Journal of the Korean Institute of Educational Facilities
http://dx.doi.org/10.7859/kief.2019.26.3.015
ISSN 1227-7258(Print)
http://www.kief.or.kr/modules/doc/index.php?doc=search&___M_ID=142

바이오필릭 디자인 기반 교실 디자인 설계

A Classroom Design Plan based on the Biophilic-Design

최 주 영* 박 성 준**
Choi, Joo-Young Park, Sung-Jun

Abstract

This study aims to suggest a Biophilic classroom design of high school to obtain attention restoration for students. The learning space for youth in the modern society is composed of dry artificial structures. This space is considered to be a space that can not relieve stress caused by learning. "The Attention Restoration Theory" is divided into "Directed Attention" of humans, which is the cause of fatigue and stress, and "Involuntary Attention" as a solution to it. “Involuntary Attention” takes place in a rest state and helps the brain recover when exposed to nature. And the core of "Biophilic-Design Theory" is that humans can recover physical and mental conditions when exposed to nature. The purpose of this study is to apply "The Biophilic-Design Theory" that emphasizes the importance of exposure to nature to the educational space and plan the space where the 'Attention Restoration' can be achieved. The research method is as follows. First, we review previous studies related to "The Biophilic-Design Theory" and "The Attention Restoration Theory". Second, we analyze the application examples of "The Biophilic-Design Theory" and "The Attention Restoration Theory" in domestic and foreign educational spaces. Third, the concept of educational space is set up based on the elements derived from previous studies. Finally, we propose the planning direction of classroom design based on Biophilic-Design. The following conclusions were drawn. First, The creation of the education space to restore the learner 's attention requires a visual space plan that utilizes natural elements such as natural light, artificial light, plants, and natural materials that can directly experience nature. Second, the direction in which students in the classroom can be "The Attention Restoration Theory" should consider the use of indirect natural elements that bring the surrounding natural landscape into the interior. This study will be used as the baseline data for the spatial design and planning of education facilities based on Biophilic-Design.

키워드 : 교육 공간, 바이오필릭 디자인, 주의회복이론
Keywords : Educational space, Biophilic-Design, Attention Restoration Theory

1. 서론

1.1 연구의 배경과 목적

제4차 산업혁명은 첨단 기술 간의 ‘융합’이 이루어지면서 종전의 산업혁명과는 다른 인류에게 총체적이고 본질적인 변화를 가져왔다. 또한 4차 산업혁명은 일방적인 아닌 쌍방향으로 진행되며, 기술융합을 통해 경제, 기업, 사회 체제 등 사회 전반적인 패러다임을 변화시키고 있다. 이러한 시대적 흐름에 맞추어 최근 교육 분야의 가장 큰 이슈는 4차 산업혁명을 주도할 미래형 인재를 양성하는 교육 공간의 변화이다. 기존 공교육의 목표 및 방향이 변화함에 따라 교육공간도 변화하고 있다.

기존 학습공간은 경제성장과 문명발전 측면에서의 편의 제공이 강조되어 자연과의 접촉을 고려한 계획이 미흡하였다. 그러나 최근 학습공간에서는 자연학습 환경에 대한 필요성이 강조되고 있다. 이는 현대 사회의 구성원들은 도시화로 인해 자연과 접촉하는 데 방해가 되는 인공 건

* Researcher, Ph.D., The institute of Industrial Technology, Keimyung Univ., Korea
** Associate Professor, Dept. of Architectural Engineering, Keimyung Univ., Korea
Corresponding Author,
Tel: 82-53-580-5765, E-mail: sjpark@kmu.ac.kr
이 연구는 2018년도 한국연구재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호:NRF-2018R1C1B6008735

조 · 건축 환경에 둘러싸여 있기 때문에 자연을 접할 기회를 박탈당하고 있기 때문이다(Stephen R. kellert, 2008). Kellert(2015)는 이러한 문제 해결 방법으로 생물 친화적인 디자인 방식으로 자연과의 직·간접 접촉을 장려하여 아동의 “자연계에 대한 친화력”의 중요성을 제시하며 ‘Biophilia의 이론은 “학교를 변화시킬 잠재력”을 가지고 있다’[1]고 언급한 바 있다. 즉, 자연요소를 적용한 교육공간의 Biophilic-Design은 학생들의 심리적, 정서적 안정을 통하여 학습 능률을 향상함으로써 학교를 변화시킬 잠재력을 가진다. 한편 ‘자연을 교육으로 만들기(Nature, 20 July)’ 저서를 통해 생물 친화적 디자인이 물리적 환경의 문제점을 해결할 수 있는 디자인 패러다임을 가지고 있음을 강조하였다.

현대 사회의 학습 공간은 창의적 사고 배양 및 토론식 학습 지원이 필요하기 때문에 자연계의 친화력을 가질 수 있는 학습 공간 계획을 고려하여야 한다. 이러한 관점에서 유년기 학습공간의 자연요소 도입 및 영향 관련 연구가 진행된 바 있으나(Bae, 2018;, Woo, 2018) 청소년기 고등학교 교육 관련 선행연구는 미흡하다.

따라서 본 연구의 목적은 자연친화적 건축계획인 Biophilic-Design 이론을 고등학교 교육공간에 직접 적용하고 그 특성을 분석하고자 한다.

1.2 연구범위 및 방법

본 연구는 미래 교육 공간 구축사업[2]으로 진행되는 공교육 공간의 교실을 대상으로 심리적, 정서적 안정을 주는 Biophilic-Design 이론을 토대로 교실 디자인 계획을 제안하고자 한다. 연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 교육 환경과 ‘주의 회복이론’과의 관계와 ‘Biophilic-Design’ 관련 선행연구를 고찰한다. 둘째, 교육 환경 변화에 따른 교실 디자인 및 계획 관련 선행연구를 고찰한다. 셋째, 선행연구 분석 내용과 대상지 분석 및 의견수렴을 바탕으로 Biophilic- Design 기반 교실 디자인의 컨셉을 도출한다. 마지막으로 컨셉을 토대로 각 교실 공간의 디자인의 기본 계획을 제안한다.

2. 선행연구 고찰

2.1 Biophilic-Design의 이론적 고찰

Biophilic-Design은 인간과 자연과의 관계에서 인간은 본능적으로 자연과의 유대감을 가지며 교감할 때 긍정적인 작용이 일어난다는 가설이다(Edward O. Wilson, 1984).

Table 1은 생물학자인 Stephen R. Kellert(2008, 2015)가 제시한 Biophilic-Design 6가지의 구성요소와 70가지의 표현요소이다. 구성요소는 환경적 요소, 빛과 공간, 자연의 모양과 형태, 자연 패턴 및 프로세스, 장소 기반의 관계, 진화적 인간과 자연의 관계 내용을 포함한다.

Table 1. Biophilic-Design of Stephen R. Kellert

Configuration	Expression elements
Environmental features	Color/Water/Air/Sunlight/Plants/Natural materials/Views and vistas etc.
Light and space	Natural light/Diffused light/Light and shadow /Reflected light/Warm light/Light as shape and form/Inside-outside spaces etc.
Natural shapes and forms	Botanical motifs/Tree and columnar supports /Shells and spirals/Egg, oval, and tubular forms/arches·domes Shapes etc.
Natural patterns and processes	Sensory variability/Age, change, and the patina of time/Central focal point/Patterned wholes/Linked series and chains etc.
Place-based relationships	Geographic connection to place/Ecological connection to place/Cultural connection to place/Landscape ecology etc.
Evolved human-nature relationships	Order and complexity/Reverence and spirituality/Security and protection/Exploration and discovery/Information and cognition etc.

바이오필릭디자인 이론의 핵심은 인간은 자연에 충분히 노출되었을 때 육체적, 정신적 건강을 회복할 수 있다. 이처럼 자연에 노출되는 중요성을 강조한 Biophilic-Design 이론을 교육공간에 적용하여 ‘주의회복’을 이룰 수 있는 공간을 형성할 수 있을 것으로 판단된다.

‘주의 회복이론(Attention Restoration Theory; ART)’[3]은 피로감과 스트레스의 원인인 인간의 ‘지향적 주의(Directed Attention)’와 이에 대한 해결로 비자발적 주의(Involuntary Attention)로 구분된다(William James., 1982). 교육공간에서 이루어지는 학습은 ‘지향적 주의’가 요구되며 지속할 경우 스트레스와 육체피로를 야기한다. 반면 ‘비 자발적주의’는 집중이나 노력을 하지 않는 상태로 휴식의 상태에서 지향적 주의로 인한 스트레스와 육체 피로를 저감시킨다. 이때 휴식의 상태가 자연에 노출되어서 뇌의 회복을 돕는다(Rachel & Stephen Kaplan., 1989). 물리적 환경에서 자연의 적용은 인간의 주의력(Tennessesn, C. & Cimprich,

1) Kellert(2015)는 인공적인 교육공간에 자연요소를 적용함으로써 학생들이 학습으로 인한 정신적·정서적 스트레스 상태를 회복 할 수 있다고 언급함

2) 미래교육공간 구축 사업은 지금까지 추진해 온 중고등학교의 수업개선이 더 알차고 깊이 있게 이뤄지도록 지원하고자 추진하는 혁신 사업임

3) ‘주의 회복이론(Attention Restoration Theory; ART)’은 자연에서 보내는 시간이 주의를 회복시켜서 더 나은 집중력으로 이끈다는 내용을 다룬 심리학 이론이다.

B., 1995), 정서(Kuo, F. & Sullivan, W., 2001)를 향상하고, 정신적 스트레스로부터 회복하게 하는 효과가 있다. 교육 시설의 학생을 대상으로 실험한 (Tennessesn, C. & Cimprich, B., 1997) 연구에 의하면 녹지공간이 잘 보이는 대학 기숙사 학생들의 학업 성취도가 높은 것으로 나타났다.

학생들이 자연에 노출되었을 때 생물학적 반응에 대한 연구 결과는 다음과 같다. 학습 시 주의력 증가(Kaplan, 1995), (Tennessesn, C. & Cimprich, B., 1995), 정서적 안정(Kuo, F. & Sullivan, W., 2001), 기억력 강화 (Taylor, 2002), 스트레스 감소 (Korpela, 2010),(Kuo, F. & Sullivan, W., 2001), 창의력 증가 (Lee, 2007), 공간 및 사람에 대한 호감도 상승 (White, 2010), 학업 성취도 향상 (Tennessesn, C. & Cimprich, B, 1997), 뇌의 회복(Rachel & Stephen Kaplan., 1989) 등과 같이 다양한 긍정적인 영향을 준다. 또한 Hundt(2011)는 실험을 통해 고등학교 교실의 바닥, 벽, 천정에 실제 나무소재를 마감했을 때 학생들의 심박 수 및 스트레스 수치가 낮게 측정 되었다고 한 바 있다. “이처럼, 인간의 스트레스 수치의 감소는 학생들의 뇌 활동 및 기타 신체적 반응에 있어서 학습과 창의력에 긍정적 효과를 가져온다(Carol Rickard-Brideau).[4]”

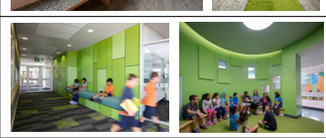
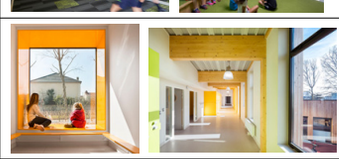
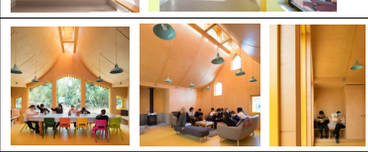
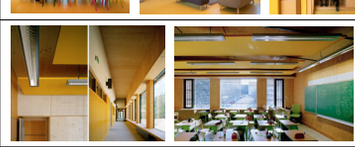
2.2 교육환경 변화와 교실 디자인

최근 교육계에서 가장 큰 이슈는 4차 산업혁명이다. 4차 산업혁명 시대를 맞이해 창의 융합형 인재의 필요성이 강조됨에 따라 아동·청소년들에게 요구되는 역량이 이전과는 다르다. 이에 따라 교육 과정이나 수업 방식, 교육 평가 방식, 학습 환경이 변화하고 있다.

학교는 아동·청소년이 사회화 과정을 경험하는 장소이다. 과거 학교가 ‘지식을 얻기 위한 공간’으로 효율성을 중요시하던 곳이었다면 미래 학교는 ‘인성, 협력, 소통 등’ 친인간적인 감성을 중요시하는 공간으로 바뀌어야 한다. 이에 대한 해답으로 인간 본연의 본질적인 ‘인간의 태초의 환경인 자연’에 대하여 주목하여야 한다. 자연으로부터 교훈을 얻고 인간의 문제를 해결하기 위해 적용하는 Biophilia[5]에 해답이 있다. NMC Horizon Report(2015)는 교과 과정을 교실 밖의 삶과 연결하는 챌린지 기반 학습의 형태로 심층학습과 융합 교육에 대한 보고서에서 각 생태계가 상호 작용하는 방법을 배우기 위해 학교 운동장을 활용한 수풀 생태계 프로젝트를 진행 중이다. 학생들은 수풀 환경을 돌아다니면서 냄새, 광경 및 소리를 경험하고 iPad로 촬영 후 생태계의 모든 삶의 데이터베이스를 학교 서버에 업로드 한다. 이후 학생들 스스로 수업의 자료로 사용한다. 이러한 새로운 배움의 방식은 이미 미국의 일부 교실에서 구현되고 있다. 사회 및 환경 연구(Studies of society and the environment), 지리학, 산업 디자인, 과학 및 수학과 같은 고등교육 교과 과정은 교실에서의 바이오필리아 도입에 대한 좋은 출발점이다.[6]

일반적인 관점에서 보면 학습은 스트레스를 발생시킨다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 학습 환경이 변화되면 긍정적인 효과가 나타난다. 즉, “모든 교육 수준에서의 환경 기반 운동은 학생들이 학교가 경직된 갇힌 공간이 아니라, 더 넓은 세상으로의 통로가 되어야 함을 학생들 스스로 깨닫도록 도울 수 있다(Louv, 2012)”.

Table 2. Case study

Facility name /Location(Year)/Age	Image
Olga Primary School /London, UK (2018) / 5-12	
The Garden School /Hackney, UK (2018) / 5-17	
Woodland Elementary School /Milford, MA, merica (2016) / 8-16	
Bezons Angela Davis School /Bezons, france(2016) / 8-16	
Belvue School /London, UK (2018) /11-19	
Paul Chevalier School / Lyon, France (2014) / 3-13	

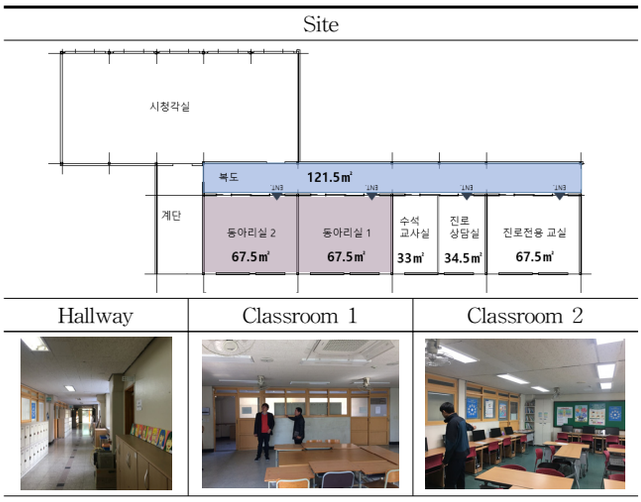
여전히 대부분의 학교는 획일화된 형태로 교육공간이 만들어진다. 그러나 ‘학습’이라는 생산적 활동은 ‘지향적 주의’가 요구되므로 피로감 및 스트레스를 유발한다. 이를

4) Biophilic Classroom Design (Today’s Catholic Teacher, Fall 2017), Reconstruction

5) Biophilia: Eric Fromm(1970)에 의해 ‘인류와 자연, 그리고 독립과 자유를 향한 사랑’으로 자연과의 관계를 의미함

6) https://natureclassdesign.weebly.com(재구성)

Table 3. Site & Field Photography



해결하기 위해서는 '비자발적 주의'인 자연을 활용하여 회복하여야 한다. 이러한 '주의회복'이 이루어진다고 판단되는 교육공간의 사례들 중 Biophilic-Design 관점으로 살펴보았다.

해외 교육 공간 'The Garden School(2018)', 'Paul Chevalier School(2014)' 등 Table 3을 보면 자연의 중요성을 고려하여 아동 교육 공간에 Biophilic-Design 이론을 접목하여 공간을 계획하고 있다.

반면에, 우리나라에서는 발도르프 교육과 같이 유치원과 초등학교 계획 시 자연의 중요성을 강조하지만 중등이상에서는 적용사례가 미흡한 실정이다.

3. 대상지 현황분석 및 의견수렴

3.1 대상지 현황분석

대상지 고등학교는 대구시 달서구 용산동에 있는 공립 고등학교로 학교 뒤편에는 와룡산이 있어서 자연경관이 수려하다. 그리고 인근에 아파트촌이 밀집된 입지적 특성이 있다. 본 연구에서 중점적으로 다루고 있는 대상 공간은 1층 서편에 위치한 복도 및 교실로 미래 교육공간을 구축하는 일환으로 기본 계획을 시작하였다. 대상공간의 면적은 복도 121.5㎡, 2개의 교실 공간 135㎡로 총 256.5㎡이다. 대상 공간은 건립 된 지 20년이 지난 건물로 현재 교육과정 변화를 담고자 노력하는 형태와 환경을 가지고 있다.

3.2 의견수렴

대상 공간의 정확한 분석과 기초 자료 수집을 위해 3회 협의회를 실시하였고 1차 회의 시 각 실의 현황 및 면적을 조사하였다. 1차 회의는 2018년 12월 20일에, 2차 회의는 2019년 1월 22일, 3차 회의는 3월 19일 실시하였다. 회의참석자는 1차와 2차는 교장선생님 외 7명의 선생님이 회의에 참여하였고, 3차 회의에서는 학부모 5명이 참여하였다.

1차 회의 결과, 복도와 교실의 시각적 개방감과 자유스러운 배치를 통하여 편안한 분위기의 연출이 필요하다는 의견이 나왔다.

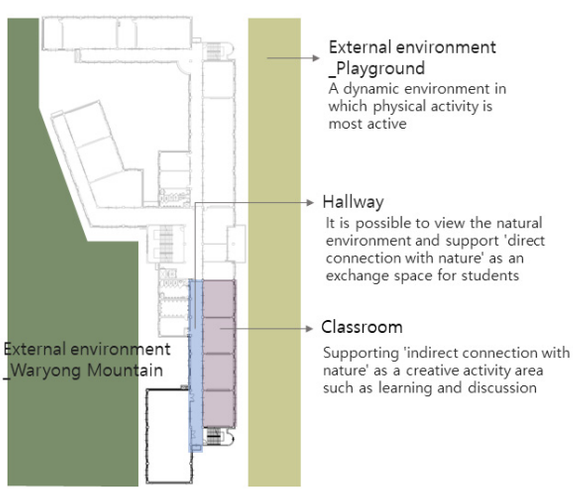
2차 회의 결과 복도 공간과 교실 공간의 시각적 연계를 위하여 기존 벽체를 철거하고 창호 설치를 제안하였고, 교사와 학생들의 휴게 및 모임을 위한 Café구성이 필요하다는 의견이 나왔다. 그리고 교실 공간과 복도 공간 사이 휴게 공간 조성하면 좋겠다는 의견과 교실 내부의 전면과 후면의 다용도 보드 설치가 필요하다는 의견이 나왔다.

3차 방문을 통해 2차 방문 시 논의되었던 문제점들에 대한 방안을 제시하고 의견을 반영하여 기본 계획을 구상하였다. 이 후, 기본 계획 안 발표를 통해 학부모와 교사들의 의견을 반영하였다. 다양한 의견 중 카페 형 교실에 제작 가구를 설치하자는 의견이 있었으나 교실로써의 활용도가 낮아질 것을 감안하여 이동 형 책걸상을 설치하기로 결정하였다.

4. Biophilic-Design 기반 교실 디자인 계획

4.1 디자인 컨셉 도출

'Biophilic-Design(Bio + Philia + Design) '이란 자연이 사람들에게 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 가설을 통해, 공간을 매개로 자연 및 자연 시스템과 인간의 유대감을

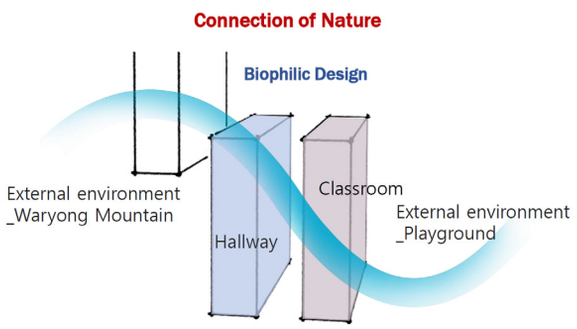


Figue 1. Site Analysis

촉진하기 위한 하나의 디자인 전략이다(Bhatt, 2015).

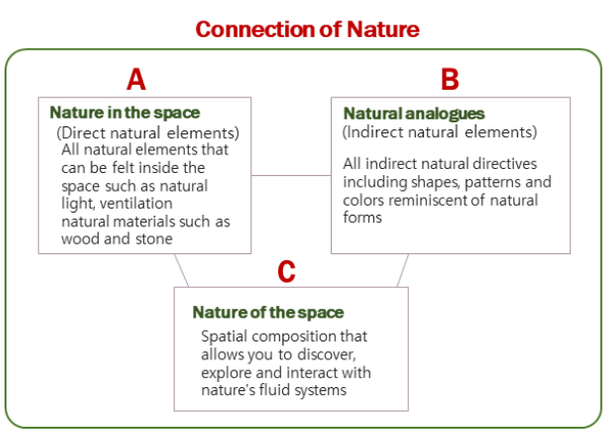
Figue 1은 대상 교육공간의 지역적 특성을 보여준다. 학교 정문은 도로와 직접 인접해 있는 도시형 교육 시설의 유형이다. 학교 후면은 와룡산을 바라보고 있는 풍경으로 자연을 접할 수 있는 환경여건을 갖추고 있다.

자연과 직접적으로 접해 있는 이점을 활용하여 시각적 연계가 이루어 질 수 있는 공간을 계획 하였다. 교육공간의 컨셉은 Figue 2의 'Connection of Nature' 이다. 자연과의 직·간접적인 접촉은 심신이 지친 청소년들에게 '비자발적 주의'를 유도할 수 있는 공간 계획이다.



Figue 2. Connection of Nature

2장에서 언급한 '주의 회복이론'에 의하면 학생들은 '학습'과 '학교생활'에 의해 '지향적 주의'가 발생하여 육체적 피로감과 심리적 스트레스가 증가한다. 이러한 '지향적 주의'를 해소할 수 있는 방법으로 자연을 매개로 한 '비 지향적 주의'를 말하고 있다. 이처럼 학습이 이루어지는 공간에 필요한 개념으로 자연을 기본 개념으로 하는 'Biophilic-Design'을 적용하여 컨셉을 설정하고 디자인 방안을 도출하였다. 또한 3.2 의견수렴에서 정리된 내용을 적극 반영하여 컨셉에 반영하였다.



Figue 3. Design Concept
(Three core areas of Biophilic-Design principles)

대상 공간의 컨셉은 다음과 Figure 2와 같다.

1) Nature in the space : 자연 채광, 통풍, 자연 소재 등 공간 내부에서 느낄 수 있는 모든 직접적인 자연요소

2) Natural analogues : 자연 형태를 연상시키는 형태, 패턴 및 색상 등을 포함한 모든 간접적인 자연의 연출

3) Nature of the space: 발견과 탐험 및 자연의 유동적인 시스템을 느낄 수 있는 공간 구성으로 자연과의 직·간접적인 연결과 그 안에서 학생들이 스스로 사색할 수 있는 환경

4.2 교실 1의 디자인 전개

1) 교실1의 디자인 전개

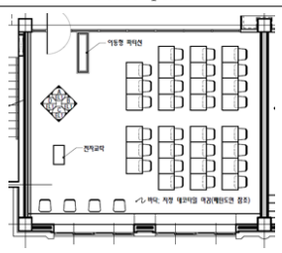
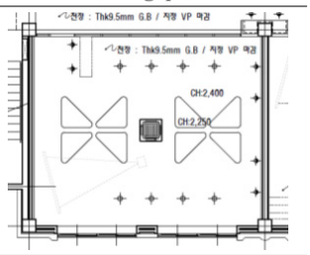
기존의 형식적인 교육 공간의 분위기를 탈피하고 카페와 같은 편안함을 느낄 수 있는 공간으로 디자인을 전개하였다. 천장 계획은 자연의 형상을 모방한 나비의 형태로 소재는 바리솔을 사용하였다. 조명박스의 확산광은 공간에 따뜻한 분위기를 연출하고, 학생들에게 안정감을 준다.

외부 창호와 연결 된 바 테이블의 상부에는 펜던트 조명을 설치하여 카페와 같은 공간을 연출하였다. 그리고 내부 창호에 면해있는 바 테이블의 상부에는 공기정화 식물을 매달아 실내 공간에서 풍부한 자연의 감성을 느낄 수 있도록 하였다. 교실의 전면과 후면의 벽 마감은 교사들과 협의한 내용을 반영하여 전면과 후면의 다용도 보드화를 계획하여 수업 시간 및 개별 소그룹 활동에서 활용할 수 있도록 하였다. 벽면의 형태는 전·후면에 역동적인 사선의 형태와 안정적인 수평의 형태를 기본으로 한다. 후면 보드의 상부 패턴은 외부창호의 바 테이블로 이어지고 다시 전면 상부 패턴으로 연결된 후 출입구 방향의 바 테이블과 연결성을 보이며 연속된 자연의 흐름을 모티브로 계획하였다. 바닥의 재료는 내구성이 좋은 PVC 계열 타일로 마감하였으며, 자연의 색상에서 추출한 색상을 모티브로 믹스 매치하여 획일화되지 않은 다채로운 자연의 색감을 연출하여 '비자발적 주의'가 발생할 수 있도록 계획하였다.

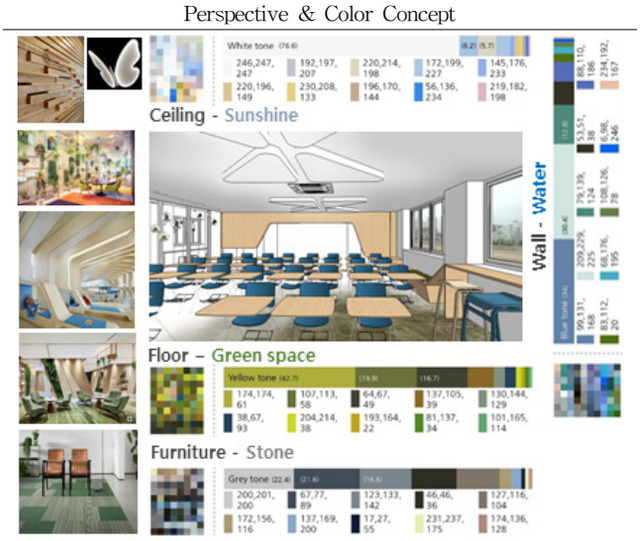
실내 공간의 색채와 마감재는 내부 공간을 구성하고 그 공간의 성격과 분위기를 형성하는 데 있어 중요한 요소이다. 또한 교육환경의 색채계획은 학습효과를 향상하고 학습자의 건강에 이로운 영향을 주며, 심리적, 정서적, 미적 요구를 충족시킨다. 또한 아동발달 단계에 따라 색채 선호도가 변화하는데, 학자들이 분석한 색채 선호도를 분석해 보면 연령이 높아짐에 따라 난색에서 한색으로, 높은 채도에서 낮은 채도로 선호도가 변화한다(Jo,S.H. 2011).

본 연구는 바이오필릭 기반 색채 팔레트와 청소년들이

Table 4. Design of Class room 1

Floor plan	Ceiling plan
	

Perspective & Color Concept



Contents for Connection with Nature

A	- Using natural wood - Decorate plants at the window - Inflow of natural light by means of a side window - Natural light production using barrisol - Use pendant lighting in natural form
B	- Ensures visibility to nature through open windows on both sides - Barrisol Lighting box which imitates natural form (butterfly form) - A continuous form of a wall shaped plant roots - Apply colors in nature environmental factors
C	- The space opened by the window inside and outside can feel the change with time - Continued bartables and walls provide vitality through dynamic balance and tension - Stability is expressed through connection of front and rear

선호한다는 한색을 바탕으로 색채를 계획하였다. 그리고 공간의 색채를 구성하기 위해 (Lee, E.J. et al. 2019)[7]의 연구에서 도출 한 색채 팔레트를 활용하였다.

천정의 색채는 바이오필릭 요소 중 'Sunshine'으로부터 도출된 색채로 'White tone'과 'Light sky tone' 그리고 'Light Yellow tone'의 색상을 사용한다. 벽은 'Water'를 상징하는 색채 'Blue tone'과 'Light Green tone' 색채 계획을 하였고 바닥은 'Green space'의 색채를 토대로 구성하였다. 교실 공간을 구성하는 중요한 요소 중 하나인 가구는 'Stone'에서 추출한 색상을 기준으로 계획하였다.

4.3 교실 2의 디자인 전개

1) 교실2의 디자인 전개

4차 산업혁명 시대에 급격한 기술변화를 겪고 있는 현 시점은 학습자가 '어떻게 배우는지를 배우는(learn to learn)', '자기주도 학습 역량'의 중요성[8]에 대해 언급하고 있다. 또한 교육자와 학부모 모두 기존 교육공간의 문제점에 대한 인식과 미래 교육공간구축에 대한 관심도가 높아지고 있다.

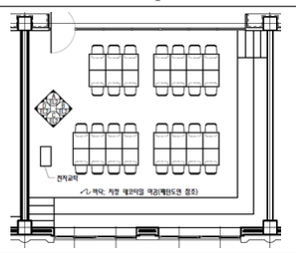
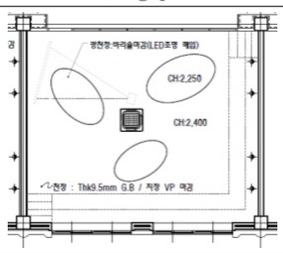
이에 따라 교육공간은 기존의 효율과 효용성만을 강조하는 '지식을 얻기 위한 장소'에서 벗어나 '인성, 감성, 협력, 서로의 소통을 통해 경험하는 장소'로 그 가치가 변화하고 있다. 이와 같은 맥락에서 다음과 같은 교실 디자인을 제안하였다. 학습자와 교사 그리고 학부모의 참관수업을 통해 소통의 장으로서 현대사회에서 풀어나가야 할 과제들에 대한 토론의 장을 구성하는 '토론 형 교실'로 계획하였다. 패널이 참여할 수 있는 공간을 마련하여 학부모, 교사, 학생 등 수업내용에 따라 다양하게 활용할 수 있도록 하였다. 전체적인 디자인 모티브는 자연의 수평적인 형태로 토론자들의 안정감을 주었다. 천정의 바탕 마감은 친환경 페인트를 사용하였고 조명은 자연의 형태를 모티브로 '반딧불'을 연상하게 하는 타원형이며 소재는 바리솔을 계획하였다. 벽면은 나무 판넬을 사용하고 형태는 지평선을 연상하는 수평적 구도로 안정된 느낌이 들 수 있도록 구성하였다. 전면과 후면에는 다용도 보드를 설치하여 학습자들의 창의성을 표출할 수 있는 공간이 되도록 하였다. 바닥은 내구성이 좋은 PVC 계열 타일로 마감하고 자연색상을 모티브로 믹스 매치하여 다양한 자연의 색감을 연출하였다.

천정의 색채는 '카페형' 교실과 같은 'Sunshine'으로부터 도출된 색채로 'White tone'과 'Light sky tone' 그리고 'Light Yellow tone'의 색상을 사용하였다. 시각적 많은 부분을 차지하는 벽은 'Water'를 상징하는 색채 'Blue tone'과 'Light Green tone' 색채 계획을 하였고 바닥은 'Green space'의 색채를 토대로 구성하였다. '토론형' 교실의 측면을 활용한 참관석은 'Plant'와 'Soli'에서 추출한 'Brown tone'과 'Green tone'을 기본 색상으로 사용하였다.

7) (Lee, 2019)의 연구에서 바이오필릭 기반 햇빛, 물, 식물, 녹지, 흙, 암석 6개의 자연요소를 포함한 80개의 자연이미지를 바탕으로 NCS(Natural Color System) 통해 톤(tone)을 다루고 있다.

8) 김태일(고려대학교 교수), 4차 산업혁명을 대비하는 교육정책

Table 5. Design of Class room 2

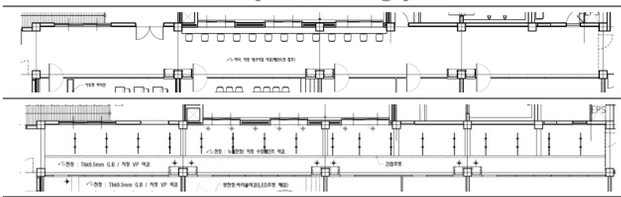
Floor plan	Ceiling plan
	

Perspective & Color Concept

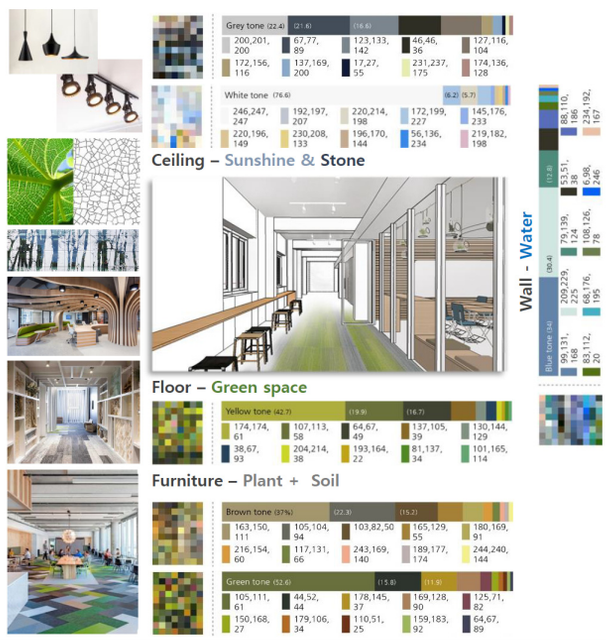
Contents for Connection with Nature	
A	- Using natural wood - Inflow of natural light by means of a side window - Natural light production using barrisol - Use pendant lighting in natural form
B	- Apply colors extracted from nature - Ensures visibility to nature through open windows on both sides - Barrisol Lighting box which imitates natural form (Firefly form)
C	- The space opened by the window inside and outside can feel the change with time - Open spaces are visual connections to external ecosystems - Stability is expressed through connection of front and rear

Table 6. Design of Hallway

Floor plan & Ceiling plan



Perspective & Color Concept



Contents for Connection with Nature	
A	- Using natural wood, brick tile -Inflow of natural light by means of a side window
B	- Apply colors extracted from nature - Ensures visibility to nature through open windows on both sides -Light well formation using indirect lighting -Use pendant lighting in natural form -Wall design motif of natural form tree
C	- the shape of the corridor mimicking the forest road - The space opened by the window inside and outside can feel the change with time -Open spaces are visual connections to external ecosystems -Protection and stability that mimics natural forests - Space for treasure hunting in the forest (space for students to decorate themselves)

4.4 복도의 디자인 전개

복도는 본관 1층 홀과 연계되어 있으며 각 교실로 향하는 매개 공간의 역할을 한다. 복도는 외부 개구부로 조망이 가능한 와룡산이라는 자연환경을 연계하여 매개 공간과 교실로 끌어오려는 의도를 가지고 계획하였다. 여러 차례의 현장 조사를 통해 학생들의 행태를 관찰하였으며, 수업을 마치고 쉬는 시간에 복도에서 친구들과 간단한 대화를 나누는 곳으로 활용되고 있었다. 폭 3m, 길이 38m의 복도는 쉬는 시간 학생들의 대화 소리로 잠시나마 생기가 있는 공간이다. 시각적으로 입지적 장점을 지닌 복도는 바이오필릭 컨셉을 적용하여 디자인을 전개하였다. 복도와 접해 있는 창가는 바 테이블을 설치하여 학생들이 자연을 조망하며 휴식을 취할 수 있도록 계획하였다. 또한, 20년 이상 된 기존 학교건축물이 가지는 특성 조금은 답답한 구조를 변화시키기 위해 기존 내력 구조인 기둥은 유지하고 비 내력벽체인 벽돌 벽을 철거하고 투과성이 있는 유

리벽으로 전면 교체 계획을 통해 교실과 복도 그리고 복도와 외부 자연환경이 연계되도록 하였다.

천정의 색채는 'Sunshine'과 'Stone'으로부터 도출된 색채로 'White tone'과 'Light sky tone' 그리고 'Dark gray tone'과 'Light Yellow tone'의 색상을 사용하여 공간의 깊이가 느껴지는 색채계획을 하였다. 시각적 많은 부분을 차지하는 벽은 'Water'를 상징하는 색채 'Blue tone'과 'Deep Green tone' 색채 계획을 하였고 바닥은 'Green space'의 색채를 토대로 구성하였다. '복도'의 외부 창호 방향으로 'Plant'와 'Soli'에서 추출한 'Brown tone'과 'Green tone'을 기본 색상의 바테이블을 구성하였다.

한편, Biophilic-Design의 직·간접적인 계획안을 연출하기 위해 38m의 기다란 복도를 숲길을 걷고 있는 느낌이 들 수 있는 방법을 모색했다. 구조체인 기둥에는 인공조경과 자연의 색채를 통해 구성하고, 바닥의 이미지는 자연의 색감을 연상시키는 색상의 패턴을 설정하였다.

그리고 기둥 주변에 자연소재의 돌과 조경을 배치함으로써 직접적인 자연을 체험할 수 있는 공간을 구성하였다. 교실과 복도 사이의 벽은 유리벽과 엣칭 시트를 사용하여 반투명효과로 여과되는 공간으로 설정하였다. 반대쪽 복도의 외벽은 기존 유리 창문의 창대 석 위치에 바 테이블을 마련하고, 창문 외의 여백의 공간에 청소년들이 자유롭게 자신의 작품을 전시하거나 낙서할 수 있는 게시판을 설치하여 학생들이 직접 장식할 수 있는 공간을 계획하였다. 천정의 형태는 우물천장을 교실 방향으로 설치하고 전체 노출 천장을 형성하여 공간의 깊이감이 나타냈다. 노출 천정에는 레일조명을 설치하여 숲속의 카페 느낌이 들 수 있도록 계획하였다.

5. 결론

지금까지 미래 교육공간은 시대, 주체 등에 따라 다양하게 제안되었다. 특히 미래교육공간은 학생들에게 인성과 창의성을 배양시킬 수 있는 공간을 계획할 필요성이 있다.

특히, 교실은 자연과의 접촉을 통해, 청소년의 학습 환경을 조성하는 것은 매우 중요하다. 이는 '주의 회복이론'을 통해 학습이라는 '지향적 주의'의 발생을 해결할 수 있는 '비 지향적 주의'의 과정에서 자연요소에 의해 회복되기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 그 요소들로 구성된 바이오필릭 이론을 토대로 공간을 계획하고 실제 공간에 적용하고자 하였다.

'Biophilic-Design 이론'과 '주의회복이론' 그리고 의견수렴을 토대로 'Connection of Nature'의 컨셉을 도출 하였다. 그리고 도출된 'Connection of Nature' 컨셉을 기준으로 교실1, 교실2, 복도 공간에 디자인을 적용하고 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 'Nature in the space '의 표현으로 학습자의 주의회복을 이룰 수 있는 교육 공간 조성은 자연을 직접적으로 경험할 수 있는 자연광과 인공 광, 식물, 자연소재 등 자연의 요소를 활용한 시 지각적 공간 계획이 필요하다. 이는 학습자의 피로와 스트레스를 해소하여 '비자발적 주의'를 형성하여 주의 회복이 이루어지기 때문이다.

둘째, 'Natural analogues'의 '주의회복'이 이루어 질 수 있는 계획방향은 주변 자연 경관을 내부로 유입하는 간접적 자연요소의 활용을 고려해야 한다. 즉, 학습 환경에 Biophilic-Design 요소를 적용함으로써 '비자발적 주의'를 유도하였다.

마지막으로 'Nature of the space'의 의미를 디자인에 접목하여 삭막하기만 했던 기존의 복도공간을 탈피하고 자연 속 숲길을 걷는 것 같은 분위기를 조성하여 학생들의 피로와 스트레스를 해소할 수 있는 공간계획을 하였다.

본 연구에서는 "주의 회복"이론을 반영한 Biophilic-Design을 통해 자연친화적인 교육공간을 실제 제안하고자 하였다. 이러한 자연친화적인 교육공간은 향후 학생들의 피로와 스트레스를 해소 하는데 기여할 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서 제안한 교육공간이 학습자의 주의회복에 영향을 미치는지에 대한 사용자평가 연구가 향후 진행될 필요성이 있다.

References

1. H. Bhatt, "Biophilic Design FOR THE ELDERLY: DESIGN OF A SENIOR LIVING COMMUNITY ALONG THE DELAWARE" (Unpublished master's thesis, University of Philadelphia, 2015), 11-12.
2. Kellert, S. R. Heerwagen, J. H. and MARDOR, M. L. Biophilic design: the theory, science practice of bringing buildings to life. John Wiley & Sons, (2008).
3. Kellert, Stephen R., Calabrese, Elizabeth F. The Practice of Biophilic Design, (2015)
4. Tennessesn, C. & Cimprich, B., (1995). Views to nature: effects on attention. J EnvironPsychol, 15, 77-85.
5. Kuo, F. & Sullivan, W., (2001). Aggression and violence I the inner city; effects of environmental via mental

fatigue. Environ & Behav, 33, 543-571.
6. Lee, Eun-Ji et al.(2018). A Study on the Application of Bio-philic Design Pattern in House for Elderly. Journal of the Architectural Institute of Korea, Planning and Design Section, 38(1), 117-120.
7. Bae, Ji-yoon et al.(2018). A Study on Biophilic Design of Educational Space for Emotional Development Environment, Journal of the Korea Institute of Interior Design, 27(5), 152-160.
8. Woo, Na-Mi et al.(2018). A study on the Application of Play Treatment and Biophilic Design in the planning of Wellness Center for Children with Psychological Anxiety, Journal of the Architectural Institute of Korea, Planning and Design Section, 38(2), 143-146
9. https://blog.interface.com/3-top-educational-spaces/
10. https://www.youtube.com/watch?v=z0gBHe8yRI8

접수 2019. 4. 9
1차 심사완료 2019. 4. 15
2차 심사완료 2019. 5. 16
3차 심사완료 2019. 5. 21
게재확정 2019. 5. 24