

물 환경 교육에 대한 초·중등교사의 인식 연구

성정희¹ · 박태윤^{2,*}

¹연세대학교 동서문제연구원 · ²연세대학교 교육대학원

A Study on Recognition of the Primary and the Secondary School Teachers on Water Environment Education

Jung-Hee Sung¹ · Tae Yoon Park^{2,*}

¹Institute of East and West Studies · ²Graduate School of Education, Yonsei University

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out teachers' understanding and recognition about the water and the water environment education and to suggest the strategies of water education at school based on survey results.

Results of the study are as follows: First, teachers had high level of water related knowledge and awareness about importance of the water environment education. However, they showed low level of environment educational efforts and environment protection behaviour in daily life. Second, they had a little chance to have the educational training for the water environment education. Third, the water environment education at schools has been made in very restricted areas such as water related scientific knowledge and water pollution. Fourth, teachers pointed out the biggest obstacle for the water environment education would be the lack of teaching materials and the second biggest one was the lack of educational facilities at schools. Based on the survey results, it was found out that in order to improve the water environment education at schools, substantial research by the teachers shall be implemented for all teachers of every subject to build up their capacity in adapting the water education to their subjects.

Key words : water environment education, survey, teachers' cognition, water education curriculum, teacher training

I. 서론

우리는 “물은 생명이다”라는 문구처럼 물의 중요성에 대해서는 모두들 공감하지만 막상 물에 대해 얼마나 많이 알고 있으며, 그와 관련된 문제가 무엇인지에 대해서는 무관심한 경우가 많다. 특히, 우리나라처럼 상수도 시설이 잘 갖추어진 국가에서는 물부족 문제는 실생활에서는 접하기 어려운 문제이고, 우리나라를 물부족 국가라고 분류하는 연구 결과에 대해 일반

인이 쉽게 공감하지 못하고 있는 실정이다(곽태성, 이두곤, 2005).

그러나 전 지구적으로 깨끗하지 못한 식수를 사용하는 인구는 11억 명에 이르며, 연간 수인성 질병으로 인해 사망하는 아동의 수는 300만 명으로 전 세계 아동 사망 원인의 2위이다. 물과 관련한 식량 부족, 식수 부족, 빈곤, 위생 문제 등 인간의 기본적인 삶의 질에 영향을 미칠 수 있는 가장 큰 요인이 물 문제이다(마크 드 빌리어스, 2001). 우리나라도 최근 들어 급증하

* Corresponding Author : e-mail : ecopark@yonsei.ac.kr, Tel : +82-2-2123-3261, Fax : +82-2-2123-8657

는 물 사용량에 비해 보유하고 있는 물의 양이 점점 부족하고, 기후변화의 영향으로 인한 가뭄, 홍수 등의 극단적 기상현상의 빈도와 강도가 높아지고 있어서, 물 공급의 문제와 물과 관련된 재해가 늘어가고 있다(Parry et al., 2007). 따라서 물 문제에 대한 이해와 물 교육의 중요성이 강조되어야 할 것이다.

이미 전 세계적으로 국제기구는 물론 영국, 미국, 일본, 싱가포르, 호주 등을 비롯한 주요 선진국에서는 물 환경 교육의 중요성이 부각되고 있으며, 영국의 'Water in Schools', 'Water Counts', 미국의 'Project WET(Water Education for Teachers)', 일본의 '학생 물가 재발견 프로젝트' 등 장기적인 프로젝트들이 기획, 추진되고 있다. 특히, 싱가포르의 경우에는 초, 중학교 교육과정에 물에 관한 내용이 자세하게 언급되어 있다. 초등학교 4학년 과학 과목, 초등학교 5학년 사회과목, 중학교 2학년 사회와 과학 과목에 물의 중요성, 싱가포르의 물 자원 현황, 물 확보와 관련된 기술, 물 환경에 관한 세계적 이슈 등이 소개되어 있다(한국건설기술연구원, 2007).

이렇듯 전 세계적으로 물 환경 교육 인식 확산과 함께 다양한 교육 연구와 프로그램들이 개발되고 있음에도 불구하고 국내에서는 통합적인 물 환경 교육에 대한 공감대조차 형성되어 있지 않다. 현재 한국의 물 교육은 정부, 기업, 시민단체 등에서 다양한 형태로 운영되고 있지만 체계적이고 지속적인 형태의 교육은 이루어지지 않고 있다. 1995년부터 한국수자원공사는 국민들을 대상으로 물 교육 사업을 시행하고 있으며, 2002년도부터 각 학교를 대상으로 물체험환경 교육프로그램을 지원하는 사업을 공모하여 『물사랑 학교』를 지정·운영하고 있다. 이 교육프로그램의 내용은 친환경적 댐 개발 및 관리와 댐 주변지역의 환경보전에 관한 것으로 제한적인 물 환경에 관한 내용을 다루고 있다. 특히, 시민사회단체의 지속적인 물 교육 사례는 거의 없는 편으로 대부분 단발성 이벤트를 중심으로 운영되고 있다(한국건설기술연

구원, 2007). 특히, 학교에서의 물 환경 교육은 과학이나 사회 등 관련 교과에서 일부 다루어지고 있으며, 그 외 창의적 재량 활동이나 환경 과목 선택 시 수질 보존이나 물 절약 등에 대한 내용으로 교육 내용이 제한적이다.

학교에서의 물 교육이 활성화되지 못한 이유는 먼저 교사와 학생의 물 문제에 대한 인식이 낮고 이로 인해 물 교육의 필요성을 인식하지 못하기 때문이다(곽홍탁 외, 2004). 또한, 우리나라 학교 현장에 적합한 종합적인 물 환경 교육과정 및 교육 내용 표준이 없을 뿐만 아니라, 교재 및 교구 등 수업 지도 자료가 부족한 것도 이유가 될 수 있다. 우리나라에 적합한 물 환경 교육과정 및 내용을 개발하고, 학교 현장에 효과적으로 적용하기 위해서는 우선적으로 우리나라 초, 중등학교 현직 교사들의 물 환경에 대한 이해와 물 환경 교육의 필요성에 대한 인식을 파악할 필요가 있다. 따라서 본 연구의 연구 문제는 다음과 같다. 현직 초, 중등학교 교사들의 물 환경에 대한 이해 정도와 물 환경 교육의 필요성, 교육방법 등에 대한 차이를 알아보고자 하며, 이를 토대로 초·중등학교 물 환경 교육의 개선 방안을 마련하는데 있다.

II. 연구의 내용 및 방법

1. 연구 내용

본 연구의 목적은 첫째, 초, 중등 교사들의 '물 환경 교육'에 대한 이해뿐만 아니라 필요성에 대한 인식을 확인하고 초·중등교사와 중·고등교사의 인식을 비교해 보는데 있다. 이를 위해 교사들의 물의 이해 및 태도, 물 환경 교육 인식 및 교사들의 연수 경험과 교육 경험, 물 환경 교육 내용 및 방법에 대한 설문조사를 실시하였으며, 이를 분석하여 학교에서의 물 환경 교육 개선 방안을 제시하고자 한다.

2. 연구 도구

본 과제는 초, 중등교사를 대상으로 물 환경

표 1. 교사 설문문항의 구성

설문 영역	관련 문항
물의 이해 및 태도	문항 1~24번
물 환경 교육의 인식 및 경험	문항 25~33번
물 환경 교육 내용 및 교수 방법	문항 34번~41번
합계	41문항

문제에 대한 인식, 통합적인 물 환경 교육의 필요성과 교육 경험을 알아보고, 물 환경 교육 내용 및 방법에 대한 설문을 실시하였다.

설문은 교사의 물의 이해 및 태도, 물 환경 교육 경험 및 인식, 물 환경 교육 내용 및 방법에 대한 내용으로 총 41문항으로 구성되어 있다(표 1). 본 설문문의 내용 타당도는 환경교육 전문가 2인, 환경 전문가 2인의 검토를 거쳐 작성되었으며, 검사 도구의 신뢰도는 SPSS 18.0 통계프로그램을 사용하여 Cronbach's α 계수가 0.887로 나타나 신뢰도가 높게 나타났다. 특히, 물 환경 내용 체계를 만들기 위한 문항은 환경 교육(최석진 외, 1999, 2007) 및 지속가능발전 교육 내용 체계(박태윤, 성정희, 2007; 윤경희, 이두곤, 2003)를 참고로 하여 개발하였다. 그 외에도 다양한 물 교육 교재 및 프로그램에서 다루고 있는 물 환경 교육 내용을 종합적으로 검토하여 물 환경 내용 체계를 개발하였다(김영숙, 최석관, 2008; 남영숙, 지승현, 2007; 문수호 외, 2008; 박태윤 외, 2001; 성정희, 2002; 이상일 외 a, b, 2010; 정문식, 박석환, 2000; 정은영, 2006; 최돈형 외, 1992; 최한나, 2008; 허진숙, 이두곤, 2008; Brody, 1995; Gruver, Smith, and Finley, 2008; Kaufmann & Cleveland 2008; Durney, 1995; Shepardon, 2007; Stapp, 2000).

3. 자료 수집 및 분석

본 설문은 2010년 10월 19일~11월 10일 사이 서울과 통영 소재의 초, 중, 고등학교 교사를 대상으로 총 470부를 배포하여 275부를 회수하였다(회수율: 58.5%). 분석 대상 응답자는

초등교사 145명, 중학교 85명, 고등학교 52명으로 총 282명으로 중등의 교사의 경우 담당 교과는 국어, 수학, 과학 등 다양한 과목의 교사들이 설문에 참여하였다. 교사 경력은 1~10년 36.7%, 11년에서 20년 사이가 34.5%로 나타났다. 설문 결과는 SPSS 18.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

초, 중등교사를 대상으로 물 환경 문제에 대한 인식, 통합적인 물 환경 교육의 필요성과 관련 교육 경험, 물 환경 교육 내용 및 방법에 대한 설문을 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 물의 이해 및 태도에 대한 교사 설문 결과

전체적으로 교사들은 물에 대한 과학적 특성이나 물의 중요성에 대해서는 높은 인식 수준을 보이고 있으나, 상대적으로 물 사용에 대한 교육정보 수집이나 일상 생활에서의 물 환경을 위한 실천적 노력은 낮은 것으로 나타났다(표 2).

물에 대한 과학적 특성과 관련한 문항(문항 1, 2, 7)에서 초등교사, 과학 전공 중등교사와 과학 비전공 중등교사와의 응답 유형의 차이를 살펴보면 중등 과학교사의 경우 물의 과학적 특성에 대해 잘 알고 있다고 응답하였다(평균 4.3점). 초등교사의 경우에도 잘 알고 있다고 응답한 교사가 108명으로 75%(N=145명, 평균 4.0점)를 차지하여 매우 높게 나타났다. 과학이외 과목의 중등교사의 경우에도 물의 과학적 특성에 대해서는 어느 정도 안다고 한 비율이 평균 3.3점으로 비교적 높게 나타났다. 분과적으로 운영되는 중등학교 특성 상 중등 과학 비전공교사의 경우 과학을 가르치는 초등학교 교사들에 비해 과학에 대한 관심과 교육 준비 시간이 부족하여 이러한 결과가 나오는 것으로 판단된다. 물 환경 교육이 중등에서 과학 과목 뿐만 아니라 사회나 다른 과목에서도 통합되어 다루어지기 위해서는 물에 대한 과학적 특성을 이해하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 교사

표 2. 물의 이해 및 태도에 대한 응답 결과

(N=284)

문항 번호	내용	응답 유형-빈도수(명) 및 비율(%)					평균 (점)
		매우 그렇다 (5점)	그렇다 (4점)	보통 (3점)	그렇지 않다 (2점)	매우 그렇지 않다 (1점)	
1	물의 과학적 특성을 잘 알고 있다.	48 (17.0)	130 (45.9)	84 (29.7)	21 (7.4)	0 (0.0)	3.7
2	물은 각종 물질들과 에너지를 운반하는 중요한 역할을 한다.	129 (45.7)	131 (46.5)	20 (7.1)	2 (0.7)	0 (0.0)	4.3
3	생태계의 가장 기본적인 요소가 물이라고 생각한다.	193 (68.2)	83 (29.3)	6 (2.1)	1 (0.4)	0 (0.0)	4.7
4	환경문제 중 물로 인한 문제가 가장 중요하다.	143 (50.5)	123 (43.5)	15 (5.3)	2 (0.7)	0 (0.0)	4.4
5	토양 오염은 수질 및 해양 오염과 연관되어 있다.	171 (60.6)	104 (36.9)	6 (2.1)	1 (0.4)	0 (0.0)	4.5
6	물이 위생 및 보건에 영향을 미치고 있다고 생각한다.	209 (74.1)	69 (24.5)	4 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.7
7	물이 우리 체내에서 어떤 역할을 하는지 잘 알고 있다.	123 (43.5)	120 (42.4)	34 (12.0)	6 (2.1)	0 (0.0)	4.3
8	수돗물이 가정까지 오는 단계를 설명할 수 있다.	73 (25.9)	114 (40.4)	68 (24.1)	26 (9.2)	1 (0.4)	3.8
9	물 때문에 국가 간 전쟁이 일어날 수 있다고 생각한다.	131 (46.3)	124 (43.8)	21 (7.4)	7 (2.5)	0 (0.0)	4.3
10	물은 에너지와 마찬가지로 자원이다.	221 (78.4)	58 (20.6)	3 (1.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.8
11	향후 물이 석유보다 더 귀한 시대가 올 것이다.	183 (64.9)	77 (27.3)	20 (7.1)	2 (0.7)	0 (0.0)	4.6
12	미래에는 물 산업이 중요한 산업이 될 것이다.	184 (65.2)	89 (31.6)	9 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.6
13	물이 인류 문명과 예술에 기여한 점이 있다고 생각한다.	161 (57.1)	103 (36.5)	18 (6.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	4.5
14	인권 문제에 물 문제도 포함되어야 한다.	126 (44.7)	109 (38.7)	44 (15.6)	3 (1.1)	0 (0.0)	4.3
15	빈곤도 물 문제와 밀접한 관련이 있다.	147 (52.1)	106 (37.6)	28 (9.9)	1 (0.4)	0 (0.0)	4.4
16	향후 국내에서도 물과 관련된 분쟁 및 갈등이 증가할 것으로 생각한다.	140 (49.6)	113 (40.1)	28 (9.9)	1 (0.4)	0 (0.0)	4.4
17	잡지, 기사 등에 실린 물 관련 내용을 유심히 본다.	57 (20.3)	114 (40.6)	89 (31.7)	21 (7.5)	0 (0.0)	3.7
18	물 오염을 줄이기 위해 친환경 세제를 사용한다.	63 (22.3)	99 (35.1)	90 (31.9)	30 (10.6)	0 (0.0)	3.7
19	몸에 좋은 물을 마시기 위해 노력한다.	96 (33.8)	126 (44.7)	44 (15.6)	14 (5.0)	2 (0.7)	4.1
20	정부의 물 정책에 관심을 갖고 있다.	74 (26.2)	109 (38.7)	80 (28.4)	19 (6.7)	0 (0.0)	3.8
21	물을 절약하기 위한 방법을 습득하기 위해 정보 수집 및 교육 등에 참가한다.	44 (15.6)	66 (23.4)	112 (39.7)	55 (19.5)	5 (1.8)	3.3
22	물을 계속해서 풍요롭게 누리기 위해, '변기에 물을 넣어 사용'하는 등의 실천을 현재 하고 있다.	38 (13.5)	76 (27.0)	81 (28.7)	65 (23.0)	22 (7.8)	3.2
23	생활 주변의 강 및 하천 등을 보호하는 환경단체에 가입 의사가 있다.	29 (10.3)	72 (25.5)	139 (49.3)	37 (13.1)	5 (1.8)	3.3
24	개발도상국의 물 환경 교육 부족문제를 위한 구호금 기부나 자원봉사 활동에 참여 의사가 있다.	34 (12.1)	119 (42.3)	104 (37.0)	23 (8.2)	1 (0.4)	3.6

연수시 이 분야에 대한 연수가 포함되어져야 할 것으로 판단된다. 교사 집단 전체적으로는 62.6%가 물의 과학적 특성에 대해 잘 알고 있다고 응답(평균 3.7점)하고 있었다. 그러나 이 문항으로는 물의 과학적 특성을 구체적으로 어느 수준까지 알고 있는지를 파악하기는 힘들며 향후 물의 과학 개념과 관련하여서는 계속 연구가 필요할 것이다.

물의 중요성에 대한 질문(문항 3, 4, 10, 11) 결과에서도 물이 생태계의 가장 기본적인 요소이며, 가장 중요한 환경문제라는 인식이 매우 높게 나타났다. 특히, 물이 자원이라는 인식에도 높은 공감을 나타내고 있다.

또한, 물과 관련된 인권과 빈곤의 문제(13, 14, 15) 등 물에 대한 다양한 접근에 대한 인식도 매우 높은 수준으로 나타났다(평균 4.4점). 그러나 교사 자신의 물 절약과 같은 실천적 행동(문항 18, 22, 23, 24)에 대한 인식은 물의 중요성에 대한 인식보다는 상대적으로 낮게 나타났다. 물 교육에 대한 실천도 낮게 나타났다(17, 21번 문항).

2. 물 환경 교육에 대한 교사 인식 설문 결과

교사들의 환경교육 연수 경험에 대하여 설문 결과 환경교육 프로그램에 참가한 교사는 전체적으로 28.8%로 나타났다. 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았지만 초등 교사의 경우 환경교육 연수 참가 비율이 중학교나 고등학교 교사에 비해 높게 나타났다(Pearson $\chi^2 = 3.160$, $df=1$, $p=0.075$). 이것은 고등학교로 갈수록 입시 위주의 교육과정 운영하는 것 등의 원인으로 환경 분야에 대한 교사의 관심이 상대적으로 적은 것으로 판단된다. 또한, 중등학교에서는 담당교과별로 수업이 진행되어 환경과 같은 통합적 교육이 필요한 분야는 소홀하게 다루어지고 있는 구조적인 문제점 때문에 중등학교 교사의 환경교육 연수 참가 비율이 낮은 것으로 판단된다. 환경교육은 환경과목을 채택하는 학생들에게만 필요한 것이 아니라 모든 학생들에게 환경적 소양을 기르는 데에 중요한

역할을 한다. 그러므로 중등학교에서는 모든 과목에서 환경에 대한 내용을 삽입하여 가르칠 수 있어야 할 것이고, 환경 과목을 담당하지 않는 교사들도 각자의 교과목에 환경교육 관련 내용을 포함할 수 있어야 할 것이며, 이를 위해서 환경교육 연수 기회가 확대되어야 할 것이다. 그리고 연수 내용에는 각 교과에서 환경교육을 어떻게 반영할 수 있는지에 대한 교재 작성 및 교수 방법 등에 대한 내용이 포함되어야 할 것이다. 그리고 현재 환경교육이 초등학교에 제한적으로 적용되는 경우가 많은데, 중등학교까지 환경교육의 기회가 연계성을 가지고 제공되어야 환경적 소양함양을 위한 환경교육의 목표를 달성할 수 있을 것이다.

연수 주최 기관은 교육청 연수가 40.9%(36명)로 가장 많았으며, 다음으로 민간 환경 단체에서 실시하는 환경교육 연수가 31.8%(28명)로 많았다. 대학 및 연구소 등의 전문기관에서의 연수는 14.8%(13명)에 불과했다. 그러므로 대학 및 연구소에 소속되어 있는 환경 전문가를 활용한 교사 연수 기회가 확대되어야 할 것이다. 기타 학교에서 자체 연수나 원격 연수를 통해서도 교사 연수를 받았는데, 교사의 편의성을 고려하여 다양한 형태의 연수 프로그램을 제공하여 연수 기회를 확대해 나가야 할 것이다. 그리고 교사 환경 동아리를 활성화하여 교사들이 자체적으로 환경교육 역량을 키울 수 있도록 지원하는 것도 필요할 것이다.

교육 참가 횟수는 57.5%(46명)의 교사가 1회로 나타났고, 92.5%가 2~3회를 넘지 않은 것으로 나타나 교사연수가 일회적이고, 단편적이며, 양적으로 매우 부족하다는 것을 알 수 있었다. 그러므로 교사가 연수를 통해 전문성을 확보하는 것은 어려운 것으로 판단된다. 교육 형태는 견학 및 체험과 이론식 강의가 약 40%로 비슷한 비중을 차지했으며, 다음으로 워크숍이 16.5%를 차지했다.

특히, 물 환경 교육 교사 연수에 참가한 경험에 대한 응답 결과에 의하면 교사 연수 경험이 없는 교사가 약 87%에 이르러 물 환경 관련 교

표 3. 물 환경 교육 및 교사 연수 경험에 대한 응답 결과

	응답 유형-빈도수 (명) 및 비율(%)		합계	Pearson χ^2 값
	있다	없다		
	초등 교사	20 (13.7)		
중등 교사	17 (12.6)	118 (87.4)	135 (100)	
합계	37 (13.2)	244 (86.8)	281 (100)	

사 연수 경험은 매우 부족한 것으로 나타났으며, 초, 중등교사 사이에 응답 유형에 차이는 없었다(표 3).

학교에서의 물 환경 교육의 필요성에 대한 설문에서 필요하다고 응답한 교사는 89.4%로 나타났으며, '필요없다'라고 응답한 교사는 한 명도 없었다. 초, 중등교사 사이에 응답 유형에도 큰 차이가 없었다(Pearson $\chi^2=3.368$, $df=2$, $p=0.186$). 고등학교 교사들도 물 환경 교육의 필요성에는 공감하고 있으나, 실제 관련 연수나 교육은 많지 않은 것으로 나타났다. 그러므로 초·중등교사를 위한 물 환경 관련 연수 및 교육 기회를 확대할 방안을 마련할 필요가 있다.

물 환경 교육을 정규 교육과정에 포함되어야 한다고 생각하는 교사의 비율이 전체적으로는 58.1%로 나타났으며, 초등학교 교사의 경우는 63%, 중등교사 52.9%(중학교 55%, 고등학교 50%)로 나타나 학년이 높아질수록 정규 교육 과정에 포함해야 한다는 비율이 줄어들었다. 그러나 정규 교육 과정에 포함되지 않아도 된다는 비율은 12.8%에 불과했다(표 4). 대부분의 교사들은 물 환경 교육의 중요성을 인식하고 있어 물 환경 교육 내용이 정규 교육 과정에 포함되어야 한다는 생각을 갖고 있는 것으로 판단된다.

근무 지역에 따라서는 농어촌 지역은 69.2%(N=13명)의 교사가 정규 교육 과정에 물 환경 교육이 포함되어야 한다고 응답했으며, 중소도시는 62.1%(N=66명), 대도시 지역은 56.0%(N=202명)의 교사가 정규 교육 과정에 물 환경 교육이 포함되어야 한다고 생각하여 집단 간에 차이가 있었으나 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다(Pearson $\chi^2=4.796$, $df=8$, $p=0.779$). 이러한 설문 결과는 설문의 대상이 어업이 발달한 통영 지역의 교사로 한정되어 있기 때문에 나타난 것으로 판단된다. 즉, 바다가 삶의 터전이 되는 지역의 특성이 반영되어 물 환경 교육의 필요성이 높은 것으로 나타난다고 생각된다. 결국 물이 생활에서 주는 의미를 강하게 느낄수록 물 환경 교육에 대한 필요성이

표 4. 물 환경 교육이 정규 교육 과정에 포함 여부에 대한 응답 결과

	응답 유형-빈도수(명) 및 비율(%)					합계/ 명(%)	평균	Pearson χ^2 값
	매우 그렇다 (5점)	그렇다 (4점)	보통 (3점)	그렇지 않다 (2점)	매우 그렇지 않다 (1점)			
초등 교사	25 (17.2)	67 (46.2)	39 (26.9)	13 (9.0)	1 (0.7)	145 (100)	4.6	8.099 (df=4, p=0.088)
중등 교사	12 (8.8)	60 (44.1)	42 (30.9)	22 (16.2)	0 (0.0)	136 (100)	4.2	
합계	37 (13.2)	167 (45.2)	81 (28.8)	0 (12.5)	0 (0.4)	281 (100)	4.4	

표 5. 학교 물 환경 교육 활용시간

	응답 유형-빈도수(명) 및 비율(%)					합계/ 명(%)	Pearson χ^2 값
	정규수업	재량활동	특별활동	학급활동	기타 체험활동		
초등 교사	34 (50.7)	18 (26.9)	5 (7.5)	6 (9.0)	4 (6.0)	67 (100)	9.878 (df=4, p=0.043)
중등 교사	25 (83.3)	3 (10.0)	1 (3.3)	0 (0.0)	1 (3.3)	30 (100)	
합계	59 (60.8)	21 (21.6)	6 (6.2)	6 (6.2)	5 (5.2)	97 (100)	

증대된다는 것을 알 수 있었다.

그리고 97명, 34.5%(N=281명)의 교사가 학교에서 물 환경 소재로 수업을 진행한 경험이 있었으며, 교육 횟수는 평균 연간 2.7회로 나타났고, 교육 적용 시간은 정규 수업 시간 적용이 60.8%로 가장 많았다. 중등학교의 경우에는 83.3%가 정규시간에 교육이 이루어졌으며, 초등의 경우는 정규 수업뿐만 아니라 재량 활동 시간에 물 환경교육이 주로 이루어졌다. 초등과 중등학교 사이에 유의미한 차이를 보였다($p<0.05$)(표 5). 그러므로 중등학교의 경우에는 주로 각 교과에서 물 환경 교육을 접목할 수 있는 교육 지원이 필요하며, 초등학교의 경우에는 각 교과별로 활용가능한 교육지원 외에도 재량 활동에 활용 가능한 교육 프로그램 지원이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 주로 활용하는 교육 방법은 강의식과 ICT 활용이 각각 42.9%로 가장 높게 나타내었다.

학교 교사들에 의해서 다루어지는 구체적인 물 환경 교육 소재 및 내용은 현행 교육 과정에서 다루고 있는 물의 순환 단원과 수질 오염이 대부분이었다. 그밖에 기후 변화와 재난이 물 환경 교육 소재로 등장했고, 간헐적으로 물과 빈곤의 문제를 다루고 있었으나 대체로 현행 교육과정의 과학 관련 물 교육 내용 이외는 거의 다루지 않고 있었다.

물 환경을 소재로 한 수업을 진행한 경험이 없는 교사의 경우, 앞으로 물 환경 교육을 진행

할 의사가 있는지를 물어보는 문항에서는 55.2%(101명, N=183명)가 '그렇다'라고 대답하고, 불과 8.3%(15명, N=183명)만이 '그렇지 않다'라고 대답하여 많은 교사들이 물 환경 교육 수업 실행에 적극적인 태도를 갖고 있다고 판단된다. 그리고 초등교사와 중등교사 두 집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다(Pearson $\chi^2=7.196$, $df=4$, $p=0.126$).

물 환경 교육을 지속가능 발전 교육과 연계하여 교육하여야 한다고 생각하는가에 대한 의견에 '그렇다'라고 대답한 교사들은 81.1%로 매우 높은 비율을 나타냈으며, '그렇지 않다'라고 응답은 교사들은 단지 1.4%에 불과했다. 초등교사의 경우 지속가능발전 연계 교육에 대한 찬성의 비율이 중등학교 교사보다 높게 나타났으며, 두 집단사이에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(표 6).

3. 물 환경 교육 내용 및 방법에 대한 설문 결과

물 환경 교육의 내용을 대영역 및 중영역의 체계로 구분할 때, 학교 물 환경 교육과정에 반드시 포함되어야 한다고 생각하는 교육 내용 영역은 표 8과 같았다. 기존 학교 교육 과정에서는 물의 순환에 대한 내용이 가장 많았고, 그밖에 정수나 수질오염에 대한 교육이 주로 이루어졌으나 교사들은 기후 변화와 물의 재난 문제를 포함해야 한다는 것이 가장 많았으며, 물 자원의 절약, 토양 오염과 수질 오염, 물 분배

표 6. 물 환경 교육과 지속가능발전교육의 연계성에 대한 교사들의 응답 유형

	응답 유형-빈도수(명) 및 비율(%)					합계/ 명(%)	Pearson χ^2 값
	매우 그렇다 (5점)	그렇다 (4점)	보통 (3점)	그렇지 않다 (2점)	매우 그렇지 않다 (1점)		
초등 교사	37 (25.7)	85 (59.0)	19 (13.2)	3 (2.1)	0 (0.0)	67 (100)	8.264 (df=3, p=0.041)
중등 교사	20 (14.8)	84 (62.2)	30 (22.2)	1 (0.7)	0 (0.0)	135 (100)	
합계	57 (20.4)	169 (60.6)	49 (17.6)	4 (1.4)	0 (0.0)	279 (100)	

와 분쟁, 물과 질병에 대한 문제를 다루어야 한다는 응답 순으로 많았다.

이 결과는 교사들이 새롭게 개정되는 물 환경 관련 교육 과정에 기존 학교 교육 과정에서 주로 다루고 있는 물의 순환 및 수질오염에 대한 내용보다는 기후 변화와 물의 재난 문제 및 물자원의 절약에 대한 내용을 포함시킬 필요가 있다는 것을 시사해준다. 또한, 이 결과는 교사들이 최근 교육 및 언론 등을 통해 알려진 기후 변화의 문제점 및 물자원 절약의 중요성을 인식하고 있기 때문인 것으로 사료된다.

그 다음으로는 생태계, 물과 대사 작용, 물과 미래, 물과 빈곤, 물의 이용에 대한 응답이 많았다. 위의 항목 이외 교사들은 일상 생활에서의 구체적인 물질약 방법이나 실천 방법에 대

해 교육하거나 야외 활동 등에서 수질 보호를 위한 행동지침 등을 교육해야 할 것을 제안하였다. 향후 물관련 교재나 교구 등을 개발할 때에는 이러한 교사들의 의견을 수렴하여 이런 분야에 대한 자료를 우선 개발해 나가야 할 것이다.

그리고 이와 같은 이와 같은 물 환경 교육 분류체계의 대영역을 지속가능발전의 세가지 중심축인 환경, 경제, 사회로 구분하는 것에 대해서는 다음과 같이 생각하였다. 65.1%의 교사들이 그렇다고 응답하였으며, 반대하는 의견은 4.4%에 불과하였다(표 7).

학교에서 물 환경 교육을 실시할 경우 44.7% (123명)가 재량 활동 시간을 활용할 것을 가장 많이 제안하고 있으며, 다음으로는 24.4%가 정

표 7. 물 환경 교육 대영역 구분에 대한 응답 결과

	응답 유형					합계/ 명(%)	Pearson χ^2 값
	매우 그렇다 (5점)	그렇다 (4점)	보통 (3점)	그렇지 않다 (2점)	매우 그렇지 않다 (1점)		
초등 교사	26 (18.4)	69 (48.9)	42 (29.8)	4 (2.8)	0 (0.0)	141 (100)	24.640 (df=4, p=0.000)
중등 교사	2 (1.5)	82 (61.2)	42 (31.3)	5 (3.7)	3 (2.2)	134 (100)	
합계	28 (10.2)	151 (54.9)	84 (30.5)	9 (3.3)	4 (1.1)	275 (100)	

표 8. 물 환경 교육 내용 영역 중 학교 교육과정에 삽입되어야 한다고 생각하는 영역에 대한 교사 설문 결과

	대영역	중영역	빈도수(명)	퍼센트(%)트	순위
환경	1. 물의 과학	I-1.1. 물의 물리적, 화학적 특성	92	32.9%	19
		I-1.2. 물의 과학 기술	46	16.4%	28
	2. 물의 순환	I-2.1. 물의 순환과 에너지 분배	104	37.1%	16
		I-2.2. 물과 물질의 순화	113	40.4%	12
	3. 물과 생태계	I-3.1. 생물 생태계	137	48.9%	6
		I-3.2. 습지 및 수생태계	90	35.4%	17
		I-3.3. 해양 생태계	88	31.4%	21
	4. 물과 재해	I-4.1. 기후변화와 물의 재난	200	71.4%	1
		I-4.2. 개발과 물의 재난	113	40.4%	13
		I-4.3. 재해 방지	84	30.0%	22
	5. 물과 오염	I-5.1. 토양 오염과 수질 오염	175	62.5%	3
		I-5.2. 해양 오염	105	37.5%	15
		I-5.3. 물과 질병	138	49.3%	5
	6. 물과 생명	I-6.1. 물과 대사 작용	137	48.9%	7
7. 수질 관리 및 분배	I-7.1. 상수 처리 관리 및 분배	79	28.2%	24	
	I-7.2. 하수 처리 방법 및 관리	109	38.9%	14	
	I-7.3. 오염원 관리	89	31.8%	20	
경제	1. 자원으로서의 물	II-1.1. 물의 분포	54	19.3%	27
		II-1.2. 물의 이용	122	43.6%	10
		II-1.3. 물 자원의 절약	191	68.2%	2
	2. 물과 산업	II-2.1. 물과 기술(technology)	99	35.4%	18
		II-2.2. 물과 레저	55	19.6%	26
사회	1. 물과 문명	III-1.1. 문명의 발생	69	24.6%	25
		III-1.2. 감수성과 물	39	13.9%	30
		III-1.3. 물과 미래	137	48.9%	8
	2. 물과 인권	III-2.1. 물 분배와 분쟁	146	52.1%	4
		III-2.2. 물과 빈곤	125	44.6%	9
		III-2.3. 물과 보건	114	40.7%	11
		III-2.4. 물과 여성	41	14.6%	29
	3. 협력	III-3.1. 지역 협력 사례	83	29.6%	23
		III-3.2. 국제 협력 동향	109	38.9%	14
		III-3.3. 홍보 및 인식 향상	84	30.0%	22

표 9. 중점적으로 다루어야 할 환경교육 목표에 대한 설문결과

응답 유형	초등학교 교사	중학교 교사	고등학교 교사	합계/명(%)
1. 정보 및 지식의 습득	5 (3.5%)	3 (3.6%)	4 (8.2%)	12명 (4.4%)
2. 가치 및 태도 함양	60 (42.3%)	20 (23.8%)	16 (32.6%)	96명 (34.8%)
3. 탐구기능 습득	5 (3.5%)	8 (9.5%)	2 (4.1%)	15명 (5.5%)
4. 행동 및 참여의 신장	72 (50.7%)	53 (63.1%)	27 (55.1%)	152명 (55.3%)
합계	142 (100%)	84 (100%)	49 (100%)	275명 (100%)

규 수업에서 교육하는 것을 제안하였다. 초등 교사(54명, 37.8%)보다는 중등교사들(69명, 52.3%)이 재량 활동 시간에 물 환경 교육을 실시하겠다는 응답이 많았다. 이러한 응답 결과는 2가지로 해석될 수 있을 것이다. 첫째, 중등학교에서는 정규교과에 다른 영역의 교육을 접목시킬 시간을 확보하기 힘들고, 둘째, 기존 교과에 물 환경 교육을 접목하기 힘들기 때문인 것으로 판단된다. 그러므로 이러한 점을 고려하여 초등에서와 중등에서의 학교 물 교육 도입방법이 차별화되어야 할 것이다.

가장 효과적인 물 환경 교육의 교수 방법으로는 77.3%(214명)가 현장 체험을 들었다. 이는 학교 교육이 다양한 비형식 교육 기관들과 연계하여 수업을 진행하는 것을 요구하는 것이며, 이에 따라 비형식 교육 기관들은 학교 물 환경 교육을 지원할 수 있도록 교육 기반이 마련되어야 할 것이다. 그 외에도 학생들의 흥미도와 수업에서의 활용 가능성을 고려하여 다양한 멀티미디어 학습 자료를 개발하고 보급해 나갈 필요가 있다.

물 환경 교육시 가장 중점적으로 다루어야 할 교육 목표는 행동 및 참여의 신장이 55.3%로 가장 많은 선호도를 보였다(표 9). 이러한 경향은 환경교육 목표인 환경적으로 책임 있는 태도 및 행동의 함양을 반영하는 긍정적인 지표라고

판단된다. 그러나 취학 단계에 따른 환경과 교육 과정 개발의 기본 원칙(최돈형 외, 1992)을 살펴보면 학년이 올라갈수록 정의적 영역은 줄어들고 심체적, 인지적 영역은 늘어나는 경향을 보이지만, 본 설문 결과는 심체적, 인지적 영역이 줄어드는 경향을 보이고 있어 중학교와 고등학교 물 환경 교육에 있어서 ‘정보 및 지식, 탐구기능, 행동 및 참여’ 영역의 함양에 대한 관심과 노력이 요구된다.

학교에서의 물 환경 교육실시의 제약 사항으로 가장 많이 선택한 것은 물 환경 교육 자료의 부족(62.5%, 170명)으로 나타났다. 1990년 이후 환경교육에 대한 지원과 연구로 인해 다양하고 방대한 환경교육 자료가 개발 보급되었다. 그러나 물 환경 교육 자료의 부족이 가장 큰 제약 요소로 분석된 결과는 환경교육이 특정 영역에 치우쳐 있거나 교재 개발이 제한적으로 일어났음을 알 수 있다. 또한, 물 교육장의 부족이 27.1%(7명)로 두 번째 순위를 차지하고 있는 것은 물 교육 자료 및 교육의 장이 현재 매우 부족하다는 현실을 반영하고 있어, 물 교육 인프라 구축에 대한 지원 및 연구 개발이 보다 필요하다고 판단된다. 그 다음으로는 8.4%(23명)가 교육시간의 확보의 어려움을 들었다. 학년이 올라갈수록 교육시간의 확보 문제를 많이 지적하였다.

표 10. 물 환경 교육과정 도입시 교사들의 선호 교육시간 응답 결과

응답 유형	1. 재량활동 등 독립적인 시간을 확보하여 교육	2. 기존 수업시간에 교육	합계/명(%)	Pearson χ^2 값
초등교사	49 (34.3)	94 (66.0)	143 (100)	28.824 (df=1, p=0.000)
중등교사	88 (66.7)	44 (33.3)	132 (100)	
합계	137 (49.8)	138 (50.2)	275 (100)	

학교에서의 물 환경 교육과정 도입 방법에 대한 응답 결과는 다음과 같다(표 10). 초등학교와 중등학교로 나누어 살펴보면, 초등학교의 경우 교육과정이 통합적으로 이루어져 있고, 교과활동 외에 많은 활동이 실시되고 있어 물 환경 교육이 기존 교과에 적용 및 활용될 수 있는 유형을 선호하였다. 반면, 중등학교의 경우는 기존 수업의 양이 많고 입시 준비로 인해 기존 교과에 삽입되는 유형보다 물 환경 교육을 위한 독립적인 시간을 확보하는 유형을 선호하는 경향을 보였다. 앞으로 물 환경 교육이 학교 현장에 도입될 경우 각 학교 급별 현장의 특성을 고려하여 적용되어야 할 것이다.

IV. 결론 및 교육적 함의

1. 결론

본 연구는 초, 중등 교사들의 ‘물과 물 관련 문제’에 대한 이해와 ‘학교 물 환경 교육’에 대한 필요성, 교육 내용, 방법 등에 대한 설문 조사를 실시하였다. 그 결과를 토대로 학교에서의 물 환경 교육 개선 방안을 모색하는데 있다.

설문은 크게 초, 중등학교 교사들의 물의 이해 및 태도, 물 환경 교육 경험 및 인식, 물 환경 교육 내용 및 방법에 대한 내용으로 구성되어 있으며, 그 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 전체적으로 교사들은 물에 대한 과학적 특성이나 물과 물 교육의 중요성에 대해서는 높은 인식 수준을 보이고 있으나, 상대적으로

물 사용에 대한 교육 정보 수집이나 일상 생활에서의 물 환경을 위한 실천적 노력은 부족한 것으로 나타났다.

둘째, 교사의 물 교육 연수 경험은 부족하였고, 연수시간도 적었으며, 일회적인 경우가 대부분이어서 연수의 전문성이 높지 않을 것으로 판단되었다. 특히, 초등교사에 비해 중등교사의 연수 비율이 낮게 나타나 중등 교원 연수를 강화할 필요가 있을 것이다.

셋째, 교사들이 학교에서의 물 환경 교육 도입에 대해서는 매우 필요하다고 응답하였으나, 실제 학교 현장에서의 물 환경 교육은 교육 내용과 횟수 모두 제한적으로 이행되고 있었다. 그리고 실제 학교에서 이루어진 교육의 경우 중등교사가 초등교사보다 정규수업시간에 교육한 비율이 높았고, 향후 학교에서 물 환경 교육을 실시할 경우 44.7%(123명)가 재량 활동 시간을 활용할 것을 가장 많이 제안하고 있으며, 다음으로는 24.4%가 정규수업에서 교육하는 것을 제안하였다. 초등교사(54명, 37.8%)보다는 중등교사들(69명, 52.3%)이 재량 활동 시간에 물 환경교육을 실시하겠다는 응답이 많았다.

학교에서의 물 환경 교육 실시의 제약 사항으로 가장 많이 선택한 것은 물 환경 교육 자료의 부족(62.5%)으로 나타났으며, 물 교육장의 부족이 27.1%로 두 번째 순위를 차지하였다. 물 교육 인프라 구축 시 이 부분에 대한 지원 및 연구 개발이 보다 선행되어야 할 것이다.

마지막으로 물 환경 교육 내용은 지속가능 발전의 세 가지 중심축인 환경, 경제, 사회적인

면을 모두 포함하는 통합적 물 교육의 방향 설정에 동의하였으며, 구체적으로 기후 변화와 물의 재난 문제를 포함하여 물 자원의 절약, 토양오염과 수질오염, 물 분배와 분쟁, 물과 질병 등에 대한 문제를 다루어야 한다는 응답이 많았다. 그 다음으로는 생태계, 물과 대사 작용, 물과 미래, 물과 빈곤, 물의 이용에 대한 응답이 많았다. 이외에도 일상 생활에서 구체적인 물질약 방법이나 실천 방법에 대해 교육하거나 야외 활동 등에서 수질 보호를 위한 행동지침 등을 교육해야 할 것을 제언하였다. 향후 물 관련 교재나 교구 등을 개발할 때에는 이러한 교사들의 의견을 수렴하여 이런 분야에 대한 자료를 우선 개발해 나가야 할 것이다.

2. 교육적 함의

본 연구 결과를 통해 학교에서의 물 환경 교육 활성화를 위해 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

가. 교육과정 개선

일선교사들의 설문에서도 알 수 있듯이 학교에서의 물 환경 교육 도입의 가장 큰 걸림들은 교육시간의 확보이었다. 이 문제의 궁극적인 해결책은 국가 교육 과정에 물 환경 교육이 체계적으로 반영될 수 있도록 하는 것이다. 이를 위해서는 통합적인 물 환경 교육 표준을 마련해야 할 것이다. 그리고 기존 환경교육 과정에 물 환경 교육을 어떻게 반영하는가도 중요한 문제로 남아 있다. 일단 물 환경 교육 표준이 마련되면 이를 토대로 재량 활동, 과학교과의 자유 탐구 학습 등에서 활용이 가능하지만, 학교에서의 물 환경 교육의 실시가 먼저 전제되어야 할 것이다. 과거 중, 고등학교 환경 과목이 실제적으로 학교 현장에서 채택되지 못한 경험을 통해 기존 교과에서 물 환경 교육을 삽입하여 실질적인 교육 기회를 제공하는 것도 함께 시도되어야 할 것이다. 이를 위해 기존 교육과정을 분석하고 적용 가능성을 제시하여 교사들이 활용할 수 있도록 해야 할 것이다. 이러한 교육과정 개선은

교육과학기술부, 교육청, 교육연구자, 교사 등이 물 환경 교육의 필요성을 인식하는 것이 선행되어야 할 것이며, 이를 위한 노력이 요구된다.

나. 예비교사 및 현직교사의 교육

재량 활동이나 기타 과학 시간의 자유 탐구 학습 시간 등에서 물 환경 교육을 실시하기 위해서는 환경교사뿐만 아니라 과학교사들의 연수가 필요하다. 2010년부터 실시되는 과학과의 자유 탐구 학습에서 통합적이며, 현실적인 문제를 탐구할 수 있는 물 환경교육이 주요 주제로 활용될 수 있을 것이다. 또한, 다양한 과목에서 물 환경 교육을 접목하기 위해서는 특정 과목 교사뿐만 아니라 모든 과목에서 이를 어떻게 적용할 것인가에 대한 학제적 연수가 마련되어야 할 것이다. 지속가능 발전의 측면에서 환경과 물 환경 교육을 기존 교과에 접목할 수 있도록 교사 양성기관인 교육대학, 사범대학 및 교육대학원의 교양 교육을 강화해 나가야 할 것이며 교사 연수에 반드시 포함할 수 있도록 해야 할 것이다. 그리고 다양한 형태의 워크숍이나 교사들의 교육 연구를 활성화 할 수 있는 지원책도 마련되어야 할 것이다.

다. 교재 및 교구개발

교사 설문을 통해 학교 교사들이 필요로 하는 것은 다양한 교재 및 교구의 개발·보급이었다. 학교에서 활용 가능하도록 재구성된 물 교육 도서 및 자료를 배급하는 것이 필요하다. 물 환경 교육이 이론식 수업보다는 다양한 활동을 통해 이루어지는 것이 효과적이므로 교육 교재 및 교구를 개발 보급하는 것이 필요할 것이다.

라. 교육장 조성 및 운영

과거 학교는 다양한 형태의 과학 학습을 위한 교재원을 가지고 있으나, 현재 매우 축소 운영되고 있는 현실이다. 많은 학교에서 연못을 가지고 있으나 물 환경 교육을 실시하기 위해 적절한 수생태계를 보여주지 못하고 단순한 조

경 시설물에 불과한 경우가 많다. 그러므로 ‘우수를 활용한 물의 재사용’, ‘생활속의 물 이용 학습장’과 같이 물과 관련된 주제를 가진 물 교육장을 조성하여 학교 교육에 활용하는 것이 교육효과를 높일 수 있을 것으로 생각되며, 물 교육장을 학교를 중심으로 한 학부모 교육, 유치원과 연계한 유아교육의 장으로도 활용할 수 있을 것이다.

마. 비형식교육과의 협력 방안 및 운영방안 개선
 학교에서의 교육활동과 함께 학교 밖의 다양한 체험시설을 활용한 교육의 효과는 매우 크다. 이미 일본이나 유럽 등 환경교육 선진 국가에서는 형식 교육과 비형식 교육과의 협력이 체계적이며 매우 활성화 되어 있다. 그러나 우리나라의 경우 이 부분에 대한 학교 관계자의 인식이 낮다. 그러므로 먼저 학교 관계자들의 인식 향상과 공공기관, 단체, 대학 등 활용 가능한 인프라에 대한 정보를 학교에 제공하여 학교가 손쉽게 이를 활용할 수 있는 체제를 마련하는 것이 필요하다. 그리고 학교 교사와 다양한 비형식 교육기관과의 협력 사업을 통해 학교와 비형식 교육기관이 네트워크하고 상호 보완할 수 있는 기회를 확대해 나가야 할 것이다.

참고문헌

1. 광태성, 이두곤 (2007). 물부족 문제와 관련된 환경교육 발전방향에 대한 연구, **환경교육**, 20(3), 113-124.
2. 광홍탁, 전은정, 이옥희 (2004). 물사용 인식 및 실천에 대한 조사연구- 대구광역시 초·중등교사를 대상으로, **환경교육**, 17(2), 60-78.
3. 김영숙, 최석란 (2008). 유아환경교육을 위한 물 교육 프로그램 개발 및 효과, **열린유아교육연구**, 11(4), 311-328.
4. 남영숙, 지승현 (2007). 서울시 지속가능발전과 환경교육 활성화를 위한 환경교육 정책 개선 방안, **환경교육**, 20(3), 125-133.

5. 마크 드 빌리어스 (2001). 물의 위기, 세종연구원.
6. 문수호, 최두선, 주용남, 주영훈, 이숙희, 최윤미, 최한나 (2008). 물 환경 교육프로그램 개발 연구, 경기개발연구원.
7. 박태운, 정완호, 최석진, 최돈형, 이동엽, 노경임 (2001). **환경교육학개론**, 서울: 교육과학사.
8. 박태운, 성정희 (2007). **지속가능발전교육을 위한 교사지침서**, 유네스코한국위원회.
9. 성정희 (2002). 대학 교양환경교육자료의 개발과 적용에 관한 연구, **환경교육**, 15(1), 1-17.
10. 윤경희, 이두곤 (2003). 지속가능성 이론과 통합성 원칙에 기초한 물부족 문제에 대한 환경교육 교재 개발, **한국환경교육학회 2003년도 하반기 정기 학술발표대회 논문집**, 157-165.
11. 이상일, 오종민, 강부식, 신나민a (2010). **초등학생을 위한 물교실(교사용 지도서)**, 한국물포럼.
12. 이상일, 오종민, 강부식, 신나민b (2010). **중학생을 위한 물교실(교사용 지도서)**, 한국물포럼.
13. 정문식, 박석환 (2000). **환경생태학**, 신광문화사.
14. 정은영 (2006). 우리나라 중학생들의 환경영역 성취도 국제비교분석, **한국과학교육학회지**, 26(2), 200-211.
15. 최돈형, 한용술, 남상준, 김영란 (1992). **제6차 교육과정 개정에 대비한 학교 환경교육 강화 방안 연구**, 환경처.
16. 최석진, 신동희, 이선경, 이동엽 (1999). **학교환경교육 내용 체계화 연구**, (사)한국환경교육학회.
17. 최석진, 이대균, 이동엽, 정은영 (2007). **국가 환경교육 표준 지침 연구**, 환경부.
18. 최한나 (2008) **물 환경 교육프로그램 개발 연구**, 경기개발연구원.
19. 한국건설기술연구원 (2007). **대국민 물 교**

- 육 콘텐츠 및 추진체제 연구 (1차), 건설교통부.
20. 허진숙, 이두곤 (2008). 환경교육적 탐구를 통한 유역 중심의 물 환경교육 교재화 연구 -무심천 유역을 중심으로-, **환경교육**, 21(4), 25-390.
 21. Brody, M. (1995). Development of a curriculum framework for water education for educators, scientists, and resource managers, *Journal of Environmental Education*, 26(4), 18-29.
 22. Durney, Mike(ed.) (1995). Project wet curriculum & activity guide, *Project Wet International Foundation and the Council for Environmental Education*.
 23. Gruver, J. B., Smith, S. S. & Finley, J. C. (2008). Water curriculum evaluation for educators in Pennsylvania, *Applied Environmental Education & Communication*, 7(4), 164-170.
 24. Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J. & Hanson, C. E. (eds). (2007) *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
 25. Kaufmann, R. K. & Cleveland, C. J. (2008). *Environmental Science*, McGraw-Hill.
 26. Shepardson, D. P., Wee, B., Priddy, M., Schellenberger, L. & Harbor, J. (2007). What is a watershed? Implications of student conceptions for environmental science education and the National Science Education Standards, *Science Education*, 91(4), 554-578.
 27. Stapp, W. B. (2000). Watershed education for sustainable development, *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 184-196.

2010년 12월 10일 접 수
 2010년 12월 24일 심사완료
 2010년 12월 27일 게재확정