

중학교의 에너지 교육 현황과 교사가 경험하는 에너지 교육 장애 요인

- 에너지 절약연구학교를 중심으로 -

서 은 정 · 윤 순 진[†]

서울대학교

A Study on the Current Condition of Energy Education and Barriers of Energy Education Faced by Teachers

- Focused on Energy Saving Policy Research School -

Eun-Jung Seo · Sun-Jin Yun[†]

Seoul National University

ABSTRACT

The purpose of this study is to review the current state of energy education in Korea and identifies barriers faced by teachers in doing energy education. For this purpose, this study carried out a questionnaire survey targeting energy saving policy research-schools. The results of this research are as follows. First, teachers facing barriers in energy education pointed out the lack of teaching text and students' interest in energy, and work stress as main barriers. Second, teachers facing barriers in energy education rather than teachers not facing barriers are inclined to do more education at Ordinance hour and Jongrye hours. It implies that more energy education textbooks for Ordinance hour and Jongrye hours need to be developed. Third, teachers facing barriers in energy education desire more chances for training program, compared with teachers who do not feel barriers. It implies that opportunities for teacher training program need to be expanded.

Key words : energy education, barrier, energy saving policy research-school, environmental education, school education

I. 서 론

1. 연구 배경 및 목적

에너지 소비 수요가 지속적으로 늘어나는데, 다 석유 수출국들에서의 정정불안으로 석유를 중심으로 한 에너지 가격이 꾸준히 상승하여

경제에 부담이 가해지고, 대기 오염이나 기후 변화 등 연료 사용으로 인한 환경 문제가 심각해지면서 에너지 절약과 에너지 효율 향상, 재생가능에너지 확대 등 에너지에 대한 국가적·세계적 관심이 급증하고 있다. 고유가와 기후 변화라는 이중적 위기 상황에서 에너지 소비 행태의 변화가 갈수록 중요해지는 만큼 에너지 교

[†] Corresponding Author : e-mail : ecodemo@snu.ac.kr, Tel : +82-2-880-9391, Fax : +82-2-871-8847

육의 중요성이 증가하고 있다. 일반 시민만이 학생들 또한 에너지 소비 주체로 휴대폰을 비롯하여 MP3나 헤어드라이기, 컴퓨터 등 다양한 전자 제품의 사용을 통해 에너지를 소비하고 있기에 학생들에게도 에너지 절약이나 효율적인 에너지 소비, 재생 가능 에너지를 비롯한 에너지원의 종류와 특성, 에너지 사용과 관련된 환경 문제, 에너지원의 확보를 둘러싼 사회적 경제적·정치적 쟁점들에 대한 교육이 필요하다. 특히 학생들은 소비 습관이 형성되는 단계에 있으므로 이들의 에너지 소비 행태는 앞으로 우리나라 에너지 소비 패턴에 지대한 영향을 끼친다는 점에서 학생들을 대상으로 한 에너지 교육은 더욱 중요하다.

일상생활에서 에너지를 아끼고 효율적으로 사용할 수 있는 능력과 습관, 태도는 체계적인 학교 교육을 통해 다루어지고 지도될 때 더욱 효과적이다(최상길, 2002). 학교는 학생들의 생활 공간이자 교육의 장으로서, 학생들이 에너지 소비의 문제를 파악하고 에너지 절약을 실천할 수 있는 방향으로 변화하도록 교육시켜야 할 책임이 있다. 최근 들어 심각한 환경 문제로 부상하고 있는 기후 변화가 화석 연료의 과도한 소비에서 발생하는 데서 볼 수 있듯이 환경교육의 차원에서 에너지 교육은 반드시 이루어질 필요가 있다. 에너지 교육을 통해 에너지 문제를 통합적으로 느끼고 이해하며 문제 해결을 위한 에너지 절약과 환경친화적 활동에 능동적으로 참여할 수 있도록 해야 한다(이준규, 2003).

하지만 우리나라 중·고등학교에서는 에너지 교육이 충분히 이루어지고 있지 않으며, 그 현황 또한 정확히 파악되지 않고 있다. 환경교육 관련 연구에서도 환경 의식 및 친환경 행동에 관한 연구는 많이 진행되어 왔으나, 에너지 절약과 관련한 연구는 별로 수행되어 오지 않았다. 아울러 그동안 이루어진 에너지 관련 선행 연구들은 대부분 소비자의 에너지 절약 행동 및 정책 호응도, 에너지 실천 정보 현황 분석, 가정의 에너지 등 소비자 측면에서 에너지를 다루고 있을 뿐이다(여정성, 1996; 최남숙, 2003; 이선영, 정순희, 2009; 허경옥, 2009; 황은애, 2009).

우리나라에서는 학교 에너지 교육에 대한 시도로 에너지관리공단 주관 하에 1993년부터 전국적으로 ‘에너지 절약 정책 연구 학교’를 지정·운영해 오고 있다. 에너지 절약 정책 연구 학교로 지정된 초·중·고등학교에서는 에너지 절약에 대한 관심을 유도하면서 에너지 절약 교육 내용·방법·자료를 연구·개발하고, 학생들에게 에너지에 대한 바람직한 태도와 올바른 가치관을 형성시키며, 에너지 절약 실천을 유도할 수 있는 다양한 체험 학습을 실시한다(윤순진, 2009; 에너지관리공단, 2010). 하지만 연구 학교 지원이 끝난 뒤에는 에너지 교육이 지속되지 않아 일회성 교육으로 끝나는 경향을 보이고 있다(이은정, 2004). 이것은 교사가 에너지 교육을 지속할 수 없도록 하는 여러 가지 장애 요인에 기인하지만, 어떠한 장애 요인들이 있는지에 대한 연구가 진행되어 있지 않다. 현재의 교육 체계에서 에너지 교육은 교육 과정과 학교 업무에 포함되어 있지 않은 학교 업무 외의 교육으로 교사 재량에 달려 있다. 이런 상황에서 교사가 에너지 교육에 부담을 느낀다면 굳이 에너지 교육을 하지 않을 것이다. 교사가 에너지 교육을 할 때 부담이 되는 장애 요인이 있다면 이를 완화하거나 해소할 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 따라서 이 연구에서는 에너지 교육을 그나마 실시하고 있는 에너지 절약 정책 연구 학교를 대상으로 교사가 에너지 교육을 하면서 경험하는 장애 요인을 살펴보고, 이러한 장애 요인을 경험하는 교사와 그렇지 않는 교사 간에 어떤 차이점이 있는지 알아본 후 에너지 교육을 위한 시사점을 도출하고자 한다.

2. 연구방법

가. 연구 대상

연구 대상은 에너지 절약 정책 연구 학교 사업을 시행하고 있는 학교의 교사들이다. 우리나라에서는 에너지 교육을 실시하는 학교가 거의 없고, 그 현황에 대한 연구 자료 또한 미비하기 때문에 에너지 교육을 실시하는 학교의 교사를 대상으로 하였다. 설문에 응한 연구 대

상의 사회·인구학적 특성은 표 1과 같다.

표 1. 연구 대상의 사회인구학적 특성

배경 변인		사례수(명) N=103	백분율 (%)
성별	남	21	20.4
	여	59	57.3
	무응답	23	22.3
교직 경력	5년 이하	22	21.4
	6~10년	15	14.6
	11~15년	9	8.7
	16~20년	14	13.6
	21년 이상	34	33.0
	무응답	9	8.7
	연령	20대	9
30대	27	26.2	
40대	49	47.6	
50대 이상	9	8.7	
무응답	9	8.7	
과목	국어	16	15.5
	수학	13	12.6
	외국어	9	8.7
	사회	12	11.7
	과학	11	10.7
	도덕	7	6.8
	예체능	11	10.7
	한문	0	0.0
	기술가정	2	1.9
	기타	4	3.9
	무응답	18	17.5
담임	유	64	62.1
	무	30	29.1
	무응답	9	8.7
에너지 교육 관련 연수	유	11	10.7
	무	92	89.3
환경단체와의 연계	유	2	1.9
	무	61	59.2
	무응답	40	38.8

나. 설문 조사 절차

설문 조사는 에너지관리공단의 에너지 절약 정책 연구 학교 담당자를 통해서 이루어졌으며, 자기기입식 방법으로 이루어졌다. 설문지 배포 대상 학교는 2009년 3월 1일부터 2010년 12월 31일 사이에 에너지 절약 정책 연구 학교 사업을 진행한 초등학교 9개, 중학교 7개교이며, 이 중 중학교를 선택하여 연구를 진행하였다. 대체로 중학생들이 자아정체성을 형성하는 과정에 있으며, 부모의 간섭으로부터 벗어나 스스로 소비를 확대해 나가는 연령층에 속하기 때문이다. 우선 배포 대상인 연구 학교 담당자에게 설문 조사를 전화로 부탁하였으며, 질문지 내용 및 유의사항을 전달하였다. 2010년 11월 19일에 각 중학교 연구학교 담당자에게 설문지를 우편으로 보내서 2010년 11월 24~30일에 총 4개 중학교에서 103부의 설문지가 회수되었고(회수율 34.1%), 모두 최종분석에 이용했다. 나머지 3개 중학교에 여러 차례 독려했지만 결국 회수하지 못했다.

다. 설문 조사의 내용

설문 조사 항목은 에너지 교육에 대한 장애 요인을 비롯하여 교육적 상황과 인구통계학적 특성에 대한 내용을 포함하였다.1) 구체적인 설문 문항 구성은 다음과 같다.

1) 에너지 교육 장애 여부 선별 문항

무엇보다 에너지 교육을 실시하는 교사들이 응답자가 되어야 하므로 에너지 교육 실시 여부를 먼저 질문하여 에너지 교육을 실시하는 교사들만을 분석 대상으로 하였다. 또한 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사가 어떤 점에서 장애를 느끼는지 파악하는 데 연구의 목적이 있으므로 “학생에게 에너지 교육을 하는 것에 부담을 느끼십니까?”라는 여과 질문을 통해 전체 응답 교사를 에너지 교육에 장애를 느끼는

1) 본 설문지는 에너지관리공단의 지원으로 유네스코 한국위원회가 윤순진·김찬국·김남수에게 의뢰하여 실시한 “국제 에너지·기후 변화교육 실태 조사(2011)”에서 사용한 설문지 문항을 참고로 하여 초안을 만든 후 환경교육 전공자 4명과 협의를 통해 검토하고 수정하여 작성하였다.

교사(준거 집단)와 에너지 교육에 장애를 느끼지 않는 교사(비교 집단)로 구분하였다. 총 103명의 교사 중에서 에너지 교육을 할 때 부담을 느끼는 교사는 36명(약 35.0%)이었다.

2) 설문지 문항 구성

설문 문항은 크게 에너지 교육 현황과 에너지 교육에 있어서의 장애 요인에 대한 일반적인 사항, 응답자의 인구통계학적 변인으로 구성하였다. 에너지 교육 현황은 총 6개 문항으로 에너지 교육의 주제, 에너지 교육 실시 시간, 교수 학습방법, 에너지 교육에서 강조하는 항목(리커트 척도), 에너지 교육 자료의 출처, 에너지 교육 횟수로 구성되어 있다.

각 요인에 대한 신뢰도 분석 결과, 크론바하 알파(Cronbach α) 값이 각각 -.208~.898으로, 신뢰도 계수가 0.6에 미치지 않는 에너지 자료 출처 항목은 설문지 분석에서 제외하였다. 이로 인해 분석 대상에 사용된 교육 현황 관련 설문은 총 5개 요인, 18개 문항이다. 에너지 교육 장애 요인은 총 3문항으로 장애 요인과 에너지 교육을 강화하는 데 있어서 필요하다고 느끼는 항목을 묻는 필요 요소로 나뉜다. 끝으로 인구통계학적 배경 변인은 에너지 교육에 영향을 미칠 수 있는 가능성을 가진 교사의 성별, 교직 경력, 연령, 과목, 담임 유무, 에너지 교육 관련 연수, 환경단체와의 연계성, 학생들의 경제적 지위, 학업 성취도 등 9개 문항으로 구성하였다.

3) 장애 요인

여러 교과목에서 교수 불안 요인과 수행 장

표 2. 요인과 신뢰도 계수

요인	신뢰도 계수
에너지 교육의 주제	.898
에너지 교육 실시 시간	.620
에너지 교육 교수 학습방법	.625
에너지 교육에서 강조하는 항목	.620
에너지 자료 출처	-.208
에너지 교육 장애 및 필요요인	.668

에 요인 등에 관한 연구가 많이 이루어져 있는데 비해, 에너지 교육에 대한 교수 장애 요인 연구는 미흡하다. 이 연구의 설문지에서 사용한 에너지 교육의 장애 요인 항목은 여러 교과목에 대한 연구를 기초로 추출하였다. 과학 수업의 교수 불안 요인으로 교사의 교과 내용에 관한 지식, 학력, 경력을 꼽은 연구(권태형, 1998; 박보경 2003; Czerniak & Chiarelott, 1990; Nelson *et al.*, 1990, 1992; sheila *et al.*, 2000; Udo *et al.*, 2001)가 있으며, 그 외 과학 관련 연수가 중요한 요인으로 작용한다는 연구(Wersterback, 1990)가 있다. 교과 내용에 관한 교사의 지식이 낮거나, 교과 지식을 얻는 출처가 불명확하여 필요한 교과 지식을 충분히 얻을 수 없는 경우 등이 교육 장애 요인이 된다.

교사들의 수업에 영향을 미치는 요인인 수행 장애 요인에 관한 연구들(김재현, 1997; 유민임, 황해익, 2003)에서는 수행 장애 요인으로 자원 인사의 부족, 행사와 업무 과다, 교재 교구와 장비의 부족, 전문 지식과 자신감 부족, 시대에 뒤떨어진 교육 자료집 내용, 현직 연수나 워크샵 부족, 교사들의 의사 소통 기회 부족, 계획 활동 부족, 참고 서적 부족, 교사들의 영향 등으로 보았다. 그 외 학생의 관심이 교수에 영향을 끼친다는 연구가 있다(Ashton & Webb, 1986). 현재 우리나라에 에너지 교육이 교육과정에 포함되어 있지 않아 교사가 재량 활동 시간을 이용해야 한다는 점, 에너지 교육에 대한 예산 지원이 미흡하다는 점이 에너지 교육에 장애가 될 수 있다. 이러한 선행 연구 결과와 한국 현실에 대한 이해를 토대로 이 연구의 설문지에서는 장애 요인을 교사 연수, 교재 및 자료, 교육과정, 업무 과중, 예산 지원, 학생 관심, 학부모 지역사회의 관심으로 구성하였다.

라. 자료 분석 방법

연구 대상들의 특성을 알아보기 위하여 기술 통계치를 산출하였다. 에너지 교육에 대한 장애 요인을 찾고, 에너지 교육 현황에 대한 차이를 살펴보기 위해 엑셀 2007과 SPSS(ver

12.0) 프로그램을 사용하였다. 이분형 명목척도를 사용한 에너지 교육의 주제, 에너지 교육 실시 시간, 교수 학습방법, 에너지 장애 및 필요 요소는 교차분석(χ^2)을, 에너지 교육에서 강조하는 항목과 에너지 교육 횟수는 변량분석(ANOVA)를 실시했다.

리커트 척도를 제외한 모든 문항은 각 항목에 중복 체크할 수 있으며, 응답자가 각 문항의 항목에 체크한 경우 '예', 체크하지 않은 경우 '아니오'로 결과를 분석하였다. 각 설문 문항에 대한 전체 사례수는 무응답수를 제외한 응답한 교사의 수로 계산하였다.

II. 에너지 절약 정책 연구 학교

에너지 절약 정책 연구 학교는 “기후 변화 대응 에너지·환경 문제와 신재생 에너지 등에 대한 체계적인 교육과 체험을 통해 학생들의 에너지 절약에 대한 인식제고 및 생활 실천”을 유도하고 “연구학교 운영 성과 및 에너지 절약 의식을 학교, 가정, 지역사회에 확산 전파함으로써

범국민적인 에너지 절약 분위기 조성 및 고효율 저탄소 에너지 사회실현”하도록 한다는 목적에서 운영되고 있다(에너지관리공단, 2010). 연구학교 운영은 각 학교에서 교장(위원장)을 중심으로 교감(부위원장), 연구부장(총괄)을 담당하며, 각 분과를 지정하여 운영한다. 에너지 절약 심화 학습을 위한 특별활동반, 에너지 절약 지킴이, 봉사단 등 학생, 교직원 에너지 절약 활동 조직하고, 에너지 어머니회 구성, 인근 학교(체험학교 등)와 에너지 절약 자매학교 결성 등 학부모(가정), 타학교 연계조직 구성한다. 그 외 각 지역 교육청과 교육과학연구원, 그리고 에너지관리공단의 유관 기관과 협력 관계를 설정한다.

에너지 절약 정책 연구 학교로 지정되면 3월 초 연 800만원의 비용이 지원되며 서울시 교육청의 승인을 받은 초·중학교 에너지 절약 인정 도서와 에너지 절약 교육용 소비·대기 전력 측정기와 태양광 실험용 키트 1개, 홍보 교육 자료가 제공된다(에너지관리공단, 2010).

연구학교 교육과정의 특징 중 하나는 재량 활동을 확대 신설하여 교육과정의 한 영역으로

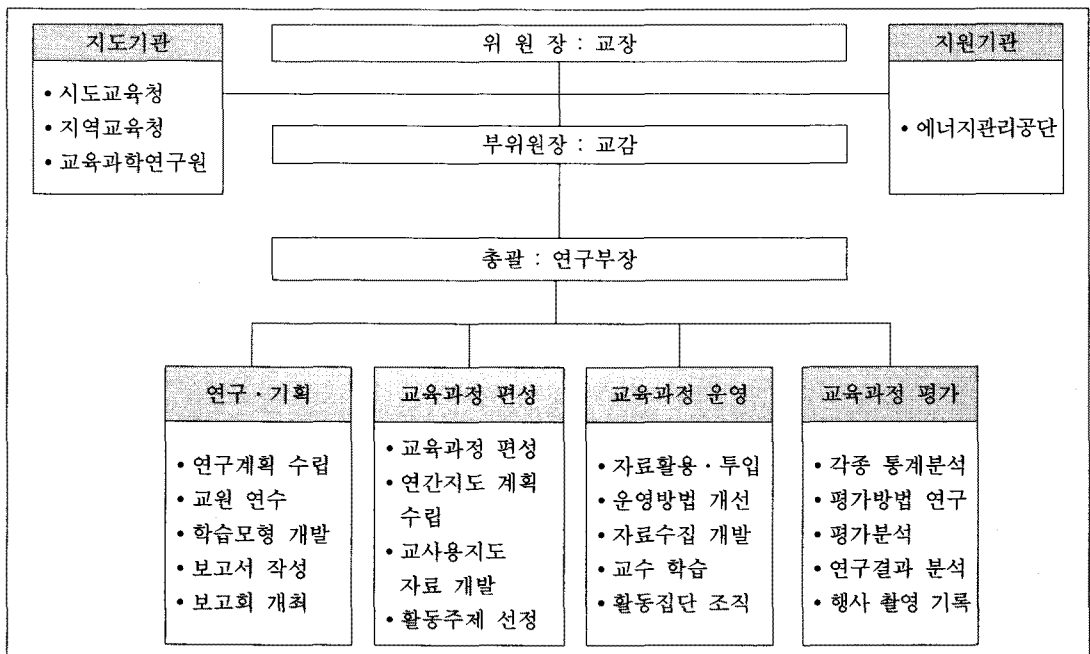


그림 1. 연구학교 운영조직
출처: 에너지관리공단(2010)

편제 가능하다는 것이다. 즉, 교과, 특별 및 재량 활동에서 교사는 학생에게 에너지 절약 교육을 실시한다. 교육 내용은 에너지 절약에 대한 이해 및 실천 유도, 기후 변화 협약 관련 교육, 신·재생 에너지 관련 교육을 담고 있어야 한다. 하지만 각 학교의 연구 주제에 따라 교육 내용은 차이를 보인다. 또, 각 학교는 에너지 절약 실천 동아리인 SeSe나라(Save Energy, Save Earth) 및 에너지관리공단 주관 프로그램 참여, 일반학교에서 활용 가능한 교재·학습 자료 연구 개발하는 등 공통 운영 과제가 있다.²⁾ 연구 학교는 2년 동안 진행되는데, 운영 2년차에 연구학교 운영보고회를 가져 사업 추진 경과 및 실적 보고, 우수 사례 발표, 특강을 실시한다. 하지만 운영보고회는 보고서 위주로 에너지 절약교육에 대한 올바른 평가가 이루어지지 않는다는 점이 문제점으로 지적되고 있다(이은정, 2004).

에너지 절약 정책 연구 학교는 우리나라의 공식 교육에서 연구 학교라는 이름으로 에너지 문제에 교육적으로 접근하고 있다는 면에서 의미를 지닌다. 하지만 2년간 에너지 절약 정책 연구 학교가 끝나면 교육의 성과가 지속되지 않아 일회성에 머무른다는 단점이 있다. 2년간의 짧은 운영으로 교육 성과의 지속성을 유지하기 어렵고, 일률적으로 지급하는 운영 지원비는 일회성의 가시적인 시설물 설치에 대부분 투자되므로 연구를 마친 후 지속적인 교육 프로그램 운영이 어렵다는 점에서 문제가 있다(이은정, 2004). 하지만 이러한 제도적 요인 외에 2년 간 교육의 안내자로서 에너지 절약 교육을 연구하며 가르친 교사가 개인적으로 어떠한 요인에 의해 연구 학교 사업을 마친 후, 더 이상 에너지 절약 교육을 하지 않는지도 살펴볼 필요가 있지만, 이에 대한 연구는 아직 없는 실정이다. 교사가 에너지 절약교육을 하면서 경험하게 되는 에너지 교육의 장애 요인을 좀 더 구체적으로 살펴봄으로써 연구 학교 사업

종료 후에도 에너지 교육이 지속적으로 이루어질 수 있도록 하는 데 기여할 수 있을 것이다.

III. 설문지 분석 결과

1. 에너지 교육 현황

에너지 교육 현황은 에너지 교육의 주제, 에너지 교육 실시 시간, 교수 학습 방법, 에너지 교육에서 강조하는 항목, 에너지 교육 횟수로 구성되어 있다. 103명의 응답 교사들 중 에너지 교육에 부담을 느끼는 교사는 36명으로 약 35.0% 정도였는데, 각각의 교육 현황 문항에 대해 에너지 교육에 장애를 경험한 준거 집단과 그렇지 않은 비교 집단의 응답을 비교해서 살펴보면 다음과 같다.

가. 에너지 교육의 주제

에너지 교육의 주제는 에너지의 정의와 개념, 에너지원과 자원, 일상에서의 에너지 이용, 에너지 생산과 소비가 미치는 영향(경제적, 사회적, 환경적 영향), 에너지 절약 실천(에너지의 효율적 이용), 화석 연료의 고갈 가능성과 대안, 재생 가능 에너지로 6가지 항목으로 대개 구성되어 있다. 표 3에서 보는 바와 같이 에너지 주제에서 가장 많이 다루는 항목은 ‘에너지 절약 실천’으로 준거 집단에서는 75.0%(27명), 비교 집단에서는 67.2%(45명)가 이를 선택하였다. 그 다음으로는 두 집단 모두 ‘일상에서의 에너지 이용’(각각 61.1%(22명), 58.2%(39명))을 선택하였다. 에너지 교육 주제에서는 각 항목별로 준거 집단과 비교 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

나. 에너지 교육 실시 시간

에너지 교육을 실시할 수 있는 시간으로는 조·종례시간, 정규 수업, 재량 활동, 특별 활동이 있다. 설문 결과, 에너지 교육을 주로 실시하는

2) SESE나라는 에너지관리공단이 후원하는 어린이·청소년들의 자율적 실천모임으로 가정과 학교에서 출선수법해서 에너지 절약과 신재생에너지 이용에 관한 실천·체험·봉사 활동을 실행하고, 지구를 구하기 위해 더 나은 방법을 찾는 지구 지킴이 역할을 수행하는 것을 목표로 한다(에너지관리공단, 2010).

표 3. 에너지 교육 주제에 대한 집단 간 비교

(단위: 명(%))

요인	요소		준거 집단	비교 집단	계	χ^2
에너지 교육 주제	에너지의 정의와 개념	예	6 (16.7)	14 (20.9)	19 (18.4)	0.117
		아니오	30 (83.3)	54 (80.6)	84 (81.6)	
	에너지원과 자원	예	10 (27.8)	19 (28.4)	29 (28.2)	0.004
		아니오	26 (72.2)	48 (71.6)	74 (71.8)	
	일상에서의 에너지 이용	예	22 (61.1)	39 (58.2)	61 (59.2)	0.082
		아니오	14 (38.9)	28 (41.8)	42 (40.8)	
	에너지 생산과 소비의 영향	예	13 (36.1)	19 (28.4)	32 (31.1)	0.657
		아니오	23 (63.9)	48 (71.6)	71 (68.9)	
	에너지 절약 실천	예	27 (75.0)	45 (67.2)	72 (69.9)	0.683
		아니오	9 (25.0)	22 (32.8)	31 (30.1)	
	화석 연료의 고갈 가능성과 대안	예	9 (25.0)	19 (28.4)	28 (27.2)	0.133
		아니오	27 (75.0)	48 (71.6)	75 (72.8)	
	재생 가능 에너지	예	13 (36.1)	22 (32.8)	35 (34.0)	0.112
		아니오	23 (63.9)	45 (67.2)	68 (66.0)	
계			36 (100)	67 (100)	103 (100)	

시간은 정규 수업이 가장 높게 나타났으며(준거 집단 52.8%, 비교 집단 44.8%), 조·종례 시간, 재량 활동, 특별 활동 순이었다. 그런데 표 4에서 보는 바와 같이 조·종례 시간에 대해 집단 간에 유의미한 차이가 나타났다($p < .05$). 장애를 경험하는 교사들(18명, 50%)이 그렇지 않은 교사들(21명, 31.3%)에 비해 ‘조·종례시간’에 에너지 교육을 더 많이 실시하는 것으로 나타났다.

다. 교수 학습 방법

에너지 교육 교수 학습 방법은 강의, 실험·

실습, 발표와 토론, 현장 답사, 매체 활용 및 프로젝트 기반 학습, 학교 캠페인 등이다. 에너지 교육에서 가장 많은 교수 학습 방법은 강의로 나타났다. 준거 집단의 66.7%, 비교 집단의 56.7%가 ‘강의’라고 답했는데, 두 집단 간에 유의미한 차이는 없었다. 하지만 ‘실험·실습’과 ‘발표와 토론’, ‘학교 캠페인’에서는 집단 간에 유의미한 차이가 나타났다($p < .05$). 이들 교수 방법은 준거 집단이 더 선호하는 것으로 실험·실습의 경우 준거 집단이 27.8%인데 비해 비교 집단은 9.0%였으며, 발표와 토론에서는 준거

표 4. 에너지 교육을 실시하는 시간의 집단 간 비교

(단위: 명(%))

요인	요소		준거 집단	비교 집단	계	χ^2
에너지 교육 실시 시간	조·종례시간	예	18 (50.0)	21 (31.3)	39 (37.9)	3.464**
		아니오	18 (50.0)	46 (68.7)	64 (62.1)	
	정규수업	예	19 (52.8)	30 (44.8)	49 (47.6)	0.601
		아니오	17 (47.2)	37 (55.2)	54 (52.4)	
	재량활동	예	12 (33.3)	17 (25.4)	29 (28.2)	0.734
		아니오	24 (66.7)	50 (74.6)	74 (71.8)	
	특별활동	예	8 (22.2)	12 (17.9)	20 (19.4)	0.278
		아니오	28 (77.8)	55 (82.1)	83 (80.6)	
계			36 (100)	67 (100)	103 (69.9)	

표 5. 에너지 교육 교수 학습방법의 집단 간 비교

(단위: 명(%))

요인	요소	예	준거 집단	비교 집단	계	χ^2
에너지 교육 교수 학습방법	강의	예	24 (66.7)	38 (56.7)	62 (60.2)	1.089
		아니오	12 (33.3)	29 (43.3)	41 (39.8)	
	실험·실습	예	10 (27.8)	6 (9.0)	16 (15.5)	6.323**
		아니오	26 (72.2)	61 (91.0)	82 (79.6)	
	발표와 토론	예	11 (30.6)	6 (9.0)	17 (16.5)	7.928**
		아니오	25 (69.4)	61 (91.0)	86 (83.5)	
	현장 답사	예	4 (11.1)	3 (4.5)	7 (6.8)	1.627
		아니오	32 (88.9)	64 (95.5)	96 (93.2)	
	매체 활용 및 프로젝트 기반학습	예	11 (30.6)	20 (29.9)	31 (30.1)	0.006
		아니오	25 (69.4)	47 (70.1)	72 (69.9)	
	학교 캠페인	예	13 (36.1)	10 (14.9)	23 (22.3)	6.060**
		아니오	23 (63.9)	57 (85.1)	80 (77.7)	
계			36 (100.0)	67 (100.0)	103 (100.0)	

집단이 30.6%, 비교 집단이 9.0%였으며, 학교 캠페인에서는 준거 집단이 36.1%, 비교 집단이 14.9%로 나타났다. 에너지 교육 실시 시간과 교수 방법을 연결해서 보면, 그림 2에서 보는 바와 같이 준거 집단은 실험·실습을 주로 재량 활동 시간에, 발표와 토론을 주로 정규 수업 시간에 다루는 경향이 있었다.

라. 에너지 교육에서 강조하는 항목

에너지 교육에서 강조하는 항목으로는 에너지 관련 과학적·사회적 현상의 이해, 에너지 관련 개인의 실천, 에너지 관련 기술이나 제도가 있다. 이 중에서 두 집단 모두 에너지 관련

개인의 실천을 가장 강조하는 것으로 나타났다 (준거 집단의 M=5.06, 비교 집단의 M=5.15). 하지만 에너지 관련 과학적·사회적 현상의 이해에서는 집단 간에 유의미한 차이를 보였다 ($p<.1$). 준거 집단이 비교 집단보다 에너지 관련 과학적·사회적 현상의 이해를 좀 더 강조하는 것으로 나타났다. 에너지 관련 과학적·사회적 현상의 이해는 에너지 지식과 관계있는 것으로 장애를 경험하는 교사들은 실천·기술·제도보다 지식을 좀 더 강조하는 경향을 보였다.

마. 에너지 교육 횟수

에너지 교육 횟수는 하루 1회, 일주일에 2~

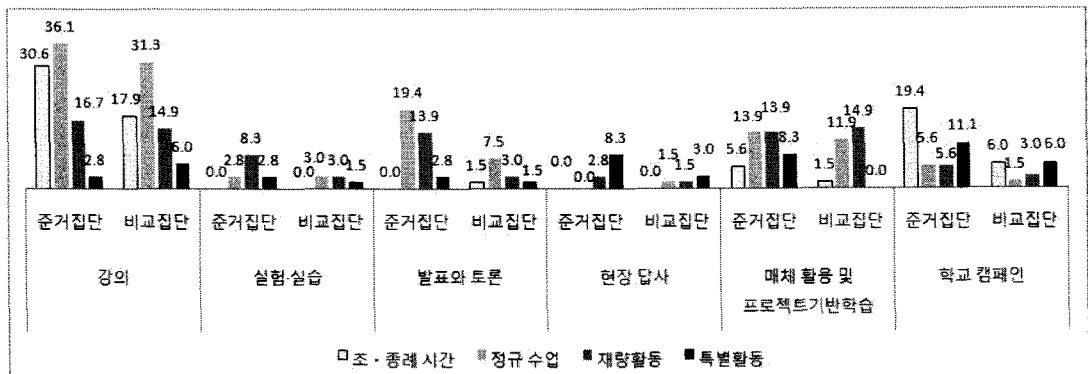


그림 2. 집단 간 시간대별 교수 학습방법의 차이

표 6. 에너지 교육의 강조하는 정도에 대한 기술 통계 및 집단 간 변량분석 결과

요소		M	SD	SS	df	MS	F
에너지 관련 과학적·사회적 현상의 이해	준거 집단	4.15	0.870	3.621	1	3.621	2.858*
	비교 집단	3.78	1.277				
에너지 관련 개인의 실천	준거 집단	5.06	0.924	0.168	1	0.168	0.209
	비교 집단	5.15	0.875				
에너지 관련 기술이나 제도	준거 집단	3.82	0.904	0.841	1	0.841	0.755
	비교 집단	3.62	1.153				

표 7. 에너지 교육 횟수의 집단 간 비교

(단위: 명(%))

	준거 집단	비교 집단	계	F
하루 1회	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3.421*
일주일에 2~3회	9 (25.0)	22 (32.8)	31 (30.1)	
한 달에 2~3회	18 (50.0)	16 (23.9)	34 (33.0)	
한 달에 1회	8 (22.2)	8 (11.9)	16 (15.5)	
무응답	1 (2.8)	21 (31.3)	22 (21.4)	
계	36 (100.0)	67 (100.0)	103 (100.0)	

3회, 한 달에 2~3회, 한 달에 1회로 나누어서 질문하였다. 에너지 교육 횟수에 대해 에너지 교육 집단 간에 유의미한 차이가 있었다($p < .1$). 준거 집단은 ‘한 달에 2~3회’가 가장 많았고(18명으로 50.0%), 비교 집단은 ‘일주일에 2~3회’가 가장 많은 것으로 나타났다(22명으로 32.8%).

가. 에너지 교육 장애 요인

에너지 교육 장애 문항에 응답물을 살펴보면, 장애를 경험한 교사들은 교재 및 수업 자료(52.8%), 학생의 관심(50.0%), 학교 업무 과중(44.4%)을 주요 장애 요인으로 보았다(그림 3 참조). 그 외 학부모·지역사회 관심(19.4%), 교사 연수 프로그램(13.9%)도 장애 요소로 나타났다.

2. 에너지 교육 장애 요인과 교육 강화를 위한 필요 요소

나. 에너지 교육 강화를 위한 필요 요소

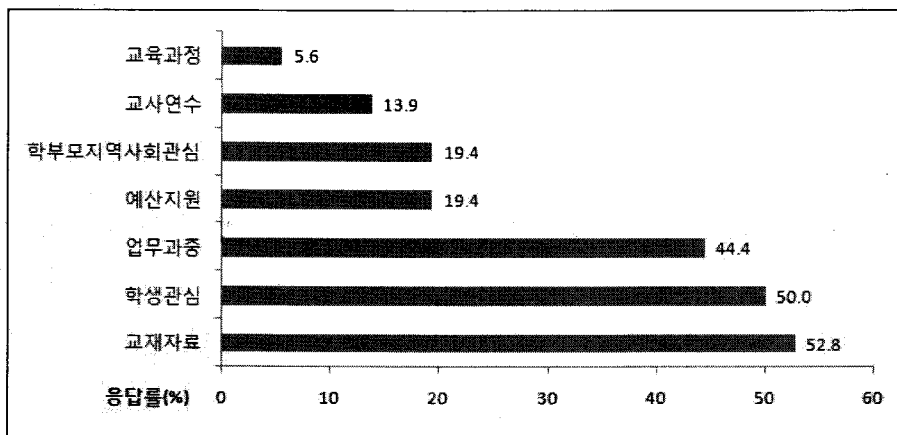


그림 3. 준거집단의 에너지 교육 장애요인(%)

에너지 교육 강화를 위한 필요 요소로는 교사 연수 프로그램, 교재 및 수업 자료, 교육 과정에 포함, 학교 업무 감량, 예산 지원, 학생의 관심, 학부모·지역사회의 관심을 선택지로 선정하였다. 이 중에서 과반수 정도의 교사가 교재 및 수업 자료, 업무 감량이 에너지 교육 활성화에 필요하다고 대답했는데, 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 준거 집단의 66.7%(24명), 비교 집단 53.7%(36명)로 과반수 이상의 교사가 교재 및 수업 자료를 선택하였으며, 업무 감량에 대해서는 비교 집단의 58.2%(39명), 준거 집단의 38.91%(14명)가 필요하다고 대답했다.

‘교사 연수 프로그램’에 대해서는 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타났다($p < .05$). 준거 집단의 22.2%가 교사 연수 프로그램이 필요하다고 답한 데 비해 비교 집단은 6.0%만이 필요하다고 보았다. 즉, 장애를 경험하는 교사들이 그렇지 않은 교사들에 비해 교사 연수 프로그램의 필요성을 더 강하게 느끼는 것으로 해석할 수 있다.

3. 인구통계학적 배경 변인

에너지 집단과 배경 변인에 대한 상관관계를

분석한 결과, 학생의 경제적 지위($r = -.108$), 학업성취도($r = .009$), 교사의 성별($r = -.147$), 교직 경력($r = .035$), 연령($r = .017$), 과목($r = .027$), 담임 유무($r = -.039$), 에너지 교육 관련 연수($r = .088$), 환경단체와의 연계성($r = -.056$)의 모든 변수에서 준거 집단과 비교 집단 간에 인구통계학적 차이가 없는 것으로 나타났다.

IV. 논 의

본 연구의 목적은 에너지 절약 정책 연구 학교를 대상으로 교사가 에너지 교육을 하면서 경험하는 장애 요인을 장애를 경험하는 교사와 그렇지 않은 교사 간에 발생하는 차이점을 통해 발견하여 에너지 교육 활성화를 위한 시사점을 도출하는 것이다. 연구 결과를 토대로 논의하면 다음과 같다.

에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 전체 교사 중에서 약 1/3(35.0%)에 달했다. 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 교재 및 수업 자료(52.8%), 학생의 관심(50.0%), 학교 업무 과중(44.4%)을 장애 요인으로 선택하였다.

우선, 일반 학교 교사가 에너지 교육 전공자

표 8. 에너지 교육 필요 요소에 대한 집단 간 비교

(단위: 명(%))

요인	요소		준거 집단	비교 집단	계	χ^2	
에너지 교육 강화를 위한 필요요인	교사 연수프로그램	예	8 (22.2)	4 (6.0)	12 (11.7)	6.009**	
		아니오	28 (77.8)	63 (94.0)	91 (88.3)		
	교재 및 수업자료	예	24 (66.7)	36 (53.7)	60 (58.3)	1.611	
		아니오	12 (33.3)	31 (46.3)	43 (41.7)		
	교육과정에 포함	예	9 (25.0)	11 (16.4)	20 (19.4)	1.102	
		아니오	27 (75.0)	56 (83.6)	83 (80.6)		
	학교 업무 감량	예	14 (38.9)	39 (58.2)	43 (41.7)	0.186	
		아니오	22 (61.1)	38 (56.7)	60 (58.3)		
	예산 지원	예	8 (22.2)	18 (26.9)	26 (25.2)	0.268	
		아니오	28 (77.8)	49 (73.1)	77 (74.8)		
	학생의 관심	예	14 (38.9)	36 (53.7)	50 (48.5)	2.0659	
		아니오	22 (61.1)	31 (46.3)	53 (51.5)		
	학부모·지역사회의 관심	예	9 (25.0)	22 (32.8)	31 (30.1)	0.683	
		아니오	27 (75.0)	45 (67.2)	72 (69.9)		
	계			36 (100.0)	67 (100.0)	103 (100.0)	

가 아니므로 에너지에 대한 전문 지식이 부족 이 충분하지 않아 주로 교재 및 수업 자료에 장애를 겪는 것으로 추론해 볼 수 있다. 또, 이 은정(2004)의 지적처럼 에너지 교육 관련 자료가 오래되어 교수 학습 자료로 사용하기에 충분하지 않다고 느낄 수도 있다. 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 주로 정규 수업 시간(52.8%)에 에너지 절약 실천(75.0%)과 일상에서 에너지 사용(61.1%)에 대한 주제로 강의(66.7%)를 위주로 교육한다. 강의 방식에서는 교재 및 수업 자료가 절대적으로 중요하다. 이 연구에서 나타난 것처럼 에너지 교육 활성화를 위한 필요 요인으로 교재 및 수업 자료(66.7%)에 가장 높은 응답률을 보인 것은 이를 뒷받침한다. 에너지 교육에 장애를 느끼지 않는 교사도 교재 및 수업 자료(53.7%)에 가장 많이 응답한 것으로 볼 때, 에너지 관련 교재 및 수업 자료 개발이 학교 현장에서 매우 필요함을 확인할 수 있다.

둘째, 장애요소로 학생의 관심에 높은 응답률을 보였는데, 이는 에너지 교육에 대한 학생의 관심이 저조하다는 사실을 드러낸다. 학습에 대한 학생의 관심이 저조한 상태로 지속될 경우, 교사는 교육을 지속하는 데 심리적 장애를 겪게 되고, 이것은 다시 학생의 흥미 저조로 이어져 교육의 악순환을 조장할 수도 있다. 이렇게 학생이 학습 동기나 흥미가 뒤떨어지는 경우, 학습자가 학습 동기와 흥미를 가지고 학습 활동에 접근하도록 유도하는 것은 사실 교사의 몫이다(이영숙, 2004). 에너지 교육에 대한 교사와 학생간 상호작용성(teacher-student interaction)을 높일 수 있도록 학생 특성과 상황에 맞는 새로운 교수 학습방법 개발이 필요하다.

셋째, 다수의 교사가 업무 과중을 에너지 교육의 장애 요인으로 꼽았는데, 일반 학교는 주당 수업 시간 외에 학생 생활 지도와 학교 업무가 있으며, 특히 중학교는 고등학교에 비해 교사 수가 적어서 하루 동안 처리해야 할 업무가 상대적으로 많기 때문이다. 게다가 설문에 응했던 에너지 절약 정책 연구 학교의 교사 또한 에너지 전공이 아니므로 에너지 교육은 새롭고 익숙하지 못한 분야이다. 새롭고 익숙하

지 못한 요구는 교사의 직무 스트레스 유발 요인으로 작용할 수 있다(Kyriacou & Sutcliffe, 1977). 교사는 익숙하지 않은 업무로 자신의 한계를 느끼고 그 업무를 부담으로 느끼게 된다.

1. 두 집단 간 교육 현황 차이

에너지 교육에 장애를 느끼는 교사와 그렇지 않은 교사 간에 교육 현황에 대한 몇 가지 차이점을 발견할 수 있었다. 에너지 교육을 실시하는 시간 중에서는 조·종례 시간, 교수 학습 방법에서는 실험·실습, 발표와 토론, 학교 캠페인, 에너지 교육에서 강조하는 정도에서는 에너지 관련 과학적·사회적 현상 이해, 에너지 필요 요인에서는 교사 연수 프로그램, 에너지 교육 횟수 등에서 차이가 나타났다.

먼저, 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 그렇지 않은 교사보다 조·종례 시간에 에너지 교육을 더 많이 실시하는 것으로 나타났다. 중학교에서 조·종례 시간은 담임 재량으로 보통 10분 정도 실시한다. 짧은 시간이지만 이 시간을 에너지 교육 차원에서 의미 있게 사용할 수 있다. 학급 단위에서는 조·종례 시간을 활용하여 학급 내 실천사항 등을 점검하고 반성할 수 있는 기회를 가질 수 있고, 이것은 에너지 절약 교육에 더 큰 효과를 유발할 수 있다(배정철, 2003). 하지만 조·종례 시간에 에너지 교육을 할 경우 장애를 느낀다는 점에서 이 시간에 활용할 수 있는 교수 학습 방법이나 교재 자료 개발이 필요함을 알 수 있다.

둘째, 교수 학습 방법에서 실험·실습, 발표와 토론, 학교 캠페인에서 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사가 그렇지 않은 교사보다 높게 나타났다. 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사의 약 1/3이 에너지 교육 관련 실험·실습, 발표와 토론, 학교 캠페인을 하고 있는데, 이것은 에너지 교육에 장애를 느끼면서도 다양한 시도로 에너지 교육을 접근하고 있음을 말해준다. 다양한 교수 학습방법을 통해 에너지 교육에 대한 접근을 시도함으로써 학생들의 흥미를 유발할 수 있고 수업의 다양성을 촉진할 수 있다.

기존의 학문 중심 교육에 익숙해져 있던 교사들에게 새로운 교수법을 사용하는 것은 부담으로 작용할 수 있지만 이를 극복했을 때, 오히려 학생들에게 새로운 학습 경험을 제공할 수 있는 기회가 된다(최석진 외 4, 2004). 하지만 이 과정에서 교사들이 장애를 경험하는 것으로 나타나고 있기에 에너지 교육을 위해 보다 다양한 시도를 하는 교사들에 대해 보다 적극적인 지원이 필요함을 알 수 있다.

셋째, 에너지 교육에서 강조하는 분야에 있어서 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사(M=4.15)는 그렇지 않은 교사(M=3.18)보다 에너지 관련 과학적·사회적 현상 이해를 더 강조하는 것으로 나타났다. 에너지 관련 과학적·사회적 현상 이해는 인지적·정의적·신체적 영역 중에서 인지적 영역에 해당한다. 인지적 영역이 태도나 가치관으로 이어지지 않는 경우가 많고, 과학적·사회적 현상에 대한 인지적 접근의 강조는 학생의 흥미를 떨어뜨릴 수 있다는 점에서 주의가 요구된다.

넷째, 에너지 교육 활성화를 위한 필요요인에서 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사(22.2%)는 그렇지 않은 교사(6.0%)에 비해 교사 연수 프로그램의 필요를 더 크게 느끼는 것으로 나타났다. 현직 교사를 대상으로 한 연구(Westerback, 1990)에서 지구 과학 연수를 받는 동안 과학 교수 불안이 감소하였는데, 집단 간 상호작용, 적절한 교육 내용 등과 같은 긍정적 경험이 이러한 결과에 영향을 준 것으로 나타났다. Westerback(1990)의 연구에 비추어 볼 때, 에너지 교육 활성화를 위한 필요 요인으로 교사 연수를 선택한 것은 긍정적인 반응이라고 이해할 수 있다. 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 교사 연수 프로그램에 참여함으로써 집단 간 상호작용을 경험하고, 에너지 관련 교육 내용을 깊이 있게 이해하여 에너지 교육에 자신감을 가질 수 있을 것이다. 현재 에너지관리공단에서는 에너지 절약 정책 연구 학교에 대해 매년 1회씩 연수를 실시하고 있다. 1차년도에는 교장 또는 교감과 연구학교 담당자에게, 2차년

도에는 연구학교 담당자에게 에너지 교육 연수를 제공한다. 하지만 이 연구 결과, 일반 교사에게도 에너지 관련 연수 기회를 제공하는 것이 필요함을 알 수 있다. 더군다나 에너지 절약 정책 연구 학교는 지원기간이 2년으로 한정되어 있어서 에너지 관련 연수도 2년 동안만 지속되기 때문에 지속적인 효과를 기대하기 어렵다.

다섯째, 에너지 교육 횟수에서 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사와 그렇지 않은 교사 간에 차이가 나타났다. 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 한 달에 2~3회, 그렇지 않은 교사는 일주일에 2~3회가 가장 높았다. 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사가 그렇지 않은 교사에 비해 에너지 교육 횟수가 적은데, 이는 한편으로는 에너지 교육에 부담을 느끼기 때문에 나타나는 결과일 수도 있으며, 다른 한편으로는 에너지 교육에 장애를 느끼지 않는 교사들에 비해 일상적으로 에너지 교육을 하는 것이 아니어서 오히려 더 부담을 느낄 수도 있음을 의미한다.

여섯째, 본 연구는 에너지 절약 정책 연구 학교만을 대상으로 하고 있다. 본 연구에서 나타난 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 에너지 교육 자체에만 부담을 느끼고 있었는지 혹은 에너지 절약 정책 연구 학교 때문에 에너지 교육을 해야 한다는 것에 부담을 느끼는 것인지 구별하기 어렵다. 에너지 절약 정책 연구 학교로 선정된 학교는 에너지 절약 공교육 자료 연구 개발, 인정 도서 활용, 에너지 절약 교육 실시(재량 활동시간 이용), 에너지 절약 교육 실시, 에너지관리공단 주최 행사 참가, 연구학교 운영 보고회 실시 등을 하여야 한다. 이러한 다양한 교육 활동으로 에너지 절약 정책 연구 학교로 인한 에너지 교육에 장애를 느꼈을 가능성을 배제할 수 없다.

V. 결론 및 제언

이 연구의 발견과 논의를 통해 다음과 같은 개선 방안이 요구됨을 알 수 있었다.

첫째, 에너지 교육을 보다 활성화시키기 위해서는 교재 및 수업 자료를 개발하여 배포하고 학생의 관심을 유발할 수 있는 교수 방법의 개발이 필요하다.

둘째, 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 그렇지 않은 교사보다 조·종례 시간에 에너지 교육을 하는 경향이 높은 것으로 나타났는데, 조·종례 시간에 활용할 수 있는 에너지 교육 관련 교재 및 수업 자료 개발에 대한 고려가 필요하다.

셋째, 에너지 교육에 장애를 느끼는 교사는 그렇지 않은 교사보다 교사 연수 프로그램을 필요로 하였다. 에너지 교육 관련 교사 연수 프로그램의 기회를 확대하는 것이 필요하다.

본 연구는 에너지 교육에 대한 특정 장애 요인에 초점을 맞추었고, 이 요인은 이분형 명목 척도로 구성되어 그 차이만을 입증했다는 제한점이 있지만, 현재 교사 재량 하에 에너지 교육이 실시되고 있는 상황에서 그간 상대적으로 연구되지 않았던 에너지 교육에 대한 장애 요인을 확인하여 에너지 교육 활성화를 위한 개선 방안을 찾았다는 면에서 의의가 있다. 앞으로 교사의 재량을 넘어서 교육과정에 포함될 때 학교 전체 교육적 측면에서 에너지 교육이 좀 더 활성화될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 에너지 절약 정책 연구 학교에서 근무하는 교사로 한정하였으므로 전체 교사에게 일반화하기에는 무리가 있을 수 있다. 후속 연구로 보다 많은 일반 교사가 에너지 교육을 할 때 부담을 느끼는 요인에 대해 보다 심층적이고 다각적인 연구가 필요하다. 그럼에도 불구하고 이 연구가 우리나라 에너지 교육을 향상시키는 데 작은 계기가 될 수 있기를 바란다.

참고문헌

1. 권태형 (1998). 초등학교 교사들의 과학 불안과 과학에 대한 태도, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
2. 김재현 (1997). 체육교육과정에 대한 교사

- 의 관심도와 활용도 연구, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
3. 박보경 (2003). 유치원 교사의 배경 변인에 따른 과학 불안 및 과학교수유형, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
4. 배정철 (2003). 에너지 절약교육의 현황 및 실태, 2003년 에너지 절약 초·중등학생 연수교육, 에너지관리공단.
5. 에너지관리공단 (2010). 에너지 절약 정책 연구 학교 운영계획, 에너지관리공단.
6. 여정성 (1996) 소비자의 에너지 절약행동 및 에너지정책에 대한 호응도, 한국가정관리학회지, 14(2), 1-13.
7. 유민임, 황해익 (2003). 유아교사의 과학활동에 대한 수행장애 요인의 정도에 따른 수행 수준 연구, 유아교육학회지, 11, 139-156.
8. 이선영, 정순희 (2009). 소비자의 에너지역량 관련 변수에 대한 연구, 소비자정책교육연구, 5(1), 85-97.
9. 이영숙 (2004). 교실 환경 요인과 교사·학생 상호 협력을 통한 교실 운영 전략, 외국어로서의 한국어교육, 29, 181-202.
10. 이은정 (2004) 에너지 절약 정책연구학교 운영현황 분석 및 그 효과에 관한 연구, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
11. 이준규 (2003). 에너지 절약교육과 교사의 역할, 2003년 에너지 절약 초·중등교사 연수교육, 에너지관리공단.
12. 임기추 (2008). 에너지 절약정보유형의 가정 부문 에너지소비영향분석, 에너지경제연구원.
13. 최석진, 최경희, 광영순, 윤석희, 최정미 (2004). 우리 생활과 에너지(교사용 지도서), 에너지관리공단.
14. 최남숙 (2003). 대학생의 에너지 절약 교육 경험과 에너지 절약태도 및 행동에 관한 연구, 생활문화연구, 17, 177-187.
15. 최상길 (2002) 초등학교에서 에너지의 합리적 사용을 위한 STS 프로그램의 개발과 적용 효과, 실과교육연구, 8(1), 47-60.

16. 허경옥 (2009) 구매행동유형에 따른 에너지 절약 태도와 절약행동 분석, **한국가족자원 경영학회지**, 13(3), 17-30.
17. 황은애 (2009) 지속가능한 에너지소비 실천 정보 현황분석 연구-에너지효율관련 표시 제도를 중심으로, **소비자정책교육연구**, 5(4), 85-109.
18. Ashton, P. T. & Webb, R. B. (1986). *Making a Difference: Teachers' Sense of Efficacy and Student Achievement*, New York: Longman.
19. Czerniak, C. M. & Chiarelott, L. (1990). Teacher education for the effective science instruction a social cognitive perspective, *Journal of Teacher Education*, 41(1), 49-58.
20. Kyriacou, C. & Sutcliffe, J. (1977). Teacher stress: A review, *Educational Review*, 29, 299-306.
21. Nelson, B. H., Weiss, I. R. & Capper, J. (1990). *Science and Mathematics Briefing Book*, vol. 2. Capel Hill, NC: Horizon Research, Inc.
22. Sheila, B., Molly, R. & Tara, J. (2000). *Science Anxiety as Function of Personality, Gender Roles, Experience with Science*. (ERIC Document Reproduction Service no. ED 443 733).
23. Udo, M. K., G. P., Reynolds-Alpert, S. & Mallow, J. V. (2001). Does physics teaching affect gender-based science anxiety? *Journal of Science Education and Technology*, 10(3), 237-247.
24. Westerback, M. E. (1990). Science knowledge and the reduction of anxiety about teaching earth science in exemplary teaching as measured by the science teaching state-trait anxiety inventory, *School Science and Mathematics*, 90(5), 361-374.

2011년 3월 1일 접수
2011년 3월 13일 심사완료
2011년 3월 22일 게재확정