

# 미국 일리노이주와 한국의 과학교과서에 나타난 환경교육 내용 비교 분석 - 3~6학년 환경교육 내용을 중심으로 -

박현우

(춘천교육대학교)

## Comparison of Environmental Education Contents in Science Textbook between Korea and Illinois State in USA - Focused on Environmental Education Contents of 3<sup>rd</sup>~6<sup>th</sup> Grades -

Park, Heonwoo

(Chuncheon National University of Education)

### ABSTRACT

Environmental education contents in science textbooks of South Korea and the United States were compared and analyzed in order to find how to develop environmental education in elementary science education. McGraw-Hill science textbooks for third to sixth grade and science textbooks of Korea based on the 2009 Revised National Curriculum and the 2007 Revised National Curriculum were analyzed and compared. The categories were educational goals, kinds of contents, distributions of contents and tense. The result showed that the environmental education goals in science textbook of Korea and United States were biased to knowledge area. The educational contents of the United States was higher 2.5 times then Korea and distributed in all areas. In quantitative distributions in Korea were biased some special areas. Tense of educational contents were almost present. Attitudes and recognition of students varies gradually over a long period of time, the contents of environmental education will be useful “evenly distributed” for all areas and school year.

**Key words** : environmental education contents, science textbook of United States and Korea, subject compare

### I. 서 론

우리나라의 학교 환경교육은 교육과정에 환경교육이 선연적 규정이 포함된 제4차 교육과정(1981년 고시) 이후이며, 환경문제에 대한 인식의 확산과 더불어 1980년대 후반(제5차 교육과정; 1987년 고시)에는 환경문제의 해결과 환경교육에 대한 내용이 더욱 확대되었다(Noh *et al.*, 1997). 제6차 교육과정부터는 환경과목을 독립된 과목으로 설정하여 중학교는 1995년부터, 고등학교는 1996년부터 학교장

의 재량으로 독립된 환경과목을 선택할 수 있게 하여, 보다 체계적인 교육이 가능해지게 되었다. 그러나 초등학교의 환경교육은 독립된 과목이 아닌 여러 과목, 학년, 영역에 내용이 분산되어 있어, 과목 간 연계성이나 전체적인 체계성은 다소 미흡하였다(Seo, 2000; Jang & Yun, 2012). 한편, 학교환경교육의 확대와 더불어 환경 문제의 심각성, 환경교육에 대한 필요성 및 관심이 늘어나면서 환경교육에 대한 연구도 점차로 활발하게 진행되었는데, 환경교육관련 정책 연구나 학교 환경교육의 실태(Orion,

이 논문은 2014년도 춘천교육대학교 연구교수 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

2014.6.4(접수), 2014.8.4(1심통과), 2014.8.15(2심통과), 2014.8.22(최종통과)

E-mail: phw8033@cnu.ac.kr(박현우)

1993; Finger, 1994; Seo *et al.*, 1999; Jang & Yun, 2012), 환경오염 문제와 생태계 파괴 관련 학습자료 개발 (Jung *et al.*, 2012), 체험 프로그램 개발 및 적용(Lee *et al.*, 2002; Ko, 2003; Chang & Cha, 2006; Park *et al.*, 2008; Lee, 2011), 환경인식과 태도변화에 초점을 맞춘 연구나 환경문제를 바라보는 인식의 문제에 대한 연구(Jang & Shin, 2006; Kim & Choi, 2010; Son *et al.*, 2011) 등 학교에서의 환경교육 관련 연구가 활발하게 이루어져 왔다. 이러한 연구들의 결과로 환경교육은 환경과 환경문제에 대한 과학적인 인식과 실제적인 탐구 및 적극적인 문제해결을 추구하는 교육이며, 지식 못지않게 인식과 태도의 변화, 나아가 실천의지가 중요하다는 것이 알려지게 되었다(Jeung, 2004; Choi, 2005). 나아가 환경교육에 필요한 교육 소재나 교육과정, 학생들의 인식이나 태도에 대한 국제 비교 연구를 통해 환경문제를 바라보는 시각차를 반영한 교육 정책을 수립하거나, 향후 접근 방법이 다른 형태의 환경교육프로그램의 개발 또는 연구방향에 대한 지침을 제공할 수 있다는 시사점을 제공하기도 하였다(Lee *et al.*, 1997; Lee & Choi, 2005; Caravita *et al.*, 2008; Hwang, 2012).

그러나 환경교육에 대한 여러 연구 성과와는 별도로 초등에서의 환경교육은 과학, 사회, 도덕 등 여러 과목에서 관련 내용을 지도하여 왔으므로 내용적인 체계성이나 지속성이 부족하고 심화학습체계도 미흡하였다(Park & Youn, 2005). 과학과목에서의 환경교육은 6학년 ‘환경과 생물’ 단원의 경우, 환경관련 내용을 체계적으로 교육(Ministry of Education, Science and Technology, 2012)하고 있지만, 다른 학년과 영역에서는 여러 학년과 단원에 산발적으로 언급되고 있는 경우가 대부분이다. 따라서 과학교과서에서 다루고 있는 환경교육은 내용의 연계성, 지식 수준, 탐구방법의 위계, 지속가능발전에 대한 개념 전개 등 보완해야 할 점이 많다(Jang & Yun, 2012; Lim *et al.*, 2013). 이런 이유로 초등 교사들이 현재의 환경교육에 대하여 체계적인 위계의 필요성을 제기하거나(Kim *et al.*, 1999), 영역별 주제 중심 통합에 찬성하는 것(Kwak, 2014)은 당연한 결과이며, 현행 과학교과서에 수록되어 있는 환경관련 내용이 교육목표 구현을 위해 학년별, 영역별로 적절하게 서술되어 있는지 살펴보고, 새로운 교육방법을 연구하거나, 개발된 교육프로그램을 정규 학습

및 교과서와 연계시키는 등 끊임없는 재구성이 필요하다(Park *et al.*, 2003). 또한 교과서 내용체계에 대한 분석, 다른 나라의 환경교육 사례를 분석하고, 그들의 환경교육 방법 중에서 적합한 것을 응용한다면 초등학교에서 환경교육을 발전시키는 데 도움이 될 것이다.

각 국가의 환경교육과정은 시대적 배경, 경제발전 정도, 법령의 차이 등에 따라 교육방법과 특징이 조금씩 다르지만(Lee & Choi, 2005), 우리처럼 분산된 환경교육을 실시하는 나라의 교과서를 대상으로 내용이 어떻게 구성되어 있는지, 우리 교과서와 비교한다면 바람직한 해결 방안을 모색하는데 도움이 될 수 있다. 미국은 우리나라와 유사하게 과학교과서에서 환경교육을 분산시켜 실시하는 과학교과서 체계를 가지고 있다. 한편으로는 내용과 방법에 있어 체험, 영상, 컴퓨터 교육 등을 활용하고, 다른 교과와 연계시켜 이해시키는 등 포괄적으로 환경내용을 다루고 있어(Hwang, 2012), 우리나라의 환경교육과 다소 상이한 점도 있다.

이 연구에서는 미국과 한국 두 나라의 과학교과서에서 다루고 있는 환경관련 내용에 대하여 목표, 내용, 학년별 영역별 주제의 수, 학습주제의 시대적 배경의 차이점을 추출하여 비교 분석하고, 이를 바탕으로 과학교과서에서 환경교육을 발전시키기 위한 시사점을 얻고자 하였다.

## II. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구 재료

한국과 미국의 과학교과서 내용 중 환경교육을 직접·간접적으로 명시하고 있는 내용을 대상으로 하였다. 한국의 교과서는 3, 4학년의 경우, 2009 개정 교육과정에 의해 집필된 과학교과서로 분석하였고(Ministry of Education, 2014), 5, 6학년의 경우에는 2007 개정교육과정의 교과서로 하였다(Ministry of Education, Science and Technology, 2012). 미국 과학교과서는 Illinois주 등에서 과학교과서로 사용하고 있는 Macmillan/McGraw-Hill Science 3, 4, 5, 6학년 교과서로 하였다(Daniel *et al.*, 2005). 이 교과서는 미국 교과서 시장의 74%를 차지하는 3대 교과서 중 하나로(<http://textbookequity.org>, 2014), 학습자의 과학적 탐구 능력을 기르는데 도움이 되도록 탐구 과정에 대한 안내가 잘 나와 있다고 알려져 있으며,

체계적인 학습방법에 중점을 두어 교사들로부터도 긍정적인 평가를 받고 있다(Koo & Park, 2012).

## 2. 연구의 제한점 및 분석의 과정

학제 편성 차이로 인해 미국의 6학년은 중학교 1학년 과정이지만, 이 연구에서는 편의상 우리나라 6학년과 비교하였다. 교과서의 양적인 면에서 한국의 교과서는 학년 당 약 310~360여 쪽이지만, 미국의 Mcgraw-Hill 교과서는 학년 당 약 430~660여 쪽인데다 판형이 크고 내용이 많다. 내용의 중복과 관련하여, 미국의 과학교과서는 각 주마다 교육과정의 다른 점을 고려하여 교육과정을 재구성하여 사용할 수 있도록 제작된 교과서이므로 동일한 내용이 여러 학년에 걸쳐 중복 서술된 경우가 있다. 반면, 한국의 교과서는 단일한 교육과정에 의해 작성된 내용체계를 가지므로 내용 중복이 많지 않다.

각 교과서의 환경교육 관련 내용은 내용이 명시적으로 제시된 경우뿐만 아니라, 추상적으로 제시되어 환경문제를 암시하는 소재, 사진과 그림, 환경교육과 관련된다고 판단되는 질문과 탐구문제도 포함시켰다. 제시된 소재나 내용은 분석들에 근거하여 구분하였으며, 두 영역 이상 해당되는 경우는 모두에서 다루어진 것으로 간주하고, 각각 별도로 구분하였다. 영역 판단이 모호한 내용일 경우, 과학교육 전공자 1인, 초등교사 1인과 상의하여 분류하였으며, 추출된 내용의 구분을 명확히 하기 위하여 2차례 재확인하였다.

## 3. 환경교육 목표에 따른 구분

Ok(1996)은 환경교육을 자연과 환경, 인간의 상

호관련과 존중하는데 필요한 기능과 태도를 갖도록 가치관을 기르는 것이라고 하였다. 환경 교육의 목표 구분으로 UNESCO(1985)에서는 자각(awareness), 지식(knowledge), 태도(attitude), 기술(skill), 참여(participation)의 5가지 목표를 제시하고 있으며, Won(2012)은 목표 분석 준거를 인지적 영역(지식), 정의적 영역(인식, 태도), 심체적 영역(기능, 참여)의 3영역으로 구분한 바 있다. 한편, Pektas *et al.*(2013)은 지식(knowledge), 기술(skill), 인식(affect), 행동(behavior)의 네 영역으로, Seo(2000) 역시 정보 및 지식(knowledge), 기능(skill), 가치 및 태도(attitude), 행동 및 참여(participation)의 네 영역으로 각각 구분한 바 있다.

이 연구에서는 기능을 자료의 수집, 해석, 의사결정, 분석 등 문제해결에 필요한 지식으로 보고 환경교육의 목표를 지식과 기능(knowledge & skill; K), 가치 및 태도(attitude; A), 행동 및 참여(participation; P)의 3개의 목표 영역으로 구분하였다(Table 1).

## 4. 환경교육 내용에 따른 구분

환경교육 내용 분석의 기준들은 Seo(2000)와 Won(2012)의 분석틀을 참고하여 7개 영역으로 하였으며(Table 2), 내용이 2개 이상의 영역기준에 해당되는 경우에는 각 영역마다 모두 중복 기록하여 분석하였다. 따라서 학습주제의 수보다 내용영역의 수가 더 많다. 내용영역에 있어서 자연환경 항목의 경우, 자연현상을 설명하거나 예시로 소개되는 지식내용은 제외하고, 환경관련 학습에 연관된 지식 내용일 경우에만 포함시켰다. 구분이 애매한 경우는 과학교육전공자, 초등교사와 상의하여 포함 여

Table 1. The objectives of environmental education

Objectives	Description items
Knowledge & skill (K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Knowledge about general facts, concepts, or environmental problems, The impact of human activities on the environment.</li> <li>· Environmental issues such as: (1) The greenhouse effect, (2) Acid rain and Air pollution.</li> <li>· Communication skills and problem solving skills.</li> <li>· Study skills and personal skills for solving those problems.</li> </ul>
Attitude (A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promoting positive attitudes towards the environment.</li> <li>· Appreciations of care and concern for environment.</li> <li>· Concern for other living things on earth.</li> <li>· Respect for others opinion and rational argument and evidence.</li> </ul>
Participation (P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Related proactive behavior and action.</li> <li>· Develop a sense of responsibility and urgency regarding environmental problems to ensure appropriate action to solve those problems.</li> <li>· Provides the opportunity to participate.</li> </ul>

**Table 2.** A framework of environmental education contents

Area	Topics and contents
Natural environment; NE	· Knowledge and concepts about nature and the environment, and human and environmental relationships.
Ecosystem destruction; ED	· Reclamation, ecological degradation, biodiversity loss, the problems that arise in the development and land use.
Population; Po	· Related measures such as population growth, migration and population distribution, population problems and food resources.
Industrialization & urbanization; IU	· Development of the industry, the problem of industrialization, urbanization and problems related to urbanization.
Resource & energy; RE	· Concept and types of resources, resource issues, resource depletion, related to alternative energy and energy conservation.
Pollution & hygiene; PH	· Water pollution, soil pollution, air pollution, noise, vibration, odor, waste, pesticide damage, radioactive contamination. · Health related food and disease.
Preservation & ethics; PE	· Endangered species, pollution reduction policy, conservation. · Biological perspective, ethics on human and nature.

부를 결정하였다.

### 5. 학년별 및 영역별 주제의 수

환경교육의 영역별 분포 여부를 살펴보기 위하여 물질, 에너지, 생명, 지구 등 4개 영역으로 구분하여 비율을 조사하였다. 또한 학년별로 편중현상이 나타나는지를 살펴보기 위하여 학년별로 주제의 수를 조사하였다. 모든 학습 소재는 제시되는 활동의 개수로 비교하였다.

### 6. 학습 소재의 시대에 따른 구분

환경 문제는 단기간에 일어난 사건보다 장시간 누적되거나 오랜 시간이 지난 뒤 발생하는 특성이 있다. 따라서 학습의 소재가 과거에 발생한 것인지, 현재나 미래의 현상인지에 따라 지식 습득, 인식과 태도변화 또는 실천하기, 토론위주의 학습 등으로 학습활동이 달라질 수 있다. 교과서에 제시된 학습 소재의 주요 사건이나 주제가 과거, 현재, 미래 중 어느 시대를 대상으로 하고 있는가에 따라 시대를 구분하고, 학습활동이 시대에 따라 어떻게 달라지는지를 살펴보았다. 시대구분은 과거에 일어난 사건으로 종결되었거나, 현재 진행되고 있더라도 과거에 발생한 사건이 결정적인 역할을 하여 현재까지 영향을 미치고 있는 경우를 과거로, 2000년 이후 발생한 사건으로 최근에 종료되었지만, 환경에 영향을 미쳤거나 현재 진행 중이어서 현재 상황이 학습주제의 핵심인 경우는 현재로, 미래에 실현될 사

건 또는 현재 발생했으나, 현재보다는 미래에 적용될 사건이 학습주제인 경우는 미래로 구분하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 환경교육의 목표에 따른 차이

미국의 과학교과서에 제시된 환경교육 영역별 목표는 총 179개가 있었으며, 지식 영역은 143개, 태도 영역은 23개, 행동 및 참여 영역은 13개이었다. 한국의 경우는 총 72개의 목표가 있었고, 지식 영역이 29개, 행동 및 참여 영역이 12개, 태도 영역은 11개가 있었다(Table 3). 학습 목표의 영역별 비율을 비교해 보면 지식 영역의 경우, 미국의 교과서는 79.9%이고, 한국은 68.1%이었으며, 태도 영역은 미국이 12.8%, 한국이 16.7%였고, 행동 및 참여 영역은 미국이 7.3%이고, 한국은 15.3%로 나타났다. 한국의 경우, 인지적 영역 비중이 7차 교육과정의 73.7% (Park & Youn, 2005)보다는 줄어들었으나, 여전히 많은 비중을 차지하고 있었다. 두 나라 모두 인지적 영역 위주의 교육이 시행되고 있지만, 미국보다는 한국이 행동과 실천을 보다 강조하는 비율이 높다. 미국 교과서가 한국보다 약 2.5배 많은 환경 주제를 투입하고 있는데, 이는 미국 과학교과서가 한국에 비해 판형이 크고 쪽수가 많은 것에도 원인이 있지만, 교사가 교과서에 제시되어 있는 다양한 탐구 주제나 토의학습 주제를 학생의 수준이나 흥미에 맞추어 선별 및 재구성할 수 있도록 여러 학년

**Table 3.** Numbers and percentages of subjects per categories

National	Grade	Knowledge	Attitude	Participation	Total
USA	3 <sup>rd</sup>	26( 81.3)	3( 9.4)	3( 9.4)	32(100.0)
	4 <sup>th</sup>	40( 78.4)	6(11.8)	5( 9.8)	51(100.0)
	5 <sup>th</sup>	50( 76.9)	10(15.4)	5( 7.7)	65(100.0)
	6 <sup>th</sup>	27( 87.1)	4(12.9)	0( 0.0)	31(100.0)
	Sub-total	143( 79.9)	23(12.8)	13( 7.3)	179(100.0)
Korea	3 <sup>rd</sup>	8( 80.0)	2(20.0)	0( 0.0)	10(100.0)
	4 <sup>th</sup>	11( 68.8)	3(18.8)	2(12.5)	16(100.0)
	5 <sup>th</sup>	6(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	6(100.0)
	6 <sup>th</sup>	24( 60.0)	7(17.5)	9(22.5)	40(100.0)
	Sub-total	49( 68.1)	12(16.7)	11(15.3)	72(100.0)

에 걸쳐 중복되는 내용이 있기 때문이다. 이에 비해 한국의 교과서는 교육과정에 의해 교육활동이 정해져 있으므로 내용 중복이 거의 없고, 탐구활동 중심으로 서술되어 있으므로 주제의 다양성은 떨어진다. Seo(2000)는 7차 교육과정에서의 환경교육 내용 분석에서 지식중심보다는 활동중심으로 구성하는 것이 효과적이라고 하였으며, Jeung(2004) 또한 환경교육이 지식의 전달이 아니라고 언급하였다. 나아가 학습주제의 절대량에서는 미국보다 2개 적어 만족할만한 실천과 행동위주의 교육이 되고 있다고는 보기 어렵다. 교육에 있어서 지식의 정도와 실제 행동과는 차이가 있다는 연구결과들을 고려할 때(Choi *et al.*, 2010), 현재의 지식 위주의 환경교육보다는 정의적 영역을 강조하고, 태도 변화나 우리 사회의 환경 문제에 적극적으로 참여하는 실

천적 학습 주제 개발 등 점차적으로 활동 중심으로 전환하도록 노력해야 할 것이다(Lee, 1996).

## 2. 환경교육의 내용에 따른 차이

환경교육의 내용을 주제에 따라 7개 영역으로 구분하여 분석한 결과는 Table 4와 같다. 분석결과에 의하면, 미국은 298개, 한국은 99개 주제로 나타나, 약 3배의 양적 차이를 보였다. 이 중 가장 많은 주제는 미국의 경우, 생태계 파괴 관련 내용(ED)이 66개 (23.1%)이었으며, 한국은 환경보전 관련 내용(PH)이 25개(25.3%)이었다. 학년별 주제의 수는 교과 내용과 학년에 따라 다양하였는데, 미국은 5학년이 118개, 4학년이 74개, 3학년이 54개, 6학년이 52개의 순이었고, 한국은 6학년이 52개, 4학년이 19개, 3학년이 15개, 4학년이 13개 순이었다. 환경주제별 분포 비율분석에 따르면, 인구문제(Po)와 산업화와 도시화(IU) 영역의 비율은 두 나라 모두 5% 이하로 나타났지만, 생태계 파괴(ED), 자원과 에너지(RE), 환경오염과 위생(PH), 환경보전과 윤리(PE) 등의 비중이 11.1~25.3%까지 분포하고 있어, 주제별로 차이가 있음을 알 수 있다.

7차 교육과정의 중·고학년 영역별 분포(Park & Yeun, 2005)에서는 환경보전 및 대책에 관한 내용이 34.9%, 자연환경 관련이 21.5%, 환경오염 20.1% 등의 순서 많은 것으로 분석된 바 있으며, 2007개정교육과정과 2009 개정교육과정에서는 환경보전 관련 내용(25.3%), 자연환경과 생태계 파괴(19.2%)의 순으로 나타나, 우리나라에서는 환경보전이 가장

**Table 4.** Numbers and percentages of content-based subjects

National	Grade	NE	ED	Po	IU	RE	PH	PE	Total
USA	3 <sup>rd</sup>	7(13.0)	14(25.9)	1(1.9)	4(7.4)	13(24.1)	5( 9.3)	10(18.5)	54(100.0)
	4 <sup>th</sup>	11(14.9)	14(18.9)	1(1.4)	2(2.7)	13(17.6)	19(25.7)	14(18.9)	74(100.0)
	5 <sup>th</sup>	12(10.2)	26(22.0)	1(0.8)	6(5.1)	19(16.1)	26(22.0)	28(23.7)	118(100.0)
	6 <sup>th</sup>	3( 5.8)	12(23.1)	5(9.6)	3(5.8)	15(28.8)	5( 9.6)	9(17.3)	52(100.0)
	Sub-total	33(11.1)	66(22.1)	8(2.7)	15(5.0)	60(20.1)	55(18.5)	61(20.5)	298(100.0)
Korea	3 <sup>rd</sup>	4(26.7)	3(20.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(20.0)	2(13.3)	3(20.0)	15(100.0)
	4 <sup>th</sup>	3(15.8)	2(10.5)	0(0.0)	0(0.0)	6(31.6)	4(21.1)	4(21.1)	19(100.0)
	5 <sup>th</sup>	4(30.8)	1( 7.7)	0(0.0)	0(0.0)	3(23.1)	4(30.8)	1( 7.7)	13(100.0)
	6 <sup>th</sup>	8(15.4)	13(25.0)	0(0.0)	2(3.8)	6(11.5)	15(28.8)	8(15.4)	52(100.0)
	Sub-total	19(19.2)	19(19.2)	0(0.0)	2(2.0)	18(18.2)	25(25.3)	16(16.2)	99(100.0)

Notice: NE; Natural environment, ED; Ecosystem destruction, Po; Population, IU; Industrialization & urbanization, RE; Resource & energy, PH; Pollution & hygiene, PE; Preservation & ethics

큰 환경교육주제임을 알 수 있다. 이에 비해 미국은 생태계 파괴(22.1%), 보전과 윤리(20.5%)의 순으로 많이 다루고 있었다.

### 3. 영역별 및 학년별 학습 주제의 수

학습주제를 영역별로 구분한 결과, 미국의 과학 교과서는 144개의 주제 중에서 물질 영역이 가장 적은 9개(6.3%)이었고, 지구영역이 가장 많은 59개(41.0%)의 분포를 보여 영역 간 약 7배에 달하는 편차를 보이고 있었다(Table 5). 한편, 한국의 교과서에서는 49개의 주제 중에서 지구영역이 가장 적은 8개(16.3%)이었고, 생명영역이 가장 많은 17개(34.7%)이어서 영역 간 약 2배 정도의 편차를 나타냈다. 이는 한국의 과학교과서가 미국의 과학교과서에 비해 환경주제를 각 영역에서 비교적 고르게 다루고 있음을 의미한다. 전반적으로 에너지와 생명 영역은 유사한 비율을 보이고 있으나, 물질과 지구 영역에서는 큰 차이를 보이고 있었는데, 미국의 과학 교과서는 지구 영역에서 대체에너지와 관련된 내용이 지속적으로 언급되고 있었다. 반면, 물질 영역에서는 과학지식의 전달에 많은 지면을 할애하고 있어 상대적인 비율이 낮게 나타났으며, 제시된 주제의 총 개수도 한국의 교과서보다 더 적었다. 주제의 수에 대한 학년별 편차에서는 학년별 영역 간 편차가 심하게 나타났는데(Table 5), 이는 단원의 특성이 환경문제를 주제로 다루기에 적합한 것인가와 학생들의 발달 정도의 영향을 받은 때문으로 생각된다. 그러나 지구 영역의 경우는 같은 영역임에도 불구하고, 미국과 한국의 학습 주제의 비율이 41.0%와 16.3%로 2.5배나 차이를 보이고 있었다. 이

러한 점들을 보완하기 위해서는 교육과정 편성이나 교과서를 집필하기 전에 조정이 필요할 것으로 생각된다(Ok, 1996; Yoo & Park, 1997; Lee, 2011).

학습주제의 활동내용이 단일 영역보다는 범영역 또는 범교과적인 주제로 제시되는 경우도 있다. 미국의 사례로 5학년 지구영역에서 “오염된 물을 어떻게 정화할 수 있을까?”에 대해 물의 순환, 거름 장치, 화학 반응, 정수시설 건설, 가정에서의 처리과정 등 간학문·간영역 관점에서 주제를 서술하고 있다. 한국의 경우, 3학년의 소리 단원 중 “음향설계사”와 관련된 이야기를 과학탐구와 직업, 건축, 예술 등이 망라된 STEAM 관점에서 서술하고 있다.

이러한 경우에도 특정학문이 주류를 차지하는가, 예를 들면 기술 공학적인 맥락의 문제 위주인지, 과학현상이나 탐구 중심인지, 간학문적 관점인지에 따라 서술방향이 달라진다. “오염된 물을 어떻게 정화할 수 있을까?”에 대한 문제의 해결방안의 경우는 기술 공학적인 맥락의 문제를 연구 계획, 설계, 제작 및 평가하여 해결하는 과정에 과학과 수학적인 원리 및 과정을 적용하는 교육으로 접근하는(Lee, 2012) 경우에 해당되고, 같은 단원이지만 “공기를 오염시키는 것에는 어떤 것들이 있을까?”에 대한 탐구과정은 과학현상이나 탐구중심의 통합형태(Kwak, 2014)로 서술한 사례이다. 또한 같은 단원에서 “댐을 건설할 것인가 말 것인가”에 대한 내용서술은 지식, 토론, 윤리적 관점을 포함하는 과정이어서 간학문적 접근임을 알 수 있다. 인간과 자연과의 관계에 대한 윤리 및 환경관의 내면화 측면도 중요하므로 프로그램의 소재가 어떠한지와 인간적, 학문적, 사회적 적합성은 어떠한지에 대해

**Table 5.** Numbers and percentages of unit-based learning subjects

	Grade	Substances	Energy	Life	Earth	Total
USA	3 <sup>rd</sup>	0( 0.0)	3(11.5)	10(38.5)	13(50.0)	26(100.0)
	4 <sup>th</sup>	6(14.6)	5(12.2)	12(29.3)	18(43.9)	41(100.0)
	5 <sup>th</sup>	3( 6.0)	3( 6.0)	17(34.0)	27(54.0)	50(100.0)
	6 <sup>th</sup>	0( 0.0)	16(59.3)	10(37.0)	1( 3.7)	27(100.0)
	Sub-total	9( 6.3)	27(18.8)	49(34.0)	59(41.0)	144(100.0)
Korea	3 <sup>rd</sup>	1(12.5)	1(12.5)	2(25.0)	4(50.0)	8(100.0)
	4 <sup>th</sup>	3(27.3)	4(36.4)	3(27.3)	1( 9.1)	11(100.0)
	5 <sup>th</sup>	2(33.3)	0( 0.0)	4(66.7)	0( 0.0)	6(100.0)
	6 <sup>th</sup>	5(20.8)	8(33.3)	8(33.3)	3(12.5)	24(100.0)
	Sub-total	11(22.4)	13(26.5)	17(34.7)	8(16.3)	49(100.0)

서도 살펴볼 필요가 있다(Cho, 2001). Table 4에서 환경보전과 윤리(PE)의 비율은 미국이 20%, 한국이 16.2%로 유사한 비중을 보이고 있다. 그러나 Simsek (2011)은 환경윤리와 과학·기술교과서 및 교육과정 분석에서 환경윤리와 미학에 대한 서술은 자연 중심적 입장에서 되고 있지만, 환경윤리의 측면은 여전히 부족하다고 하였다. 학습 주제나 내용의 선정과 서술은 교육목적과 연계시켜 시행해야 할 것이다.

학년별로 구분하여 비교한 결과, 미국 교과서의 경우, 환경관련 144개의 주제들이 3학년부터 6학년 까지 26개(18.1%)에서 50개(34.7%)의 분포를 보였으며, 학년 간 편차는  $25 \pm 8.039$ 이었다. 반면, 한국의 교과서의 49개 주제들은 6학년에서 약 절반인 24개(49.0%)가 집중적으로 배치되어 있고, 5학년은 6개(12.2%), 3학년에서 8개(16.3%), 4학년 11개(22.4%)가 학습되고 있어, 학년 간 차이가 미국의 2배에 달하는  $25 \pm 16.527$ 로 불균등하게 배치되어 있었다(Table 6).

태도나 인식의 변화, 나아가 실천의지 등은 단기 간의 교육이나 프로그램의 수행으로 나타나기 어려운 장기간의 덕목이라고 한다(Park et al., 2008; Kim et al., 2013). 따라서 환경교육에서 인식의 변화나 태도의 변화를 목표로 한다면 현재처럼 특정 학년이나 영역에서 집중적으로 환경교육을 시도하는 것은 효과가 크지 않을 수도 있음을 의미한다. 체계적인 환경교육의 프로그램 문제와 관련하여, Seo(2000)는 현재 과학교과서의 환경교육 방식은 ‘분산적 접근’ 방식으로 체계적인 환경교육이 이루어지지 못하고 있다고 하였으나, 미국 교과서의 환경교육은 ‘분산적 접근’을 채택하여 여러 학년과 영역에서 다수의 소주제와 소규모 활동을 활용하여 환경문제를 생각하고 해결책을 모색하는 방법을 활용하고 있었다(Daniel et al., 2005). 내용적 측면에서 Seo(2000)는 ‘학습 정리’나 ‘학습 평가’를 삽입하거나, ‘자기평가’ 항목을 삽입하는 안을 제안하고 있는 점 등을 고려할 때 환경교육은 반복학습의 효과가 있는 ‘분산적 배치’가 더 바람직할 수도 있다.

#### 4. 학습 소재의 시대별 구분

학습 소재를 시대에 따라 구분한 결과, 현재 진행되는 환경문제를 다루고 있는 비율이 과거나 미래의 환경문제에 비하여 높은 것으로 조사되었다(Table 7). 특히 한국의 경우, 소재의 83.7%가 현재의 환경문제를 다루고 있었고, 미국의 교과서에서도 66.7%의 소재가 현재 진행 중인 환경문제를 학습 소재로 사용하고 있었다. 과거 시제는 미국의 경우 26.4%, 한국은 8.2%이었으며, 미래의 환경이나 변화를 주제로 선택한 경우는 미국이 10건 6.9%, 한국은 4건으로 8.2%에 불과하였다. 활동 주제의 시제가 현재가 대다수를 차지하는 것은 학생들의 발달위계를 고려할 때 구체적인 삶 속에서 경험하는 요소들을 중심으로 한 구체적이고 친숙한 내용으로 접근하는 것이 효율적이라는 학습자들의 심리상태를 반영한 것(Park & Kim, 2001)이라 볼 수 있다. 이는 현실적인 문제를 다룸으로써 구체적 사고를 유도하고, 실천적 태도를 유도하기 기르기를 위한 것이라고 여겨진다.

학습주제가 과거나 현재 또는 미래 중 어느 시점인가에 따라 활동 내용이 약간씩 다르게 나타났는데, 제시된 자료를 바탕으로 원인과 결과를 찾아보고 토의하는 활동, 최근의 자료나 현 상황을 근거를 바탕으로 의견을 제시하거나 미래를 예측하게 함으로써 환경의 중요성을 인식하는 활동 등으로 구분할 수 있었다.

과거시제가 사용된 예로는 미국교과서의 경우, 5학년에서 ‘Bald Eagle의 멸종위기 사태’에 대한 자료를 읽고, 원인과 회복 과정, 전망에 대해 토의활동을 진행하면서 환경오염의 경각심을 깨닫는 활동이 있었다. 한국의 경우는 읽기자료로 제시된 경우가 많았는데, 6학년에서 산성비와 관련하여 ‘미국과 캐나다 간의 산성비 협약’에서 산성비 피해와 협약 체결 과정을, ‘한옥처마의 원리’에서는 한국의 전통 과학에 대해 설명한 일기자료 사례 등이 있었다.

현재와 미래의 시제의 경우, 미국교과서는 ‘친환경제품이란 어떤 의미이며, 이의 사용은 어떤 의미

**Table 6.** Numbers and percentages of grade-based learning subjects

	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup>	6 <sup>th</sup>	Total
USA	26(18.1)	41(28.5)	50(34.7)	27(18.8)	144(100.0)
Korea	8(16.3)	11(22.4)	6(12.2)	24(49.0)	49(100.0)
Sub-total	34(17.6)	52(26.9)	56(29.0)	51(26.4)	193(100.0)

**Table 7.** Numbers and percentages of tense-based learning subjects

	Grade	Past	Present	Future	Total
USA	3 <sup>rd</sup>	4(15.4)	19( 73.1)	3(11.5)	26(100.0)
	4 <sup>th</sup>	10(24.4)	28( 68.3)	3( 7.3)	41(100.0)
	5 <sup>th</sup>	16(32.0)	32( 64.0)	2( 4.0)	50(100.0)
	6 <sup>th</sup>	8(29.6)	17( 63.0)	2( 7.4)	27(100.0)
	Sub-total	38(26.4)	96( 66.7)	10( 6.9)	144(100.0)
Korea	3 <sup>rd</sup>	0( 0.0)	8(100.0)	0( 0.0)	8(100.0)
	4 <sup>th</sup>	1( 9.1)	9( 81.8)	1( 9.1)	11(100.0)
	5 <sup>th</sup>	1(16.7)	5( 83.3)	0( 0.0)	6(100.0)
	6 <sup>th</sup>	2( 8.3)	19( 79.2)	3(12.5)	24(100.0)
	Sub-total	4( 8.2)	41( 83.7)	4( 8.2)	49(100.0)

를 가지는가?', '댐 건설을 하려고 한다. 찬성과 반대 입장을 근거를 들어 논의하라' 등 근거를 찾고, 의견을 제시하는 활동을 하고 있었고, 한국교과서는 '지하수 오염 방지책 생각하기'를 창의주제로 제시하여 해결책을 구안하는 활동하기, '지렁이를 이용한 음식물쓰레기의 처리'를 읽기자료로 제시하는 등이 있었다. 개략적으로 보면 미국의 교과서는 근거를 찾아 논의하거나 자료를 찾아 의견을 내는 자발적인 참여활동(Lee & Choi, 2005)을 유도하고 있으며, 한국의 경우 읽기자료가 많았고, 탐구 활동이 요구되는 활동이 그 다음으로 나타나, 수업활동에 차이가 있었다. 이러한 대부분의 수업활동들은 환경에 대한 학생의 인식과 태도 또는 행동의 변화를 유도하고, 지속가능발전(Lim *et al.*, 2013)을 지향하고 있음을 알 수 있다.

#### IV. 결론 및 제언

초등학교의 환경교육은 과목이 별도로 독립되어 있지 않고, 여러 과목과 영역에 분산되어 이루어지므로 영역 간 체계가 구조적이지 못하고, 내용의 연관성이 떨어지는 단점을 내포하고 있다. 과학교과서에서 다루는 환경교육도 같은 문제점이 있을 수 있으므로 한국과 유사하게 분산된 환경교육체계를 가진 외국의 과학교과서를 비교분석함으로써 과학교과서에 포함된 환경교육의 문제점을 파악하고 보완책을 찾아내고자 하였다. 이 연구에서는 미국과 한국의 3학년에서 6학년까지의 과학교과서 중에서 환경교육 소재를 환경교육의 목표, 학습의 내용, 소재의 영역별 비중과 학년별 배치상황 등을 추출하여 비교 분석하였다.

그 결과, 환경학습 학습 소재의 개수는 미국이 한국보다 약 2.5배 많았다. 이 차이는 미국의 경우, 교사가 다양한 학습활동 중에서 적합한 것을 재구성하여 수업을 진행하므로 중복과 학습 소재가 많은데 반하여, 한국의 교과서는 교육과정에 따라 학습활동이 정해져 있으므로 중복이 거의 없기 때문이다. 학습 소재를 목표에 따라 분류한 결과, 두 나라 모두 지식과 기능 영역이 매우 높게 나타났고, 인식 및 태도, 행동 및 참여 영역은 저조하였다. 실천의지와 행동이 더 중요하다는 기존의 연구결과들을 반영하여 자연현상 또는 환경 관련 지식의 습득 등 인지적 영역보다는 태도, 행동과 참여 등 정의적 영역의 비중을 높일 수 있는 학습활동으로 방향으로 전환할 필요가 있다.

학습 내용으로는 인구문제, 산업화와 도시화 관련 내용이 낮게 나타났으며, 자연환경, 생태계 파괴, 자원과 에너지, 환경오염과 위생, 환경보전과 환경윤리 등의 영역은 대체로 고르게 분포하고 있었다. 다만, 한국의 교과서는 자연현상을 설명하는 내용의 비중이 미국보다 약 2배 정도 높았고, 환경오염에 대한 비중이 높게 나타났다. 환경교육은 지식의 전달보다는 태도와 인식의 변화가 더 중요하므로 자연현상의 설명 위주에서 탈피할 필요성이 있다.

영역별 소재의 수는 미국의 경우, 지구 영역이 가장 많고, 생명 영역의 순으로 많게 나타난 반면, 한국은 생명 영역이 가장 많고, 에너지 영역이 다음으로 많아, 영역에 따른 차이가 있었다. 환경문제는 특정 영역이나 교과에 한정된 것이 아니라, 모든 인간의 활동과 관련된 것이라는 보편적 인식을 심어줄 필요가 있다는 점에서 두 나라 모두 영역별

양적 편차를 줄일 수 있는 방향으로 교과서를 구성할 필요가 있다. 아울러 환경문제는 일부 영역에만 해당되는 것이 아닌 인간의 활동에 의한 문제임 인식하고, 책임감을 느끼며, 실천하는 시민이 될 수 있도록 범영역·범교과적인 내용으로 하고, 지속적인 질문과 소규모 모둠학습 등 활동을 추가하는 것이 환경소양 배양에 도움이 될 것이다.

학년별 학습의 양적 분포는 미국의 경우, 모든 학년에서 대체로 균등하게 나타난 반면, 한국은 6학년에서 절반에 이르는 높은 비율을 보였는데, 이는 한국이 6학년에 환경관련 학습단원을 별도로 배치하고 있기 때문이었다. 태도나 가치관의 형성은 단기간보다는 장기간에 걸쳐 서서히 형성되는 것이므로, 현행 교과서처럼 특정 학년이나 단원에 환경내용을 집중하는 것은 효과가 떨어질 수 있다. 따라서 여러 학년과 영역에서 소규모 탐구 주제를 제시하는 등 환경 관련 내용을 지속적으로 투입하는 ‘분산 배치’ 학습체계를 구성하는 것이 태도나 가치관의 형성에 도움이 될 것으로 생각된다.

학습 소재의 시대적 배경은 한국과 미국 모두 현재의 환경 문제에 대한 비중이 높았으며, 학생들이 현재 경험하고 있거나, 현실적인 내용이 환경교육의 주제로 다루어지고 있었다. 미국의 교과서는 과거의 환경문제를 다루는 비중이 한국보다 높게 나타났는데, 환경문제는 한 시대에 국한되는 문제가 아닌 지속적인 관심을 가져야 할 책임이 따르는 문제임을 내포하는 것으로 보인다.

## 참고문헌

- A case study: Eight publishers own 90% of top textbooks sold on Amazon.com. Retrived August 04, 2014, from <http://textbookequity.org/a-case-study-amazon-com-coll-ge-textbook-prices-1915-2010-to-2012/>.
- Caravita, S., Valente, A., Pace, P., Valanides, N, Khalil, I., Berthou, G., Kozan-Naumescu, A. & Clement, P. (2008). Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. *Science Education International*, 19(2), 97-116.
- Chang, H. J. & Shin, Y. J. (2006). The effect of field-experience learning activities program for the integrated textbook on the environmental attitude of elementary school students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 24(5), 495-503.
- Chang, K. A. & Cha, H. Y. (2006). Development of ecology experience program focused on bird watching in tidal flats of southern Gang-Hwa island. *Biology Education*, 34(4), 439-452.
- Cho, Y. G. (2001). A study on the development of a model in the environmental ethics education for establishing eco-centered life values. *The Environmental Education*, 14(1), 1-18.
- Choi, B. H. (2005). The comparative analysis on the contents of environmental study of high school science textbook following the 7<sup>th</sup> curriculum on education. Yonsei University Graduate School of Education.
- Choi, H. S., Shim, K. C., So, K. H. & Yea, S. H. (2010). A survey of pre-service elementary teachers' perceptions, attitudes and practical intention toward sustainable development. *The Environmental Education*, 23(2), 129-144.
- Daniel, L. H., Hackett, J., Moyer, R. H. & Vasquez, J. (2005). 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> Science. New York: Macmillan/McGraw-Hill Companies Inc.
- Finger, M. (1994). From knowledge to action? Exploring the relationships between environmental experiences, learning, and behavior. *Journal of Social Issues*, 50(3), 141-160.
- Hwang, C. W. (2012). A comparative study of environmental problem awareness of university students between Korean and American area in the statistics. *Journal of Korean Association of Geographic and Environmental Education*, 20(2), 69-83.
- Jang, M. J. & Yun, S. J. (2012). The formation and identify of environmental education movements in Korea. *Korean Association of Geographic and Environmental Education*, 20(2), 85-105.
- Jeung, M. G. (2004). What will the correct definitions of environment Bojon and environment Bojeon suggest for environmental education to achieve its goal?. *Report of Science Education*, 35, 147-160.
- Jung, H., Choi, J. S. & Kim, G. A. (2012). Development of experience-centered environmental programs in urban streams. *The Society of Korean Practical Arts Education Korea*, 18(4), 229-247.
- Kim, C. K. & Choi, S. B. (2010). The effects of integrated environmental experience program on environmental attitude of elementary schoolers. *Journal of Environmental Science International*, 19(12), 1409-1419.
- Kim, M. H., Kim, N. I. & Park, H. W. (2013). Effects of environmental education program using traditional culture on elementary school students' environmental atti-

- tude. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(3), 239-249.
- Kim, T. H., Nam, H. W., Shin, H. C., Shin, H. W. & Cho, K. H. (1999). Study on development of curriculum for environmental education based on the standpoint of ecology. *Korean J. Environ. Biol.* 17(3), 305-313.
- Ko, S. H. (2003). Development of field-experience environmental education program utilizing tidal flat to cultivate environmental sensitivity. Graduate School of Korea National University of Education.
- Koo, S. K. & Park, I. W. (2012). Analysis of science writing tasks in Korean and American science textbooks. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(4), 463-480.
- Kwak, Y. S., Son, J. W. & Ku, K. O. (2014). Research on ways to improve science curriculum focused on key competencies and creative fusion education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(3), 321-330.
- Lee, C. S. (2012). Recent trends and dilemma of STEM education in the United States. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 25(4), 101-122.
- Lee, M. B., Han, J. Y. & Jang, E. S. (2002). A case of regional and environmental education of metropolitan city. *Journal of Geographic and Environmental Education*, 10(1), 65-75.
- Lee, M. C., Kang, M. H., Kim, K. G. & Chung, Y. S. (1997). An international study of environmental knowledge and attitudes of young people-Korea and Australia. *The Environmental Education*, 19(2), 75-85.
- Lee, M. O. & Choi, D. H. (2005). International comparative study of environmental curriculum. Proceedings of the Korean Society for Environmental Education Conference, 116-122.
- Lee, S. G. (2011). Development of environmental experience programs using local environmental resources. *Journal of the Environmental Science*, 20(3), 351-360.
- Lee, Y. H. (1996). Trand on environmental education in the selected nations. *Journal of Science and Education*, 4, 137-152.
- Lim, O. K., Cho, S. H. & Kim, H. N. (2013). A content analysis on education for sustainable development according to the 2007 and 2009 revised elementary school science curriculum. *The Korean Society for Environmental Education*, 26(4), 565-580.
- Ministry of Education, Science and Technology (2012). Elementary Science 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> Textbook [5, 6학년 과학 교과서]. Seoul: Daehan Printing & Publishing Co. Ltd.
- Ministry of Education (2014). Elementary Science 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> Textbook [3, 4학년 과학 교과서]. Seoul: Mirae-n Co. Ltd.
- Noh, K. I., Lee, H. D. & Park, H. J. (1998). Trends in environmental education research of Korea. *The Environmental Education*, 11(2), 69-82.
- Ok, C. Y. (1996). The analysis of environmental education in elementary school curriculum and its development. *The Bulletin of Science Education*, 21, 1-18.
- Orion, N. (1993). A model for development and implementation of field trips as an integral part of science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.
- Park, H. W., Park, J. K., Choi, S. Y., Shin, Y. J. & Kim, Y. J. (2008). Participant teachers' needs for outdoor eco-experience program on bird watching activities. *Biology Education*, 36(3), 314-324.
- Park, S. H. & Youn, S. J. (2005). Realities of environmental education and program oriented social studies. *Journal of the Korean Association of Regional Geographers*, 11(2), 247-262.
- Park, S. K. & Kim, I. K. (2001). Reconceptualizing the geography subject matter based on the everyday life. *Journal of the Korean Geographical Society*, 36(1), 1-14.
- Pektas, M., Bahattin Altunoglu, D. & Eksi, C. (2013). An investigation of environmental literacy concepts in Turkish elementary science textbooks. *International Journal of Academic Research*, 5(3), 353-358.
- Seo, W. S. (2000). An analysis of the environmental education contents included in the seventh national curriculum for elementary school students. *Journal of Korea Society for Plants People and Environment*, 3(1), 17-29.
- Seo, W. S., Na, S. I., Jung, C. Y. & Kim, S. U. (1999). A content analysis of the environmental education programs designed for elementary school students. *Journal of Korean Agricultural Association*, 31(3), 43 - 61.
- Simsek, C. L. (2011). Investigation of environmental topics in the science and technology curriculum and textbooks in terms of environmental ethics and aesthetics. *Educational Science: Theory & Practice*, 11(4), 2522-2257.
- Son, M. H., Park, H. G. & Cheong, C. (2011). Effects of eco-friendly school project activity on middle school students' environmental awareness. *Journal of Korean Society of Environmental Education*, 24(3), 34-43.
- UNESCO (1985). A Comparative Survey of Environmental Education into School Curricular, UNESCO-UNEP Inter-

national Environmental Education Programme, Environment Education Series 17. Hamburg: UNESCO.

Won, H. J. (2012). Study on analysis of ecological environmental science textbooks and the field education programs. Graduate School of Education Konkuk University.

Yoo, B. S. & Park, B. K. (1997). Analysis and relationship of contents about environment in the science textbooks of primary, middle and high school in Korea. *Biology Education*, 25(1), 75-87.