

Development and application of Scenario-based Admission Management VR contents for nursing students

Yu-Jeong Kim*

*Professor, Dept. of Nursing Science, Chosun Nursing College, Gwangju, Korea

[Abstract]

In this paper, I developed a scenario-based admission management virtual reality (SAM VR) content for practical training for nursing students and verified the effectiveness. The SAM VR contents used in the study was developed by the researcher using Gear VR and smartphone according to the standard practical procedure suggested by the Korea Accreditation Board of Nursing Education and Evaluation. In the 30 experimental groups who received practical training using SAM VR contents, learning flow, learning confidence, and learning satisfaction increased statistically significantly after the practical training ($p < .001$). In the control group, who received practical training in the traditional way, learning confidence increased after the practical training ($p < .005$), but there was no change in learning flow and learning satisfaction ($p > .005$). It was verified that the SAM VR contents are effective practical education contents for nursing students' learning flow, learning confidence and learning satisfaction.

▶ **Key words:** Virtual Reality, Nursing Student, Practical Training, Learning Flow, Learning Confidence, Learning Satisfaction

[요 약]

본 연구는 간호학생 실습교육을 위해 시나리오 기반 입원관리 가상현실(Scenario-based Admission Management Virtual Reality, 이하 SAM VR) 콘텐츠를 개발한 후 효과성을 검증하기 위해 수행되었다. 연구에 사용된 SAM VR 콘텐츠는 한국간호교육평가원에서 제시한 표준실무 절차에 따라 기어 VR 과 스마트폰을 활용하여 10분 분량으로 개발되었다. SAM VR 콘텐츠 활용한 실습교육을 받은 실험군 30명은 실습교육 후에 학습몰입감, 학습자신감 및 학습만족도가 통계적으로 유의하게 상승했다 ($p < .001$). 전통적인 방식으로 실습교육을 받은 대조군은 실습교육 후에 학습자신감은 상승하였으나 ($p < .005$) 학습몰입감과 학습만족도에는 변화가 나타나지 않았다($p > .005$). SAM VR 콘텐츠는 간호학생의 학습몰입감, 학습자신감과 학습만족도에 효과적인 실습교육 콘텐츠임이 검증되었다.

▶ **주제어:** 가상현실, 간호학생, 실습교육, 학습몰입감, 학습자신감, 학습만족도

• First Author: Yu-Jeong Kim, Corresponding Author: Yu-Jeong Kim
*Yu-Jeong Kim (fight1004@cnc.ac.kr), Dept. of Nursing Science, Chosun Nursing College
• Received: 2020. 11. 30, Revised: 2020. 12. 18, Accepted: 2020. 12. 18.

I. Introduction

가상현실(Virtual Reality; 이하 VR)은 인위적인 감각 자극을 받은 사용자가 환경이나 상황을 직접 체험하지 않고서도 실제와 같은 경험을 할 수 있게 하는 기술이다[1]. VR 기술은 HMD(head mount display)라는 특수장비를 착용한 후 컴퓨터, 게임콘솔 또는 스마트폰을 이용하여 100% 가상의 360° 이미지를 사용한다. 최근에 VR 기술은 국방, 의료, 건축, 교육 등의 다양한 분야로 점차 확대, 적용되고 있으며 동시에 관련 콘텐츠 개발 또한 활발하게 이루어지고 있다[2]. VR 콘텐츠를 활용한 교육은 2000년대 이후부터 활용되기 시작했다. 사용자는 프로그래밍된 테크놀로지 속에서 가상공간 속에 존재한다는 느낌이 들게 된다. 이러한 3D 입체 환경 속의 현존감과 몰입감은 사용자의 다중 감각적 상호작용, 학습동기, 탐구능력, 학습성과 및 문제해결 능력 향상에 긍정적으로 기여한다고 평가되어 다양한 학문에서 활용되고 있다[3-5].

VR은 간호교육 현장에도 새로운 콘텐츠로 자리 잡기 시작하여 인지도와 요구도가 상승하고 있으며[6-7], 실습교육 위주로 VR 콘텐츠를 활용하는 연구가 국내외에서 다양하게 시도되고 있다[8-9]. VR 콘텐츠를 활용한 실습교육은 저비용으로 비침습적인 작업이 가능하며, 임상실습 도중에 발생할 수 있는 환자안전 사건 위험에 대한 우려가 없으며, 플랫폼에 따라서 장소에 구애받지 않고 반복 학습이 가능하다는 큰 장점이 있다[1]. 간호교육에 VR을 적용한 연구에 따르면, VR 실습교육은 간호학생의 간호수행능력, 비판적 사고력, 문제해결능력, 자기효능감 등에 긍정적 효과를 나타냈다[10-14]. 이러한 결과는 환자 안전과 통합적 문제해결력이 필수인 간호교육에서 VR 콘텐츠가 효율적인 실습교육 콘텐츠로서 가능성이 있음을 시사해 준다[7].

VR 콘텐츠는 올해 신종 코로나바이러스 감염증(코로나 19, The COVID-19 pandemic)으로 안전한 임상실습지 확보가 어려워진 실습교육 상황에서 안전한 환경에서 시간과 장소에 제한이 없이 많은 학생이 동시에 참여할 수 있다는 장점으로 인하여 많은 대학에서 실습교육의 대안으로 대두되었다[15]. 현재, 국내 기술력으로 개발한 VR 실습교육 콘텐츠는 초기 단계 수준이어서 수기술 위주거나 시나리오가 미흡하여 간호학생의 실습교육 전반에 활용하기에는 역부족이다[6]. 해외에서 개발되어 국내 여러 대학에서 온라인 실습용으로 활용되고 있는 VR 시뮬레이션 콘텐츠는 사례가 비교적 다양해서 임상실습의 해결방안으로 제시되었지만, 언어의 장벽으로 인하여 구동의 불

편함과 상황 이해의 어려움을 호소한다는 부정적인 연구 결과가 보도되고 있다[13][17]. 무엇보다도 이국적 캐릭터에서 느껴지는 낯설[15]과 문화의 장벽으로 인해 VR 실습교육 시 몰입도가 떨어지는 것이 가장 큰 문제점으로 지적되고 있다[17]. 이처럼 간호학생 교육용 VR 콘텐츠가 다양하게 개발되지 않는 현행의 실습환경에서 실습교과목별 VR 콘텐츠 개발은 선택이 아니라 필수로서 시급하게 해결해야 하는 실습교육의 당면과제가 되었다[13].

따라서 본 연구자는 간호학생의 임상실습의 첫 관문이자 간호사와 환자의 고객 접점의 순간인 입원상황을 시나리오 기반 VR 콘텐츠로 개발하고, 간호학생에게 적용한 후 효과를 검증하여 병원실습의 대안으로 활용 가능성이 있는지 검증하고자 연구를 시도하였다.

II. Research Method

1. Research design

본 연구는 시나리오 기반 입원관리 VR 콘텐츠를 개발하여 간호학생 실습교육에 적용하여 학습몰입감, 학습자신감, 학습자신감 정도를 파악하기 위해 비동등성 대조군 사전 사후 실험설계를 사용하였다.

2. Research subjects

G 광역시 일개 간호대학 4학년 간호학생 중 연구 목적에 관해 설명을 듣고 연구 참여에 동의한 학생 60명을 선착순 모집하였다. 최종 선발된 60명 중 30명은 대조군, 나머지 30명은 실험군에 무작위 배정하였다.

3. Research tools

3.1 Learning flow

간호학생의 학습에 몰입하는 정도를 측정하기 위해 Engeser와 Rheinberg [18]가 개발하고 Yoo [19]가 한국어로 번역 및 역 번역 과정을 통해 타당도를 검증한 총 10문항의 5점 Likert 몰입 간소화 척도(flow short scale)를 사용하였다. 본 도구는 점수가 높을수록 학습몰입도가 높음을 의미한다. 개발 당시[18] Cronbach's α 는 0.92, Yoo [19]의 연구에서는 0.84, 본 연구에서는 0.95로 나타났다.

3.2 Learning satisfaction and learning confidence

실습교육 후 학습만족도와 학습자신감을 측정하기 위해서 미국간호연맹에서 개발하여 연구 목적으로 사용이 허용

된 학습만족도와 학습자신감 도구(student satisfaction and self-confidence in learning)를 사용하였다. 총 13문항의 5점 Likert 척도로 두 개의 하위영역으로 구성되며 '학습만족도' 5문항과 '학습 자신감' 8문항이다. 점수가 높을수록 실습교육 후의 학습만족도와 학습자신감 정도가 높음을 의미한다. 개발 당시 Cronbach's α 는 학습만족도 .94, 학습자신감 .87이었고, 본 연구에서는 학습만족도 .96, 학습자신감 .94로 나타났다.

4. Data collection and ethical consideration

연구 기간은 2020년 6월 8일부터 9월 25일까지이었다. 대조군은 6월~7월에 전통적인 실습교육(사전교육 → 자율실습 → 상황기반 실습평가) 전·후에 구조화된 설문지를 통해 자기기재 식으로 자료를 수집하였다.

실험군은 실험 처치의 확산을 예방하기 위하여 8월~9월에 설문조사를 통해 자료를 수집하였다. 실험군의 실험 처치 절차는 사전 조사 → 입원관리 시나리오 기반 (Scenario-based Admission Management, 이하 SAM) VR 콘텐츠 체험 → 전통적인 실습교육 → 사후 조사로 진행하였다.

시나리오 기반 VR 콘텐츠 체험시 부작용을 고려하여 응급 장비를 갖추고, 의자에 착석한 후 체험하도록 하였다. 실험 중 불편감이 생기면 잠시 휴식을 취하거나 중단해도 됨을 알렸다. 자료 수집 후 대조군을 포함하여 시나리오 기반 VR 콘텐츠 체험을 희망하는 간호학생에게 동일한 체험기회를 제공하였다.

5. Data analysis

수집된 자료는 jamovi 1.2.27로 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계, 동질성 검정은 T-test로 분석하였다. 두 집단 간 사전 사후 학습몰입감, 학습 자신감 및 학습만족도 차이는 Paired T-test로 분석하였다.

III. Research Results

1. Development of SAM VR contents

SAM VR 콘텐츠는 삼성전자에서 개발한 기어(Gear) VR과 스마트폰을 활용하여 개발하였다. SAM VR 콘텐츠의 장점은 첫째, 와이파이 공간이라면 다수의 간호학생이 시간이나 장소에 구애받지 않고 본인의 스마트폰을 활용해서 체험할 수 있다. 둘째, 실습 목표에 따라 시나리오 변경과 추가가 비교적 용이하다. 셋째, 초기 자본만으로

도 설치할 수 있고, 초기투자 후 소프트웨어 변경 시 추가비용만 지출되기 때문에 유지·보수비용이 상당히 절감될 수 있다. 이러한 이유로 인간공학과 VR 시스템을 고려하여 편안한 모션 영역에 따라 SAM VR 콘텐츠를 기획하였다.

Fig. 1은 SAM VR 콘텐츠의 로직이다. SAM VR 콘텐츠에 사용된 로직은 한국간호교육평가원에서 제시한 간호 실무표준에 따라 단계별로 제공된다. 콘텐츠 상영 시간은 10분 분량으로 제작하여 VR 체험 시 경험할 수 있는 불편감을 최소화하였다.

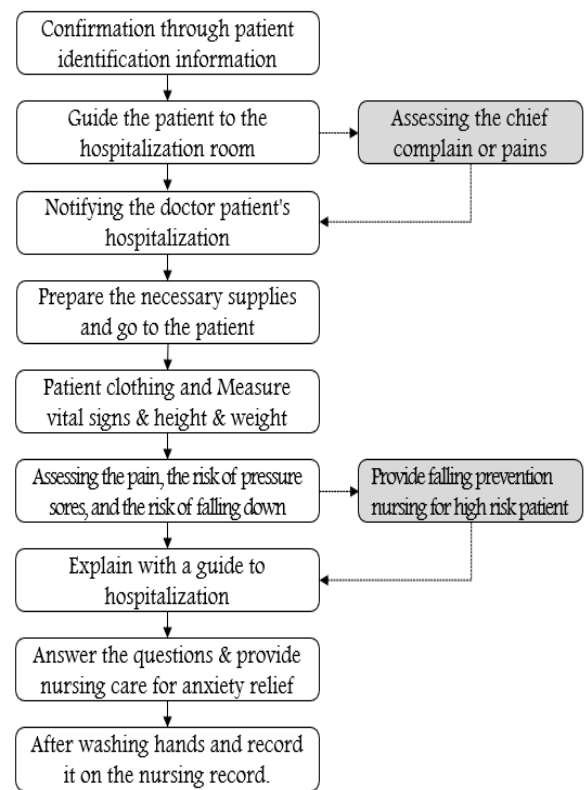


Fig. 1. Logic of SAM VR contents

시나리오 상황은 외래를 통해 복통을 호소하며 입원하신 나환자님의 입원관리를 담당하는 신규간호사 관점에서 전개되고 있다. 신규간호사인 간호학생은 입원환자의 건강문제를 사정하고, 입원관리를 제공하면서 절차적 지식을 습득할 수 있다. SAM VR 콘텐츠는 마지막 간호기록까지 완료해야 끝나게 된다. Fig. 2는 SAM VR 콘텐츠의 UI/UX 디자인이다. 모델링을 활용한 가상 공간에 간호사실과 병실을 구현하여 입원관리에 대한 시뮬레이션을 진행하였다. 헤드 트래킹을 이용하여 가상공간을 둘러볼 수 있으며 리모컨이 바라보는 방향으로 UI(컴퓨터 상의 마우스)가 조작된다.



Fig. 2. UI/UX Screen of SAM VR contents

2. Application of SAM VR contents

실험군은 C대학 VR 체험실에서 실습 조교의 지도하에 체험하였다. 반복 체험을 희망하는 경우, 자율실습 2시간 내에서 자유롭게 체험하도록 지도하였다. 간호학생들은 시나리오가 진행되는 과정에서 간호가 올바르게 제공되었는지 평가를 하고 체험 완료 후 팀 성찰을 통해 경험을 공유하였다. Fig. 3은 SAM VR 콘텐츠를 체험하고 있는 간호학생들의 모습이다.



Fig. 3. Experimental group receiving Practical training using SAM VR

2.1 General characteristics of subjects

연구대상자는 여학생이 63.3%(38명), 평균 연령 25.8±6.6세이었다. 실습점수는 A학점 이상이 61.7%(37명)이었다. 두 군의 동질성 검증 결과, Table 1과 같이

성별, 연령대, 실습 성적 모두 두 군의 차이가 보이지 않아 유사한 집단으로 검증되었다($p>.05$).

Table 1. Homogeneity of the two groups according to General Characteristics (N=60)

Characteristics		Exp	Cont	Total
		(N=30)	(N=30)	
		N(%)	N(%)	N(%)
Gender	Female	19 (63.3)	19 (63.3)	38 (63.3)
	Male	11 (36.7)	11 (36.7)	22 (36.7)
Year	≤22	10 (33.3)	11 (36.7)	21 (35.0)
	23-25	13 (43.3)	9 (30.0)	22 (36.7)
	≥26	7 (23.3)	10 (33.3)	17 (28.3)
	M±SD	25.7 ±6.8	25.8 ±6.4	258 ±6.6
	Practical Performance	≥A (60.0)	19 (63.3)	37 (61.7)
	<A	12 (40.0)	11 (36.7)	23 (38.3)

Cont.=Control Group; Exp=Experimental Group; M=Mean; SD=Standard deviation

2.2 Prior homogeneity test between groups

학습몰입감, 학습자신감 및 학습만족도에 대한 실험군과 대조군의 사전 동질성 검증 결과는 Table 2와 같다. 두 집단간 p 값이 0.05보다 크게 나타나 집단간의 세 변수는 사전 동질성이 확보되었다.

Table 2. Prior homogeneity test between groups (N=60)

	Exp.	Cont.	t(p)
	M±SD	M±SD	
Learning Flow	3.91±.81	3.83±.82	.21(.614)
Learning Confidence	3.53±.65	3.69±.70	.43(.085)
Learning Satisfaction	4.23±.27	4.12±.56	.34(.077)

Exp.=Experimental Group; Cont.=Control Group; M=Mean; SD=Standard Deviation

2.3 The Effect of SAM VR contents on learning flow

SAM VR 콘텐츠가 실험군의 학습몰입감에 미치는 효과는 Table 3과 같다. SAM VR 콘텐츠로 실습교육을 받은 실험군의 학습몰입감은 실습 전 3.91±.81에서 실습 후 4.59±.62점으로 통계적으로 유의하게 상승하였다 ($p<.001$). 전통적인 실습교육을 받은 대조군의 학습몰입

감은 실습 전 3.83±.82점에서 실습 후 4.02±.59점으로 상승하였으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=.07$).

Table 3. Differences Test for Learning Flow between Groups (N=60)

	Learning Flow		t(p)
	Pre	Post	
	M±SD	M±SD	
Exp. (n=30)	3.91±.81	4.59±.62	3.58 ($<.001$)***
Cont. (n=30)	3.83±.82	4.02±.59	.38 (0.701)

Exp.=Experimental Group; Cont.=Control Group; M=Mean; SD=Standard Deviation ***= $p <.001$

2.4 The Effect of SAM VR contents on learning confidence

SAM VR 콘텐츠가 실험군의 학습자신감에 미치는 효과는 Table 4와 같다. SAM VR 콘텐츠로 실습교육을 받은 실험군의 학습자신감은 실습 전 3.53±.65에서 실습 후 4.60±.53점으로 통계적으로 유의하게 상승하였다 ($p<.001$). 대조군의 학습자신감도 실험군보다는 소폭이지만 실습 전(3.69±.70점)보다 실습 후(3.91±.70점)에 통계적으로 유의하게 상승하였다($p=.047$).

Table 4. Differences Test for Learning Confidence between Groups (N=60)

	Learning Confidence		t(p)
	Pre	Post	
	M±SD	M±SD	
Exp. (n=30)	3.53±.65	4.60±.53	3.94 ($<.001$)***
Cont. (n=30)	3.69±.70	3.91±.70	2.03 (.047)*

Exp.=Experimental Group; Cont.=Control Group; M=Mean; SD=Standard Deviation *= $p <.05$; ***= $p <.001$

2.5 The Effect of SAM VR contents on learning satisfaction

SAM VR 콘텐츠가 실험군의 학습만족도에 미치는 효과는 Table 5와 같다. SAM VR 콘텐츠로 실습교육을 받은 실험군의 학습만족도는 실습 전 4.23±.27에서 실습 후 4.81±.52점으로 통계적으로 유의하게 상승하였다 ($p<.001$), 전통적인 실습교육을 받은 대조군의 학습만족도는 실습 전 4.12±.56점에서 실습 후 4.16±.66점으로 상승하였으나 통계적으로 유의하지 않았다($p=.107$).

Table 5. Differences Test for Learning Satisfaction between groups (N=60)

	Learning Satisfaction		t(p)
	Pre	Post	
	M±SD	M±SD	
Exp. (n=30)	4.23±.27	4.81±.52	4.88 ($<.001$)***
Cont. (n=30)	4.12±.56	4.16±.66	.16 (.107)

Exp.=Experimental Group; Cont.=Control Group; M=Mean; SD=Standard Deviation ***= $p <.001$

2.6 Inconvenience during practical training using SAM VR contents

실험군을 대상으로 SAM VR 콘텐츠 적용 시 불편감을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 실험군의 43.3%(13명)는 불편감을 호소하지 않았다. 불편감 중 가장 높은 빈도로 호소한 것은 사이버 멀미(23.3%)였으며, 뒤이어 현기증(13.4%), 거리감 판단 시 혼란스러움(10.0%), 눈의 피로(6.7%), 안경을 착용한 사람에 대한 배려부족(3.3%) 순으로 나타났다.

Table 6. Discomfort when applying Admission management VR content (N=30)

	N(%)
No discomfort	13(43.3)
Cyber motion sickness	7(23.3)
Dizziness	4(13.4)
Confusion about distance judgment	3(10.0)
Tired eyes	2(6.7)
Lack of consideration for those who wear glasses	1(3.3)

IV. Discussion

간호학생은 임상실습교과목 운영 규정에 근거하여 충분한 임상실습시간(1,000시간 이상)을 이수하여야 국가고시 응시자격이 부여된다[20]. 그러나 간호교육 기관의 양적 팽창에 따른 임상실습병원 확보의 어려움, 관찰 위주의 임상실습로 인하여 임상실습이 일부 시뮬레이션 실습으로 전환되고 있다. 더욱이 COVID-19 pandemic으로 인해 간호학생의 임상실습에 큰 지장이 초래되어 VR에 관한 관심이 고조되었다. 이에 본 연구자는 기존의 VR 콘텐츠에서 볼 수 없었던 입원관리를 시나리오 기반 VR 콘텐츠로 개발하여 간호학생에게 적용하였다.

연구 결과를 구체적으로 살펴보면, 전통적인 실습교육에 SAM VR 콘텐츠를 적용한 실습교육을 받은 실험군이 전통적인 실습교육을 제공받은 대조군보다 학습몰입감이 상승하였다($p < .001$). Gear VR과 스마트폰을 활용한 VR 콘텐츠를 적용한 연구가 전무하여 직접 비교는 어려우나 VR을 적용한 시뮬레이션 실습을 연구했던 선행연구에서 간호학생의 학습몰입감을 상승시켰다는 연구 결과와 유사하게 나타났다[5][10][21-22]. 본 연구에서는 VR 콘텐츠가 간호학생의 학습몰입감에 효과가 있었는데, 선행연구에서는 학습몰입감에 부정적인 결과를 가져왔다고 보고되기도 하였다[13][17]. 본 연구 결과는 SAM VR 콘텐츠가 한국형 시나리오를 기반으로 하고 있고, 실수해도 괜찮다는 안정감으로 인해 간호학생의 학습몰입감이 상승된 것으로 여겨진다.

또 다른 변수는 학습자신감이다. 학습자신감은 임상수행능력에 영향을 미치는 주요 요인인데[16] 두 군 모두 실습교육 후에 학습자신감이 통계적으로 유의하게 상승하였다($p < .05$). 선행연구를 살펴볼 때, VR 실습교육이 전통적인 실습교육보다 간호학생의 학습자신감에 긍정적인 영향을 준다는 연구결과[11-12][16]와 영향을 미치지 못한다는 연구 결과[23-25]가 양분되고 있는데, 본 연구에서는 두 방법 모두 간호학생의 학습자신감에 효과적인 실습교육 방법임이 입증되었다. 또한 SAM VR을 적용한 실험군($p < .001$)의 학습자신감은 전통적인 실습교육을 받은 대조군의 학습자신감($p = .047$)보다 증가폭이 높았다. 이는 두 가지 교육방법을 융합한 실습교육 방법이 기존의 한 가지 교육 방법만 적용한 것 보다 좀 더 긍정적인 효과로 이어졌을 것이라고 생각된다.

VR을 적용한 실습교육의 주된 교육적 효과는 학습만족도라 할 수 있다. 본 연구에서는 SAM VR 콘텐츠를 적용한 실습교육을 받은 실험군이 전통적인 실습교육을 받은 대조군보다 학습만족도가 높았다($p < .001$). 이러한 결과는 VR 실습교육 방법이 전통적인 방법보다 학습만족감을 높였다는 다수의 연구 결과[5][16][24-25]를 지지한다. 그러나 VR 실습교육이 상당한 실재감을 제공함에도 불구하고, 간호학생은 전통적인 실습교육에 학습만족감을 더 느낀다는 연구 결과[11][26-27]도 보고되고 있어 이에 대한 심층적 논의가 필요하다. 이는 SAM VR 콘텐츠를 적용한 간호학생 중 56.7%가 불편감을 호소했던 것 맥락을 같이 해서 기술적인 문제점이나 탐색과 조작의 불편함 등이 학습만족도를 제한하는 요인으로 작용할 수 있다고 해석할 수 있겠다[5]. 다른 관점으로 현재 VR 콘텐츠가 간호교육에 도입되고 있는데, 향후 AR, MR (augmented,

mixed Reality) 기술 및 콘텐츠 시장으로 확대 개발할 필요성도 시사하고 있다.

V. Conclusions

본 연구는 간호대학을 대상으로 시나리오 기반 입원관리 가상현실(SAM VR) 콘텐츠를 개발하고 적용하여 향후 실습교육 대처방안으로서 발전 방향을 모색해 보고자 수행되었다. 연구 결과 SAM VR 콘텐츠는 간호학생의 학습몰입감, 학습자신감, 학습만족도를 상승시키는 효과적인 실습교육 콘텐츠임이 검증되었다. 본 연구는 SAM VR 콘텐츠가 간호학생의 태도에 미치는 효과에 중점을 두었으나 향후 지식과 기술에 미치는 효과에 관한 후속 연구가 수행되어야 한다. 또한 햅틱 감각을 활용할 수 있는 고도화된 VR 콘텐츠 개발에도 관심을 기울여야 하겠다.

간호학생의 실습교육은 임상실습지 확보의 어려움, 관찰 위주의 실습 등 여러 가지 해결해야 할 문제점들이 직시되어 왔다. 이러한 실습교육의 고질적인 문제는 포스트 코로나 시대에도 여전히 존재 할 수 밖에 없다. 간호학생의 실습교육의 문제점을 해결하기 위해서는 VR 실습이 성공적으로 정착하는 것이 대안이 될 수 있다. 이를 위해서는 간호연구자들은 창의적이고 책임감 있는 VR 콘텐츠 개발을 지속해야 한다. VR 콘텐츠를 구현하는 ICT/ SW 업체는 VR 활용 시 나타나는 불편감을 해소하기 위해 해상도 및 성능을 향상시키는 출력기술을 발전시키기 위해 끊임 없이 노력해야 한다. 국가 차원에서는 간호사 국가시험이나 의료기관인증평가지 VR 콘텐츠를 활용하는 등 제도적인 장치를 구축하고 VR 콘텐츠 개발을 지원해야 하겠다.

ACKNOWLEDGEMENT

This Research was supported by Chosun Nursing College Research Grant.

REFERENCES

- [1] The father of virtual reality, <http://www.mortonheilig.com>
- [2] Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J., "Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education:

- A meta analysis.” *Computers & Education*, Vol 70, pp. 29-40, Jan. 2014. DOI :10.1016/j.compedu.2013.07.033
- [3] JhLeem, “An analytical study on the concept of virtual education and cyber education”, *Journal of Educational Technology*, Vol. 17, No 3, pp. 165-194, Sept. 2001.
- [4] SChoi, & HbKim, “Application and Effects of VR-Based Biology Class Reflecting Characteristics of Virtual Reality”, *Journal of the Korean Association for Science Education*, Vol. 40, No.2, pp. 203-216, Apr. 2020. DOI : <https://10.14697/jkase.2020.40.2.203>
- [5] YhSo, “The Impact of Academic Achievement by Presence and Flow-Mediated Variables in a Simulation Program based on Immersive Virtual Reality”, *Journal of communication design*, No 57, No, pp. 57-69, Oct. 2016.
- [6] GeJoo, Bn Kim, MjPark, SuPark, Ar Bang, YjLim, GbJeong, JmJeong, & YjJoo, “Awareness, Current Educational State and Educational Requirements of Virtual Reality and Augmented Reality among Nursing Students”, *Journal of Kyungpook Nursing Science*, Vol. 24, No. 2, pp. 1-9, Aug. 2020. DOI : 10.38083/JKN S.24.2.202008.001
- [7] DIHan, “Nursing Students’ Perception of Virtual Reality (VR) and Needs Assessment for Virtual Reality Simulation in Mental Health Nursing”, *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 21, No. 8, pp. 1481-1487, Oct. 2020. DOI : 10.9728/dcs.2020.21.8.1481
- [8] SKKim, MrEom, & MhPark, “Effects of Nursing Education Using Virtual Reality: A Systematic Review”, *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol.19, No.2, pp. 661-670, Feb. 2019. DOI : 10.5392/JKCA.2019.19.02.661
- [9] SJKang, CmKIM, HsLee, JwNam, & MsPark, “Integrative Review on Nursing education Adopting Virtual Reality Convergence Simulation”, *Journal of Convergence for Information Technology*, Vol. 10, No. 1, pp. 60-74, Jun. 2020. DOI : 10.22156/CS4SMB.2020.10.01.060
- [10] RwMa, & SkYang, “Effect of Experience-based Learning Program Using VR and 3D Printing Technology on Self-Directed Learning, Learning Flow, Learning Motivation”, *Korean Association for Learner Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 20, No. 13, pp. 1273-1288, July 2020. DOI : 10.22251/jlcci.2020.20.13.1273
- [11] KaKim, & DwChoi, “The Effect of Virtual Simulation in Nursing Education: An Application of Care for Acute Heart Disease Patients”, *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing*, Vol. 6 No. 2, pp. 1-13, Dec. 2018. DOI :10.17333/J KSSN.2018.6.2.1
- [12] MkKim, SgKim, & WsLee, “Effects of a Virtual Reality Simulation and a Blended Simulation of Care for Pediatric Patient with Asthma ”, *Child Health Nursing Research*, Vol. 25, No. 4, pp. 496-506, Oct. 2019. DOI : 10.4094/chnr.2019.25.4.496
- [13] HJung, & Mj Chae, “Experience the Core Fundamental Nursing Skills Practice of Nursing Students Using Virtual Reality”, *The Journal of Humanities and Social Science* 21, Vol. 11, No. 4, pp. 703-716, Oct. 2020. DOI : 10.22143/HSS21.11.4.51
- [14] SmLim, & YrYeom, "The Effect of Education Integrating Virtual Reality Simulation Training and Outside School Clinical Practice for Nursing Students", *Journal of Convergence for Information Technology*, Vol. 10, No. 10, pp. 100-108, Oct. 2020. DOI : 10.22156/CS4SMB.2020.10.10.100
- [15] YjKim, WjKim, & HyMin, “Nursing students’ experiences in virtual simulation practice ”, *The Journal of Korean academic society of nursing education*, Vol. 26, No. 2, pp. 198-207, May 2020. DOI : 10.5977/jkasne.2020.26.2.198
- [16] JyKang, “Simulated Nursing Practice Education in the Ontact Age: A Mixed Methods Case Study”, *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 20, No. 18, pp. 937-957, Sept. 2020. DOI : 10.22251/jlcci.2020.20.18.937
- [17] Tjoflat, I., Brandeggen, T. K., Strandberg, E. S., Dyrstad, D. N., & Husebø, S. E. “Norwegian nursing students’ evaluation of vSim for Nursing”, *Advances in Simulation*, Vol. 3, No. 1, pp. 10. June 2018. DOI : 10.1186/s41077-018-0070-9
- [18] Engeser, S., & Rheinberg, F. “Flow, performance and moderators of challenge-skill balance. Motivation and Emotion”, *Motivation and Emotion*, Vol 32, No 3, pp. 158-172, Sept. 2008. DOI : 10.1007/s11031-008-9102-4
- [19] JhYoo, Factors influencing nursing students' flow experience and clinical competency in simulation-based education : based on Jeffries's simulation model, Master's Thesis, Sungshin University. Seoul. 2016.
- [20] Korean Accreditation Board of Nursing Education, “*Certification Criteria and handbook*”, p. 18, 2017. <http://www.kabone.or.kr/>
- [21] I. Dubovi, Sharona T. Levy, & E. Dagan. “Now I know how! The learning process of medication administration among nursing students with non-immersive desktop virtual reality simulation”, *Computers & Education*, Vol. 113, pp. 16-27. Oct. 2017. DOI : 10.1016/j.compedu.2017.05.009
- [22] D. Ulrich, S. Farra, S. Smith & E. Hodgson.. “The Student Experience Using Virtual Reality Simulation to Teach Decontamination”, *Clinical Simulation in Nursing*, Vol. 10, No. 11, pp. 546-553. Nov. 2014. DOI : 10.1016/j.ecns.2014.08.003
- [23] S. Cobbett, & S. C. Erna, “Virtual versus face-to-face clinical simulation in relation to student knowledge, anxiety, and self-confidence in maternal-newborn nursing: A randomized controlled trial”, *Nurse Education Today*, Vol. 45, pp. 179-184, Oct. 2016. DOI : 10.1016/j.nedt.2016.08.004
- [24] G. İ.Elif, & Z. Ayten, “Comparison of the effectiveness of a Virtual Simulator With a Plastic Arm Model in Teaching Intravenous Catheter Insertion Skills”, *Computers, Informatics,*

Nursing, Vol. 36, No. 2, pp. 98-105, Feb. 2018. DOI : 10.1097/CIN.0000000000000405

- [25] L. F. Marian, C. Pulling & M. Larocque, “ Ending Infusion Confusion: Evaluating a Virtual Intravenous Pump Educational Module”. *Clinical Simulation in Nursing*, Vol. 8, No. 2, pp. 39-48, Feb. 2012. DOI : 10.1016/j.ecns.2010.06.001
- [26] S. A. Engum, P. Jeffries & L. Fisher “Intravenous catheter training system: Computer-based education versus traditional learning methods”, *The American Journal of Surgery*, Vol. 186, No. 1, pp. 67-74, July 2003. DOI : 10.1016/s0002-9610(03)00109-0
- [27] P. R. Jeffeies, S. Woolf & B. Linde, “Technology based vs. traditional instruction: A comparison of two methods for teaching the skill of performing a 12-lead ECG”. *Nursing Education Perspectives*, Vol. 24, No 2, pp. 70-74. April 2003. ISSN : 1536-5026.

Authors



Yu-Jeong Kim received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Nursing Science from Chonnam University, Korea, in 1991, 1998 and 2006, respectively.

Dr. Kim is currently a Professor of the Department of Nursing Science at Chosun Nursing College, Gwang-Ju, Korea, in 2015. She is interested in Serious Game, AI, Big data and VR.