

## 심정지 현장에서 가상현실 시뮬레이션을 이용한 심폐소생술 교육 효과에 대한 연구

김은애<sup>1</sup> · 최진경<sup>1</sup> · 조근자<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>소방청 중앙소방학교, <sup>2</sup>국립공주대학교 응급구조학과

## Effect of using virtual reality simulation for CPR education in prehospital setting

Eun-Ae Kim<sup>1</sup> · Jin-Kyung Choi<sup>1</sup> · Keun-Ja Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>National fire Academy, National Fire Agency 119

<sup>2</sup>Department of Emergency Medical Service, Kongju National University

### =Abstract =

**Purpose:** This study aims to provide essential data for developing educational methods and content, tailored for the prehospital field situation, by analyzing the effects of education regarding the management of cardiac arrest.

**Methods:** This study is a primitive experimental study of 55 new firefighters in C Fire Service Academy. Data were collected from the training which was imparted using the CPR virtual reality simulation program (CBS 2.0) in accordance with COVID-19 quarantine rules and social distancing. Data were analyzed utilizing SPSS version 25.0.

**Results:** After VR simulation training, knowledge about performing CPR (14.85) and self-efficacy (4.12) were significantly high ( $p < .001$ ). Learning immersion was also high ( $3.99 \pm 0.59$ ), but learning satisfaction was even higher ( $4.34 \pm 0.62$ ). Depending on the recruitment field, firefighters showed higher learning immersion ( $4.04 \pm 0.58$  vs  $3.68 \pm 0.63$ ) and self-efficacy ( $4.16 \pm 0.55$  vs  $3.91 \pm 0.84$ ) than 119 EMTs' but, there was no significant difference between them. In contrast, The quality of performance of CPR by EMTs was significantly higher than that of firefighters ( $p = .025$ ). Depending on previous simulation experience, there was no significant difference among dependent variables.

Received October 31, 2022    Revised December 9, 2022    Accepted December 26, 2022

\*Correspondence to Keun-Ja Cho

Department of Emergency Medical Service, Kongju National University, 56, Gongjudaehak-ro, Gongju-si, Chungcheongnam-do, 32588, Republic of Korea

Tel: +82-41-850-0333    Fax: +82-41-850-0331    E-mail: [kjcho@kongju.ac.kr](mailto:kjcho@kongju.ac.kr)

**Conclusion:** Virtual reality simulation shows positive results in learning immersion, learning satisfaction, self-efficacy, and performance of CPR. Therefore, we propose that virtual reality simulation training can be a new educational paradigm.

**Keywords:** Virtual reality, CPR performance, Self-efficacy, Learning immersion, Learning satisfaction

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

지난 한해 신종 코로나19의 감염 영향 및 지역적 확산으로 물리적 접촉이 제한되면서 소방 학교 대응 차원의 비대면 사이버 교육이 작년 대비 53.15%로 증가하는 변화가 있었다[1]. 비대면 사이버 교육으로 진행할 경우 학습 내용이 생생하게 전달되기 힘들 뿐 아니라, 교수자와 학습자 간의 상호작용 또한 대면 수업에 비해 원활히 진행되지 못한다는 제한점이 발생한다[2]. 구급현장 교육은 재난 및 사고 현장과 같은 실제 경험을 높일 수 있는 실습교육이 무엇보다도 중요하기 때문에 이러한 사회적 감염 환경 변화에 있어 선제적인 대응을 위한 비대면 교육환경의 한계를 극복할 중앙 차원의 새로운 교육훈련 운영이 필요하다.

최근 ‘VR 시뮬레이션 콘텐츠’는 기존의 이론 중심 교육의 한계를 극복할 새로운 교육방법으로 주목받고 있다. 가상현실(virtual reality, VR)과 증강현실(augmented reality, AR), 혼합현실(mixed reality, MR) 등의 기술을 접목한 e-Learning 교육이 전통적 교육방식과는 다른 언택트 교육의 대안으로 급부상하고 있다[3].

가상현실을 활용한 기술은 경험하기 어려운 의상치치 상황을 시공간적 제약 없이 실제와 유사하게 구현할 수 있는 장점이 있어 교육생은 현실의 교육공간에서 가상의 처치훈련 시뮬레이션을 경험할 수 있고 하나의 시뮬레이션에 여러 교육생의 접속이 가능하기 때문에 팀훈련

또한 가능하다는 장점이 있다[4-6]. 한편 Kim 등[5]은 가상현실이 다감각적 정보를 제공하여 학습자에게 몰입감을 주며 학습 목표에 맞게 최적화할 수 있어 학습자들의 응급처치 성공률, 직무지식, 자신감 증가에도 도움이 된다고 하였다. 또한 Park과 Shon[7]은 가상현실의 교육적 효과 분석결과 학습 태도, 만족도, 집중도에 상당한 교육 효과가 있다고 하였다. 이에 ‘VR 시뮬레이션 콘텐츠’는 학습자에게 시·공간의 제약 없는 교육환경을 제공함으로써 학습자의 학습효과 및 몰입감을 증대시킬 효과적인 교육 방법이라고 할 수 있다[8,9].

이미 병원 내 단계에서는 가상현실을 기반으로 임상 특성을 반영한 콘텐츠를 개발하여 신규간호사로 하여금 간접 경험을 할 수 있도록 하고 있다[10]. 그러나 소방에서의 VR 시뮬레이션 실습은 일부 화재 훈련과 재난 및 사고 상황에서 시도되고 있지만, 구급현장 교육 및 콘텐츠 연구는 아직 미미한 실정이다. 따라서 구급현장 가상현실을 활용한 시뮬레이션 교수학습법 및 콘텐츠 개발을 위한 연구가 필요하다.

### 2. 연구목적

본 연구의 목적은 다양한 감염환경 변화로 초래된 교육 환경변화에 관한 선제적 대응으로 심정지 환자의 응급처치 골든타임 확보를 목적으로 가상현실(VR, Virtual Simulation) 시뮬레이션 교육 효과를 알아보고 향후 교육 설계 및 새로운 가상현실 VR 콘텐츠 개발 시 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 심정지 환자에 대한 가상현실을 기반으로 심정지 발생 시 가상현실 시뮬레이션의 교육효과를 확인하기 위한 단일군 사전·사후 원시실험 연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 일개 소방학교의 신입소방사반을 대상으로 검정력 확보를 위한 대상자 수는 G\*Power 3.1.9.2 프로그램을 이용하여 paired t-test에서 표본 개수 효과 크기 0.5(medium), 유의확률 0.05, 검정력 0.95일 때 대상자 수가 45명으로 산정되어, 탈락률 20%를 고려하여 최종 55명이 연구에 참여하였다.

### 3. 연구도구

#### 1) 심폐소생술 수행도

심폐소생술 수행도는 수행지식과 수행능력을 각각 100점으로 환산하여 수행지식 50%와 수행능력 50%를 합산한 점수를 의미한다. 점수가 높을수록 심폐소생술 수행도가 높은 것을 의미한다.

#### (1) 심폐소생술 수행지식

본 연구에서는 대한심폐소생협회의 '2020년 한국형심폐소생술 지침'을 기반으로[11] 연구자가 가이드라인에 맞게 수정한 도구를 말한다. 연구 대상자의 수준에 적합한 난이도로 수정 및 보완 후 중앙소방학교 구급 교수 4명에게 자문을 구하여 내용타당도를 높였다. 또한 호흡과 맥박 2문항을 제외하여 최종 선정된 18개 문항으로 구성하였으며 맞으면 1점, 틀리면 0점으로 점수를 매겼다. 총점 범위는 0점~18점

이며 점수가 높을수록 심폐소생술 수행지식이 높은 것을 의미한다.

#### (2) 심폐소생술 수행능력

본 연구에서 자동심장충격기 사용법 절차는 중앙소방학교 신입소방사반의 자동심장충격기 평가표를 참고하였으며 중앙소방학교 천안 신입소방사반 교수진 5명과 응급구조학과 교수 1명의 자문을 구하여 내용타당도를 높였고 인공호흡과 맥박확인 등 2개 항목을 제외하였다. 평가는 현장 안전, 감염방지, 심정지 환자의 반응 및 의식 확인, 119응급의료체계 신고 및 자동심장충격기 요청, 가슴압박, 자동심장충격기 사용법에 대한 통합성을 평가하는 12개 항목으로, 가슴압박 수행능력의 평가는 평가용 마네킨(Resusci Anne W/skill reporter, Laerdal, Norway)을 이용하여 신뢰도와 타당도를 높였다. 총점 범위는 0점~100점으로 측정 점수가 높을수록 심폐소생술 수행능력이 높음을 의미한다.

#### 2) 심폐소생술 자기효능감

본 연구에서는 Roh 등[12]이 개발한 심폐소생술 관련 자기효능감 도구의 한국어 버전인 'Resuscitation self efficacy scale(RESS)-Korean'을 도구 개발자에게 이메일을 통해 승인받은 후 '2020년 한국심폐소생술 지침'을 기준으로 연구 의도에 맞게 수정 및 보완하여 최종 20문항을 사용하였다. 5점 리커트 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 심폐소생술에 대한 자기효능감이 높은 것을 의미한다. Roh 등[12]의 자기효능감 도구에 대한 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .910$ 이었으며 본 연구의 자기효능감 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .941$ 이었다.

#### 3) 수업몰입도

본 연구에서는 Seok과 Kang[13]의 학습몰입 척도를 개발한 것을 근거로 Park[14]이 수정 보완한 점수를 사용하였으며 도구 개발자에게

이메일을 통해 승인을 받아 총 9개 문항을 사용하였다. 5점 리커트 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 수업몰입도가 높은 것을 의미한다. Park[14]의 몰입도 도구에 대한 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .925$ 이었으며, 본 연구의 수업몰입도 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .877$ 이었다.

#### 4) 수업만족도

본 연구에서는 Yoo[15]의 개발 문항을 연구자에게 승인받아 수정 및 보완하여 사용하였으며, 총 26문항으로 구성하였다. 각 문항은 5점 리커트 척도로 측정하였으며, 점수가 높을수록 만족도가 높음을 의미한다. Yoo[15]의 연구에서 만족도 도구에 대한 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .94$ 이었으며, 본 연구의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .98$ 이었다.

### 4. 연구과정

#### 1) 연구자 및 연구 보조자의 훈련

본 연구자는 서울에 소재한 대학병원의 VR 시뮬레이션 센터를 방문하여 실제와 유사한 가상현실(VR)에서 주요 술기를 반복 체험할 수 있는 VR 교육프로그램을 연수받았다. 본 실험에 앞서 원활한 교육진행과 객관적인 평가를 위해 연구 보조 교관 5명을 사전 교육과정에 참여시켰고, 평가 일치도를 확인하였다.

#### 2) 심정지 VR 시뮬레이션 진행

##### (1) 사전단계

VR 시뮬레이션 이론교육의 심폐소생술 및 자동심장충격기 사용법은 10분정도 분량으로, 자체 파워포인트를 제작한 교안을 사용하였다. 또한 가상시뮬레이션 실습 실험도구는 기존에 상품화된 심폐소생술 VR 프로그램(가상현실 기반의 심폐소생술 교육시스템 CBS 2.0)을 사용하였다. 실험 진행시 코로나19 감염상황을

고려하여 '2020년 한국심폐소생술 가이드라인'으로 병원 밖 심장정지 기본소생술 순서를 적용하였으며[11] 호흡과 맥박은 제외 하였다.

##### (2) 본 학습(In-class)

이 단계는 수행 단계로 이론(10분), 가상 시뮬레이션 실습(110분)으로 진행하였다. 실습 진행 전 심폐소생술 및 자동제세동기 사용법 알고리즘 순서에 따라 장비사용법을 설명한 후에는 6인 1조로 편성(9팀)하여 VR 시뮬레이션 장비 사용 및 개별 적응시간(2분)을 갖도록 하였다. 장비 사용법을 익힌 후에는 단순마네킨과 제세동기로 팀별 실습과 피드백을 주었으며, 코로나 19 거리두기 방역수칙을 고려하여 이론과 실습공간을 분리하고 3개의 실습 공간을 확보하여 마지막 VR 시뮬레이션 팀 실습이 끝난 후 평가에 참여할 수 있도록 하였다.

##### (3) 사후 평가

이 단계는 평가단계로 팀별 실습을 마친 후 50분 동안 시행되었으며 개인 평가시간은 2분으로 설정하고 5팀으로 나누어서 연구보조자 5명이 실기 평가를 실시하였고, 실험의 객관성을 유지하기 위하여, Skill Report 마네킨을 사용하였으며 심폐 심폐소생술 수행능력 평가(30분)와 사후 심폐소생술 수행지식, 수행능력, 몰입도, 자기효능감, 만족도에 대해 설문조사(20분)를 하였다.

### 5. 자료수집 및 분석방법

자료 수집은 코로나 19 방역수칙과 거리두기 기준 및 C소방학교 교칙을 준수하여 실시하였다. 연구의 취지와 과정을 설명하고 자발적으로 연구 참여 동의서를 작성한 대상자에게 심폐소생술 수행 지식과 자기효능감에 대한 사전 설문지 조사를 한 후 수업에 참여시켜 진행하였으며, 사후에 수업 몰입도, 수업만족도, 심폐소

생술 자기효능감, 심폐소생술 수행지식, 수행능력을 측정하였다.

본 연구의 자료 분석은 SPSS/WIN 28.0 프로그램을 이용하여 대상자의 일반적 특성 및 종속변수는 빈도, 백분율, 평균, 표준편차로 분석하였다. 가상현실 시뮬레이션 교육 전후 심폐소생술 수행지식 및 자기효능감 차이는 Paired t-test를 사용하였다. 교육 후 대상자의 수업몰입도, 수업만족도 및 심폐소생술 수행도는 평균과 표준편차를 사용하였으며, 대상자의 채용분야에 따른 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감 및 CPR 수행도 차이는 Mann-Whitney U test를 실시하였다.

또한 대상자의 시뮬레이션 교육경험 유무에 따른 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감 및 CPR 수행도 차이는 Independent t-test를 사용하였다. 모든 검정의 유의수준은 0.05로 정의하였다.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다. 성별은 남자가 100%(55명)이었으며, 연령의 평균은 28.13세였다. 임용 형태는 소방이 87.3%

Table 1. General characteristics of the subjects (N=55)

Variables	Category	n	%	Mean	±SD
Gender	Male	55	100.0		
Age (years)				28.13	±3.52
Recruitment field	119 EMT	7	12.7		
	Firefighter	48	87.3		
Education level	High school	14	25.5		
	College	15	27.3		
	University ≤	26	47.3		
Existence of simulation experience	Yes	17	32.7		
	No	35	67.3		
Number of simulation training				2.06	±0.97
Simulation training time (hours)				5.12	±4.88
Period after simulation experience (n=17)	< 1 month	2	11.8		
	1 ~ 2 years	1	5.9		
	2 years ≤	14	82.4		
Preferred learning style*	Visual	29	31.9		
	Auditory	13	14.3		
	Reading & Writing	6	6.6		
	Kinesthetic	43	47.3		

\*Multiple Response

(48명), 구급이 12.7%(7명)였다. 학력은 고졸 이하는 25.5%(14명), 전문대졸은 27.3%(15명, 대학교 졸업 이상이 47.3%(26명)으로 나타났다. 시뮬레이션 교육 경험은 '없음'이 67.3%(35명)로 '있음' 32.7%(17명)보다 높았다. 시뮬레이션 교육 횟수는 평균 2.06( $\pm 0.97$ ) 회이며, 시뮬레이션 교육시간 평균은 5.12( $\pm 4.88$ ) 시간이었다. 시뮬레이션 교육 경과기간은 1개월 미만 11.8%(2명), 6개월 ~ 1년 미만은 5.9%(1명), 2년 이상은 82.4%(14명)로 나타났다. 선호하는 학습 스타일은 운동 감각 학습 47.3%(43명), 시각학습 31.9%(29명), 청각 학습 14.3%(13명), 읽고·쓰기 6.6%(6명)순으로 나타났다.

## 2. 가상현실 시뮬레이션 교육 전후 심폐소생술 수행지식 및 자기효능감 차이

연구 대상자의 가상현실 시뮬레이션 교육 전

후 심폐소생술 수행지식 및 자기효능감 차이는 <Table 2>와 같다. 심폐소생술 수행지식 평균은 교육 전 10.44점 보다 교육 후 14.85점으로 통계적으로 유의하게 높았다( $p < .001$ ), 자기효능감은 교육전 보다 3.34점, 교육 후는 4.12점으로 통계적으로 유의하게 높았다( $p < .001$ ),

## 3. 교육 후 대상자의 수업몰입도, 수업만족도 및 심폐소생술 수행도

연구 대상자의 교육 후 수업몰입도, 수업만족도, 심폐소생술 수행도는 <Table 3>과 같다. 대상자의 수업몰입도의 평균은 3.99점, 학습만족도 평균은 4.34점이었다. 대상자의 심폐소생술 수행지식(100점 환산)의 평균은 84.27점, 수행능력(100점 환산) 평균은 85.31점이었으며, 전체 심폐소생술 수행도(수행지식:수행능력=1:1)는 84.79점으로 나타났다.

Table 2. Difference in CPR performance knowledge and self-efficacy before and after VR simulation training (N=55)

Variables	Before		After		t	p
	Mean	$\pm$ SD	Mean	$\pm$ SD		
CPR* performance knowledge	10.44	$\pm 2.78$	14.85	$\pm 2.65$	-12.079	.000
Self-efficacy	3.34	$\pm 0.68$	4.12	$\pm 0.59$	-9.517	.000

\*CPR: Cardiopulmonary resuscitation

Table 3. Learning immersion, learning satisfaction and CPR performance after VR simulation training (N=55)

Variables	Mean	$\pm$ SD
Learning immersion	3.99	$\pm 0.59$
Learning satisfaction	4.34	$\pm 0.62$
CPR* performance knowledge	84.27	$\pm 13.27$
CPR* performance practice	85.31	$\pm 8.55$
Total CPR* performance	84.79	$\pm 8.12$

\*CPR: Cardiopulmonary resuscitation

#### 4. 교육 후 대상자의 채용분야에 따른 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감 및 CPR 수행도 차이

채용분야에 따른 연구 대상자의 교육후 수업 몰입도, 수업만족도, 자기효능감 및 CPR 수행도는 <Table 4>와 같다. 채용분야에 따른 그룹간 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감은 유의한 차이가 없었다. 한편, 심폐소생술 수행지식은 구급분야에서 94.29점, 소방분야 82.81점으로, 구급분야가 통계적으로 유의하게 높았으며 ( $p=.018$ ). 심폐소생술 수행능력은 통계적으로 유의미한 차이는 없었다( $p=.440$ ). 전체 심폐

소생술 수행도는 구급분야가 90.79점, 소방은 83.92점으로 구급분야가 통계적으로 유의하게 높았다( $p=.025$ ).

#### 5. 교육 후 대상자의 시뮬레이션 교육 경험 여부에 따른 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감 및 CPR 수행도 차이

심폐소생술 시뮬레이션의 교육경험 유무에 따른 연구 대상자의 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감, 심폐소생술 수행도 차이는 <Table 5>와 같다. 수업몰입도는 ‘있음’ 3.89점, ‘없음’은 4.04점 이었으며, 수업만족도는 ‘있음’ 4.37

Table 4. Difference in learning immersion, learning satisfaction, self - efficacy and CPR performance according to the recruitment field of subjects after VR simulation training (N=55)

Variables	119 EMT (n=7)	Firefighter (n=48)	Z	p
	Mean ± SD	Mea ± SD		
Learning immersion	3.68 ± 0.63	4.04 ± 0.58	-1.544	.122
Learning satisfaction	4.47 ± 0.39	4.32 ± 0.65	0.613	.542
Self-efficacy	3.91 ± 0.84	4.16 ± 0.55	-0.873	.383
CPR* performance knowlege	94.29 ± 6.72	82.81 ± 13.40	-2.369	.018
CPR* performance practice	87.29 ± 8.18	85.02 ± 8.65	-0.772	.440
Total CPR* performance	90.79 ± 6.75	83.92 ± 7.98	-2.237	.025

\*CPR: Cardiopulmonary resuscitation

Table 5. Differences in learning immersion, learning satisfaction, self - efficacy and CPR performance according to previous simulation experience of subjects after VR simulation training (N=67)

Variables	Yes (n=17)	No (n=35)	t	p
	Mean ± SD	Mea ± SD		
Learning immersion	3.89 ± 0.61	4.04 ± 0.61	-0.863	.392
Learning satisfaction	4.37 ± 0.56	4.34 ± 0.67	0.137	.892
Self-efficacy	4.17 ± 0.67	4.13 ± 0.58	0.233	.817
CPR* performance knowlege	84.41 ± 10.74	83.29 ± 14.60	0.282	.779
CPR* performance practice	86.12 ± 6.71	85.60 ± 9.05	0.209	.835
Total CPR* performance	85.26 ± 5.57	84.44 ± 9.31	0.335	.739

\*CPR: Cardiopulmonary resuscitation

점이고, '없음'은 4.34점이었고, 자기효능감은 '있음'은 4.17점, '없음'은 4.13점 이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 한편 심폐소생술 수행지식에서는 경험 '있음'은 84.41점, '없음'은 83.29점 이었으며 심폐소생술 수행능력은 '있음'이 86.12점, '없음'은 85.60점으로 나타났다. 전체 심폐소생술 수행도에서는 경험 '있음'은 85.26점, '없음'은 84.44점으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

#### IV. 고 찰

본 연구는 심정지 상황에서 VR(Virtual Reality) 시뮬레이션을 적용한 교육방법이 신입 소방관들의 심폐소생술 수행도 변인에 미치는 효과를 검증함으로써 응급처치 능력을 향상시킬 수 있는 새로운 교육 접근법을 모색하고자 시도되었다.

현재 국외에서는 VR 시뮬레이션을 이용하여 의학교육과 임상 코스 및 환자부모 교육까지 다양하게 활용하고 있다[16-18]. 그러나 국내 병원 전 단계에서 사용할 수 있는 VR 시뮬레이션을 활용한 상용화된 프로그램은 초기 단계이며, 활용 또한 미미한 실정이다.

본 연구결과 VR 시뮬레이션 교육 후 심폐소생술 수행지식( $14.85 \pm 2.65$ )은 교육 전 ( $10.44 \pm 2.78$ 점)보다 통계적으로 유의하게 높았다( $p=.000$ ). 또한 자기효능감 역시 교육 전 ( $3.34 \pm 0.68$ 점)보다 교육 후( $4.12 \pm 0.59$ 점)에 통계적으로 유의하게 높았다( $p=.000$ ). Treat 등의 연구에서도[16] 의대생을 대상으로 한 VR을 이용한 제세동기 교육에서 96%의 학생이 교육 후 제세동기 사용지식이 향상되었다고 응답하였으며, 구체적인 자가보고 문항에서는 56%에서 87%로 유의하게 향상되었고( $p=.01$ ),

심정지시 제세동기 사용의 편의성이 40%에서 96%로 유의하게 향상되었으며( $p=.01$ ), 100%의 학생이 이전보다 제세동기 사용에 자신감이 향상되었다고 응답했다.

대상자들의 수업만족도( $4.34 \pm 0.62$ )는 수업 몰입도( $3.99 \pm 0.59$ )보다 높게 나타났으며, 심폐소생술 수행지식은  $84.27 \pm 13.27$ 점(100점 환산), 수행능력은  $85.31 \pm 8.55$ 점으로 전체 심폐소생술 수행도는  $84.79 \pm 8.12$ 점으로 나타났다. Jung 등[19]의 연구에서는 가상현실 전문소생술 시뮬레이션 적용과 한국전문소생술(KALS) 동영상 시청을 비교한 결과 VR 교육이 교육 흥미도(4.45점 vs 3.88점)가 유의하게 높았으나( $p=.010$ ), 교육만족도는(4.04 vs 3.75점) 유의한 차이가 없었고( $p=.245$ ), 시뮬레이션 술기는 80.39점(vs 63.33점)으로 유의하게 높았다( $p=.001$ ). 기초의학 수업에서 메타버스를 적용한 Lee의 연구에서는[20] 5점 척도로 수업 몰입도가 4.13점으로 나타났으며, 실습교육에서 메타버스를 활용한 Baek의 연구에서는[21] 7점 척도로 수업몰입도가 5.18점, 수업만족도가 5.48점으로 나타났다. 이러한 결과를 100점 기준으로 환산하여 보면 본 연구에서는 수업몰입도가 79.8점, Lee의 연구[20]에서는 82.6점, Baek의 연구[21]에서는 74점으로 나타났고, 본 연구에서 수업만족도는 86.8점, Jung 등의 연구[19]에서는 80.8점, Baek의 연구[21]에서는 78.3점으로 나타났다. 특히 본 연구대상자의 87.3%를 차지하고 있는 소방대원들은 수업몰입도가 4.04점(80.8점), 수업만족도가 4.32점(86.4점)으로 나타나 VR 시뮬레이션 교육이 몰입도와 만족도가 높은 편임을 나타냈다.

Liu 등[22]은 유치원 교사를 대상으로 VR을 활용하여 자동심장충격기를 포함한 소아심폐소생술 교육을 한 실험군과 전통적 마네킨 동영상 활용한 대조군 실험연구에서 실험군이 환자 사정, 심폐소생술 수행, 자동심장충격기 사



용단계의 학습성취도, 심폐소생술 태도, 자기효능감과 심폐소생술 수행도가 높게 나타났고, 5주 후의 심폐소생술 수행도는 통계적으로 유의하게 증가하였다( $p < .001$ ).

한편 Leary 등[23]은 VR CPR 교육 모바일 앱(VRmApp)과 기존 CPR 교육 모바일 앱을 비교 실험한 결과 VR 모바일 앱은(VRmApp) 911에 전화신고(82% vs 58%,  $p < .007$ ), 자동 심장충격기 요청(57% vs 28%,  $p < .003$ )에서는 유의하게 높았지만, 가슴압박 횟수( $104 \pm 42$  vs  $112 \pm 30$ ), 가슴압박 깊이( $38 \pm 15$  vs  $44 \pm 13$ )와 같은 심폐소생술 수행과 자동심장충격기 적용에서는 유의한 차이가 없었다. 이처럼 가상현실을 적용한 교육은 실제 수행능력에서 차이가 있을 수 있다는 점을 간과해서는 안 되며, 어떤 교육방법도 부족한 부분이 있을 수 있다는 점을 고려하여 적절한 피드백을 통해 보완할 수 있는 방법을 강구해야 한다. Chung과 Lee의 연구[24]에서도 가상현실 및 증강현실(VR/AR) 기술을 활용한 심폐소생술 훈련의 장점은 명확하나 훈련의 방식이 표준화되어있지 않고 보급단계의 수준에 있어 전통적인 심폐소생술 훈련을 대체할 만큼 효과적이라고 해석하기에는 신중하여야 한다면서, 국내에서도 심폐소생술 교육에서 VR/AR 기술을 보조적으로 사용하여 이의 장점을 활용할 필요가 있다고 하였다.

이전에 시뮬레이션 교육경험 유무에 따라서는 교육 후 수업몰입도, 수업만족도, 자기효능감, 심폐소생술 수행도 모두 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 시뮬레이션 교육을 받은 대상자는 32.7%(17명)이나 이 중 82.3%(14명)가 교육 받은지 2년 이상 지나서 실제로 교육에 긍정적인 영향을 미치지 못한 것으로 판단된다.

VR 시뮬레이션은 재난현장과 같이 현실에서 재현하기 어려운 상황에서 더욱 더 효과적일 수 있는데 Farra 등[25]은 간호대학생을 대상으로

로 가상현실 시뮬레이션 실험군과 웹을 이용한 대조군 실험에서 재난 현장의 환자에 대한 VR 가상현실을 재현하여 환자중증도 분류(START)와 방사선 감염교육 평가를 시행했다. 실험군의 평균 점수는 사전 13.5점, 사후 17.68점이었으며 2개월 후의 평균 점수는 16.69점으로 통계적으로 유의하게 높아 재난 현장의 환자에 대한 VR 시뮬레이션의 교육 효과를 증명하였다( $p < .000$ ).

Park 등[26]은 의료분야에 있어 가상현실 교육 프로그램이 도입되는 것에 대한 요인으로 상황학습, 체화된 인지를 꼽았다. 상황학습은 학습내용을 전달할 때 그 내용과 관련된 상황을 자세히 제공하므로 학습자들은 해당 지식만 독립적으로 학습한다기보다는 적용되는 맥락으로 이해할 수 있으며[26], 체화된 인지는 가상의 모델이 입체적으로 움직이기 때문에 학습자는 입체적으로 사물을 인식할 수 있어 학습이 촉진된다고 하였다[26]. 또한 실재감은 학습자가 존재하는 공간을 포괄하면서 가상공간을 만들어 몰입감을 줄 수 있으며 주어진 상황 안에서 학습자가 능동적인 학습을 할 수 있는 부분을 가상현실 교육에 적용할 수 있다[26]. 다만, VR을 활용한 교육이 어지러움, 피로감 등의 부작용이 흔하게 있는 것으로 알려져 있으나, 참가자들이 대부분 경미한 어지러움(38%)과 피로감(50%)을 호소했다는 결과[16]로 보아 추후 기술의 발달을 통해 부작용이 상당부분 해소될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구결과를 고려할 때 구급현장의 심정지 응급처치에 대한 VR 시뮬레이션 교육은 대안적인 교육 증재로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 현재 국내의 구급대원들과 소방관들을 대상으로 한 VR 시뮬레이션 교수법에 관한 연구는 미미한 실정이며, 재난·사고 유형의 구급특성을 반영한 콘텐츠 개발 또한 아직 초기 단계 머물러 있다. 가상현실 프로그램의 활용을

통해 구급현장의 응급상황 발생 시 대처능력을 높일 수 있도록 다양한 콘텐츠 개발 및 교수법에 대한 연구가 필요할 것이다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 최근 새로운 교육학습법으로 주목 받고 있는 심정지 응급처치 가상현실 시뮬레이션 기반으로 한 교육이 심폐소생술 수행지식, 수행능력, 수행도, 자기효능감, 수업몰입도, 수업만족도에 미치는 효과를 검증하여 향후 교수학습법 및 콘텐츠 개발을 위한 기초 연구를 위해 시도되었다.

본 연구 결과 VR 시뮬레이션 교육 후 심폐소생술 수행지식과 자기효능감이 교육 전보다 유의하게 높게 나타났다. 또한 교육 후 수업몰입도도 높은 편이었으나 수업만족도가 더 높게 나타났으며, 심폐소생술 수행도는 84.79점으로 나타났다. 특히 채용분야에 따라서는 소방분야 대상자들이 구급분야보다 수업몰입도와 자기효능감이 더 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

따라서 VR 시뮬레이션 교육은 구급현장에서 실제감과 현장감을 전달할 수 있는 새로운 교육 패러다임으로서 긍정적으로 제안될 수 있을 것이다. 추후 가상현실을 통하여 구급현장의 재난 및 사고상황을 실물감 있게 재현하여 실습할 수 있는 구급의 고유한 특성을 반영한 시뮬레이션을 적용할 수 있도록 보완적 연구가 필요하다. 다만, 현재 장비와 프로그램이 고가인 점과 보편화 되지 못한 점을 감안한다면 구급 콘텐츠 개발 시 효율성과 효용성이 높은 프로그램을 선제적으로 개발하여 효과적으로 사용할 수 있도록 하는 것이 필요할 것이다.

### 2. 제언

본 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 1) 구급현장에서의 119구급 대응력을 높이기 위해 효과성이 검증된 교수학습법 적용과 이에 대한 후속 연구가 필요하다.
- 2) 재난·사고 현장의 실제감 있는 환경을 구현하여 학습자의 현장 경험을 충족할 수 있는 구급현장의 특성을 반영한 VR 시뮬레이션의 신규 콘텐츠 개발 및 교육 프로그램이 필요하다.
- 3) VR 시뮬레이션 교육 시 메타버스 교육환경을 구축하여 구급 교육의 접근성을 높일 수 있도록 전략이 필요하다.

## ORCID ID

Eun-Ae Kim: 연구기획 설계, 설문지 작성, 자료수집, 자료분석, 논문작성

0000-0003-0439-6930

Keun-Ja Cho: 연구기획, 설계, 설문지 자문, 자료분석 및 논문작성 검토

0000-0001-6630-0274

Jin-Kyung Choi: 연구기획, 설계, 자료수집

0000-0002-8865-5719

## References

1. National Fire Agency. 119 annual statistics of EMS. Available at: <https://www.nfa.go.kr/nfa/releaseinformation/statisticalinformation/main/>?

- boardId=bbs\_000000000000019&mode=view  
&cntId=45&category=&pageIdx=&searchCo  
ndition=&searchKeyword=. 2022.
2. Lee UK. Effects of the difference in synchro-  
nous distance education methods in practice ori-  
ented class on learner's performance. *Journal of  
Product Research* 2020;38(4):137-47.  
<https://doi.org/10.36345/kacst.2020.38.4.017>
  3. Kim YH, Lee SW, Lee JS, Noh KH. E-learning  
technology based on mixed reality. *Electronics  
and Telecommunications Trends* 2009;24(1):  
90-100.  
<https://doi.org/10.22648/ETRI.2009.J.240110>
  4. Kim DJ, Chun SJ. Design and application of a  
virtual reality based teaching model for field  
based learning activities. *Journal of the Korean  
Association of Information Education* 2014;18  
(1):133-42.  
<https://doi.org/10.14352/jkaie.2014.18.1.133>
  5. Kim SK, Eom MR, Park MH. Effects of nurs-  
ing education using virtual reality: a systematic  
review. *Journal of the Korea Contents  
Association* 2019;19(2):661-70.  
<https://doi.org/10.5392/JKCA.2019.19.02.661>
  6. Jang SM, Hwang SW, Jung YM, Jung EY.  
Educational needs of severe trauma treatment  
simulation based on mixed reality: Applying  
focus group interviews to military hospital  
nurses. *JKASNE* 2021;27(4):423-35.  
<https://doi.org/10.5977/jkasne.2021.27.4.423>
  7. Park HR, Sohn EN. Korean reseach trends on  
the educational effects of medical based on vir-  
tual reality and augmented reality technology.  
*Journal of Learner Centered Curriculum and  
Instruction* 2020;20(5):725-41.  
<https://doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.5.725>
  8. Frost J, Delaney L, Fitzgerald R. Exploring the  
application of mixed reality in nurse education.  
*BMJ Simulation and Technology Enhanced  
Learning* 2020;6(4):214-9.  
<https://doi.org/10.1136/bmjstel-2019-000464>
  9. Hauze SW, Hoyt HH, Frazee JP, Greiner PA,  
Marshall JM. Enhancing nursing education  
through affordable and realistic holographic  
mixed reality: the virtual standardized patient  
for clinical simulation. *Adv Exp Med Biol*  
2019;1120:1-13.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-06070-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-06070-1_1)
  10. Yoon CR. Development and effectiveness of  
virtual reality based learning program for the  
new nurses caring mechanical ventilated  
patients. Unpublised master's thesis, University  
of Ulsan 2021, Ulsan, Korea.
  11. Korea Association of Cardiopulmonary  
Resuscitation. 2020 Korean guidelines for car-  
diopulmonary resuscitation and emergency car-  
diovascular care. Available at: [https://www.  
kacpr.org/download/2020%EB%85%84%20%E  
D%95%9C%EA%B5%AD%EC%8B%AC%ED%  
8F%90%EC%86%8C%EC%83%9D%EC%88%A  
0%20%EA%B0%80%EC%9D%B4%EB%93%9C  
%EB%9D%BC%EC%9D%B8.pdf](https://www.kacpr.org/download/2020%EB%85%84%20%E), 2021.
  12. Roh YS, Issenberg SB, Chung HS, Kim SS.  
Development and psychometric evaluation of  
the resuscitation self-efficacy scale for nurses. *J  
Korean Acad Nurs* 2012;42(7):1079-86.  
<https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.7.1079>
  13. Seok IB, Kang EC. Construct validity of multi-  
dimensional hierarchical model on the learning  
flow scale. *Journal of Educational Technology*  
2008;24(3):187-208.  
<https://doi.org/10.17232/KSET.24.3.187>.
  14. Park SI. The effect of online education service  
quality on learning transfer and the mediating  
effect of learner satisfaction and learning

- Immersion : centering on university students majoring in hospitality. Unpublished doctoral dissertation, Honam University 2021, Gwangju, Korea.
15. Yoo MS. The effectiveness of standardized patient managed instruction for a fundamental nursing course. *Acad Soc Nurs Educ* 2001;7(1):94-112.
  16. Treat C, Maniker R, Kessler D. All clear! Virtual reality defibrillator training For medical students Is feasible, liked, and improves perceived knowledge, comfort, and skills. *Annals of Emergency Medicine* 2022;80(4):S83. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2022.08.206>
  17. Atli K, Selman W, Ray A. A comprehensive multicomponent neurosurgical course with use of virtual reality: modernizing the medical classroom. *Journal of Surgical Education* 2021;78(4):1350-6. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.11.003>
  18. Turan FD, Dalg ı ç AI, Duman O. Development of a conceptual framework for a virtual reality-based seizure management education program for parents. *Epilepsy & Behavior* 2022;135:108875. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2022.108875>
  19. Jung EK, Choi SS, Jung JY. Comparison of educational interest, satisfaction, and achievements of educational virtual reality and video. *Korean J Emerg Med Ser* 2018;22(2):93-102. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.2.093>
  20. Lee MY. Influence of teaching and learning presence and immersion by applying metaverse in basic medicine class. Korea Entertainment Industry Association: Spring Conference Proceeding pp37-40, 2022.
  21. Baek DW. The effect of the learning presence of the practice class using the metaverse on the learning immersion, learning satisfaction, and learning continuation intention. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University 2022, Seoul, Korea.
  22. Liu ZM, Fan X, Liu Y X. Effects of immersive virtual reality cardiopulmonary resuscitation training on prospective kindergarten teachers learning achievements, attitudes and self-efficacy. *British Journal of Educational Technology* 2022;1:13237. <https://doi.org/10.1111/bjet.13237>
  23. Leary M, McGovern SK, Chaudhary Z, Patel J, Abella BS, Blewer AL. Comparing bystander response to a sudden cardiac arrest using a virtual reality CPR training mobile app versus a standard CPR training mobile app. *Resuscitation* 2019;167-73. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.04.017>
  24. Chung SJ, Lee JI. Research trends on virtual reality and augmented reality-based CPR training. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction (JLCCI)* 2022;22(13):759-72. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.13.759>
  25. Farra S, Miller E, Timm N, Schafer S. Improved training for disasters using 3-D virtual reality simulation. *West J Nurs Res* 2013;35(5):665-771. <https://doi.org/10.1177/0193945912471735>
  26. Park IW, Ryu JH, Cho SY, Son MH, Jang JH. Understanding augmented reality and virtual reality contents and educational utilization plan. Daegu: KERIS, 2017. 119-26.