

## 미국 친환경 학교 건축 사례 기고문 시리즈

A series of articles on exemplary green school design cases in the US.



고 배 원 / 이노베이티브디자인 디자인담당 공동대표  
Brian Koh / Principal and Director of Design, Innovative Design  
koh@innovativedesign.net

기고문 시리즈:

1. 미국 친환경 학교 건축의 전반적 트렌드와 도전
2. 건강한 학교 만들기
3. 미국 친환경 학교 사례: Haywood Community College Creative Arts Building
4. 미국 친환경 학교 사례: Isaac Dickson Elementary School

### 두 번째 글: 건강한 학교 만들기

“아이들의 건강과 웰빙은 특혜가 아니라 그들의 권리이다 (Health and wellness of students is a right, not a privilege).”  
- from the USGBC Center for Green Schools

“아이들이 고생이다. 유례없는 폭염 탓에 학교마다 찜통 더위와 전쟁이 한창이다. 학교 건물 자체가 낡은 데다 전기 요금이 무서워 에어컨도 마음대로 가동하지 못하니 땀별이 내리쬐는 꼭대기층 교실은 40도에 육박할 정도다. 가뜰이나 덩치 큰 아이들이 사우나나 다름없는 열기를 견디다보니 짜증과 다툼이 끊이지 않는다고 한다. 층별로 간헐적으로 틀던 에어컨조차 오후 3시부터는 전면 가동 중단이다. 교장·교감 선생님 할 것 없이 선풍기 하나로 묵묵히 버텨야 하는 고역의 시간이다. 아동학대 내지 인권침해나 다름없다.” - 2016년 8월 25일 매일경제신문 오피니언 란에서 발췌

위의 두 글에서 상반된 무언가가 느껴지는가? 건강한 환경을 제공하는 것은 학교의 의무이고 학생들의 권리라는 미국 그린빌딩협회 산하 Center for Green School의 선언. 찜통에서 공부해야 하는 우리 학생들의 상황을 아동학대 내지 인권침해라고 규정해보지만 그 어느 누구도 아동학대죄로 고발당하지 않는 우리 현실. 물론 이 비교는

문제의 심각성을 부각시키기 위한 장치일 뿐, 미국과 한국의 학교 환경을 일반화 시킬 의도는 아니다. 에너지 절약, 물 절약 등, 비용을 아끼고 탄소배출량을 감축하는 데 일조하는 것이 가장 시급하고 중차대한 문제임은 의문의 여지가 없으며, 학교 건축도 예외는 아니다. 하지만, 최근 들어 미국에서는 이런 “기본적인” 친환경적 요소들을 뛰어넘어 건강한 환경을 제공하는 것으로 그린빌딩의 중심이 확대되어가고 있으며, 특히, 학교 건축에서 그 중요성이 더욱 강조되고 그에 대한 인식이 급속도로 확산되고 있다. 이번 글에서는 학교 건축에서 특히 중요하게 다뤄지고 있는 건강과 관련된 이슈들을 소개하고, 조금은 색다른 국내 학교 시설의 개선방향을 제시하고자 한다.

#### 1. 친환경 학교, 뭘이 중헌디?

단도직입적으로 제안부터 던진다. 우리 전문가들과 학자들이 아무리 학회를 주최하고 논문을 발표하고 좋은 자료를 수집하고 회의를 한들, 그 좋은 연구와 자료들이 실제 건물로 만들어지지 않는 현실. 이를 어떻게 극복할 것인가? 필자는 우리나라 교육계 현실과 특성 상, 학부모들의 관심과 지지를 얻지 않는 한, 우리끼리의 연구와 자료들은 우리의 지적호기심을 배부르게 하는 것에서 벗어날 수 없다고 본다. 세계적으로 유대인들과 더불어 교육열에 1, 2위를 다투는 국민들, 취학 자녀를 둔(혹은 두었던) 아빠 엄마들, 할아버지 할머니들을 포함하면 전 국민의 절반은 넘을 것이다. 이들에게 “당신의 자녀, 손주들의 성적을 20% 향상시킬 수 있는 방법이 있어요.”하고 광고하는 학원이 있다면 때돈을 벌 것이다. 집중력을 향상시킨다는 영양제가 날개돋힌 듯 팔려나가는 사회이니까. 한마디로 “뭘

이 중헌디?” 학생들과 학부모들께 물어 보자. 그들이 듣고 싶어하는 것이 무엇인가? 그들이 원하는 환경이 무엇인가? 우리끼리의 학문적인 논의에서 벗어나 학부모들을 상대로 건강한 학교에 대하여 알리고, 그들과 함께 학교시설 개선 예산이 최우선으로 반영될 수 있도록 운동을 전개하며, 그들이 주도적으로 아이들의 권리를 찾아줄 수 있도록 도와주어야 한다. 구체적인 방법에 대한 제안은 이 글 말미에 다시 언급하겠다.

## 2. 실내환경이 내 아이의 성적을 올린다?

자연채광이 가져다 주는 혜택에 대해서는 이미 많은 연구가 나와 있지만, 그 중에서도 Heschong & Mahone Group이 1999년과 2002년에 발표한 “Daylighting in Schools”가 가장 널리 알려져있는 광범위한 스터디였다. 한마디로 요약하면, 자연채광이 드는 교실에서 공부하는 학생들이 그렇지 않은 환경에 있는 학생들보다 학습능력이 20~26% 더 빠르다는 결과를 보여준 통계였다. 그런데, 이 스터디의 시발점이 되었던 작은 스터디가 있었다. 1996년 American Solar Energy Society 학회에서 발표된 “Student Performance in Daylit Schools”(M. Nicklas & G. Bailey)이 그것이다. 이 발표 이전에도 자연채광에 관한 연구는 물론 많이 존재했다. 이 발표가 특이했던 것은, 같은 학군 내에 같은 학교 선생님들이 같은 커리큘럼을 가지고 가르치는 가운데, 학교 시설 환경만이 달라진 것을 토대로 학습능률 향상을 보여줬다는 데에 있다. 잘 아시다시피, 실증 연구를 함에 있어서, 한가지 변수만을 달리한 채 전체 학교의 학생들을 대상으로 실험한다는 것은 현실적인 여건상 거의 불가능하다. 이 학교(Four Oaks Elementary School)의 경우, 기존의 학교가 화재로 전소가 되면서, 새로운 학교가 자연채광을 적극적으로 도입하여 완공된 후, 같은 학교의 학생들과 선생님들이 새 학교에 입주하였고, 화재 전, 공사 중의 임시 가건물 기간, 완공 후 새 학교, 이렇게 5년간(1988~1993)의 세 가지의 다른 물리적 환경에서 같은 학교를 대상으로 표준시험 성적을 가지고 비교한 것이다. 이 학교의 학생들은 화재 전, CAT라는 표준시험을 치른 그 학군의 평균보다 7% 높은 점수를 보였다. 그런데, 임시 가건물로 옮긴 후, 성적이 평균보다 오히려 10% 밀돌게 된다. 새 건물이 완공된 후에는 성적이 화재 전보다 더 좋아져서, 평균보다 9% 높은 결과를 보인다. 물론, 이 스터디는 한 학교에 국한된 통계학상의 의미를 갖기 힘든 작은 집단이었고, 새 학교의 향상된 환경이 단지 자연채광에서만 기인하였다고 단정할 만한 체계적인 isolated factor는 없다. 하지만, 같은 학교의 선생님과 커

리큘럼을 가지고 같은 학군 내의 학생들이 세 가지의 다른 환경을 비교적 짧은 시간 내에 경험하면서 나온 결과를 보여준 아주 특이한 경우여서 주목을 받았다. 이 스터디가 토대가 되어, 광범위한 Heschong & Mahone Group의 스터디로 이어진 것이다. 이 Four Oaks Elementary School은 필자가 있는 Innovative Design에서 1990년에 설계한, 자연채광을 적극적으로 도입한 학교 건물이며, 위에 언급한 저자(Nicklas & Bailey)는 현재, 필자와 함께 파트너로 있는 창업주들이다.

위의 두 스터디 외에도 많은 연구와 스터디들이 진행되어 자연채광의 혜택에 대한 체계적인 자료는 학교 건축뿐만 아니라, 판매시설의 판매량 증가, 업무시설 등의 생산성 향상등에 미치는 긍정적인 영향에 관한 것들은 이제 어렵지 않게 찾을 수 있다. 그런데, 왜 자연채광이 들어오는 교실에서 공부하는 학생들이 더 좋은 성적을 올리는지에 대한 과학적인 근거를 실제로 측정 한 스터디가 2010년에 발표되었다. Rensselaer Polytechnic Institute의 Lighting Research Center가 미국 노스캐롤라이나 주 채플힐에 소재한 자연채광학교인 Smith Middle School 학생들을 대상으로 수행한 연구에 따르면, 아침 햇살에 주로 포함된 짧은 파장의 광선을 받지 못하면 우리의 몸을 24시간 주기로 돌아가게하는 circadian cycle 시계를 늦춰서, 밤에 잠을 자는 시간이 30분 가량 늦춰지고, 이는 낮시간의 집중도가 상대적으로 저하된다는 것이다. 즉, 쉽게 말하면, 자연채광이 잘 들어오는 교실에서 공부하는 학생들은 밤에 잠을 자는 생체시계가 인공조명에서 공부하는 학생들보다 30분 더 잠을 잘 수 있게 해주기때문에, 낮에 더 집중해서 공부가 된다는 것이다(그림 1 참조).



그림 1. Smith Middle School 학생들이 특수 고안 된 오렌지색 안경 장비를 하고 있는 모습. 이 장비는 525nm보다 짧은 파장의 가시광선이 눈에 도달하지 못하게 차단하는 장치로, 이 장치를 통해 아침시간에 집중된 짧은 파장의 광선이 인체에 미치는 영향을 알아낼 수 있었다.

- 1) Lack of short-wavelength light during the school day delays dim light melatonin onset(DLMO) in middle school students, M. Figuero & M. Rea, Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, USA, Neuroendocrinology Letters, Volume 31, No 1, 2010

위의 자연채광에서 오는 혜택 이외에도 깨끗한 실내 공기, 자연외기와 호흡기질환의 상관관계, 청소상태와 호흡기 및 면역체계와의 관계, 습도조절 실패와 천식발생률 등, 실내환경이 아이들의 건강에 미치는 영향에 관한 연구는 많이 존재한다. 이와 더불어, 교실을 벗어난 야외교실에서의 수업공간을 제공하고, 선생님들과 건축가들이 통합 설계 과정을 통해 커리큘럼에 활용할 수 있는 친환경요소들을 건축물 안에 드러나게 계획하여, 건물과 조경등의 환경 자체를 학습도구로 사용하는(built environment as a teaching tool) 학교들이 많아지고 있으며, 일부러 학생들의 수업 간 이동동선을 늘려서 비만도가 심해져가는 아이들의 운동을 조금이라도 더 자연스레 늘리는 - 전통적인 “효율적” 공간구성의 개념인 짧은 이동동선과 배치되는 - 설계를 하는 등, 건강을 향상시키는 노력이 설계하는 이들에게서 보편화가 되고 있다. 이런 건축환경이 인간의 건강에 미치는 연구들을 바탕으로 의학전문가들과 건축전문가들이 협력하여 2015년에 WELL 인증제도를 발표하기에 이른다(www.wellcertified.com 참조). WELL인증제도는 아직 시작 단계이나, 이미 업무시설과 학교 건축을 중심으로 빠르게 인식이 확산되고 있다.

이런 트렌드가 반영된 디자인들이 실제 학교 건축설계에 적용되어가고 있다. 적어도 새로 지어지는 신축 학교들의 경우, 정도의 차이는 있을지 몰라도 많은 건축가들이 이런 이슈들을 잘 인식하고 있고, 이를 그들의 디자인에 적용하고 있다. 이와 관련한 실제 사례들은 3회와 4회 글에서 더 자세히 소개하고자 한다.

### 3. 무엇을 할 수 있을까?

위에 언급한 모든 연구들이 향하는 결론은 한마디로 요약하면 “더 건강하게 살고 일하고 공부할 수 있게 만들어 준다”이다. 1회글에서도 짧게 언급했듯이, 집에서, 회사에서, 학교에서 보내는 시간이 그 외 우리가 방문하고 이용하는 건축물들에서 보내는 시간보다 월등히 많다. 그런데, 평균적인 주거 건축 환경과 평균적인 업무시설에 비해 평균적인 학교건축의 질을 생각해 보면 가슴이 답답해지는 느낌부터 드는 건 나만의 생각일까? 교육열이라면 세계에서 둘째가라면 서럽다고 할 정도의 국민들이 열악한 학교의 건축환경에 대해서는 왜 가만히 있는걸까? 여기에 대한 대답은 단 한가지로 국한할 수 있는 것은 아닐 것이다. 하지만, 필자가 느끼는 전문가로서의 책임은, 이런 상황을 잘 모르는 일반 국민들에게 제대로 알리지 못하고 있다는 점이다. 위에 자연채광에 관한 연구 이야기를 “스토리”로

풀어 설명한 이유를 이제 밝힌다. 만일, 수치와 전문용어를 사용하여 “논문”처럼 설명했다면, 당신의 눈은 이미 그 다음 단원으로 넘어갔을지도 모른다. 화재 이야기와 침부한 오렌지 색 안경에 대한 얘기가 기존의 딱딱한 학회 기고문들과 달라 흥미를 가지고 읽으셨다면, 필자의 의도가 받은 성공한 셈이다. 한 달에 수 십만원씩 과외비를 들여 아이의 성적 향상과 좋은 학교 진학에 목을 매는 학부모들에게, 학업 성적을 올릴 수 있는 방법이 학교 시설을 친환경적으로 향상시키는 것이라는 것을 그들이 이해할 수 있고 흥미를 느낄 수 있는 언어로 전해 준다면, 분명히 움직이는 학부모들이 생길 것이다. 학회에서 우리들만의 잔치로 한 번 발표하는 데에 시간을 들이는 것보다, 내 아이가 다니는 학교 학부모회에 참석해서 이같은 내용을 알기 쉽게 설명해주는 시간에 우리 전문가들이 앞장섰으면 한다. 필자가 미국에서 20여년간 실무를 하고 사회적 운동에 참여하면서 가장 크게 느낀 미국 사회의 장점은 적극적인 커뮤니티의 참여와 봉사이다. 특히 전문가들(professionals)의 재능기부가 대단히 활발하다는 점이다. 교육시설학회의 회원들은 위에 필자가 언급한 친환경학교의 트렌드와 장점들을 학문적으로 그 어느 누구보다도 깊게 연구하고 인지하고 있을 것이라 생각된다. 학회 회원들이 각자의 자녀들이나 손주들이 다니는 학교에 찾아가 이런 운동을 벌인다면, 작게 보이더라도 의미있는 파도를 일으킬 수 있지 않을까?

또 하나의 실험적인 제안은 Community Based Crowd Funding과 기부, P3(Public-Private Partnership)를 결합한 형태의 시설개선 자금 마련이다. 환경이 개선되어야 하고, 아이들에게 냉난방을 해주어야 하고, 깨끗한 공기를 공급하기 위해 필터나 공기청정기를 설치해주어야 한다는 등의 이야기를 하면, 가장 먼저 듣는 반응은 예산이 없다는 것이다. 이는 엄연한 현실이며 극복해야 할 문제이다. 학원비에 1년에 한 아이당 수백만원씩 투자하는 학부모들께 아이들의 성적을 향상시키고 더 건강하게 만들어 주는 곳에 투자하기를 설득하고 유도하여 펀딩을 조성하여 학교에 투자하는 것이며, 정부에서는 제도적 보완을 통해 예산안을 크게 늘리지 않고 시설개선을 할 수 있다. 일부이지만 미국에서는 에너지성능보장 계약(Energy Performance Contracting)을 수행하는 회사들이 그 자금의 출처를 community funding을 통해, 지역 주민들에게 투자를 받아 수행하기도 하고, 예산이 부족한 학교들 일부는, 신축 학교 건물 비용을 개인투자자 혹은 투자회사가 부담하게 하고 장기임대계약을 통해 갚아나가는 방식(P3: Public Private

Partnership)으로 친환경 학교들을 짓기도 한다. 여기에 더불어 사회적인 기부가 활발한 사회이다보니 개인적인 기부, 혹은 기업이나 재단에서 운영하는 사회적 기부금이 이 funding에 더해지기도 한다. 간단한 세제개선만 뒤따라 준다면, 이와 같은 시도는 아무것도 하지 못하고 예산안 타령만 하는 것보다 나은 것이다.

위의 제안들은 한국의 국내 상황을 다 알지 못하는 필자의 엉뚱한 소리일 수도 있다. 이런 제안을 하는 목적은 당장 이런 것들이 실현되길 바라는 것이 아니고, 이 글을 읽는 분들에게 상자에서 벗어난(out of the box) 고민을 우리 전문가들이 해 주길 바라는 마음에서이다.

다음 회의 기고문은 지금까지 1회와 이번 회의에서 언급했던 다양한 이슈들을 실제 프로젝트에 어떻게 녹여냈는지를 보여줄 것이다. 여기에는 공간의 구성에 대한 실제 사례 뿐만 아니라, 1회에 언급한 통합설계 과정, 위에 언급한 학부모들의 투자금 참여 등의 내용들도 포함될 것이니 많은 기대 바란다.

#### 저자약력

친환경 건축설계 및 컨설팅 회사인 Innovative Design에서 현재 디자인 담당 공동대표 (Principal, Director of Design)로 미국에서 활동중인 고배원 대표는 그린빌딩 및 인텔리전트 빌딩을 전공하였으며, 1999년부터 미국에서 활동하고 있다. 미국 그린빌딩 협의회(US Green Building Council)의 노스캐롤라이나 주 회장을 역임하였으며, 한국인으로는 유일하게 USGBC의 공인Faculty로서 2010년부터 LEED 교육을 미국과 한국에서 해 오는 중이고, 현재까지 약 100여개의 컨퍼런스나 학회, 대학 등에서의 강연활동을 통해 친환경 건축을 보급하는 데에 기여중이다. 대표작 중 다수가 그린빌딩 및 친환경 건축과 관련한 상을 수상하였으며, 대표 교육 시설작으로는 Northern Guilford Middle School, Andrew H. Wilson Charter School, Creative Arts Building at Haywood Community College, Isaac Dickson Elementary School 등이 있다.