

기술과에서의 환경교육 체계화 방안

이 춘 식

(한국교육과정평가원)

A Plan for the Systematization of Environmental Education in Technical Education

Choonsig Lee

(KICE)

Abstract

In this paper an attempt was made to establish a direction in systematizing the technical education with regard to the relation to environmental education. This study was made mainly through literature review concerning the relationship between technology and environment, and thus this study has a purpose of connecting the contents of technical education with environmental education. It will provide referential data for environmental education.

The main text of this study dealt with which goal to establish in the technical education from the viewpoint of academical position considering the relationship between technical education and environmental education. Also, it dealt with the organization of contents of environmental education according to the 7th curriculum and, as a result, it reached the following conclusions:

In the first place, technology and environmental education which have close relationship with each other should be considered in the developmental aspect.

In the second place, technology, in any directions, affects natural environment.

In the third place, environmental education should be done by the integrated approach and one of the alternatives can be through SET education including society and culture, environment, and technology all together.

In the fourth place, the environmental education should be environmentally sound and developed sustainably so that the technology can be developed along with environment. One example can be found in the ecological architecture.

In the fifth place, the environmental education which is a source of technical education has its necessity in 8 aspects.

In the sixth place, according to the 7th curriculum, the following can be the teaching contents which will connect technical education and environmental education: gardening, vegetable raising, planting and trimming, the future techniques, energy and transportation techniques, and so on.

In the seventh place, the technical education can have seven goals concerning environment.

In the eighth place, the environmental education in the technical education should be considered in the aspect of contents, of teaching and learning, of evaluation, and of the relations with subjects.

In the ninth place, should be included as teaching materials of the units of technology textbooks where environment education will be dealt with.

Key words : technology and environment, technology and environmental education

I. 서론

실과 교과는 교과 특성상 생활 경험을 통하여 환경 교육을 실시할 수 있고(생활 교과), 직접 체험을 통하여 태도나 실천을 중시한다는 점(노작 교과), 통합적·종합적으로 접근한다는 점(통합 교과)에서 환경 교육을 실시하는 데 적합한 교과라고 할 수 있다(서우석, 1999). 실과 교육과 환경 교육은 생활 경험을 중시한다는 점에서 공통점이 있다.

인간의 기술적 활동(technology activity)이 환경에 미치는 영향은 인간의 다른 어떤 활동보다도 우리의 생명에 직·간접적으로 장기간에 걸쳐 심각하게 나타난다. 기술의 발달에 따른 환경의 악화는 지구 온난화(global warming), 대기 및 수질 오염, 오존

의 감소, 삼림감소 및 사막화(desertification), 위험한 방사능 물질의 폐기 등의 형태로 일어나고 있다. 선진국에서 이러한 문제는 국민 1인당 자원의 소비량이 많은 것이 원인이 되어 나타난 것이고, 개발도상국에서는 경제자원의 부족과 인구 과잉에 의해 나타나고 있다(Garrett, 1988).

우리의 삶 속에서 계속하여 환경의 질이 떨어지고 있는 것은 인간의 존재까지도 위협하고 있는 것으로 전문가들은 진단하고 있다. 따라서 우리는 이러한 상황이 발생한 이유와 앞으로 일어날 문제에 대하여 인간, 기술, 환경 체제(ecological system) 간의 상호 관련성에 대하여 탐색할 필요성이 제기되는 것이다.

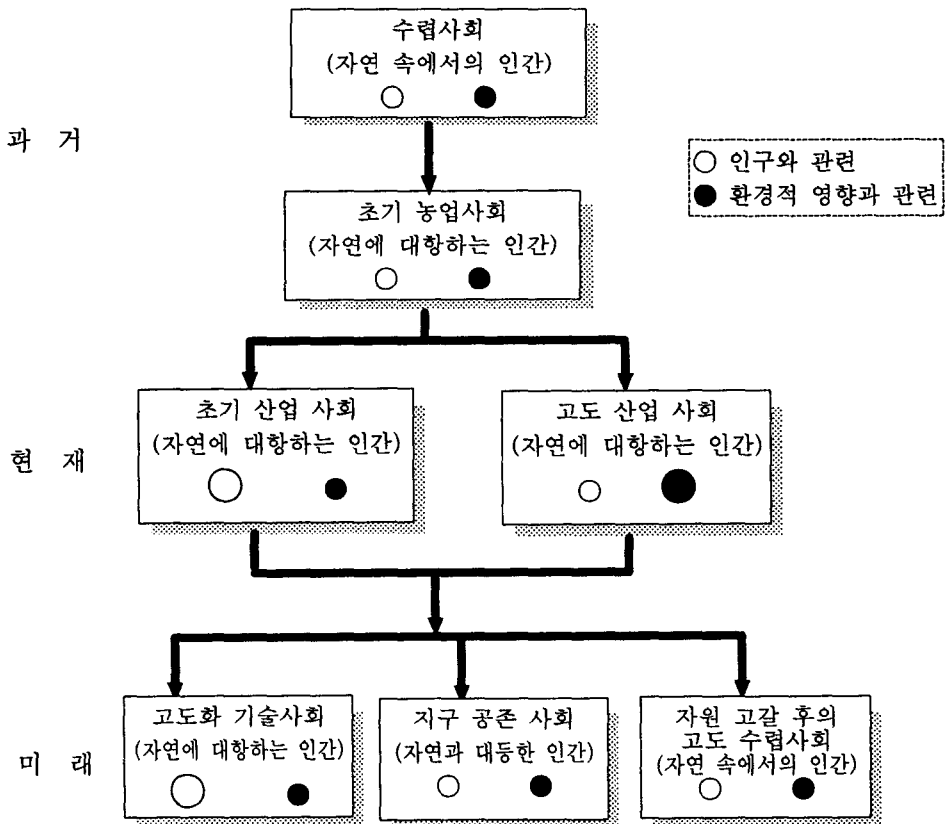
환경 교육이 특정한 학문이나 방법이라기 보다는 총체적이고 범교과적인 지식과

방법을 사용하며 통합된 내용을 가지고 환경 문제에 접근해야 한다. 그렇다면 인간이 기술을 응용(application)함에 따라 환경에 미치는 긍정적이고 부정적인 효과에 대하여 기술과 교육(technology education)의 측면에서 그러한 내용을 체계화 할 것인지에 대한 논의를 하고자 한다.

기술이 환경에 미치는 영향은 대단히 많은데 이것은 사회-문화적인 변화에 따라 환경을 인식하는 정도에 차이가 있었다. Karian(1996)은 인간과 자연과의 관계에 대해 과거 기술 수준이 낮았던 수렵사회(hunter-gatherer societies)에서는 ‘자연 속에서의 인간(human in nature)’이었다. 그 후 초기 농업 사회를 지나면서 오늘에 이르기까지는 그 관계가 ‘자연에 대항하는 인간(human against nature)’으로 변한다고 주장하였다. 그렇다면 미래는 어떤 관계로 귀착될 것인가? 아마도 세 가지 시나리오가 가능할 것 같다. 첫 번째는, 지금과 같은 속도로 기술이 발달하여 고도화 기술사회(highly advanced technological societies)

II. 기술교육과 환경 교육

1. 기술의 발달과 환경



[그림 1] 기술 발달에 따른 시대별 자연과 인간의 관계 변화

에서는 여전히 '자연에 대항하는 인간'이 될 것이고, 두 번째는, 지구와 공존하는 사회(sustainable earth societies)에서는 '자연과 대등한 인간' 관계가 될 수 있다. 마지막으로, 자원의 고갈 후의 선진 수렵사회에서는 '자연 속에서의 인간' 관계로 나타날 수도 있다(Miller, 1990). 이를 그림으로 도식화하면 [그림 1]과 같다.

2. 기술이 환경에 미치는 유형별 영향

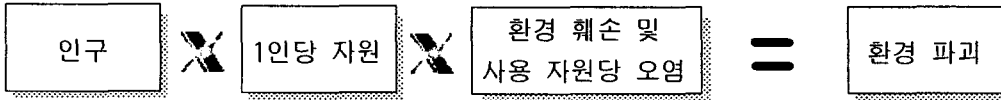
기술의 발달은 환경에 어떤 방식으로든 영향을 미치게 마련인데, 그 영향을 유형별로 구분할 수 있다. 첫째, 기대된 영향이었으며 그 결과가 바람직하였다(expected/desirable). 이런 경우에는 일반적으로 기술이 힘을 발휘할 수 있게된다. 즉, 예견된 기술이 바람직한 방법으로 인간의 잠재능력을 확장시킨다. 둘째, 기대된 영향이었으나 그 결과가 바람직하지 않았다(expected/undesirable). 이러한 것은 예견된 것이었으며, 예컨대 댐의 건설로 인해 저수량이 증가하여 주변 생태계 환경을 훼손하는 것이 여기에 해당한다. 셋째, 주어진 상황에서 기술을 적용하기 전에 예견할 수 없었던 영향이었는데 그 결과가 바람직하였다(unexpected/desirable). 예컨대, 새로운 댐의 건설로 늪지대가 생기고 거의 멸종되어 가고 있던 늪지 생물과 조류들이 예상외로 물려들 수가 있다. 넷째, 예견할 수 없는 영향이었는데, 바람직하지 않은 결과를 가져왔다(unexpected/undesirable). 예컨대, 스프레이 분사제의 냉각제로 널리 사용되고 있는 클로르플루오르카본(chlorofluorocarbon)의 남발로 인해 오존층의 파괴가 여기에 해당된다.

대부분의 기술과 환경에 대한 논의에서는 자연 생태계에 대한 기술의 불리한 영향에 초점을 맞추어 이루어진다. 이것은 앞에서 논의한 기술의 4가지 유형별 영향에 기인한다. 그 중에서도 가장 관심이 집중되는 것은 기술의 예견되지 않은 바람직하지 않은 결과가 발생할 때이다. 예컨대, 공업 및 농업 화학물은 토양에 달라붙거나 침투하여 지하수를 오염시킨다든지, 산성비나 이산화탄소의 축적, 농업 용지에 제초제의 살포 등으로 인한 피해 등이 있다.

물론, 환경에 대한 기술의 영향이 건설적이고 효과적일 때도 있다. 선진 기술로 인해 야생 생물의 질병을 조절한다든지, 굶주림에 직면한 동물을 구해낸다든지, 자연 가뭄으로부터 벗어날 수 있게 한다든지 등의 긍정적인 면도 대단히 많다. 기술은 자연상태의 황무지를 개선시키기도 하고 뿐만 아니라 파괴시키기도 하며, 생태계를 완전하게 보호하기도 하고 파괴하기도 한다. 또한 기술은 재난을 예방하기도 하고 일으키기도 하는 양면성을 가지고 있다.

Alcorn(1986)에 따르면, 기술의 사용이라는 것은 기술의 긍정적인 면에 따라 결정하는 것이지 기술 자체의 본질에 따르는 것이 아니라는 것이다. 그럼에도 불구하고 기술의 부정적인 결과는 지구 생태계에 점점 영향을 미치고 있으며, 그 결과로 해결할 수 없는 세계적인 문제로 되어가고 있다. 불어나는 세계 인구에 의해 전보다 강력한 기술을 요구하고 있으며 그로 인해 생태계는 새로운 면에서의 환경적인 스트레스를 점점 더 갖게 되었다.

지구 환경을 포함하여 세 가지 주요 구성 요소 즉, 인구, 1인당 자원, 환경훼손과 사용 단위 자원 당 오염(pollution per unit of resource used) 등에 의해 기술적 활동



(그림 2) 환경 파괴의 원인별 산출 정도

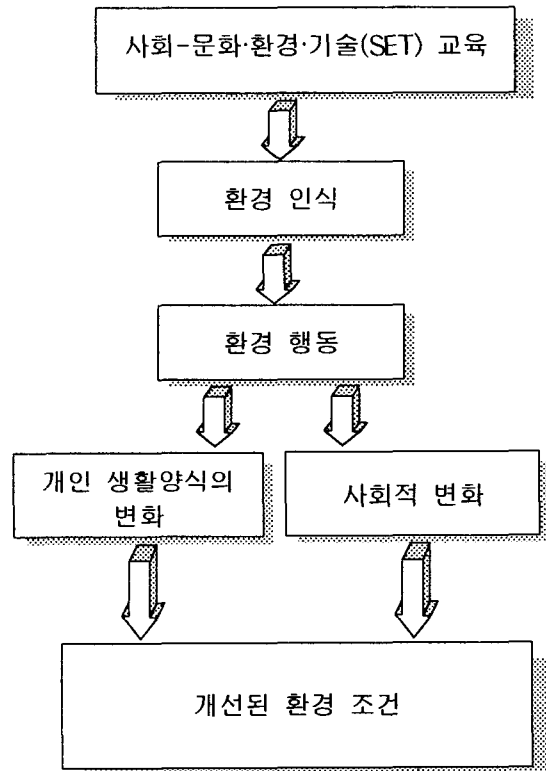
의 결과로 인한 환경 스트레스를 산출할 수 있다(Miler, 1990). 이를 도식화하면 다음과 같다.

3. 사회문화·환경·기술(SET)의 환경 교육

교육은 훼손된 환경을 다루는 중요한 임무를 갖고 있다. 환경 교육 역시 모든 사람들이 중요한 환경의 문제를 이해하도록 해 주고 뿐만 아니라 정치적, 기술적, 사회적 영향 및 그 기여도 등에 대하여 알게 해주는 중요한 역할을 하고 있다. 현실적인 맥락에서 그러한 문제를 연구함으로써 자원의 사용과 인구 증가와 같이 환경과 관련된 문제에 대하여 완전하게 이해하게 하는 효과를 얻을 수 있다.

따라서 그러한 교육은 학문간의 연결과 통합을 통해 이루어져야 한다. 반면에 전통적으로 교육에서는 학문간의 서로 다른 교과를 구분해 왔으나 환경과 관련한 교육에서 필요한 것은 진정한 학문간의 접근이다. Karian(1989)은 이러한 접근을 강조하기 위해서 사회문화·환경·기술 교육(sociocultural/environmental/technological; SET)을 제기하였다. 이 교육을 교실 밖에서 비공식적으로 부여하든지, 기존의 환경 과제를 통합하든지, 독립된 단원으로 제공하든지, 다양한 영역에서 과정을 제공하든지간에 SET 교육은 점점 중요한 역할을 하고 있으며 그림

3과 같다.



(그림 3) 환경 문제 해결에서 SET 교육의 역할

점점 더 기술적인 사회에서는 전체적으로 교육받은 사람들만이 지구적인 환경 문제에 대한 사려깊은 결정을 할 수 있다. 따라서 SET 교육을 받은 학생은 다음과 같은 것들을 할 수 있어야 한다.

- 가. 인간의 기술적 활동에 대한 환경에 미치는 영향을 분석할 수 있다.

- 나. 기술적이고 사회·문화적인 변화, 환경 인식 및 환경의 질 간의 상호작용을 종합할 수 있다.
- 다. 기술적 영향의 범주와 오늘날 주로 제기되는 생태계의 문제를 서술할 수 있다.
- 라. 환경 문제에 대한 인간의 정치적, 기술적, 사회적 반응을 분석할 수 있다 (Karian & Stahl, 1992).

4. 지속 가능한 개발 사례 : 생태 건축

1992년 브라질의 리우데자네이루에서 열린 '환경과 개발에 관한 유엔 회의'에서의 주된 이슈는 '환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발(environmentally sound and sustainable development)'이었다. 그러한 이념을 실천할 수 있는 한 예로 '생태건축'이 대두되고 있다. 건축에서 개발과 환경을 대립이 아닌 공생의 관계로 풀어보자는 해결책이라고 할 수 있다. 건축에서는 아무리 노력을 한다 하더라도 환경을 침해할 수밖에 없는데, 그 안에서 이제는 훼손을 최소화하자는 것이다. 이것은 주택과 환경을 조화시키는 차원을 넘어서 주택을 환경의 일부로 삼아 생태 순환의 고리에 연결시키자는 것이다. 그 한 예로 가정에서 나오는 생활 오수를 자체 정화 시설로 여과한 뒤 정원수와 화장실의 생활 용수로 재활용한다든

지, 배설물과 음식 쓰레기를 미생물 처리하여 비료로 전환시키자는 시도이다. 또한 건축 자재에서부터 완전 무공해성을 추구하는 시도도 이루어지고 있다(송준, 1999).

이러한 개념을 '생태 건축'이라고 하는데 첨단 개념을 실현하고 있는 나라는 독일¹⁾, 일본²⁾, 중국³⁾ 등을 들 수 있다. 앞으로는 생태 건축에 대한 교육적 접근도 이루어져야 할 것이다. 생태 건축에 대한 시각과 그것을 어떻게 실현할 수 있을런지에 대하여 교실 환경에서 토의와 모형을 통한 교육적 활동도 매우 필요하리라 생각된다.

5. 기술과교육 내용 원천으로서의 환경교육

1970년대 이후 지구 환경의 중요성이 대두되면서 미국을 비롯한 선진 외국의 기술과교육에서는 교육 내용의 원천 중의 하나로써 환경의 내용이 포함되기 시작하였다. 그러면서 교육내용으로서 8가지 주요 구성요소를 제시하였는데 이를 "기술의 다양한 면"(faces of technology)이라고 명명하였다(Bame, 1993). 여기서 각각의 면들은 기술의 특성을 구성하고 있는 일부분이며 기술의 정체성과 당위성을 내포하고 있다. 이러한 모든 특성들이 어우러져 전체 기술을 형성하고 있다.

-
- 1) 전원 주택과 시내 한 복판에 자체 정화 시설을 갖춘 생태 건축이 부분적으로 새활화되고 있다.
 - 2) 생태 정원과 자체 정화 시설을 갖춘 '실험적 시스템 집합 주택'을 선보이고 있다. 쓰레기나 오수는 촉매를 사용해 자체 정화하고, 걸러낸 물은 생태 정원용으로 재활용하고 있다. 연료 전지와 태양 에너지 기능을 융합해 단일 성능을 끌어올리고도 있다.
 - 3) 전통 마을의 정서를 주거 단지 배치에 반영한다든지, 에너지 절감과 환경 친화를 함께 풀어보려는 시도라든지, 천연 공법으로 생태 건축을 실현하려는 시도 등이 있다.

있다. 즉, 자연의 일부분은 인간의 이익에 따라 수정되기도 하고 바뀌지기도 한다.

- 라. 인간은 인공 합성재료를 사용하여 어떤 자연 자원을 모방하기도 하고, 알려지지 않은 재료를 만들기도 한다.
- 마. 인간의 기술적 성취는 자연의 법칙에 예속되어 있다. 즉 인간은 자연 법칙으로부터 자유로울 수 없고 자연환경과 독립적일 수도 없다.
- 바. 기술은 이익을 얻기 위해 자연의 법칙을 이용한다.
- 사. 기술의 발전은 문제 해결과 문제 창출이 동시에 복잡하게 일어나면서 이루어진다.
- 아. 인간의 각각의 기술적 행위는 환경의 일부로 이루어진다.
- 자. 기술을 가진 인간은 환경을 변화시킬 수 있는 능력을 가지고 있으며, 인간에게 긍정적이고 부정적인 효과를 가져오기 위해 환경을 더하기도 하고 제하기도 한다.

III. 제7차 교육과정과 환경 교육

제7차 교육 과정에서의 실과(기술·가정)는 중등 학교 ‘기술·산업’ 교과와 ‘가정’ 교과가 통합되어 나타난 새로운 과목명이며, ‘생활 자원과 환경의 관리’라는 영역이 설정되어 환경 교육의 내용을 많이 포함하고 있다. 따라서 이 연구에서는 실과(기술·가정)

에서 기술과 환경 관련된 영역의 내용을 제시하고자 한다.

1. 실과에서 기술 영역의 환경 교육 내용

실과는 일상 생활에서의 기본적인 내용을 다루고 있기 때문에 실제적으로 많은 영역에서 환경교육이 가능하기도 하다. 예컨대, ‘꽃과 채소 가꾸기’의 영역에서 꽃과 채소의 생태에 대한 이해와 더불어 직접 꽃과 채소를 기르면서 느끼는 환경에 대한 친화적 감수성의 확장과 같은 환경 교육의 목표 달성을 계획할 수 있다.

환경 교육과 관련하여 초등 실과에서 생활 기술 영역에서는 ‘꽃과 채소 가꾸기’(5학년)와 ‘나무와 손질하기’를 들 수 있으며 환경 교육의 가능성과 환경 교육 내용 영역⁴⁾ 및 목표 분류⁵⁾로 나타내면 표1과 같다.

실과는 실천적인 학습과 경험을 통하여 기초적인 생활의 적응 능력을 기르게 하는 교과이므로, 이들 단원의 학습활동은 환경 관련 지식의 습득뿐만 아니라, 학생의 직접적인 경험과 실천을 유도할 수 있는 내용으로 구성하는데 유의하여야 할 것이다.

2. 중등학교 기술과 영역에서의 환경 교육 내용

기술과 교육에서 환경 교육의 논의와 접목은 오늘날 환경 교육의 주범이라고 할 수 있는 기술의 맹목적인 발전과 그 결과로 생

4) 환경 교육 내용 분석의 준거의 숫자 코드는 다음과 같다. 1-자연환경, 2-인공환경, 3-인구, 4-산업화/도시화, 5-자원, 6-환경오염, 7-환경 보전과 대책, 8-환경 위생, 9-환경윤리, 10-ESSD(지속가능한 개발), 11-건전한 소비생활

5) 여기서 사용하는 코드는 K-정보 및 지식, S-기능, A-가치 및 태도, P-행동 및 참여 등이다.

〈표 1〉 제 7차 교육과정의 실과 환경교육 관련 내용 상세화

영역	내용 (교육과정 제시)	환경 교육 가능성	내용영역 및 목표분류	상세화
2. 생활기술: 꽃과 채소가꾸기(5학년)	(1) 꽃가꾸기 : 꽃씨나 알뿌리 등을 꽃밭이나 화분에 심어 가꿀 수 있다.	○	1, K A P	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 생활 주변의 꽃밭이나 화분에 꽃씨나 알뿌리 등을 심어 자연 환경의 중요성을 이해한다. -꽃씨를 뿌리고 가꾸어서 얻을 수 있는 좋은 점을 발표한다. -알뿌리 화초를 심어서 얻을 수 있는 좋은 점을 발표한다. -주변의 화단에 심겨진 화초들 중에서 공해에 강한 화초를 조사하여 보자. -주변의 화단에 심어놓은 화초 중 공해에 약한 화초를 조사하여 보자. -화초와 같은 식물이 우리 환경에 중요함을 인식하고 느낀다.
	(2) 채소 가꾸기 : 자주 이용하는 채소를 용기나 밭에 가꿀 수 있다.	○	1,6 K A P	<ul style="list-style-type: none"> • 우리 주변에서 자주 이용하는 채소를 용기나 밭에 가꾸어 식량 자원의 중요성을 이해할 수 있다. -채소를 간단하게 가꾸는 방법에 대하여 조사하여 보자. -채소가 우리 생활에서 식량 자원으로서의 얼마나 중요한지를 발표하여 보자. -채소가 식량 자원 및 생활 환경에도 중요한 역할을 함을 체험한다.
나무심기와 손질하기(6학년)	(1) 나무심기와 손질하기 : 화단이나 정원에 나무를 심고, 손질할 수 있다.	○	1,7 K A P	<ul style="list-style-type: none"> • 화단이나 정원에 손쉽게 구할 수 있는 나무를 심고, 손질할 수 있다. -손쉽게 구하여 화단이나 정원에 심을 수 있는 나무에는 어떤 것들이 있는지 알아보자. -대기 오염에 쉽게 적응하지 못하고 죽는 나무에는 어떤 것들이 있는지 찾아보고 심어보자. -대기 오염에 잘 적응하는 나무에는 어떤 것들이 있는지 찾아보고 알아보자.

※ 주 : ● - 매우 밀접함, ◎ - 밀접함, ○ - 어느 정도 관련됨

겨난 기술의 역기능이라는 인식에서 출발한다. 따라서 최근의 기술과교육(technology education)에서는 기술의 환경적 영향(environmental impacts of technology)을 교육과정 개발에서 중요한 쟁점으로 다루고 있다.

중학교의 기술과 영역에서 환경교육과

관련지어 구성할 수 있는 내용으로는 '미래의 기술' 단원을 들 수 있다. 다른 단원의 내용이 환경교육과 아주 무관하지는 않지만 밀접히 관련된다고 생각하는 내용을 '미래기술의 발달'과 '생명기술과 재배'로 선택하였다. 과거의 기술 발달과는 달리 앞으로의 기술은 인간을 중시하고 환경을 우선적으로

고려하기 때문에 어떻게 하면 환경 친화적인 기술을 개발하고 있는지, 그리고 그 방

향은 무엇인지에 대한 언급이 필요하리라 생각된다.

〈표 2〉 제7차 교육과정의 기술 영역의 환경 교육 관련 내용 상세화(7학년)

영역	내용 (교육과정제시)	환경 교육 가능성	내용영역 및 목표 분류	상 세 화
2. 미래의 기술(7 학년)	(1) 기술의 발달과 미래:기술의 발달과 환경 오염의 중요성을 인식한다	○	4,6 K A P	○지금까지 기술의 발달에 따른 환경 오염의 영향 이해하기 -기술의 발달이 환경오염에 미친 영향은? -환경을 무시한 기술의 발달은 어떤 결과를 가져오는가? <활동> 기술의 발달이 환경 오염에 미친 사례 조사하기
	(2) 생명 기술과 재배: 환경 오염을 무시한 생명 기술의 발달은 인간에게 치명적인 결과를 가져옴을 이해한다.	○	5 K A S	○생명 기술과 환경 오염과의 관계를 이해하기 -생명 기술과 환경 오염과의 관계 알아보기 -환경 오염 문제로 인해 생명기술에 미친 영향 알아보기 -생명 기술 개발의 기본적인 관점은? <활동> 환경 오염에 심각한 영향을 준 사례를 인터넷을 통해 찾기.
3. 에너지 와 수 송기술 (10학 년)	(1) 에너지원의 이용:환경을 중요시한 다양한 에너지원을 이용할 수 있다.	◎	5,6,7 K A P	○인류가 사용해온 에너지원이 환경 오염에 미친 영향 이해하기 -경제적 효율성만을 고려해온 결과 환경 오염에 미친 영향은? -인간과 환경을 동시에 고려한 에너지원의 사용 <활동> 청정 에너지에는 어떤 것들이 있는지 조사하기
	(2) 동력의 발생과 이용:환경을 먼저 고려하여 동력을 이용할 수 있다.	○	5,6,7 K A	○동력과 환경 오염과의 관계를 이해하기 -수력, 화력, 원자력, 풍력, 태양열, 조력 등의 다양한 동력의 장·단점 알아보기 -여러 가지 동력의 개발현황의 이해 <활동> 환경 오염에 심각한 영향을 주는 동력원을 분류하고 방향을 제시하기.
	(3) 자동차의 관리 : 잘못된 자동차의 관리 및 사용으로 인해 환경 오염에 미치는 영향을 알 수 있다.	◎	4,5,6 K,A,P	○환경 오염을 줄일 수 있는 올바른 자동차의 관리방법을 이해하기 -자동차와 관련된 환경 오염은? -환경 오염을 줄일 수 있는 방법은? <활동> 자동차와 관련된 환경 오염 방지 대책에 대하여 조사하기

과거 경제 성장에 치중하여 환경을 무시하고 개발한 기술이 지금에 와서 우리가 생활하고 있는 환경에 어떤 부작용을 낳고 있는지에 대하여 분명한 제시가 있어야 할 것이다. 이와 더불어 생명 기술과 관련된 재배 단원에서도 환경을 고려한 생명 기술을 개발해야 함을 중요시해야 할 것이다.

고등학교 기술과 영역에서 환경 교육과 밀접히 관련되어 고려해야 할 내용으로는 에너지의 이용, 동력의 발생, 자동차의 관리 등이 있다. 경제적 가치와 효율성만을 고려하여 엄청난 환경 오염을 시킨 에너지의 사용으로 인한 환경 오염의 정도를 이해하여야 한다. 인간과 환경을 동시에 고려하여 사용하는 에너지를 개발하여야 하고, 청정 에너지를 개발해야 할 중요성을 인식할 수 있도록 내용구성을 해야 할 것이다.

동력의 발생과 이용 단원에서는 동력과 환경과의 관계를 이해하여 다양한 동력을 구별할 수 있도록 해야 한다. 환경에 영향을 심각하게 미치는 동력과 친화적인 동력을 구별할 수 있고 인간이 앞으로 지향해야 할 동력의 개발 중요성을 인식할 수 있도록 조사나 탐구 활동을 통하여 이루어져야 한다.

자동차의 관리 단원에서는 대기 오염의 주범 중의 하나가 자동차의 매연이라는 사실을 심각하게 인식할 수 있도록 내용을 구성한다. 따라서 미래에 개발해야 할 자동차의 연료 및 자동차 연료계통 구조의 개량에도 관심을 갖도록 해야 한다. 태양열을 이용하여 운행되는 자동차의 개발이라든가, 무공해 에너지를 이용하여 운행되는 자동차의 개발에도 환경과 관련하여 많은 관심의 대상임을 이해할 수 있도록 하는 것이 좋다.

현재의 단계에서도 자동차의 사용과 관

련하여 환경오염을 줄일 수 있는 다양한 대책을 수립할 수 있는 활동을 통하여 인식하고, 다양한 결과를 토론하고 정리하는 과정에서 학습이 이루어질 수 있도록 하면 된다.

IV. 기술과에서의 환경 교육 접근 방향

1. 기술과에서의 환경 교육 목표

기술과에서는 교과목의 목표에서 실천적 경험과 문제 해결 능력을 중요시하기 때문에, 환경 교육의 목표를 교과에서 다루게 될 때에는 이론적 지식의 습득에 그 목표를 두기보다는 지식의 실천적 활용에 최종적인 목표를 두어야 할 것이다. 기술과는 학습자에게 환경에 대한 문제의식과 적절한 지식을 학습시킴과 아울러 실천 가능한 방법에 대한 학습이 동시에 이루어지면 환경에 대한 강한 의식을 갖고 행동화될 수 있는 가능성을 가지고 있다.

기술과에서 지향하는 환경 교육의 목표는 교과의 성격과 특성에 비추어 단순히 환경과 관련된 지식의 습득에 두기보다는, 생활과 관련된 다양한 환경문제에 대한 인식을 높여서 환경문제를 해결하려는 가치의식을 고양하는데 두어야 한다. 따라서 이를 바탕으로 하여 생활에서 환경문제를 해결하여 실천할 수 있도록 하는 적극적인 기회를 만들어 주는 데 두어야 할 것이다.

□ 환경 교육의 목표

- 생명 기술과 재배, 에너지와 수송 기술 등의 영역에서 환경과 관련한 문제를 이해하고 인식한다.
- 미래의 기술과 에너지가 환경에 어떤 영향을 주는지에 대하여 관심과 태도를 갖도록 한다.
- 미래의 기술과 에너지와 관련된 환경문제 해결에 참여하고 실천할 수 있도록 한다.
- 인간과 자연 환경간의 이익과 손해는 기술에서 기인됨을 알게 한다.
- 기술의 발전은 문제 해결과 문제 창출이 동시에 복잡하게 일어나면서 이루어짐을 이해하게 한다.
- 인간의 기술적 행위는 환경의 일부로 이루어진다.
- 기술을 가진 인간은 환경을 변화시킬 수 있는 능력을 가지고 있으며, 기술은 인간에게 환경을 통해 긍정적이고 부정적인 효과를 가져올 수 있음을 알 수 있게 한다.

교수·학습 전략을 세워야 한다. 환경 교육이 한 번의 교실 상황에서 끝나지 않도록 하기 위해서는 학생들이 스스로가 생활 속에서 환경 문제를 찾아내어 직접 찾아내어 직접 해결하려고 하는 적극적인 자세를 갖추도록 생활과 관련된 교육이 이루어져야 할 것이다. 이를 토대로 환경 교육에 대한 총체적인 접근방향에 대하여 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

가. 기술과의 내용 측면에서

- 1) 기술의 발달과 환경 오염의 관련성을 사실적인 내용을 중심으로 이루어져야 한다.
- 2) 실생활에서의 기술 및 환경과 밀접한 관련이 있는 내용을 중심으로 구성한다.⁶⁾
- 3) 기술과의 내용과 환경의 내용이 유기적으로 연결될 수 있도록 강조한다.
- 4) 학습자의 실제의 상황과 관련된 환경적인 내용을 강조한다.

나. 기술과의 교수·학습 방법 측면에서

- 1) 기술과의 활동과 환경 활동 및 체험을 할 수 있도록 강조한다.
- 2) 기술과의 활동 중에서 구체적이고 실제적인 학습 자료를 사용한다.
- 3) 환경 문제를 기술과 학습과 관련하여 탐구하는 기회를 부여한다.
- 4) 기술의 문제와 환경의 문제가 밀접한 관련을 갖고 있음을 토의 학습⁷⁾이나

2. 기술과에서의 환경 교육 방향

기술과에서 환경 교육과 실생활과의 관련성과 기존의 환경 교육이 가져온 제한점을 고려하여 볼 때, 생활 주변의 문제를 찾아 스스로 해결하려는 태도를 갖도록 강조해야 할 것이다. 이론교과에서 행하듯이 단순한 지식 위주의 교육이라면 그 효과는 기대할 수 없다. 한가지를 학습내용으로 하더라도 기술과에서 주장하는 행하면서 배우다(learning by doing)는 듀이의 경험(체험) 학습의 원리를 적용하여 실천 지향적으로

6) 실과의 특성이 실생활과의 밀접한 관련성이므로 내용의 소재를 실생활에서 찾아 제시하는 것이 적절할 것이다. 이 때 내용의 선정 기준은 실생활의 유용성, 아동의 선호도, 아동의 발달 단계와 적합성, 단원의 실현성, 교사의 활용도 등을 활용하여 선정할 수 있다.
 7) 환경 교육에서 토론 학습이 필요한 것은 환경 문제 탐구나 해결 과정이 한 사람의 노력이나 활동에 국한되는 것이 많은 사람들이 관계되기 때문이다. 이 과정에서 역할 분담, 합리적인 조직과 운영, 의사 결정 과정과 이를 위한 논의는 필수적이라고 할 수 있다.

현장 조사 및 견학⁸⁾, 실험·실습 활동, 연구 보고서 방법⁹⁾ 등으로 해결하도록 한다.

을 이해한다.

3. 기술과에서의 환경 교육 내용 구성

다. 기술과의 평가 측면에서

- 1) 활동 학습에서는 학생들의 환경에 대한 긍정적인 태도 변화에 관심을 갖고 평가한다.
- 2) 실생활에서의 환경 문제에 대한 조사 활동을 통해 환경에 대한 강한 의지가 내포될 수 있도록 한다.
- 3) 학습의 결과만을 가지고 점수화 하는 과정에서 학생들의 환경에 대한 태도가 부정적으로 바뀌지 않도록 유도해야 한다.

라. 기술과와 다른 학문과의 관련 측면에서

- 1) 환경 교육은 기술, 사회·문화, 과학, 정치, 철학 등과 관련됨을 이해하게 한다.
- 2) 사회적인 요구의 변화에 따라 기술이 변화하고 또한 환경에 대한 피해와 관련됨을 알게 한다.
- 3) 정치적인 체제와 관심이 바뀌지 않으면 환경에 대한 국민들의 인식 변화가 바뀌기 어렵다는 사실을 이해하도록 한다.
- 4) 기술적 발달과 환경 보존의 한 사회의 철학과 가치에 지배받는다는 사실

기술과에서 환경 교육 내용을 구성할 경우에 기술과 환경을 통합적인 접근 방법을 구사하여 사용할 수 있다. 이 때에 기술과 영역에 중·소단원을 신설하여 포함시키는 방법과 각 단원에 소재로서 포함시키는 방법이 있다. 여기서는 기술과 영역에서 중·소단원을 신설하기보다는 단원의 소재에 골고루 포함시켜 환경 교육이 이루어질 수 있도록 하는 방법이 보다 효과적일 수 있다. '미래의 기술' 단원에서는 '기술 발달과 미래' 및 '생명 기술과 재배'의 소영역에서 환경을 고려한 미래 기술을 조망하고 기술이 환경 파괴에 미치는 엄청난 영향 등을 알 수 있도록 강조하는 것도 중요하리라 생각된다. 또한 10학년의 '에너지와 수송 기술' 단원에서는 에너지의 사용이 환경에 직접적인 영향을 미치며, 인간이 여기에 커다란 영향을 받고 살아가고 있음을 조사활동을 통해 체득할 수 있도록 하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 이러한 내용 구성 방향에 따라 교과서를 집필한 예시를 제시하면 부록1(참조)과 같다.

8) 환경 교육에서의 조사는 여러 가지 환경 및 환경 문제와 관련된 상황을 해결하기 위한 과정에 필요한 자료나 정보를 수집하고, 이를 수행하는 동안에 해결책을 모색할 수 있는 방법에 대한 접근이 가능하도록 하는 교수 학습 방법이다. 예컨대, '주변에서 대기 오염을 일으키는 에너지와 공장 등을 조사하여 보자'라든가, 에너지의 사용에 대한 세계적인 동향 등에 대해서도 조사해 보는 것이 가능하다.

9) 학습자의 능력에 맞고 흥미있는 주제나 내용을 선택하게 하여 개인이 그 주제나 내용에 대하여 자료를 수집하고 분석, 종합하여 연구 보고서를 제출하게 하는 방법이다. 이러한 연구보고서를 준비하면서 학습자는 자기 주도적으로 한 주제에 대하여 접근해가며 문제를 해결하는 능력을 키우게 된다.

V. 결 론

기술과의 내용과 환경 교육과의 관련성을 기술의 발달과 간 학문적인 입장에서 살펴볼 수 있었다. 환경 교육이라는 것이 어느 특정 학문이나 방법이라기 보다는 범교과적인 측면을 띠고 있기 때문에 어떤 특정한 내용 구성이나 방법이 있다고 생각지 않는다. 따라서 기술교육과 환경 교육과의 관련성을 기술의 시대별 발달에 따라 어떻게 변화해 왔는지, 다른 학문과의 관련성을 가지고 어떤 목표를 가져야 하는지, 그리고 제7차 교육과정 상에서 환경 교육의 내용은 어떻게 구성하고 있는지에 대하여 살펴보았으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 기술과 환경 교육과는 밀접한 관련성을 맺고 있는데, 이는 기술의 발달사적인 측면에서 고려해 보아야 한다.

둘째, 기술은 자연 환경에 어떤 방향으로든 영향을 미친다.

셋째, 환경 교육은 통합적인 방법으로 접근해야 하는데 그 대안의 하나로 사회문화·환경·기술이라는 SET 교육을 통해서 이루어질 수 있다.

넷째, 앞으로는 기술의 발달이 환경과 어우러져 환경의 한 부분으로 공생할 수 있는 방향으로 지속 가능한 개발을 해야한다. 그러한 한 예는 생태 건축에서 찾아볼 수 있다.

다섯째, 기술교육의 내용 원천으로서의 환경 교육은 8가지 측면에서 당위성을 찾을 수 있다(그림4 참조).

여섯째, 제7차 교육과정 상에서 기술과와 환경교육을 접목시킬 수 있는 내용으로는 꽃가꾸기, 채소 가꾸기, 나무심기와 손질하기, 미래의 기술, 에너지와 수송 기술 등을 들 수 있다.

일곱째, 기술과에서의 환경과 관련된 목표는 7가지로 제시할 수 있다.

여덟째, 기술과에서의 환경 교육 방향은 내용의 측면, 교수-학습의 측면, 평가의 측면, 타 학문과의 관련 측면에서 고려되어야 한다.

아홉째, 기술과에서의 환경 교육 내용 구성은 해당 단원의 소재로 포함시키는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

<참고문헌>

- 교육부(1992). *고등학교 교육과정-기술과목*. (주)대한교과서.
- 교육부(1997). *실과(기술·가정) 교육과정*. (주)대한교과서.
- 김수욱(1993). *농업환경교육의 방향*. 한국농업교육학회지, 25(4).
- 김용만·남상준(1993). *한국초중고등학교 환경교육의 현황과 발전과제*. 한국환경교육학회, 5.
- 남상준(1995). *환경교육론*. 대학사.
- 서우석(1999). *초등학교 실과 교과를 통한 환경 교육의 방안*, 한국실과교육연구회 학술발표논문집,
- 송준(1999). *너희가 굴삭기를 믿느냐?*, 시사저널, 493.
- 이충무(1994). *중학교 환경교육을 통한 학생들의 의식구조에 관한 연구*, 건국대 석사학위논문.
- 정성봉(1994). *교양 농업과 환경 교육*. 한국농업교육학회지, 26(4).
- 환경부(1998). *환경백서*. 서울 : 환경부.
- Alcorn, P. A. (1086). *Social issues in technology: A format for investigation*. Englewood Cliffs, NJ:

Prentice-Hall.

Bame, E. A. (1977). Concept of the interface between technology and the natural environment. *Journal of Industrial Teacher Education*. 14(3). 64-75.

Bame, E. A. (1993). The interface between technology and the natural environment as a source of content for technology education. *Technology Education and the Environment, PATT-6 conference*. 150-173.

Gambro, J.S & Switzky, H. N.(1966). A national survey of high school students' environmental knowledge. *The Journal of Environmental Education*. 27(3), pp. 28-33.

Garrett(1988). Endangered earth. *National Geographic*(Insert-Cartographic Division), 174.

Giberti, A. F.(1992). *Integrating technology; People and the environment*. International Technology Education Association.

Karian, M. E. (1996). Technology and the environment. MiCuster, R. L. & Wiens(ed.).(1996). *Technology and the Quality of Life, 45th Yearbook*. Council on Technology Teacher Education.

Karian, M. E. (1989). Socio-

Karian, M. E. & Stahl, R. J. (1992). Environmental impacts of technology: Instructional outcome objectives for technology education. *The Technology Teacher*, 52, 11-14.

Lewis, A. C. (1990). Education and the environment. *Phi Delta Kappan*, 71(8).

Miller, G. T. (1990). *Resources conservation and management*. Belmont, CA: Wadsworth.

Sale, I. & Lee, C. W.(1972). *Environmental education in the elementary school*. Chicago: Holt, Rinehart & Winston.

[부록1] 환경 교육의 내용을 반영한 기술 교과서의 예시

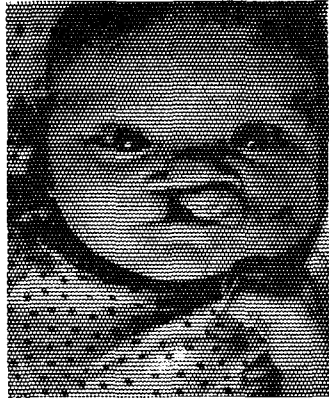
교육과정 대영역	생활 기술	교육과정 중영역	미래의 기술
교육과정 소영역	기술의 발달과 미래	학년	7학년

□ 기술의 발달과 환경

인간은 끊임없이 기술을 개발하여 왔다. 우리의 생활을 편리하게 하기 위하여 개발해온 기술은 때로 인간과 자연환경에 크나큰 피해를 주기도 한다. 지금까지는 주로 경제적인 관점에 기술을 개발하여 왔으나 이제부터는 인간과 환경이 공존할 수 있는 기술로 전환해야 할 것이다.

기술은 인간의 생활을 편리하고 윤택하게 해 주었다. 또한 기술의 발달은 우리의 생활 양식을 바꾸어 주었다. 기술의 발달로 우리가 누리는 혜택으로는 편리한 가정생활, 질 좋은 의류, 빠르고 안전한 교통 수단, 풍부한 농산물 등은 과거에는 보기 힘든 것들이었다.

그러나 이러한 급속한 기술의 발달은 인간에게 좋은 혜택만을 주는 것이 아니라 많은 환경 오염을 가져다주기도 하였다. 예컨대, 공장의 폐수로 인한 강과 하천의 오염, 농약의 과도한 사용으로 인한 하천의 오염, 자동차의



〈그림 1〉 체르노빌의 기형아

배기 가스로 인한 대기의 오염 등은 인류의 생존을 위협하는 수준에 이르렀다.

따라서 앞으로 기술의 개발은 인간과 환경을 동시에 고려하여 함께 어우러져 살아갈 수 있는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

[해보기] 환경 오염과 관련된 국내외 인터넷 홈페이지를 찾아서 어떤 내용으로 구성되어 있는지 알아보자.

[토의 자료] 가두리 양식장의 설치를 놓고 주민과 환경 단체의 논쟁이 매우 치열하다. 이를 어떻게 처리하는 것이 좋을 지 토론하여 보자. 다음 글은 참고자료이다.

소양, 춘천, 환경오염의 주범인 가두리 양식장의 어업허가기간 연장을 반대한다.

깨끗한 물과 아름다운 경관으로 소문난 춘천주변의 호수들이 썩기 시작하지 벌써 오래되었다. 그 맑던 소양호와 춘천호는 이제 부영양화로 인하여 절죽한 녹색을 띠며 1급수에서 2급수로 전락하여 심한 경우에는 수심 10 미터 이하에서는 산소를 찾을 수 없는 죽음의 호수로 바뀌고 있다. 우리가 자랑하는 호수들이 이와 같은 지경에 이른 것은 우리 모두의 책임이라고 할 수 있다. 그러나 춘천 인근의 호수에 자리잡고 있는 가두리 양식장의 사료와 고기들의 배설물이 호수 오염의 가장 큰 원인이라는 것은 시민 모두가 알고 있다. 가두리 양식장에서 나오는 고기먹이에 포함되어 있는 인성분이 부영양화 현상을 유발시켜 수질을 심각하게 오염시키고 있다. 따라서 누자 허가권자인 강원도에서는 이미 허가를 내주었기 때문에 허가기간 동안에는 어쩔 수 없으며 앞으로 가두리 양식장의 추가허가와 허가기간 연장은 없을 것이라고 공언하였다. 그러나 오는 7월부터 만료되기 시작하는 가두리 양식장의 어업허가기간 연장에 대하여 강원도는 애매 모호한 태도를 보이고 있으며 오히려 허가권자임에도 불구하고 어업 허가기간 연장 여부를 수자원 공사의 의견에 따르겠다는 무책임한 자세를 보이고 있다. 최근에는 가두리 양식업에 대한 효율적인 관리와 민원편의 등을 위해 올해부터 면허권한을 시·군으로 넘겨준다고 한다. 따라서 우리는 강원도가 보다 적극적으로 우리의 호수가 오염되는 것을 막기 위하여 가두리 양식장의 어업허가기간의 연장을 불허할 것을 강력히 요구하면서 춘천 경실련과 춘천 환경운동연합은 다음과 같은 입장을 밝히는 바이다.

첫째로 행정권한의 위임을 하부기관에 위임하는 것은 지방화 시대를 맞이하여 바람직하지만, 범도민적 관심사인 수자원 문제, 특히 가두리 양식업 등과 같이 수질문제와 직접적으로 연관된 문제는 강원도 전체 수자원의 효율적 관리라는 측면에 하부기관에 위임하는 것이 아직까지는 바람직스럽지는 않다.

둘째로 가두리 양식장 영업 허가권의 연장불허는 범도민적 차원에서 이미 합의된 사항으로 어떠한 이유에서든 허가 연장은 있을 수 없다.

셋째로 산 좋고 물 맑은 강원도 지키기 운동에 대대적인 예산을 편성한 강원도는 책임을 회피하지 말고 이 문제에 적극 개입, 사전에 행정지도를 통하여 수질보전 및 물 맑은 강원도 지키기에 실질적으로 최선을 다해야 한다.

넷째로 이러한 도민의 정서에 반하는 영업허가권이 연장될 경우 뜻 있는 시민과 우리 시민단체는 도민적으로 반대운동을 벌일 것을 강력히 천명한다.

1996. 1.12

춘천경제정의실천시민연합 · 춘천환경운동연합