

2003년도 교보생명교육문화재단
환경교육교재 및 프로그램 개발지원사업 선정단체 최종보고서

지구의 역사와 생태다양성 그리고
기후환경변화를 아우르는
초등환경교육 프로젝트 ‘푸른 지구 다시 보기’

2004. 11

서울교육대학교 교육대학원 초등환경교육전공
초등환경교재개발 팀(ECO-FUN)

담당자 : 교사 김용근

서울특별시 송파구 거여1동 12번지 서울영풍초등학교

핸드폰 : [REDACTED] 자택 : 031-744-5825

E-mail : suchabig@empal.com FAX : 02-449-6883

I. 서 론

1. ‘푸른 지구 다시 보기’의 집필 필요성과 강조점

최근, 다양한 환경변화에 따른 재해가 해마다 이어지고 있다. 2001년 4월과 5월에는 계속되는 황사현상으로 사람들의 건강과 생활에 악영향을 주었으며 이 같은 황사현상은 더 나아가 공업용수 부족은 물론, 생활용수 및 농업용수의 부족인 봄 가뭄으로 21세기 과학기술의 발전을 무색하게 하였다. 가뭄뿐만 아니라 해마다 태풍과 홍수도 이어졌다. 2002년 9월에는 태풍 ‘루사’로 인해 5조 1천여 억원의 재산피해와 246명의 인명피해가 발생하였고, 2003년 9월에는 바람의 속도가 초속 60미터에 이르는 태풍 ‘매미’의 강타로 6조원에 이르는 사상 최대 규모의 자연재해피해와 130명의 인명피해가 발생되었다. 우리에게 수많은 인명피해와 천문학적인 재산피해를 남긴 이러한 재해는 일찍이 레이첼 카슨(R. Carson, 1962)과 베리 커머너(B. Commoner, 1971)가 폐쇄 사이클(The Closing Circle)을 통해 경고했던 전 지구적 환경문제가 우리 현실에 벌어지고 있음을 보여주는 서곡일 수 있다.

현재, 세계 각 국은 이러한 전 지구적 환경문제를 합리적으로 해결하기 위해 여러 방법으로 노력하고 있다. 환경문제 해결방법은 일반적으로 기술발전과 혁신의 방법은 당면한 환경문제해결의 소극적 사후방법이고 환경교육을 통한 방법은 인간의 가치관과 행동을 올바르게 정립시켜 환경문제의 발생을 미연에 막는 적극적 방법이라고 평가되고 있으며 이 같은 이유로 환경교육을 통한 방법이 환경문제 해결에 있어 중요한 위치를 차지하고 있다.

특히, 초등학교 어린이들이 교육대상인 초등환경교육은 긍정적 분위기에서 적극적 교육참여가 가능하고 담임교사 중심의 교과지도 및 생활지도가 가능할 뿐만 아니라 입시위주의 교육분위기가 거의 없어서 올바른 환경철학과 환경에 대한 관심 혹은 감수성을 지도하면 건전한 환경적 소양을 기를 수 있다. 그러나 이러한 교육적 장점이 있음에도 불구하고 초등환경교육에 대한 관심과 연구는 매우 부족하다.

우리나라의 초등환경교육은 1982년에 고시된 제4차 교육과정을 시발로 해마다 발전되어, 1992년 제6차 교육과정에서는 초등학교의 모든 교과에서 환경교육을 강조하도록 하였다. 그리고 교과 이외의 재량활동시간에 환경교육을 지도할 수 있도록 하는 지침을 제시하였다(박태운 외, 2001). 그러나 연간 68시간의 재량활동시간 중 34시간을

고정적 교육시간으로 확보한 초등 컴퓨터 교육과 같이 특정시간을 환경교육을 위한 시간으로 할애하는 곳은 일부 환경교육시범학교를 제외하고 거의 없다. 결국, 재량활동 배당 이후 10년이 지난 현재까지도 초등환경내용을 체계적으로 교육하기 위한 독립적 시간을 여러 이유로 확보하지 못하고 있는 것이다.

초등환경교육을 위한 교재의 측면에서도 비슷한 양상을 보이고 있다. 정부연구기관에서 초등학교 환경교재 도서로 출간된 것으로는 1992년에 한국교육개발원과 민간출판사가 함께 발행한 ‘환경탐구시리즈’가 전부이다. 또한 교육관련 교구와 자료는 매우 부족하다. 그나마 민간 출판사에서는 최근 화두가 되고 있는 환경적 이슈에 관한 어린이 환경소양서를 개발하고 있다. 하지만 지나치게 오염중심의 내용과 환경문제 고발에 치중된 양태를 보이고 있어 새로운 문제로 제기되고 있다.

본 환경교육프로그램의 타이틀인 ‘푸른 지구 다시 보기’는 ‘기존에 알고 느꼈던 지구를 새로운 각도로 살피고 우리 인간의 행동을 보다 환경적으로 지속 가능하게 변화시키자.’라는 내용을 지구의 역사 인간의 지구이용 그리고 지구온난화로 인한 기후변화에 초점을 맞추어 제작하였다. 아울러 본 개발팀은 지구환경을 학생들이 즐겁게 이해할 수 있도록 수준의 눈 높이를 맞추고, 그들이 즐기면서 배울 수 있는 여건을 조성하고자 노력하였다.

2. ‘푸른 지구 다시 보기’의 제작 방향과 목적

우리 어린이들은 극심한 환경변화의 한 가운데에서 하루하루 살아가고 있다. 그러나 이러한 지구환경변화에 대해 올바른 교육적 접근은 질적 수준과 교육사례의 빈도가 매우 부족하다. 특히 초등학교에서 배우는 환경교육을 살펴보면, 오염과 사건(Issue)중심의 열거와 나열에 그치고 있는 것이 현실이다. ‘반드시 이렇게 해라!’라는 일관적 행동변화에만 초점을 둔 생활지도방식으로 인하여 ‘왜 그렇게 해야 하는가?’에 대한 근거나 설득력 있는 답변제공에 대해 소홀한 운영을 하고 있는 것이다.

그리하여 본 연구팀은 교육현장의 초등학교 교사들이 직접 운영할 수 있는 ‘푸른 지구’를 주제로 한 ‘푸른 지구 다시 보기’ 프로젝트를 다음과 같은 방향으로 삼았다.

첫째, 오염적 이슈(Issue)의 단편적 열거중심의 환경교육의 방식을 탈피하여 지구환경변화는 “A 라는 이유에서 B가 발생하고 B는 새로운 C를 양산한다.”한다는 계열성과 계통성의 교재를 제작하였다.

둘째, 초등학생 수준에 맞는 6가지 캐릭터 등장을 통해 지구의 탄생 그리고 인간의 지구이용과 훼손, 지구기후변화를 다룸으로서 어려운 내용을 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

21세기는 미래 지향적인 소양(素養)이 끊임없이 요구되고 있다. 지구를 사랑하고 체계적으로 인식할 수 있는 여건조성은 친환경적인 생활 패러다임을 형성하는데 있어 한 첩경이 될 것이다. 본 프로젝트의 목적은 초등학교 어린이들에게 지구의 역사와 인간의 지구이용과 훼손 그리고 최근에 발생하는 기후변화중심의 환경변화를 자체 개발한 교재와 교구를 통해 직접적으로 혹은 간접적으로 체험하게 함을 목적으로 두고 있다. 하지만 최종적으로는 이를 통해 ‘**자원은 절약해야 해!, 지구는 보호해야 해!**’라는 식의 일방적이고 통보형태의 환경교육이 아닌 ‘**아! 이렇기 때문에 우리가 지구를 사랑해야하는 구나! 그럼 하나뿐인 지구를 사랑하기 위해서는 무엇부터 할까?**’와 같은 이유 있는 환경교육의 실현, 그리고 지구의 기후변화를 최소화하거나 막을 수 있는 ‘**지구사랑 생활패러다임**’을 조성에 최종적인 목적이 있다.

Ⅱ. ‘푸른 지구 다시 보기’의 제작과 운영

1. ‘푸른 지구 다시 보기’의 현재까지의 운영 상황

본 프로젝트는 지구환경과 관련한 교재와 교구를 제작하는데 있다. 아울러 개발된 교구와 교재를 초등학교 교육현장에 투입하여 교육적 성과를 밝히고자 하였다. 이를 위해 본 연구팀은 ‘**전문교수진의 자문과 안내 및 국내외 지구관련 교재의 자료검색**’ - ‘**초등환경교육교재 구안**’ - ‘**초등환경교재의 이해를 돕는 교구제작**’ - ‘**초등학교 현직교사를 통한 교재와 교구 성과물의 현장적용**’ - ‘**교육내용의 평가**’ 등 5단계에 걸쳐 운영하였다.

2. ‘푸른 지구 다시 보기’의 구체적 연구상황

가. 연구인원 및 기간

(1) 연구 및 자문 인원 :

*서울교육대학교 교육대학원 초등환경교육전공(교육학 석사)

초등환경교재연구 팀 (ECO-FUN) 팀장 - 김용근 교사

*서울교육대학교 교육대학원 초등환경교육학과장 - 배영부 교수

*서울교육대학교 교육대학원 초등환경교육전공 - 이정란 교사

*서울교육대학교 교육대학원 초등환경교육전공 - 원정연 교사

*서울초등환경교육연구회 간사 서울문덕초등학교 - 조원실 교사

*서울교육대학교 교육대학원 초등환경교육전공(교육학 석사) - 백지원 교사

*국립기상청 기상연구소 기후연구실 - 신임철 연구관 (기후적 지식의 자문)

나. 연구간 시간 사용내용

·기간 : 2003. 5. 1 ~ 2004. 9. 30 (1년 6개월 간)

연구의 단계	세부 실천연구 내용	연구실천 기간 (년-월)														비 고	
		03									04						
		5	6	7	8	9	10	11	12	1/2	3/4	5	6	7	8	9	
연구계획수립	· 구성인원의 확정(교사) · 설문지를 통한 학생과 학부모의 환경교육에 대한 의견 분석 · 역할분담	○															
연구과제수행 (정보의 수집)	· 지구역사의 자료수집 · 인간의 지구이용과 기후환경변화에 대한 자료수집 · 국내외 교재의 검토 · 교재집필형태와 내용선정	○	○														
연구과제수행 (교재집필과 교구의 제작)	· 지구의 탄생과 역사 · 인간의 지구이용과 훼손 · 생활 속의 에너지 · 지구의 기후변화			○	○	○	○	○									
연구과제의 현장적용과 결과의 일반화	· 실적물을 교육현장에 적용 · 실천결과의 질적 분석 · 설문지를 통한 양적 결과의 도출 · 도출된 결과의 일반화											○	○	○	○		

Ⅲ. ‘푸른 지구 다시 보기’의 제작 현황

1. 초등환경교육 소양교재 ‘초등지구환경영재캠프’의 제작

초등환경교육 소양교재인 '초등지구환경영재캠프'의 제작 원칙은 다음과 같다.

첫째, 초등학교 중학년과 고학년 수준의 적용할 수 있는 교구와 교재를 개발하며 어린이들이 대하기 용이한 형태로 제시한다.

둘째, 시간과 공간의 벽을 뛰어넘는 내용을 다루고 ‘지구의 이해’→‘인간의 지구이용’→‘에너지’→‘지구기후온난화’를 도입하여 시도한다.

셋째, 교재의 계열성은 ‘동기유발하기’, ‘내용 다루기’, ‘문제 다루기’, ‘스스로 행동하고 내면화하기’이며 각 계열은 시간의 진행에 따른 아동의 패러다임 조성정도를 토대로 제작한다.

넷째, 교재와 교구를 통한 적용프로그램을 마친 어린이에게는 ‘푸른 지구 다시 보기 ISO 인증서’를 부여하여 활동을 돕는다.

2. ‘푸른 지구 다시 보기’ 교재 및 교구제작의 실제

가. ‘푸른 지구 다시 보기’ 교재의 구체적인 목차

WHITE COURSE

46억 년 동안 생물을 탄생시킨 푸른 지구

○개요: 생물이 살아가기 위한 조건들

제1장. 대한민국 우주선 “포트리스 호”를 타고 떠나는 신나는 우주여행

1) 우주 속의 지구

○무척이나 뜨거운 태양

○표면온도 450도, 독약인 황산으로 덮인 금성

○온도 차이가 심하고 산소와 물이 부족한 화성

○산소와 물이 거의 없는 추운 행성, 목성

○공기가 없어서 산소와 물이 없는 달

○생명을 훌륭하게 키워낸 소중한 지구

2) 지구야 고마워!

제2장. 타임머신을 타고 46억 년 전, 지구 속으로..... 출발!

1) 46억 년 전, 지구의 탄생과 2억4천5백 만 년 전까지의 지구

2) 중생대(2억4천5백 만 년 전부터, 6천5백만 년 전)의 지구

3) 신생대(6천5백만 년 전부터 현재)의 지구

YELLOW COURSE

60억 인류가 만든 문제로 고민하는 푸른 지구

○개요: 지구의 주장- “사람들은 너무해” / 인간의 변명: “모든 사람들이 그런 건 아닙니다.”

제1장 인구증가와 지구의 고민

*생각해보기<옛날과 오늘날의 여의도 모습>

제2장 쓰레기와 푸른 지구의 고민

1)가장 처리하기 힘든 쓰레기, 우리가 남긴 음식물

2)편하지만 단 한번만 사용하고 버려야 하는 일회용품

3)어쩔 수 없이 버려야 하는 폐기물 쓰레기

4)우리나라 쓰레기 처리방법

5)금수강산의 위기

제3장 대한민국의 쓰레기는 어떻게 처리될까?

1)우리나라의 쓰레기 처리방법

2)난지도 쓰레기장의 새 이름. 월드컵 공원

제4장 사람들은 마구 버리고, 푸른 지구는 마구 명들고

1)푸른 지구의 공기는 더러워지고

*스모그란 무엇일까?/ *스모그의 종류와 우리나라의 스모그 발생 역사/*자동차의 공기오염

*지구의 생물을 해치는 가스 알아보기

집중탐구과제 1: 이황산가스/ 집중탐구과제 2: 질소산화물/ 집중탐구과제 3: 오존

2)함부로 버린 쓰레기로 오염된 푸른 바다의 강과 바다

*한강의 수난/ *강물의 오염과 사람들과의 관계/ 강물의 오염과 사람들과의 관계

<ECO-BOX> 합성세계의 피해

<ECO-BOX> 일본의 미나마타병

3)떡거리가 오염되면, 우리 건강도 위험하다.

*농촌에서의 환경문제/ *농약을 사용하지 않는 유기농 식품/ *오리들을 이용한 벼농사/

*유전자 조작 식품이란 무엇입니까? *잡초와 해충이 생기지 않는 유전자 씨앗

4)그럼 어떤 것을 먹을까?

*신토불이, 우리 농산물을 먹자!

*유기농과 유전자 조작을 하지 않은 농산물을 사 먹자.

*일회용 인스턴트 식품이나 가공식품을 가급적 먹지 말자.

*생각해보기<가공식품에는 첨가물이 얼마나 있을까?>

GREEN COURSE

에너지는 우리 생활의 원동력

제1장 우리에게 꼭 필요한 에너지

1)에너지란 무엇인가?

2)우리가 쉽게 접하는 여러 에너지(ENERGY)

<ECO-BOX> 높은 곳에 위치한 물건은 에너지가 있을까?

3)에너지는 어떻게 얻을까?

4)우리나라와 전 세계에서 가장 많이 사용하는 화석연료 에너지

5)석유와 석탄 그리고 천연가스, 이것이 궁금했다.

*석유/ *석탄/ *천연가스

6)궁금했던 에너지, 원자력

*원자력 에너지의 원리

*점점 줄어드는 원자력 발전소

<ECO-BOX> 40년밖에 사용할 수 없는 석유

<ECO-BOX> 자동차 연료를 새롭게 만들 수 있을까?

<ECO-BOX> 체르노빌 원자력 발전소 사고

제2장 에너지를 아끼는 지구사랑 어린이

1)에너지를 아끼기 위한 묘안들

2)에너지를 절약하는 지구사랑어린이 되기 대작전

BLUE COURSE

백 년 후에 10°C만큼 더 더워질 푸른 지구

개요: “지구의 갑작스런 변화는 우리 사람들 때문이오!” 라고 주장하는 과학자들

제1장 갑자기 변하고 있는 지구의 기후

1)기후에 대해 알고 싶어요.

*기후변화의 출발점인 “지구 온난화”란 무엇일까요?

제2장 푸른 지구는 왜 더워질까?

<집중탐구-온실가스의 정체를 밝혀라!>

*이산화탄소/ *메탄/ *수소불화탄소와 과불화탄소, 그리고 육불화황

<ECO-BOX> 온실가스의 모든 것

제3장 푸른 지구의 변화들

○온실가스는 언제부터 얼마나 늘어났을까?

<지구사랑> 전문 과학자들의 이야기 “이산화탄소의 양은 쪽~증가할 것이다.”

○지구 온난화 현상으로 발생하는 지구변화 알기

*최근 지구의 기온과 해수면의 변화

○지구 온난화가 우리에게 미치는 영향

*결과1 해마다 많은 인명피해와 재산피해를 당하고 있는 지구촌 사람들

*결과2 점점 물이 부족해지는 지구의 자연환경

*결과3 숲 속 나무의 종류가 변한다.

*결과4 육지가 바다에 잠긴다.

*결과5 물고기들도 이사를 가야한다.

*결과6 여러 가지 질병들이 도사리고 있다.

제4장 지구 온난화 현상과 우리 한반도의 변화

○최근 한반도의 기후변화들

<첫번째> 뚜렷한 4계절 구분이 사라지고 있다.

<두번째> 한반도의 이산화탄소 농도는 꾸준히 증가하고 있다.

<세번째> 서해안과 남해안에 집중되는 해수면 상승 현상

<네번째> 가뭄과 홍수가 반복되는 한반도

<다섯번째> 우리나라와 접한 바다가 변화한다.

제5장 지구온난화를 막기 위한 세계의 노력

○지구 온난화 현상을 줄이기 위한 국제적 노력들

<ECO-FUN> ‘기후변화에 관한 국가사이의 국제 모임(IPCC)’의 연구성과들

<ECO-FUN> 왜 “온실가스를 줄이기 위한 약속”에 모든 국가는 적극 참여해야 할까요?

○기후변화협약

○온실가스를 줄이기 위한 국제적 약속, 교토의정서

(이것이 궁금해요) 구체적 의무사항에는 어떤 것이 있나요?

(이것이 궁금해요) 예전부터 온실가스를 배출한 선진국들은 모두 의무를 잘 지키고 있나요?

*교토의정서에 대한 세계 각 국의 반응들

제6장 온실가스를 줄이기와 대한민국 경제와의 관계

○온실가스 줄이기와 경제변화

<ECO-FUN> 왜 온실가스를 줄이면 경제가 왜 나빠지는가?

○짧은 기간은 힘들지만, 오랜 시간동안은 우리에게 이로운 점이 많은 “온실가스 줄이기”

<ECO-FUN> 온실가스를 줄이면 왜 좋은가?

제7장 지구의 모든 사람들이 노력한다면 푸른지구의 꿈은 이루어진다.

○지구의 기후변화에 대한 피해를 줄이기 위한 5가지 방법

<ECO-BOX> 지구의 기후변화는 인간이 막기에는 너무나 큰 사건입니다.

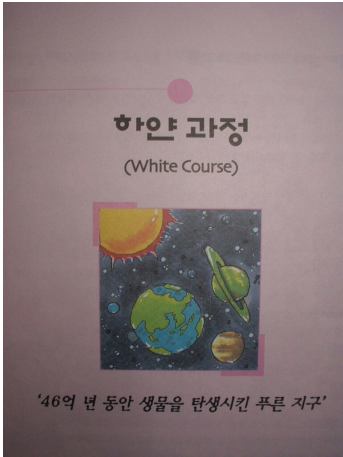


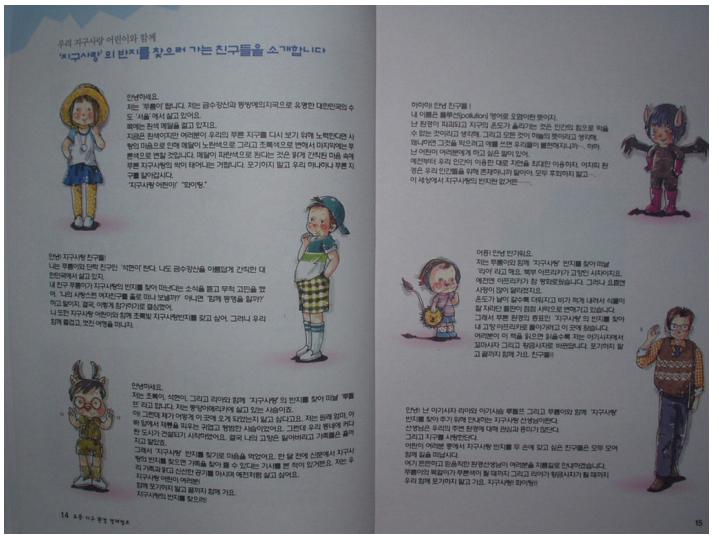
○적당한 온실가스가 있는 지구 만들기

◎리아와 루돌프 그리고 푸름이와 석현이

드디어 환경사랑의 증표인 지구사랑반지를 손에 넣다.

나. '푸른 지구 다시 보기' 교재 돋보기

▶ 교재의 도입 내용

		
<p>교재는 하얀과정-노란과정-초록과정-푸른과정으로 구성되어 있음</p>	<p>'지구사랑반지를 찾아 떠난다는 스토리적인 요소를 적용함</p>	<p>책의 구성을 과정별로 설명함</p>
		<p>푸름이, 석현이, 아기시슴 루돌프, 아기사자 리아, 지도하는 김 선생님, 폴루션 등이 지구환경에 관한 이야기를 전개시킴</p>

▶ 푸른 지구의 역사와 환경생태의 변화 내용

<p>1) 우주 속의 지구</p>	<p>1) 지구의 탄생과 2억 4천 5백만 년 전까지의 지구 여행</p>
<p>다른 행성의 환경과 지구의 환경은 어떻게 다를까?</p>	<p>46억년전 지구의 탄생모습을 알아볼까?</p>
<p>38억년부터 4억년 전까지의 지구를 살펴볼까?</p>	<p>중생대의 지구환경모습을 알아볼까?</p>
<p>신생대의 모습과 인류의 생활 모습을 살펴보자</p>	<p>신생대의 모습과 인류의 생활 모습을 살펴보자</p>

▶ 푸른 지구에 대한 환경문제와 에너지 교육 내용

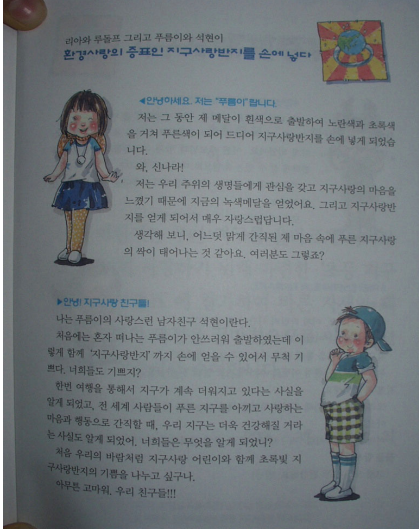
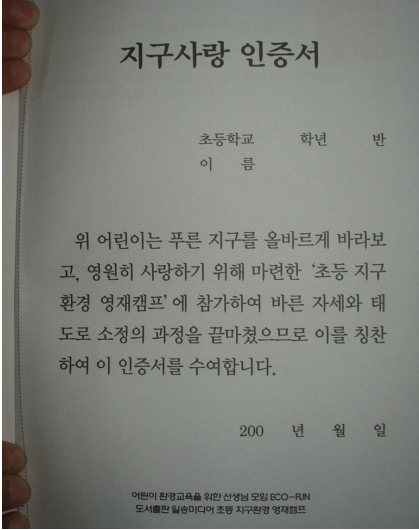
<p>지구환경문제에 관한 지구의 인터뷰</p>	<p>학생 수준에 맞춘 만화로 이해를 높이고 행동화를 고양함</p>	<p>캐릭터의 환경발표를 통한 스토리적 요소 적용</p>
	<p>남지도의 모습을 제시하고 환경문제의 산물인 장소가 모두의 노력으로 월드컵공원으로 되살아나는 과정을 현장자료로 제시</p>	

▶ 전지구 온난화에 관한 내용



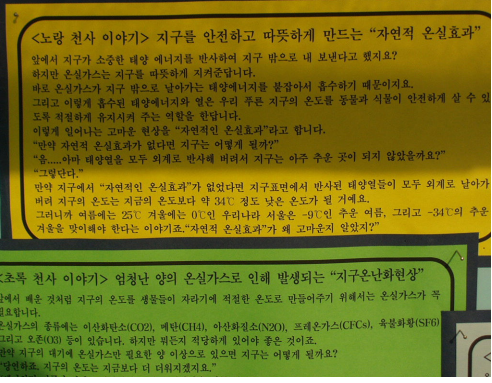

<p>전 지구온난화와 관련한 기초 지식 제시</p>	<p>만화를 통해 기후온난화의 이해</p>	<p>온실가스에 대한 집중 탐구</p>

<p>지구온난화 현상이 초래할 지구촌 사람들의 생각보기</p>	<p>전 지구 온난화 현상을 이해할 수 있는 내용 교재를 통해 학습한 후, 제작한 입체교구를 통해 쉽게 이해하기</p>

▶ 교재의 마무리 내용

 <p>리아와 부동프 그리고 푸름이와 식현이 환경사랑의 증표인 지구사랑반지를 손에 넣는다</p> <p>«안녕하세요 저는 '푸름이'입니다. 저는 그 동안 제 메달이 흰색으로 출발하여 노란색과 초록색 을 거쳐 푸른색이 되어 드디어 지구사랑반지를 손에 넣게 되었습 니다. 와 신나하! 저는 우리 주위의 생명들에게 관심을 갖고 지구사랑의 마음을 느꼈기 때문에 지금의 녹색메달을 얻었어요. 그리고 지구사랑반 지를 얻게 되어서 매우 자랑스럽습니다. 생각해 보니 어느덧 맑게 간직된 제 마음 속에 푸른 지구사랑 의 학이 때어나는 것 같아요. 여러분도 그렇죠?»</p> <p>▶만년 지구사랑 친구들! 나는 푸름이의 사랑스런 남자친구 식현이란다. 처음에는 혼자 떠나는 푸름이가 안쓰러워 울망허었는데 이 렇게 함께 '지구사랑반지' 까지 손에 얻을 수 있어서 무척 기 쁘다. 너희들도 기쁘지? 한번 여행을 통해서 지구가 계속 더워지고 있다는 사실을 알게 되었고, 전 세계 사람들이 푸른 지구를 아끼고 사랑하는 마음과 행동으로 간직할 때, 우리 지구는 더욱 건강해질 거라 는 사실도 알게 되었어. 너희들은 무엇을 알게 되었나? 처음 우리의 바람처럼 지구사랑 어린이와 함께 초록빛 지 구사랑반지의 기쁨을 나누고 싶구나. 아무튼 고마워, 우리 친구들!!!</p>	 <h2 style="text-align: center;">지구사랑 인증서</h2> <p style="text-align: center;">초등학교 학년 반 이름</p> <p style="text-align: center;">위 어린이는 푸른 지구를 올바르게 바라보 고, 영원히 사랑하기 위해 마련한 '초등 지구 환경 영재캠프'에 참가하여 바른 자세와 태 도로 소정의 과정을 끝마쳤으므로 이를 칭찬 하여 이 인증서를 수여합니다.</p> <p style="text-align: center;">200 년 월 일</p> <p style="text-align: center;"><small>어린이 환경교육을 위한 선생님 모임 ECO-RUN 도시출판 윙크미디어 초등 지구사랑 영재캠프</small></p>
<p>교재를 모두 학습한 것을 환경사랑의 증표인 '지구사랑반지를 손에 넣음'에 비유함</p>	<p>'지구사랑 인증서'를 통한 교육적 강화</p>

다. ‘푸른 지구 다시 보기’ 교구 돋보기

	
<p>초등학생이 쉽게 이해할 수 있는 건물과 환경을 입체적으로 나타냄</p>	<p>온실가스층을 투명비닐로 감싸서, 온실의 모습을 표현함</p>
	
<p>무지개의 이름을 가진 7개의 천사가 등장해서 최근의 기후변화를 설명함</p>	<p>전 지구온난화현상의 이해와 이에 대응하기 위한 전략구상</p>

IV. ‘푸른 지구 다시 보기’의 운영

1. 프로그램을 적용한 ‘서울초등지구환경테마캠프’의 운영

(1) 교육내용운영방향 및 교육생 그룹단위규모

* 지구의 동물과 식물, 지구와 자연 등에 관한 사전적 학습을 이해하고 난 후에 현장활동을 실시하였다.

* 현장체험학습은 매 기마다 1회(1일 7시간)운영하였고 시화방조제, 대부도 서해갯벌 등 자연환경을 방문하였다.

* 강의 및 활동학습은 서울돈암초등학교에서 14시간을 진행하였다. 그리고 체험학습은 8시간 운영하였다. 그리하여 총 22시간의 기본과정을 운영하였다.

* 서울특별시 전지역의 초등학교 어린이를 대상으로 피 교육대상자를 모집하였고, 한 학교 당 6명의 어린이까지 추천할 수 있도록 하였다. 교육대상자는 기 당 70명으로 한정하였으나 지도 교사회의를 통해 융통성 있게 정하고 정해진 인원한도에서 빠르게 접수한 순으로 공정하게 선발하였다.

* 여학생 소양증진을 위해 단원 중 여학생은 반드시 50% 이상 선발하였으며, 선발의 우선권을 주었다.

(2) 구체적인 프로그램 운영내용

1. 주제: 선서식 및 학부모 총회, 환경이란 무엇인가?

가. 운영과정

▶14:00-15:00

*학생- 선서식 (식순: 개회사-국민의례-애국가 제창-지구사랑 선서-지도교사 소개-학습방법 및 주의사항 안내-폐회사)

▶15:00-16:00 - 왜 초등환경교육이 필요한가?

▶14:00-15:00 - 학부모 연수: 어린이 환경 감수성

학생: 종합특강 I 신비로운 지구

나. 활동내용과 자료

1) 프로그램 구안의 배경

22시간의 교육활동을 진행하기 위해서 선서식이라는 의식을 적용하여 학생들로 하여금 소속감과 참여의식을 고취시키고자 하였다. 그리고 '왜 초등환경교육이 필요한가?'의 활동을 통해 wellbeing 시대의 환경감수성 함양에 대한 강의를 진행하였다.

2) 프로그램의 내용

* 선서식에서 '지구사랑 어린이' 선서를 복창하고 주의 사항을 전달받았다.

* 참가학생 학부모는 '어머니 총회'에 참석하여 본 캠프의 취지와 운영방안 유의 사항을 전달받았다.

2. 주제: 푸른 지구 발견학습 I

가. 운영과정

▶10:00-11:00 종합특강 II 알고 싶은 대륙과 바다

▶11:00-13:00 코너학습 I: 어린이 지구환경실험올림픽

A코스) 램을 썬 비커의 비밀

B코스) 알코올은 어디로 갔을까?

C코스) 페트병정수기

D코스) 자기장과 자기력선

▶14:00-16:00 코너학습 II: 어린이 지구환경활동 올림픽

A코스) 에너지 모으기 프로젝트

B코스) 쓰레기 분리배출 프로젝트

C코스) 나무 살리기 프로젝트

D코스) 일회용품 줄이기 프로젝트

▶16:00-17:00 종합특강 III 알고 싶은 동물과 식물

나. 활동내용과 자료

1) 프로그램 구안의 배경

환경교육내용은 자연과학과 사회과학을 아우른다. 이 중 자연과학은 인간의 영향을 미치는 변화에 대한 반응을 제공하고 환경변화 주장에 대한 근거를 제공하므로 학생들에게 효과적으로 지도할 필요가 있다. 즐거운 네 가지 실험을 통해 학생들은 지구촌 곳곳에서 벌어지는 환경변화내용을 시뮬레이션적 요소를 겸하여 활동하였다. 그리고 실험활동을 통해 학생들은 가설과 검증의 단계를 터득하였고 자연스럽게 이해하였다.

2) 프로그램의 내용

A코스) 램을 썬 비커의 비밀

2개의 비이커에 같은 양의 모래를 넣고, 한 쪽에는 램으로 막는다. 그 후에 전등을 오랫동안 비추었을 때, 물의 온도변화를 알아보는 실험이다. 이 실험은 어느 비이커의 물이 더욱 상승하는가를 확인하는 것으로 기후온난화와 관련된 내용이다.

B코스) 알코올은 어디로 갔을까?

흰 종이에 일정한 양의 알코올을 넣고 무게를 재어본다. 10분 후에 무게를 다시 재어보면 무게가 줄어든 것을 알 수 있다. 바로 알코올이 공기 중에 날아간 것이다. 액체의 증발과 관련된 내용이다.

C코스) 페트병정수기

페트병에 흡과 돌은 섞어서 넣고, 흡탕물을 넣어본다. 흡과 돌에 의해 오염물질이 걸러지는 것을 볼 수 있다. 즉, 정수기의 효과를 직접 느껴보는 것이다.

D코스) 자기장과 자기력선

자기장은 우리 눈에는 보이지 않지만 지구환경 상에 분명히 존재하고 있는 힘이다. 철가루를 이용하여 다양한 자기력선을 만들어보고 그 속에서 작용하는 원칙과 규칙을 이해해본다.

▶14:00-16:00 코너학습 II: 어린이 지구환경활동 올림픽

A코스) 에너지 모으기 프로젝트

고유가로 인하여 국가에너지 부족현상이 거대한 문제로 제기되고 있다. 이에 학생들에게 에너지의 개념과 에너지 문제의 심각성에 대해 안내하고자 한다. 아울러 옷을 이용하여 놀이학습도 병행한다.

B코스) 쓰레기 분리배출 프로젝트

자원재활용은 이제 우리의 생활에서 기본적으로 실천해야 할 덕목이다. 우유팩과 공기알을 이용하여 자원재활용에 대한 관심과 개념을 심어보고자 한다.

C코스) 나무 살리기 프로젝트

나무 살리기 프로젝트는 종이를 나무로 만든다는 점을 착안하여 종이 재활용을 통해 나무를 지켜나가자는 내용을 담고 있다. 휴지를 이용한 게임을 통해 한 그루의 나무도 아끼고 사랑하겠다는 신념을 기르도록 유도한다.

D코스) 일회용품 줄이기 프로젝트

일회용품을 줄이는 구체적인 방법을 만화로 설명하는 코너이다.

만화를 그릴 수 있도록 구성된 학습지를 채우면서 자연스럽게 자신도 모르게 행했던 환경문제를 제기해 본다.

▶16:00-17:00 종합특강 III 알고 싶은 동물과 식물

지구상에 살고 있는 다양한 생물의 분류법을 지도하였다. 다양한 분류법을 이해하여 고래가 왜 포유류인지, 그리고 박쥐가 왜 조류가 아닌지를 학습하게 되었다.

아울러 VTR자료를 활용하여 동식물에 관한 관심을 높였다.

<코너간 활용한 학습자료(예시)>

D코스 <일회용품 줄이기 프로젝트> ○ 설명에 따라 만화를 그려봅시다.

<p>1. 맛있는 햄버거와 감자튀김 먹기 여러분들 맛있는 햄버거와 감자튀김 그리고 콜라 좋아하지요. 패스트푸드 햄버거 가게에서 이런 것들을 먹을 때, 맛있는 햄버거의 맛을 느껴지만 일회용품으로 가득한 쓰레기와 환경을 생각해 보신 적은 있으세요. 플라스틱 통에 담긴 콜라, 비닐로 코팅된 종이에 쌓인 햄버거, 두꺼운 종이에 쌓인 감자튀김 그리고 쟁반에 놓인 종지와 휴지들.....다 먹고 나면 쓰레기의 양이 엄청났던 것 기억하시죠. 이 많은 쓰레기들은 어디로 갈까요? 바로 우리 지구의 땅속으로 묻혀진 겁니다.</p>		
<p>2. 뜨겁고 얼큰한 컵라면 먹기 출출할 때 먹는 컵라면 그리고 물만 부어도 훌륭한 한끼 간식이 될 수 있는 컵라면을 많은 사람들은 즐겨먹습니다. 그런데 컵라면의 뜨거운 물에 손을 보호하기 위하여 스티로폼 용기를 사용하고 있습니다. 이 용기 역시 사용한 후에는 지구의 땅속에 묻혀서 썩기를 기다려야 합니다. 과연 얼마나 기다려야 할까요? 무려 500년 이상이 지나야 비로소 스티로폼이 썩기 시작한 겁니다. 결국 10분의 행복한 식사의 흔적을 없애기 위해서는 500년이란 시간을 기다려야 하는 것입니다.</p>		
<p>3. 자동판매기의 커피와 코코아 마시기 자동판매기를 이용하여 우리는 따뜻한 커피와 코코아를 마실 수 있습니다. 우리 지구사랑 어린이들은 아직 어리니까 커피를 마시는 일은 별로 없지만 어른들의 경우 자동판매기를 이용한 커피를 매우 많이 마십니다. 자동판매기 커피가 손으로 직접 타서 만든 것보다 더 맛이 좋다고 하는 어른들도 많답니다. 그런데 자동판매기 옆에 수북하게 쌓인 종이컵들을 보세요. 자기 컵이 있다면 일부러 종이컵을 사용하지 않아도 될텐데.....종이컵이나 우유팩도 5년이 지나야 땅속에서 모두 썩어버린답니다.</p>		

3. 주제: 푸른 지구 발견학습Ⅱ

가. 운영과정

▶10:00-12:00 종합특강 IV 46억 년의 지구의 역사

▶13:00-15:00 코너학습Ⅲ 지구환경지식 올림픽

A코스) 소중한 지구

B코스) 더워지는 지구

C코스) 척추동물이 살고 있는 지구

D코스) 무척추동물이 살고 있는 지구

▶15:00-17:00 종합특강 V 46억 지구의 비밀

나. 활동내용과 자료

1) 프로그램 구안의 배경

그 동안 학생들이 게임과 활동, 실험학습을 통해 얻어진 기초 및 기본 응용적 내용을 학습하였다. 아울러, 테마캠프 교재인 ‘어린이 지구환경 피자’에는 ‘푸른 지구는 언제 어떻게 생겨났을까?’, ‘푸른 지구의 특징에는 어떤 것들이 있을까?’, ‘바다의 모든 것을 알고 싶어요.’, ‘지구 밖 다른 행성들은 어떤 모습일까?’, ‘지구 생물의 비밀을 밝혀주세요.’, ‘식물에 관한 모든 것을 알려주세요.’ 등 다양한 지구환경내용을 담았다.

이 모든 것을 종합하여 창의적 문제해결 평가를 기획하였다. 그리고 지구환경 지식올림픽을 계획하였다.

2) 프로그램의 내용

▶10:00-12:00 종합특강 IV 46억 년의 지구의 역사

선캄프리아기, 고생대, 중생대, 신생대 동안 번성한 생물들을 영상자료를 통해 학습하였다. 각 시기별로 번성한 생물을 알고 왜 멸종하였는지, 앞으로 우리 환경은 어떻게 변화될 것인지를 학습하였다.

▶13:00-15:00 코너학습Ⅲ 지구환경지식 올림픽

A코스) 소중한 지구

다른 행성과 비교하여 왜 지구는 소중한지를 수치별로 알 수 있도록 하였다. 다른 행성에는 물이 없고 공기도 부족하며 온도도 생물이 살기에 적당하지 않다는 것을 한눈에 볼 수 있다.

B코스) 더워지는 지구

지구온난화로 인해 더워지는 지구를 간결하게 정리한 학습지를 제시하였다. 그리고 그 학습내용을 퀴즈식으로 진행하였다.

C코스) 척추동물이 살고 있는 지구

척추동물이 살고 있는 지구는 앞서 학습한 ‘알고 싶은 동물과 식물’을 근거로 생물의 분류에 대한 학습을 진행하였다.

D코스) 무척추동물이 살고 있는 지구

무척추동물이 살고 있는 지구는 코너 C의 연장선으로 제시된 학습코너이다.

▶15:00-17:00 종합특강 V 46억 지구의 비밀

선캄프리아기, 고생대, 중생대, 신생대 동안 번성한 생물들을 영상자료를 통해 학습하였다. 각 시기별로 번성한 생물을 알고 왜 멸종하였는지, 앞으로 우리 환경은 어떻게 변화될 것인지를 학습하였다. 앞선 종합특강을 연장하여 학습하였다.

<코너간 활용한 학습자료(예시)>

지구사랑 어린이 과학지식 올림피아드

A코스) 소중한 지구

지구는 우리에게 무척 소중한입니다. 왜 그럴까요?

생물이 살아가기 위해서는 무엇이 필요할까요?

꼭 필요한 물건이나 조건들 중 10가지만 적어봅시다.

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩

지구는 지난 46억 년 동안 45억 종의 생물을 낳고 키워왔습니다.

다음 표를 보고 왜 지구가 소중한지 알아보시다.

	태양	수성	금성	지구	달	화성	목성	토성	천왕성	해왕성	명왕성
표면 온도	6000℃	347℃	450℃	평균 15℃	낮 130℃ 밤 170℃	적도 7℃ 극지방 -68℃	-107℃	-138℃	-197℃	-202℃	-230℃
주요 대기 기체	수소 헬륨	대기 없음	이산화탄소 95% 산소 1%	질소 78% 산소 21%	대기 없음	이산화탄소가 대부분임	수소 75% 헬륨 24%	암모니아 메탄	메탄 수소	수소 헬륨	대기 없음
물의 유무	없음	없음	없음	맑은 물이 풍부함	소량의 얼음이 있다	거의 없음	없음	없음	없음	없음	없음
위성의 수	9개	없음	없음	1개	지구의 위성임	2개	16개	18개	18개	8개	1개

B코스) 더워지는 지구

지구는 하루가 다르게 더워지고 있습니다. 왜 지구는 더워지는 걸까요?

그 이유를 알아봅시다.

푸른 지구는 여러 기체로 둘러 싸여 있습니다. 우리들은 이러한 기체구역을 '대기'라고 합니다. '대기'에는 질소(78%), 산소(21%)가 대부분을 차지하고 있으며 이산화탄소와 수증기 등은 1%를 차지하고 있습니다. 태양에서 지구로 보내주는 태양열을 100%라고 했을 때 20%는 지구공기에 흡수가 되고, 50%는 땅에 흡수가 됩니다. 그리고 30%는 외계로 나갑니다. 땅과 공기에 흡수된 열 에너지 70%는 다시 자연스럽게 지구 밖으로 나가게 됩니다.

“아이쿠 큰일이다! 열 에너지가 나가면 지구가 매우 추울 텐데.....”

“너무 걱정하지 마세요. ‘온실가스’가 있으니까요.”

‘온실가스’는 지구 밖으로 나가는 열을 잡아줍니다. 만약 온실가스가 열을 잡아주지 않는다면 서울은 -9°C 의 추운 여름을 맞이할 것이고, -34°C 의 매우 추운 겨울을 맞이할 것입니다.

온실가스에는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 프레온가스 등이 있습니다. 그 중에서 이산화탄소가 대표적입니다. 그러나 문제가 생겼습니다. 사람들이 너무 많이 석유와 석탄을 써서 온실가스가 너무 늘어나 버렸습니다. 그 결과 온실가스는 열을 너무 많이 잡아서 지구는 더욱 더워지고 있습니다. 과학자들은 지구가 계속 더워져서 1990년에서 2100년 사이에 평균온도가 $1.8\sim 5.8^{\circ}\text{C}$ 가 상승한답니다.

그리고 바다의 해수면도 평균 50cm 올라간다고 합니다. 그러면 물에 잠기는 육지가 많아진답니다.

그럼 어떻게 하면 온실가스를 줄일 수 있을까요?

바로, 석유와 석탄을 적게 사용하여 이산화탄소를 줄이는 것입니다.

4. 주제: 서해안 갯벌 해양탐사

가. 운영과정

- ▶09:00-11:00 시화호 갯벌의 어제와 오늘(인원 파악 및 이동)
- ▶11:00-12:00 종합특강V 갯벌의 역할과 가치
- ▶13:00-15:00 체험학습 I 서해갯벌체험
- ▶15:00-17:00 바다의 신비(VTR을 이용한 차량강의)

나. 활동내용과 자료

1) 프로그램 구안의 배경

직접 환경현장을 찾아가서 그곳의 환경요소를 발견하고 어떤 문제들을 안고 있으며 해결해야 하는 과제는 무엇인지를 발견하기 위해 설정하였다. 교실에서의 강의식 수업과 실험 및 조사학습 진행을 보충발전하기 위해 실시된 본 과정에서 학생들은 갯벌에 대한 가치와 인간이 갯벌을 다루어야 할 역할을 학습하였다.

2) 프로그램의 내용

*현장방문을 위한 사전학습: 갯벌의 4가지 가치를 과제학습을 통해 조사하였고 이동간 차량에서 지도교사의 설명 및 갯벌비디오 시청을 통해 접근하였다.

*대부도 갯벌체험: 갯벌에 직접 들어가서 어떤 생물이 살고 있는지 관찰하고 갯벌의 특징을 몸소 터득한다. 잡은 생물들은 다시 갯벌로 놓아주는 태도를 기르게 하였다.

*시화방조제 견학: 시화방조제를 견학하여 사람들의 무분별한 개발의 폐해를 깨닫는 문제의식을 기르게 하였다. 또한 문제를 바르게 해결하기 위한 토론도 진행하였다.

V. 프로그램 운영 후 나타난 교육적 효과

프로그램 운영 후 나타난 교육적 효과는 종래, 수치를 통한 평면적 결과검증의 방법을 벗어나 면담을 통한 연구가 이루어지도록 하였다. 각 과정별로 면담과 질문지를 통한 학생들의 반응과 변화를 나타내었다. 다음은 2003과학(지구환경)테마 캠프에 대한 참가학생들의 대표적인 생각들이다.

지구와 환경에 대해서 별로 아는 것이 없었습니다. 그런데 여러 선생님들하고 20시간 넘게 지구와 환경에 대해서 실험과 올림픽게임, 현장학습 등의 활동으로 해서 지구와 환경에 대해서 많이 알게 되었어요. (유지은)

환경올림픽이 가장 재미있었습니다. 지구에 그냥 사니까 지구의 고마움을 몰랐습니다. 그러나 환경올림픽의 '소중한 지구' 코스를 통해서 지구의 고마움을 알게 되었습니다. 지구는 수성처럼 몇 백 도의 온도를 가지고 있는 행성도 아니고 명왕성같이 영하 몇 백 도의 온도를 가진 행성이 아닙니다. 그래서 많은 생물을 탄생시켰습니다. 그런데 사람들은 이러한 지구를 오염시키고 있습니다. 이제는 지구를 보호해야 할 때 인 것 같아요. (조 원)

학교에서 수업을 받을 때는 정해진 교과서를 통해 책을 읽고 설명을 듣는 것이 대부분이었습니다. 그런데 지구환경테마캠프에서는 실험활동, 놀이활동, 체험활동, 환경비디오 보기 등 다양한 활동 공부해서 좋았습니다. (박호성)

신문이나 뉴스에서 깃벌을 없애고 논이나 밭으로 만드는 내용이 많이 나왔는데요, 처음에는 별 관심이 없었어요, 그리고 논이나 밭으로 만들면 우리 사람들에게 더욱 이로운 것으로만 생각했어요, 그런데 문제가 발생한다는 사실을 알게 되었습니다, 깃벌에는 많은 동물들이 살고 있는데 깃벌을 없애면 동물들이 죽게 됩니다, 우리들은 동물을 죽을 권리가 없고 생물이 줄어들면 우리 인간의 삶까지 문제가 되니 깃벌을 보호하는 법을 만들어야 한다고 생각합니다, (정 연)

지금까지의 면담과 질문지를 통한 질적 분석결과를 살펴보면 다음과 같이 평가할 수 있다.

첫째, ‘참가 학생들은 환경에 대한 지식적인 부분이 부족했는데 금번 교육을 통해 다양하게 얻을 수 있었다.’고 평가하였다. 참가학생들은 주로 기존의 신문이나 TV뉴스에서 환경문제중심의 기사를 접하였다고 하였다. 이는 환경하면 다양한 오염과 문제라는 왜곡된 인식을 담고 있었음을 의미한다. 그러나 금번 22시간의 교육을 통해 태양계속의 지구, 지구의 역사, 지구기온의 변화, 자원의 이용의 방법 등 체계적이고 구체적인 내용을 쉽게 얻을 수 있다고 평가하였다.

둘째, 교육의 방법적으로 다양한 활동을 유도하여 참가학생들의 이해도가 높았다. 선서식의 방법으로 소속의식을 높인 상태에서 퀴즈형식으로 지식적 이해도를 높인 어린이 환경올림픽, 시물레이션적 요소를 담은 환경실험경연대회, 지구환경내용을 활동중심으로 펼친 환경명랑운동회, 마지막으로 깃벌을 찾아가 눈으로 직접 살펴보았던 현장체험학습 등 종류별로 다양한 시도를 통해 참가학생들의 이해도를 높였다는 평가를 받았다.

셋째, 체계적인 지구과학적 환경내용을 핵심 운영하여 과학교과를 보충하였다. 초등학교는 분산형태로 환경교과를 운영하고 있다. 그래서 초등환경교육내용을 살펴보면 환경 오염적 요소와 깊이 없는 내용들이 많아 학생들이 체계적인 환경교육을 접하지 못했다. 본 프로그램에 참가한 학생들은 푸른 지구를 핵심으로 22시간 교육을 진행하였기 때문에 왜 우리가 지구를 보호해야 하는지에 관해 ‘현재 발생하는 문제’-‘문제발생의 원인’-‘구체적 해결방법’으로 세분하여 설명할 수 있었다.