

## 감성공학 기반 사용자 경험 관점에서의 조명 인터랙션 분석

# Analysis of Lighting Interaction from a User Experience Perspective Based on Kansei Engineering

신상일, 홍익대학교 스마트디자인엔지니어링 / 박효상, 홍익대학교 디자인학 / 박기철(교신저자), 홍익대학교 기계시스템디자인공학

Shin, Sang Il\_Smart Design Engineering, IDAS, Hongik University / Pak, Hyo Sang\_Design Studies, IDAS, Hongik University / Pak, Ki Cheol(Corresponding author)\_Dept. of MSDE, Hongik University

### 차례

1. 서론
  - 1.1. 연구 배경
  - 1.2. 연구 목적
2. 이론적 배경
  - 2.1. 선행 연구
  - 2.2. 비접촉식 인터랙션 조명
  - 2.3. 감성공학
3. 연구 방법
  - 3.1. 실험 설계
  - 3.2. 참여자 모집
  - 3.3. 평가 방법
  - 3.4. 조명 제작
  - 3.5. 실험 진행 방법
4. 평가결과 : 인터랙션 경험 유무(A/B)
  - 4.1. t-test
  - 4.2. 요인분석
  - 4.3. 심층 인터뷰
5. 평가결과 : 인터랙션 방식 차이(C/D)
  - 5.1. t-test
  - 5.2. 요인분석
  - 5.3. 심층 인터뷰
6. 결론
  - 6.1. 연구 요약
  - 6.2. 한계점 및 후속 연구

### References

## 감성공학 기반 사용자 경험 관점에서의 조명 인터랙션 분석

# Analysis of Lighting Interaction from a User Experience Perspective Based on Kansei Engineering

신상일, 홍익대학교 스마트디자인엔지니어링 / 박효상, 홍익대학교 디자인학 / 박기철(교신저자), 홍익대학교 기계시스템디자인공학

Shin, Sang IL\_Smart Design Engineering, IDAS, Hongik University / Pak, Hyo Sang\_Design Studies, IDAS, Hongik University / Pak, Ki Cheol(Corresponding author)\_Dept. of MSDE, Hongik University

### 요약

### 중심어

감성공학

조명 인터랙션

제스처 기반 인터랙션

사용자 경험(UX)

감성어휘 분석

조명은 '공간 장악력'이라는 특성을 통해 단순한 광원 기능을 넘어 사용자의 감성적 경험과 공간 활용 방식에 중요한 영향을 미친다. 최근 비접촉식 인터랙션 기술의 발전은 전통적인 물리적 조작 방식을 넘어서는 조명 UX 설계를 요구하고 있으며, 특히 비접촉 방식 중 제스처 기반 인터랙션 (이하 비접촉식 인터랙션) 조명 제품은 시장에 꾸준히 보급되고 있음에도 불구하고, 해당 조작 방식이 사용자 경험에 유발하는 감성적 영향에 대한 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 이에 따른 감성 경험 변화에 대한 연구가 필요하다. 본 연구는 감성공학(Kansei Engineering) 기법을 적용하여 조작 방식 변화에 따른 사용자 감성 반응의 차이를 정량적, 정성적으로 분석하였다. 총 45명의 참가자를 대상으로 2단계 실험을 수행하였으며, 1차 실험에서는 비접촉 인터랙션 경험 유무에 따라 그룹을 구분하여 감성 반응을 평가하고, 2차 실험에서는 동일 참가자가 비접촉/접촉 인터랙션을 모두 경험한 후 감성 반응 차이를 비교하였다. 수집된 데이터는 t-test 및 요인분석을 통해 분석되었다. 1차 실험에서 비접촉 인터랙션의 경험자는 '낭만적인' 평가가 높고 심미, 몰입 중심 선호의 복합 구조를 보였으며, 비접촉 경험자는 외형 중심 선호 경향을 보였다. 2차 실험에서는 비접촉이 심미성, 몰입을, 접촉이 실용성, 안정감을 강화했으며, 요인분석과 인터뷰가 이러한 방식별 군집을 일관되게 지지했다. 본 연구는 조명 제품 디자인에서 인터랙션 방식이 감성 UX를 구성하는 핵심 변수로 작용함을 실증적으로 확인하였으며, 비접촉식인 제스처 기반 인터랙션은 심미성과 몰입감을 강화하고, 접촉식인 물리적 인터랙션은 실용성과 안정감을 유도하는 특징을 보여 향후 감성공학 기반 조명 및 인터랙션 디자인 설계에 주요한 시사점을 제공한다.

### ABSTRACT

### Keywords

Kansei Engineering

Lighting Interaction

Gesture-Based

-Interaction

User Experience (UX)

Emotional Keyword

-Analysis

This study investigates how lighting—through its “Spatial Dominance” (space-control) characteristic—shapes users’ emotional experience beyond illumination, with particular attention to emerging non-contact, gesture-based interactions that extend traditional physical controls. Using Kansei Engineering, we quantitatively and qualitatively analyzed how operation modes influence affective responses. A two-stage experiment with 45 participants was conducted: (1) a between-group comparison based on prior experience with non-contact interaction, and (2) a within-subject comparison after each participant used both contact and non-contact controls. Data were analyzed using t-tests and exploratory factor analysis, supplemented by in-depth interviews. In the first experiment, experienced users gave higher ratings for “romantic” impressions and exhibited a more complex preference structure centered on aesthetics and immersion, whereas inexperienced users showed appearance-focused tendencies. In the second experiment, non-contact control strengthened aesthetics and immersion, while contact control strengthened practicality and stability; factor-analytic and interview findings consistently supported these modality-specific clusters. Overall, the mode of interaction functions as a key variable in shaping emotional UX for lighting products: gesture-based non-contact interaction enhances aesthetics and immersion, whereas physical contact interaction promotes practicality and stability, offering clear implications for future emotion-centered lighting and interaction design.

이 연구는 2026년도 산업통상  
자원부 및 한국산업기술기획평  
가 (KEIT) 연구비 지원에 의한  
연구임(20018805)

# 1. 서론

## 1.1. 연구 배경

조명은 단순한 광원 기능을 넘어, 사용자의 감성적 경험과 공간 활용 방식에 직접적인 영향을 미치는 감성 경험의 매개 요소로 작용한다(Seo, 2014). 특히 조명을 사용하는 방식은 사용자 경험의 핵심을 결정짓는 요인 중 하나로, 조작 방식에 따라 사용자 만족도와 감성적 반응에 실질적인 차이가 발생할 수 있다(Joe et al., 2022). 또한, Shin et al.(2025)의 연구에 따르면, 조명은 공간 내 광원 배치와 밝기 조절을 통해 사용자의 심리와 공간 분위기에 영향을 미치는 ‘공간 장악력(Spatial Dominance)’이라는 고유의 특성을 지니며, 이는 감성적 인식에 있어 조명이 차지하는 비중이 상당함을 시사한다. 기존 조명 제품은 스위치, 다이얼, 터치 센서 등 물리적 접촉 기반의 조작 방식을 통해 빛의 밝기나 색온도를 조절하는 것이 일반적이었다. 그러나 최근 기술 발전과 사용자 편의성에 대한 수요가 증가하면서, 손 제스처나 신체 움직임을 활용하는 비접촉식 제스처 기반 인터랙션(Gesture-Based Interatcion)-이하, 비접촉식 인터랙션- 방식이 조명 디자인과 사용자 인터랙션 요소로 점차 확대 적용되고 있다. 이와 같은 변화는 단순히 조작의 효율성을 높이는 데 그치지 않고, 사용자가 조명과 인터랙션 방식 자체를 변화시켜 감성적 경험에도 중요한 영향을 미칠 가능성을 보여주고 있다. 또한 기존 조명 UX 연구는 주로 손으로 조작하는 물리적 접촉 기반 인터랙션 방식으로 조도 변화에 따른 감성적 반응에 초점을 맞추어 진행되어 왔다. 이러한 맥락에서 조명 인터랙션 방식의 변화는 단순한 기술적 진보를 넘어, 사용자 감성 경험과 조작 편의성을 통합적으로 고려해야 할 중요한 연구 주제로 부각되고 있다. 특히 비접촉 조작 조명 제품은 시장에 꾸준히 보급되고 있음에도 불구하고, 해당 조작 방식이 사용자 경험에 유발하는 감성적 영향에 대한 연구는 상대적으로 부족한 실정이다.

## 1.2. 연구 목적

따라서 본 연구는 비접촉 인터랙션이 조명 UX에 미치는 감성적 영향을 접촉식 인터랙션과 비교를 통해 실증적으로 검토하고자 한다. 비접촉 조작은 단순한 기능적 변화에 그치지 않고, 사용자 조명간 인터랙션 방식 자체를 전환시킴으로써 감성적 경험에 직접적으로 영향을 미칠 가능성이 높다. 예를 들어, 기존의 버튼 기반 접촉식 조작 방식에서는 사용자가 직접적인 물리적 접촉을 통해 조명의 기능, 관절 조작 등 조절하는 과정이 필수적이지만, 비접촉 조작 방식은 제스처만으로 조명을 제어할 수 있어 조작 자체가 감성적 몰입감을 높이는 요소로 작용할 수 있을 것으로 기대한다. 따라서 본 연구는 각 인터랙션 방식이 사용자 경험에 미치는 영향을 감성공학 기반의 정량적, 정성적 분석을 통해 규명하고자 하며, 다음의 세 가지 연구 가설을 <Table 1>로 설정하였다.

<Table 1> Setting Hypotheses

No.	핵심가설	검증목표
H1	비접촉 인터랙션 방식에서, 유경험자와 비경험자를 비교했을 때 조명의 감성적 인상 평가에 유의미한 차이를 보일 것	새로운 인터랙션 경험이 사용자의 감성적 인상 평가에 어떤 영향을 주는지를 파악하기 위한
H2	동일 사용자가 접촉식 및 비접촉식 인터랙션 방식을 모두 경험했을 때, 각 인터랙션 방식에서 나타나는 특정 감성어휘의 평가에 유의미한 차이가 있을 것	인터랙션 방식 자체가 사용자의 감성적 인상이나 감성 평가에 직접적인 영향을 미치는지를 확인. 이를 통해 제품의 조작 방식이 사용자에게 미치는 직접적 감성 요인 파악
H3	조명의 인터랙션 경험에 따라 사용자가 지각하는 감성 어휘 간의 구조적 특성(요인 구조)은 다르게 형성될 것	인터랙션이 유도하는 감성 반응의 구조적 특성을 비교하고, 어휘간 상관성을 요인분석을 통해 도출함으로써, 감성 인식의 구조가 인터랙션 방식에 따라 어떻게 형성되는지를 분석하기 위한

이와같이 본 연구는 감성공학 기반의 조명 UX 설계에서 고려해야 할 핵심 설계 지침 도출 및 조명 디자인, 인터랙션 기반 제품 개발을 위한 실질적 인사이트를 제공하는 것을 목표로 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 선행 연구

조명은 단순한 조도 확보 수단을 넘어, 사용자의 감성적 경험과 공간 내 행동 반응에 직접적으로 영향을 미치는 매개 요소로 작용한다. 특히 조명과의 인터랙션은 사용자 정서에 깊이 관여하는 것으로 나타나며(Seo, 2014), 이러한 특성은 조명 디자인의 흐름이 기능 중심에서 감성 중심으로 전환되고 있음을 시사한다. 최근 조명 관련 연구에서는 사용자 경험(UX)을 중심으로 한 인터페이스 설계와 감성 평가가 활발히 이루어지고 있으며, 관련 선행 연구는 <Table 2>로 정리하였다.

<Table 2> Review of Previous Studies on Lighting Elements and User Evaluation

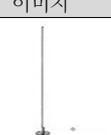
연구자(년도)	연구 대상	연구 내용	연구 목적
Hyun, Y. (2019)	색상, 깜빡임 속도	AI 디바이스에서 조명의 색상과 깜빡임이 사용자의 감정 반응에 미치는 영향 분석	감정 변화는 밝기와 색온도의 변화에 따라 긍정적 또는 부정적으로 나타났으며, 조명 효과가 감성 UX에 유의미한 영향이 있음을 실증
Joe et al. (2022)	밝기, 색온도, 조작 인터페이스	리빙룸 환경에서 스마트 조명의UX를 실제 사용환경 기반으로 평가하고 개선방안 제시	사용자들은 조명의 직관성과 심미성, 제어 편의성에 따라 감정 평가가 다르게 나타났으며, 주거 안전성 개선과 감성 만족을 동시에 고려한 설계 필요성 제시
Cho & Park (2018)	색온도	색온도가 감성 형성에 미치는 영향을 분석하여 사용자 중심의 감성조명 디자인 방향 제시	색온도에 따른 감성 반응이 명확히 구분되며, 사용자 맞춤형 감성조명 설계를 위한 기준 데이터 제공
Kim, H. (2018)	조명과 감성 콘텐츠, 조작	사용자 감성 경험을 고려한 스마트LED 조명UX 설계 및 평가	감성적 요소(색상, 점멸 패턴 등)를 반영한 디자인이 사용자 몰입 및 만족도에 긍정적 영향을 미침을 실증
Kim et al. (2022)	조명 색상, 배광 색상	자동차 조명 패턴과 배광에 따른 운전자 감성UX 분석	조명 패턴은 운전자의 안정감과 선호도에 유의미한 영향을 주며, 감성적 조명 설계가 실내 UX 개선에 기여

이러한 선행 연구들은 조명이 단순한 물리적 장치가 아닌, 사용자 감성 경험을 구성하는 인터랙션 요소로 기능할 수 있다는 점을 공통적으로 강조하고 있다. 다만 기존 연구들은 대부분 조명의 색상, 조도, 반응 속도 등의 시각적 특성에 초점을 맞추었으며, 조작 방식에 따른 감성적 몰입이나 만족도에 미치는 영향에 대한 구체적 실험은 상대적으로 부족한 실정이다.

### 2.2. 비접촉식 인터랙션 조명

기존의 조명 제어 방식은 스위치, 다이얼, 터치 센서와 같은 물리적 인터페이스를 중심으로 발전해왔다. 그러나 최근 사용자 경험 중심의 설계가 확산됨에 따라, 조작 방식 또한 사용자 편의성과 감성적 몰입을 고려한 방향으로 진화하고 있으며, 그 중 비접촉식 조작(Gesture-Based Control)방식이 주목받고 있다. 비접촉식 조명은 사용자가 조명과 물리적으로 접촉하지 않고도 제어가 가능한 조명 시스템으로, 주로 손짓, 근접 감지, 온도 감지, 음성 인식 등의 기술을 기반으로 작동한다. 이러한 기술들은 조명 제품에 위생적 장점, 사용자 편의성을 제공하여, 특히 스마트홈, 의료 공간, 공공 환경 등에서 활용도가 높아지고 있다. 실제로 소비자가 사용하고 있는 비접촉 인터랙션 조명 제품들을 파악하고자 2025년 기준 많이 판매되고 있는 비접촉 인터랙션 조명 제품들을 조사하였다. 이후 제품의 특징과 후기를 함께 조사하여 <Table 3>으로 정리하였다.

<Table 3> Case Analysis of Gesture-Based Lighting Products

이미지	제품명(출시 년도)	조명 종류	조작방식	특징
	EDISHINE LED 코너 플로어 램프(2023)	플로어 조명	비접촉 제스처	손짓으로 조명 색상 및 밝기 조절 가능. 리모컨 없이도 간편한 조작
	Layla 제스처 컨트롤 펜던트(2023)	펜던트 조명	비접촉 제스처	손짓으로 색온도 및 밝기 조절 가능. 우아한 디자인과 편리한 조작 방식 제공

	OTUS DL-001 (2016)	데스크 조명	비접촉 제스처	손을 흔들어 조명ON/OFF 및 밝기 조절 가능 .손자국 없이 깨끗하게 유지 가능
	Philips Hue White & Color Ambiance (2019)	데스크/ 플로어 조명	음성 인식	음성으로 색상 변경, 밝기 조절 가능. 손이 자유롭지 않을 때 특히 유용하며 스마트홈 연동이 쉬움
	Xiaomi Mijia IR Night Light 2 (2021)	무드/ 벽부등 조명	온도/열감지	인체의 열을 감지해 자동 점등. 야간에 화장실이나 복도에서 자동으로 켜져 편리하며, 전력 소비도 낮음
	Dyson Solarcycle Morph (2020)	데스크 조명	근접 센서	사용자가 가까이 다가가면 자동으로 점등. 물리적 접촉 없이도 사용 가능하며 깔끔하고 미래지향적인 UX 제공

<Table 3>의 조명 사례에서 알 수 있듯이 비접촉식 조작은 위생적, 직관적, 몰입적인 사용성을 기반으로 감성 UX 강화에 기여할 수 있으며, 이는 조명 디자인이 기능성과 심미성을 넘어 사용자 감성 중심의 경험 설계, 인터랙션 요소로 진화하고 있음을 시사한다.

### 2.3. 감성공학

감성공학(Kansei Engineering)은 사용자의 심리를 대변하는 감성 어휘를 제품 설계 요소로 반영하는 것으로, 인간공학과 컴퓨터 기반으로 한 사용자 중심 디자인 방법론이다. 일본 히로시마 대학 Nagamachi (1995)가 제안한 이 개념은 이후 자동차, 전자제품, 건축, 의류 등 다양한 산업에 적용되며 실무에서 효과성을 입증하였다. Lee & Park (2021)의 연구에 따르면 최근에는 정서적 만족을 중시하는 제품 디자인 경향과 함께, 감성공학을 반영한 디자인 전략과 사용자 만족 예측 모델에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 이는 감성공학이 외형적 요소를 넘어, 소비자의 구매 판단에 영향을 미치는 핵심 도구로 기능하고 있음을 시사한다. 감성 공학을 활용한 선행 연구는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Summary of Previous Studies on Kansei Engineering Applications

연구자(년도)	연구 대상	연구 내용	연구 목적
Kwon & Park (2011)	전기 주전자	전기 주전자 형태와 감성 이미지 간의 관계를 분석하고 감성 디자인 제안	주전자의 곡선적이고 부드러운 형태가 '부드러움', '따뜻함'을 유도함을 확인하고 감성 중심 디자인 방향 제시
Kyung & Cha (2024)	전기차 휠 허브	감성어휘 수집 후 자동차 휠 허브의 조형요소를 이미지 평가 및 요인 분석, 회귀 분석을 통해 감성 이미지와 연결	디자인 형상(단단함, 속도감 등)이 감성 이미지(강렬함, 미래지향적)와 유의미한 상관관계가 있음. 시각적 조형에 따라 감성적 인상이 달라지는 것을 실증
Lee et al. (2009)	욕실	욕실디자인에 감성공학기법을 적용하여 색채 및 재료의 조합에 따른 감성 평가 수행	따뜻한 색상과 자연스러운 질감의 소재 조합이 '안정감', '편안함' 등의 감성어휘와 높은 관련성을 보였고, 감성에 맞춘 인테리어 가이드라인 제시
Yu, C. (2020)	분리수거통	투입구 형태와 감성어휘 간 수량화 이론 분석을 통해 디자인 개선안 도출	직관적인 투입구 형태가 '간편함', '친근함' 등의 긍정적 감성 반응을 유도함을 확인하였고, 기능성과 감성을 동시에 고려한 디자인 가이드 제시
Baek, C. (2023)	패키지	빅데이터 기반 감성어휘 추출 및 수량화 이론을 통한 감성 이미지와 디자인 요소 간의 상관관계 분석	곡선형 라벨과 고급 재질이 '전통적', '고급스러운' 감성을 유도하며, 감성적 마케팅 관점에서 패키지 디자인 전략 수립의 기초자료 제공

<Table 4>와 같이 감성공학은 다양한 제품군에서 형태나 색채, 재질과 같은 외관 요인을 중심으로 활발히 연구되어 왔으나, 조작 경험이나 인터랙션 방식과 같은 동적 요인에 대한 감성 분석은 상대적으로 미진함을 알 수 있다. 이에 본 연구는 조작 방식이라는 사용자 행위 기반 요소에 감성공학을 적용하여 실험을 진행하고자 한다.

## 3. 연구방법

### 3.1. 실험 설계

본 실험은 감성공학(Kansei Engineering) 기법을 활용하여 조명 인터랙션 방식에 따른 감

성 반응의 차이를 분석하였다. 평가 대상 제작은 Gen AI 기반 이미지 생성 후 사용자 평가를 통해 심미성과 기능성 기준으로 조명을 선정하고, 비접촉식 제스처 기반 실물 목업을 제작하는 순서로 진행되었다. 실험은 두 단계로 구성되었으며, 1차 실험에서는 비접촉 인터랙션 경험 유무의 차이(A/B 그룹), 2차 실험에서는 조명의 접촉/비접촉 인터랙션 방식 차이(C/D 그룹)에 따라 감성 반응을 비교하였다. 감성어휘는 리커트 5점 척도로 감성 강도에 따라 응답자가 점수를 부여할 수 있도록 하였다, 이후 결과값을 토대로 그룹간 차이 분석(t-test)을 통해 조작 방식의 유의미한 영향력을 검증하였으며, 요인분석을 통해 감성어휘 간 구조적 특성과 반응 경향을 분류하였다. 전체 실험 과정은 <Figure 1>로 정리하였다. 이를 통해 조작 방식이 감성UX에 미치는 영향을 정량적으로 규명하고, 사용자 중심의 조명 인터랙션 설계에 기초자료를 제공하고자 하였다.



(Figure 1) Overall Process

### 3.2. 참여자 모집

실험을 위한 총 45명의 참여자를 모집하여 실험을 진행하였다. 이 중 1차 실험에는 30명이, 2차 실험에는 15명이 각 실험 그룹에 참여하였다. 실험 참여자는 조명의 디자인적 요소와 기능적 특성을 균형 있게 판단할 수 있도록 디자인 전공자와 기계 및 시스템 기반의 공학 전공자를 동일 비율로 포함하여 구성하였으며, 디자인 트렌드와 사용자 경험에 대한 관심이 높은 20세에서 30세 사이의 청년층으로 설정하였다. 참여자 및 실험의 구체적 정보는 <Table 5>로 정리하였다.

(Table 5) Demographic Analysis of Participants

구분	내용
목적	감성 어휘 설문지를 통한 사용자 평가 요소의 경향 분석
기간	2025년 2월 24일~ 3월 7일
방법	대면 실험 및 설문조사/ IDI
전공	디자인계열(산업디자인, 시각디자인 등), 공대계열(기계공학, 컴퓨터공학 등)
피험자	20~30대 45명(남:18명/ 여:27명)

### 3.3. 평가 방법

감성 어휘의 수집은 국내 빅데이터 분석 플랫폼인 ‘썬트렌드(Sumtrend)’의 분석센터 기능을 통해 이루어졌다. 썬트렌드는 자체 개발한 빅데이터 기반 인공지능 엔진인 ‘SOFIA’를 기반으로, 뉴스, 인스타그램, 트위터, 블로그, 커뮤니티 사이트 등 다양한 온라인 채널에서 실시간 데이터를 수집 및 분석한다. 썬트렌드에 따르면 2023년 12월 31일 기준 약 504억 건 이상의 데이터를 기반으로 언급량 추이, 연관어 네트워크, 감성 분석 등의 기능을 제공하고 있으며, 이는 사용자의 실제 언어와 감정을 반영하는 데이터 기반 분석 도구로서의 객관성과 신뢰성을 확보할 수 있다는 점에서 감성 어휘 선별 도구로 적합하다고 판단 되었다. 조명과 관련된 감성어휘는 종합적으로 언급량이 많은 순서를 기준으로 선별하였으며, 단순히 검색량만으로 판단하지 않고 다음과 같은 선정 기준을 가지고 어휘를 선별하였다. 선정 기준은 <Table 6>로 정리하였다.

<Table 6> Selection Criteria for Sentiment Keywords

분류 항목	선정/제외 기준	설명
출처 기반 필터링	사용자 후기 기반 어휘 선정	실 사용자 감정 표현을 기반으로 신뢰성 있는 감성어휘만 포함
	광고성/마케팅 문구 기반 어휘 제외	판매자 중심의 미사여구 감성어휘는 감성적 타당성 부족으로 분석 대상에서 제외
연관 제품군 확장	가구, 인테리어 연관 제품군 감성어휘 포함	조명과 감성적으로 밀접한 감성어를 보완적으로 추가 선정
언급량 기반 선별	언급량 및 빈도 기반 상위 감성어 중심 추출	감성적 연상 가능성이 높은 감성어 중 언급 빈도가 높은 순으로 우선 추출
내용 검토 및 타당성	실 사용자의 감정 표현과 의미 연결성 검토	의미 불명확 또는 감성적 의미와 연결되지 않는 감성어는 제외

키워드는 총 25개로 도출되었으며 이를 <Table 7>에 정리하였다. 각 항목은 5점 리커트 척도를 사용하여 응답자의 감성 강도를 수치화할 수 있도록 설문지에 반영하였다.

<Table 7> List of Selected Kansei Emotional) Keywords

선정 감성 어휘				
1. 편안한	2. 따뜻한	3. 낭만적인	4. 아늑한	5. 매력적인
6. 사고싶은	7. 기분좋은	8. 화려한	9. 조화로운	10. 분위기 있는
11. 전통적인	12. 안정적인	13. 단순한	14. 모던한	15. 무게감 있는
16. 예쁜	17. 효율적인	18. 고급스러운	19. 사진찍기 좋은	20. 감성적인
21. 세련된	22. 깔끔한	23. 원하는	24. 실용적인	25. 갖고싶은

### 3.4. 조명 제작

조작 방식에 따른 감성 반응 비교를 위해 실험용 조명 프로토타입을 제작하였다. 또한, 이를 평가한 단계는 다음과 같이 <Table 8>에 정리하였고 시각화된 선정 이미지와 실물 목업은 <Figure 2>에 나타내었다.

<Table 8> Experimental Process by Stage

순번	최종 이미지 선정 과정	내용
1	조명 디자인 시안 20개 제작	생성형 AI인 'Midjourney'를 활용하여 다양한 형태와 기능의 조명 시안 생성
2	평가 실험자 모집 (동일 비율의 디자이너, 엔지니어)	조명의 디자인, 기능적 특성을 균형 있게 판단할 수 있도록 동일 비율의 디자이너, 엔지니어 모집
3	심미성, 기능성 평가	생성된 20개의 조명의 시안 심미성, 기능성 항목을 나눠 평가
4	평균 점수 산출	두 항목(심미성, 기능성)의 평가 결과를 기반한 조명 시안의 평균 점수 평군을 산출하여, 점수가 높은 조명 시안을 최종 선정
5	최종 디자인 선정	선정된 시안을 바탕으로 비접촉 조작 기능을 반영한 형태로 디자인을 재구성, 실험 목적에 부합하도록 실물 조명 제작



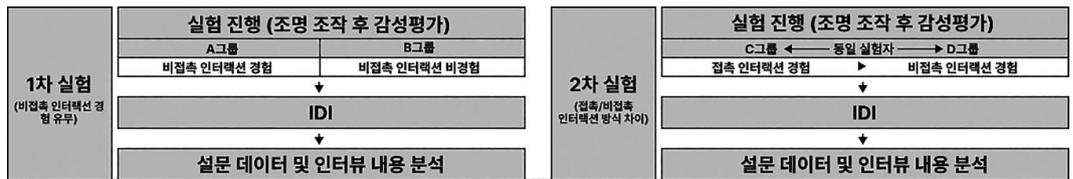
<Figure 2> Lighting Prototype Production Process

### 3.5. 실험 진행 방법

본 연구는 두 차례의 실험을 통해 조명 제품의 조작 방식과 사용자 감성 반응 간의 차이를 분석하였다. 1차 실험에서는 비접촉식 인터랙션 경험 유무에 따른 감성 반응 차이를 확인하기 위해 참가자를 인터랙션 경험 그룹과 비경험 그룹으로 구분하여 진행하였다. 2차 실험에서는 동일 참가자가 접촉/비접촉 인터랙션 조작 방식을 모두 경험한 후, 인터랙션 방식에 따른 감성 반응의 차이를 비교, 분석하였다. 모든 참가자는 조명 체험이 끝난 후 사전 선정된 25개의 감성어를 기준으로 조명에 대한 감성 반응을 리커트 5점 척도로 평가하였으며, 이어 심층 인터뷰(In-depth Interview)까지 진행한 후 실험을 종료하였다. 구체적인 실험 설계 및 절차는 <Table 9>, <Figure 3>에 정리하였다. 또한 실험 진행 환경은 <Figure 4>와 같다.

<Table 9> Experimental Process by Stage

구분	실험 단계	실험 목적	실험 그룹	실험 방식	분석 방법
1차	인터랙션 경험 유무	비접촉 인터랙션 경험 유무가 감성 반응에 미치는 영향 분석	A그룹: 인터랙션 경험 B그룹: 인터랙션 비경험	두 그룹이 동일 조명으로 비접촉 경험 유무에 따른 감성 어휘 평가 및 IDI	그룹간 차이 분석(t-test) 요인분석(Factor Analysis)
2차	인터랙션 방식 차이	접촉/비접촉 인터랙션 각 조작 방식이 감성 반응에 미치는 영향 분석	C그룹(실험자 동일): 접촉 인터랙션 경험 D그룹(실험자 동일): 비접촉 인터랙션 경험	동일 참가자가 접촉/비접촉 방식 모두 경험한 후 감성 어휘 평가 및 IDI	그룹간 차이 분석(t-test) 요인분석(Factor Analysis)



<Figure 3> Detailed Experimental Procedures (First and Second Experiments)



<Figure 4> Experimental Environment

## 4. 평가 결과 : 인터랙션 경험 유무(A/B)

### 4.1. t-test

1차 실험의 설문 데이터 기반으로 A/B그룹간의 유의미한 감성어의 차이를 확인하고자 t-test를 실시하였다. 세 가지 지표를 통합적으로 해석한 결과, 25개 감성 항목 가운데 통계적으로 의미 있는 차이가 확인된 항목은 전체 감성어 중 ‘낭만적인’이 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 도출된 결과값은 <Table 10>로 정리하였다.

<Table 10> First Experiment Results of Group Difference Analysis (t-test)

감성어	p-value 값	Mann-Whitney U	Cliff's δ
낭만적인	0.04	0.049	0.41

이 항목은 t-test에서  $p=.04$ , Mann-Whitney U에서  $p\approx .049$ 로 일관되게 유의한 차이를 보였으며, Cliff's  $\delta$  또한 약  $+0.41$ 로 비교적 뚜렷한 방향성을 나타냈다. 다만,  $\delta=.41$ 은 중간 효과크기에 다소 못 미치는 수준이므로, 차이는 존재하나 강한 영향으로 보기는 어렵다. 이는  $p$ 와 MWU가 경계값에 있으나, 효과크기와 함께 보아 경향 가능성은 있다고 판단 가능하다.

#### 4.2. 요인분석

비접촉 인터랙션 경험의 유무에 따른 감성어 간 구조적 특성과 반응 경향을 파악하기 위해 요인분석을 실시하였다. 감성어를 채택하는 방법은 각 항목 적재량의 유의값 0.4 이상의 항목을 기준으로 추출하였다. A그룹에서는 총 7개의 요인이 도출되었으며, 각 요인은 '고급스러운', '실용적인', '모던한', '기분 좋은', '조화로운', '무게감 있는', '화려한'의 감성어를 중심으로 구성되었다. B그룹의 요인 분석 결과에서는 총 8개의 요인이 도출되었다. 해당 그룹은 '고급스러운', '세련된', '갓고싶은', '매력적인', '모던한', '실용적인', '조화로운', '전통적인'의 감성 어휘가 중심이 되어 군집을 형성하였다. 도출된 적재량과 요인의 구성은 <Table 11>로 정리하였다.

<Table 11> Factor Analysis Results for Group A and B

A그룹				B그룹			
번호	Factor	적재량	감성어 그룹	번호	Factor	적재량	감성어 그룹
1	고급스러운	0.94	사진찍기좋은, 감성적인, 세련된, 분위기있는, 화려한	1	고급스러운	0.89	안정적인, 분위기있는, 감성적인, 효율적인, 깔끔한
2	실용적인	0.91	아늑한, 갓고싶은, 매력적인, 따뜻한, 예쁜	2	세련된	0.62	화려한, 사진찍기좋은, 낭만적인, 편안한, 따뜻한
3	모던한	0.84	사고싶은, 원하는, 효율적인, 깔끔한, 낭만적인	3	갓고싶은	0.87	원하는, 사고싶은, 깔끔한, 편안한, 매력적인
4	기분좋은	0.90	편안한, 효율적인, 낭만적인, 안정적인, 원하는	4	매력적인	0.85	무게감있는, 사고싶은, 실용적인, 낭만적인, 기분좋은
5	조화로운	0.71	예쁜, 전통적인, 감성적인, 매력적인, 원하는	5	모던한	0.83	단순한, 사고싶은, 화려한, 원하는, 세련된
6	무게감있는	0.79	조화로운, 단순한, 편안한, 원하는, 매력적인	6	실용적인	0.78	화려한, 사진찍기좋은, 감성적인, 편안한, 고급스러운
7	화려한	0.55	분위기있는, 낭만적인, 깔끔한, 갓고싶은, 효율적인	7	조화로운	0.85	기분좋은, 효율적인, 따뜻한, 안정적인, 낭만적인
-	-	-	-	8	전통적인	0.99	사진찍기좋은, 무게감있는, 낭만적인, 세련된, 따뜻한

#### 4.3. 심층 인터뷰

설문 데이터의 신뢰성을 보완하고, 정량적 분석 결과에 대한 심층적 해석을 도출하기 위하여 실험 직후 A/B 그룹을 대상으로 심층 인터뷰(In-Depth Interview)를 실시하였다. 인터뷰는 조작 경험 유무라는 조건의 차이를 전제로 하여, 감성 반응과 사용 인상에 대한 서술형 응답을 중심으로 진행되었으며, 응답 내용은 주제별로 분류한 후 언급 빈도수를 기준으로 정리되었다. 이를 <Table 12>에 제시하였다.

<Table 12> In-depth Interview (IDI) Results for Group A and B

그룹	순위	사후 인터뷰 내용		세부 내용
		내용	언급량	
A	1	회전/각도 조절 기능의 인상도	9회	기존 조명과 달리 한 손 제스처로 조작하니 편리했다. 공간 활용 측면에서 유리해 보인다.
	2	'신기하다'는 반응, 색다른 경험	8회	제스처 조작 방식 자체가 신선하고 새롭다. 조명을 만지지 않고 조작한다는 점에서 일반 조명과는 다른 경험을 제공한다.
	3	모션 제스처가 직관적이다	7회	물리버튼 보다 조작 흐름이 자연스럽고, 제스처 방향과 조작 방향이 일치하는 방식이 직관적으로 느껴졌다 조작 방식으로 조명의 흥미가 커졌다.
	4	디자인 및 심미성에 대한 만족도	7회	조명의 외관, 재질, 무드 등 디자인과 인터랙션 요소가 어울려 감성적 만족도를 높여줄 수 있는 요소로 느껴진다.
	5	감성적 경험에 대한 언급	6회	조명과 인터랙션하는 느낌을 받았다, 요술을 부리는 느낌이다, 조작 순간이 감성적이다.

B	1	공간 적합성 의견	14회	거실,전시장,사무실 등 넓은 공간에서 사용되면 어울려 보인다, 작은 책상보다는 넓은 공간에 적합해보인다.
	2	외형 및 심미성 인상	13회	모던,미니멀,오브제 같은 감성적인 조명이란 인상을 받았다, 디자인에서 은은하고 세련된 느낌을 받았다.
	3	조작 유도와 실제 조작 불가능 간의 괴리감	12회	조작하고 싶게 생겼으나 조작이 불가능한 부분이 아쉽다, 각도를 조정해보고 싶다.
	4	기능적 개선 및 확장에 대한 요구 제시	10회	밝기/조도/색온도 등 디테일하게 조절할 수 있으면 좋을거 같다, 물리적으로 조작할 수 있으면 좋아보인다.
	5	관찰만 했을 때와 직접 조작했을 때 비교에 대한 피드백	9회	움직임을 관찰한 후 조명에 대한 호감도가 상승하였다, 오브제처럼 두면 좋아보인다.

## 5. 평가 결과 : 인터랙션 차이(C/D)

### 5.1. t-test

2차 실험에서는 동일한 참가자가 접촉/비접촉 인터랙션을 모두 경험한 후, 인터랙션 방식의 차이에 따른 감성 반응을 비교하였다. 세 가지 지표를 종합한 결과, 유의한 차이를 보인 항목은 '갖고싶은', '실용적인' 이라는 감성어에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 도출된 결과값은 <Table 13>으로 정리하였다.

<Table 13> Second Experiment Results of Group Difference Analysis (t-test)

감성어	p-value 값	Mann-Whitney U	Cliff's δ
원하는	0.05	0.051	-0.43
갖고싶은	0.01	0.022	-0.52
실용적인	0.02	0.01	-0.56

상기 항목들은 t-test(p=.05, .02, .01), MWU(p≈.051, .022, .010)에서 모두 유의 여부가 일관되게 나타났으며, 효과크기 Cliff's δ 또한 -0.43, -0.52, -0.56으로 절대값 기준 0.4~0.56 수준의 중간~강한 효과에 가까운 뚜렷한 차이를 나타냈다. 부호가 모두 음수라는 점에서, d 집단이 c 집단보다 확실히 높은 경향을 보였음을 의미한다. 다만, 감성어 중 '원하는'은 p, MWU가 경계값에 있으나, 효과크기와 함께 보아 경향 가능성이 있다고 판단하였다.

### 5.2. 요인분석

요인분석 결과, C그룹에서는 총 6개의 주요 요인이 도출되었으며, 대표성을 나타내는 요인은 '감성적인', '효율적인', '화려한', '따뜻한', '안정적인', '전통적인'이 도출되었다. D그룹에서도 총 6개의 주요 요인이 도출되었다. 도출된 요인은 '화려한', '예쁜', '모던한', '편안한', '실용적인', '아늑한'이 대표 요인으로 정리되었다. 적재량과 요인의 구성은 <Table 14>에 정리하였다.

<Table 14> Factor Analysis Results for Group C and D

C그룹				D그룹			
번호	Factor	적재량	감성어 그룹	번호	Factor	적재량	감성어 그룹
1	감성적인	0.89	깔끔한, 모던한, 매력적인, 세련된, 조화로운	1	화려한	0.89	사진찍기좋은, 기분좋은, 조화로운, 감성적인, 고급스러운
2	효율적인	0.95	실용적인, 갖고싶은, 원하는, 사고싶은, 세련된	2	예쁜	0.92	분위기있는, 낭만적인, 무게감있는, 매력적인, 사고싶은
3	화려한	0.77	예쁜, 무게감있는, 분위기 있는, 고급스러운, 전통적인	3	모던한	0.85	안정적인, 단순한, 깔끔한, 효율적인, 세련된
4	따뜻한	0.98	아늑한, 기분좋은, 깔끔한, 전통적인, 조화로운	4	편안한	0.86	따뜻한, 실용적인, 단순한, 효율적인, 안정적인
5	안정적인	0.92	편안한, 고급스러운, 분위기있는, 기분좋은, 조화로운	5	실용적인	0.70	원하는, 사고싶은, 효율적인, 갖고싶은, 낭만적인
6	전통적인	0.67	전통적인, 사고싶은, 기분좋은, 고급스러운, 화려한, 낭만적인	6	아늑한	0.93	갖고싶은, 감성적인, 낭만적인, 따뜻한, 원하는

### 5.3. 심층 인터뷰

C/D그룹 또한 심층 인터뷰를 진행하였고, 인터뷰는 접촉 및 비접촉 인터랙션 방식의 차이를 전제로 하여, 감성 반응과 사용 인상에 대한 서술형 응답을 중심으로 진행되었으며, 응답 내용은 주제별로 분류한 후 언급 빈도수를 기준으로 정리되었다. 이를 <Table 15>에 제시하였으며, <Table 12>과 함께 그룹별 인터뷰 내용을 정량 통계 결과와의 비교 분석을 통해 감성 반응에 대한 해석을 보다 구체화하고 논리적 근거를 강화할 수 있었다.

<Table 15> In-depth Interview(IDI) Results for Group C and D

그룹	순위	사후 인터뷰 내용		세부 내용
		내용	언급량	
C	1	디자인 및 형태적 인상	21회	시계바늘 같다, 옛징이 예쁘다, 모던한 가구에 어울린다, 카페, 전시장, 오피스와 같은 공간과 고명의 조형언어가 어울린다.
	2	조작 경험과 감성적 신선함	17회	직접 조작 방식이 새롭다, 톱 밀면 반응하는 게 신선하다, 단순한 회전이 감성적으로 신기하고 매력적이다.
	3	조작 편의성과 기능성에 대한 피드백	14회	손잡이의 위치가 명확하지 않다, 어디를 잡아야 할지 모호하다, 하단판의 간섭이 신경 쓰인다, 회전이 제한된다.
	4	공간 배치 및 활용성에 대한 의견	12회	카페, 바, 스튜디오, 스터디 공간 등에 어울려 보인다, 좁은 책상에는 무리, 높이가 크거나 작게 조정이 가능했으면 좋겠다.
	5	개선 및 추가되었으면 하는 기능	11회	조도 조절, 밝기 조절, 회전 각도의 고정, 360도 회전 가능성, 전선 정리, 센서의 위치 조정 등의 피드백, 기능적인 확장에 대한 니즈.
D	1	인터랙션 방식의 새로움과 흥미	24회	제스처로 조작한다는 경험이 인상깊었다. 마법사처럼 돌리는 느낌이었다, 헤드를 계속 돌려볼 것 같다.
	2	감성적, 몰입적 경험의 상승	18회	조작 방식이 소통하는 느낌을 줘서 감성적이었다. 감성적 공간 연출에 어울린다. 무게감이 없다고 느껴졌지만 조작 후엔 기계같은 느낌으로 감성적 인상이 변화.
	3	편리함과 위생적 측면에서의 실용성	15회	손을 직접 쓰지 않아 위생적, 편리함, 팬데믹 환경에서의 유용성이 기대된다. 손이 자유롭지 않은 상황에서 편하다.
	4	디자인과 인터랙션의 통합 매력	13회	디자인과 동작이 조화를 이워서 감성적 호감도가 높아진 것 같다. 감성카페, 바, 스터디 공간에 어울려 보인다.
	5	조작 방식의 한계 및 피드백 요구	11회	수평 수직 정렬이 어려워 아쉬웠다, 통제하고 있다는 느낌이 없다. 반응 피드백(음성, 진동 등)이 있었으면 좋겠다, 손으로 조정하는 게 유동적으로 조절되어 더 좋을 수도 있을 것 같다.

## 6. 결론

### 6.1. 연구 요약

본 연구는 조명의 인터랙션 경험과 방식이 사용자 감성 인상에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 최근 비접촉 조작 기술의 확산은 조명 사용 방식의 변화를 이끌고 있으며, 이는 단순한 기능 제어를 넘어 감성적 몰입과 공간 경험에 중요한 UX 요소로 작용하고 있다. 이에 따라 본 연구는 사용자 경험 유무, 인터랙션 방식의 차이, 감성이 구조 변화를 중심으로 세 가지 가설을 설정하고, 정량, 정성적 실험을 통해 감성공학 기반 조명 UX의 실질적 인사이트를 도출하고자 하였다. 1차 및 2차 실험을 기반으로, 각 실험 그룹의 t-test을 통한 감성이 평가 차이 분석과 요인분석을 통한 감성의 군집화 및 대표 요인 도출 결과를 심층 인터뷰 내용과 교차하여 분석하였다. 해당 분석 결과는 <Table 16>에 정리하였다. 이를 통해 각 실험 그룹별 주요 감성 요인과 감성 유형, 조작 방식에 따른 감성적 반응 특성을 도출하였으며, 인터랙션 방식의 차이가 사용자 감성 반응에 실질적인 영향을 미침을 확인할 수 있었다.

<Table 16> Comprehensive Analysis of The Results

실험 단계	그룹	t-value	요인 분석(Factor Analysis)		IDI	분석 결과 요약
		그룹 간 차이	감성 유형	주요 감성 요인	인터뷰 내용 요약	
1차	A (비접촉식 인터랙션 경험 0)	낭만적인	심미적 몰입	고급스러운, 모던한, 화려한	인터랙션을 통해 정서적 몰입감 강화	인터랙션 방식을 감성적 몰입의 수단으로 인식
			실용/정서적 편안함	실용적인, 조화스러운, 기분좋은	기능적 조작성과 감성적 유입이 공존	

2차	B (비접촉식 인터랙션 경험 X)	외형/시각 중심	전통적인, 세련된	사용 경험 없이 외형 인상중심 평가	정서적 감응이나 몰입보다는 외형에 대한 직관적 반응이 강함.
	시각적 연상 감성		고급스러운, 실용적인, 모던한, 조화로운	시각적 인상과 상상 기반의 감성 평가	
	C (접촉식 인터랙션 경험 O)	갖고 싶은, 실용적인	정서/기능적 안정	감성적인, 따뜻한, 안정적인, 효율적인	직접적 조작 경험을 통해 안정감과 실용성 중심의 감성 반응
	외형/시각 중심		전통적인, 화려한	물리적 조작 경험 기반의 외형 인상 중심 평가	
D (비접촉 인터랙션 경험 O)	심미적 몰입		화려한, 예쁜, 모던한	비접촉 방식에서 디자인 감각 및 몰입 경험 강화	기능적 편의성보다 디자인과 감성 몰입에 더 민감하게 반응, 미적인 만족감이 사용자 경험의 주요 요인
편의/감성적 안정	실용적인, 편안한, 아늑한	손을 대지 않는 편의성과 감성적 안정성 강조			

조명의 인터랙션 방식이 사용자 감성 경험에 미치는 영향을 분석하기 위하여 세 가지 가설을 실험 결과를 통해 검증하였다. 가설 검증 결과는 <Table 17>에 정리하였다.

<Table 17> Hypothesis Verification Results

No	핵심가설	가설검증 내용	검증결과
H1	비접촉식 인터랙션 경험 유무에 따른 감성 인상 차이	A그룹(경험)과 B그룹(비경험) 간 감성어 평가 비교 및 t-test 실시. '낭만적인' 감성어에서 유의미한 차이 도출. 요인분석 결과 A그룹은 심미성과 사용성을 아우르는 복합 감성 요인 형성, B그룹은 외형 중심의 단순 감성 구조를 보임. IDI 분석에서도 인터랙션 경험이 감성 몰입과 주체성 인식에 영향을 줌	비접촉식 인터랙션 경험 유무가 감성적 인상 형성에 유의미한 차이를 유발함을 확인
H2	동일 사용자 내 접촉/비접촉 방식에 따른 감성 반응 차이	C그룹과 D그룹 간 감성어 평가 비교 및 t-test 실시. '갖고 싶은', '실용적인' 감성어에서 유의미한 차이 도출. 요인분석 결과, C그룹은 실용성과 감성적 안정 중심, D그룹은 심미성과 몰입 중심의 감성 요인 구조를 보임. IDI 결과에서도 조작 방식에 따라 신선함, 몰입 / 실용, 안정의 감정 차이가 명확히 드러남	동일 사용자도 조작 방식 변화에 따라 감성 반응 양상이 유의하게 달라짐을 확인
H3	조작 방식에 따른 감성 어휘 구조(요인 구조) 차이	각 그룹별 감성어에 대한 요인분석 실시. A그룹은 복합 요인(심미/실용), B그룹은 외형 중심 단일 구조, C그룹은 감성적 안정, 효율 요인, D그룹은 심미, 몰입 요인으로 구분됨. 조작 방식 변화에 따라 감성어 간 상관 구조와 군집 양상이 명확히 달라짐	조작 방식이 감성 인식의 구조적 특성에 실질적 영향을 미침을 입증

인터랙션 경험 유무 비교(1차)에서 A그룹(경험자)은 조명과의 인터랙션을 심미성과 몰입을 중심으로 해석하며, 여기에 사용성, 정서적 편안함이 결합된 복합적 감성 구조를 형성하였다. 반면 B그룹(비경험자)은 조명에 대한 인상을 외형, 시각적 단서에 의존하여 단선적으로 요약하는 경향이 두드러졌다. 즉, 경험의 유무는 감정 해석의 초점('보이는 것'→'경험되는 것')과 범위(단선→복합)를 분기시키는 요인으로 기능하였다. 인터랙션 방식 비교(2차)에서 D방식(비접촉)은 사용 과정에서 몰입감과 심미적 인상을 증폭시키고 이후 선호, 소유 의지로 이어지는 감정 축을 형성하였다. 이에 비해 C방식(접촉)은 조작 과정의 제어감과 안정감을 부각시켜 실용성 중심의 평가로 귀결되는 감정 축을 구축하였다. 동일 참여자 비교에서도 비접촉=몰입 강화 / 접촉=기능적 안정성, 확실성 강화라는 일관되게 관찰되었다. 요인분석에서도 비접촉은 '심미, 몰입' 요인군, 접촉은 '실용, 안정' 요인군으로 감성 구조가 구성되었음을 확인되었다. 본 결과는 평균 점수의 높고 낮음을 넘어, 감성 인식이 어떤 기준으로 묶여 조직되는지가 인터랙션 방식에 의해 결정됨을 보여준다. 즉, 인터랙션 방식은 '얼마나 높은가'를 조정하기보다 '어떤 축(심미, 몰입/실용, 안정)을 중심으로 평가되게 할 것인가'를 정하는 핵심 설계 요인이다. 심층 인터뷰에서도 비접촉 사용자(A/D그룹)는 "신선함, 따라오는 반응/집중되는 사용감"을 반복적으로 진술하며 몰입의 서사를 구성하였고, 접촉 사용자(B그룹)는 "즉시성, 명료한 피드백, 조작의 확신"을 강조하며 접촉 인터랙션은 조작의 실용, 안정성의 근거로써 뒷받침 하였다. 정성/정량 데이터에서 확인된 실험 결과는 감정 축을 동일하게 지지하였다. 마지막으로, 본 결과는 특정 항목의 우열보다는 방식이 강화하는 감정 축의 경향으로 해석되어야 한다. 따라서 전시, 체험 강화 등을 목표로 할 때는 비접촉 인터랙션 방식을 기본 축으로 삼고, 업무, 제어, 안전 확보를 목표로 할 때는 접촉

인터랙션 방식을 기본 축으로 삼는 것이 바람직하다. 또한 비접촉 조작의 사용 경험 유무가 감정 해석의 범위를 좌우하므로, 초기 도입 단계의 비경험자에게는 간단한 안내 절차와 즉각적인 피드백을 제공하여, 외형 중심 평가에서 실제 사용 경험 기반의 해석으로 전환되도록 설계할 필요가 있다. 종합하면, 비접촉은 심미, 몰입감을 제공, 접촉은 실용, 안정감을 강화하며, 경험의 축적은 감성 구조를 복합, 몰입형으로 고도화한다. 이에 따라 조명 UX 설계에서는 목표 감성과 사용자 경험 단계를 기준으로 조작 방식을 전략적으로 접근하는 것이 타당하다고 볼 수 있다.

## 6.2. 한계점 및 후속연구

본 연구는 조명 인터랙션 방식이 사용자 감성 경험에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였으나, 몇 가지 한계가 존재한다. 첫째, 제한된 참가자 수와 실험 환경으로 인해 결과의 일반화에 제약이 있다. 둘째, 단일 형태의 조명과 두 가지 조작 방식에 국한되어 다양한 상호작용 기술과 실제 사용 맥락을 충분히 반영하지 못하였다. 셋째, 정량/정성 데이터의 통합 분석 수준이 참가자의 개별 성향이나 상황적 요인을 충분히 고려하기에는 다소 제한적이었다. 향후 연구에서는 다양한 사용자군과 실제 공간 환경을 반영한 실험 설계, 음성 기반 등 복합 인터랙션 방식의 확대 검증, 사용자 특성 요인 분석 및 정성 데이터의 심층 구조화 등을 통해 본 연구의 한계를 보완하고 감성공학 기반 조명 UX 설계의 실효성을 더욱 강화할 필요가 있다.

## References

- Amazon. (n.d.). EDISHINE. Dimmable Standing Lamp 3000K-6000K Minimalist Light. Retrieved March 20, 2025, from <https://www.amazon.com/EDISHINE-Dimmable-3000K-6000K-Standing-Minimalist/dp/B0DCBDHTKH>
- Amazon. (n.d.). OTUS. Architect Adjustable Brightness Eye-Caring Lamp. Retrieved March 18, 2025, from <https://www.amazon.com/OTUS-Architect-Adjustable-Brightness-Eye-Caring/dp/B01J4LBAW2?th=1>
- Baek, C., & Shin, I. (2023). Chinese baijiu packaging design based on Kansei engineering. *Korean Design Forum*, 28(4), 7-18.
- Cho, S., & Park, J. (2018). A study on the development of user-centered emotional lighting design using color temperature of light. *Journal of Digital Convergence*, 16(5), 445-454.
- Dyson. (n.d.). Solarcycle Morph Black/Brass Desk Lamp. Retrieved March 19, 2025, from <https://www.dyson.com/lighting/desk-lamps/solarcycle-morph-cd06/black-brass>
- Hyun, Y., Ban, Y., & Yoo, H. (2019). Emotional evaluation analysis of lighting effects in artificial intelligence devices. *Journal of the Korean Society for Emotion and Sensibility*, 22(3), 35-46.
- Joe, E., Ryu, D., Kim, K., Lee, K., Yoon, J., Cho, J., Jeon, G., & Lee, J. (2022). User experience evaluation of smart lighting in a smart safety living lab. *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 50(4), 679-700.
- Kim, H. (2018). A study on the development of LED camping lights based on IoT and emotional lighting contents. *Journal of the Korea Contents Association*, 18(12), 332-342.
- Kim, T., Lee, G., Park, M., & Suk, H. (2022). Driver's emotional evaluation of in-vehicle lighting patterns. *Proceedings of the Korean HCI Society Conference*, 2022(2), 254-257.
- Kwon, K., & Park, S. (2011). Development of emotional products for electric kettles using Kansei engineering. *Journal of the Korea Management Engineering Society*, 16(3), 1-11.
- Kyung, H., & Cha, K. (2024). Importance study of form characteristics based on Kansei engineering: Case study of automobile wheel hubs. *Journal of Industrial Design Research*, 18(3), 67-86.
- Lee, H., Jung, H., Oh, Y., Jung, A., & Kim, J. (2009). A study on bathroom design applying Kansei engineering techniques. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 18(6), 69-76.
- Lee, J., & Park, J. (2021). The effect of emotional engineering elements of product design on brand

- preference and loyalty: Focusing on smartphones. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 25(3), 412-418.
- Nagamachi, M. (1995). Kansei engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(1), 3-11
- Philips Hue. (n.d.). Hue White and Color Ambiance GU10 Smart Spotlight. Retrieved March 19, 2025, from <https://www.philips-hue.com/ko-kr/p/hue-white-and-color-ambiance-gu10-smart-spotlight/8720169247147>
- Searchlight Electric. (n.d.). Layla Gesture Control Pendant – Black Metal/Opal. Retrieved April 3, 2025, from <https://searchlightelectric.com/en-gb/layla-gesture-control-pendant-black-metal-1-opal-30228bk>
- Seo, J. (2014). Spatial perception analysis of lighting and finishing material interaction based on space preference. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 23(6), 42-50.
- Shin, S., Song, H., Cha, J., Pak, H., & Pak, K. (2025). Design process improvement through VR-based virtual prototype evaluation—Focusing on lighting design—. *Journal of Korean Basic Design & Art Studies*, 26(2), 291-304.
- Yu, C., & Kang, J. (2020). A study on the design of outdoor public trash can in China applying Kansei engineering. *Journal of Korean Design Research*, 5(3), 59-69.