

## 조명의 스타일 요인 탐색

### Exploring the Style Factors of Light and Lighting

김병진<sup>1</sup> · 석현정<sup>2†</sup>

Byeongjin Kim<sup>1</sup> · Hyeon-Jeong Suk<sup>2†</sup>

#### Abstract

Lighting is increasingly used as a design element that provides emotional experiences and enhances affection. This study analyzes the emotions elicited by light and lighting and proposes new scales for the emotional characteristics of light. Impressive light-related experiences were gathered via a survey, and adjectives were extracted to describe light from each experience. A survey conducted with 47 experienced lighting designers yielded 355 examples of impressive lighting experiences, from which 142 adjectives were extracted, and 43 were chosen as evaluation criteria. Using these criteria, 23 participants rated 221 lighting examples. Factor analysis yielded five factors: "Mystique," "Naturalness," "Excitement," "Elegance," and "Smartness." Each factor consists of various adjectives representing different emotional characteristics of lighting. The results shall guide product and space designers to effectively convey desired emotions and affections through lighting.

**Key words:** Lighting Design, Style Factor Scale, Design Elements, Factor Analysis

#### 요약

조명은 감정적 경험을 제공하는 디자인 요소로 점점 더 많이 사용되고 있다. 본 연구는 빛과 조명이 전달하는 감정을 분석하고 설명하기 위한 새로운 척도를 제안하고자 한다. 설문 조사를 통해 빛과 관련된 인상 깊은 경험을 수집하고, 각 경험에서 사용된 빛을 묘사하는 형용사를 추출하였다. 47명의 조명 전문가를 대상으로 진행한 설문 조사에서 총 355개의 인상 깊은 조명 경험 예시가 수집되었고, 이 중 142개의 형용사가 추출되어 43개가 평가 기준으로 선정되었다. 이 기준을 활용해, 23명의 참가자들이 221개의 조명 예시를 평가하였다. 평가된 데이터를 활용한 요인 분석을 통해 '신비로움', '자연스러움', '흥미로움', '고급스러움', '스마트함'의 다섯 가지 요인이 도출되었다. 각각의 척도는 조명의 다양한 감정적 특성을 나타내는 여러 형용사로 구성되어 있다. 본 연구의 결과는 제품 및 공간 디자이너가 조명을 통해 원하는 감성을 효과적으로 전달할 수 있는 가이드라인을 제공할 것으로 기대된다.

**주제어:** 조명 디자인, 스타일 요인 척도, 디자인 요소, 요인 분석

<sup>1</sup> 김병진: KAIST 산업디자인학과 박사과정

<sup>2†</sup> (교신저자) 석현정: KAIST 산업디자인학과 교수 / E-mail: color@kaist.ac.kr / TEL: 042-350-4523

## 1. 서론

조명을 활용한 조형 요소 및 CMF (Color, Material, Finishing)가 새로운 디자인 요소로 주목받고 있다. 대표적인 사례로서 필립스 사의 스마트 조명 휴(Hue)는 사용자가 자유롭게 조명 콘텐츠를 제어할 수 있는 플랫폼을 제공하고(ABC, 2020), LG전자의 무드업 냉장고(LG, 2022)와 슈케이스(LG, 2022)는 조명 패널 혹은 조명 모듈을 이용해 다양한 분위기를 연출한다. 이러한 예시는 조명이 감성과 분위기를 창출하는 중요한 디자인 요소로 자리매김하고 있음을 보여준다. 또한, 자동차, 가전, 실내디자인, 패션 등 조명을 디자인 조형 요소로 활용하는 분야는 확장되고 있다.

조명의 밝기나 색도에 따라 사용자에게 다양한 감성적 효과를 기대할 수 있다. 예를 들어, 색온도가 높은 조명은 사람들에게 각성을 유도하여 업무 효율을 증진하기 위한 용도로 활용할 수 있다(Kies et al., 2014; Zeng et al., 2022). 반대로, 색온도가 낮은 조명은 이완을 유도하고 고급스러움을 증진하기 위한 용도로 활용된다(Park et al., 2010; Wang et al., 2017). 이렇듯 빛의 밝기와 색상 등의 요소가 사람들에게 제공할 수 있는 감성적 효과는 여러 연구에 걸쳐 확인되어 왔다(McCloughan et al., 2019; Knez, 1995). 이러한 실험 결과는 조명의 감성적 효과를 기대하는 디자인 실무에 적극적으로 반영되어 왔다. 특히, LED 제어 기술의 발전은 이러한 트렌드를 가속화하였다. 다채로운 색상이나 색온도를 가변할 수 있는 LED를 활용하는 조명은 콘텐츠를 구성하는 요소들의 조합을 통해 목적에 맞는 분위기가 연출될 수 있으며, 다양한 감성적인 경험과 메시지를 제공할 수 있다(Knez, 1995; Knez & Kers, 2000; Kong et al., 2022; McCloughan et al., 1999; Schielke, 2010; Kim et al., 2021). 매장 공간을 위한 조명 디자인 분야에서도 조명의 색감을 어떻게 기획하는가에 따라 공간이 지향하는 각 브랜드의 특징을 강화할 수 있다(Schielke & Leudesdorff, 2015; Tantanatwin & Inkarojrit, 2016). 이처럼 조명은 단순히 공간을 밝히는 역할을 넘어, 제품과 공간, 그리고 감성과 정체성을 전달하는 수단으로서 적극 활용되고 있다.

적절한 조명을 디자인하기 위해서는 조명의 색도, 강도, 분포, 움직임 등 다양한 요소를 동시에 고려해야

한다(Custers et al., 2010; Dekoli & Mikhak, 2004; Kim et al., 2022). 또한, 주변 환경, 표면 재질의 특징, 사용자와의 상호 작용 등 복합적으로 고려해야 할 요소가 많기에 조명 디자인은 높은 복잡성을 수반한다(Choi & Suk, 2020; Dai et al., 2018; Schielke, 2019). 즉, 맥락과 상황에 적절한 조명을 디자인하는 것은 사용자의 감성과 조명의 광학적 특징이 연계되어야 하는 과정이다.

조명이 사용자에게 제공할 수 있는 감성을 정립하기 위한 많은 시도가 있었다. 예를 들어, 일련의 연구는 피험자에게 여러 조명을 경험하도록 한 뒤, 이를 평가하여 조명이 제공하는 감성의 척도를 도출하였다. 이러한 연구들은 서로 다른 자극과 맥락을 상정하여 실험을 진행하였는데, Wang et al.(2014)은 역동적인 색상 조명을 자극으로 활용하였으며, Liu et al.(2015)는 경험의 맥락을 거실로 한정하여 연구를 진행하였다. 또한, Li et al.(2019)은 조명자극의 색상을 다양화하였고, Lu et al.(2019)은 변화 패턴에 주목하여 척도를 추출하였다. 그 결과, 공통적으로 편안함과 생동감이라는 두 개의 척도가 추출되었으며, 이는 다른 연구에서도 반복적으로 검증된 바가 있다(Vogels, 2008). 그러나 이러한 결과는 오직 공간 조명에만 한정되어 있다는 한계가 있다. 최근 들어 조명이 공간을 밝히는 역할 이상의 디자인 요소적 역할을 맡아 더 넓은 범위의 색상과 배광의 조명이 사용되고 있다. 이러한 변화는 빛과 조명이 감성에 미치는 영향에 대한 보다 깊은 연구의 필요성을 강조한다.

이렇게 다면적인 분야에서 감성적 영향을 체계적으로 이해하는 방법으로 구성 척도를 도출하는 연구 방법이 있다. 대표적으로, Blijlevens et al.(2009)는 제품의 외형이 가지고 있는 특성을 현대성, 단순성, 유희성의 3개의 척도로 정리하였다. 또한, Mugge et al.(2009)는 제품을 통해 경험하는 특징을 대표하는 6개의 척도로 나타내었으며, Volkel et al.(2020)과 동료들은 대화형 에이전트의 성향을 설명하는 10개의 척도를 발굴하는 등 디자인 분야에서 척도를 발굴하여 개념을 체계화하는 방법을 활용하고 있다. 이렇게 개발된 척도는 행동, 선호, 반응 경향성을 이해하는 데 중요한 도구로 활용되며, 조명 디자인 분야에서도 이용자의 감성적 영향을 분석하고 예측하기 위해 유사한 접근 방식을 적용할 수 있다는 가능성을 제시한다.

이에, 본 연구에서는 조명과 빛이 전달하는 감성을

이해하는 차원을 탐색하고, 조명의 감성적 효과를 설명하기 위한 척도로서 제시하고자 한다. 특히, ‘빛’과 ‘조명’이라는 두 용어를 포괄적으로 다루는데, ‘빛’은 전자기 방사선의 일부로서 빛의 광학적 특성, 조도, 색상 등에 초점을 맞춘 용어로, 영어 단어 ‘Light’에 대응된다. 반면, ‘조명’은 빛을 제공하는 인공 광원을 의미하는 용어로, 영어 단어 ‘Lighting’에 대응된다(Jeong, 2021). 본 연구는 조명을 디자인하고자 하는 사람들이 의도하고자 하는 감성적 요소와 설계자들이 고려할 광학 기술적 요소를 모두 포함하고자 하였으며, 조명 사례에 대한 설문조사 및 요인 도출, 그리고 각 요인과 관련된 조명 요소를 규명하여 조명 디자인에 활용할 수 있는 지식 체계에 기여하고자 하였다.

## 2. 조명의 스타일을 설명하는 형용사 수집

### 2.1. 인상적인 빛에 대한 경험 수집

조명과 빛이 어떠한 인상적인 경험을 제공하는지에 대한 사례를 수집하고자 하였다. 조명과 빛은 일상 생활에서 쉽게 접할 수 있지만, 이들을 구성하는 광학적 요소와 감성적 영향을 깊이 이해하고 소통할 수 있는 표현 방식에 대한 체계는 다루어진 바가 적어 지식체계로 누적되는 데 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 조명 경험을 일관성 있는 기준으로 기록하고 활용도를 높이기 위하여 전문가를 대상으로 실험을 진행하였다. 이에, 사례 수집을 위해 설문 플랫폼을 기획한 후, 조명 디자인 및 설계 실무 경험이 있는 전문가를 모집하였다. 설문에는 총 47명이 참여하였으며, 설문 참여자는 22의 남성과 25의 여성으로 구성되었다. 참여자 연령의 평균은 28.64, 표준편차는 4.35이었으며, 피험자 구인 시 5년 이상의 조명 디자인, 인간공학, 사용자 경험 디자인 경력을 가진 전문가만을 선정하여 참여 자격이 확인된 사람만 실험에 참여할 수 있도록 하였다. 설문조사는 구글 설문지를 활용하여 진행되었으며, 피험자가 참여한 설문문에 활용된 문항은 Fig. 1에 제시되어 있다.

피험자들이 빛에 대한 인상적인 경험을 횡수 제한없이 응답한 결과, 총 355건의 조명 경험 데이터가 수집되었다. 참여자들은 자신들이 겪은 특별하고 의미 있는

**Q1. We would appreciate it if you could describe the experience about impressive light or lighting.**

Any explanation, such as the name of the lighting or product, the manufacturing company, the situation, etc., is welcome. Please feel free to explain in your own words.

---

**Q2. Please upload photos or video files that contain the lighting described in the experience you introduced.**

↑ Add file

Fig. 1. Survey questions utilized in the questionnaire to collect the experiences about impressive light and lighting

조명과 빛의 경험을 기록하였으며, 사진이나 동영상 자료와 함께 해설적 문장으로 서술하여 응답하였다.

### 2.2. 형용사 추출 및 선정

설문조사를 통해 수집된 경험은 조명이 제공하는 감성 효과를 다각도로 분석하기 위한 기초 자료로 활용되었다. 조명을 묘사하는 형용사를 일반화하기 위해 각 경험에서 형용사를 추출하고 유의어를 통합하는 등의 과정을 진행하였다.

분석 과정에서 수집된 데이터 중, 조명과 빛을 묘사하는 형용사를 추출하는 데 있어 주관식 답변의 길이와 내용의 깊이가 참여자마다 상이했다. 이에, 본 연구에서는 ChatGPT 4.0을 이용하여, 제출된 이미지와 실제로 입력된 답변을 토대로 보완적 설명문을 생성하였다. 설문조사 및 감성 평가 과정에서 ChatGPT를 포함한 생성형 인공지능을 활용하는 시도는 여러 연구에서 진행되어 오고 있다(Jansen et al., 2023). 이러한 연구들은 인공지능의 활용이 적은 정보에서 풍부한 문장을 생성하고(Liu et al, 2023; Mulia et al., 2023) 수집된 주관식 데이터를 분석하는 도구로 유용함을 입증해왔다(Fatouros et al., 2023; Haleem et al., 2022). 마찬가지로, 본 연구에서도 ChatGPT를 통해 참여자가 입력한 제한된 설명을 기반으로 더욱 풍부하고 상세한 언어적 표현을 추출할 수 있었다. 이후, 생성된 설명문이 포함하는 모든 형용사를 추출하여 총 142개의 형용사를 수집하였다. 이때, 응답 및 ChatGPT를 활용한 확장 과정은 모두 한국어로 진행되었다. 형용사 추출 과정의 예

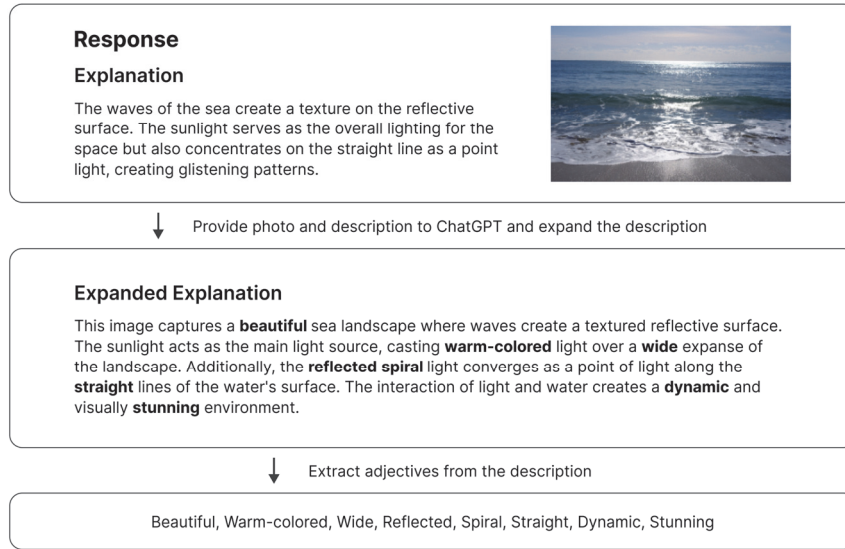


Fig. 2. Example of the process for extracting adjectives from survey responses. The responded photos and descriptions were provided to ChatGPT 4.0 and expanded, and adjectives were derived from the expanded descriptions

시는 Fig. 2와 같다.

추출된 형용사 중 광학적 측면을 묘사하는 어휘를 연구에서 제외하였다. 이는 추후 요인 분석을 통해 조명의 감성적 차원을 도출할 때, 색이나 배광 형태 등 광학 요소를 직접 설명하는 형용사가 결과로 도출되는 것을 방지하고, 빛과 조명이 제공하는 감성에 초점을 두기 위함이다. 예를 들어, Fig. 2에 제시된 예시의 경우, ‘넓은’, ‘따뜻한’, ‘반사된’, ‘나선형의’, ‘직선의’가 연구에서 제외되었다. 또한 유의어를 하나로 묶는 등의 작업을 통해, 표 1에서와 같이 총 43개의 형용사로 수렴되었다. 본 연구에서 형용사 추출 및 선정 방법의 신뢰도를 높이기 위해, ChatGPT 4.0을 활용한 설명문 확장 과정에서 두 명의 연구자가 검토하여 응답 확장 과정에서 도출된 문장이 응답자가 실제로 의도한 의미를 최대한 반영할 수 있도록 하였다.

### 3. 조명 감성 척도 발굴

추출된 각 형용사는 서로 다른 의미를 함축하고 있지만, 빛과 조명이 제공하는 감성적 효과를 전략적으로 표현하기 위해 형용사 간의 구조적 관계를 파악하는 것이 중요하다. 이에 요인 분석을 진행하여, 내재된 차원을 탐색하고자 하였다.

앞서 수집한 인상적인 빛의 경험 중 다양한 64개의

Fascinating, Strange, Mysterious, Ornate, Elegant, Vibrant, Interesting, Mystical, Cozy, Intelligent, Creative, Exciting, Pleasant, Dreamlike, Sophisticated, Peaceful, Purposeful, Ecstatic, Thrilling, Rich, Interactive, Focused, Beautiful, Immersive, Regular, Decorative, Calming, Luxurious, Atmospheric, Balanced, Imaginative, Smooth, Ingenious, Complex, Trendy, Strong, Energetic, Overwhelming, Contrasting, Indicating, Controlling, Wonderful, Reverent

Table 1. List of adjectives extracted from the online survey and prepared for the factor analysis

사례를 선정하여 카드 형태로 제작하였다. 이 제작 과정에서 세 명의 연구진이 최대한 다양한 분야와 종류의 경험 사례를 포함할 수 있도록 앞서 수집된 조명 경험 사례의 데이터베이스에서 사례를 선정하였다. 또한, 이미지를 통해 해당 경험을 명확히 전달할 수 있는 사례를 우선적으로 선택하였다. 이후, 제작된 카드를 평가 참여자에게 무작위로 배포하였다. 카드 내에는 제목, 빛의 종류, 역할과 특징을 기입하여 해당 카드를 통해 참여자가 예시에 대한 이해를 할 수 있도록 하였다.

참여자들은 주어진 이미지 카드 각각에 대하여 33개의 형용사를 활용하여 평가하였다. 평가에 포함된 형용사는 Table 1에 제시되어 있다. 각 형용사는 -3(전혀 그렇지 않다) - 0(보통이다) - +3(매우 그렇다)의 7점 리커트 스케일로 제공되었으며, 평가에는 총 27명이 반복적으로 참여하여 총 221개의 예시에 대한 평가가 수집되었다. 참여자는 모두 산업디자인을 전공하는 대학원생으로 구성되었으며, 20명의 여성과 7명의 남성으로

구성되었다. 감성 평가에 이용된 빛 예시 카드와 형용사 문항은 Fig. 3와 같다.

평가를 통해 수집된 데이터는 요인 분석을 활용하여

형용사 간의 관계성 및 내재된 잠재변수를 발굴하고자 하였다.

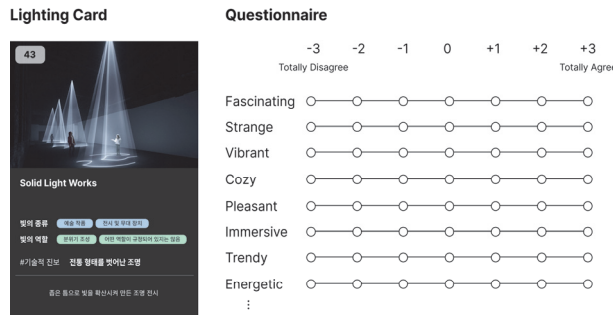


Fig. 3. Card examples of impressive light experiences (left) and sample evaluation questionnaire using extracted adjectives (right)

### 4. 결과

수집된 데이터를 바탕으로 요인 분석을 진행한 결과, KMO 측도값 0.87과 바틀렛(Bartlett) 검정이 유의미하게 도출되어 요인 분석에 적합한 데이터임을 확인하였다 ( $p < .01$ ). 주요인 분석(Principal Component Analysis)를 수행한 후 베리막스(Varimax) 직교회전을 적용하여 잠재변수 간 독립성을 확보하고자 하였다.

요인 분석을 수행 과정에서, 요인 하중이 0.5 미만인

Table 2. The result of the factor analysis. Five extracted factors lighting emotional scales extracted through factor analysis and the adjectives included in each scale. In parantheses, the factor loading of each adjective is presented

Adjectives	1. Mystique	2. Naturalness	3. Excitement	4. Elegance	5. Smartness
Mystical	<b>.812</b>	-.175	-.069	-.041	-.058
Dreamlike	<b>.757</b>	.176	.037	-.297	-.089
Imaginative	<b>.685</b>	-.240	.214	-.005	-.368
Ecstatic	<b>.675</b>	-.080	.250	-.225	.196
Wonderful	<b>.624</b>	-.133	.088	-.115	.167
Interesting	<b>.603</b>	-.327	.230	.047	-.082
Beautiful	<b>.587</b>	.203	.122	-.232	.383
Fascinating	<b>.578</b>	-.232	.154	-.147	.255
Immersive	<b>.578</b>	-.060	.022	.094	.076
Rich	<b>.561</b>	-.141	.401	-.054	.077
Cozy	-.094	<b>.863</b>	.001	.036	.136
Peaceful	.012	<b>.857</b>	-.241	.014	.180
Calming	-.077	<b>.855</b>	-.148	-.015	.129
Balanced	-.175	<b>.606</b>	-.064	.157	.245
Complex	.364	<b>-.603</b>	.333	-.117	-.087
Ornate	.225	<b>-.594</b>	.496	-.373	.165
Smooth	-.086	<b>.516</b>	-.146	.222	.196
Pleasant	.011	-.077	<b>.855</b>	-.013	-.127
Exciting	.278	-.393	<b>.708</b>	.102	-.251
Energetic	.383	-.254	<b>.622</b>	.049	-.132
Thrilling	.384	-.402	<b>.565</b>	.019	-.060
Elegant	.156	.276	.037	<b>.746</b>	.038
Luxurious	.078	.261	-.249	<b>.729</b>	.095
Sophisticated	-.081	.068	-.170	<b>.597</b>	.280
Atmospheric	.468	.284	-.165	<b>.521</b>	-.042
Controlling	-.004	.046	-.090	-.066	<b>.799</b>
Intelligent	-.083	.033	.251	.021	<b>.705</b>
Purposeful	-.217	.229	.196	.241	<b>.641</b>
Focused	.073	.212	-.213	.242	<b>.591</b>

형용사를 제외한 후, 요인 분석을 반복하였다. 요인 분석 결과는 Table 2에 제시되어 있다. 분석을 통해, 본 평가에 사용된 형용사는 총 5개의 독립적인 그룹으로 나뉠 수 있다는 것을 확인하였다. 도출된 5개의 그룹은 포함된 감성 형용사의 성격에 따라 연구자들에 의해 각각 ‘신비로움’, ‘자연스러움’, ‘흥미로움’, ‘고급스러움’, ‘스마트함’으로 명명되었다.

## 5. 논의

본 연구는 조명과 빛을 묘사하는 데 사용되는 용어를 조사하기 위해, 전문가들을 대상으로 인상적인 빛에 대한 경험을 수집하였다. 이러한 접근 방식은 빛이 강조된 일상생활의 사례에 집중함으로써, 빛의 긍정적인 측면과 감성적인 영향을 더욱 깊이 이해할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한, 조명이 제공하는 감성을 탐색하고자 한 기존 연구들과 달리(Wang et al., 2014; Liu et al., 2015; Li et al., 2019; Lu et al., 2019), 공간 조명에 한정되지 않고 다양한 분야에 적용된 조명을 폭넓게 분석 대상에 포함하였다. 본 연구에서는 경험으로 기억되는 바를 생성형 인공지능인 ChatGPT 4.0을 이용하여 풍부한 텍스트 표현으로 구사하였고, 이를 통해 형용사를 확대 추출해 보았다. 형용사들은 다시 요인 분석을 통해 잠재 변수 혹은 요인으로 구분되었다.

### 5.1. 각 요인 별 조명의 특징

각 조명 이미지 카드 별로 5 가지 요인 점수를 확인한 후, 도출된 감성 요인 별로 각 조명 구성 요소가 어떻게 연관되었는가를 파악하여 살펴보면 다음과 같다.

#### 5.1.1. 신비로움

이 척도에 대한 점수가 높은 조명 사례들은 대체로 낮은 조도를 사용하여 시야 내에 밝은 광원이 직접 노출되지 않거나 광원으로 인해 밝아지는 부분이 넓게 분포되지 않는다는 특징이 있다. 또한, 물체의 색을 잘 표현하기 위해 일상적으로 사용하는 백색 조명이 아니라 조명 자체의 색상이 강조되는 경우가 많다. 또한, 이들 조명은 일렁임과 깜빡임을 추가하여 신비로운 분

위기를 연출하였다. 사용된 배광은 다양했으나, 주로 일반적인 자연광이나 공간 조명과는 다른 위치에 설치되었다. 반대로, 이 척도에서 낮은 점수를 받은 조명 사례들은 대체로 높은 조도의 백색광을 활용하였다. 또한, 조명 패턴의 변화가 없는 경우가 많았으며 일반적인 환경에서 쉽게 접할 수 있는 다운라이트 조명의 빈도가 높았다.

#### 5.1.2. 자연스러움

해당 척도에서 높은 점수를 받은 조명 예시들은 낮은 대비와 낮은 채도의 빛을 주로 사용하는 경향이 있었다. 주로 태양광을 포함한 백색광의 사례가 높은 자연스러움 점수를 얻었으며, 해당 조명은 주변 환경의 색을 적절히 구현한다는 특징이 있다. 이러한 조명들은 빛의 전환 속도가 상대적으로 느리며, 조명을 공간에 균일하게 분포시켜 안정감과 평온함을 연출하였다. 반면, 이 척도에서 낮은 점수를 받은 사례는 주로 높은 대비와 채도의 빛을 적극적으로 활용하였다. 조명 변화가 빠른 속도로 제시되었고, 배광이 균일하지 않은 경우가 많았다.

#### 5.1.3. 흥미로움

높은 점수를 받은 조명 예시들은 다양한 색상의 빛을 높은 조도와 대비를 이용하여 활용하는 경향이 있었다. 이를 위해 주로 밝은 광원이 직접 드러나도록 설계하거나 시야 내에서 밝은 영역을 강조하는 특징이 드러났다. 이러한 조명들은 의도적으로 빛을 균일하지 않게 배치하여, 색상과 조도의 변화가 급격하고 빈번하게 일어났다. 이러한 조명 디자인은 조명을 통해 에너지와 생동감을 전달하도록 한다. 또한, 해당 점수가 낮은 사례에서는 낮은 조도와 대비의 빛을 활용하였으며, 하나의 색상을 주로 활용하는 경우가 많았다. 이 경우, 주로 백색의 빛을 활용하여 공간 내의 다른 물체 색상이 잘 드러나도록 설계하였다. 또한, 움직임이 없거나 느린 경우가 많았으며, 넓은 공간에 균일하게 빛을 제시하였다.

#### 5.1.4. 고급스러움

이 척도에서 높은 점수를 받은 조명 사례들은 낮은 채도의 빛을 적극적으로 활용하였다. 이러한 조명들은

필요한 곳을 적절하게 밝히면서도, 조명이 시야 내에 직접적으로 노출되는 것을 방지해 사용자들이 과도한 밝기를 경험하는 것을 피함으로써 세련되고 고급스러운 분위기를 조성했다. 또한, 이러한 조명 사례들은 움직임이 없거나 제한적인 경향을 보여, 안정적이고 우아한 환경을 연출하였다. 반면, 이 척도에서 낮은 점수를 받은 사례는 높은 조도와 채도의 빛을 주로 활용하였다. 더 나아가, 조명의 패턴의 변화 속도가 빠른 경우가 많았다.

5.1.5. 스마트함

높은 점수를 받은 조명 사례들은 사용자와의 상호작용을 강조하는 경향이 두드러졌다. 이러한 조명들은 주로 높은 색온도의 빛을 활용하여, 명확하고 집중적인 조명 환경을 조성하는 특징을 보였다. 또한, 적절한 밝기를 사용하여 필요한 곳에 충분한 조도를 제공하여 일상적인 활동을 위한 가시성을 보장하고자 했다. 이러한 설계는 효율적이고 목적에 부합하는 조명 솔루션을 제시하고 조명이 제공하는 기능적이고 지능적인 감성을 강조했다. 해당 척도에서 낮은 점수를 받은 조명은 낮은 조도에서 다양한 색상의 빛을 활용하였다. 조명의 움직임

입과 배광이 이용자와 상호작용 없이 제공되는 경우 이 척도에서 낮은 점수를 받았기 때문에, 자연광을 포함한 예시에서는 해당 점수가 대체로 낮은 경향을 보였다.

Fig. 4는 5개의 요인의 점수에 따라 각 조명 구성 요소가 어떻게 변화하였는지의 추이를 보여준다. 이와 함께, 각 요인 별로 네 개의 이미지가 예시로 제시되어, 각 요인의 점수가 높거나 낮을 때 이미지 예시의 경향성이 어떻게 달라지는지를 제시하였다.

5.2. 본 연구의 활용

본 연구에서 도출된 다섯 가지 요인을 활용하여, Fig. 5는 각 이미지에서 빛과 조명이 주어진 공간 및 맥락 내에서 각 감성 요인을 얼마나 강하게 표현하고 있는지를 설명한다. 예를 들어, Fig. 5의 우측에 제시된 공기청정기 제품의 경우, 자연스러우면서도 스마트한 제품의 아이덴티티가 조명 요소를 통해 강조되고 있다. 이렇듯, 본 연구의 결과는 기존에 제작된 조명이 제공할 수 있는 감성을 평가하고 해석하기 위한 프레임워크로 활용될 수 있다.

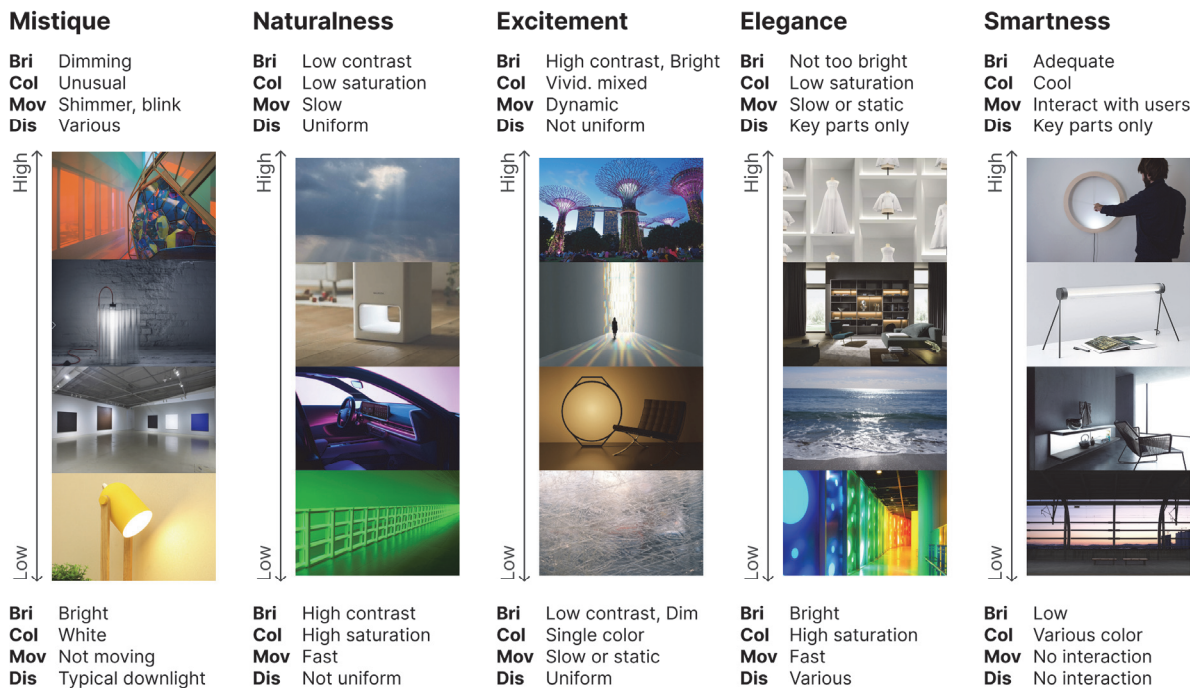


Fig. 4. Lighting images arranged by their factor scores. Here, Bri stands for brightness, Col stands for color, Mov stands for movement, and Dis stands for distribution. (From left to right, from up to down: Eliasson, 2021; Ipp, 2013; Gallery, 2023; Jikgu, 2019; Taken by participant, Balmuda, 2023; Hyundai, 2022; Flavin, 1973; Baek, 2020; Yoshioka, 2010; Gosain & Jawale, 2023; Taken by participant; Dior, 2022; Molteni, 2023; Taken by participant, Haeahn, 2011; Breaded, 2015; Koczka, 2021; GERA, 2023; Taken by participant)

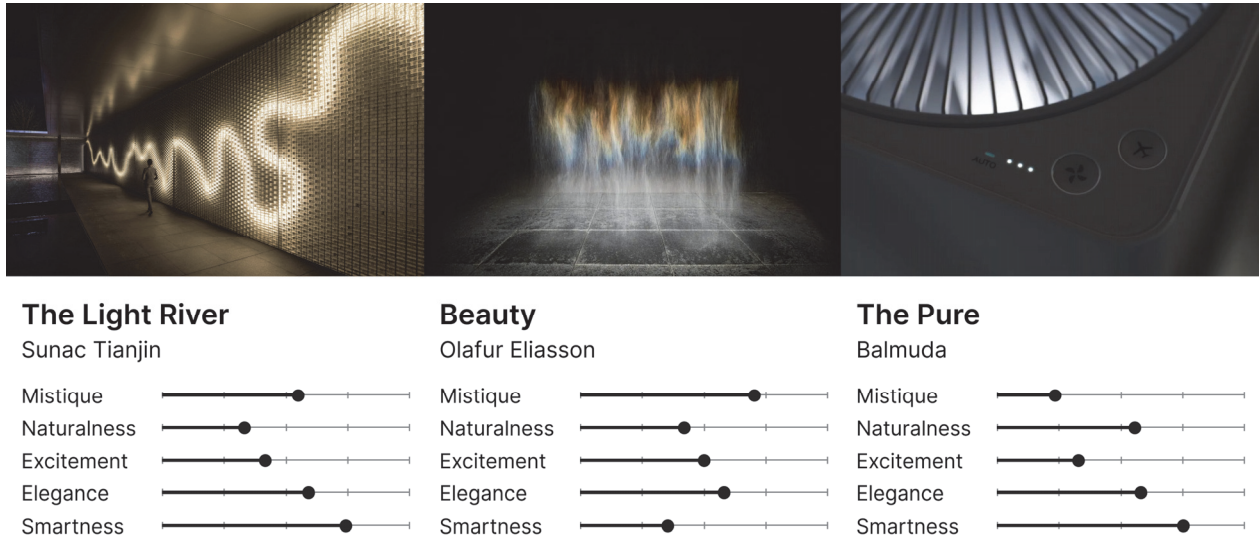


Figure 5. Scores for the five scales associated with three examples of impressive lighting experiences (From left to right: Tianjin, 2021; Eliasson, 1993; Balmuda, 2023)

더 나아가, 본 연구의 결과는 실무자가 활용하기 위한 가이드로 발전될 수 있다. 예를 들어, 각 예시에 포함된 조명의 색상, 밝기, 패턴 등의 구성 요소를 분석하여 디자이너가 의도한 분위기를 연출하기 위한 조명 디자인의 구체적인 조명 기획이 제시될 수 있다. 아래는 각 감성 요인을 극대화하기 위한 조명 디자인 가이드라인의 구체적인 예시이다.

1. 신비로움: 낮은 조도를 사용하여 밝은 광원이 직접 노출되지 않도록 하고, 조명 자체의 색상을 강조한다. 일렁임이나 깜빡임과 같은 패턴을 추가할 수 있다.
2. 자연스러움: 태양광에 가까운 낮은 채도의 빛을 사용하여 주변 환경의 색을 적절히 구현하고, 빛의 전환 속도를 느리게 제작한다.
3. 흥미로움: 다양한 색상의 빛을 높은 조도와 대비로 활용한다. 밝은 영역을 강조하여 에너지와 생동감을 전달한다.
4. 고급스러움: 낮은 채도의 조명을 활용하며, 광원이 시야 내에 직접 노출되지 않도록 배치한다. 움직임을 최소화하거나 변환 속도를 느리게 제작한다.
5. 스마트함: 사용자와의 상호작용을 강조하여 적절한 위치와 시간에 조명이 제시되도록 주의한다. 충분히 밝은 조도를 사용하여 필요한 곳에 가시성을 제공한다.

이와 같이, 각 사례로부터 조명의 광학적 요소가 감

성에 미치는 영향을 밝혀내어, 실무자가 이를 기반으로 한 조명 기획 및 디자인에 활용할 수 있다.

### 5.3. 한계

본 연구가 가지는 한계점을 살펴볼 수도 있었는데, 첫째, 다이나믹하게 움직이는 빛에 대한 묘사는 소극적으로 다루어진 측면이다. 빛에 대한 사례를 평가하는 과정에서, 각 사례는 참여자들에게 사례를 대표할 수 있는 사진과 간단한 설명이 포함된 카드 형태로 제공되었다. 그러나 실제 수집된 사례 중에는 빛의 움직임이 핵심적인 요소로 강조된 경우도 포함되어 있었으며, 실제 조명과 관련된 대다수의 연구에서 조명의 움직임은 감성을 전달하는 요소 중 하나로 다루어졌다(Wan et al., 2012). 때문에, 해당 조명 사례가 움직임을 강조하고 있는 경우에는 설명으로 참여자에게 움직임과 상호작용을 글로 설명하였다. 둘째, 일부 사례에서는 빛이 공간 전체에 걸쳐 중요한 역할을 하고 있어, 단순한 사진으로는 해당 사례가 전달하는 감성을 충분히 표현하기 어려운 경우가 생길 수 있다. 이로 인해, 평가에 참여한 사람들이 해당 사례에 대해 충분히 이해하지 못한 상태에서 감성 평가를 진행한 경우가 생길 가능성이 있다. 셋째, 일상에서 빛은 때때로 눈부심(Petherbridge & Hopkinson, 1950; Bullough et al., 2008)이나 충분하지 않은 조도(Inoue & Akitsuki, 1998; Ram & Bhardwaj,



2018)와 같은 불편함을 야기하기도 한다. 이러한 빛과 조명이 부정적으로 기억된 사례들도 자료 수집에 포함되었다면, 추출된 형용사에서 시각적 불편함과 같은 인간 요소에 대한 언급이 더 빈번하거나 강조될 수 있을 것이다. 그리고 마지막으로, 조명이나 빛의 구성 광학 요소에 대한 세부적인 분석을 포함하지 못한 측면이 있다. 기존 연구들은 통제된 환경에서 참여자들이 직접 조명을 일정 기간 경험하고 이를 평가하는 방식으로 조명 감성 경험을 발굴하고자 하였다(Izso et al., 2009; Jung et al., 2018). 이러한 방식은 환경 및 광원을 직접 측정하여 구체적인 가이드라인을 제공할 수 있다는 장점이 있다(Barkmann et al., 2012). 그러나 본 연구는 조명 경험을 수집하여 감성 경험을 분석하는 것을 목표로 하였기 때문에, 조명 스펙에 대한 수치적인 가이드라인을 제공하기 어렵다는 한계점이 있다. 하지만 본 접근 방식은 다양한 조명과 빛의 사례를 모두 포함할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구는 조명을 제품의 조형적 표현 요소로 활용하고자 하는 시도가 광범위하게 진행되는 가운데, 본 연구는 소규모의 전문가 의견을 토대로 생성형 인공지능을 이용하여 지식 체계를 도출하고 활용 가능성을 제시한 데 의미가 있다. 조명 디자인의 감성적 효과를 정밀하게 이해하고 기획될 수 있으며, 궁극적으로는 조명을 적극적으로 활용한 새로운 조형과 스타일의 창출을 기대한다.

## 6. 결론

본 연구는 인상적인 조명 경험을 수집하기 위해 전문가 설문조사를 진행 후, 수집된 사례에서 ChatGPT 4.0을 이용하여 형용사를 추가 생성하였다. 생성된 형용사는 평가 문항으로 활용되어 예시 조명 장면을 평가하였고, 이 평가를 기반으로 조명의 스타일을 파악하기 위한 요인을 추출하였다. 추출된 척도는 ‘신비로움’, ‘자연스러움’, ‘흥미로움’, ‘고급스러움’, 그리고 ‘스마트함’이다. 5개 척도 및 각 척도와 관련된 조명의 요소들이 연계된 해석은 제품 및 공간 디자이너들로 하여금 전달하고자 한 감성을 조명을 통해 강조하는 데에 유용한 가이드라인으로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

## REFERENCES

- ABC News. (2020). Philips hue: the light bulb you can control with your phone. ABC News. Retrieved from <https://abcnews.go.com/blogs/technology/2012/10/philips-hue-the-light-bulb-you-can-control-with-your-phone>
- Baek, J. H. (2020). [One Cut World Travel] The one night view admired by North and South Korean leaders. *JoongAng Ilbo*. Accessed December 11, 2023. Retrieved from [https://www.joongang.co.kr/article/23695151?cm=news\\_headline#home](https://www.joongang.co.kr/article/23695151?cm=news_headline#home)
- Balmuda. (2023). BALMUDA The Pure. Retrieved from <https://www.balmuda.co.kr:14037/pure/>
- Barkmann, C., Wessolowski, N., & Schulte-Markwort, M. (2012). Applicability and efficacy of variable light in schools. *Physiology & Behavior*, 105(3), 621-627.
- Blijlevens, J., Creusen, M. E., & Schoormans, J. P. (2009). How consumers perceive product appearance: The identification of three product appearance attributes. *International Journal of Design*, 3(3), 27-35.
- Breaded Escalope. (2015). Responsive clock telling time with shadows. *Dezeen*. Retrieved from <https://www.dezeen.com/2015/10/23/breaded-escalope-touch-shadow-clock-vienna-design-week-2015/>
- Bullough, J. D., Brons, J. A., Qi, R., & Rea, M. S. (2008). Predicting discomfort glare from outdoor lighting installations. *Lighting Research & Technology*, 40(3), 225-242.
- Custers, P. J., De Kort, Y. A. W., IJsselsteijn, W. A., & De Kruiff, M. E. (2010). Lighting in retail environments: Atmosphere perception in the real world. *Lighting Research & Technology*, 42(3), 331-343.
- Dai, Q., Cai, W., Shi, W., Hao, L., & Wei, M. (2017). A proposed lighting-design space: circadian effect versus visual illuminance. *Building and Environment*, 122, 287-293.
- Dekoli, M., & Mikhak, B. (2004, June). CODACHROME: a system for creating interactive electronic jewelry for children. In *Proceedings of the 2004 Conference on Interaction Design and Children: Building a*

- Community* (pp. 139-140).
- Dior. (2022). Paris flagship store renewal. Retrieved from <https://superfuture.com/2022/03/new-shops/paris-dior-flagship-store-renewal/>
- Eliasson, O. (1993). *Beauty*. Tate Modern, London. Retrieved from <https://olafureliasson.net/artwork/beauty-1993/>
- Eliasson, O. (2021). Model of invisible futures. Shinsegae Department Store, Daejeon, South Korea. Retrieved from <https://olafureliasson.net/artwork/the-living-observatory-2021/>
- Fatouros, G., Soldatos, J., Kouroumali, K., Makridis, G., & Kyriazis, D. (2023). Transforming sentiment analysis in the financial domain with ChatGPT. *Machine Learning with Applications*, 14, 100508.
- Flavin, D. (1973). Untitled (to you, Heiner, with admiration and affection). Retrieved from <http://design.gabia.com/wordpress/?p=30366>
- Gallery Hyundai. (2023). ESQUIREKOREA. Retrieved from <https://www.esquirekorea.co.kr/eee/itorpick/view/1446>
- GERA. (2023). Wall shelf 100, GERA light system 6. Retrieved from <https://www.architonic.com/en/product/gera-wall-shelf-100-gera-light-system-6/1145509>
- Gosain, S., & Jawale, N. (2023). ORI: Your Everyday Light. Red-Dot.org. Retrieved from <https://www.red-dot.org/project/ori-your-everyday-light-60234>
- Haeahn Architecture, Yooshin Architects & Engineers, Seongwoo Engineering & Architects. (2011). Incheon Children Science Museum. Retrieved from <http://m.haeahn.com/ko/project/detail.do?prjctSeq=762>
- Haleem, A., Javaid, M., & Singh, R. P. (2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil transactions on benchmarks, Standards and Evaluations*, 2(4), 100089.
- Hyundai Motor. (2022). IONIQ 6. Retrieved from <https://www.hyundai.news/eu/articles/press-releases/hyundai-unveils-design-of-all-electric-ioniq-6.html>
- Inoue, Y., & Akitsuki, Y. (1998). The optimal illuminance for reading: effects of age and visual acuity on legibility and brightness. *Journal of Light & Visual Environment*, 22(1), 1\_23-1\_33.
- Ipp, D. (2013). Illuminated Side Table. Core77 2013 Design Awards. Retrieved from <http://designawards.core77.com/2013/recipients/illuminated-side-table/index.html>
- Izso, L., Láng, E., Laufer, L., Suplicz, S., & Horváth, Á. (2009). Psychophysiological, performance and subjective correlates of different lighting conditions. *Lighting Research & Technology*, 41(4), 349-360.
- Liu, Y., Han, T., Ma, S., Zhang, J., Yang, Y., Tian, J., ... & Ge, B. (2023). Summary of chatgpt-related research and perspective towards the future of large language models. *Meta-Radiology*, 100017.
- Jansen, B. J., Jung, S. G., & Salminen, J. (2023). Employing large language models in survey research. *Natural Language Processing Journal*, 4, 100020.
- Jeong, K. A. (2020). (A) prototyping tool in designing light of product (Doctoral dissertation).
- Jeong, K. A., Kim, E., Kim, T., & Suk, H. J. (2018, April). C. Light: A tool for exploring light properties in early design stage. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-12).
- Jikgu Chungdong. (2019). Wooden Adjustable Angle Pencil Holder LED Desk Lamp Stand. Jikgu Chungdong. Accessed December 11, 2023. Retrieved from <https://jigg9.com/product>
- Jung, J., Cho, K., Kim, S., & Kim, C. (2018). Exploring the effects of contextual factors on home lighting experience.
- Keis, O., Helbig, H., Streb, J., & Hille, K. (2014). Influence of blue-enriched classroom lighting on students' cognitive performance. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(3-4), 86-92.
- Kim, T., Shunayeva, A., Lee, G., & Suk, H. J. (2022). Sketching in-vehicle ambient lighting in virtual reality with the Wizard-of-Oz method. *Digital Creativity*, 33(1), 49-63.
- Kim, B., Kim, T., & Suk, H. J. (2021). Preference for the background lighting of a display influenced by media and image features. *Archives of Design Research*, 34(4), 241-255.
- Knez, I. (1995). Effects of indoor lighting on mood and

- cognition. *Journal of Environmental Psychology*, 15(1), 39-51.
- Knez, I., & Kers, C. (2000). Effects of indoor lighting, gender, and age on mood and cognitive performance. *Environment and Behavior*, 32(6), 817-831.
- Koczka, K., & Miklosi, A. (2021). Nouis Gradient Lights. *Red-Dot.org*. Retrieved from <https://www.red-dot.org/project/nouis-gradient-lights-54227>
- Kong, Z., Liu, Q., Li, X., Hou, K., & Xing, Q. (2022). Indoor lighting effects on subjective impressions and mood states: A critical review. *Building and Environment*, 109591.
- LG Newsroom. (2022). LG NEWSROOM. Retrieved from <https://www.lgnewsroom.com/2022/09/lgs-new-refrigerator-ready-to-lift-peoples-moods-at-ifa-2022>
- LG Newsroom. (2022). LG Unveils Styler ShoeCase and ShoeCare at IFA 2022, Delivering Total Shoe Care Solution. Retrieved from <https://www.lgnewsroom.com/2022/08/lg-unveils-styler-shoecase-and-shoecare-at-ifa-2022-delivering-total-shoe-care-solution>
- Li, B., Zhai, Q. Y., Hutchings, J. B., Luo, M. R., & Ying, F. T. (2019). Atmosphere perception of dynamic LED lighting over different hue ranges. *Lighting Research & Technology*, 51(5), 682-703.
- Liu, X. Y., Luo, M. R., & Li, H. (2015). A study of atmosphere perceptions in a living room. *Lighting Research & Technology*, 47(5), 581-594.
- Lu, Y., Li, W., Xu, W., & Lin, Y. (2019). Impacts of LED dynamic white lighting on atmosphere perception. *Lighting Research & Technology*, 51(8), 1143-1158.
- McCloughan, C. L. B., Aspinall, P. A., & Webb, R. S. (1999). The impact of lighting on mood. *International Journal of Lighting Research and Technology*, 31(3), 81-88.
- Molteni C. (2023). 505 UP System. Retrieved from <https://www.molteni.it/en/product/505-up-system>
- Mugge, R., Govers, P. C., & Schoormans, J. P. (2009). The development and testing of a product personality scale. *Design Studies*, 30(3), 287-302.
- Mulia, A. P., Piri, P. R., & Tho, C. (2023). Usability analysis of text generation by ChatGPT OpenAI Using System Usability Scale Method. *Procedia Computer Science*, 227, 381-388.
- Park, N. K., Pae, J. Y., & Meneely, J. (2010). Cultural preferences in hotel guestroom lighting design. *Journal of Interior Design*, 36(1), 21-34.
- Petherbridge, P., & Hopkinson, R. G. (1950). Discomfort glare and the lighting of buildings. *Transactions of the Illuminating Engineering Society*, 15(2\_IESTrans), 39-79.
- Ram, M. S., & Bhardwaj, R. (2018). Effect of different illumination sources on reading and visual performance. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*, 13(1), 44.
- Schielke, T. (2010). Light and corporate identity: Using lighting for corporate communication. *Lighting Research & Technology*, 42(3), 285-295.
- Schielke, T. (2019). The language of lighting: applying semiotics in the evaluation of lighting design. *Leukos*, 15(2-3), 227-248.
- Schielke, T., & Leudesdorff, M. (2015). Impact of lighting design on brand image for fashion retail stores. *Lighting Research & Technology*, 47(6), 672-692.
- Tantanatewin, W., & Inkarojrit, V. (2016). Effects of color and lighting on retail impression and identity. *Journal of Environmental Psychology*, 46, 197-205.
- Tianjin S. (2021). The Light River. Retrieved from <https://ifdesign.com/en/winner-ranking/project/the-light-river/314697>
- Tom. (2023, August 30). BMW Ambient Lighting (Everything You Need To Know!). *The Weekly Autos*. Retrieved from <https://theweeklyautos.com/bmw-ambient-lighting>
- Vogels, I. (2008). Atmosphere metrics: Development of a tool to quantify experienced atmosphere. In *Probing experience: From assessment of user emotions and behaviour to development of products* (pp. 25-41). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Völkel, S. T., Schödel, R., Buschek, D., Stachl, C., Winterhalter, V., Bühner, M., & Hussmann, H. (2020, April). Developing a personality model for speech-based conversational agents using the psycholexical approach. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing*

- Systems* (pp. 1-14).
- Wan, S. H., Ham, J., Lakens, D., Weda, J., & Cuppen, R. (2012, November). The influence of lighting color and dynamics on atmosphere perception and relaxation. In *Proceedings of Experiencing Light 2012: International Conference on the Effects of Light on Wellbeing* (pp. 1-4). Eindhoven University of Technology.
- Wang, H. H., Luo, M. R., Liu, P., Yang, Y., Zheng, Z., & Liu, X. (2014). A study of atmosphere perception of dynamic coloured light. *Lighting Research & Technology*, 46(6), 661-675.
- Wang, Q., Xu, H., Zhang, F., & Wang, Z. (2017). Influence of color temperature on comfort and preference for LED indoor lighting. *Optik*, 129, 21-29.
- Yoshioka, T. (2010). Rainbow Church. Dezeen. Retrieved from <https://www.dezeen.com/2010/02/12/rainbow-church-by-tokujin-yoshioka/>
- Zeng, Y., Sun, H., Yu, J., & Lin, B. (2022). Effects of correlated color temperature of office light on subjective perception, mood and task performance. *Building and Environment*, 224, 109508.

원고접수: 2024.06.19

수정접수: 2024.07.09

게재확정: 2024.07.26