

VR (Virtual Reality)을 활용한 예비 의료인 교육의 효과 - 주제범위 문헌고찰(2011~2021년)

최은영¹, 박병준², 박상용³

¹경동대학교 간호학과, 부교수 · ²대구보건대학교 간호학과, 조교수 · ³동아보건대학교 임상병리과, 조교수

Effectiveness of education for prospective medical personnel using VR (Virtual Reality) – Review Literature as Topic (2011~2021)

Eun Young, Choi¹ · Byung-Jun, Park² · Sang Young, Park³

¹*Department of Nursing, Kyungdong University, Associate Professor*

²*Department of Nursing, Daegu Health College, Assistant Professor*

³*Department of Clinical Laboratory, Donga College of Health, Assistant Professor*

한국간호연구학회지 『별책』 제5권 제4호 2021년 12월

The Journal of Korean Nursing Research

Vol. 5, No. 4, December. 2021

VR (Virtual Reality)을 활용한 예비 의료인 교육의 효과 - 주제범위 문헌고찰(2011~2021년)

최은영¹, 박병준², 박상용³

¹경동대학교 간호학과, 부교수 · ²대구보건대학교 간호학과, 조교수 · ³동아보건대학교 임상병리과, 조교수

Effectiveness of education for prospective medical personnel using VR (Virtual Reality) – Review Literature as Topic (2011~2021)

Eun Young, Choi¹ · Byung-Jun, Park² · Sang Young, Park³

¹Department of Nursing, Kyungdong University, Associate Professor

²Department of Nursing, Daegu Health College, Assistant Professor

³Department of Clinical Laboratory, Donga College of Health, Assistant Professor

Abstract

Purpose : With the development of virtual reality programs, research is increasing to verify the effectiveness of education for prospective medical personnel using VR. Accordingly, it attempted to analyze and organize prospective medical personnel education research using VR within the last 10 years as a subject range literature review method to confirm the overall trend of the study, and to use it as basic data for developing education programs using VR. **Method :** This study was based on a review of subject-related literature published in domestic journals to understand the research trend of papers on prospective medical personnel education using VR (Virtual Reality), and was conducted in six stages as a study using scope research methodology. **Results :** As a result of the study, a total of 11 papers were analyzed, and there were 5 nursing papers, 5 dentistry papers, and 1 oriental medicine paper, respectively. There were 10 studies from 2019 to 2021, and it was contributed not only to professional societies in one field but also to the convergence society. Ten studies were quantitative studies. The research field was mainly conducted in fields that were difficult to be conducted on actual subjects such as clinical technology and anatomical practice. **Conclusion :** VR research for prospective medical personnel can be trained in a reality-like environment, and for this, programs through environmental provision and practical level of visual and sensory interaction must be developed and operated.

Key words : Virtual reality, Review, Health personnel

I. 서론

1. 연구의 필요성

가상현실이 활용되는 분야는 다양하지만, 최근 의료 및 건강관리 부분에서 부각되고 있다. 고령화 시대가 되면서 인간의 삶에서 신체 및 정신건강과 관련된 관심이 증가하고, 심리질환과 같은 의료문제의 수요가 증가하면서 이를 해결하기 위한 의료 전문가 육성과 심리치료 등의 방안으로 VR (Virtual Reality) 기술이 부상하고 있다. VR이란, 실제와 유사한 환경을 컴퓨터 내에서 가상현실을 구현하여, 이러한 상황에서 사용자가 대상자와의 의사소통과 문제해결을 위한 의사결정, 운동제어 등을 하는 시뮬레이션 방법이다 [1]. 디지털의 발전과 가상현실 기술의 발전으로 인해 실제 상황이 아닌 가상현실에서의 시뮬레이션을 구현하는 것이 가능하고, 이러한 가상 시뮬레이션은 인터넷, 어플리케이션 등과 같은 방법으로 가상현실이 제공되고, 이를 통해 학생들이 몰입하여 교육을 받을 수 있는 장점이 있다[2]. 의료분야에서 VR의 적용은 과거에는 트라우마 치료에 제한적으로 활용했었지만, 최근에는 의료술기 교육, 수술교육, 치료방안 수립, 재활 등의 전체적 영역으로 적용 범위가 확대되고 있다. 또한 가상현실은 산업분야, 운동프로그램, 직업훈련, 임상의학, 재활, 디자인 분야 등 매우 다양한 영역에서 적용 및 활용되고 있다[3-8]. 교육분야도 마찬가지로, 가상현실을 적용한 교육은 학습자의 학습효과에 긍정적인 영향을 끼친다[9]. 실제로 VR을 교육에 적용하는 분야는 간호학에서의 시뮬레이션을 통한 술기 교육, 특수교육, 응급의학에서의 환자 진단 및 치료술기 교육 등으로 다양한 영역에서 진행되고 있다 [10-12].

예비 의료인이 되기 위해 준비하고 있는 학생들은 임상에서 근무하기 전까지 대상자와의 직접 소통할 기회가 적고, 관찰을 통한 단순 경험이 대부분이어서 의료인 되었을 때 직접적인 대상자를 위한 치료 및 간호의 경험이 부족한 상태로 의료인의 다양한 교육 영역에서도 가상현실을 이용한 이론 및 술기 교육의 필

요성이 대두되고 있다[3]. 이러한 가상 시뮬레이션은 더욱 안전한 환경에서 시간과 장소에 제약이 없고 많은 학생들이 동시에 참여할 수 있는 장점이 있어 의료계의 다양한 학문 분야에서 활용되고 있다[13]. 또한 가상 시뮬레이션을 이용한 교육은 술기와 지식, 교육과 관련된 대상자의 만족도에서 긍정적인 영향을 미치고 있으며[14], 특히 사용자들의 지식 향상은 단기간이 아니라 장기적으로도 효과가 지속되었다[15]. 이뿐만 아니라 VR을 활용한 가상 시뮬레이션은 간호대학생의 이론 및 술기 교육적 측면에서 학생의 참여도나 지식 및 자신감 등의 긍정적인 효과를 보였다[16]. 그러나, VR은 교육적으로 긍정적인 효과를 보임에도 불구하고 국내의 예비 의료인 교육의 경우에는 적용 사례 및 연구가 많지 않았다. 따라서 본 연구에서는 예비 의료인 학습자인 간호학, 의학, 치의학, 한의학 부분을 대상으로 VR을 적용한 다양한 선행연구를 확인하고 이를 토대로 예비 의료인 교육과정에 활용할 수 있는 기초자료를 제공하며, 향후 VR을 활용한 수업에 대한 적용 가능성에 대해 알아보고자 한다.

주제범위 문헌고찰은 특정 주제나 연구 영역에 관한 문헌들을 지도화(mapping)하여 근거의 유형, 자료, 주요 개념, 연구들에서의 차이 등을 파악할 수 있게 해준다. 따라서 주제범위 문헌고찰 방법은 후속 연구자에게 연구의 방향을 제시해 주는데 유용하며, 향후 수행되게 될 체계적 문헌고찰의 주제범위를 제시해 줄 수 있다[17,18].

이에 본 연구는 최근 10년 이내 VR을 활용한 예비 의료인 교육연구를 주제범위 문헌고찰방법으로 분석, 정리하여 관련 주제로 진행되어 온 연구의 전반적인 경향을 확인하여 예비 의료인의 교육방법에 VR을 활용한 교육프로그램이 개발하는데 기초자료로 활용하고자 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 최근 10년(2011~2021년) 동안 VR을 활용한 예비 의료인 교육관련 연구결과를 분석하여 매핑하고 요약하여 분석적인 재해석을 함으로써

예비 의료인 교육과정 개발과 연구의 방향을 제시하기 위함이다.

II. 연구 방법

본 연구는 VR을 활용한 예비 의료인 교육과 관련된 주제의 논문 연구동향을 확인하기 위해 국내 학술지에 게재된 주제 관련 문헌고찰을 바탕으로 한 주제범위 문헌고찰 연구방법을 활용한 연구이다. 주제범위 문헌고찰 연구방법은 첫째 연구 질문 정하기(Identifying the research question), 둘째 관련 연구 확인하기(Identifying relevant studies), 셋째 연구 선택(study selection), 넷째 데이터 기록하기(charting the data), 다섯째 결과를 대조, 요약, 보고하기(collating, summarizing, and reporting result), 여섯째 협의(consultation)의 6단계로 이루어져 있으며, 각각의 단계마다 권고 사항이 있다[17,18].

1. 연구 질문 정하기

주제범위 문헌고찰을 수행하기 위해 연구 질문을 통해 분석할 논문의 범주가 정해지므로 질문은 구체적이고 명료하게 기술되어야 한다[19]. 본 연구에서는 VR을 활용한 예비 의료인 교육 관련된 주제가 학제의 발전 및 전문직의 실무 요구를 반영하여 개발되는 교육과정개발의 흐름을 파악하기 위하여 시행되었다. 연구대상자는 예비 의료인으로 의학, 간호학, 치의학, 한의학에 제한을 두었고, 연구 질문은 “VR 연구가 어떤 방향으로 이루어졌는가?”, “VR 교육의 효과는 무엇인가?”로 설정하고 시작하였다.

2. 관련 연구 확인하기

본 연구는 최근 10년 2011년 1월 이후부터 2021년 11월까지 VR을 활용한 예비 의료인 교육 주제로 게재된 논문을 대상으로 하였다. 본 연구의 문헌검색은 온라인 데이터베이스를 중심으로 하였으며 검색에 사용된 국내 데이터베이스는 학술연구정보서비스(Research Information

Sharing Service, RISS), 국가과학기술정보센터(National Digital Science Library, NDSL), 한국의학논문데이터베이스(KMbase), 대한의학학술편집인협회(KoreaMed), 국회도서관(National Assembly Library, NAL)이며 논문의 언어는 한국어와 영어로 제한하여 연구자 3인이 수기 검색을 통해 관련 연구를 최종적으로 확인하였다. 논문 검색어로는 ‘health care provider’, ‘future doctor’, ‘oriental medicine student’, ‘dental student’, ‘nursing student’, ‘virtual reality simulation’의 검색어를 사용하였다.

3. 연구 선택

주제범위 문헌고찰의 연구방법[20]에 따라 문헌 선정 및 배제기준에 관하여 결정하기 위해 연구자 회의를 하였으며, 3명의 연구자인 검토자가 초록 등을 독립적으로 검토하였고 문헌선정의 일치를 확인하였다. 자료선정기준에 따라 VR 시뮬레이션과 관련 없는 논문과 2011년 이전의 논문, 예비 의료인이 대상이 아닌 논문을 제외하고 총 11편의 논문을 선정하였다. 선정 과정은 <Figure 1>과 같다.

4. 데이터 기록하기

주제범위 문헌고찰의 연구방법[19]에 따라 연구자는 연구 질문과 목적에 일치하는 것을 확인하여 선택된 문헌들의 주제, 공통점 및 차이점을 표로 작성하여 데이터를 추출하여 기록하였다. Armstrong 등[21]은 주제범위 문헌고찰의 기준을 저자, 발행 연도, 연구 지역, 중재 형식, 연구 대상, 연구 목적, 방법의 개괄, 결과 측정, 및 결론 등의 범주로 나눌 것을 제시하였다. 본 연구에서는 Armstrong 등이 제시한 주제범위 문헌고찰의 기준과 기존 문헌을 적용하여 다음의 두 가지 방법으로 범주를 나누어 데이터를 분석하였다[21,22]. 첫 번째는 양적 분석으로 저자, 발행연도, 연구 출처, 연구 설계, 연구 대상 및 연구 현장, 연구결과 측정방법을 포함하였다. 두 번째는 결론으로 연구결과를 문헌의 내용에 따라 주제를 나누었다.

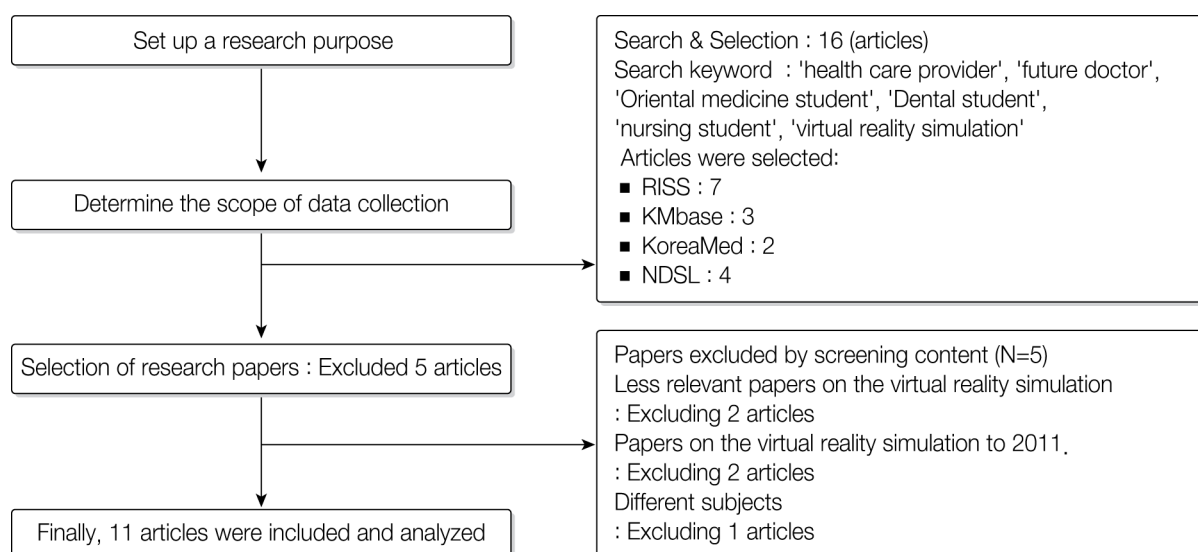


Figure 1. Flowchart of included studies through Database Search

Ⅲ. 연구 결과

1. 양적분석

1) 연구 연도

2021년도 기준 최근 10년간 전체 11편의 논문을 연도별로 살펴보면, 2018년 1편(9.1%), 2019년 2편(18.2%), 2020년 3편(27.3%), 2021년 5편(45.5%)으로 나타났다(Table 1).

2) 연구 출처

연구물의 출처는 학위논문 3편(27.3%), 융합관련 학회지 4편(36.4%), 간호학 관련 학회지 2편(18.2%), 치의학 관련 학회지 2편(18.2%)으로 확인 되었다(Table 1).

3) 연구 설계

연구설계 분석결과, 총 11편 중 양적연구 10편(90.9%), 문헌고찰 연구 1편(9.1%)이었으며, 양적연구 중 실험연구 4편(36.4%), 조사연구 4편(36.4%), 방법론적 다각화연구 2편(18.2%), 이었다. 방법론적 다각화 연구는 조사연구와 질적연구를 혼합한 연구이며, 실험연구는 비동등성 대조군 전후 시차설계 유사실험연구 및 단일군 전후설계에 의한 원시실험연구로 나타났다(Table 1).

Table 1. Characteristics of Included Studies (N = 11)

Variable	Category	n	%
Year of Publication	2018	1	9.1
	2019	2	18.2
	2020	3	27.3
	2021	5	45.5
Published Journals	Thesis for a degree	3	27.3
	Journal of Convergence	4	36.4
	Journal of Nursing	2	18.2
	Journal of Dentistry	2	18.2
Research design	Experimental research	4	36.4
	Research study	4	36.4
	Methodological Diversification Research	2	18.2
	Review article	1	9.1
Data analysis method	Descriptive statistical method	5	45.5
	Qualitative analysis method	2	18.2
	T-test, ANOVA	1	9.1
	Comparative analysis method	1	9.1
	Cross-sectional research method	1	9.1
	Review article	1	9.1
Theme	Nursing	5	45.5
	Dentistry	5	45.5
	Oriental medicine	1	9.1

4) 연구 대상

연구 대상자는 간호대학생 5편(45.5%), 치의학과 학생 5편(45.5%), 한의학 대학생 1편(9.1%)으로 나타났다(Table 1).

5) 자료분석방법

자료분석방법에 대한 분석은 평균, 표준편차와 빈도를 파악하는 기술적 분석방법이 5편(45.5%), 질적분석방법 2편(18.2%)이었고, t-test, ANOVA 분석 1편(19.1%), 비교분석방법이 1편(8.3%), 횡단적 조사연구 방법 1편(8.3%), 문헌고찰 1편(8.3%)이었다. 질적분석방법은 thematic analysis, Giorgi's 방법을 사용하여 분석하였다(Table 1).

2. 연구 주제분석

연구주제는 VR에 대한 3개 영역으로 분류되어 간호학 교육에 대한 연구 5편(45.5%), 치의학 교육에 대한 연구 5편(45.5%), 한의학 교육 1편(9.1%)이었다(Table 1)

1) 간호학 분야

본 연구에서 간호학 분야 대상자는 VR 프로그램을 이용한 예비의료인 중 간호학과 학생을 의미한다. 간호학과 VR과 관련된 주제를 기술한 논문은 총 5편으로 핵심기본간호술 연구 1편, 가상현실 융합 시뮬레이션 1편, 간호대학생의 가상 시뮬레이션 실습 경험연구 1편, 간호대학생의 증강현실을 이용한 해부학 실습 경험연구 1편, 간호학과 학생의 재가방문 가상현실 시뮬레이션 프로그램 개발연구 1편이었다. 간호학과 학생들의 VR 프로그램과 관련된 연구결과를 보면 “지식”, “자신감”, “자기효능감 및 임상수행능력 향상”과 관련된 긍정적인 측면과 “처음 만나는 가상현실에서 혼란을 느낌”, “혼란에 적응해 가는 과정”에 대한 부정적인 측면을 보였다고 하였다(Table 2).

2) 치의학 분야

치의학 분야에서는 학위논문에서 다양한 연구가 진

행되고 있었다. 시뮬레이터를 활용한 연구에서부터, 소아 환자에게 치아우식을 진단하는 프로그램 개발, 부정교합에 대한 프로그램을 적용하는 연구 등 진단과 술기를 학습할 수 있는 VR을 학습할 수 있는 가상현실 기반의 시뮬레이션 연구가 활용되었다. 또한 소아 치과학의 교육에서도 가상현실 기술을 이용한 교육의 필요성이 대두 되고 있으며, 이러한 가상현실 프로그램을 개발, 적용하여 학생들에게 응용가능성이 있는지 평가에 대한 요구도가 높았다고 하였다(Table 2).

3) 한의학 분야

한의학 분야에서는 VR 프로그램을 이용한 한의학 침술교육 시스템 개발 주제를 기술한 논문이 1편이었다. 한의학 관련 연구의 경우 양방의학에서는 임상현장에서의 의료 사고에 대한 사회적 비용의 증가를 해결하기 위한 방안으로 인공적인 신체모델을 만들어 이용한 의료 시뮬레이터 교육이 증가하는 추세이고, 실제 인체를 대상으로 의료기술 훈련을 수행하는 것보다 반복적인 훈련을 통한 기술습득이 가능한 표준화 커리큘럼 기반의 시뮬레이터를 사용한다. 그러나 한의학 교육 현장은 의료기술을 객관적으로 평가할 수 있는 표준화된 모델의 부재로 개인의 감에 의지한 의료 훈련이 진행되고 있다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해 한의학 침술교육 및 훈련을 위해 인체 모형과 컨트롤러, 가상 콘텐츠 통합기술이 융합된 한의학 교육 시스템을 제안하였다. 한의학 분야에서 제안하는 시스템은 MR (Mixed Reality) 콘텐츠와 연동되는 침술훈련용 인체모형과 MR 콘텐츠와 연동되는 침술 컨트롤러 등의 교육 프로그램을 개발하여 효과를 검증하였다(Table 2).

IV. 논의

본 연구는 VR을 활용한 예비 의료인 교육과 관련된 2011년부터 2021년까지의 연구동향을 파악하고, 앞으로 의료인 양성 교육과정의 발전을 위한 방향을 모색하고자 시도되었으며, 관련된 연구를 대상으로 연구

Table 2. Research Related Information and Results of the Previous Articles

Theme	No	Methods	Outcomes
Nursing	2	Research Study	<ul style="list-style-type: none"> • It is a study that confirms technology acceptance through anatomical education using augmented reality. • The more enjoyable and easy to use the anatomical learning method using augmented reality, and the higher the recognition. • Perceived usefulness was identified as an influencing factor on technology acceptance with 51.2% acceptance rate. • It should be taken into consideration in the development of learning strategies using new technological learning methods.
	4	Research Study	<ul style="list-style-type: none"> • It is a study to explore the meaning of the core basic nursing practice experience of nursing college students using VR • As a result of analyzing the meaning of the experience, three categories and seven subcategories of 'positive experience of VR class', 'negative experience of VR class', and 'two-sided value of VR practice' were identified. • This study is meaningful in that it suggested the possibility of VR based training class by presenting VR training experience of nursing students, and provided the basic data necessary for designing VR applied classes.
	5	Review Article	<ul style="list-style-type: none"> • This is a study that analyzed the effectiveness of nursing education applying virtual reality convergence simulation. • The effects of nursing education adopting virtual reality convergence simulation o-in terms of knowledge, attitude, and practice included enhancement of the knowledge and extension of the knowledge, improvement in memorizing the process and sequence of the practice through repetitive education, and development of empathy ability and formation of rapport. • Virtual reality to convergence simulation of nursing education can maximize the effect of the education.
	6	Research Study	<ul style="list-style-type: none"> • It is a phenomenological study to explore the virtual simulation practice experience of nursing college students and to reveal the essential structure of the experience. • The study results revealed 3 constituents and 6 sub-constituents that are essential for nursing student's experiences in a virtual simulation. • The three constituents were: "Chaos in the virtual reality", "The process of adjusting to chaos", and "Becoming an independent nurse in a safe virtual reality". • It suggest the development of virtual simulations in Korean, the use of simulations as a group activity first, and the use of simulation between lecture and practice or in the regular curriculum.
Dentistry	8	Experimental Research	<ul style="list-style-type: none"> • This is a study that developed a home visit simulation program (based on Head Monted Display; HMD) to verify the effect on home visit knowledge, confidence, self-efficacy, and clinical performance. • At the completion of HVRS (Home-visits virtual reality simulation), significant differences were found between groups in knowledge of home-visits, self-confidence, self-efficacy, and clinical competency. • Home-visit VR simulation programs can be used as an effective educational method.
	1	Methodological Diversification Research	<ul style="list-style-type: none"> • This study as to investigate the effectiveness of VR and its applicability to the field of dentistry after applying this learning environment to real dental students. • As for the detailed items scores, queries about the possible development of the simulator and the interest of the learning process through the simulator were the highest respectively. • Question about the benefit of the HMD and the haptic device during the practice had 1.5 and 1.6 points, respectively. • VR tooth preparation simulator in the field of clinical dental education has powerful potential in regard to realistic models, environments, vision, posture, and economical efficiency.

Theme	No	Methods	Outcomes
Dentistry	3	Research Study	<ul style="list-style-type: none"> • It is a study that develops and applies a virtual reality program that allows dentistry students before clinical practice to experience dental diagnosis in pediatric patients and evaluates their applicability. • Virtual presence and appearance area of the simulation were highly scored. • The result indicates that the VR model has no significant difference from the actual clinical caries regardless of grade of students, gender and VR experience. • If the prototype is continuously advanced, its applicability in dental education will increase.
	7	Experimental Research	<ul style="list-style-type: none"> • This is a study to verify the application effect of virtual reality simulation for malocclusion examination for dentistry education. • It showed that the junior group perceived a higher level of mental demands and embarrassment than the dentist group. • It indicated that the perceived task load varies according to the expertise levels in the simulation task. • The senior group perceived a higher level of ease of use than the dentist group. • This study presented the implications for the development of virtual reality simulation in detail
	9	Experimental Research	<ul style="list-style-type: none"> • A virtual reality simulation was developed applying the malocclusion model, and the effectiveness was evaluated by comparing the performance ability and performance time for malocclusion diagnosis and evaluation. And it is a study that evaluated the applicability through a satisfaction survey. • Participants were subjected to observing the virtual malocclusion models and then performed three tasks to diagnose the type of malocclusion, determine clinical findings and develop treatment plans. • There was a significant difference between the two groups in task abilities related to clinical features and treatment plans. In both groups, the task completion time for the second case was significantly reduced compared to that for the first case. • There was no significant difference in the task completion time between the two groups. • The satisfaction survey showed high scores and positive responses for this simulation in both groups.
	10	Experimental Research	<ul style="list-style-type: none"> • It is a study that develops and applies a virtual reality program that allows pediatric patients to experience dental diagnosis and evaluates applicability. • The score was high in the evaluation of virtual reality and appearance of virtual patients. Therefore, it can be used regardless of clinical experience or virtual reality device experience. • This was found to be highly applicable in the field of education. Therefore, it is highly likely to be used as a diagnostic evaluation tool for dental education.
Oriental Medicine	11	Methodological Diversification Research	<ul style="list-style-type: none"> • It propose an acupuncture education system that includes acupuncture education and training content. • This education system would ensure fairness and objectivity in clinical education in life-handling medical fields and reduce the possible risk to patients. • The proposed system includes an acupuncture training dummy linked to MR content, acupuncture controller linked to MR content, tracker, control interface software for content linkage, and oriental medicine education content.

동향 및 연구주제를 중심으로 분석하였다. 연구결과에 따르면 VR을 활용한 교육은 다양한 의료 교육 분야에서 활용되고 있으나 아직까지 많은 연구가 이루어지지 않음을 확인할 수 있었다. 2011년 이전에 시행된 연구도 있었고, 예비 의료인이 대상이 아닌 논문도

있었다. 이에 따라서 본 연구의 목적과 관련된 논문 총 11편을 분석하였다. 이러한 연구결과를 토대로 교육과정 개발과 효과적인 교육 및 질적인 향상을 위해 지속적인 방안이 모색되어야 하겠다.

본 연구결과에 따라 최근 10년간의 논문을 살펴보

면 2011년에서 2018년까지는 1편의 연구만이 이루어졌고, 2019년부터 연구가 점차 증가하여 2021년 최근에 5편으로 가장 많은 연구가 수행되었음을 확인할 수 있었다. 이러한 연구 연도를 보면 과거에 비해 VR의 발전과 관심이 증가할수록 더 많은 연구가 진행되고 있음을 알 수 있다. 또한, 연구의 출처는 간호학, 치의학과 같이 1개 분야의 전문적인 분야에서 발표되기도 하지만, 융합이나 콘텐츠 등과 관련된 다양한 연구 분야가 융합된 분야에서도 연구가 이루어짐을 확인할 수 있었다. 연구설계는 양적연구가 대부분이었고, 그 중에서도 실험연구, 조사연구가 많은 부분을 차지하고 있었다. 이처럼 대상자와 학문의 특징에 따라 VR의 효과를 검증하는 것이 효과적임을 알 수 있다. 연구대상으로는 간호대학생이 5편, 치의학 관련이 5편으로 많았고, 한의학에서도 연구가 시행되고 있었다. 이는 VR이 많이 활용되는 의료인 분야에서 활발한 연구가 시행됨을 알 수 있다.

간호학과 관련된 연구에서는 핵심기본간호술, 가상현실 융합시뮬레이션, 시뮬레이션실습, 증강현실을 이용한 해부학실습, 재가방문 가상현실 시뮬레이션의 연구가 수행되었다. 그리고 연구 변수에 따른 결과로는 지식, 자신감, 자기효능감 및 임상수행능력과 같은 것이 있었다. 이들은 긍정적인 측면으로 능력이 향상되는 것이 많았으나, 가상현실이라는 것에 대한 혼란과 적응해가는 과정의 어려움에 대한 부정적인 측면도 있었다. 가상 및 증강현실의 개념과 의학에서의 적용 현황, 간호학에서의 연구동향을 살펴보면 4차 산업 혁명의 시대를 열어가고 있는 상황에서 간호학과의 미래를 위한 여러 가지 교육방법을 확장하고 환자간호프로그램에 적용할 방안을 찾는 것이 매우 중요하다는 것을 확인할 수 있다[23]. 이러한 결과를 보면 간호학에서는 실습이나 술기와 같은 지식을 포함한 반복적인 실습이 필요하지만 실제로 대상자에게 실습할 수 없는 부분의 교육에서 가상 시뮬레이션이 효과적 일 수 있음을 시사한다. 그리고 반복적인 교육의 결과로 지식과 자신감 등의 긍정적 변화가 나타날 수 있기에 간호학적 측면에서 가상현실이 효과적으로 활용되어야 한다. 이와 더불어 가상현실 시뮬레이션과 간호학과에서 많이 활

용되고 있는 고충실도(high fidelity) 시뮬레이션을 결합하여 복합적인 시뮬레이션 프로그램을 개발하면 현재 운영하는 프로그램보다 좀 더 발전된 간호교육 프로그램을 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

간호교육 프로그램에 가상현실 프로그램을 적용할 때에 가상현실 환경 및 이에 대한 적응 향상을 위해 학생들에게는 충분한 연습시간이 주어져야 하고 대상자들은 학습장애가 발생하지 않게 교육자가 전문가가 되어야 한다. 활용되는 시나리오는 현실성이 반영되어야 하고, 다양한 대상자 및 임상현장에서 문제 해결을 위한 주제가 포함된 시나리오가 적용되어야 한다. 이를 통해 대상자들은 학습능률이 향상되고 학습의 효과는 대상자와의 관계 형성, 제공된 술기에 대한 기술 향상 등으로 나타날 수 있을 것이다. 간호학 영역에서는 실제 대상자를 중심으로 실습이 이루어져야 하지만, 대상자들이 불편감을 호소하여 임상현장에서 실제 대상자에게 술기 연습을 시행하지 못하는 경우가 많다. 이러한 대상자 중심 술기를 VR을 활용한 시뮬레이션을 활용하면 반복적인 실습을 통하여 다양한 경험을 할 수 있다. 간호학에서는 간호술기 뿐 아니라 기초간호학에서도 다양한 프로그램이 적용될 수 있다. 간호학은 현실적으로 해부학 실습을 시행할 수 없기에, 현재 활용되고 있는 3D 홀로그램으로 체험하는 프로그램이나, 가상현실 프로그램을 활용한 인체의 구조 및 해부학 실습 등의 교육이 활성화 되어야 하겠다. 학생들은 가상현실을 활용한 수업을 통하여 경험하지 못한 인체의 구조에 대하여 파악할 수 있고, 이를 통해 대상자들에게 더 많은 학습동기를 부여할 수 있으며 자신의 학습과정에 열정적으로 참여하게 만들며 학습역량을 향상시키는 데에 효과적일 수 있다.

간호학 이외의 분야에서도 많은 연구가 수행되어 있었다. 특히, 치의학 분야에서 두드러진 연구결과를 확인할 수 있었다. 치의학 분야는 임플란트, 발치, 부정교합, 소아치과 등의 술기를 학습할 수 있는 가상현실이 활용되고 있었다. 이 뿐만 아니라 한의학 분야에서는 침술교육과 같은 교육에 가상현실 프로그램이 활용되고 있었다. 이처럼 간호학과 유사하게 다른 의료인 분야에서도 대상자에게 직접 수행할 수 없는 진

단이나 치료 분야에서 다양한 가상현실 프로그램이 활용되는 것을 확인할 수 있었다. 이처럼 실제 대상자에게 직접적인 술기연습을 할 수 없는 분야에서 다양한 가상현실 프로그램 활용이 필요한 것이다.

우리나라의 의학교육 시뮬레이션에서는 교육의 질을 개선하기 위해 VR과 증강현실을 합친 혼합 현실을 적용하고 있다. 해부구조를 포함한 신체의 주요 장기 체계, 수술실에서의 복강경 트레이닝, MRI나 CT 이미지를 바탕으로 한 프로그램 등과 같이 다양한 의학교육과 임상현장에서 가상현실을 활용하고 있다[24]. 그러나 Chun [24]의 연구에 따르면 의료서비스 이해관계자의 이해충돌로 인해 VR을 활용한 의료서비스 추진에 어려움이 예상되기도 한다고 하였다. 이처럼 예비 의료인을 양성하는 다양한 교육과정에서 가상현실을 활용한 교육이 많이 활용될 수 있는 장점도 있지만, 임상현장에서는 의료 환경의 특수성을 고려한 문제로 어려움이 있기에, 기초의학과 임상의학에서의 VR을 활용한 연구도 제한적일 것이라 사료된다.

가상현실을 통해 학습할 수 있는 가상현실 기반의 시뮬레이션을 개발하려는 연구는 꾸준히 증가하고 있고, 이러한 가상현실 프로그램을 개발 및 적용하여 학생들에게 적용할 수 있는지를 평가하는 것에 대한 요구도 또한 증가하고 있다. 이는 위험부담이 있는 실제 인체 대상의 실습교육보다 반복적인 훈련을 통한 기술습득이 가능한 의료 훈련용 가상현실 프로그램이 발전하는 4차 산업 시대의 의료계와도 현실적인 교육 방법이라고 생각한다.

이와 같은 의료인 교육분야에서 가상현실에 다양한 시나리오나 프로그램을 통하여 교육이 진행된다면 공간의 한계를 초과하는 교육이 가능하다. 가상현실은 저렴한 비용에 고품질의 훈련이 가능하기 때문에 다양한 분야에서 활용되어 왔다[1]. 가상현실 시뮬레이션은 현실과 유사한 환경에서 다양한 훈련이 가능하다. 그리고 VR 기술의 발달로 현재 활성화되어 있는 분야에서 보다 고도화된 시뮬레이션이 가능해졌다. 따라서, 시장이 빠르게 성장할 것이고 앞으로 더 많은 요구도가 있을 것이다. 이처럼 교육적 관점에서 시대요소를 반영하여 예비 의료인을 양성하는 교육과정이

더욱 더 발전할 수 있어야 한다. 이를 위해서 학습자가 교육을 받을 수 있는 공간 등의 환경제공과 실제적 수준의 시각적과 감각적인 상호작용을 통해 실제 환경에 쉽게 응용하고 적용이 가능한 학습, 그리고 이러한 방법을 통합적으로 운영할 수 있는 다양한 요건이 제공되어야 한다. 결론적으로, 교육적 가능성을 타진하여 실제에서 활용 가능한 가상현실 간호 및 의학적 교육프로그램이 개발되어야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 VR (Virtual Reality)을 활용한 예비 의료인 교육관련 연구결과를 분석하여 매핑하고 요약하여 분석적인 재해석을 함으로써 예비 의료인 교육과정 개발과 연구의 방향을 제시하기 위해 시도되었다.

본 연구결과, VR을 활용한 예비 의료인 연구는 최근 10년 동안 총 11편으로 2011년부터 2018년까지는 1편의 연구만 이루어졌고, 2019년부터 2021년 현재에 가장 연구가 활성화되고 있었다. 따라서 예비 의료인에게 VR을 활용한 연구가 지속적으로 이루어져서 더 다양한 분야와 변수를 활용한 연구가 수행되어야 할 것으로 생각한다. 본 연구에서 확인된 VR의 효과로 간호학 분야에서는 핵심술기 시뮬레이션이나 가상현실 시뮬레이션 등의 연구가 수행되었고, 대상자들의 지식, 임상술기 등의 향상이 나타남을 보여주었다. 치의학 분야에서도 임플란트, 발치 등의 술기 분야의 연구가 지속적으로 수행됨을 확인할 수 있었고, 기초의학 및 한의학 분야에서도 대상자에게 직접 수행할 수 없는 해부학이나 임상술기를 중심으로 다양한 연구가 수행됨을 확인할 수 있었다. 이처럼 예비 의료인을 위한 VR 연구는 현실과 유사한 환경에서 다양한 훈련이 가능하고 이를 위해서는 환경제공과 실제적 수준의 시각적과 감각적인 상호작용을 통한 프로그램이 개발되어 운영되어야 한다. 따라서, 본 연구결과를 바탕으로 간호학 및 의료교육 현장에서 활용될 수 있는 가상현실 교육프로그램이 개발되어야 할 것이고, 반복적인 연구가 수행되어 질 것을 제언한다.

References

1. Hancock PA, Vincenzi, DA, Wise JA, Mouloua M. Human factors in simulation and training. Boca Raton, FL: CRC Press. 2008.
2. Lopreiato JO. Healthcare simulation dictionary. 2016. <http://www.ssih.org/dictionary>
3. Baik JM, Ham DH, Lee YJ. A Study on the effective use of virtual reality for improving safety training systems. *Journal of Korea Safety Management & Science*. 2016;18(4):19-30. <http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2016.18.4.19>
4. Kang YS, Lee GY, The effect of a virtual reality based exercise program utilizing videogame on health-related physical activity and physical activity level in adults with developmental disability. *Journal of Adapted Physical Activity & Exercise*. 2015;23(4):15-29.
5. Kim YJ, The effects of virtual reality-based experience job training in group home on the coffee shop juice cooking skills of individuals with intellectual disabilities, *Journal of Special & Gifted Education*. 2016;3(1):15-53.
6. Moon SY, Choi BD, Moon YL. Virtual reality for dental implant surgical education, *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers*. 2016;53(12):169-174. <https://doi.org/10.5573/ieie.2016.53.12.169>
7. Yang NY, Park HS, Yoon TH, Moon JH. Effectiveness of motion-based virtual reality training(joystim) on cognitive function and activities of daily living in patients with stroke, *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*. 2018;12(1):10-19. <https://doi.org/10.21288/resko.2018.12.1.10>
8. Kim WS, Nah K, A study on contents design of virtual and augmented reality reflecting presence, *Journal of the Korean Society of Design Culture*. 2017;23(3):139-153. <https://scholarworks.bwise.kr/hongik/handle/2020.sw.hongik/13329>
9. An DY, Park HK. Case study on the development and use of technical training contents using virtual reality. *Journal of Practical Engineering Education*. 2013;5(2):117-122. <https://doi.org/10.14702/JPEE.2013.117>
10. Kim SK, Eom MR., Park MH, Effects of nursing education using virtual reality: A systematic review, *The Journal of the Korea Contents Association*. 2019;19(2):661-670. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2019.19.02.661>
11. Son JY, Yeom MS, A research review on virtual reality-based intervention for students with autism spectrum disorders, *Journal of Special Education: Theory and Practice*, 2015;16(4):433-458. <https://doi.org/10.19049.JSPED.2015.16.4.18>
12. Jung EK, Choi SS, Jung JY, Comparison of educational interest, satisfaction, and achievements of educational virtual reality and videos education before simulation training, *The Korean Journal of Emergency Medical Services*, 2018;22(2):93-102. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.2.093>
13. Hooper CR, Jivram T, Law S, Michell A, Somasunderam A. Using virtual patients to teach medical ethics, medical law and medical professionalism. *Medical Teacher*. 2012;34(8): 674-675. <https://doi.org/10.3109/0142159x.2012.689450>
14. Smith SJ, Farra S, Ulrich DL, Hodgson E, Nicely S, Matcham W. Learning and retention using virtual reality in a decontamination simulation. *Nursing Education Perspectives*. 2016;37(4):210-214. <https://10.1097/01.NEP.0000000000000035>
15. Padilha JM, Machado PP, Ribeiro A, Ramos J, Costa P. Clinical virtual simulation in nursing education: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 2019;21(3), e11529. <https://doi.org/10.2196/11529>

16. Verkuyl M, Hughes M. Virtual gaming simulation in nursing education: A mixed-methods study. *Clinical Simulation in Nursing*, 2019;29:9-14. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.02.001>
17. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 2005;8(1):19-32 <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
18. Davis K, Drey N, Gould D. What are scoping studies? A review of the nursing literature. *International Journal of Nursing Studies*. 2009;46(10):1386-400. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.02.010>
19. Seo HJ, Kim SY. What is scoping review?. *Korean Association of Health Technology Assessment*. 2018;6(1):16-21. <https://doi.org/10.34161/johta.2018.6.1.003>
20. Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science*. 2010;5:69. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69>
21. Armstrong, R., Hall, B. J., Doyle, J., Waters E. 'Scoping the scope' of a cochrane review. *Journal of Public Health*. 2011;33(1):147-150. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr015>
22. Jacobs S. A. Scoping review examining nursing student peer mentorship. *Journal of Professional Nursing*. 2017;33(3):212-223. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2016.09.004>
23. Kim HS. Development of nursing education program based on virtual augmented reality(VR/AR) : literature review. *Journal of Health and Medical Science*. 2021;9(2):1-16.
24. Chun HS. Application of virtual reality in the medical field. *Electronics and Telecommunications Trends*. 2019;34(2):29-28. <https://doi.org/10.22648/ETRI.2019.J.340203>

Appendix

1. Jung HS, Kim HJ, Moon SY. Virtual reality training simulator for tooth preparation techniques. *Oral Biology Research*. 2018;42(4):235-240. <https://doi.org/10.21851/obr.42.04.201812.235>
2. An J. Technology Acceptance and influencing factor of anatomy learning using augmented reality :Usability based on the technology acceptance model. *Journal of the Korea Convergence Society*. 2019;10(12):487-494. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.12.487>
3. Kim BG, Ryu JH, Kim JH, Kim SM, Choi NK. Evaluation of virtual reality simulation of dental caries through student questionnaire. *Journal of the Korean academy of pediatric dentistry*. 2020;47(3):293-302. <https://doi.org/10.5933/JKAPD.2020.47.3.293>
4. Jung HJ, Chae MJ. Experience the core fundamental nursing skills practice of nursing students using virtual reality. *The Journal of Humanities and Social science*. 2020;11(4):703-716. <http://dx.doi.org/10.22143/HSS21.11.4.51>
5. Kang SJ, Kim CM, Lee HS, Nam JW, Park MS. Integrative review on nursing education adopting virtual reality convergence simulation. *Journal of Convergence for Information Technology*. 2020; 10(1):60-74. <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.01.060>
6. Kim YJ, Kim WJ, Min HY. Nursing students' experiences in virtual simulation practice. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2020;26(2):198-207. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2020.26.2.198>
7. Jeong MS, Lim TH, Ryu JH. The effects of expertise level on task load and easy-to-use in virtual reality based dental clinical simulation. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2021;21(8): 258-270. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2021.21.08.258>
8. Ahn MK, Lee CM. Development and effects of

- head-mounted display-based home-visits virtual reality simulation program for nursing students. Journal of Korean Academy of Nursing. 2021;51(4):465-477. <https://doi.org/10.4040/jkan.21051>
9. Kim BR. Diagnosis of malocclusion using virtual reality simulation [master's thesis]. Gwangju: Chonnam National University; 2021. p.1-26.
10. Kim BG. Evaluation of virtual reality simulation for pediatric dental education [dissertation]. Gwangju: Chonnam National University; 2021. p.1-46.
11. Ryu CJ. Development of system for korea medicine acupuncture education based on MR [dissertation]. Gwangju: Chosun University; 2021. p.1-99.
-