

# \*\*\*생태적 개념을 도입한 초등학교 실내공간 디자인에 관한 연구

## A Study on Spatial Design of Elementary School Based on Ecological Approach

윤지영\* / Yun, Ji-Young  
송주은\*\* / Song, Ju-Eun

### Abstract

This study started from the premise that the future elementary school should be designed based on ecological approach in order to restore the emotionality of children. This study aimed at providing a guideline for designing the interior of elementary schools based on ecological approach. Through literature review, the characteristics of ecological architecture and the regulations for green buildings were explored. Also 7 elementary schools which were evaluated as good school design through renowned books representing the ecological characteristics were chosen and analyzed. The results revealed that the school design included natural lighting by roof lighting, natural ventilation, greening, and use of natural materials. This study suggested three categories as a the guideline for the interior space of eco-school design; energy efficiency, greening and sustainability, which included natural lighting, natural ventilation, heating and cooling, planting, materials and water recycling.

키워드 : Eco-School, 생태 건축, 초등학교 공간디자인

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 필요성 및 목적

환경디자인 분야에서 21세기의 대표적 패러다임으로 등장한 생태적 접근 방법은 자연과의 긴밀한 접촉과 자연자원의 보존 및 절약 차원에서 매우 중요한 개념이라고 할 수 있다. 이러한 생태적 디자인을 현재의 학습중심의 초등학교 환경에 접목시킴으로서 자라나는 어린이들에게 다양한 자연 환경을 체험, 보존하는 가운데 정서적, 사회적으로 바른 성장이 이루어지게 하며, 동시에 학습과 놀이가 일체화된 즐거운 학교공간을 제공할 수 있다. 특히, 도심에 위치한 초등학교 학생들의 경우 낮 시간은 삭막하고 획일화된 학교의 실내공간에서 보내고, 그 외의 시간 역시 자연과의 접촉이 거의 없는 아파트 환경에서 성장함으로써 정서적 측면에서 여러 가지 문제점들이 야기되고 있다.

이러한 문제점들을 해결하기 위한 방안 중 하나로 학생들이 낮 시간의 대부분을 보내는 학교의 실내공간에 생태적 환경을 도입할 필요가 있다. 선행 연구에 따르면 생태적 개념이 적용된 초등학교 공간은 어린이들이 자연과 친해질 수 있고, 각 가정의

주택이나 아파트 단지에서 느끼게 되는 고밀도의 스트레스를 순간 잊고 호연지기를 키울 수 있는 열린 공간을 제공할 수 있다. 또한 학교시설은 지역주민들을 위한 재교육 및 만남의 장소로 이용할 수 있으며, 각 공간의 목적과 용도에 따라 차별화 되는 빛 환경, 열 환경, 음 환경을 통하여 생산성 향상을 지원함으로써 교육환경의 질을 유지할 수 있다는 점 등이 그 장점으로 언급되었다<sup>1)</sup>.

획일적인 학교 실내공간도 학교별로, 학급별로 차별화된 생태적 환경을 도입함에 의해 다양해질 수 있으며, 이러한 다양함은 각 학교들의 아이덴티티를 확립하여 학생들이 학교에 대한 자긍심을 기르고 학교 생태공간을 스스로 가꾸어가는 가운데 자존감을 확립해 가는 데에도 도움이 될 것이다. 또한 생태학 개념이 적용된 공간 디자인은 자연의 빛을 적극 유입하여 낮 시간에는 인공조명의 사용을 최소화하고, 자연 환기를 가능하게 하여 자원 절감의 이중 효과를 얻을 수 있는 장점을 지니고 있으므로 정서적, 경제적 차원에서 초등학교를 비롯한 교육기관에서 보다 적극적으로 이루어져야 할 것이다.

특히, 새로 개편된 제 7차 교육과정<sup>2)</sup>이 기존의 학습 위주의 교육이 아닌 학생들의 개인적 특기와 적성을 고려한 열린 교육, 체험교육 중심의 교과 운영에 초점을 맞추고 있으므로, 이

1) 최무혁, 학교건축에서의 지속가능, 한국교육시설학회지 9호, 2002.

\* 정회원, 동서대학교 스페이스 디자인학과 조교수

\*\* 정회원, 동서대학교 디지털디자인 대학원 석사과정

\*\*\* 이 논문은 학술진흥재단 신진교원 연구비 지원에 의해 수행됨.

에 따른 초등학교 공간도 기존의 환경과는 달라질 필요가 있다. 기존의 닫혀진 교실 환경이 오픈 공간의 도입과 함께 학습의 내용에 따라 가변적인 열린 환경으로 변화하도록 디자인되어야 하며, 이를 통해 교과서 중심의 학습보다는 실습과 토론 중심의 자발적 학습을 지원하는 환경이 이루어질 수 있다. 이와 동시에 이 열린 환경에 생태학적 개념이 도입된다면 자연 환경과의 접촉이 거의 없이 아파트에서 성장하고 컴퓨터 문화에만 익숙해진 어린 학생들의 정서적, 사회적 성장을 고르게 이루어지도록 하는데 도움이 될 것이다.

따라서 본 연구는 생태적 개념이 적용된 초등학교 실내 공간 디자인을 위한 가이드라인을 제안함으로써 앞으로 초등학교의 신축이나 개축시 생태적 디자인이 적극 도입될 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 12. 연구방법 및 내용

21세기에 들어와 생태학에 대한 관심이 높아지면서 생태건축에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 미국, 일본 등의 선진국에서는 그린 빌딩 법규와 그와 관련한 세부 사항들을 규정하고 있으며 특히, 일본의 경우 1998년부터 Eco-school 법규를 따로 마련하여 학교 건물디자인에서 생태적 디자인을 의무화하고 있다. 우리나라는 친환경건물 평가방안이 2002년 확정되었으며 서울에 신축되는 16층 이상의 고층빌딩에서의 옥상 녹화를 권장하고 있다.

그러나 아직까지 국내에서는 생태적 개념을 적용한 학교 건축에 대한 연구가 거의 없으며 실제적으로 디자인된 사례도 찾아보기 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 일차적으로 문헌고찰을 통해 생태건축의 특성 및 지침들을 파악하고, 생태학적 개념이 적용된 해외의 초등학교 사례를 분석하여 학교 건축에 적용 가능한 생태학적 디자인을 위한 고려사항을 제안하고자 한다.

구체적인 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 초등학교 교육과정의 변화와 이에 따른 학교의 역할 변화에 대하여 고찰한다. 둘째, 생태 건축의 특성 및 초등학교에 적용 가능한 생태 디자인의 요소들을 파악한다. 셋째, 생태학적 개념이 적용된 초등학교 사례들을 분석한다. 넷째, 위의 내용을 토대로 생태학적 개념이 적용된 초등학교 실내 공간 디자인을 위한 가이드라인을 제안한다.

초등학교 디자인 사례 분석을 위해 Amazon.com에서 학교 디자인에 관련된 서적을 모두 찾은 후 우수한 학교 건축 사례를 사진 자료와 함께 구체적으로 보여주는 책들을 선택하였다. 신뢰도를 위해 출판사가 국내외에서 인지도가 높고, customer rating이 최고점인 책들을 선정한 결과 Architecture of Schools, Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools, Planning and Designing Schools가 최종 선택되었다.

각 책별로 소개된 사례는 Architecture of Schools 20사례, Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools 26사례, Planning and Designing Schools 22사례로 조사되었으며, 이 가운데 생태 건축 특성이 뚜렷하게 나타난 학교 7개를 선택하여 그 디자인 특성을 분석하였다.

## 1.3. 연구의 제한점

생태건축의 특성상 외부 환경 및 지역사회와의 연결성이 증시되나 이는 초등학교의 위치에 따라 매우 다양하게 분석될 필요가 있으므로, 본 연구의 사례 분석 및 가이드라인에서는 그 범위를 대상 초등학교의 실내 및 중정공간으로 제한하였다. 따라서 다양한 생태 개념 가운데 빛 환경, 열 환경, 공기환경, 녹화 등 실내공간과 관련된 부분을 중점적으로 파악하였으며, 지역과의 연계성 부분은 제외하였다. 사례분석은 국내의 경우 현재까지는 생태적 개념을 구체적으로 적용하여 디자인된 경우가 거의 없었으므로, 대부분의 사례가 해외 문헌에 의거하였음을 밝힌다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1. 초등학교 교육과정 및 역할 변화

#### (1) 초등학교 교육과정의 변화

우리나라의 초등학교 교육과정은 일곱 차례에 걸쳐 개정되었다. 교육과정 정책이 교육인적자원부와 교육청, 학교의 역할 분담 체제로 변화한 것은 제6차 교육과정 이후로 7차 교육과정은 교육과정에 대한 정의, 사회와 인간의 가치체계의 변화, 교육과정에 대한 사고의 패러다임의 변화 등을 반영한 것이다.<sup>2)</sup>

7차 교육과정은 21세기의 세계화 정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성이라는 큰 주제 하에 건전한 인성과 창의성을 함양하는 기초·기본 교육의 충실이라는 목표를 가지고 세계화·정보화에 적용할 수 있는 자기 주도적 능력의 신장이라는 내용을 구성한다. 교육방법적 측면에서 학생의 능력, 적성, 진로에 적합한 학습자 중심 교육의 실천을, 그리고 제도적 측면에서는 지역 및 학교 교육 과정 편성·운영의 자율성 확대를 목표로 자율과 창의에 바탕을 둔 학생중심 교육과정을 확립해 나가고자 하는 것이다.

#### (2) 초등학교의 사회적 역할 및 공간디자인의 변화

21세기에 대응한 새로운 학교는 다양하며 고도의 학습수요에 대응하여 다기능화, 고기능화 시키는 것, 여러 기능을 유기적으로 연결시키는 것, 여러 정보수단을 유효하게 활용할 수 있는 정보 환경의 정비를 충실히 하는 것, 인간성·문화성 및

2) 초등학교 제7차 교육과정 시·도 방문설명회자료, 전라북도교육청, 2001.7.26

자연과 조화로운 쾌적하고 풍부한 환경으로 하는 것이 중요하다. 즉 이제까지의 획일적인 학교시설의 개념에서 탈피하여 학교시설의 인간화·개성화·다양화·지역화·정보화 등을 추구하여야한다.<sup>3)</sup>

따라서 앞으로의 초등학교 공간디자인에서는 다음의 사항들이 고려되어야 한다(표 1 참조).

첫째, 다양한 교육방법이 실현 가능한 학습 공간을 지닌 학교로서, 이제까지의 획일화, 정형화된 교육방법에서 탈피하여 학생들의 창의성·다양성·개성을 키우며 살릴 수 있는 다양한 학습방법을 전개할 수 있는 학습공간을 구성한다.

둘째, 즐겁고 여유 있는 쾌적한 생활공간의 학교로서, 학교 내 여러 생활공간을 형성하여 교사와 학생들이 자유롭게 즐겁게 쾌적한 생활을 누릴 수 있도록 한다.

셋째, 지역사회에 열린 평생교육의 학교로서, 학교를 중심으로 한 공공시설을 이용하여 지역 주민들의 요구에 부응하는 평생 교육적 체계를 구축하도록 해야 한다. 학교는 시설 및 프로그램을 지역사회에 제공하거나 여러 공공시설이나 문화시설과 연계하여 지역주민의 여러 종류의 커뮤니티 문화·생활에 기여하며 최종적으로는 지역주민의 삶의 질을 향상시키는 커뮤니티 센터가 되어야 한다.<sup>4)</sup>

넷째, 정보화 사회에 대응하는 학교로서 학습, 생활, 교무, 사무 등에 정보화의 개념과 새로운 미디어를 활용하여 정보화 사회에 대응하도록 한다. 즉, 학교와 학교, 학교와 다른 사회 교육시설들과의 네트워크에 의한 연결이나 학교건물이나 설비의 인텔리전트화가 중요하다.

다섯째, 환경친화적인 건물로서의 학교로, 에너지 절약과 환경 친화적인 건물이 되어야 함은 학교건축도 예외일수 없다. 학교에서 사용한 물이나 빗물들을 모아서 다시 한번 사용하거나 가능한 자연채광을 이용하고 에너지 절약을 위한 계획 및 설계로부터 설비에 이르기까지의 대응이 필요하다. 아울러 이러한 대응방법과 결과는 학생들의 환경교육의 자료로도 활용될 수 있다.

21세기를 위한 학교 건축 모형 가운데 본 연구와 관련하여 생태적 학교 모형을 살펴보면 이념적으로는 생태적 자연관을 추구하며 건축 시설에 있어서는 열, 빛, 소음 환경, 연못 동산 등의 자연 환경, 쓰레기 재처리 등을 포함한 에너지 절약 및 자연 보전을 제안하고 있다(표 1 참조)

<표 1> 21세기를 위한 학교 건축 모형<sup>5)</sup>

중점형 학교모형	교육정보화 학교모형	지역사회 학교모형	생태적 학교모형
이념적 특성	에듀토피아 (정보화)	진보적 교육관 (평생교육)	생태적 자연관
교육적 인간상	자율적 학습인 (탐구학습)	협동적 생활인 (경험 재구성)	공생적 홍익인 (창조적 공동체)
교육 내용적 특성	• 원격학습체계 • 교원, 학생의 정보 능력	• 학교가 사회의 평생 학습 센터로 작용	• 장애인 배려 • 환경 배려
건축 시설적 특성	• 초고속 보통신망 (학교 건물의 인텔리전트화) • 양방향 의사소통 체계	• 시설 복합화 (공공 및 민간 자본 유치로 시설 활용도 고양 - 지하주차시설 등)	• 열, 빛, 소음 환경 계획 • 연못, 동산(숲) • 쓰레기 재처리 중수 조 시설

학교건축에서 생태적 요소들을 고려하는 것은 건축물의 이용·관리에 따르는 비용을 최소화하며, 동시에 자원절약을 통해 환경에 부담을 적게 주려는 배려이다<sup>6)</sup>. 이에 대한 구체적인 사항으로 냉난방의 열 환경과 관련된 부분, 채광이나 조명 등의 빛 환경과 관련된 부분, 그리고 통풍과 소음 등과 관련된 음 환경 등이 중점적으로 고려되어야 한다. 그리고 태양열이나 풍력에너지에 대한 사용, 한번 사용한 것의 재활용과 분리수거라는 점에서 쓰레기 문제(소각장 포함)와 이미 사용한 물을 화장실이나 청소용으로 다시 사용하는 중수조(grey water) 설치, 그리고 외부 기온과 단열을 확실하게 해주는 벽과 창문의 개발 등을 들 수 있다.<sup>7)</sup>

## 22. 생태적 디자인의 특성에 관한 고찰

과거의 인간 중심적 개발은 자연파괴, 환경오염, 에너지원 고갈이라는 많은 문제를 야기 시켰다. 이는 지구 온난화, 오존층 파괴, 열대림의 무분별한 훼손 등 범지구적인 인류 생존에 대한 문제로 부상하게 되었다. 이로 인해 21C의 새로운 건축의 주체는 인간이 아닌, 인간과 자연의 공생이 되어야 한다는 것을 인식하게 되었으며 생태학이 건축에서의 주요 패러다임으로 등장하게 되었다.

생태학이란 사전적 의미에서 보면 유기체와 그 주위를 둘러싸고 있는 외부환경과의 연관관계에 관한 총체적 학문이다. 그리스어 어원에서 의미하는 생태학은 자연자원과 에너지의 관리에 관한 연구뿐만 아니라 유기체를 둘러싸고 있는 유기적 환경과 무기적 환경-토양, 기후 등의 상호작용에 관한 학문을 의미한다. 21세기에 들어와서 생태학에 대한 관심이 증가하면서 공간디자인분야에서도 Eco-Architecture, Eco-Village, Eco-City, Green Building, Bioclimatic Design, Sustainable Architecture, Environmental Architecture와 같은 생태관련 신조어가 속속 등장하고 있다.

3)류호섭, 7차 교육과정을 반영한 학교시설 스페이스 프로그램에 관한토론(1), 21세기 교육환경의 변화와 교육시설(한국 교육시설학회 학술 심포지엄) 1999, 11.

4)남정걸, 학교시설의 문제점과 개선방향, 서울 교육 36권 2호, 여름호, pp.41-42, 1994.

5)한용진 외3인, 21세기를 위한 학교건축 모형 발전, 한국교육시설학회지 v.7.n.1, 2000.

6)환경친화적 학교 건축, 한국 교육 시설학회 「교육시설」 제 6권 3호.

7)한용진 외3인, 21세기를 위한 학교건축 모형 발전, 한국교육시설학회지 v.7.n.1, 2000.3.

생태 디자인이란 상품의 소비 과정에서 에너지와 자원을 절감할 수 있어야 하고 공해와 폐기물의 배출을 최소화할 수 있어야 하며 사용상의 안전성과 안정성을 최대화해야 한다. 재사용(reuse), 재활용(recycle) 또는 재생이 되도록 함으로서 환경 부하를 줄이고 자원을 절약하며 생태계의 안전성과 순환성을 유지하도록 해야 한다는 것이다.

생태건축은 생태학을 건축에 접목시킨 것으로 건축물을 자연생태계의 일부로 보며, 건축을 생태계의 순환원리를 좇아 구축함으로써 그 인공적 생태계가 자연생태계와 유기적으로 통합될 수 있게 하는 것이다<sup>8)</sup>. 따라서 생태 건축은 자연환경과의 조화를 출발점으로 하여 에너지와 자원을 효율적으로 이용하며 건강한 생활을 가능케 하는 것을 그 목적으로 한다. 생태 건축의 실천 방안으로는 자연과의 에너지 효율을 고려한 입지 선정, 자연 에너지(태양열, 풍력, 조력, 지열 등) 이용, 자연조건을 활용한 실내 기후조절, 식물을 이용한 외벽 보호 등 건물 내·외부의 기능 연계: 건축물을 주위 경관과 어울리게 배치, 수목과의 연계 및 이용, 대지 주변의 동·식물을 포함한 생태 시설을 유지 등을 들 수 있다(표 2 참조).

<표 2> 생태건축의 목표 및 실천방안

생태건축의 목표 <sup>9)</sup>	생태건축의 실천방안
1) 열손실의 감소 :자연 시스템과 재생 가능한 자원을 효율적으로 활용 2) 태양 에너지의 이용 3) 건설과정과 생활 속에서의 에너지 절약 4) 물 소비 제한과 건축 폐기물의 재활용 건축물의 시공과 유지 관리에 필요한 에너지와 자원의 수요를 최소화 5) 장기 내구적, 저 관리형 자재와 유기적 건축 6) 중독성 있는 건설과 생활 7) 주택 내, 주택 간의 방음 8) 건강과 안전 9) 생태적인 건물	1) 자연과의 에너지 효율을 고려한 입지 선정·재료선택 2) 자연 에너지(태양열, 풍력, 조력, 지열 등) 이용, 3) 자연조건을 활용한 실내 기후조절, 4) 식물을 이용한 외벽 보호 등 5) 건물 내·외부의 기능 연계: 건축물을 주위 경관과 어울리게 배치 6) 수목과의 연계 및 이용 7) 대지 주변의 동·식물을 포함한 생태 시설을 유지

보다 구체적인 생태 건축 요소들로는 우수저장시설, 생태적인 비오톱의 적용, 태양에너지의 이용, 벽면녹화, 발코니의 이용, 온실, 채광 및 통풍을 위한 보이드 공간, 기존 지형지물의 보존, 녹화지붕의 도입, 건축 자재의 고려, 투수성 포장, 테라스 및 파고라의 식재 등을 들 수 있다<sup>10)</sup>. 실내공간에 있어서는 ① 자연채광이나 환기와 공조등과 같은 물리적 관점에서 실내 환경을 쾌적하게 조성하려는 경향, ②자연경관과 실 내·외공간의 유기적 연계를 꾀하려는 경향, ③자연요소의 직·간접적인 도입, ④생태학적 소재나 재료의 사용 또는 그러한 이미지를 형상화하려는 경향 등을 들 수 있다<sup>11)</sup>.

### 2.3. 생태건축 관련 법규 및 지침

그린빌딩 기술은 에너지 효율에 관한 기술(Energy Efficiency)

8) 권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2001, pp.111-112  
9) 이경희·임수정, 친환경건축개론, 참조, 기문당, 2003. p.32  
10) 이규인, 일본의 환경친화 주택, 도서출판 발언, 1993.  
11) 권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2001, pp.111-112

과 지속가능성(Sustainability)에 관한 기술로 구분할 수 있으며 이를 다시 세분하면 에너지 절약기술, 공해절감기술, 및 자원절약기술로 나눌 수 있다. 선진국은 이러한 그린빌딩 건축을 장려하기 위하여 자국에 맞는 그린빌딩 등급(평가)기준을 마련하였고, 건축물의 건설, 운전, 폐기에 따른 오염 물질의 발생량을 평가하는 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.<sup>12)</sup>

#### (1) 미국의 그린빌딩 평가항목

미국에서는 그린빌딩 기술의 연구, 개발, 보급을 촉진하기 위하여 USGBC(U.S Green Building Council)이 조직되어 운영되고 있다. USGBC는 비영리단체로써 1993년에 설립되어 환경보존을 위한 구체적인 그린 빌딩 평가항목을 제시하고 있다. 실내환경과 관련된 내용으로는 건축재료, 에너지 절약, 실내공기, 거주자에 의한 재활용 장치, 조정, 수자원 보호 및 재이용 등의 내용을 포함하고 있다(표 3 참조).<sup>13)</sup>

<표 3> USGBC의 그린빌딩 인증을 위한 평가항목<sup>14)</sup>

항목	내용
1)건축재료	① VOCs 불포함 조치 ② 지역특산 자재 이용 ③ 기존의 사용되었던 자재의 사용 ④ 재활용 재료사용
2)건설 폐기물 관리	① 건설폐기물 관리계획
3)에너지 대책	① 에너지 절약 조치 ② 폐열 회수 ③ 재생에너지 이용
4)기존 건물 개수	① 기존 건물 개수
5)실내공기의 질, IAQ	① 건설 중 IAQ관리 ② 영구적 공기의 질 감시 장치 설치 ③ 내용확인 안됨
6)조경/외부 디자인	① 침식 및 호우대응 대책 ② 열섬방지대책
7)재실자에 의한 재활용 장치 설치	① 재실자에 의한 재활용 장치 설치
8)안전 및 관리시설	① 청소용 화학제제 저장 및 처리 ② 실내 청결을 위한 출입구에서 조치
9)오존층 파괴물질 /CFCS 등 사용금지	① 기계설비 장치에서의 CFCS의 불사용 ② 건축 재료에서의 CFCS 등 불사용
10)입지선정	① 토지 이용을 제고, 원형 보존을 제고 및 공사로 인한 장애 저감 ② 성토한 대지 또는 유류지 활용 ③ 황무지 개발
11)교통관계	① 대체 교통수단 이용을 위한 시설 ② 대중 교통수단 이용이 편리한 위치 ③ 개체연료 공급시설 설치
12)수자원 보존	① 물 소비절약 시설 ② 배수 재활용 및 우수 이용 시스템 ③ 물 소비 절약 쿨링타워 설치 ④ 극한 조건에 강한 외부 조정
13)수질	① 우수 등 지표수의 유 수 분리장치 설치 ② 비조정 대지에 우수 등 지표수의 침투성 재료사용 ③ 생물학적 폐수 처리시설 설치

12) 산업 자원부, 그린빌딩 보급 촉진을 위한 기획연구(최종보고서), 2000. 7. 30, p.347  
13) 산업 자원부, 그린빌딩 보급 촉진을 위한 기획연구(최종보고서), 2000. 7. 30, p.349  
14) 산업 자원부, 그린빌딩 보급 촉진을 위한 기획연구(최종보고서), 2000. 7. 30, p.16

(2) 일본의 환경보전 평가법

일본 건설성에서 환경공생주택 추진화를 위해 주택·건설성 에너지 기구와 공동으로 자원·에너지 절약과 이산화탄소의 배출감소, 수자원의 유효 이용, 폐기물의 감축 등 환경 공생주택의 기본 성능에 관한 정량화된 평가항목을 제시하였다.

<표 4> 일본 환경공생주택의 평가항목 및 평가지표<sup>15)</sup>

평가 항목		평가지표
지구 환경의 보전	에너지의 소비 감소와 유효 이용	에너지 소비계수 CO2 배출계수
	KDUS, 미활용 에너지의 유효이용	태양광선 발전기여율 태양열 이용기여율 미활용 에너지 기여율
	자원의 유효이용	급수소비계수/우수충족률
	폐기물의 감소	분별회수율
주변환경의 친화성	생태적으로 풍부한 순환성고려	녹지율/우수침투율
	건물 내·외의 연관성 고려	중간영역계수 개방가능 개구율
	지역자원 문화와의 조화	지형변동율 기존나무 보존율
	지역사회의 교류와 배려	입주자 참가도
거주환경의 건강, 쾌적성	자연의 혜택을 받는 배려	동지일조계수
	안전, 건강에서의 쾌적한 실내 환경	거실용적계수/고령자대응도 습도조절가능 재료
	공동체 배려	공동부분 면적률

(3) 한국의 친환경 건축물 인증심사 기준

건설교통부와 환경부는 대한주택공사 주택도시연구원 등 5개 기관이 친환경건축물 인증기관 지정을 신청해오에 따라 2002년 1월 인증운영위원회 심의를 거쳐 대한주택공사 주택도시연구원, 한국에너지기술연구원 및 (주)한국능률협회인증원을 친환경건축물 인증기관으로 지정하였다.

친환경건축물 인증심사 기준은 토지이용 및 교통 11개 항목, 에너지 자원 및 환경 부하 15개 항목, 생태 환경 6개 항목, 실내환경 6개 항목으로 총 44개 항목을 점수화하여 85점 이상은 최우수, 65점 이상은 우수로 인증하도록 되어 있다. 이 가운데 본 연구와 관련하여 실내환경 부분을 살펴보면 공기 환경, 온열환경, 음환경, 실내공간으로 분류하였으며 구체적 심사 기준 내용은 <표 5>와 같다(표 5 참조).

(4) 학교시설에서의 생태 법규

일본은 오랜 기간 환경에 친밀한 학교시설(에코스쿨)의 정비를 추진하여 왔으며, 1996년 3월에 보고서 「환경을 고려한 학교시설(에코스쿨)의 정비에 관하여」를 발행하였다.

에코스쿨의 개념은 환경을 고려하여 설계, 건설, 운영되며, 환경교육에도 활용할 수 있는 학교를 말한다. 구체적인 예를 살펴보면, 도시부에 위치한 에코스쿨에서는 여름의 강한 일사량 차단, 옥상정원 조성, 천창 등을 통한 자연채광의 도입, 자연환기, 단열성능 향상, 목재 등 환경부하가 적은 재료 활용, 바닥 난방에 의한 열 환경의 창출, 조명 부분제어가 가능한 설

비, 빗물 재활용, 태양열을 이용한 급탕 등의 조건을 제시하고, 설계시 이 요소들에 부합된 학교를 요구하고 있다. 이는 1997년부터 2001년까지 93개의 초등학교를 대상으로 선정, 실시되어지고 있으며 앞으로 이어질 학교들에 있어서도 필수요건으로 제시되어 지고 있다(표 6 참조).

일본의 에코 스쿨 정비 지침은 크게 학생, 지역, 자연에 친밀한 환경을 만드는 구상 부분, 건물의 수명 연장과 자연 에너지의 활용과 같은 에너지 효율성 부분, 학생과 지역민들을 위한 학습 부분으로 종합해 볼 수 있다. 실내공간과 관련하여서는 쾌적한 열환경/빛환경/공기환경/음환경, 녹화, 내구성있는 건축자재의 사용, 쓰레기 및 물의 재활용, 자연 채광 등의 내용을 포함하고 있다.

<표 5> 친환경 건축물 인증 심사 기준(Green Bldg. Certification Criteria)

부문	범주	통합기준	세부 평가 기준	배점
공기 환경	Q1-1 휘발성 유기물질 저방출 자재의 사용	□ (가중치① × 0.5) + (가중치②×1.5)으로부터 산출 □ 가중치 : ①UFFI 사용시(0), 미사용시 (1) ②휘발성유기물질 방출량 기준이하 제품수별 가중치 1개 자재(0.25), 2개 자재(0)	3	
	Q1-2 자연환기 설계의 정도	환기구 또는 장치설비 유무 및 환기 설계 정도	3	
실내 환경	온열 환경	S2-1 각 실별 자동 온도 조절 장치 채택 여부	각 실별 또는 난방 존별 자동 온도조절장치 적용 비율	2
	음 환경	Q2-1 세대간 경계벽 차음성능 수준	한국산업규격(KS F 2809)에 의한 실간 음압 레벨차 측정결과와 설계도면에서의 벽체 구조체(철근콘크리트 옹벽의 경우) 두께 중 유리한 것으로 평가	3
실내 공간	S4-1 발코니 녹지공간 비율	발코니 녹지 공간 조성비율	2	
	S5-3 노약자, 장애자 배려의 타당성	노약자 및 장애자를 배려한 설계 수준에 따라 평가	1	

<표 6> 에코스쿨 정비지침의 개요<sup>16)</sup>

항 목	세부 수법
학생에 친밀한 환경을 만드는 구상	① 환경에 친밀한 건축공간을 만드는 구상 가. 입지조건, 배치계획, 평면계획에 관하여 배려 나. 생태학적 형태의 표현 ② 실내 환경을 양호하게 유지하는 구상 가. 건강하고 쾌적한 온열환경 확보 나. 건강하고 쾌적한 공기환경 확보 다. 쾌적하게 학습하는데 걸 맞는 빛환경의 확보 라. 쾌적하게 학습하는데 걸 맞는 음환경의 확보 ③ 학생의 이용을 고려한 설계 가. 심플한 시스템 채용 나. 패시브한 시스템의 채용
지역에 친밀한 환경을 만드는 구상	① 지역풍토에 잘 어울리는 구상 가. 기후, 풍토의 지역특성에의 배려 나. 지역경관에 이바지하는 계획 다. 주변시설에의 배려 ② 지역생태계의 보전에 연계한 구상 가. 녹화 나. 생물이 살아갈 수 있는 공간 환경의 형성 다. 빗물의 흡수로의 환원과 리사이클 이용 라. 지역 생산소재의 활용

15)산업 자원부, 그린빌딩 보급 촉진을 위한 기획연구(최종보고서), 2000. 7. 30, p.17

16)이영상, 환경을 배려한 일본의 학교시설 계획, 한국 교육시설학회지, 제 9호, 2002, 9.

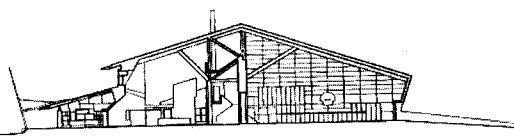
지구 친밀한 환경을 만드는 구상	가. 환경부하가 적은 재료의 선택 나. 열대자재의 사용 억제 다. 프레온의 배출억제, 비프레온 대응제품의 채용
건물의 수명을 늘리는 계획	① 기능 변화에 대응할 수 있는 구상 가. 교육내용의 변화에 대응할 수 있는 계획 나. 설비 갱신을 고려한 계획 ② 장기적으로 사용할 수 있는 재료의 선택 가. 내구성이 있는 재료의 채용 나. 내구성이 있는 시공법의 채용 ③ 유지, 관리를 용이하게 하는 구상 가. 건축계획, 공법상의 계획 나. 설비계획상의 검토 다. 유지관리를 고려한 설계
자연의 혜택을 살린 계획	가. 통풍, 자연채광 나. 태양에너지의 이용 다. 자연에너지의 이용
손실 없이 효율 좋게 사용하는 계획	가. 손실을 최소로 하는 건축계획 나. 에너지의 효율적 이용 다. 물의 리사이클, 빗물 이용 라. 쓰레기의 리사이클 마. 재생 가능한 내장, 설비재료의 이용 바. 기존시설의 유효활용
학생이 환경에 관하여 학습할 수 있는 계획	가. 시설로부터 학습할 수 있는 계획 나. 원리, 구조를 이해할 수 있는 계획 다. 성능을 체험할 수 있는 구상
지역사람들의 의식향상에 도움을 줄 수 있는 계획	가. 환경을 고려한 건물 디자인 나. 환경에 관한 지식을 깊게 하는 계획

### 3. 생태학적 개념이 적용된 초등학교 디자인 사례

#### 3.1. Seabird Island School, British, Columbia<sup>17)</sup>

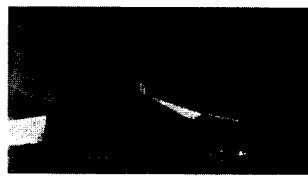
시버드 아일랜드 스쿨은 유치원에서 10학년(16세)까지의 학생들을 위한 초등학교와 중등학교로 Patkau Associates에 의해 설계되었다. 시버드섬은 캐나다 밴쿠버에서 동쪽으로 120킬로미터 떨어진 섬으로 산으로 둘러싸인 전원 지역이다. 건물의 기본 구조는 전통적인 파시픽 노스웨스트의 원주민들이 사용하던 목재 빔과 보의 개념을 적용시켰다. 같은 방식으로 평행의 기둥과 보가 사용되었으며 강화콘크리트 빔위에 스틸 연결체들이 사용되었다. 기본적인 벽과 지붕은 체다성글로 마감되었고 남쪽과 동쪽의 하부 벽들은 반투명의 흰색 합판 패널로 마감되었다.

이 학교는 에콜로지 디자인의 중요 과제중 하나인 지역적 특성을 고려하여 설계되었다. 북쪽에서 불어오는 강한 겨울바람을 고려하여 방어진적인 대형의 지붕이 디자인되었고, 교실과 주출입구는 남쪽으로 위치하였으며, 대형의 싱글 지붕은 다양한 형태의 천장과 함께 실내공간에 자연채광을 제공하고 있다.



<그림 1> Seabird Island School 단면도

17) 사진출처 : Architecture of Schools, Architectural Press.  
건축가 - Patkau Associates  
면적- 교실 74m<sup>2</sup>, 체육관 464m<sup>2</sup>, 운동장 2190m<sup>2</sup>.

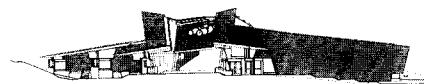


<그림 2> Seabird Island School 외관 <그림 3> Seabird Island School 내부

#### 3.2. Strawberry Vale School, Victoria, British Columbia<sup>18)</sup>

5-11세 학생들을 위한 초등학교 디자인으로 빅토리아지역의 준 전원 지역에 위치한다. 16개의 교실과 도서관, 컴퓨터실, 기타 복도를 포함한 공공장소를 포함한다. 숲 근처에 위치하여 벽과 천장에 목재가 주재료로 사용되었으며, 강화된 콘크리트 기초위에 구조적 보강을 위해 스틸이 사용되었다. 낮은 지붕 슬로프는 알루미늄으로 코팅된 스틸이 사용되었으며 자연적인 목재마감을 보완하기 위해 흰색으로 페인팅 된 석고보드로 마감되었다. 창문 이외에도, 고창과 천창을 사용하여 자연채광과 전망을 최적화하였다.

교실과 서비스 공간 사이에 위치하는 워크룸 공간은 소그룹 활동이 가능하게 하며 자연채광이 천창을 통해 들어와 인공조명의 절약과 공간의 아름다움을 제공하고 있다.



<그림 4> Strawberry Vale School 단면도



<그림 5> 교실과 서비스 공간 사이 <그림 6> 채광 인테리어

#### 3.3. Woodlea Primary School, Bordon, Hampshire<sup>19)</sup>

5-11세 245명 학생들을 위한 초등학교 건물로 7개의 교실과 인접한 공유 공간, 도서관, 음악실 등의 학습공간을 제공하고 있다. 건물의 뒤쪽은 콘크리트 바닥, 회벽 마감된 천장과 벽돌

18) 사진출처: Architecture of Schools, Architectural Press.  
건축가 - Patkau Associates  
면적 - 교실 73m<sup>2</sup>, 체육관 423m<sup>2</sup>, 다목적실 80m<sup>2</sup>, 운동장 3172m<sup>2</sup>  
19) 사진출처: Architecture of Schools, Architectural Press.  
건축가 - Hampshire Country Architects,  
면적 - 교실 42m<sup>2</sup>, 공용 홀 109m<sup>2</sup>, 자료실 42m<sup>2</sup>, 음악/드라마실 50m<sup>2</sup>

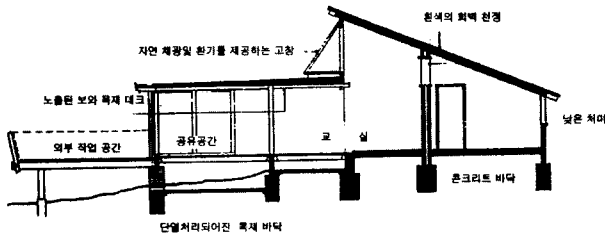
로 마감되었고, 앞쪽의 교실 부분은 목재프레임 구조에 천장은 자연목재로 마감되었고 활엽수마감의 데크가 교실 앞에 설치되어 연못과 학교정원과 같은 야외공간으로 연결되고 있다. 이 우드 데크는 놀이와 학습을 위한 공간으로 적절히 사용되며, 실내와 외부를 시각적 기능적으로 연결한다. 또한 뽕죽 솜은 지붕은 목재와 체다청글, 그리고 절연체와 판유리로 마감되어 실내에 자연채광과 자연환기가 이루어지도록 디자인되었다.



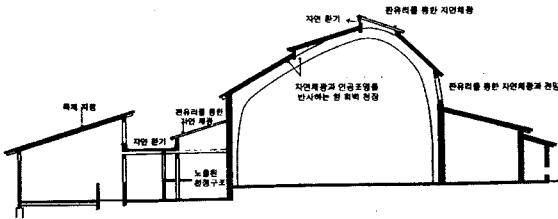
<그림 7> Woodela School 외부



<그림 8> Woodela School 내부 채광



<그림 9> Woodela Primary School 교실과 외부 작업공간 단면도



<그림 10> Woodela Primary School 공용공간과 자료실 단면도

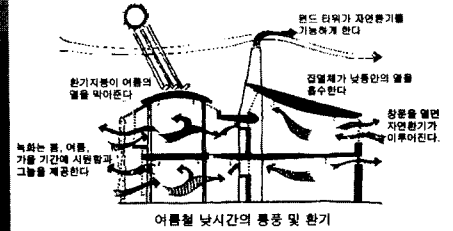
### 3.4. Haute Vallee school, Jersey<sup>20)</sup>

11에서 18세 학생들을 위한 학교로 24개 교실, 과학실, 음악실, 도서관, IT센터 등으로 구성되어 있다. 콘크리트로 내부를 채운 스틸 프레임 구조와 벽돌과 콘크리트 프레임을 함께 사용하였다. 이 프로젝트의 클라이언트인 저지주는 에너지 효율성에 대한 강력한 의견을 갖고 있었고 동시에 건축물의 색채, 형태, 질감에 있어서의 변화를 중요시하였다. 교과과정과 환경 보호 및 절약의 차원에서 섬세하게 디자인되었다.

구체적으로는 창문 및 윈드타워를 이용한 자연환기가 이루어지도록 하고, 집열체를 사용하여 낮동안 열을 흡수, 자연 난방 효과가 이루어지도록 하였다. 또한 벽면 녹화를 통해 봄, 여름, 가을 기간에 시원함과 그늘을 제공하고 겨울에는 바람을 막는 역할을 하도록 디자인하였다.

20) 사진출처: Planning and Designing Schools, McGraw-Hill.  
건축가-Architecture PLB,  
면적 - Total: 9293m<sup>2</sup>, 교실 52m<sup>2</sup>, 홀/극장 603m<sup>2</sup>, 체육관 1764m<sup>2</sup>

름, 가을 기간에 시원함과 그늘을 제공하고 겨울에는 바람을 막는 역할을 하도록 디자인하였다.

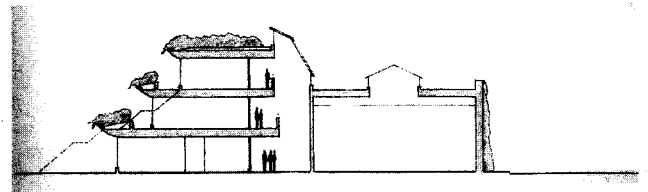


<그림 11> Haute Vallee School 아트리움

<그림 12> Haute Vallee School 단면도

### 3.5. Admiral Lord Nelson Secondary School, Portsmouth, Hampshire<sup>21)</sup>

11-18세의 학생 900명을 위한 학교로 일반적인 교실들과 과학, 기술 교실들이 통합된 47개의 학습 공간과 주말에는 일반인에게도 오픈 되는 스포츠 센터 등을 포함하고 있다. 건물은 계단형태로 각 교실은 외부의 발코니로 연결된다. 이 발코니들은 녹색의 연속적인 지붕을 남쪽 파사드에 제공하고 있다.



<그림 13> Admiral Lord Nelson Secondary School 단면도

### 3.6. Sunland Park School, New Mexico<sup>22)</sup>

미국 뉴멕시코 지역에 유사한 지역적 특성을 지닌 초등학교를 위한 프로토타입 학교가 디자인되었다. H자형의 단순한 건물형태로 4개의 코너에 놓인 교실들과 중앙에 위치한 공유 공간-도서관, 다목적실, 식사실, 사무실 등으로 구성되었다. 경사진 메탈지붕, 파스텔 톤의 벽돌 벽, 학교 영역을 구분해주는 둥근 바위벽 등으로 마감되었으며 콘크리트 블록과 지붕의 스틸 트러스 구조가 사용되었다. 비교적 저렴한 가격으로 뉴멕시코 지역의 기후적 특성이 반영되어 디자인되었다. 중정공간에는 차양을 설치하고 입구부분에는 캐노피를 만들어 뜨거운 태양광선을 차단하면서 학생들의 사회적 생활이 이루어지도록 하였고, 실내복도에는 천장을 두어 자연조명이 실내에 많이 유입되도록 설계되었다.

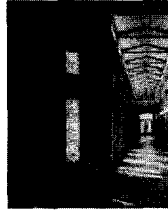
21) 사진출처: Architecture of Schools, Architectural Press.  
건축가 - Hampshire Country Architects.  
면적 - 교실 70m<sup>2</sup>, 도서관 420m<sup>2</sup>, 운동장 4820m<sup>2</sup>, 음악실 360m<sup>2</sup>, 체육관 1000m<sup>2</sup>, Total: 8620m<sup>2</sup>.  
22) 사진출처: Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools, John Wiley & Sons, Inc.  
건축가 - Mimbres, Inc. Kas Germanas, Sam Jamron



<그림 14> Sunland Park School 입면도



<그림 15> Sunland Park School 차양막



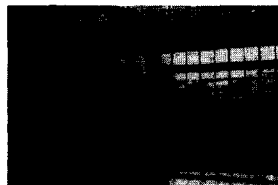
<그림 16> Sunland Park School 복도

### 3.7. 제주도 연평 초등학교<sup>23)</sup>

제주도의 한 섬인 우도에 위치한 연평 초등학교는 그 지역의 입지가 가지고 있는 외부 환경적 요소들을 현대적 기술과 함께 최대한으로 학교의 이용자인 학생들에게 느끼게 해주고자 하였다. 한국의 도심 내 학교들이 지닌 획일적 디자인에서 벗어나 독창적인 외관과 목재를 이용하여 외부로 열린 발코니 등의 특성을 보여주어 지역적, 기후적 특성을 고려한 생태적 디자인의 좋은 사례를 보여주었다, 또한 학교 중앙의 공공 공간에 아트리움을 설치함으로써 외부의 빛 에너지를 최대한 내부로 끌어들이고 시각적으로 탁 트인 공간을 마련하였으며 양쪽에 위치한 교실은 브릿지로 연결하여 공간적 즐거움과 에너지 절감의 이중 효과를 거두고 있다. 중앙의 아트리움은 불고기가 사는 수공간과 다양한 식물들로 녹화가 이루어져 학생들에게 생태 학습장의 역할을 하고 있다.



<그림 17> 외관 및 발코니



<그림 18> 실내 아트리움

위의 7가지 사례들을 분석한 결과 선정된 학교들은 생태적 측면에서 볼 때 다음과 같은 특성을 지니고 있음을 알 수 있다. 첫째, 천창 또는 고창을 통한 자연 채광, 둘째, 창문 또는 윈드타워를 통한 자연환기, 셋째, 절연체 및 태양열 집열판의 사용 등을 통한 냉난방 효과 최적화, 넷째, 실내 녹화, 발코니, 벽면, 옥상 또는 지붕 녹화 등에 따른 쾌적한 환경으로 에너지 절감뿐 아니라 개성적이고 아름다운 실내공간을 제공하고 있다.

23) 제주도 소재 우도에 위치한 연평 초등학교는 본관면적 3302㎡로, 1936년도에 설립되어 지속적으로 증, 개축되었으며, 자연친화적 학교 건축으로 많은 전문가들의 방문이 이어지고 있다. 연구자가 직접 방문, 조사한 결과 생태적, 경제적 디자인이 해외우수사례에 비해 손색이 없으며 도심에 위치한 초등학교에도 적용가능하다고 판단되어 사례에 포함시켰다.

<표 7> 사례별 생태건축 특성

사례	학교별 생태건축 특성
3.1	천창을 이용한 자연채광, 자연 환기, 교실의 남향배치, 지역적 특성을 고려한 지붕 형태로 주변 자연 환경과 조화
3.2	천창, 고창을 이용한 자연채광, 자연친화 재료(지역산 목재) 사용, 전망의 최적화
3.3	천창을 이용한 자연채광, 자연환기, 절연체 사용, 우드데크, 연못, 정원의 제공
3.4	고창을 이용한 자연채광, 창문 및 윈드타워에 의한 자연 환기(굴뚝 효과), 태양열 집열체 사용, 벽면 녹화
3.5	발코니 녹화, 옥상 녹화, 계단식 건물 디자인에 의한 자연 채광
3.6	천창을 이용한 자연채광, 여름철 열 차단을 위한 차양 및 캐노피 디자인
3.7	천창 및 전면창을 이용한 자연채광, 아트리움, 실내 녹화, 실내 정원 및 연못, 환경친화재료(목재) 사용

## 4. Eco-School 실내공간 디자인을 위한 가이드라인

문헌 고찰에서 파악된 바에 의하면 생태 건축과 관련하여 나라별로 그린빌딩, 친환경 건축물 등 다양한 용어를 사용하여 관련 평가항목이나 지침을 정하고 있다. 이러한 생태 건축을 위한 지침들과 학교 사례 분석에서 공통적으로 파악된 생태건축 특성(표 7 참조)을 종합하여 Eco-School 실내공간 디자인을 위한 가이드라인을 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 에너지 효율성으로 빛환경, 공기환경, 열환경이 포함된다. 빛 환경에서는 천창, 고창 등에 의한 자연 채광의 최적화, 에너지 절약형 조명등의 사용 등을 들 수 있다. 특히 천창을 통한 자연 채광은 대부분의 사례에서 나타났으며 형태적 다양성을 통해 공간에 아이덴티티를 부여할 수 있다. 공기 환경에서는 굴뚝 효과, 자연순환창, 환기창 등에 의해 자연 환기를 최대화하고, 열 환경에 있어서는 일사량 조절, 개별 냉난방, 차양 설치 등으로 냉난방 부하를 최대한 감소시키도록 한다.

둘째, 녹화 부분으로 건물을 중심으로 수평 녹화, 수직 녹화, 실내 녹화로 분류할 수 있다. 최근 NASA 등에서 발표된 연구에 의하면 식물의 실내공기 정화 능력이 탁월한 것으로 밝혀져 학교 건물에서의 녹화가 정서적 차원뿐 아니라 물리적 차원에서 더욱 요구되어 진다. 특히, 도심에 위치한 초등학교의 경우 사례 3.5나 3.7에서 나타난 것과 같은 다양한 방식의 녹화가 적극적으로 고려되어야 할 것이다.

셋째, 생태 디자인의 핵심적 부분인 지속가능성으로, 에너지 효율성과도 관련되어진다. 본 연구에서는 지속가능성 부분에 재활용, 재사용의 개념을 적용하여 재료와 수자원을 포함시켰다. 재료는 사용시 폼알데히드와 같은 유해물질 발생이 적고, 재활용 또는 재생이 가능하며 내구성이 강한 재료를 사용해야 한다. 또한 수자원의 경우 우수저장 및 그레이 워터 시스템을



설치하여 우수 및 한 번 사용한 물을 재사용하고, 이를 생태 연못 및 정원과 연결하여 학습의 장으로도 활용하도록 하여 지속가능한 발전이 이루어지도록 한다.

<표 8> Eco-School 공간디자인을 위한 가이드라인

환경요소	조절방식	설계기법	적용 예	적용부분	
에너지 효율성 Energy Efficiency	빛 환경	자연채광	편측창	입구/계단	
			양측창	교실/강당/복도	
			고창	홀/복수실/강당	
		천창 및 아트리움	천창/아트리움	홀/연결복도/최고층/체육관	
		반사채광	빔 채광/반사 채광판		필요 공간
		인공채광	에너지 절감 조명등	LED(light-emit diode) 사용	전 공간
	공기 환경	자연환기	굴뚝효과	윈드타워	홀/강당/체육관
			공기순환창	양측창	교실/복도/강당
			환기창		교실/필요공간
	열 환경	냉·난방 부하의 절감	일사량 조절	블라인드 및 캐노피/파고라	교실/사무실/입구
개별 냉난방조절			실별 조절기	교실/사무실	
보온			절연재 사용 고기능 개구부	지붕/외벽 이중창/이중문	
녹화 Planting	외부녹화	수평녹화	지붕녹화	지붕	
			옥상녹화	옥상	
		수직녹화	벽면녹화	외벽/내벽	
	내부녹화	실내 녹화	실내 녹도	홀/교실/복도/계단 등	
온실			아트리움		
지속 가능성 (Sustainability)	재료	재료의 친환경성	환경친화 재료	전 공간	
			재활용/재생 가능 재료	전 공간	
			장기간사용가능 재료	전 공간	
	수 자원	수자원절약 및 재사용	물질약형 변기, 수도 설치	화장실/샤워실/가사실/과학실	
			우수저장 및 그레이 워터 관계시설	화장실/녹화 공간/실비 관련	
			실내 연못	학습용 생태 정원, 연못, 비오톱	홀/복도/아트리움

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 인간의 정서적 회복을 위한 자연환경의 필요성과 환경 보호를 위한 자원 절약이라는 두 가지 이유에서 생태 건축의 필요성을 밝히고 이를 초등학교 공간디자인에 적용하기 위한 가이드라인을 제시하였다.

Eco-school의 실내 공간 디자인을 위한 가이드라인으로 에너지효율성, 녹화, 지속가능성의 세가지 범주를 정하고 이를 구체적으로 빛환경, 열환경, 공기환경, 녹화, 재료, 수자원으로 분류하여 설계기법과 적용방안에 대해 제안하였다. 현재의 초등학교 설계에서도 자연채광, 자연환기, 재료의 친환경성 등이 고려되고 있으나, 매우 제한적으로 보이며 본 연구에서 제안하고 있는 천창, 굴뚝효과를 내는 윈드타워, 여름의 뜨거운 태양을 차단하기 위한 차양 시설, 겨울의 찬 바람을 막기 위한 절연재 사용 등이 보다 적극적으로 도입되어야 한다. 또한 도심에 위치한 초등학교에 생태학습을 겸한 녹화공간을 실내아트리움,

옥상, 벽면, 발코니, 교실, 복도 등에서 다양하게 제공해야 할 것이다. 이는 학생들의 정서 및 학습에 절대적으로 도움이 될 뿐 아니라 학교 실내공기의 정화에도 기여하여 쾌적한 실내 환경을 제공하게 된다. 또한 우수저장 및 그레이워터 시스템과 같은 수자원 재사용 방안은 생태 건축의 핵심 요소로, 학교 설계의 초기 단계부터 고려된다면, 실제로 부족한 수자원을 절약하고 학생들에게는 관련된 개념을 심어줄 수 있을 것이다.

본 연구에서 제안한 가이드라인은 앞으로 초등학교 건물의 신축 및 개축시 기초 자료로 디자이너들에 의해 적극 활용될 수 있을 것으로 여겨지며, 차후의 연구에서는 이러한 생태적 개념이 적용된 초등학교 설계를 위해 공학적, 기술적 부분을 포함하여 보다 구체적인 지침이 개발되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 이경희·임수영, 친환경 건축개론, 기문당, 2003.
- 권영걸, 공간디자인 16강, 도서출판 국제, 2001
- 임상훈 외, 생태건축, 고원, 2001.
- Yeang, Ken, Designing With Nature-The Ecological Oasis for Architectural Design McGRAW-Hill, Inc, 1995.
- Vale, Brenda & Robert, Green Architecture: Design for an energy conscious future, Bulfinch Press Book, 1991.
- Behling, Sophia & Stefan, Sol Power: The Evolution of Sola Architecture Prestel, 1996.
- Herzog, Thomas, Solar Energy in Architecture and Urban, Prestel, 1996.
- Dudek Mark, Architecture of Schools, Architectural Press, 2000.
- Brubaker C.William, Planning and Designing Schools, Mc Graw-Hill 1998.
- Perkins, Bradford, Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools, John Wiley & Sons, Inc, 2001.
- Hamzah, T.R. & Yeang, Ecology of the Sky, images Publishing, 2001.
- 정주성 외, 초등학교 다목적 공간의 이용실태 및 요구분석, 대한 건축학회논문집, 1999, 08.
- 김병선, 생태학적측면에서 본 학교건축계획, 교육시설학지, 1999, 09.
- 김승계, 일본의 초등학교 건축 사례, 한국 교육시설 학회지, 1998, 09.
- 이선구, 독일의 초등학교 교육과 교육시설, 교육시설학회지, 1998, 09.
- 박진욱·박한규, 생태건축에서 사용한 설계 기법이 건축형태에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회 V.21 N.2, 2001-10.
- 김귀용·강부성·위태환·권중훈, 열린 교육을 위한 초등학교 다목적 공간에 관한 거주후 평가연구, 대한건축학회 춘계학술대회 논문집, 2002, 04.
- 길성호, 열린교육을 위한 초등학교 건축의 시설공간 계획에 관한 연구/현대화 시범학교의 배치 유형과 공간구성의 사례조사를 중심으로, 대한건축학회 추계 학술발표대회 논문집, 1999, 10.
- 고주석, 형태건축에서 생태건축으로, 대한건축학회지 V.42, N.9, 1998, 09.
- 옥덕성·류호덕, 초등학교 열린 교실의 계획 방향에 관한 연구, 한국교육시설 학회지, V.4, No.4, 1999-12.
- 이정환, 하이테크 건축에서의 환경친화적 설계기법에 관한 연구, 건국대 석사논문, 2000.
- 이규인, 일본의 환경친화 주택, 도서출판 발원, 1993.
- 정효경, 생태적 디자인 적용사례에 관한 기초 연구, 한국 실내 디자인 학회지 Vol 4, 2003.

<접수 : 2004. 2. 28>