청소년 감성어휘의 학령별 뇌파분석에 따른 공동주택 커뮤니티 시설 계획**

Planning of Apartment Community Facilities according to EEG Analysis by School Age of Youth Emotional Words

Author 황연숙 Hwang, Yeon Sook / 정회원, 한양대학교 실내건축디자인학과 교수
김주연 Kim, Ju-Yeon / 정회원, 숭실대학교 건축학부 실내건축전공 조교수
장아리 Chang, Ah Ri / 정회원, 한양대학교 실내건축디자인학과 박사
임은영 Lim, Eun Young / 정회원, 한양대학교 실내건축디자인학과 박사과정
정현원 Jung, Hyun Won / 정회원, 김포대학교 실내건축디자인학과 교수*

Abstract Adolescence is differentiated from other development stages for the significant physical and emotional changes a person goes through that stage. This study has surveyed communal residencies in the Seoul area and the community facilities within them and has analyzed their correlation with the adolescents' emotional reactions according to their school age. This study is concerned with evaluating the perceptions of teenagers towards learning, cultural, and exercise facilities. These adjectives were positioned on the IRI adjective images to obtain representative words such as "noble", "gentle", and "cheerful" for the purpose of analysis. Furthermore, each representative word was assigned a color and then made into a simulation for the EEG experiment. The EEG signals of the teenagers in different educational levels indicated that EEG signals of high school students were more activated compared to that of middle school students and both groups responded to the "cheerful" images with high EEG signals. Therefore, in order for community facilities within communal residencies to actively support and activate leisure and academic activities for adolescents, they have to be connected to their emotional characteristics. It is also important to minutely plan according to their school age.

Keywords 학령, 커뮤니티시설, 청소년, 뇌파
School Age, Community Facilities, Adolescents, Electroencephalogram; EEG

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

청소년기는 부모의 도움을 절대적으로 필요로 하는 아동기에서 자율적이고 독립적인 사고와 생활을 이루는 성인기로 발달해가는 중간단계이며, 주 관심사가 가정에서 사회 밖으로 확장 되는 사회적 특징을 가지고 있다.

또한, 또래 친구들에게 집중하게 되므로 원만한 대인관계 형성이 중요하기 때문에 청소년기의 사회적 발달과정에서 신뢰감을 형성하고, 친밀한 성향으로 건강하게

사회에 적응할 수 있는 환경이 마련되어야 한다.

한편, 선행연구에 따르면 청소년들은 운동조절, 충동성향과 같은 감정조절에 이르기까지 거의 모든 영역에서 변화를 겪으며 이는 중추신경계의 변화에 의한 것으로 알려져 있다¹⁾. 이처럼 청소년들의 중추신경계 즉 뇌파의 반응을 토대로 청소년 발달에 도움을 줄 수 있는 환경조성의 중요성이 점점 부각되고 있으며, 특히 실내공간의 이미지 및 색채는 청소년들의 인지적 및 감성적인 부분에서 대뇌활성화에 영향을 미치는 것으로 조사되어지고 있다.²⁾

이에 본 연구는 공동주택의 커뮤니티시설에 대한 청소

* 교신저자(Corresponding Author); hyunwonj@gmail.com

** 이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (NRF-2011-32A-G00013)

1) Thompson, P.M., 2000.

2) 이희원, 색자극에 따른 청소년의 주의집중력에 대한 뇌파변화 특성 연구, 충남대 석사논문, 2014, pp.32-33

년의 감성적 반응을 알아보기 위하여 감성어휘에 적합한 실내이미지를 제작하여 청소년들을 대상으로 뇌파실험을 진행하였으며, 실험결과를 토대로 청소년들이 주로 이용하는 커뮤니티시설이 바람직하게 계획될 수 있는 방안에 대하여 연구하였다. 또한, 청소년도 학령에 따라 커뮤니티시설에 대해 선호하는 감성어휘에 차이가 있다는 이전 논문의 연구결과³⁾를 바탕으로 중학생과 고등학생의 감성적 반응의 차이를 보다 세부적으로 살펴보고 이에 따른 커뮤니티시설 계획방향을 제시하고자 한다.

1.2. 조사대상 및 방법

(1) 조사대상

조사대상단지는 2006년부터 2010년까지 비교적 최근에 준공된 단지로서 살기 좋은 아파트 상⁴⁾을 수상하고, 단지규모 500세대 이상의 서울 및 경기지역의 공동주택 12 곳이다. 뇌파실험기간은 2012년 7월 24~25일 양일 간 중 고등학생 총 8명을 대상으로 예비 실험을 거친 후, 7월 30일~8월 13일 15일 간 총 71명의 중고등학생을 대상으로 본 실험을 진행하였다. 본 실험 분석은 총 71명 학생 가운데 측정 시 움직임으로 인해 뇌파에 잡음이 발생한 2명의 학생을 제외하고 총 69명의 데이터를 사용하였다.

(2) 조사방법

본 실험에서는 PolyG-A 장비를 사용하여 국제표준 전극 부착법에 따라 총 21개의 뇌파를 측정하였다. 실험 후 데이터는 TeleScan 프로그램을 사용하였으며 측정 중에도 실시간으로 수집, 확인한 데이터를 텍스트로 변환하여 최종적으로 통계표와 그래프를 표시하였다. 또한, BrainMap-3D라는 프로그램을 사용하여 EEG 뇌전위 지도를 제시하여 시각자극물의 전후로 제시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1. 감성어휘를 고려한 연구의 중요성

다양한 분야에서 감성디자인을 위한 도구가 활용되고 있으며 그중 공간의 감성을 측정하기 위하여 사용된 어휘평가방법은 형용사 어휘를 사용하여 감정을 평가하는 방법으로서 이는 평가 대상의 감정적 측면을 기술할 수 있는 모든 어휘들을 수집하고, 어휘 간 유사성 판단 등을 통해 장점의 구성 차원이나 범주를 추출할 수 있다.

어휘 항목 간 유사성 판단을 위해 의미분별법, 다차원 척도법 등을 사용하여 분석하며 다양한 디자인 분야, 실

내디자인과 주거환경학 분야, 그리고 특정 계층이나 대상을 나타내기 위한 연구에서 많이 행해지고 있다.

선행연구에서 사용되어진 감성어휘평가의 내용과 도출된 감성어휘를 살펴보면 다음과 같다.

<표 1> 감성어휘평가방법을 활용한 선행연구

연구자	내용	도출된 감성어휘
윤정선 (2000)	주거환경에 대한 시각 감성을 대표하는 어휘에 대한 연구	안락한, 개방적인, 경쾌한, 단순한, 개성 있는, 화려한, 중후한, 고풍스러운, 전원적인
서지은 (2009)	논리적이고 객관적 입증을 위해 여성성을 나타내는 조형적 감성어휘 분석	입체적인, 복잡한, 정교한, 정적인, 장식적인, 따뜻한, 섬세한, 슬림한, 화려한, 내추럴한
정선영 (2009)	아동과 성인의 감성이 다르다는 입증을 위해 감성어휘 차이점 연구	단순한, 조잡한, 캐주얼한, 무거운, 아기자기한, 편안한 등
정현원 (2008)	외부로 잘 표출되지 않는 심리상태를 위해 자기기술 방식의 감성어휘평가를 제시	고급스럽다, 멋지다, 마음에 든다 등

2.2. 감성평가를 위한 뇌와 뇌파의 이해

뇌파는 두피에 전극을 붙여 대뇌피질에서 뉴런의 활동 중 수상돌기에서 일어나는 전류의 변화가 합쳐져 전압의 형태를 측정한 양으로 뇌세포간의 정보교환 시 발생하는 전기적 신호를 말한다⁵⁾. 뇌파는 사람의 뇌 신경이 보여주는 정기적인 변화를 측정해서 기록해 놓은 것으로 인간의 의식 상태에 따라 변화하는데 보통 뇌파는 주파수의 높고 낮음에 따라 알파파, 베타파, 감마파, 델타파, 세타파 등으로 구분된다.⁶⁾

<표 2> 뇌파의 구분⁷⁾

명칭	주파수	속도	나타나는 때
알파파	4~13Hz 14~17Hz	중속파	명상을 하거나 눈을 감고 신체를 이완할 때
베타파	18~30Hz	속파	공부를 하거나 정신을 한 곳에 집중할 때
감마파	30Hz이상	초속파	스트레스를 받거나 갑자기 깜짝 놀랄 때
델타파	0.5~3Hz	서파	잠을 잘 때(뇌종양이나 뇌혈관 장애가 있을 때에는 깨어 있을 때도 나타남)
세타파	4~7Hz	서파	아주 깊은 잠을 잘 때

인간의 감성적 반응을 측정하는 다양한 방법들 중 인체의 생체반응을 새롭게 해석하여 객관적 지표로써 활용 가능한 뇌파실험 평가법이 주로 사용되고 있으며, 이는 중추신경계 혹은 자율신경계의 반응을 측정하여 감성적 반응으로 해석하는 방법으로 데이터의 객관성이 장점이다. 최근 의료 및 건축, 조명, 색채 등의 분야에서 뇌파실험을 통하여 감성 및 심리적 측면과 일반 생활을 접목하고 보다 쾌적한 삶을 구축하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

3) 황연숙·임은영·정현원, 학령에 따른 공동주택 커뮤니티시설을 위한 청소년 뇌파분석, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제15권 3호, 2013, p.194

4) 환경주거문화대상, 대한민국 대표아파트 대상, 한국건축문화대상, 매일경제, 2011

5) 서선택, 대중음악 템포가 대학생들의 뇌파지수에 미치는 영향, 인천대 석사논문, 2010, p.15

6) 황연숙·김선영·김주연, 공동주택 커뮤니티시설의 공간별 감성색채배색 이미지에 따른 청소년의 뇌파분석, 한국실내디자인학회논문집 제22권 5호, 2013, p.172

7) 이태희, 뇌와 마음, 참나무, 2002, p.121

3. 뇌파실험을 위한 조사도구 개발

3.1. 감성어휘 수집방법

청소년 커뮤니티시설 중 공간 활용 빈도가 비교적 높은 학습시설, 문화시설, 운동시설을 대상으로 하였으며 각 공간에 대한 청소년이 선호하는 감성을 평가하기 위한 1차적인 방법으로 청소년이 느끼는 선호이미지를 ‘조용한’, ‘차분한’, ‘쾌적한’ 등과 같은 감성형용사어휘로 복수 응답하여 기술하도록 하였다. 또한, 조사된 감성어휘를 동일어휘, 유사어휘로 그룹핑한 후 IRI 형용사 이미지 공간에 포지셔닝하여 그룹별 대표어휘를 선정하였다.

<그림 1> IRI 형용사 이미지 공간 감성어휘 분포도⁸⁾

포지셔닝 결과 감성어휘의 분포도가 높은 세 개의 그룹으로 묶을 수 있었으며, 각 그룹의 대표어휘인 ‘고상한’, ‘온화한’, ‘경쾌한’을 본 연구의 뇌파분석을 위한 대표 감성어휘로 선정하였다.

3.2. 감성어휘별 실내이미지 제작

청소년의 뇌파분석을 위해 사용되어 지는 시뮬레이션 이미지는 대상공간은 현황조사에서 수집된 커뮤니티시설의 사진과 도면을 참고하여 실제상황과 유사하게 3D Max프로그램을 이용하여 제작하였다. 또한, 앞서 선정된 대표 감성어휘에 적합하도록 IRI 색채연구소 이미지별 배색모음⁹⁾을 참고로 하여 3배색을 선택하여 시뮬레이션 이미지에 적용하였다.

‘고상한’, ‘온화한’, ‘경쾌한’ 대표감성어휘의 색채배색 특성은 <표 3>와 같다.

<표 3> 대표감성어휘의 색채배색 특성

대표어휘	색채이미지	색상/명도/채도	색조
경쾌한	젊음과 활달한 분위기를 나타냄. 산뜻한 느낌의 노란색과 연두색, 주황색 등 다채로운 색상 배색	난색/중명도/고채도	Strong (강한) Deep (진한)
온화한	정서적으로 부드러운과 안정감을 느끼게 하는 이미지, 중채도, 중명도의 은은한 색조의 배색	중간색/중명도/중채도	Light (은은한) Dull (차분한)
고상한	배색에 있어서 검정색과 어두운 갈색 사용, 채도와 명도가 낮은 색조, 전체적으로 탁하고 어두운 느낌	한색/저명도/저채도	Dark (어두운) Graysh (탁한)

또한, 바닥과 벽의 색조 변화에 의해서도 공간 이미지에 영향을 미칠 수 있으므로 ‘진하고 강한’ 경우와 ‘밝고 연한’ 색조를 바닥과 벽에 적용하였으며, 각 어휘별로 4개의 대안을 제작하여 총 36개 이미지를 제작하였다.

<표 4> 대표감성어휘별 색채배색 이미지

		색조1 ○,◆	색조2 ●,◆	색조3 ●,◇	색조4 ○,◇
학습 시설	경쾌한				
	고상한				
	온화한				
문화 시설	경쾌한				
	고상한				
	온화한				
운동 시설	경쾌한				
	고상한				
	온화한				

●: 바닥-진하고 강한, ○: 바닥-밝고 연한, ◆: 벽-진하고 강한, ◇: 벽-밝고 연한

36개의 시뮬레이션 이미지 중 실무인테리어 디자이너와 연구자 10인의 자문을 통하여 ‘경쾌한’, ‘온화한’, ‘고상한’ 어휘에 가장 적합하다고 판단되는 이미지를 최종적으로 선정하였다.

8) 황연숙·김선영·김주연, op. cit., p.174

9) IRI 색채연구소, Color Combination, 2003

<표 5> 대표감성어휘별 실내이미지 최종안

	학습시설	문화시설	운동시설
고상한
온화한
경쾌한

4. 감성어휘별 커뮤니티시설 실내이미지에 대한 청소년 뇌파분석

4.1. 실험 방법

뇌파측정은 10%-20% 국제표준 전극 부착법에 따라 총 21개의 뇌파를 측정하였고, ECG(심전도), GSR(피부 전기전도) 1채널, RESP(호흡)을 추가적으로 실험하였다.

뇌파 자극 위치는 FP1, FP2, FPZ, F7, F3, FZ, F4, F8, T3, C3, CZ, C4, T4, P7, P3, PZ, P4, P8, O1, OZ, O2이다.

실험 후 데이터는 텍스트로 변환하여 최종적으로 통계표와 그래프를 표시하였고 EEG 뇌전위 지도를 제시하여 시각자극물의 전후로 제시하였다. BrainMap-3D라는 프로그램을 사용하여 EEG 뇌 전위지도를 시자극 전과 후로 나타내었으며 보는 방법은 <그림 2>와 같다.

<그림 2> 시자극에 의한 뇌파 맵핑(뇌전위지도; EEG map)의 예

좌측에 보이는 Value 7색깔 막대기는 시자극 이미지에 피험자가 자극되었을 때 상태에서 측정된 뇌파신호의 평균 데이터를 색깔로 나타낸 것으로 뇌파지표마다 각각 다른 평균값을 나타낸다. FP1, FP2, FPZ, F7, F3, FZ,

F4, F8, T3, C3, CZ, C4, T4, P7, P3, PZ, P4, P8, O1, OZ, O2 위치에서 측정된 뇌파신호 중 평균값이 높을수록 위쪽의 붉은색 색채를 나타내고 평균값이 낮을수록 아래쪽에 있는 보라색 색채를 나타낸다¹⁰⁾.

뇌파지표는 분석된 뇌파 파형의 절대지표(Absolute Power Spectrum)와 상대지표(Relative Power Spectrum) 이름과 의미를 나타낸다. 본 연구에서는 선정된 청소년 커뮤니티시설 공간별로 유의한 차이를 보였던 절대세타(AT), 절대알파(AA), 절대베타(AB)의 값을 나타내었다.

<표 6> 절대지표의 내용

절대지표유형	내용
AT (Theta Beta Power Spectrum)	Theta파의 절대파워(명상, 졸릴 때)
AB (Absolute Beta Power Spectrum)	Beta파의 절대파워(긴장, 각성, 활성화, 인지작용)
AA (Absolute Alpha Power Spectrum)	Alpha파의 절대파워(이완, 안정)

뇌파분석은 감성어휘에 대한 청소년의 뇌파 평가를 위해 ‘경쾌한’, ‘온화한’, ‘고상한’ 세 가지 대표감성어휘에 대해 학습시설, 문화시설, 운동시설 각각의 뇌파 결과를 청소년의 학령별로 평가하고 3D 뇌파 맵핑 이미지를 통해 활성화 전극 위치와 값을 비교할 수 있도록 하였다.

<표 7> 분석변수 및 내용

변수유형	구분	분석내용
감성배색	온화한, 경쾌한, 고상한	절대알파(AA)
공간	학습시설, 문화시설, 운동시설	절대베타(AB)
학령	중학생, 고등학생	절대세타(AT)

4.2. 실내이미지에 따른 청소년 학령별 뇌파분석

(1) ‘경쾌한’ 실내이미지

‘경쾌한’ 감성어휘 시자극에 의해 공간별로 나타나는 뇌파값을 각 뇌파 채널의 평균값에 의해 학령별로 비교한 결과 고등학생의 ‘경쾌한’ 이미지에 대한 뇌파값이 중학생에 비해 높게 나타났다. 고등학생은 무자극시와 비교하여 전체적으로 뇌파값이 증가하였으나 중학생은 뇌파값이 감소하여 반응에 차이를 보였다.

고등학생은 특히 운동시설에서 절대베타값(AB)이 무자극시에 비해 전체적으로 3배~6배가량 증가하여 다른 시설에 비해 높은 수치를 보여 가장 활발하게 활성화 되었다. 반면 중학생의 경우 운동시설에서의 절대베타값(AB)에 별 차이를 보이지 않았다¹¹⁾.

고등학생은 문화시설과 학습시설에서 공통적으로 좌측 두정엽 P7의 절대세타값(AT), 절대알파값(AA), 절대베타값(AB)이 모두 급격히 증가하는 특징을 보였으나 중학생의 경우 P7의 뇌파값이 오히려 감소하였다. 반면 운

10) 황연숙·김선영·김주연, op. cit., p.175

11) 황연숙·임은영·정현원, op. cit., pp.191-192

동시설에서는 고등학생과 중학생 모두 P7의 뇌파값에 별 다른 차이를 보이지 않았다. 이는 ‘경쾌한’ 이미지의 문화시설과 학습시설 시자극에서 고등학생의 경우 특히 감각 정보의 수용과 운동 관련 영역이 활발하게 반응하였음을 나타낸다. 전체적으로 중학생은 뇌파값이 감소하거나 별 차이를 보이지 않는 가운데 문화시설의 경우 절대알파값(AA)의 수치가 Fp1, Fpz에 해당하는 전전두엽에서 증가하여 특이점을 보였으며 반면 고등학생은 전전두엽의 절대알파값(AA)이 감소하여 상반된 결과를 보였다. 이는 다른 시설과 다르게 문화시설의 시자극에서는 고등학생보다 중학생의 집중력이 활발하게 활성화 된 상태로 볼 수 있다.

뇌파 채널에 따른 각각의 값은 다음과 같으며, 편의상 학령에 따라 상이한 차이가 나타나는 자극위치(P7, FP1, FPZ)에서의 값만을 기재하였다.

<표 8> ‘경쾌한’ 실내이미지에서 학령별 뇌파수치(Hz)

뇌파채널	학습시설		문화시설		운동시설	
	중학생	고등학생	중학생	고등학생	중학생	고등학생
AT-P7	16.30	189.52	17.34	180.94	14.72	144.26
AT-FP1	185.92	274.00	222.96	249.42	159.74	395.82
AT-FPZ	158.13	326.01	194.33	213.37	123.41	333.94
AA-P7	13.93	109.73	14.14	83.40	13.42	59.64
AA-FP1	26.80	48.85	42.77	36.06	24.30	78.07
AA-FPZ	22.71	88.93	25.63	37.04	19.89	72.18
AB-P7	11.53	94.09	12.25	84.31	12.91	64.01
AB-FP1	30.37	42.12	49.14	41.02	30.29	82.61
AB-FPZ	23.44	64.33	54.37	30.19	18.40	71.23

‘경쾌한’ 실내이미지에 대하여 학령별로 뇌파의 평균값을 맵핑하였으며 이는 <그림 3>, <그림 4>와 같다.

<그림 3> ‘경쾌한’ 시자극에 따른 학령(중) 뇌파의 평균값 비교 맵핑

<그림 4> '경쾌한' 시자극에 따른 학령(고) 뇌파의 평균값 비교 맵핑

(2) '온화한' 실내이미지

'온화한' 감성어휘 시자극에 의해 공간별로 나타나는 뇌파값을 각 뇌파 채널별 학령의 평균값에 의해 비교하였다. 중학생은 '온화한' 이미지의 학습시설에서 절대베타파값(AB)이 Fp1, Cz, Pz의 위치에서 증가하였는데 이는 집중력과 강박사고 그리고 인지적인 처리와 사고처리의 속도를 측정할 수 있는 전극의 자리로 학습과 아주 밀접한 관계를 갖고 있음을 확인할 수 있다. 문화시설에서 절대알파값(AA)이 감소하였는데 이는 두뇌가 휴식인 상태일 때로 편안한 상태이므로 두뇌영역의 활동이 감소한 것으로 볼 수 있다. 고등학생의 경우 학습시설, 문화시설, 운동시설에서 절대세타값(AT), 절대알파값(AA), 절대베타값(AB)이 상승되었는데 특히 두정엽의 P7가 두드러지게 상승되어 감각 정보의 수용과 운동 관련 영역이 활성화 된 상태로 볼 수 있다¹²⁾.

학령에 따라 상이한 차이가 나타나는 자극위치(P7, FP1, Cz, Pz)에 대한 뇌파 채널값은 <표 9>와 같다.

<표 9> '온화한' 실내이미지에서의 학령별 뇌파수치(Hz)

뇌파채널	학습시설		문화시설		운동시설	
	중학생	고등학생	중학생	고등학생	중학생	고등학생
AT-P7	14.80	178.65	15.30	287.85	23.96	88.15
AT-FP1	151.63	274.28	174.14	182.72	187.19	261.02
AT-Cz	37.24	85.39	25.44	26.32	32.31	85.14
AT-Pz	18.94	78.23	23.03	17.84	21.74	73.94
AA-P7	12.79	77.75	12.45	133.39	16.05	40.53
AA-FP1	22.40	44.69	25.39	30.66	29.46	50.41
AA-Cz	22.00	36.42	15.10	20.57	17.69	36.59
AA-Pz	16.38	41.67	16.61	20.04	17.02	36.55
AB-P7	11.36	62.84	12.26	127.09	16.32	82.40
AB-FP1	28.04	35.63	32.64	39.57	32.60	89.55
AB-Cz	16.83	20.63	11.66	20.21	13.52	64.04
AB-Pz	16.97	20.17	13.79	15.58	15.81	62.82

'온화한' 실내이미지에 대하여 학령별로 뇌파의 평균값을 맵핑하였으며 이는 <그림 5>, <그림 6>과 같다.

학습시설(온화한, 중n=44) 문화시설(온화한, 중n=44) 운동시설(온화한, 중n=44)

<그림 5> '온화한' 시자극에 따른 학령(중) 뇌파의 평균값 비교 맵핑

12) 황연숙·임은영·정현원, op. cit., pp.192-193

<그림 6> ‘은화한’ 시자극에 따른 학령(고) 뇌파의 평균값 비교 맵핑

(3) ‘고상한’ 실내이미지

‘고상한’ 감성어휘 시자극에 의해 공간별로 나타나는 뇌파값을 각 뇌파 채널별 학령별의 평균값에 의해 비교한 결과 고등학생이 중학생보다 높게 나타났다.

중학생은 학습시설과 문화시설, 운동시설에서 전반적으로 감소하였으나 특이한 점으로 학습시설의 절대세타값(AT)과 절대베타값(AB)의 정중중심인 Cz의 뇌파가 무자극시 뇌파 값 보다 상승되어 강박사고 및 행동다리의 감각운동의 기능이 활성화 되었다. 문화시설의 경우 집중력과 판단의 기능이 활성화 되었으며 운동시설의 경우에는 절대세타값(AT)과 절대베타값(AB)이 후두엽과 두정엽에서 상승되어 시각처리기능이 자극 된 것을 알 수 있다.

고등학생의 경우에는 전반적으로 뇌파값이 상승되었는데 학습시설에서는 절대세타값(AT)과 절대알파값(AA)이 무자극시 뇌파값에 비해 P7의 위치에서 약4~6배가 상승되었다. 또한 운동시설에서는 절대세타값(AT)의 후두엽이 무자극시의 뇌파 값 보다 무려 7배나 상승되어 ‘고상한’ 운동시설 시자극시 시각처리 기능과 색상 및 운동지각의 기능이 활성화 된 상태임을 알 수 있다¹³⁾.

학령에 따라 상이한 차이가 나타나는 자극위치(P7, Cz)에 대한 뇌파 채널값은 <표 10>과 같다.

<표 10> ‘고상한’ 실내이미지에서의 학령별 뇌파수치(Hz)

뇌파채널	학습시설		문화시설		운동시설	
	중학생	고등학생	중학생	고등학생	중학생	고등학생
AT-P7	18.58	207.67	16.67	29.39	15.81	98.68
AT-Cz	28.40	29.81	25.34	35.26	24.86	111.39
AA-P7	13.93	109.73	13.89	32.67	14.19	51.80
AA-Cz	18.32	23.88	16.24	27.00	22.30	58.27
AB-P7	12.05	88.38	12.16	28.17	12.79	74.59
AB-Cz	16.51	16.15	11.67	23.77	12.00	73.74

‘고상한’ 실내이미지에 대하여 학령별로 뇌파의 평균값을 맵핑하였으며 이는 <그림 7>, <그림 8>과 같다.

<그림 7> ‘고상한’ 시자극에 따른 학령(중) 뇌파의 평균값 비교 맵핑

13) 황연숙·임은영·정현원, op. cit., pp.193-194

<그림 8> ‘고상한’ 시자극에 따른 학령(고) 뇌파의 평균값 비교 맵핑

4. 결론

공동주택 커뮤니티시설을 이용하는 청소년들이 느끼는 대표감성어휘에 따라서 어떠한 생리적 반응을 나타내는지 알아보기 위하여 뇌파분석을 실시하였다. 청소년들이 주로 이용하는 학습시설, 문화시설, 운동시설을 대상으로 감성어휘를 조사하였으며, 각 어휘에 대해서 중학생과 고등학생의 뇌파반응의 차이를 분석한 내용을 종합하면 다음과 같다.

첫째, 각 공간에 대해서 청소년들이 선호하는 감성어휘를 IRI 형용사 이미지 공간에 포지셔닝한 결과 ‘경쾌

한’, ‘온화한’, ‘고상한’ 세 개의 어휘를 본 연구의 이미지 도구개발 및 뇌파분석에 사용될 대표감성어휘로 선정하였다. 또한, 대표어휘에 따른 색채배색을 실시하여 총 36개의 시뮬레이션 이미지를 제작하였으며 전문가의 자문을 통하여 감성어휘에 가장 적합한 이미지를 선정하여 뇌파분석에 이용하였다.

둘째, 학령에 따른 감성어휘 뇌파 평균값 분석 결과 고등학생의 ‘경쾌한’ 이미지에 대한 뇌파값이 중학생에 비해 높게 나타났다. 고등학생은 특히 운동시설에서 절대베타값(AB)이 무자극시에 비해 전체적으로 3배~6배가량 증가하여 다른 시설에 비해 높은 수치를 보여 가장 활발하게 활성화 되었다. 중고등학생 모두 ‘경쾌한’ 이미지에 대한 뇌파값이 높게 나타났으므로 차후 커뮤니티시설 계획 시 ‘경쾌한’ 감성어휘에 대한 배려가 필요할 것으로 보이며, 또한 학령별로는 고등학생이 이용하는 운동시설에 있어서는 ‘경쾌한’ 실내이미지를 지향하는 것이 바람직할 것이다.

셋째, ‘온화한’ 감성어휘는 중학생은 ‘온화한’ 이미지의 학습시설에서 절대베타값(AB)이 Fp1, Cz, Pz의 위치에서 증가하였는데 이는 집중력과 강박사고 그리고 인지적인 처리와 사고처리의 속도를 측정할 수 있는 전극의 자리로 학습과 아주 밀접한 관계를 갖고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 중학생의 경우 학습시설 계획 시 ‘온화한’ 실내 이미지로 계획한다면 집중력 및 학습능력 등이 강화되는 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다. 고등학생의 경우 학습시설, 문화시설, 운동시설에서 절대세타값(AT), 절대알파값(AA), 절대베타값(AB)이 상승되었는데 특히 두정엽의 P7가 두드러지게 상승되어 감각 정보의 수용과 운동 관련 영역이 활성화되었다.

넷째, ‘고상한’ 감성어휘는 ‘고상한’ 감성어휘 시자극에 의해 공간별로 나타나는 뇌파값을 각 뇌파 채널별 학령별의 평균값에 의해 비교한 결과 고등학생이 중학생보다 높게 나타났다. 고등학생의 경우에는 전반적으로 뇌파값이 상승되었는데 학습시설에서는 절대세타값(AT)과 절대알파값(AA)이 무자극시 뇌파값에 비해 P7의 위치에서 약4~6배가 상승되었다. 따라서 ‘고상한’ 실내이미지에 대한 뇌파반응이 학령에 따라 상이하였기 때문에, 차후 커뮤니티시설 계획 시 주로 이용하는 학령에 대한 선행조사가 함께 이루어져야 할 것이다.

본 연구결과를 통해 공동주택 커뮤니티시설의 감성어휘에 따라서 학령별로 차이가 있음을 알 수 있었고, 전반적으로 고등학생이 중학생에 비해 뇌파의 활성화를 보였다. 향후 공동주택 내 커뮤니티시설이 청소년의 여가활동과 학습을 적극적으로 지원하고 활성화 할 수 있도록 계획하기 위해서는 청소년의 학령에 따른 감성특성이 실제 공간의 기능과 연계되어 계획하는 방안이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 김주연, 뇌파 감성반응을 이용한 스마트 환경에서의 실내 색채 디자인, 연세대 박사논문, 2004
2. 김주연, 이현수, 감성 측정 실험에 따른 실내 색채 디자인에 관한 연구, 한국감성과학회, 제12권 2호, 2009
3. 남영옥·김정남, 청소년 문제행동에 영향을 미치는 심리사회적 요인 연구, 청소년복지연구, 제12권 2호, 2010
4. 서선택, 대중음악 템포가 대학생들의 뇌파지수에 미치는 영향, 인천대 석사논문, 2010
5. 유은미, 건축공간의 색채 이미지 평가모형 연구, 홍익대 박사논문, 2009
6. 유진아, 중학생의 방과 후 일과 및 생활양식에 관한 연구, 인하대 석사논문, 2003
7. 이희원, 색자극에 따른 청소년의 주의집중력에 대한 뇌파변화 특성 연구, 충남대 석사논문, 2014
8. 정현원, 감성의 개념 및 어휘 체계 정립을 통한 공감각 디자인 평가 방법에 관한 연구, 홍익대 박사논문, 2008
9. 황연숙·김선영·김주연, 공동주택 커뮤니티시설의 공간별 감성색 채배색 이미지에 따른 청소년의 뇌파분석, 한국실내디자인학회 논문집 제22권 5호, 2013
10. 황연숙·임은영·정현원, 학령에 따른 공동주택 커뮤니티시설을 위한 청소년 뇌파분석, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집 제15권 3호, 2013

[논문접수 : 2014. 06. 30]

[1차 심사 : 2014. 07. 22]

[2차 심사 : 2014. 07. 29]

[게재확정 : 2014. 08. 08]