

학교 공간의 요소로서 자연환경의 가치와 시사점

김달효*

【요약】

학교 공간 혁신에 대한 관심과 지원이 커지고 있는 현 시점에서, 학교 공간의 요소로서 자연환경의 가치와 시사점을 살펴볼 필요가 있다. 이에, 본 연구에서는 학교 자연환경의 개선 성공의 사례를 통해 가능성을 검토하고, 학교 자연환경으로서 나무와 학교숲의 효과를 고찰하며, 한국의 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 얼마나 중요하게 반영되고 있는가를 밝히고 시사점을 제공하고자 한다. 첫째, 학교 공간의 자연환경이 실제로 학생들에게 어떤 영향을 미치는가를 사례로 확인하기 위해 미국의 이글 락 초등학교Eagle Rock Elementary School를 살펴보았다. 이 학교의 사례는 많지 않은 비용으로 나무에 초점을 둔 운동장 리모델링을 통해 학생들이 자연에 대한 아름다움을 깨닫게 되고, 사회성과 협동성이 발달되며, 자연스럽게 학습할 준비를 갖추게 되는 변화가 나타날 수 있음을 알려준다. 둘째, 학교 자연환경으로서 나무와 숲의 효과에 관한 국내외의 주요 연구 결과를 살펴보았다. 푸른 나무와 자연이 풍부한 환경을 갖춘 학교가 학생들의 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미치고 학생들의 정서적·생태적 건강에도 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 알 수 있다. 셋째, 한국의 각 시·도 교육청에서 추진 중인 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경을 얼마나 중요하게 반영하고 있는가를 살펴보았다. 대표적으로, 서울시교육청 및 부산시교육청의 학교 공간 혁신 사업을 중심으로 살펴보았으나 학교 공간의 요소로서 자연환경을 중요하게 반영하는 모습은 찾기 어려웠다. 주로 학교 건물 내부에서의 공간 혁신에만 초점을 두고 있다는 사실을 확인할 수 있다.

【주제어】 학교 공간, 자연환경, 학교 혁신, 미래 학교

* 동아대학교 교육학과 교수

** 이 논문은 2023학년도 동아대학교 교내연구비 지원으로 수행한 것임.

<https://doi.org/10.34162/hefins.2023..30.004>

I. 서론

인간은 사회적 동물임과 동시에 환경에 지대한 영향을 받는 존재이다. 인간이 환경에 얼마나 많은 영향을 받는가 하는 것은 경험적인 측면과 연구결과 측면에서 확인할 수 있다. 즉 경험적인 측면에서는 왜 비싼 집값을 마련해서라도 생활이 편리하고 안전하며 자연환경이 깨끗한 곳으로 가려고 하는지를 생각해보면 알 수 있다. 다음으로, 연구결과 측면에서는 심리사회적 학교환경이 학교폭력 피해 경험의 조절 효과가 있다는 연구¹⁾, 학교숲이 풍성한 학교에 재학하는 학생들은 글쓰기가 더 풍족한 형태(대화체, 편지체)로 나타나며 학교에 대한 자부심이 높게 나타난다는 연구²⁾ 등을 통해 알 수 있다.

인간이 환경에 큰 영향을 받는 존재임에도 불구하고, 학교를 하나의 큰 의미를 갖는 환경으로 고려해서 개선 혹은 혁신하려는 노력은 그동안 상대적으로 부족했다. 그동안 전통적으로 학교에서 학생에게 큰 영향을 미치는 것은 교육과정이나 교수-학습 방법으로 간주해왔고, 그 분야에 많은 예산 지원과 정책들을 시행해왔다. 하지만 최근에 학교 공간의 중요성을 깨닫는 움직임이 나타나고 있다. 교육부는 ‘그린스마트 미래학교 사업’을 통해 학교 공간 혁신을 추진하고 있다. 또한, 각 시·도의 교육청에서는 다양한 학교 공간 혁신 사업에 큰 관심을 보이고 예산을 들여 지원하고 있다.

학교 공간 혁신에 대한 관심과 지원이 커지고 있는 현 시점에서, 학교 공간의 요소로서 자연환경의 가치와 시사점을 살펴볼 필요가 있다. 왜냐하면, 학교의 자연환경이 학생들의 정서적 효과, 학업성취도 효과, 생태적 효과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 연구 결과들³⁾이 있기 때문이다. 또한, 그럼에

1) 이뿐새 (2017), pp. 291-312.

2) 이재영, 김아연 (2005), pp. 90-100.

3) 김정호 외 (2015), pp. 55-64.

김희란, 구창덕 (2019), pp. 341-353.

도 불구하고 많은 사람들은 학교 공간의 요소로서 자연환경을 너무나 당연시 하다 못해 무관심해질 수 있고, 학교 공간 혁신을 오로지 학교 건물 내부에서의 공간 혁신만을 생각할 수 있기 때문이다. 하지만, 학교 자연환경에 관한 선행연구들은 단편적인 효과성 검증에 치우쳐 있고, 학교 공간의 요소로서 자연환경의 가치와 시사점에 초점을 맞춘 연구는 미진하다는 한계를 갖는다.

학교 공간의 요소로서 자연환경의 중요성과 가치를 살펴보고 시사점을 얻는 접근은 다양할 수 있다. 그 다양한 접근들 중에서 학교 공간의 요소로서 자연환경의 개선 성공의 사례를 찾아보는 접근, 학교 자연환경의 효과에 대한 연구 결과를 고찰하는 접근, 한국에서 추진되고 있는 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 어떻게 반영되고 있는가를 살펴보는 접근은 의미 있다. 첫째, 학교 공간의 요소로서 자연환경의 개선 성공 사례를 찾아보는 접근은 학교 자연환경의 중요성을 직접적으로 체감할 수 있는 모티브를 제공해줄 수 있다. 둘째, 학교 자연환경의 효과에 대한 연구 결과를 고찰하는 접근은 학교 공간의 요소로서 자연환경의 효과성에 대한 객관적인 근거와 중요성을 입증해줄 수 있다. 셋째, 한국의 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 어떻게 반영되고 있는가를 살펴보는 접근은 한국의 학교 공간 혁신 사업의 한계와 시사점을 제공해줄 수 있다.

이에, 본 연구에서는 학교 공간의 요소로서 자연환경의 개선 성공의 사례를 통해 시사점을 검토하고, 학교 공간의 자연환경으로서 나무와 학교숲의 효과를 객관적으로 고찰하며, 한국의 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 얼마나 중요하게 반영되고 있는가를 밝히고 시사점을 제공하고자 한다.

최선훈, 이연희, 이윤주 (2019), pp. 655-662.

Kweon et al (2017), pp. 35-43.

Li & Sullivan (2019), pp. 149-158.

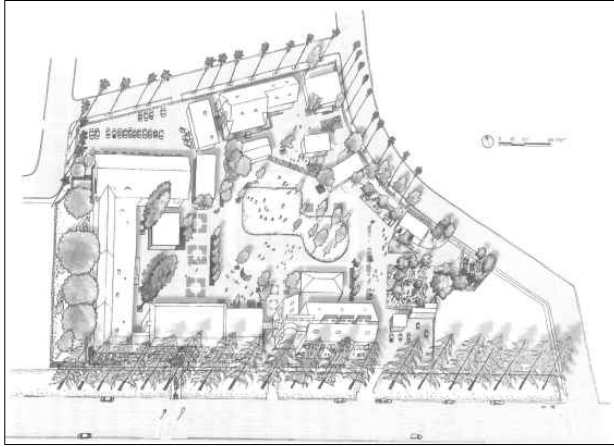
II. 본론

1. 학교 공간의 요소로서 자연환경의 개선 성공 사례와 그 시사점은 무엇인가?

미국의 이글 락 초등학교Eagle Rock Elementary School는 적은 예산을 들여서 학교 공간의 요소로서 자연환경을 개선하여 학생들의 학습태도와 사회·정서적 발달을 촉진시키는 성과를 거두었다. 따라서 이글 락 초등학교의 성공 사례를 구체적으로 살펴보고 한국의 학교 공간 시사점을 살펴보는 것은 의미가 있다. Latane 교수와 동료들(Bevin Ashenmiller, Marcella Raney)이 이글 락 초등학교를 사례 분석한 것을 토대로 살펴보면 다음과 같다.

이글 락 초등학교는 미국 로스앤젤레스 북동쪽(2057 Fair Park Avenue)에 위치한 공립 초등학교이다. 1920년대에 설립되었고 1990년대에 증축되었으며, 2017년에 \$349,000을 들여 운동장을 리디자인 하였다. 학생들 수는 751명이며, 히스페닉계 학생이 46%, 백인 학생이 25%, 필리핀계 학생이 15%, 아시안계 학생이 11%, 흑인 학생이 2% 정도의 분포를 구성한다.

이글 락 초등학교가 운동장을 리디자인할 때 가장 초점을 두었던 것은 나무이다. 즉 운동장에 나무를 어떻게 구성하는 것이 학생들의 심미적, 인지적, 정서적 효과를 극대화할 수 있는가에 초점을 두었다. [그림-1]에서 보듯이, 이글 락 초등학교의 전경에서 가장 눈에 많이 띄는 것이 나무들이다. 나무의 종류가 다양하고, 남쪽에 구성된 침엽수 나무들은 햇빛을 적절하게 가려서 그늘을 만들도록 하였다. 또한 북쪽에 구성된 야자수 같은 나무들은 시각적인 아름다움과 개방성을 추구하면서도 학교의 경계가 적절하게 구분되도록 하였다. 운동장 가운데에는 노란꽃 나무와 참나무 등으로 각 영역들 간의 구분이 되면서도 다양한 나무들의 최적의 배치를 통해 그늘과 아름다운 전경이 나타나도록 하였다.



[그림-1] 이글 락 초등학교 전경

출처: Latane, Claire (2021), p.140.

이글 락 초등학교가 나무에 초점을 두어 운동장을 리디자인 하면서 두드러지게 나타난 특징 두 가지는 ‘학습 정원’과 ‘나무와 그늘’이다. 이를 살펴보면 다음과 같다.

그린화된 운동장에서 학생들에게 가장 인기 있는 장소는 그루터기, 통나무, 뿌리뿔개가 있는 학습 정원learning garden 공간이다(사진-1). 천연성과 개방성으로 만들어진 이러한 유형의 공간은 학습 공간도 되지만 학생들의 창의적인 놀이와 협동적인 사회성이 발달되도록 만들어준다. 교사의 관찰 결과에 의하면, 운동장이 그린화 된 이후 학생들의 놀이 기회가 건전하게 제공되어 학생들의 사회·정서적 학습에 도움이 되었으며, 특히 학생들의 반사회적 문제행동의 비율이 약 50% 감소한 것으로 나타났다. 또한 이전에는 움직이지 않던 30-40%의 학생들이 활동적으로 변했으며, 앉거나 눕기를 주저하던 학생들조차도 학습 정원의 공간에서 편하게 활동하게 된 것으로 나타났다.4)

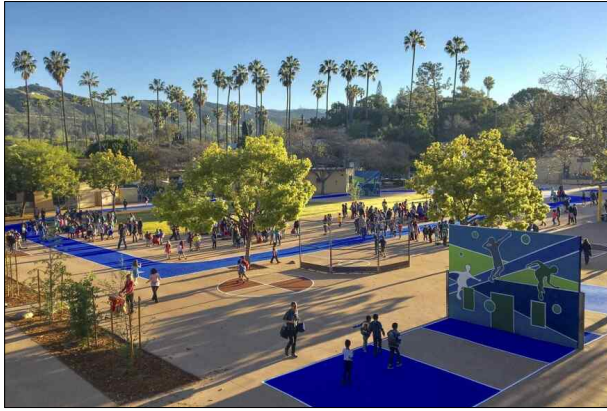


[사진-1] 학습 정원

출처: Danks, Sharon (2021), “Government Programs and Funding for Outdoor Learning and Schoolyard Greening”,
<https://www.greenschoolyards.org/grant-opportunities>.

이글 락 초등학교는 운동장의 그늘이 절실히 필요하였다. 강기슭 나무 Riparian tree 종류를 잔디밭과 레인 스트립rain strips에 심었다. 학습 정원 주변은 참나무를 심었는데, 그 이유는 참나무가 천연 에코 시스템 속에서 매우 늦게 성장하지만 생명력이 강하기 때문이었다. 매우 빠르게 성장하지만 짧게 사는 노란꽃Tipuana tipu 나무는 참나무 사이에 심었는데, 그 이유는 노란꽃 나무가 그늘을 빠르게 만들어주기 때문이다. 3년이 지난 후, 나무들이 운동장의 놀이 장소에 그늘을 만들어주었다(사진-2).

4) Latane (2021), p. 144.



[사진-2] 운동장의 나무와 그늘

출처: Sisson, Patrick (2022), “Mental Health Design and the COVID Classroom”, https://www.architectmagazine.com/aia-architect/aiafeature/mental-health-design-and-the-covid-classroom_o.

이글 락 초등학교의 교장선생님Stephanie Leach과 행동분석 전문가 Marcella Raney에 따르면, 운동장이 나무로 그린화된 이후 학생들이 그린 운동장에서 충분히 쉬고 학습할 준비가 되어 교실로 돌아오며 선생님들은 가르칠 시간을 얻을 수 있게 되었다고 밝혔다. 또한 자폐증이 있는 학생이 그린 운동장에서 편하게 활동할 수 있어서 상태가 호전되었다고 밝혔다. 이글 락 초등학교는 인간과 환경의 건강 및 교육을 증진시키는데 혁신을 불러일으킨 것에 인정받아, 미국 교육부에서 주관하는 ‘그린 리본 스쿨 상 Green Ribbon Schools Awards’을 수상했다.

이상에서 알 수 있듯이, 나무를 주요 소재로 하여 학습과 놀이 그리고 휴식과 힐링을 줄 수 있는 자연환경을 갖춘 학교는 실제로 학생들의 학습 태도와 창의성 및 사회성을 향상시켜주고 자연의 아름다움을 느낄 수 있도록 해준다는 시사점을 제공해준다. 특히 이글 락 초등학교의 경우, 많지 않은 비용으로 운동장을 나무 중심으로 리디자인 하여 학교 공간으로서 자연환경

의 효율성과 효과성을 극대화할 수 있는 사례를 보여주었다는 점에서 한국의 학교 공간에서 자연환경을 어떻게 의미 있게 반영할 수 있는지 시사점을 제공해준다.

2. 학교의 자연환경으로서 나무와 학교숲의 효과는 어떻게 나타나는가?

학교의 자연환경으로서 나무와 학교숲의 효과에 관한 국내외의 주요 연구 결과를 살펴보면 다음과 같다.

(1) 정서적 효과

자연환경과 정신건강 그리고 행동 간의 관계를 일단 이해한다면, 학생에게 도움이 되는 학교를 디자인할 수 있다. 나무와 정원 그리고 야외 학습은 학생의 학업 성공에 도움을 줄 수 있다. 모든 학생이 교실 수업에서 성공하는 것은 아니다. 교실 수업에서 어려움을 겪는 학생들은 야외의 자연환경에서 직접 해보는 경험과 활동을 통해 성장할 수 있다. 야외 자연환경의 학습 경험을 통해 얻을 수 있는 중요한 성과는 교실 수업에서 어려움을 겪는 학생이 야외 학습 환경에서 성장할 수 있다는 사실을 교사가 깨달을 수 있도록 한다는 점이다. 이런 경험은 교사와 학생 모두에게 새로운 관점을 갖도록 만들 수 있으며, 다른 맥락에서도 긍정적인 영향을 확장시킬 수 있다. 학생들이 다양한 자연환경에서 학습하고 상호작용할 수 있는 다양한 공간이 많은 학교가 학생의 소속감을 함양시킬 수 있다.

교실 내부와 외부 공간의 재료가 학생의 학습, 행동, 사회성에 영향을 미친다. 영국의 살포드Salford 대학에서 이루어진 연구⁵⁾에 의하면, 가장 잘

5) Barrett et al (2015), pp. 118-133.

디자인된 교실에서 지내는 학생들은 가장 열악하게 디자인된 교실에서 지내는 학생들보다 1년 정도의 발전을 앞서간다는 사실을 밝혔다. 또한 교실의 채광, 공기의 질, 실내 온도 같은 교실의 자연성(naturalness)이 학생들의 발전에 거의 50% 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 또 다른 연구⁶⁾에 의하면, 푸른 나무들이 보이는 뷰를 가진 큰 창문이 있는 교실에서 생활하는 학생들이, 앞 건물이 보이거나 주차장이 보이거나 잔디가 보이는 뷰를 가진 작은 창문이 있는 교실에서 생활하는 학생들보다, 스트레스 회복에 더 큰 도움을 받았으며, 학업 성적도 더 향상되는 것으로 나타났다. 그리고 또 다른 연구⁷⁾에 의하면, 자연이 풍부한 운동장을 갖춘 학교에 다니는 학생들이 아스팔트 같은 운동장을 갖춘 학교에 다니는 학생들보다 신체 활동성, 창의성, 협동성, 긍정적인 사회적 행동을 보이는 것으로 나타났다.

자연공간과 정신건강 간의 연계성을 나타내는 연구에서 발견되는 중요한 주제는 외경심(awe)이다. 외경심은 상상력과 호기심을 자극하게 된다. 또한, 외경심은 사람을 더 행복하고 더 착하고 더 치유되고 더 영감을 불러일으키는 힘을 가지며, 사람들을 서로 연계시키는 힘을 가진다. 외경심에 관한 연구⁸⁾에 의하면, 외경심의 75%는 자연환경에서 고무되는 것으로 나타났다. 자연환경은 경이로움을 만들어내며, 창의성과 상상력을 자극하는 외경심을 만들어낸다. 아름다움은 사람에게 경이심을 불러일으킨다. 자연환경의 공간에서 신체적, 감각적 경험을 하게 되면 삶을 지속 유지하고 삶을 개선하도록 만들어주는 새로운 깨달음의 리듬을 획득할 수 있다. 자연환경의 ‘지속 유지 가능한 아름다움(sustainable beauty)’은 기존의 정형화된 특정한 질서 속에서는 발생하지 않으며, 자연 그대로의 아름다움이 살아나도록 디자인될 때 발생할 수

6) Li & Sullivan (2016), pp. 149-158.

7) Raney et al (2019), pp. 522-529.

8) Scott (2016), “Feeling Awe May Be the Secret to Health and Happiness”, [https://parade.com/513786/paulaspencer/feeling-awe-may-be-the-secret-to-health-and-happiness/\(2023.3.13\).](https://parade.com/513786/paulaspencer/feeling-awe-may-be-the-secret-to-health-and-happiness/(2023.3.13).)

있다. 자연환경 그대로의 아름다움과 그로 인해 경외심이 발생하도록 디자인하여 사람의 즐거움, 창의성, 상상력을 자극하도록 하는 것이 매우 중요하다.

국내의 한 연구팀⁹⁾은 학교숲 조성이 초등학교 학생들의 인지·정신건강에 미치는 영향을 알아보기 위해 우정사업본부와 한국산림복지진흥원, 서울시교육청이 협력으로 학교숲 조성사업이 실시된 서울 A초등학교 6학년을 대상으로 학교 숲이 조성되기 전과 후로 나누어 조사하였다. 연구 결과, 학교숲의 조성이 환경 감수성과 숲에 대한 태도를 향상시키고, 공격성 하위요인인 신체적 공격성과 불안을 감소시키는데 유의미한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 그리고 또 다른 연구팀¹⁰⁾은 학교숲 체험 활동(매주 1회 2시간씩 5회기의 학교숲 체험 프로그램)이 고등학생의 숲에 대한 태도, 심리적 안녕감, 스트레스에 미치는 효과를 검증하였다. 연구 결과, 숲체험 활동에 참여한 고등학생의 숲에 대한 태도(참여 이전 대비 0.63 상승, $p<.01$), 심리적 안녕감(참여 이전 대비 0.35 상승, $p<.01$), 학업 스트레스(참여 이전 대비 0.56 감소, $p<.01$)에 효과가 있는 것으로 나타났다.

(2) 학업성취도 효과

학교의 자연환경에서 주요 요소는 나무이다. 학교의 나무와 학생의 학업성취도 간의 관계를 드러낸 대표적인 연구 결과들을 살펴보면 다음과 같다.

한 연구팀¹¹⁾은 학교의 ‘나무’가 학생들의 학업성취도에 미치는 영향을 고유하게 분석하기 위해 학교 크기, 학생과 교사의 비율, 학교 주변의 경제적 수준을 통제한 후 오로지 학교의 나무가 많고 적음을 바탕으로 비교 분석하였다. 연구 결과, 나무가 더 많은 학교에 재학하는 학생들의 수학 및 언어(독서) 시험 점수가 훨씬 더 높다는 사실을 밝혔다. 그러나 모든 유형의 학교 풍경이

9) 최선훈, 이연희, 이윤주 (2019), pp. 655-662.

10) 김희란, 구창덕 (2019), pp. 341-353.

11) Kweon et al (2017), pp. 35-43.

동일한 유익한 속성을 갖는 것은 아닌 것으로 나타났다. 즉 단순히 캠퍼스, 잔디밭, 운동장이 크기만 하는 ‘특징 없는 풍경featureless landscapes’의 학교는 오히려 학생의 학업성취도에 부정적인 영향을 미친다는 사실을 밝혔다. 이러한 연구 결과는 학교 디자인에 있어서 나무 조경의 의미와 효과를 제대로 반영하는 것이 중요하다는 시사점을 제공해준다.

다른 연구팀¹²⁾은 학교의 나무 면적과 종의 다양성이 초등학교의 학업성취도에 미치는 영향을 분석하기 위해, 토론토 교육청Toronto District School Board의 387개 학교의 3학년과 6학년의 표준화된 수행 점수를 수집하고, 학교에 있는 나무의 포괄적인 양을 바탕으로 나무의 면적, 나무의 다양성, 나무의 종 구성과 관련된 변화를 항공 사진 기반의 나무의 면적 평가와 함께 조사하였다. 분석 결과, 잔디 같은 유형의 "녹지 공간"과는 별개로, 학교의 나무 면적의 비율은 학생의 학업성취도를 예측하는 통계 모델에서 설명된 분산의 13%를 차지하는 중요한 긍정적인 예측 인자로 밝혀졌다.¹³⁾ 또한, 학교의 나무 면적과 나무의 종 구성의 영향은 학생의 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이런 연구 결과는 학교 공간에서 나무의 양과 질이 중요하다는 시사점을 제공해준다.

또 다른 연구팀¹⁴⁾은 학교 내의 나무와 학생들의 학업성취도 간의 관계를 분석하였다. 이를 위해 학교 주변의 나무 면적 밀도와 미국 일리노이주에 위치한 624개의 공립고등학교에 재학 중인 학생들의 학업성취도 간의 연관성을 조사했다. 분석 데이터에는 ACT 점수, 졸업률, 대학 준비도 및 대학 입학 등이 포함되었다. 분석 결과, 고등학교 반경 1마일 이내의 나무 면적 밀도가 학생들의 학업성취도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 학생의 학업

12) Sivarajah et al (2018), pp. 1-11.

13) 분산은 평균에 대한 편차 제곱의 평균을 구한 값을 의미한다. 변인이 통계 모델에서 설명된 분산의 10% 이상을 차지한다는 것은 영향을 많이 미친다는 것을 의미한다.

14) Li et al (2019), pp. 42-53.

수행에 영향을 미친다고 알려진 여러 요인들을 통제한 후에도, 학교의 나무 면적 밀도가 학생들의 ACT 점수, 대학 준비도, 대학 입학과 통계학적으로 유의하게 연관되어 있는 것으로 나타났다. 그리고 완충 거리의 영향을 분석한 결과, 0.5마일 및 1마일 완충 거리에서의 학교 나무 면적 밀도는 학생들의 ACT 점수 및 대학 준비도와 더 강한 연관성이 있는 것으로 나타났다. 이런 연구 결과는 학교의 나무 면적 밀도가 학생들의 학업성취도와 긍정적으로 관련되어 있음을 보여주는 새로운 증거임과 동시에 학생의 학습을 지원하기 위해서는 학교 환경에서 나무 관리가 중요하다는 사실을 시사해준다.

(3) 생태학적 효과

학교의 나무 및 학교숲과 생태학적 효과 간의 관계를 드러낸 대표적인 연구 결과들을 살펴보면 다음과 같다.

한 연구팀¹⁵⁾은 미국 로스앤젤레스 통합 교육구(LAUSD)에 위치한 509개의 초등학교에 대한 나무 캐노피 적용 범위, 침투성/불침투성 영역 및 건물에 관한 데이터를 수집하여 총 33,729그루의 나무를 분석하였다. 분석 결과, 학교부지 크기의 백분율로서 나무 캐노피 면적, 높이 면적의 백분율로서 나무 캐노피 면적이 클수록 학생들에게 피부암 및 기타 불리한 건강 결과를 예방하는 데 도움이 되는 것으로 나타났다.

또 다른 연구팀¹⁶⁾은 자연환경에 대한 학생들의 태도를 알아보고, 생태학적 친환경 태도를 증진시키기 위한 기제로서 학교숲 프로그램의 효과에 초점을 맞추었다. 연구 결과, 학교숲 프로그램에 참여한 학생 그룹과 참여하지 않은 학생 그룹 간에 생태학적 환경 태도에 통계적으로 유의미한 차이가 있음이 확인되었다. 즉 학교숲에 참여한 학생들이 더 친환경적인 태도를 보였다.

15) Moreno et al (2015), pp. 607-625.

16) Turtle et al (2015), pp. 1-14.

학교숲의 여부가 이러한 생태학적 친환경 태도에 영향을 미치는 유일한 요인이 아닐 수도 있지만, 이러한 연구 결과는 학교숲이 학생들의 생태학적 친환경 태도에 큰 영향을 미친다는 시사점을 제공해준다.

국내의 한 연구팀¹⁷⁾은 학교 건물의 창문 바로 옆에 서 있는 특정 수목을 선정하여 실내 열환경에 미치는 차광효과를 분석하였다. 4개 학교 건물의 열환경은 교목의 종류에 따라 관목과 교목, 활엽수와 침엽수로 구분하여 평가하였다. 조도, 온도, 상대습도를 측정된 결과, 나무 종류에 따라 뚜렷한 구분이 나타나는 것으로 나타났다. 활엽수의 존재는 좋은 온열 환경을 가져왔고 실내 열 쾌적성을 향상시키는 것으로 나타났다.

국내의 또 다른 연구팀¹⁸⁾은 학교숲 식재 구조에 따른 음이온 발생량을 비교 분석하였다. 연구 결과, 음이온의 경우 식재 구조에 따라 차이가 있으며, 단층구조($934\text{ea}/\text{cm}^3$) > 다층구조($794\text{ea}/\text{cm}^3$) > 잔디($553\text{ea}/\text{cm}^3$) > 나지($529\text{ea}/\text{cm}^3$)의 순으로 나타났다. 또한 녹지구조에 따른 음이온 농도의 차이는 다층구조보다 단층구조에서 더 높은 것으로 분석되었다. 이는 다층구조가 단층구조보다 기온이 더 높게 측정되었는데, 그 원인은 음이온 발생원에서 일정 거리 이내에서는 기온이 높을수록 음이온 농도가 낮아지기 때문인 것으로 사료되었다. 그리고 풍속이 다층구조 식재 구조보다 단층구조 식재 구조에서 더 높게 측정되었는데, 음이온의 확산에 있어 단층구조 식재 구조가 다층구조 식재 구조에 비하여 수목에 의한 바람의 차폐가 상대적으로 덜 이루어져 음이온의 발생과 확산이 더 유리할 것으로 나타났다.

이상에서 알 수 있듯이, 학교숲과 나무로 구성된 자연환경을 갖춘 학교는 학생들의 학업성취도를 향상시켜 줄 뿐만 아니라 학생들의 정서적·생태적 건강에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있다. 나무는 학교의

17) 홍현진 외 (2013), pp. 663-670.

18) 김정호 외 (2015), pp. 55-64.

열환경을 쾌적하게 만들어주며 음이온을 발생시켜 준다는 사실도 알 수 있다. 그리고 나무의 풍요로운 자연환경은 경이로움을 만들어내며, 학생들의 창의성과 상상력을 자극하는 외경심을 불러일으켜 준다는 사실도 알 수 있다. 교육관계자들이 이 같은 사실들을 깊이 있게 통찰하여 학교 공간 혁신에 적극적으로 반영해나가야 한다는 시사점을 얻을 수 있다.

3. 한국의 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 중요하게 반영되는가?

앞에서 살펴보았듯이, 학교 공간에서 자연환경은 학생들의 정서적 효과, 학업성취도 향상 효과, 생태적 효과에 긍정적인 영향을 미친다. 또한 학교 공간의 요소로서 나무와 학교숲 같은 자연환경을 성공적으로 구축한 사례에서도 학생들의 학습태도와 창의성 및 사회성에 긍정적인 변화가 나타난다. 이러한 사실들을 중요하게 인정한다면, 최근 한국에서 시행되고 있는 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 중요한 요소로서 반영되고 있는지 확인해볼 필요가 있다.

먼저, 교육부 차원에서는 <그린스마트 미래학교> 사업을 추진하고 있다. 그린스마트 미래학교 사업은 40년 이상 노후 학교 건물을 미래형 학교로 바꾸는 대형 프로젝트로 2021년부터 2025년까지 5년간 2,835개 동에 대해 총 18조 원 이상을 투입하는 대규모 프로젝트이다. 그린스마트 미래학교는 노후 학교시설 개선에 그치지 않고 ‘공간 혁신’, ‘스마트 교실’, ‘그린화’, ‘학교시설 복합화’ 등 네 가지 핵심 요소를 바탕으로 혁신적인 교수법 적용과 미래형 교육과정을 구현하고, 이 과정에서 우리 아이들이 자기주도성을 가지고 공간에 대한 주인의식을 갖는 등 시민성을 기르는 것을 목표로 한다. 그린스마트 미래학교 사업의 네 가지 핵심 요소에는 자연환경과 관련되는 ‘그린화’가 포함된다고 볼 수 있어, 학교 자연환경의 개선과 혁신을 기대해볼

수는 있다. 하지만 ‘그린화’에 대한 구체적인 계획이 마련되어 있지 못한 상황이기 때문에, 자연환경이 제대로 반영되는 그린화가 될지는 미지수이다.

다음으로, 각 시도 교육청 차원에서는 학교 공간 혁신 사업을 다양하게 추진하고 있다. 서울시교육청은 학교 공간 혁신 사업으로서 <학교, 고운 꿈을 담다> 프로젝트를 시행하고 있다. 서울시교육청에서 발행한 <학교, 고운 꿈을 담다> 백서(2020년)에 나온 학교 공간 혁신 사업 내용을 정리하면 [표-1]과 같다. 총 113개 학교에서 학교 공간 혁신이 이루어졌는데, 이 중에서 자연환경이 반영된 것은 단 4개(숲속 놀이터 및 학교정원)에 불과하다는 사실을 파악할 수 있다. 즉 학교 공간 혁신 사업이 학교 내부의 공간 개선에 집중되고 있으며, 자연환경을 개선하는 공간 혁신은 상대적으로 많이 부족하다는 사실을 파악할 수 있다.

혁신 공간	학교
교실 공간	가양초등학교 외 40개 학교
협력종합예술 공간	대치중학교 외 3개 학교
도서관 문화시설	경서중학교 외 17개 학교
다문화 특별학급 공간	대동초등학교, 보광초등학교
개방연합형 교육과정	도봉고등학교 외 5개 학교
특수학급	무학초등학교 외 3개 학교
교무행정실	금천고등학교 외 8개 학교
화장실	마포초등학교 외 2개 학교
기타 공간 개선	강남초등학교 외 21개 학교
숲속 놀이터 및 학교 정원	삼광초등학교: 숲속 놀이터 서빙고초등학교: 학교정원 공간 신성초등학교: 학교정원 공간 효문중학교: 학교정원 공간

[표-1] 서울시교육청의 학교 공간 혁신 사업

부산시교육청은 학교 공간 혁신 사업으로서 <별별공간> 프로젝트를 시행하고 있다. 부산시교육청에서 발행한 <별별공간> 백서(2021년)에 나온 학교

공간 혁신 사업 내용을 정리하면 [표-2]와 같다. 총 21개 학교에서 학교 공간 혁신이 이루어졌는데, 이 중에서 자연환경이 반영된 것은 단 하나도 없다는 사실을 파악할 수 있다. 즉 학교 공간 혁신 사업이 학교 내부의 공간 개선에만 집중되고 있다는 사실을 파악할 수 있다.

학교명	공간 혁신	학교명	공간 혁신
금곡나래 유치원	넓은 공간→새 공간	사직중학교	영어교실→ 학습실
엄공누리 유치원	휴게 공간→놀이 공간	송도중학교	현관→ 다목적공간
공덕 초등학교	놀이기구→운동장	경남여자고등 학교	예절실→ 다목적공간
금양 초등학교	열람터→전시공간	동인고등학교	이택실→ 다목적공간
부산진 초등학교	복도→휴식공간	배정미래 고등학교	휴게실→ 문화광장
신곡 초등학교	창고→실내체육공간	부산남일 고등학교	정독실→ 정독실
주감 초등학교	전시공간→북카페	성도고등학교	수학교실→ 창의혁신공간
경남중학교	홈베이스→다목적공간	양정고등학교	학생식당→ 휴게공간
경일중학교	워크스페이스→ 워크스페이스	화명고등학교	복도→ 휴게및활동공간
남산중학교	로비→커뮤니티공간	부산해남학교	가사실→ 커뮤니티공간
동평중학교	영어교실→ 문화예술공간		

[표-2] 부산시교육청의 학교 공간 혁신 사업

서울시교육청과 부산시교육청뿐만 아니라 다른 시·도 교육청들에서 현재 시행되고 있는 학교 공간 혁신 사업도 자연환경을 개선하여 학교 공간으로서 혁신해보려는 움직임은 매우 희박한 실정이다. 앞에서 살펴본, 학교 공간으로

서 자연환경의 효과성을 고려할 때 현재 각 시·도 교육청에서 시행하고 있는 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경이 제대로 반영되지 못하고 있는 현실은 안타까운 일이다. 자연환경을 학교 공간으로 제대로 살려내고 반영하는 것이 중요하다는 사실을 교육관계자들에게 알리는 과제가 남아 있다. 이 과제를 해결하기 위해 학교 공간에서 자연환경의 중요성과 효과성에 대한 연구가 지속적으로 수행되고, 연수와 발표 기회를 통해 알리려는 접근이 요구된다고 하겠다.

Ⅲ. 결론 및 논의

본 연구는 학교 공간의 요소로서 자연환경이 얼마나 중요한 것인지를 재조명하기 위해 세 가지 접근으로 살펴보았다.

첫째, 학교 공간의 자연환경이 실제로 학생들에게 어떤 영향을 미치는가를 사례로 확인하기 위해 미국의 이글 락 초등학교를 살펴보았다. 이 학교는 많지 않은 비용으로 나무에 초점을 둔 운동장 리모델링을 통해 ‘학습 정원’과 ‘나무 그늘’의 효과를 극대화 할 수 있음을 보여주었다. 이를 통해 학생들이 자연에 대한 아름다움을 깨닫게 되고, 사회성과 협동성이 발달되며, 자연스럽게 학습할 준비를 갖추게 되는 변화가 나타날 수 있음을 알 수 있었다.

둘째, 학교 공간의 자연환경으로서 나무와 학교숲의 효과에 관한 국내외의 주요 연구 결과를 살펴보았다. 푸른 나무와 자연이 풍부한 환경을 갖춘 학교가 학생들의 학습성취도 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 알 수 있었다. 또한 풍요로운 자연환경을 갖춘 학교는 음이온 발생량을 증가시키고, 학생들의 정서적·생태적 건강에도 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 알 수 있었다. 그리고 학교의 경이로운 자연환경은 학생들의 창의성과 상상력을 자극하는 의외심을 불러일으킬 수 있음을 확인할 수 있었다.

셋째, 학교 공간의 요소로서 자연환경에 대한 개선 성공 사례와 효과성에 대한 연구결과를 감안할 때, 한국의 각 시·도 교육청에서 추진 중인 학교

공간 혁신 사업에서 자연환경이 얼마나 중요하게 반영되고 있는가를 살펴보았다. 대표적으로, 서울시교육청 및 부산시교육청의 학교 공간 혁신 사업을 중심으로 살펴보았으나, 학교 공간의 요소로서 자연환경을 중요하게 반영하는 모습은 찾기 어려웠다. 주로 학교 건물 내부에서의 단편적인 공간 혁신에만 초점을 두고 있다는 사실을 확인할 수 있었다.

본 연구를 종합하면, 미국의 이글 락 초등학교에서 학교 공간의 요소로서 자연환경을 개선한 성공 사례를 통해 알 수 있듯이, 한국의 학교에서도 야외 공간에 학습 정원과 나무 그늘 같은 요소를 적극적으로 반영하여 학교구성원들이 자연환경의 효과를 체감할 수 있도록 할 필요가 있다. 또한 학교 공간의 요소로서 자연환경이 학교구성원들에게 실질적으로 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과들도 확인할 수 있었으므로, 학교 관계자들과 학교정책 관계자들은 학교 공간의 요소로서 자연환경에 더욱 관심을 갖고 지원해나가려고 노력할 필요가 있다.

그리고 최근에 교육정책의 붐으로 일고 있는 학교 공간 혁신 사업에서 자연환경을 중요한 의미로 반영하려는 반성과 성찰이 필요하다. 한국의 극심한 교육열과 경쟁에서 시달리는 학생들 및 과도한 업무와 스트레스로 시달리는 교사들을 위한 작은 쉼터와 힐링의 공간 마련을 위해서라도 학교 공간의 요소로서 자연환경을 적극적으로 마련할 필요가 있다. 단순히 나무를 나무로만 간주해서는 안 되고, 숲은 산에서만 존재하는 것으로 간주해서도 안 된다. 학교 공간에서 나무의 양과 질이 매우 중요하다는 사실적 인식을 바탕으로, 나무 종류의 다양성과 배치 구조의 심미성 및 효과성을 극대화해보려는 후속 연구가 추진될 필요가 있다. 또한 규모가 작더라도 학교 공간으로서 나무들로 구성된 학교숲을 조성하여 학생들과 교사들이 자연을 가깝게 접하며 여유로움과 너그러움을 자연스레 체험하고 체득할 수 있도록 해보려는 노력과 함께 그 효과성도 검증해보려는 후속 연구가 뒤따를 필요성도 있다.

참고문헌

- 김정호, 오득균, 박용관, 윤용한 (2015), 「학교숲 식재구조에 따른 음이온 발생량 비교 분석」, 『한국조경학회지』, 43(5): 55-64.
- 김희란, 구창덕 (2019), 「도시숲과 학교숲 체험 활동이 고등학생의 숲에 대한 태도, 심리적 안녕감, 스트레스에 미치는 영향」, 『한국환경생태학회지』, 33(3): 341-353.
- 이뿐새 (2017), 「심리사회적 학교환경이 진로성숙도에 미치는 영향: 학교폭력 피해경험의 조절효과」, 『학교사회복지』, 39: 291-312.
- 이재영, 김아연 (2005), 「학교숲이 초등학생의 학교와 자연에 대한 인식에 미치는 효과」, 『환경교육』, 18(2): 90-100.
- 최선혜, 이연희, 이윤주 (2019), 「초등학교 내 학교숲 조성이 아동의 인지·정신건강에 미치는 효과」, 『한국산림과학회지』, 108(4): 655-662.
- 탁광일 (1999), 「왜 학교에 나무를 심고 숲을 가꾸어야 하나?」, 『숲과 문화』, 8(1): 12-18.
- 허윤선, 김인호, 정수정, 허대영, 곽정난 (2019), 「국의 학교숲 운동의 운영 사례 연구」, 『환경교육』, 32(3): 334-347.
- 홍현진, 박범주, 유슬기, 김수민 (2013), 「학교 옥외 공간 내 식재된 수목의 차양효과에 따른 여름철 실내 온열환경 및 빛환경 분석」, 『한국생활환경학회지』, 20(5): 663-670.
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., and Barrett, L. (2015), "The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis", *Building and Environment*, 89: 118-133.
- Kweon, B. S., Ellis, C. D., Lee, J., and Jacobs, K. (2017), "The link between school environments and student academic performance", *Urban Forestry & Urban Greening*, 23: 35-43.
- Latane, C. (2021), *Schools that heals: Design with mental health in mind*. Washington, DC: Island Press.
- Li, D., and Sullivan, W. C. (2016), "Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue", *Landscape and Urban Planning*, 148: 149-158.

- Li, D., Chiang, Y. C., Sang, H., and Sullivan, W. C. (2019), “Beyond the school grounds: Links between density of tree cover in school surroundings and high school academic performance”, *Urban Forestry & Urban Greening*, 38: 42-53.
- Moreno, A., Tangenberg, J., Hilton, B. N., and Hilton, J. K. (2015), “An environmental assessment of school shade tree canopy and implications for sun safety policies”, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4: 607-625.
- Raney, M. A. Hendry, C. F., and Yee, S. A. (2019), “Physical activity and social behaviors of urban children in green playgrounds”, *American Journal of Preventive Medicine*, 56(4): 522-529.
- Sivarajah, S., Smith, S. M., and Thomas, S. C. (2018), “Tree cover and species composition effects on academic performance of primary school students”, *PLoS One*, 13(2): 1-11.
- Turtle, C., Convery, I., and Convery, K. (2015), “Forest Schools and environmental attitudes: A case study of children aged 8 - 11 years”, *Cogent Education*, 2(1): 1-14.
- Danks, S. (2021), “Government Programs and Funding for Outdoor Learning and Schoolyard Greening”, <https://www.greenschoolyards.org/grant-opportunities>. (검색일: 2023.03.13.)
- Scott, P. S. (2016), “Feeling Awe May Be the Secret to Health and Happiness”, <https://parade.com/513786/paulaspencer/feeling-awe-may-be-the-secret-to-health-and-happiness>. (검색일: 2023.03.13.)
- Sisson, P. (2022), “Mental Health Design and the COVID Classroom”. https://www.architectmagazine.com/aia-architect/aiafeature/mental-health-design-and-the-covid-classroom_o. (검색일: 2023.03.13.)

【Abstract】

The Value and Implications of the Natural Environment as an
Element of School Space

Kim, Dal-Hyo

This study aims to examine the possibility through the successful improvement of the school's natural environment, examine the effects of trees and school forests as the school's natural environment, and reveal how important the natural environment is in Korea's school space innovation project and provide implications. First, Eagle Rock Elementary School in the United States was analyzed to confirm how the school's natural environment actually affects students. The school's tree-focused playground remodeling at a low cost has led to a change in which students realize the beauty of nature, develop sociality and cooperation, and naturally prepare them to learn. Second, the results of major domestic and international studies on the effects of trees and forests as the school's natural environment were examined. It can be seen that schools with green trees and nature-rich environments have a positive effect on students' academic achievement and positively affect students' emotional and ecological health. Third, it was analyzed how important the natural environment is reflected in the school space innovation project promoted by each city and provincial office of education.

[Key Words] School Space, Natural Environment, School Innovation, Future School.

논문 투고일: 2023. 03. 23

심사 완료일: 2023. 04. 26

게재 확정일: 2023. 04. 26

