

# 균형있는 환경 교육의 목표 달성을 위한 고등학교 환경 교재의 개발

박진희 · 장남기  
(시흥고등학교) (서울대학교)

(1994년 8월 30일 받음)

## I. 서론

1970년 이전에는 전 세계적으로 경제 발전에 거의 모든 관심의 초점이 모아져 있었고 환경의 보전 관리보다는 환경 개발에 더 많은 비중을 두었다. 환경이 인간을 위해 존재하고 있다는 그릇된 인식과 인간의 이기적인 태도, 인구의 폭발적 증가와 경제 발전에 따른 생산과 소비의 증가, 도시 집중화 및 과학 기술의 발달 등 복합적인 여러 원인에 의해서 환경 문제는 더욱 가중되었고(김병철, 1992), 인류의 생존마저 위협받게 되자 지구 상의 인류가 공감된 연대 의식으로 환경 문제를 해결하기 위한 노력을 기울이기 시작하였다.

인류가 당연한 환경 문제에 관심을 갖고 특히 장기적 환경 문제의 해결 전략으로 환경 교육에 관심을 두기 시작한 것은 약 20년 전 부터였다. 환경 문제의 해결을 위한 법적 행정적 대응은 단기적이고 피상적인 해결책일 뿐이며 근본적인 해결 방법은 인간의 내면을 다루는 환경 교육에 있다(신세호, 1991). 또한 환경에 대한 질 관리가 미래의 우리 생존과 직결되므로 환경 교육의 짧은 역사에도 불구하고 그 중요성은 심화되어 가고 있다.

우리 나라에서는 분산 교과적으로 실시되어 왔던 5차 교육 과정에 이어 6차 교육 과정에서는 환경 교육 과정을 독립하여 체계적으로 실시할 계획이다. 이에 본 연구는 환경 교육의 목표를 균형 있게 달성할 수 있으면서 6차 교육 과정에 맞닿는 고등학교 환경 교재를 개발하기 위해서 어떤 내용, 교수 기법, 편제 방식 등으로 구성하여야 하는지에 관

한 연구 문제를 제기하여 이를 구현할 수 있는 새로운 고등학교 '환경 과학' 교재를 개발하는데 그 목적이 있다.

## II. 이론적 배경

### 1. 환경 교육의 논쟁점: 지속 가능한 개발

1974년 전후 과학 교육에서 다른 환경 논쟁점은 지나친 환경 개발에 대한 대응 조치로서 '보전'에 관한 것이 대부분이었고 이와 관련된 보전 프로그램들이 제작되어 환경 교육에 적용되어 왔다(Blum, 1981; Brennan, 1986).

그러나 보전 측면만을 강조하기보다는 '개발과 보전'의 조화와 균형에 관심을 두기 시작하였고 이를 위해 '지속 가능한 개발'이라는 용어가 등장하였다. 이것은 '우리의 미래 세대가 이룩해야 할 개발 욕구를 저해함이 없이 오늘을 사는 현 세대가 지니는 욕구를 만족시킬 수 있는 개발'을 말하며, 현세대에 맞는 환경 개발과 후세대를 위한 환경 보전을 조화시켜 보자는 의도에서 출발된 것이다. 1987년 WCED(환경과 개발에 관한 세계 위원회)가 제출한 보고서 '우리 공유의 미래(Environment for Our Common Future, 1987)'에서 처음 거론된 이래 '유엔 인간 환경 회의'의 20주년을 기념하여 1992년 브라질 리우에서는 '환경개발회의(UNCED: Conference on Environment & Development)'와 '지구 환경 회의(Global Forum)'가 개최되었다. 여기에서 '지속 가능한 개발(Sustainable development)', '환경이 건디어 낼 수 있는 개발'에 관한 논의가 이루어졌고 '지속 가

능한 개발'을 성취하기 위해서는 '환경의 질 관리'가 필수적이라는 의견을 같이하였다(장원, 1992).

이를 환경 교육에 도입하여 '지속 가능한 개발을 위한 교육'을 추구하려는 흐름이 현 환경 교육의 대세이며 '환경의 질 관리'를 주 내용으로 하는 지속 가능한 교육 프로그램이 계속 개발 실시되고 있다. UNESCO-UNEP(1988)에서는 '지속 가능한 개발'이라는 용어가 등장한 1년 뒤 바로, 환경 교육을 '지속 가능한 개발을 성취하기 위한 견지에서 환경을 합리적으로 관리할 수 있는데 개인적으로 필요한 훈련을 증진시키기 위한 도구'로 간주하는 등 다수 학자들에 의해 '지속 가능한 개발을 위한 환경 교육'을 위한 노력이 꾸준히 이루어지고 있으며(Disinger, 1983; Disinger, 1985; Disinger, 1990; Huckle, 1991; Slocombe and Bers, 1991; Ramsey et al., 1992; Jicking, 1992), '환경의 질 관리'는 환경 교육의 핵심 내용으로 그 위치를 굳히고 있다. '지속 가능한 개발' 즉 '환경의 질 관리'는 현재 또는 미래와 관련하여 환경에 대한 인간의 합리적이고 적극적인 대처 방안으로서 이를 위한 접근이 새 개발 교재에 내포되어야 할 것이다.

2. 환경 교재 개발:정의적 영역의 당위성

환경 교육에서 지식이나 기능의 인지적 영역 뿐 만 아니라 가치관이나 행동의 정의적 영역의 목표가 중요시되고 있는 것은(Stapp, 1969,1971; Holtz, 1976; Jernigan and Wiersch, 1978; Gross and Pizzini, 1979; Wilson and Tomera, 1980; Lucas, 1980; Moore, 1981; Crompton and Sellar, 1981; Blum, 1981,1982; Kinsey and Wheatley, 1984; Hines et al., 1986, 1987; Blum, 1988; Iozzi, 1989 a,b; Hungerford and Volk, 1990; Buchan, 1992; Singletary, 1992) '환경 교육의 궁극적 목적이 환경의 질을 관리할 수 있는 행동의 창출'에 있기 때문이다.

우선 지식을 강조한 교재로서 환경에 대한 긍정적인 가치관이나 태도, 더 나아가 환경의 질을 관리할 수 있는 행동으로 이끌 수 있는지를 살펴보아야 할 것이다. 환경에 대한 지식의 증가만으로 긍정적인 환경에 대한 가치와 태도를 유도해 낼 수 있다면 지식 측면에 치중한 프로그램이나 교재로도 정의적 영역의 목표까지 달성할 수 있기 때문이다.

환경에 대한 지식이 증가하면 긍정적인 가치나 태도도 같이 증가된다는 정적 상관관계를 보고한 경우가 있는 반면(Moore, 1981; Cohen, 1978; Ramsey and Rickson, 1976; Gillet et al., 1991) 오히려 지식의 증가가 가치나 태도에 부정적인 영향을 준다는 부적 상관관계를 보고한 예도 있다

(Alarmino and Doran, 1980; Borden and Schettino, 1979).

Iozzi(1989)는 20 여년 간 이와 관련된 연구들을 종합하여 '환경에 대한 지식과 가치 사이에는 어떤 특정한 관계가 존재하지 않으며 이들 두 변인 사이의 관계는 특정 연구에 사용된 특별한 프로그램에 많이 의존하는 것처럼 보인다'고 지적하였다. 즉 지식과 가치 사이에 나타난 긍정적, 또는 부정적 관계는 수업에 이용된 특정 교재나 프로그램에 영향을 받은 결과라는 것이다.

다음의 보고들은 인식적 영역에 치중한 프로그램이 아닌 정의적 영역의 목표를 달성할 수 있도록 특별히 고안된 프로그램들을 이용하여 효과를 얻은 예이다.

Gross and Pizzini(1979)는 학생들에게 Iowa 숲의 조사를 포함하는 단원을 설계하여 수업한 결과 환경에 대한 긍정적 태도에 변화를 가져왔다고 보고하였다. Jernigan and Wiersch(1978)는 전통적으로 교실에서 배웠던 인식적 단원뿐만 아니라 정의적 단원을 야외에서 학습시킨 결과 환경에 대한 태도에 유의미한 변화를 가져왔다고 보고하였다. Wilson and Tomera(1980)도 긍정적인 환경 태도의 변화는 프로그램의 일부를 통해 타당한 환경 교육 경험을 제공함으로써 개발되어질 수 있다고 보고하였다.

Holtz(1976) 역시 인식적인 면에 기초를 둔 단순한 프로그램에의 참여는 아이들의 태도에 유의미한 영향을 주지 못하며 태도의 변화를 위해서는 프로그램 속에 특별한 활동이 포함되도록 설계되어야 하고 지식의 증가 하나로는 태도나 가치를 유의미하게 변화시킬 수 없다고 하였다. Blum (1981, 1982)은 환경 교육의 교수는 끝 열린 탐구를 포함할 경우 정의적 영역에 긍정적 효과를 가져온다고 하였다. 최근 이선경(1993)은 자기 환경화 프로그램을 이용한 교수 전략이 특히 정의적 영역의 목표 달성에 효과적일 것으로 보고한 바 있다.

결국 이들 결과들을 종합해 볼 때 환경에 대한 지식이나 기능 등의 인지적 영역은 긍정적인 가치관과 태도, 행동과 참여 등을 육성하기 위하여 필요한 기본적인 요소이기는 하나, 인지적 영역을 강조한 프로그램만으로는 정의적 영역의 목표를 달성하기가 어렵다는 사실을 확인할 수 있었다. 그러므로 인지적 영역과 정의적 영역의 목표를 골고루 달성하기 위해서는 어떤 방법으로 프로그램이나 교재를 고안 개발하여야 할 것인지에 관한 후속 연구가 심층적으로 이루어져야 할 것이다.

### III. 연구 내용 및 방법

#### 1. 환경 교재의 개발

본 연구에 앞서 환경 교육의 목표를 상세화하여 국내의 환경 교재의 분석과 고등학교 환경 교육의 실태 조사 등을 실시한 바 있다. 그 결과를 기초로 하여 새로운 교재를 개발 하였으며 그 세부 방법과 절차는 다음과 같다.

##### 1) 환경 교재에 포함될 내용의 선정

환경 교육의 내용에 관한 문헌의 고찰 결과를 기초로 하여 환경 교육 자료에 반드시 포함되어야 할 환경 문제나 논쟁점들을 순위화한 후, 지역적 특수성을 감안하여 적절하다고 판단되는 환경 논쟁점을 선택하여 이를 개발될 환경 교재의 각 단원의 주제로 선정하였다.

##### 2) 환경 교재에 포함될 교수 기법의 분석

개발될 교재는 지식, 기능, 가치 등을 통합하여 환경 행동에 이르도록 하는데 있다. 단순 지식 주입의 강의식 수업에서 벗어나 학생들의 자주적이고 능동적인 활동을 통하여 지식과 기능의 습득을 도모하고, 가치의 획득과 지속화를 통해 행동으로까지 유도하기 위해서는 다양한 교수 기법들의 투입과 활용이 필수적이다.

국의 교재 중 미국의 'S-T-S' 와 영국의 'SATIS' 에는 각각 16가지, 18가지의 다양한 교수 기법들이 다량 적용되었으므로 이들을 중심으로 각각의 특성과 방법들을 차례로 분석하였다. 또한 그 교수 기법들이 교재에 어떻게 반영되었는지를 알아보기 위하여 교수 기법 별로 한 단원씩 해석하는 과정을 거쳤고 이를 교재 개발에 참고하였다. 개발 교재는 정의적 영역의 목표 달성에 역점을 두고 있으므로 특히 가치의 획득과 평가, 심체적 활동들이 요구되는 교수 기법들을 고찰하여 각 단원의 특징에 맞게 교수 기법들을 차례로 투입, 적용하였다.

##### 3) 환경 교재의 편찬 원칙

개발 환경 교재의 성격과 일관성을 뚜렷하게 유지하기 위하여 우선 거시적인 원칙을 세우고 그 원칙에 입각하여 세부 원칙을 명확히 하였다. 본 교재는 소수의 환경 과학 전문가 양성에 적합한 인지적 측면의 목표가 강조된 교재와는 성격이 다르며, 인지적 측면과 정의적 측면의 목표가 골고루 달성될 수 있도록 다수의 학생들을 대상으로 한 교재임을 밝히는 거시적인 편찬 원칙을 제시하였고 이어 본 교재가 세부적으로 역점을 둔 몇 가지 특징 점 세부 원칙들을 제시하였다.

을 밝히는 거시적인 편찬 원칙을 제시하였고 이어 본 교재가 세부적으로 역점을 둔 몇 가지 특징 점 세부 원칙들을 제시하였다.

##### 4) 환경 교재의 구성 골격

개발 교재는 교사용 지도 자료와 학생용 학습 자료로 분리하여 편찬하였다. 교사용 지도 자료에는 단원의 안내, 목표, 구조와 시간, 교수 기법과 학습 방법, 학습 평가 방법 등이 포함되도록, 학생용 학습 자료에는 단원마다 약간씩 다르나 지식 위주의 관련 소단원 자료와 다양한 교수 기법을 바탕으로 유도된 학습 활동이 포함되도록 편제하였다.

#### 2. 개발 환경 교재의 학습 효과 검증

본 개발 교재의 학습 효과를 증명해 보이기 위하여 학생을 대상으로 하여 수업을 실시한 결과를 분석하였고, 각 집단의 사전 사후 검사 점수 사이에 뚜렷한 성취도의 차이가 있는지 통계학적으로 분석하였으며 교사를 대상으로 설문지를 개발하여 교재 전반에 관한 기대 효과를 확인해 보았다. 각각의 방법과 절차는 다음과 같다.

##### 1) 학생 대상 검증

###### (1) 실험 대상

본 교재의 교육적 효과를 검증하기 위해서는 전체 교재 내용을 한 실험 집단에 수업하고 사전 사후 검사 결과를 비교하여 그 효과를 증명해 보여야 하나, 교재의 분량이 많기 때문에 현 교육 과정의 교과 진도에 영향을 미치는 점을 감안하여 단원별로 효과의 검증을 실시하였다. 실험군은 본 연구자가 재직 중인 고교의 6 개반 여학생들로, 대조군은 학력 정도가 비슷한 서울시 소재 인문계 1개 고교 6 개반 여학생들로 선정하였다. 다음은 각 그룹의 단원별 학급 배정 및 인원 수를 나타낸 것이다(표 1).

###### (2) 실험 설계

개발한 환경 교재를 현장에 투입하여 그 효과를 검증하기 위한 대조군과 실험군의 실험 설계는 다음과 같이 하였다.

	$O_1$	$O_2$
	$O_1$	$X_1$ $O_2$

- ( $O_1$  : 사전 검사 실시,
- $X_1$  : 개발 환경 교재로 수업 실시
- $O_2$  : 사후 검사 실시)

[표 1] 개발 환경 교재의 효과 검증을 위한 단원별 실험군과 대조군의 학급 배정 및 인원수

단원명	대조군	실험군
(1)단원 1 서식지:우리에게 주는 의미는?	A1반(49명)	A2반(48명)
(2)단원 2 핵 발전:피할 수 없는 것인가?	B1반(48명)	B2반(48명)
(3)단원 3 산성비:이것이 주는 메시지는?	C1반(48명)	C2반(47명)
(4)단원 4 에탄올:그것이 미래의 연료인가?	D1반(48명)	D2반(47명)
(5)단원 5 쓰레기:새로운 전쟁!	E1반(48명)	E2반(48명)
(6)단원 6 국가적 전지구적 환경 쟁점은?	F1반(49명)	F2반(48명)

각 단원마다 대조군과 실험군에 대하여 사전 검사를 1994년 3월 중에 실시한 후 이어서 각 해당 실험군의 학급에 단원 별로 3 시간의 수업을 할당하여 실시하였고 일정 기간이 지난 후 다시 대조군과 실험군에 각각 사후 검사를 실시하여 그 결과를 비교 분석하였다. 자세한 실험의 일정은 다음과 같다([표 2]).

[표 2] 개발 환경 교재의 효과 검증을 위한 실험군의 검사 일정표

단원	사전검사	교재실행	사후검사
단원 1	3/7	3/21-4/4	4/18
단원 2	3/8	3/22-4/5	4/19
단원 3	3/9	3/23-4/6	4/20
단원 4	3/10	3/24-4/7	4/21
단원 5	3/11	3/25-4/8	4/22
단원 6	3/12	3/26-4/9	4/23

(3) 사전 검사 및 사후 검사지의 성격 및 내용

사전 사후 검사지는 각 단원 별로 총 6-8 문항으로 구성되어 있으며 지식과 정보, 기능의 습득, 가치관과 태도, 행동과 참여 등의 목표 영역에 해당하는 문항들을 순서대로 1-2 문항씩 개발하였다. 사전 사후 검사지는 내용과 문항수

는 동일하게 하고 문항의 배치를 다르게 조정하였다.

가치관과 태도와 행동과 참여에 해당하는 문항들은 리커트 형식으로, 지식과 정보, 기능의 습득에 해당하는 문제들은 객관식으로 개발하는 것이 검사지를 채점하기에 편리하나 채점 상의 어려움이 다소 따르더라도 지식과 정보, 기능, 가치관과 태도 등이 명료화, 구체화되어 있는지에 관한 학습 결과를 확실하게 확인할 수 있도록 하기 위해서 논술형으로 출제하였다. 과학 교육 연구가 3 인과 과학 교육 전공 대학원생 3 인에게 사전 사후 검사지에 관한 의견을 듣고 파이럿 테스트를 실시하여 검사 문항을 수정 보완하였으며 각 문항의 답안 유형을 점검하고 목록화하여 채점하는데 필요한 기준을 마련하였다.

각 단원의 사전 사후 검사지의 각 문항 내용과 환경 교육의 각 목표 범주와의 관계는 다음의 표와 같다([표 3]).

[표 3] 개발 환경 교재의 학생 대상 효과 검증을 위한 각 단원 검사지 성격

i. 동식물의 서식지:우리에게 주는 의미는?

	문항	문항 내용	측정목표
단원 I	1	동식물에 미치는 인간의 활동 영향	지식과 정보
	2	서식지의 정의	
	3	동식물의 종의 다양성이 주는 정보	
	1	서식지 조사를 위한 수업 계획 기능	기능
	2	공동 설명 보고서 작성 기능	
	1	서식지가 제공하는 가치	가치관과 태도
2	서식지에 대한 현재의 태도		
	1	서식지와 관련된 행동 목록화와 실천 점검표 기록	행동과 참여

ii. 동식물의 서식지:우리에게 주는 의미는?

	문항	문항 내용	측정목표
단원 II	1	핵발전으로 인한 환경 오염 물질	지식과 정보
	2	핵 에너지의 이로운 점	
	3	'안면도 사건'의 여러 의견들	
	1	핵 에너지 토론에서 자신의 의견 주장	기능
	2	핵 발전 위험 요인들의 증거 제시	
	1	우리나라의 핵 발전의 가치 평가	가치관과 태도
2	핵 발전에 대한 현재의 태도		
	1	핵 에너지와 관련된 행동 목록화와 실천 점검표 기록	행동과 참여

iii. 산성비 : 우리에게 주는 메시지는?

문항	문항 내용	측정목표
단원 III	1 산성 오염물의 자연적, 산업적 원인	지식과 정보
	2 산성화가 생태계에 미치는 영향	정보
단원 III	1 산성화에 대한 산문 해석 기능	기능
	1 산문이 제공하는 가치	가치관과 태도
단원 III	2 산성화에 대한 현재의 태도	태도
	1 산성화와 관련된 행동 목록화와 실천 점검표 기록	행동과 참여

iv. 에탄올 : 그것이 미래의 연료인가?

문항	문항 내용	측정목표
단원 IV	1 에탄올을 생산할 수 있는 생물 자원	지식과 정보
	2 에탄올 사용시 발생하는 논쟁점	정보
단원 IV	1 에탄올 사용과 관련한 문제 해결 기능	기능
	2 에탄올 관련 공동 지침서 작성 기능	기능
단원 IV	1 에탄올에 대한 가치 평가	가치관과 태도
	2 에탄올에 대한 현재의 태도	태도
단원 IV	1 에탄올과 관련된 행동 목록화와 실천 점검표 기록	행동과 참여

v. 쓰레기 : 새로운 전쟁!

문항	문항 내용	측정목표
단원 V	1 우리나라 쓰레기 문제 관련 논쟁점	지식과 정보
	2 쓰레기 처리 기술에 포함되는 문제점	정보
단원 V	1 쓰레기 관련 논쟁점과 해결 방법 제시	기능
	2 해결을 위한 대안 선택 결정 정당화	기능
단원 V	1 쓰레기 문제 해결 과정과 해결안의 가치	가치관과 태도
	2 쓰레기 문제에 대한 현재의 태도	태도
단원 V	1 쓰레기 문제와 관련된 행동 목록화와 실천 점검표 기록	행동과 참여

vi. 국가적 전지구적 환경 쟁점은?!

문항	문항 내용	측정목표
단원 VI	1 국가적 전지구적 논쟁점 5가지	지식과 정보
	2 그 중 개인적으로 중요한 논쟁점	정보
단원 VI	1 논쟁점 조사를 위한 설문지 조사 계획	기능
	1 논쟁점 순위 결정이 갖는 가치	가치관과 태도
단원 VI	2 전지구적 국가적 논쟁점에 대한 태도	태도
	1 전지구적, 국가적 논쟁점과 관련된 행동 목록화와 실천 점검표 기록	행동과 참여

(4) 검사 결과의 분석

각 문항의 배점은 10점으로 하였으며 6-8 문항이므로 총 점은 60-80점이다. 각 부분 검사에 해당하는 문제들의 채점 시에는 핵심 답안 내용의 포함 정도에 따라 10점(아주 명확), 6점(거의 명확), 2점(불명확), 0점(무응답)의 4 등급으로 나누어서 채점하였다. 본 교재로 학습하지 않은 대조군과 본 교재로 학습한 실험군에 대하여 공변량 분석(ANCOVA)을 실시하여 학습 효과를 확인하였고 통계 처리는 SAS(Statistical Analysis System) 통계 프로그램을 이용하였다.

행동과 참여 영역의 분석 방법은 선행 연구 보고들을 토대로 다음과 같이 하였다. Sia 등(1984)은 책임있는 환경 행동을 예견하는데 있어서 7개의 변인, ①환경 감수성 ②환경 활동 전략에 대하여 인지한 지식 ③환경 행동 전략을 이용하기 위한 인지된 기능 ④심체적인 남녀 역할의 분류 ⑤개인의 통제의 소재 ⑥통제의 소재 집단 ⑦오염에 대한 태도가 통계적으로 유의미한 예언 변인이라고 보고하였고, Hungerford와 Volk(1990)는 감수성, 지식, 개인적인 투자, 활동 전략을 사용하는 개인적인 기술, 통제의 소재, 행위의 지 등과 같은 주요인과 생태학적 지식, 태도, 행동의 결과에 대한 지식, 해결책에 대한 개인적인 의견 등과 같은 부요인이 관련되는 확장된 행동 모델을 제안한 바 있다. 이처럼 행동을 설명하는데는 감수성, 지식, 기능, 태도가 필수적이므로 지식과 정보, 기능, 가치관과 태도 영역의 점수 향상으로 미루어 행동과 참여 영역의 학습 효과도 상승할 것으로 예견할 수 있다. 다른 영역과는 달리 이 영역은 심체적 활동이 수반되는 부문이며 현 교육 제도하에서 입시 준비를 하고 있는 학생들은 환경 행동을 실천할 만한 기회와 시간이 부족하기 때문에 행동과 참여 영역의 학습 효과 점검이 현실적으로 매우 어렵다. 그렇다고 하더라도 좀 더 시간적 여유를 가지고 본 교재의 각 단원 마지막 부분에 있는 행동 실천 점검표 결과를 학기 종료 후 수합, 확인하여 수업 전과 비교해 볼 수 있도록 후속 연구를 계획하였다.

본 연구의 분석에서는 환경 행동을 결정하는 주요인으로 '행위의지'가 포함된다는 점을 감안하여 사후 검사지에는 해당 단원 수업과 관련하여 그 후 실천의지를 갖게 된 환경 행동 목록을 기술하도록 하여 사전 검사에서 기술했던 실천 행동의 목록과 함께 점수화(10, 6, 2, 0 점)하여 비교하였다.

2) 교사 대상 검증

(1) 설문문의 내용

본 교재의 교육적 효과에 대한 교사들의 의견과 교재 수

정 보안을 위한 조언을 파악하기 위해 교사 대상의 설문을 개발하여 의견 조사를 실시하였다. 문항은 총 8 문항으로 7 문항은 리커트 스타일로, 마지막 한 문항은 서술형으로 개발하였다. 각 문항의 내용에 대하여 정리하면 [표 4]와 같다.

[표 4]. 개발 환경 교재의 교사 대상 효과 검증용 위한 설문의 문항 내용

번호	문항내용
1	단원의 내용 선정에 대한 타당성
2	학습 목표 분류 제시의 타당성
3	학습 목표 분류 제시의 실용성
4	다양한 교수 기법의 이용 타당성
5	학생 활동 중심의 교재 편제 여부
6	'가치 학습란'의 중요성과 효과
7	'행동 학습란'의 중요성과 효과
8	교재 수정과 재개발을 위한 조언

(2) 설문 대상자 선정과 결과의 분석

위의 설문을 서울시에 소재한 인문계 5 개 고등학교의 환경 관련 과목인 과학(생물, 지구 과학), 기술, 한국 지리, 세계사 등의 담당 교사 50 명에게 실시하여 본 교재의 교육적 효과에 대한 긍정적 기대율을 각 문항 별로 계산하였다.

IV. 결과 및 논의

환경 교재의 성격은 환경 교재가 다루는 내용, 환경 교재에 투입된 교수 방법, 환경 교재의 구성 체제 등에 의해 결정되므로 이에 따라 본 환경 교재의 개발 결과를 기술하면 다음과 같다.

1. 환경 교재에 포함된 내용

환경 교육 목표를 균형있게 달성하기 위해서는 환경 문제의 정의적 측면을 다루는 내용을 반드시 포함하여야 하며, 환경 교육에서 다룰 지식과 정보가 여러 가지 기능이나 정의적 측면의 가치 상황 등과 조화롭게 결합되어 교재에서 재현될 수 있으려면 다루고자 하는 주제를 지식 단위가 아닌 환경 문제나 논쟁점 단위로 구성하는 것이 효과적이다.

우선 환경 교육에서 기본적으로 다루어야 할 내용을 바탕으로 하여 우리에게 적합한 가장 심각한 환경 문제나 논쟁

점들을 선택, 보완하여 그 중 동식물의 서식지, 핵발전, 산성비, 미래의 연료, 쓰레기, 국가적 전지구적 환경 쟁점, 식수 오염 등의 7 가지의 환경 논쟁점들을 본 교재의 단원으로 선정하였다.

2. 환경 교재에 포함된 교수 기법

문제 풀이, 지역적 문제 풀이, 조사, 실험, 토론, 면담, 의사 결정, 의사 소통, 옥외 경험, 논쟁점의 인식과 그 해결 등의 여러 교수 기법들은 인지적 영역과 함께 특히 정의적 영역의 학습에 긍정적 효과를 가져온 것으로 보고되었다. 각 교수 기법의 방법과 특성, 이들이 적용된 연구들을 기초로 하여 각 단원의 특색에 맞게 교수 기법을 적용한 결과는 다음 [표 5]와 같다.

3. 환경 교재의 편찬 원칙

본 연구자는 고등학교 환경 교재 개발의 대전제를 환경 교육의 4가지 목표 범주인 지식과 정보, 기능, 가치관과 태도, 행동과 참여의 목표들을 골고루 달성할 수 있도록 하는데 두고 몇 가지 항목의 세부 원칙들을 정하였다. 개발 교재의 특징 및 편찬 세부 원칙은 다음과 같다.

1) 환경 교육의 4가지 목표 범주를 분리하여 제시하였다.

예전의 환경 교육 자료가 지식과 정보에 해당하는 학습 목표를 중점적으로 다루었던 것과는 다르게 본 교재의 교사용 지도 자료에는 각 단원마다 지식과 정보에 해당하는 목표 뿐 만이 아니라 기능, 가치관과 태도, 행동과 참여 등의 나머지 범주에 해당하는 목표들도 각각 분리 제시함으로써 '환경 교육의 궁극적 목표가 올바른 가치와 바람직한 환경행동의 형성'임을 상기시켰다.

2) 단순 지식과 정보 제시 위주에서 탈피하였다.

각 단원마다 관계되는 '지식이나 정보'에 해당하는 양을 다양하게 제공함으로써 단순히 환경 전반에 관한 지식이나 정보를 주입하고 이를 암기하는데 환경 교육의 목표가 있지 않음을 암시하였다. 기존의 환경 교육 자료에 비교해 볼 때 본 교재의 학습을 통해 얻은 지식과 정보는 암기 위주의 나열된 형태가 아닌 다양하고 체계적인 사고 과정에 의해 축적 통합된 형태일 것이다.

[표 5] 개발 환경 교재의 각 단원에 적용된 교수 기법들

주 제	사용될 교수 기법
1. 서식지 : 우리에게 주는 의미는?	①실제 조사의 계획과 수행 ②조사 ③야외 실습 ④기술 보고서 작성과 설명 ⑤공동 작업 ⑥자료 분석 ⑦토론
2. 핵발전 : 피할 수 없는 것인가?	①시각물의 이용 ②토론 ③역할 놀이 ④의사 결정 ⑤기술 보고서 작성과 설명
3. 산성비 : 이것이 주는 메세지는?	①시나 글, 만화 등의 해석과 고 ②영감 ③문제 풀이 ④토론 ⑤공동 작업 ⑥시각물(포스터, 광고 등)의 창조
4. 에탄올 : 그것이 미래의 연료인가?	①대화나 구두 보고서의 작성과 설명 ②독서 ③문제 풀이 ④의사 결정 ⑤토론 ⑥역할 놀이
5. 쓰레기 : 새로운 전쟁!	①문제 풀이 ②의사 결정 ③대화나 구두 보고서의 작성과 설명 ④도서관이나 데이터 베이스의 도움에 의한 연구
6. 국가적 전지구 적 환경 쟁점은?	①조사 ②컴퓨터의 사용-워드 프로세서, 기타 프로그램
7. 우리의 물 : 정말 먹을만 할까?	①사례 연구 ②논의 ③의사 결정 ④문제 풀이 ⑤대화나 구두 보고서의 작성과 설명 ⑥책, 잡지, 기사 등의 자료 참고를 위한 도서관 등 자원 출처의 이용

3) 올바른 환경관 형성을 위해 '가치 학습(open-ended value learning)란'을 제공하였다.

단원마다 가치를 다루는 과제나 문제를 반드시 제공하는 '가치 학습(open-ended value learning)란'을 돕으로써 가치를 바르게 평가하고 형성하게 하여 학생들의 환경관 내에 학습된 가치를 차례로 축적하게 하였다. 또한 가치는 사회와 시대에 따라 변화할 수 있는 상대적인 '끝 열린(open-ended)' 것일 뿐 아니라 개인의 가치도 학습 동기나 개인의 필요에 따라 변화할 수 있는 것임을 시사해 주었다. 장기적인 안목으로 평가해 볼 때, 학생 스스로는 자주적이고 능동적인 가치 학습을 통하여 환경 문제에 대한 개인적인 가치와 시각을 점차 객관적이고 건전한 방향으로 형성해 나갈 것이며 이들 가치를 훨씬 지속적이며 공고하게 할 수 있을 것이다.

4) 환경 행동으로 이끌기 위한 '행동 학습(free behavior learning)란'을 제공하였다.

각 단원의 마지막 부분에는 학습을 통해 얻은 지식과 기능, 가치들이 통합되어 행동으로 이끌어질 수 있는가를 점검하기 위하여 '행동 학습 (free-behavior learning)란'을 돕으로써 학생들 스스로가 학습 후 단원의 특색에 적합한 환경 보전

행동이나 환경 문제의 해결 행동을 할 의도를 가지고 있는지 강요되지 않은 자유롭고 솔직한 개인 의사를 확인하도록 하였으며 이를 목록화하여 열거하는 활동을 통해 환경 행동으로 한 단계 더 가까이 갈 수 있는 계기를 마련하였다.

5) 다양한 교수 기법을 활용하여 기능의 습득을 도모하고 학생들의 능동적이고 자주적인 학습을 유도하였다.

학생 스스로가 학습을 계획하고 교수 기법에 근거하여 필요한 정보와 기능을 얻을 수 있도록 하기 위하여 교사는 지도와 감독을 위한 역할을 주로 수행함으로써 독립적이고 능동적인 학습을 유도하였다. 이는 특히 가치 판단과 가치의 공고화등 가치에 관계된 학습 내용일 수록 학생 스스로의 활동을 존중해 주도록 하는데 그 까닭은 타인에 의해 강요된 가치보다는 자신의 힘으로 확립한 가치가 훨씬 지속적이며 공고하여 행동으로 이끌어지기가 쉽기 때문이다.

4) 환경 교재의 구성 골격

본 환경 교재는 교사용 지도 자료와 학생용 참고 자료로 구성되어 있다.

(1) 교사용 지도 자료

교사용 지도 자료에는 단원의 안내, 목표, 구조와 시간, 교수 기법, 학습 평가 방법 등이 포함되어 있으며 그 구성 골격은 다음과 같다([표 6]).

[표 6] 개발 환경 교재의 교사용 지도 자료 구성 골격

주요골격	제시된 주요 내용
1. 단원의 안내	각 단원의 편찬 의도와 포괄적인 학습 목표
2. 단원의 목표	각 단원이 달성하고자 하는 상세화된 학습 목표 (1)지식과 정보 (2)기능의 습득 (3)가치관과 태도 (4)행동과 참여
3. 단원의 구조와 시간	각 단원의 내용 구성의 흐름도와 예상되는 시간
4. 단원에 이용될 교수 기법과 학습방법	각 단원의 학습 활동에 이용되는 다양한 교수 기법
5. 단원의 학습 평가 방법	각 단원의 학습 결과를 평가하는 방법과 기준

(2) 학생용 학습 자료

학생용 학습자료의 구성골격은 각 단원의 특성에 따라 조금씩 다르나 기본적으로 지식 위주의 관련 소단원 자료와 다양한 교수기법을 바탕으로 유도된 학습활동으로 이루어져 있다. 각 단원별 구성골격을 알아보면 다음과 같다([표 7]).

[표 7] 개발 환경교재 각 단원 학생용 학습 자료의 구성 골격

i. 서식지:우리에게 주는 의미는?

소 단 원 명	학 습 활 동
1.선정된 조사지의 배경 파악	학습활동 1: 조사지 선정 학습활동 2: 서식지 목록 준비 학습활동 3: 서식지 조사 학습활동 4: 활동결과 정리 학습활동 5: 가치 학습 학습활동 6: 행동 학습
2.조사지 주의점과 방법 안내	
3.서식지 조사	
4.발견점에 대한 결과 보고	
5.가치 학습란	
6.행동 학습란	
7.참고 자료(우리나라 식물 서식지)	

ii. 핵 발전:피할 수 없는 것인가?

소 단 원 명	학 습 활 동
1.핵 에너지에 관한 일반적 정보	학습활동 1: 토론과 문제풀이 학습활동 2: 역할놀이 학습활동 3: 기술 보고서 작성과 의견교환 학습활동 4: 가치학습과 의사결정 학습활동 5: 행동학습 학습활동 6: 행동 학습
2.국외의 핵 발전 실태와 핵 전 사고 사례들	
3.우리나라의 핵 발전 현실	
4.핵 발전 문제에 관한 학습	
5.핵 발전 문제에 관하여 제출할 보고서	
6.가치 학습란	
7.행동 학습란	

iii. 산성비:이것이 주는 메시지는?

소 단 원 명	학 습 활 동
1.산성화의 원인	학습활동 1: 시 해석과 가치 학습 학습활동 2: 만화의 해석과 가치 학습 학습활동 3: 만화 창작하기(방법안내) 학습활동 4: 산성화에 대한 포스터나 광고의 제작 학습활동 5: 행동학습
2.산성비의 피해	
3.산성비에 대한 대책	
4.산성화에 대한 산문시,만화 등의 해석과 가치 학습	
5.산성화에 대한 만화 구성과 다른 활동들	
6.행동 학습란	

iv. 에탄올:그것이 미래의 연료인가?

소 단 원 명	학 습 활 동
1. 연료 에탄올에 대한 정보	학습활동 1: 논쟁점의 강조를 위한 독서와 역할 놀이
2. 연료 에탄올에 대한 생산과 사용을 안내하는 지침서 제작	학습활동 2: 국제적 논쟁 보고서의 제작
3. 가치학습란	학습활동 3: 가치의 평가
4. 행동학습란	학습활동 4: 행동학습



<연구논문> 균형있는 환경교육의 목표 달성을 위한 고등학교 환경 교재의 개발, 박진희·장남기

v. 쓰레기:새로운 전쟁!

소 단 원 명	학 습 활 동
1. 쓰레기 문제의 실태	학습활동 1: 쓰레기 문제의 논쟁점 해결을 위한 의사결정 학습활동 2: 쓰레기 논쟁점 해결을 위한 보고서의 작성과 발표
2. 쓰레기 문제에 대한 대책	
3. 쓰레기 문제에 대한 논쟁 해결과 결과 보고서의 작성	
4. 가치학습란	학습활동 3: 문제 해결과 의사결정 과정에 대한 가치학습
5. 행동학습란	학습활동 4: 행동학습

vi. 국가적 전지구적 환경 쟁점은?

소 단 원 명	학 습 활 동
1. 설문지 계획	학습활동 1: 논쟁점의 선택 학습활동 2: 논쟁점의 순위화 학습활동 3: 설문지 제작 학습활동 4: 설문지 배부와 회수, 설문의 분석, 설문의 평가
2. 설문지 작업	
3. 가치학습란	
4. 행동 학습란	
5. 가치학습란	학습활동 5: 가치평가
6. 행동 학습란	학습활동 6: 행동학습

vii.우리의 물:정말 먹을만 한가?

소 단 원 명	학 습 활 동
1. 식수원 : 우리나라 강의 문제점	학습활동 1: 식수오염의 정의와 오염원 파악을 위한 구조화된 논의 학습활동 2: 식수 오염문제에 대한 사례 연구와 관련된 보고서의 작성 학습활동 3: 식수문제 해결 방안과 관련 의사 결정 과정에 대한 가치 학습 학습활동 4: 행동학습
2. 시수오염의 원인	
3. 식수 오염문제에 대한 대책	
4. 식수 오염문제에 대한 정의와 오염원 파악	
5. 식수 오염문제에 대한 사례 연구와 관련 보고서의 작성	
6. 가치 학습란	
7. 행동학습란	

1 단원에서는 옥의 활동으로 서식지 조사를 포함시켰고 지역적 논쟁점에 대한 자료로 국내 식물 서식지에 대한 자료를 실었다.

2 단원에는 지역 논쟁점에 대한 자료로 국내의 핵발전 현실 및 안전도 핵폐기물 처리장에 관한 자료 등을 실었다. 핵 발전에 관한 학습을 위해 토론과 문제풀이와 의사결정, 역할놀이 등의 교수방법이 투입되었고 핵발전 문제에 관하여 제출할 보고서 작성 및 의견소통이 이루어질 수 있도록 편제하였다.

3 단원에는 산성화의 원인, 피해, 대책 등의 자료와 산성화에 대한 산문, 시, 만화 등의 해석과 가치 학습, 산성화에 대한 만화 구성과 포스터나 광고의 제작 등의 학습 활동이 포함되어 있다.

4 단원에는 연료 에탄올에 대한 정보를 제공하고 역할 놀이를 할 수 있도록 일반 요약 보고서와 여러 전문가들의 요약 보고서를 포함시켜 참고하도록 한 후 연료 에탄올에 대한 생산과 사용을 안내하는 지침서를 제작하도록 편제하였다.

5 단원에는 국내 쓰레기 문제의 실태를 지역적 논쟁점으로 초점화시켜 제공하였고 쓰레기 문제에 대한 대책, 쓰레기 문제에 대한 논쟁점 등을 살펴보고 실제로 쓰레기 문제의 논쟁점 인식과 해결을 위한 의사 결정을 거쳐 쓰레기 논쟁점 해결을 위한 보고서를 작성하도록 하였다.

6 단원에는 설문지 계획을 위해 논쟁점을 선택하고 순위화 하는 과정을 거쳐 설문지를 직접 제작하고 배부, 분석, 평가하여 국가적 차원의 대책을 생각해 볼 수 있도록 편제하였다.

7 단원에서는 우리나라에서 최근 가장 심각한 논쟁점 중의 하나로 대두되고 있는 식수 오염에 대한 실태, 원인, 대책 등을 살펴보고 최근 상수원인 영산강 오염의 사례 연구를 통하여 관련자들의 대처 방안을 논의, 보고서를 작성하도록 유도하였다.

5. 개발 환경 교재의 학습 효과에 대한 검증

개발 환경 교재의 6개 단원에 대한 효과검증을 위해 학생과 교사를 대상으로 환경교재의 기대되는 효과를 진단해 보고 이를 피드백하여 교재를 수정 보완한 결과는 다음과 같다.

1) 학생 대상의 효과 검증

본 개발 교재의 학생 대상 효과 검증을 위해 대조군과 실험군의 각 단원 부분 검사에 대하여 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다. 다음 표는 대조군과 실험군의 각 단원에 대한 사전 사후 검사의 부분 검사 별 평균, 표준 편차와 F(p) 값 등을 종합하여 도표로 나타낸 것이다. [표 8]에서 M은 평균, SD는 표준 편차를 나타낸다.

[표 8] 개발교재 효과 검증을 위한 각 단원의 부분 검사에 대한 단원별 통계량

부분 검사	단 원	점 수	대조군		실험군		F (p)
			사전 검사	사후 검사	사전 검사	사후 검사	
지 식 과 정 보	1	M	7.92	7.63	7.63	24.67	371.52 (0.0001)
		SD	0.55	0.54	0.56	0.56	
	2	M	3.00	3.08	3.46	25.04	2038.23 (0.0001)
		SD	0.29	0.29	0.29	0.29	
	3	M	6.34	6.30	6.25	15.96	441.34 (0.0001)
		SD	0.37	0.37	0.36	0.36	
4	M	0.09	0.09	0.06	15.41	7509.58 (0.0001)	
	SD	0.11	0.11	0.11	0.11		
5	M	3.42	3.46	3.00	15.63	689.42 (0.0001)	
	SD	0.30	0.30	0.30	0.30		
6	M	3.00	3.04	4.29	15.84	462.98 (0.0001)	
	SD	0.38	0.38	0.37	0.37		
기 능	1	M	4.90	4.63	4.63	15.75	238.91 (0.0001)
		SD	0.49	0.48	0.49	0.49	
	2	M	1.75	1.83	1.83	15.58	1382.56 (0.0001)
		SD	0.24	0.24	0.24	0.24	
	3	M	1.36	1.40	1.25	8.04	321.94 (0.0001)
		SD	0.24	0.24	0.24	0.24	
4	M	0.60	0.60	0.61	15.67	3371.24 (0.0001)	
	SD	0.16	0.16	0.16	0.16		
5	M	2.08	2.08	1.95	15.50	902.63 (0.0001)	
	SD	0.29	0.29	0.29	0.29		
6	M	0.29	0.29	0.78	6.43	864.02 (0.0001)	
	SD	0.15	0.15	0.15	0.15		
가 치 관 과 태 도	1	M	2.16	1.96	1.96	15.67	602.96 (0.0001)
		SD	0.36	0.35	0.36	0.36	
	2	M	1.29	1.29	1.36	13.83	1013.79 (0.0001)
		SD	0.26	0.26	0.26	0.26	
	3	M	2.68	2.72	2.83	14.29	496.85 (0.0001)
		SD	0.36	0.36	0.36	0.36	
4	M	0.21	0.21	0.20	15.50	4957.43 (0.0001)	
	SD	0.13	0.13	0.13	0.13		
5	M	1.29	1.29	1.08	15.38	1557.89 (0.0001)	
	SD	0.30	0.30	0.30	0.30		
6	M	0.71	0.71	0.86	14.49	1201.76 (0.0001)	
	SD	0.25	0.25	0.25	0.25		
행 동 과 참 여	1	M	0.56	0.52	0.52	5.25	358.68 (0.0001)
		SD	0.23	0.23	0.23	0.23	
	2	M	0.00	0.00	0.13	6.33	695.81 (0.0001)
		SD	0.15	0.15	0.15	0.15	
	3	M	0.43	0.47	0.00	6.58	502.23 (0.0001)
		SD	0.18	0.18	0.18	0.18	
4	M	0.00	0.00	0.00	5.88	1318.46 (0.0001)	
	SD	0.13	0.13	0.13	0.13		
5	M	0.38	0.38	0.63	5.75	1343.66 (0.0001)	
	SD	0.12	0.12	0.12	0.12		
6	M	0.13	0.13	0.16	6.27	1243.53 (0.0001)	
	SD	0.13	0.13	0.12	0.12		

1 단원과 3 단원의 경우는 지식과 기능의 평균 점수에도 향상이 있었지만, 특히 정의적 영역인 가치관과 행동 영역의 점수 향상이 두드러졌으며, 나머지 2, 4, 5, 6 단원의 경우는 지식과 기능, 가치관과 행동의 전 영역에 걸쳐 현저한 학습 효과를 보여 주었다.

본 교재의 각 단원 별 학습 효과를 정리한 결과, 0.01 %의 유의 수준에서 4 가지 환경 교육 목표 전 영역에 걸쳐 점수의 향상이 있었고 특히 기대했던 정의적 영역의 뚜렷한 점수 향상이 나타난 것으로 미루어 본 교재는 지적 영역과 정의적 영역의 목표를 균형있게 달성하고자 하였던 원래의 편찬 의도에 적합한 것으로 검증되었다.

2) 교사 대상 학습 효과 검증

본 교재의 전반에 대한 교사들의 의견과 교재 수정 보완을 위한 조언을 듣기 위한 설문을 다음의 내용으로 제작하여 서울시 소재한 인문계 5 개 고등학교의 환경 관련 과목인 과학(생물, 지구과학), 세계사, 한국 지리, 기술 등의 담당 교사 50명에게 실시하여 얻은 응답 백분율 결과표를 정리하면 다음과 같다([표 9]).

[표 9] 개발 환경교재의 효과 검증을 위한 교사 대상 설문  
각 문항당 응답률(총 응답 인원 : 50명)

문항 번호	문 항 내 용	각 문항당 응답 백분율(%)				
		아주 그렇다	대체로 그렇다	보통 이다	대체로 아니다	매우 아니다
1	단원의 내용 선정에 대한 타당성	36	38	6	0	0
2	학습목표 분류 제시의 타당성	48	42	10	0	0
3	학습목표 분류 제시의 실용성	34	48	18	0	0
4	다양한 교수기법의 이용 타당성	44	44	12	0	0
5	학생 활동 중심의 교재 편제 여부	28	58	14	0	0
6	'가치학습란'의 중요성과 효과	56	32	12	0	0
7	'행동학습란'의 중요성과 효과	52	40	2	0	0

각 문항에 대한 응답률에 대하여 해석한 결과는 다음과 같다.

① 본 교재의 단원 내용 선정의 타당성에 대한 응답

본 교재의 동식물 서식지, 핵 발전, 산성비, 에탄올, 쓰레기, 국가적 전지구적 환경 쟁점에 관한 6개 단원 내용의 선정에 대하여 응답자의 74%가 긍정적인 반응을 보였다. 긍정적 반응도가 다소 낮은 것은 최근에 문제가 심각해져 가고 있는 식수 오염과 식품 오염 등의 내용이 단원에 포함되지 않았고, 6단원 '국가적 전지구적 환경 쟁점은?'은 비록 우리의 환경 문제가 포함된다하더라도 범위가 확대된 세계적인 논쟁점이므로 다소 거리감을 느낀 때문인 것으로 분석된다.

② 4가지 영역의 목표 분류 제시 방법의 타당성과 실용성

본 교재의 교사용 지도 자료에서는 각 단원의 학습 목표를 지식과 정보, 기능, 가치관과 태도, 행동과 참여의 4가지로 분류 제시하였다. 이와 같은 방법에 대한 타당성과 실용성에 대하여 각각 응답자의 90%, 82%가 긍정적인 반응을 보였다. 국내외 환경 교재들이 가치관과 태도 영역의 목표를 소홀히 다루고 행동과 참여의 목표를 전혀 언급하지 않고 있는 점을 문제점으로 지적한 데 대하여 다수의 교사들이 의견을 같이하고 있음을 알 수 있었다.

③ 다양한 교수 기법의 이용 투입 타당성과 학생 중심의 학습 교재 편제 여부

교재 편제시 단순 지식 나열형으로부터 탈피하여 다양한 교수 방법을 이용함으로써 학생들이 사고하고 의사를 결정할 수 있는 기회를 많이 부여한 점에 대하여 88%가 긍정적인 반응을 보였다. 또한 현 교육 과정의 문제점이기도 한 교사 중심의 주입식 수업에서 탈피하여 학생 중심의 독립적이고 능동적인 학습을 위한 교재로 편제되었는가의 여부에 대하여 86%가 긍정적인 반응을 보였다.

④ '가치 학습란'의 중요성과 기대 효과

종래의 국내외 환경 교재에서는 가치에 관한 학습 내용이 거의 실려져 있지 않으므로 학생들의 가치에 관한 판단이나 의사 결정을 위한 학습을 기대할 수 없는 것으로 분석되었다. 본 교재에서는 단원마다 가치를 다루는 과제나 문제를 제공하는 '가치 학습(open-ended value learning)란'을 둠으로써 가치를 바르게 평가하고 형성하게 하여 학생들의 환경관 내에 학습된 가치를 차례로 축적하게 하였으며 이와 같은 가치 학습란의 중요성과 그 기대 효과에 대하여 88%가 긍정적인 반응을 보였다.

⑤ '행동 학습란'의 중요성과 기대 효과

종래의 국내외 환경 교재에서는 학습된 지식과 정보, 기능, 가치관과 태도가 환경 문제 해결에 참여하고 환경을 보전하는 행동으로까지 연결되었는지를 확인하려는 '시도가 없었던 것으로 분석되었으므로 본 교재에서는 각 단원의 마지막 부분에 학습을 통해 얻은 지식과 기능, 가치들이 통합되어 행동으로 이끌어질 수 있는가를 점검하기 위하여 '행동 학습(free-behavior learning)란'을 둠으로써 학생들 스스로가 학습 후 단원의 특색에 적합한 환경 보전 행동이나 환경 문제의 해결 행동을 할 의도를 가지게 되었는지를 알아볼 수 있도록 이를 목록화하여 열거하는 활동을 하게 하였고 그 실천에 관한 기록란을 두어 확인해 볼 수 있게 하였다. 이와 같은 행동 학습란의 중요성과 그 효과에 대해서는 가장 높은 92%의 긍정적 반응을 보여줌으로써 환경 교육의 궁극적 목적이 환경 행동의 창출이며 이를 위한 노력에 대하여 거의 모든 교사가 동의하는 것으로 나타났다.

교사 설문용 통해 수집된 조건들을 단원 내용, 첨가 자료 및 문헌, 행동 목표 및 행동 학습란과 관련한 것들로 분류 정리한 결과는 다음과 같다.

① 본 교재의 단원 내용에 관한 조언

본 교재의 6 단원 이외에 학생 스스로가 인식하고 있는 환경 논쟁점이나 문제를 스스로 선정하여 연구할 기회를 부여해 줄 수 있는 단원의 첨가, 식품 오염(식품 첨가물)에 대한 단원의 첨가, 수질 오염(특히 식수 오염)에 대한 단원의 첨가, 환경 오염지에 대한 실제 첨가 등을 요구하였고 경제와 산업 발전에 의한 환경 파괴 면을 다루는 것이 부족하다고 지적하였다.

② 본 교재에 첨가하고 싶은 자료나 문헌에 대한 조언

본 교재로 학습한 결과물이나 학습 과정 등을 참고할 수 있도록 자료의 형태로 제시하면 효과적일 것이라고 지적하였고 참고 학습 자료(학생용, 교사용)나 관련 단원의 심화 학습을 위한 참고 문헌 목록 등의 제시와 칼라 사진이나 도표, 그래프 등의 첨가를 요구하였다.

③ 행동 목표나 행동 학습란과 관련한 조언

학습 목표에서 '행동과 참여' 항목의 확대 개선, 행동 학습란에서 개별적인 환경 환경 행동 실천을 목록화하고 점검하기 이전에 해당 환경 문제의 해결을 위한 행동 방안에 대한 토론의 실시, 행동 학습란에서 행동을 목록화하여 표의 형태로 하기 보다는 자유로운 행동 의사나 행동 사례를 서술하는 방법 등을 제안하였다. 또 개별적 환경 행동에서 공동체 행동으로 연결해 나갈 수 있는 방안들의

모색에 대한 지적이 있었다.

### 3) 피드백을 통한 교재의 수정 보완

이상의 학생과 교사 대상의 교재 전반에 관한 효과 검증 결과를 정리하여 피드백함으로써 개발된 환경 교재를 수정하고 보완하였다. 우선 현재 국내에서 특히 심각하게 논쟁 점화되고 있는 식수 오염에 대한 단원을 개발하여 첨가하였고 시간적 여유를 두고 교재에 반영, 보완할 조인들은 앞으로 점진적으로 피드백하기로 하였다. 다음의 몇 가지 조인 내용들은 즉각 수립한 것이다.

① 교사의 학생 대상 학습 효과 검증 자료의 일부인 수업 결과 보고서를 수업시 참고할 수 있도록 교재의 마지막 부분에 첨가하였다.

② 행동 학습란에서 행동 목록화 이전에 행동 방안에 대한 토론을 실시하는 것은 행동 방안에 대한 소그룹 의사 소통 과정을 제공함으로써 단원의 특색에 맞는 환경 행동을 모색해 볼 기회를 제공한다는 점에서 의의가 있으므로 이를 행동 학습란에 반영하였다.

③ 개별적인 환경 행동을 공동체적 행동으로 연결시킬 수 있는 가능성과 계기를 마련해 주기 위하여, 단원의 특색에 맞는 개별적인 환경 행동 및 집단적인 환경 행동에 관한 토론을 실시하고 행동을 목록화하는 과정 등을 행동 학습란을 통해 유도하였다.

지식 이상의 기능, 가치 수준까지 확장된 목표를 추구하는 국의 교재와는 대조적으로 우리나라의 경우는 아직 지식 위주 수준의 교재에서 벗어나고 있지 못한 실정이다. 본 교재의 편찬 목적은 단순 지식과 정보 제시 위주에서 탈피하여 다양한 교수 기법을 반영, 여러 기능의 습득을 도모하고 국내의 환경 교재에서 소홀히 다루고 있는 가치관과 태도, 전혀 취급하고 있지 않은 행동과 참여의 목표까지 추구함으로써 학생들이 지식과 기능, 가치 등을 끌고투 획득하게 하여 행동으로 이르게 하는데 있었다. 본 교재에 대한 학생 대상의 종합적 학습 효과 검증 결과, 교사 설문 of 대체로 높은 학습의 기대 효과와 교재 전반에 관한 긍정적 반응도로 판단해 보았을 때, 본 교재는 편찬 의도와 기대했던 효과에 부응하여 소기의 목적이 달성된 교재임이 입증되었다.

본 환경 교재는 우리나라의 독립된 6차 환경 교육 과정의 시행을 앞두고 개발된 최초의 고등학교 교재로서 지식, 기능, 가치 및 행동의 4 가지 측면을 모두 고려하였다는 점에서 띄 의의가 깊다. 앞으로 사후 검사지의 행동과 참여 영역에서 기술하였던 행동 의지들이 행동으로 연결되었는지에 관한 확인 작업이 후속 연구로서 남아 있다는 점과 아직 미

숙하게 개발된 검사지가 학습 효과에 대한 정확한 측정의 장애 요인인 점 등을 문제점으로 지적할 수 있겠으나 지식, 기능, 가치관 이상의 행동 목표까지를 추구하는 본 환경 교재는 환경 교육의 본질과 목표에 비추어 볼 때 앞으로 개발될 많은 환경 교재들의 개발 방향을 제시해 줄 것이며 더욱 효과적이면서도 학생들의 흥미를 증진시킬 수 있는 다른 교재 개발의 밑거름으로서의 역할을 할 것이다.

## V. 결론 및 제언

본 연구를 통하여 환경에 관한 지식, 기능, 가치관 및 행동의 목표까지 달성할 수 있는 고등학교 환경 교재를 개발하였다. 환경 교육에서 반드시 포함되어야 할 논쟁점 중 7 가지를 단원으로 선정하여 지식을 기능과 조화롭게 통합할 수 있도록 교수 기법들을 단원의 특색에 맞게 다양 투입하였고, 가치의 학습과 행동으로의 연결을 위한 행동 학습을 포함하여 편제하였다.

개발 교재의 효과 검증을 위해 직접 학생을 대상으로 수업을 실시하여 성취도의 변화와 수업 결과물을 분석해 보았으며 교사를 대상으로 교재 전반의 기대 효과에 대한 의견과 조언을 들어 긍정적 반응도를 점검해 보았다. 그 결과 환경 교육의 4 가지 목표 영역 중 특히 기대했던 정의적 영역인 가치관과 행동 목표에 대한 뚜렷한 성취도의 상승을 가져온 것으로 나타났으며 특히 가치나 행동 의지의 기술 정도가 명확해져 가는 양상을 보여주었다. 교사의 설문 결과에 의하면 교재의 내용 선정에 대한 타당성을 포함한 8 개의 설문 문항에 대한 긍정적 반응률이 높게 나타났다. 결론적으로 본 개발 교재는 국내의 교재에서 소홀히 취급되고 있는 가치관의 목표나 전혀 다루어지고 있지 않은 행동의 목표를 달성하도록 개발 편찬해 보고자 하였던 원래 의도에 부응하였음이 입증되었다. 이로써 앞으로 정의적 영역까지도 강조된 많은 환경 교재나 프로그램을 개발하는데 그 방향을 제시해 줄 것으로 기대된다.

비록 학생들의 환경에 대한 철학 부재, 교사들의 자질 부족 등 여러 가지 환경 교육의 벽이 우리나라에도 여전히 문제점으로 존재한다 하더라도 국내 환경 교육이 제대로 정착하여 뿌리를 내리는데 있어 6차 교육 과정의 환경 교육 자료는 절대적인 역할을 할 것임에 분명하다. 그러므로 이들 자료는 지식과 정보나 기능의 습득 뿐만 아니라 가치관과 태도이나 행동과 참여 면에서 지금보다 더 많은 성과를 얻어서 환경 교육이 실효를 거둘 수 있도록 세심한 주의와 노력에 의해 제작되어야 할 것이다. 아울러 우리나라의 환경

교육을 위한 학생용 참고 자료와 교사용 지도 자료들도 다수 제작되어 환경 교육의 목표들이 균형있게 달성될 수 있는 여건을 마련해 줌으로써 환경과 우리가 공존하는 깨끗하고 아름다운 세상을 만드는데 노력하여야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 김병철(1992). 학교 환경 교육 활동의 사례 분석. 한국과학교육학회지. 12월호. pp 41-50.
- 신세호(1991). 한·영 환경교육 세미나. 한국교육개발원, 주한 영국문화원.
- 이선경(1993). 학교 환경 교육의 문제점과 자기 환경화를 통한 환경 교육 전략의 효과. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 장 원(1992). 새로운 국제 환경 질서와 환경 교육. 한국과학교육학회지. 12월호. pp 28-33.
- Alaimo, S., & R. Doran(1980). Students' perception of environmental problems & sources of environmental information. *The Journal of Environmental Education*, 12(1). pp 17-21
- Blum, A.(1981). A survey of Environmental Issues Treated in Science Education Curricula, Before and After 1974. *The Journal of Environmental Education*, 18(3). pp 221-228.
- Blum,A.(1982). Assesment of Subjective Usefulness of An Environmental Science Curriculum. *Science Education*, 66(1). pp 25-34.
- Blum, A.(1988). Think globally, act locally,plan (also) centrally. *The Journal of Environmental Education*, 19(2). pp 3-8.
- Borden, R. & A. Schettino(1979). Determinants of Environmentally Responsible Behavior. *The Journal of Environmental Education*, 10(4). pp 35-39.
- Brennan M. J.(1986). A Curriculum for the Conservation of People and Their Environment. *The Journal of Environmental Education*, 17(4). pp 1-12.
- Buchan. G.D.(1992). Propagating Environmental Science and Ethic:A Vocation School As a University/High School Link. *The Journal of Environmental Education*, 23(2). pp 10-15.
- Cohen, M.(1973). Environmental Information versus Environmental attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 5(2). pp 5-8.
- Crompton, J.L. & Sellar, C.(1981). Do Outdoor Education Experiences Contribute to Positive Development in the Affective Domain. *The Journal of Environmental Education*, 12(4). pp 21-27.
- Disinger, J.(1983). *Environmental Education's Definitional Problem, Informational Bulletin* No.2. Columbus, Ohio:ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Disinger, J.F.(1985). Current Trends in Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 17(2). pp 1-3.
- Disinger, J.F.(1990). Environmental Education for Sustainable Development? *The Journal of Environmental Education*, 21(4). pp 3-6.
- Gillett, D.P., Thomas, G.P., Skok, R.L. and McLaughlin, T.F.(1991). The Effects of Wilderness Camping and Hiking on the Self-Concept and Environmental Attitudes and Knowledge of Twelfth Graders. *The Journal of Environmental Education*, 22(3). pp. 33 - 44.
- Gross, M.P., & E.Pizzini.(1979). The Effects of Combined Advance Organizers and Field Experience on Environmental Orientations of Elementary School Children. *The Journal of Research in Science Teaching*, 16(4).
- Hines, J. M., Hungerford, H. R. & Tomera, A.N.(1986). Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior:A Meta Analysis. *The Journal of Environmental Education*, 18(2). pp 1-8.
- Holtz, R.(1976). Nature centers, Environmental attitudes and objectives. *The Journal of Environmental Education*, 7(3). pp 34-37.
- Huckle, J.(1991). Education for sustainability:Assesing pathways to the future. *Australian Journal of Environmental Education*, 7. pp 43-62.
- Hungerford, H. R., Volk, T.L.(1990). Changing Learner Behavior through Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 21. pp 8-21.
- Iozzi, L.A.(1989 a). What Research Says to the Educator-Part One : Environmental Education and the Affective Domain. *The Journal of Environmental*

- Education*, 20(3). pp 3-9.
- Iozzi, L.A.(1989 b). What Research Says to the Educator- Part Two : Environmental Education and the Affective Domain. *The Journal of Environmental Education*, 20(4). pp 7-8.
- Jernigan, H., & L. Wiersch.(1978). Developing Positive Student Attitudes Towards the Environment. *The American Biology Teacher*, 40(1). pp 30-34.
- Jicking, B.(1992). Why I don't Want My Child To Be Educated for Sustainable Development. *The Journal of Environmental Education*, 23(4). pp 5-8.
- Kinsey, T.G., Wheatley, J.H.(1984). The Effect of an Environmental Studies Course on the Defensibility of Environmental Attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 21(7). pp 575-683.
- Lucas, A.M.(1980). Science and Environmental Education: Pious Hopes, Self Praise and Disciplinary Chauvinism. *Studies in Science Education*, 7. pp 1-26.
- Moore, H.(1981). Energy Related Information - Attitude Measures of College Age students. *The Journal of Environmental Education*, 12(3). pp 30-33.
- Ramsey, J.M., Hungerford, H.R. & Volk, T.L. (1992). Environmental Education in the K-12 Curriculum : Finding A Niche. *The Journal of Environmental Education*, 23(2). pp 35-45.
- Ramsey, C., & Rickson, R.(1976). Environmental Knowledge & Attitudes. *The Journal of Environmental Education*, 8(1). pp 10-18.
- Singletary, T.J.(1992). Case Studies of Selected High School Environmental Education Classes. *The Journal of Environmental Education*, 23(4). pp 35-40.
- Slocombe, D.S., & Bers, C.V.(1991). Seeking Substance in Sustainable Development. *The Journal of Environmental Education*, 23(1). pp 11-18.
- Stapp, W.B.(1969). The Concept of Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 1(3). pp 31-36.
- Stapp, W.B.(1970). The Concept of Environmental Education. *The American Biology Teacher*, 32. pp 15.
- Wilson, R., & A. Tomera(1980). Enriching Traditional Biology with an Environmental Perspective. *The Journal of Environmental Education*, 12(1). pp 8- 12.

(ABSTRACT)

## Development of an Instructional Material for High School Environmental Education to Achieve Balanced Objectives

Park, Jin-Hee · Nam-Kee Chang  
(Si-Hung High School) (Seoul National Univ.)

The purpose of this study was development of 'Environmental Science' of high school appropriate to Sixth National Education Curriculum.

In view that ultimate aim of environmental education is forming responsible environmental behaviors and the goals of values and behaviors are as important as knowledges and skills, A new environmental text of high school level was developed and it was based on analysis of seven texts and environmental education in Fifth Korean Curriculum.

This text have seven units, 1.Habitates : What're the Meanings?, 2.Nuclear Energy : Can't be Avoid?, 3.Acid Rain : What're the Messages?, 4.Ethanol : Is this Future Fuel?, 5.Wastes : A New War!, 6.What're the National and Global Environmental Issues? and 7.Our Water : Can Drink, Really?. This text was stressed equally in goals of four environmental education and avoided from the array of knowledges. Therefore included various teaching strategies and independent actions of students. 'Open-ended value learning' and 'free behavior learning' in text were special learning parts for aquisition of values and formation of behaviors.

To verify the effects of new developed environmental text, the direct learning was carried out by 286 students in total. Post test scores of experimental groups per each units were significantly higher than those of control groups about four goals, respectively.

The Results of questionnaires by 50 teachers from five different schools were as follows. For validity of selecting contents for units, 74% of respondents replied positively. For classification and presentation of four goal-groups, 90% replied positively in validity and 82%, in utility. For validity of various teaching strategies, 88% and for the degree of including student-centered independent actions, 86% replied positively. For importances and expected effects of 'open-ended value learning' and 'free behavior learning', showed positive responses respectively, 88%, 92%. Therefore this text is effective to achieve four goals of environmental education equally.