에서 과학 싹 잔치는 큰 의미를 갖는다고 본다. 과학탐구활동에 대한 체험의 장을 마련하여 다양한 과학 시범·시연 부스 활동에 참여하는 기회를 제공함으로써 생활 속에서 과학적인 원리를 찾아 적용하는 계기를 마련하는 장이기 때문이다.

과학 싹 잔치라는 행사명에서 알 수 있듯이 본 행사는 앞으로 과학의 미래를 담당할 학생들이 온 가족과 함께 참여하여 떠들고 함께 즐긴다는 의미가 있다. 과학을 남이 하는 것만 쳐다보고 가만히 보고 있어서는 즐거움이 있을 수 없고 친숙해질 수가 없다. 내가 해보고 만들어보고 내가 쏘아 올려 보았을 때 나의 가슴에 와 닿게 되어 환성을 지르게 된다.

본 과학 싹 잔치는 정규 교과과정에서 탐구하기 어려운 실생활과 밀접한 다양한 주제를 가지고 과학 시범·시연 부스활동을 펼치고 있다. 과학은 멀리 있는 것이 아니라 바로 우리 주변에서 일어나는 모든 것이 과학의 원리에 의해 돌아가고 있다는 것을 느끼게 될 것이다.

본 행사의 취지는 많은 싹들이 과학의 잔치에 참여하여 탐구하면서 즐길 수 있는 장을 마련하여 과학에 대한 흥미를 불러 일으켜 과학에 친숙해지도록 함으로써 과학 교육의 저변 확대와 기초과학의 활성화에 기여하고자 하는 것이다.

2. 과학 싹 잔치 운영 결과

(1) 목 적

과학탐구활동에 대한 체험의 장을 마련하여 다양한 과학 시범·시연 부스 활동에 참여하는 기회를 제공함으로써 생활 속에서 과학적인 원리를 찾아 적용하는 계기를 마련하고, 나아가 과학교육의 저변 확대와 기초과학의 활성화에 기여하고, 과교총 주관 각종 전국대회 시상식도 함께 개최하여 수상자를 격려하고 칭찬하는데 있다.

(2) 방 침

- (가) 2일에 걸쳐 싹 잔치 행사를 개최한다.
- (나) 과학실험을 직접 체험해 보는 과학 실험·시연 부스를 설치 운영한다.
- (다) 중앙무대를 설치·운영하여 싹 잔치의 분위기를 고조시킨다.
- (라) 지역 과학 싹 잔치의 우수작품도 발표한다.
- (마) 즐거운 과학 축제의 행사로 진행한다.
- (바) 한국과교총 주관 각종 전국대회 시상식 행사를 한다.
- (사) 학생과학국제교류 활동 참가 대상자의 안내 행사도 겸한다.

(3) 대회일시 및 장소

- (가) 일시 : 2011년 10월 22일(토) 10:00~17:00, 10월 23일(일) 09:00~16:30 (2일간)
- (나) 장소 : 올림픽공원 평화의 광장

(4) 참가 대상

- (가) 부스활동 : 전국의 초·중·고·대학교, 과학관련 업체
- (나) 참여활동 : 유치원, 초·중·고·대 학생 및 학부모

(5) 대회운영위원회 조직

- (가) 대회위원장 : 이 연 우(정책위원회 위원장 : 관악고등학교 교장)
- (나) 책임 상임위원 : 김 경 기(정책위원회 상임위원 : 창동중학교 교감)
- (다) 추진 상임위원 : 한국과교총 임원, 위원장 및 상임위원

(6) 행사 세부계획

(가) 행사 일정

■ 10월 22일(토)

시 간	내 용	장 소
~09 : 00	-행사장 설치 마무리 작업 (신종플루대비시설, 애드벌룬, 에어아치)	평화의 광장
09 : 00 ~ 10 : 00	-부스 활동 준비	평화의 광장
10 : 00 ~ 17 : 00	-과학 실험 · 시연 활동	평화의 광장
14 : 00 ~ 14 : 20	-개막식 · 한국과교총 임원 · 초청 내빈 (교과부, 삼성전자, 고문, 명예회장) · 부스참여자	평화의 광장 중앙무대
14 : 30 ~ 15 : 00	-수상자 등록	잠실초등학교 강당
15 : 00 ~ 15 : 40	-시상식 (최우수상, 금상 수상 학생, 지도교사)	잠실초등학교 강당
15 : 40 ~ 16 : 10	-학생과학국제교류 안내 · 여권, 참가동의서 수합	잠실초등학교 강당
~ 17 : 00	-1일차 마감	평화의 광장

■ 10월 23일(일)

시 간	내 용	장 소
09 : 00 ~ 16 : 30	실험 · 시연 부스활동	평화의 광장
~16 : 30	폐회 -뒷정리	평화의 광장

(나) 행사내용

① 부스활동

82개 부스의 과학 실험 · 시연 활동

② 중앙무대 활동

□ 행사내용

구 분	내 용
이벤트 행사	- 디지털카메라에 내 얼굴을 담자! · 생활용품에 사진을 담아 가기 · 과학퀴즈 행사 · 엠프, 음향 설치
사이언스 매직쇼	- 과학 테마별 실험 쇼 · 배루누이의 정리, 공기의 부력 등 · 액체를 이용한 사이언스 매직 · 자동차 엔진의 작동원리 등 · 환상의 비눗방울 세계 - 서울초 · 중등과학발명놀이연구회
지렁이	- 지렁이가 음식물쓰레기를 처리한다고 ? · 이것이 지렁이 알 ! · 지렁이가 배설한 지렁이 똥 ! (분변토) · 지렁이키 우기와 지렁이분양 - 땅속에서 지렁이는 어떻게 움직일까 ? · 투명상자 안의 지렁이가 이리저리 움직이네 ? · 손과 발이 없는 지렁이는 어떻게 땅을 헤집고 다니다니 · 땅속을 일구는 지렁이의 위대한 모습 - 물속에서 지렁이가 살 수 있는가 ? · 물속에서 지렁이가 살 수 있는가 ? · 앓 지렁이가 수영을 하네요 · 죽어가는 지렁이를 살리는 산소의 효능 ! · 지렁이가 벽을 타고 올라가네요 - 지렁이 똥을 이용한 씨앗 폭탄 · 지렁이 관찰 · 씨드볼(Seed Ball, 씨앗폭탄) 만들기 · 씨드볼 던지기
꿈이 있는 창공 마당	- 간이 망원경 만들기 · 간이 망원경 제작 · 관측 방법의 원리 · 관리 방법 - 서울중등환경연구회

□ 프로그램 운영순서

◇ 1일차

일차	시간	중앙무대	중앙마당	
1일차 오전	11:00~12:00	사이언스매직쇼	태양관측 망원경 만들기 신나는 창의교실	Family Photo Zone 우주선 만들기 풍선뼈에로 등
	12:00~13:00	과학놀이마당		
1일차 오후	14:00	개막식 행사		
	14:30~15:30	사이언스매직쇼	태양관측 망원경 만들기 신나는 창의교실	Family Photo Zone 우주선 만들기 풍선뼈에로 등
	15:30~16:30	과학놀이마당		

◇ 2일차

일차	시간	중앙무대	중앙마당	
2일차 오전	11:00~12:00	사이언스매직쇼	태양관측 망원경 만들기 신나는 창의교실	Family Photo Zone 우주선 만들기 풍선뼈에로 등
	12:00~13:00	과학놀이마당		
2일차 오후	13:00~14:00	사이언스매직쇼	태양관측 망원경 만들기 신나는 창의교실	Family Photo Zone 우주선 만들기 풍선뼈에로 등
	14:00~15:00	과학놀이마당		
	15:00~16:00	사이언스매직쇼		

③ 개막식

□ 일시 : 2011. 10. 22(토) 14:00 ~ 14:20

□ 장소 : 행사장 중앙무대 (올림픽공원 평화의 광장)

□ 참석자

- 초청내빈 : 교과부, 초청내빈, 한국과교총, 시·도과교총 관계자 등
- 부스운영자

□ 일정

시 간	내 용	비 고
14:00 ~ 14:05	- 내빈 소개	초청내빈
14:05 ~ 14:10	- 개막 컷팅	20명 내외
14:10 ~ 14:20	- 개막식 이벤트	한국과교총 회장

□ 준비물 : 가슴패용 꽃, 장갑, 가위, 오색테이프

④ 시상식

□ 일시 : 2011. 10. 22. 15:00 ~ 15 :40

□ 장소 : 서울잠실초등학교 강당

□ 시상내역 (시상식 참가자)

시상등급	수상자 수	내 용
대통령상	1명	- 고등학교과학탐구대회 최우수상학생 중 1명
국무총리상	2명	- 한국과학창의력대회 최우수상학생 중 1명 - 과학학습지도사레연구대회 최우수상
교과부장관상 및 표창장	43명	- 한국학생과학탐구올림픽 최우수상 수상학생, 지도교사 - 과학창의력대회 최우수상학생 - 과학교사연구대회 수상교사
삼성전자 대표이사 부회장상	22명	- 한국학생과학탐구올림픽 금상 수상학생
과교총회장 표창장	11명	- 한국학생과학탐구올림픽 금상 지도교사
계	79	

(다) 행사시설

① 부스설치

□ 시연부스 82개, 중앙무대부스 8개, 본부부스(보건부스 포함) 3개

- 부스시설 규모 : 몽골형(3m × 3m)
- 책상 : 부스당 1개
- 의자 : 부스당 3개
- 부스 제목 : 부스당 현수막 1개(2.8m × 0.7m)

② 기타시설

- 입구 대형 아치, 애드벌룬, 홍보 현수막, 풍선 등
 - 대형 에어 아치 : 행사장 주 출입문 입구
 - 소형 에어 아치 : 행사장 부 출입문 입구
 - 중앙무대 설치 : 중앙무대 공연장, 운영 부스
 - 홍보용 애드벌룬 설치 : 행사장 중앙, 높이 70m, 플래카드(10m×15m)
 - 시상식장 현수막 설치 (잠실초등학교 강당, 교문)
 - 화장실 안내판 2, 행사장 안내판 2

③ 현수막 도안 내용

- 부스 플래카드 도안(2.8m × 0.7m)
 - 7종류(파스텔 톤의 옅은색 바탕에 진한 글자색)
(번호, 주제, 학교명, 과교총마크)(1) 부스활동

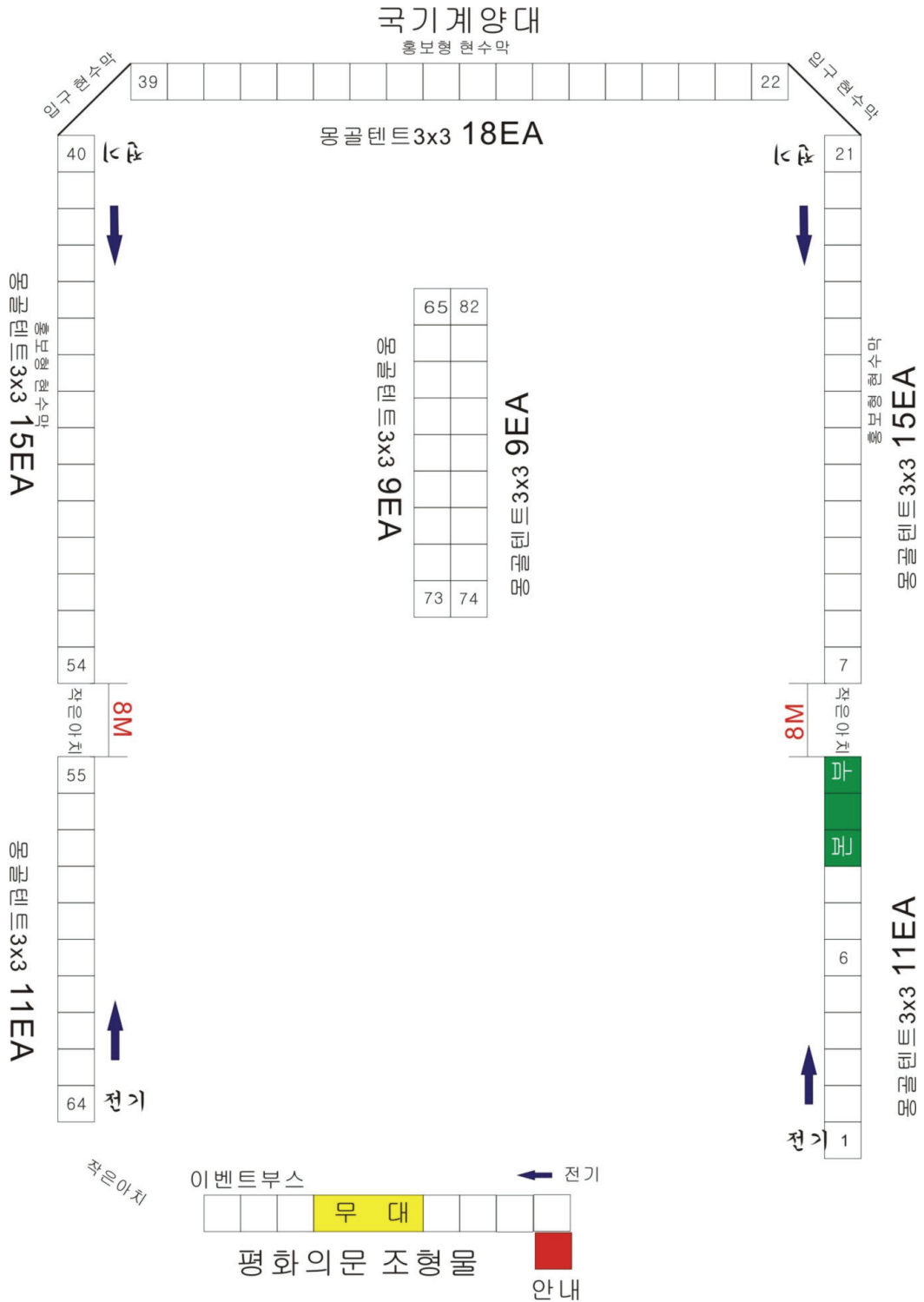
(라) 행사 추진일정

추진사항	일자	내용	담당
▪ 행사방향 수립	1월	- 행사 방향 설정	위원회
▪ 행사계획 수립	2월	- 행사내용, 일정 수립	위원회
▪ 행사장소 구두계약	2월	- 사용 장소, 사용 일자 계약	사무처
▪ 부스활동 공모	9월초	- 한국과교총 홈페이지 - 공문 발송	상임위원 사무처
▪ 행사장 사용 확인	9/2(금)	- 장소, 일자	사무처
▪ 행사 추진회의(1차)	9/5(월)	- 부스, 시설규모, 시상식장 협의 - 시설업체 선정 협의	위원회
▪ 시상식장 사용의뢰	9/5(월)	- 시상식장 사용허가 의뢰	사무처 위원회
▪ 행사장 시설관계 협의	9/7(수)	- 시설관계 협의	위원회
▪ 행사 추진회의(2차)	9/19(월)	- 부스활동 접수현황 - 부스신청 확대방안 협의 - 기념품 선정 협의	위원회

추진사항	일자	내용	담당
▪ 행사관련업체 계약	9/26(월)	- 국민체육진흥공단 - 부스설치업체	사무처
▪ 부스활동 신청서 접수 마감	~9/27(화)	- 이메일로 접수	사무처
▪ 행사안내 홈페이지 탑재	9/30(금)	- 행사안내	사무처
▪ 수상자 상장발급 의뢰 공문발송, 상품발주	9/30(금)	- 수상자 상장발급 의뢰 (교육기술부, 삼성전자) - 상품 발주(메달)	상임위원 사무처
▪ 시상식 참석자 공문발송	~10/1(토)	- 금상이상 수상학생, 교사 - 유공교사	사무처
▪ 학생관람 협조공문 발송	~10/3(월)	- 지역교육청에 공문발송	사무처
▪ 부스활동자 선정	10/3(월)	- 120개 부스	위원회
▪ 부스활동 선정자 통보 및 활동 안내사항 홍보	10/4(화)	- 홈페이지, 개인별 이메일	사무처
▪ 기념품 발주	10/10(월)	- 볼펜(2000개) - 내빈기념품(200개))	사무처
▪ 현수막 도안, 제작발주	~10/10(월)	- 대형아치 - 애드벌룬 - 홍보용 현수막 - 부스용 현수막	상임위원 사무처
▪ 봉사학생 의뢰공문 발송	~10/10(월)	- 봉사학생 의뢰	사무처 위원회
▪ 내빈초청 편지발송	~10/10(월)	- 내빈 초청 - 기자단 초청	사무처 위원회

추진사항	일자	내용	담당
▪ 보건교사, 봉사자 의뢰	10/12(수)	- 보건교사, 봉사자 협조의뢰	위원회
▪ 행사 추진회의(3차)	10/13(목)	- 행사 준비업무 확인 - 행사당일 담당업무 확인	위원회
▪ 수상자명단 책자편집	~10/15(토)	- 시상식 시나리오 작성 - 수상자 좌석배치도 - 수상자명단 책자편집	상임위원
▪ 소책자 인쇄발주	10/17(월)	- 수상자명단 책자(150권) - 부스활동 소책자(5000권)	사무처
▪ 시상식장 점검	10/17(월)	- 방송상태, 국민의례 관계물	상임위원
▪ 식당 계약	10/17(월)	- 식당 점검 후 계약	위원회
▪ 봉사학생 배치계획	~10/18(화)	- 봉사학생 명단작성 - 봉사학생 배치도 작성	상임위원
▪ 식권 및 명찰 제작	~10/18(화)	- 식권 필요수량 점검 - 식권 만들기 - 본부용, 봉사학생(명찰)	상임위원 사무처
▪ 상장, 상품 분리	~10/19(수)	- 시상 순서에 따른 상장분리	상임위원
▪ 시상식장 좌석번호표 붙이기	10/21(금)	- 시상식장 좌석번호표 붙이기	상임위원
▪ 행사 추진회의(4차)	10/21(금)	- 행사 추진회의 - 부스 설치상태 점검	위원회
▪ 행사 평가회	10/29(토)	- 행사 평가	위원회

(마) 부스 배치도



(바) 부스활동 내용

번호	이름	소속	제목
1	장성식	부천고등학교	나도 파워레이저
2	허은수	천일중학교	트릭아트의 세계에 빠져보자
3	윤신선	혜원여자고등학교	여러분, 나의 오장육부를 소개합니다.~
4	김남훈	UNIST	40초로 알아보는 빛의 세계(초콜릿으로)
5	이유진	안산고등학교	버블 버블~! 풍선껌!!
6	서원호	수일초등학교	개굴개굴 ♪♪~
7	박인선	천호중학교	평면에서 단성체로의 화려한 변신
8	정남숙	과주여자고등학교	오물딱 조물딱 나만의 천연웰빙비누 만들기
9	최진도	신명중학교	내 명함은 금속으로 만들었다.
10	오 욱	진명여고	물에서 전기 에너지를...(수소연료 전지)
11	안소영	송원초등학교	여의주를 물고 승천하는 용
12	김영은	대구안일초등학교	손가락 화석 만들기
13	이은주	보인고등학교	색으로 보는 산화-환원 반응
14	윤라현	통영제일고등학교	무계중심을 찾아라
15	박유미	경북장산초등학교	플라스틱의 변신-나만의 핸드폰 고리 만들기
16	박성은	상암고등학교	재귀 반사를 이용한 가방걸이 만들기
17	최완섭	석정여자고등학교	빛의 성질을 이용한 마술
18	송규영	전주인봉초등학교	소리의 원리-대나무단소 만들기
19	박향원	과학커뮤니케이션	뚜벅 뚜벅 뚜버기!
20	신고은	서울면목초병설유치원	4D 맨하탄 빌딩 만들기
21	박중희	과학커뮤니케이션	나도건축가!(아치형다리만들기)
22	한선옥	상명중학교	메모꽃이 오뚜기
23	이동문	대서초등학교	세포모형과지구모형지우개만들기
24	박주용	오갑초등학교	생체 인식의 세계
25	송재명	국립서울과학관	사계절 해시계
26	윤상욱	정신여자중학교	미니 천체투영기 제작
27	박용우	서울면목초등학교	엮어 만드는 지구본
28	최영식	사우고등학교	러브미터 만들기

번호	담당자	소속	부스 제목
29	전병일	한국모형항공기연구회	새장 속의 새
30	김병주	마성초등학교	윙윙~ 힘(?) 좋은 귀여운 청소기 만들기
31	김성규	정명고등학교	아하! 재미있는 도플러 효과
32	탁순주	국립서울과학관	잠망경을 올려라
33	이금선	전주인봉초등학교	나만의 올로 강아지 로봇 만들기
34	김은량	광남고등학교	달, 달 무슨 달~
35	박혜나	설봉중학교	딸기 향 나는 립글로스
36	유부상	한국과학교육원로원	바람없이 돌아가네요!
37	김영목	서울중목초등학교	우주를 향해 솟아오르는 UFO 우주선을 만들자!
38	정업식	서울동답초등학교	빨대를 이용한 팬파이프
39	문현미	우성유치원	날아라! 고리비행기
40	방준철	한국청소년과학기술진흥회	고무줄 투석기 만들기
41	여상인,신영준	경인교육대학교	온도에 따라 변하는 그림 그리기
42	조인선	서울이수초등학교	따라 움직이는 구슬(공진현상)
43	인선희	대성중학교	카멜레온 사과
44	남향란	송내고등학교	신기한 에어링
45	전중희	부천북중학교	공기의 위력을 느껴보자!
46	한영수	송내고등학교	태양광 전원 시스템의 원리
47	윤창현	대구안일초등학교	부부젤라 만들기
48	이영재	서산 운산초등학교	자석으로 바람개비 만들기
49	안필현	송덕여자고등학교	눈으로 보는 놀라운 바이러스의 세계
50	이 현	우석초등학교	소리팽이 만들기
51	김차식	대구달서공업고	카보폴 젤 방향제를 만들어 보자!
52	정국영,권영식	세종고등학교	새집증후군 물질을 알아내는 은거울반응
53	아키나와	후쿠오카교육대학교	불가사의한 빛과 모양의 액체들
54	정영진	면목중학교	창의적인 여치집 만들기
55	김동건	재난안전협회	심폐소생술,자동제세동기(AED)실습체험
56	김명하	안산고등학교	내손안의 정원

번호	담당자	소속	부스 제목
57	이길재, 최현숙	한국교원대학교	나의 DNA를 찾아서~!
58	송용일	안산공업고등학교	감광체 드럼 및 CdS 센서를 활용한 회로 만들기
59	여상인, 신영준	경인교육대학교	음료수, 마시기만 하나요?
60	정호근외	보성고등학교	착시와 과학마술의 원리
61	김대중	세화여자중학교	쇠못으로 쓰는 두 종류의 칼라 글씨
62	유병승	보문고등학교	내 손으로 직접 친환경 세정제(샴푸) 제조
63	홍비호	오륜중학교	매직카드로 정답게 인사해요
64	민승규	온양한울고등학교	Cool팩 만들기
65	김광일	서산 운산초등학교	철사 레일 위를 오르고 내리고
66	서강일	국립서울과학관	신기한 오리 껍떡이
67	박종미	영어로 배우는 과학	복불복 주사위 주렁구를 아시나요?
68	박천호	한국삼육중학교	인체 골격 만들기
69	박정화	한국과학교육원로원	원숭이 철봉놀이
70	김인수	소명여고	이 세상의 모든 빛
71	이상현	계성유치원	풍선헬리콥터와 낙하산 만들기
72	최운규	서산 운산초등학교	자석의 힘으로 돌아가는 못 팽이
73	하승일	한국과학교육원로원	쌍안경의 원리를 알아보자
74	함보람	소명여고	가임시기를 알 수 있는 생식주기 팔찌
75	임상형	대구천내초등학교	T.P. 미션 100을 해결하라
76	강찬구	서울이문초등학교	가을 하늘을 날아요
77	류상재	한국모형항공기연구회	디스커버리호의 마지막 여행
78	손수주, 김혜진	창현고등학교	반짝반짝야광DNA열쇠고리
79	이현석	소명여고	액체의 성질을 알 수 있는 액체탑
80	최기중	한국모형항공기연구회	우주를 향한 도전
81	이창수	전국학교운영위원장연합회	에펠탑 만들기 도전
82	이동진	국립서울과학관	뉴턴 로켓차의 원리를 알아보자

(사) 추진위원 업무

① 준비업무

□ 개괄

담당자	내 용	비고
회장	- 총괄지휘 - 내빈 초청(학술대회, 개막식, 시상식)	
부회장	- 내빈 식당	
이연우 위원장	- 싹잔치 지휘 - 행사장(시상식장, 부스활동장소) 준비상태 점검 - 봉사학생 학교 섭외	
엄영주 위원장	- 관람 홍보(시교육청→지역교육청→학교) - 관악대 협조관계 - 보건교사 섭외	
최돈희 위원장	- 시상식, 개막식 관계 점검	
김경기 상임위원	- 행사장 시설관계 - 부스활동교사 사전교육, 부스배치 등 - 싹잔치 소책자, 수상자명단 소책자 - 국제교류 준비, 식당 등	
박묘선 상임위원	- 개막식 이벤트 준비	
전영석 상임위원	- 봉사학생 관계 준비	
김정숙 상임위원	- 시상식 관계(시상 순에 따른 상장, 메달 준비)	

□ 점검 내용

항 목	체크사항	담당
▪ 초청장, 명찰	- 초청장 송부 - 임원, 내빈, 봉사학생 명찰 제작	사무처
▪ 부스활동 관리준비	- 부스 담당교사 유의사항 자료 제작 (활동시간, 준비물 등) - 부스활동 요구사항 체크 및 사전 조정 (전기, 봉사학생, 책상, 의자 수요량 파악 등)	김경기
▪ 행사시설물 설치 관계	- 행사시설물 수요 파악 및 주문 (애드벌룬, 입구아치, 부스현수막, 홍보용현수막 설치 등) - 행사시설 설치 사전 허가 관계 (애드벌룬 설치 등)	김경기

항 목	체크사항	담당
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현수막 	<ul style="list-style-type: none"> - 현수막 도안 및 제작 주문 (입구아치, 애드벌룬용, 홍보현수막, 부스제목용, 시상식장용) 	<p>사무처 김경기</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소책자 	<ul style="list-style-type: none"> - 소책자 원고점검 및 인쇄 발주 - 시상식용 소책자 편집 및 인쇄 발주 	<p>사무처 김경기</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시상식장 	<ul style="list-style-type: none"> - 시상식장 점검 (의자배치, 단상와자, 시상대, 사회대, 상품 탁자, 애국가태이프, 마이크 등) - 시상식장 좌석 번호표 제작 - 시상식장 현수막 설치(전면, 교문) 	<p>김경기 김정숙 김경기</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시상 	<ul style="list-style-type: none"> - 수상자 등록대장 제작 - 상장, 상품(메달, 상등급별 상품, 케이스) 분리정리 - 시상식 사회 콘티 작성 - 수상학생 전달내용 확인 (부스활동 소책자, 수상책자) 	<p>사무처 김정숙 김경기 김정숙</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 봉사학생 	<ul style="list-style-type: none"> - 봉사활동 학생, 학교 연락 - 명단 받기 - 봉사활동학생 배치도 작성 - 봉사학생 명찰제작 확인 - 봉사학생 관리 물품 준비 점검 (• 토요일- 식권 • 일요일- 식권) 	<p>사무처 박묘선</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 개막식 	<ul style="list-style-type: none"> - 개막식 물품 확인 후 주문 (오색 테이프, 가위(30개), 흰장갑(30), 쟁반(2), 리본고정대 내빈용 꽃(30)) - 이벤트 준비 - 식순 준비 	<p>사무처 박묘선 최돈희</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식당 	<ul style="list-style-type: none"> - 식당 선정 및 사전조율 - 식권 만들기(소담터) 	<p>전영석 사무처</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국제교류교육 	<ul style="list-style-type: none"> - 구비서류 준비상태 확인 (여권, 허가서) - 창의력대회 수상학생, 보호교사 지정 작업 - 국제교류 유의사항 유인물 제작 - 단복 이동 	<p>사무처 김경기 김경기 사무처</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 야간경비 	<ul style="list-style-type: none"> - 야간경비 업체 계약 	<p>사무처</p>

② 당일업무

담당자	내 용	비고
회장	<ul style="list-style-type: none"> - 내빈안내 - 개막식, 시상식 참여 - 부스활동 관람 및 격려 - 내빈 점심식사 안내 (회장, 부회장, 교과부, 삼성전자, 전 임원, 시도 회장) 	
부회장	<ul style="list-style-type: none"> - 내빈안내 - 개막식 참여, 부스활동 관람 및 격려 	
이연우 위원장	<ul style="list-style-type: none"> - 싹잔치 본부 지휘 - 내빈안내 - 개막식 참여, 부스활동 관람 및 격려 	
엄영주 위원장	<ul style="list-style-type: none"> - 내빈안내 - 개막식 참여, 부스활동 관람 및 격려 	
최돈희 위원장	<ul style="list-style-type: none"> - 개막식, 시상식 사회 - 부스활동 관람 및 격려 	
김경기 상임위원	<ul style="list-style-type: none"> - 행사 관리(부스, 시상, 시설) - 긴급상황 대기 - 개막식장 준비, 국제교류 대상자 교육 - 사진 촬영(시상식장) 	
박묘선 상임위원	<ul style="list-style-type: none"> - 개막식장 이벤트 준비 - 봉사학생 배치 및 관리 - 안내책자 배부 	
전영석 상임위원	<ul style="list-style-type: none"> - 점심, 호돌이 열차 관련 업무 - 기념품 관리 - 사진 촬영(개막식, 부스활동) 	
김정숙 상임위원	<ul style="list-style-type: none"> - 상장, 상품 관리(시상순서) - 국제교류 대상자 구비서류 수합 	
이현순 팀장	<ul style="list-style-type: none"> - 시상식장 준비 - 내빈 다과 관리 	
이희란 과장	<ul style="list-style-type: none"> - 본부 대기 및 수상자 등록 - 개막식 물품 준비 및 내빈 다과 관리 	
박현정 대리	<ul style="list-style-type: none"> - 시상 보조(상장, 메달) 및 내빈 다과 관리 	

③ 시간대별 당일업무

제1일(22일, 토)				제2일(23일, 일)			
시 간	행 사 내 용	장 소	담 당	시 간	행 사 내 용	장 소	담 당
08:30	1. 제 1일차 준비 협의회	본 부	이연우	08:00	1. 제 2일차 준비, 협의회	본 부	이연우
				08:30	2. 시설점검 및 조치 3. 봉사학생 모임(출석체크)		김경기 박묘선
09:00	2. 행사장 시설점검 및 조치 3. 부스교사 등록 · 물품 배부 4. 봉사학생 모임(출석체크) · 명찰, 유의사항 배부 · 위치, 역할 확인	행사장 본부 본부	김경기 이희란 박묘선	10:00	4. 부스활동 시작 · 지참부스 확인 및 조치	부스별	김경기
10:00	5. 부스활동 시작 · 지참부스 확인 및 조치	부스별	김경기	11:30	5. 부스 활동 관람	행사장	회장단 내 빈
11:30	6. 도시락 배부	본부	전영석				
12:00	6. 내빈 식당 수송		위원장				
12:30	7. 시상식장 준비 · 좌석표, 안내도 붙이기 · 상장, 상품 확인	잠실초	이현순 김정숙				
13:30	8. 개막식 준비 · 참가자 정렬 · 내빈안내(30명 정도) · 장갑, 가위배부, 쟁반 · 오색테이프, 버팀대 · 내빈 꽃	행사장 입구	김경기 박묘선 전영석 이희란	14:00	6. 부스 활동 관람	행사장	회장단 내 빈
14:00	9. 개막식 · 내빈소개 · 개막 컷팅 · 사진촬영	행사장 입구	사회- 최돈희 전영석				
14:20	10. 내빈 부스 활동 관람 11. 수상자 등록	행사장 잠실초	회장 위원장 이현순	16:30	7. 부스철거	행사장	부스교사
15:00	17. 시상식 18. 국제교류안내, 단복배부 (유의사항, 허가서, 여권)	잠실초	사회- 최돈희 김정숙 박현정 김경기 김정숙	16:30	8. 폐막 (청소 정리정돈 상태) 9. 봉사학생 관리 (체크 후 귀가)		박묘선
17:00	19. 부스 활동 1일차 종료						
17:30	20. 1일차 평가회	본 부	이연우	17:00	10. 뒷정리	전지역	전임원

(아) 부스활동 공모 안내문

<제19회 과학 싹 큰 잔치 시범·시연 부스활동 교사 공모 안내>

1. 목 적

학생과학탐구올림픽 행사의 마무리 행사인 과학 싹 큰 잔치에서 시범·시연 부스활동을 전개하여 학생들이 직접 과학 실험활동에 참여하여 생활 주변에서 일어나는 신기한 과학을 체험하고 원리를 규명할 수 있도록 하는 기회를 제공하여 과학에 대한 관심과 흥미를 높이는 데 있다.

2. 시범·시연 종목에 대한 안내

- 가. 과거에 발표한 적이 없는 새롭고 참신한 내용과 재구성하여 발전된 내용으로 구성한다.
- 나. 과학적 원리를 규명하고 흥미를 자극할 수 있는 내용으로 한다.
- 다. 참가자들이 직접 실험에 참여하고 그 활동의 결과물을 가지고 갈 수 있도록 한다.
- 라. 2일 동안 오전 9시부터 오후 5시까지 활동을 전개할 수 있는 교사만 참가 할 수 있으며, 한 부스 당 봉사활동 학생은 1일 3명까지 인정(신청서에 등록한 학생에 한함)한다.
- 마. 2일 동안 활동을 전개 할 수 있는 충분한 양의 준비물을 갖출 수 있는 내용이 어야 한다.
- 바. 중복 종목은 한국과교총에서 조정한다.
- 사. 한 학교에서 1개 부스만 신청 할 수 있다.(단, 활동 내용이 우수한 경우 중복 부스 허용)
- 아. 각종 로켓, 열기구, 화상의 우려가 있는 것, 알코올 사용하는 실험, 폭발이 일어나는 실험, 칼을 사용해야하는 실험 등 위험 요소가 있는 것을 시범·시연활동에 참가할 수 없다.
- 자. 시범·시연 실험활동 내용을 고려하여 경비 일부를 제공한다.

3. 시범·시연일시 및 장소

- 가. 일 시 : 2011년 10월 22일(토) 10:00~17:00/ 10월 23일(일) 09:00~16:30 (2일간)
- 나. 장 소 : 올림픽공원 평화의 광장(지하철 8호선 몽촌토성역 1번 출구)

4. 신청 및 선정 절차

- 가. 신청 기간 : 2011년 8월 29일(월)~9월 23일(금), 17:00까지
 시범·시연 부스활동에 참여를 희망하는 교사(대학, 연구소 포함)는 첨부서식의 신청서, 소정양식(소책자 양식 반드시 준수)에 따른 원고 및 지원금 신청서를 작성하여, 한국과교총에 신청한다.
 (한국과교총 E-mail: kofses@kofses.or.kr 로 만 신청)

나. 신청시 'E-mail 제목'은 '부스활동 신청(○○학교, 신청자이름)'으로 하며, 6번의 제출서류를 두 개의 파일(①,② 내용 파일, ③ 내용-B5 양식 파일)로 첨부하여야 한다.

(신청자 이름의 경우 지원금 신청서의 지원금 수령 통장명의로 일치해야 함)

다. 심사에서 선발된 교사는 썩 잔치 기간 중 학생들과 시범·시연 팀을 조직하여 활동한다.

라. 제출한 시범·시연 부스활동 종목 중 중복되거나 바꾸어야 할 것은 개별적으로 연락한다.

(연락이 없으면 채택된 것임)

5. 선정자 지원 내용

활동비 지급 : 경비 지원은 65만 원선에서 차등 지급한다.

6. 제출 서류(file로) : ① 부스활동신청서 ② 지원금신청서 ③ 활동 내용을 서술한 원고
④ 정산서(활동 종료 후 25(일)일 제출하거나 2~3일 내 우편 제출)

※ 연락처 : 전화번호 : 745-4464 ~ 5 Fax. 745-4466

(자) 행사당일 부스활동 안내문

<시범·시연 과학활동 안내 자료>

1. 일시 및 장소

가. 일 시 : 2011. 10. 22(토) 10:00 ~ 17:00, 10. 23(일) 09:00 ~ 16:30

나. 장 소 : 올림픽공원 평화의 광장

2. 일반적인 사항

가. 등록 - 본부에 와서 등록 후 활동합니다.

※ 22일(토)에는 안내책자, 유의사항, 정산서, 부스배치표, 기념품 수령

나. 10:00부터 부스 활동을 실시합니다.

(토요일 오전 일찍부터 인근 학교에서 단체 체험학습을 옴)

다. 전기가 필요한 부스는 3m 정도의 연결 전선을 개별로 준비합니다.

라. 물은 인근 화장실의 물을 사용하고 물그릇은 각자 준비합니다.

마. 부스에 제공되는 시설

① 천막 - 몽골형(3m × 3m)

② 제목 현수막 - 번호, 활동제목, 학교명

③ 전기 - 참가신청서에 전기사용(○)으로 표기한 부스에만 시설

④ 책상 - 180cm × 90cm 크기의 테이블 1개

⑤ 의자 - 의자 3개

바. 주변의 청소 및 정리는 수시로 해주시고, 활동이 끝난 후에도 부탁드립니다.

사. 쓰레기봉투는 본부에서 제공합니다.

아. 부스 활동에 동원된 학생에게 봉사활동 증명서는 발급하지 않습니다.

3. 시범·시연 과학활동 시 유의사항

가. 설명서 부착 - 부스의 뒷면 벽에 부스활동 내용에 관한 전지 크기의 설명서를 붙여주시면 고맙겠습니다.

나. 참관자에게 구체적 설명서(A4)를 배부해 이해를 돕도록 하시기 바랍니다.

다. 참관자들이 직접 실험하고 조작해 볼 수 있도록 하시기 바랍니다.

라. 참관자들이 대기할 경우를 대비하여 돛자리를 준비하시기를 권장합니다.

마. 실험 결과물이 없을 경우는 간단한 선물을 준비하시기를 권장합니다.

바. 교사 중심으로 운영해야 합니다.

사. 안전사고 예방에 만전을 기하고 화재 발생시 우선적으로 병원으로 후송 조치해야 합니다.

(사고 위험성이 있는 열, 불, 폭발, 칼 사용 등 금지)

아. 토요일 활동 후 귀중품은 각자 보관하시고 비가 올 경우도 대비해야 합니다.

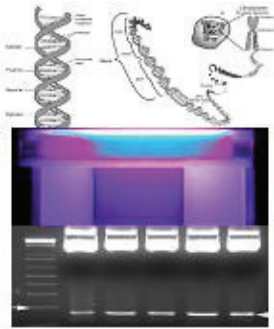
<서식 2>

2011 과학 실험·시연 부스활동 원고 샘플

13. 눈으로 볼 수 있는 DNA

○○중학교

지도교사 : ○○○



☞ 우리 모두 다같이

· **준비물** : 양파, 소금, 세제, 식초, 거즈, 알코올, 드라이아이스, 비즈, 글루건, 강력접착제, 칼, 시험관, 비커, 스포이트, 전기영동장치, UV램프

· 탐구순서

- ① 양파를 잘게 부수어 물과 소금과 함께 으갠다.
 - ② 세제를 떨어뜨리고 뜨거운 물에 15분간 둔다.
 - ③ 다시 5분간 얼음물에 담그고 양파가 든 용액을 거즈로 거른다.
 - ④ 거른 용액을 시험관에 넣고 식초를 한 방울 떨어뜨린 뒤 찬 에탄올을 천천히 붓는다.
 - ⑤ 가운데 층에 흰색물질(DNA)을 건져 스포이트로 건져낸다.
 - ⑥ DNA를 아가로스 gel 에서 전기영동을 시킨다.
- ※ 아가로스 gel에는 EtBr이라는 발암물질이 들어있기에 맨손으로 절대로 만져서는 안 되고 반드시 장갑을 끼고 작업을 해야 합니다.
- ⑦ 자외선램프를 쬐어 어둠상자에서 확인하여 DNA 부분을 잘라낸다.
 - ⑧ 잘라낸 DNA를 비즈에 넣고 목걸이(또는 팔지)를 완성한다.
 - ⑨ 목걸이를 자외선이 비치는 곳에 가져가서 DNA를 확인해 본다.

☞ 알아봅시다

- ① DNA(Deoxyribo Neucleic Acid)란 무엇인지 알아봅시다.
- ② 전기영동한 DNA에 자외선(UV)을 비추면 왜 빛을 발하는지 알아봅시다.
- ③ 세포를 염색하면 핵이 염색되는 것은 무엇 때문인지 알아봅시다.

☞ 느낀 점을 적어 봅시다

※ 편집용지 규격 : 155 × 225

※ 여백 : 위쪽 15, 아래쪽 14, 왼쪽 15, 오른쪽 15, 머리말 10, 꼬리말 5

※ <서식2>는 책자원고 샘플로 신청자가 용지 틀과 글자크기, 글꼴을 그대로 유지한 채 내용만 수정해서 작성하시기 바랍니다.

<서식 3>

과학 싹 잔치 과학 실험·시연 부스활동 지원비 신청서

활동 주제	※신청서 주제와 동일하여야 함						
탐구활동영역	물리()	화학()	생물()	지구과학()	공통()	기타	
교사성명		학교이름		전화	학교 :		
					HP :		
					집 :		
학교주소					FAX :		
시범활동계획	※ 소책자 원고로 대체						
전기시설	전기시설 220V () - 꼭 ○, × 로 표기해 주세요. '○'으로 표기한 부스만 전기 시설을 합니다.						
활동비 신청 내역							
항	금액	산출근거					
1.여비							
2.식비							
3.재료비							
4.인쇄복사비							
5.기타비용							
합계							
계좌번호	()은 행 예금주 () 계좌번호 ()						
위와 같이 제18회 과학 싹 큰 잔치 실험·시연 과학활동비를 지원 받고자 신청합니다. 2011년 10 월 일 신청인 인 사단법인 한국과학교육단체총연합회장 귀하							

※ 지원비 신청서는 02-745-4466(과교총 FAX)로 9월 30일(수)까지 제출

3. 부스 운영 사례

열려라 지렁이 나라

국립환경과학원 최훈근

1. 참가 동기

도시생활과 전자·기계문명에 길들여져 자연과 벗하기 어려운 환경속에서 생활하는 학생들에게 환경동물인 지렁이를 알 수 있는 기회를 제공하고 또한 지렁이를 가정에서 키우면서 음식물쓰레기처리 및 배란다 등에서 텃밭운영을 할 수 있는 친환경적 삶을 소개하는데 있다.

2. 부스운영 목적

지구는 많은 동식물이 같이 사는 커다란 생태계로서 인간도 역시 이 생태계에서 서로 돕고 도우며 살아가야만 하는 곳이다. 보다 나은 삶의 질과 어울림을 위하여서는 다른 동식물의 행동과 반응에 대하여 이해와 배려가 필요하다. 그러나

인간은 이러한 자연과 접하며 이해하는 공간은 매우 제한적이고 드문 것이 현실입니다. 학생들에게 환경동물인 지렁이에 대한 신비한 현상을 체험하면서 이에 대한 과학적인 지식의 이해와 아울러 지렁이를 활용한 삶을 소개하는데 있다.

3. 부스활동 개요 및 과학의 원리

● 주제 - 지렁이가 음식물쓰레기를 처리한다고 ?

우리 가정에서 날마다 발생하는 음식물 쓰레기는 냄새가 나고 정말 처리에 골치가 아프지요 그러나 걱정하지 마세요 !!! 지렁이가 말끔히 처리할 수 있습니다.

“과학 싹 큰 잔치”에서 보여드린 “지렁이화분”안에는 지렁이가 살고 있습니다. 여기 사는 지렁이는 붉은 지렁이라는 친구로 날마다 여러분이 처리에 어려움을 겪고 있는 음식물쓰레기를 먹이로 처리함으로써 서로 도움이 됩니다. 참고로 음식물쓰레기를 먹은 지렁이는 분변토라는 똥을 배설하는데 외국에서는 이것을 “검은 황금”이라 부르고 비료로서 널리 사용하고 있습니다.

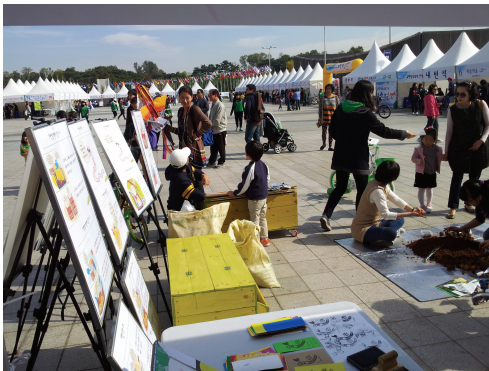
이번 행사에서는 가정에서 지렁이상자를 사용해서 음식물쓰레기를 처리하는 방법에 대하여 포스터로 만든 지렁이상자 이용방법을 자세히 설명하고 인간은 쓰레기를 처리하고 지렁이를 이를 먹이로 먹어 치움으로써 서로 상생하는 과정을 이해시키는 동시에 실질적 보급을 위하여 지렁이를 키우기 원하는 학생에게는 지렁이를 공급하여 가정에서 키울 수 있도록 하여 좋은 호응을 받았습니다.

■ 지렁이상자 관찰

지렁이가 살고 있는 상자를 관찰하면서 지렁이먹이인 음식물쓰레기, 지렁이 알, 새끼 지렁이, 지렁이환대 등을 찾아봅니다. 상자 안에 살면서 용기종기 모여서 우리의 골칫거리인 음식물쓰레기가 없어지는 것을 상상 할 수 있습니다.

■ 지렁이 분변토

음식물쓰레기를 먹은 지렁이는 섭취한 먹이의 약 50%정도를 배설합니다. 초기에는 음식물형태를 구분할 수 있지만 배설물인 분변토는 형태를 분간 할 수 없고 냄새도 없으며, 검은색갈의 휴머스(Humus) 상태의 비료가 됩니다. 휴머스는 유기물이 최종적으로 분해된 자연적 산물이기 때문에 분변토는 비료 등으로 많이 활용되고 있는데 특히 유기농업에 사용되는 이유입니다. 이번 “과학 짝 큰 잔치”에서는 씨앗폭탄실험(씨드볼)에 씨앗을 싸는 재료로 활용하는 체험실습을 하여 실제적으로 그 효능을 확인할 수 있도록 하였습니다.



<지렁이상자(화분)와 이용방법게시판>



<지렁이상자안에 있는 지렁이관찰>

● 주제 - 땅속에서 지렁이는 어떻게 움직일까 ?

땅속에 살면서 땅을 헤집고 다니는 지렁이는 손과 발도 없는 동물입니다. 그러함에도 땅속을 다니면서 굴도 파고 먹이도 찾아 먹습니다. 사람들은 도저히 할 수 없는 일이 아닐까요? 지렁이는 손도 없는데 굴은 어떻게 파고 좁은 공간은 어떻게 해서 움직이는 것일까? 지렁이도 호흡을 해야 하는데 땅속은 공기가 있을까 ?

■ 지렁이움직임 관찰

우리가 직접 땅속을 들여다 보기는 어려우므로 지렁이가 땅속을 어떻게 움직이고 다니는지 알아보기 위하여 아크릴 투명상자(60cm*35cm*3cm)속에 야생에서 살고 있는 지렁이를 넣고 지렁이가 어떻게 움직이고 활동하는지를 관찰하면서 우리 인간이 얼마나 편한 삶을 사는지 감사하는 마음을 갖도록 하여 보았습니다(손과 발이 없는 지렁이는 짧은 거리를 움직여도 온 힘을 다하여야 갈 수 있어요. 너무 불쌍하지요 ~~)



<지렁이가 움직이고 있는 모습>



<투명아크릴 속의 지렁이>

● 주제 - 물속에서 지렁이가 살 수 있는가 ?

땅속에서만 사는 동물이 물속에 들어가면 어떻게 될까? 많은 사람들은 지렁이가 죽을 것이라고 말합니다. 과연 그럴까요? 지렁이를 물이 채워진 아크릴 상자 속에 넣고 그 상태를 관찰하면서 그 상태와 과학적 이유를 알아보지요.

■ 지렁이가 수영을 하네요

투명한 비이커에 물을 넣고 지렁이를 넣어 봅니다. 손도 발도 없이 수영을 정말 잘 하네요. 마치 고기가 물속에서 수영하는 모습이지요. 그 이유는 지렁이의 고향은 오래전에 바다에서 살았기 때문에 수영은 박사랍니다.

■ 죽어가는 지렁이를 살리는 산소의 효능 !

처음에는 잘 움직이고 활동하던 어느 정도 시간이 지나면 지렁이가 잘 움직이지 않네요? 그 이유는 무엇일까요? 아! 물속에 있는 산소를 다 소모하니 지렁이가 움직이지 않네요. 피부호흡을 하면서 물속의 산소를 호흡하던 지렁이는 산소가 없으면 살 수가 없어요. 그래서 움직이지 못하는 것이지요. 이때 물속의 산소(용존산소)를 측정하여 보면 거의 없는 수준입니다. 다시 공기를 불어 넣어 산소를 공급하니 지렁이가 잘 움직이네요 !!! (용존산소측정, 산화제 투입 등 현장 체험을 하면서 과학적 원리를 설명하니 학생들이 쉽게 이해하는 것 같았어요.)



<물속에서 수영하는 지렁이>



<물속에서 지렁이가 살 수 있는 까닭을 설명하는 장면>



<산화제를 물속에 넣어 산소를 제거하고 지렁이를 넣으면 지렁이는 호흡을 할 수 없어 괴로워합니다.>



<산소측정기로 물속의 산소량을 측정하는 장비와 실험장면>

● 주제 - 지렁이 똥을 이용한 씨앗 폭탄

학생들에게 도시녹화나 도시텃밭이야기는 어른들의 이야기로 알기 쉽습니다. 내가 살고 있는 곳에 직접 꽃과 나무를 심고 가꾸는 일은 단지 주변이 아름다워지는 일에서 그치지 않습니다. 자연스러운 환경참여이며, 생태계의 순환 고리의 한부분에 참여하는 것이기도 합니다. 식물이 자라지 않는 땅은 죽어갑니다. 식물을 쉽게 심을 수 있게 하는 씨드볼을 학생들이 직접 만들고 원하는 공간에 던져 봄으로써 주변 환경과 식물이 자라나는 것에 관심을 직접적으로 가질 수 있게 하는 체험학습을 실시하여 보았습니다. 황토와 분변토를 반죽하면서 매우 흥미로워 하고 반죽한 흙에 꽃씨를 넣으면서 식물이 언제 발아되는지 기다리는 모습이 매우 흥미로웠습니다.

■ 씨드볼 만들기

황토흙과 비료 역할을 하는 지렁이똥(분변토)을 물로 반죽하여 둥근 모양의 볼을 만들어 봅니다. 여기에 조그만 구멍을 뚫고 씨앗을 넣어주어서 씨드볼을 완성합니다. 흙반죽을 손으로 느끼며 씨앗이 발아하기 위해 필요한 요소에 대해 생각하며 만듭니다. 다 만든 씨드볼은 이동과 보관을 위하여 햇볕에 잠시 말립니다.

■ 씨드볼 던지기

다함께 만든 씨드볼은 원하는 공간(흙이 있는)에 던집니다. 발아시기와 수분공급에 따라 발아는 차이가 있지만 우리가 사는 공간을 좀더 풍요롭고 아름답게 만들 수 있지요.



<씨드볼 만들기 재미있어요.>



<다 함께 꽃씨를 넣어 씨드볼을 만들어요.>

4. 운영 성과

지렁이를 알리는 “열려라 지렁이나라” 행사를 하면서 많은 학생과 학부모님들이 지렁이에 대하여 흥미롭게 생각하면서 기존에 갖고 있던 징그럽다는 인식을 바꾸게 된 점이 성과중의 하나로 생각합니다.

아울러 지렁이에 흥미를 가진 학생들은 직접 가정에서 지렁이를 키워보고 싶어하므로 많은 지렁이를 제공하여 주었습니다

지렁이를 가정에서 키우면서 먹이로 음식물쓰레기를 주어 쓰레기를 처리하고 부디 지렁이를 잘키워서 널리 보급되고 우리의 가정속에 자리를 잡았으면 하는 마음 간절합니다.

특히 감성이 풍부한 학생들은 손과 발도 없이 땅속에서 움직이면서 쓰레기를 먹어 치워 환경을 깨끗이 하고 식물이 잘 자라도록 땅을 일구는 지렁이에게 감사한 마음을 가졌으며 또한 학생들이 손과 발을 이용하여 편리하게 살 수 있는 점에 대하여 감사한 마음을 느끼는 것 같았습니다

미물에 불과한 지렁이를 통해서 자연을 느껴보고 생태계의 일원으로 살아가야하는 인간의 모습을 생각하게 하는 것을 보고 전시회에서 많은 보람과 희망을 갖게 되었습니다.

5. 제언

과학 싹 큰 잔치와 같은 행사가 일년에 반기나 분기별로 자주 개최되어 많은 학생들의 관심과 참여가 있었으면 합니다.

4. 시·도 과학 싹 잔치

지역	일시	장소	참가자	활동내용
부산	10.22(토)	부산해남학교	400여명	장애학생과 함께하는 싹잔치 운영
대구	8.10(수) ~15(월)	대구전시컨벤션센터	3,000명	과학체험활동 및 시연
인천	4.22~23	인천대공원		과학체험활동 및 시연
광주	06.05(일)	광주교육과학연구원	3,000여명	과학체험활동 부스운영, 과학인형극, 과학마술, 과학퀴즈 등
대전	04.8(금)	대전교육과학연구원	5,000명	여는마당, 탐구놀이마당, 경연마당, 탐구학습마당, 과학퀴즈마당
울산	05.05(목)	울산과학관	1,000여명	과학체험활동 운영
충북	04.21(목)	충북교육과학연구원	1,200여명	과학체험부스활동 및 참여활동
충남	10.03(월)	공주신관공원	5000명	과학체험부스활동 및 참여활동
전북	04.30(토)	청완초등학교	50여명	과학체험부스활동 및 참여활동
경북	05.05(목)	경상북도과학교육원	4,000여명	과학체험부스활동 및 참여활동
경남	10.05(수)	경남공설운동장	1,200명	과학탐구체험프로그램 운영
제주	04.30(토)	제주교육과학연구원	450여명	시범·실험 프로그램 부스 운영

5. 특수학교 과학 싹 잔치

가. 대구 특수학교 과학 싹 잔치

- 1) 일시 및 장소 : 2011. 09. 27.(수), 대구성보학교
- 2) 참가대상 : 지체부자유학생 300여 명

나. 서울 특수학생 과학캠프

- 1) 일시 : 2011. 07. 25.(월) ~ 29.(금)
- 2) 장소 : 불광중학교
- 3) 참가대상 및 인원 : 특수학교 학생 및 학부모 80명

6. 과학 싹 잔치 운영에 대한 제언

성공적인 과학 싹 잔치 행사가 되기 위해선 무엇보다도 철저한 준비가 있어야 한다. 부스활동 참여자를 모집하는 것과 잔치마당이 되기 위한 실외 시설을 갖추는 것들이 준비단계에서 가장 핵심적인 부분이라 할 수 있을 것이다.

몇 년 전까지만 해도 부스활동 참여자를 모집하는 일에 전 추진위원이 전력을 기울일 정도로 부스활동 신청자가 적었다. 그러나 몇 년 사이 이 행사에 대한 교사들의 호응이 높아진 것이 사실이며, 이는 과학 싹 잔치 행사가 기초과학의 저변확대에 큰 몫을 담당하고 있다는 인식을 하게 된 때문인 것 같다.

부스활동을 신청할 수 있는 학교 급으로는 유치원, 초, 중, 고, 대학교로 구분할 수 있는데, 대학교를 제외하고는 고른 신청을 하고 있다. 이는 매우 바람직한 것으로 과학 싹 잔치가 어느 연령 대에 국한되지 않는 모든 학생들의 잔치로 자리매김하고 있다 할 것이다. 금년에 대학교의 부스활동 참여는 8개로 아직 부족한 감이 있다. 앞으로 많은 홍보를 통해 대학교의 참여를 늘려야 할 것이다.

부스활동 참여자 모집은 8월말부터 과교총 홈페이지를 통해 이루어진다. 대략 반 정도는 예년에 참여했던 교사가 신청을 한 것으로 나타나고 있으며, 그 나머지는 주위 교사들의 홍보와 행사를 관람하고 난 그 이듬해 새로운 교사들이 신청을 하는 것으로 보인다. 이런 의미에서 과학 싹 잔치 행사의 홍보는 단순히 행사 참가자들을 확보하는 것뿐만 아니라 예비 부스활동 신청자를 확보한다는 측면에서 매우 중요한 것이라 할 것이다.

과학 싹 잔치에서 또 하나 중요한 것은 시설이다. 그 중에서도 장소 선택이 성공 여부의 주요한 관건이 될 수 있다. 유동인구가 많은 장소가 절대적인 조건이 될 것으로 판단되며, 그러한 장소가 선정되면 연초에 계약할 필요가 있다.

부스의 배치는 학교 급을 순차적으로 하는 것이 바람직한 것으로 나타나고 있으며 참가자 동선을 고려하여 부스를 배치하되, 산만하지 않게 해야 할 것이다. 그리고 전기시설이 필요한 부스들은 함께 모아두는 것이 편리하며, 활동 공간이 넓어야 되는 부스는 미리 파악하여 배치 시에 고려해야 한다.

주요시설로는 부스활동을 할 천막, 전기시설, 만국기, 행사 아치, 부스 현수막, 애드벌룬 등을 들 수 있는데, 미리 도안을 생각하여 미적인 면에 신경을 써야할 것이다. 그리고 참가자들이 활동하는데 보조 자료가 될 수 있는 안내책자를 발간해서 보급하는 것은 매우 유익한 일이며, 나아가 기념품을 참가자에게 제공하는 것은 잔치를 더욱 흥겹게 할 수 있는 요인이 될 수 있을 것이다.

행사 당일 주변 지역에서 다른 행사가 있어 본 행사에 지장이 없는지도 살펴봐야 할 요소가 될 것이다.

□ 기 획

- 위원장 이규석(한국과학교육단체총연합회 회장)
위 원 최돈희(서울우암초등학교 교장)
엄영주(전 등촌고등학교 교장)
이연우(관악고등학교 교장)
김재영(서울교육대학교 교수)

□ 편 집

- 위 원 김정숙(서울이문초등학교 교장)
박묘선(중원중학교 교사)
김경기(창동중학교 교감)
전영석(서울교육대학교 교수)

2011년도

ISSN 1976-8443

제19회 한국학생과학탐구올림픽 종합보고서 <권 1> (비매품)

발행일 : 2011년 12월

발행인 : 한국과학교육단체총연합회장 이규석

발행처 : 서울시 성북구 동소문동 6가 219번지 민국빌딩 7층
(사단법인) 한국과학교육단체총연합회

전화 : (02) 745-4464~5 FAX : (02) 745-4466

홈페이지 : <http://www.kofses.or.kr>

인쇄처 : 신일인쇄사 전화 : (02) 2266-5555
