

초등학생의 식물에 대한 경험 분석 및 생태적 소양과의 관계

주은정 · 김재근[†]

(서울교육대학교) · (서울대학교)[†]

Analysis of Children's Experiences in Plants and Their Relationship with Ecological Literacy

Ju, Eun Jeong · Kim, Jae Geun[†]

(Seoul National University of Education) · (Seoul National University)[†]

ABSTRACT

This study was conducted for investigating the characteristics of children's experiences in plants and their relationship with ecological literacy. 578 primary students participated in our survey, who consisted of 240 urban and 338 semi-rural children. The questionnaire for this study was composed of items about their experiences in plants and ecological literacy. Children's experiences in plants were classified to 5 factors; indirect/observable, living, investigative, negative, and active experiences in plants. The most important factor of them is indirect/observable experience which tends to be passive. Children's ecological literacy and experiences in plants were not different with a place of residence but had difference with sexual. Most children's experiences in plants had correlation with ecological literacy. Ecological sensibility was the most important variable for explanation of the relation between children's ecological literacy and experiences in plants. It is recommended that supplying experiments in plants to children is important for promoting their ecological literacy.

Key words : experience in plants, ecological literacy, ecological sensibility, factor analysis

I. 서 론

요즘 아이들에게 ‘놀이’라는 말은 더 이상 자연에서 뛰어 노는 것을 의미하지 않는다. 아이들은 이른 나이에 컴퓨터와 텔레비전을 접하고, 그들이 소망하는 놀이란 디지털 기기와 함께 하는 것이다. 자연 속에서 놀지 않는 아이들에게 자연이란 거칠고 생소하며 위험한 존재이다. 아이들은 자연에서 노는 것은 비생산적이라고 생각하며, 원하는 건 컴퓨터나 텔레비전으로 다 볼 수 있다고 이야기한다. 이러한 요즘 아이들의 소위 ‘자연결핍증’에 대해 심각하게 걱정을 하는 목소리들이 있다(Louv, 2005). 자연에서의 경험은 아이들에게 여러 가지 의미에서 중요하다(Taylor *et al.*, 2001).

생태적 소양 함양에 있어 자연에 대한 경험은 특

히 중요한 요소이다. 자연에 대한 경험을 통해 이에 대한 경이로움을 느끼는 순간(wonder of nature)에서부터 생태적 소양은 시작된다고 한다(Orr, 1992). 생태적 소양의 구성요소는 학자에 따라 조금씩 다르게 정의되는데, Orr(1992)는 알기(knowing), 돌보기(caring), 실천적 자신감(practical competence)으로 구성된다고 하였다. 즉, 자연에 대한 경험을 통해 자연에 대한 경이로움을 느끼게 되면, 자연을 알고 싶어지고, 돌보게 되며, 이를 통해 생태적(환경적) 행동을 실천할 수 있다는 자신감을 가지게 된다는 것이다. Cutter-Mackenzie와 Smith(2003)는 복합적 지식, 신념, 생태 철학이 생태적 소양의 구성요소라고 보았으며, Berkowitz 등(2005)은 생태적 소양을 구성하고 있는 요소가 핵심 생태계에 대한 지식, 생태적 사고, 생태과학의 본성과 사회에서의 위치라고

하였다. 주은정(2010)은 이러한 생태적 소양에 대한 정의를 바탕으로 생태적 소양을 생태적 지식, 생태적 감수성, 생태 중심적 태도로 구성된 것으로 보았다.

사실, 생태적 소양 함양뿐만 아니라, 모든 교육에서 아이들의 경험은 중요한 위치를 차지하고 있다. Dewey(1938)는 경험을 유기체와 환경 간의 상호작용이라고 정의하였으며, 진정한 교육은 예외 없이 경험을 통해 일어난다고 주장하였다. 모든 경험은 우리로 하여금 특정한 것을 선호하거나 혐오하도록 만들며, 이후에 하게 되는 경험의 조건으로서 역할을 하게 된다는 것이다. 뿐만 아니라 아이들을 둘러싼 경험은 아이들에게 있어 학습 생태계로 작용한다. 학습 생태계란 학습이 일어나는 과정에 대해 생태학에서 설명하는 생태계의 모형을 차용하는 일종의 메타포이며, 인간이 형성하는 학습 관계의 사슬 또는 망이 걸쳐져 있는 배경 혹은 맥락을 의미한다(Bronfenbrenner, 1979). 인간을 둘러싼 학습 생태계의 특성이 달라지면 학습이 달리 일어나게 된다. 한승희(2001)는 생태학적 관점에서 다소 고립된 학습의 장이라 볼 수 있는 학교만을 교육장으로 고집할 것이 아니라, 생활 전반으로 확장시킬 필요가 있다고 주장하였다. 이와 같은 관점에서 아동기의 자연에서의 경험은 생태적 감수성 함양을 위한 학습 생태계로서의 역할을 한다고 볼 수 있다.

‘중요한 생애 경험(significant life experience)’ 관련 연구들은 어린 시절의 자연에서의 경험이 어른이 되었을 때, 생태적 소양 또는 환경 소양에 결정적인 영향을 미친다고 주장하고 있다(Chawla, 1998; Palmer, 1993; Tanner, 1980). 인생 주기의 단계마다 자연과의 유기체적인 연결 경험이 중요하지만, 특히, 아동기에는 나무와 풀과 바위와 동물들 사이에서 마음껏 뛰놀며 자신의 존재감을 알아가는 것이 매우 중요하다(Fisher, 2002). 이러한 자연 속에서 자신의 존재를 확인하고, 다른 생명의 존재들을 확인하면서 그들과 평등한 친구 의식을 키워나갈 수 있다. 자연 중에서도 특히 나무와 풀과 같은 식물들은 대체로 동물에 비하여 아이들이 더 자주 접하는 자연이다. 사실 학년, 성별에 따른 차이는 있지만, 아이들은 식물에 비하여 동물에 더 호기심을 가지고 있는 편이긴 하다(전민정 등, 2012). 그러나 식물은 학교를 오가는 길가, 집, 교정, 교실, 숲, 강가 등 아이들의 생활이 이루어지는 어느 곳에서도나

경험할 수 있는, 어쩌면 가장 친숙한 자연의 일부라고도 할 수 있다. 아이들의 자연에 대한 경험의 대부분은 식물에 대한 경험이 차지하고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. Harvey(1993)의 연구에 따르면 식물에 대한 경험은 아이들의 환경적 기질(environmental disposition)을 결정짓는데 중요한 역할을 하는 것으로 생각된다. 뿐만 아니라 아이들에게 의도적으로 식물에 대한 경험을 증가시켰을 때, 생태적 지식과 감수성을 포함한 생태적 소양이 증진되었다는 연구 결과(Ju & Kim, 2011)도 아이들의 식물에 대한 경험 정도가 생태적 소양의 상태와 깊은 연관성이 있음을 시사하고 있다.

Tanner(1980)은 자연에서의 경험이 환경적 소양 또는 환경 관련 진로 선택에 결정적인 역할을 미친다고 보고, 이를 ‘중요한 생애 경험(SLE)’이라 명명하였으며, Chawla(1998), Palmer(1993) 등에 의해 후속 연구들이 이루어졌다. 또한 Harvey(1990)는 식물에 대한 경험이 성별, 나이, 사회경제적 지수에 따라 달라진다는 연구 결과와 함께 아이들의 식물에 대한 경험이 식물학적 지식과 환경적 기질에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였다. 국내에서도 자연에서의 경험이 환경 인식 또는 환경보전 행위 등과 밀접한 관련이 있음을 밝히는 연구들이 진행되어 왔다(유귀옥과 이채식, 2007; 최현정과 윤여창, 2000). 보다 최근에는 김홍태 등(2012)이 자연 및 생물에 대한 경험이 환경 친화적 행동과 밀접한 상관관계가 있음을 밝힌 바 있으며, 전민정 등(2012)의 연구에서도 초등학생들의 생물에 대한 경험이 생물에 대한 흥미를 이끌어낸다는 내용을 보고하였다. 초등학생 이전의 어린 아이들의 경우는 자연에 대한 경험 교육이 상대적으로 더 중시되고 있으며, 관련 연구들이 매우 활발하게 진행되고 있다(조형숙, 2005). 이러한 연구들은 모두 자연에서의 경험이 자연 관련 학습에 있어 중요한 역할을 한다는 것을 보여주고 있다.

이 연구에서는 초등학생의 식물에 대한 경험이 어떤 특징을 가지고 있는지 분석하고자 하였다. 또한 학생들의 거주지역이 달라지면 학생들의 식물 경험이 달라질 것으로 예상하고, 거주지역별 식물 경험의 차이를 분석하였다. 뿐만 아니라 초등학생들의 식물에 대한 경험이 식물에 대한 지식, 태도 및 자연에 대한 태도에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다. 따라서 이 연구의 연구문제는 다

음과 같다.

첫째, 초등학생들의 식물에 대한 경험은 어떠한 특징을 가지고 있는가?

둘째, 거주지역 및 성별에 따라 초등학생의 식물에 대한 경험과 생태적 소양에는 어떠한 차이가 있는가?

셋째, 식물에 대한 경험은 초등학생의 생태적 소양과 어떠한 상관관계가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

거주지역에 따라 식물 및 자연에 대한 경험이 달라질 수 있음(Harvey, 1993)을 고려하여 대도시 소재 2개 초등학교와 중소도시 소재 2개 초등학교의 학생들을 연구 대상으로 선정하였다. 대도시 소재 초등학생으로는 서울특별시에 있는 I 초등학교와 J 초등학교 3~6학년 학생 각각 125명과 115명이 연구에 참여하였으며, 중소도시 소재 초등학생으로는 경남 창원시(조사 시점에서는 진해시) 소재 C 초등학교 및 U 초등학교의 3~6학년 학생 각각 151명과 187명이 연구에 참여하였다(표 1).

2. 조사 도구 및 자료 수집

조사도구는 초등학생들과 가장 친숙한 자연이라고 할 수 있는 식물에 대한 경험과 생태적 소양을 검사할 수 있는 문항으로 구성되었다. 식물에 대한 경험은 Harvey(1993)가 제시한 식물에 대한 경험 항목을 토대로 우리나라 어린이들의 상황 및 연구 목적에 맞도록 수정 개발하였다. 이는 생활환경으로

서 식물 경험, 식물에 대한 감성적 경험, 식물에 대한 간접 경험, 놀이 대상으로서 식물 경험, 식물 수확 경험, 일로서 식물 경험, 방해물로서 식물 경험, 장식물로서 식물 경험, 야외 식물 학습 경험 등을 묻는 25개의 문항으로 구성되었다. 설문 조사에서 학생들은 5단계 리커르트 척도에 따라 경험이 “매우 많다”는 5점, “전혀 없다”는 1점을 선택하도록 하였다. 이 연구에서 식물에 대한 경험 검사도구의 Cronbach's alpha는 .883으로 매우 높은 편이다.

학생들의 생태적 소양은 선행연구에 대한 검토를 바탕으로(주은정, 2010) 생태적 지식, 생태적 감수성, 생태중심적 태도의 측면으로 나누어 검사하였다. 연구의 목적이 식물에 대한 경험과 생태적 소양과의 관계를 파악하는 데 있는 만큼, 생태적 지식 및 생태적 감수성은 식물을 중심으로 구성하였다. 생태적 지식에 대한 검사는 Ju와 Kim(2011)에서 사용한 식물 중심의 생태적 지식을 묻는 진위형 문항을 이용하였다. 생태적 감수성 문항은 식물을 중심으로 아이들의 감정 상태를 묻는 문항을 연구자들의 논의를 토대로 개발하였으며, 생태 교육 전공 교수 및 박사 과정생 3인의 검토를 통해 내용 타당도를 확보하였다. 개발된 생태적 감수성 조사 설문의 Cronbach's alpha는 .723이다.

한편, 생태중심적 태도를 측정하기 위한 도구로는 Maloni와 Dunlap(2007)에 의해 개발된 “아이들을 위한 새로운 생태적 패러다임 검사문항(New ecological paradigm(NEP) scale for children)”을 사용하였다. 새로운 생태적 패러다임(NEP)은 Catton과 Dunlap(1978)에 의해 제시된 개념으로, 세계는 광대하고 인간에게는 무한한 기회가 있으며, 영원히 진보할 것이라는 인간 면제주의적인 패러다임(human exemptionalism

표 1. 연구 참여자 구성

학년	성별	대도시		중소도시		소계	합계
		I초등학교	J초등학교	C초등학교	U초등학교		
3학년	남자	14	12	26	21	73	138
	여자	16	12	19	18	65	
4학년	남자	16	16	21	34	87	168
	여자	18	12	16	35	81	
5학년	남자	16	17	27	23	83	146
	여자	14	15	12	22	63	
6학년	남자	15	15	14	17	61	126
	여자	16	16	16	17	65	
합계		125	115	151	187	578	

paradigm)과 대비되는 생태중심적 세계관을 일컫는다(구도완, 1996). 생태 중심적인 사람은 생태적으로 온화한 문화를 만드는 것을 지향하며, 생태계의 중심이 인간이 아닌 자연 모두임을 인정하는 태도를 가지고 있다. 본 논문에서 사용한 문항은 10~12세 정도의 아이들의 수준에서 생태중심적 세계관 및 태도를 측정할 수 있도록 개발된 것이다. 이 연구에서 NEP 측정 도구의 Cronbach's alpha는 .627이다. Cronbach's alpha는 일반적으로 .6 이상이면 측정도구의 신뢰성에 큰 이상이 없는 것으로 판단할 수 있다(김원표, 2005).

3. 자료 처리 및 분석

초등학생들의 식물에 대한 경험의 특성을 밝히기 위하여 식물 경험 항목 24개에 대해 설문 조사 결과를 이용하여 요인 분석(factor analysis)을 실시하였다. 요인 분석 모델은 정보(변량)의 손실을 가능한 줄이면서 적은 수의 요인으로 효과적으로 줄일 수 있는 주성분분석(principal component analysis)을 채택하였다. 또한 요인 선택의 기준이 되는 최소 eigen-value는 1 이상으로 설정하였다. 요인의 회전(rotation of factor) 방식은 요인들 간의 상호 독립성을 유지하면서 변인의 수를 최소화함으로써 요인들에 대한 해석을 단순화시킬 수 있도록 직각회전(Varimax) 방식을 활용하였다.

각 식물에 대한 경험 요인과 생태적 소양 요소 즉, 생태적 지식, 생태적 감수성 및 생태중심적 태도에 대한 설문 항목이 거주지역 및 남녀별 차이가 있는지 알아보기 위하여 각 항목에 대한 거주지역별(대도시, 중소도시), 남녀별 평균을 구한 후, *T* 검정을 수행하였다. 또한 생태적 소양 요소와 식물에 대한 경험 요인이 서로 상관관계가 있는지 분석하기 위하여 Pearson 상관분석을 실시하였으며, 이후 각 생태적 소양 요소에 영향을 미치는 식물에 대한 경험 요인을 알아보기 위하여 단계적 중다회귀분석을 실시하였다. 모든 통계처리는 SPSSWIN 19.0 version 프로그램을 이용하였다.

III. 연구결과

1. 초등학생의 식물에 대한 경험 분석

1) 식물에 대한 경험 요인 분석

초등학생들의 식물에 대한 경험 요인 분석 결과, eigen-value가 1 이상인 요인은 5개인 것으로 나타났다(표 2). 분석된 5개의 요인은 전체 변량의 약 56%를 설명해 주고 있었다. 회전된 성분행렬에 대한 Kaiser-Meyer-Olkin은 .893, Barlett의 구형성 검정값은 2,394.208이며, 이에 대한 유의확률은 <.001로 통계적으로 신뢰할 수 있는 수준이었다. 각 요인의 신뢰도 측정 결과는 표 3과 같다. 모든 요인의 Cronbach' alpha 값은 .6 이상으로 적정 수준의 신뢰도를 가지는 것으로 나타났다(김원표, 2005).

각 요인으로 분류된 경험항목의 공통적인 내용을 추출하여 명명한 식물 경험 요인은 다음과 같다. “식물에 대한 책이나 그림을 본 적이 있다”와 “TV 등을 통해 식물에 관한 프로그램을 본 적이 있다”와 같은 항목은 식물에 대한 간접경험으로 볼 수 있으며, “나는 꽃이나 나무 등의 식물이 아름답다고 느낀 적이 있다”거나, “집 안에 꽃이나 나무가 담긴 화분이 있다” 또는 “집 주변에 꽃이나 나무가 있다”와 같은 항목은 관망적¹⁾ 식물 경험으로 볼 수 있다. 따라서 요인 1은 간접적/관망적 식물 경험으로 명명하였다. 첫 번째 요인의 eigen-value는 7.737이며, 설명변량이 약 32%로 초등학생의 식물에 대한 경험 요인 중 가장 영향력이 큰 것으로 분석되었다.

요인 분석을 통해 추출된 초등학생들의 식물 경험의 두 번째 요인은 “생활 식물 경험”이었다. 이 요인에 포함된 설문항목은 “식물의 잎이나 꽃, 열매를 따먹어 본 적이 있다”, “잡초 뽑기를 도와준 적이 있다”, “과일이나 채소를 수확해본 적이 있다”, “식물의 가시에 찔려본 적이 있다”, “꽃병에 꽃을 꽂아본 적이 있다”, “식물이 잘 자라게 하기 위해 거름(비료)을 줘 본 적이 있다” 등이었으므로, 이들 항목의 공통 내용을 고려하여 두 번째 경험요인을 “생활 식물 경험”으로 명명하였다. 이러한 생활 식물 경험이 초등학생의 식물 경험 전체에 대한 설명변량은 7% 정도이며, eigen-value는 7.794이다.

요인분석에 의해 분류된 초등학생의 식물에 대

¹⁾ “관망적(觀望的)”이란 라는 단어는 한발 물러나서 어떤 일이 되어가는 형편을 바라보는 것을 뜻하는 관형사이다(국립국어원, 2013). 요인 분석을 통해 분류된 식물을 아름답게 느낀 적이 있거나 집 안팎에 식물이 있는 정도의 식물 경험은 식물에 대한 간접경험과는 또 다른 의미로 한발 물러나, 식물을 바라보는 경험으로 생각되므로 이 연구에서 “관망적 식물경험”이라고 명명하였다.

표 2. 초등학생의 식물 경험에 대한 요인분석 결과

식물 경험 항목	요인 1. 간접적/ 관망적 식물 경험	요인 2. 생활 식물 경험	요인 3. 식물 관찰 및 야외 학습 경험	요인 4. 부정적 식물 경험	요인 5. 활동적인 식물 경험
식물에 대한 책이나 그림을 본 적이 있다.	.798				
나는 꽃이나 나무 등의 식물이 아름답다고 느낀 적이 있다.	.751				
TV 등을 통해 식물에 관한 프로그램을 본 적이 있다.	.683				
집 안에 꽃이나 나무가 담긴 화분이 있다.	.530				
집 주변에 꽃이나 나무가 있다.	.520				
식물의 잎이나 꽃, 열매를 따 먹어본 적이 있다.		.738			
잡초 뽑기를 도와 준 적이 있다.		.685			
과일이나 채소를 수확해 본 적이 있다.		.645			
식물의 가시에 찔려본 적이 있다.		.619			
꽃병에 꽃을 꽂아본 적이 있다.		.543			
식물을 잘 자라게 하기 위해 거름(비료)을 줘 본 적이 있다.		.516			
식물을 주제로 하는 체험학습에 참여한 적이 있다.			.750		
야외에서 식물에 대해 배운 적이 있다.			.745		
풀밭, 강가 등 식물을 접할 수 있는 곳으로 놀러갔던 적이 있다.			.610		
꽃이나 나무, 풀 등의 식물을 자세히 관찰한 적이 있다.			.525		
식물로 인해 알레르기가 일어난 적이 있다.				.833	
식물 때문에 하고 싶은 일을 못한 적이 있다.				.751	
나무에 올라가 본 적이 있다.					.892
산에서 숨바꼭질 등을 하며 놀아본 적이 있다.					.695
Eigen-value	7.737	1.794	1.566	1.256	1.188
설명변량(%)	32.237	7.476	6.527	5.234	4.950
누적변량(%)	32.237	39.713	46.240	51.473	56.423

숫자는 요인부하량(factor loading)을 나타냄.

한 경험 요인 중 세 번째 요인은 “식물 관찰 및 야외 학습 경험”으로 여기에 포함된 설문항목은 “숲이나 강 등에서 식물을 주제로 하는 체험학습에 참여한 적이 있다”, “야외에서 식물에 대해 배운 적이 있다”, “풀밭, 강가 등 식물을 접할 수 있는 곳으로 놀러갔던 적이 있다”, “꽃이나 나무, 풀 등의 식물을 자세히 관찰한 적이 있다” 등이었다. “식물 관찰

및 야외 학습 경험” 요인은 초등학생의 식물 경험 전체에 대해 약 6.5%를 설명해 주고 있었으며, 이 요인의 eigen-value는 1.566이었다.

초등학생의 식물 경험 요인 중 네 번째는 “부정적 식물 경험” 요인으로 분석되었는데, 이 요인에 포함된 설문 항목은 “식물로 인해(꽃가루나 털 등) 알레르기가 일어난 적이 있다”, “식물 때문에 하고

표 3. 식물 경험 요인(리커트 척도)의 신뢰도

변수	평균 (5.00)	표준편차	항목 수	Cronbach's alpha
식물 경험 요인 1 : 간접적/관망적 식물 경험	3.84	.85	6	.782
식물 경험 요인 2 : 생활 식물 경험	2.96	1.00	5	.769
식물 경험 요인 3 : 식물 관찰 및 야외 학습 경험	2.98	1.01	4	.750
식물 경험 요인 4 : 부정적 식물 경험	1.63	1.01	2	.655
식물 경험 요인 5 : 활동적인 식물 경험	2.47	1.28	2	.610

싶은 일을 못한 적이 있다” 등이었다. 이 요인은 초등학교생의 전체 식물 경험의 약 5%를 설명해 주고 있었으며, eigen-value는 1.256이었다.

요인분석을 통해 분류된 초등학교생의 식물경험 중 다섯 번째 요인에는 “나무에 올라가 본 적이 있다”, “산에서 습바꼭질 등을 하며 놀아본 적이 있다” 등의 설문 항목이 포함되어 있었으므로 “활동적인 식물 경험”으로 명명하였다. 이 요인의 설명변량은 약 5% 정도였으며, eigen-value는 1.188이었다.

요인분석 결과, 초등학교생의 식물에 대한 경험을 결정하는데 있어 가장 지배적인 역할을 하는 것은 간접 또는 관망적 식물 경험인 것으로 분석되었다. 또한 각 경험 요인에 대한 리커트 척도의 평가에 대한 평균 역시 5.00 만점에 3.84점으로 간접적/관망적 식물 경험이 가장 높은 평균점을 나타내었다. 간접적/관망적 식물 경험, 다른 생활 식물 경험, 식물 관찰 및 야외 학습 경험, 활동적 식물 경험 등과 비교하였을 때 다소 소극적인 모습의 식물 경험이다. 이러한 소극적인 형태의 식물 경험이 초등학교생의 식물경험에서 가장 많은 부분을 차지하는 이유는 요즘 아이들의 생활이 예전 아이들과는 다소 달라졌기 때문인 것으로 추측된다. 예전의 아이들은 주로 나무, 풀, 꽃, 돌 등의 자연물을 가지고 노는 경우가 많았다(이은화 등, 2001). 요즘 아이들이 살고 있는 환경은 예전과는 다르다. 도시화는 재배지(전, 답 등)와 숲, 초지, 습지를 감소시켰다. 박효정 등(2004)은 아이들의 주변에 널려 있던 자연 놀이감은 사라지고, 아이들의 놀이는 컴퓨터 게임과 텔레비전·비디오 보기로 채워졌다고 지적하였다. 이와 같은 설문 조사 결과는 이러한 요즘 아이들의 주거 환경 변화 및

놀이 문화의 변화가 반영된 것이라고 볼 수 있다. 따라서 아이들에게 좀 더 적극적인 형태의 식물경험을 제공하는 노력이 필요할 것으로 생각된다.

2) 거주지역 및 성별에 따른 식물 경험 및 생태적 소양의 차이

거주지역 및 성별에 따른 식물 경험 및 생태적 소양의 차이를 분석한 결과는 표 4와 같다. 분석 결과, 초등학교생들의 생태적 소양에 있어서 대도시와 중소도시 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 식물 경험에 있어서도 통계적으로 유의미한 차이는 나지 않았다. 오히려 통계적으로 유의미하지는 않으나, 식물 경험 요인 2(생활 식물 경험)을 제외하고는 대도시 초등학교생이 생태적 소양이 조금 더 높고 식물 경험이 다소 많은 것으로 분석되었다. 초등학교생들의 생태적 소양 및 식물 경험의 조사 대상이었던 중소도시 지역(구 진해시 C동, M동)의 경우, 행정구역상으로 중소도시로 분류되나, 대도시(서울특별시 J동, B동) 지역과 비교하였을 때 전답의 비율이 약 10배 정도 많아(농림수산식품부, 2012), 일반적으로 아이들이 좀 더 시골과 같은, 또는 좀 더 전통사회와 가까운 환경에서 생활하고 있을 것이라고 예상하였다. 그러나 조사 결과, 예상과는 달리 중소도시 아이들과 대도시 아이들 간에 생태적 소양 및 식물 경험에서 거의 차이가 없거나 대도시 아이들이 다소 높은 것으로 나왔으며, 이러한 결과는 농촌(또는 시골)에서 살고 있는 아이들이 자연에 대한 경험이 더 많다거나(Harvey, 1993), 정원이 있는 집에서 거주하는 아이들의 식물 경험이 상대적으로 높다는 선행 연구

표 4. 거주지역 및 성별에 따른 식물 경험 및 생태적 소양 차이(리커트 척도)

	거주지역			성별		t
	대도시	중소도시	t	남자	여자	
생태중심적 태도	3.45	3.40	1.229	3.45	3.40	1.199
생태적 지식	5.93	5.91	.096	5.78	6.06	-1.921*
생태적 감수성	3.33	3.22	1.629	3.13	3.41	-4.642**
식물 경험 평균	3.15	3.03	1.845	3.03	3.12	-1.600
식물 경험 요인 1	3.87	3.82	.620	3.76	3.91	-2.150*
식물 경험 요인 2	2.95	2.97	-.212	2.89	3.03	-1.643
식물 경험 요인 3	3.02	2.96	.670	2.96	3.01	-.587
식물 경험 요인 4	1.72	1.56	1.815	1.65	1.59	.687
식물 경험 요인 5	2.57	2.41	1.406	2.72	2.22	4.600**

결과(Fancovicova & Prokop, 2010)와 차이가 있다. 이러한 결과가 나오게 된 이유를 다음과 같이 추론해 볼 수 있다. 즉, 우리나라에서 중소도시의 아이들이 대도시에서 살고 있는 아이들에 비하여 비록 집 주변에 전답의 비율이 높고, 상대적으로 좀 더 시골과 같은 환경에서 자라고 있다고 할지라도 도시화 이전의 전통사회와 같이 아이들의 주위에 자연물이 널려 있는 환경은 아닐 수 있다는 것이다. 따라서 대도시와 중소도시 아이들 간에 식물에 대한 경험 및 생태적 소양 함양을 위한 환경적 차이는 거의 없는 것으로 해석된다.

거주지역별 분석결과와는 달리 초등학생의 생태적 소양 및 식물 경험에 있어 남녀 간에는 주목할 만한 차이가 있었다. 선행 연구에서는 여학생이 남학생에 비하여 식물에 대한 선호도가 높은 경향이 있다는 견해가 일반적이다(e.g. Lohr *et al.* 2004; Hong *et al.*, 1998; Gatt *et al.*, 2007; Prokop *et al.*, 2007; Schusser & Lozak, 2008). 이 연구에서는 생태적 소양 및 식물에 대한 경험을 각 항목 별로 비교하였고, 항목에 따라 남녀의 우위 정도가 다른 것으로 나타났다. 먼저, 식물 중심의 생태적 지식 및 생태적 감수성에 있어 여자가 남자보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타나, 선행 연구의 결과와 일치하는 것으로 분석되었다. 특히 생태적 감수성은 *t-value*가 -4.642로 남녀 간의 차이가 매우 두드러졌다. 뿐만 아니라 식물에 대한 경험 중 간접적/관망적 경험 등은 여학생들이 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 반면, 나무에 올라가 본 적이 있거나 산에서 숨바꼭질 등을 하며 놀아본 적이 있다 등의 활동적인 식물 경험(식물경험 요인 5)은 남학생들이 월등히 많은 것으로 분석되었다. 이는 남학생과 여학생이 가지고 있는 기본적인 성향의 차이에서 오는 것으로 생각된다. 이러한 경험 요인 간의 차이로 인하여 식물 경험 평균에 있어서는 남학생과 여학생 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

2. 초등학생의 식물에 대한 경험과 생태적 소양과 관계

1) 생태적 소양과 식물에 대한 경험 간의 관계 분석

생태적 소양을 이루고 있는 구성요소인 생태중심

적 태도, 생태적 지식, 생태적 감수성 및 식물에 대한 경험과의 상관관계는 표 5와 같다. 상관관계 분석 결과, 생태적 소양의 구성요소와 식물에 대한 경험 간의 Pearson 상관계수는 -.128~.615의 분포를 보였으며, 대부분 통계적으로 유의하였다. 식물에 대한 경험 전체와 가장 상관이 높은 생태적 소양 요소는 생태적 감수성이었다(.551). 간접적/관망적 식물 경험(.615), 생활 식물 경험(.414), 식물 관찰 및 야외 학습 경험(.436) 등과 비교적 높은 상관관계를 보였으나, 부정적 식물 경험과는 상관이 낮은 것으로 나타났다. 이는 아이들의 생태적 감수성이 식물에 대한 경험이 많을수록 높거나, 생태적 감수성이 높을수록 식물에 대한 경험이 많다는 것을 의미한다. 이와 같은 연구결과는 학생들의 생태적 소양, 특히 생태적 감수성 함양을 목표로 하는 학습 프로그램을 개발하거나 진행할 때 식물에 대한 경험을 적극적으로 제시할 필요가 있음을 시사하고 있다.

생태적 지식은 식물 경험 평균과 .212의 Pearson 상관계수를 보였다. 각 식물 경험 요인과의 상관관계 분석을 살펴보면, 상관 분석 결과의 대부분이 통계적으로 유의하나, 상관계수가 0.2 내외이거나 이보다 낮았다. 따라서 생태적 지식과 각 식물에 대한 경험 요인과 상관관계는 높지는 않은 것으로 분석되었다. 생태중심적 태도 역시 식물 경험 요인과의 상관관계 분석 결과, 통계적으로 유의하나, 높지

표 5. 생태적 소양과 식물 경험 요인 간의 상관관계

	생태 중심적 태도	생태적 지식	생태적 감수성
생태적 지식	.124**		
생태중심적 태도	.246**	.246**	
식물 경험 평균	.186**	.212**	.551**
식물 경험 요인1: 간접적/관망적 식물경험	.241**	.237**	.615**
식물 경험 요인2: 생활 식물 경험	.171**	.183**	.414**
식물 경험 요인3: 식물 관찰 및 야외 학습 경험	.154**	.203**	.436**
식물 경험 요인4: 부정적 식물 경험	-.128**	.019	.057
식물 경험 요인5: 활동적인 식물 경험	.048	.085*	.203**

p*<.05, *p*<.01
숫자는 Pearson 상관계수를 나타냄.

많은 상관을 보이는 것으로 나타났다. 주목할 만한 점은 식물 경험 요인 4로 분류된 부정적 식물 경험은 낮은 수준이지만, 생태중심적 태도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다는 점이다(-.128). 식물로 인해(꽃가루나 털 등) 알레르기가 일어난 적이 있거나 식물 때문에 하고 싶은 일을 못한 적이 있는 등의 부정적인 경험은 생태중심적 태도를 지니는 것을 방해한다는 것이다. 주은정(2010)의 연구에서 식물의 뿌리에 대한 혐오감을 느낀 경험이 있는 아이가 식물에 대한 부정적인 태도를 보인 사례가 소개된 바 있다. 이와 같이 식물에 대한 부정적인 경험은 생태중심적 태도를 가지는 것을 방해할 수 있다. 사례를 통해 소개된 학생은 식물에 대한 일상적인 경험과 자연에 대한 경이로움을 느낄 수 있는 기회를 제공하는 생태교육 프로그램을 통해 식물에 대한 부정적인 태도가 개선되었다. 이러한 선행연구와 이 연구의 결과를 함께 고려해볼 때, 학생들의 식물에 대한 부정적인 경험은 생태중심적 태도 형성을 방해할 수 있으며, 반대로 이러한 생태중심적 태도를 개선하기 위해서는 식물 또는 자연에 대한 긍정적인 경험을 제공할 필요가 있다는 것이다.

2) 생태적 소양에 영향을 미치는 요인에 대한 회귀 분석

생태적 소양의 구성요소인 생태적 감수성, 생태중심적 태도, 생태적 지식에 영향을 미치는 식물에

대한 경험 종류와 생태적 소양 요소를 알아보기 위하여 단계적 다중회귀분석을 실시하였다(표 6). 종속변인은 생태적 소양의 구성요소(생태적 감수성, 생태 중심적 태도, 생태적 지식)이었으며, 독립변인은 각 식물에 대한 5가지 경험 요인과 분석하고자 하는 종속변수를 제외한 생태적 소양 구성요소였다.

분석 결과, 생태적 감수성에 대한 다중회귀 모형은 초등학생들의 생태적 감수성 형성의 40.8%를 설명해 주고 있었으며, 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(<0.01). 이 모형에 포함된 독립변수는 간접적/관망적 식물 경험, 식물 관찰 및 야외 학습 경험, 생태중심적 태도, 생태적 지식이었으며, 모형의 F-value는 84.540, 유의확률은 <0.001이었다. 생태적 감수성에 상대적으로 가장 높은 영향력을 미치는 변수는 간접적/관망적 식물 경험이었는데, 이는 책, TV 등을 통한 식물에 대한 간접 경험, 식물을 아름답다고 느끼거나 집 안팎에 식물이 있는 등의 관망적 경험을 하는 것이 학생들의 생태적 감수성 형성에 매우 긍정적인 영향을 미친다는 것을 뜻한다. 이는 식물에 대한 경험이 일상적으로 제공될 때 이들의 생태적 감수성이 증진됨을 의미하는 것이다.

두 번째로 설명력이 큰 변수는 식물 관찰 및 야외학습 경험이었다. 즉, 식물을 주제로 하는 체험학습에 참여하거나, 야외에서 식물에 대한 학습을 하는 경험 또는 식물을 접할 수 있는 곳으로 놀러가거나 식물을 직접 자세히 관찰하는 경험 등은 아이들의 생태적 감수성 형성에 좋은 영향을 미친다는 것

표 6. 생태적 소양 요소별 회귀분석

종속 변수	독립변수	B	표준오차	Beta	t	변수 유의 확률	R	R ²	F	모형 유의 확률
생태 중심적 태도	(상수)	2.946	.094		31.411	.000				
	생태적 감수성	.130	.029	.211	4.455	.000	.315	.099	17.999	.000
	부정적 식물 경험	-.078	.020	-.173	-3.835	.000				
	생활 식물 경험	.062	.022	.138	2.785	.006				
생태적 지식	(상수)	3.850	.360		10.697	.000				
	생태적 감수성	.331	.119	.152	2.772	.006	.265	.070	18.530	.000
	간접적/관망적 식물경험	.274	.106	.142	2.590	.010				
생태적 감수성	(상수)	.460	.216		2.129	.034				
	간접적/관망적 식물경험	.443	.037	.501	11.961	.000				
	식물 관찰 및 야외 학습 경험	.093	.030	.128	3.129	.002	.639	.408	84.540	.000
	생태중심적 태도	.179	.058	.111	3.077	.002				
	생태적 지식	.037	.017	.080	2.217	.027				

* 표에 제시된 각 기호는 다음을 의미함. B: 회귀계수, Beta: 표준화 계수, R: 상관계수, R²: 결정계수, F: F-value

이다. 또한 생태중심적 태도와 생태적 지식 등의 생태적 소양의 구성요소가 초등학생의 생태적 감수성 형성을 설명해 주는 독립변인인 것으로 분석되었다.

생태중심적 태도를 설명하는 다중회귀모형에 포함된 독립변수는 생태적 감수성, 부정적 식물 경험, 생활 식물 경험이었으며, 모형의 F -value는 17.999, 유의확률은 <0.001 이었다. 상대적 영향력이 가장 높은 변수는 생태적 감수성인 것으로 나타났으며, 식물에 대한 부정적 경험은 생태 중심적 태도에 부적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 도출된 모형의 설명력은 10% 정도였다. 생태적 지식을 설명하는 다중회귀모형에 포함된 독립변수는 생태적 감수성, 식물에 대한 간접적/관망적 경험이었다. 도출된 모형의 F 통계값은 18.530, 유의확률은 <0.001 이었으므로 다중회귀모형은 유의수준 0.01 이내에서 생태적 지식을 유의하게 설명하고 있었으나, 설명력은 8% 정도에 그쳤다.

회귀분석 결과는 생태적 감수성이 생태적 소양 함양에 있어 핵심적인 역할을 하고 있음을 보여주고 있다. 생태적 지식 및 생태중심적 태도가 모두 생태적 감수성에 가장 큰 영향을 받고 있기 때문이다. 반면, 생태적 감수성은 관망적, 간접적 식물 경험과 같은 일상적인 식물 경험에 의해 가장 많은 부분이 설명되고 있다. 즉, 식물을 아름답다고 느꼈던 감성적인 경험을 포함한 일상적인 식물 경험이 생태적 감수성을 증진시키고, 이를 통해 생태적 소양 함양에 핵심적인 역할을 한다고 볼 수 있다. 이는 일상적인 식물 경험이 생태적 소양 증진에 긍정적인 영향을 준다는 Ju와 Kim(2011)의 주장과 자연에 대한 경이로움을 느끼는 것이 생태적 소양의 시작이라고 한 Orr(1992)의 주장을 뒷받침해 주는 결과라고 할 수 있다. 또한 두 번째로 생태적 감수성 함양에 중요한 역할을 하는 것은 식물 관찰 및 야외학습 경험이다. 주은정과 김재근(2012)이 제안한 생태적 소양 함양을 위한 토양 중재은행 학습 프로그램, Magntorn(2007)이 시도한 자연읽기를 통한 생태학습, Lindemann-Mathies(2006)에서 제시되었던 “학교 가는 길에서 자연 탐구”, McBride(2011)가 제시한 생태적 소양 함양을 위한 “자연 파레트 만들기” 활동 등은 모두 식물 관찰 및 야외학습 경험을 제공하여 자연 또는 식물에 대한 경험을 아이들의 일상으로 끌어 들여오기 위한 노력의 일환이라고 할 수 있다. 이 연구의 회귀분석 결과는 이러한 생태

교육 활동이 어떠한 과정을 거쳐 아이들의 생태적 소양을 함양시켰는지를 보여주고 있다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 초등학생들의 식물 경험과 생태적 소양과의 관계를 분석하기 위해 대도시 및 중소도시 학생 578명의 식물에 대한 경험 및 생태적 소양에 대한 자료를 수집, 분석하였다. 분석 결과, 초등학생들의 식물 경험에 대한 분석 및 생태적 소양과의 관계 분석을 통해 다음과 같은 결론 및 시사점을 얻을 수 있었다.

첫 번째, 초등학생들의 식물 경험은 5가지 요인으로 분류되었으며, 그 중 초등학생의 식물에 대한 경험을 결정하는 데 있어 가장 중요한 역할을 하는 것은 간접 또는 관망적 식물 경험인 것으로 분석되었다. 이는 다소 소극적인 형태의 식물 경험으로 식물을 놀이감으로 해서 놀던 이전 아이들의 식물 경험과는 다른 것으로 판단된다. 이는 요즘 아이들 생활을 반영하는 결과로, 아이들이 점점 자연에서 멀어지고 있다는 Louv(2005)의 우려를 설문 결과를 통해 보여주고 있다. 이는 학생들에게 좀더 적극적인 형태의 식물 경험을 제시해줄 필요가 있음을 시사하고 있다.

두 번째, 아이들의 생태적 소양 및 식물 경험은 대도시와 중소도시, 즉 거주지역에 따른 차이가 거의 없었다. 사실, 중소도시 지역의 경우 전담비율이 매우 높아 농촌지역으로 간주할 수 있음에도 불구하고, 아이들의 식물 경험에 있어서는 큰 차이가 없었다. 이는 선행 연구결과를 토대로 시골에 사는 아이들일수록 자연에 대한 경험이 많을 것이라고 예상한 것과 차이가 있는 결과이다. 이 연구의 결과에서 보듯이 자연에 대한 경험은 생태적 소양 함양에 중요한 역할을 하고 있다. 이를 위한 생태 교육 프로그램을 개발, 운영할 경우, 중소도시 혹은 시골에 거주하고 있는 아이들이라고 할지라도 대도시에서 거주하고 있는 아이들과 차이를 두어서는 안 될 것이라고 판단된다.

세 번째, 남녀 초등학생들 간에 생태적 소양 및 식물 경험은 항목별 차이를 보였다. 식물에 대한 태도, 선호도 등이 일반적으로 여학생이 높다고 보고하고 있는 기존의 연구 결과와 마찬가지로 식물을 중심으로 하는 생태적 감수성 및 생태적 지식은

여학생들이 월등히 높은 것으로 나타났다. 이는 생태적 소양 함양에 결정적인 역할을 하는 생태적 감수성 항목에 중요한 영향력을 가지고 있는 식물 경험 즉, 간접적/관망적 식물 경험에 있어 여학생이 훨씬 많은 경험을 가지고 있기 때문인 것으로 추리할 수 있다. 그러나 활동적인 형태의 식물 경험 항목에서는 남학생이 더 많은 식물 경험을 가지고 있었다. 따라서 식물 경험 전체에 있어서는 남녀 학생 간에 차이가 없는 것으로 나타났다.

네 번째, 초등학생들의 식물에 대한 경험은 대부분 생태적 소양 함양과 밀접한 상관관계가 있었다. 그 중, 간접적/관망적 식물 경험과 식물 관찰/야외 학습 경험은 생태적 감수성을 설명하는데 있어 가장 결정적인 영향력을 가지고 있었으며, 생태적 감수성은 생태적 지식 및 생태중심적 태도를 설명하는데 있어 가장 중요한 변인이었다. 아이들에게 식물을 관찰하고, 야외학습을 하는 경험을 통해 식물에 대한 경험을 일상으로 끌어와 자연에 대한 경이로움과 아름다움을 느끼도록 하는 생태 교육의 제공은 아이들의 생태적 소양 함양에 매우 중요한 역할을 할 것으로 생각된다. 따라서 아이들이 주로 생활하게 되는 집, 학교, 또는 오가는 길, 노는 장소 등에서 아이들이 자연으로서의 식물을 친근하고 아름답게 느끼는 감성적인 경험을 제공할 필요가 있다. 이를 위해서 학교 교정을 식물의 전시장이 아닌 아이들의 식물 경험을 위한 공간으로 바꾸는 등 시설적인 면에서 개선도 좋지만, 식물에 대한 경험을 아이들의 일상으로 끌어들이어 줄 수 있는 생태교육 프로그램을 개발하여 제공하는 것도 고려해볼 만하다.

Thoreau(2011)는 자연사에 관한 자전적 에세이에서 물고기의 이름과 서식지만 알게 되어도 물고기를 사랑하는 마음이 생겨나는 법이라고 하였다. 이는 자연에 애착을 가지고, 생태적 감수성을 가진 사람들이 흔히 하는 경험이다. 즉, 자연을 알면 사랑하게 되고, 사랑하게 되면 알고 싶어진다는 것이다. 본 연구 결과에 따르면 아이들 역시, 식물 관찰 및 야외학습 경험, 일상적인 식물 경험을 통해 생태적 감수성을 갖게 되고, 이러한 생태적 감수성은 나아가서 생태적 지식과 생태중심적 태도를 갖게 하는 원동력이 된다. 따라서, 자연의 세계에 흠뻑 빠져서 자연과의 놀이를 통해 세상에 적응하는 법을 알아나가야 하는 생태적 요구를 갖고 있는 시기

인 아이들은(Fisher, 2010) 자연을 소재로 무한히 탐험하고 상상하며, 생명과 자연의 경이로움을 가져야 한다. 식물 속에서 자유롭게 놀고, 자연을 아름답다고 여기는 감성적인 경험은 아이들의 생태적 감수성을 키우며, 이러한 감수성은 생태적 지식 및 생태중심적 태도를 갖추게 하여 생태적으로 소양이 있는 온전한 인격체로 자라날 수 있도록 하는데 있어 결정적인 역할을 하게 될 것이다. 따라서 자연에 대한 경험이 강조된 생태 교육 프로그램을 통해 자연에 대한 경험을 제공하는 것은 이 시기의 아이들에게 매우 중요한 것으로 판단된다.

참고문헌

- 구도완(1996). 한국 환경 운동의 사회학: 정의롭고 지속 가능한 사회를 위하여. 문학과 지성사.
- 국립국어원(2013). 표준국어대사전. http://stdweb2.korean.go.kr/search/List_dic.jsp: 2013. 8. 9 접속.
- 김원표(2005). SPSS 통계분석 강의. 사회와 통계.
- 김홍태, 전민정, 김재근(2012). 초등학생의 생물에 대한 정서적 친밀감 및 지적 호기심, 자연 및 생물에 대한 경험과 환경 친화적 행동의 관계. 초등과학교육, 31(2), 197-207.
- 농림수산식품부(2012). 행정구역별 지적공부등록지 현황 (2011. 12. 기준).
- 박효정, 최상근, 연은경(2004). 한국 초등학생의 생활 및 문화 실태 분석 연구. 한국교육개발원.
- 유기욱, 이채식(2007). 청소년의 자연경험이 환경인식에 미치는 영향에 관한 연구. 환경교육, 20(4), 106-116.
- 이은화, 홍용희, 조정자, 엄정애(2001). 한국의 전통 아동 놀이 고찰. 유아교육연구, 21(1), 117-141.
- 전민정, 김홍태, 김재근(2012). 초등학생들의 생물에 대한 흥미의 특성 및 경험과의 관계. 생물교육, 40(1), 1-14.
- 조형숙(2005) 유아를 위한 자연친화교육 프로그램개발 및 평가. 유아교육연구, 25(5): 343-367.
- 주은정(2010). 초등 생태교육을 위한 토양 중자 은행 교육 프로그램의 개발 및 적용. 서울대학교 대학원 박사 학위논문.
- 주은정, 김재근(2012). 생태적 소양 함양을 위한 토양 중자 은행 교육 프로그램의 개발. 초등과학교육, 31(3), 284-297.
- 최현정, 윤여창(2000). 환경보전 행위와 자연관련 경험과의 관계 연구. 환경교육, 16: 53-74.
- 한승희(2001). 평생학습과 학습생태계: 평생교육론의 새로운 패러다임. 학지사.
- Berkowitz, A. R., Ford, M. E. & Brewer, C. A. (2005).

- A framework for integrating ecological literacy, civics literacy and environmental citizenship in environmental education. In E. A. Johnson & M. J. Mappin (Eds.), *Environmental education and advocacy: Perspectives of ecology and education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bronfenbrenner, U. & Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press. 이영 역. (1992). 인간발달 생태학. 교육과학사.
- Catton, W. R. Jr & Dunlap, R. E. (1978). Environmental sociology: a new paradigm. *The American Sociologist*, 13(1), 41-49.
- Chawla, L. (1998). Significant life experiences revisited: a review of research on sources of environmental sensitivity. *Environmental Education Research*, 4(4), 369-382.
- Cutter-MacKenzie, A. & Smith, R. (2003). Ecological literacy: The 'missing paradigm' in environmental education (part one). *Environmental Education Research*, 9(4), 497-523.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. John Dewey: The Later Works. Vol. 13. Carbondale and Edwardsville: Southern Illinois University Press. (EE) 엄태동 편저 (2001). 존듀이의 경험과 교육. 원미사.
- Fančovičová, J. & Prokop, P. (2010). Development and initial psychometric assessment of the plant attitude questionnaire. *Journal of Science Education and Technology*, 19(5), 415-421.
- Fisher, A. (2002). *Radical ecopsychology*. State University of New York Press.
- Gatt, S., Tunnicliffe, S. D., Borg, K. & Lautier, K. (2007) Young Maltese children's ideas about plants. *Journal of Biological Education*, 41(3), 117-121.
- Harvey, M. R. (1993). Learning about ecology through contact with vegetation. In Hale, M. ed. *Ecology in education*. NY, USA: Cambridge University Press.
- Hong, J. L., Shim, K. C. & Chang, N. K. (1998) A study of Korean middle school students' interests in biology and their implications for biology education. *International Journal of Science Education*, 20(8), 989-999.
- Ju, E. J. & Kim, J. G. (2011). Using soil seed banks for ecological education in primary school. *Journal of Biological Education*, 45(2), 93-101.
- Lindemann-Mathies, P. (2006). Investigating nature on the way to school: responses to an educational programme by teachers and their pupils. *International Journal of Science Education*, 28(8), 895-918.
- Lohr, V. I. & Pearson-Mims, C. H. (2005) Children's active and passive interactions with plants influence their attitudes and action toward trees and gardening as adults. *Hort Technology*, 15(3), 472-476.
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods: Saving our children from nature deficit disorder*. New York: Workman
- Lundmark, C. (2007). The new ecological paradigm revisited: Anchoring the NEP scale in environmental ethics. *Environmental Education Research*, 13(3), 329-347.
- Magntorn, O. & Hellden, G. (2007). Reading new environments: Student's ability to generalize their understanding between different ecosystems. *International Journal of Science Education*, 29(1), 67-100.
- Manoli, C. C., Johnson, B. & Dunlap, R. E. (2007). Assessing children's environmental worldviews: Modifying and validating the new ecological paradigm scale for use with children. *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 3-13.
- McBride, B. B. (2011). Essential elements of ecological literacy and the pathways to achieve it: Perspectives of ecologists. Doctoral dissertation, The University of Montana.
- Miller, G. T. (2003). *Environmental science: Working with the Earth. 9th ed.* Pacific Grove, CA. 한국환경과학회 역(2008). 밀러의 알기 쉬운 환경과학. 시그마프레스.
- Orr, D. (1992). *Ecological literacy*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Palmer, M., Bernhardt, E., Chornesky, E., Collins, S., Dobson, A. & Duke, C. (2004). Ecology for a crowded planet. *Science*, 304: 1251-1252.
- Prokop, P., Prokop, M. & Tunnicliffe, S. D. (2007) Is biology boring? student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42(1), 36-39.
- Schussler, E. E. & Olzak, L. A. (2008). It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42(3), 112-119.
- Smith, G. A. & Williams, D. R. (1999/2000). Ecological education: Extending the definition of environmental education. *Australian Journal of Environmental Education*, 15/16, 139-146.
- Tanner, T. (1980). Significance life experiences: a new research area in environmental education. *Journal of Environmental Education*, 11(4), 20-24.
- Taylor, A. F., Kuo, F. E. & Sullivan, W. C. (2001). Coping with ADD: The surprising connection to green play settings. *Environment and Behaviour*, 33, 54-77.
- Thoreau, H. D. (2011). *The natural history essays*. Gibbs Smith Publishers.