

## 시뮬레이션 교육 전 가상현실 교육과 동영상 교육의 교육 흥미도, 만족도, 성취도 비교 분석

정은경<sup>1</sup> · 최성수<sup>2</sup> · 정지연<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>호남대학교 응급구조학과

<sup>2</sup>호원대학교 응급구조학과

## Comparison of educational interest, satisfaction, and achievements of educational virtual reality and videos education before simulation training

Eun-Kyung Jung<sup>1</sup> · Sung-Soo Choi<sup>2</sup> · Ji-Yeon Jung<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medical Service, Honam University

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

### =Abstract =

**Purpose:** The study aims to establish an effective training strategy and methods by comparing the effects of educational interest, satisfaction, and achievements of virtual reality and videos education before simulation training.

**Methods:** The randomized control study was implemented on May 31, 2018, by randomly selecting 36 participants to compare educational virtual reality and videos. Statistical analyses were performed using SPSS 20.0.

**Results:** The participants were divided into an intervention group of 17(47.2%) and a control group of 19(52.8%). Regarding the levels of satisfaction, a significant difference ( $p = .010$ ) was noted between the control (3.88 points) and the intervention groups (4.45 points). A significant difference ( $p = .001$ ) was also noted between the intervention (80.3 points) and control (63.3 points) in terms of total simulation practical skills.

**Conclusion:** Educational virtual reality can be an alternative training method to achieve the standard educational objectives by raising levels of educational interest and of achievement with practical skills.

Received July 13, 2018    Revised August 5, 2018    Accepted August 16, 2018

\*Correspondence to Ji-Yeon Jung

Department of Emergency Medical Service, Howon University, 64 Howondae 3gil, Iimpji, Gunsan-si, Jeollabuk-do, Republic of Korea

Tel: +82-63-450-7494    Fax: +82-63-450-7499    E-mail: cjy504@hanmail.net

**Keywords:** Advanced cardiac life support(ACLS), Virtual reality(VR), Video, Simulation training, Emergency medical technicians

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

심정지 상황은 예측할 수 없고 언제 어디서든지 발생할 수 있기 때문에 의료 전문가는 지식과 술기 그리고 팀 역할을 갖추어야 한다[1]. 전문심장소생술(advanced cardiac life support, ACLS) 교육 방법에는 강의기반 교육, 고충실도 마네킹을 활용한 시뮬레이션 교육, 온라인 교육(e-learning)등이 있으며[2, 3], 미국심장협회는 전문심장소생술 처치에 시뮬레이션 교육을 권장하고 있다[1].

시뮬레이션 교육은 교육생의 임상 지식과 처치 능력에 도움을 줄 수 있으며[4], 전문심장소생술과 같은 응급의료 교육에 중요한 역할을 한다[5]. 이 교육은 심정지 상황에서 교육생의 지식과 태도 및 기술을 체계적인 방식으로 효과적이게 다루도록 하는 것을 목표로 한다[5].

시뮬레이션 교육에서 교육대상의 수준과 교육 목표를 달성하기 위해서는 교수자의 역할이 중요한 부분을 차지한다. 교육에 참여한 강사들을 대상으로 연구한 결과에 따르면, 교수자 역할에 대한 부담, 충분하지 않은 교육 여건으로 인한 부담 등을 시뮬레이션을 운영하는 동안 경험한다[6].

교수자는 교육생이 시뮬레이션 과정 동안 예상할 수 없는 처치를 진행하면 당황하였고 많은 학생들이 실습하기에는 시간이 부족하고 충분한 설명을 할 수 없다고 하였다[6]. 다른 연구에서도 강사들은 시뮬레이션 교육에 대한 학생들의 태도와 반응이 다양하여 교육 후 학습 성과와 관련하여 세심한 교육 전략 및 방안 등 전반적인 사항에 대해 생각할 부분이 많다고 나타내고 있다[7]. 시뮬레이션 마네킹에 대한 학생들의 실재감 부족은 시뮬레이션 수업 시 시나리오에 대한 집중도를 감소

시켜 스트레스를 증가시킨다[8]. 따라서 교수자는 이러한 심리적 실재감을 극복하기 위하여 임상을 충분히 반영한 시나리오와 세밀한 준비를 통하여 학생들의 실재감과 몰입도를 높여야 한다고 강조하고 있다[7].

본 연구자는 교수자의 역할 부담을 낮추고 교육생들의 학습 목표를 표준적으로 달성하기 위한 대안으로 전문심장소생술 시뮬레이션 교육을 시행하기 전 가상으로 시뮬레이션 수행 동영상상을 시청하도록 하였다. 이를 통하여 교육 후 흥미도, 만족도, 술기와 지식의 성취도를 비교하여 효과적인 교육 대안을 마련하고자 한다. 가상현실 제시기술은 실제로 볼 수 없는 특정한 환경 또는 상황을 인공적으로 제작한 세계에 몰입되어 그 곳에 존재하는 것처럼 착각에 빠지는 사이버스페이스(cyber space)이다[9]. 의료적 환경은 대체할 수 없는 환경으로 심정지와 같은 응급상황은 교육생의 상상에서 의존할 수밖에 없다. 이러한 가상현실은 비가시적이고 직접 경험할 수 없는 것들을 체험할 수 있는 특징들을 가지고 있기 때문에 수술과 관련하여 가상 내시경, 영상 가이드 수술이 이루어지고 있으며 의료 시뮬레이션인 수술과 교육에 효과적으로 적용되고 있다[9].

교수자가 원하는 교육 콘텐츠를 가상현실 기술로 적용한다면 교육현장에서 이론교육과 시뮬레이션 교육에 함께 활용될 수 있는 보조 자료가 될 수 있으며, 학생들의 학습 성과를 표준적으로 달성할 수 있는 세밀한 교육 전략 및 방안이 될 수 있을 것이다.

### 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 시뮬레이션 교육 전 가상현실 교육과 동영상 교육의 교육 흥미도, 만족도, 성취도를 비교하여 효과적인 교육 전략 및 대안을 마

련하기 위함이다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 가상현실 교육과 강의식 교육의 효과를 비교하고자 시행한 무작위 대조군 연구(randomized controlled trial)이다.

### 2. 연구과정

본 연구는 2018년 5월 31일 시행하였으며 자발적으로 연구 참여 동의를 작성한 대상자에게 사전 설문지를 작성하도록 하였다. 이후 연구 대상자에게 전문심장소생술 심정지 알고리즘, 팀 역할, 술기 평가 항목에 대하여 이론 수업을 30분간 진행하였다. 시뮬레이션 영상 중 가상현실 영상을 시청하는 실험군과 동영상을 시청하는 대조군의 교육장을 분리하여 준비하고 연구 대상자는 알 수 없도록 하였다. 이론 교육 후 연구 대상자를 무작위로 배정하기 위하여 눈가림법(single blind study)을 이용하여 연구 대상자가 자발적으로 교육장으로 이동하도록 하였다.

연구 대상자가 교육장을 선택하면 실험군은 6분간 가상현실로 제작된 한국전문소생술 시뮬레이션 영상을 시청하고 대조군은 6분간 한국전문소생술(Korean advanced life support, KALS) good case를 시청하도록 하였다. 시청이 끝나면 연구 대상자는 시뮬레이션 룸에서 제세동기 사용방법, 팀 역할에 대한 교육 등을 10분간 시행 한 후 술기 평가를 받았다. 술기 평가가 종료되면 사후 설문지를 작성하도록 하였다(Fig 1).

### 3. 연구대상

본 연구의 대상자는 H대학교 응급구조학과에

재학 중인 4학년 학생으로 연구에 대하여 충분한 설명을 듣고 연구에 자발적인 동의를 작성한 43명이 실험을 진행하였다. 교육장을 분리하여 설정하고 실험군과 대조군을 무작위로 배정하였다. 실험에 중도 탈락한 연구 대상자 7명을 제외하고 총 36명을 연구 대상으로 선정하였다(Fig 1).

### 4. 연구도구

#### 1) 실험군 교육 영상

실험군은 가상현실을 제작하기 위하여 촬영 도구로 L사의 'Longship 360 VR camera'을 사용하였다. 이 카메라는 360° 영상 콘텐츠를 안드로이드 스마트폰으로 촬영할 수 있는 장비로 L사에서 제공하는 어플리케이션(App)과 연동하여 촬영된 가상현실을 조작 및 시청할 수 있다. 이 촬영 도구를 이용하여 한국전문소생술 교육에 참여하는 교육생들에게 동의를 구하고 시뮬레이션 평가 영상을 촬영하였다. 촬영된 영상은 한국전문소생술 (Training of in-hospital cardiac arrest, TROICA)에 맞추어 6명의 팀원이 시뮬레이션을 운영하는 영상으로

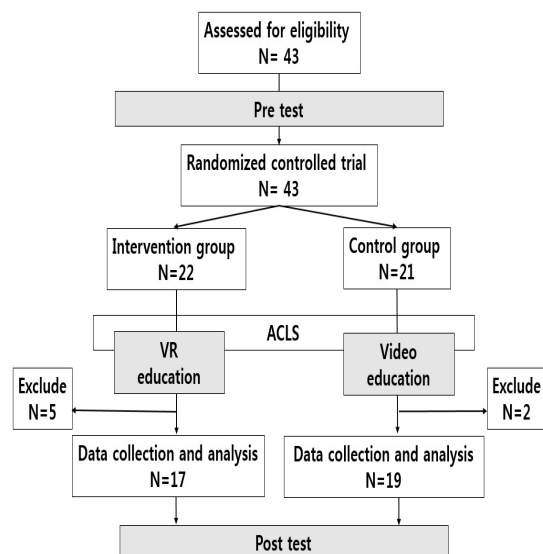


Fig. 1. Flow-chart of the study.

6분 동안 진행된다. 제작된 영상은 응급구조학과 교수 2인에게 사전 검토 및 협의를 거친 후 본 연구에 활용되었다.

## 2) 머리 착용 디스플레이(Head Mounted Display)

360도 가상현실 콘텐츠를 체험하기 위해서는 스마트폰을 머리 착용 디스플레이(head mounted display, HMD)에 장착한 후 제작된 가상현실 콘텐츠를 재생한다. 이 연구에는 V사에서 제공하는 'VR box 2' 제품을 사용하였다.

## 3) 대조군 교육 동영상

대조군은 6분 37초 길이의 한국전문소생술(Korean advanced life support, KALS)의 good case 동영상을 시청하도록 하였다.

## 4) 사전 설문지

사전 설문지는 연구 대상자의 성별, 나이, 가상현실 교육 유무, 시뮬레이션 교육 유무를 파악하는 설문지와 연구 대상자간의 동질성 검정과 지식을 평가하기 위하여 한국전문소생술 사전 필기 시험지(2017. 08 version)를 활용하였다. 총 객관식 25문항으로 구성되었으며, 최저 점수를 0점으로 하고 최고 점수를 25점으로 구성하여 점수가 높을수록 전문심장소생술 지식이 높음을 나타낸다.

## 5) 사후 설문지

사후 설문지는 사전 설문지에서 활용하였던 한국전문소생술 사전 필기 시험지와 시뮬레이션 평가를 위한 TROICA(Training of in-hospital cardiac arrest) 실기 시험지[10]를 활용하였다. 술기 평가에서 2점은 '정확하게 시행', 1점은 '부분 시행', 0점은 '미시행'으로 평가하였다. 사후 시뮬레이션 평가는 현재 KALS instructor로 활동하고 있는 강사가 진행하였으며, 각 시뮬레이션 룸에서 교육을 담당했던 강사 1인이 직접 관찰을 통하여 객관적으로 평가하도록 하였다.

교육 흥미도는 총 4문항[11], 교육 만족도는 Choi[12]가 활용한 설문지를 수정 보완하여 17문항으로 구성하였다. 교육 흥미도, 교육 만족도는 Likert 5점 척도로 1점은 '매우 그렇지 않다' 부터 5점은 '매우 그렇다'로 점수가 높을수록 흥미도와 만족도가 높음을 의미한다. 본 연구에서 교육 흥미도의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha = .980$ , 만족도의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .979$ 로 나타났다.

## 5. 분석방법

통계분석은 SPSS 버전 20.0을 사용하여 분석하였다. 연구 대상자의 연령은 평균과 표준편차로 분석하고 성별, 가상현실, 시뮬레이션 교육 유무는 빈도와 백분율로 나타냈다. 실험군과 대조군의 동질성 검정은 chi-square test, t-test 통계 방법을 사용하였으며, 실험군과 대조군의 교육 만족도, 교육 흥미도, 사전 사후 지식은 t-test를 사용하였다. 실험군과 대조군의 팀워크 인식과 시뮬레이션 술기는 정규성 검정 결과, 정규성을 만족하지 않아 Mann-Whitney U 방법을 사용하였다.  $p$ 값이 0.05 미만인 경우를 유의하다고 하였다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다. 연구 대상자는 36명으로 실험군 17명(47.2%), 대조군은 19명(52.8%)이다. 연구 대상자의 실험군과 대조군의 동질성 검정 결과, 연령( $p = .995$ ), 성별( $p = .516$ ), 가상현실 교육 유무( $p = .167$ ), 시뮬레이션 교육 유무( $p = .231$ )에서 실험군과 대조군에서 유의한 차이를 보이지 않아 두 군간 동질함을 확인하였다.

Table 1. General characteristics of the study subjects (N=36)

Variables	Intervention group(N=17)		Control group(N=19)		t or $\chi^2$	p
	N(%) or Mean±SD		N(%) or Mean±SD			
Age	22.47±1.41		22.47±1.54		-0.006	.995
Gender	Male	11 (64.7%)	10 (52.6%)		0.538	.516
	Female	6 (35.3%)	9 (47.4%)			
VR* education	Yes.	4 (23.5%)	1 (5.3%)		2.503	.167
	No.	13 (76.5%)	18 (94.7%)			
Simulation education	Yes.	17 (100%)	16 (84.2%)		2.928	.231
	No.	0 (0.0%)	3 (15.8%)			

\*VR: Virtual reality

## 2. 실험군과 대조군의 만족도와 흥미도

실험군과 대조군의 교육 흥미도와 만족도는 <Table 2>와 같다. 교육 흥미도는 실험군 4.45점, 대조군 3.88점으로 실험군이 다소 높아 유의한 차이를 보였다( $p = .010$ ). 하지만 교육 만족도는 실험군 4.04점, 대조군 3.75점으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = .245$ ).

## 3. 실험군과 대조군의 시뮬레이션 술기

실험군과 대조군의 전문심장소생술 시뮬레이션 술기는 <Table 3>과 같다. 각 항목 당 술기 점수를 100점으로 환산하여 평가한 결과 전체 시뮬레이션 술기 점수는 실험군이 80.3점으로 대조군 63.3점보다 높아서 유의한 차이를 보였다( $p = .001$ ). 기본소생술은 실험군이 97.0점 대조군이

75.0점으로 실험군이 높은 점수를 보여 차이를 보였다( $p = .001$ ). 팀워크( $p = .011$ ), ACLS 알고리즘( $p = .014$ ), 소생 후 치료( $p = .037$ )에 대해서도 실험군이 대조군에 비해 높아서 유의한 차이가 있었다. 그러나, 심실세동과 무맥성 심실빈맥 심전도 리듬 인지( $p = .189$ ), 무맥성 전기활동과 무수축 심전도 인지( $p = .061$ )는 실험군과 대조군이 유의한 차이가 없었다.

## 4. 교육 후 실험군과 대조군의 지식

실험군과 대조군의 교육 후 지식의 비교는 <Table 4>와 같다. 실험군과 대조군의 지식을 비교해 본 결과, 실험군은 13.1점에서 2.8점 향상되어 16.0점으로 나타났으며 대조군은 12.5점에서 1.3점 향상된 13.9점으로 나타났으나, 유의한 차이를 보이지 않았다( $p = .222$ ).

Table 2. Comparison of Interest and Satisfaction between intervention and control group (N=36)

Variables	(Number of item)	Intervention group(N=17)	Control group(N=19)	p
		Mean±SD	Mean±SD	
Interest	(4)	4.45±0.87	3.88±0.74	.010
Satisfaction	(17)	4.04±0.89	3.75±0.65	.245

Table 3. Comparison of practical skill of ACLS<sup>†</sup> between Intervention and control group (N=36)

Variable	(No of item)	Intervention group(N=17)	Control group(N=19)	p
		Mean ±SD	Mean ±SD	
Total practical skill	(30)	80.39 ± 11.65	63.33 ± 13.83	.001
Basic life support	(4)	97.05 ± 8.30	75.00 ± 20.41	.001
Teamwork	(6)	73.52 ± 14.50	57.01 ± 19.49	.011
ACLS <sup>†</sup> algorithm	(6)	69.60 ± 19.75	51.75 ± 19.16	.014
VF <sup>§</sup> /Pulseless VT <sup>  </sup>	(6)	92.15 ± 10.40	85.08 ± 15.60	.189
PEA <sup>¶</sup> /Asystole	(4)	79.41 ± 22.07	60.52 ± 30.40	.061
Post cardiac arrest	(4)	73.52 ± 29.93	48.68 ± 35.81	.037

<sup>†</sup>ACLS: Advanced cardiac life support, <sup>§</sup>VF: Ventricular fibrillation, <sup>||</sup>VT: Ventricular tachycardia, <sup>¶</sup>PEA: Pulseless electrical activity

Table 4. Comparison of knowledge between intervention and control group (N=36)

Variables	Pretest	Posttest	Posttest-Pretest	p
	Mean ±SD	Mean ±SD		
Knowledge	Intervention group (N=17)	13.18 ± 2.35	16.06 ± 1.81	.222
	Control group (N=19)	12.58 ± 3.05	13.95 ± 3.24	

## IV. 고 찰

본 연구는 가상현실 교육 영상이 교육생의 흥미도, 몰입도, 성취도에 미치는 영향을 알아보기와 시행하였다. 현재까지 응급의료에 가상현실을 적용한 사례는 국외연구[13, 14]에서 다양하게 보고되고 있지만 국내 연구는 부족한 실정이다.

국외에서는 응급의료에 대한 가상현실 프로그램이 다양하게 개발되고 있다. 개발된 프로그램은 환자의 상태와 활력징후가 역동적이게 반응하며, 부상과 중재에 적절하게 반응하는 특징을 가지고 있다[13]. 병원 전 단계뿐만 아니라 병원 내 단계의 가상현실 프로그램도 개발되어 효과적인 교육 프로

그램으로 운영되고 있다[14].

의료분야에 다양한 가상현실 교육 프로그램이 도입이 되는 것은 가상현실이 교육생에게 긍정적인 영향을 미치기 때문이다. 그 요인으로 상황학습과 체화된 인지, 실재감을 들 수 있다[15]. 첫째, 상황학습은 학습내용이 전달될 때 그 내용과 관련된 상황을 폭 넓게 제공하기 때문에 교육생들은 해당 지식만 독립적으로 학습하기 보다는 적용되는 상황과 맥락을 이해할 수 있다[15]. 둘째, 체화된 인지는 가상의 모델이 입체적으로 움직이기 때문에 교육생은 입체적으로 사물을 인식할 수 있어 학습이 촉진된다[15]. 마지막으로 실재감은 교육생이 존재하는 공간을 포괄하면서 가상공간을 생성하여 몰입감을 생성하고 그 상황 안에서 교육생

이 능동적인 학습을 한다[15].

본 연구에서 가상현실 교육을 받은 군이 동영상 교육을 받은 군에 비하여 교육 흥미도( $p = .010$ )가 높았으며 유의한 차이를 보였다. 가상현실은 흥미를 유발하고 동기부여를 갖게 하는 효과가 있으며 즉각적으로 시청각 되먹임을 받기 때문에 학습효과를 높일 수 있다[16-18]. 특히, 뇌졸중 재활 환자에게 적용하게 되면 컴퓨터 게임과 같은 흥미를 유발하기 때문에 환자에게 동기부여를 할 수 있다[19]. 이러한 결과는 선행연구와 동일한 결과로 전문심장소생술 시물레이션을 행하기 전 가상현실 영상을 통하여 상황학습과 체화된 인지, 실재감을 경험하였으며 교수자와 교육생간의 차이를 채워주는 핵심적인 연결고리가 되었을 것이다. 본 연구에서 사후 지식이 실험군과 대조군의 유의한 차이를 발견하지는 못하였지만( $p = .222$ ), 실험군에서 사후 지식 점수가 대조군에 비하여 점수가 많이 향상되었다. 향후 이와 관련하여 연구 대상자를 늘려서 교육 효과를 비교 분석해 보고자 한다.

교육 만족도는 통계적 차이를 보이지 않았다( $p = .245$ ). 시물레이션 교육에서 교육 만족도는 교수자와 학생간의 디브리핑을 통하여 학습 만족도를 향상시킨다고 하였다[20]. 만족도에서 유의한 차이를 보이지 않은 것은 오랜 시간 동안 머리 착용 디스플레이(head mounted display, HMD)를 활용하여 가상현실 콘텐츠를 시청할 경우 시각 피로를 초래하고 가상공간과 시각간의 차이로 인하여 어지러움과 cyber-sickness를 일으키기 때문이다[21, 22]. 연구 대상자들은 실험을 진행하는 동안 어지럼증을 호소하였으며 이러한 증상이 교육 만족도에 영향을 주었을 것이다.

본 연구는 가상현실 교육을 받은 군이 동영상 교육을 받은 군에 비하여 술기( $p = .001$ )가 높았으며 유의한 차이를 보였다. 가상현실을 활용한 교육이 동영상 교육에 비하여 가상현실 속에 제시된 문제 중심 학습의 해결을 유도하면서 교육생의 시

물레이션 술기 성취도가 향상되었을 것이다. 가상현실을 통하여 사람들의 행동 변화를 보일 수 있는지 파악한 연구가 있다[23]. A그룹은 스토리텔링을 통하여 벌목현장을 알리고, B그룹은 비디오 영상을 통하여 나무벌목을 보여주었다[23]. C그룹은 가상현실을 이용하여 나무를 벌목하는 경험을 할 수 있게 하였다[23]. 연구 결과, 가상현실로 체험한 군이 이야기를 통한 그룹과 영상을 시청한 그룹보다 휴지를 25% 적게 소비하였다[23]. 본 연구는 술기 성취도에 대한 단기적인 결과를 나타냈지만, 선행연구와 비슷한 결과를 볼 수 있었다.

가상현실과 시물레이션을 동시에 사용하는 MRT(medical readiness trainer)라는 몰입형 교육 환경을 개발한 연구는 구급차 및 전쟁터와 같은 다양한 가상환경에서 마네킹 시물레이터를 관리할 수 있으며 개발자는 마네킹 시물레이션과 가상현실의 결합이 효과적인 교육 도구임을 입증할 것으로 기대하였다[24]. 이와 같이 가상현실 교육 콘텐츠는 시물레이션 교육 전 교수자가 활용할 수 있는 대안적 교육 보조 자료로 사용될 수 있을 것이다.

가상현실 교육은 실제 환경에서는 경험할 수 없는 응급상황이나 위험한 상황에서의 평가와 처치를 대신할 수 있다. 가상현실 영상 콘텐츠를 사용하게 되면 응급상황에 대한 반복적인 교육 및 훈련이 가능하며 흥미로운 요소로 인하여 교육생에게 동기부여를 할 수 있다. 시물레이션 교육에서 교육생들의 성취도를 일률적으로 유지하기 위한 방안으로 사전 영상보다 가상현실 영상이 교육생들의 학습 성과를 표준적으로 달성할 수 있는 세밀한 교육 방안이 될 수 있을 것이다.

본 연구는 연구에 참여한 연구 대상자를 무작위로 배정함에 있어서 가상현실 교육과 시물레이션 교육을 받지 않은 대상이 실험군에 비해 대조군에 비교적 많은 비율로 포함되어 제한점을 가지며, 소수 집단을 이용하여 연구가 진행되어 일반화하

기에는 어려움이 있다. 그리고 가상현실과 동영상 교육 영상의 교육 성취도를 단기적인 효과를 파악 하긴 하였으나, 장기적인 교육 효과를 파악하지 못하여 아쉬움을 갖는다. 본 연구자는 다음과 같은 연구 제한점을 고려하여 추가연구는 연구 대상을 보완하고 장기적인 교육 효과를 볼 수 있는 전향적인 연구를 수행할 것이다.

가상현실 기술이 최근 들어 발전하고 대중화되었지만 영상 콘텐츠를 개발하고 적용하는데 경제적, 현실적 한계가 있으며 장시간 사용하게 되면 어지럼증이나 멀미를 일으키는 증상을 보이기 때문에 이용하는데 한계가 있다. 하지만 향후 가상현실 교육은 응급의료분야에서 경험할 수 없는 위험한 상황과 환자처치를 대처할 수 있는 교육 대안으로 가장 효과적인 교육적 도구가 될 것이다.

## V. 결 론

본 연구는 시뮬레이션 교육에서 교수자의 역할 부담을 낮추고 교육생의 학습 성과를 표준적으로 유지할 수 있는 교육 대안을 마련하고자 시뮬레이션 교육 전 가상현실 교육과 동영상 교육을 시행하여 교육의 효과를 비교 분석한 연구이다. 가상현실 교육을 시행한 군에서 동영상 교육을 시행한 군 보다 교육의 흥미도가 높았으며, 시뮬레이션 슬기 점수 또한 높았다.

따라서 가상현실 교육은 시뮬레이션 교육 전 교육생들에게 교육의 흥미를 높일 수 있으며 표준적인 학습 성과를 달성할 수 있는 교육 대안으로 판단되며 적극적인 도입이 필요할 것이다. 특히, 응급상황은 언제 어떻게 발생할지 모르는 예측 불가능한 상황으로 가상현실을 통한 지속적인 교육적 노출은 실제 응급상황이 발생하였을 때, 지식과 태도 및 기술을 효과적으로 다룰 수 있을 것으로 생각된다. 향후 본 연구를 기초로 다양한 가상현실 콘

텐츠를 개발하고 교육 효과를 비교하는 연구가 확대 시행되어야 한다.

## References

1. Cummins RO, Field JM. ACLS provider manual. American Heart Association 2004.
2. Onan A, Simsek N, Elcin M, Turan S, Erbil B, Deniz KZ. A review of simulation-enhanced, team-based cardiopulmonary resuscitation training for undergraduate students. *Nurse Education in Practice* 2017;27:34-143. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.023>
3. Perkins GD, Kimani PK, Bullock I, Clutton-Brock T, Davies RP, Gale M, Stallard N. Improving the efficiency of advanced life support training: a randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 2012;157(1):19-28. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-157-1-201207030-00005>
4. Hendrickse AD, Ellis AM, Morris RW. Use of Simulation technology in Australian defense force resuscitation training. *J R Army Med Corps* 2001;147:173-8.
5. Perkins GD. Simulation in resuscitation training. *Resuscitation* 2007;73(2):202-11. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.01.005>
6. Baek ML. Instructors experience on simulation education of EMT students. *The Journal of the Korea Contents Association* 2011;11(7):210-8. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2011.11.7.210>
7. Kim JY, Heo NR, Min HY. Instructor's experience on nursing simulation education. *Journal of Korean Society for Simulation in*



- Nursing 2014;2(2):9-20.
8. Dzioba J, Cant R, Cooper S, Bogossian F, Phillips NM. Barriers and enablers to learning during team-based clinical simulations: reflective interviews with final year undergraduate nursing students. *Journal of Nursing Education and Practice* 2014;4(10):32-9. <https://doi.org/10.5430/jnep.v4n10p32>
  9. Park JA. Medical simulation : virtual surgery. *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers* 2005;23(10):49-52.
  10. Park HE, Lee YH, Lee JA, Je SM, Cha KC. KALS provider manual. Korea Association of Cardiopulmonary Resuscitation 2016.
  11. Lee H, Cha SA, Kwon HN. Study on the effect of augmented reality contents-based instruction for adult learners on academic achievement, interest and flow. *The Journal of the Korea Contents Association* 2016;16(1): 424-37. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.01.424>
  12. Choi YN. The effect of flipped-learning on the self-directed learning, academic motivation, and class satisfaction of the college students. Unpublished master's thesis, Konkuk university 2016, Seoul, Korea.
  13. Chi DM, Kokkevis E, Ogunyemi O, Bindiganavale R, Hollick MJ, Clarke JR, et al. Simulated casualties and medics for emergency training. *Studies in health technology and informatics* 1997:486-94.
  14. Stytz MR, Garcia BW, Godsell-Stytz GM, Banks SB. A distributed virtual environment prototype for emergency medical procedures training. *Studies in Health Technology and Informatics* 1997;39:473-85. PMID 10168942
  15. Park Iu, Ryu JH, Cho SY, Son MH, Jand JH, Ryu JS, et al. Understanding Augmented Reality and Virtual Reality Contents and Educational Utilization Plan. Korea Education and Research Information Service 2017:1-127.
  16. Baram Y, Aharon-Peretz J, Lenger R. Virtual reality feedback for gait improvement in patients with idiopathic senile gait disorders and patients with history of stroke. *Journal of the American Geriatrics Society* 2010;58(1): 191-2. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02654.x>
  17. Flynn S, Palma P, Bender A. Feasibility of using the Sony Play Station 2 gaming platform for an individual post stroke: A case report. *Journal of Neurologic Physical Therapy* 2007;31(4):180-9. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e31815d00d5>
  18. Rand D, Kizony R, Weiss PL. Virtual reality rehabilitation for all: Vivid GX versus Sony Play station II Eyetoy. *International Conference on Disability Virtual Reality and Associated Technologies* 2004;5:87-94.
  19. You SH, Jang SH, Kim YH, Hallett M, Ahn SH, Kwon YH, Kim JH, Lee MY. Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: an experimenter-blind randomized study. *Stroke* 2005;36:1166-71. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000162715.43417.91>
  20. Park JO. Satisfaction with simulation-based learning in an emergency intervention for bradycardia patients among paramedic students. *The Korean Journal of Emergency Medical Services*. 2017;21(2):71-8. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2017.21.2.071>
  21. Kim DY, Park JB. Virtual reality based stroke rehabilitation. *J Korean Med Assoc*. 2013

- Jan;56(1):16–22. <https://doi.org/10.5124/jkma.2013.56.1.16>
22. Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM, Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. *Disabil Rehabil* 2007;29:1139–46. <https://doi.org/doi.org/10.1080/09638280600960909>
23. Bailenson J. Can VR help create empathy around climate change?, TED Archive 2015. <https://www.youtube.com/watch?v=zJCD3R3LISs>
24. Reznek M, Harter P, Krummel T, Virtual reality and simulation: training the future emergency physician. *Acad Emerg Med* 2002;9(1):78–87. <https://doi.org/10.1197/aemj.9.1.78>