

## 중등 환경 교과서와 10학년 과학 교과서의 공통 내용 분석

신동희<sup>1,\*</sup> · 손연아<sup>1</sup> · 박준희<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>단국대학교 · <sup>2</sup>명지외국어고등학교)

### Content Analysis of Secondary School Environmental Education Textbooks and 10th Grade Science Textbooks

Donghee Shin<sup>1,\*</sup> · Yeona Son<sup>1</sup> · Junehee Park<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Dankook University · <sup>2</sup>Myongji Foreign Language High School)

#### ABSTRACT

This study aims to analyze the science content in secondary school environmental education(EE) textbooks and the environment-related content in secondary school science textbooks. Firstly, a total of 73 EE and science textbooks for secondary students were reviewed, which three kinds of textbooks, secondary school EE textbooks and the 10th grade "Science" textbooks, were finally selected for analysis. Three researchers separately analyzed the textbooks using NAAEE framework(1996) for the development of EE materials. In condition that there was a disagreement in their opinion, they had discussed until they came to an agreement. The results showed that secondary school EE textbooks contained more and deeper science concepts than the 10th grade "Science" textbooks, which were evaluated better in all perspectives of the analysis framework. The 10th grade "Science" textbooks had more various teaching and learning activities than EE textbooks. It is expected that the new EE textbook developers should consider the ultimate goal of EE which focused the affective perspectives rather than the cognitive perspectives.

Key words : secondary school environmental education textbooks, the 10th grade "Science" textbooks, science concept, various teaching and learning activities

## I. 서론

정규 교육으로서의 환경교육은 ‘과학자’들에 의해 파괴되거나 질적으로 저하된 지구 환경에 대한 염려에서 출발했다(Carson, 1962; Ehrlich, 1968, 1969). 이러한 염려는 시민 운동이나 정치적 행동에서 시작되어 1970년대 초 과학 교육을 통해 학교 교육 과정에 처음으로 환경교육으로 자리잡았다(Gough, 1997). 당시에는 인류의 복지와 환경을 위협하는 것들을 제거하기 위해서 더 많은 과학 연구와 기술의 적용이 필요하다는 사회적 믿음도 있었다. 이러한 믿음은 바로 트빌리시 선언(UNESCO, 1978)에서 제시된 ‘환경 문제를 인식하고 더 잘 이해하기 위해 과학과 기술의 발견을 활용하는 교육이 지도적 역할을 해야 한다’는 말로 강조되었다.

환경교육이 자리 잡기 시작한 초기, 일반적인 생태 지식의 이해, 생물권에 대한 인간 사회의 영향력 이해, 환경 변화에 수반되는 문제에 대한 인식 등에 근거하여 전체 환경의 물리적이고 심미적 질에 대한 개개인의 책임감을 강조하는 방향으로 환경교육이 강조되었다. 당시에는 “사람들에게 상황에 대한 정확한 정보를 제공하면, 그들의 가치, 태도, 행동이 더 나은 쪽으로 변화한다”(McInnis, 1975: 54)는 믿음이 있었고, 이러한 믿음에 따라 환경교육 과정이 개발되었다. 과학 교육 과정의 환경 지식은 과학 연구의 직접적인 결과물로 보여졌기 때문에 대개 과학 교육을 통해 지극히 학문적인 과학 내용이 환경교육 과정으로 번역되어 가르쳐지고 학습되었다(Gough, 2002).

그러나, 벨그라드 회의(1975)나 트빌리시 회의(1978) 이후, 1970년대의 환경교육의 목적과 목표는 환경에 대한 가치와 태도, 의사 결정 기능, 행동 요소 등을 더욱 분명하게 하는 방향으로 변화했다. 환경교육은 “하나의 진실 이야기(one true story)”를 위해 가치 중립적이고 이성적이며 객관적으로 접근하는 과학 교육과 그대로 일치하지 않는다(Harding, 1986)는 인식이 확대되었다. 이후 많은 과학 교육 학자와 환경교육 학자들은 환경교육이 과학 교육과 차별화됨을 밝히고 있다(Fensham & May, 1979; Greenall, 1979; Hall,

1977; Lucas, 1980). 특히, Robotom(1983)은 과학 교육을 환경교육에 있어 “제한된 차량(limited vehicle)”으로 표현함으로써, 환경교육은 과학 이외의 다른 영역과 관련지어야함을 강조했다.

과학 교육과 환경교육 사이의 관계에 대한 염려는 1990년대에도 계속되었다. Webster(1996: 82)는 다음과 같이 주장했다.

과학은 경제학과 마찬가지로 탐구적 과학의 발달과 과학의 상황화를 통해 개혁되어 오고 있다. 상황은 건강, 일상 생활에서의 과학, 환경에 대한 관심, 산업 등 보통 사회적이고 전체적인 관심사인 경우가 많다.

Ashley(2000)도 현재의 과학 교육의 한계에 대해 논하면서 “모든 사람을 위한 과학적 교육(scientific education)은 [과학에 대한 보다 많은 책임감을 갖는 태도]를 갖는 결과를 낳을 것이고, 이것이 환경교육을 위한 중요한 목표가 되어야 한다”고 주장했다. 더불어 Hungerford(1998)의 경우도 환경 수업에서 다루어지는 환경 쟁점은 간학문적, 다학문적 특성이 특히 부각되므로 일반적인 과학 교육과는 구별된다고 강조했다.

과학 교육과 환경교육의 관계는 환경교육 학계의 관심사를 넘어서 많은 과학 교육 학자들도 그 교차점과 차별점을 특징짓고자 노력해 오고 있다. 과학 교육 관련 국제적 저명 학술지인 “International Journal of Science Education”에서는 지난 1993년의 15권 5호에 이어 2002년의 24권 11호를 과학 교육에서 환경교육과 관련된 연구만을 모아 특집호로 발간한 바 있다. 또한, Hart(1999)는 호주에서 발행되는 저명 과학 교육 학술지인 “Studies in Science Education”에 환경교육 연구에 대한 건설적 비판과 대안을 제시한 바 있다.

Colucci-Gray 등(2006)은 ‘지속가능 소양(sustainability literacy)’란 용어를 사용하면서 과학적 소양에서 지속가능 소양으로 과학 교육의 방향이 모색되어야 한다고 주장했다. 지속가능 소양은 생태계에 대한 고려, 인간과 환경을 구성하는 모든 것들 사이의 평등을 강조함으로써 완성된다고 했다. 그들은 문화적인 변화 영역에서 ‘행

성에 대한 윤리(ethics of the planet)'를 언급하면서 인간과 자연 간 밀접한 상황을 인식하는 것이 중요하다고 함으로써 과학과 사회를 연결하는 생태학적 체계(ecological framework)를 강조했다. Xingcun(2004)도 환경교육에서 생물학의 역할이 거의 절대적이라고 주장했다. 이 연구에서는 생물학의 역할은 기초적 환경 지식을 알기 위해, 자연에 대한 긍정적인 태도를 함양하기 위해, 환경 관련 탐구 기능 향상에 있어서 생물학을 벗어나는 효과적인 환경교육은 어렵다고 주장했다.

이와 같이, 환경교육과 과학 교육의 연관성을 논의하는 거의 모든 연구에서 둘 사이의 차별성을 충분히 인식해 오고 있고, 따라서 과학 교육과 환경교육을 동일시하는 분위기는 더 이상 존재하지 않는 것 같이 보인다. 그러나, 이러한 논의들은 대개의 경우 원론적인 수준에서 머무르고 실제로 이 둘을 차별화하는 교육을 구체적으로 어떻게 하고 있는지에 대한 연구의 진행 정도는 그다지 활발한 수준은 아니다. 예를 들어, 환경교육에서 과학 지식을 활용할 때와 과학 교육에서 환경 문제를 다룰 때, 환경 교과서와 과학 교과서는 어떻게 차별화되어 있는지, 또 교수-학습 전략은 어떻게 다른지 등에 대한 논의는 많이 이루어지지 못했다.

따라서, 이 연구에서는 학생과 교사 모두에게 교수-학습의 일차적 참고 자료가 되는 교과서를 다각도에서 분석하고, 그 장점과 단점을 파악하여 환경교육에서의 과학 지식과 과학 교육에서의 환경 지식을 교과서에서 어떻게 차별화하여 제시하고 있는지에 대해 살펴보고자 한다. 본 연구의 필요성을 촉발한 신동희 외(2006)와 손연아 외(2006)의 연구에서 중등 환경 교사들은 환경 교과서에서의 과학 지식의 난이도, 과학 지식 제시 방법, 과학 교과서와의 차별성 등을 지적한 바 있다. 그들이 '느끼는' 중등 환경 교과서의 문제점은 과학 교과서와 더불어 '과학적이고 객관적으로' 비교, 분석되어야 그 대안이 합리적으로 도출될 수 있을 것이다.

게다가, 다른 교과목에 비해 그 역사가 비교적 짧은 환경교육의 경우 여전히 교수-학습에서

교과서 의존도가 높은 현실을 반영할 때(신동희 외, 2006), 환경교육의 목표를 바람직하게 구현할 수 있는 교과서 개발은 가장 근본적이면서도 효과적으로 환경교육을 개선할 수 있는 길이 될 것이다. 새로운 환경교육 과정에 따른 교과서가 개발되고 있는 상황에서 환경교육의 목표를 염두에 두고, 과학 교육과 차별화된 환경 관련 과학 내용을 구성하기 위해 본 연구는 새로운 환경 교과서 개발자들에게 실질적인 도움이 될 것으로 기대된다.

## II. 분석 방법

### 1. 분석 대상

과학 교과서에서의 환경 관련 내용과 환경 교과서에서의 과학 관련 내용을 내용과 형식 측면에서 비교하기 위해 일차적으로 중·고등학교에서 사용 중인 과학 계열 교과서 전체와 중학교 “환경” 및 고등학교 “생태와 환경” 교과서 총 73권을 검토했다. 일차 검토에서는 중학교 “환경”과 고등학교 “생태와 환경” 교과서에 제시된 과학 관련 주제를 추출하고, 이 주제들이 중등 과학 관련 교과서에 제시되어 있는지 여부를 파악했다.

중학교와 고등학교 환경 교과서에 포함되어 있는 과학 주제는 생태 환경, 환경 문제, 지구계 등 크게 대주제 3개로 구분되었다. 생태계 대주제는 다시 생태계 구성, 생태계 평형, 생물 종 다양성/멸종, 생물 농축 등의 소주제로, 환경 문제 대주제는 수질 오염, 대기 오염, 토양 오염, 소음, 지구 온난화, 산성비 등의 소주제로, 지구계 대주제는 지구 환경 전반, 자원/에너지 등의 소주제로 세분화되었다. 이들 주제 중 10학년 “과학” 교과서에 공통으로 포함된 것은 생물 농축, 소음, 지구 온난화, 산성비 등이었다. 이 밖에도 물리, 화학, 생물, 지구과학 등 고등학교 선택 과목인 과학 교과서에 제시된 환경 관련 내용이 화학 I, 생물 I, 생물 II, 지구과학 I 등의 교과서 곳곳에 적은 양으로 분산, 제시되어 있었다. 중학교 “환

경” 교과서와 고등학교 “생태와 환경” 교과서에 제시된 과학 내용이 전혀 나타나 있지 않은 과학 교과서는 중학교 전 학년 과학 교과서, 고등학교 물리 I, 물리 II, 화학 II, 지구과학 II 교과서 등이었다.

본 연구에서는 중학교 “환경” 교과서 3종, 고등학교 “생태와 환경” 교과서 2종, 10학년 “과학” 교과서 9종을 분석의 대상으로 했다(표 1). 고등학교 과학 선택 과목들에 일부 분산 포함되어 있는 환경 관련 내용을 분석 대상에서 제외한 것은 하나의 소단원 또는 중단원에서 집약적으로 흐름을 가지고 제시된 중·고등학교 환경 교과서 및 10학년 과학 교과서와 공통의 분석틀로 비교하는 것이 적합하지 않다는 판단에서였다.

## 2. 분석 방법

교과서 분석은 연구진 3인이 모두 참여했다. 분석틀은 NAAEE(1996)에서 제안한 환경교육 교재 개발과 선정의 기준을 근거로 우리 나라

의 실정에 맞도록 일부 조정하여 사용했다(표 2). NAAEE(1996) 기준 중 교과서 개발과 제공, 보급 등의 측면에서 우리 나라의 상황과 크게 다른 부분은 본 연구의 분석틀에서 제외시켰다. <표 2>의 기준에 따라, 3인의 연구자들은 분석 대상 내용을 각각 독립적으로 분석한 후, 함께 모여 각자의 분석 점수 중 일치하지 않는 부분에 대해 토론을 통한 의견 조율 과정을 거친 후 합의 하에 최종 점수를 결정했다. 점수는 기준에 부합되는 정도에 따라 2점, 1점, 0점 등의 3단계로 구분했다.

## III. 분석 결과 및 논의

### 1. ‘지구계’ 대주제 내용에 대한 분석 결과

‘지구계’ 대주제에 포함된 ‘지구 환경’, ‘자원/에너지’ 소주제별로 분석 결과를 정리하면 <표 3>과 같다. ‘지구 환경’ 소주제는 총 2종의 고등학교 “생태와 환경” 교과서에 포함되어 있었고, ‘자원/에너지’ 소주제는 총 3종의 중학교 “환경” 교과서와 총 2종의 고등학교 “생태와 환경” 교과서에 포함되어 있었다.

고등학교 “생태와 환경” 교과서의 ‘지구 환경’ 소주제는 전체적으로 96점 만점 중 44점이 나와 중간 수준 정도의 평가를 받았다. 분석틀의 대영역 측면에서 살펴보면, 공정성과 정확성에서의 평가가 가장 낮았고, 심도에서의 평가가 가장 높았다. 공정성과 정확성에 포함된 사실적 정확성, 균형성, 탐구예의 개방성, 다양성 반영 등이 모두 중간 이하의 평가를 받았고, 특히 균형성과 다양성 반영 측면에서의 평가가 매우 낮았다. 평가가 비교적 높게 나온 영역은 개념 강조, 행동 기능, 간학문성 등이었다.

‘자원/에너지’ 소주제 교과서 분석 결과 144점 만점 중 91점을 받은 중학교 “환경” 교과서가 96점 만점에 39점을 받은 고등학교 “생태와 환경” 교과서보다 전체적으로 더 높은 평가를 받았다. 중학교 “환경” 교과서의 자원/에너지 주제는 균

<표 1> 교과서 분석 내용

대주제	소주제	고 “생태와 환경” (2종)	중 “환경” (3종)	10학년 “과학” (9종)
지구계	지구 환경	○		
	자원/에너지	○	○	
생태 환경	생태계 구성	○	○	
	생태계 평형	○		
	생물 종 다양성/멸종	○	○	
	생물 농축			○
환경 문제	수질 오염		○	
	대기 오염	○	○	
	토양 오염	○		
	소음	○		○
	지구 온난화	○	○	○
	산성비	○		○

〈표 2〉 교과서 분석틀 (참고: NAAEE, 1996)

대영역	소영역	설명
공정성과 정확성	사실적 정확성	-사실적 정보의 출처가 분명하게 제시되었는지 -주장이나 증거의 일부만을 간단하게 제공하는 리뷰 또는 신문 기사로부터 도출한 정보가 아닌 상황, 사실적 기록, 설명을 제공하는 일차 출처로부터 정보가 도출되었는지
	균형성	-과학적으로 그리고 사회적으로 신뢰할 만한 입장과 설명이 깊게 다루어졌고 다른 입장들도 언급되었는지 (균형 잡힌 제시란 것이 모든 의견과 관점에 대해 동등한 시간과 지면을 제공함을 의미하는 것이 아니라 주요한 입장을 공평하게 다루는 것을 의미) -자료들은 과학자들이나 다른 전문가들의 합의가 이루어진 것인지
	탐구 개방성	-학습자들이 개인적, 사회적 가치 및 쟁점 상황에서 충돌하는 관점을 탐색하도록 도와주는 훈련이 제시되었는지 -서로 다른 의견에 대한 존중과 새로운 아이디어에 대해 열려 있는 분위기를 독려하고 있는지 -학습자들이 친구들의 의견을 이해하도록 독려하는 연습들이 있는지
	다양성 반영 <sup>1</sup>	-설명과 그림들이 사회 집단을 존중하고 평등한 방식으로 나타내는지 -자료가 전 국가적으로 활용되도록 개발되었다면, 내용과 그림이 지리적 차이를 적절하게 반영하고 있는지 -서로 다른 문화에서의 개념과 관점을 제시하는 읽을거리와 추가적인 자료들이 제공되었는지
심도	인식	-자연 환경과 인공 환경에 대한 학습자의 인식을 증가시킬 경험을 제공하는 활동들이 있는지
	개념 강조	-발달 단계에 맞게 생태학, 지구 과학, 화학, 보존 생물학과 같은 환경 과학 영역의 개념들이 제시되었는지 -아이디어는 논리적으로 제시되었고 자료를 통해 연결되었으며, 이들이 백과사전식의 폭보다는 이해의 깊이를 강조하고 있는지
	상황 속 개념	-더 심화된 조사 활동이 학습자들이 쟁점에 대한 생태학적, 사회적, 경제적 측면과 이들의 상호 관계를 더 깊이 탐색하도록 도와주는지 -개념들은 학습자들의 생활과 관련된 경험을 통해 소개되었는지 -학습자들이 개념들을 서로 연관시키도록 도와주는지 -개념 이해를 위해 연구, 토론, 적용을 통해 지식을 구성하는 것을 토대로 학습이 이루어지는지
	다양한 척도	-단시간 범위로부터 장시간 범위까지, 지역 효과부터 전지구적 효과까지, 지역 공동체 수준부터 세계 공동체 수준까지 활용해 환경 쟁점을 탐색했는지
가능 발달	비판과 창의적 사고	-학습자들의 비판적 사고 과정을 향상시킬 활동이 있는지: 문제 정의, 가설 설정, 자료 분석, 종합, 결론 도출, 해결 방안 모색, 활동 기회 제공 등 -학습자들의 창의적 사고 과정을 향상시킬 활동이 있는지: 모델링, 은유와 유추하기, 문제 제기하기 등 -높은 수준의 사고 과정을 향상시킬 활동이 있는지: 편견 식별, 추론, 관련짓기, 적용, 반성 등
	쟁점에 기능 적용	-도덕적이고 가치 지향적인 인식을 포함하는 다른 관점과 증거에 기반을 두고 문제를 확인, 정의, 평가하는 학습하는데 도움을 주는지 -자료가 학습자들이 문제를 평가하는 다양한 방법의 편견, 강점과 약점을 이해하는데 도움을 주는지 -학습자 그들 스스로 문제에 대한 해결책을 개발할 수 있는지
	행동 기능	-문제 정의, 행동이 정당화한지 아닌지를 결정, 쟁점에 관련된 기타 사항들을 확인, 적절한 행동 전략 선택과 그에 따른 결과 이해, 행동 계획 만들고, 행동 계획 평가, 행동 계획 실시, 결과 평가 등을 포함하는지 -정치적이거나 법제화하는 과정, 소비자 활동, 매체 활용, 커뮤니티 서비스에 참여를 포함하여 다양한 시민의식의 기술을 발달시킬 기회 제공하는지 -실험 설계, 관찰, 데이터 수집과 분석 같은 기초 실험과 현장 기능 영역이 포함되는지 -환경 모니터링, 다른 연구들의 평가, 독립적인 연구 신청 제안을 포함하여 응용과학의 기초 기술을 학습하게 장려하는지

<sup>1</sup>NAAEE(1996)와는 달리 다양한 인종, 민족을 모두 반영한다는 기준을 제외시킴.

〈표 2〉 계속

대영역	소영역	설명
기능 발달	비판과 창의적 사고	-학습자들의 비판적 사고 과정을 향상시킬 활동이 있는지: 문제 정의, 가설 설정, 자료 분석, 종합, 결론 도출, 해결 방안 모색, 활동 기회 제공 등 -학습자들의 창의적 사고 과정을 향상시킬 활동이 있는지: 모델링, 은유와 유추하기, 문제 제기하기 등 -높은 수준의 사고 과정을 향상시킬 활동이 있는지: 편견 식별, 추론, 관련짓기, 적용, 반성 등
	쟁점에 기능 적용	-도덕적이고 가치 지향적인 인식을 포함하는 다른 관점과 증거에 기반을 두고 문제를 확인, 정의, 평가하는 것을 학습하는데 도움을 주는지 -자료가 학습자들이 문제를 평가하는 다양한 방법의 편견, 강점과 약점을 이해하는데 도움을 주는지 -학습자 그들 스스로 문제에 대한 해결책을 개발할 수 있는지
	행동 기능	-문제 정의, 행동이 정당화한지 아닌지를 결정, 쟁점에 관련된 기타 사항들을 확인, 적절한 행동 전략 선택과 그에 따른 결과 이해, 행동 계획 만들고, 행동 계획 평가, 행동 계획 실시, 결과 평가 등을 포함하는지 -정치적이거나 법제화하는 과정, 소비자 활동, 매체 활용, 커뮤니티 서비스에 참여를 포함하여 다양한 시민의식의 기술을 발달시킬 기회 제공하는지 -실험 설계, 관찰, 데이터 수집과 분석 같은 기초 실험과 현장 기능 영역이 포함되는지 -환경 모니터링, 다른 연구들의 평가, 독립적인 연구 신청 제안을 포함하여 응용과학의 기초 기술을 학습하게 장려하는지
행동 지향성	개인적 이해 관계와 책임감	-자료는 세대 간 전지구적 책임, 역사적으로 미래와 함께 현재 활동 연결, 먼 결과까지 고려하는지 -학습자들에게 그들의 행동의 영향을 생각할 기회를 제공하고, 그들이 따로 해야 한다면 왜 그런지 학생들의 판단을 해결하도록 제공되는지
	자기 효능감	-학습자들은 그들 활동의 결과를 친구들과 다른 관심있는 사람들과도 공유하도록 장려되는지
효과적 교수 전략	학습자 중심 교수	-개념 이해를 위해 학습자의 능력과 학습자의 흥미에 기초하고 있는지 -학습자가 선지식을 형성하고 후학습 하는 방향으로 이끄는 활동이 있는지
	다양한 학습 방법	-다양한 학습 양식을 가지는 학습자들에게 광범위한 도구 사용으로 실험하도록 독려하는 자료들이 있는지 -이런 기능은 조사, 실험, 관찰, 강의, 토의, 창의적 표현, 야외 조사 학습, 역할 놀이, 개별 연구, 협동 학습, 범연령 지도(cross-age teaching) 등을 포함하는지
	일상 생활과의 연계	-가르친 개념이 학생들의 경험과 직접 관련이 있는지
	확장된 학습 과정	-학교 운동장, 실험실, 야외, 공동체, 교실 밖 다른 환경 등 다양한 환경에서 학생들이 배우는지 -지역의 쟁점을 탐색하기 위해 지역 시민 단체, 종교 공동체, 정부 기관들과 협력을 제안하는지
	간학문성	-각각의 수업이 통합된 학문 분야를 분명하게 목록화하고, 과학, 사회, 수학, 지리학, 영어, 미술, 물리, 직업 교육과 같은 다른 과목들과의 관련성을 제안하는지
	목적/목표	-학습자의 성과를 위한 목적과 목표는 명확하게 진술되는지 -교수 전략 방법들은 목적에 알맞은지
	학습 환경에의 적합성	-수업에 관련된 활동들이 이용 가능한 자원들을 가지고 시간 안에 성취될 수 있는지
	평가	-학습자의 향상을 평가하기 위한 다양한 방법들은 자료들에 포함되어 있는지
활용 가능성	명확성과 논리성 <sup>2</sup>	-분명하게 관심을 유발하도록 쓰여졌는지, 중요한 개념들은 잘 연관되었는지, 예를 들어 본문 내용이 적합하고 쉽게 이해되는지 -연속적이고 활용하기 쉬운 방법으로 조직되었는지 -실험실 연구와 야외 연구, 다른 활동들이 관련 있는 내용들과 분명하게 연관되었는지
	사용의 용이성	-교육자와 학습자들에게 흥미를 가지도록 편집되었는지 -삽화, 그림, 지도, 그래프, 표 등이 유용하고, 명확하고, 읽기 쉬운지
	지속성 <sup>3</sup>	-추가 자료를 얻을 수 있는 출처(예: 관련 인터넷 사이트, 해당 기관 등)가 제공되는지

<sup>2</sup> NAAEE(1996) 기준에서 교사 지도에 도움을 주는 내용 기준과 관련된 것은 제외시킴.

<sup>3</sup> NAAEE(1996) 기준에서 복비의 교과서 공급과 관련된 내용이므로 본 연구에서 다시 정의함.

〈표 3〉 '지구계' 대주제 분석 결과

영역		소주제	지구 환경	자원/에너지	
		교과서	고 "생태와 환경" (2종)	중 "환경" (3종)	고 "생태와 환경" (2종)
공정성과 정확성	사실적 정확성		2/4*	4/6	2/4
	균형성		1/4	5/6	0/4
	탐구예의 개방성		2/4	4/6	1/4
	다양성 반영		1/4	4/6	2/4
	소계		6/16	17/24	5/16
심도	인식		2/4	4/6	2/4
	개념 강조		3/4	5/6	2/4
	상황 속에서의 개념		2/4	4/6	2/4
	서로 다른 척도에의 주목		2/4	3/6	1/4
	소계		9/16	16/24	7/16
기능 발달	비판과 창의적 사고		1/4	3/6	2/4
	쟁점에 기능 적용하기		1/4	5/6	0/4
	행동 기능		3/4	3/6	2/4
	소계		5/12	11/18	4/12
행동 지향성	개인적 이해 관계와 책임감		2/4	3/6	2/4
	자기 효능감		1/4	4/6	0/4
	소계		3/8	7/12	2/8
효과 적인 교수 전략	학습자 중심의 교수		2/4	5/6	2/4
	다양한 학습 방법		2/4	4/6	2/4
	일상 생활과의 연계성		2/4	5/6	3/4
	확장된 학습 과정		1/4	4/6	2/4
	간학문적		3/4	4/6	1/4
	목적과 목표		2/4	3/6	2/4
	특정 학습 환경을 위한 적합성		2/4	3/6	2/4
	평가		2/4	3/6	2/4
	소계		16/32	31/48	16/32
활용 가능성	명확성과 논리성		2/4	3/6	2/4
	사용의 용이성		2/4	3/6	2/4
	지속성		1/4	3/6	1/4
	소계		5/12	9/18	5/12
합계			44/96	91/144	39/96

\* 교과서별 총 2점 만점으로 총 2종의 교과서이므로 합이 4점이 된다는 의미

형성, 개념 강조, 쟁점에 기능 적용하기, 학습자 중심의 교수, 일상 생활과의 연계성 등의 측면에서 높은 평가를 받았다. 중학교 "환경" 교과서의 자원/에너지 주제는 평가들의 모든 영역에서 중간 이상의 평가를 받았다. 반면, 고등학교 "생태

와 환경"의 '자원/에너지' 소주제는 일상 생활과의 연계성 측면을 제외하고는 중간 이하의 낮은 평가를 받았다. 특히, 균형성, 쟁점에 기능 적용하기, 자기 효능감 등은 모두 0점을 받아 교과서에 전혀 반영되지 않은 것으로 평가되었다.

〈표 4〉 '생태 환경' 대주제 분석 결과

		소주제 교과서	생태계 구성		생태계 평형	생물 종 다양성/멸종		생물 농축 10학년 "과학" (9종)
			중 "환경" (3종)	고 "생태와 환경"(2종)	고 "생태와 환경"(2종)	중 "환경" (3종)	고 "생태와 환경"(2종)	
영역	공정성과 정확성	사실적 정확성	0/6	2/4	1/4	1/6	1/4	9/18
		균형성	0/6	0/4	2/4	1/6	0/4	7/18
		탐구예의 개방성	0/6	0/4	1/4	1/6	0/4	7/18
		다양성 반영	2/6	1/4	3/4	3/6	1/4	8/18
		소계	2/24	3/16	7/16	6/24	2/16	31/72
영역	심도	인식	1/6	2/4	1/4	5/6	1/4	12/18
		개념 강조	3/6	4/4	3/4	6/6	3/4	9/18
		상황 속에서의 개념	2/6	1/4	2/4	3/6	2/4	13/18
		서로 다른 척도에의 주목	0/6	0/4	2/4	3/6	1/4	2/18
		소계	6/24	7/16	8/16	17/24	7/12	36/72
영역	기능 발달	비판과 창의적 사고	2/6	2/4	1/4	4/6	2/4	11/18
		쟁점에 기능 적용하기	0/6	0/4	1/4	1/6	0/4	7/18
		행동 기능	0/6	0/4	1/4	4/6	3/4	12/18
		소계	2/18	2/12	3/12	9/18	5/12	30/54
영역	행동 지향성	개인적 이해 관계와 책임감	0/6	1/4	0/4	4/6	3/4	9/18
		자기 효능감	0/6	0/4	0/4	1/6	2/4	3/18
		소계	0/12	1/8	0/8	5/12	5/8	12/36
영역	효과 적인 교수 전략	학습자 중심의 교수	2/6	2/4	1/4	4/6	1/4	11/18
		다양한 학습 방법	2/6	2/4	1/4	4/6	3/4	12/18
		일상 생활과의 연계성	0/6	2/4	1/4	3/6	3/4	14/18
		확장된 학습 과정	0/6	2/4	0/4	1/6	2/4	3/18
		간학문적	0/6	1/4	3/4	3/6	2/4	5/18
		목적과 목표	3/6	2/4	2/4	3/6	3/4	13/18
		특정 학습 환경을 위한 적합성	2/6	2/4	1/4	3/6	2/4	10/18
		평가	3/6	2/4	2/4	3/6	2/4	9/18
		소계	12/48	15/32	11/32	24/48	18/32	77/144
영역	활용 가능성	명확성과 논리성	3/6	2/4	2/4	3/6	2/4	9/18
		사용의 용이성	3/6	2/4	2/4	3/6	2/4	10/18
		지속성	0/6	1/4	1/4	3/6	1/4	2/18
		소계	6/18	5/12	5/12	9/18	5/12	21/54
합계			28/144	33/96	34/96	70/144	42/96	207/432

2. '생태 환경' 대주제 내용에 대한 분석 결과

'생태와 환경' 대주제에 포함된 '생태계 구성', '생태계 평형', '생물 종 다양성/멸종', '생물 농축' 등의 소주제별로 분석 결과를 정리하면 〈표 4〉

와 같다. 총 2종의 고등학교 "생태와 환경" 교과서에는 생태계 구성, 생태계 평형, 생물 종 다양성/멸종 등의 소주제가, 총 3종의 중학교 "환경" 교과서에는 생태계 구성, 생물 종 다양성/멸종 등의 소주제가, 총 9종의 10학년 "과학" 교과서에



는 생물 농축 주제가 포함되어 있었다.

‘생태계 구성’ 소주제의 분석 결과를 살펴보면, 전체적으로 중학교와 고등학교 환경 교과서 모두 낮은 평가를 받았다. 특히, 중학교 “환경” 교과서는 더욱 심각했는데, 공정성과 정확성 중 사실적 정확성, 균형성, 탐구예의 개방성 등에서 모두 0점을 받았다. 이 밖에도 서로 다른 척도에서의 주목, 쟁점에 기능 적용하기, 행동 기능, 개인적 이해 관계와 책임감, 자기 효능감, 일상 생활과의 연계성, 확장된 학습 과정, 간학문성, 지속성 측면에서도 2종의 교과서 모두 0점을 받은 점은 주목할 만하다. 고등학교 “생태와 환경” 교과서도 그리 좋은 평가를 받지 못했는데, 균형성, 탐구예의 개방성, 서로 다른 척도에서의 주목, 쟁점에 기능 적용하기, 행동 기능, 자기 효능감 등의 측면에서 2종의 교과서 모두 0점을 받았다. 다만, 고등학교 “생태와 환경” 교과서는 개념 강조 측면에서 4점 만점을 받아 대조적이었다.

고등학교 “생태와 환경” 교과서의 생태계 평형 소주제도 낮게 평가 받았는데, 특히 행동 지향성 측면에 포함된 개인적 이해 관계와 책임감, 자기 효능감 등에서 모두 0점을 받았다. 확장된 학습 과정에서도 0점을 받았고, 전체적으로 중간 이하의 평가를 받았다. 생태계 구성 소주제에서와 마찬가지로 생태계 평형 소주제에서도 고등학교 “생태와 환경” 교과서는 개념 강조 부분에서 높은 평가를 받았다.

‘생물 종 다양성/멸종’ 소주제는 중·고등학교 환경 교과서가 비슷한 평가를 받았다. 중학교 “환경” 교과서에서 인식, 개념 강조 측면에서 특히 높은 평가를 받았고, 사실적 정확성, 균형성, 탐구예의 개방성, 쟁점에 기능 적용하기, 확장된 학습 과정 등의 측면에서 낮게 평가받았다. 고등학교 “생태와 환경” 교과서도 사실적 정확성, 균형성, 탐구예의 개방성 등은 0점 또는 1점의 매우 낮은 평가를 받았고, 개념 강조, 행동 기능, 개인적 이해 관계와 책임감, 목적과 목표 등의 측면에서 비교적 높게 평가받았다.

10학년 “과학” 교과서의 ‘생물 농축’ 소주제는 432점 만점에 207점을 얻어 중간 정도의 평가를 받았다. 전체 평가를 영역에서 모두 중간 수준을

유지했는데, 서로 다른 척도에서의 주목, 자기 효능감, 확장된 학습 과정, 지속성 등의 측면에서 매우 낮은 평가를 받았다. 일상 생활과의 연계성, 목적과 목표 등의 측면에서 높은 평가를 받은 점은 주목할 만하다.

‘산성비’ 소주제는 고등학교 “생태와 환경” 교과서와 10학년 “과학” 교과서에 포함되어 있었다. 고등학교 “생태와 환경” 교과서는 균형성, 쟁점에 기능 적용하기, 행동 기능, 자기 효능감, 확장된 학습 과정, 지속성 등의 측면에서 모두 0점을 받은 것을 비롯하여 전체적으로 낮게 평가받았다. 10학년 “과학” 교과서는 확장된 학습 과정, 간학문성 등의 측면에서 0점을 받은 것을 비롯하여 자기 효능감, 지속성 측면에서도 1점을 받아 매우 낮게 평가되었다. 반면, 개념 강조, 상황 속에서의 개념, 목적과 목표, 특정 학습 환경을 위한 적합성, 사용의 용이성 등의 측면에서는 높게 평가받았다.

### 3. ‘환경 문제’ 대주제 내용에 대한 분석 결과

‘환경 문제’ 대주제에 포함된 ‘수질 오염’, ‘대기 오염’, ‘토양 오염’, ‘소음’, ‘지구 온난화’, ‘산성비’ 등의 소주제별로 분석 결과를 정리하면 <표 5>와 같다. 총 3종의 중학교 “환경” 교과서에 포함된 ‘수질 오염’ 소주제는 144점 만점 중 58점을 받아 전체적으로 낮게 평가받았다. 특히, 균형성, 서로 다른 척도에서의 주목, 쟁점에 기능 적용하기, 자기 효능감, 지속성 등의 측면에서 모두 0점을 받았다.

‘대기 오염’ 소주제는 중학교 “환경” 교과서와 고등학교 “생태와 환경” 교과서에 포함되어 있었는데, 두 교과서 모두 중간 이하의 낮은 평가를 받았다. 중학교 “환경” 교과서는 균형성, 서로 다른 척도에서의 주목, 쟁점에 기능 적용하기 등의 측면에서 모두 0점을 받았고, 사실적 정확성, 자기 효능감, 지속성 등의 측면에서도 1점에 불과한 매우 낮은 평가를 받았다. 고등학교 “생태와 환경” 교과서도 균형성, 쟁점에 기능 적용하기, 자기 효능감, 지속성 등의 측면에서 0점을 받았고, 사실적 정확성, 서로 다른 척도에서의 주목, 개인적 이해 관계와 책임감, 다양한 학습 방법, 학

〈표 5〉 '환경 문제' 대주제 분석 결과

영역	주제 교과서	수질 오염	대기 오염		토양 오염	소음		지구 온난화			산성비	
		중 "환경" (3종)	중 "환경" (3종)	고 "생태 와 환경" (2종)	고 "생태 와 환경" (2종)	고 "생태 와 환경" (2종)	10학년 "과학" (9종)	중 "환경" (3종)	고 "생태 와 환경" (2종)	10학년 "과학" (9종)	고 "생태 와 환경" (2종)	10학년 "과학" (9종)
공정 성과 정확성	사실적 정확성	2/6	1/6	1/4	2/4	1/4	7/18	2/6	3/4	7/18	1/4	7/18
	균형성	0/6	0/6	0/4	0/4	0/4	2/18	0/6	0/4	2/18	0/4	10/18
	탐구예의 개방성	3/6	3/6	2/4	1/4	1/4	11/18	3/6	2/4	5/18	2/4	10/18
	다양성 반영	3/6	2/6	2/4	2/4	0/4	9/18	3/6	1/4	8/18	2/4	8/18
	소계	8/24	6/24	5/16	5/16	2/16	29/72	8/24	6/16	22/72	5/16	35/72
심도	인식	3/6	4/6	2/4	2/4	2/4	9/18	3/6	2/4	8/18	2/4	9/18
	개념 강조	3/6	3/6	3/4	2/4	2/4	11/18	3/6	2/4	7/18	2/4	12/18
	상황 속에서의 개념	4/6	3/6	2/4	2/4	2/4	18/18	3/6	2/4	9/18	2/4	15/18
	서로 다른 척도에의 주목	0/6	0/6	1/4	0/4	0/4	4/18	3/6	4/4	9/18	1/4	5/18
	소계	10/24	10/24	8/16	6/16	6/16	42/72	12/24	10/16	33/72	7/16	41/72
기능 발달	비판과 창의적 사고	2/6	3/6	2/4	1/4	1/4	9/18	3/6	2/4	9/18	2/4	9/18
	쟁점에 기능 적용하기	0/6	0/6	0/4	0/4	0/4	2/18	0/6	0/4	1/18	0/4	9/18
	행동 기능	3/6	3/6	2/4	1/4	0/4	11/18	3/6	2/4	6/18	0/4	10/18
	소계	5/18	6/18	4/12	2/12	1/12	22/54	6/18	4/12	16/54	2/12	28/54
행동 지향성	개인적 이해 관계와 책임감	3/6	3/6	1/4	1/4	1/4	10/18	3/6	2/4	7/18	1/4	6/18
	자기 효능감	0/6	1/6	0/4	0/4	0/4	1/18	0/6	0/4	1/18	0/4	1/18
	소계	3/12	4/12	1/8	1/8	1/8	11/36	3/12	2/8	8/36	1/8	7/36
효과 적인 교수 전략	학습자 중심의 교수	3/6	4/6	2/4	1/4	1/4	9/18	3/6	1/4	10/18	2/4	13/18
	다양한 학습 방법	3/6	3/6	1/4	1/4	0/4	12/18	3/6	1/4	11/18	2/4	9/18
	일상 생활과의 연계성	5/6	4/6	2/4	2/4	2/4	12/18	3/6	2/4	10/18	2/4	5/18
	확장된 학습 과정	3/6	3/6	1/4	2/4	2/4	9/18	0/6	0/4	0/18	0/4	0/18
	간학문적	3/6	3/6	2/4	1/4	2/4	9/18	3/6	2/4	7/18	2/4	0/18
	목적과 목표	3/6	3/6	2/4	2/4	2/4	9/18	3/6	2/4	8/18	2/4	13/18
	특정 학습 환경을 위한 적합성	3/6	3/6	2/4	2/4	2/4	9/18	3/6	2/4	9/18	2/4	15/18
	평가	3/6	3/6	2/4	2/4	2/4	1/18	3/6	2/4	7/18	2/4	5/18
	소계	26/48	26/48	14/32	13/32	13/32	70/144	21/48	12/32	62/144	14/32	60/144
활용 가능성	명확성과 논리성	3/6	3/6	2/4	2/4	2/4	9/18	3/6	2/4	9/18	2/4	9/18
	사용의 용이성	3/6	3/6	2/4	2/4	2/4	9/18	3/6	2/4	9/18	2/4	14/18
	지속성	0/6	1/6	0/4	0/4	0/4	1/18	0/6	0/4	0/18	0/4	1/18
	소계	6/18	7/18	4/12	4/12	4/12	19/54	6/18	4/12	18/54	4/12	24/54
합 계	58/144	59/144	36/96	31/96	27/96	193/432	56/144	38/96	159/432	34/96	195/432	

장된 학습 과정 등의 측면에서 1점으로 평가받았다.

고등학교 “생태와 환경” 교과서의 ‘토양 오염’ 소주제도 낮게 평가되었는데, 균형성, 서로 다른 척도에의 주목, 쟁점에 기능 적용하기, 행동 기능, 자기 효능감, 다양한 학습 방법, 지속성 등의 측면에서 0점을 받은 것을 포함해 전체적으로 중간 이하의 낮은 평가를 받았다.

‘소음’ 소주제는 고등학교 “생태와 환경” 교과서와 10학년 “과학” 교과서에 포함되어 있었는데, 두 교과서 모두에서 낮게 평가받았다. 고등학교 “생태와 환경” 교과서는 균형성, 다양성 반영, 서로 다른 척도에의 주목, 쟁점에 기능 적용하기, 행동 기능, 자기 효능감, 다양한 학습 방법, 지속성 등의 측면에서 0점을 받았으며, 전체적으로 중간 이상의 평가를 받는 영역이 없었다. 10학년 “과학” 교과서는 균형성, 서로 다른 척도에의 주목, 쟁점에 기능 적용하기, 자기 효능감, 평가, 지속성 등의 측면에서 매우 낮게 평가받았다. 반면, 탐구예의 개방성, 개념 강조, 상황 속에서의 개념, 행동 기능, 다양한 학습 방법, 일상 생활과의 연계성 등의 측면에서는 상대적으로 높게 평가받았다.

‘지구 온난화’ 소주제는 중학교 “환경”, 고등학교 “생태와 환경”, 10학년 “과학” 교과서 모두에 포함되어 있었는데, 각 교과서마다 다소 다르게 평가받았다. 중학교 “환경” 교과서와 고등학교 “생태와 환경” 교과서는 균형성, 쟁점에 기능 적용하기, 자기 효능감, 확장된 학습 과정, 지속성 등의 측면에서 모두 0점을 받았다. 두 교과서 모두 전체적으로 중간 이하로 낮게 평가받았다. 10학년 “과학” 교과서는 지속성과 확장된 학습 과정 측면에서 0점을 받은 것 외에, 균형성, 쟁점에 기능 적용하기, 자기 효능감 등에서 매우 낮은 평가를 받았다. 반면, 다양한 학습 방법, 일상 생활과의 연관성 등의 측면에서는 상대적으로 높게 평가받았다.

#### 4. 중등 환경 교과서와 10학년 ‘과학’ 교과서 비교

중학교 “환경”, 고등학교 “생태와 환경”, 10학

년 “과학” 교과서를 전체적으로 비교해 보면, 10학년 “과학” 교과서가 가장 높은 평가를 받았고, 중학교 “환경” 교과서가 뒤를 이었으며, 고등학교 “생태와 환경” 교과서가 가장 낮게 평가받았다. 10학년 “과학” 교과서는 분석들의 6개 대영역 중 공정성과 정확성, 심도, 기능 발달, 효과적 교수 전략 등 4개 대영역에서 가장 높게 평가받은 것과 달리, 고등학교 “생태와 환경”은 6개 대영역 모두에서 가장 낮게 평가받았다. 이는 과학 교과서에 포함된 환경 관련 내용이 환경 교과서에 포함된 과학 내용보다 환경 교재 측면에서 더 우수하게 평가받았음을 의미한다.

특히, 고등학교 “생태와 환경”은 ‘기능 발달’ 대영역에서 100점 만점에 26.67점을 받아 매우 낮게 평가받은 반면, 개념과 관련된 ‘심도’ 대영역에서는 46.88점을 받았다. 개념과 관련된 ‘심도’ 대영역은 3개 교과서에서 모두 가장 높은 평가를 받은 영역인 것으로 나타났고, 그 중에서도 ‘개념 강조’ 소영역은 65점으로 특히 높게 평가받았다. 중학교 “환경” 교과서와 10학년 “과학” 교과서도 개념 측면에서 가장 좋은 평가를 받았지만, 고등학교 “생태와 환경” 교과서에서는 그런 경향이 더욱 뚜렷했다. 이는 분석한 3종류의 교과서들이 환경 관련 과학 개념들을 적절하게 강조하고 있음을 의미한다.

분석한 3종류의 교과서 공통으로 중간 이상의 평가를 받은 영역은 ‘심도’ 대영역에 포함된 인식, 개념 강조 등의 소영역, ‘효과적인 교수 전략’ 대영역 중 일상 생활과의 연계성, 목적과 목표 등의 소영역, ‘활용 가능성’ 대영역 중 명확성과 논리성, 사용의 용이성 등의 소영역이 있다. 이는 분석한 3종류의 교과서들이 학생들의 일상 경험과 관련성이 있는 활동들로 어느 정도 구성되어 있고, 학습의 목적과 목표이 비교적 명확하게 제시했고 이에 따른 교수 학습 방법들을 활용했음을 의미한다. 또 이들 교과서에서 중요한 개념들이 상호 잘 연관되도록 서술되었으며, 삽화, 그림, 그래프, 표 등이 유용하고 명확하게 제시되어 있음을 알 수 있다.

중학교 “환경” 교과서와 10학년 “과학” 교과서는 ‘심도’ 대영역 중 ‘상황 속에서의 개념’, ‘효

〈표 6〉 교과서별 비교

영역		교과서	중 “환경”		고 “생태와 환경”		10학년 “과학”	
			원점수	환산 점수*	원점수	환산 점수 <sup>1</sup>	원점수	환산 점수 <sup>1</sup>
공경성 과 정확성	사실적 정확성		10/36	27.78	16/40	40.00	30/72	41.67
	균형성		6/36	16.67	3/40	7.50	21/72	29.17
	탐구에의 개방성		14/36	38.89	12/40	30.00	33/72	45.83
	다양성 반영		17/36	47.22	15/40	37.50	33/72	45.83
	소계		47/144	32.64	46/160	28.75	122/288	42.36
심도	인식		20/36	55.56	18/40	45.00	38/72	52.78
	개념 강조		23/36	63.89	26/40	65.00	39/72	54.17
	상황 속에서의 개념		19/36	52.78	19/40	47.50	55/72	76.39
	서로 다른 척도에서의 주목		9/36	25.00	12/40	30.00	20/72	27.78
	소계		71/144	49.31	75/160	46.88	152/288	52.78
기능 발달	비판과 창의적 사고		17/36	47.22	16/40	40.00	38/72	52.78
	쟁점에 기능 적용하기		6/36	16.67	2/40	5.00	19/72	26.39
	행동 기능		16/36	44.44	14/40	35.00	39/72	54.17
	소계		39/108	36.11	32/120	26.67	96/216	44.44
행동 지향성	개인적 이해 관계와 책임감		16/36	44.44	14/40	35.00	32/72	44.44
	자기 효능감		6/36	16.67	3/40	7.50	6/72	8.33
	소계		22/72	30.56	17/80	21.25	38/144	26.39
효과 적인 교수 전략	학습자 중심의 교수		21/36	58.33	15/40	37.50	43/72	59.72
	다양한 학습 방법		19/36	52.78	15/40	37.50	44/72	61.11
	일상 생활과의 연계성		20/36	55.56	21/40	52.50	41/72	56.94
	확장된 학습 과정		11/36	30.56	12/40	30.00	12/72	16.67
	간학문적		16/36	44.44	19/40	47.50	21/72	29.17
	목적과 목표		18/36	50.00	21/40	52.50	43/72	59.72
	특정 학습 환경을 위한 적합성		17/36	47.22	19/40	47.50	43/72	59.72
	평가		18/36	50.00	20/40	50.00	22/72	30.56
	소계		130/288	45.14	142/320	44.38	269/576	46.70
활용 가능성	명확성과 논리성		18/36	50.00	20/40	50.00	36/72	50.00
	사용의 용이성		18/36	50.00	20/40	50.00	42/72	58.33
	지속성		7/36	19.44	5/40	12.50	4/72	5.56
	소계		43/108	39.81	45/120	37.50	82/216	37.96
합 계			352/864	40.74	357/960	34.19	759/1728	43.92

\* 100점 만점으로 환산한 점수를 의미한다.

과적 교수 전략' 대영역 중 '학습자 중심의 교수'와 '다양한 학습 방법' 등에서 중간 이상의 평가를 받았다. 이는 이들 교과서가 개념 도입에서 다양한 상황을 제시했고, 학습자의 흥미와 능력을 고려해 관련 내용에 적합한 다양한 교수 학습

방법을 사용했음을 의미한다. 반면, 고등학교 “생태와 환경” 교과서는 이러한 측면에서 모두 낮은 평가를 받았다.

한편, 분석한 3종류의 교과서가 모두 20점 이하의 매우 낮은 평가를 받은 영역으로는 '행동

지향성' 대영역 중의 '자기 효능감' 소영역과 '활용 가능성' 대영역 중의 '지속성' 소영역이 있다. 이는 이들 교과서가 학생들로 하여금 그들의 학습 활동 결과를 다른 사람들과 공유하도록 유도하는 활동을 거의 포함하고 있지 않음을 의미한다. 또한, 교과서에 제시된 내용을 보완할 수 있거나 추가로 학습할 수 있는 자료 조사를 위한 출처 제공이 거의 이루어지지 않고 있음이 드러났다. 자기 효능감이나 지속성 등은 특히 환경교육 교재에서 중요시되는 특성인 점을 고려할 때, 추후 개발될 환경교육 교재에서 특별히 고려해야 할 부분이다.

중학교 "환경"과 고등학교 "생태와 환경" 교과서에서 20점 이하의 매우 낮은 평가를 받은 영역으로는 '공정성과 정확성' 대영역의 '균형성'과 '기능 발달' 대영역의 '쟁점에 기능 적용하기' 등이 있다. 10학년 "과학" 교과서도 이들 2개 소영역에서 높은 평가를 받지 못했지만, 중·고등학교 환경 교과서보다 낮게 평가되었다. 이는 환경 문제를 다양한 시각과 입장에서 균형 잡힌 내용으로 구성하고, 이를 통해 학습자들이 환경 문제에 대한 편견을 버리고 문제 해결을 위한 강점과 약점을 모두 이해하며, 이를 바탕으로 학습자 스스로 문제를 해결하도록 유도하는 활동이 부족했음을 의미한다.

#### IV. 결론 및 시사점

과학과 환경 교과서에 공통으로 제시된 환경 지식 내용 분석 결과를 내용 영역별로 살펴보면, 12개 영역마다 교과서 내용이 잘 된 것과 그렇지 않은 것의 차이가 크게 나타남을 알 수 있다. '생태계 평형' 영역은 고등학교 "생태와 환경" 교과서에서 중간 이상의 평가를 받은 반면, 수질 오염, 대기 오염, 토양 오염, 소음, 지구 온난화 등 '환경 문제' 대영역과 관련된 소영역들은 산성비 소영역을 제외하고는 모두 낮은 평가를 받았다. 이는 대개의 경우 교과서 집필 시 집필진의 전공 영역에 의해 나뉘어져 독립적으로 집필하기 때

문인 것으로 추측된다. 영역 간 균형 잡힌 교재 구성을 위해서는 집필진 간의 긴밀한 상호 교류 및 검토를 통해 전체 교재의 내용이 환경교육적으로 의미 있게 구성되도록 조율하는 과정을 거쳐야 할 것이다.

학교급별, 과목별로 비교해 보면, 고등학교 "과학" 교과서가 중학교 "환경"이나 고등학교 "생태와 환경" 교과서보다 환경교육 측면에서 더 우수하게 개발된 것으로 나타났다. 고등학교 "과학" 과목에 들어간 4개 소주제 중 '지구 온난화'를 제외한 산성비, 소음, 생물 농축 등은 중간 이상의 평가를 받았다. 반면, 중학교 "환경" 교과서에 포함된 6개 소주제 중 중간 이상의 평가를 받은 것은 '자원/에너지'와 '생물 종 다양성/멸종' 등 2개 소주제였다. 고등학교 "생태와 환경" 교과서의 경우, 가장 많은 8개의 소주제가 포함되었는데, 중간 이상의 평가를 받은 것은 '생태계 구성'과 '생태계 평형' 주제 등 2개에 불과했다. 환경교육의 의미가 더욱 강하게 반영되어야 할 환경 교과서가 과학 교과서보다 나올 것이 없는 결과는 차기 환경 교과서에서의 과학 지식 내용 개발 시 염두에 두고 개선 방안을 모색해야 할 것이다.

분석들에 의한 6개 대영역별로 살펴보면, 6개 대영역 중 비교적 잘 되어 있는 영역과 그렇지 않은 영역의 구분이 뚜렷했다. 중간 이상의 평가를 받은 대영역으로 공정성과 정확성, 심도, 기능 발달 등이 있었고, 행동 지향성, 효과적 교수 전략, 활용 가능성 등의 대영역은 중간 이하의 낮은 평가를 받았다. 특히, 개인적 이해 관계와 책임감과 자기 효능감 측면으로 구성된 행동 지향성 대영역은 거의 모든 교과서에서 가장 낮게 평가되어 시급하게 보완되어야 할 영역으로 드러났다. 의미 있는 환경교육이 이루어지기 위해 환경에 대한 행동 측면의 요소들이 교과서에서도 의미 있게 구현될 수 있는 개발 전략이 필요하다.

분석들에 의한 24개 소영역별로 살펴보면, 24개 소영역 중 가장 낮게 평가받은 것은 '자기 효능감'과 '지속성'으로 대부분의 교과서에서 제대로 구현하지 못하는 것으로 나타났다. 이 밖에도 '균형성'과 '서로 다른 척도에서의 주목'에 대한 소영역의 경우, 매우 낮게 평가되었다. 반면, '개념

강조' 영역은 거의 모든 주제에서 가장 높게 평가받았다. 따라서 환경에 대한 과학 개념뿐만 아니라, 환경 문제 해결을 위한 고등 사고 과정을 요구하는 다양한 활동들이 교재에 충분히 반영되어야 할 것이다.

본 연구 결과를 종합해 볼 때, 현재 제7차 교육 과정에 따른 중·고등학교 환경 교과서는 10학년 "과학" 교과서보다 환경교육 차원에서 부족한 측면을 많이 보이고 있음을 알 수 있다. 10학년 "과학" 교과서의 환경 관련 내용은 다양한 활동과 전략을 통해 제시됨으로써 환경교육의 목표를 상대적으로 잘 구현하고 있었다. 그러나 중·고등학교 환경 교과서는 오히려 과학 교과서에서보다 과학적 개념을 더 많이 강조하고 있어 환경 관련 과학 지식의 심도도 더 깊이가 있었다. 이는 지식보다는 태도, 기능, 참여와 행동을 강조하는 환경교육 교재로서의 역할을 제대로 하고 있지 못함을 드러낸다. 신동희 외(2006)의 연구에서 중등 환경 교사는 제7차 교육 과정에 따른 환경 교과서에 대한 의견을 말하면서 "집에 환경 교과서를 놔두고 두세 번 밖에 보지 않은 것 같다. 정말이지 과학 교과서 같다"라고 했는데, 본 연구 결과는 이러한 의견의 근거를 객관적으로 제시한 셈이다.

개정 교육 과정에 따른 중등 환경 교과서를 개발하고 있는 현 시점에 현재 사용 중인 환경 교과서를 분석한 본 연구 결과는 시사하는 바가 크다. 환경 교과는 환경과 인간 사이의 복잡한 상호 작용을 다루고 있기 때문에, 사회 과학과 자연 과학의 간학문적 접근을 통해 효과적인 환경교육이 이루어질 수 있다. 따라서 환경교육 교재 개발에는 사회, 경제, 정치 등의 사회 과학 전공자들과 환경학, 생태학, 물질 과학, 지구 과학 등 자연 과학 전공자들, 그리고 환경 관련 내용을 효과적으로 교수 학습을 할 수 있는 아이디어를 창안할 수 있는 교과 교육 및 교육학 전공자들의 역할 분담이 중요하다.

특히, 환경 교과서에서 50% 이상을 차지하고 있는 과학 관련 내용을 구성할 때, 환경교육에서 궁극적으로 추구하는 고유의 목적과 목표를 일관성 있게 구현할 수 있는 다양한 활동을 포함한

내용이 제시되어야 한다. 과학 교과서의 환경 내용보다도 더 심도 있는 과학 개념의 나열로 특징지어지는 제7차 중등 환경 교과서의 문제점을 개선한 바람직한 환경 교과서 개발이 필요하다. 본 연구의 결과를 바탕으로 새로 개발될 환경 교과서에 특히 보완해야 할 내용을 추출하면 다음과 같다.

첫째, 다양한 관점으로 환경을 인식하고, 개인의 의사 결정 기회를 제공하기 위한 환경 쟁점 관련 탐구 활동을 충분히 제공할 필요가 있다. 둘째, 개인적 수준에서 뿐만 아니라, 사회, 국가적 수준, 더 나아가 국제적 수준에서 환경과 환경문제를 이해하고, 문제에 대한 해결책을 찾을 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다. 셋째, 학생 개개인의 행동이 환경에 어떤 영향을 주는 지를 이해하고, 환경에 대한 자신의 생각을 다른 사람들과 공유하거나 설득할 수 있는 활동을 포함할 필요가 있다. 넷째, 기존의 교과서에서 활용된 조사, 실험, 강의, 토의 등의 학습방법에 더하여 창의적 표현, 역할놀이, 개별 연구, 쟁점 분석 등 환경교육에 효과적인 교수 학습 방법을 적용하여 교과서를 구성할 필요가 있다. 마지막으로, 학습 내용에 대한 추가 자료를 학생 스스로 수집하고 활용하는 기회를 제공하기 위해 자료의 출처를 정확하게 제시하거나, 내용과 관련된 최신의 인터넷 사이트를 함께 안내해 줄 필요가 있다.

### 〈참고 문헌〉

손연아, 신동희, 고희령, 이동엽, 이기영 (2006). 학교 환경교육 교재 개발을 위한 시사점: 환경 교사 포커스그룹 토론 결과를 토대로. *환경교육*, 19(2), 133-146.

신동희, 손연아, 고희령, 이기영, 이동엽 (2006). 중등 교사와 학생의 환경교육 교재에 대한 의견 분석. *환경교육*, 19(1), 64-79.

Ashley, M. (2000). Science: an Unreliable Friend to Environmental Education. *Environmental Education Research*, 6, 269-280.

Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Greenwich, CT: Fawcett.

- Colucci-Gray, L., Giuseppe Barbiero, E. C., & Gray, D.(2006). From Scientific Literacy to Sustainability Literacy: An Ecological Framework for Education. *Science Education, 90*, 227-252.
- Ehrlich, P. R. (1968). *The Population Bomb*. New York: Ballantyne.
- Ehrlich, P. R. (1969). *Eco-catastrophe!* San Francisco, CA: Cith Lights Books.
- Fensham, P. J. & May, J. B. (1979). Servant not Master-A New Role for Science in A Core of Environmental Education. *Australian Science Teachers' Journal, 25*, 15-24.
- Gough, A. (1997). Evaluation of Australian Government Literature on the Environment. *The Journal of Environmental Education, 28*(4), 18-25.
- Gough, A. (2002). Mutualism: a Different Agenda for Environmental and Science Education. *International Journal of Science Education, 24*(11), 1201-1215.
- Greenall, A. (1979). Innovations in Science Education - CDC's Environmental Education Project. *Australian Science Teachers' Journal, 25*, 41-46.
- Hall, W. (1977). Where Next for Environmental Education? In R. D. Linke(eds.), *Education and the Human Environment*. Canberra: Curriculum Development Centre, 65-76.
- Harding, S. (1986). *The Science Question in Feminism*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Hart, P. & Nolan, K. (1999). A Critical Analysis of Research in Environmental Education. *Studies in Science Education, 34*, 1-69.
- Hungerford, H. R. (1998). The Myths of Environmental Education (revised). In H. R. Hungerford, W. J. Bluhm, T. L. Volk, J. M. Ramsey (eds.), *Essential Readings in Environmental Education*. IL: Stipes Publishing L.L.C.
- Lucas, A. M. (1980). Science and Environmental Education: Pious Hopes, Self Praise and Disciplinary Chauvinism. *Studies in Science Education, 7*, 1-26.
- McInnis, N. (1975). The Dilemma. In R. J. H. Schafer & J. F. Disinger (eds.), *Environmental Education: Perspectives and Prospectives*. Columbus, OH: ERIC, 54-56.
- NAAEE(North American Association for Environmental Education) (1995). *The NAAEE Standards Project: Papers on the Development of Environmental Education Standards*. NAAEE.
- Robottom, I. (1983). Science: A Limited Vehicle for Environmental Education. *Australian Science Teachers' Journal, 29*, 27-31.
- UNESCO (1978) *Intergovernmental Conference on Environmental Education: Tbilisi(USSR)*. 14-26 October 1977. Final Report. Paris: UNESCO.
- Webster, K. (1990). The Secondary Years. In J. Huckle & S. Sterling (eds.), *Education for Sustainability*. London: Earthscan, 72-85.
- Xingcun, L.(2004), The Role of Biology in Environmental Education. *Chinese Education and Society, 37*(4), 68-70.