
3D 가상치매체험 프로그램이 치매에 대한 태도와 인식변화에 미치는 효과

Effects of Dementia Experience using Virtual Reality on Public Awareness and Attitude toward Dementia Patients

정지운, Ji Woon Jeong*, 김현택, Hyun Taek Kim**, 박준혁, June Hyuk Park***

요약 가상현실 치매체험 프로그램(EDuVR, Empathy for Dementia using Virtual Reality)은 환자가족, 조호자, 일반인들에게 치매환자에 대한 이해와 공감을 유도하기 위해 제주특별자치도 광역치매센터에서 개발한 360도 가상현실 콘텐츠이다. 치매에 대한 인식개선도구 개발의 필요성에 따라, 치매환자가 겪는 기억력, 지남력, 언어능력, 판단력과 같은 인지기능 저하와 이로 인한 일상생활의 어려움을 환자 일인칭 시점으로 체험하도록 하였다. 본 보고의 전 반부에서는 EDuVR에 대하여 소개하였고 후반부에서는 EDuVR 체험이 인식개선에 미치는 효과를 기술하였다. 총 66명의 피험자를 EDuVR 집단(34명)과 교육집단(32명)에 할당 후, 치매태도검사, 치매인식검사를 사전과 사후에 각각 측정하였다. EDuVR 집단은 추가적으로 VR 경험에 따른 멀미감과 현실감 수준을 측정하였다. 그 결과, 치매환자에 대한 태도 및 인식은 EDuVR의 체험에 따라 긍정적으로 변화하였으며, 이러한 변화는 치매교육의 효과와 다르지 않았다. EDuVR의 체험 후 유의한 수준으로 멀미를 느낀 사람은 1명에 불과하였다. 본 결과는 EDuVR은 짧은 체험 시간만으로도 교육과 유사한 수준의 인식개선 및 태도변화를 일으키며, 멀미감이 크게 유발되지 않아 일반대중이 체험하기에 용이한 콘텐츠를 시사한다. 즉, EDuVR은 치매에 대한 이해와 공감수준을 높이는 유용한 인식개선 도구이다.

Abstract The Empathy for Dementia using Virtual Reality (EDuVR) system, developed by the Jeju Provincial Dementia Center, is a 3D video system capturing the experience of dementia in a first-person perspective using 360 degree virtual reality (VR) technology. It was developed to create a greater understanding of dementia and to help people empathize with individuals with dementia through an immersive VR experience. The EDuVR shows how a dementia patient has impairments in memory, orientation, language, judgment and problem solving, as well as problems with activities of daily living. The present study reported the effectiveness of the EDuVR experience in changing public awareness of, and attitude toward, dementia. Sixty-six participants were assigned to the EDuVR (n = 34) or the conventional education (n = 32) groups, and two types of questionnaires - attitude and awareness questionnaires - were administered to the subjects before and after the EDuVR experience or education. The simulator sickness and presence questionnaires were administered to the EDuVR group to assess cybersickness and presence of the VR experience. As a results, the attitude and awareness toward dementia patients changed positively in both the EDuVR and the conventional education groups, and these changes did not differ between two groups. Only one person reported a significant level of cybersickness after experiencing the EDuVR system. These results suggest that the EDuVR enhances the level of understanding and empathy for dementia and would be a useful tool for improving awareness in the general public.

핵심어: *Dementia, EDuVR (Empathy for Dementia using Virtual Reality), Virtual reality, Attitude, Public awareness*

본 프로그램은 VentaVR(Seoul, Korea: ventavr.com)을 통해 개발하였으며, 2016년 5월에 개발을 완료함.

*주저자 : 제주특별자치도 광역치매센터 사무국장, 제주특별자치도 공공보건의료지원단 책임연구원(현)

**공동저자 : 고려대학교 심리학과 교수

***교신저자 : 제주대학교 의학전문대학원 정신건강의학과 교수; e-mail: empath0125@gmail.com

■ 접수일 : 2017년 8월 23일 / 심사일 : 2017년 10월 10일 / 게재확정일 : 2018년 10월 2일

1. 서론

1.1 치매 현황

치매(dementia)란 정상적인 지적능력을 유지하던 사람이 다양한 원인으로 인해 뇌기능이 손상되면서 기억력, 언어 능력, 판단력, 사고력 등의 지적기능이 지속적이고 전반적으로 저하되어 일상생활에 상당한 지장이 초래되는 상태를 가리킨다[1]. 연령, 교육수준, 성별 등의 사회인구학적 요인은 치매의 발병과 관련성이 매우 높아, 나이가 많고 교육수준이 낮으며 남성보다는 여성일 때 치매 발병률이 높은 것으로 알려져 있다[2,3].

전 세계적으로 고령화가 급속하게 진행되고 있는 가운데, 우리나라도 예외 없이 고령화가 빠르게 진행되고 있다. 주민등록 인구현황을 보면 2000년에 들어서 65세 이상의 노인 인구의 비율이 7%를 넘어서 고령화 사회(aging society)에 진입한데 이어 2017년에는 65세 이상의 노인인구 비율이 13.6%에 달해 고령사회(aged society)의 진입을 목전에 두고 있다. 사회의 고령화는 곧 치매유병률의 증가와 직접적으로 관련되어 있는데, 연령별 치매 유병률은 65세를 기준으로 5세가 증가할 때 마다 거의 2배씩 증가하여, 65~69세 사이는 1.3%이던 것이 85세 이상에서는 33.9%로 증가하는 것으로 나타났다[4].

보건복지부의 전국 치매 유병률 조사[4]에 따르면, 우리나라의 2012년 치매유병률은 9.18%, 환자 수는 약 54만 명으로 추정되었고, 2020과 2040년의 치매 유병률은 각각 10.39%, 11.90%으로 환자 수는 각각 약 84만, 196만 명이 될 것으로 추정되었다. 보건복지부의 치매노인실태조사[5]에 따르면, 개인의 연간 치매 관리비용은 2015년 기준 치매환자 1인당 2,033만 원으로 추정되었다. 또한, 치매를 관리하는데 드는 국가적 비용은 2015년에 GDP 0.9%에 해당하는 13조 2천 억 원에서 2050년에는 GDP 3.8%에 해당하는 106조 5천 억 원으로 증가할 것으로 추정되었다. 치매가 개인의 부담뿐 아니라 사회적 비용을 급격하게 증가시키는 질병임을 보여주는 이러한 조사 결과는 치매관리에 대한 국가적 대책의 중대성을 시사한다.

1.2 가상현실과 심리장애 및 치매

가상현실은 현실에 존재하는 시각, 청각 등의 감각 자극을 모사한 가상의 공간에서 몰입하고 상호작용함으로써, 환경적 제약으로 실제 세계에서는 경험하지 못하는 상황을 간접적으로 체험할 수 있도록 하는 총체적 기술이다[6]. 가상현실 기술의 장점은 몰입감(immersion)과 현실감(presence)인데, 몰입감이란 특정 경험에 몰두하는 정도를 이르는 말로[7], VR 시스템이 제공하는 객관적 수준의 감각적 충실도(sensory fidelity)를 이르는 말이다[8]. 반면, 현실감이란 우리가 마치 가상세계에 있는 것처럼 느끼거나 행동하는 현상으로[9], VR 시스템에 대한 사용자의 주관적이고 심리적인 반응을 이른다[8]. 가상현실의 이러한 특성은 이 기술이 영상진단학, 외과학(시뮬레이션

의료실습 교육 등), 재활의학, 정신신경과학 분야 등 다양한 의료 분야에 적용되도록 하는데 기여하였다[10].

가상현실 기술이 본격적으로 정신신경과학 분야에 적용되기 시작하면서 다양한 심리장애의 진단 및 치료에 적용되고 있다. 대표적으로, 고소공포증[11,12], 공황장애[13,14], 비행공포증[15,16], 외상 후 스트레스 장애[17-19]와 같은 다양한 불안장애의 치료에 광범위하게 적용되고 있는데, 이는 가상현실 기술이 현실에서는 실행이 불가능하거나 비용이 많이 드는 노출 치료를 대신하기에 유용하기 때문이다. 또한 가상현실 기술은 소아들이 흥미를 보이고 쉽게 몰입하도록 만들기 때문에, 주의력결핍과잉행동장애와 자폐증을 가진 소아들의 진단 및 사회 훈련기술에도 적용되고 있다[20-22]. 마지막으로, 조현병의 진단 및 치료 도구로서 가상현실의 적용가능성도 활발하게 검증되고 있다[23-25].

최근에는 장애의 진단 및 치료에의 적용범위를 넘어서, 심리장애를 가진 사람들의 증상을 경험하게 함으로써 장애에 대한 이해 및 편견해소를 돕는 가상현실 체험프로그램이 개발되고 있다. 최근 영국의 국립자폐협회(The national autistic society, <http://www.autism.org.uk/>)에서는 자폐환자들이 경험하는 주변 자극에 대한 과민감성에 의한 혼란을 360도 VR 기술을 적용하여 개발하여 배포하였다.

치매와 관련하여서도 가족, 조호자, 일반 대중들이 치매환자가 겪는 혼란을 체험하는 프로그램들이 소개되고 있다. 가상현실기술을 직접 적용한 예는 아니지만 미국의 'Second Wind Dreams'에서 개발한 'Virtual Dementia Tour(VDT)'에서는 참여자가 감각을 제한하는 도구를 착용한 후 진행자가 지시한 일상적인 지시사항(예, 파란스웨터를 찾아 입으세요)을 이행하도록 함으로써 치매환자의 상태를 체험하게 한다. 이 프로그램은 가족을 포함한 조호자들이 치매 환자에 대한 이해도를 높여 치매환자에 대한 적절한 조호방법에 대해 인식하도록 고안된 훈련프로그램으로, 실제 프로그램의 적용 효과는 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다[26].

호주의 'Alzheimer's Australia'에서는 가상현실 기술을 본격적으로 적용하여 'Virtual Dementia Experience(VDE)' 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램에서 참여자는 대형스크린 앞에서 특정 동작을 취함으로써, 스크린 안의 3D 공간 및 물건과 상호작용할 수 있다. 가족과 전문 조호자들이 치매환자의 사고 및 공포감을 체험함으로써, 치매환자의 증상에 대한 이해 및 정서적 공감도를 높이기 위한 목적으로 개발되었다.

2. 가상치매체험(EDuVR)의 개발

2.1 개발배경

보건복지부에서는 제 3차 치매관리종합계획(2016~2020년)을 발표하여 '치매환자와 가족이 지역사회에서 편안하고 안전

하게 살아갈 수 있는 사회구현'을 비전으로 설정하고 치매에 대한 부정적 인식(예, 불치병이므로 치료가 소용이 없다)을 개선하는 홍보와 교육을 중점 사업 중 하나로 실행하고 있다. 이러한 국가의 치매관리정책에 따라, 제주특별자치도 광역치매센터에서는 치매환자에 대한 편견(예, 치매환자는 증상이 너무 심각해서 아무것도 할 수 없다)을 줄이고 일반인들의 공감(예, 환자 와 가족에 대한 도움과 지지가 필요하다)을 확산시키기 위한 인식개선의 도구로 가상치매체험 콘텐츠인 EDuVR(Empathy for Dementia using Virtual Reality)을 개발하였다.

앞서 기술한 바와 같이, 치매환자를 이해하기 위한 체험 프로그램은 미국과 호주에서 소개되었으나, VDT의 경우 참여자들이 물리적으로 실재하는 공간에 방문하여 체험해야 하므로 접근성에 다소 제한이 발생한다. VDE의 경우는 비록 가상현실 기술을 적용하였으나, 대형스크린과 동작인식을 위한 카메라 등의 장비가 필요하다는 점에서 비용이 비싸며, 360도 가상현실 기술에 비해 몰입감이 떨어진다는 단점이 있다.

최근 VR이 보편화되고 다양한 형태의 HMD(Head mounted display)가 출시되어 360도 가상현실 콘텐츠를 쉽게 경험할 수 있게 되었다. 특히, PC와 연동되는 HMD와 다르게, 스마트폰이 가상현실 콘텐츠를 재생하고 출력하도록 연동되는 HMD의 경우 휴대성이 좋아 인식개선 교육 및 홍보 활동이 필요한 곳이라면 어디에서든지 활용가능하다. 따라서 본 가상치매체험 프로그램은 개발 목적에 부합하도록 삼성의 '기어 VR(Gear VR)'과 모바일에서 구동 가능한 어플리케이션을 개발하였다.

2.2 개발내용

치매는 발병 원인에 따라 알츠하이머형 치매, 혈관성 치매, 루이체 치매, 파킨슨 치매, 전측두엽 치매, 알코올성 치매 등으로 그 유형이 다양하다. 치매환자를 유형별로 분류하면, 알츠하이머형 치매 71.5%, 혈관성 치매 16.8%, 그 외 다른 유형의 치매가 11.8%로 약 4명 중 3명은 알츠하이머형 치매인 것으로 조사되었다[4]. 동 조사에서 치매임상평가척도(CDR: Clinical Dementia Rating)를 이용하여 중증도로 분류하였을 때, CDR 0.5인 최경도 치매는 17.1%, 1인 경도 치매는 40.7%, 2인 중등도 치매는 26.4%, 3이상인 중증 치매는 15.8%의 비율을 차지하였다. 즉, 치매환자 중 경도 이하의 초기치매가 57.8%로 10명 중 6명이 경중 치매환자에 속함을 나타낸다. 이러한 조사에 근거하여, EDuVR에서는 발병 원인 상 치매환자의 약 70%를 차지하는 알츠하이머형 치매이면서, 중증도 상 전체 치매환자의 약 60%를 차지하는 경도 치매 환자의 증상을 대표 증상으로 설정하였다.

알츠하이머 치매의 초기에는 대표적으로 외현기억(explicit memory)의 상실로 대표되는 기억력의 저하가 뚜렷하게 나타나며, 시간과 장소에 대한 지남력 상실, 이름 대기(naming)의 어려움으로 대표되는 언어능력의 저하 등이 나타나고, 이해력

과 판단력 저하로 인한 일상생활기능의 저하도 나타나기 시작한다. 따라서, EDuVR에서는 마트에 가서 살 물건이 무엇인지 잊어버리고(기억력 저하), 자신의 아파트에서 집짓기를 어려워 하며(장소지남력 저하), 마트직원과 다른 집의 주인 남성에게 상황을 적절하게 설명하지 못하고(언어능력 저하), 접촉사고로 인해 운전이 금지된 상황(일상생활기능의 저하)으로 경도 알츠하이머 치매의 증상을 표현하였다. 또한, 각 상황에서 치매환자가 겪는 불안감과 당혹감 및 가족을 포함한 주변인의 반응양식 등을 표현함으로써 치매환자의 심정과 기분에 대해 공감하도록 하였다. 액자형 구성으로 시나리오의 처음과 마지막에 진료실 장면을 삽입하였는데, 처음에는 의사가 치매환자의 증상을 요약하여 전달하도록 함으로써 치매에 대한 정확한 정보를 전달하였고 마지막에는 치매환자에 대한 이해를 호소하고 공감 확산을 유도하였다. EDuVR의 시나리오는 다음과 같다.

2.2.1 시나리오

(진료실)

의사: 오래 기다리셨지요. 검사결과 상 뚜렷한 기억력 저하가 나타나 치매가 의심되어 당장 치료가 필요하신 상태입니다. 치매의 주증상으로는 뚜렷한 기억력 저하, 시공간능력 저하, 언어능력 저하, 판단력 및 이해력 저하 등이 나타나고, 이러한 인지기능 증상 뿐 만 아니라 초조, 불안, 불면, 배회 등의 증상이 나타날 수 있습니다.

(집안)

딸(며느리): 아이고 끓으면 불 좀 꺼달라니까. 오늘 장 좀 봐 주실래요. 저녁 준비해야 되는데 제가 다른데 불일도 있고 장볼 시간이 없네. 마트에 데려다 드릴 테니까 이것 보시고 장 좀 봐주세요. 우유, 계란, 두부, 감자, 콩나물, 햄, 참기름, 사과 이렇게 8개요. 여기 적힌 것 있으니까 보시고 할 수 있으시겠죠? 지금 같이 나가요.

치매할머니: 그래

딸(며느리): 지금 준비 하세요.

치매할머니: 응

(차안)

딸(며느리): 다른 데 잠깐 불일 보고 갈 테니까 아까 말씀드렸던 것들 부탁 좀 드릴게요. 마트에 계시면 제가 일 끝나고 금방 데리러 갈게요.

치매할머니: 응.

딸(며느리): 지난번에 운전하시다가 접촉사고 내셨잖아요. 이제 운전하시면 안되요.

치매할머니: 그래. 알았어.

(마트)

치매할머니: 어...어...아휴 저기...어.

마트 점원: 왜 그러시지?

치매할머니: 아휴... 아휴... 이게 맞나 모르겠네. 뭘 더 사야 되나.

딸(며느리): 아휴 죄송해요. 제가 좀 늦었지요. 물건은 다 사셨어요?

치매할머니: 어...아이...저기.

딸(며느리): 두 개밖에 못 사셨네. 그리고 이건 아니예요. 아까 그렇게 말씀드렸는데.

치매할머니: 그게.

딸(며느리): 쪽지 어디다 두셨어요? 또 잃어버리셨어요?

(아파트)

딸(며느리): 차 금방 주차시키고 갈 테니까 집에 먼저 올라가 주세요.

치매할머니: 어...집이 몇 호였더라...아이고...어휴. 어휴...왜 이렇게 안 열려.

집주인: 누구세요?

치매할머니: 어?

집주인: 무슨 일이에요?

치매할머니: 아...아...아.

집주인: 왜 말을 안 하셔?

치매할머니: 아...집이 어디야.

딸(며느리): 왜 여기 계세요? 여기 우리 집 아니잖아.

치매할머니: 아휴 애야...아이고.

딸(며느리): 집에 가요.

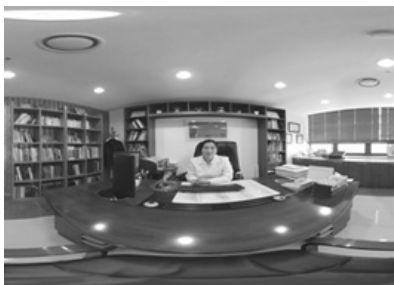
치매할머니: 어...그래.

(진료실)

의사: 어떠신가요? 치매 환자분들은 이런 어려움을 매일 겪고 있습니다. 당신의 조그만 배려와 관심도 치매환자에게는 큰 도움이 됩니다. 치매환자에 대해 관심을 가지면 치매환자가 살기 좋은 따뜻한 사회를 만들 수 있습니다.

체험자는 약 5분 동안 수동형으로 EDuVR을 체험한다. EDuVR은 전국의 보건기관(광역치매센터, 치매안심센터, 보건소 등)에서 남녀노소를 대상으로 간단하게 사용할 수 있어야 하며, 일반대중들을 강의실에 모이지 않고도 치매에 대한 이해를 유도하는 캠페인 등에서 활용하도록 휴대성을 최대화하는 목표로 개발하였다. VR의 체험 효과를 극대화 하고 치매환자의 입장이 되었다고 느끼기 위해서는 능동형 체험이 적합하나, 첫째, EDuVR의 개발목표에 부합하고 둘째, 체험자 입장에서 EDuVR에 대해 오락적으로 접근하지 않도록 시나리오 내용 및 기술 적용의 범위를 정하였다.

본 콘텐츠의 개발 이전에 치매에 관한 인식변화 유도 및 지식전달의 방법은 모두 교육을 통해 이루어졌다. 치매유병률이 매우 높고, '이웃이 돌보는 사회'로 설명되는 '커뮤니티케어



①doctor's office



②living room



③car



④supermarket



⑤apartment



⑥doctor's office

그림 1. EDuVR의 시나리오 구성

(Community care)'가 질병을 관리하는 주요한 정책방향이 되는 시점에서, 교육이라는 전통적인 방법 이외에 지역사회의 구성원들에 대한 적극적이고 효율적인 인식변화의 방법이 필요하다. 전통적인 교육방법은 첫째, 치매환자가 겪는 증상인 지남력 상실 및 기억력 감퇴 현상을 생생하게 이해하기 어렵다. 둘째, 치매환자 가족이나 노년층과 같이 치매에 대해 관심이 있는 일부의 사람들만 교육을 이수한다는 한계를 가진다. 셋째, 시간이 오래 걸리며, 한정된 장소에서만 교육이 가능하다. 마지막으로 무엇보다 중요한 것은 VR을 사용함으로써 사람들이 치매환자에게 보이는 부정적 태도를 생생하게 경험할 수 있는데, 이는 교육을 통해서 제공하지 못하는 영역을 포함할 수 있다.

위에서 언급한 교육방법이 가지는 한계는 VR이 아닌 2D 영상을 통해서도 극복할 수 있겠으나, 첫째, VR이 휴대성이 매우 높고, 둘째, 치매라는 가볍지 않은 주제를 VR이라는 흥미로운 도구를 통해 체험하도록 유도한다는 점에서 의의가 있다.

3. 체험효과 검증

3.1 연구 목표

EDuVR이 치매에 대한 태도와 인식을 변화시키는 지 검증하기 위해 EDuVR 체험(5분 소요)과 전통적인 치매교육(20분 소요)의 효과를 비교하고자 한다.

3.2 연구 방법

총 66명의 연구 참여자가 연구에 참여하였으며, 참여자 모집은 인터넷 공고를 통해 이루어졌다. 연구참여자의 연령을 고려하여, EDuVR 체험 집단(34명)과 교육 집단에 할당하였다(32명). 연구참여자는 이전에 치매관련교육을 들었거나 EDuVR을 경험한 적이 없으며, 치매와 정신과적 질환으로 진단받은 적이 없는 일반인이었다. 모든 연구절차는 제주대학교병원 연구윤리 위원회의 승인을 받았다(JEJUNUH 2018-01-008-002).

VR집단에 대해서는 참여자에게 헤드폰을 쓴 후 HMD를 착용하면 360°영상을 볼 수 있음을 설명하였다. 체험 도중 사이버 멀미를 약하게 느낄 경우는 약 3초간 눈을 감았다 뜬 후 체험을 계속하도록 하였다. 참을 수 없는 불편감을 느낄 경우는 체험을 중지하도록 안내하였다.

교육집단에 대해서는 중앙치매센터에서 제공하는 표준교육 자료인 '치매바로알기'내용 중 EDuVR의 시나리오에서 제공하는 정보에 해당하는 15장의 슬라이드를 선택하여 교육을 실시하였다. 세부내용으로는 치매의 정의, 인지기능 및 정신행동증상, 치매의 종류, 치매이해의 중요성, 치매환자에 대한 존중과 배려의 필요성이 포함되었다. 교육은 총 5회에 걸쳐 이루어졌으며, 평균 약 20분이 소요되었다.

EDuVR이 치매에 대한 인식개선에 효과적인지 검증하기 위하여, VR경험 및 교육 참여 전과 후에 총 2가지의 설문지가 사용되었다. 첫째는 치매태도를 측정하는 도구로 정서적 태도 5문항과 행동적 태도 5문항으로 구성되었다[27]. 본 설문지의 응답은 매우 그렇다(1점)부터 전혀 그렇지 않다(5점)의 리커트 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 치매에 대한 태도가 긍정적임을 의미한다[28].

둘째는 EDuVR을 통해 전달한 내용이 참여자의 인식을 변화시켰는지 보다 직접적으로 질문하기 위한 설문으로, VDT의 체험 효과를 검증한 Beville[26]의 문항을 참고하여 대상자에게 적합하도록 문항을 수정하였으며, 본 연구에서는 이를 치매 인식검사로 명명하였다. 본 설문지의 응답은 매우 그렇지 않다(1점)부터 매우 그렇다(7점)의 리커트 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 치매에 대한 태도가 긍정적임을 의미한다. 치매인식검사는 총 6문항으로 구성되었다: 1)치매환자의 증상에 대해서 알고 있습니까? 2)현재 치매환자를 정서적으로 잘 공감하고 있습니까? 3)치매환자는 도움이 필요한 존재라고 생각합니까? 4)치매환자가 적절한 대우를 받고 있다고 생각하십니까?(역문항) 5)치매환자가 하루를 보낼 때 겪는 어려움을 이해하고 있습니까? 6)치매환자를 거리에서 만났을 때 도움을 주시겠습니까?

VR집단에 대해서는 EDuVR의 경험에 따른 사이버멀미 및 현실감 정도를 측정하기 위하여 두 가지 설문은 추가적으로 시행되었다. 사이버멀미의 측정은 가장 대표적인 주관적 보고형 설문지인 Simulator Sickness Questionnaire(SS Q)[29]를 사용하였다. SSQ는 총 16문항으로 구성되어 있으며, 메스꺼움(nausea), 안구운동(oculomotor), 지남력상실(disorientation)의 하위요인으로 구성되어 있다[30]. 0부터 3점 중 하나로 답하여 최고점은 48점이 된다. 점수가 높을수록 심한 멀미감을 경험한 것이며, 20점이 넘을 경우 유의미한 수준으로 멀미로 인한 불편감을 느낀 것으로 해석한다[29]. EDuVR을 경험할 때 사용자가 얼마나 가상세계에 실제 있는 것처럼 느꼈는지를 측정하기 위해 현실감 설문지Presence Questionnaire(PQ)[31]를 시행하였다. PQ는 7점리커트 척도로 총 32문항으로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 주관적으로 높은 현실감을 경험했음을 의미한다. 본 연구에서는 본 가상환경자극과 관련성이 낮은(예, 눈에 보이는 것과 운동감각의 정보가 구체적으로 일치하지 않았다) 문항을 제외한 22문항을 선택하여 설문을 시행하였다.

모든 자료에 대한 분석은 IBM SPSS Statistics 21 통계 프로그램을 이용하였다. VR집단과 교육집단의 인구사회학적 변인의 비교를 위해 독립표본 t검증을 시행하였다. VR의 인식개선효과를 검증하기 위하여 집단(VR,교육)을 집단간 변인으로 하고 검사시기(사전·사후검사)를 집단내 변인으로 하여 각 설문점수에 대하여 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA)을 적용하였다. VR집단의 인구학적 변인에 따른 멀미감과 현실감의

표 1. 인구사회학적 특성

| 변인 | VR 집단 | 교육 집단 | 전체 |
|-------------|------------|------------|------------|
| 성별 | 34 | 32 | 66 |
| 남 | 16 (47.1%) | 12 (37.5%) | 28 (42.4%) |
| 여 | 18 (52.9%) | 20 (62.5%) | 38 (56.6%) |
| 나이(년, M±SD) | 40.2±14.2 | 39.6±15.2 | 39.9±14.6 |
| 20-29 | 8 (23.5%) | 7 (21.9%) | 15 (22.7%) |
| 30-39 | 9 (26.5%) | 9 (28.1%) | 18 (27.3%) |
| 40-49 | 9 (26.5%) | 9 (21.9%) | 18 (27.3%) |
| 50 이상 | 8 (23.5%) | 7 (28.1%) | 15 (22.7%) |
| 교육(년, M±SD) | 14.7±2.3 | 13.7±2.9 | 14.2±2.7 |
| 0-6 | 1 (2.9%) | 2 (6.3%) | 3 (4.6%) |
| 7-12 | 9 (26.5%) | 13 (40.6%) | 22 (33.3%) |
| 13년 이상 | 24 (70.6%) | 17 (53.1%) | 41 (62.1%) |

특성을 이해하기 위하여 상관분석이 사용되었다. 모든 통계적 유의수준은 .05로 두었다.

3.3 연구 결과

VR집단과 교육집단의 인구사회학적 변인의 비교가 표1에 제시되었다. VR집단과 교육집단 간 인구사회학적 변인에서 유의한 차이는 나타나지 않았다.

그림 2(좌)에 VR집단과 교육집단 간 설문검사 결과가 제시되었다. 치매인식검사에 대한 분석 결과, 검사시기의 주효과가 통계적으로 유의하였다(사전검사 29.5(M) ± 0.5(SE), 사후검사 35.1 ± 0.5; F(1,64) = 100.230, p < .001). 집단 주효과(VR집단 31.6 ± 0.6, 교육집단 32.9 ± 0.6; F(1,64) = 2.322, p = .132)와 집단×검사시기의 상호작용(F(1,64) = 1.352, p = .249)은 유의하지 않았다. 교육집단과 VR집단 모두 교육 혹은 EDuVR 체험 후 유사한 수준의 치매인식개선의 효과가 나타났음을 시사한다.

치매태도검사에 대한 분석 결과(그림 2(우)), 치매인식검사

와 마찬가지로 검사시기의 주효과가 통계적으로 유의하였다(사전검사 39.9(M) ± 0.6(SE), 사후검사 42.4 ± 0.6; F(1,64) = 20.908, p < .001). 집단 주효과(VR집단 40.8 ± 0.7, 교육집단 41.5 ± 0.8; F(1,64) = .451, p = .504)와 집단×검사시기의 상호작용(F(1,64) = .699, p = .406)은 유의하지 않았다. 교육집단과 VR집단 모두 교육 혹은 EDuVR 체험 후 유사한 수준으로 치매에 대한 태도가 긍정적으로 변화하였음을 시사한다.

EDuVR에서는 개별 감각 간의 불일치가 최대한 일어나지 않도록 장면을 구성하여 사이버멀미를 최소화하도록 하였다. EDuVR은 개발자가 의도한 바대로 멀미감이 최소한으로 유도되는 것으로 나타났다. 체험 도중 참을 수 없는 불편감을 느낄 경우는 체험을 중지하도록 안내하였으나, 참여자 중 체험을 중지한 사례는 없었다. 참여자들은 평균 7.4점(표준편차 5.7점)의 멀미감을 느끼는 것으로 나타났다. 총 34명중 유의한 수준으로 멀미감을 느낀 사람은 1명에 불과하였으며, 전혀 느끼지 않은 사람은 4명이었다. 현실감 수준은 평균 104.9점(표준편차16.4)

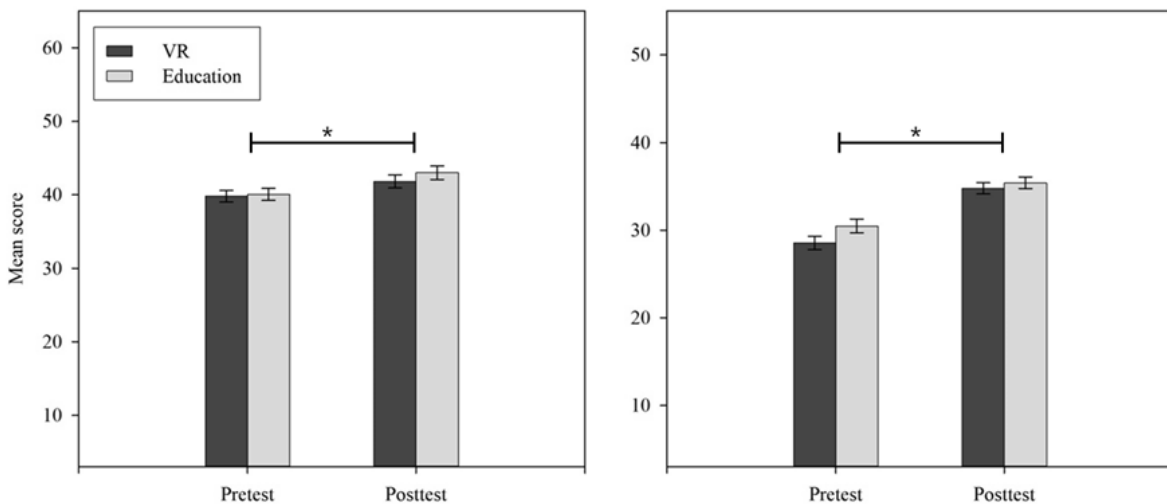


그림 2. VR집단과 교육집단의 치매에 대한 태도(좌)와 인식(우) 변화(*p<.001)

이었다.

멀미감과 현실감의 인구학적 변인과의 관계를 살펴본 결과, 멀미감과 현실감 모두에서 나이, 교육수준과의 상관관계가 나타나지 않았다(멀미감: 나이 $r(34) = -.052, p = .768$; 교육수준 $r(34) = .149, p = .400$; 현실감: 나이 $r(34) = .015, p = .935$; 교육수준 $r(34) = .011, p = .949$) 또한 성별에 따른 차이도 나타나지 않았다(멀미감: 남자 $6.5(M) \pm 1.1(SE)$, 여자 8.28 ± 1.6 ; $F(1,32) = .808, p = .375$; 현실감: 남자 106.3 ± 4.9 , 여자 103.6 ± 3.2 ; $F(1,32) = .224, p = .639$) 참여자들은 멀미감을 많이 느낄수록 더 낮은 현실감을 경험하는 것으로 나타났다($r(34) = -.429, p = .011$)

4. 결론

치매환자에 대한 이해를 높이고 일반인의 공감을 확산시키기 위한 인식개선 도구로 개발한 EDuVR을 소개하고, 그 효과를 검증하였다. 치매 관리를 위한 효율적인 인식개선 도구가 필요하다는 요구성에 부합하도록 VR 기술을 적용한 체험형 콘텐츠를 개발하였다. EDuVR은 일반적 교육시간의 1/4인 5분이라는 짧은 체험시간으로 전통적인 인식개선 방법인 교육과 유사한 수준의 인식개선 및 태도변화를 유도하는 것으로 나타났다. 또한 멀미감이 크게 유발되지 않는 것으로 나타나 일반대중에게 적용하기 용이한 콘텐츠임을 시사한다.

EDuVR은 다음과 같은 특징을 가진다. 첫째, 1인칭 시점으로 치매환자를 체험하도록 개발하여 치매환자에 대한 이해 및 공감을 강하게 유도하도록 하였다. 1인칭 시점의 VR은 3인칭 시점에 비해, 주인공에 대해 합체(embodiment)된 느낌을 강하게 유발할 수 있기 때문이다[32]. 둘째, 그래픽이 아닌 실사 기반의 영상을 제공함으로써 생태적 타당성(ecological validity)을 높였다. 생태적 타당성이란 피검자가 경험하는 자극이 실제 연구자가 가정한 특성을 얼마나 반영하는가의 정도를 이르는 말이다[33]. 셋째, 사이버멀미(cybersickness)를 최소화시킬 것을 우선적으로 고려하여 시나리오를 구성하였다. 사이버멀미란 가상환경을 경험한 사람들에게 나타나는 구토, 두통 등의 증상을 일컫는 것으로, 가상환경에 대한 경험의 질을 떨어뜨리고 가상환경을 경험하는 것을 기피하게 만든다[30]. 사이버멀미의 원인을 설명하는 감각갈등이론(sensory conflict theory)에 따르면 시각, 청각, 촉각 등 개별 감각이 뇌에서 통합을 이루지 못할 경우 사이버멀미가 유발되는데[34], 예를 들어, 가상현실에서 롤러코스터를 탈 때 눈으로는 빠르게 여러 방향으로 움직이는 장면을 보지만 몸은 정지되어 있어 시각과 전정감각간의 불일치가 일어나 멀미가 유발 된다. 따라서, EDuVR에서는 개별 감각 간의 불일치가 최대한 일어나지 않도록 장면을 구성하였다. VR을 이용한 콘텐츠 개발 시 위의 요인들을 고려할 필요가 있을 것이다.

본 연구는 체험의 효과를 정량화 할 수 있는 다양한 방법을 적용하지 못한 한계점을 가진다. 현재 체험 효과를 적절하게 측정할 수 있는 표준화된 설문지는 개발되지 않은 상태이다. 본 연구에서는 Beville[28]의 문항을 참고하여 인식도를 측정하였으며, Cronbach's α 계수를 구한 결과 0.54의 내적 일치도를 보였다. 문항의 하위요인과 도구의 타당성을 파악하기 위해 6개의 문항을 베리맥스 회전을 활용하여 주성분분석을 수행하였다. 그 결과, 추출된 요인은 3개로 고유값은 각각 2.02, 1.25, 1.01이며 3개의 요인이 총 71.3%의 분산을 설명하였다. 요인 1은 치매환자에 대한 정서적 인식도(2번, 5번), 요인 2는 행동적 인식도(3번, 6번), 요인 3은 인지적 인식도(1번, 4번)로 볼 수 있다. 추후 연구에서는 도움 행동의 변화 등과 같은 객관적 측정치를 활용하여 인식의 변화를 측정할 수 있을 것이다.

EDuVR의 체험효과에 대한 객관성 확보 및 추후 폭넓은 활용을 위하여 다음과 같은 추가 연구를 수행할 필요성이 있다. 첫째, EDuVR의 효과를 동일한 내용이 2D 스크린을 통해 제시될 때의 효과와 비교함으로써 VR 콘텐츠의 효과성에 대한 객관성을 확보할 수 있다. 둘째, EDuVR 체험과 교육 중 어떤 방법이 장기적으로 태도 및 인식의 변화를 지속시키는지 후속연구를 수행함으로써 VR의 효용성을 검증해 볼 수 있다. 셋째, 초등학생을 포함한 전 연령층을 대상으로 VR의 인식개선 효과를 검증할 필요가 있다. 젊은 연령층은 가상현실과 같은 기술환경에 익숙하여 가상환경에서 제공하는 정보를 효과적으로 습득할 가능성이 높다. 또한 나이가 들수록 가상환경에서 느끼는 현실감[35]과 관여도(engagement)[36]가 감소하는 것으로 알려져 있다. EDuVR이 젊은 연령층에서 효과가 있다는 사실이 검증된다면, 태도의 변화에 덜 저항적이고[37], 치매라는 질병에 관심이 거의 없어 흥미유발이 필요한 젊은 연령층을 대상으로 VR의 활용 확대를 고려할 수 있다.

본 EDuVR은 VR을 수동적으로 체험한다는 점에서 한계가 있으므로, 추후에는 VR의 장점을 극대화시키기 위해 실시간으로 상호작용할 수 있는 콘텐츠를 개발할 필요가 있다. 저자들은 다음 세 가지의 추후 개발 가능한 VR 콘텐츠를 제안한다. 첫째, 치매 진단을 위한 콘텐츠이다. 치매진단을 위해서는 신경심리검사를 통해 인지기능 영역별 결손 정도를 평가하는 것이 필수적이다. 전두엽/실행기능(frontal/executive function)은 기억능력, 언어능력, 시공간능력 등과 함께 일차적으로 평가되는 인지능력으로, 일의 계획(planning), 문제해결(problem solving), 추론(reasoning), 인지적 유연성(cognitive flexibility), 억제 통제(inhibitory control), 주의 통제(attentional control)등이 이 기능에 포함된다. 전두엽/실행기능의 결손은 치매환자의 일상생활에 광범위하게 영향을 미치지만, 현존하는 검사실의 지필식 혹은 컴퓨터기반 신경심리검사(예, 스트룹검사, 위스콘신카드분류검사 등)로는 정확한 평가가 어려운 영역이다. 판단력과 문제해결능력 등의 고차원적이고 복합적인 전두엽/실행기능이 요구되는 현실에서 일어날법한 상황을 제시하고 이에 대한 피

검사자의 행동반응을 평가한다면, VR은 생태적 타당성이 높은 진단 검사로써 대안이 될 수 있다.

둘째, 치매 치료를 위한 콘텐츠이다. 치매 증상을 지연시키기 위한 방법으로 현재 약물적 치료법과 인지재활훈련(비약물적 치료법)이 환자에게 적용되고 있다. 인지재활훈련 중 치매 환자에게 적용되는 회상요법(remembrance therapy)은 시각적 자료(예, 개인의 과거 사진)나, 개인에게 의미 있는 물건(유명인, 행사 등의 기념품) 등을 활용하여 과거에 대한 회상을 유도함으로써 인지적 자극과 정서적 안정을 도모하는 임상적 중재법이다[38,39]. 이러한 회상요법을 적용하되 개인에게 의미 있는 자료의 범위를 집단에게 의미 있는 사건으로 확대하여, 시간적·공간적으로 유사하게 공유하는 경험(예, 88올림픽, 1970년대의 종로)을 재현한 VR 콘텐츠를 제공할 수 있다. 이 콘텐츠는 과거의 시간과 공간을 재현하여 실제와 같이 상호작용 할 수 있다는 측면에서 VR의 장점이 극대화 될 수 있을 것이다.

셋째, 본 EDuVR을 발전시켜 체험자가 콘텐츠를 능동적으로 체험하도록 하는 것이다. 조현병이나 자폐증의 대표 증상으로써 환시(visual hallucination)나 감각과민성(sensory hypersensitivity)은 시각적 왜곡을 구현하여 체험자에게 제공할 수 있다는 점에서 환자의 증상을 이해시키는 데 용이하다. 반면 치매의 대표증상은 기억력의 결손과 같이 인지적인 증상이므로, 정상적 인지 기능을 가진 체험자들에게 기억력의 결손을 직접 체험하도록 유도하기는 어렵다. 기억의 등록(encoding) 및 파지(retention) 과정이 효율적으로 이루어지지 않도록 만든 후(예, 되뇌기의 기회 박탈 및 정보 과부하로 인한 등록 및 파지 실패 유도) 특정 과업을 실시간으로 수행하도록 하여(예, 기억을 떠올려 마트에서 물건을 골라 담기), 치매환자의 인지기능 손상에 대해 간접적으로 체험해 볼 수 있을 것이다.

EDuVR은 2016년 5월에 개발이 완료되었다. 저자들의 조사에 따르면 개발 당시 치매환자를 체험해보는 360도 가상현실 콘텐츠는 국내·외에서 개발된 바가 없어 치매인식개선을 위한 새로운 도구를 최초로 소개했다는 데 의의가 있다. 또한 국가적 차원에서 치매관리가 중요한 때에 효과적이고 유용한 치매인식개선 도구를 시기적절하게 제공하였다는 의미가 있다. 또한 향후 VR을 이용한 치매 진단 및 치매 치료 콘텐츠 개발을 위한 다양한 후속 연구를 활성화 시킬 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] American Psychiatric Association, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV(4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994.

[2] Kim, K. W., Park, J. H., Kim M. H., Kim, M. D., Kim, B. J., Kim, S. k., Kim, J. L., Moon, S. W., Bae, J. N., Woo, J. I., Ryu, S. H., Yoon, J. C., Lee, N.

J., Lee, D. Y., Lee, D. W., Lee, S. B., Lee, J. J., Lee, J. Y., Lee, C. U., Chang, S. M., Jhoo, J. H. and Cho, M. I, A nationwide survey on the prevalence of dementia and mild cognitive impairment in South Korea. *Journal of Alzheimer's Disease*. 23(2). Amsterdam: IOS press. pp. 282-291. 2011.

[3] Jhoo, J. H., Kim, K. W., Huh, Y., Lee, S. B., Park, J. H., Lee, J. J., Choi, E. A., Han, C, Choo, I. H., Youn, J. C., Lee, D. Y. and Woo, J. I, Prevalence of dementia and its subtypes in an elderly urban Korean population: Results from the Korean Longitudinal Study of Health and aging (KLoSHA). *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 26(3). Basel: Karger Publishers. pp. 270-276. 2008.

[4] 보건복지부. 2012 전국 치매유병률 조사. 세종: 보건복지부. 2012.

[5] 보건복지부. 치매노인 실태조사. 세종: 보건복지부. 2011.

[6] 김아영, 채원석, 장규호, 최하림, 김백섭, 이준우. 가상현실 동향분석. *전자통신동향분석*. 31(4). 한국전자통신연구원. pp. 23-35. 2016.

[7] Witmer, B. and Singer, M. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 7(3). Cambridge, MA: MIT Press. pp. 225-240. 1998.

[8] Bowman, D. A. and McMahan, R. P. Virtual reality: how much immersion is enough? *Computer*. 40(7). Washington, DC: IEEE Computer Society. pp. 36-43. 2007.

[9] Sanchez-Vives, M. V. and Slater, M. From presence to consciousness through virtual reality. *Nature Reviews Neuroscience*. 6(4). London: Nature Publishing Group. pp. 332-339. 2005.

[10] 현정우. 의료 분야에서의 가상현실 기술 동향. *주간기술동향*. 1751호. 정보통신기술진흥센터. pp. 2-15. 2016.

[11] Emmelkamp, P. M., Krijn, M., Hulsbosch, A. M., de Vries, S., Schuemie, M. J. and van der Mast, C. A. Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy*. Amsterdam: Elsevier. 40(5). pp. 509-516. 2002.

[12] Rothbaum, B. O., Hodges, L. F., Kooper, R., Opdyke, D., Williford, J. S. and North, M. Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. *The American Journal of Psychiatry*. 152(4). Philadelphia, PA: American Psychiatric Association. pp. 626-628. 1995.

[13] North, M. M., North, S. M. and Coble, J. R. Effectiveness of virtual environment desensitization in the treatment of agoraphobia. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 5(3). Cambridge, MA: MIT Press. pp. 346-352. 1996.

- [14] Vincelli, F., Anolli, L., Bouchard, S., Wiederhold, B. K., Zurloni, V. and Riva, G. Experiential cognitive therapy in the treatment of panic disorders with agoraphobia: a controlled study. *Cyberpsychology and Behavior*. 6(3). Larchmont, NY: Mary and libert, Inc. pp. 321–328. 2003.
- [15] Rothbaum, B. O., Hodges, L. F., Smith, S., Lee, J. H. and Price, L. A controlled study of virtual reality exposure therapy for the fear of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 68(6). Washington, DC: American Psychological Association, pp. 1020–1026. 2000.
- [16] Wiederhold, B. K., Jang D. P., Kim, S. I. and Wiederhold, M. D. Physiological monitoring as an objective tool in virtual reality therapy. *Cyberpsychology and Behavior*. 5(1). Larchmont, NY: Mary and libert, Inc. pp. 77–82. 2002.
- [17] Difede, J. and Hoffman, H. J. Virtual reality exposure therapy for World Trade Center post-traumatic stress disorder: a case report. *Cyberpsychology and Behavior*. 5(6). Larchmont, NY: Mary and libert, Inc. pp. 529–535. 2002.
- [18] Rizzo, A., Pair, J., McNerney, P. J., Eastlund E., Manson B., Gratch, J., Hill, R. and Swartout, B. Development of a VR therapy application for Iraq war military personnel with PTSD. *Studies in Health Technology and Informatics*. 111. Amsterdam: IOS press. pp. 407–413. 2005
- [19] Rothbaum, B. O., Hodges, L. F., Alarcon, R., Ready, D., Shahar, F., Graap, K., Pair, J., Hebart, P., Gotz, D., Wills, B. and Baltzell, D. Virtual reality exposure therapy for PTSD Vietnam veterans: a case study. *Journal of Traumatic Stress*. 12(2). Hoboken, NJ: Wiley–Blackwell. pp. 263–271. 1999.
- [20] Kandalaft, M. R., Didehbani, N., Krawczyk, D. C., Allen, T. T. and Chapman, S. B. Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 43(1). Berlin: Springer. pp. 34–44. 2013.
- [21] Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., Bowerly, T., Van Der Zagg, C., Humphrey, L., Neumann, U., Chua, C., Kyriakakis, C., Van Rooyen, A. and Sisemore, D. The virtual classroom: a virtual reality environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *CyberPsychology and Behavior*. 3(3). Larchmont, NY: Mary and libert, Inc. pp.483–499. 2000.
- [22] Wang, M. and Reid, D. Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology*. 36(1). Basel: Karger Publishers, pp. 2–18. 2010.
- [23] da Costa, R. M. E. M. and de Carvalho, L. A. V. The acceptance of virtual reality devices for cognitive rehabilitation: a report of positive results with schizophrenia. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 73(3). Amsterdam: Elsevier. pp. 173–182. 2004.
- [24] Park, K. M., Ku, J., Choi, S. H., Jang, H. J., Park, J. Y., Kim, S. I. and Kim, J. J. A virtual reality application in role-plays of social skills training for schizophrenia: a randomized, controlled trial. *Psychiatry Research*. 189(2). Amsterdam: Elsevier, pp. 166–172. 2011.
- [25] Sorkin, A., Weinshall, D., Modai, I. and Peled, A. Improving the accuracy of the diagnosis of schizophrenia by means of virtual reality. *American Journal of Psychiatry*. 163(3). Philadelphia, PA: American Psychiatric Association. pp. 512–520. 2006.
- [26] Beville, P. K. Virtual Dementia Tour helps sensitize health care providers. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*. 17(3). Thousand Oaks, CA: SAGE Publishing. pp. 183–190. 2003.
- [27] 오봉욱. 사이버대학생들의 치매에 대한 지식과 태도, 영향요인에 관한 연구. *복지상담교육연구*. 5(1). 한국복지상담교육학회. pp. 111–127. 2016.
- [28] 조현오. 치매에 대한 일반인의 지식과 태도 조사연구. 석사학위논문. 한양대학교 행정대학원. 대한민국: 서울. 1999.
- [29] Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S. and Lilienthal, M. G. Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*. 3(3). Abingdon: Taylor & Francis. pp. 203–220. 1993.
- [30] 장은희, 서대일, 김현택, 유병현. 사이버멀미 통합모델: 가상현실 사용자의 불편감 현상 연구. *정보과학회논문지*. 45(3). 한국정보과학회. pp. 251–279. 2017.
- [31] 황인재, 김석찬, 장은희, 전현진, 천예슬, 박창훈, 김현택. 가상환경에서 사이버멀미 경감을 위한 독립적 시각 전경 효과. *한국심리학회지: 인지 및 생물*. 24(3). 한국심리학회. pp. 251–263. 2012.
- [32] Henrique, G. D., Eray, M., Bruno, H. and Ronan, B. Characterizing embodied interaction in first and third person perspective viewpoints. In proceeding of 2015 IEEE symposium on 3D user interfaces (3DUI). Arles. pp. 23–24. 2015.
- [33] Bronfenbrenner, U. Toward an experimental ecology of human development. *American Psychologist*. 32(7). Washington, DC: American Psychological Association. pp. 513–531. 1997.
- [34] LaViola, J. J. A discussion of cybersickness in

- virtual environment. *ACM SIGCHI Bulletin*. 32(1). New York, NY: ACM. pp. 47–56. 2000.
- [35] Kober, S. E. Effect of age on the subjective presence experience in virtual reality. In *Proceedings of the International Society for Presence Research*. Vienna. pp.149–157. 2004
- [36] Stanney, K., Mourat, R. and Kennedy, R. Human factors issues in virtual environments: A review of the literature. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 7(4). Cambridge, MA: MIT Press. pp. 327–351. 1998.
- [37] Gleen, N. O. Values, attitudes, and beliefs. In O’Brim, O. G. and Kagan, J. (Ed.) *Constancy and change in human development*. Cambridge, MA: Harvard Press, 1980.
- [38] Serrani Azcurra, D. J. A reminiscence program intervention to improve the quality of life of long-term care residents with Alzheimer’s disease: a randomized controlled trial. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 34(4). Rio de Janeiro: Brazilian Association of Psychiatry. pp. 422–433. 2012.
- [39] Subramaniam, P. and Woods, B. The impact of individual reminiscence therapy for people with dementia: systematic review. *Expert Review of Neurotherapeutics*. 12(5). Abingdon: Taylor & Francis. pp. 545–555. 2012.