

학교시설에서 색채의 중요성에 관한 재조명

이상철 · 김달효[†]

부산교육정책연구소(선임연구원) · [†]동아대학교(교수)

A Re-examination on the Importance of Color in School Facilities

Sang-Chul LEE · Dal-Hyo KIM[†]

Busan Education Policy Research Institute(senior researcher) · [†]Dong-A University(professor)

Abstract

It is necessary to escape from 'path dependence' on white of school facilities and to make an effort to positively affect changes in teaching-learning environment by applying various colors to school facilities. According to the research on the color effect of Waldorf School, the characteristics of transmitting images by organically connecting the overall color have a positive effect on cognitive development. In addition, the color of the classroom of Waldorf School showed a lot of colors that showed overall relaxation, and the brain activation of the students was active. In terms of education, classroom colors showed relaxation characteristics with a high stable alpha wave ratio in general, and were linked to active learning activities in the brain. And according to the research on the color effect of domestic school facilities, students and teachers were very satisfied when bright and diverse colors were applied harmoniously to corridors and toilets. Therefore, the school facilities should take an approach to improve the teaching-learning environment by actively utilizing the effect of colors. In order to lay the foundation for this approach, it is necessary to conduct follow-up studies to identify the colors suitable for each space of classroom, corridor, multipurpose room, restroom, gymnasium which are various spaces of school facilities. Based on the results of the study, it is necessary to raise awareness of the color effect of school facilities by conducting training for education bureaucrats and teachers.

Key words : School facilities, Color effect, Educational reflection, Public education

I. 서론

사회적 흐름이 지식 및 정보화 사회로 이미 접어들었으며, 앞으로는 4차 산업혁명 시대를 맞이하고 있다. 이 같은 사회적 흐름에 따라 학생들의 사고력 및 창의력 계발을 위해 학교교육의 교육과정 및 교수-학습 방법에 있어서도 혁신이 필요하다라는 주장이 제기된다. 하지만 학생의 사고력 및 창의력 계발은 교육과정 및 교수-학습 방

법만이 영향을 미치는 것은 아니다. 학생들이 장기간 동안 머무르고 생활하는 공간인 학교시설도 영향을 미칠 수 있다. 학교구성원 및 학교관계자는 학교시설을 기본적이면서도 당연한 것으로 인지하는 경향이 있고 특별한 것으로 간주하는 것에는 부족한 경향이 있다.

학생과 밀접한 거리와 공간을 형성하며 늘 학생을 포용하고 있는 학교시설은 학생들의 사고력 뿐만 아니라 전인교육에도 직·간접적인 영향을

[†] Corresponding author : 051-200-7078, kdhyo@dau.ac.kr

* 이 논문은 2020년 동아대학교 교내연구비 지원을 받아 수행된 것임.

미칠 수 있다. 학교시설은 교실, 복도, 계단, 화장실, 식당 등 공간으로 구성되어 있다. 그런데 공간은 색채로 채워진다. 공간에 색채가 없다면 공간의 의미가 모호해진다. 마찬가지로, 공간을 어떤 색채로 채우는가에 따라 공간의 의미가 살아날 수도 있고 다양해질 수도 있으며 퇴색될 수도 있다. 학교시설은 공간들로 구성되고 그 공간은 색채로 완성도가 좌우되는 만큼 학교시설에서 색채는 중요한 의미를 갖는다.

색채는 의미를 덧붙이고 감정을 환기한다. 색채는 분위기와 행동에 영향을 준다. 또한 색채는 눈이 초점을 찾는 것을 도우면서 보는 사람이 어디에 집중해야 하는지를 제시한다. 이것은 포맷 안에서 공간적 관계에 영향을 줄 수 있고 내용을 강조하며 움직임과 깊이를 암시한다. 그리고 과학자들과 심리학자들은 색채에 대한 사람들의 의식적·잠재의식적 지각 및 색채를 보고 연상하는 의미의 관계성에 관심을 보이고 있다. 그만큼 색채가 인간의 의식과 잠재의식에 영향을 미칠 수 있다. 색채가 인간의 감정을 자극하고, 안정하게도 하며, 집중하게 하거나 지루하게 할 수도 있다(Sherin, 2011).

따라서 학교시설이 학생에게 영향을 미치는 한 요소로서 색채에 주목할 필요가 있다. Cho(2010)는 학교공간에서 색채가 학교구성원들에게 미치는 인지적, 정의적, 신체적 영향이 크므로, 학교공간을 의미전달매체로서의 색채, 환경으로서의 색채, 배우는 곳으로서의 색채, 느끼는 곳으로서의 색채, 즐거운 곳으로서의 색채가 조화롭고도 다양하게 고려되고 반영되어야 한다고 강조하였다.

학교시설의 색채가 어떤 효과를 갖는가를 탐색해 보는 것은 학교시설에 관한 이론적 토대를 넓히는데 도움이 될 뿐만 아니라 학교시설의 색채 환경 개선에 방향을 제시해주는 데에도 도움이 될 수 있다. 색채의 효과에는 심리 효과, 공간 효과, 시선유도 효과 등이 있다. 학교는 학생들의 인성, 마음가짐, 인간관계 등 전인교육을 지향하는 장소이기 때문에 색채의 심리 효과에 특히 주

목할 필요가 있다. 하지만 학교시설의 색채 효과에 초점을 둔 연구는 미진한 실정이다.

이에, 본 연구에서는 학교시설의 색채에 관한 국내외의 문헌들을 바탕으로, 학교시설에서 색채가 갖는 중요성을 탐색해보고자 한다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

1. 학교시설에서 색채의 중요성이 재조명 받지 못한 한계는 무엇인가?
2. 학교시설에서 색채의 중요성이 재조명 받아야 할 가능성은 무엇인가?

II. 본 론

1. 학교시설에서 색채의 중요성의 한계

교실의 벽 색채가 흰색이 주를 이루게 된 역사적 배경을 알 필요가 있다. 미국의 경우 200년 전부터 교실의 벽 색채가 흰색이 주를 이루었으며, 그 당시에는 흰색이 위생적이고 학생들의 행동을 구조화 하는데 도움이 될 것으로 판단하였다. 또한 전기가 발전되지 못했던 당시에는 벽 색채가 흰색인 교실이 어둠 속에서 시각적 효과를 높여줄 것으로 판단하였다. 이 같은 이유에서 사용하게 된 흰색이 지금까지 교실 벽의 전통 색으로 사용되고 있다. 또한 1930년대에 와서는 색채의 심리적 시물레이션이나 신중한 검토를 해보지 않은 채 흰색과 진한 회색을 함께 사용하는 단순한 패턴이 교실 벽의 색채로 널리 사용되었다. 하지만, 색채에 관한 연구에 의하면, 교실 벽의 색채가 흰색일 경우에는 불안, 문제행동, 주의력 결핍 같은 심리적으로 해로운 효과를 일으키는 것으로 증명된다(Grube, 2014).

최근까지도 학교시설의 색채의 중요성에 관한 무지와 역지가 지속되었다. 구체적으로, 1960년대와 1970년대의 색채 디자이너들은 교실의 벽이 흰색으로 되었을 때 교사가 학생들에게 좀 더 집중할 수 있을 것으로 잘못 판단하였다. 그것은 이론적으로는 타당하고 혁신적인 듯 하였지만 실

제로는 아무런 효과가 없는 것이었다(Fielding, 2006). 1980년대에는 학교시설에 있어 색채 디자인들이 조금씩 색채의 중요성에 관심을 갖기 시작하였으나, 기존의 흰색이 주를 이루어왔던 전통에 밀려 큰 변화를 가져오지는 못하였다. 더욱이 디자인 전문가들조차도 색채의 심리학적 효과의 중요성에 관해서는 깨닫지 못하였다(Grangaard, 1993). 1990년대에는 학교시설과 색채에도 창의성 트렌드가 활발하게 일어났지만 결과적으로는 큰 변화가 없었다(Fielding, 2006).

학생 행동과 물리적 학습 환경 간의 유의미한 관계가 있다는 사실 속에서 학교시설의 색채의 중요성을 발견할 수 있다(Moore, 1991). 그러나 학교시설의 디자인과 기획 단계에서 교육부와 교육청의 실무자들은 학교시설의 색채 효과를 무시하고 반영하지 않았으며, 그 결과로 인해 학교현장의 교실에서 색채의 변화는 나타나지 않았고, 흰색이 지속적으로 주를 이루었다(Pearlman, 2010). 그 결과로 학교시설의 색채는 병원이나 교도소 혹은 일반 기관의 색채와 거의 동일한 채 지금까지 이어져오고 있는 실정이다.

교실의 벽을 흰색으로 사용할 경우, 학생들의 시야를 제한시키고 주의력 결핍을 초래하는 경향이 있다. 그러나 그동안 흰색을 주로 사용해왔다는 이유와 상업적인 이유로 인해 학교 안팎에 흰색이 지속적으로 사용되었다. 독일의 색채 연구자인 Heinrich Frieling의 연구에 의하면, 흰색 벽은 ‘공허함’과 ‘무력감’을 불러일으키는 것으로 나타났다(Mahnke, 1996). 또한 10,000명이 넘는 학생들을 대상으로 연구한 Frieling의 연구 결과에 의하면, 흰색이나 회색이 아닌 다양한 컬러가 있는 장소에서 학생들은 신경 긴장이 낮아지고, 집중력은 높아지며, 학습 수행력이 높아지는 것으로 나타났다. 그리고 컬러가 있는 장소는 스트레스를 줄여주고, 문제행동을 감소시켜주며, 학습 수행을 높여주고, IQ점수를 높여주는 것으로 나타났다(Grube, 2014).

하지만 안타깝게도, 과거에서부터 안정적으로

사용해왔다는 이유로 인해 교실과 복도를 비롯한 학교시설의 대부분에서 흰색이 주를 이루고 있다. 학습 환경을 더 긍정적이고 풍부하게 만들기 위해서는 학교시설에서 색채의 효과를 반영하려는 노력이 요구된다. 그리고 이를 위해서는 교육부나 교육청의 담당 관료들의 학교시설의 색채 효과의 중요성에 관한 인식 변화가 요구된다. 단순히 과거로부터 흰색이 주를 이루어왔기 때문에 계속 유지하는 것이 안정적이라는 ‘경로의존성’에서 벗어나야 한다. 학교시설에 있어 다양한 색채를 적용하여 변화를 주려는 것에 관한 무지함 혹은 저항에서 깨어나야 한다. 또한 학교현장의 교원과 학부모들도 더 나은 교육을 위해서는 학교시설의 색채가 중요하다는 사실을 깨달을 필요가 있다.

2. 학교시설에서 색채의 중요성의 가능성

가. 색채의 심리 효과

색채가 지닌 색상, 명도, 채도의 특징은 시각을 통하여 대뇌로 전달되어 인간의 심리 상태에 영향을 준다. 색채는 인간의 경험과 시지각적 느낌을 통하여 감정에 전달되는데 따뜻함과 차가움, 부드러움과 딱딱함, 동적인 느낌과 정적인 느낌을 주기도 한다(Kim, Choo, and Seo, 2008).

색채의 심리적 효과에서 나타나는 근거들을 바탕으로, 학교시설의 다양한 공간들에 적합한 색채를 적용하여 교수-학습 환경을 개선해나갈 수도 있다. 색채의 심리 효과와 관련한 근거들을 정리하면 <Table 1>과 같다.

그리고 학교시설의 다양한 공간, 즉 교실, 복도, 공동실에 색채의 심리 효과를 적용하여 그 가능성을 살펴보면 다음과 같다(Han, 2010)

첫째, 교실은 학생들에게 심리적으로 많은 영향을 준다. 학생의 기호나 심리적 측면에서 밝고 부드러움을 주도록 하고, 사고 학습이 요구되므로 피로하지 않는 색채로 채도가 낮고 명도가 높은 연록색 계통이 적합하다. 특히 학생들에게는

획일적이지 않고 색채와 정서가 풍부하게 조화되도록 한다.

둘째, 복도는 벽면이나 창호와는 대조되게 하여 교실 색채와는 다른 조화의 고명도 저채도의 색으로 산뜻함을 주는 청색 계열이나 황색 계열이 적합하다. 활동적이고 개성이 창출될 수 있는 공간 연출이 필요하며, 각 실내 공간의 연결이 조화롭게 되도록 하고, 강조색의 사용은 복도 공

간을 생동감 있게 만들 수 있다. 특히 넓은 공간은 방향을 유도 및 층의 구분 등을 슈퍼그래픽으로 처리하여 기능성과 심미성을 가진 색채 계획이 되도록 한다.

셋째, 공동실은 황색과 녹색 계열을 사용하는 것이 좋으며, 수업 내용의 특성상 활동적이며 자유로운 색채 환경을 조성할 필요가 있다.

그리고 기타 공간은 각 공간 성격이 나타날 수

<Table 1> psychological effect of color

color	A feeling of color			
	Kim, et al(2008)	Kim(2004)	Song, et al(2009)	Seo(2013)
red	warmness, spicy, happy, dynamic, impulsive	warmness, passion, energy, vitality, excitement, fear, anger	warmness, life, progressiveness, war, danger	life, passion, love and courage, anger
orange	warmness, joy, abundance, sensitivity, ambition	warmness, activity, creativity, ambition, protection, anxiety	activity, creativity, ambition, selfishness, despair	intellectual curiosity, delight, cheerfulness
yellow	warmness, cheerfulness, intelligence, youth, cowardice	peace, rest, youth, joy, stability, creativity, irritability	youth, lightness, prosperity, wisdom, jealousy, coward	joy, liveliness, imagination, humor, hope, jealousy
green	nature, fertile, vitality, hope, stability	comfort, rest, treatment, peace, jealousy, laziness	life, stability, rest, nature, conservative	psychological harmony, balance, stability
blue	coolness, calmness, health, vulgarity, toughness	coolness, stability, hope, harmony, depression	divinity, hope, truth, cleanliness, depression	stability, likability, trust, freedom, abundance, depression
black	darkness, death, sophistication, nobility, silence	death, sorrow, fatigue, crime	death, fear, silence, solemnity	control, oppression, authority, death
white	lightness, innocence, refreshment, truth, sophistication	cleanness, clarity, protection, freshness	purity, purity, peace, surrender	lightness, enlightenment, transparency, sacrifice, openness, freedom, loneliness
gray	neutral, dirty, calm, monotonous, depressed	-	softness, stability, sophistication	-
navy	-	creativity, intuition, reason, fatigue, stagnation	-	-
purple	-	motivation, longing, prosperity, productivity, bluff, deception	soul, mystery, humility, wisdom, prosperity, productivity, bluff, deception	-
brown	-	fertileness, the birth of beauty, corruption	-	-

있는 다양한 색의 사용과 패턴 사용이 필요하다.

나. 발도르프학교의 색채 효과

발도르프학교는 학년마다 다른 색채를 교실에 적용하고 있다. 발도르프학교의 학년별 교실 색채는 <Table 2>와 같다(Shin and Kim, 2018a).

발도르프학교의 색채 효과에 관한 연구(Shin and Kim, 2018a)에 따르면, 색채 조화 원리 특성에 있어서는 색채가 두 가지 이상일 때 교실 공간에서 동일색 조화가 있었으며, 시지각적 측면

에서 학생의 혼란을 최소화 하고 학습의 집중력을 극대화 하는데 적합한 색채의 조화가 있는 것으로 나타났다. 그리고 발도르프학교의 전체 학년별 색채를 고려하면, 전체적인 색채가 유기적으로 연결되어 이미지를 전달하는 특성이 인지발달에 긍정적인 영향을 미치며, 한 공간에 확정된 색채가 아닌 그라데이션(유기적인 색채 연결)의 미묘한 색채 연결의 특성은 인간발달에 있어 치유의 기능을 하는 것으로 평가하였다.

<Table 2> The color of the classroom at Waldorf school

grade	1	2	3	4	5	6	7
color	red	bright red	orange red	orange	yellow orange	yellow	green yellow
grade	8	9	10	11	12	13	
color	green	dark jade	blue	blue violet	violet	violet	



[Fig. 1] First grade classroom.
(Shin and Kim, 2018a p.154)



[Fig. 2] Second grade classroom.
(Shin and Kim, 2018a p.154)

또 다른 발도르프학교의 색채 효과에 관한 연구(Shin and Kim, 2018b)에 따르면, 발도르프학교의 교실 색채에서는 전반적인 이완을 나타내는 색채가 많으며, 학생들의 뇌 활성화가 활발한 것으로 나타났다. 다만, 노랑, 초록, 파랑의 색채 범위가 많아지면 뇌의 저활성이 부분적으로 나타났다. 교육적 측면에서 교실 색채는 전반적으로 안정적인 알파파 비율이 높은 이완적 특징이 나타나며, 뇌의 활발한 학습 활동과 연결되는 것으로 나타났다.



[Fig. 3] Sixth grade classroom.
(Shin and Kim, 2018a p.154)



[Fig. 4] Seventh grade classroom.
(Shin and Kim, 2018a p.154)

다. 국내 학교의 색채 효과

서울의 가원초등학교는 학생들이 학교를 편안하고 신나며 재미있는 공간으로 느낄 수 있도록 디자인하였다. 구조가 단조로운 단점을 pale톤의 색채 및 다양한 색채를 사용하여 보완하였으며, 길게 이어진 복도의 기둥을 활용한 디자인을 계획하였다. 색상의 변화가 자연스럽게 이어지는 그라데이션(유기적인 색채 연결) 배색으로 편안한 분위기를 연출하였다. 화장실 앞 벽체에 pale톤의 색채를 적용하여 화장실을 편안하게 느낄 수 있도록 하였다(Park, 2017).



[Fig. 5] Gawon elementary school.
(Park, 2017, p.16)

서울의 신천중학교는 학생들의 학업스트레스를 완화시킬 수 있도록 편안하고 부드러운 톤의 색채를 사용하였다. 혼잡한 교내를 고명도의 주조

색으로 넓고 밝아 보이도록 계획하였다. 복도에 반복적으로 길게 이어진 기둥에 pale톤의 색채로 변화를 주어 공간을 밝고 활기찬 이미지로 계획하였다(Park, 2017).



[Fig. 6] Sincheon secondary school.
(Park, 2017, p.15)

학교 환경 개선사업 이후 실시한 만족도 조사 결과, 학생 만족도는 77%, 교직원 만족도는 90%로 나타남으로써, 사업 시행 전보다 20% 이상씩 상승하였다. 또한, 교사의 86%가 학생들의 심리적, 정서적 안정에 도움이 되었다고 응답하였으며, 교사의 87%가 색채와 그래픽을 통하여 정서 함양과 정서 공감에 도움이 된다고 평가하였다. 학생의 90%가 학교의 환경 변화가 학교생활에 긍정적인 영향을 준다고 응답하였으며, 학생의 91%가 무섭고 어두웠던 공간이 밝게 개선되었다고 평가하였다(Park, 2017).

이상의 내용들을 종합적으로 고려해보면, 교실과 복도 등 학교시설에서 흰색을 벗어나 색채를 다양하게 적용할 경우 그 효과가 있음을 확인할 수 있다. 다만, 더 많은 학교들에 파급효과를 기대하기 위해서는 학교시설의 색채 효과를 더 명확하게 연구해나갈 필요가 있다. 구체적으로 학교시설의 색채의 심리적 효과를 명확하게 분석해나갈 필요가 있다(Lippman, 2010). 또한 교실, 복도, 다목적실, 화장실, 체육관 등 학교시설의 각 공간에 따른 효과적인 색채는 무엇인가에 관한 구체적인 정보도 규명할 필요가 있다. 그리고 그

내용들을 바탕으로 학교시설의 색채 효과에 관한 이론적 틀을 확대해나가야 하며, 교원들을 대상으로 연수도 실시함으로써 학교시설의 색채 효과에 관한 교원들의 인식 전환을 유도해나갈 필요가 있다.

Ⅲ. 결론 및 논의

학교교육의 중요성에 관한 공감은 사회구성원 대부분이 하고 있다. 그러나 학교시설의 색채의 중요성에 관해서는 일반 사회구성원뿐만 아니라 교육 관료들과 교육자들도 깨닫지 못하고 있다. 과거에서부터 적용해왔다는 이유로, 교실과 복도 등 대부분의 학교시설 공간에서 주로 흰색이 사용되고 있다. 하지만 본론에서도 고찰하였듯이, 흰색은 부정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀지고 있다. 또한, 처음 학교시설에 흰색이 기본 색채로 사용된 것은 그 효과성이 체계적으로 검증되지 못한 채 흰색이 위생적이고 밝고 좋을 것이라는 막연한 인식에서 비롯된 것이므로, 학교시설의 흰색에 대한 ‘경로의존성’에서 벗어나야 한다. 학교시설에 있어 다양한 색채를 적용하여 교수-학습 환경의 변화에 긍정적인 영향을 주려는 노력이 필요하다.

발도르프학교의 색채 효과에 관한 연구(Shin and Kim, 2018a, 2018b)에 의하면, 전체적인 색채가 유기적으로 연결되어 이미지를 전달하는 특성이 인지발달에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 발도르프학교의 교실 색채에서는 전반적인 이완을 나타내는 색채가 많으며, 학생들의 뇌 활성화가 활발한 것으로 나타났다. 교육적 측면에서 교실 색채는 전반적으로 안정적인 알파파 비율이 높은 이완적 특징이 나타나며, 뇌의 활발한 학습 활동과 연결되는 것으로 나타났다. 그리고 국내 학교시설의 색채 효과 연구(Park, 2017)에 의하면, 복도와 화장실 등에 밝고 다양한 색채를 조화롭게 적용하였을 때 학생과

교사의 만족도가 매우 높게 나타났다.

그러므로 학교시설에서 색채의 효과를 적극 활용하여 교수-학습 환경을 개선시키려는 접근을 하려고 해야 한다. 이러한 접근의 토대를 마련하는 차원에서 교실, 복도, 다목적실, 화장실, 체육관 등 학교시설의 각 공간에 적합한 색채는 무엇인가를 규명하는 후속연구가 요구된다. 이론적 차원에서도 그 근거를 더욱 찾으려 해야 하고, 학교구성원들을 대상으로 양적 연구와 질적 연구를 병행하여 학교시설의 색채 효과를 실증적으로 입증해나가려고 해야 한다.

그리고 그러한 연구결과들을 바탕으로 교육 관료들 및 교원들을 대상으로 연수를 실시함으로써 학교시설의 색채 효과에 관한 인식을 고취시켜나갈 필요가 있다. 특히 학교시설을 담당하는 교육청의 관료들 및 실무자들에게 학교시설의 각 공간에 적합한 색채가 무엇이고 그 효과는 어떻게 나타나는지 등을 쉽고도 명확하게 안내해줌으로써, 신설 학교를 디자인할 때 또는 기존의 학교를 보수할 때 새로운 색채를 적용해볼 수 있도록 도움을 줄 필요가 있다.

색채가 갖는 심리 및 교육 효과는 어떤 하나로 단정적으로 확정지을 수는 없다. 색채 그 자체가 갖는 다양하고 복합적인 효과가 있을 수 있으며, 또한 학생 개인에 따라 체감하고 인지하는 효과도 다를 수 있다. 따라서 교실, 복도, 도서관, 식당, 체육관 등 학교 공간에 따라 어느 하나의 색채 및 하나의 색채 조합을 모범답안으로 간주하기보다는 학교 및 학생의 특성을 반영하여 보다 선호하고 효과적인 색채를 찾으려는 노력이 요구된다. 이 과정에서 국내외에서 호평 받거나 연구결과가 효과적인 것으로 나타난 사례들을 참고하며 전문가의 견해를 반영하는 것이 요구된다고 하겠다.

학교시설의 책임을 맡고 있는 교육부와 교육청 실무자들뿐만 아니라 교사, 학생, 학부모 등 교육주체들의 인식이 달라질 필요가 있다. 즉, 과거부터 흰색 위주의 색채를 사용해왔기 때문에 흰색

의 색채를 막연하게 긍정적인 것으로 받아들이는 인식에서 벗어날 필요가 있다. 학교시설에 다양한 색채의 변화를 주어 교수-학습 환경의 긍정적 변화를 적극적으로 모색하는 노력을 불필요한 사치적 발상이라고 간주해서는 안 된다. 학교시설의 색채의 심리학적 효과의 중요성을 깨닫고, 이를 바탕으로 교실, 복도, 도서관, 식당, 화장실, 다목적실 등의 학교시설에 색채의 변화를 줄 필요가 있다.

References

- Cho SH(2010). Color in schools. *Journal of Korean Institute of Educational Facilities*, 17(1), 42~47.
- Fielding R(2006). Learning, lighting, and color. Available at: <http://www.designshare.com/index.php/articles/learning-lighting-color/>
- Grangaard E(1993). The effect of color and light on selected elementary school students. Doctoral Dissertation, University of Nevada.
- Grube KJ(2014). Detrimental effects of white valued walls in classrooms. *Educational Planning*, 21(2), 69~82.
- Han YM(2000). A study on interior color planning in middle & high school. A master's thesis. Dongdeok women's university.
- Kim BS, Choo SY, and Seo WD(2008). A study on visual perception effects of color for digital color plan. *The Journal of Architectural Institute of Korea*. 24(3), 53~60.
- Kim MK(2004). A study on the influence of color on humans and application of color therapy. *Journal of Korea Beauty Art*. 2(1), 5~66.
- Lippman P(2010). Evidence-based design of elementary and secondary schools: A responsive approach to creating learning environments. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mahnke FH(1996). Color environment, and human response: An interdisciplinary understanding of color and its use as a beneficial element in the design of the architectural environment. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Moore D(1991). Guide for planning educational facilities. Columbus, OH: Council of Educational Facilities Planners, International.
- Park YS(2017). Color design for school environment improvement. *Journal of Korean Institute of Educational Facilities*. 24(2), 13~17.
- Pearlman B(2010). Designing new learning environments to support 21st century skills. In J. Bellanca & R. Brant (Eds.). 21st Century skills, rethinking how students learn. Solution Tree Press. 123~124.
- Seo YL(2013). Differences of awareness & preference for colors based on character types of enneagram: for first & second year high school students. *Journal of Korea Society of Color Studies*. 27(2), 95~108.
- Sherin A(2011). Design elements, color fundamentals: A graphic style manual for understanding how color impacts design. Beverly, Mass: Rockport Publishers.
- Shin DJ, and Kim JY(2018a). A study on the color characteristics applied to Waldorf school classroom in healing views. *Archives of Design Research*. 31(1), 149~159.
- Shin DJ, and Kim JY(2018b). A study of response characteristics to color design of Waldorf school classrooms using EEG analysis. *Archives of Design Research*. 31(1), 161~174.
- Song MY, Gyeon TS, Bae HJ, and Kang MJ(2009). Beauty color theory. Seoul: Cheongumunhwasa.

-
- Received : 09 January, 2020
 - Revised : 20 January, 2020
 - Accepted : 23 January, 2020