

사용자 기반 스마트아이웨어 감성 품질 향상을 위한 디자인 개발 방향성 연구

디자인 선호도 및 감성 평가 중심으로

A Study on the Design Development Direction for the Improvement of Emotional Quality of Smart Eyewear based on User

Focused on Emotional Evaluation and Design Preferences

주 저 자 : 이지훈 (Lee, Ji Hoon) 금오공과대학교 산업공학과 박사과정

공 동 저 자 : 정영빈 (Jung, Young Bin) 금오공과대학교 산업공학과 박사과정

공 동 저 자 : 한성미 (Han, Sung Mi) 대구가톨릭대학교 산학협력단 안광학융합기술사업단
책임연구원

교 신 저 자 : 조성주 (Cho, Sung Joo) 금오공과대학교 산업·빅데이터공학부 교수
csj@kumoh.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2025.2.523>

접수일 2025. 05. 20. / 심사완료일 2025. 05. 31. / 게재확정일 2025. 06. 09. / 게재일 2025. 6. 30.

“본 연구는 2025년도 산업통상자원부 디자인산업기술개발(과제번호 20019041) 지원에 의해 수행되었습니다.”

Abstract

Recently, with the advancement of technology, the development of smart eyewear is becoming active worldwide. However, due to the characteristics of smart eyewear, such as its crude design and the perception that it is an electronic product, both general users and opticians have shown hesitation to use it. Therefore, the purpose of this study is to investigate the preference for design elements of general glasses applicable to smart eyewear, and to suggest a direction for design development by comparing the products of advanced companies that have already been released with the ideal products through an emotional quality evaluation. To this end, a survey using design preference and semantic differentiation was conducted targeting opticians with specialized knowledge of glasses, and the factors of 'fashionability', 'simplicity', and 'stability' were derived through factor analysis. The results of the analysis confirmed that there was a significant difference in design elements according to the design form of each product, and it was possible to identify the product that is closest to the ideal product that matches the latest trend among the products released so far. The design development direction derived through this study is expected to serve as a foundation for determining the direction in which smart eyewear should be developed and improved.

Keyword

Smart Eyewear(스마트 아이웨어), User Research(사용자 리서치), Human Sensibility Ergonomics(감성 공학)

요약

최근 기술의 발달로 스마트아이웨어의 개발이 전 세계적으로 활발해지고 있다. 하지만 스마트아이웨어의 특성상 투박한 디자인과 전자제품이라는 인식으로 인해 일반 사용자들부터 안경사들까지 사용을 주저하고 있다. 이에 본 연구의 목적은 사용자 선호도 조사를 통해 스마트아이웨어에 적용할 수 있는 일반 안경의 디자인 요소에 대하여 도출하고 감성 품질평가를 통하여 기술시된 시장 선도 제품과 사용자들이 이상적으로 생각하는 제품 이미지를 비교해 디자인 개발 방향성을 제안하고자 한다. 이를 위하여 안경에 대한 전문지식을 가지고 있는 안경사를 대상으로 디자인 선호도 조사와 감성 평가를 위한 설문조사를 실시하였으며, 요인분석을 통해 '유행성', '단순함', '안정성' 차원을 도출하였다. 분석 결과 제품별 디자인 형태에 따른 디자인 요소가 제품별로 유의미한 차이가 발생하는 것을 확인하였으며, 현재까지 출시된 제품 중 최신 트렌드에 맞는 이상적인 제품에 가장 가까운 제품을 파악할 수 있었다. 이번 연구를 통하여 도출된 디자인 개발 방향성은 스마트아이웨어 개발 시 어떤 방향으로 개발되고 개선되면 좋을지 방향성을 정하는데 밑거름이 될 것으로 기대한다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

2. 이론적 배경

2-1. 아이웨어 및 스마트아이웨어의 특징

2-2. 감성공학 기반 감성 품질평가 방법

3. 연구 방법 및 결과 분석

3-1. 스마트아이웨어 디자인 선호도 조사

3-2. 감성 품질평가 실험을 통한 제품 비교

3-3. 스마트아이웨어 디자인 방향성 제안

1. 서론

1-1. 연구 배경 및 목적

최근 4차 산업혁명 이후 IoT 기술들은 일상생활에서 편의성과 효율성을 획기적으로 향상시켰다. 특히 스마트폰이 개발되면서 이를 활용한 다양한 파생 제품들이 다양하게 개발되고 있으며 일상생활에 없어서는 안 될 제품으로 우리 삶에 깊숙이 자리 잡게 되었다. 이러한 추세 속에 스마트아이웨어는 기존의 시력 교정 역할을 담당하고 있던 안경의 기능을 넘어 다양한 정보를 제공할 수 있는 새로운 개념의 기기로 주목받고 있다. 하지만 스마트아이웨어는 아이웨어 특성상 패션 아이템의 역할도 함께 지니고 있으므로 스마트워치처럼 대중적으로 확산되기에는 여러 가지 요인으로 인해 아직 사용자들에게 크게 주목받지 못하고 있는 실정이다. 주요 요인으로는 기능 구현을 위한 투박한 디자인으로 소비자의 관심을 끌지 못하고 있는 것이 가장 큰 부분으로 분석되고 있으며, 이외에 높은 가격, 무게, 불필요한 기능 탑재 그리고 낮은 접근성 등이 문제점으로 지적받고 있다. 특히, 첫인상을 결정하는 얼굴에 직접적으로 착용하는 제품이기 때문에 디자인이 우선시될 수밖에 없으며 스마트아이웨어가 사용자의 일상 삶에 자연스럽게 녹아들기 위해서는 반드시 개선되어야 할 문제로 뽑히고 있다.¹⁾ 이러한 인식을 바탕으로 본 연구는 스마트아이웨어의 감성 품질을 향상시키기 위한 디자인 방향을 제시하고자 한다.

먼저 일반 아이웨어(안경)와 스마트아이웨어의 공통적인 디자인 요소를 도출한 후, 각 요소에 대한 디자인 선호도를 조사하고 평가한다. 이후 감성 공학적 접근을 통해 시장을 선도하는 제품과 이상적 제품이 소비자들에게 전달하는 감성을 비교 분석할 계획이다. 이를 바탕으로 사용자가 느끼는 감성을 반영하여 디자인을 보다 효과적으로 개선할 수 있는 방향성을 제시하고자 한다. 스마트아이웨어가 단순한 기술적 진보라는 관점을 뛰어넘어 사용자에게 새로운 형태의 경험을 제공하고 나아가 스타일리시 하면서도 장시간 착용 시에도 편한 제품으로 개발된다면 일상생활 속에서도 자연스럽게

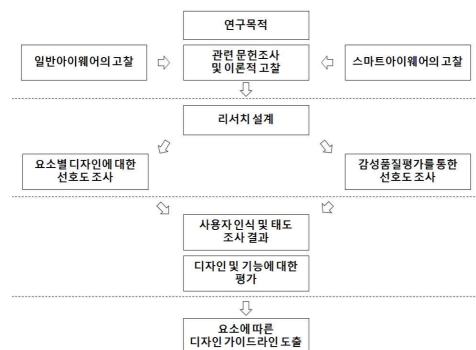
게 수용될 수 있을 것으로 기대된다.

1-2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 스마트아이웨어 사용에 있어 감성 만족도를 높일 수 있는 제품개발 방향을 제시하기 위해, 두 가지 주요 축을 중심으로 연구를 수행하였다.

첫 번째 연구 방법은 스마트아이웨어에 적용할 수 있는 일반적인 아이웨어 및 스마트아이웨어의 디자인 요소를 추출하고 선호도를 조사하였으며, 또한 스마트아이웨어의 상용화를 위한 핵심 요소를 파악하기 위해 개발 시 핵심 고려 사항들을 분석하였다.

두 번째 연구 방법은 스마트아이웨어 관련 문헌을 통해 스마트아이웨어 시장 환경 분석과 수요층의 특성 그리고 사용자의 생활 방식에 대한 분석 자료를 조사하였다. 또한, 감성 어휘에 관한 확장된 연구 자료를 기반으로 해당 분야의 전문가들을 통해 형용사 어휘를 수집하였다. 수집된 어휘를 설문조사를 통해 분류한 후, 반복적인 사전 설문조사를 통해 의미 있는 설문 평가를 설계하였다. 이를 바탕으로 각 선진기업 제품과 소비자들이 이상적으로 생각하는 제품을 비교하는 설문 조사를 실시하였으며, 실험 결과는 요인분석 등을 통해 정량화한 뒤 데이터 비교 검증을 통해 디자인 개발 방향을 제안하였다.



[그림 1] 연구의 주요 내용 및 방법

1) 박진아, [IT디자인 칼럼니스트] 스마트 안경, 패션으로 우리 곁에 접근해 오다. 녹색경제신문, 2017.09.21.
<https://www.greened.kr/news/articleView.html?idxno=34983>

2. 이론적 배경

2-1. 아이웨어 및 스마트아이웨어의 특징

아이웨어는 시력 교정을 목적으로 한 1등급 의료기기로 1286년 이탈리아의 피사의 살비노 다르마트와 피렌체의 수도사 알레산드로 다 스피나에 의해서 발명된 것으로 알려져 있다. 아이웨어는 시간이 지남에 따라 다양한 형태로 발전해왔으며 최근 들어 패션 아이템으로도 자리 잡기 시작했다. 아이웨어는 크게 광학렌즈와 이를 지지하기 위한 안경테로 구성되며, 안경테의 경우 각각의 형태와 재질에 따라 철테 안경, 하금테, 플라스틱 등으로 다양하게 분류할 수 있다. 안경테의 요소들은 프론트(front)와 템플(template)으로 구분되며 프론트는 림(rim), 코패드(nose pad), 브릿지(bridge) 그리고 엔드피스(endpiece)로 세분화 분류된다. 각각의 구성요소에 대한 역할을 살펴보면 림의 경우 광학렌즈를 감싸는 프레임에 지칭하며 형태에 따라 온테, 반무테 그리고 무테로 나누어 착용자의 개성을 가장 잘 표현할 수 있는 요소로 활용되고 있다. 이외에 코패드의 경우 일체형과 분리형으로 구분되며, 최근에는 사출 성형 시 언더컷이 허용되는 범위에서 다양한 형태로 디자인되고 있다. 브릿지의 경우 양쪽의 림을 연결하는 역할을 하고 있으며, 엔드피스의 경우 림과 템플을 연결하는 역할을 하고 있다. 마지막으로 템플은 림과 마찬가지로 착용자의 개성을 나타내는 패션 요소로 활용되기도 하지만, 착용감과 내구성시험에서의 안경의 강도를 유지하는 데 큰 영향을 미친다. 안경테 재질의 경우 아세테이트, TR, 울템, 스테인레스, 마그네슘, 타이타늄 등 다양한 소재로 제작되어 아이웨어의 무게와 내구성에 큰 영향을 끼치며, 디자인 형태를 결정하는데 중요한 요소로도 활용되고 있다.²⁾

HMD 기반의 디스플레이 아이웨어 HMD 일반적으로 헤드셋 형태로 디자인되어 사용자의 머리에 착용되며 가상현실(VR), 증강현실(AR)과 혼합현실(MR) 경험을 제공하기 위해 사용되는 장치  장점 1. 몰입도 높은 VR, AR, MR 구현 2. 다양한 콘텐츠를 제공 가능 단점 1. 높은 가격대 형성 2. 무게로 인한 착용감 3. 장시간 사용이 불가능 4. 일상생활에서 사용하기는 어려움	AR-MR 기반의 디스플레이 아이웨어 일반적인 안경과 유사한 외관을 가지면서 증강현실(AR)과 혼합현실(MR) 기능을 제공하며 일상 및 통근과 영상 시청 등에 다양한 콘텐츠를 제공  장점 1. AR, MR이 구현 가능 2. 다양한 콘텐츠를 제공 가능 3. 비교적 일상생활에서 사용이 가능 단점 1. 높은 가격대 형성 2. 장시간 사용이 불가능 3. 별도 교정렌즈를 결합해야 함	블루투스 기반의 스마트아이웨어 일반적인 안경의 형태에 블루투스 통신 모듈을 탑재하여, 음성 등 다양한 기능을 제공하는 일반적인 스마트아이웨어  장점 1. 일상에서 사용이 가능 2. 장기간 사용 가능 3. 가벼운 무게로 피로감이 낮음 단점 1. 제조사에서 적용한 특정 기능만 적용되어 있음 2. 낮은 퀄리티의 중국산 제품들이 다수
--	--	---

[그림 2] 스마트아이웨어의 분류

스마트아이웨어는 기존 아이웨어 디자인에 디지털

기술을 결합하여 다양한 기능을 수행할 수 있는 웨어러블 기기로 전통적인 아이웨어와는 다른 구조적 특징들을 가지고 있다. 스마트아이웨어는 주로 두 가지 형태로 분류되어 시장을 형성하고 있다. 대표적인 형태는 HMD 기반의 고글 형태로 사용자의 머리에 착용하여 가상현실, 증강현실, 혼합현실 경험을 체험하거나 지도, 날씨 등의 정보를 제공하는 디바이스이다. 두 번째는 일반적인 아이웨어 형태의 스마트아이웨어로 증강현실이나 혼합현실 등의 기능을 제공하며 공간컴퓨팅, 영상 시청 등의 다양한 콘텐츠들을 지원하며 이외에 음악감상, 생체신호 수집 등의 기능을 포함하고 있는 디바이스로 나뉜다.

[표 1] 아이웨어 및 스마트 아이웨어 표준산업분류 코드

코드	명칭
안경	C271 의료용 기기 제조업
	C2719 기타 의료용 기기 제조업
	C27193 안경 및 안경렌즈 제조업
HMD	C265 영상 및 음향 기기 제조업
	C2651 텔레비전, 비디오 및 기타 영상 기기 제조업
	C26519 비디오 및 기타 영상 기기 제조업

현재 스마트아이웨어는 표준 산업 분류표에서 HMD 기반의 고글 형태 제품은 비디오 및 기타 영상 기기 제조업(C26519) 분류 코드에 속하지만, 아이웨어 렌즈와 결합이 필수적인 아이웨어 형태의 스마트아이웨어는 국내외적으로 정확한 분류 코드가 없어, 판매자가 임의로 분류하여 판매되고 있는 실정이다.

2-2. 감성공학 기반 감성 품질평가

감성공학이란 제품이나 서비스의 설계 과정에서 감성적인 측면을 고려하여 소비자의 주관적인 감성을 정량적으로 분석·평가함으로써 소비자의 만족도를 높이는 방법론이다. 이는 개인의 추세와 문화적 배경으로 인해 느끼는 감성이 다르므로 설문조사를 통해 감성 수치를 정량화하여 소비자의 감성적인 반응을 이해하고 그에 맞춰 방향성을 짐작할 수 있는 방법론이다.³⁾

감성을 측정하고 평가하기 위한 연구 중 김상호(2018)의 연구에서는 감성 평가 프로세스를 총 4단계로 구분하고 각 단계별 도출 결과물을 정리하여 개선

3) 김보성 외 10명, 감성과학 응용과 실제, 학지사, 2019, p.36-49

2) 강현식, 안경재료학, 신광출판사, 2007, p.33-120

방향을 설정하였다. 구체적으로는 기업의 니즈, 사용자 요구 분석, 선진사 제품 분석 등을 바탕으로 목표 감성을 설정하고, 목표 감성을 달성하기 위한 신제품을 개발한 뒤 의미미분법을 통한 설문을 바탕으로 도출된 데이터 결과물을 요인분석, 다차원 척도법, 통계적 분석을 이용해 제품의 감성을 측정 및 분석을 실시하였다.⁴⁾

Choolheon Chio(2017)의 연구에서는 스템슨(Stephenson)이 1935년에 창안한 Q방법론을 활용하여 제품을 개발한 후, 감성 공학 기법을 활용하여 디자인 선정 및 감성을 측정 및 평가하였으며, 도출된 결과를 바탕으로 제품개발에 있어 구체적인 방향성을 제안하고 있다. 이러한 감성 품질평가 프로세스들을 활용한다면, 디자인 시각화 단계에서 개발된 디자인 시안들의 감성을 비교하는 동시에 제품의 개선점을 도출할 수 있다는 점에서 감성공학 방법론은 제품 디자인 개발에도 유용하게 활용될 수 있을 것으로 사료된다.



[그림 3] 감성 품질 설계 및 평가 프레임워크 (김상호, 2018)

본 연구에서는 우선 국내외 스마트아이웨어 제품의 감성을 비교하기 위하여 의미미분법(Snider & Osgood, 1969)을 활용하여 사용자가 각 제품의 디자인 및 착용감에서 느끼는 감성을 측정하였다. 의미미분

법은 측정 대상의 감성적 요소를 수치화하는 데 사용되는 기법으로, 긍정적인 단어와 부정적인 단어의 조합을 통해 감성 점수를 종합하여 대상의 감성을 측정하였다. 의미미분법을 통해 도출된 감성 점수는 요인분석(Charles Edward Spearman, 1904)을 통해 정량화할 수 있다. 요인분석은 데이터의 의미적 특성을 파악하고 내재된 패턴과 트렌드를 이해·해석하는 데 활용되며, 다수의 변수를 몇 개의 잠재 요인으로 축소하여 데이터를 보다 해석하기 쉬운 형태로 변환하고, 대표적인 의미로 요약할 수 있도록 한다.

수집된 대표적인 요인들의 축은 다차원 척도법인 다차원 스케일링(multidimensional scaling, MDS)을 활용해 개개인 간의 거리를 최대한 보존하면서 고차원 데이터를 저차원화시킬 수 있으며, 이를 통해 개체들의 상대적 위치를 보다 쉽게 파악할 수 있도록 활용된다. 또한, 분산분석(ANOVA)은 세 개 이상의 그룹 간의 평균 차이를 비교하는 통계적 방법으로 여러 그룹의 평균 점수를 비교하여 그룹 간에 유의한 차이가 있는지 확인할 수 있다.⁵⁾

3. 연구방법 및 결과 분석

3-1. 스마트아이웨어 디자인 선호도 조사

본 디자인 선호도 조사는 스마트아이웨어의 디자인 방향성을 설정하기 위한 것으로, 현재 출시되고 있는 다소 투박한 형태의 스마트아이웨어를 대상으로 디자인 선호도를 조사하기에는 한계가 있어, 일반적인 아이웨어의 세분화된 디자인 선호 요소를 추출하고 이를 스마트아이웨어에 적용하고자 한다.

정확한 요구사항을 파악하기 위해서는 일반 소비자를 대상으로 실시하는 것이 이상적이나, 스마트아이웨어의 보급률이 저조한 상황에서 조사의 신뢰도를 높이기 위해 설문조사는 일반적인 아이웨어와 스마트아이웨어에 대한 소비자 트렌드 및 전문지식을 가지고 있고 세일즈도 함께 수행하고 있는 대구 경북 지역의 46명의 안경사를 대상으로 실시하였다.

4) 김상호, 신종규, 류효연, 예진해, 김선아, ‘감성 소재부품 개발을 위한 감성공학적 품질평가 프레임워크 및 활용 -필름지용 잉크 소재 개발 사례를 중심으로-’, Journal of Integrated Design Research, 2018. Vol.17, No.2, p.65-76

5) 윤명환, 박태준, 박우진 and 반상우, 사용자 중심 디자인을 위한 인간공학, 생능출판사, 2021, p.468-485

[표 2] 디자인 선호도 조사 설문연구 대상자

구성	실험 대상
나이	27-36 M=31.7 SD=2.63
성별	남 23
	여 23
	총합 46

본 설문은 2025년 2월 1일부터 2025년 3월 31일까지 진행되었으며, 설문 문항은 일반적인 아이웨어의 관점으로 스마트아이웨어에 적용 가능한 디자인 요소들을 나열해 선호도를 도출할 수 있도록 설계하였다.⁶⁾ 또한 스마트아이웨어 특성상 메탈 프레임으로 제조하기 어렵기 때문에 선호도 조사에서 메탈 프레임에 대한 문항들은 설문 체크리스트에서 제외하였다. 그리고 디자인 선호도 설문조사를 진행하기에 앞서 스마트아이웨어에 대한 샘플들을 보여주고 제품의 기능에 대하여 충분히 설명한 후 조사를 실시하였다.

3-1-1. 일반 아이웨어를 구매할 때 고려 사항

일반 아이웨어 구매 시 가장 중요하게 생각하는 것을 조사한 결과 [표 3]과 같이 얼굴과의 조화가 58.7%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 디자인 32.6%, 가격 6.5%, 무게 2.2%) 순으로 나타났다.

[표 3] 일반 아이웨어를 구매할 때 고려 사항

구분	표본수(명)	비율(%)
가격	3	6.5
디자인	15	32.6
무게	1	2.2
조화(얼굴)	27	58.7
브랜드	0	0

3-1-2. 선호하는 안경테 소재 구성

스마트아이웨어에 적용 가능한 안경테 소재 구성 중, 일반 아이웨어 구매 시 선호하는 안경테 소재의 구성에 대해 조사한 결과, 다음 [표 4]와 같이 메탈/플라스틱+메탈 조합의 콤비 구성이 39.1%로 가장 높게 나타났다. 다음으로는 플라스틱으로만 구성된 아이웨어

가 23.9%로 높게 나타났다.

[표 4] 선호하는 안경테 소재 구성

구분		표본수 (명)	비율 (%)
프론트	템플		
메탈	플라스틱+메탈	18	39.1
메탈	플라스틱	2	4.3
플라스틱	플라스틱+메탈	3	6.5
플라스틱	플라스틱	11	23.9
플라스틱+메탈	플라스틱+메탈	8	17.4
플라스틱+메탈	플라스틱	4	8.7

3-1-3. 스마트아이웨어 구매 결정 시 저해 요인

스마트아이웨어 구매를 망설이게 만드는 요인에 대해 살펴본 결과, 대체적으로 가격 41.3%로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났고, 다음으로는 디자인 28.3%으로 조사되었다.

[표 5] 스마트아이웨어 구입 결정 시 저해 요인

구분	표본수(명)	비율(%)
가격	19	41.3
디자인	13	28.3
무게	4	8.7
기능의 불필요	7	15.2
패션	3	6.5

3-1-4. 스마트아이웨어 착용 시 표출 희망 키워드

스마트아이웨어를 착용하였을 때 외모를 통해 표출하고자 하는 이미지 키워드를 조사한 결과 ‘무난하고 일반적인’이 58.7%로 가장 높게 나타났으며, ‘앞서가고 미래지향적인’이 23.9%로 다음으로 높게 나타났다.

[표 6] 스마트아이웨어 착용 시 표출 희망 키워드

구분	표본수(명)	비율(%)
무난하고 일반적인	27	58.7
고상하고 정숙한	1	2.2
강력하고 압도적인	1	2.2
앞서가고 미래지향적인	11	23.9
위트있고 개성적인	6	13.0

3-1-5. 스마트아이웨어 적용 시 요소별 디자인 선호

스마트아이웨어의 대부분 부품은 템플에 부분에 집

6) 채주석, 장윤선, 김홍배, ‘제품디자인 선호요인 분석을 위한 대표감성어휘 추출에 관한 연구: 형태, 색채, 질감을 중심으로’, 산업디자인학연구, 2016. Vol.10, No.4, p.31-38

중되어 있다. 이에 따라 부품의 위치는 템플의 두께와 형태를 결정짓는 주요 요소가 되며, 이는 디자인 선호도에도 큰 영향을 미친다. 이에 따라, 스마트아이웨어의 요소별로 어떤 디자인이 적용되면 좋을지를 선택하도록 하였으며, 프론트의 디자인의 경우, 사각과 라운드 프레임 형태가 각각 37.0%, 32.6%로 유사한 수준의 선호도를 보였으며, 다각형 21.7%, 반무테 6.5%, 투브릿지 보잉 2.2% 순으로 나타났다.

[표 7] 스마트아이웨어 요소별 디자인 선호(프론트)

구분	표본수(명)	비율(%)
라운드	15	32.6
사각	17	37.0
다각형	10	21.7
반무테	3	6.5
투브릿지 보잉	1	2.2

템플의 경우 귀받이를 중심으로 뒤쪽에 부품이 배치된 형태가 47.8%로 가장 높은 선호도를 보였으며, 귀받이를 중심으로 양쪽에 부품이 배치된 형태는 가장 낮은 선호도를 나타냈다.

[표 8] 스마트아이웨어 요소별 디자인 선호(템플)

구분	표본수(명)	비율(%)
템플		
귀받이를 중심으로 앞쪽으로 부품이 배치된 형태	15	32.6
귀받이를 중심으로 양쪽으로 부품이 배치된 형태	9	19.6
귀받이를 중심으로 뒤쪽으로 부품이 배치된 형태	22	47.8

3-2. 감성 품질평가 실험을 통한 제품 비교

본 감성 품질평가를 위한 실험은 디자인 선호도 조사와 동일하게 2024년 6월 1일부터 2024년 7월 31일까지 진행되었으며, 대구·경북 소재의 안경사들을 대상으로 설문조사를 통해 실시하였다. 1단계 감성 어휘 선정을 위한 실험에서는 20명을 설문 대상자로 선정하여 15쌍의 형용사 어휘를 도출하였다. 2단계에서는 명확하지 않거나 중복된 형용사를 제외하고 재선정하기 위해 10명의 안경사들이 예비 테스트에 참여하였으며, 이를 통해 최종 선정된 형용사 어휘를 바탕으로 40명의 안경사를 대상으로 본 설문을 실시하였다.

[표 9] 감성 품질평가 대상자

구성	1차 실험	2차 실험
나이	27-35 M=30.7 SD=2.451	27-35 M=31.5 SD=2.678
성별	남 13 여 7	20
총합	20	40

감성 품질평가 설문조사를 진행하기 위해 현재 시장에 출시 혹은 개발된 스마트아이웨어 제품 4종과 이상적인 가상의 제품 1종을 포함하여 총 5가지 제품을 평가 대상으로 선정하고 감성 품질평가를 진행하였다. 평가 대상인 스마트아이웨어 제품들의 세부 정보와 리스트는 [표 10]과 같다.

[표 10] 스마트아이웨어 감성 품질평가 실험 리스트

구분	내용
	#A [한국/중소기업] - 국내 개발 중소기업 제품 - 일반적인 아이웨어의 형태를 취하고 있음
	#B [중국/레노버] - 중국 소재의 컴퓨터 하드웨어 브랜드의 제품 - 반무테의 스포츠글라스 형태
	#C [이탈리아/레이벤] - 아이웨어 중 가장 잘 알려진 브랜드 - 클래식한 스타일의 디자인을 추구 - 철저한 실용성에 기반한 디자인
	#D [중국&한국/화웨이&젠물몬스터] - 비즈니스맨과 내면 욕망이라는 브랜드 이미지를 추구하고 있음 - 독특하고 미래지향적인 디자인을 지향하고 있음
	#E [가상의 제품] - 이상적인 스마트아이웨어로서 추후 앞으로 개발하기 위한 가상의 제품

1단계 설문 실험에서는 스마트아이웨어의 디자인 요소 분석과 관련 문헌 고찰을 바탕으로 고ogn값에 관한 감성 어휘 연구를 참조해 총 120개의 형용사를 수집하였다. 수집된 형용사는 스마트아이웨어의 디자인에 대한 감성 어휘 선정을 위한 설문조사를 통해 도출된 것으로, 의미 있는 15쌍의 형용사를 추출하였다. 2단계 설문에 앞서 파일럿 설문 테스트를 실시하여 요인분석을 실시한 후 고유값(eigenvalue)이 1 이상인 요인이 3개가 도출될 때까지 의미가 불분명한 형용사를 중심

으로 형용사를 재선정하는 과정을 수행하였다. 그 결과 최종적으로 [표 11]과 같은 15쌍의 형용사를 선정하였으며, 이를 바탕으로 2단계 설문 실험을 준비하였다.⁷⁾

[표 11] 최종 감성 품질평가를 위한 형용사 도출

상투적인 - 독창적인	일반적인 - 전문적인
투박한 - 세련된	비효율적인 - 최적화된
불균형한 - 균형잡힌	차별적인 - 공평한
아무진 - 유연한	가벼운 - 묵직한
구식의 - 스타일리시한	남성스러운 - 여성스러운
보통의 - 인상적인	파손되기 쉬운 - 내구성이 좋은
실용적인 - 이상적인	불안정한 - 안정적인
클래식한 - 모던한	-

2단계 설문 실험에서는 다양한 스마트아이웨어 제품 간의 디자인과 사용자가 느끼는 감성을 평가하기 위해 [표 11]에 제시된 형용사를 바탕으로 설문조사가 구성되었다. 설문에는 총 40명의 피험자가 참여하였으며, 실험 과정에서 각 피험자는 샘플 제품의 디자인을 직접 관찰하고 실제로 착용한 후 제품별로 느낀 감성을 평가하였다. 감성 평가를 보다 직관적이고 사용자가 실질적으로 느끼는 감성을 반영할 수 있도록 하기 위해 제품을 착용한 상태에서의 첫인상을 기반으로 평가를 유도하였으며, 실험 과정에서 발생할 수 있는 순서 효과를 최소화하기 위해 모든 샘플 제품의 순서를 무작위로 배치하였고 가상의 제품을 마지막에 설문 작성하도록 하여 제품으로부터 받은 감성을 집약할 수 있도록 하였다.

[표 12] 요인분석 결과

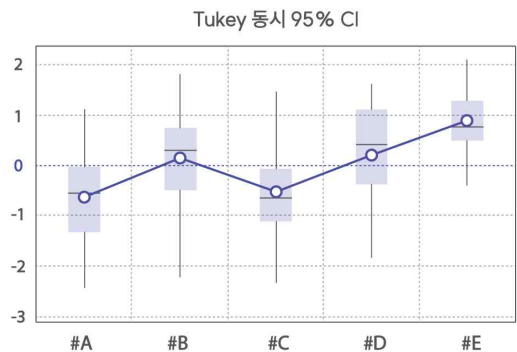
평가 축	형용사 쌍	공통감성
요인1	투박한 - 세련된	유행성
	아무진 - 유연한	
	가벼운 - 묵직한	
요인2	상투적인 - 독창적인	단순함
	보통의 - 인상적인	
	일반적인 - 전문적인	
요인3	불균형한 - 균형 잡힌	안정성
	파손되기 쉬운 - 내구성이 좋은	
	불안정한 - 안정적인	

7) 임영빈, 나건 ‘디자인에서의 고급감에 관한 의미 및 감성어휘 연구’, 한국디자인문화학회지, 2015. Vol.21, No.2, p.575-588

수집된 감성 평가 데이터는 스마트아이웨어 제품에 대한 사용자 감성 요인분석을 통해 세 가지 주요 축으로 요약되었다. 요인분석 결과를 바탕으로 각 축에 해당하는 형용사를 군집화하고 각 군집에 적합한 이름을 부여하였다.

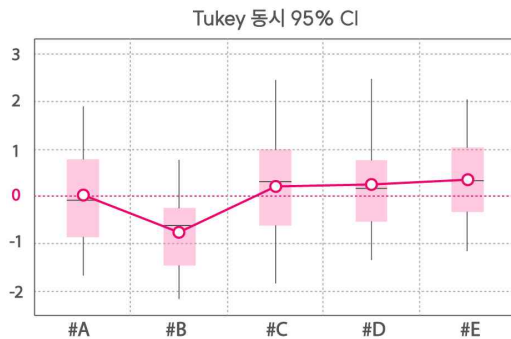
첫 번째 요인은 패션과 최신 유행의 디자인에서 비롯되는 감성 축이며 이를 “유행성”이라 명명하였다. 이 축은 제품이 최신 패션 트렌드에 얼마나 부합하는지, 즉 디자인의 정교함과 최신 트렌드를 반영한 요소들이 얼마나 잘 표현되었는지를 나타낸다. 해당 요인에서는 정교하고 세련된 느낌을 주는 제품일수록 높은 평가를 받았다. 두 번째 요인으로는 단순하고 분명한 디자인으로 인해 발생하는 감성 축으로 심플함으로 인해 비롯되어 “단순성”으로 명명하였다. 단순성은 장식적인 요소가 거의 없고 불필요한 요소가 없는 간결한 디자인에서 비롯된다. 미니멀리스트 디자인 제품은 높은 평가를 받는 경향이 있다. 세 번째이자 마지막 요소는 착용 중 외모와 안정성의 균형과 관련된 감성이며 이를 “안정성”이라 명명하였다. 이 요인은 얼마나 안정적이고 균형 잡힌 제품인지 평가할 수 있을 것으로 예상되며, 특히 얼굴에 자연스럽게 조화를 이루고 착용 시 편안하고 안정적인 느낌을 주는 제품이 높은 평가를 받았다.

본 연구에서는 각각의 스마트아이웨어 제품의 유행성, 단순성 및 안정성 측면에 대한 평가 결과를 바탕으로 이상적인 스마트아이웨어인 #E 제품의 개발 방향을 정의하고자 하였다. 이를 위해 각 감성 축에 따른 제품의 강점과 약점을 분석하고, 사용자가 선호하는 디자인 요소를 통합하여 #E 제품이 시장에서 긍정적인 반응을 얻을 수 있도록 방향성을 설정하였다.



[그림 4] 유행성 측면에서의 샘플 간 상자 그림

첫째, 유행성 측면에서 [그림 4]와 같이 제품 #A와 #C는 각각 -0.625점과 -0.545점으로 가장 낮게 도출되어 현재의 패션 트렌드와 거리가 있는 것으로 나타났다. 제품 #B와 #D의 경우 다소 긍정적인 평가를 받았으나, 이상적인 제품 #E와 비교하였을 때 다소 격차가 있음을 알 수 있다. 하지만 #A와 #C와 비교하였을 때 #B와 #D는 유행성 측면에서 트렌드가 반영되어 개선 및 개발된 것을 알 수 있었으며, 특히 이슈화된 제품 #D처럼 최신 트렌드를 반영한 형태와 소재가 제품에 적용된다면, 사용자들이 더욱 만족스러운 경험을 할 수 있을 것으로 예상된다. 실제로 유행성 측에 대한 각 샘플별 감성점수의 평균차 검정 결과, 샘플 간에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인하였다($p\text{-value} = 0.000$).

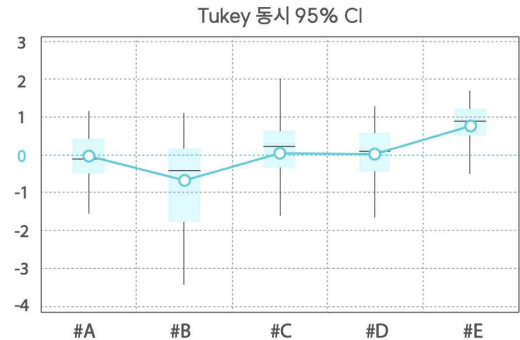


[그림 5] 단순성 측면에서의 샘플 간 상자 그림

단순성 측면에서 [그림 5]와 같이 제품 #B는 -0.775점으로 가장 낮은 평가를 받았으며, 기술 지향적이면서 레저를 고려한 디자인 요소들이 제품의 복잡성을 유발하는 것으로 해석된다. 또한, 제품 #A의 경우 -0.015점으로 다소 낮은 평가를 받아 직관적인 디자인 요소가 충분히 반영되지 않은 것으로 평가되며, 향후 디자인 개선을 위해 직관적인 사용자 경험을 강화하고, 기능과 디자인이 자연스럽게 조화를 이루는 방향으로 개발을 진행할 필요가 있다. 제품 #C와 #D의 경우 각각 0.190점, 0.232점으로 이상적인 제품 #E와 비교해 좋은 평가를 받았으며, 이 차이는 통계적으로도 유의미한 것으로 나타났다($p\text{-value} = 0.000$). 이러한 결과로 미루어볼 때, 깔끔하고 군더더기 없는 직관적이고 단순한 디자인 요소들이 이상적인 제품의 점수에 근접하게 만드는 중요한 요인으로 작용한 것으로 판단된다.

이처럼 복잡한 형태를 배제하고 디자인을 최소화하며, 필수적인 요소만을 강조한 경우일수록 이상적인 제

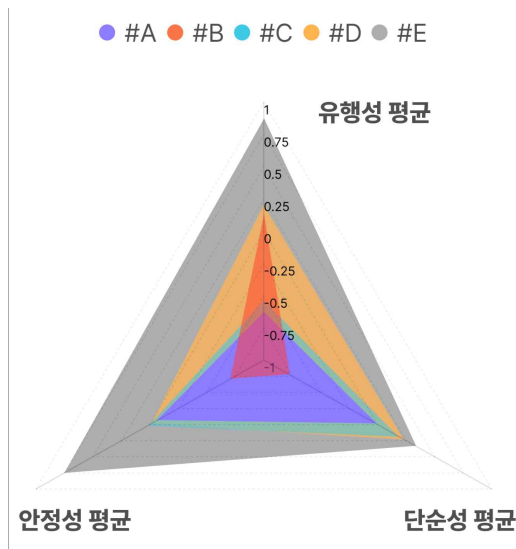
품에 더 가까운 평가를 받을 수 있는 것으로 확인되었다. 이는 사용자들이 단순하고 직관적인 디자인에 대해 더 높은 감성적 만족을 느낀다는 점을 시사하며, 향후 제품 개발 시 불필요한 요소를 제거하고 핵심 기능에 집중하는 디자인 전략이 효과적일 수 있음을 보여준다.



[그림 6] 안정성 측면에서의 샘플 간 상자 그림

안정성 측면에 대한 샘플별 감성 점수에 대한 투키(tukey) 분석 결과 [그림 6]과 같이 제품 #B가 -0.704점으로 다른 샘플에 비해 가장 낮은 평가를 보였으며, 이는 제품의 반무테 형태가 사용자에게 시각적 또는 착용 시 안정감을 충분히 제공하지 못했기 때문으로 해석된다. 반무테 디자인은 경량성과 개방감을 줄 수 있지만, 일부 사용자에게는 구조적 불안정성이나 불균형한 인상을 줄 수 있어 안정성 측면에서는 불리하게 작용할 수 있다. 따라서 향후 디자인에서는 안정성을 높일 수 있는 형태적 보완이 필요할 것으로 판단된다. 이러한 맥락에서 안정성 측에 대한 샘플들의 평균차이 분석 결과 안정성 또한 유행성, 단순성과 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이가 있었음을 확인하였다($p\text{-value} = 0.000$).

반면, 나머지 제품들은 원형 뿔테 형태를 기반으로 하여 상대적으로 높은 안정성 평가를 받았다. 이는 렌즈를 전체적으로 감싸는 림 구조가 광학렌즈를 안정적으로 지지하고, 착용 시 신뢰감과 균형감을 제공했기 때문으로 풀이된다. 특히 스마트아이웨어는 내부에 다양한 전자 부품이 내장되면서 무게 증가와 구조적 복잡성이 동반되는 특성이 있으므로, 무테나 반무테와 같은 개방형 디자인보다는 안정적인 착용감을 제공할 수 있는 전체 림 형태의 구조가 더욱 적합한 선택이 될 수 있을 것으로 사료된다.



[그림 7] 요인 축별 제품 비교

각 샘플 제품의 감성 점수를 분석한 결과, 제품 #A는 유행성, 단순성, 안정성 모든 항목에서 상대적으로 낮은 평가를 받았다. 이는 디자인과 사용성 전반에 걸쳐 사용자 기대에 미치지 못했음을 의미하며, 감성 품질이 다른 제품에 비해 상대적으로 낮은 수준에 머물러 있음을 시사한다. 따라서 실용성과 심미성을 동시에 만족시킬 수 있도록 전반적인 디자인 개선이 필요할 것으로 판단된다. 제품 #B는 유행성에서는 긍정적인 평가를 받은 반면, 단순성과 안정성 항목에서는 낮은 점수를 기록하였다. 이는 소비자가 제품을 시각적으로 매력적으로 인식할 수는 있으나, 실사용에 있어 복잡하거나 불안정하다고 느낄 가능성이 크다는 것을 의미한다. 반면, 제품 #C는 모든 항목에서 고르게 우수한 평가를 받아 전반적인 감성 품질이 높은 제품으로 나타났다. 특히 안정성 부문에서의 강세는 제품의 신뢰감과 착용 만족도 측면에서 긍정적으로 작용한 것으로 해석된다. 제품 #D는 유행성과 단순성 측면에서는 높은 평가를 받은 반면 안정성 항목에서는 다소 낮은 점수를 기록하였다. 이는 디자인적 완성도와 직관성은 우수하나, 착용 시 안정성 측면에서 보완이 필요하다는 점을 시사한다. 종합적으로 이상적인 제품인 #E는 모든 평가 항목에서 높은 감성점수를 기록하였으며, 이는 감성 점수가 높을수록 사용자의 선호도가 높다는 점을 시사한다. 즉, 감성적 만족도가 제품에 대한 긍정적인 인식과 직결된다는 것을 보여주는 결과로 디자인 요소, 착용감, 안정성 등 다양한 감성 요인을 고루 만족시킬 수 있는 제품이 사용자에게 더욱 선호될 수 있음을 확인

할 수 있었다. 이러한 연구 결과는 향후 스마트아이웨어 디자인 개발에 있어 감성 품질을 핵심 설계 요소로 반영해야 할 필요성을 시사하며, 사용자 중심의 디자인 방향을 설정하는 데 있어 실질적이고 유의미한 기준점으로 활용될 수 있을 것이다.

3-3. 스마트아이웨어 디자인 방향성 제안

스마트아이웨어의 디자인 방향성을 제시하기 위해 안경사를 대상으로 아이웨어 디자인 요소별 사용자 선호도 조사와 설문조사 그리고 감성 품질평가를 통한 제품 간 비교 분석을 실시하였으며 이를 종합적으로 분석하여 연구 결과를 도출하였다.

아이웨어 디자인 요소에 따른 사용자 선호도 조사 결과, 스마트아이웨어의 경우 디자인과 가격이 구매의 주요 요인으로 나타났으며, 금속 안경테와 플라스틱 템플의 조합이 가장 선호되는 디자인으로 조사되었다. 또한, 매일 착용할 수 있는 무난한 스타일이 선호된다는 점에서 디자인은 세련됨을 유지하면서도 자연스럽고 실용적인 데일리 형태를 갖추어야 한다는 것을 확인할 수 있었다. 반면, 스마트아이웨어의 내구성 및 피팅에 관한 우려가 제기되었다. 일반적인 플라스틱 아이웨어는 열을 가해 얼굴 형태에 맞게 피팅할 수 있지만, PCB가 삽입된 스마트아이웨어는 피팅 과정에서 파손될 위험이 크다는 의견이 있었다. 이러한 우려는 스마트아이웨어의 설계 및 제작 시 중요한 고려 사항이 될 수 있다. 특히 스마트아이웨어에 대한 선행 연구에서 진행된 ISO 12870 규격 시험의 공인 성적서를 살펴보면, 고온 안정성과 안경테 그립 강도는 합격판정을 받았으나 내구성 시험에서는 대부분 불합격 판정을 받았으므로 스마트아이웨어의 기구 설계 시 내구성을 충분히 고려한 보강이 필수적임을 알 수 있었다.

감성 품질평가를 통해 이상적인 제품이 #E라는 것으로 가정한 뒤 나머지 샘플들을 ‘유행성’, ‘단순성’, ‘안정성’ 측면에서 비교를 하였다. 우선 제품 #A의 경우 전반적으로 낮은 평가를 받았으며, 제품 #B는 유행성 측면에서 긍정적인 평가를 받았지만, 단순성과 안정성 측면에서 부족하다는 평가를 받았다. 제품 #C는 안정성 측면에서 강세를 보였으며, 이외의 항목에서 평균적인 수준에 머물렀다. 제품 #D의 경우 유행성과 단순성 면에서 긍정적인 평가를 받았지만 안정성을 제공하는 데는 부족함을 드러낸다. 각 제품들은 특정 측면에서 강점을 보였으나, 이상적인 스마트아이웨어 제품으로서의 균형을 맞추기 위해서는 모든 측면에서의 개선이 필요함을 시사한다.

연구의 결과를 종합해보면, 스마트아이웨어가 일상 생활에 자연스럽게 스며들기 위해서는 가볍지만 튼튼한 소재로 제작되어야 하며, 오랜 착용에도 적합하고 편안함을 제공하는 것이 필수적임을 알 수 있다. 또한, 내구성을 높여 소비자의 기대에 부합하는 안정성을 제공하는 것이 중요하다. 스마트아이웨어는 기술적 요소와 디자인이 결합된 제품이기 때문에 안정성은 단순히 착용감뿐만 아니라 제품의 지속적인 성능에도 큰 영향을 미친다. 마지막으로 사용자의 만족도를 높이기 위해서는 현대적이면서도 직관적이고 심플한 디자인 요소를 갖추어야 하며, 이는 제품이 일상생활에서 자연스럽게 사용될 수 있도록 도와줄 것으로 예상된다. 결국, 스마트아이웨어는 혁신적인 기술과 디자인이 결합된 제품으로 사용자가 필요로 하는 가능성을 제공하면서도 미적 가치와 편리함을 동시에 충족시킬 수 있어야 할 것이다.

4. 결론

최근 스마트아이웨어는 높은 가격과 투박한 디자인으로 인해 시장에서 기대만큼 긍정적인 반응을 얻지 못하고 있다. 그러나 이러한 한계에도 불구하고, 스마트아이웨어는 사용자에게 새로운 경험과 가치를 제공할 수 있는 충분한 잠재력을 지니고 있다. 스마트워치가 단순한 시간 표시 기능을 넘어 건강관리, 커뮤니케이션, 라이프스타일 전반에 걸친 기능을 제공하며 대중화된 것처럼, 스마트아이웨어 역시 기능성과 디자인이 함께 진화한다면 일상생활 속에서 사용자에게 직관적이고 몰입도 높은 경험을 제공하는 새로운 형태의 웨어러블 디바이스로 자리 잡을 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 목적은 스마트아이웨어를 사용자 관점에서 심층적으로 이해함으로써 제품에 대한 친숙성과 수용도를 높이고 이를 바탕으로 향후 신제품 개발 시 주목해야 할 디자인 및 기능적 방향성을 도출하는 데 있다. 이를 위해 일반 아이웨어의 설계 요소를 기반으로 스마트아이웨어에 적용 가능한 디자인 및 구조적 요소에 대해 안경사들을 대상으로 설문을 실시하였으며, 이를 통해 제품 설계 시 고려해야 할 실질적 요인들을 확인할 수 있었다.

디자인 선호도 조사 결과 사용자들은 얼굴과의 조화를 가장 중요하게 고려하는 것으로 나타났으며, 스마트아이웨어로 적용되었을 때 메탈과 플라스틱이 혼합된 콤팩트 프레임 구조와 같은 균형 잡힌 디자인을 선호하

는 경향이 나타났다. 또한, ‘무난하고 일반적인’ 이미지를 추구하면서 최신 트렌드를 반영하고 세련된 형태를 지니는 것을 중요하게 여기는 것으로 보였다.

감성 품질평가의 경우 ‘유행성’, ‘단순성’, ‘안정성’이라는 세 가지 감성 축이 도출되었으며, 이를 기준으로 시장에 출시된 4가지 제품과 가상의 이상적으로 생각하는 제품을 비교해 보았다. 분석 결과, 실제 제품들은 각 축에서 부분적으로 강점을 보이는 요소들이 있었지만 3개의 감성 축 모두에서 고르게 우수한 평가를 받은 제품은 없었다. 이러한 결과는 현재 시점에서 스마트아이웨어가 지향해야 할 이상적인 디자인 기준으로 개발 방향을 확인할 수 있었으며, 기존 출시된 제품들이 향후 나아가야 할 구체적인 방향을 제시한다는 점에서 중요한 의미를 지닐 것으로 본다.

본 연구는 단순한 기술적 진보를 넘어, 사용자 경험과 감성 품질을 포괄적으로 고려한 스마트아이웨어 개발을 위한 전략적 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 향후에는 이러한 감성 지표를 바탕으로 개발된 스마트아이웨어가 세 가지 감성 요소를 얼마나 효과적으로 반영하고 있는지를 검증하는 후속 연구가 필요하다. 또한, 제품의 외형 디자인뿐만 아니라 기능성 그리고 사용자 인터페이스 전반에 관한 연구로 범위를 확장하여, 보다 정밀하고 신뢰도 높은 통합형 감성 품질평가 체계로 발전해 나가기를 기대한다.

참고문헌

1. 강현식, *안경재료학*, 신광출판사, 2007
2. 김보성 외 10명, *감성과학 응용과 실체*, 학지사, 2019
3. 김상호, 신종규, 류효연, 예진해, 김선아, ‘감성 소재·부품 개발을 위한 감성공학적 품질평가 프레임 워크 및 활용 -필름지용 잉크 소재 개발 사례를 중심으로-’, *Journal of Integrated Design Research*, 2018
4. 박진아, [IT디자인 칼럼니스트] 스마트 안경, 패션으로 우리 곁에 접근해 오다. *녹색경제신문*, 2017.09.21

5. 윤명환, 박태준, 박우진, 반상우, 사용자 중심 디자인을 위한 인간공학, 생능출판사, 2021
6. 임영빈, 나건 ‘디자인에서의 고급감에 관한 의미 및 감성어휘 연구’, 한국디자인문화학회지, 2015
7. 채주석, 장윤선, 김홍배, ‘제품디자인 선호요인 분석을 위한 대표감성어휘 추출에 관한 연구; 형태, 색채, 질감을 중심으로’, 산업디자인학연구, 2016
8. 최출현, 장필식, ‘Q 방법론과 감성평가기법을 활용한 전기 자동차 익스테리어 디자인 프로세스 제안’, 기초조형학연구, 2017