Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 12. No. 1, pp. 369-377, 2021

ISSN 2233-4890 / eISSN 2713-6353
https://doi.org/10.15207/JKCS.2021.12.1.369

증강현실(AR) 스마트글라스 보건의료 융합 시뮬레이션에 대한 인식 및 태도

이영호[1], 최종명[1], 윤효석[2], 김선경[3*]
[1]목포대학교 컴퓨터공학과 교수, [2]한신대학교 컴퓨터공학부 조교수,
[3]목포대학교 간호학과, BK21 4단계 바이오의약보건생명융합학과 조교수

Perception and Attitude on Augmented Reality Smart Glass for Healthcare Convergence Simulation

Youngho Lee[1], Jongmyung Choi[1], Hyoseok Yoon[2], Sun Kyung Kim[3*]
[1]Professor, Department of Computer Engineering, Mokpo National University
[2]Assistant Professor, Division of Computer Engineering, Hanshin University
[3]Assistant Professor, Department of Nursing and Department of Biomedicine, Health& Life Convergence Science, BK21 Four, Mokpo National University

요 약 보건의료 환경에서 증강현실 스마트글라스는 업무의 흐름에 방해 없이 환자나 치료 관련 정보를 제공할 수 있다는 장점이 있다. 또한 보건의료 시뮬레이션에서 증강현실 스마트글라스의 도입으로 학생들은 원격협업과 실시간 정보활용을 통해 수행자신감을 키울 수 있다. 본 논문은 보건의료 시뮬레이션에서 증강현실 스마트글라스 활용에 대한 인식과 태도를 보건의료 전공 대학생, 컴퓨터 전공 대학생, 개발자 및 교수진을 대상으로 조사하였다. 편의표집을 통해 95명의 데이터를 수집, SPSS 25.0을 활용한 통계분석이 이루어졌다. 증강현실 스마트글라스에 대한 인식과 태도 조사결과 개발자와 교수진 집단에서 가장 높은 점수가 확인되었고, 모든 항목에서 보건의료전공 학생이 컴퓨터전공 학생보다 인식과 태도점수가 높게 확인되었다. 증강현실 스마트글라스 시뮬레이션을 통한 기술 습득에 대한 기대가 가장 컸고, 큰 화면과 성능이 중요한 요소로 보고되었다. 보건의료전공 대학생과 컴퓨터전공 대학생의 인식과 태도의 차이에 대한 자세한 원인분석을 통해 융합 연구를 위한 전략 수립이 증강현실 스마트글라스 기술의 보건의료에서의 활발한 적용을 가능하게 할 것이다.

주제어 : 증강현실, 스마트 글라스, 보건의료, 시뮬레이션, 융합

Abstract Augmented reality smart-glass enables healthcare providers to use patient and their care related information without interference of workflow. In addition, augmented reality smart-glass simulation had advantages in improving competency via remote collaboration and real-time information sharing. This study investigated perception and attitude regarding augmented reality smart glass based healthcare simulation on three different groups of healthcare major students, computer major students, developers and faculties. Using convenience sampling method, data were obtained from 95 participants and statistical analysis were performed using SPSS 25.0. Developer and faculty group showed the highest scores, followed by healthcare major students. There was the high expectation on augmented reality smart-glass for skill acquisition and the high performance and big screen were essential features of device. The findings of this study revealed that differences between healthcare and computer major students exist and strategies to reduce those gaps are required to adopt augmented reality smart glass in healthcare settings.

Key Words : Augmented reality, Smart-glass, Healthcare, Simulation, Convergence

*This research was supported by a grant (20012234) of Regional Customized Disaster-Safety R&D Program funded by Ministry of Interior and Safety (MOIS, Korea).
*Corresponding Author : Sun Kyung Kim(skkim@mokpo.ac.kr)
Received December 9, 2020 Revised January 4, 2021
Accepted January 20, 2021 Published January 28, 2021

1. 서론

1.1 서론

보건의료전공에서 시뮬레이션 학습은 학생들의 임상 실무에 필요한 비판적 사고, 대처, 의사결정 등의 능력에 대한 효과성이 보고되어져 왔다 [1,2]. 특히 다양한 배경의 실무자들과 함께 협업하는 의료환경에서 의사소통의 중요성은 지속적으로 대두되어져 왔으며, 시뮬레이션을 통해 임상현장에서 필요한 의사소통을 자연스럽게 획득 가능한 것으로 보고되고 있다 [3]. 현재까지 시뮬레이션 교육은 학생들의 의사소통 표준화환자, 고성능 시뮬레이터, 마네킹 등을 활용한 시뮬레이션이 이루어져 왔다.

최근 증강현실(AR)기술은 발달하고 있고 그 시장은 급성장하고 있다. 증강현실은 현실에 가상의 정보를 컴퓨터 그래픽으로 합성하는 기술로, 사용자들은 가상의 그래픽을 실제 존재하는 것처럼 인지하게 된다[4]. 최근 보건의료환경에서 증강현실 기술의 활용에 대한 관심이 높아지고 있으며 병원환경에서 다양한 임상적 판단에서 증강현실로 제공되는 정보의 활용을 통해 판단 정확성을 높이고 환자 안전을 보장하기 위한 수단으로의 가능성에 대한 관심이 높아지고 있다[5].

이와 더불어 보건의료교육에서도 증강현실 기술의 활용에 대한 관심이 높아지고 있으며, 다양한 교육 프로그램이 개발되어져 왔다[6]. 증강현실기술의 적절한 활용을 통해 시간과 공간의 제약 없이 다양한 시뮬레이션 상황을 경험하게 되며 학습자들의 몰입감을 높이는데 효과적으로 작용할 수 있다[6].

특히, 스마트 글라스의 경우 보건의료 환경에서의 활용 가능성이 긍정적으로 평가되고 있다. 안경형태의 스마트글라스 기기를 착용하고도 양손을 자유롭게 사용할 수 있어 병원 환경과 실습 교육 환경에서 일의 흐름에 방해없이 다양한 활동이 가능하다[7]. 스마트 글라스의 다양한 기술을 통해 보건의료전문가들은 실시간으로 음성과 화상을 통한 상호작용과 정보교환이 가능하다. 또한 원거리 협업과 교육의 매개체로서, 의료격차를 해소하고 전반적인 보건의료의 질 향상을 가져올 수 있을 것으로 기대된다.

보건의료전공에서 시뮬레이션 교육은 임상환경을 실제에 가깝게 구축, 학생들의 향후 임상에서의 적응 능력을 향상을 위한 교육 방법이다[1,2]. 최근 이러한 시뮬레이션에서 가상융합기술을 적용하여 현실감 있는 임상환경 구축에 활용할 뿐 아니라, 새로운 장비에 대해 실제 임상 상황에서의 활용 가능성에 관한 연구가 이루어지고 있다. 시뮬레이션 학습에서 적용하기에 앞서 새로운 장비에 대한 인식과 태도를 조사함으로써 사용자중심의 시스템개발을 통한 적극적인 활용이 가능할 것이다.

보건의료 분야에서는 증강현실 기술의 적용 가능성을 알아보는 시작단계에 있다[8]. 국내 보건의료분야에서 스마트글라스 활용 등 증강현실 기술의 상용화를 위해서는 사용자와 개발자의 적극적인 개발 의지가 필수적이다. 보건의료 교육에서 스마트글라스와 같은 새로운 기술과 장비의 도입은 향후 임상에서의 적극적 사용 가능성을 높이게 될 것이다. 특히 가까운 미래에 보건의료 임상과 가상융합기술산업에서 주축으로 활동하게 될 대학생을 대상으로 한 인식과 요구에 대한 조사는 증강현실 기술의 보건의료에의 융합의 방향성을 제시할 수 있을 것이다.

보건의료환경은 다른 산업에 비해 노동 집약적이며 인력양성을 위한 적극적인 노력이 보건의료의 질적 향상으로 연결된다[9]. 가상융합기술의 발전으로 나날이 새로운 장비들이 개발되고 있다. 이에 대한 사용자들의 긍정적 인식과 함께 개발자들의 적극적인 노력을 통해 장비와 기술의 보건의료 환경에서의 효율적이고 효과적인 적용이 실현될 것이다. 이를 위해 현재의 개발자나 교수진뿐만이 아니라 미래 개발자로서의 컴퓨터 전공대학생, 사용자로서의 보건의료대학생의 스마트글라스에 대한 인식과 태도에 대한 통합적 이해가 필요하다.

2. 관련 기술 동향

스마트글라스를 다양한 분야에 적용하기 위한 방법들이 연구되고 있다. 의료, 수술, 교육 분야에서는 두개골 수술(cranial surgery), 척수수술(spine surgery)에 적용한 사례들이 있으며, Google Glass와 HoloLens 등 여러 착용형 기기가 사용되었다 [10,11]. 특히 Google Glass는 수술 환경에서의 훈련, 진찰, 환자 모니터링, 녹음/녹화 가능성을 인정받아 여러 연구에서 활용 방안이 연구되고 있다[8]. 의료 분야 이외에도, 스마트팩토리 환경과 같이 특수 목적과 환경에 맞는 스마트글라스를 선정하기 위한 가이드라인도 연구되었다[12].

2.1 의료 분야에서의 Google Glass 활용

30명의 마취학 의료인(간호사, 의사)을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰(FGI)를 통해 Google Glass를 의료 환경에 통합하거나 필요한 기능을 도출하기 위한 논의가 진행되었다[13]. Google Glass를 사용하여 수술 안전 체크

리스트(Surgical Safety Checklist, SSCs)를 사용하는 방법은 다른 방법(포스터, 종이, 기억) 대비 사용하기 쉽고 소요 시간도 단축할 수 있는 효과가 도출되었다[14]. 또한 Google Glass를 사용하여 사진을 찍는 방법은 수의과의 법의병리학에서도 활용이 가능하지만, Google Glass의 배터리가 빨리 소진되는 문제가 발견되었다[15]. Google Glass가 내장하고 있는 가속도 센서와 자이로스코프 센서를 사용하여 밸런스를 측정하는 뇌진탕 사정(Concussion assessment) 연구되었다 [16]. 비뇨기과 의사를 대상으로 Google Glass를 사용하여 10개의 다른 유형의 총 31개의 수술의 가능성을 2주간 탐구하는 연구도 진행되었다[17].

2.2 의료 분야에서의 HoloLens 활용

의료인의 손이 자유로운 상태로 유지할 수 있도록 HoloLens를 사용하는 다양한 연구가 진행되고 있다. 상처를 치료하기 위해 필요한 정보를 적거나 상처의 크기를 측정할 때에 HoloLens를 활용하는 연구가 진행되었다 [7]. 직장 검사법 훈련(digital rectal examination training) 시스템은 유니티 게임엔진과 1세대 HoloLens 기기를 사용하여 구현되어 훈련 교육의 적용가능성과 유용성을 검증하였다 [18]. 이 외에도 심폐소생술과 자동심장충격기의 사용법을 훈련시키기 위한 Holo Basic Life Support and Defibrillation (Holo-BLSD)[19], Thoracic surgical planning을 위한 혼합현실 시각화 도구 [20], COVID-19 판데믹 환경에서의 원격 케어를 제공하기 위한 연구[21]도 HoloLens를 사용하여 구현되었다.

2.3 스마트글라스 활용 의료 협업

버밍엄 앨라배마 대학교에서 개발한 VIPAR (Virtual Interactive Presence and Augmented Reality) 시스템은 원거리에 있는 의사가 실시간으로 네트워크로 연결되어 현장에서 수술하는 의사를 보조하여 수술을 진행하는 시스템이다 [22]. VIPAR 시스템은 Google Glass와 같은 착용형 컴퓨터를 이용하여 학생의 수술을 선생님이 지도해 주는 원격 수술에 이용되기도 하였다 [23]. 환자는 60대 노인이었으며, 오른쪽 어깨의 통증 때문에 수술이 필요하였다. 학생은 Google Glass를 착용하고 수술을 진행하며, 멀리 있는 선생님 의사는 책장에 앉아 있고 손을 촬영하는 카메라를 설치하였다. 학생이 착용하고 있는 Google Glass의 영상이 원격지의 선생님께 전송된다. 선생님은 수신된 영상을 보면서 손으로 가리킨다. 이때 선생님의 모니터에 수신된 영상과 손을 카메라로 촬영하여 다시 수술실의 학생에게 전송된다. 마지막으로 수술실의 학생은 환자의 수술 부위와 선생님의 손이 가리키는 부분을 Google Glass의 디스플레이로 실시간으로 볼 수 있다.

퍼듀대학의 연구진이 개발한 STAR는 2020년에 태블릿 대신 Head Mounted Device (HMD)와 빔프로젝터를 사용하는 시스템으로 향상되었다. STAR는 현장의 외과 의사가 있는 곳에 카메라, 빔프로젝터, 그리고 증강현실 HMD가 있고, 원격의 외과 의사에게는 실시간 영상을 볼 수 있는 디스플레이와 표시를 할 수 있는 소프트웨어가 마련된다. 현장에서 환자의 수술 부위를 카메라로 촬영하여 원격의 의사에게 전송하며, 원격의 의사는 수신된 영상에 표시하여 수술방법을 안내한다. 원격 의사의 지시사항은 현장의 의사에게 빔프로젝터와 증강현실 HMD를 통해 보인다.

3. 연구 방법

3.1 연구설계

본 연구는 온라인 설문조사를 통해 1)보건의료전공 대학생, 2)컴퓨터전공 대학생, 3)개발자 및 교수진을 대상으로 스마트글라스와 보건의료에서의 스마트글라스 사용에 대한 인식과 태도에 대한 조사연구이다.

3.2 연구대상

본 연구는 보건의료전공, 컴퓨터전공 대학생과 개발자 및 교수진을 편의표집방법을 통해 모집 하였다. 보건의료전공 대학생의 경우, 증강현실과 스마트글라스에 대한 이해를 고려하여 기존에 스마트글라스 사용경험이 있는 대상자를 모집하였다. 총 95명이 설문에 참여하였고 모두 80% 이상의 응답률로 기준을 만족하여 자료분석에 포함하였다.

3.3 연구도구

3.3.1 증강현실 스마트글라스 인식

증강현실 스마트글라스에 대한 인식을 측정한 도구는 기존의 Augmented Reality(AR) Smart Glass Survey[24] 내용을 본 연구의 목적에 맞게 수정 보완하여 총 6문항으로 구성하였다. 각 문항당 10점 만점으로 최소 6점에서 최대 60점으로 점수가 높을수록 증강현실 스마트글라스에 대한 인식이 긍정적인 것으로 해석한다.

3.3.2 증강현실 스마트글라스 기반 시뮬레이션 태도

증강현실 스마트글라스 기반 보건의료 시뮬레이션에 대한 태도는 필요성, 유용성, 효과성, 학습흥미유도, 교육만족도에 대한 총 5문항으로 구성하였다. 각 문항당 10점 만점으로 최소 5점에서 최대 50점으로 점수가 높을수록 증강현실 스마트글라스기반 보건의료 시뮬레이션에 대한 태도가 긍정적인 것으로 해석한다.

3.3.3 증강현실 스마트글라스 선호도 및 중요도

VREXPERT의 Remote Expert Smart glass Industry benchmark보고서[25] 의 내용을 기반으로 현재 시중에 판매되는 스마트글라스 6종에 대한 기본 정보(무게, 성능, 배터리 수명, 컨트롤)를 제공하고 선호도를 조사하였다. 이 외에도 보건의료환경에서 사용을 위한 스마트글라스 장비의 기술적 요소와 시뮬레이션 교육에 가장 중요하게 고려할 요소에 대한 조사(2문항)가 이루어졌다.

3.4 자료분석

수집된 자료는 SPSS 25.0(Chicago, IL, USA)를 이용하여 분석하였다. 대상자의 특성과 각 변수는 빈도, 백분율, 평균, 표준편차를 계산하였다. 증강현실 스마트글라스에 대한 인식과 태도에 대한 각 집단의 차이는 분산분석(ANOVA)을 시행하였고, 통계적 유의성은 p값 (<.05)를 기준으로 하였다.

4. 결과

연구 참여자는 39명(41.0%)의 보건의료전공 대학생, 49명(51.6%)의 컴퓨터전공 대학생, 7명(7.4%)의 개발자 및 교수진으로 이루어 졌다. Table 1과 같이 연구 대상자 중 보건의료전공 대학생은 모두 스마트글라스와 스마트글라스기반 훈련교육 경험이 있었다. 컴퓨터전공 학생의 경우 28.5%에서 스마트글라스 사용경험이 있었다.

Table 1. Previous use of and experience of smart-glass and smart-glass based training

Groups	Healthcare (n=39)		Computer (n=49)		Faculty/ Developer (n=7)	
Categories	Yes	No	Yes	No	Yes	No
	n(%)					
Experience of Smart-glass	39 (100%)	0	14 (28.5%)	35 (71.5%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)
Experience of smart-glass based training	39 (100%)	0	6 (12.2%)	43 (87.8%)	4 (57.1%)	3 (42.9%)

증강현실 스마트글라스에 대한 인식 조사결과 모든 항목에서 보건의료전공 학생의 점수가 높았다. Table 2와 같이 보건의료전공 학생의 경우 “증강현실 스마트글라스는 혁신적이고 유용한 기술이다”(8.62±1.33)와 “증강현실 스마트글라스는 보건의료환경에서 유용하게 쓰일 것이다” (8.62±1.23)항목에서 가장 높은 점수가 기록되었다. 컴퓨터전공 학생의 경우 “증강현실 스마트글라스는 보건의료의 질을 높일 것이다”(8.02±1.77)에서 가장 높은 점수가 기록되었다.

Table 2. Perception regarding AR smart-glass

Item	Healthcare (n=39)		Computer (n=49)		Faculty/ Developer (n=7)	
	M	SD	M	SD	M	SD
AR based education system is time and cost effective	7.92	1.51	7.84	1.56	9.00	1.29
AR smart-glass is innovative and useful technology	8.62	1.33	7.61	1.82	8.86	1.57
AR smart-glass can be well adopted in healthcare setting	8.62	1.23	7.69	1.81	8.43	1.27
Smart-glass technology can improve quality care	8.38	1.39	8.02	1.77	9.14	0.90
The value of smart-glass depend on convenient feature and ease of use	8.00	1.59	7.39	1.97	9.14	0.69
Smart-glass is worth buying for health care professionals	7.05	1.96	6.71	2.09	8.71	1.38

증강현실 스마트글라스기반 보건의료교육에 대한 태도에서도 모든 항목에서 보건의료전공 학생의 점수가 높았다. Table 3과 같이 보건의료전공 학생에서 “증강현실 스마트글라스 기반 보건의료 교육은 흥미롭다”(9.36±0.81)에서 가장 높은 점수가 기록되었다. 컴퓨터전공 학생은 “증강현실 스마트글라스 기반 보건의료교육은 유용하다.”(8.12±1.84) “증강현실 스마트글라스 기반 보건의료교육은 만족도가 높다.”(8.12±1.76)에서 가장 높은 점수가 확인되었다.

증강현실 스마트글라스와 스마트글라스기반 보건의료교육에 대한 인식과 태도는 개발자와 교수자 집단에서 가장 높은 점수가 확인되었다. 보건의료전공 학생집단이 컴퓨터전공 학생집단보다 높은 점수가 확인되었다. Table 4와 같이 각 집단의 인식(F=4.774, p=.011)과 태도(F=3.997, p=.022)의 차이는 통계적으로 유의하였다.

Table 3. Attitude regarding AR smart-glass based healthcare simulation

Item	Healthcare (n=39)		Computer (n=49)		Faculty/ Developer (n=7)	
	M	SD	M	SD	M	SD
AR technology-based healthcare simulation is necessary	8.13	1.89	7.76	1.87	8.86	1.25
AR technology-based healthcare simulation is useful	8.69	1.38	8.12	1.84	9.29	0.95
AR technology-based healthcare simulation is effective	8.72	1.15	7.90	1.79	8.86	1.46
AR technology-based healthcare simulation is interesting	9.36	0.81	8.12	1.76	9.14	1.22
AR technology-based healthcare simulation improves educational satisfaction	8.69	1.26	8.29	1.61	9.14	1.07

Table 4. Comparison of perception and attitude on AR smart-glass and simulation among groups

Categories /Major	Healthcare (n=39)	Computer (n=49)	Faculty/ Developer (n=7)	F(p)
	Mean ± SD			
Perception total	48.79±5.90	45.27±8.68	53.29±6.13	4.774 (.011)
Attitude total	43.59±5.03	40.18±7.57	45.29±4.96	3.997 (.022)

Table 5 Participants' choice of smart-glass (n=95)

Product		n	%
Vuzix Blade		12	12.6%
Toshiba DynaEdge		3	3.2%
Epson Moverio BT-300		3	3.2%
Realwear HMT-1		0	0%
Microsoft HoloLens 2		9	9.5%
Google Glass Enterprise Edition 2		68	71.6%

시중에서 판매되는 6종의 스마트글라스의 선호도 조사하였고, Table 5와 같이 대상자의 71.6%가 Google glass edition2를 선택하였다.

Table 6과 같이 본 연구대상자들은 증강현실 기반 보건의료교육에서 가장 중요한 요소에 대한 조사에서 대상자의 52.6%에서 기술 습득에 유용한 콘텐츠 제공을 중요한 요소로 선택하였다.

Table 7과 같이 연구참여자들은 증강현실 스마트글라스의 요소에 대한 조사에서 큰 화면(38.9%)과 고성능(22.1%)을 가장 필수적인 요소로 선택하였다.

Table 6. The important component for AR technology based healthcare simulation (n=95)

Item	n	%
Realistic scenario	15	15.8%
Effective contents for skill training	50	52.6%
Knowledge acquisition	30	31.6%
Realistic contents	0	0%

Table 7. The most important component for AR smart-glass (n=95)

Item	n	SD
Weight	20	21.1%
Cost	9	9.5%
High performance	21	22.1%
Compatibility	7	7.4%
Connectivity	1	1.1%
Big screen	37	38.9%
Ease of use	0	0%

5. 논의

증강현실 스마트글라스는 4차 산업의 핵심요소로 시장 확산을 위해서는 개발자와 이용자의 인식과 태도에 대한 조사가 필요하다. 본 연구를 통해 증강현실 스마트글라스라는 신기술과 이의 보건의료에서의 활용에 대한 보건의료 전공 학생과 컴퓨터전공 학생의 인식과 태도의 차이를 확인하였다. 이러한 차이를 만드는 영향요인에 대해 분석을 통해 미래 개발자와 사용자의 협업을 통한 증강현실 스마트글라스 이용의 적극적 확산을 위한 전략이 필요하다.

증강현실 스마트글라스 기술의 보건의료 시뮬레이션

에 대한 활용에 대한 인식과 태도에서 보건의료전공학생의 점수가 높았다. 본 연구에서 보건의료전공 학생의 경우 모두 스마트글라스를 이용한 학습경험이 있는데 실제 사용경험과 보건의료환경에 대한 이해의 차이가 영향을 주었을 가능성이 있다. 실제 Boillat과 그의 동료들의 연구에서 연구 참여자들의 기존의 문서화된 체크리스트 보다 스마트글라스로 제공되는 체크리스트를 선호하였고 실제 보건의료환경에서 수행시간 단축에 효과가 확인되었다[14]. 또한, 선행된 체계적 문헌고찰에서 증강현실 스마트글라스를 적용후 유용성에 대한 조사결과 임상현장과 교육에서의 활용에 대한 높은 기대감 확인하였고 학습 몰입감과 만족도를 높이는 것으로 확인되었다[26,27]. 보건의료전공 학생의 경우 실제 학습을 통한 만족스러운 경험이 증강현실 스마트글라스 사용에 대한 긍정적인 평가로 이어졌을 것이다.

또한, 스마트글라스가 안전한 보건의료환경 조성에 기여 가능성에 대한 인식에서 보건의료전공 학생에서 높은 점수가 확인되었다. 이는 병원환경에서의 안전사고에 대한 문제인식의 정도차이가 원인으로 파악된다. 보건의료전공 학생은 학부과정 동안 의료현장에서의 발생 가능한 오류와 환자에게 치명적인 위해 가능성에 대한 학습이 이루어지고 있다[28]. 본 연구 참여자 중 컴퓨터 전공 학생에게는 사소한 오류로 비춰질 수도 있는 문제에 대해 보건의료전공 학생은 위험성을 더 높게 인지하고 있다. 이에 스마트글라스라는 새로운 장비의 도입을 통한 의료사고 예방에 대한 높은 기대감으로 인한 결과로 해석 가능하다.

보건의료교육에서 증강현실 스마트글라스 활용은 현실감 높은 시나리오와 학습콘텐츠 제공이나 지식의 습득보다 효과적인 기술훈련을 위한 장비로서의 사용에 대한 기대감이 높은 것으로 확인되었다. 증강현실의 경우 현재까지 주로 제조분야에서 제조공정에 대한 교육훈련 및 협업등에 대한 활용이 주로 이루어졌다[29]. 가상현실과 다르게 증강현실은 주로 현실세계의 공간에 디지털 데이터와 가상물체를 중첩시켜 활용하는 기술로 현재까지 개발된 스마트글라스는 아직 극복해야 할 기술적 한계가 크다[30]. 그러나 스마트 글라스는 사용자의 양손이 지유로운 환경에서 실시간 정보제공을 지원하는 장점이 있어 기술훈련의 보조도구로 효과적으로 활용될 것이라는 기대감이 반영된 결과로 해석된다.

본 연구를 통해 보건의료전공 학생과 컴퓨터 관련 학과에서의 인식과 태도의 차이가 확인되었고 이를 좁히기 위한 전략개발의 필요성을 시사한다. 우선 컴퓨터 전공 학생들의 증강현실 스마트글라스의 보건의료에서의 활용에 대한 인식과 태도를 보다 긍정적으로 바꾸기 위한 노력이 필요하다. 컴퓨터 전공 학생들이 보건의료환경과 보건의료인 양성을 위한 시뮬레이션 학습에 대한 이해가 높아진다면, 증강현실 스마트글라스의 적용에 대한 인식과 태도의 개선과 함께 긍정적인 평가가 가능할 것이다. 최근 디지털 시대의 컴퓨팅 및 소프트웨어 교육에서 다양한 학문과의 융합을 강조하고 있다[31]. 이를 통해 미래 개발자들의 컴퓨터 사고력을 기반으로 보건의료 환경에 대한 지식을 기반으로 창의적 문제해결 능력을 키우게 되었을 때 최적의 산출물과 성과달성이 가능할 것이다.

보건의료환경에서 증강현실 스마트글라스의 보다 적극적인 도입을 위해서는 화면의 크기와 성능을 우선적으로 고려한 장비 선택에 대한 요구가 확인되었다. 보건의료환경의 경우 환자상황에 대한 정확한 파악을 위해 시각적 정보가 매우 중요하다는 판단이 반영된 결과이다. 시야를 가리지 않는 범위 내에서, 그렇지만 필요한 정보가 한눈에 고화질로 보이게 하려는 노력이 필요할 것이다.

본 연구결과 Google Glass Enterprise Edition 2의 높은 선호도가 조사되었다. Google Glass EE2는 상대적으로 무게도 가볍고, 복잡한 연산 작업(정교한 렌더링, 높은 정확도가 필요한 정합, 고용량 고품질의 AR/VR 콘텐츠)이 필요하지 않은 응용에서 사용되고 있다[32]. 그러나 본 연구를 통해 알게된 흥미로운 결과는 연구참여자들이 선택한 스마트글라스의 필수요소(큰화면, 고성능)의 측면에서 Google Glass EE2는 최상의 선택과는 거리가 있었다.

현재 스마트 글라스시장에서 가장 기능이 뛰어난 두 제품에 대한 비교를 하자면 우선, Google Glass EE2와 HoloLens 2는 모두 1080p로 30fps 녹화가 가능하다[33]. 하지만 HoloLens 2는 eye tracking, head movement tracking, position tracking, 제스처 컨트롤 등의 tracking 기능에서 Google Glass EE2 보다 성능이 뛰어나다. Google Glass EE2의 디스플레이는 640 x 360인 반면, HoloLens 2는 2K(2048 x 1080)이다[34].

스마트글라스의 경우 급진적으로 발전하는 기술로 매년 새로운 기능이 도입된 장비가 출시되고 있다. 새로운 지식에 대한 습득을 위한 교수자들의 적극적인 노력이 필요하다. 특히 본 연구에서 컴퓨터전공 학생들의 28.5%만이 스마트글라스 이용 경험이 있다는 결과에서 학부생들이 신기술에 대한 학습이 부족함을 유추할 수 있다. 대학교육에서 신기술에 대한 지식적 내용 외에도 경험을 통한 학습을 위한 노력이 이루어져야 할 것이다.

6. 결론

본 연구결과, 컴퓨터전공 학생보다 보건의료전공 학생이 증강현실 스마트글라스의 활용에 대해 긍정적인 인식과 태도를 보였다. 스마트글라스와 같은 새로운 기술의 학문간 융합을 통한 보건의료에서의 활발한 적용을 위해서는 다음의 전략을 제언한다. 우선 대학에서는 융합 교육을 통해 다양한 학문에 대한 지식적 교류가 필요하다. 또한, 교수자들은 현재의 급변하는 디지털시대에 변화속도에 맞춰 새로운 장비에 대한 지식뿐만이 아니라 경험적 학습이 가능하도록 적극적인 노력이 필요하다. 이를 통해 개발자와 사용자간의 인식과 태도에 대한 차이를 줄이고 보건의료에 가장 적합한 프로그램을 개발, 활발한 적용이 가능할 것이다.

REFERENCES

[1] S. Bang & Y. Eun. (2017). The effect of debriefing using reflective questions and writing in simulation training-post operative care of abdominal surgery. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education, 23(4),* 463-473.

[2] G. E. Joo, K. Y. Sohng & H. J. Kim(2015). Effects of a standardized patient simulation program for nursing students on nursing competence, communication skill, self-efficacy and critical thinking ability for blood transfusion. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing, 22(1),* 49-58.

[3] M. B. Smith, T. G. Macieira, M. D. Bumbach, S. J. Garbutt, S. W. Citty, A. Stephen., et al., (2018). The use of simulation to teach nursing students and clinicians palliative care and end-of-life communication: a systematic review. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine, 35(8),* 1140-1154.

[4] P. Chen, X. Liu, W. Cheng, & R. Huang. (2017). *A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016.* In Innovations in smart learning (pp. 13-18). Springer, Singapore.

[5] S. Balian, S. K. McGovern, B. S. Abella., A. L. Blewer, & M. Leary. (2019). Feasibility of an augmented reality cardiopulmonary resuscitation training system for health care providers. *Heliyon, 5(8),* e02205.

[6] C. Ferguson, P. M. Davidson, P. J. Scott, D. Jackson, & L. D. Hickman. (2015). Augmented reality, virtual reality and gaming: an integral part of nursing. *Contemporary nurse, 51(1),* 1.

[7] K. Klinker, M. Wiesche, & H. Krcmar. (2020). Digital transformation in health care: Augmented reality for hands-free service innovation. *Information Systems Frontiers, 22(6),* 1419-1431.

[8] N. J. Wei, B. Dougherty, A. Myers & S. M. Badawy (2018). Using Google Glass in surgical settings: systematic review. *JMIR mHealth and uHealth, 6(3),* e54.

[9] J. Min, Y. Kim, S. Lee, T. W. Jang, I. Kim & J. Song. (2019). The fourth industrial revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions. *Safety and health at work, 10(4),* 400-408.

[10] G. Badiali et al., (2020). Review on Augmented Reality in Oral and Cranio-Maxillofacial Surgery: Toward "Surgery-Specific" Head-Up Displays, *IEEE Access, 8,* 59015-59028.

[11] J. Cho, S. Rahimpour, A. Cutle., C. R. Goodwin, S. P. Lad & P. Codd. (2020). Enhancing Reality: A Systematic Review of Augmented Reality in Neuronavigation and Education. *World Neurosurg. 139.* 186-195.

[12] A. Syberfeldt, O. Danielsson & P. Gustavsson. (2017). Augmented Reality Smart Glasses in the Smart Factory: Product Evaluation Guidelines and Review of Available Products, *IEEE Access, 5,* 9118-9130.

[13] P. Enlöf, C. Romare, P. Jildenstål, M Ringdal & L. Skär. (2020). Smart Glasses for Anesthesia Care: Initial Focus Group Interviews with Specialized Health Care Professionals. Journal of perianesthesia nursing: official journal of the *American Society of PeriAnesthesia Nurses,* S1089-9472.

[14] T. Boillat, P. Grantcharov & H. Rivas. (2019). Increasing Completion Rate and Benefits of Checklists: Prospective Evaluation of Surgical Safety Checklists With Smart Glasses, *JMIR Mhealth Uhealth. 7*(4). e13447.

[15] G. Piegari, V. Iovane, V. Carletti, R. Fico, A. Costagliola, D. De Biase, F. Prisco & O. Paciello. (2018). Assessment of Google Glass for Photographic Documentation in Veterinary Forensic Pathology: Usability Study, *JMIR Mhealth Uhealth. 6(9).* e180,

[16] J. P. Salisbury, N. U. Keshav, A. D. Sossong & N. T. Sahin. (2018). Concussion Assessment With Smartglasses: Validation Study of Balance Measurement Toward a Lightweight, Multimodal, Field-Ready Platform, *JMIR Mhealth Uhealth. 6(1),* e15.

[17] H. Borgmann, M. Rodríguez Socarrás, J. Salem. et al. (2017). Feasibility and safety of augmented reality-assisted urological surgery using smartglass. *World J Urol 35,* 967-972.

[18] T. Muangpoon, R. Haghighi Osgouei, D. Escobar-Castillejos, C. Kontovounisios & F. Bello, (2020). Augmented Reality System for Digital Rectal Examination Training and Assessment: System Validation, *J Med Internet Res. 22(8),* e18637.

[19] P. L. Ingrassia, G. Z. Mormando , E. Giudici, F. Strada, F. Carfagna, F. Lamberti & A. Bottino. (2020). Augmented Reality Learning Environment for Basic Life Support and Defibrillation Training: Usability

Study, *J Med Internet Res, 22(5)*, e14910.

[20] L. Perkins. Stephanie. et al. (2020). A Patient-Specific Mixed-Reality Visualization Tool for Thoracic Surgical Planning. *The Annals of Thoracic Surgery, 110(1)*, 290-295.

[21] G. Martin., L. Koizia., A. Kooner., J. Cafferkey., C. Ross., S. Purkayastha. et al. (2020). Use of the HoloLens2 Mixed Reality Headset for Protecting Health Care Workers During the COVID-19 Pandemic: Prospective, Observational Evaluation, *J Med Internet Res. 22(8)*, e21486.

[22] M. B. Shenai, M. Dillavou, C. Shum, D. Ross, R. S. Tubbs, A. Shih & B. L. Guthrie. (2011). Virtual interactive presence and augmented reality (VIPAR) for remote surgical assistance. *Operative Neurosurgery, 68(suppl_1)*, ons200-ons207.

[23] Ponce, A. Brent et al. (2014). Emerging technology in surgical education: combining real-time augmented reality and wearable computing devices. *Orthopedics 37(11)*, 751-757.

[24] Augmented Reality (AR) Smart Glasses Survey. https://www.surveymonkey.com/r/VY75LJV

[25] VREXPERT. (2019). Remort Expert Indursty Benchmark Glassess. Retrieved from https://vr-expert.io/wp-content/uploads/2020/10/Remote-Expert-Industry-Benchmark-Glasses_01-10-2020.pdf

[26] L. Jud, J. Fotouhi, O. Andronic, A. Aichmair, G. Osgood, N. Navab & M. Farshad. (2020). Applicability of augmented reality in orthopedic surgery-A systematic review. *BMC musculoskeletal disorders, 21(1)*, 1-13.

[27] M. Farronato, C. Maspero, V. Lanteri, A. Fama, F. Ferrati, A. Pettenuzzo et al. (2019). Current state of the art in the use of augmented reality in dentistry: a systematic review of the literature. *BMC oral health, 19(1)*, 135.

[28] S. Ha, E. J. Kim & E. Shin. (2019). Interprofessional patient safety education for undergraduate. *Journal of the Korea Convergence Society, 10(2)*, 261-268.

[29] H. Y. Lim, S. C. Kim & K. H. Ro. (2018). A Study on Trends and Applications of Augmented Reality Technology, *The Institute of Electronics and Information Engineers*, 1265-1268.

[30] O. Danielsson, M. Holm & A. Syberfeldt. (2020). Augmented reality smart glasses in industrial assembly: Current status and future challenges. *Journal of Industrial Information Integration, 20*, 100-175.

[31] Y. Jeon & T. Kim. (2017). The Analysis of Cognitive and Affective Effects on the CT-CPS Instructional Model for the Software Education Class in Middle School. *The Journal of Korean association of computer education, 20(4)*, 47-57.

[32] B. Zemke. Extreme Networks. (2015). How Google Glass will transform healthcare. https://content.extremenetworks.com/extreme-networks-blog/how-google-glass-will-transform-healthcar

[33] O. Danielsson, M. Holm, A. Syberfeldt & A. (2020). Augmented reality smart glasses in industrial assembly: Current status and future challenges. *Journal of Industrial Information Integration, 20*, 100175.

[34] Microsoft. HoloLens 2 hardware. retrived from https://docs.microsoft.com/ko-kr/hololens/hololens2-hardware

이 영 호(Youngho Lee) [정회원]

· 1999년 2월 : 한국과학기술원 수학과 (학사)
· 2001년 2월 : 광주과학기술원 정보통신공학과(석사)
· 2008년 2월 : 광주과학기술원 정보통신공학과 (박사)
· 2009년 3월 ~ 현재 : 목포대학교 컴퓨터공학과 교수
· 관심분야 : 가상현실, 증강현실, 휴먼컴퓨터인터페이스
· E-Mail : youngho@ce.mokpo.ac.kr

최 종 명(Jongmyung Choi) [정회원]

· 1992년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과(학사)
· 1996년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터학과 (석사)
· 2003년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터학과 (박사)
· 2010년 8월 ~ 2011년 12월 : 조지아공대 방문 교수
· 2004년 3월 ~ 현재 : 목포대학교 컴퓨터공학과 교수
· 관심분야 : 증강현실, 소셜 네트워크, 헬스케어
· E-Mail : jmchoi@mokpo.ac.kr

윤 효 석(Hyoseok Yoon) [정회원]

· 2005년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터학부 (공학사)
· 2007년 8월 : 광주과학기술원 정보기전공학부 (공학석사)
· 2012년 2월 : 광주과학기술원 정보기전공학부 (공학박사)
· 2014년 7월 ~ 2019년 8월 : 한국전자기술연구원 선임연구원
· 2019년 9월 ~ 현재 : 한신대학교 컴퓨터공학부 조교수
· 관심분야 : HCI, 웨어러블 컴퓨팅, 확장현실
· E-Mail : hyoon@hs.ac.kr

김 선 경(Sun Kyung Kim) [정회원]

· 2008년 2월 : 충남대학교 간호대학 (학사)
· 2013년 2월 : University of Technology, Sydney (석사)
· 2016년 2월 : 충남대학교 간호대학 (박사)
· 2017년 3월 ~ 현재 : 목포대학교 간호학과 조교수
· 관심분야 : 가상현실, 증강현실, 시뮬레이션
· E-Mail : skkim@mokpo.ac.kr