

에너지·기후변화 교육성과에 관한 국내 사례 조사 연구

이성희^{1*}·조한국²¹경인교육대학교, ²단국대학교

A Review of Case Studies on Pedagogical Effects in Education of Energy and Climate Change

Lee, Sung Hee^{1*}·Jho, Hunkoog²¹Gyeong-in University of Education, ²Dankook University

Abstract : This study aimed to investigate the progression of students' practice in energy and climate change education, to discuss the way to evaluate its pedagogical effects, and to suggest the policies for the education. Thus, the researchers analyzed main programs related to energy and climate change education as following: guardian angels for energy, environmental club activities, classroom energy keepers, environment journal and research school for energy saving. The result shows that all programs were effective for students to do actions for energy saving with the meaningful decrease in electricity charge. However, the decrease cannot be explained only by the programs because they did not take into account the meteorological effects such as temperature, sunshine, and rainfall. There is a limitation to generalize the data due to the small number of samples and the results may be subjective because the analysis relied upon the self-reflection of students. Furthermore, students should be able to make informed decision on energy consumption beyond the blind thrift of energy. Thus, this study will give some implications for the better practice in regard to energy and climate change education.

Keywords : energy education, energy saving, quantitative measurement, climate change, guardian angels for energy

요약 : 본 연구는 국내 에너지·기후변화 교육의 실천적 효과를 알아보고, 이를 통해 교육적 성과를 평가할 수 있는 방안을 제시하며, 에너지·기후변화 교육을 위한 정책을 제안하고자 한다. 이에 에너지 절감량을 구체적으로 제시하고 있는 에너지수호천사단, 환경동아리 활동, 학급에너지지킴이, 환경일기장, 에너지절약 정책연구학교와 같은 사례들을 중심으로 분석하였다. 에너지수호천사단을 포함한 여러 활동들은 전력 사용량의 절감을 보여주고 있으나, 계절적 요인과 사회적 요인 등이 포함된 결과로 인과 관계를 보여주는 데 한계가 있다. 또한 표본 숫자의 한계로 인해 결과를 일반화하기에 어려움이 있으며, 자기보고식 평가로 인해 결과를 신뢰하기 어려움이 있다. 나아가 단순한 에너지 절감보다는 효율적이고 합리적인 에너지 사용과 판단을 촉진해야 한다. 이에 따라 연구 결과를 토대로 효과적인 에너지·기후변화 교육 방안을 제시하였다.

주요어 : 에너지 교육, 에너지 절감, 정량적 산출, 기후변화, 에너지수호천사단

I. 서론

최근 우리나라는 국제 유가의 급등, 고리 원전 사고, 블랙아웃 위기, 미세먼지로 인한 오염, 송전탑 건설, 디젤게이트 논란 등 에너지·기후변화와

관련된 여러 문제를 겪고 있다. 이러한 문제들은 환경 오염 문제뿐만 아니라, 사회·경제적 손실과 윤리적 갈등 등 다양한 문제를 낳고 있다. 오늘날 시민들이 에너지·기후변화로 인한 쟁점에 대해 올바르게 판단하고 대처하는 것은 매우 중요하다. 이는

*Corresponding author : 이성희
E-mail : doublelsh@naver.com

과학교육의 주요 목표로 간주되고 있는 과학적 소양과 관련이 깊다. 과학적 소양은 과학과 관련된 다양한 쟁점에 대한 지식과 정보의 이해 외에도 이에 대한 합리적인 판단 및 올바른 의사결정과 실천을 포함한다(Hodson, 2008). 예를 들면, 원자력 발전이나 친환경 자동차에 대한 과학 지식과 정보를 습득하고 이해하는 것뿐만 아니라, 주어진 정보의 진위와 한계를 인식하며, 이를 기반으로 개인과 사회의 관점에서 의사결정을 내리고, 이를 토대로 다른 사람들을 설득하고, 합의하는 능력이 모두 이에 해당된다. 궁극적으로는 이를 통해 올바른 시민의식을 함양하는 것을 목적으로 한다.

특히 우리나라는 주요 에너지 자원에 대한 부족으로 인해 대외 의존도가 높아, 이러한 쟁점에 관한 소양을 쌓는 것이 매우 중요하다. 석유와 천연가스, 핵연료 등 주요 에너지 자원에 대해 전량 수입에 의존하고 있을 뿐만 아니라, 연료의 연소와 소모로 인한 대기 오염, 수질 오염, 토양 오염이 발생하는 문제가 있다. 이를 극복하기 위해서는 에너지에 관한 지식과 올바른 실천 습관을 가지는 것이 필요하다. 이에 학교나 교육 기관, 시민단체, 연구소 등 다양한 주체를 중심으로 한 에너지·기후변화 교육이 이루어지고 있다. 에너지·기후변화 교육에 따른 선행연구를 살펴보면 Vaughan et al.(2003)은 코스타리카 학생들과 그 학생들의 부모를 대상으로 수행된 환경관련 퀴즈 연구를 통해 환경교육을 집중적으로 받은 학생들 부모의 퀴즈 점수가 그렇지 않은 학생들 부모의 퀴즈 점수에 비해 유의하게 높은 것을 확인하였다. Damerell et al.(2013)도 습지보존 관련 환경교육을 받은 학생들 부모들이 더 높은 습지관련 환경인식과 환경행동을 보이고 있음을 발견했다. 그러나 Legault and Pelletier(2000)는 1년간의 학교 환경교육이 부모의 환경행동에 미치는 효과를 분석한 결과, 그 효과가 유의하지 않음을 보고하고 있어서 논쟁의 여지가 있다(Duvall and Zint, 2007). 뿐만 아니라 이러한 연구는 실천적 측면에 대해서 자기 평가에 의존하기 때문에 주관적인 특성을 가지고 있으며, 실제 얼마나 에너지를 절감했는지에 대해서 정보를 제공하지는 않는다. 즉, 이러한 활동들을 통해 얼마나 실제적인 절감 효과가 있는지 조사하고 평가하는 연구는 매우 부족한 실정이다. 에너지·기후변화 교육은 단지 개인의 행

동 변화뿐만 아니라, 환경에 대한 인식과 태도, 감정의 변화를 목적으로 하기 때문에 교육적 효과를 얻기 위해서는 장기간의 노력이 필요하다. 그럼에도 불구하고, 이를 효과적으로 측정하고 교육 방향을 개선하기 위한 시도들이 부족하다.

이에 본 연구는 에너지·기후변화 교육에 대한 교육성과를 측정하는 선행 연구들을 조사하고, 관련된 국내 자료를 수집함으로써, 에너지·기후변화 교육을 통해 기대할 수 있는 교육적 효과와 시사점을 제공하고자 한다. 특히, 에너지 절감량, 온실가스 감축량 등 에너지·기후변화 교육의 성과를 설명할 수 있는 정량적인 체계에 관련된 선행 연구 및 사례를 조사하여 미래세대 에너지 성과 제고를 위해 교육 방향 및 정책 등을 제안하는 데 많은 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

II. 연구 방법

본 연구의 수행 기간은 2015년 10월 21일부터 2015년 11월 20일까지 30일 동안 진행되었으며, 국내 에너지·기후변화 교육과 관련된 사례 중 에너지 절감을 정량적으로 도출한 사례를 분석하였다. 사례 수집은 환경부 사업, 에너지절약 시범 정책학교 운영보고서, RISS 학술연구정보서비스, 웹 검색 등을 통해서 이루어졌으며, 에너지 절감 사례가 있는 경우에는 대표적인 사례를 선정하여 특징을 도출하고, 결과를 정리하였다. 실제 보고서 및 논문에서는 에너지 절감 사례를 담은 보고서보다는 학생들의 인식, 태도 변화를 조사한 연구들이 대부분이었다. 수집한 분석 사례는 에너지교육 전문가 2인에게 자문의견을 받아 에너지 교육에 대한 시사점 도출에 도움을 받아 수정 보완하였다.

III. 에너지·기후변화 교육과 관련된 선행 연구 및 사례 분석

1. 에너지수호천사단

전력수요 증가로 대규모 정전사태 발생, 전력위기가 현실화되어 시민참여를 통한 에너지 절약이 절실히 요구됨에 따라, 에너지 소비량이 크지만 실질적 참여주체가 없는 학교와 가정의 에너지 절약을 위해 2012년 7월 서울시 주최로 에너지수호천

사단이 발족되었다. 에너지수호천사단이 발족된 첫째 2012년에는 214개의 초등학교와 중학교가 참여했고, 2년 후인 2014년에는 서울 시내 전체 학교의 약 43%에 해당하는 526개의 초·중·고등학교가 참여했다.

에너지수호천사단의 운영상의 특징은 다음과 같다. 첫째, 학교와 시민 전문가의 협력을 통해 운영을 실시하고 있다. 학생들이 학교 외부에서도 에너지수호천사단 활동을 적극적으로 할 수 있도록 에너지교육 활동경험이 많은 여러 시민단체와 전문가들이 에너지수호천사단 운영에 동참해 학생들의 활동을 지원하고 있다. 시민단체 전문가에 의해 2013년 한 해 동안 총 918회에 달하는 기후변화 및 에너지 절약에 대한 교육을 실시하였다.

둘째, 지도교사들이 한국에너지공단에서 제공한 프로그램을 활용해 에너지 절약 교육을 실시하며, 학생들과의 캠페인 운영을 통해 에너지 절약의 실천 문화를 조성해 나가고 있다. 에너지수호천사단에서 제공되는 주요 프로그램은 한국에너지공단에서 개발한 SESE를 주로 활용하고 있으며, 이 외에도 여러 공단에서 개발한 교육 자료를 활용하고 있다. 또한 에너지수호천사단에서 운영한 에너지 절약 캠페인에 참여한 초등학교, 중학교, 고등학교는 2014년 총 362개로 291,181명이 참여하였다. 에너지수호천사단의 에너지 절감량과 절감요금을 살펴보면 초중고 모두 절감했음을 알 수 있으며, 특히 초등학교에서 높은 절감률을 보였다.

셋째, 에너지수호천사단은 교육 프로그램과 문화행사를 적극적으로 지원하고 있다. 학교와 가정에서 에너지 절약 실천문화가 확산될 수 있도록 에너지수호천사단 발대식, 에너지 체험 교육, 미래인재 양성캠프, 행복한 불끄기 캠페인 등 에너지를 주제로 한 다양한 문화행사를 수시로 개최하고 있으며, 앞으로도 지속적인 참여를 유도하기 위한 다양한 프로그램과 지원 방안을 마련해 추진하였다.

넷째, 에너지수호천사단에서는 인센티브를 제공하고, 교육 콘텐츠를 지원함으로써 적극적인 활동을 유도하고 있다. 각 학교의 에너지수호천사단 활동 실적을 평가한 후, 등급별 심사를 통해 일반회원과 특별회원으로 나눠 등급별로 적정 인센티브를 제공한다. 에너지 절약 실적이 우수한 학교 및 교사, 학생에게도 인센티브가 지원된다. 또한 절전

학교 표창, 지도교사 연수, 에너지 절감 경진대회, 엔젤소식지 발간 등 다양한 프로그램을 만들어 에너지수호천사단을 지원하고 있으며, 특히 에너지 콘텐츠북은 학생들이 체계적으로 에너지수호천사단 활동을 할 수 있게 해주는 유용한 자료로 활용되고 있다.

다섯째, 여러 학교 간 에너지를 절약할 수 있는 노하우를 공유하기도 한다. 에너지수호천사단에 참여하는 학교와 학생들이 ‘날씨에 따른 전등 스위치 우선순위 라벨 부착’, ‘학년별 역할 부여 및 활동 시 포인트 지급으로 자원봉사 시간 인정’, ‘녹색생활박사 책자 제작 후 책자 내용을 실천하면 녹색생활박사 임명장 수여’ 등 생활에서 실천 가능한 아이디어를 제안하였다. 특히 온라인 카페를 통해 서울시는 학생들의 참신한 아이디어를 다른 학교에도 홍보해 공유하도록 했다.

이와 같은 에너지수호천사단의 운영을 통한 직접적인 효과는 다음과 같다. 첫째, 가입 학교에서의 실제적인 에너지 절감이다. 2014년 기준 521개 학교에서 연인원 3만4,552명의 학생들이 서울시에서 제공하는 교육이나 캠페인 외에도 학교에서 자발적으로 시행한 3,726회의 에너지 절약 교육과 캠페인 등에 참여하는 등 에너지 절약에 대한 높은 관심을 보였으며, 에너지수호천사단 학부모단 조직에서 참여한 학부모의 수는 29만1,181명에 달하였다. 2014년 2만4000여 명의 ‘서울에너지수호천사단원’이 활동하고 있는 초·중·고등학교 521개교에서는 평균 6.7%의 전기 사용량이 절감되었고, 참여 학교 중, 보다 많은 양의 에너지를 절감한 501개교에서는 평균 9.1%를 절감했다. 이를 교육용 전기요금으로 환산하면 11억5,400만 원의 비용을 절감한 셈이다.

2013년에는 Table 1과 같이 2만 2천여 명의 ‘서울에너지수호천사단원’이 활동하고 있는 초·중·고등학교 526개교에서 평균 3.6%의 전기 사용량이 절감되었다. 전체 참여 학교 중에서 실질적으로 에너지를 절감한 학교는 약 367개교로, 2013년 동기간 전기사용량(12년 4월~11월) 대비 7.6%(6,727,274 kWh)를 절감교육용 전기요금으로 환산하면 5억 6,700만 원의 비용이 절감되었다. 절감한 전기량은 교육용 전기요금(교육용 갑종, 고압A, 선택 I)으로 환산하면 6억 5천만 원이며, 절감한 학교 평균 157

Table 1. 교육용 전기 요금표 (갑종-계약전력 1,000 kWh 이하)

구분	기본요금 (원/KW)	전력량 요금(원/kWh)			
		여름철 (6~8월)	봄·가을철 (3~5, 9~10월)	겨울철 (11~2월)	
저압전력	5,230	96.9	59.7	84.1	
고압A	선택 I	5,550	96.6	59.8	82.6
	선택 II	6,370	92.1	55.4	78.1
고압B	선택 I	5,550	95.9	59.4	81.8
	선택 II	6,370	91.4	54.9	77.3

※ 에너지수호천사단 학교 연평균 전기사용량('12. 12~'13. 11월): 438,629 kWh
 ※ 에너지경제연구원 '11년 에너지총조사: 서울지역 표준가정 1개월 전기사용량 315 kWh
 ※ 서울통계연보(2013): 명동 1,657가구

만 원의 전기요금을 절약할 수 있었다. 절감한 전기량은 천사단 학교 15.3개교가 1년간 사용할 수 있으며, 또한 서울시 약 2만 2천 가구가 사용할 수 있는 전기량으로써, 중구 명동 주민(1,657가구)이 1년 동안 사용하는 전기사용량 수준이다.

초·중·고등학교 중 참여율 및 활동 실적이 초등학교가 전체 에너지 절감량의 53%에 달하는 3,575 MWh을 절감한 것으로 분석되었다. 하지만, 중학교의 경우 절감한 학교의 절감률 8.64%와 증가한 학교의 증가율 7.75%의 차이가 현저하여 나타나, 학교 상황에 맞는 모니터링과 분석이 필요한 것으로 나타났다.

고등학교에서는 에너지를 절감한 학교 비율이 상대적으로 높았으며(78개교 중 58개교 74% 절감), 학교에서 지내는 시간이 가장 긴 고등학교가 '사용하지 않는 복도 불끄기' 등 학생들의 에너지 절약 활동이 실제 에너지절감에 기여하는 정도가 큰 것으로 나타났다.

이와 같은 사례 외에도 에너지수호천사단의 우수 절감사례를 소개하면 다음과 같다. 에너지수호천사단 우수학교인 서울 신북초등학교에서는 교실별로 대기전력 스위치를 설치하고, 가정과 학교에서 에너지 절약 활동을 독려하기 위해 녹색일기 쓰기를 쓰도록 지도하는 등 활발한 교내의 활동을 통하여, 전년대비 에너지사용량은 10.3%, 300만 원의

전기요금을 아낄 수 있었다. 특히, 월 2회 이상 자체 에너지 절약활동을 운영한 53개 학교의 평균 에너지 절감량은 6.4%로, 526개교 평균 절감량 3.6%보다 월등히 높아, 에너지 절약 캠페인, 교육 등이 학생들의 에너지 절약 실천에 실질적으로 연계되는 것을 알 수 있다.

신방학중학교에서는 학생들이 교실에 있는 컴퓨터, PDP 등 멀티미디어 기기의 대기전력을 측정하여 교내에 공고하고 각 층별로 대기전력 차단기를 설치하는 등 대기전력 관리에 노력한 결과, 전년대비 에너지사용량은 16.2%, 735만 원의 전기요금을 아낄 수 있었다.

상명고등학교에서는 각 반마다 녹색생활지킴이를 지정하여 점심시간 소등 및 이동 수업 시 냉난방기를 관리하는 등 절전활동을 실천하고, 우수활동자에게 학교장 표창을 수여하는 등 학생의 절전 의지를 제고하기 위해 노력한 결과, 전년대비 7.7%, 490만 원의 전기요금을 아낄 수 있었다.

2. 환경동아리 활동

2010년 32명의 충북 학생들이 모인 환경 캠프에서 브레인 스토밍한 결과, 학교에서 낭비되고 있는 에너지 중 전기 문제가 가장 심각하다는 결과를 얻었고, 일상에서 가장 많이 사용하는 형광등이 불필요한 에너지를 많이 소비하고 있다는 사실에 착안하여 형광등 스위치 배치도를 만들어서 쓸모없는 에너지를 줄이는 것을 목적으로 하였다. 동아리 학생들은 학교의 에너지 낭비를 막고, 학생들에게 에너지 절약 의식을 심어주기 위해 자체적으로 환경동아리를 결성하였고, 교내 스위치 배치도를 부착하는 활동을 통하여 전기에너지 절약을 실천하였다.

환경동아리에서의 절전 활동은 크게 세 가지로 구분된다. 첫째, 스위치 배치도를 작성하고 부착하는 일이다. 예를 들면 어느 학교에서는 학생들이 여름방학 기간을 이용하여 학교의 모든 형광등 스위치를 껐다, 켜다 하면서 스위치 위치에 따라 형광등이 다르게 켜짐을 조사하였다. 그러나 방학 중, 학교 시설 공사로 인해 스위치 배치가 변경되었다. 이에 따라 2학기 개학 후 다시 재조사를 하였고, 현재 23개 교실 외 10개 교무실, 그리고 특별실의 배치도를 작성하였다. 오랜 시간 동안 조사된 내용을 정리하여 출력하였고, 동아리 학생들이 함께 모여

자르고 코팅하여 각 스위치 주변에 부착하였다. 그리고 이러한 동아리 활동이 자연스럽게 선생님과 친구들에게 알려졌지만, 교실 스위치 옆에 부착하며, 다른 학생들에게도 홍보하였고, 학교 게시판에 동아리 활동 안내를 통해서 교무실을 비롯한 교실, 특별실 등 형광등을 켜고 끌 때 스위치 배치도를 활용하도록 하였다.

둘째, 우리 생활 속에 이용되는 에너지에 관심을 갖고 절약하는 것이다. 학생들은 에너지 절약과 관련하여 우리 생활 속에서 이용되는 모든 에너지에 관심을 갖고, 먹거리를, 소비 등 전반적인 에너지 절약에 대해 논의하였다. 채식과 에너지 이야기, 천연 세제와 천연 화장품 만들기를 하며, 공산품이 만들어지며 생산되는 에너지 이야기를 고민하였고, 이를 통하여 일상생활과 에너지 절약의 실천 방법에 대해 인식 전환과 실천을 시도하고 있다. 이엠 주방 세제 만들기과 허니 플로럴 미스트 만들기 등 천연 제품은 부모님과 선생님께도 선물하여 에너지 절약을 위한 또 다른 방법을 홍보하기도 하였다.

셋째, 신재생에너지 보드게임을 만들어 보드게임방을 운영하고, 에너지 실천 나무를 만드는 일이다. 에너지 절약과 더불어 신재생에너지 홍보를 위하여 학교 축제인 미호축전에서 태양력, 풍력, 조력, 수력, 바이오에너지 등을 설명하는 신·재생에너지 보드게임방을 운영하였다. 보드게임 운영을 위하여 환경교육용 이동교구상자에서 6 box를 대여 받아 실시하였는데, 게임 규칙에서 4명씩 운영하게 되어 있어서 동아리 모임에서 사전 실시를 해 본 뒤, 규칙을 변경하여 많은 친구들도 동시에 할 수 있게 변형하여 운영하였다. 해당 학교에서는 2시간이라는 짧은 시간동안 23개 체험부스가 운영되었는데, 이 중 가장 긴 시간이 소요되는 활동임에도 불구하고, 166명의 친구들과 선생님이 참여하였다. 게임을 끝낸 후 친구들에게 에너지 절약 실천 나무 만들기를 통하여 동아리를 홍보하고, 에너지 절약과 실천을 유도하였다. 에너지 절약 실천 나무는 재활용 상자를 이용하여 세울 수 있는 나무 형태로 만들었다. 전나무의 모양으로 8면에 나뭇잎을 붙일 수 있도록 아이디어를 구상하고, 그 뒤 이면지를 사용하여 나뭇잎 모양으로 자르고, 가장자리에 색연필로 색을 칠하여 나뭇잎 모양으로 만들었다. 마지막으로 뒷면에 양면테이프를 붙여 에너지 실천 다

짐을 쓴 뒤에 각자 나무에 붙일 수 있도록 하였다.

이외에도 다양한 활동이 가능하다. 사례로 조사된 학교는 7월부터 시작된 동아리 활동을 통하여 동아리 활동의 의미와 ‘함께’라는 문화 만들기를 위해 노력하였다. 5명에서 시작하여 12명 동아리 조직으로 확대되었으며, 교사 주도가 아닌 자율적인 조직 활동을 위해 노력하고 있다. 에너지 절약의 단순히 전등 끄기를 벗어나 많은 친구들이 참여할 수 있는 방법을 실천하기 위해 에너지 절약 포스터 제작, 사이버 홍보 등을 운영하였다. 또한 9월 11일 안양에서 열린 청소년동아리 회의 참관을 통하여 환경에 대한 다양한 활동과 의미를 고민하였으며, 지속적으로 환경과 에너지에 대한 관심을 높이는 씨앗이 되도록 노력하고 있다.

환경동아리 활동을 통한 에너지 절감량을 비교하기 위해 스위치 배치도 부착 전후의 전기 사용량을 비교하려고 하였으나, 해당 학교의 공사로 인하여는 불가능하였다. 대신 전년도 동월 사용량과 비교하는 방식을 택하였다. 학생들은 틈틈이 스위치 배치도 조사를 하며 많은 친구들의 관심을 이끌었고, 축제를 비롯한 게시판 홍보를 통하여 에너지 절약에 대한 인식을 확산시켰다고 동아리 구성원들은 자체 평가를 하였다. 그래서 행정실의 도움을 받아 우리 학교 전기 에너지 사용량을 ‘1년 동안 매월 사용량’과 ‘2009년 10월 vs. 2010년 10월 사용량’을 평가하였다. 2009년 10월과 2010년 10월 전기 사용량의 분석 결과는 Table 2와 같이 2009년 10월에는 20,851 kWh를 사용하는데 비해, 2010년 10월 19,142 kWh를 사용하여 1,709 kWh를 절약하였다. 작년에 비해 약 260,000원 정도가 절약되었다고 할 수 있는데, 금년 10월에는 전년과 비교하여 특별한 행사가 없었음에도 불구하고, 줄어든 것은 에너지 절약을 위해 노력한 해당 학교 구성원들의 노력 결과로 여겨진다(이효진 등, 2010).

Table 2. 환경동아리 활동을 통한 전년도 동월과의 전기 사용량 비교 (단위: kWh)

사용월	교육용 사용량	산업용 사용량	계
2009.10	16,142	4,709	20,851
2010.10	15,666	3,476	19,142

3. 학급 에너지 지킴이 활동을 통한 전기료 다이어트 우수 사례

전남의 광양여자중학교(이하 광양여중)는 여름철 전력대란에 대한 염려를 극복하기 위하여 학급 에너지 지킴이 활동을 강화하여 에너지 절약 성과를 이루고자 하였다. 에너지 절전을 목표로 2012년 8월부터 광양여중에서는 약 1년간 학교 내 구성원의 자발적인 노력으로 ‘전기료 다이어트’ 활동을 통해 획기적인 에너지 절약 성과를 이루었다.

광양여중에서의 학급 에너지 지킴이 활동은 크게 3가지이다. 첫째, 에너지 지킴이 활동이다. 각 교실에서 학생들의 학급 에너지 지킴이 역할을 수행하는 것이다. 이 지킴이는 2012학년도부터 활동하고 있는데, 학년 초에 각 학급에서 1명씩 선정하면 교장이 임명장을 수여하고 격려함으로써 책임감을 높이고 있다. 이 학생들은 중간간기 시간, 점심시간, 이동수업 시간에 자기 교실의 형광등을 소등하고, 선풍기나 냉난방기의 전원을 차단하여 쓸데없이 전력을 낭비하는 일을 확실하게 막아주는 역할을 성실하게 수행했다. 학교장을 비롯해 관리자가 ‘학급에너지 지킴이’ 학생들의 역할 수행에 대해 큰 관심을 갖고, 자긍심을 갖고 활동할 수 있도록 수시로 불러 격려하고 칭찬함으로써 활동의 추진력을 북돋워주고 있다.

둘째, 에너지 절약 추진 위원회를 구성하여 운영하였다. 광양여중에서는 ‘에너지 절약 추진위원회’를 구성하여 실천 내용을 점검하고 있으며, 분기별로 학생들에게 동영상을 통해 에너지절약 교육을 실시하고 있다.

셋째, 전기 절약 스티커 및 번호표를 활용해 에너지 절감 효과를 높이고자 하였다. 교내의 모든 개인용 컴퓨터에는 전기절약에 관한 내용이 적힌 스티커를 부착해, 일상 속에서 전기 절약에 관한 인식을 내면화하고 있다. 각 교실을 비롯한 각 실의 스위치에는 실내조명의 밝기에 따라 순서대로 소등할 수 있도록 번호표를 부착했다. 또한 한 달에 2회씩 중간 걷기시간 및 점심시간에 에너지 점검을 실시할 뿐만 아니라, 교실, 특별실, 관리실 등에 전원자동 차단장치를 설치해, 일정시간 움직임이 없으면 전원이 꺼지도록 해서 이중삼중의 빈틈 없는 에너지 절약을 실천하고 있다.

Table 3. 광양여중 월별 전기 사용량 비교

연월	당월사용량 (kWh)	전년동월사용량 (kWh)	증감량 (kWh)
2013.07	4,793.25	27,075.21	-22,281.96
2013.06	16,357.74	20,347.98	-3,990.24
2013.05	15,397.35	15,457.36	-60.01
2013.04	18,077.56	16,160.06	1,917.50
2013.03	21,528.38	30,275.20	-8,746.82
2013.02	16,476.47	21,515.14	-5,038.67
2013.01	16,888.89	16,176.50	712.39
2012.12	34,696.11	36,049.93	-1,353.82
2012.11	21,604.56	20,843.13	761.43
2012.10	14,587.06	15,162.16	-575.10
2012.09	18,220.08	23,342.30	-5,122.22
2012.08	21,248.46	15,331.38	5,917.08
계	219,875.91	257,736.35	-37,860.44

이를 통해 광양여중은 Table 3과 같이 학급 에너지 지킴이 운영 기간 동안 전년도(257,736.35 kWh)에 비해 37,860.44 kWh이 절감되었음을 확인할 수 있었다(Table 3 출처: <http://www.hangyo.com/APP/ereport/article.asp?idx=21809>).

4. 환경일기장 쓰기 활동

일기장 쓰기를 통해 스스로 에너지 절약을 실천할 수 있는 환경일기장 쓰기 사업은 학생 스스로 에너지 절감효과를 비교하여 생활 속 환경 보호 실천을 유도하는 사업이다. 이 사업은 2008년부터 초등학교를 대상으로 지속적으로 실시해 왔으며, 2014년부터 도시권에 비해 상대적으로 열악한 교육환경에 처한 도서벽지의 초등학교를 우선적으로 고려하여 친환경의식, 리더십, 글로벌 마인드를 갖춘 친환경 인재로 성장하는 데 기여하고 있다. 환경일기장 쓰기 활동은 4~6학년, 약 10~40명으로 구성된 학급 또는 동아리 등 학교·학급별로 신청(5월 중)이 가능하다. 매년 80여개 초등학교에서 3,000여명이 참여하고 있으며, 환경일기장 쓰기에 참여한 학생 가정의 전기요금 절약 추산총액이 연 190백만 원으로, 교육적 효과뿐 아니라, 실질적인 에너지 절감효과가 나타나고 있다.

〈녹색일기장 작성〉

I. 물

1. 우리 집의 물 사용 습관 조사하기
2. 우리 집의 물 사용량과 수도요금을 조사하기
3. 우리 가족의 물 절약내용 기록하기
4. 우리 가족의 개인별 물 절약량 측정하기

II. 전기

1. 우리 집의 전기요금 계산해 보기
2. 우리 집의 대기전력 조사하기
3. 우리 가족의 전기 절약내용 기록하기
4. 우리 가족의 전기 절약량 측정하기

III. 폐기물

1. 우리 집의 쓰레기 배출량과 비용 조사하기
2. 우리 집의 분리수거 및 이산화탄소 줄이기 활동 기록하기

Fig. 1. 녹색일기장 구성 예시

환경일기장 쓰기 활동은 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 초등학교 체험활동 워크북인 “환경일기장”을 활용하여 일정 기간 동안 학교와 가정에서의 환경 일기를 쓰고, 우수 활동자는 캠프 및

해외연수 등에 참여할 수 있는 기회를 부여하는 실천유도형 환경교육 프로그램이다.

둘째, 창의적 체험활동 시간 등 학교와 가정에서 활용 가능한 초등학생 대상의 자기주도적 환경체험교육 워크북으로, 일기 쓰기를 통해 학교와 가정에서 실천한 에너지 절약 내용과 활동을 학생 스스로 쉽게 작성할 수 있도록 구성되어 있다. 셋째, 온라인 카페를 활용하여 참고자료 게시 및 일기장 작성·추가 학습 등이 원활히 수행될 수 있도록 활동을 운영한다. 넷째, 우수 활동자를 대상으로 ‘어린이 환경캠프(3박 4일)’ 참석기회 제공, 표창 및 해외 연수 등의 혜택을 부여하며, 지도교사 역량 강화를 위해 교사 워크숍도 별도로 진행한다.

환경일기장 쓰기 활동의 경제성 효과를 분석하기 위해 2014년 6월 24일(월)~12월 31일(수)까지 참가 학생들이 제출한 환경일기장 2,038부를 전수 조사하였다. 참가학생들이 제출한 환경일기장에 기록된 에너지 절감 실천활동 문항 중 전기요금에 기록된 절감량을 분석하였다.

또한 전기 절감량 전수조사 결과를 살펴보면 「2014 초록아이들의 환경일기장 쓰기」 전체 참가

Table 4. 전기세 절감량 분석 일기

참가 학생 가정의 7일간의 전기절감량(kWh) : 68p (3)번 문항																																				
일기장 원문		학생들이 작성한 일기																																		
<p>4. 우리 가족의 전기 절약량 측정하기 (8월 4일~8월 8일)</p> <p>(1) “3. 우리 가족의 전기 절약내용 기록하기(65페이지)”에서 ○으로 표시된 실천내용에 아래의 ㉔ “전기 절약효과”의 수치를 ×(곱하기) 하시면 7일간의 활동으로 절약된 우리 가족의 전기 사용량을 알 수 있습니다.</p> <p>(2) “3. 우리 가족의 전기 절약내용 기록하기(65페이지)”에서 ○으로 표시된 실천내용에 아래의 ㉔ “전기 절약효과”의 수치를 ×(곱하기) 하시면 7일간의 활동으로 절약된 우리 가족의 전기 사용량을 알 수 있습니다.</p>																																				
<p>〈전기 절약량 표〉</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>내 용</th> <th>실천내용</th> <th>㉔ 전기절약 효과 (kWh/약 7일)</th> <th>㉕ 전기요금 절감 효과(원)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">냉장고</td> <td>문여는 횟수 매일 4회 줄이기</td> <td>약 0.2</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>문 열고 있는 시간 10초 줄이기</td> <td>약 0.2</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TV</td> <td>1일 1시간 TV보는 시간 줄이기</td> <td>약 1.1</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td>사용시간 이외에 플러그 뽑기</td> <td>약 0.2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">컴퓨터</td> <td>부팅할 때마다 모니터를 1분 늦게 켜기</td> <td>약 0.05</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>사용시간 이외에 플러그 뽑기</td> <td>약 0.6</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>전자레인지</td> <td>사용시간 이외에 플러그 뽑기</td> <td>약 0.3</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>핸드폰 충전기</td> <td>충전을 마치면 플러그 뽑기</td> <td>약 0.6</td> <td>94</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ (출처 : 에너지관리공단)</p>				내 용	실천내용	㉔ 전기절약 효과 (kWh/약 7일)	㉕ 전기요금 절감 효과(원)	냉장고	문여는 횟수 매일 4회 줄이기	약 0.2	31	문 열고 있는 시간 10초 줄이기	약 0.2	21	TV	1일 1시간 TV보는 시간 줄이기	약 1.1	171	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.2	30	컴퓨터	부팅할 때마다 모니터를 1분 늦게 켜기	약 0.05	10	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.6	98	전자레인지	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.3	81	핸드폰 충전기	충전을 마치면 플러그 뽑기	약 0.6	94
내 용	실천내용	㉔ 전기절약 효과 (kWh/약 7일)	㉕ 전기요금 절감 효과(원)																																	
냉장고	문여는 횟수 매일 4회 줄이기	약 0.2	31																																	
	문 열고 있는 시간 10초 줄이기	약 0.2	21																																	
TV	1일 1시간 TV보는 시간 줄이기	약 1.1	171																																	
	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.2	30																																	
컴퓨터	부팅할 때마다 모니터를 1분 늦게 켜기	약 0.05	10																																	
	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.6	98																																	
전자레인지	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.3	81																																	
핸드폰 충전기	충전을 마치면 플러그 뽑기	약 0.6	94																																	
<p>〈전기 절약량 표〉</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>내 용</th> <th>실천내용</th> <th>㉔ 전기절약 효과 (kWh/약 7일)</th> <th>㉕ 전기요금 절감 효과(원)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">냉장고</td> <td>문여는 횟수 매일 4회 줄이기</td> <td>약 0.2</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>문 열고 있는 시간 10초 줄이기</td> <td>약 0.2</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TV</td> <td>1일 1시간 TV보는 시간 줄이기</td> <td>약 1.1</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td>사용시간 이외에 플러그 뽑기</td> <td>약 0.2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">컴퓨터</td> <td>부팅할 때마다 모니터를 1분 늦게 켜기</td> <td>약 0.05</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>사용시간 이외에 플러그 뽑기</td> <td>약 0.6</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>전자레인지</td> <td>사용시간 이외에 플러그 뽑기</td> <td>약 0.3</td> <td>81</td> </tr> <tr> <td>핸드폰 충전기</td> <td>충전을 마치면 플러그 뽑기</td> <td>약 0.6</td> <td>94</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ (출처 : 에너지관리공단)</p>				내 용	실천내용	㉔ 전기절약 효과 (kWh/약 7일)	㉕ 전기요금 절감 효과(원)	냉장고	문여는 횟수 매일 4회 줄이기	약 0.2	31	문 열고 있는 시간 10초 줄이기	약 0.2	21	TV	1일 1시간 TV보는 시간 줄이기	약 1.1	171	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.2	30	컴퓨터	부팅할 때마다 모니터를 1분 늦게 켜기	약 0.05	10	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.6	98	전자레인지	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.3	81	핸드폰 충전기	충전을 마치면 플러그 뽑기	약 0.6	94
내 용	실천내용	㉔ 전기절약 효과 (kWh/약 7일)	㉕ 전기요금 절감 효과(원)																																	
냉장고	문여는 횟수 매일 4회 줄이기	약 0.2	31																																	
	문 열고 있는 시간 10초 줄이기	약 0.2	21																																	
TV	1일 1시간 TV보는 시간 줄이기	약 1.1	171																																	
	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.2	30																																	
컴퓨터	부팅할 때마다 모니터를 1분 늦게 켜기	약 0.05	10																																	
	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.6	98																																	
전자레인지	사용시간 이외에 플러그 뽑기	약 0.3	81																																	
핸드폰 충전기	충전을 마치면 플러그 뽑기	약 0.6	94																																	
<p>(3) 우리 가족이 7일간 총 절약한 전기사용량과 전기요금은 얼마인가요?</p> <p>- 전기 사용량 (약 3.25 kWh)</p> <p>- 전기요금 (약 536 원)</p>																																				
<p>(3) 우리 가족이 7일간 총 절약한 전기사용량과 전기요금은 얼마인가요?</p> <p>- 전기 사용량 (약 3.25 kWh)</p> <p>- 전기요금 (약 536 원)</p>																																				
<p>(3) 우리 가족이 7일간 총 절약한 전기사용량과 전기요금은 얼마인가요?</p> <p>- 전기 사용량 (약 3.25 kWh)</p> <p>- 전기요금 (약 536 원)</p>																																				
<p>(3) 지난 2012년 9월 15일에 대규모 정전사태가 발생해서 많은 피해가 있었습니다. 만약 이번 여름방학 중에 하루동안 정전이 된다면 어떤 일이 벌어질까요? 여러분이 상상하는 일들을 다음 페이지에 비전드 메모로 그려봅시다.</p>																																				

자 가정에서 7일간의 생활실천을 통해 절약한 전기의 양은 총 18,321 kWh로 나타난다. 이를 전기요금으로 환산하면 약 13,712,913원으로 산출된다. 이러한 실천활동을 1년간 지속적으로 실시했을 경우의 예상 절감량은 약 713,071,476원으로 산출할 수 있다(Table 4 참조).

이산화탄소 감축량 전수조사 결과를 살펴보면 「2014 초록아이들의 환경일기장 쓰기」전체 참가자 가정에서 7일간 감축한 이산화탄소(CO₂)는 약 8,628 톤으로 조사되었다. 위의 실천활동을 1년간 지속적으로 실시했을 경우의 예상 감축량은 약 448,656 톤으로 산출(한국환경교육협회, 2014)할 수 있다.

5. 에너지절약 정책연구학교

한국에너지공단에서 전국 16개 시도 교육청의 협조를 통해 에너지절약 정책연구학교를 지정 운영하고 있다. 지난 1993년 최초로 에너지절약 시범학교 3개교를 지정한 이래, 초등학교 및 중학교를 중심으로 현재까지 지속적으로 운영 중이다. 이는 21세기 에너지 환경시대를 대비하여 미래 한국을 이끌어나갈 꿈나무들에게 에너지 절약에 대한 인식의 제고와 생활화를 유도하고, 가정과 지역사회에 에너지 절약에 대한 인식의 제고와 생활화를 유도하고, 가정과 지역사회에 에너지 절약의 중요성과 효과성에 대한 인식 전파로 국가경쟁력 강화 및 에너지 환경 복지 국가 건설에 기여하도록 함에 목적을 두고 있으며, 2년간의 지정기간을 가진다(Table 5 참조).

에너지절약 정책 연구학교 운영 특성은 크게 3가지로 논할 수 있다. 첫째는 에너지 절약 교육에 필요한 여건 조성이다. 연구학교의 교원들을 위한 에너지 관련 교직원 연수 활동을 강화하고, 에너지 관련 학습 환경을 학교 내에 조성하며, 체험 중심 학습 활동을 위한 자료 등을 제작·활용하는 것이다. 둘째, 교육과정 재구성을 통한 체험 중심 교육 활동 전개이다. 연구학교는 교육과정을 20% 정도 재구성하는 경우가 많은데, 에너지 관련 교육과정 운영 계획을 먼저 수립하고, 체험 중심 교수·학습 활동을 전개할 수 있도록 한다. 또한 다양한 에너지 관련 학교 행사를 실시하여 다양한 체험활동을 가능하게 한다. 셋째, 가정, 지역사회와 연계하여 교육을 실시한다. 에너지절약 어머니회 활동을 하는 학교도 있으며, 가정과 함께 할 수 있는 교육 활동을 찾는다. 또한 지역사회 홍보 활동 등을 강화하고, 학교 홈페이지를 활용한 에너지절약 정보를 공유한다.

1) 경상북도교육청지정 에너지교육 정책연구학교 봉곡중학교(2012년 2차년도 운영보고서)

학교에서 에너지절약 프로그램과 함께 모니터 끄기, 빈 교실 전등 끄기, 적정온도 유지하기, 대기전력 줄이기, 안 쓰는 수도꼭지 잠그기와 같은 에너지 절약을 적극 실천하였다. 2년간의 성과는 기후, 외부 상황에 따라 다를 수 있겠으나, 대체로 사용량이 감소하였고, 특히 물 사용량이 감소한 것으로 나타났다. 이는 교직원과 학생들이 에너지절약에 대

Table 5. 에너지절약 정책연구학교 지정 현황

연도 \ 구분	'90~00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	계	
연구학교	신규지정	115	48	16	16	15	26	15	16	17	18	17	20	16	17	15	387
	유치원	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	초등학교	88	42	6	10	8	17	11	11	9	9	11	13	10	12	9	266
	중학교	22	6	10	6	7	9	4	5	8	7	5	6	5	5	6	111
	고등학교	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	5
운영학교	167	70	32	32	31	41	41	31	33	33	33	37	36	33	32	682	
체험학교	-	-	427	300	417	447	520	535	552	400	-	-	-	-	-	3,598	

※ 전년도 신규 지정학교 + 당해연도 신규 지정학교

※ 연구학교 운영기간은 2년임(단, 유치원 및 2001년 지정학교 중 32개 체험학교는 1년간임)

Table 6. 학교의 전기 사용량 증감 현황

(단위: kWh, 원)

구분	사용량(2012.3.~12.)		전년도 비교증감(2013.3.~12.)					
	사용량	금액	사용량	사용량 증감	증감률	금액	금액 증감	증감률
소계	336,808	56,133,050	296,906	-39,902	-12%	48,024,800	-8,108,250	-14%
구분	사용량(2013.1.~9.)		전년도 비교증감(2014.1.~9)					
	사용량	금액	사용량	사용량 증감	증감률	금액	금액 증감	증감률
소계	274,759	46,033,180	259,220	-15,539	-6%	40,046,600	-5,986,580	-13%

해 관심을 가지고 실천한 결과로 Table 6과 같이 전기 사용량이 현저히 줄어들었음을 알 수 있다.

2) 에너지절약 정책연구학교 운영보고서 중 백록초등학교 (2014년 2차년도 운영보고서)

에너지절약 정책연구학교로 지정된 2013년 3월부터 2014년 9월까지의 학교의 전기사용량의 변화가 있었다. 전기 사용량과 전기 요금 증감 현황을 보면, 2013년에는 전년대비 전기 사용량 12% 절감, 전기요금 14% 절감을 달성하였고, 2014년 10월 현재 전년대비 전기 사용량 6% 절감, 전기 요금 13% 절감을 달성하였다(Table 7 참조).

이는 2013년 3월 에너지절약 정책연구학교로 지정된 이후 사제동행하며 에너지절약을 적극적으로 실천하고, 에너지절약추진위원회를 설치하여 교직원들이 함께하는 에너지절감대책을 수립하고, 대기 전력 차단 멀티탭, 절전 타이머 장비, 복도 LED 전등 설치 등 에너지절약 실천뿐만 아니라, 환경 개선에도 적극적으로 노력한 결과로 분석된다.

IV. 요약 및 제언

앞서 언급된 여러 가지 활동들을 살펴보면 전력

사용 및 수도물 사용량이 줄어들었음을 알 수 있다. 그러나 이러한 결과는 표집 숫자가 적어 일반화하는 데에 한계가 있다. 그럼에도 불구하고, 주어진 자료를 기반으로 에너지·기후변화 교육의 성과를 계량화해 나타낸다면 다음과 같이 표현될 수 있다. 우선 에너지수호천사단의 경우, 학교별 절감량 평균이 초등학교는 27.4 kWh, 중학교는 23.7 kWh, 고등학교는 35.2 kWh를 절감한 것으로 나타난다. 이는 1년 동안의 절감량에 대한 평균이므로 실제 절감량은 매우 적은 것을 알 수 있다. 이에 반해 환경 동아리 활동에 참여한 경우는 17,000 kWh로 매우 큰 차이를 보이며, 학급에너지지킴이에 참여한 학교 역시 37,860 kWh로 매우 크게 나타난다. 그러나 이 두 활동의 경우, 우수한 1개 학교를 대상으로 한 결과이므로, 이를 일반화하는 데에 한계가 있다. 그리고 실제로 학생들이 학교에서 사용하는 에너지 절약 활동보다는 오히려 가정에서의 활동 시간도 길고, 절감 효과도 크기 때문에 가정에서의 활동을 조사할 필요가 있다. 가정에서의 에너지 절감량은 환경일기장 쓰기가 유일한데 이 경우, 가정당 평균 467.5 kWh의 전기사용량을 줄일 수 있음을 나타내고 있다. 그러나 이 역시 학생의 개인 활동에 따른 체크리스트에 의존하고 있으며, 참여한

Table 7. 학교 에너지 사용량

구분	2~3월			4~5월			6~7월			8~9월			
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	
물	사용량 (m ³)	952	698	699	2,353	1,316	1,229	2,343	1,516	1,401	1,535	1,516	1,103
	변화율	▼254	△1		▼1037	▼87		▼827	▼115		▼19	▼413	
전기	사용량 (kWh)	70,415	93,756	89,598	51,157	54,863	54,800	63,823	59,753	58,127	52,805	59,753	54,317
	변화율	△23,341	▼4,158		△3,706	▼63		▼4,070	▼1,626		△6,948	▼5,436	

기간의 활동을 꾸준히 1년간 시행한다고 가정할 때 나타나는 것으로 이를 신뢰하기 힘들다. 이 외에도 에너지 절약 활동에 관한 여러 연구들 역시 실제 가정의 전기 사용량 데이터를 활용한 것이 아니라, 학생의 자기 평가에 따른 체크리스트에 의한 것으로 정확한 결과를 제공하지 못하며, 표집 역시 다양한 계층과 연령, 지역 등을 반영한 것이 아니어서 일반화하는 데에 한계가 있다. 따라서 지금까지 이루어진 에너지·기후변화교육이 에너지 절약 활동에 어떤 교육적 효과를 미치는지 이를 계량화할 수 있는 자료나 방법이 마련되어 있지 않다.

다만, 다양한 에너지·기후변화 관련 교육을 통해 실제적인 행동의 변화가 나타남을 알 수 있다. 이러한 점을 고려할 때, 에너지·기후변화교육을 위한 실제적인 시사점은 다음과 같이 요약할 수 있다. 무엇보다도 성공적인 교육이 이루어지기 위해서는 학교의 교사나 학생 외에도 학부모, 지역 관련 기관, 지자체 등의 긴밀한 협조가 이루어져야 한다. 예를 들면, 에너지수호천사단의 경우, 학교가 이에 참여할 경우 시민 전문가가 직접 학교를 방문해 강의를 제공하고 있다. 그리고 우수학교에 대한 시상과 이에 대한 홍보를 통해 서로 정보를 교류하고 있다. 해외 사례인 함부르크의 50/50 역시 지역 단체에서 이를 적극적으로 수용하고 홍보함으로써 에너지 절감 효과를 높이고 있다. 그리고 에너지 절약 활동을 촉진하기 위해서는 학교나 교사, 학생에게 인센티브를 제공하는 것이 효율적이다. 환경 일기장 쓰기의 경우, 인센티브를 통해 교내의 홍보 활동에 참여하고, 에너지 절약 활동을 촉진하는 등 매우 긍정적으로 평가되고 있다. 또한 에너지 절약 활동이 효율적으로 이루어지기 위해서는 단순히 어떤 정보나 지식만을 제공하는 것보다는 구체적인 행동이나 실천, 규범을 제시하는 것이 보다 효과적이다. 에너지수호천사단이나 학급에너지지킴이의 경우, 캠페인을 준비하고, 스위치 배치도를 만들며, 교내의 전시회나 박람회에 참여하고 이를 적극적으로 실천함으로써 학생들의 만족감을 높일 뿐만 아니라, 에너지 절약에 대한 필요성을 높임으로써 적극적인 실천을 이끌어 내고 있다. 이와 같은 점을 고려하여 에너지교육이 이루어질 수 있도록 할 필요가 있다.

에너지교육과 관련된 정량적인 결과를 제시하고

있는 활동들 역시 충분한 표집과 신뢰할만한 방식으로 자료를 조사하고 있지 않아, 이를 일반화하는 데에는 한계가 있다. 특히, 에너지 절약 활동들이 사용량 감소에만 초점을 두고 있고, 사용량 역시 개인의 주관적인 평가에 의존하고 있어, 실제로 얼마나 감소되었는지 알기 힘들다. 따라서 이러한 결과를 토대로 에너지·기후변화 교육에 적용 가능한 교육성과에 대한 모델링 또는 사례를 적용할 수 있는 방향에 대해 제시하고자 학생이나 일반 대중들의 에너지 절약 행동과 인식은 어떠한지, 이에 영향을 미칠 수 있는 요인은 무엇이 있는지에 대한 지속적으로 체계적인 연구가 필요하다.

그러나 에너지·기후변화 교육에서 추구해야 하는 실천은 단순한 에너지 절약 행위보다는 에너지에 대한 폭넓은 인식과 이해를 기초로, 다양한 행위에 따른 손익을 올바르게 판단하고, 개인뿐만 아니라 사회적 관점에서 적절한 의사결정을 내릴 수 있도록 하는 것이다. 예를 들면, 환경 오염만을 고려하여 일반 자동차 대신 전기 자동차를 고집하게 되면 자동차 배기가스로 인한 피해는 줄일 수 있다. 그러나 전기 사용의 과다로 인해 블랙 아웃 위기나 단기간 전력 수요 급증으로 인한 화력 발전의 운영을 통한 또 다른 대기 오염을 유발할 수 있다. 오히려 이와 같은 산업 체계의 복잡성을 이해하고 사회 전반의 가치와 손익을 판단하여 실천할 수 있도록 하는 것이 더 중요하다. 따라서 에너지·기후변화 교육은 여러 쟁점을 중심으로 한 개인의 문제 인식, 대안 수립, 정보 수집, 가치 판단을 통해 행동 실천으로 이어지는 의사결정 능력 함양에 초점을 두어야 한다고 여겨진다(김수앙과 김태영, 2013).

참고문헌

- 김수앙, 김태영, 2013, 초등학교의 에너지·기후변화 기능·태도·정서·행동 조사, 에너지기후변화교육, 3(1), 1-10.
- 에너지절약교육 정책연구학교 운영보고서, 2012, 경상북도교육청지정 에너지절약교육 정책연구학교 봉곡중학교 2차년도 운영보고서.
- 에너지절약교육 정책연구학교 운영보고서, 2014, 백록초등학교 2차년도 운영보고서.
- 이효진, 김가영, 최윤영, 남윤희, 2010, 교내 에너

- 지 절약을 위한 형광등 스위치 배치도 조사, 한국환경교육학회 2010년 하반기 정기학술대회 자료집, 236-238.
- 한국환경교육협회, 2014, 환경일기장 쓰기 운영결과보고서, 환경부.
- Damerell, P., Howe, C., & Milner-Gulland, E. J., 2013, Child-oriented environmental education influences adult knowledge and household behavior, *Environmental Research Letters*, 8, 1-7.
- Duvall, J., & Zint, M., 2007, A review of research on the effectiveness of environmental education in promoting intergenerational learning, *The Journal of Environmental Education*, 38(4), 14-24.
- Hodson, D., 2008, *Toward Scientific Literacy: A Teachers' Guide to the History, Philosophy and Sociology of Science*, Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Legault, L., & Pelletier, L., 2000, Impact of an environmental education program in students' and parents' attitudes, motivation, and behaviours, *Canadian Journal of Behavioural Science*, 32(4), 243-250.
- Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H., & Ray, R., 2003, The effect of environmental education on schoolchildren, their parents, and community members: A study of intergenerational and inter-community learning, *The Journal of Environmental Education*, 34(3), 12-21.
- <http://www.hangyo.com/APP/ereport/article.asp?idx=21809>
- <https://seoulsolution.kr/>

2015년 12월 10일 접수

2015년 12월 17일 수정원고 접수

2015년 12월 21일 채택