

가상현실을 활용한 간호교육의 효과: 체계적 문헌 고찰

Effects of Nursing Education Using Virtual Reality: A Systematic Review

김선경*, 엄미란*, 박미현**
국립목포대학교 간호학과*, 포항대학교 간호학과**

Sun Kyung Kim(skким@mokpo.ac.kr)*, Mi Ran Eom(miran@mokpo.ac.kr)*,
Mi-Hyeon Park(pmh@pohang.ac.kr)**

요약

본 연구는 가상현실 기술을 간호교육에 활용한 연구에 대해 알아보기 위해 시행된 체계적 문헌고찰이다. 연구대상 논문은 2018년도 11월 까지 출간된 논문으로 전자 데이터베이스인 PubMed, Proquest (nursing and allied health), CINAHL, RISS를 활용한 문헌검색이 이루어졌다. 검색어로는 'nursing education', 'simulation', 'skill training', 'virtual reality', 'VR'을 사용하였다. 총 695개의 논문이 검색되었고, 최종 7편의 문헌이 포함되었다. 7편 중 5편은 비동등성 대조군 실험설계 연구였으며 2편은 단일군 설계 연구였다. 이중 2편은 수기술 교육에 가상현실 기술을 활용하였으며 5편은 시나리오를 활용한 가상현실 시뮬레이션 교육이었다. 측정된 결과 변수는 수기술 능력, 지식, 총 VR 활용 학습시간, 자기효능감, 의사소통 능력이었다고, 대체로 긍정적인 결과가 확인되었으나 일부 연구에서는 통계적으로 유의미하지 않은 결과도 있었다. 본 연구 결과는 가상현실을 활용한 간호교육의 효과에 대한 근거를 제시하였으나 향후 체계적인 측정과정이 포함된 중재 연구가 추가적으로 필요하다. 또한 기존의 수기술 교육프로그램과 시뮬레이션 교육과의 체계적인 비교연구를 통해 비용 등의 효과에 대한 근거체시가 이루어져야 할 것이다.

■ 중심어 : | 가상현실 | 간호 | 수기술 교육 | 시뮬레이션 교육 | 체계적 고찰 |

Abstract

The purpose of the study was to review the evidence of effects of virtual reality (VR) technology in nursing education. Four databases were searched for articles published until November 2018 that databases include PubMed, Proquest (nursing and allied health), CINAHL, & RISS . Key word used for search include 'education, nursing', 'simulation', 'skill training', 'virtual reality' and 'VR'. Of 695 papers searched, Seven studies were selected for data analysis. Of seven studies, five studies used quasi-experimental design and two used one group design. There were two studies used VR technology for skill training and five were scenario based VR simulation program. Studies evaluated outcomes including students performance, time spent on practice, self-efficacy and communication ability that most studies reported positive effects while some figures were not statistically significant. The findings of this study provides evidence of nursing education program using VR, however, additional research with rigorously designed studies using systematized measurements for study outcomes are required. In addition, comparison with existing skill training and simulation education should be considered in the future studies.

■ keyword : | Virtual Reality | Nursing | Skill Training | Simulation | Systematic Review |

I. 서론

1. 연구의 필요성

기술의 발전은 일상생활에 다양한 변화를 가져왔으며 그 중 가상현실(virtual reality: VR)은 가장 크게 변화된 영역 중 하나로 4차 산업혁명시대에 중요한 기술로 인식되고 있다[1]. 가상현실 기술이 교육에 활용되었을 때 학생의 높은 몰입도를 이끌어내는 등 뛰어난 효과를 보여 여러 학문에서 가상현실 기술을 이용한 교육 콘텐츠 개발이 활발히 이루어지고 있다[2].

최근 이슈가 되고 있는 4차 산업혁명의 도래와 기술의 진보는 간호교육에도 많은 영향을 줄 것으로 기대되고 있다[3]. 신규간호사들의 적응과정을 살펴볼 때 간호교과과정에서 획득한 임상 의사결정 능력, 의사소통 능력, 간호수행 능력이 중요한 요인으로 작용하고 있다[4]. 간호교육에서는 전공 지식과 함께 실무역량을 갖추는 교육과정을 강조하고 있으므로[5] 다양한 시나리오를 기반으로 하는 시뮬레이션교육과 반복적인 수기술 학습이 필요하다.

실습교육의 중요성과 함께 현재 우리나라의 간호교육에서는 의무실습교육을 이수하여야 간호사 면허 취득이 가능하다[6]. 간호학생들은 실제 병원에서 이루어지는 임상실습교육을 통해 현장실무에 익숙해지고 다양한 사례의 환자에 대한 간호를 실습해야 하지만, 환자와 학생의 안전에 대한 고려로 실습동안 환자와의 개별적인 접촉이나 수기술의 직접 수행은 어려운 실정이다[7].

최근 진보된 기술에 교육자의 접근성이 향상됨에 따라 다양한 형태의 간호교육 프로그램이 개발되고 있으며, 특히 웹기반 기술을 활용을 위한 다양한 교육프로그램의 변화가 일어나고 있다[3]. 실습교육에서는 실제 임상현장을 대리경험 할 수 있는 실습환경 구축에 대한 요구가 높아지고 있으며, 이를 위해 실제 간호교육에서는 발전된 기술로 개발된 고성능 시뮬레이터(high fidelity simulator)를 이용한 교육이 이루어지지만 공간과 비용에서의 제약이 있다[8]. 실습교육에서도 진보된 기술 활용의 가능성에 대한 관심이 높아지고 있으며 전통적인 실습교육의 대안으로 제기되는 것이 가상현실

을 이용한 교육이다.

가상현실 기반 시뮬레이션 교육이란 간호사례 시나리오를 바탕으로 가상현실을 제작하고 학생으로 하여금 의사결정을 유도하며 수기술을 시행하는 환경을 제공하는 교육 방식이다[9]. 이러한 시도는 실제 환자 대상이 아닌 가상현실 공간 안에서 이루어지기 때문에 환자 안전을 위협하지 않고 학생 스스로 한정된 공간 안에서도 편안하게 반복훈련을 가능하게 한다. 이러한 반복훈련을 통해 학생들이 졸업 후 신규간호사로서 숙련된 기술로 안전한 환자간호를 가능하게 한다[10].

아직 활발하지는 않지만 몇몇 연구들이 가상현실을 다양한 교육에 활용한 시나리오 개발 및 사용성(usability) 검증 또는 효과성을 파악하는 수준의 연구가 이루어지고 있다. 현재는 다양한 기술의 발전과 더불어 가상현실 구축에 이용되는 기기들이 보편화 되어 비용이 저렴해지는 실정이다. 이에 국외의 몇몇 나라에서는 가상현실을 활용한 간호교육 중재가 시행되어져 왔다[11]. 그러나 이들 중재가 간호교육에서 어떻게 이루어지고 있고 어느 정도 효과가 있었는지 알아보는 체계적 문헌고찰은 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 가상현실을 활용한 간호교육중재에는 어떤 것이 있는지, 어떤 효과를 보고했는지 파악하여 향후 가상현실을 활용한 간호교육중재를 체계적으로 고찰 및 가상현실 간호시뮬레이션 프로그램 개발의 근거자료로 활용하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구에서는 국내·외 학술지에 발표된 가상현실(VR)을 이용한 간호교육프로그램 중재를 시행한 연구를 수집, 체계적으로 분석하고자 한다.

연구의 구체적 목적은

첫째, 현재까지 시행된 가상현실(VR)을 이용한 간호교육프로그램 중재연구의 연구 설계를 파악한다.

둘째, 가상현실(VR)을 이용한 간호교육프로그램의 종류를 파악한다.

셋째, 가상현실(VR)을 이용한 간호교육프로그램의 효과를 파악한다.

II. 연구방법

본 체계적 문헌고찰은 Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analysis [PRISMA] 연구지침에 따라 시행되었다. 고찰을 위한 문헌은 마지막 검색이 이루어진 2018년 11월 까지 국내 또는 국외 학술지에 게재된 연구논문을 대상으로 하였다.

1. 선정기준

체계적 문헌고찰을 위한 선정기준은 핵심질문 (participants, interventions, comparison, outcomes, study design [PICO-SD])에 따라 1) 연구대상 (participants)은 간호사와 간호 대학생을 포함하였다. 2) 중재(intervention)는 간호교육 프로그램을 활용한 중재연구로 간호교육프로그램에 가상현실 기술을 활용한 연구를 포함하였다. 3) 비교대상(comparison)은 가상현실 기술을 활용한 간호교육프로그램 중재를 실시하지 않은 집단을 대상으로 하였다. 4) 결과(outcome)는 가상현실 기술을 활용한 간호교육중재의 효과를 측정도구를 활용하여 수치로 표현한 연구를 포함하였다. 마지막으로 5) 한국어 또는 영어로 작성된 문헌을 선정 기준으로 하였다.

2. 제외기준

본 체계적 고찰을 위한 문헌의 기준은 1) 간호사나 간호학생 대상이 아닌 연구, 2) 간호교육을 위한 프로그램 중재가 아닌 경우, 3) 질적 연구, 조사 연구, 문헌고찰 연구, 사례연구, usability 또는 feasibility test, 4) 가상현실기술 활용에 대한 정확한 서술이 없는 연구를 제외하였다.

3. 자료 검색

자료 검색을 위해 4개의 데이터베이스가 활용되었다. 국외 문헌검색을 위한 데이터베이스의 활용은 PubMed, Proquest (nursing and allied health), CINAHL을 포함하였다. 국내 문헌 검색을 위해서는 RISS가 이용되었다. 검색 식으로는 'nursing education', 'simulation',

'skill training', 'virtual reality', 'VR'이 사용되었다. 한국어 검색 식으로는 '간호교육' '교육프로그램', '시뮬레이션', '수기술', '가상현실'을 활용하여 검색을 시행하였다. 또한 데이터베이스 검색을 통하여 얻어진 문헌들을 대상으로 참고문헌 목록의 수기검색을 통해 추가적인 문헌 획득 노력이 이루어졌다.

4. 자료 선정 및 추출

자료 추출은 연구자에 의해 미리 개발된 표를 활용하여 이루어 졌다. 2인의 연구자가 독립적으로 자료의 선정과 자료 추출 실시하였다. 포함된 문헌에 대해 추출한 자료는 연구 대상자, 연구 설계, 가상현실을 이용한 프로그램 중재 내용을 포함하였다. 2명의 간호교육 전문가가 독립적으로 자료 추출을 시행 하였으며 불일치가 있을 경우 논의과정을 통해 문헌을 두 연구자가 함께 검토 후 제 3의 연구자의 의견을 구해 하나의 데이터를 선택하는 방식으로 합의점을 찾았다. 또한 필요시 개별 문헌의 연구자와 이메일을 통해 접촉하여 자료획득을 위한 노력을 하였다. 본 연구에 사용된 문헌들은 측정된 결과변수가 매우 다양하고 같은 변수라 하더라도 결과 측정과 기술방식이 매우 상이하여 중재에 대한 효과를 하나의 효과크기로 종합하는 메타분석을 실시할 수 없었다. 또한 출판편중(publication bias)을 확인하기 위해 시각적으로 출판편중을 위한 funnel plot 및 Egger's regression 등의 안정성계수 등도 제시할 수 없었다.

5. 문헌의 질평가

문헌의 질평가는 2명의 연구자가 독립적으로 시행하였고 불일치가 있을 경우 제 3의 연구자에 의견을 통한 합의가 이루어 졌다. 질평가를 위해 무작위시험연구의 경우 'Risk of Bias (ROB)' 도구를 사용하여 분석하였고 비무작위 실험연구에 대해서는 Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Studies (RoBANS)를 활용하여 질 평가를 시행하였다.

표 1. 문헌고찰에 포함된 7편의 문헌

First author (yr)	sample size (n) /Country	Design	Intervention	Control group	Outcome measurements /Usability test	Results
Butt et al., 2018	Undergraduate nursing students E:10 C:10 USA	Two group posttest only design	Game-based virtual reality with Haptic Education category : Virtual reality skill training for urinary catheterization 1 hour / session Application&device: Oculus Rift head gear, wearable haptics (including sensory gloves)	Practice session supervised by faculty member	Outcome measurements: 1,Times spent on practice 2,Completion rate 3,Pass rates Usability test: Easy of system use, efficiency, effectiveness and satisfaction Results: Favorable	More time spent on practicing (p<.001) No statistical difference in pass rate between group.
Dubovi et al., 2017	Undergraduate nursing students E:82 C:47 Israel	Two group posttest only design	Pharmacology Inter-Leaveed Learning Virtual Reality Education category : Virtual simulation using scenario of medication administration 3 hour / session Application&device:OpenSim, an open source 3D desktop VR multi-platform	A lecture based curriculum	Outcome measurements: 1,Medication administration procedure (MAP) knowledge questionnaire 2,Students' worksheets Usability test: N/A	Higher conceptual and procedural knowledge gain in experimental group (p<.001).
Foronda et al., 2014	Registered Nurses E:9 USA	A within group, time series design	Virtual simulations in a virtual clinical environment Education category : Virtual simulation using scenario on osteomyelitis and scenario on abdominal pain 1 hour 30 minutes to 2 hour/session Application&device: CliniSpace		Outcome measurements: 1,Communication performance scores Usability test: N/A	Better performance score in experimental group (p<.001).
Foronda et al., 2017	Nursing students E:51 USA	One group pretest posttest design	A large group virtual simulation Education category : Virtual simulation using scenario of patients' health assessment 30 minutes/session Application&device: CliniSpace		Outcome measurements: 1,Cognitive knowledge Usability test: N/A	A significant improvement in cognitive knowledge (p<.0001).
Smith & Hamilton, 2015	Undergraduate nursing students E:10 C:10 USA	Two group posttest only design	Virtual reality simulation Education category : Virtual reality skill training for foley catheter skill Application&device:A three dimensional model using Autodesk	Didactic instructions by laboratory faculty	Outcome measurements: 1,Skill performance scores 2,Perceived preparation 3,Practice time in minutes Usability test: N/A	No statistically significant differences between groups.
Vidal et al., 2013	Undergraduate nursing students E:46 C:27 Kuwait	Quasi experimental with a control group	Education category : Virtual simulation using scenario of Phlebotomy 3 hour /session	Traditional learning	Outcome measurements: 1,Checklist for performance evaluation Usability test: N/A	Better performance among Students in experimental group (p<.001).
Verkuyl et al., 2017	Undergraduate nursing students E:47 Canada	Two group posttest only design	A virtual gaming simulation with a laboratory simulation Education category : Virtual simulation using scenario of 9-year old post operative appendectomy 60 to 90 minutes /session	The standard briefing session and a case study	Outcome measurements: 1. Students' pediatric knowledge 2. Self efficacy Usability test: Perceived usefulness, perceived easy of use Results: favorable *Minor technical changes were made based on students' feedback	Better knowledge gain and self-efficacy in experimental group (p<.001).

표 2. 포함된 문헌의 질평가 결과

	Selection of participants	Confounding variables	Measurement of exposure	Blinding of outcome assessment	Incomplete outcome bias	Selective reporting
Butt et al., 2018	X	V	O	O	O	O
Dubovi et al., 2017	O	V	O	V	O	O
Foronda et al., 2014	X	V	O	V	O	O
Foronda et al., 2017	V	V	O	V	V	O
Smith & Hamilton, 2015	O	V	O	V	O	O
Vidal et al., 2013	V	V	O	V	O	O

Note) X: High risk of bias, O: Low risk of bias, V: Unclear risk of bias

III. 결과

1. 연구 선정

검색식을 이용한 4개의 데이터베이스 검색결과 695개의 문헌이 검색되었고 2편의 문헌이 추가적으로 수기 검색과정을 통해 포함되었다. 중복을 제외한 664편의 문헌에 대한 제목과 초록을 살펴보았다. 19편의 문헌에 대해 원문 검토가 이루어 졌고 가상현실 기술을 중재에 활용하지 않은 문헌 4편과 사용성 검증(usability test)으로 중재 효과를 확인하지 않은 논문 8편이 제외되어 최종 7편의 문헌이 체계적 고찰에 포함되었다[그림 1].

2. 일반적 특성

7편의 연구 모두 국외에서 시행 되었으며 미국(4편)[12-15], 이스라엘(1편)[16], 쿠웨이트(1편)[17], 캐나다(1편)[18]에서 시행되었다. 연구대상자는 6편이 간호학생들을 대상으로 실시하였고 나머지 1편은 병원간호사들을 대상으로 실시하였다. 문헌들에서 사용된 연구 설계 방법으로 5편은 비동등성 대조군 실험연구였으며 2편은 대조군이 없는 단일군 설계 연구였다. 7편의 문헌 중 2편에서 사용성 검증(usability test)이 이루어졌고 긍정적 결과를 획득하였다[표 1].

3. 가상현실을 활용한 간호교육 중재의 특성

포함된 7편 모두 가상현실 기술을 활용한 간호교육프로그램 중재연구가 이루어 졌다. 7편의 문헌 중 2편은 유치도노 수기술 교육에 가상현실 기술을 활용하였고 5편은 시나리오를 활용한 가상현실 시뮬레이션 교육이었다. 시나리오는 약물복용사례, 관절염 환자, 복통을 호소하는 환자 사례, 건강사정 사례, 정맥 채혈 사례, 충수돌기절제술 아동 사례를 포함하였다[표 1].

4. 가상현실을 활용한 간호교육 중재의 효과

7편의 문헌에서 중재의 효과를 알아보기 위해 측정된 결과변수로는 수기술 능력 평가(3편)와 지식(3편)이 가장 많았고 그 외에도 학생들의 총 VR 활용 학습시간(2편), 자기효능감(2편), 의사소통 능력(1편)이 측정되었다. 1편의 문헌을 제외하고는 모두 가상현실을 활용한 교육중재의 긍정적인 효과를 확인하였다[표 1].

5. 문헌의 질평가

7편의 문헌에 대해 질 평가를 시행한 결과 보통에서 낮은 수준의 질이 확인되었다[표 2]. 결과 측정에 자가 보고 형식보다 체크리스트나 테스트 등을 활용한 측정이 이루어져 낮은 비뒤림 위험이 확인되었다. 참여자들의 무작위 배치가 잘 이루어지지 않았고 결과 측정자의 눈가림에서 높은 비뒤림 위험이 발견되었다.

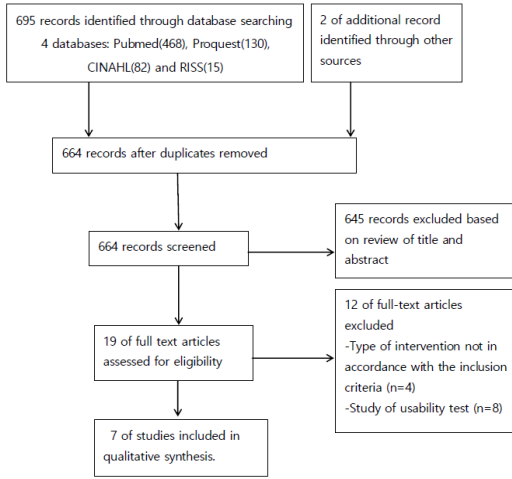


그림 1. 문헌선별과정

IV. 논의

체계적 문헌고찰의 결과 가상현실을 활용한 간호교육 중재를 활용한 7편의 문헌이 확인되었다. 이중 5편은 시나리오기반 시뮬레이션 교육과 2편의 수기술 교육프로그램이 확인 되었다. 7편의 연구 모두 비무작위설계를 사용하였으며 2편은 단일군 설계를 사용하였다. 연구간의 큰 이질성으로 메타분석이 시행되지 못하였다. 향후 엄격하게 설계된 무작위대조군설계의 연구의 수행이 필요하며 이를 통한 효과성 입증으로 간호교육 중재에 가상현실 기술이 적극적으로 활용될 수 있을 것이다.

7편의 문헌 중 사용성 검증(usability test)에 대한 보고가 함께 이루어진 연구는 2편이었다. 사용성 검증의 경우 새로 도입되는 교육시스템의 실제적 도입에 필수적인 요소이다[19]. 연구에서 사용성 검증을 통해 학생들이 실질적으로 쉽게 활용 가능한지(easy of use)와 함께 시스템에 대한 만족도를 조사하였다. 또한 그 중 1편의 연구에서는 학생들의 피드백(feedback)을 바탕으로 일부 수정이 이루어졌다. 학습의 효과는 학생들이 교육내용에 대한 흥미와 몰입이 중요한 요소로 작용한다. 사용성 검증을 통해 교육 학생들이 새로 도입되는 가상현실 시뮬레이션 또는 수기술 교육에 대해 어떻게

인지하는지 알아보는 과정이 선행되어야 할 것이다. 또한 사용자들에게서 얻어진 피드백을 프로그램의 수정과 보완에 활용한다면 교육효과는 극대화 시킬 수 있을 것이다.

5개의 시나리오기반 시뮬레이션 연구를 살펴보았을 때 시나리오의 다양성이 확인되었다. 단순한 약물복용 시나리오부터 수술 후 아동간호에 이르기까지 다양한 적용이 확인되었다. 아동의 경우 현재 안전의 이유로 임상실습에서도 간호학생의 직접 수행에 많은 제약이 있으며 또한 연구에 있어서도 윤리상의 이유로 아동 대상의 간호교육이 활발히 이루어지기 어려운 실정이다 [20]. 비슷한 맥락으로 정신간호 역시 환자의 특성과 돌발 상황 발생 우려로 임상실습의 한계점이 확인되었다 [21]. 향후 아동이나 정신질환자에 대한 가상현실을 이용한 교육프로그램의 개발을 우선적으로 이루어져야 할 것이다. 이를 통해 긍정적 효과가 확인된다면 임상실습에서 접하기 어려운 실습대상자에 대해 현실성 있는 가상환경의 구축을 통한 다양한 사례에 대한 학습이 이루어 질 수 있게 될 것이다.

연구결과 측정의 적절성을 살펴보면, 가상현실을 이용한 수기술 교육 프로그램의 경우 체크리스트를 활용한 측정으로 교육프로그램의 목적에 맞는 적절한 결과 확인과정이 이루어진 것으로 확인되었다. 반면 시나리오 기반 시뮬레이션 프로그램에 가상현실을 도입한 경우, 일부 지식, 자기효능감, 의사소통이 확인되었으나 중재프로그램의 전반적 효과를 제한하기에는 제한적이다. 선행연구에서는 시뮬레이션 상황에 대한 ‘인지’, ‘해석’, ‘반응’, ‘반영’을 결과 측정에 필수요소로 제시하였다[22]. 시뮬레이션 교육을 통해 달성하고자하는 궁극적 목표에 대한 효과달성이 입증된다면 가상현실 시뮬레이션 교육의 효과에 대한 적절한 근거마련이 가능하다. 이에 추후 연구에서는 정서적, 인지적, 기술적 영역을 포함한 평가도구를 활용한 측정이 필요하다.

가상현실 시뮬레이션 교육의 시나리오를 살펴보았을 때 약물복용, 통증조절, 건강사정, 수술 후 간호와 같은 사례를 활용, 간호 대학생을 대상으로 일상적 간호수행을 위한 시뮬레이션 교육중재가 시행되었다. 이를 통해 실제와 같은 가상의 임상현장을 경험해보고 이후 임상

에서 신규 간호사로서의 적응에 도움이 될 것으로 기대할 수 있으나 연구된 분야가 가상현실기술의 적용이 우선시 되어야 하는지에 대한 보고는 이루어지지 않았다. 선행 문헌의 제언에 따르면 가상현실 기술을 활용하는 시뮬레이션 교육은 드물게 발생하는 임상 사례에서 위험성이 높은 경우 대처능력 향상에 효과적인 교육방법이다[22]. 따라서 간호사나 간호학생 대상의 가상현실 시뮬레이션 교육에서 재난 현장이나 특수부서에서 발생 가능한 응급상황에 대한 교육개발이 이루어진다면 적절한 대처를 통한 예방이 가능할 것이다. 아직 유용성 분석 수준에 있지만 문헌검색에서 상당수의 문헌들이 조현병 환자 시나리오[24], 응급실 트리아지[25]와 같은 고위험의 응급상황 시나리오를 기반으로 하는 가상현실 시뮬레이션이 시도되고 있다. 향후 이와 같은 연구들의 구체적인 효과측정을 통해 가상현실 시뮬레이션 교육의 필요성과 효과성에 대한 구체적 근거제시가 가능할 것이다.

간호술을 위해 사용된 프로그램의 경우 2편의 연구 모두 유치 도뇨술 교육에 가상현실 기술이 사용되었다. 유치 도뇨술은 상위레벨에 해당하는 간호술로서 복잡하고 실제 환자를 대상으로 시행하기 어려운 수기술이다. 미국 간호학과 교수진을 대상으로 실시된 가상현실 기술 활용 요구조사에서는 유치 도뇨술에 대한 필요성이 강조되었고, 복잡한 수기술은 가상현실 기술의 도입으로 학생들의 반복연습이 이루어지며, 그에 따라 효과 향상에 대한 기대를 보고하고 있다[10]. 또한 위의 연구에서는 비위관 삽입술, 상처간호 등 복잡한 술기나 마네킹을 이용할 경우 현실감이 떨어지는 수기술을 우선으로 선정하였다[10]. 따라서 우리나라 역시 한국간호인증평가원이 제시한 20개의 핵심기본간호술과 더불어 간호학과 교수진이나 임상현장 지도자가 필요성을 느끼는 간호술에 대해 가상현실 기술의 활용 가능성을 고려한 우선순위 선정이 필요하다. 개별 연구자가 아닌 전문단체에서의 협업을 통한 조사연구와 가상현실 교육프로그램의 개발과 보급을 통해 전반적인 교육의 질 향상을 기대해 볼 수 있다.

가상현실 시뮬레이션의 경우 교수자의 학습과 초기 비용 마련에 많은 비용과 노력이 요구됨으로 적극적 도

입을 위해서는 정확한 근거와[26] 기존의 교육방법과의 비용 분석 등의 연구가 필요하다. 예를 들어 가상현실을 이용한 수기술 교육에서 촉각 장비(haptic devices)는 훨씬 더 실제에 가까운 구현이 가능할 것으로 기대된다[27]. 이전의 마네킹과 모형용을 이용한 간호술 교육에서는 현실감이 떨어지며 주기적인 모형 교체와 기구 사용에 지속적으로 비용이 소요되는 것이 문제점으로 여겨지고 있다[11]. 따라서 이전의 마네킹과 모형용을 이용한 교육과 가상현실을 이용한 교육에 대한 비용분석을 통한 비용효과 연구들이 시행된다면 간호교육에서 가상현실 기술의 적극적 도입을 가능하게 할 것이다.

마지막으로 시뮬레이션을 위한 시나리오 개발 시에는 가상현실을 이용한 교육의 장점을 극대화 가능하도록 체계적인 교육 프로그램 개발이 필요하다. 적절한 요구도 조사를 바탕으로 가상현실기술 전문가와 간호교육자의 상호 협력이 필수적이다[28]. 이와 더불어 프로그램 개발 후 실제 학생에게 적용 전에 사용성 검증(usability test)과 피드백 과정을 통한 견고화 과정이 교육 프로그램의 성공에 중요하게 작용할 것이다. 실제 사용자의 수행능력과 편의를 반영한다면 프로그램은 보다 사용자 친화적으로 개선 가능하며 이는 반복학습이 이행으로 이어져[29] 교육의 효과를 증대시킬 수 있을 것이다.

본 체계적 고찰연구에는 몇 가지 제한점이 존재한다. 우선 영어와 한국어로 작성된 연구논문만을 포함하였다. 검색식을 활용한 체계적인 자료검색이 이루어졌으나 포함된 문헌들의 연구설계에 대한 이질성이 높아 메타분석이 이루어지지 못하였다. 마지막으로 문헌에서 제시하는 가상현실 교육프로그램의 기술과 장비에 관한 내용제시가 제대로 이루어지지 않아 추후 가상현실을 간호교육에 도입한 프로그램 중재를 활용할 연구자나 교육자에게 구체적인 내용제시가 이루어지지 못하였다. 그럼에도 본 연구는 가상현실을 활용한 간호교육 중재의 효과성에 대해 처음 시도되는 체계적 문헌고찰로서 가상현실 기술을 활용한 간호교육 프로그램의 긍정적인 효과를 파악하였고 앞으로의 가상현실을 활용한 간호교육중재와 연구의 방향을 제시한 것에 의의가 있다.

V. 결론

본 연구에서는 간호교육에 가상현실 기술을 도입한 프로그램 중재에 대한 체계적 고찰을 수행하였다. 연구 설계에 있어 모두 비무작위 설계를 활용하였고 프로그램의 성격은 2편의 연구는 수기술 교육에 활용 하였으며 5편은 시나리오를 활용한 시뮬레이션 교육에 가상현실을 도입하였다. 본 문헌고찰을 통해 간호 수기술과 시뮬레이션 교육에서의 가상현실 기술의 활용이 확인되었고 교육 중재 프로그램 적용에서 학생의 지식, 수행, 효능감 등에 긍정적인 결과가 일부 확인되었다. 그러나 현재까지 간호교육에서 가상현실의 연구만으로 메타분석이 어려워 교육의 효과에 대한 근거제시에는 제한적이었다. 향후 체계적인 측정과정을 포함하는 무작위 대조군 설계를 활용한 연구가 활발히 진행되어야 할 것이다. 간호교육에서 새로운 가상현실 기술의 적극적 도입을 위해서는 가상현실기술이 필요한 교육 분야에 대한 조사를 바탕으로 가상현실 기술 전문가와 간호교육자와의 체계적인 교육 프로그램 개발이 우선 되어야 할 것이다. 가상현실 기술의 장점을 극대화 시킨 간호교육프로그램 적용은 학생들의 학습의 기회 확대를 통해 전반적 간호의 질 향상을 기대할 수 있다. 또한 향후 가상현실 간호교육의 효과를 알아보는 질 높은 중재연구를 통해 효과성에 대한 충분한 근거제시가 이루어진다면 앞으로 간호교육에 가상현실 기술을 적극적으로 도입하는데 근거자료로 활용 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] M. S. KIM, J. H. Kang, and M. S. JUN, "Market and Technical Trends of VR Technologies," J. of The Korea Contents Association, Vol.14, No.4, pp.14-16, 2016.
- [2] S. H. Choi and J. S. Woo. "The Nature of Flow in Virtual Reality Education: Based on A Grounded Theory Approach," J. of The Korea Contents Association, Vol.17, No.11, pp.446-460, 2017.
- [3] A. B. Wolf, "The Impact of Web-Based Video Lectures on Learning in Nursing Education: An Integrative Review," J. of Nursing Education Perspectives, Vol.39, No.6, pp.16-20, 2018.
- [4] M. E. Jeong and H. S. Park, "Effects of Case-Based Learning on Clinical Decision Making and Nursing Performance in Undergraduate Nursing Students," J. of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing, Vol.22, No.3, pp.308-317, 2015.
- [5] H. S. Kang, Y. Y. Kim, and H. S. Lee, "Predictive Factors Influencing Clinical Competence in Nursing Students," J. of Korea Academy Industrial Cooperation Society, Vol.19, No.3, pp.389-398, 2018.
- [6] Korean Accreditation Board of Nursing Education, "Nursing Education Accreditation Evaluation Manual(Bachelor's degree of the science of nursing)," 2017. Available from: <http://www.kabone.or.kr/HyAdmin/upload/filelinkFile>, cited 2019.1.13.
- [7] P. M. Ironside, A. M. McNelis, and P. Ebright, "Clinical Education in Nursing: Rethinking Learning in Practice Settings," Nursing Outlook, Vol.62, No.3, pp.185-191, 2013.
- [8] R. J. Sherwood and G. Francis, "The Effect of Mannequin Fidelity on The Achievement of Learning Outcomes for Nursing, Midwifery and Allied Healthcare Practitioners: Systematic Review and Meta-Analysis," J. of Nurse Education Today, Vol.69, pp.81-94, 2018.
- [9] C. Basdogan, C. H. Ho, and M. A. Srinivasan, "Virtual Environments for Medical Training: Graphical and Haptic Simulation of Laparoscopic Common Bile Duct Exploration," J. of Transactions on Mechatronics, Vol.6, No.3, pp.269-285, 2001.

- [10] C. A. Kilmon, L. Brown, S. Ghosh, and A. Mikitiuk, "Immersive Virtual Reality Simulations in Nursing Education," *J. of Nursing Education Perspectives*, Vol.31, No.5, pp.314-317, 2010.
- [11] C. E. Jenson and D. M. Forsyth, "Virtual Reality Simulation: Using Three-Dimensional Technology to Teach Nursing Students," *J. of CIN: Computers, Informatics, Nursing*, Vol.30, No.6, pp.312-318, 2012.
- [12] A. L. Butt, S. Kardong-Edgren, and A. Ellertson, "Using Game-Based Virtual Reality with Haptics for Skill Acquisition," *J. of Clinical Simulation in Nursing*, Vol.16, pp.25-32, 2018.
- [13] C. Foronda, K. Gattamorta, K. Snowden, and E. B. Bauman, "Use of Virtual Clinical Simulation to Improve Communication Skills of Baccalaureate Nursing Students: A Pilot Study," *J. of Nurse Education Today*, Vol.34, No.6, pp.53-57, 2014.
- [14] C. L. Foronda, K. W. Hudson, and C. Budhathoki, "Use of Virtual Simulation to Impact Nursing Students Cognitive and Affective Knowledge of Evidence Based Practice," *J. of Worldviews on Evidence Based Nursing*, Vol.14, No.2, pp.168-170, 2017.
- [15] P. C. Smith and B. K. Hamilton, "The Effects of Virtual Reality Simulation as a Teaching Strategy for Skills Preparation in Nursing Students," *J. of Clinical Simulation in Nursing*, Vol.11, No.1, pp.52-58, 2015.
- [16] I. Dubovi, S. T. Levy, and E. Dagan. "Now I know How! The Learning Process of Medication Administration Among Nursing Students with Non-Immersive Desktop Virtual Reality Simulation," *J. of Computers & Education*, Vol.113, pp.16-27, 2017.
- [17] V. L. Vidal, B. M. Ohaeri, P. John, and D. Helen, "Virtual Reality and The Traditional Method for Phlebotomy Training Among College of Nursing Students in Kuwait: Implications for Nursing Education and Practice," *J. of Infusion Nursing*, Vol.36, No.5, pp.349-355, 2013.
- [18] M. Verkuyl, D. Romaniuk, L. Atack, and P. Mastrilli, "Virtual Gaming Simulation for Nursing Education: An Experiment," *J. of Clinical Simulation in Nursing*, Vol.13, No.5, pp.238-244, 2017.
- [19] R. P. Cant and S. J. Cooper, "Simulation in the Internet Age: The Place of Web-Based Simulation in Nursing Education. An Integrative Review," *J. of Nurse Education Today*, Vol.34, No.12, pp.1435-1442, 2014.
- [20] K. C. Cho, Y. E. Lee, S. E. Oh, Y. R. Tak, S. M. Chae, E. J. Kim, J. A. Oh, S. H. Kim, N. H. Kim, and Y. M. Ahn, "Trend Analysis of Research Articles Published in Child Health Nursing Research," *J. of Child Health Nursing Research*, Vol.21, No.4, pp.347-354, 2015.
- [21] D. N. Oh, Y. R. Um, C. M. Kim, S. J. Ju, J. H. Choi, and M. S. Park, "The Coping Experience of Nursing Students in Clinical Practice : Trying to be a Meaningful Presence," *J. of Korean Academic Society of Nursing Education*, Vol.22, No.4, pp.430-440, 2016.
- [22] Y. J. Lee, J. Y. Yeo, and S. K. Lee, "The Reliability and Validity of the Evaluation Tool for the Performance Outcomes in Simulation Practicum," *J. of Korea Academy Industrial Cooperation Society*, Vol.18, No.4, pp.154-162, 2017.
- [23] N. Leibold and L. Schwarz, "Virtual Simulations: A Creative, Evidence-Based Approach to Develop and Educate Nurses," *J. of Creative Nursing*, Vol.23, No.1, pp.29-34, 2017.

- [24] M. Verkuyl, D. Romaniuk, and P. Mastrilli, "Virtual Gaming Simulation of a Mental Health Assessment: A Usability Study," J. of Nurse Education in Practice, Vol.31, pp.83-87, 2018.
- [25] S. L. Dubovsky, D. Antonius, D. G. Ellis, W. Ceusters, R. C. Sugarman, R. Roberts, S. Kandifer, J. Phillips, E. C. Daurignac, K. E. Leonard, L. D. Butler, J. P. Castner, and G. R. Braen, "A Preliminary Study of a Novel Emergency Department Nursing Triage Simulation for Research Applications," J. of BMC Research Notes, Vol.10, No.15, 2017.
- [26] Y. H. So, "A Comparison Analysis of Usability Evaluation for Simulation Learning based on Web 3D and Virtual Reality," J. of The Korea Contents Association, Vol.16, No.10, pp.719-729, 2016.
- [27] J. T. Park, J. H. Kim, and J. H. Lee, "Development of Educational Content for Dental Extraction Skill Training Using Virtual Reality Technology," J. of the Korea Contents Association, Vol.18, No.12, pp.218-228, 2018.
- [28] M. Molenda, "In search of the elusive ADDIE model," J. of Performance improvement, Vol.42, No.5, pp.34-36, 2003.
- [29] C. G. Brown-Johnson, B. Berrean, and J. K. Cataldo, "Development and Usability Evaluation of the mHealth Tool for Lung Cancer (mHealth TLC): A Virtual World Health Game for Lung Cancer Patients," J. of Patient Education and Counseling, Vol.98, No.4, pp.506-511, 2015.

저 자 소 개

김 선 경(Sun Kyung Kim)

정회원



- 2016년 2월 : 충남대학교 간호대학 간호학과(간호학 박사)
- 2017년 2월 ~ 현재 : 국립목포대학교 간호학과 조교수

<관심분야> : 간호정보, 체계적고찰, 메타분석

엄 미 란(Mi Ran Eom)

정회원



- 2002년 2월 : 서울대학교 대학원 간호학박사
- 2009년 ~ 현재 : 국립목포대학교 간호학과 교수

<관심분야> : 간호교육, 시뮬레이션, 안위

박 미 현(Mi-Hyeon Park)

정회원



- 2015년 8월 : 충남대학교 일반대학원(간호학 박사 수료)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 포항대학교 간호학과 조교수

<관심분야> : 노인, 치매, 간호교육