

환경교육
The Environmental Education
2007. 20권 4호 pp.1~11

지속가능한 에너지 관리를 위한 학교 에너지 생태 감사 평가 방안 개발 연구

남영숙

(한국교원대학교)

A Study on Energy Eco-Audit Evaluation Scheme at Schools for Sustainable Energy Management

Young Sook Nam

(Korea National University of Education)

Abstract

The purpose of this study is to develop energy eco-audit evaluation scheme for the sustainable energy management at schools in accordance with education for sustainable development. Energy eco-audit evaluation scheme was developed through critical review of preexisting evaluation methods, consensus searching for the process from field.

The results of this study are as follows. The school energy eco-audit evaluation scheme has three criteria: data collection, energy program, and environmental review.

First, criteria of data collection includes general affairs, school building construction, and energy use.

Second, criteria of energy program stresses school administration system such as the democratic decision-making process and structures.

Third, criteria of environmental review includes reporting process and preparing teaching/learning materials for sustainable energy management.

In conclusion, school energy eco-audit evaluation scheme could find a new way to achieve extended effect for sustainable energy management in school. It also could continue to seek opportunities to raise their awareness of energy issue and environment. School committee and whole school are involved to continue to implement present action plan and prepare updated

이 논문은 2003년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음. (KRF-2003-B20625)

* 2007. 10. 26 접수, 11. 20 심사 완료, 12. 7 게재 확정

plan in order to reduce environmental impact in school. By doing so, it would be possible to play important role in both school administration and education for sustainable development.

Key words : school energy eco-audit, education for sustainable development, evaluation of education for sustainable development, sustainable energy management

I. 서론

1. 연구의 필요성

미래의 에너지 문제에 대한 해결책은 대체 에너지 개발과 에너지 절약이라는 측면에서 접근할 수 있다. 대체 에너지 개발은 충분한 과학적 지식과 기술이 뒷받침되어야 하며, 에너지 절약은 의식의 전환과 함께 실천이 뒤따라야 한다(Weizsaecker, 2000).

학교에서 대체 에너지와 에너지 절약에 대한 교육적 효과와 운영상의 효율을 높이는 것은 미래 사회의 주인공인 청소년들이 환경 의식 및 시민 의식을 함양하고 지속가능발전 실천을 위한 지속가능발전 교육에 참여하는데 있어 매우 중요하다. 지속가능발전의 대두와 함께 오늘날 학교라는 공간은 가정과 지역 사회의 매개체 역할을 중추적으로 담당하는 공간이자 교육 효과가 가장 큰 사회 집단으로서의 특징을 지니고 있다(남영숙 외, 2006). 이러한 측면에서 미래 사회의 주인공인 청소년들이 환경·사회·경제·교육의 총체적 측면에서 학교 환경 문제를 접근하고 관리 실태를 진단하며, 문제점을 개선하는 학교 생태 감사는 오늘날 지속가능발전 교육과 학교 에너지 교육의 활성화 방안을 모색하는데 큰 시사점을 제시할 수 있다.

영국, 독일 등 환경 선진국에서는 이미 학교 혁신과 지속가능발전 교육의 차원에서 학교 생태 감사를 활발하게 운영하고 있다. 먼저, 영국의 경우, 1994년부터 학생 및 젊은이들이 지역 차원에서 환경 문제와 지속가능발전에 대한 해결책을 모색하는데 기여하기 위한 전략적 방안의 일환으로, 에코 스쿨(Eco-School) 프로그램을 각

지방자치단체별로 도입·운용함으로써 학교 차원에서의 환경 경영 성과 인증을 활성화하고 있다(Burrow, 2000).

독일의 경우, 국가 수준의 지속가능발전 교육 프로그램인 'BLK-Program21'(1999-2004)을 수립 추진하면서 학교 구조의 혁신 측면에서 학교의 지속 가능성과 환경 성과에 대한 감사를 담당하는 학교 생태 감사를 적극적으로 개발 도입하였다. 'BLK-Program21'의 후속 조치의 일환으로 'Program Transfer-21'(2005~2009)을 수립하여 독일 전체 학교의 10%에 지속가능발전 교육의 대표적 교수 학습 방법인 생태 감사 제도를 보급하는 것을 목표로 하고 있다.

독일의 지속가능발전 교육 발전 과정에서 주목할 부분은 다양한 지속가능발전 교육 관련 프로그램을 운영하는 학교 자체적으로 생태 감사(eco-audit) 또는 지속가능성 감사(sustainability audit) 등을 운용하면서 자체 평가를 통하여 문제점을 파악하고 실제적 개선방안을 강구함으로써 학교로 하여금 학교 경영 차원에서 지속가능발전 교육에 대한 총체적인 접근을 가능하게 하고 있다는 점이다. 즉, 학교의 자체적 평가는 학교의 환경 개선 및 지속 가능성을 추구할 수 있는 적극적 수단으로서의 역할을 담당하고 있다(Haan, 2006; Haan/ Rauch, 2005).

평가는 '프로그램의 목적이 어느 정도 달성되었는가에 대해 결정하는 과정'(Tyler, 1950)이며, 진행하고 있는 '프로그램에서 발생하거나 기인하는 문제점에 대한 체계적 검토'(Nevo, 1995)로 정의되고 있다.

국내의 경우, 지속가능발전 교육을 위한 학교 생태 감사 제도의 도입을 위하여 학교 에너지 관리 분야를 특화한 학교 에너지 생태 감사의 이론 및 수행 절차 개발에 대한 연구가 진행되어 왔다

(남영숙, 2004; 남영숙, 2006). 그러나 학교 생태 감사제도의 목적 달성 정도를 체계적으로 분석함으로써 학교의 지속가능한 에너지 관리를 위한 활동 평가 및 정보 제공을 제공할 수 있는 연구는 추진되지 못하였다.

국내 학교 에너지 생태 감사의 활성화를 위하여 우선적으로 학교의 에너지 지속 가능성과 지속가능발전 교육으로서의 에너지 환경 성과를 학교 자체적으로 평가하고 진단할 수 있는 구체적인 평가방법에 대한 연구가 필요하다고 하겠다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 지속 가능한 학교 에너지 관리에 기여하기 위한 일환으로 학교 자체적으로 학교 에너지 생태 감사의 각 단계의 이행 수준을 평가하고 진단할 수 있는 학교 에너지 생태 감사의 평가 방안을 강구하는 데에 있다. 이 연구 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 학교 에너지 생태 감사의 첫 번째 단계인 사전 환경 조사의 중점 사항인 에너지 환경 평가 요소 및 생태적 대책 요소를 추출한다.

둘째, 에너지 분야의 생태 감사 제도 이행을 평가하기 위한 에너지 프로그램 추진 기반 평가 요소를 추출한다.

셋째, 환경 보고 및 교육 과정 통합 분야를 평가할 수 있는 요소들을 도출한다.

II. 연구방법 및 설계

1. 연구방법 및 절차

이 연구는 문헌 연구 및 전문가 자문 방법 등으로 진행하였다.

가. 문헌연구

문헌 연구를 통해 평가 이론, 학교 생태 감사와 관련한 국내외 연구논문, 연구보고서, 학회지, 워크숍 자료집, 단행본, 인터넷 자료 등 다양한 문헌들을 탐구하였다. 이를 통해 학교 에너지 생태 감사의 환경 평가, 프로그램 평가, 그리고 환경 보고 및 교육 과정 도입 평가 등 학교 생태 감사의 전반적인 평가에 필요한 요소를 도출하였다.

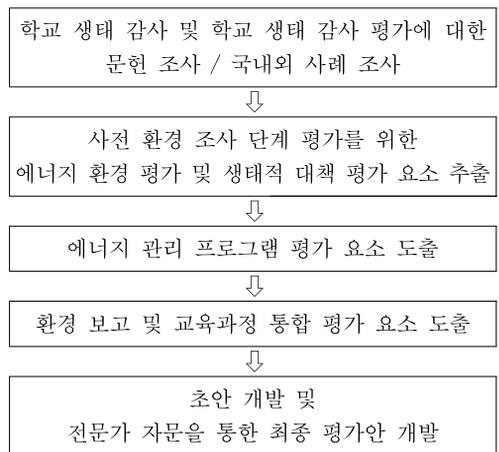
나. 전문가 자문

학교 에너지 생태 감사의 환경 평가 요소, 에너지 관리 프로그램 평가 요소, 그리고 환경 보고 및 교육 과정 도입에 대한 평가 요소를 개발한 후, 상기 개발된 평가 초안에 대한 일선 학교 환경교육 담당자 및 에너지 교육 분야의 담당 전문가 자문을 수행하였다. 이를 통해 관련 내용을 확인하고 보완하는 과정을 거쳐 에너지 분야의 생태 감사 평가 방안에 대한 타당성을 검증하였다.

이상으로 학교 에너지 생태 감사를 구성하는 각 영역별 평가 요소를 도출하고, 평가안을 개발하는 구체적인 연구절차는 <그림 1>과 같다.

2. 학교 에너지 생태 감사 평가 요소 개발 근거

이 연구는 학교 에너지 생태 감사 평가 방안



<그림 1> 연구절차

을 강구하고 각 영역별 평가 요소를 도출함에 있어 남영숙(2004)의 연구에서 제시하고 있는 학교 생태 감사의 절차적 측면과 학교 생태 감사 도입의 실효성 확보 방안에 필요한 세 가지 영역을 개발 준거로 하였다. 학교 에너지 생태 감사 평가 요소 개발 준거는 사전 환경 조사, 환경 프로그램, 환경 보고 및 교육 과정에의 통합 등의 세 영역으로 구성되며, 각 영역별 세부 내용은 다음과 같다(표 1).

첫째, 사전 환경 조사 단계는 학교에서 나타나는 환경 문제를 조사 분석하고, 환경 보전 및 생태적 차원에서 해결 방안을 스스로 탐구하고 실행하는 생태적 대책을 강구하고, 적용을 통해 실제 효과가 나타났는지를 평가하는 단계이다. 학교 에너지 생태 감사의 경우, 학교 에너지 환경평가를 통해 학교 생활 및 활동으로 인한 환경 문제를 조사 분석하고, 이를 개선할 수 있는 생태적 대책 방안을 제시한다.

둘째, 환경 프로그램은 환경 성과 평가에서 드러난 문제점들에 대한 개선 방안 및 대안을 이행할 수 있는 구체적 수준의 에너지 관리 프로그램 계획 및 이행을 의미한다.

셋째, '보고 및 교육 과정의 통합 단계는 학교 에너지 관리 문제점의 개선 방안을 모색하고, 그 결과 및 성과를 내부적으로 공유하며 대외에 홍보한다. 또한, 환경 프로그램 결과를 다시 에너지

교육 추진 단계에 반영한다. 즉, 학교 에너지 프로그램이 시행된 후 검토 단계를 통해 다시 계획 단계로 순환하는 과정을 강조함으로써 지속가능한 에너지 관리를 위한 실용적 대책 마련과 지속가능발전 교육으로서의 에너지 교육의 질적·양적 개선을 도모한다.

III. 연구결과 및 논의

1. 학교 에너지 환경 평가 및 생태적 대책 평가 요소

학교에서 지속 가능한 에너지 관리를 운영하기 위해서는 구체적인 에너지 생태 감사 기법에 대한 연구 개발이 뒷받침되어야 한다(남영숙, 2004; Haan, 2002; Haan, 2000; Born, 2000). 또한, 학교 에너지 사용에 대한 생태적 대책을 통해 학교 에너지 관리상의 문제를 조사하고 개선 방안을 논의하는데 있어 학교 에너지 기초 자료 확보 방안을 마련하는 것이 매우 중요하다.

이를 위해 학교 에너지 환경 평가 요소에 대한 구체적 체크 리스트를 작성하여 관련 데이터를 측정하고 조사하여 결과를 도출하는 과정을 구

<표 1> 학교 에너지 생태 감사 평가 요소 개발 준거

영역	평가 요소	내용
사전 환경 조사	에너지 환경 평가 및 생태적 대책	<ul style="list-style-type: none"> · 학교 생활 및 활동으로 인한 환경 문제를 조사 분석 · 도출된 문제점에 대한 환경 개선안 제시
환경 프로그램	에너지 관리 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> · 학교의 현재 상태를 평가한 자료를 근거로 하여 가능한 뚜렷한 목표 설정 · 설정한 목표에 이르기 위한 적합한 대안 제시 및 운영 · 학교 경영 차원의 방침(Policy), 계획(Plan), 담당 주체 명시화
환경 보고 및 교육 과정의 통합	환경 보고	· 드러난 결과물에 대한 내부 공유 및 외부 보고
	교육 과정 통합	· 지속가능발전을 위한 학교 경영의 마지막 단계로서 학교 에너지 관리의 개선 방안을 학교 교육에 반영 및 피드백 강화

자료 : 남영숙(2004), 수정 후 인용

축함으로써, 에너지 환경 평가 조사에서 나타난 문제점 해결을 위한 행동 계획, 전략, 대책 등을 제시할 수 있다. 특히 객관적이고 구체적인 기초 데이터를 구축함으로써 학교 에너지 관리 방안을 학교 경영 계획에 도입하고, 학교 에너지 관리의 지속 가능성, 경제성, 안정성을 보장하며, 학교 에너지 관리에 필요한 방안을 명확하게 제시할 수 있다.

가. 일반정보

학교의 일반적 정보'에서는 해당 학교가 지닌 일반적 특성 및 현황을 다룬다. 세부 항목으로는 학교 구분, 학교 위치, 운동장과 학교 건물 규모, 교사·교직원과 학생을 총 포함한 학교 구성원 수, 건물 및 교실 수와 같은 시설 현황, 마지막으로 학교 구성원들의 통학 수단 이용 현황에 대한 내용을 다룬다(표 2).

나. 학교 에너지 환경평가 및 생태적 대책

학교 에너지 환경 평가 및 생태적 대책은 학교 에너지 관련 시설 및 설비를 중심으로 이들 항목들에 대한 기초 현황을 파악하고, 환경 영향을 감소하기 위한 생태적 대책 적용 수준을 평가하기 위한 영역이다.

학교 에너지 환경 평가 및 생태적 대책에 대한 세부 평가 영역 및 항목은 2005년 3월부터 학교건축 분야에 확대 시행되고 있는 친환경 건축물

<표 2> 일반정보

구분	조사 내용
학교 일반 정보	학교 구분 · 학교 구분
	학교 위치 · 도시, 도시 근교, 지방 위치 여부
	교지 · 운동장, 학교 건물
	구성원 · 교사, 교직원, 학생
	시설 현황 · 건물 이용 현황
	통학 수단 · 도보, 자전거, 대중교통, 학교 버스, 자가용 등

인증제도의 지표(이동주 외, 1999; 박승운, 2007) 및 Burrow (2000)이 제시한 영국 Cheshire의 에코 스쿨 에너지 분야를 종합적으로 고려하여 다음과 같이 설정하였다(표 3).

첫째, 에너지 및 자원 순환에 대한 세부 항목으로는 투수성 포장, 우수 활용을 점검한다.

둘째, 건물 성능 관리는 단열 및 방습에 대한 건물 성능 관리의 유무, 지붕을 통한 열손실 방지 시스템의 설치 유무, 창문을 통한 열손실 방지에 대한 세부 항목들을 다룬다.

셋째, 냉난방 계획은 여름 및 겨울철 냉난방 시스템 운영에 대한 내용을 다룬다.

넷째, 에너지 이용 영역에서는 에너지 효율성 제품의 사용 유무, 교내 신 재생 에너지 사용 유무, 그리고 교내 전력 시설의 포트폴리오 및 월별 에너지 관련 비용 산출과 같은 영역을 중심으로 조사한다.

2. 에너지 관리 프로그램 평가 요소

학교 생태 감사는 학교 현장에서의 학습 효과와 결과를 연대적 사회연대로 연계시키는 것을 강

<표 3> 학교 에너지 환경평가 및 생태적 대책 평가요소

구분	조사 내용
학교 시설	에너지/자원 순환 · 투수성 포장, 우수 활용
	건물 성능 관리 · 단열, 방습 점검 시스템
	냉난방 계획 · 냉난방 시설 및 운영 현황
에너지 이용	에너지 효율성 · 녹색 구매 -에너지 효율성 높은 제품 사용 현황
	신 재생 에너지 · 신 재생 에너지 설비 현황 · 신 재생 에너지 사용량
	에너지 사용량 및 비용 산출 · 연간 에너지 사용량 및 비용 · 연간 냉난방 에너지 사용량

조하는 지속가능발전 교육방법론으로서, 이를 실현하기 위해 학교 이해 관계자의 참여를 토대로 하는 학교 경영 차원의 시스템으로 접근하도록 하는 특징을 가진다(남영숙, 2004). 따라서 에너지 생태 감사는 앞서 환경 평가 요소 평가를 통해 드러난 학교 에너지 관리의 문제점을 해결하기 위해 객관적, 체계적, 주기적으로 전 과정이 이루어지는 열린 시스템을 추구하며, 다음과 같은 핵심요건을 갖추어야 한다(표 4).

첫째, 학교방침과 계획(Policy and Plan)은 ISO 규격의 계획(Plan)-시행(Do)-점검(Check)-시정조치(Action)의 순환 개념을 점검한다. 이를 통해 학교 경영의 차원에서 에너지 관리 정책과 계획으로 설정된 부분이 어떻게 운영되고 대내외에 공유되고 보고되는지, 그리고 그 결과가 어떻게 정책과 계획에 반영되는지를 점검함으로써, 학교 에너지 관리 방안이 지속적으로 개선되는 과정을 살펴볼 수 있다.

둘째, 에너지 생태 감사 제도의 의사 결정 구조와 과정에서 협력 네트워크가 이루어지는지를 점검하기 위한 것이다. 이 연구에서는 박하나·남영숙(2006)에서 제시한 학교의제 21의 운영 절차와 거버넌스(governance)의 원칙을 에너지 생태 감사 운영 방안에 적용함으로써, 학교 경영상 드러나는 학교 에너지 문제 해결을 학교 경영층인 상위 수준에서 실행할 수 있도록 하는 것에 의의를 지닌다.

또한, 학생과 학부모, 교사, 관리자 및 지역사회 관계자를 비롯한 다양한 이해 관계자들이 협력적으로 참여할 수 있는 전략적 운영 방안 모색이 가능하다. 이러한 과정을 통해 학교 에너지 생태 감사 제도에서 추구하는 환경적 목적과 교육적 목적을 동시에 추구할 수 있는 운영 활성화를 이끌어낼 수 있다.

3. 환경보고 및 교육과정 통합 평가요소

가. 환경보고

일반적인 생태 감사의 결과들은 환경 문제 해결을 위한 중요한 목적을 지닌 대책들로 환경 보고서에서 함께 널리 제시된다.

<표 4> 에너지 관리 프로그램 평가 요소

구분	영역	조사 내용
학교 방침 및 계획	계획	· 학교 경영 계획에의 에너지 관리 계획 및 지침 여부
	시행	· 세부 프로그램 운영 현황
	점검	· 정기적 모니터링 및 평가 적용 결과
	시정 조치	· 피드백 반응을 통한 의사결정의 순환성 여부
추진 구조	추진 주체	· 교내 책임 담당자 지정 여부
	추진 기구	· 다양한 학교 이해 관계자 간의 거버넌스 여부
	운영 활성화	· 운영시기 / 정례화 여부

학교 에너지 생태 감사의 환경 보고는 학생들에 의해 수행되었던 프로그램 결과 및 생태적 대책들을 종합하고, 이들 자료를 토대로 향후 지속적인 학교 에너지 관리의 목적과 방향을 설정하는 단계이다. 이 단계에서는 학교 에너지 생태 감사 결과를 학교 신문 및 홈페이지 등에 공개하여 모든 구성원들이 공유할 수 있도록 한다. 또한, 학부모, 지방자치단체, 민간단체, 기업, 그리고 다른 학교 등 학교 공동체를 대상으로 문서화된 결과를 보고함으로써 대내 구성원뿐만 아니라 대외 구성원과의 정보공유를 추구한다.

나. 교육과정 통합

앞서 논의된 학교 에너지 환경 평가, 에너지 관리 프로그램의 성과, 그리고 환경 보고의 결과 및 절차는 단기간에 끝나는 것이 아니다. 교육과정의 통합 절차를 거쳐 계속된 목표 수정과 목표 유도를 이끌어냄으로써 전체적 순환 과정으로서의 의의를 지닌다. 특히 학교 에너지와 관련된 자료들과 환경 프로그램의 변화를 매년 추진·보고하는 과정에서 학생들의 참여 구조를 강화하고, 다양한 교육운영 및 방법을 제시함으로써 관련 수업의 강화가 이루어지는 것을 목표로 한다(표 5). 또한, 이러한 흐름은 학교 교육과정 속으로 통합되는 것이 지속적 운영을 가능하도록 한다.

<표 5> 환경보고 및 교육과정 통합 평가요소

구분	영역	조사내용
환경보고	외부보고 방법	· 홈페이지, 외부 보고서, 신문 등
	결과 피드백	· 외부 보고 내용에 대한 피드백 절차 수행 여부
교육과정 통합	학생참여	· 학생들의 참여 구조 · 학생들에 대한 에너지 관리 결과 접근성
	교육운영 및 방법	· 에너지 교육 운영 여부 · 에너지 교육 내용 구성 · 에너지 교육 접근 방안

IV. 결론 및 제언

이 연구는 지속가능한 학교 에너지 관리를 위하여 학교 에너지 생태 감사의 평가 방안 강구 목적을 두고 있다. 학교 에너지 관리 현황 및 문제점을 파악하고, 그 개선방안을 강구하여 학교 에너지 생태 감사의 각 단계별 운용 현황에 대하여 자체적으로 평가하고 진단할 수 있는 평가 방안을 강구하여 제시하였다. 이 연구를 통해 개발된 학교 에너지 생태 감사 평가 방안은 다음과 같은 의의를 지닌다.

첫째, 에너지 학교 생태 감사의 평가 방안은 객관적이고 구체적인 기초 데이터를 통해 학교 에너지 관리 방안을 학교 경영 계획에 도입함으로써 학교 에너지 관리의 지속가능성, 경제성, 안정성을 보장한다.

둘째, 학교 관련 이해 관계자들이 학교 활동과 에너지 문제와의 관계를 이해하고, 관련 문제 해결을 상호 협력적으로 해 나가는 과정을 명확하게 제시함으로써 지속가능한 에너지 관리를 위한 실용적 대책 마련과 에너지 교육의 질적·양적 개선을 도모할 수 있다.

셋째, 학교 에너지 생태 감사 운영 및 적용 과정에 대한 구체적 체크 리스트를 개발하여 학교 단위에서 관련 제도에 대한 이해와 실행을 용이하게 하는 효과를 제공할 수 있다.

학교 에너지 생태 감사 평가 방안을 일선 학

교에 보급하고 활성화하기 위한 전략적 접근 방안 및 향후 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다.

먼저 이 연구를 통해 개발된 학교 에너지 생태 감사 평가 방안에 대한 지속적인 홍보가 수행되어야 한다. 특히 생태 감사를 활용한 환경교육 및 지속가능발전 교육 방안에 관심을 가지는 사람들과의 소통 구조를 확보할 수 있도록 인터넷을 활용한 학교 생태 감사 홈페이지 운영 및 홍보활동을 활성화해야 할 것이다.

둘째, 학교 현장에서 보다 쉽게 적용할 수 있는 지속가능발전 교육 및 환경 성과 측정 기법 및 평가 연구를 수행함과 동시에 환경교육 시범 학교 및 지속가능발전 교육 시범학교를 중심으로 한 보급 방안을 강구해야 한다.

셋째, 관련 제도의 적용을 통해 얻어지는 데이터를 체계적으로 시스템화 함으로써 학교 에너지 생태 감사 연구뿐만 아니라, 타 분야의 생태 감사의 발전에 기여할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

마지막으로 학교 에너지 생태 감사를 토대로 지속가능발전을 위한 환경 정책 수단과 지속가능발전 교육으로서의 의의를 활성화할 수 있는 학교 교육 정책 방안을 모색해야 한다.

<참고 문헌>

남영숙(2004). 학교 생태 감사제도의 이론적 고찰과 도입방안 연구. **환경영향평가**, 13(2), 41-55.

남영숙(2006). 생태 감사를 이용한 지속가능한 학교 에너지 관리 방안 연구. **환경교육**, 19(3), 102-113.

남영숙, 지승현, 우정애, 조이상, 안영희(2006). 자원순환형 학교 폐기물 관리 방안 연구. **환경교육**, 19(2), 69-80.

박준승(2007). 학교건축의 친환경 계획 적용 방안. **교육시설**, 14(1), 114-120.

박하나, 남영숙(2005). 학교 환경교육을 활성화하기 위한 학교의제 21 개발연구. **환경교육**, 18(2). 23-30.

- 이동주, 김기훈, 박진철(1999). 학교 건물의 성능 개선에 관한 연구. **대한건축학회 학술대회 발표 논문집-계획계**, pp. 931-936.
- Bormann, I., Erben, F., & Haan, G.(eds)(2000). *Schulprofil durch Öko-Audit*.
- Born, M. (2000) *Nachhaltigkeitsaudit in Bildungseinrichtungen Standpunkte-Definition-Ansaetze-Umsetzung*.
- Burrow, M.(2000). Eco Audit 21 in Cheshire-an environmental management tool for SMEs and local authorities Eco Management and Auditing Conference, pp. 40-43.
- Haan, G.(2006). Bildung fuer nachhaltige Entwicklung - ein neues Lern- und Handlungsfeld. In: UNESCO heute 1/2006, pp. 4-8.
- Haan, G., Harenberg, D. (2000). *Neue Indikatoren fuer Schulqualitaet - Das Beispiel "Nachhaltigkeitsaudit"*.
- Haan, G. (2002). Umweltbildung, FU Berlin.
- Haan, G., & Rauch, F.(2005). *Nachhaltigkeit and Selbstevaluation*. Praxis Schule Bd. 5.
- Manthey, H.(1998). *Vom Öko-Audit zum Nachhaltigkeits-Audit*. Info-Box.
- Nevo, D(1995). *School Based Evaluation*. New York: Elservier Inc.
- Teichert, V.(2000). *Das Öko-Audit: Grundlage einer schulischen Umweltbildung*.
- Tschorn, K.(2000). *Öko-Audit an Schulen-ein Baustein fuer Nachhaltigkeit*.
- Tyler. R. W.(1950). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- UNESCO(1980). *Environmental Education in the Light of the Tbilisi Conference*. Paris: UNESCO.
- Weizsaecker, U., (2000). *Jahrestausende der Umwelt*.

학교 에너지 생태 감사 평가 양식

신청 기관	학교명			
	주소	우편번호 (-)		
	전화 (FAX)		이메일	
	대표자		담당자	

1. 일반정보

학교 일반 정보	구 분	1. 유치원 <input type="checkbox"/>	2. 초등학교 <input type="checkbox"/>	3. 중학교 <input type="checkbox"/>
		4. 인문계 고등학교	5. 실업계 고등학교 <input type="checkbox"/>	6. 기타()
	학교위치	1. 도시 <input type="checkbox"/>	2. 도시근교 <input type="checkbox"/>	3. 지방 <input type="checkbox"/>
	학교면적	1. 운동장 _____ m ²	2. 학교건물 _____ m ²	
	학교 구성원수	1. 교사 및 교직원 _____ 명	2. 학생 수 _____ 명	
	학교시설 현황	1. 교실	2. 교무실	3. 행정실
	5. 방송실	6. 과학실	7. 컴퓨터실	8. 급식실
	9. 조리실	10. 체육관	11. 도서관	12. 보건실
	13. 기타			
통학수단	1. 자전거 (%)	2. 대중교통 (%)	3. 도보 (%)	
	4. 학교버스 (%)	5. 자가용 (%)		

2. 학교 에너지 환경평가 및 생태적 대책

학교 시설	에너지 / 자원순환	투수성 포장을 사용하는가? 만약 그렇다면 투수성 포장율은 얼마인가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
		우수 활용 시스템이 있는가? 만약 그렇다면 우수 활용 비율은 얼마인가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	건물 성능 관리	단열 및 방습을 위한 건물 성능 관리를 주기적으로 실시하는가? 만약 그렇다면 실시주기 및 횟수는 어떠한가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
		열손실 방지 시스템이 지붕이나 천장위에 설치되어 있는가? 만약 그렇다면 시스템 설치 비율은 얼마인가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____

학교 시설	건물성능 관리	창문을 통한 열손실 방지를 위해 다음과 같은 저비용 관리 방안을 실행하고 있는가? - 틈새바람 방지처리 - 태양빛 반사 필름 - 창문 등급 모니터	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		창문의 경우 이중창을 이용하거나 단열유리를 사용하 는가? 만약 그렇다면 얼마나 많은 교실에서 이 시설을 갖추 고 있는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____ / _____
	냉난방 계획	겨울철 난방 시스템은 주로 어떠한가? -간접 태양열 난방 -석탄 및 목재 -교실 개별로 설치된 석유 및 가스난방 -화석연료를 이용한 중앙난방 -전기난로 및 온풍기 -중앙난방 시스템	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		여름철 냉방 시스템은 주로 어떠한가? -자연 환기 -선풍기 -개별 냉방 -중앙 냉방	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
		교내 냉난방 시설은 자동온도조절장치를 갖추고 있 는가? 만약 그렇다면 얼마나 많은 교실이 갖추고 있는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____ / _____
	에너지 이용	에너지 효율성	에너지 효율이 높은 전구 및 형광등을 사용하는가? 만약 그렇다면 얼마나 많은 교실에서 갖추고 있는가?
전등이나 전자제품은 사용하지 않을 시 꺼 놓는가?			Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sometimes <input type="checkbox"/>
학교에서 신재생 에너지를 사용하는가? -풍력 발전 -태양열/태양광 -지열 -기타			Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
에너지 사용량 및 비용		에너지 이용량 및 비용은 어떠한가? -가스 -석유 -화석연료 -전기료	KW / Cost _____ _____ _____ _____ / _____

3. 학교 에너지 관리 프로그램

학교 방침 및 계획	계획	학교 경영계획에 에너지 관리 계획 및 지침이 반영되어 있는가? 만약 반영되어 있다면 어떤 내용인가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	시행	지속가능한 학교 에너지 관리를 위한 세부 운영 프로그램이 시행되는가? 만약 그렇다면 어떤 프로그램들이 운영되는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	점검	학교 에너지 관리 평가를 위한 정기적인 모니터링이 이루어지는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	시정조치	세부 프로그램 운영 결과가 평가를 통해 관리 계획 및 지침에 반영되는 의사 결정의 순환이 이루어지는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
추진 구조	추진주체	학교 에너지 관리 계획을 추진하고 모니터링하는 책임 담당자가 있는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	추진기구	다양한 교내외 이해 관계자들이 의사 결정에 참여하는가? 만약 그렇다면 어떤 주체들이 참여하는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	운영 활성화	모니터링 및 의사결정을 담당하는 공식모임은 정기적인가? 만약 그렇다면 구체적인 운영 시기는 언제인가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____

4. 환경보고 및 교육과정 통합

환경 보고	외부보고 방법	외부 보고를 위한 소통방법을 운영하는가? 만약 그렇다면 외부 보고의 구체적인 방법은 무엇인가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	결과 피드백	외부 보고 결과가 다시 학교 경영상의 에너지 관리 계획 및 지침 수립에 반영되는가? 만약 그렇다면 어떤 내용이 어떻게 실시되는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
교육 과정 통합	학생참여	학생들이 에너지 사용 현황을 쉽게 접할 수 있는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
		학교 에너지 생태 감사 운영에 있어 학생들의 참여 구조가 활발하게 운영되는가? 만약 그렇다면 어떠한 형태로 운영되는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____
	교육운영 및 교육방법	지속가능발전 교육/환경교육을 통해 에너지 교육이 정기적, 지속적으로 실시되는가? 만약 그렇다면 어떤 내용이 어떻게 실시되는가?	Yes <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> _____