

협력, 경쟁, 집중 수준에 따른 시선 분석 Analysis of Gaze Related to Cooperation, Competition and Focus Levels

조지은*, 이동원*, 박민지*, 황민철**

상명대학교 감성공학과*, 상명대학교 미래융합공학대학 휴먼지능정보공과**

Ji Eun Cho(jojieun5030@gmail.com)*, Dong Won Lee(ssmn4@naver.com)*,
MinJi Park(ringyoda@gmail.com)*, Min-Cheol Whang(whang@smu.ac.kr)**

요약

가상공간의 발달로 인해 비즈니스 환경의 변화도 가속화되고 있다. 이러한 환경에서의 커뮤니케이션은 의미전달 뿐 아니라 감성을 교류하는 감성 커뮤니케이션을 목표로 하고 있다. 그러나 사용자가 필요로 하는 감성에 관한 연구는 부족하다. 본 연구의 목적은 비즈니스 시나리오 기반으로 감성 어휘 모델링을 도출한 후, 해당 감성의 시선 요소를 분석하는 것이다. 이를 위해 417개의 관련 감성 어휘를 수집하여 적합성 검증 후 16개의 대표 어휘를 도출하였고, 다차원척도분석을 통해 2차원 공간에 맵핑하였다. 그 후, FGD를 통해 X축은 협력, 경쟁, Y축은 낮은 몰입, 높은 몰입으로 차원을 정의하였다. 52명의 피험자를 대상으로 해당 감성을 유발하는 자극을 제시하였고 시선 움직임 데이터를 수집하였다. 분석 프로그램을 통해 상대방의 얼굴, 오른쪽 눈, 왼쪽 눈, 코, 입을 관심영역으로 설정한 후, 평균 시간, 비율, 고정점, 다시 돌아오는 횟수의 데이터를 추출하였다. 독립 t-검정 결과, 협력일 때는 경쟁보다 얼굴, 눈, 코 영역에서 시선 요소가 증가하였고, 낮은 집중의 경우 높은 집중보다 오른쪽 얼굴, 코 영역에서 시선요소가 증가한 것을 확인하였다. 이는 가상 공간에서의 비즈니스 환경에서 필요한 감성을 평가하는 데 기초 연구로써 활용가능 할 것으로 기대된다.

■ 중심어 : | 시선 움직임 | 어휘 모델링 | 협력 | 경쟁 | 집중수준 |

Abstract

Emotional interaction in virtual reality is necessary of social communication. However, social emotion has been tried to be less recognized quantitatively. This study was to determined social gaze of emotion in business domain. 417 emotion words were collected and 16 emotion words were selected to Goodness of Fit. Emotion word were mapped into 2 dimensional space through multidimensional scaling analysis. Then, X axis defined dimensions of cooperation, competition, and Y axis of low focus and high focus through the FGD. 52 subjects were presented to stimuli for emotion and gaze movement data were collected. Independent t-test results showed that the gaze factor increased in the face, eye, and nose areas at cooperation, and the gaze factor increased in the right face and nose areas at the low focus. It is expected that this will be used as a basic research to evaluate emotions needed in business environment in virtual space.

■ keyword : | Gaze Movement | Word Modelling | Cooperation | Competition | Level of Focus |

* 이 논문은 과학기술정보통신부 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 <실감교류 인체감응솔루션> 글로벌프론티어사업으로 수행된 연구임(NRF-2010-0029756)

접수일자 : 2017년 05월 30일

심사완료일 : 2017년 07월 25일

수정일자 : 2017년 07월 10일

교신저자 : 황민철, e-mail : whang@smu.ac.kr

I. 서론

인간은 사회적 존재이며 서로 상호작용하여 살아가기 때문에 커뮤니케이션의 역할은 매우 중요하다. 이러한 커뮤니케이션은 주로 대화를 통해 이루어진다[1]. 하지만 인간은 감성적 소통에 더욱 민감하게 반응하며, 따라서 정보전달 목적의 커뮤니케이션보다 감성 교류에 관한 커뮤니케이션의 영향력이 더욱 크다[2].

감성을 전달하는 커뮤니케이션은 언어적, 비언어적 커뮤니케이션으로 나뉜다. 언어적 커뮤니케이션은 목소리나 어휘, 비언어적커뮤니케이션은 몸짓, 얼굴표정, 시선 등이 있다. 인간은 언어를 통해 감성을 표출하며, 상호간 의사전달을 한다. 따라서 감성어휘를 통해 사람들의 감성을 추출할 수 있다. 하지만 언어를 통한 감성 표출은 자신의 감성을 숨기거나 왜곡할 수 있다는 한계가 있다[3]. 반면에 비언어적 커뮤니케이션은 감성 표출이 무의식적으로 나타나고, 더욱 구체적인 의미전달을 가능하게 한다. 비언어적 커뮤니케이션 중에서 얼굴표정은 성격이나 관심에 관한 정보를 전달하는 커뮤니케이션 도구이다[4]. 또한 상대방의 얼굴을 바라볼 때 상대방의 눈은 시각인지에 매우 중요하다[5]. 특히 커뮤니케이션 상황에서 눈은 다른 사람의 의도에 관한 정보를 가지기 때문에 상대방의 시선 정보에 매우 의존한다[6].

최근 디지털 기술의 발달로 인하여 현대 사회는 소통방식의 혁신적 변화를 불러왔다. 이에 따라 원격회의와 같은 가상공간에서의 비즈니스 환경 역시 가속화되고 있다.

본 연구에서는 이러한 가상공간에서의 비즈니스 환경에서 사용자가 어떠한 감성을 필요로 하는지에 관한 목표 감성 모델링을 도출한 후, 그에 따른 시선 요소를 확인하고자 한다.

원격 회의와 같은 가상공간의 비즈니스 상황에서는 주로 시선 맞춤 기술 등 현실감을 증가 시킬 수 있는 연구들이 활발히 진행 중에 있다[7]. 하지만 가상공간에서 정보 공유 및 커뮤니케이션 이외에 실제 가상공간 콘텐츠에 적용될 수 있는 감성에 관한 연구는 부족하다. 따라서 먼대면의 커뮤니케이션 상황에서 뿐 아니라 가상공간의 환경에서도 감성 커뮤니케이션에 관련된 연구

가 필요하다.

사람들이 필요로 하는 감성을 인식하고 평가하기 위해서는 감성을 객관적으로 분석해야할 필요가 있다. 본 연구에서는 Russell(1978)에 의해 일반화 되어있는 어휘 모델링 방법을 사용하여 비즈니스 환경에서 사용자가 필요로 하는 감성 어휘를 평가하였다. 어휘모델링 결과 협력, 경쟁, 집중 수준으로 차원을 정의하였으며 주관설문 만으로는 사용자가 필요한 감성을 이해하는데 한계가 있기 때문에 보다 객관적인 평가를 위하여 해당 감성을 유발할 수 있는 실제 인터랙션 환경에서 감성 별 사용자의 시선 요소를 확인하였다. 시선 추적 장비는 적외선을 포함하고 있으며, 안구의 각막에 반사되어 나오는 적외선의 정보를 기록한다. 이를 통해 화면을 보고 있는 사람의 시선 이동이나 응시 횟수, 시간과 같은 시선 요소의 정보들을 알 수 있다. 때문에 인간의 인지 활동을 이해하는 데 중요한 정보를 제공한다[9]. 또한 시선 추적 장비는 비침습적이고 자연스러운 상황에서도 실험을 진행할 수 있다[10].

시선과 감성에 관한 연구들은 주로 인터랙션이 없는 연구가 대다수이며 그렇지 않을 경우 일상대화를 자극으로 사용한다[11]. 본 연구에서의 실험 자극은 끝말잇기 게임을 사용하였다. 기존 문헌을 통해 피험자에게 각 감성이 유발될 수 있도록 끝말잇기 게임을 설계한 후 감성 별 사용자의 시선 요소를 확인 하였다. 게임의 경우 일반적으로 자연스러운 상황에서도 피험자의 감성에 영향을 미치기 때문에 감성을 유발하는 방식으로 많이 활용된다[12][13].

본 연구는 감성어휘의 객관적 평가와 인터랙션 상황에서 해당 감성의 시선 요소를 확인한 연구로서, 원격회의, 가상 아바타 등의 표현기술 및 감성인식의 기초 연구로써 활용 가능 할 것으로 기대된다.

II. 연구방법

1. 비즈니스 환경에 따른 사회감성 어휘 도출

1.1 사회감성 어휘 수집 및 분류

인간은 언어를 통해 감성을 표출하는 데, 이것은 인

간의 섬세한 감정까지도 표현할 수 있다. 가상공간에서의 비즈니스 원격회의의 시나리오를 기반으로 “비즈니스, 원격회의, 감성” 과 관련 있는 내용의 블로그, 뉴스를 통해 자료 수집 후, 한글 형태소 분석기 “RHINO”를 사용하여 어휘만을 추출하였다. 추가적으로 비즈니스 원격회의에서의 감성과 관련된 문헌의 어휘를 포함하여 총 417개의 어휘를 수집하였다. 그 중 중복어휘, 오감어휘 등을 제거한 후 FGD (Focus group discussion) 및 설문을 통해 반의어가 포함된 90개의 어휘를 수집하였다. 수집된 어휘는 다음 [표 1]과 같다.

표 1. 비즈니스 어휘 수집

번호	어휘	번호	어휘
1	각성하는	46	이완하는
2	거짓의	47	진실의
3	공감하는	48	공감하지 않은
4	공유하는	49	독점하는
5	관심있는	50	무관심한
6	긍정적	51	부정적
7	기대하는	52	실망하는
8	기쁜	53	슬픈
9	기억하는	54	망각하는
10	논리적인	55	비논리적인
11	놀라운	56	태연한
12	동기부여하는	57	무기력한
13	동의하는	58	반대하는
14	만족한	59	불만족한
15	몰입하는	60	산만한
16	분석적인	61	비분석적인
17	불쾌한	62	쾌한
18	비판하는	63	찬성하는
19	사회성을 지닌	64	소외감을 느끼는
20	상호작용의	65	일방적인
21	소속감을 느끼는	66	고립감을 느끼는
22	신뢰하는	67	불신하는
23	결정의	68	미결정의
24	의심하는	69	믿는
25	의욕있는	70	무기력한
26	이해하는	71	오해하는
27	인지하는	72	인지하지 못하는
28	재미있는	73	재미없는
29	적극적인	74	소극적인
30	존중하는	75	무시하는
31	주의깊은	76	부주의한
32	즐거움	77	괴로운
33	집중하는	78	산만한
34	짜증난	79	평온한
35	참여하는	80	불참하는
36	친밀한	81	낯선
37	판단하는	82	판단하지 않는
38	포용하는	83	배척하는
39	협업하는	84	경쟁하는

40	호감의	85	비호감의
41	호기심이 있는	86	호기심이 없는
42	확신하는	87	불신하는
43	활동적인	88	활동적이지 않은
44	회피하는	89	맞서는
45	흥미로운	90	지루한

수집된 감성어휘가 비즈니스 시나리오에서 유발되는 사회감성에 적합한지 설문을 통하여 검증을 실시하였다. 설문의 이해도를 높이기 위해 만화 형식으로 설문을 제작하였으며 155명을 대상으로 온라인 및 오프라인을 통해 설문을 수행하였다. 인구통계학적 분석은 다음 [표 2]와 같다.

표 2. 어휘 수집 설문 응답자의 인구 통계학적 분석

분류	항목	빈도	비율
연령	평균 (표준편차)	28.15세(±4.28)	
성별	남자	78	50.30%
	여자	77	49.70%
직업	대학생	73	47.10%
	대학원생	31	20.00%
	직장인	51	32.90%

1.2 대표 사회감성 어휘 추출

비즈니스 시나리오에 필요한 사회감성의 차원적 모델을 구축하기 위해 적합성검정을 하였다. 그 후 Russell(1980)이 사용한 다차원척도 분석법 (MDS, Multidimensional scaling)을 통해 사회감성 간의 관계성을 파악하기 위해 앞서 적합성 평가를 통한 어휘를 대상으로 설문을 실시하였다. 20, 30대 30명 (남 13명)을 대상으로 온라인 및 오프라인을 통해 설문조사를 수행하였고 인구통계학적 분석은 다음 [표 3]과 같다.

표 3. MDS 설문 응답자의 인구 통계학적 분석

분류	항목	빈도	비율
연령	평균 (표준편차)	27.53세(±3.14)	
성별	남자	13	43.30%
	여자	17	56.70%
직업	대학생	5	16.70%
	대학원생	15	50.00%
	직장인	10	33.30%

어휘 간의 유사성을 비교하여 Likert 7점 척도로 응답하도록 진행하였다.

2. 대표 사회감성에서 시선 분석

2.1 피실험자

본 연구에 참여한 피실험자는 대학생을 대상으로 총 52명 (남 26, 평균나이 23.65세 \pm 1.87) 실험을 진행 하였다. 모든 피험자에게 실험에 대한 대략적인 사항에 대해 설명하고 동의를 받았으며, 실험 전일 충분한 수면을 통해 실험 당일 피로를 최소화 하였다. 또한 참여도를 높이기 위하여 소정의 금액을 지급하였다.

2.2 실험설계

2.2.1 협력, 경쟁, 집중 수준 유발을 위한 자극 구성
실험에서 사용한 자극은 끝말잇기 게임을 활용하였다. 협력과 경쟁과 관련된 연구에서는 퀴즈게임이나 카드게임 등을 수행한 후 목표 성취에 따른 보상을 통해 협동심을 유발한다[15][16]. 경쟁의 경우 주로 게임을 통해 상대방이 성공을 방해하거나, 상대방과 경쟁하여 목표를 먼저 성취하면 보상을 통해 경쟁심을 유발한다[17][18]. 또한 끝말잇기 게임은 집단 규칙에 관한 적절성에 관한 평가로 사용한 사례도 있다[19]. 따라서 협력 감성을 유발하는 자극은 상대방과 목표개수 (30개) 이상의 끝말잇기를 성공하면 두 사람에게 모두 보상을 지급함으로써 구성하였다. 경쟁 자극의 경우 게임을 하는 동안 5초 이내에 말하지 못하면 패배하고 최종적으로 이긴 사람에게 보상을 지급하여 자극을 구성하였다. 집중수준을 구분하는 연구의 경우 주로 단일 자극과 멀티 자극과의 비교나 난이도를 조절함으로써 집중의 수준을 유발한다[20-22]. 따라서 낮은 수준의 집중은 어떠한 목표 없이 제한 시간 안에 끝말잇기를 진행하도록 구성하였고, 높은 수준의 집중은 난이도에 차이를 두어 구성하였다. 따라서 끝말잇기의 자리수를 세 자리로 제한하고 목표개수 (20개)를 설정하여 자극을 구성하였다.

2.2.2 실험 환경 및 절차

협력, 경쟁, 낮은 수준의 집중, 높은 수준의 집중 유발을 위한 실험 환경은 [그림 1]과 같다. 피험자는 다른 공

간에 있는 상대방의 얼굴을 보고 태스크를 수행한다. 시선 추적에 위해 GP3 HD Eye tracker (Gazepoint, Canada) 장비를 사용하였고, 서로의 얼굴을 보기 위하여 모니터 가운데에서 3cm 떨어진 곳에 웹캠을 부착하였다. 웹캠은 HD Pro Webcam C920r (Logitech, Switzerland)를 사용하였다. 상대방과의 인터랙션을 위해 채팅 프로그램은 토크온 (TalkOn) (SK Communications, Republic of Korea)과 마이크는 MP5000 Perfect (ABKO, Republic of Korea), 헤드셋은 MDR-7506 (Sony, Japan)를 사용하였다.

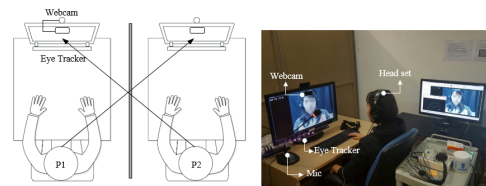


그림 1. 실험 환경

협력, 경쟁, 낮은 수준의 집중, 높은 수준의 집중에 관한 태스크를 간략하게 설명한 후, 연습할 수 있도록 하였다. 실험 전 피험자의 시선추적을 위하여 9개의 점으로 구성된 시선보정작업 (Calibration) 후 실험을 진행하였다. 3분 동안 태스크를 진행한 후 서로의 시선맞춤에 관한 설문을 진행하였으며, 실험 절차는 [그림 2]와 같다.

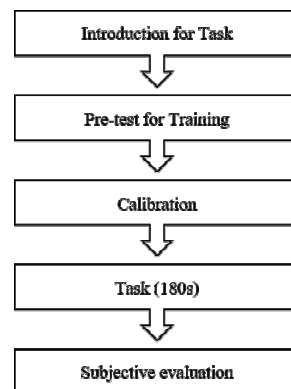


그림 2. 실험 절차

시선 정보는 주로 시선의 고정점 (fixation)과 지속 시간 (duration)으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 시선 추적 장비를 통해 60Hz로 시선 움직임 데이터를 취득하였으며, Analysis UX Edition (Gazepoint, Canada) 프로그램을 사용하여 데이터를 분석하였다. 상대방의 얼굴, 왼쪽 눈, 오른쪽 눈, 코, 입을 관심영역 (AOI: Area of interest)으로 설정하여 상대방의 관심 영역을 보는 평균 시간 (Average Time Viewed (sec)), 전체 화면에서 관심영역을 보는 평균 비율, (Average Time Viewed (%)), 관심영역의 평균 고정점 (Average Fixation), 관심영역으로 다시 돌아오는 평균 횟수 (Average Revisit)의 데이터를 추출하였다.

III. 결 과

1. 비즈니스 환경에 따른 사회감성 어휘 모델

1.1 비즈니스 환경에 따른 사회감성 어휘

수집된 비즈니스 관련 어휘가 적합한지에 관한 설문 조사의 적합성검정을 위해 카이제곱검정 (Chi-square test)을 통해 분석하였다. 분석은 SPSS 21 (IBM, USA)을 사용하였다. 관측수가 기대빈도 보다 높은 어휘를 1차적으로 선택한 후, 유의수준이 $p < .05$ 인 어휘를 2차로 선택하였다. 그 결과 90개의 어휘 중 16개의 어휘가 도출되었다. 카이제곱검정 결과는 다음 [표 4]와 같다.

표 4. 카이제곱검정 결과

번호	어휘	N	χ^2	p
1	공감하는 (Empathy)	155	65.813	0.000***
2	공유하는 (Sharing)	155	28.961	0.000***
3	관심있는 (Attention)	155	44.445	0.000***
4	긍정적인 (Positive)	155	32.523	0.000***
5	논리적인 (Logical)	155	7.026	0.008**
6	동의하는 (Agree)	155	24.006	0.000***
7	만족한 (Consent)	155	4.032	0.045*
8	몰입하는 (Engagement)	155	27.258	0.000***

9	분석적인 (Analytical)	155	9.813	0.002**
10	상호작용하는 (Interactive)	155	25.606	0.000***
11	이해하는 (Understanding)	155	13.065	0.000***
12	적극적인 (Active)	155	13.065	0.000***
13	집중하는 (Concentrate)	155	15.490	0.000***
14	참여하는 (Participate)	155	40.265	0.000***
15	협업하는 (Cooperative)	155	11.929	0.001**

1.2 사회감성 대표 어휘 모델

적합성 검정을 통해 도출된 어휘 간의 관계성을 파악하기 위하여 유사성 평가 설문을 실시하였다. 그 후 각 개체 간의 유클리디안 거리를 이용하여 2차원이나 3차원의 공간상에 점으로 표시하는 통계분석 방법인 다차원척도법 (MDS: Multidimensional scaling)을 사용하였다. 분석은 SPSS 21 (IBM, USA)을 사용하였으며 다차원척도 결과는 [그림 3]과 같다.

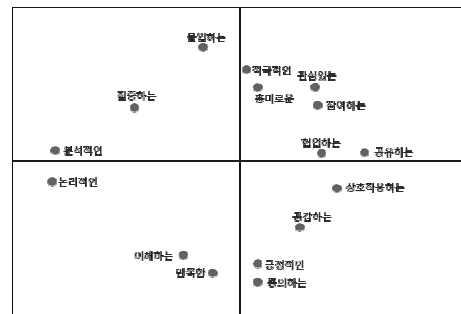


그림 3. 다차원척도 결과

해당 다차원도법의 결과를 FGD (Focus Group Discussion)를 통하여 차원을 정의하였다. 따라서 X 축은 ‘분석적인’, ‘논리적인’으로 구성되어 있는 ‘경쟁’과 ‘상호작용하는’, ‘협업하는’, ‘공감하는’으로 구성되어 있는 ‘협력’, Y축은 ‘적극적인’, ‘관심있는’으로 구성된 ‘높은 집중’과 ‘이해하는’, ‘만족한’으로 구성된 ‘낮은 집중’으로 차원을 정의하여 최종 비즈니스 모델링을 도출하였다. 모델링 결과는 [그림 4]와 같다.

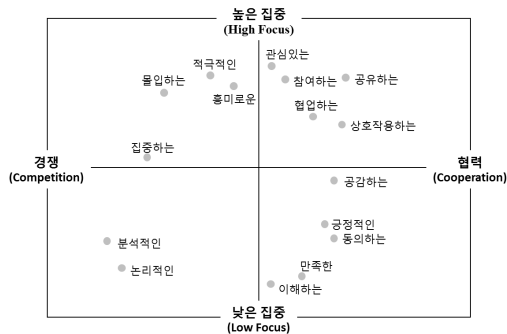


그림 4. 비즈니스 어휘 모델링

2. 비즈니스 환경에 따른 대표 사회감성에서 나타나는 시선 분석

2.1 협력과 경쟁

협력과 경쟁의 관심영역에 따른 시선요소를 분석한 결과 주로 협력의 경우 시선요소가 증가한 것을 확인하였다. 상대방의 얼굴영역에서 고정점 ($z = -2.105, p = 0.035$), 오른쪽 눈 영역에서 시선이 다시 돌아오는 횟수 ($z = -2.059, p = 0.039$), 왼쪽 눈 영역에서 관심 영역을 보는 시간 ($z = -2.352, p = 0.019$)과 전체 화면에서 관심 영역을 보는 비율 ($z = -2.352, p = 0.019$), 고정점 ($z = -2.096, p = 0.036$), 관심영역으로 다시 돌아오는 횟수 ($z = -2.114, p = 0.034$), 코 영역에서 고정점 ($z = -1.986, p = 0.047$)이 증가하는 패턴을 보였다. 통계분석 결과는 [표 5]와 같다.

표 5. 협력 경쟁 통계 분석 결과

			N	Mean	SD	t or z	p
Face	Time Viewed (sec)	Competition	26	101,293	33,125	-1.427	0,153
		Cooperation	26	111,672	24,957		
	Time Viewed (%)	Competition	26	56,274	18,403	-1.464	0,143
		Cooperation	26	62,040	13,865		
	Fixation (#)	Competition	26	254,962	74,032	-1.858	0,063
		Cooperation	26	302,192	58,978		
	Revisit (#)	Competition	26	23,615	15,675	-2.160	0.031*
		Cooperation	26	200,462	16,056		

Right Eye	Time Viewed (sec)	Competition	26	22,008	25,900	-1,299	0,194
		Cooperation	26	30,166	30,853		
	Time Viewed (%)	Competition	26	12,227	14,389	-1,299	0,194
		Cooperation	26	16,759	17,141		
	Fixation (#)	Competition	26	69,500	54,860	-1,675	0,094
		Cooperation	26	95,577	62,811		
	Revisit (#)	Competition	26	52,923	34,993	-2,059	0.039*
		Cooperation	26	73,231	40,881		
Left Eye	Time Viewed (sec)	Competition	26	9,799	11,129	-2,352	0.019*
		Cooperation	26	17,552	14,370		
	Time Viewed (%)	Competition	26	5,444	6,183	-2,352	0.019*
		Cooperation	26	9,751	7,983		
	Fixation (#)	Competition	26	41,846	39,584	-2,096	0.036*
		Cooperation	26	66,731	47,288		
	Revisit (#)	Competition	26	37,846	35,203	-2,114	0.034*
		Cooperation	26	58,346	40,830		
Nose	Time Viewed (sec)	Competition	26	23,562	21,885	-1,794	0,073
		Cooperation	26	33,530	23,728		
	Time Viewed (%)	Competition	26	13,090	12,158	-1,794	0,073
		Cooperation	26	18,628	13,182		
	Fixation (#)	Competition	26	87,600	64,388	-1,986	0.047*
		Cooperation	26	120,760	71,998		
	Revisit (#)	Competition	26	66,120	40,757	-1,812	0,070
		Cooperation	26	91,280	53,433		
Mouth	Time Viewed (sec)	Competition	26	8,878	13,476	-1,103	0,270
		Cooperation	26	3,259	5,979		
	Time Viewed (%)	Competition	26	4,932	7,487	-1,103	0,270
		Cooperation	26	1,811	3,322		
	Fixation (#)	Competition	26	28,500	37,767	-1,086	0,278
		Cooperation	26	11,654	14,400		
	Revisit (#)	Competition	26	22,885	27,018	-1,269	0,204
		Cooperation	26	10,962	14,476		

2.2 낮은 수준의 집중과 높은 수준의 집중

낮은 수준의 집중과 높은 수준의 집중의 관심영역에 따른 시선요소를 분석한 결과 오른쪽 눈 영역을 제외하고 낮은 수준의 집중일 경우에 시선요소가 증가한 것을 확인하였다. 상대방의 얼굴영역에서 관심영역을 보는 시간 ($t = 2.454, p = 0.018$), 전체 화면에서 관심영역을

보는 비율 ($t = 2.665, p = 0.010$), 고정점 ($t = 2.794, p = 0.007$), 코 영역에서 관심 영역을 보는 시간 ($t = 2.099, p = 0.041$), 전체화면에서 관심영역을 보는 비율 ($t = 2.175, p = 0.034$), 관심영역으로 다시 돌아오는 횟수 ($t = 2.201, p = 0.032$)가 증가하는 패턴을 보였다. 오른쪽 눈의 경우 높은 수준의 집중일 때 고정점 ($z = -1.959, p = 0.050$)이 증가하는 패턴을 보였다. 통계분석 결과는 [표 6]과 같다.

표 6. 낮은 수준의 집중 높은 수준의 집중 통계분석 결과

			N	Mean	SD	t or z	p
Face	Time Viewed (sec)	Low Focus	26	105,279	25,576	2,454	0.018*
		High Focus	26	87,313	26,195		
	Time Viewed (%)	Low Focus	26	24,859	6,141	2,665	0.010*
		High Focus	26	20,294	5,973		
	Fixation (#)	Low Focus	26	292,115	46,854	2,794	0.007**
		High Focus	26	251,731	55,032		
	Revisit (#)	Low Focus	26	23,346	14,318	-1,483	0.144
		High Focus	26	29,115	13,169		
Right Eye	Time Viewed (sec)	Low Focus	26	29,346	34,600	-1,098	0.272
		High Focus	26	35,186	31,762		
	Time Viewed (%)	Low Focus	26	6,904	8,234	-1,135	0.257
		High Focus	26	8,159	7,337		
	Fixation (#)	Low Focus	26	75,115	57,788	-1,959	0.050*
		High Focus	26	110,308	70,915		
	Revisit (#)	Low Focus	26	56,731	35,849	-1,894	0.058
		High Focus	26	77,846	43,999		
Left Eye	Time Viewed (sec)	Low Focus	26	25,182	26,329	-1,638	0.101
		High Focus	26	16,001	17,702		
	Time Viewed (%)	Low Focus	26	5,918	6,240	-1,693	0.090
		High Focus	26	3,745	4,178		
	Fixation (#)	Low Focus	26	81,846	67,503	-1,337	0.181
		High Focus	26	57,269	52,854		
	Revisit (#)	Low Focus	26	57,923	38,549	-1,446	0.148
		High Focus	26	43,423	34,047		

Nose	Time Viewed (sec)	Low Focus	26	30,178	18,389	2,099	0.041*
		High Focus	26	20,330	14,567		
	Time Viewed (%)	Low Focus	26	7,115	4,351	2,175	0.034*
		High Focus	26	4,715	3,389		
	Fixation (#)	Low Focus	26	114,038	56,034	1,909	0.062
		High Focus	26	85,615	49,008		
	Revisit (#)	Low Focus	26	89,077	38,343	2,201	0.032*
		High Focus	26	66,577	33,815		
Mouth	Time Viewed (sec)	Low Focus	26	20,250	20,664	-1,382	0.167
		High Focus	26	10,413	11,158		
	Time Viewed (%)	Low Focus	26	4,787	4,896	-1,382	0.167
		High Focus	26	2,430	2,604		
	Fixation (#)	Low Focus	26	57,462	48,312	1,851	0.070
		High Focus	26	35,846	32,796		
	Revisit (#)	Low Focus	26	43,462	32,832	1,573	0.122
		High Focus	26	30,192	26,460		

IV. 논 의

본 연구는 비즈니스 환경의 어휘 모델링을 통해 도출된 해당 감성에서 시선 요소 차이에 관하여 연구하였다.

어휘 모델링은 Russell의 다차원척도분석법(MDS:multidimensional scaling)으로 분석하였으며, 이는 어휘 간의 유사성을 파악하기에 적절한 방법이나 연구자의 주관에 따라 여러 가지의 해석이 가능하다. 본 연구에서는 2차원으로 모델링을 도출하였다. FGD를 통하여 X축은 ‘분석적인’, ‘논리적인’ 등의 어휘로 구성되어 있는 ‘경쟁’과 ‘공감하는’ 등의 어휘로 구성되어 있는 ‘협업’, Y축은 ‘몰입하는’, ‘관심있는’ 등의 어휘로 구성되어 있는 ‘높은 집중’과 ‘논리적인’ 등의 어휘로 구성되어 있는 ‘낮은 집중’으로 차원을 정의 하였다.

해당 감성을 유발하는 인터랙션 실험 진행 후, 시선 요소 분석 결과 경쟁과 협력에서는 관심영역으로 설정한 상대방의 얼굴, 오른쪽 눈, 왼쪽 눈, 코 영역에서 협력감성일 때 시선 요소가 증가한 것을 확인하였다. 인간은 협동할 때 시선 정보에 더욱 의존하며 이러한 인터랙션 상황에서 상대방의 시선 요소는 사회적 활동에 있어 중요한 신호로 간주된다[23]. Campos[24]의 연구

에서는 협력감성을 느낄 때, 상대방을 응시하는 행위가 친밀감을 유발함으로써 협력관계를 증진시킨다. 경쟁의 경우에는 상대방의 대립감성을 피하기 위해 시선을 회피하는 경향이 있다. 따라서 경쟁감성을 느낄 때보다 협력 감성을 느낄 때 상대방을 응시하는 시간, 비율, 고정점이 증가한 것으로 해석할 수 있다.

낮은 집중과 높은 집중의 시선 요소 분석 결과 높은 집중 일 때 상대방 오른쪽 눈의 시선 요소가 증가한 것을 확인하였다. 반면 코 영역의 경우 낮은 집중 일 때, 시선 요소가 증가하였다. 일반적으로 상대방의 눈을 보는 것은 정보를 판단하는 데 매우 중요한 요소이다[25]. 반면 코를 보는 행위는 눈에 비해서는 상대방에게 상세한 정보를 얻기 위한 영역으로서는 설명할 수 없다[26]. 하지만 주변시를 통하여 정보를 수집할 수 있기 때문에 눈을 고정시킴으로써 상대방의 얼굴에서 정보를 수집하기 위한 시도로 볼 수 있다[27].

또한 상대방의 눈을 보는 것은 사회 감성과 같은 사회적인 정보를 판단하는 데 있어 중요한 요소이다. 인간의 눈은 중심와 (Foveal vision)와 주변시각(Peripheral vision)으로 구분할 수 있다. 중심와 시각은 시각상이 중심와에 초점을 맞추는 것이며 1°에서 2°의 시각도를 가진다. 우리가 눈을 통해 무엇인가를 볼 때, 정교한 정보처리에 관한 것은 중심와를 벗어나서는 아무것도 이루어지지 않는다[28]. 상대방을 응시하는 행위는 높은 관심이나 불쾌감과 같은 감성을 전달한다. 이러한 행위는 상대방을 쳐다보는 응시 시간이나 방향에 따라 의미가 달라진다[29]. 따라서 난이도가 더 높았던 높은 집중의 경우, 더욱 집중하게 됨으로써 낮은 집중과는 반대로 눈 영역의 관심영역을 보는 시간, 고정점과 같은 시선요소가 증가한 것으로 해석할 수 있다.

시선 움직임은 인지활동을 이해하는 데 중요한 요소이다. 왼쪽을 볼 때는 우뇌가 활발해지며, 오른쪽을 볼 때는 좌뇌가 활발해진다[30]. 본 연구에서 협력의 경우 상대방의 왼쪽 눈에서 시선 요소가 증가하였으며, 낮은 집중의 경우 상대방의 오른쪽 눈에서의 시선 요소가 증가한 것을 확인하였다. 이는 협력감성을 느낄 때, 왼쪽 안와전두엽이 활성화된다는 연구결과와 일치한다는 것을 확인하였다[17].

V. 결론 및 제언

인간은 사회적 존재이기 때문에 언어적, 비언어적 의사소통을 하며 다른 사람들과 의사소통을 하여 살아간다. 원활한 인간관계 형성을 위해서는 대화를 통한 감성 공유가 필수적이며 이 때 상호간의 행동양식을 이해하는 것은 매우 중요하다.

IT의 끊임없는 발달로 인하여 시공간을 초월한 비즈니스의 환경이 가속화 되고 있으며 이에 따라 해당 가상공간에서도 실제와 같이 현실감을 증대시킬 수 있는 연구들이 진행되고 있다. 하지만 이러한 가상공간에서 실제 사용자들이 필요로 하는 감성과 관련된 연구가 부족하다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 환경에서 사용자들이 필요로 하는 감성이 무엇인지에 대해 객관적 평가 후, 실제 해당 감성이 유발되었을 때의 시선 정보를 정량적으로 확인하고자 하였다.

첫째, 가상공간에서의 어휘 수집 후 Russell의 어휘 모델링을 통하여 사용자가 필요로 하는 감성이 무엇인지 통계분석 하였다. 그 결과 협력, 경쟁, 낮은 집중, 높은 집중의 감성을 추출했다.

둘째, 어휘 모델링을 통해 추출된 해당 감성을 유발하는 실험을 진행하였으며 시선 요소를 확인하였다. 협력 자극을 유발했을 때, 경쟁 자극을 유발했을 때보다 얼굴, 오른쪽 눈, 왼쪽 눈, 코, 입의 시선요소가 증가하였고 이는 경쟁심을 느낄 때보다 협력을 느낄 때 친밀감을 유발하여 상호작용한다는 것을 확인할 수 있었다. 낮은 집중과 높은 집중의 경우 오른쪽 눈을 제외하고 나머지 영역에서 낮은 집중의 시선요소가 증가한 것을 확인할 수 있었는데, 인간은 주변시를 통해 상대방의 얼굴에서 정보를 수집하기 때문에 비교적 높은 집중일 때 상대방의 눈을 보는 횟수와 시간의 요소가 더 높은 결과를 가져온 것으로 해석할 수 있다.

하지만 본 연구의 경우, 실제 가상공간의 원격회의에 참여한 사람들을 대상으로 실험을 진행 하지 않았기 때문에 해당 가상공간의 비즈니스 환경에서 원격회의를 경험한 전문가들에게 추가적 검증을 해야 할 필요성이 있다. 또한 시선의 경우 본 연구에서는 평균시간, 비율, 고정점, 횟수를 분석하였는데 추가적으로 시선 경로에

관한 연구를 진행한다면 각 감성 별 시선 경로까지 확인 할 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 가상공간의 비즈니스 환경에서 사용자가 필요로 하는 감성을 평가하는데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 또한 향후 해당 감성에 따른 시선기반의 표현 요소를 가상 아바타, 캐릭터 등에 적용한다면 더욱 실재감 있는 콘텐츠로 활용 가능할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 이연택, *공유와소통의디자인연구: 테이블디자인을 중심으로*, 홍익대학교 국제디자인전문대학원 제품디자인과, 석사학위논문, 2015.
- [2] 한상완, "정보조사제공에 있어서 비 언어적 커뮤니케이션의 응용모형개발을 위한 실증적 연구," *한국문헌정보학회지*, 제25권, pp.73-150, 1993.
- [3] 박미자, 신수길, 한광희, 황상민, "감성 측정을 위한 우리말 형용사의 의미구조," *감성과학*, 제1권, 제2호, pp.1-11, 1998.
- [4] 홍순구, "애니메이션 캐릭터의 표정연출 유형 연구," *한국콘텐츠학회논문지*, 제6권, 제8호, pp.165-174, 2006.
- [5] M. M. Haith, T. Bergman, and M. J. Moore, "Eye contact and face scanning in early infancy," *Science*, Vol.198, No.4319, pp.853-855, 1977(11).
- [6] M. Tomasello, B. Hare, H. Lehmann, and J. Call, "Reliance on head versus eyes in the gaze following of great apes and human infants: the cooperative eye hypothesis," *J. Hum. Evol.*, Vol.52, No.3, pp.314-320, 2007.
- [7] 이상범, 호요성, "Kinect 깊이 카메라를 이용한 실감 원격 영상회의의 시선 맞춤 시스템," *한국통신학회 논문지*, 제37권, 제4호, pp.277-282, 2012.
- [8] J. A. Russell, "Evidence of convergent validity on the dimensions of affect," *J. Pers. Soc. Psychol.*, Vol.36, No.10, p.1152, 1978.
- [9] A. J. Glenstrup and T. Engell-Nielsen, "Eye controlled media: Present and future state," University of Copenhagen, DK-2100, 1995.
- [10] H. Choi and D. Shin, "Eye-Tracking on Inservice Elementary Teachers' Interpreting of Science Textbook Tables," *Journal of Korean Elementary Science Education*, Vol.31, No.3, pp.358-371, 2012.
- [11] L. Schilbach, "Eye to eye, face to face and brain to brain: novel approaches to study the behavioral dynamics and neural mechanisms of social interactions," *Current Opinion in Behavioral Sciences*, Vol.3, pp.130-135, 2015.
- [12] D. Kierkels and L. van Bommel, "Affective Gaming-Using Games as a Tool for Inducing Emotions," *Human Aspects of Information Technology*, Tilburg University, Tilburg.(10-009), 2010.
- [13] K. Salen and E. Zimmerman, *Rules of play: Game design fundamentals*, MIT press, 2004.
- [14] J. A. Russell and G. Pratt, "A description of the affective quality attributed to environments," *J. Pers. Soc. Psychol.*, Vol.38, No.2, p.311, 1980.
- [15] S. Shahid, E. Krahmer, and M. Swerts, "Video-mediated and co-present gameplay: Effects of mutual gaze on game experience, expressiveness and perceived social presence," *Interact Comput*, Vol.24, No.4, pp.292-305, 2012.
- [16] S. Al Moubayed, J. Edlund, and J. Gustafson, *Analysis of gaze and speech patterns in three-party quiz game interaction*, pp.1126-1130, 2013.
- [17] X. Cui, D. M. Bryant, and A. L. Reiss, "NIRS-based hyperscanning reveals increased interpersonal coherence in superior frontal cortex during cooperation," *Neuroimage*, Vol.59, No.3, pp.2430-2437, 2012.
- [18] J. Decety, P. L. Jackson, J. A. Sommerville, T.

- Chaminade, and A. N. Meltzoff, "The neural bases of cooperation and competition: an fMRI investigation," *Neuroimage*, Vol.23, No.2, pp.744-751, 2004.
- [19] 이영옥, 이정숙, "아동의 문제행동, 자기 통제력 및 사회적 유능성에 대한 놀이를 이용한 집단미술치료와 집단미술치료의 효과비교 연구," 미술치료연구, 제17권, pp.3-26, 2010.
- [20] G. Knoblich and J. S. Jordan, "Action coordination in groups and individuals: learning anticipatory control," *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol.29, No.5, p.1006, 2003.
- [21] N. Ravaja, T. Saari, M. Turpeinen, J. Laarni, M. Salminen, and M. Kivikangas, "Spatial presence and emotions during video game playing: Does it matter with whom you play?," *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol.15, No.4, pp.381-392, 2006.
- [22] N. Sebanz, G. Knoblich, and W. Prinz, "How two share a task: corepresenting stimulus-response mappings," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol.31, No.6, p.1234, 2005.
- [23] G. Bailly, S. Raidt, and F. Elisei, "Gaze, conversational agents and face-to-face communication," *Speech Communication*, Vol.52, No.6, pp.598-612, 2010.
- [24] J. Campos, P. Alves-Oliveira, and A. Paiva, "Looking for Conflict: Gaze Dynamics in a Dyadic Mixed-Motive Game," *Auton. Agents Multi-Agent Syst.*, Vol.30, No.1, pp.112-135, 2016.
- [25] S. Baron Cohen, S. Wheelwright, J. Hill, Y. Raste, and I. Plumb, "The 'Reading the Mind in the Eyes' test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high functioning autism," *Journal of child psychology and psychiatry*, Vol.42, No.2, pp.241-251, 2001.
- [26] J. N. Buchan, M. Paré, and K. G. Munhall, "Spatial statistics of gaze fixations during dynamic face processing," *Social Neuroscience*, Vol.2, No.1, pp.1-13, 2007.
- [27] M. I. Posner, "Orienting of attention," *Q. J. Exp. Psychol.*, Vol.32, No.1, pp.3-25, 1980.
- [28] 윤자정, 조택연, "비주의적 (非注意的) 시각정보 처리를 고려한 미디어 공간 연구," 한국공간디자인학회 논문집, 제29권(단일호), pp.123-132, 2014.
- [29] M. Argyle, *Bodily communication* Routledge, 2013.
- [30] P. Bakan, *Hypnotizability, laterality of eye-movements and functional brain asymmetry*, Percept. Mot. Skills, 1969.

저 자 소 개

조 지 은(Ji Eun Cho)

준회원



- 2013년 8월 : 상명대학교 미디어 소프트웨어학과(이학사)
- 2017년 2월 : 상명대학교 감성공학과(석사)

<관심분야> : Emotion Engineering, Social Emotion, Emotional Design, User Experience

이 동 원(Dong Won Lee)

정회원



- 2007년 3월 : 상명대학교 디지털 미디어학과(이학사)
- 2014년 2월 : 상명대학교 감성공학과(석사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 감성공학과(박사과정)

<관심분야> : Human-computer Interaction, User Experience, Emotion Engineering

박 민 지(MinJi Park)

준회원



- 2015년 3월 : 상명대학교 미디어 소프트웨어학과(이학사)
- 2017년 2월 : 상명대학교 감성공학(석사)

<관심분야> : Emotion Engineering, Human-Computer Interaction, User Experience

황 민 철(Min-Cheol Whang)

정회원



- 1983년 2월 : 인천대학교 의공학과(공학사)
- 1990년 2월 : Georgia Institute of Technology대학교 대학원 의공학(공학석사)
- 1994년 2월 : Georgia Institute of Technology대학교 대학원 의공학(공학박사)

▪ 1998년 ~ 현재 : 상명대학교 휴먼지능정보공과 교수
<관심분야> : Human factors, Emotion engineering, BCI, Neurocardiology