

에너지 절약 웹 교육 프로그램 개발을 위한 기초 연구 -조명에너지 중심으로

(A basic study for the development of energy conservation web education programs
-focused on the lighting energy)

김나영* · 장수정* · 최안섭** · 전정윤***

(*세종대학교 건축공학과 석사과정 · **세종대학교 건축공학과 교수 · ***연세대학교 주거환경학과 교수)
(Na-Young Kim · Soo-Jung Chang · An-Seop Choi · Jung-Yun Chun)

Abstract

It is a global consent that we should conserve our energy consumption, due to our awareness to the environmental problems and the limitedness of the natural resource. In the country, the level of energy consumption is more than it is needed, according to its living standard and the proportion of resources imported from other countries. Educational program focused on energy conservation is essential to overcome these problems. This paper outlines a basic study on the development of an energy conservation education program for children. This program makes students aware of the importance and difficulties in energy conservation. The students can then make their own contribution and besides circulation of resources and improvement of health problems.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

인간은 살아가는데 필요한 모든 물질과 에너지를 자연으로부터 얻는다. 하지만 세계는 산업혁명 이후 인구의 급속한 증가와 과학 기술의 발달로 자연의 수용 능력이 감당할 수 없을 만큼 막대한 영향을 미치고 있다. 에너지 자원의 고갈, 화석 연료의 과다 사용에 따른 지구 온난화, 에너지 이용에 따른 환경 문제 등 구조적인 에너지 위기 상황에 직면해 있다[1].

우리나라 역시 급격한 공업화와 산업화가 가져다 준 고도의 성장 결과로 개발도상국을 벗어나 선진국을 향하여 힘찬 발전을 거듭하면서 많은 양의 에너지를 소비하고 있다. 그러나 우리의 에너지 자원 보유량은 대단히 부족하기 때문에 에너지 이용 효율화와 대체 에너지 개발 및 에너지를 절약하는 지혜와 실천의지의 확산은 우리가 해결해야 할 절실한 문제이다[2].

이런 문제를 극복하기 위해서 에너지 절약을 초점으로 하는 충실한 에너지 교육이 필요하다. 나아가 환경 교육은 단순한 지식의 습득이나 이해의 교육이 아니라 태도와 가치관의 교육이며, 기능이나 기술의 습득이 아니라 습관의 형성에 의한 행동의 교육이기 때문에 환경 교육은 어린 시기에 이루어질수록 그 효과가 더욱 크다.

따라서 아동 및 청소년들을 위한 환경교육은 보다 중요하다 할 수 있다. 환경 교육을 통하여 자라나는 학생들에게 환경에 대한 올바른 인식을 갖게 함으로써 현재의 환경 문제 해결은 물론 미래에 더욱 심각해 질 환경 문제를 미연에 방지하는 데 공헌하게 될 것이다[2].

현장 위주, 실천 위주의 에너지 교육과 인터넷 교육 홈페이지의 활용을 통해 에너지 절약을 체계화하고 확산시키며, 재생 가능 에너지에 대한 범사회적 관심을 제고하고, 에너지 문제 인식 개선을 촉진시켜야 한다. 그리고, 중장기적으로 에너지 절약과 재생 가능 에너지 분야 발전에 기여할 수 있는 미래 인재 육성에 기여하는 효과를 기대할 수 있다[2].

본 연구에서는 아동을 대상으로 하는 에너지 절약 교육을 위한 웹 프로그램 개발을 목적으로 한다. 웹 기반 인터넷 사이트를 만들고, 전반적인 에너지의 기본지식 습득과 에너지 사용에 관한 올바른지 못한 의식을 전환시켜 에너지를 절약하는 구체적인 행동의 변화의 효과를 이끌어 내는 것을 기대할 수 있다.

1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구의 목표는 아동들이 에너지 문제의 심각성을 인식하고 일상생활에서 에너지를 절약하고 합리적으로 사용하려는 태도와 실천 능력을 길러주는 데 있다. 따라서, 이러한 목표에 비추어 먼저 현행 교육에서 이루어지고

있는 에너지 교육의 문제점을 파악하고, 문헌 분석과 에너지 교육을 효과적으로 실시하고 있는 선진 여러 나라의 경험과 기존 웹 교육을 바탕으로 우리나라에서의 문제점을 개선할 수 있는 방법과 자료의 개발 방향을 탐색하였다.

아동을 대상으로 하는 교육이므로 대상들의 이해를 높이고자 집이라는 배경을 토대로 주택에서 사용되는 조명에너지, 태양 에너지, 대체 에너지, 냉난방 에너지 등을 대상으로 웹 기반 교육용 인터넷 사이트를 개발하였고, 각 주제와 관련된 Flash 애니메이션과 학습장으로 구성된다.

2. 국내 · 외 동향

2.1 국내 에너지 교육 현황

현재 우리나라의 교육 과정에 나타나 있는 여러 교과목의 에너지 교육은 주로 에너지 개념의 습득을 중시하는 에너지에 관한 교육에 치중해 있고, 실생활에서의 에너지 이용과 절약의 의미, 에너지 이용의 효율 증대, 미래의 에너지 문제에 대처하기 위한 활동 등은 소홀히 취급되고 있는 현실이다.

국내에서는 환경부나 한국자원재생공사, 에너지관리공단에서 부분적으로 환경에 관련된 웹 사이트를 운영하고 있다. 이 밖에도 다수의 사이트들이 있지만 이들 사이트는 대부분 오프라인상의 환경활동을 지원하는 수준의 사이트로 깊이 있는 내용보다는 일반적인 환경상식에 머무르고 있는 수준이므로 각 분야별로 체계화되고 올바른 정보를 제공할 수 있는 친환경 교육용 사이트 구축이 시급한 실정이다. 국내에서 운영되고 있는 몇 가지 사례를 보면 아래와 같다.

(1) 눈높이 환경교실

초등학생방과 중등학생방으로 나뉘어 게임과 퀴즈 애니메이션과 같은 여러가지 환경관련 내용이 재미있게 꾸며져 있다. 주로 환경 관련된 자료들이 많이 제공되고 있어 학생들의 과제 수행에 많은 도움이 되도록 구성되어 있다. 게임은 환경아이템을 이용한 단순한 게임으로 엔터테인먼트적인 요소보다 커뮤니티를 중심으로 콘텐츠를 제공하는 방식의 사이트이다[3].

(2) 에코테스트

다양한 환경소식과 자료를 제공하는 이 사이트는 환경보존을 위한 내용을 위주로 꾸며지고 있다. 자신 주변의 오염도를 측정하여 오염지도를 완성할 수도 있고, 물의 오염에 따라 어떤 생물들이 살고 있는지를 생태환경보기에서 직접 3D로 볼 수 있다. 하지만 이런 게임보

다는 환경소식을 위주로 하는 사이트이다[4].

(3) 에너지관리공단의 에너지 절약 체험관

에너지절약 체험관은 체험관, 홍보관, 이벤트관, 용어정리 등으로 생활 속의 에너지 절약을 가상으로 체험할 수 있는 공간이다. 슈팅게임이나 에너지 절약 체험게임은 단순한 게임이지만, 비교적 에너지 절약에 관한 내용을 알기 쉽게 제공한다는 면은 주목할 만 하다[5].

2.2 국외 에너지 교육 현황

1970년대에 제 1,2 차 석유 파동을 겪으면서 에너지 교육의 중요성이 대두되었고, 현재 환경에 관련된 관심은 선진국에서 시작하여 세계적으로 고조되고 있는 추세이다. 에너지 교육에 필요한 재정은 정부의 환경 관련 부처와 민간단체나 기업에서 주로 지원하고 있으며, 다양한 멀티미디어를 통해 교육될 수 있도록 개발되고 있다[1]. 뿐만 아니라 그 대상은 학생뿐 아니라 성인에 이르기까지 폭 넓게 구성되어 있다.

이와 관련하여 IT와 접목된 환경관련 사이트는 주로 호주, 캐나다, 일본, 미국에서 연구가 진행되고 있다. 단순한 형태의 교육과 엔터테인먼트가 가미된 에듀테인먼트로서 환경에 관한 다양한 부분을 다루고 있다. 몇 가지 웹 기반 프로그램의 사례를 들어보면 아래와 같다.

(1) 미국 EPA의 Downtown Game

미국 EPA(Enviromental Protection Agency, 미 환경보호청)는 재활용에 관한 내용을 게임으로 꾸몄다. 내용은 덤프타운의 새로운 매니저가 되어 더러워지고 오염된 마을을 깨끗하게 만들어 도시를 리사이클 시티로 만드는 게임이다[6]. 10개의 프로그램을 가지고 덤프타운의 시가지를 바꾸면서 쓰레기를 얼마나 줄일 수 있는지를 알아본다. 이를 통해 재활용 방법과 환경을 보존하는 구체적인 방법에 대해 배울 수 있다. 어린이들에게 친숙한 그래픽과 표현은 흥미를 이끌어내어 재활용에 관해 보다 쉽게 구성한 점이 눈에 띈다(그림 1).

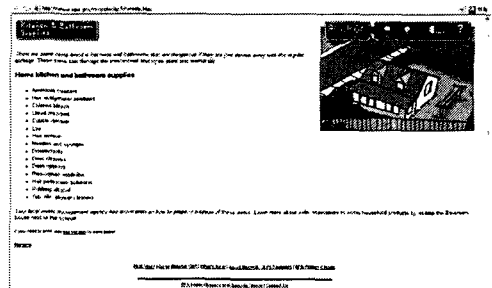


그림 1. 미국 EPA의 Downtown Game 웹 페이지 [6]
Fig. 1. Web page of Downtown Game in U.S.A [6]

(2) 일본 환경성 어린이코너

일본 환경성 어린이코너 ECO KIDS에서는 마을의 여러 곳에서 쓰레기가 얼마나 나오며 소중한 자원이 어떻게 황폐하게 변하고 있는지를 설명해 주고 있다[7]. 집, 학교, 시장, 공장 등에서 사용되는 자원의 낭비로 인한 에너지를 다른 에너지나 물자와 비교하여 그 양을 실감할 수 있게 하고 아기자기한 그래픽과 체계적인 설명을 갖추고 있다(그림 2).

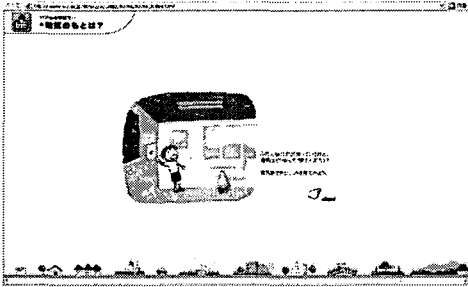


그림 2. 일본 환경성 어린이코너 웹 페이지 [7]
Fig. 2. Web page of ecokids in japan [7]

(3) The Alliance to Save Energy

지구의 생존과도 관련되는 에너지 절약에 대한 중요성을 여러 가지 방법을 보기 쉽게 애니메이션을 통해서 동영상으로 볼 수 있다. 우리가 잊고 있었던 에너지 절약에 관한 간단한 방법들을 되새겨 볼 수 있다[8](그림 3).

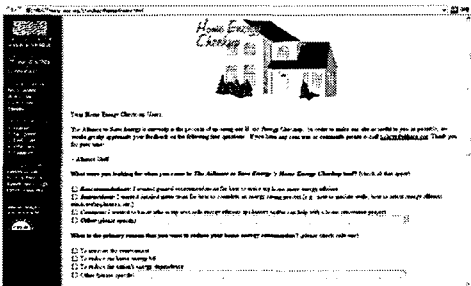


그림 3. The alliance to save energy 웹 페이지 [8]
Fig. 3. Web page of the alliance to save energy [8]

위와 같은 웹 기반에서의 에너지 절약을 위한 교육과 더불어 적극적인 다른 노력들을 볼 수 있다. 미국의 경우 에너지절약에 관한 정부 및 민간단체의 강력한 제도적 규제와 지원 하에 절약형 조명기구 보급시책이 시행되고 있으며 일본은 정부의 행정 지도보다는 민간차원에서 자율적으로 시행되고 있으며 이는 일본의 에너지 절약사업이 이미 상당 수준에 이르고 있고 국민들의 호

응이 높은 것으로 판단된다. 정부 측에서도 에너지 사용의 합리화에 관한 법률(성에너지법)을 제정하여 에너지 절약 추천치를 제공하고 있다[1].

3. 문제점 파악 및 개선방향

위와 같이 웹 기반을 통한 국내외의 에너지 절약교육 사이트를 분석해 보면 국내 사이트에서는 대부분 단편적 지식 습득과 절약 방법론만을 제시하고 있다는 점에 치중하고 있다. 방법을 제시하기에 앞서 에너지를 아껴야 하는 이유를 설명함으로써 에너지 절약의 필요성에 대한 동기를 유발 시키고, 에너지와 환경의 상호관계를 절약의 효과를 통해 이해시키는 것이 부족하다. 이를 위해 국내외 에너지 교육 자료에 관한 문헌을 수집, 분석하여 학생 중심의 활동 가능성, 활동의 수준 등을 기준으로 적절한 내용들을 추출하였다[9].

- 1) 인식적 측면: 에너지 문제의 해결을 위하여 다음에 대한 인식과 감수성을 길러야 한다.
 - 우리 주위의 에너지
 - 에너지와 인간 생활과의 관계
 - 인간의 삶과 에너지 소비 절약의 의미
- 2) 지식적 측면: 에너지 문제에 대한 이해와 에너지와 관련된 문제 해결을 위하여 다음에 대한 지식을 얻도록 한다.
 - 에너지의 종류와 특성 및 분포
 - 에너지가 인간의 생활에 미치는 영향
 - 에너지 절약에 필요한 기본적 지식
- 3) 기능적 측면: 에너지 문제 해결을 위하여 다음의 기능을 기르도록 한다.
 - 에너지와 에너지 문제에 대한 정보의 수집
 - 에너지 문제의 해결에 필요한 정보의 해석
 - 에너지 문제의 해결을 위한 집단적·개인적 대응 방법의 고안
- 4) 행동적 측면: 에너지 절약에 능동적으로 참여하는 일을 가치 있게 여기고, 에너지 문제 해결에 있어서 에너지 절약 활동의 의미를 이해하기 위하여 다음과 같은 태도를 개발하도록 한다.
 - 에너지 문제에 대한 관심
 - 에너지 절약을 위해 국가적 수준과 국제적 수준에서 결정된 내용들에 대한 존중
- 5) 참여적 측면: 에너지 문제의 해결을 위하여 사회와 가정에서 책임감을 가지고 능동적으로 참여하기 위하여 다음과 같은 태도를 개발하도록 한다.
 - 에너지 문제에 대한 아이디어의 표현

- 에너지 문제에 대한 개인적 의사결정 또는 의사 결정과정에서의 참여
- 에너지 문제 해결에의 개입과 실천

4. 콘텐츠 제작과정

4.1 교육대상 분석 및 방법

본 에너지 교육의 대상은 아동이다. 이 시기에는 집중력이 떨어지기 때문에 교육에 앞서 대상의 관심을 끄는 것이 우선되어야 한다. 그러므로 단순한 글의 서술보다는 애니메이션이라는 시각적이고 역동적인 접근으로 대상의 주의를 집중시키고 적절한 속도 조절과 효과음, 나레이션으로 지루함을 덜어줌으로써 교육의 효과를 높일 수 있다.

4.2 Flash 애니메이션 내용 구성 및 스토리기획

먼저, 콘텐츠 대상의 이해를 돕기 위해 주택에서 사용되는 에너지를 중심으로 프로그램을 구성한다. 소재나 이야기 내용은 일상적으로 쉽게 접할 수 있고 경험할 수 있는 것들을 다루어야 한다. 나와 동떨어진 세계의 것이라고 생각하면 실천을 기대하기 어렵다. 또한, 에너지 절약을 직접 실천하게 하기 위해서는 그 구체적인 사례가 제시되어 실천해 보는 과정과 훈련이 필요하다. 그러므로 학생들의 활동이 강조되도록 하기 위해, 학생들 스스로 생각해 보게 하여 이와 같은 활동이 주위의 일상적이고 실제적인 문제임을 인식하게 하고 구체적으로 에너지 절약을 실천하는 데 도움이 되도록 해야 한다.

그리고 에너지의 뜻과 에너지의 성질에 대한 개념적 이해를 위해서는 학교 교육의 과학 내용과 연계할 필요가 있다. 일상생활과, 학교교육과 연결지으면 에너지에 대한 폭넓은 지식과 이해를 가질 수 있을 것이다. 이를 위해서는 학생들의 활동이 중심이 된 탐구적인 방법으로 이루어져야 한다. 특히, 에너지 절약의 필요성을 깊이 인식하기 위해선 에너지의 고갈과 환경에 미치는 영향에 대한 과학적인 이해가 필요하다[9].

위와 같은 소재를 바탕으로 웹 사이트에 들어갈 Flash 애니메이션 스토리를 기획한다. 한가지의 소재를 중심으로 에너지를 낭비하는 경우와 적정 사용한 두 가지의 경우를 비교하여 바람직한 방법을 부각시키고, 올바른 행동 방향과 절약의 방법을 일깨워 준다. 또한 시각적으로 드러나지 않아 인식하지 못한 것에 관한 상황을 연출하여 아동 및 청소년들이 스스로 잘못된 행동을 깨닫고 고쳐 나갈 수 있도록 돕는다. 아래 표 1은 애니메이션 제작을 위한 스토리를 구성한 것 중의 일부이다.

표 1. 스토리 기획안
Table 1. Projects of flash animation story

Scene Title	Action
형광등과 백열등	마라톤 시합: 형광등 대표와 백열등 대표가 나란히 출발했다. 백열등 대표는 연신 물을 마시며 주변의 도움으로 달린다. 형광등 대표는 아무렇지도 않은 듯 혼자서 가뿐하게 뛰고 있다. 3분의 1지점, 형광등 대표가 조금 땀을 내며 부지런히 뛰고 있지만 백열등 대표는 숨이 목에 찼다. 3분의 2지점, 형광등 선수 뒤로 백열등 선수 지쳐서 주저앉아 있는 게 멀리 보인다. 하지만 형광등 대표는 아직도 열심히 달리고 있다.
고효율제품을 쓰면 전기가 절약되요.	어두운 A상점, 불야성같은 B상점: A의 주인이 밖으로 나와 두 상점의 밝기를 비교해 보고 B의 상점 주인에게 “이렇게 환하게 조명하면 전기요금 많이 나올텐데요.” B상점의 주인이 웃으면서 “고효율램프를 쓰면 적은양의 전기로 밝게 지낼 수 있어요.”
전구도 청소하면 오래 쓸 수 있어요.	아이의 공부방: 책상위의 스탠드에 먼지가 쌓인다. 새로 바꾼 램프가 얼마 되지 않아 어두워진다. 이상하게 느낀 엄마가 램프를 바꾸려 하자, 램프가 “잠깐! 저를 닦아주세요.” 그러자 어두웠던 전구가 다시 밝아진다.

4.3 학습장 제작

주택에서 사용하는 에너지와 관련된 학습내용을 채택하여 구체적인 지식 전달을 위해 학습장을 만들었다. 그림 4에서 보는 것과 같이 ‘백열등’이라는 키워드를 가지고 ‘화장실에 왜 백열등을 많이 쓰나요?’와 같은 보다 친근한 제목으로 교육대상자들의 관심을 끌고 지루하지 않고 재미있게 지식을 얻을 수 있도록 구성한다.

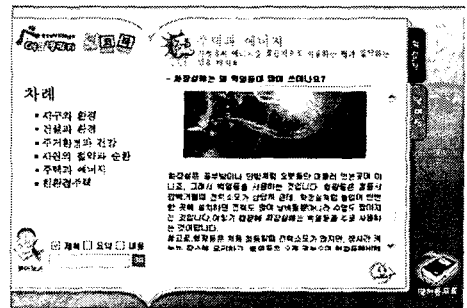
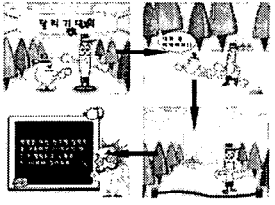
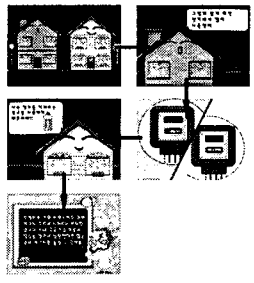
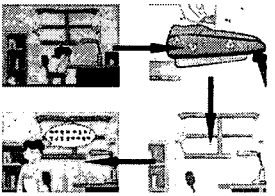


그림 4 학습장 예시
Fig. 4. A example of workbook

4.4 최종 결과물

스토리 전개과정에서 여러 차례 수정 결과, 기획안 62개의 스토리 중 내용의 중요도와 학생들의 이해도를 고려하여 최종 32개의 애니메이션을 제작하였다. 표 2는 제작된 애니메이션의 일부이다.

표 2. 최종 Flash 애니메이션
Table 2. Final flash animations

Scene Title	예시
형광등과 백열등	
고효율제품을 쓰면 전기가 절약되요.	
전구도 청소하면 오래 쓸 수 있어요.	

감사의 글

본 연구는 2003년 환경부 차세대핵심환경기술개발사업비에 의하여 연구되었음.

참고 문헌

- (1) 김창섭 외 1, “조명부문 에너지 절감에 대한 세계 각국의 동향”, 조명·전기설비학회지, 9권 4호 pp.307~314, 1995.
- (2) 이양락 외 4, “중학교용 에너지 교육 자료 개발 연구”, 한국교육개발원, 1994.
- (3) 눈높이 환경 교실, <http://edu.me.go.kr>
- (4) 에코테스트, www.ecotest.co.kr
- (5) 에너지관리공단의 에너지절약 체험관, www.kemco.or.kr/pr
- (6) 미국환경보호청, www.epa.gov/recyclecity
- (7) 일본 환경성 어린이코너, www.eic.or.jp/ecokids
- (8) The alliance to save energy, www.ase.org/consumer
- (9) 이의완 외 1, “에너지 절약 교육의 평가”, 과학교육학회지, Vol. 21, pp.97~108, 1997.

5. 결론 및 향후과제

이미 미국, 영국, 일본, 프랑스 등의 선진국에서는 환경 및 에너지 자체에 관한 연구뿐만 아니라 환경 교육과 에너지 교육의 중요성을 인식하고 이를 실천하고 있다. 에너지 교육은 경제적인 측면에서 뿐만 아니라 그린라운드의 실시에 따른 국제 무대에서의 생존을 위해서도 국가적인 지원이 필요한 부분이다.

따라서 우리나라도 정부의 환경, 에너지 관련 부처나 민간단체, 그리고 교육 관련 부서가 에너지 교육에 지속적인 관심을 가지고 다양한 에너지 교육 자료를 만들고, 종합적이고 일관성 있는 장기 계획을 수립하고 이