

확장현실 기반의 심폐소생술 교육 시스템의 사용성 평가

이영호^{1*}, 김선경¹, 최종명¹, 박건우¹, 고영혜²
¹목포대학교 재난안전사업단 교수, ²충청대학교 간호학과 교수

Usability of CPR Training System based on Extended Reality

Youngho Lee^{1*}, Sun Kyung Kim¹, Jongmyung Choi¹, Gun Woo Park¹, Younghye Go²
¹Professor, MNU Disaster-Safety R&D Center,
²Professor, Department of Nursing, Chung Cheong University

요약 최근 병원 밖 심정지 환자의 생존율 향상을 위한 일반인 대상 심폐소생술 교육의 중요성이 강조되고 있다. 일반인 대상 효과적인 심폐소생술 교육을 위해 보다 정확하고 생동감 있는 교육전략이 필요하다. 이에 본 연구에서는 확장현실 기반의 심폐소생술 교육시스템을 개발하고 일반인을 대상으로 교육한 사용성 평가 결과를 제시한다. 3개의 응용프로그램으로 구성된 확장현실 기반 심폐소생술 교육시스템에서는 첫 번째 마네킹에 정합된 3D 심장 해부도를 스마트글라스에 전송하여 가슴압박 지점을 안내한다. 두 번째 응용프로그램은 스마트글라스를 통해 심폐소생술 과정에 대한 시청각적 정보를 제공함과 동시에 스마트워치의 진동 알림을 전송하여 심폐소생술의 정확한 압박 속도를 안내한다. 세 번째 Add on kit는 마네킹에 설치된 센서를 통하여 흉부 압박의 깊이와 속도에 대한 즉각적인 피드백 정보를 스마트폰으로 전송한다. 본 연구에 참여한 93명의 대상자는 확장현실 기반 심폐소생술 교육시스템이 현장감과 효과성 측면에서 긍정적이라 평가하였다. 확장현실 기술을 이용한 정합기술은 현장감과 몰입도를 높이고 자기 주도적 훈련을 쉽게 함으로서 심폐소생술 교육 운영 효율성 향상에 이바지할 수 있다.

주제어 : 스마트글라스, 확장현실, 3D 정합, 심폐소생술, 사용성평가

Abstract Recently, the importance of CPR training for the layperson has been emphasized to improve the survival rate of out-of-hospital cardiac arrest patients. An accurate and realistic training strategy is required for the CPR training effect for laypersons. In this study, we develop an extended reality (XR) based CPR training system and evaluate its usability. The XR based CPR training system consisted of three applications. First, a 3D heart anatomy image registered to the manikin is transmitted to the smart glasses to guide the chest compression point. The second application provides visual and auditory information about the CPR process through smart glasses. At the same time, the smartwatch sends a vibration notification to guide the compression rate. The 'Add-on-kit' is a device that detects the depth and speed of chest compression via sensors installed on the manikin and sends immediate feedback to the smartphone. One hundred laypersons who participated in this study agreed that the XR based CPR training system has realism and effectiveness. XR based registration technology will contribute to improving the efficiency of CPR training by enhancing realism, immersion, and self-directed learning.

Key Words : Smart glasses, extended reality, 3D registration, cardiopulmonary resuscitation, usability

1. 서론

1.1 연구의 필요성

우리나라 인구가 고령화되면서 심장질환자는 매년 늘어나고 있으며, 이들의 심정지 발생률도 함께 증가하고 있다. 2020년 질병관리청 조사에서 병원 밖 심정지 발생률은 인구 10만 명당 61.6명으로 나타났다[1]. 119 구급대가 병원으로 이송한 심정지 환자의 경우에 생존율은 7.5%에 불과하다. 또한, 심정지 상황에서 적절하지 못한 대처로 일어나는 사망은 공중보건학적 부담으로 작용하고 있다. 예상치 못한 상황에서 발생하는 심정지는 병원 밖 빠른 심폐소생술(Cardiopulmonary Resuscitation, CPR) 적용이 중요한 요소로, 일반인 대상 심폐소생술(CPR) 교육이 권장되고 있다[2].

이러한 CPR 훈련을 위한 교육 방법으로는 인증된 강사가 이론 강의와 기술 시연, 그리고 실습으로 구성하여 교육하고 있으며, 기술 시연과 실습은 마네킹을 사용하여 상황에 따른 시뮬레이션을 통해 교육을 진행하고 교육 대상자는 환자에게 위해를 끼치지 않고 위험 없이 기술을 습득하고 연습할 수 있다. 정보통신 기술이 발달한 현재에도 이 교육방식에서 크게 달라지지 않았으나 최근에는 확장현실(Extended Reality, XR) 기술을 적용하여 더욱 정확하고 생동감 있게 교육함으로써 긴급 상황에서 질 높은 심폐소생술(CPR)을 할 수 있도록 훈련하고 있다.

최근 확장현실(XR) 기술이 상용화되면서, 실감 콘텐츠는 학습자의 높은 관심과 흥미를 일으키며, 높은 몰입도를 통한 교육에 대한 효과가 입증되고 있다[3,4]. 특히 증강현실 기술을 활용한 해부학 3차원 모델 가시화를 통해 인체에 대한 이해를 바탕으로 의료 처치를 제공하는 훈련을 가능하게 한다[5]. 또한 확장현실 기술의 대표적 장치인 스마트글라스의 경우 실습생과 교습자와의 상호작용이 가능하게 하며, 실시간 정보제공 기술은 사용자가 이를 활용한 정확한 수행을 가능하게 하는 것으로 나타났다[6].

스마트글라스는 머리에 착용하는 디스플레이 장치(Head Mounted Device, HMD)로서 안경 형태의 착용형 디스플레이이다. 일반적으로 스마트글라스는 디스플레이, 카메라, 터치패드, 마이크와 스피커 등의 입출력 장치와 GPS, 자이로센서, 기울기 센서 등의 센서, 그리고 블루투스 및 WiFi, LTE와 같은 무선 통신장치가 포함된다. 최근 스마트글라스는 Google Glass, Vuzix, Realwear, Nreal light™ 등 여러 제조사의 제품이 출시되었다.

1.2 연구목적

본 연구에서는 확장현실 기반의 심폐소생술 교육시스템을 개발하고 일반인을 대상으로 교육한 사용성 평가 결과를 제시한다. 확장현실 기반의 심폐소생술 교육시스템은 시각과 청각으로 정보를 제공하기 위한 스마트글라스와 진동으로 정보를 제공하기 위한 스마트워치, 마네킹에 부착된 센서(CPR add on kit), 그리고 스마트폰으로 구성된다.

2. 연구방법

본 실험에서 사용된 확장현실 기반 일반인을 위한 심폐소생술 교육프로그램은 2020 AHA 가이드라인에 따라 2명의 간호학 교수와 1명의 심폐소생술 강사(Kim, Park, Go)가 개발하였다[7]. <Table 1>은 강의 내용과 심폐소생술 지원 앱과 연결된 스마트 기기 사용하여 자기주도실습 과정을 보여준다. 1단계는 강사가 화면의 슬라이드를 통해 정보를 제시하고 교육생은 프레젠테이션을 보며 15분 동안 모든 과정을 공부한다. 2단계는 스마트글라스를 이용하여 마네킹에 증강된 3차원 심장 모형을 보며 학습하는 단계이다. 3단계는 스마트글라스와 스마트워치를 착용하여 화면에 보이는 그림과 손목에 느껴지는 감각을 통해 심폐소생술의 순서와 방법을 습득한다.

<Table 1> Structure of the CPR training program

Session	Subject	Method (Device)	min
1	Lecture and system orientation	Lecturer-led learning	15
2	Cardiac anatomy education	Learning heart anatomy with smart glasses and mannequin	10
3	CPR training	Self-directed learning (smart glasses [Nreal Light™], smartwatch [Galaxy watch 4], smartphone or tablet PC, CPR add-on kit, XR APP)	15

2.1 연구설계

본 연구는 스마트글라스를 활용하여 3차원 인체모형을 마네킹에 증강하는 교육프로그램을 개발하고 그 사용성을 평가한 방법론적 연구이다. 일반인 대상 CPR 교육의 수용 정도와 유용성에 대한 평가와 새로운 기술의 활용에 대한 일반인의 인식을 조사하고, 텍스트 분석을 통

한 통합적 이해를 바탕으로 향후 기술을 활용하는 교육 프로그램에 기초자료를 제공하고자 한다.

2.2 연구대상

본 연구는 2022년 6월 한 달간 대한민국 J도의 S군에 있는 7개 섬에 거주하는 주민 100명을 대상으로 심폐소생술 교육을 받고 설문조사에 응답할 수 있으며, 스마트글라스 및 스마트워치에 대해 이해하고 연구 참여에 동의한 사람으로 선정하였다.

2.3 확장현실 기반 심폐소생술 훈련 시스템

스마트글라스에는 심폐소생술(CPR) 훈련을 위한 3가지 응용프로그램이 실행된다. 첫 번째 응용프로그램은 마네킹과 정합된 증강현실 응용프로그램으로 심장의 위치와 모양을 확인하고, 흉부 압박 부위를 확인할 수 있다. 두 번째 응용프로그램은 심폐소생술의 과정이 담긴 APP로 15개의 슬라이드가 순서에 맞게 실행되며 과정에 따라 반복되는 슬라이드, 소리가 재생되는 슬라이드, 스마트워치를 통한 진동 알림으로 구성되어 있다. 세 번째는 응용프로그램은 CPR Add on kit로 마네킹에 설치된 센서를 통하여 심폐소생술 중 흉부 압박의 깊이와 속도에 대한 정보를 보여준다[8]. 이러한 3가지 응용프로그램으로 교육생들은 자기 주도 실습으로 심폐소생술을 수행한다.

하드웨어 장치로는 착용형 증강현실 디스플레이 장치인 Nreal Light™와 스마트워치, 마네킹에 장착되는 CPR add on kit, 그리고 스마트폰으로 구성된다[9]. Nreal Light는 안경형 디스플레이 장치로 디스플레이와 스피커가 장착되어 있으며, 여러 가지 자세추정을 위한 센서가 부착되어 있다. 이 장치는 스마트폰과 연결되어 사용되기 때문에 가격이 저렴하고 무게가 가볍다는 것이 장점이다. 또한, 3차원 공간을 인식하는 SLAM 알고리즘과 손 추적 기능이 SDK로 제공되어 3차원 공간에 3D 모델을 증강하고 양손으로 조작하는 것이 가능하다.

첫 번째 응용프로그램은 Nreal Light와 연결된 스마트폰에 설치된다. Nreal에서 제공하는 6DoF 추적 기술은 Nreal 안경 양쪽에 있는 두 개의 SLAM 카메라를 사용하여 특징점을 식별하고 시간이 지남에 따라 이러한 점이 어떻게 움직이는지 추적한다. 또한, 양손의 동작을 추적하는 기능을 제공하여, 사용자가 손으로 메뉴를 선택하거나 3차원 모델을 손으로 잡아 이동시키는 등의 기능을 사용할 수 있다. 이 실험에서는 실험 참여자가 3차원 심장이 포함된 인체모델을 마네킹에 증강되도록 이동

시키고 그 위치를 확인하도록 하였다. 이 과정을 통해 3차원 인체모델을 자세히 볼 수 있으며, 마네킹과 일치시키며 심장의 위치를 확인할 수 있다.



[Fig. 1.] Participants in the experiment wear Nreal Light™ and check the location of the heart by looking at the 3D human body model augmented by the mannequin.

두 번째 응용프로그램은 스마트글라스와 스마트워치를 이용하여 동작한다. 스마트글라스의 디스플레이와 스피커를 통해 심폐소생술의 과정을 단계별로 보여주는 이미지와 110 비트/분의 비프음을 발생시킨다. 그리고 스마트워치를 진동시켜 정보를 전달한다. 심폐소생술의 단계를 보여주는 이미지는 교육과정에 맞게 제작하여, 실습이 진행되는 시간에 맞춰 다음 이미지로 넘어간다. 즉, 자동으로 넘어가는 이미지를 보면서 심폐소생술 모든 과정을 따라 할 수 있다. 흉부 압박을 실행하는 동안 이미지를 보여주면서 동시에 분당 110비트의 비프음을 발생하여 올바른 속도로 압박할 수 있게 도와준다. 실습을 진행하는 중 중요한 과정을 놓칠 수 있으므로, 중요한 이미지가 나올 때는 스마트워치에 진동 신호를 전달하여, 스마트워치가 진동하게 한다.

세 번째 응용프로그램은 심폐소생술 실습 중 흉부 압박이 시행될 때 동작한다. 마네킹에는 CPR add on kit이 설치되고 스마트폰에는 관련된 응용프로그램이 설치된다. 이 장치는 일종의 임베디드시스템으로 훈련생이 손으로 마네킹의 흉부를 압박하는 깊이와 속도를 센서로 수치화하여 스마트폰으로 전송해준다. 스마트폰의 응용프로그램은 이 데이터를 수신받아 사용자가 보기 쉽게 가시화한다. 이 장치는 여러 대의 마네킹에 설치된 센서의 값을 하나의 스마트폰에서 볼 수 있게 연결할 수 있어, 여러 사람을 동시에 훈련할 때 강사가 훈련생의 실습을 볼 수 있도록 지원한다.



[Fig. 2.] Trainees who participated in CPR training are performing chest compression.

2.4 연구 도구

본 연구는 유용성, 교육 만족도, 심폐소생술 수행 자신감, 그리고 심폐소생술 이론 지식을 검증하기 위한 평가도구를 제작하였다.

2.4.1 유용성

유용성 평가도구는 8개의 문항으로 구성되었으며 평가를 위하여 프로그램의 이용 편의성(easy of use), 유용성(usefulness), 활용 의도(intention to use)에 대해 알아볼 것이다. VAS (visual analog scale)를 이용하여 일직선상에 0점 '매우 그렇지 않다' ~ 10점 '매우 그렇다'에 주관적으로 평가한 점수를 표기하였다.

2.4.2 교육 만족도

교육 만족도 측정은 기존의 선행연구를 바탕으로 수정한 학습 만족도 검사 도구를 사용하였다[10]. 도구는 7개 문항으로 구성되어 있으며, 질문 문항이 자신의 생각과 "매우 불일치" 1점에서 "매우 일치" 5점으로 점수가 높을수록 학습 만족도가 높은 것을 의미한다.

2.4.3 수행 자신감

심폐소생술 수행 자신감을 알아보기 위해 시뮬레이션 기반 한국형 전문소생술 교육의 수행자신감 도구를 사용하였다 [11]. 수행자신감 관련 평가도구는 6개 문항으로 구성되었으며, 얼마나 자신감이 있는지에 관한 생각을 묻는 질문으로 '전혀 동의하지 않는다' 1점, '매우 동의한다' 5점으로 점수가 높을수록 심폐소생술 자신감이 높음을 의미한다.

2.4.4 지식

본 연구의 지식평가는 심폐소생술을 수행할 때 요구되

는 이론의 지식기반을 의미하며, 간호사 대상으로 개발된 도구 [12]를 2020 AHA 심폐소생술 가이드라인 [7]을 토대로 수정 보완하였다. 최종 개발된 도구는 간호학과 교수 3인과 응급구조학과 교수 및 10년 이상의 경력을 가진 간호사 3인으로 구성된 전문가의 내용타당도 검증을 받았다. 심폐소생술의 지식은 기초지식 5문항, 가슴압박 5문항으로 총 10문항으로 구성되었다. 각 문항에 대한 정답은 1점, 오답은 0점으로 평가하였으며, 점수 범위는 0~10점으로 점수가 높을수록 기본 소생술에 대한 지식이 높음을 의미한다.

3. 연구 결과

본 사용성 평가에는 총 100명의 일반인이 교육에 참여하였으며, 불성실한 응답 및 무응답을 제외한 93부가 최종 분석되었다.

참가자의 특징은 <Table 2>에 요약되어 있다. 참가자의 나이는 40~60대가 가장 많았으며 성비는 여성이 남성보다 약간 많았다. 확장현실(XR)에 대한 경험은 88.2%가 경험하지 못하였으며 스마트워치는 25.3%가 경험하였다고 하였다. 대상자의 80.6%가 심폐소생술 교육에 참여한 경험이 있다고 답하였다.

<Table 2> General characteristics (N=93)

Item	Category	n(%)
Age	21~30	6 (6.5%)
	31~40	20 (21.5%)
	41~50	26 (28.0%)
	51~60	26 (28.0%)
	61 <	15 (16.1%)
Gender	Male	42 (45.2%)
	Female	51 (54.8%)
AR experience	Yes	11 (11.8%)
	No	82 (88.2%)
Smartwatch experience (n=91)	Yes	23 (25.3%)
	No	68 (74.7%)
CPR education	Yes	75 (80.6%)
	No	18 (19.4%)

교육의 유용성에 대한 점수는 전반적으로 높았다. '다른 교육에도 XR 기술 적용이 도움이 될 것이다'가 9.59점으로 가장 높게 나왔으며 '심장의 모양과 위치를 확인할 수 있다'가 9.33점으로 가장 낮았다 <Table 3>.

적응할 수 있음을 확인한 긍정적인 결과였다. 선행연구에 따르면, 사용자의 나이에 따라 스마트기기의 활용에 대한 적극성이 현저히 낮아지고, 장비 사용에 대한 두려움으로 사용의도가 낮아짐을 보고하고 있다 [15]. 심폐소생술이라는 교육에 대한 인지된 중요성과 함께 사용자의 편의성을 고려한 설계가 고령의 연령층에도 새로운 기술에 대한 진입장벽을 낮추었을 것이다.

연구 결과 다른 지표에 비해 수행 자신감 점수는 상대적으로 낮게 확인되었으며, 일반인 대상의 다른 선행연구에 비해서 낮은 점수이다[16,17]. 본 연구에서 40분 정도의 상대적으로 짧은 교육 시간으로 연구 참여자에게 충분한 연습 시간을 주지 못하였다. 수행 자신감의 경우 학습자가 자신에 필요한 학습을 완수한 이후에 그 효과에 관한 확인할 수 있는 변수로서, 선행연구에서 심폐소생술 교육 빈도와 함께 적용 경험이 중요한 영향변수로 확인되었다[18]. 따라서 향후 보다 체계적인 프로그램 구성을 통한 재확인이 필요하다.

연구 참여자들의 교육 경험에 대한 답변의 텍스트 마이닝 결과, 해부학에 대한 흥미와 관심이 높아진 것을 확인할 수 있었다. 확장현실 기술을 이용한 3차원 인체모델을 마네킹에 정합하여 심장의 위치에 관한 확인이 이어지는 심폐소생술 교육에 대한 흥미와 함께 교육 만족도를 상승시키는 전략이 되었을 것으로 유추할 수 있다. 선행연구에서도 3D 정합기술이 기존의 마네킹 기반 교육보다 학습자들의 상호작용을 끌어내는 효과를 보고하고 있다[19,20]. 마네킹 깊숙이 존재하는 해부학 구조물에 대한 3D 디스플레이가 학습 촉진 전략으로 효과적으로 사용될 수 있다는 가능성을 확인하였으며, 향후 이러한 정합기술의 다양한 수기술 학습의 적용에 대한 시도가 필요할 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 확장현실 기반의 심폐소생술 교육 시스템을 개발하고 93명의 일반인을 대상으로 사용성을 평가하였다. 심폐소생술 기전과 압박지점을 안내하기 위해 Nreal에서 제공하는 6DoF 추적 기술과 손 추적 기술을 사용하여 3차원 심장이 포함된 인체모델을 마네킹에 정합하였다. 심폐소생술 절차와 속도에 대한 정보는 스마트글라스의 디스플레이와 스피커를 통해 심폐소생술 단계별 이미지와 110비트/분의 비프음, 이와 동시에 스마트워치에 의한 진동 알람으로 제공되었다. 임베디드시스

템인 Add on kit는 흉부 압박의 깊이와 속도에 대한 정보를 센서로 수치화하여 스마트폰으로 전송함으로써 즉각적인 피드백을 제공하였다.

본 연구에 참여한 93명의 대상자는 확장현실 기반 심폐소생술 교육시스템의 유용성과 만족도 측면에 긍정적으로 평가하였으며, 교육 참여 후 심폐소생술 수행자신감 또한 높았음을 알 수 있었다. 본 연구 결과 확장현실 기반 교육시스템의 높은 편의성은 다양한 연령층의 교육 가능성을 보여주고 있다. 특히 확장현실 기반 3D 정합기술은 현장감과 몰입도를 높이고 자기 주도적 훈련을 쉽게 함으로써 수기술 교육의 효율성 향상에 이바지할 수 있다. 이에 향후 연구에서 다양한 수기술 훈련에의 적용과 효과성 검증을 제안한다.

REFERENCES

- [1] The Centers for Disease Control and Prevention, "Survival Rate of 7.5% in the Event of Acute Cardiac Arrest," 2021.
- [2] J.H.Ryu, J.H.Kim, H.W.Ryoo, J.Y.Kim, J.Y.Ahn, S.B.Moon, D.E.Lee, T.C.Jang, S.C.Jin and Y.H.Mun, "Out-of-hospital Cardiac Arrest Outcomes according to the Time of Day: A Citywide Multicenter Retrospective Observational Study," Journal of the Korean Society of Emergency Medicine, Vol.33, No.1, pp.28-36, 2022.
- [3] K.J.Kim, M.J.Choi, and K.J.Kim, "Effects of Nursing Simulation Using Mixed Reality: A Scoping Review," Healthcare, Vol.9, No.8, pp.947, 2021.
- [4] S.Ricci, G.A.Mobilio, A.Calandrino, M.Pescio, E.Issa, P.Rossi, M.Chessa, F.Solari, M.Chirico and M.Casadio, "RiNeo MR: A Mixed-Reality Tool for Newborn Life Support Training," in Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2021, pp.5043-5046. Dissertations.
- [5] R.Kolecki, A.Pręgoska, J.Dąbrowa, J.Skuciński, T.Pulanecki, P.Walecki, P. M.van Dam, D.Dudek, P.Richter and K.Proniewska, "Assessment of the Utility of Mixed Reality in Medical Education." Translational Research in Anatomy, Vol.28, pp.100214, 2022.
- [6] H.Yoon, S.K.Kim, Y.Lee and J.Choi, "Google Glass-Supported Cooperative Training for Health Professionals: A Case Study Based on Using Remote Desktop Virtual Support," Journal of Multidisciplinary Healthcare, Vol.14, pp.1451-1462, 2021.
- [7] A.R.Panchal, J.A.Bartos, J.G.Cabañas, M.W.Donnino, I.R.Drennan, K.G.Hirsch, P.J.Kudenchuk, M.C.Kurz, E.J.Lavonas, P.T.Morley, B.J.O'Neil, M.A.Peberdy, J.C.Rittenberger, A.J.Rodriguez, K.N.Sawyer, K.M.Berg

and Adult Basic and Advanced Life Support Writing Group, "Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care," *Circulation*, Vol.142, No.16_Suppl_2, pp.S366-S468, 2020.

- [8] CPR add-on kit, "CPR add-on kit," 2022.
- [9] Nreal, "Nreal - Building Mixed Reality for Everyone," 2022.
- [10] N.H.Kim, J.Y.Park and S.E.Jun, "The Effects of Case-based Learning (CBL) on Learning Motivation and Learning Satisfaction of Nursing Students in a Human Physiology Course," *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol.17, No.11, pp.78-87, 2015.
- [11] M.Y.Kim and S.H.Kim, "Effect of Rapid Cycle Deliberate Practice Advanced Life Support Simulation Education on Nurse's Performance, Confidence, and Satisfaction," *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.20, No.11, pp.44-55, 2019.
- [12] D.C.Uhm, M.H.Jun and Y.I.Park, "Knowledge, Self-confidence, and Intention of BLS of Clinical Nurses Who Work at Small-medium Sized Hospitals," *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, Vol.18, No.3, pp.446-455, 2012.
- [13] S.K.Kim, Y.Lee, H.Yoon and J.Choi, "Adaptation of Extended Reality Smart Glasses for Core Nursing Skill Training among Undergraduate Nursing Students: Usability and Feasibility Study," *Journal of Medical Internet Research*, Vol.23, No.3, pp.e24313, 2021.
- [14] J.Kopetz, D.Wessel, K.Balzer and N.Jochems, "Smart Glasses as Supportive Tool in Nursing Skills Training," *Zukunft der Pflege: Tagungsband der*, Vol.1, pp.137-141, 2018.
- [15] M.R.baek, H.H.Choi and H.Y.Lee, "Age-Specific Acceptance Intention over Wearable Smart Healthcare Device," *Korea Journal of Business Administration*, Vol.28, No.12, pp.3171-3189, 2015.
- [16] J.Y.Hong and E.K.Yoo, "Development and Effects of Tailored CPR Practice Education for Care Worker in Elderly Care Facilities," *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities and Sociology*, Vol.8, No.7, pp.311-320, 2018.
- [17] H.J.Park, "Development of Child Cardiopulmonary Resuscitation Education-Program for Parents," *Korean Society for Wellness*, Vol.13, No.3, pp.549-560, 2018.
- [18] J.H.Kim, "Knowledge and Confidence to Perform in accordance with CPR Educational Experience in the Emergency Room Nurse," *Ewha Womans University, Master's Thesis*, 2017.
- [19] T.Joda, G.O.Gallucci, D.Wismeijer and N.U.Zitzmann, "Augmented and Virtual Reality in Dental Medicine: A Systematic Review," *Computers in Biology and Medicine*, Vol.108, pp.93-100, 2019.
- [20] M.Ma, P.Fallavollita, I.Seelbach, A.M.Von Der Heide,

E.Euler, J.Waschke and N.Navab, "Personalized Augmented Reality for Anatomy Education," *Clinical Anatomy*, Vol.29, No.4, pp.446-453, 2016.

이 영 호(Youngho Lee)

[정회원]



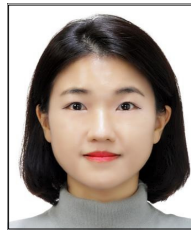
- 1999년 2월 : 한국과학기술원 수학과 (이학사)
- 2001년 8월 : 광주과학기술원 정보통신공학과 (공학석사)
- 2008년 2월 : 광주과학기술원 정보통신공학과 (공학박사)
- 2009년 9월 ~ 현재 : 목포대학교 컴퓨터공학과 교수

<관심분야>

증강현실, 가상현실, 원격협업, HCI, 확장현실

김 선 경(Sun Kyung Kim)

[비회원]



- 2008년 2월 : 충남대학교 간호학과(학사)
- 2011년 7월 : 뉴질랜드 UCOL 간호학과(학사)
- 2013년 2월 : 호주 UTS대학교 간호학과(석사)
- 2016년 2월 : 충남대학교 간호학과(박사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 목포대학교 간호학과 부교수

<관심분야>

증강현실, 가상현실, 시뮬레이션, 메타버스

최 중 명(Jongmyung Choi)

[정회원]



- 1992년 2월 : 송실대학교 전자계산학과(학사)
- 1996년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과(석사)
- 2003년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과(박사)
- 2010년 8월 ~ 2011년 12월 : 조지아공대 방문 교수
- 2004년 3월 ~ 현재 : 목포대학교 컴퓨터공학과 교수

<관심분야>

증강현실, 소셜 네트워크, 헬스케어

박 건 우(Gun Woo Park)

[비회원]



- 2009년 2월 : 초당대학교 간호학
과(학사)
- 2020년 8월 : 광주대학교 간호학
과(석사)
- 2021년 ~ 현재 : 목포대학교 재
난안전기술사업단 전임연구원

<관심분야>

응급 및 재난간호, 증강현실, 가상현실

고 영 혜(Younghye Go)

[비회원]



- 2016년 2월 : 충남대학교 간호학
과(석사)
- 2020년 8월 : 충남대학교 간호학
과(박사)
- 2021년 7월 ~ 2022년 3월 : 목
포대학교 바이오의약헬스케어연
구소 전임연구원

- 2022년 4월 ~ 현재 : 충청대학교 간호학과 조교수

<관심분야>

간호관리학, 응급 및 재난간호, 실감콘텐츠