

## 가상현실을 이용한 감염관리 콘텐츠 개발 및 적용

김 경 진\*

\*경북대학교 간호대학 조교수

# Development and Evaluation of Infection Control Education Contents Using Virtual Reality

Kyeng-Jin Kim\*

\*Assistant Professor, College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu 41944, Korea

### [요 약]

코로나19 이후 실습 환경의 제약이 커지게 되면서 온라인, 가상현실, 혼합현실과 같은 다양한 형태의 실습 교육의 필요성이 강조되었다. 특히 몰입형 가상현실은 임상 현장과 동일한 환경을 구현하여 학습자의 몰입감을 높이는 것이 가능하다. 본 연구는 시뮬레이션 이론을 적용하여 가상현실을 이용한 감염관리 교육 콘텐츠를 개발하여 신규간호사와 간호대학생이 안전한 환경에서 통합적으로 학습할 수 있는 기회를 제공하고자 시도되었다. 요구도 조사, 문헌 분석을 통해 프로그램 내용을 구성하였으며, 간호사 3인, 교수자 2인에 전문가 타당도 검증 결과에 따라 수정 및 보완하여 최종 프로그램을 완성하였다. 본 연구에서 개발한 가상현실을 이용한 감염관리 교육프로그램은 코로나19 팬데믹과 같이 현대사회에 발생가능한 신종감염병에 의료진을 훈련할 수 있는 프로그램이며, 시뮬레이션 이론을 적용한 모듈을 구성하여 가상현실과 접목시켜 개발하였다는 점에서 의의가 있다.

### [Abstract]

After the COVID-19 pandemic, constraints on practical training environments increased, emphasizing the need for various other forms of practical education, such as online, virtual reality, and mixed reality. In particular, with immersive virtual reality, it is possible to replicate clinical settings, thereby enhancing learner immersion. This study aimed to develop content for infection control education using virtual reality, applying simulation theory to provide new nurses and nursing students with an opportunity to learn comprehensively in a safe environment. The program content was constructed through needs assessment and literature analysis and was subsequently refined and improved based on expert validation involving three nurses and two nursing professors, resulting in the construction of the final program. The infection control education program using virtual reality is designed to train medical staff for new infectious diseases in modern society, such as COVID-19. Furthermore, it is significant in that it was developed by integrating virtual reality with a module that applies simulation theory.

**색인어** : 가상현실, 감염관리, 시뮬레이션, 교육, 간호

**Keyword** : Virtual Reality, Infection Control, Simulation, Education, Nursing

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.11.2711>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 23 September 2023; **Revised** 11 October 2023

**Accepted** 16 October 2023

**\*Corresponding Author; Kyeng-Jin Kim**

**Tel:** +82-53-200-4794

**E-mail:** [kkjin@knu.ac.kr](mailto:kkjin@knu.ac.kr)

## 1. 서론

코로나바이러스감염증-19(코로나19)로 최고 경보단계인 팬데믹을 경험하면서 감염성 질환에 대한 교육의 중요함을 인지하고 그에 대한 교육요구도가 증가하고 있다. 감염관리 교육의 중요성 강조에도 불구하고 간호대학생은 코로나19와 같은 감염성 질환이 발생한 경우 안전에 대한 위협 등으로 임상실습이 제한되는 모순적인 상황이 발생하였다[1],[2]. 이러한 한계를 보완하기 위해 임상 현장과 유사한 환경을 만들어 적용하는 시뮬레이션 교육이 필요하다[3].

시뮬레이션 교육은 안전한 환경에서 임상과 유사한 상황을 제공하여 학생이 비판적 사고를 가지고, 스스로 임상 상황을 판단하여 간호를 실행하는 기회를 제공한다[3],[4]. Jeffries의 시뮬레이션 이론[5]에 따르면 시뮬레이션은 학생과 교수의 상호작용으로 교육 시행, 중재 및 평가로 이루어지며, 평가는 지식, 수행 능력, 만족감, 비판적 사고, 자신감을 통해 효율적으로 평가할 수 있다고 하였다. 이러한 시뮬레이션 교육을 통해 학습자는 지식과 기술을 통합하는 학습 기회를 부여받으며, 이를 적용하였을 때 비판적 사고, 임상수행 능력, 의사소통 능력 향상 등에 효과를 보였다[3],[6],[7].

코로나19로 실습 환경의 제약이 커지게 되면서 온라인, 가상현실, 증강현실과 같은 다양한 형태의 시뮬레이션 실습 교육의 필요성이 강조되었다. 이를 위해 다양한 방법이 적용가능하며, 특히 몰입형 장비를 활용하여 현실과 동일한 상황을 구현하면 학습의 몰입감을 높이는 것이 가능하다[8]. 가상현실은 학습자가 직접 관찰하기 어렵거나 교과서만으로 설명하기 어려운 내용에 대한 학습에 적합하다. 최근 몰입형 기술이 교육 매체 트렌드로 급격한 속도로 발전하고 있으며 몰입형 가상현실을 이용한 간호교육[8], 컴퓨터를 이용한 가상현실 시뮬레이션[9], 메타버스를 활용한 교육[10] 등 새로운 기술을 적용한 연구가 꾸준히 나타나고 있다. 몰입형 기술을 활용한 시뮬레이션은 학습자로 하여금 흥미와 몰입도를 증가시키며, 시·공간적 제약을 완화하는 것이 가능하다. 특히, 코로나19로 인해 임상실습을 경험하기 어려운 간호학과 학생이나 신규 간호사를 대상으로 한 임상 시뮬레이션 교육에는 더욱 유용하게 활용될 수 있다.

감염성 질환을 대비하기 위해서 병원에서는 음압격리병실에 대한 준비가 필요하다[1]. 또한 의료진은 개인보호구 착용과 격리시설 규정 확인, 감염관리 표준에 대한 역량이 요구된다[11],[12]. 그러나 안전 등의 이유로 음압격리병실에서 간호대학생이 직접 실습하기는 어려우며, 해당 부서에서 근무하지 않은 간호사가 훈련을 위해 격리병실을 경험하기도 어려운 것이 현실이다.

따라서 본 연구에서는 가상현실을 활용한 감염관리 교육 콘텐츠 개발을 통해 간호교육에서 가상현실 적용 가능성에 대해 살펴보고자 한다. 또한 가상현실과 시뮬레이션 이론을 접목한 모듈 개발을 통해 간호 시뮬레이션 기반 실습 교육을

효율적으로 운영하기 위한 교육과정 개발의 기초자료를 마련하고자 한다.

## II. 연구방법

가상현실을 활용한 감염관리 교육은 그림 1과 같이 익스트림 프로그래밍(eXtreme Programming) 방법의 순서로 개발하였다[13]. 익스트림 프로그래밍 방법은 애자일(Agile) 소프트웨어의 개발방법 중 하나로 요구 분석, 디자인, 프로그램 내용 및 시스템 개발, 테스트 단계를 거쳤으며, 개발 과정에 지속적인 피드백을 통해 의사소통을 하면서 개발에 대한 효율성을 높였다.

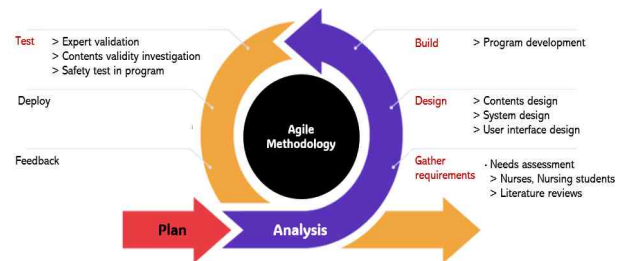


그림 1. 프로그램 개발 절차

Fig. 1. Program development procedures

### 2-1 요구 분석

#### 1) 간호사 및 간호대학생 대상 요구 조사

감염관리 교육 프로그램의 내용 개발을 위해 간호사 10명과 간호대학생 10명을 대상으로 면담을 통한 요구도 조사를 시행하였다. 성인간호학 가상 시뮬레이션 실습의 효과 및 경험에 대해 혼합연구방법으로 진행한 Eom의 연구[14]에서 양적표본 수를 20명, 질적 표본 수를 15명으로 한 것을 근거로 본 연구에서는 총 20명을 대상으로 면담을 진행하였다. 면담에 대한 내용은 가상현실 또는 혼합현실을 이용한 프로그램의 관련 경험과 요구도, 가상현실 또는 혼합현실을 활용한 시뮬레이션 적용 시 적절한 시간 및 가상현실, 혼합현실 기기에 대한 내용, 프로그램 내용 구성 및 시뮬레이션 프로그램 개발 시 고려해야 할 점 등으로 구성하였다.

#### 2) 선행연구 및 시뮬레이션 분석

프로그램 개발을 위해 국내·외 가상현실 및 혼합현실 시뮬레이션 프로그램에 대한 선행연구를 분석하였다. 데이터 베이스는 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service), 한국학술정보서비스(Koreanstudies Information Service System), 학술데이터베이스서비스(DataBase Periodical Information Academic), PubMed, CINAL을 이용하였으며, 검색어는 ‘몰입형’, ‘가상현실’, ‘시뮬레이션’, ‘혼합현실’ 등의 검색어를 조합하여 검색하였다.

3) 요구 분석에 따른 프로그램 주요 내용

선행연구 및 요구 분석에 따른 프로그램 주요 내용은 표 1과 같다.

표 1. VR, MR을 이용한 교육 요구 분석 주요 내용  
Table 1. Results of needs analysis of VR and MR

Theme	Analysis Contents	
Program content	RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Order of putting on and removing PPE</li> <li>- New infectious diseases</li> <li>- Disasters</li> <li>- Clinical judgement-focused contents</li> </ul>
	SN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skill-focused contents</li> <li>- An Experience of an environment that is difficult to experience in hospital practice</li> <li>- Fun contents</li> </ul>
	LR [8],[15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Training of in-hospital cardiac arrest</li> <li>- Disaster simulation and education</li> <li>- Fire in the operating room</li> <li>- Blood transfusion, nasogastric tube care</li> <li>- Myocardial infarction scenario</li> <li>- Intensive Care Unit patient monitoring</li> </ul>
Using device	LR [8],[15]	[VR] 360 VR camera, Samsung Gear VR helmet, Oculus Rift developer kit2 [MR] Google glass, HoloLens, Google Cardboard & Leap motion sensor, Magic Leap One, Vuzix M100, AirScouter
Using time	LR [8],[15]	[VR] 6 minutes, 10 minutes [MR] 15 minutes, 5~14 minutes
The use of VR or MR	RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Easy to use</li> <li>- VR using hands</li> <li>- High immersion</li> <li>- Clinical-like environment</li> <li>- Used for training new nurses</li> <li>- Training, not a one-time experience</li> </ul>
	SN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Easy to use</li> <li>- Interesting game like development</li> <li>- Interactive education</li> </ul>
	LR [8],[15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Side effects (visual fatigue, dizziness, etc.)</li> </ul>

\*RN: Registered Nurse, SN: Student Nurse, LR:Literature Review, PPE: Personal protective equipment, VR: Virtual reality, MR: Mixed reality

2-2 디자인

1) 콘텐츠 디자인

감염관리 교육 프로그램 개발은 신종감염병에 대한 대응을 위해 제시된 국가지정 입원 치료병상 운영관리 기준과 질병관리청의 코로나바이러스감염증-19 대응지침 및 감염관리

대응체계에 대한 내용을 포함하였다[16]. 임상 현장과 유사한 격리병실을 구축하기 위해 국가지정 입원치료 격리병상을 운영 중인 수간호사와 감염관리실 간호사 및 역학조사실 무전문가의 자문을 받아 구축하였다. 격리병실은 간호사 스테이션에서 시작하여 보호복 착용실, 격리병동 내 복도, 병실 전실, 환자가 격리되어 있는 병실 순으로 이동하여 대상자에게 간호를 제공하도록 하였다. 이후 병실 전실을 통해 나와서 보호복 탈의실로 이동하는 구조로 구성되었다.

콘텐츠에 나오는 환자감시장치(환자 모니터, 활력징후 및 산소포화도 측정기기 등), 시린지 펌프, 인퓨전 펌프, 비강고유량요법을 위한 기기 등은 실제 기계를 보고 디자인하였으며, 간호사 카트의 높이, 병실 환경 등은 디자인과 피드백을 동시에 진행하면서 수정 및 보완하였다.

2) 관리자 시스템 디자인 및 뷰어 시스템

감염관리 교육 프로그램의 관리자 시스템은 학습자가 프로그램 내에서 어떤 위치에서 어떤 학습을 하고 있는지 관찰 가능하도록 디자인되었다. 또한, 학습자가 수행하고 있는 화면을 관리자 시스템에서 볼 수 있도록 하였으며, 채팅창을 통해 학습자와의 상호작용이 가능하도록 하였다. 학습자가 병실에서 환자와 상호작용할 때 필요한 처방이나 환자의 반응 등을 설정할 수 있도록 하였다. 성우 녹음을 통해 환자 반응을 녹음하여 가상의 환자와 직접 상호 작용하여 몰입감을 높이도록 하였다. 격리병실 내 전화기를 설치하여 환자 상황에 대해 의사에게 보고하고 추가 약물 처방을 받을 수 있도록 하였다.

또한 뷰어 시스템을 따로 구성하여, 팀 시뮬레이션이 가능하도록 하였다. 뷰어 시스템은 학습자가 보는 화면과 채팅창으로 구성되어 있으며, 특별로 이루어지는 시뮬레이션 교육에서 1인 학습자가 가상현실을 활용한 감염관리 교육을 시행하는 동안 다른 학습자가 상호작용할 수 있도록 구성하였다. 뷰어 시스템을 통해 상호작용한 내용 확인은 가상현실 내에서 학습자가 별도의 태블릿을 통해 시행할 수 있도록 하여 몰입감에 방해를 주지 않도록 노력하였다.

2-3 프로그램 내용 개발

본 연구에서 개발된 프로그램에 대한 내용타당도 검증을 위해 감염관리 간호사 1인, 코로나19 병동에서 근무하는 간호사 2인, 간호대학 교수 2인으로 구성된 5인의 전문가로부터 타당도 검증을 받았다. 대상자들은 프로그램 구성과 내용, 프로그램 콘텐츠 기능 등에 대한 문항에 대해 5점 척도로 평가하도록 하였다. 내용타당도 검증은 격리병실의 각 영역으로 구분하여 간호사 스테이션, 보호복 착용실, 복도, 병실 전실, 병실, 보호복 탈의실에서 수행할 수 있는 항목을 평가하도록 하였으며, 각 영역을 점수화하여 시행한 점수는 80% 이상으로 나타났다.

### III. 연구결과

#### 3-1 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램 개발

##### 1) 프로그램 및 관리자 시스템 개발

본 연구에서 개발한 가상현실을 활용한 감염관리 교육 프로그램 콘텐츠는 그림 2와 같이 사용자 화면과 관리자 화면에서 구분되어 시작된다. 사용자 화면의 시작은 격리병실 간호실습 프로그램명과 교수 승인요청 화면으로 구성되어 있으며, 관리자 컴퓨터에서 승인되면 학습자의 화면은 간호사 스테이션으로 이동한다. 가상현실 내에서 보호복을 착용하는 버전과 착용하지 않는 버전으로 나누어 실습을 진행하게 된다.



\* Program screen is displayed in Korean.

그림 2. 프로그램 화면

Fig. 2. The screens of program

보호복 미착용 버전을 선택하면 보호복 착의실에 위치한 보호복을 순서대로 입고 격리병실로 들어가도록 하였다. 보호복 착용 버전을 선택하면 보호복 착의실에서 보호복을 입고 있는 모습이 거울을 통해 비치도록 하였다. 실습자는 보호복을 착용한 후 복도를 거쳐 병실 전실, 병실로 갈 수 있다. 병실에서는 대상자에게 활력징후를 측정하고 고유량 산소를 제공하며, 수액의 속도를 맞추는 등 상호작용이 가능하도록 하였다. 또한 이동하는 학습자의 위치는 관리자 시스템에서 확인이 가능하며, 격리병실 입실까지의 경로는 그림 2에서 붉은색 화살표로 표시되어 있다. 대상자에게 간호를 제공한 이후에 보호복 탈의실로 이동하여 보호복을 제거하였다. 보호복을 제거하고 나면 프로그램 종료 안내와 함께 나가기 버튼이 나타나며, 선택을 하게 되면 프로그램이 종료된다. 오염된 보호복을 탈의하기까지의 경로는 그림 2에서 초록색 화살표로 표시되어 있다. 학습자가 모든 수행을 종료하게 되면 실습한 내용이 녹화되어 이후 학생들이 본인이 수행한 내용을 확인할 수 있도록 하였다.

가상현실을 활용한 감염관리 교육 프로그램 콘텐츠는 Unity 엔진을 사용하여 개발하였으며, 메타 퀘스트2(Meta Quest2) VR 헤드셋을 사용하여 수행할 수 있도록 하였다. 프로그램은 PC기반이 아닌 올인원 방식으로 개발하였으며, 사용자가 양손을 트래킹할 수 있도록 하여 손의 자유도를 높였다.

##### 2) 개발 프로그램 사용성 평가

프로그램 사용성 평가를 위해 가상현실 개발자 2인, 코로나19 병동 간호사 2인, 감염관리 전문간호사 1인, 간호학 교수 2인으로부터 사용성 평가를 받았다. 설문지는 한국교육학술정보원(KERIS)에서 2019년에 제시한 교육 분야 가상현실 콘텐츠 개발 가이드라인[16]을 근거로 이용연령 등에 따른 요소에서 6문항, 시야각 확인에 대한 요소에서 7문항, 색상 확인에 대한 요소에서 4문항, 소리 확인 요소에서 6문항, 상태 또는 상황 식별 기준 확인에 대한 10문항, 편의성에 대한 요소에서 8문항, 그래픽 인터페이스에 대한 확인 9문항, 사운드 인터페이스 확인 6문항, 컨트롤러에 대한 확인 10문항, 위험성 평가에 대한 확인 6문항, 반응식 판단 기준에서 5문항, 작동 오류에 대한 확인 6문항, 조작과 인지부정합 확인 6문항으로 구성되어 총 13개의 항목을 확인하였다. 본 프로그램은 컨트롤러를 사용하지 않고 핸드트래킹을 이용하였으므로 해당 부분은 핸드트래킹으로 항목을 수정하였다. 모든 항목은 5점 Likert 척도로 구성하였으며, 3점 이하의 항목에 대해서는 사유를 기재하도록 요청하였다. 시야각 확인 항목에서 '텍스트가 표시되는 경우 명확하게 읽을 수 있는가'에 대한 항목과 컨트롤 항목에서 '컨텐츠 이용 중 핸드트래킹이 끊어지는 경우는 없는가' 항목에서 3점 이하의 점수로 피드백 후 개선하였다. '텍스트가 표시되는 경우 명확하게 읽을 수 있는가'에 대한 항목에서 간호사에게 제공되는 처방전에서 약물마다 색을 구분하고 텍스트 크기를 조정하였다. 핸드트래킹을 사용하여 손이 교차되거나 인식하지 못하는 문제점을 예방하기 위해 프로그램 시작 전 오리엔테이션을 충분히 하고 이에 대한 시연을 통해 충분한 연습 후 프로그램을 시행하는 것으로 개선하였다.

#### 3-2 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램 적용

##### 1) 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램 적용을 위한 시뮬레이션 모듈 개발

본 연구에서 개발한 가상현실을 활용한 감염관리 교육 프로그램은 Jeffries의 시뮬레이션 이론[5]에 근거하여 시뮬레이션의 구성요소인 학습자 요인, 교수자 요인, 교육 실무요인, 시뮬레이션 설계 특성 및 기대결과를 고려하였다. Jeffries의 이론적 기틀[5]에 따르면 시뮬레이션은 학습자와 교수자의 상호작용으로 교육 시행, 중재 및 평가가 이루어지며, 지식, 수행능력, 만족감, 비판적 사고, 자신감을 통해 효율적으로 평가가 가능하다고 하였다.

시뮬레이션 모듈 개발을 위해 교수자 요인에 따라 연 10회 이상의 시뮬레이션을 시행한 경험이 있는 교수자가 시뮬레이션을 운영할 수 있도록 하였으며, 학습자 요인에 따라 대상자를 선정하였다. 대상자는 예비간호사인 4학년 학생 또는 신규 간호사를 대상으로 모듈을 구성하였으며, 시뮬레이션에 대한 경험이 있는 학습자를 대상으로 구성하였다. 교육 실무요인에 따라 시뮬레이션의 구성을 팀 활동을 통한 피드백이 가능한 활동으로 하였다. 또한 시뮬레이션 설계는 사전브리핑과 가상현실 기기 활용에 대한 사전 오리엔테이션을 계획하였고, 시나리오가 종료된 이후에도 디브리핑 시간을 구성하여 학습에 대한 효과를 높일 수 있도록 하였다. 시뮬레이션 모듈 디자인의 충실도에 대한 부분에서 가상현실을 활용하여 임상현장과 유사한 환경을 구현함으로써 환경적 충실도를 높였다.

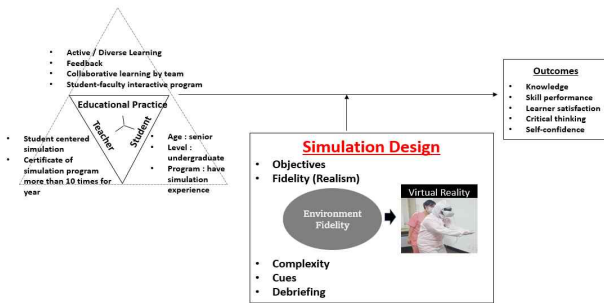


그림 3. 제프리의 이론에 근거한 시뮬레이션 모듈 개발  
Fig. 3. Development of simulation module based on Jeffries' theory

#### IV. 결 론

본 연구에서 간호대학생 및 신규 간호사를 대상으로 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램을 개발하였으며, 이를 바탕으로 시뮬레이션 모듈을 구성한 내용에 대해 다음과 같이 논의하고자 한다.

첫째, 본 연구의 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램은 문헌고찰을 통한 분석과 간호사와 예비 간호사의 요구를 반영하여 교육용 콘텐츠로 활용가능성이 높았다. 코로나 19로 신종감염병에 대한 감염관리 및 재난에 대한 대응의 요구도에 적절한 콘텐츠를 구성하였으며, 임상 실습에서 경험해 보기 어려운 간호대학생이나 실제 근무하고 있지 않지만 코로나19 환자가 급증할 경우 파견될 가능성이 충분히 있는 간호사들에게 강의나 동영상 활용 교육보다 효과적으로 생각된다. 본 프로그램은 간호사 및 간호대학생의 요구를 반영하여, 임상 현장과 유사하게 구성하였고 실제 임상 현장에서 활용하는 기자재 이미지를 그대로 구현하였다. 그리고 개인보호구를 실제로 착용하고 감염관리 교육프로그램을 실행하는 버전과 개인보호구를 가상의 환경에서 입는 버전을 구분해서 각각의 요구도를 충족시켰다. 또한 술기를 시행하는 업무의 특성 상 컨트롤러를 사용하지 않고 핸드트래킹 방법을 이용

하여 직접 손으로 시뮬레이션이 가능하게 함으로써 몰입도를 높였다. 문헌고찰에서 확인된 사이버 멀미나 어지러움증과 같은 부작용을 감소시키기 위해 실제의 공간에서 직접 걸어나가면서 시뮬레이션을 진행하였다. 가상현실은 단순히 시각화를 시켜주는 것이 아닌 학습자로 하여금 가상의 환경 내에서 관찰하고 서로 이해하며 자연스럽게 메타적 관점을 형성할 수 있다는 것으로 기존 학습보다 학습 내용을 효과적으로 제시할 수 있음을 시사한다.

둘째, 본 연구에서 개발된 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램은 전문가 내용타당도 검증 및 사용성 평가를 통해 전문성을 높였다. 내용타당도는 도구에 대한 내용 타당성에 대한 근거를 제공하며, 3~5명의 전문가를 구성하여 78% 이상인 항목은 타당하다고 생각할 수 있다[17]. 본 연구에서 내용타당도 점수는 80% 이상으로 내용에 대한 합의가 이루어졌으며 좋은 내용타당도의 근거로 확인되었다. 본 격리환자에 대한 간호와 개인보호구 착용에 대한 사전 시뮬레이션은 감염성 질환에 대한 불안감을 감소시킬 수 있다는 연구[1]처럼 본 프로그램에서 격리병실에 대한 사전 이해와 개인보호구 착용의 연습, 감염성 질환자에 대한 간호 수행을 단계적으로 시행함으로써 내용 적절한 간호실무 교육을 개발하였다는 점에서 학문적 의의가 있다.

사용성 평가는 가상현실의 기기와 콘텐츠 등이 얼마나 학습하기 쉬우며, 사용 중에 수행이 빠르고 정확함, 만족감을 주는가에 대한 내용을 확인하는 것이다[18]. 본 연구에서 개발된 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램은 텍스트에 대한 부분과 핸드트래킹에 대한 인식의 문제점이 지적되었다. 가상현실에서 헤드셋을 착용하고 실제 현실과 완전히 차단된 상태에서 조작해야하기 때문에 익숙하지 않는 학습자의 경우 여러 제약이 발생할 수 있다. 이러한 부분을 보완하기 위해 충분한 사전 준비를 시뮬레이션 과정에 포함시켰으며, 색을 구분하는 등 문제점을 수정 및 보완하여 학습자의 사용성을 높였다.

셋째, 본 연구에서 개발한 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램은 제프리의 시뮬레이션 이론에 따라 교수자, 학습자 등을 반영하여 프로그램에 대한 사전 준비부터 디브리핑까지 체계적으로 이루어질 수 있도록 개발되었다. 시뮬레이션 학습은 환자의 안전을 위협하는 일 없이 임상과 비슷한 상황을 구성하여 학생 스스로 판단하고 직접 간호를 수행할 수 있는 기회를 제공한다[1],[4],[5]. 본 연구에서 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램을 시뮬레이션 이론에 따라 구성함으로써 환경적인 충실도를 높일 수 있었다. 또한 기존의 시뮬레이션에서는 장비에 대한 구축, 경제적 제한점, 교수자에 따라 동일한 시뮬레이션 적용의 어려움 등이 발생할 수 있지만 본 시뮬레이션에서는 셋팅된 동일한 내용을 적용할 수 있어 일관성 있는 교육이 가능하다는 점에서 의의가 있다.

그러나 본 연구에서 개발한 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램은 일회성으로 환자의 다양한 상황을 적용하지 못하는 어려움이 있다. 또한 프로그램 구성에서 걸어나가면서

시뮬레이션을 시행하도록 함은 학습자의 사이버 멀미, 어지러움증과 같은 부작용을 줄여줄 수 있으나 충분한 공간의 확보가 필요하여 시공간의 제약이 없는 가상현실에 대한 강점을 약화시켰다고 생각된다. 가상현실 활용에 대한 부작용은 개인마다 편차가 있으며, 가상현실 하드웨어는 지금도 지속적으로 이루어지고 있다. 따라서 가상현실 활용의 장점을 부각시키며, 부작용을 줄이기 위한 심층적인 연구를 통해 가상현실 프로그램의 활용가능성을 높일 수 있는 논의가 활발히 이루어져야 할 것이다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구에서 개발한 가상현실을 활용한 감염관리 교육프로그램은 새로운 신종감염병이 도래할 수 있는 현대 사회에서 의료인에게 필요한 교육이며, 신규간호사 및 간호대학생을 대상으로 경험하기 어려운 환경에 대한 상황 구성을 실재감 있게 구성하였다는 점과 가상현실 상황에서 핸드트래킹을 활용하여 직접적인 술기가 가능하도록 구성하였다는 점에서 의의가 있다.

## 감사의 글

본 연구는 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구로서, 관계부처에 감사드립니다 (No. NRF-2020R1C1C1008644).

## 참고문헌

[1] I. Jang and M. Park, "Effect of Infection Control Education Based on Isolation Room-Simulation for Nursing Students," *Journal of Korean Academy Nursing Administration*, Vol. 27, No. 5, pp. 379-389, December 2021. <https://doi.org/10.1111/jkana.2021.27.5.379>

[2] G. Dewart, L. Corcoran, L. Thirsk, and K. Petrovic, "Nursing Education in a Pandemic: Academic Challenges in Response to Covid-19," *Nurse Education Today*, Vol 92, September 2020. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104471>

[3] J. K. Hayden, R. A. Smiley, M. Alexander, S. Kardong-Edgren, and P. R. Jeffries. "The NCSBN National Simulation Study: A Longitudinal, Randomized, Controlled Study Replacing Clinical Hours with Simulation in Prelicensure Nursing Education," *Journal of Nursing Regulation*, Vol. 5, No. 2, pp. S3-S40, July 2014. [https://doi.org/10.1016/S=S2155-8256\(15\)30062-4](https://doi.org/10.1016/S=S2155-8256(15)30062-4)

[4] M. Aebersold, "Simulation-Based Learning: No Longer a Novelty in Undergraduate Education," *Online Journal of Issues in Nursing*. Vol. 23, No. 2, April 2018. <https://doi.org/10.3912/ojin.vol23no02ppt39>

[5] P. R. Jeffries, "A Framework for Designing, Implementing,

and Evaluating Simulations Used as Teaching Strategies in Nursing," *Nursing Education Perspectives*, Vol. 26, No. 2, pp. 96-103, March 2005.

[6] J. Kim, J. H. Park, and S. Shin, "Effectiveness of Simulation-Based Nursing Education Depending on Fidelity: A Meta-Analysis," *Bmc Medical Education*, Vol. 16, No. 152, pp. 1-8, May 2016. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0672-7>

[7] M. Mulyadi, S. I. Tonapa, S. J. Rompas, R. H. Wang, and B. O. Lee, "Effects of Simulation Technology-Based Learning on Nursing Students' Learning Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Experimental Studies," *Nurse Education Today*, Vol. 107, December 2021. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105127>

[8] M. Choi and K. J. Kim, "Effects of Simulation Program Using Immersive Virtual Reality: Meta-Analysis," *Journal of the Korea Convergence Society*. Vol. 12, No. 3, pp 381-388, March 2021. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2021.12.3.381>

[9] C. Plotzky, U. Lindwedel, M. Sorber, B. Loessl, P. Konig, C. Kunze, ... and M. Meng, "Virtual Reality Simulations in Nurse Education: A Systematic Mapping Review," *Nurse Education Today*. Vol. 101, June 2021. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104868>

[10] M. K. Ahn, "Development and Effects of Metaverse-Based Cpr Training." *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 24, No. 6, pp. 1347-1352, June 2023. <https://doi.org/10.9728/dcs.2023.24.6.1347>

[11] E. Y. Yoo and Y. K. Jung, "Training Effectiveness of the Covid-19 Infection Control Simulation Program on Nursing Students," *The Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 11, No. 6, pp. 939-954. December 2020. <https://doi.org/10.22143/HSS21.11.6.66>

[12] Korea Disease Control and Prevention Agency. Guidelines for Operation and Management of Nationally Designated Treatment Hospitals [Internet]. Available: <http://ncov.moh.w.go.kr/en>.

[13] S. Osama, S. Hiralkumari, D. Navkiran, H. Walayat, and A. Muhammad, "Integrating Design Thinking into Extreme Programming," *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, Vol. 10, pp. 2485-2492, July 2018. <https://doi.org/10.1007/S12652-018-0932-Y>

[14] M. R. Eom, "Effects and Nursing Students' Experience of Virtual Simulation in Adult Nursing Practicum: Mixed Methods Research," *Journal of Business Convergence*, Vol. 7, No. 3, pp. 41-49, August 2022. <https://doi.org/10.31152/Jb.2022.08.7.3.41>

[15] K. J. Kim, M. J. Choi, and K. J. Kim, "Effects of Nursing

Simulation Using Mixed Reality: A Scoping Review,” *Healthcare*, Vol. 9, pp. 1-11, November 2021. <https://doi.org/10.3390/healthcare9080947>

- [16] Korea Education and Research Information. Virtual Reality (VR) Content Development and Safety Guidelines for Education [Internet]. Available: <https://bit.ly/3oueyhq>
- [17] D. F. Polit, C. T. Beck, and S. V. Owen, “Is the CVI an Acceptable Indicator of Content Validity? Appraisal and Recommendations?” *Research in Nursing & Health*, Vol. 30, No. 4, pp. 459-467, July 2007. <https://doi.org/10.1002/nur.20199>
- [18] Y. H. So, “A Comparison Analysis of Usability Evaluation for Simulation Learning Based on Web 3D and Virtual Reality,” *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 16, No. 10, pp. 719-729, August 2016. <https://dx.doi.org/10.5392/JKCA2016.16.10.719>



**김경진 (Kyeng-Jin Kim)**

2015년 : 경북대학교 간호대학 일반대학원 (간호학 석사)

2018년 : 경북대학교 간호대학 일반대학원 (간호학 박사)

2011년~2019년: 경북대학교병원

2019년~2022년: 경일대학교 간호학과 교수

2022년~현재: 경북대학교 간호대학 교수

※관심분야 : 시뮬레이션, 간호교육, 메타버스, VR, MR 등