감성과학, Vol.15, No.2, pp.297-306, June 2012

백색 제품 디자인을 위한 감성적 특성 연구

Investigation of the Emotional Characteristics of White for Designing White Based Products

나누리*, 석현정*†, 이재인**
Noo-Ree Na*, Hyeon-Jeong Suk*†, Jae-In Lee**

*KAIST 산업디자인학과
Department of Industrial Design, KAIST

**LG전자 생산기술연구원
****Production Research Institute, LG Electronics***

Abstract

In this study we investigated emotional characteristics of various whites which have slightly different nuances to suggest guidelines that help designers to select appropriate colors when designing white based products. The study involved three different procedures. In experiment 1, we selected 20 emotional words through a survey (N=30) among 60 words, which we picked from literature review that was thought to be appropriate to evaluate product colors. In experiment 2, we evaluated the emotional characteristics of 13 basic colors from the I.R.I Hue & Tone 120 system (N=30) using previously selected emotional words, to find relative emotional positions of white in comparison to other colors. Based on the ratings, factor analysis was conducted and consequently four factors were extracted: flamboyant, elegant, clear, and soft. Accordingly, the emotional characteristics of the 13 colors were profiled and compared with those of white. Finally, in experiment 3, we conducted an evaluation of emotional characteristics on 25 whites with different nuances facilitating the four factors obtained in experiment 2. The color stimuli used in experiments were measured in terms of CIE 1976 L*a*b*, and regression analysis was performed in order to predict the emotional characteristics through the L, a, and b values of a color, as long as that is perceived as a white. Throughout three empirical studies, we observed three overruling tendencies : First, there are four important factors when evaluating product color - flamboyant, elegance, clearness and softness; second, white is dominantly the most elegant in comparison to other colors; third, the emotional factors of the study were affected by some combinations of attributes of colors rather than by all three -hue, saturation and brightness. In addition, the equations derived from the regression analysis in experiment 3, it is expected that designers may predict the

† 본 연구는 2012년도 지식경제부의 재원으로 디자인인력양성사업 융합형디자인대학(원) 육성사업의 지원(H1101-12-1001) 및 한국연구재단의 일반연구자지원사업(여성과학자)의 지원(92010-000631)을 받아 수행되었음.
교신저자 : 석현정 (KAIST 산업디자인학과)
E-mail : h.j.suk@kaist.ac.kr
TEL : 042-350-4523
FAX : 042-350-4510

emotional distinction between nuances of white.

Key words : white product, product color, color emotion, color evaluation, product design

요 약

본 연구에서는 미묘한 차이가 있는 다양한 흰색의 감성을 평가하여 백색가전제품을 디자인함에 있어 제품의 감성과 적합한 흰색을 제시할 수 있는 가이드라인을 개발하였다. 연구는 3가지 실험으로 나누어 진행되었다. 실험 1에서는 문헌조사와 워크샵을 통해 수집한 60가지 감성 어휘 중, 설문을 통해 (N=30) 제품색을 평가하기 적합한 20개의 감성 어휘를 추출하였다. 실험 2에서는 다른 색들과 비교했을 때 흰색의 상대적인 감성적 특성을 알기 위해 I.R.I Hue & Tone 120 system으로부터 선정한 13가지 기본색을 대상으로 실험 1에서 추출한 20개의 감성 어휘에 대해 감성 평가를 진행하였다 (N=30). 이를 요인 분석법을 통해 분석한 결과 4개의 감성 요인 – 화려한, 우아한, 맑은, 부드러운 – 이 추출되었으며, 또한 13색의 감성적 특성을 파악하고 이를 흰색과 비교하였다. 마지막으로 실험 3에서는, 실험 2에서 얻은 4가지 감성 요인을 이용하여 미묘한 차이를 가진 25가지 흰색에 대한 감성 평가를 진행하였다. 실험에 사용된 색채 자극물은 CIE 1976 L*a*b*로 측정되었으며, 각각의 L, a, b값이 흰색의 감성적 특성에 미치는 영향을 파악하기 위해 회귀 분석을 사용하여 결과를 분석하였다. 본 실증적 연구들을 통해 우리는 3가지 주요 결과를 얻었다 : 첫째, 제품색을 평가하기 위한 4가지 감성 요인 – 화려한, 우아한, 맑은, 부드러운 – 이 존재한다. 둘째, 흰색은 다른 색보다 우아한 감성이 압도적으로 강하게 표현된다. 셋째, 색의 감성적 특성은 색의 3요소인 색상, 명도, 채도 중 일부분의 조합에 영향을 받는다. 추가적으로, 실험 3의 회귀분석을 통해 공식을 도출하였으며, 이 공식을 사용하여 다양한 흰색의 감성적 특성을 예측할 수 있다.

주제어 : 흰색 제품, 제품색, 색채 감성, 색채 평가, 제품 디자인

1. 연구 배경

색이 인간의 감성에 영향을 미친다는 사실은 널리 알려져 있고(Hemphill, 1996), 최근 연구들에서는 색채의 속성이 인간의 감성적 반응과 관련이 있음을 밝히고 있다. 모든 색은 고유한 특징을 가지고 있으며, 각각의 색은 다른 감성을 나타낸다. 예를 들어, 빨강색은 흥분되고 활기찬 감성을 주며, 파랑색은 안전하고 편안한 감성, 노랑색은 쾌활하고 즐거운 감성을 가진다 (Wexner, 1954).

이러한 다양한 색과 같이, 흰색 또한 특징적인 감성을 가지고 있다. 다른 색과 견주어 흰색은 상대적으로 긍정적이고 깨끗하고 순수하며 아름답고 자연스러운 감성을 나타낸다 (Saito, 1996). 뿐만 아니라 다른 색과 구별되는 중요한 의미를 가진다. 첫째, 활용하고자 하는 색채팔레트의 기준이 된다. 기준이 되는 흰색이 변함에 따라 다른 색들에 미묘한 차이가 생긴다. 예를 들어, 한국과 일본에서 각각 사용하는 사무용지의 색간에는 약간의 차이가 있다. 두 종이 모두 기본적으로는 흰색이지만, 한국의 사무용지는 파란 빛을 띄는 반면, 일본의 사무용지는 상대적으로 노란 색이 감돈다. 그리고 이러한 차이는 '한국인과 일본인의 흰색에 대한 인지적 차이'를 야기할 수 있다. 또한, 흰색은 전세계적으로 제품의 색으로 가장 많이 사용되고 있다. Figure 1에서 볼 수 있듯이 현재 판매되고 있는 에어컨, 냉장고, 세탁기, 휴대폰 등의 60% 이상이 흰색 제품이며 (LG전자, 2009), 자동차의 색으로 가장 선호되는 색이기도 하다 (PPG industries, 2011). 이렇게 다양한 제품에 사용되는 이유는, 앞서 언급했듯 흰색이 긍정적인 감성을 제공하기 때문이다.

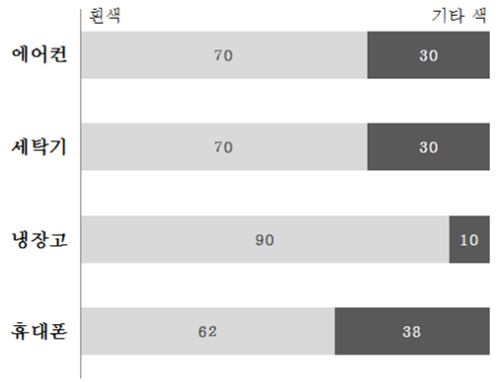

Figure 1. Sales(%) of diverse electronics based on color

흰색은 가장 밝은 색이며, 색상을 가지고 있지 않다. 따라서 모든 색의 시작이며, 어떠한 색과도 조화롭게 어울린다. 또한 약간의 색을 첨가함으로써 다양

한 색으로 변화 가능하다. 그러므로 흰색에 대한 깊은 이해는 디자이너에게 있어 흰색의 미묘한 다양성에 대한 인지를 확대한다 (Park, 2009). 우리가 '흰색'이라 칭하는 색의 범위 내에 존재하는 미묘한 차이를 다진 다양한 흰색들 - 노란 기운이 도는 흰색, 붉은 빛을 띄고 채도가 낮은 흰색 등 - 은 서로 다른 감성적 특성을 가질 수 있다. 또한 이러한 색의 감성은 제품에 적용되었을 때 큰 영향을 미친다. 색은 제품의 감성이미지에서 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 제품의 기능과 용도, 형태, 재질 등의 특성에 종합적으로 관련되는 것으로서 제품의 중요한 품질로 여겨진다 (Jang, 2006). 따라서 제품의 목적과 적합한 제품색의 선정은 소비자의 감성을 사로잡아 제품을 구매하게 만드는 중요한 요소가 된다 .

본 연구에서는 제품에 적용하기 위한 다양한 흰색의 감성을 평가하고, 색의 각 요소가 제품의 감성적 특성에 미치는 영향을 파악하고자 한다.

2. 연구 목표 및 방법

2.1. 연구 목표

본 연구에서는 색공간에서 다양한 색채들에 대하여 제품색으로서 감성적 특성을 파악하고 제품색 평가를 위한 감성 요인을 추출하고자 한다. 또한 다양한 흰색들의 감성적 특성을 파악하고, 백색 가전제품을 디자인함에 있어 제품의 감성과 적합한 흰색을 제시할 수 있는 가이드라인을 개발하고자 한다.

2.2. 연구 방법

뉘앙스가 다른 다양한 흰색의 감성적 특성을 파악하기 위해 3가지 실험을 진행하였다. 먼저, 설문을 통해 제품색 평가에 적합한 감성 어휘들을 추출하였다. 그 후 I.R.I Hue & Tone 120 system으로부터 선정한 13가지 기본색들에 대한 감성을 평가하고, 제품색 평가를 위한 감성 요인을 추출하였다. 마지막으로, 흰색의 감성적 특성을 알기 위해 다양한 흰색에 대한 감성 평가를 진행하였다.

2.3. 흰색의 범위 정의를 위한 사전조사

실험에 앞서, 흰색의 범위를 정의하기 위한 사전 실험을 진행하였다. 실험 자극물로는 NCS Color System의 S 5%기준 8 색상 (Y, YR, R, RB, B, BG, G, GY)을 선정한 후 각 색과 흰색 사이를 12단계의 명도로 구분하였으며, 50명의 피실험자들이 각 색에 대하여 흰색으로 인지하는 최대 명도 단계를 표기하였다. 그 결과, 평균 허용 범위는 CIE 1976 L*a*b* 기준 L값 92.53이었다. 일상 생활에서 통용되는 L값의 색차는 ±2이므로 (CHROMiX, 2005), 본 연구에서는 다양한 색상과 채도를 가진 L값 90.53 이상 94.53 이하의 색을 흰색으로 의미한다.

3. 실험 1

3.1. 실험 목표

본 실험에서는 제품의 색을 평가하기 적합한 감성 어휘들을 추출하여, 추후 진행되는 실험 2와 실험 3에 적용 가능하게 하는 것을 목표로 한다.

3.2. 실험 방법

3.2.1. 실험 자극물: 제품 감성 어휘 수집

문헌 연구를 통해 (Kobayashi, 1990; Jeong & Lee, 2004) 제품 또는 색의 감성을 표현하는 어휘들을 수집한 후, 동의어와 유의어를 정리하여 최종적으로 60개의 감성 어휘를 선정하였다 (Table 1). 모든 감성 어휘들은 한글로 표현되었다.

Table 1. 60 Emotional adjectives

Adjective				
가벼운	기품있는	미래적인	안정감있는	중후한
간편한	깔끔한	복잡한	온화한	짜임새있는
감각적인	깨끗한	부드러운	우아한	짜증나는
약한	단순한	사랑스러운	은은한	차분한
견고한	단아한	산뜻한	인상적인	최신의
경쾌한	답답한	섬세한	일상적인	친근한

고급스러운	돋보이는	세련된	자연스러운	클래식한
고상한	맑은	소박한	재미있는	튼튼한
귀여운	매력적인	신뢰감있는	젊은	편안한
균형잡힌	멋진	신선한	점잖은	포근한
근사한	모던한	실망스러운	정교한	화려한
기쁜	무게있는	아기자기한	좋아하는	활동적인

3.2.2. 실험 참여자 및 진행

실험에 참여한 인원은 총 30명으로, 14명의 남성과 16명의 여성이 설문에 참여하였다. 실험 참여자들의 평균 연령은 23.93세이며, 표준 편차는 2.09세였다. 피실험자들은 온라인 설문을 통해 주어진 감성 어휘가 제품색을 표현하기에 얼마나 적합한가에 대해 7점 리커트 척도로 평가하였다 (1: 적합하지 않다, 7: 매우 적합하다).

3.3. 실험 결과 및 분석

주요 실험 결과 분석에 앞서 신뢰도 분석을 실시하였으며, 그 결과 높은 수준의 내적 일관성을 가진 것으로 나타났다 (Cronbach's α >0.80). 다음으로 설문 결과를 이용하여 60개의 감성 어휘에 대해 일표본 T검정을 진행하였고 (검정값; 4점), 그 중 29개의 감성 어휘가 통계적으로 유의미하게 높은 점수를 받았다. 또한 이들 중 비슷한 의미를 가진 어휘들을 함께 분류하여 20개의 감성 어휘를 선정하였다. Table 2에 최종적으로 선정된 20개의 감성 어휘와 평균 점수를 나타내었다.

Table 2. 20 Emotional adjective groups for evaluating product color (N=30, 7 point Likert scale)

Adjective	M (SD)	Adjective	M (SD)
luxurious (고급스러운)	5.80 (1.52)	weak (약한)	5.70 (1.56)
cozy (포근한) soft (부드러운)	5.67 (1.21) 5.63 (1.27)	fresh (산뜻한)	5.67 (1.18)
clear (맑은) clean (깨끗한)	5.60 (1.25) 5.33 (1.56)	neat (깔끔한)	5.60 (1.35)
flamboyant (화려한)	5.57 (1.50)	delicate (은은한)	5.50 (1.63)
calm (차분한) graceful (단아한) mild (온화한)	5.33 (1.32) 5.13 (1.38) 4.67 (1.40)	light (가벼운) weighty (무게감 있는)	5.33 (1.65) 5.07 (1.86)
stand out (돋보이는) impressive (인상적인)	5.27 (1.57) 4.77 (1.45)	cheerful (경쾌한)	5.20 (1.58)
elegant (우아한) noble (고상한) dignified (기품있는)	5.13 (1.50) 4.97 (1.96) 4.83 (1.56)	sensuous (감각적인)	5.13 (1.28)
lovely (사랑스러운)	5.13 (1.25)	sophisticated (세련된) modern (모던한)	5.00 (1.29) 4.77 (1.19)
cute (귀여운)	4.97 (1.83)	classic (클래식한)	4.93 (1.44)
charming (매력적인)	4.87 (1.61)	comfortable (편안한)	4.77 (1.43)

3.4 실험에 대한 논의

본 실험을 통해 특정한 어휘가 제품의 색을 평가하기에 적합하다는 것을 밝혀내었다. 예로, 설문 결과 '고급스러운', '약한' 등의 어휘는 높은 점수를 받았다. 이는 앞에 언급된 어휘들이 제품색을 평가하기 적절하다는 것을 의미한다. 다음으로, 색의 감성 요인을 파악하기 위해 실험 2를 진행하였다.

4. 실험 2

4.1. 실험 목표

본 실험에서는 실험 1을 통해서 선정한 20개의 감성 어휘를 이용, 제품색 평가를 위한 감성 요인을 추출하는 것을 목적으로 한다. 또한 추출된 감성 요인을 통해 기본색의 감성을 이해함으로써, 다른 색과 비교 시 흰색의 상대적인 감성적 특성을 파악하고자 한다.

4.2. 실험 방법

4.2.1. 실험 자극물: 색채 팔레트 구성

실험을 위해 I.R.I Hue & Tone 120 system으로부터 선정한 13가지 색을 색채 자극물로 사용하였으며, 각각의 자극물은 가로 세로 3cm 의 정사각형 형태로 제작되었다. Vivid 톤의 10가지 색상 (빨강(red), 주황(yellow red), 노랑(yellow), 연두(green yellow), 초록(green), 청록(blue green), 파랑(blue), 남색(purple blue), 보라(purple), 자주(red purple))과 3가지 무채색 (흰색(white), 회색(gray), 검정(black))을 13가지 기본색으로 하여 실험을 진행하였으며 (Table 3), 먼셀 색상구분을 KS 색이름 규격에 따라 대응하였다.

Table 3. The 13 colors used in Experiment II

Color	Munsell Hue	Tone	Code of I.R.I Hue & Tone System
	5R (red)	V (vivid)	5R/V
	5YR (yellow red)	V (vivid)	5YR/V
	5Y (yellow)	V (vivid)	5Y/V
	5GY (green yellow)	V (vivid)	5GY/V
	5G (green)	V (vivid)	5G/V
	5BG (blue green)	V (vivid)	5BG/V
	5B (blue)	V (vivid)	5B/V
	5PB (purple blue)	V (vivid)	5PB/V
	5P (purple)	V (vivid)	5P/V
	5RP (red purple)	V (vivid)	5RP/V
	N9.5 (white)	N (neutral)	N9.5
	N6 (gray)	N (neutral)	N6
	N1.5 (black)	N (neutral)	N1.5

4.2.2. 실험 참여자 및 진행

색인지에 이상이 없는 16명의 남성과 14명의 여성, 총 30명이 실험에 참여하였다. 실험 참여자들의 평균 연령은 23.60세, 표준 편차는 2.63세였으며, 디자인 전공자와 비전공자의 비율은 같았다. 피실험자들은 20개의 감성 어휘를 사용하여 주어진 13가지 기본색이 제품의 색으로서 어떠한 감성적 이미지를 나타내는가를 각각 7점 리커트 척도로 평가하였으며 (1: 전혀 느껴지지 않는다, 7: 강하게 느껴진다), 색채 자극물은 임의의 순서로 제공되었다.

4.3. 실험 결과 및 분석

13가지 기본색에 대한 신뢰도 분석 결과, 각각의 색에 대한 평가가 만족스러운 수준의 내적 일관성을 가진 것으로 나타났다 (Cronbach's α >0.80). 또한 Bartlett의 단위행렬 검증과 KMO 표본적합도 검증을 통해 요인 분석법의 사용이 적합함을 파악하였다 (KMO >0.80, Bartlett's significant value <0.05). 이를 토대로 제품색채의 감성적 특성을 파악하기 위한 요인을 추출하기 위해 요인 분석을 실시한 결과, 1 이상의 고유값을 가진 4가지 감성 요인이 추출되었다. 이는 총 66.39%의 설명력을 가지는 것으로 파악되었다 (Table 4 참조): 제 1요인에는 화려한(flamboyant), 돋보이는 (stand out)/ 인상적인 (impressive, lovely), 매력적인 (charming), 감각적인 (sensuous), 귀여운 (cute)의 6가지 감성 어휘가 포함되었으며, 이 요인을 'flamboyant(화려한)'이라 명명하였다. 제 2요인은 'elegant(우아한)', 제 3요인은 'clear(맑은)', 그리고 마지막 제 4요인은 'soft(부드러운)'으로 칭하였다.

Table 4. The results of factor analysis, Experiment II (N=30)

factor no.	factor name	included items (emotional words)	factor loading
1	flamboyant (화려한)	flamboyant, stand out/impressive, lovely, charming, sensuous, cute	26.66
2	elegant (우아한)	luxurious, modern/sophisticated, elegant/noble/dignified, neat, classic, graceful/mild/calm	47.76
3	clear (맑은)	clean/clear, light, fresh, cheerful, weak	61.37
4	soft (부드러운)	delicate, soft/cozy, comfortable	66.39

더불어, 같은 요인에 묶인 형용사들의 평균값을 계산하여 각각의 색을 제1요인 ‘flamboyant(화려한)’를 x축, 제2요인 ‘elegant(우아한)’를 y축으로 하는 2차원 그래프에 나타내었다. 이 두 가지 요인만으로 전체 설명력 66.39% 중 47.76%를 설명할 수 있으며, 2차원 이상의 그래프는 시각적으로 인지하기 어렵기 때문에 가장 우세한 두 요인을 선정, 2차원 그래프에 나타내었다. 그 결과, Figure 2에서 볼 수 있듯이 난색이 한색보다 더 화려하다고 인지되었으며, 무채색은 ‘화려한’ 차원에서 매우 낮은 평가를 받은 것을 알 수 있었다. 또한 흰색은 다른 색에 비해 우아한 감성이 월등히 높게 인지되었다.

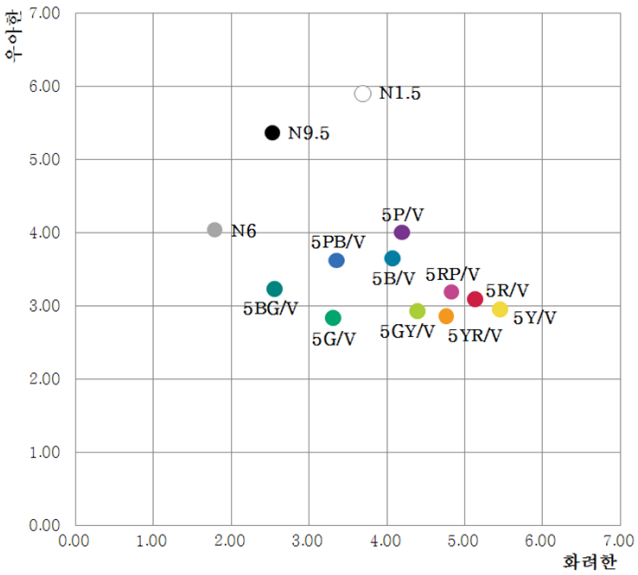

Figure 2. The emotional characteristics of 13 colors plotted in a two-dimensional space profiled with “flamboyant” horizontally and “elegant” vertically, Experiment II (N= 30)

4.4 실험에 대한 논의

실험을 통해 13가지 기본색의 감성적 특성을 파악하였다. 일반적으로 난색은 다른 색에 비해 상대적으로 화려하게 인지되었으나, 그와 대조적으로 회색(gray)과 검정(black)은 그렇지 않았다. 또한 기본색들과 비교하였을 때 흰색은 우아한 감성이 압도적으로 강하게 지각되었다. 이러한 결과는, 미묘한 차이가 있는 다양한 흰색에 대한 감성 평가에서도 본 실험의 결과와 비슷한 경향성을 보일 것이라는 가설을 뒷받침해준다. 이에 따라, 가설의 진위 여부를 확인하기 위해 실험 3에서 다양한 흰색에 대한 감성 평가를 진행하였다.

5. 실험 3

5.1 실험 목표

앞서 언급한 바와 같이 본 실험은 실험 2로부터 연장된 실험으로, 실험 2에서 추출한 감성 요인을 이용하여 뉘앙스가 다른 다양한 흰색의 감성을 평가하고, 색의 속성이 감성적 특성에 미치는 영향을 파악하여 이를 정량화하는 것을 목표로 한다.

5.2. 실험 방법

5.2.1. 실험 자극물: 다양한 흰색 구성

실험에 사용할 색채 자극물로 NCS color system을 기반으로 얻은 25가지 다양한 뉘앙스의 흰색과 실험 2에서 사용한 3가지 무채색 – white, gray, black – 을 선정하였으며, 이를 Table 5에 나타내었다. 1가지 무채색과 3가지 채도의 8 색상 구분 (Y, YR, R, RB, B, BG, G, GY)의 24가지 색이 총 25가지 흰색에 포함되었다. 각각의 색채 자극물은 5단계의 명도로 이루어져 있으며, 3가지 무채색은 대조군으로써 실험 2의 결과와 비교해보기 위해 선정되었다. 모든 색은 CIE Lab 색속성을 통해 정량적 수치화될 수 있으며, 이에 본 실험에서 사용된 색채 자극물들의 CIE 1976 L*a*b* 값을 분광색차계 (CM-2600d)로 측정하여 결과 분석에 활용하였다.

5.2.2. 실험참여자 및 실험진행환경

실험에 참여한 인원은 총 30명으로, 색인지에 이상이 없는 13명의 남성과 17명의 여성이 실험에 참여하였다. 실험 참여자들의 평균 연령은 23.33세이며, 표준편차는 3.24세였다. 피실험자들은 주어진 28가지 색이 어떠한 감성적 특징을 가지는지 4가지 감성 요인에 대하여 각각 7점 리커트 척도로 평가하였으며 (1: 전혀 느껴지지 않는다, 7: 강하게 느껴진다), 색채 자극물은 임의의 순서로 제공되었다.

Table 5. The color stimuli of Experiment III: 25 nuanced white colors and three achromatic colors, such as black, gray, and white

Hue category	Chroma level	CIE 1976 L*a*b*			Code
		L*	a*	b*	
yellow	high	92.63	-1.15	5.35	Y/H
yellow red	high	91.60	2.17	3.70	YR/H
red	high	91.48	3.27	1.72	R/H
red blue	high	92.47	2.12	-1.96	RB/H
blue	high	91.02	-0.44	-2.78	B/H
blue green	high	91.33	-2.85	-2.35	BG/H
green	high	91.88	-3.9	1.01	G/H
green yellow	high	91.76	-3.63	5.65	GY/H
yellow	medium	92.43	-0.41	4.65	Y/M
yellow red	medium	91.70	3.09	4.03	YR/M
red	medium	92.17	2.78	1.55	R/M
red blue	medium	92.25	1.79	-1.49	RB/M
blue	medium	90.89	-0.53	-1.8	B/M
blue green	medium	91.79	-2.74	-1.34	BG/M
green	medium	91.66	-3.02	0.84	G/M
green yellow	medium	91.74	-3.27	4.19	GY/M
yellow	low	91.36	-1.03	5.07	Y/L
yellow red	low	91.83	3.36	5.45	YR/L
red	low	91.44	2.28	1.10	R/L
red blue	low	91.69	3.53	-2.67	RB/L
blue	low	90.55	-0.67	-3.17	B/L
blue green	low	90.15	-2.34	-1.85	BG/L
green	low	91.68	-3.71	0.66	G/L
green yellow	low	90.73	-3.54	2.99	GY/L
neutral	-	91.46	-0.25	1.23	N
white	-	92.81	-0.72	0.76	White
gray	-	60.90	-0.82	-4.87	Gray
black	-	24.96	0.32	0.22	Black

5.3. 실험 결과 및 분석

4가지 감성 요인에 대한 신뢰도 분석 결과, 모든 차원에서 높은 신뢰도를 가진 것으로 나타났다 (Cronbach's α : 화려한: 0.84; 우아한: 0.83; 맑은: 0.73; 부드러운: 0.65). 실험 2의 13가지 기본색과 본 실험의 28색을 '화려한'과 '우아한'을 각각 x축, y축으로 하는 2차원 그래프에 나타낸 후 경향성을 비교하였다. 그 결과, Figure 3에서 볼 수 있듯이 다양한 흰색의 감성적 특성은 실험 2에서 진행한 기본색의 결과와 비슷한 경향성을 가지고 있는 것으로 드러났다. 난색 계열의 흰색이 한색과 무채색 계열의 흰색보다 더 화려하다고 평가되었다. 이러한 감성 분포 경향성을 정량적으로 분석하기 위하여, 각 색채 자극물의 색상 측면 (a*, b*), 명도 측면 (L*), 채도 측면($C=(a^2 + b^2)^{1/2}$)에 해당하는 값을 독립변수로 간주하였다. 색상을 의미하는 a*와 b*는 색도 다이어그램으로서, 각 값은 서로 독립적으로 작용한다 (+a*: 빨강(red), -a*: 초록(green), +b*: 노랑(yellow), -b*: 파랑(blue)). 채도 C는 a*와 b*의 결합으로 산출되는 수치이며, 채도의 측면을 분석에 사용할 경우 보다 높은 설명력을 갖는 공식을 도출할 수 있었기에 독립변수에 포함되었다. 그리고 각 감성 요인별 평가 수치를 종속변수로 이용하여 단계별 다중회귀분석을 실시하여, 제품색의 색채적 속성이 감성적 특성에 미치는 영향을 파악하였다 (Table 6 참조). 회귀분석을 활용하여 , 도출된 결과를 살펴보면, 첫째, 'Flamboyant (화려한)' 감성적 특성 차원은 색상과 채도의 영향을 받는다. 즉, 높은 a*값과 낮은 b*값, 높은 채도를 갖는 색은 상대적으로 더 화려하게 느껴진다. 둘째, 'Elegant (우아한)' 감성적 특성 차원은 색의 명도와 색상에 영향을 받으며, 높은 명도와 높은 a*값, 낮은 b*값을 가질수록 우아한 느낌이 강해진다. '맑은' 감성은 색상과 명도, 채도 모두에 영향을 받는다. 낮은 a*, b*값 (e.g.한색)과 높은 명도, 채도를 가진 색은 더 맑게 인지된다. '부드러운' 감성도 명도와 색상, 채도 모두에 영향을 받으며, 높은 명도와 채도, 높은 a*값을 가질수록 부드러운 감성이 잘 표현된다. 이와 같이, 도출된 공식을 사용하여 다양한 흰색의 감성적 특성을 예측할 수 있다.

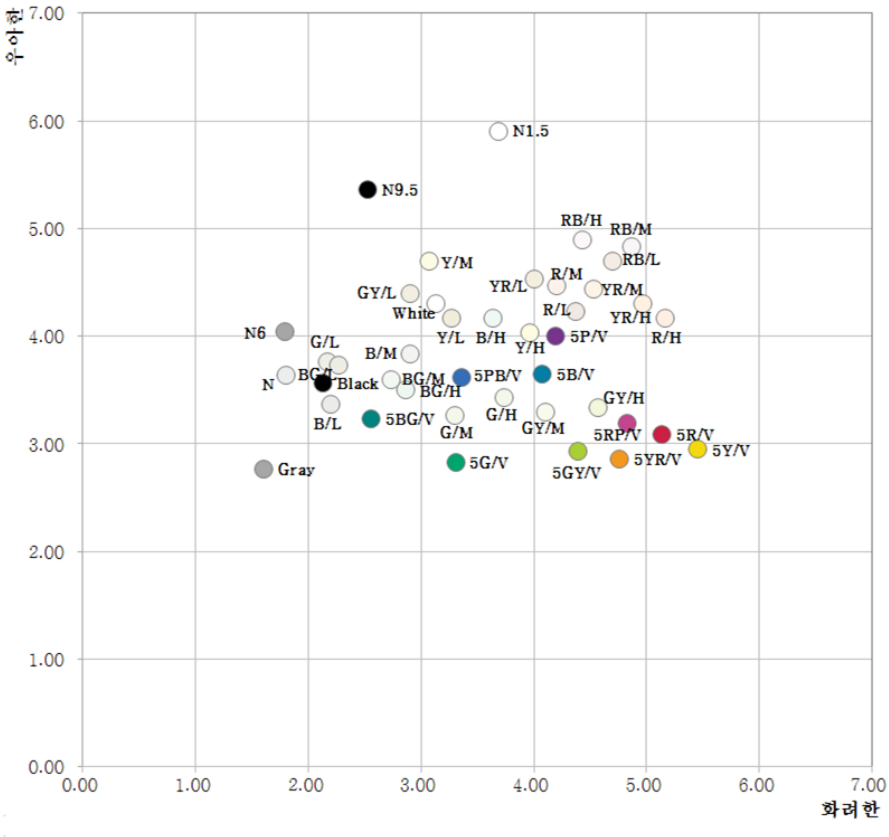

Figure 3. The emotional characteristics of 25 nuanced whites in comparison with those of 13 basic colors plotted in a two-dimensional space profiled with “flamboyant” horizontally and “elegant” vertically, Experiment III (N= 30)

Table 6. Equation for calculating color emotion by using color value (L*, a*, b*): Color emotion equation using color value(L, a, b, C): L, a, b C value is declaration method to express all product color by human vision; C (corresponds to saturation) = $(a^2+b^2)^{1/2}$

Factor name	Equation	R^2	Sig.
flamboyant	0.4a-0.3b+0.56C	.76	.00**
elegant	0.18L+0.22a-0.09b-12.49	.69	.00**
clear	0.7L-0.16a-0.31b+0.3C-60.58	.68	.00**
soft	0.27L+0.09a+0.16C-20.42	.47	.01*

5.4. 실험에 대한 논의

본 실험을 통해 실험 2의 기본색과 본 실험의 다양한 흰색의 감성적 특성이 색상에 따라 비슷한 경향성을 가지고 있는 것을 파악하였다. 또한 이러한 감성적 특성은 색의 CIE 1976 L*a*b* 값을 이용하여 예측 가능하다. 색의 화려한 감성은 색상 (a*, b*)과 채도 (C)에 따라 결정된다. 색의 a*값이 증가, b*값이 감소하면 화려한 감성을 더욱 많이 느끼게 된다. 우아한 감성은 색의 명도 (L*)와 색상 (a*, b*)에 영향을 받으며, 높은 명도와 높은 a*값, 낮은 b*값을 가진 색일수록 우아한 감성이 증가한다. 맑은 감성과 부드러운 감성은 색상, 채도, 명도 모두에게 영향을 받는다. 예로, 높은 채도와 명도를 가진 한색 계열 색상의 흰색은 맑은 감성이 극대화되며, 높은 채도와 명도를 가진 붉은 계열의 흰색은 부드러운 감성이 상대적으로 많이 느껴진다.

6. 논의

6.1. 실험 결과의 디자인 실무 적용

본 실험의 결과로 도출된 공식을 사용하여 특정한 색의 감성적 특성을 예측할 수 있다. 예를 들어, 미묘한 색 차이가 있는 두 종류의 흰색 A와 B가 있다. Table 7에 나타나 있듯이, A는 노란 기운이 도는 흰

색이며, B는 푸른 빛을 띈 흰색이다. 각 색의 색속성(L*, a*, b*)을 알고 있으므로, 이를 공식에 대입하여 색의 감성적 특성을 예측할 수 있다. 우아한 (A: 4.16, B: 4.18) 감성과 부드러운 (5.04, B: 4.57) 감성은 비슷하게 인지된다. 화려한 감성에 있어서는 A(3.12)가 B(1.01)보다 더 화려하게 느껴지나, 두 색 모두 색상의 강도가 약하므로 화려한 감성이 강하게 인지되지는 않았다. 맑은 감성에서는 B가 월등히 높은 점수를 받았다. 이는 곧, 제품에 맑고 부드러운 감성을 나타내고자 할 때는 B를 사용하는 것이 더 적절함을 의미한다. 이렇듯, 제품의 색을 선정할 때, 본 실험 결과를 이용해 자신이 표현하고자 하는 감성에 적합한 흰색을 선택하여 적용할 수 있다.

Table 7. Distinguished emotional characteristics of two nuanced white colors through the equations derived in Experiment III (Table 5).

Color	CIE 1976 L*a*b*			Emotional characteristics (1 ~ 7)			
	L*	a*	b*	flamboyant	elegant	clear	soft
White A	90.91	3.07	5.37	3.12	4.16	2.93	5.04
White B	93.28	-1.49	-1.13	1.01	4.18	6.04	4.57

6.2. 실험 연구 결과에 대한 전반적 논의

본 연구에서는 제품색을 평가하기 위한 감성 요인을 추출하고 다양한 뉘앙스를 가진 흰색의 감성적 특성을 파악하였다. 실험 연구를 통해 4가지 감성 요인(화려한, 우아한, 맑은, 부드러운)을 도출하였으며, 각 색의 감성적 특성은 색상, 채도, 명도 또는 이들의 상호 효과로 인해 결정지어진다는 결론을 얻었다. 그러나 다양한 흰색의 감성을 파악함에 앞서, 흰색이 다른 기본색들에 비해 우아한 감성이 매우 강하게 표현된다는 점을 고려해야 한다. 이는 어떤 흰색이 '우아한' 감성에서 낮은 평가를 받았다 하더라도 유채색 계열이나 검정, 회색보다는 상대적으로 더 우아하며, 또 '우아한' 감성에서 높은 평가를 받았을 경우에는 그 흰색은 절대적으로 매우 우아하다고 평가할 수 있음을 의미한다. 또한 실험 2와 실험 3의 평가 모두에서 난색이 한색과 무채색보다 더 화려하게 인지된다는 경향성을 파악하였다. 이는 실험 참여자들이 시간이 흐름에 따라 다양한 흰색의 미세한 색 차이에 적응하여 이를 높은 명도를 가진 기본색과 유사하게 인식하였다는 것을 의미한다. 또한 white, gray, black은 실험 2와 실험 3 모두에서 평가되었고, 그 결과는 실험마다 다르게 나타났다. 그러나 위 3가지 무채색의 분포 경향성은 유사하였으며, 따라서 이는 함께 평가한 색채 자극물과의 차이로 인해 피실험자들이 영향을 받았다고 판단하였다. 본 연구의 결과를 이용하여 디자이너들은 지금껏 직관적으로 선택했던 제품의 색에 논리를 더하여 결정할 수 있게 될 것이다.

7. 결론

본 연구에서는 미묘한 차이를 가진 다양한 흰색의 감성을 평가하고, 이를 백색제품 디자인 과정에 응용 가능한 회귀 공식을 제시하였다. 실험 1에서는 설문을 통해 제품색 평가에 적합한 20개의 감성 어휘를 추출하였다. 실험 2에서는 흰색의 상대적인 감성적 특성을 알기 위해 I.R.I Hue & Tone 120 system으로부터 선정한 13가지 기본색을 대상으로 감성 평가를 진행하였으며, 그 결과 4개의 감성 요인을 추출하고 기본색의 감성적 특성을 파악하였다. 실험 3에서는, 4가지 감성 요인을 이용하여 미묘한 차이를 가진 25가지 흰색에 대한 감성 평가를 진행하고 회귀 분석을 사용하여 결과를 분석하였다. 본 연구를 통해 제품색을 평가하기 위한 4가지 감성 요인 - 화려한, 우아한, 맑은, 부드러운 -을 얻었으며, 흰색이 다른 색보다 우아한 감성이 압도적으로 강하게 인지된다는 것을 확인하였다. 이는 무채색 제품이 소비자로부터 차분하고 고상하며 긍정적인 반응을 나타낸다는 기존 연구의 결과와 일치한다 (Jung, 2002). 또한 색의 감성적 특성은 색상, 명도, 채도 또는 이들의 상호작용으로 영향을 받음을 파악하였으며, 이를 공식으로 도출하여 다양한 흰색의 감성적 특성을 예측하였다. 그러나 연구를 진행함에 있어 제품의 재질적 특성, 제품 종류에 대해 고려되지 않았기 때문에 한계점이 있다. 추후 연구에서는 제품의 색 뿐만 아니라 재질, 광택 등의 다양한 요소를 포함하여 감성 평가가 진행될 수 있을 것이다. 본 연구의 결과는 백색제품의 색을 결정함에 있어 제품의 감성과 적합한 흰색을 선정할 수 있도록 하며, 또한 다양한 제품색을 평가하기 위한 가이드라인 연구로 활용될 수 있을 것이다.

REFERENCES

Bucolo, S., Matthews, J. (2011). Design-led innovation - Exploring the synthesis of needs, technologies and businiess models, *Proceedings of the Participactory Innovation Conference,* 351-354.

Hemphill, M. (1996). A note on adults' color-emotion associations, *Journal of Genetic Psychology, 157,* 275-281.

Jeong, S.H. & Lee, K.P. (2004). Extraction of user's representative emotions expressed white using a product, *Journal of Korean Society of Design Science, 18*, 69-80.

Jang, N.S. & Kim, S.B. (2006). The Product Color Effect on Product Color Preference, Product Image and Product Attitude, *Journal of Korean Society of Design Science, 20(1),* 79-88

Kobayashi, S. (1990). Color Image Scale, *Kodansha Ltd.*

Park, H.J. & Ra, J.Y. (2010). The Significance of the Chromatic Value of the Color White, *Journal of the Korea Contents Association, 10(2),* 193-201

Saito,, M. (1996). Comparative studies on color preference in Japan and other Asian regions, with special emphasis on the preference for white, *Color Research and Application, 21(1)*, 35-49.

Wexner, L.B. (1954). The degree to which colors are as associated with mood-tones, *Journal of Applied Psychology, 6*, 432-435.

CHROMiX ColorNews, Issue 17 on Feb 18, 2005.

Coatings World <http://www.coatingsworld.com>, Oct.5, 2011

원고접수:
수정접수:
게재확정: