



가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램의 개발 및 효과: 호흡기계 문제 환자 간호

이은주¹⁾ · 류민정²⁾

Development and Effects of a Nursing Education Program Using Virtual Reality for Enhancing Clinical Decision-Making Ability in Respiratory Disease Nursing Care

Lee, Eun Ju¹⁾ · Ryu, Min Jung²⁾

1) Associate Professor, College of Nursing, Keimyung University, Daegu
2) Ph.D. Candidate, College of Nursing, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: This study was conducted to develop and examine the effects of a nursing education program using virtual reality to enhance clinical decision-making ability in respiratory disease nursing care by assessing students' confidence in performance, clinical decision-making ability, practice flow, class evaluations, and simulation design evaluations. **Methods:** This study was developed based on the Jeffries simulation model and 5E learning cycle model, blending a virtual reality simulation and high-fidelity simulation. The participants were 41 third-year nursing students with no virtual reality and simulation education experience. The experimental group (n=21) received the virtual reality program, while the control group (n=20) received traditional simulation education. Data were collected from March 8 to May 28, 2021 and analyzed using SPSS version 27 for Windows. **Results:** Statistically significant differences were found between the experimental group and the control group post-intervention in confidence in performance (F=4.88, p=.33) and clinical decision-making ability (F=18.68, p<.001). The experimental group showed significant increases in practice flow (t=2.34, p=.024) and class evaluations (t=2.99, p=.005) compared to the control group. **Conclusion:** Nursing education programs using virtual reality to enhance clinical decision-making ability in respiratory disease nursing care can be an effective educational strategy in the clinical context.

Key Words: Clinical decision making; Nursing students; Respiratory disease; Simulation training; Virtual reality

*This study was supported by the Korean Academy of Fundamentals of Nursing fund in 2020 (No. 20200546).

주요어: 시뮬레이션 훈련, 가상현실, 호흡기계 문제, 간호학생, 임상 의사결정

*본 연구는 2020년도 기본간호학회지 지원에 의해 수행되었음(과제번호: 20200546).

1) 계명대학교 간호대학 부교수

2) 계명대학교 간호대학 대학원생

Received Jun 29, 2021 Revised Aug 23, 2021 Accepted Nov 17, 2021

Corresponding author: Ryu, Min Jung <https://orcid.org/0000-0002-3382-1812>

College of Nursing, Keimyung University

1095 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea

Tel: +82-53-580-3953, Fax: +82-53-580-3916, E-mail: whitefox85@hanmail.net

서 론

1. 연구의 필요성

최근 의료의 급속한 발달과 더불어 환자의 인권과 권리 강화, 질병의 중등도와 복잡성의 증가로 인한 임상 환경이 변화하고 있으며[1] 간호대학 학생 수의 증가와 제한된 실습교육 환경으로 인해 간호대학생들이 임상현장에서 환자에게 직접 실습을 할 수 있는 기회가 감소되고 있다. 이는 졸업 후 숙련되지 못한 상태에서 임상현장으로 투입되어 의료사고로 이어지는 문제를 가지고 있어 간호교육을 담당하는 대학들은 학생들의 간호 술기 강화를 위한 여러 방안들을 모색하여 개발 적용하고 있다. 특히 한국간호교육평가원은 실제 임상 상황을 재현하여 실습하는 고충실도 시뮬레이션(High Fidelity Simulation) 실습을 임상실습 시간으로 인정하여 간호교육에서 시뮬레이터 실습의 활성화를 유도하고 있다[2].

시뮬레이션 교육은 학습 성과 달성의 교수학습 전략으로[3] 학습내용을 습득하고 반복 체험과 연습이 가능하여 자신감, 수행능력과 비판적 사고를 향상시킬 수 있는 효과적인 학습방법이다[4]. 고충실도 시뮬레이터를 이용한 시뮬레이션 교육은 성인, 여성, 아동, 정신 등 다양한 간호 실습 교육에 적용되어 간호 지식, 자신감, 기술과 태도 측면의 임상수행능력과 비판적 사고 및 문제해결 능력 향상에 긍정적 효과[5,6]를 나타내며 임상 실습을 보완할 유용한 방안으로 활용되고 있다.

최근 코로나19로 인한 비대면 수업의 증가와 함께 고충실도 시뮬레이션 실습의 초기 시설 비용과 공간 확보 및 한 번에 3~4명의 학생 실습으로 인한 많은 수업 시간 요구 등의 제한점을 [4] 보완할 수 있는 방법으로 컴퓨터를 활용한 가상현실 시뮬레이션(virtual reality simulation)이 대두되고 있다. 간호교육에서 가상현실 시뮬레이션은 학습자가 개별적으로 컴퓨터 프로그램을 이용한 학습 진행 후 셀프 디브리핑을 통해 수행 과정을 피드백 받고 반복학습을 할 수 있어 [7] 자신감, 간호 수행능력, 비판적 사고력, 문제해결 능력, 자기효능감 등에 긍정적 효과[8,9]를 나타내어, 임상실습의 보완으로 현대에 효율적인 실습교육의 한 방법이 될 수 있다.

임상 의사결정능력은 임상 상황에서 간호사가 문제를 확인하고 적절한 대안을 선택하는 인지 과정으로[10], 간호대학생에게 반드시 함양되어야 할 학습 성과로 교육과 실습을 통해 향상시킬 수 있다[10,11]. 특히 호흡기계 질환은 2019년 사망원인 통계[12]에서 3대 사망원인 중 하나로 즉각적이고 정확한 사정과 간호의 임상 의사결정능력을 필요로 하는 한 영역이다. 호흡

기계 시뮬레이션 선행연구를 살펴보면 지식, 임상수행능력, 비판적 사고, 학습 만족도에 긍정적 효과[13,14]가 있는 것으로 나타났으나, 임상 의사결정능력에 관한 효과 연구는 미비한 실정이다. 임상 의사결정능력 시뮬레이션 연구는 고충실도 시뮬레이터를 이용하여 인지와 해석 강화[15], SBAR를 통해 임상 의사결정능력을 변수로 한 효과 연구[16]에 국한되어 임상 의사결정능력을 강화할 수 있는 이론적 모형을 적용한 연구는 제한적이다. 임상 의사결정능력을 강화시킬 수 있는 모델로 경험을 통해 학습자의 인지갈등을 유발하여 개념형성과 논리적 사고를 발달[17]시킬 수 있는 5E 순환학습모형을 적용해 볼 수 있다. 5E 순환학습모형은 참여-탐색-설명-확장-평가로 구성되어 [17], 학생 참여로 시작하여 교수자의 설명을 거친 뒤 학생이 개념에 문제를 제기하고 새로운 개념을 형성함으로써 지식을 구성하도록 도와주는 것으로 과학교육에 긍정적 효과를 보여주었는데 특히 이론과 실습이 있는 교육에 효과적이다[17]. 5E 순환학습모형을 적용한 간호 연구는 기본 간호학 PBL 학습에 5E 순환학습모형을 적용한 결과 자기효능감, 비판적 사고, 수업태도 및 수업 만족도에 긍정적 효과[18]를 나타냈으나 그 외 적용된 간호 연구가 없는 실정이다. 과학교육과 같이 이론과 실습이 통합적으로 이뤄진 간호학에 5E 순환학습모형을 적용하여 임상 상황 경험을 통해 개념을 형성하고 적용, 확장하는 과정을 통해 임상 의사결정능력을 강화할 수 있을 것으로 생각된다.

고충실도 시뮬레이션 교육은 수행을 기반으로 임상실습의 교육 효과를 보여줄 수 있으나 관련된 지식과 기술에 대한 학습이 선행되어야 하는 제한점이 있다[15]. 또한 가상현실 시뮬레이션 교육은 시간과 장소의 유연성과 몰입감을 제공하는 교육 방법으로 지식, 자신감과 같은 비 기술적 능력을 강화할 수 있으나 [9] 간호 술기와 같은 기술적 능력을 향상시키기에 부족하다[19]. 시뮬레이션 교육을 받은 간호대학생의 실습 몰입과 임상수행능력에 영향을 미치는 요인을 조사한 연구[20]에서 시뮬레이션 설계에 학습자가 현실과 유사한 가상환경에서 스스로 문제를 해결하고, 필요한 순간에 적절한 도움을 줄 때 높은 실습 몰입을 나타냈다. 따라서 임상 상황 몰입과 핵심 개념에 대한 인지강화의 가상현실 시뮬레이션 교육과 고충실도 시뮬레이션 교육을 병행하여 현실감 있는 가상환경을 구현하고 학습자 스스로 문제를 해결하는 과정에 단서와 질문을 제공하는 환경을 조성하는 5E 순환학습모형을 적용한 교육이 효율적인 시뮬레이션 교육 전략이 될 수 있다.

이에 본 연구에서는 Jeffries [4]의 시뮬레이션 모델을 기반으로 5E 순환학습모형을 적용한 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램을 개발하고 간호대학생에게 적용

하여 교육 효과를 검증하고자 한다. 이를 통해 호흡기계 문제 환자 간호 시뮬레이션 교육이 임상 의사결정능력 강화에 보다 효율적인 교육으로 운영되기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 이론적 기틀

Jeffries [4]의 시뮬레이션 모델은 National league for Nursing (NLN)에서 개발된 시뮬레이션 개발, 시행, 평가에 사용할 수 있는 교육 전략으로 교수자 요인, 학생 요인, 교육적 활동, 시뮬레이션 설계, 학습성과로 이루어져 있다[4]. 교수자 요인은 경력, 나이, 임상전문성의 3가지 하위요소로 정의되며 학생 요인은 학생의 교육과정 프로그램, 학년, 나이의 3가지 하위요소로, 교육적 활동은 능동학습, 피드백, 교수-학생 상호작용, 협동 학습, 높은 기대감, 학습방법의 다양성, 시간제한의 7개 하위요소로 이루어진다. 시뮬레이션 설계는 교육목표, 충실도, 복잡성, 단서, 디브리핑의 5가지 하위요소로 구성되며 학습성과는 구성요소가 조직적으로 잘 갖춰질 때 지식, 자신감, 임상수행능력, 학습 만족도, 비판적 사고가 향상될 수 있다[4].

본 연구에서는 Jeffries [4]의 시뮬레이션 모델을 기틀로 하여 시뮬레이션 설계 시 5E 순환학습모형을 적용하여 다음과 같이 구성하였다(Figure 1). 첫째, 교수자는 성인간호와 시뮬레이션 교육경력, 임상경험이 풍부하며 둘째, 학생은 기본간호학을 이수한 3학년 1학기 간호대학생으로 구성하였다. 셋째, 교

육적 활동은 가상현실 시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이션의 병행 학습으로 학습자가 간호사가 되어 실습하는 능동적 학습으로 구성하였다. 피드백은 단서 제공, 질문법과 디브리핑을 통해 제공하였다. 교수-학생 상호작용은 실습 중 자유롭게 질문할 수 있는 시간을 주었으며 협동학습은 팀 학습으로 문제를 해결하도록 설정하였다. 높은 기대감은 언어적 지지를 통해 기대감을 표현하고, 학습방법의 다양성은 온라인 강의와 가상현실 시뮬레이션 교육, 팀 학습, 고충실도 시뮬레이션 교육을 할 수 있도록 하였다. 넷째, 시뮬레이션 설계에서 5E 순환학습모형을 적용하여 교육 목표, 충실도, 복잡성, 단서, 디브리핑이 포함되도록 구성하였다. 교육 목표는 호흡기계 문제 환자 간호에 대해 학습자 중심의 기대되는 행위로 기술하였으며, 충실도를 높이기 위해 호흡기계 간호 임상 경험이 있는 교수, 간호사와 웹툰 작가의 참여로 시나리오를 실제처럼 재현하도록 하였다. 복잡성은 단순 상황과 변화 상황을 주어 임상 상황을 훈련하고, 가상현실 시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이션 병행 교육을 설계하였다. 단서로 가상현실 시뮬레이션 교육은 팝업 창을 통해 적절한 간호행위를 찾을 수 있도록 하였고, 고충실도 시뮬레이션 교육은 교수자의 질문과 시뮬레이터 반응을 이용하여 스스로 간호행위의 적절성을 깨달을 수 있도록 하였다. 디브리핑은 가상현실 시뮬레이션 교육의 퀴즈와 간호기록, 고충실도 시뮬레이션 교육의 자가 평가와 성찰 일지로 구성하였다. 다섯째 학습성과는 학습자 요인으로 수행자신감, 임상 의사결정능력, 실

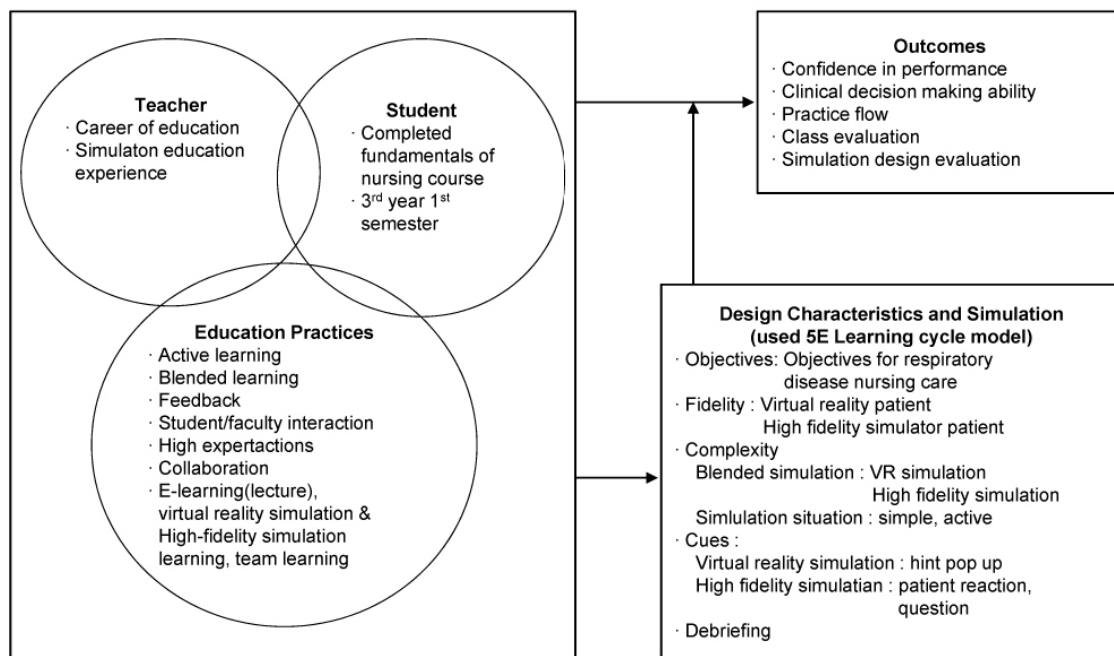


Figure 1. Conceptual framework for the study.

습 몰입감과 교수자 요인으로 시뮬레이션 설계 평가와 수업평가를 측정하였다.

3. 연구목적

본 연구의 목적은 호흡기계 문제 환자 간호에 대한 가상현실 시뮬레이션 교육과 고충실도 시뮬레이션 교육을 병행한 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하는 데 있다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 Jeffries [4]의 개념 틀을 기초로 5E 순환학습모형을 적용한 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램을 개발하고 효과를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전·후 설계를 이용한 유사 실험 설계 연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 대구광역시 소재 4년제 대학교에 재학 중인 기본 간호학을 이수한 후 임상실습이 시작되는 3학년 1학기 학생으로 가상현실 교육과 시뮬레이션 교육에 참여한 적이 없는 학생 중 연구 목적을 이해하고 참여 동의한 학생을 대상으로 하였다. 대상자 수는 간호대학생을 대상으로 반복측정 분산분석으로 유의한 연구결과를 나타낸 선행연구[21]를 바탕으로 G*Power version 3.1 프로그램을 이용하여 두 집단 repeated measure ANOVA 분석법, 중간 효과 크기(effect size) 0.25, 검정력(1-β) 0.80, 유의수준(α) .05로 했을 때, 필요한 연구대상자 수는 그룹 당 17명씩 총 34명으로 산정되었다. 이에 탈락자 15%를 고려하여 실험군 21명, 대조군 21명에게 자료수집하였으며, 설문지 응답이 미비한 대조군 1명을 제외하고 총 41명의 자료를 최종 분석에 활용하였다.

3. 연구도구

1) 수행자신감

수행자신감은 Kim [15]이 간호대학생의 시뮬레이션 교육 효과를 측정하기 위해 개발한 도구로 측정하였다. 본 도구는 사정 4문항, 진단 2문항, 중재 3문항, 평가 1문항 총 10문항으로 5

점 Likert 척도로 '전혀 자신 없다' 1점, '매우 자신 있다' 5점이며, 점수가 높을수록 자신감이 높음을 의미한다. 원 도구 개발 당시 Cronbach's α 는 .80이었으며 본 연구에서 Cronbach's α 는 .90이었다.

2) 임상 의사결정능력

임상 의사결정능력은 Jenkins [10]가 개발한 The Clinical Decision Making in Nursing Scale (CDMNS)를 Back [22]이 번역, 수정한 도구로 측정하였다. 본 도구는 대안과 선택에 대한 조사, 정보에 대한 조사와 새로운 정보에 대한 일치화, 가치와 목표에 대한 검토, 결론에 대한 평가와 재평가의 총 40문항으로 5점 Likert 척도로 점수가 높을수록 임상 의사결정능력이 높은 것을 의미한다. Back [22] 연구에서 Cronbach's α 는 .77이었으며 본 연구에서 Cronbach's α 는 .82였다.

3) 수업평가

수업평가는 Ko 등[23]이 개발한 수업 유형별 강의평가도구를 Yoo [20]가 시뮬레이션에 맞게 수정·보완한 도구로 측정하였다. 본 도구는 수업 운영, 교수방법 및 교수자료, 평가의 객관성, 수업 만족도의 총 12문항으로 5점 Likert 척도로 점수가 높을수록 수업평가가 높은 것을 의미한다. Yoo [20]의 연구에서 Cronbach's α 는 .89였으며 본 연구에서 Cronbach's α 는 .91이었다.

4) 시뮬레이션 설계 평가

시뮬레이션 설계 평가는 미국간호연맹(National League for Nursing)에서 개발한 Simulation Design scale을 Yoo [20]가 번안하여 개발한 도구로 측정하였다. 본 도구는 학습목표와 교육내용 6문항, 지지 4문항, 문제 해결 5문항, 피드백 4문항, 현실성 2문항 총 21문항의 5점 Likert 척도로 점수가 높을수록 시뮬레이션 설계가 잘 구성되어 있음을 의미한다. Yoo [20]의 연구에서 Cronbach's α 는 .90이었으며 본 연구에서 Cronbach's α 는 .96이었다.

5) 실습 몰입감

실습 몰입감은 Engeser와 Rheinberg [24]가 개발한 몰입 측정도구를 Yoo [20]가 수정·보완한 도구로 측정하였다. 본 도구는 수행의 능숙함 6문항, 행동에 몰두함 4문항 총 10문항의 5점 Likert 척도로 점수가 높을수록 실습 몰입도가 높은 것을 의미한다. Yoo [20]의 연구에서 Cronbach's α 는 .84였으며 본 연구에서 Cronbach's α 는 .91이었다.

4. 자료수집

본 연구는 대상자의 윤리적 측면을 고려하기 위해 연구자가 소속된 기관의 생명윤리위원회의 승인을 받은 후 연구를 진행하였다(IRB No. 40525-202011-HR-062-04). 자료수집은 2021년 3월 8일부터 5월 28일까지 간호학과 3학년 학생 21명을 실험군으로, 21명을 대조군으로 시행하였다. 자료수집 전 연구 내용을 설명하여 자발적 동의한 학생을 순서대로 실험군과 대조군으로 할당하였으며, 대상자는 어느 군에 속하는지 알지 못하도록 하였다.

교육 전 설문지를 통해 일반적 특성, 수행자신감, 임상 의사결정능력을 측정하였고, 실험군의 가상현실 시뮬레이션 교육과 대조군의 사전학습은 PC 환경이 적용되는 곳에서 자유롭게 진행, 고충실도 시뮬레이션 교육은 두 군 모두 시뮬레이션 교육 강의실에서 진행하였다. 교육 후 설문지를 통해 수행자신감, 임상 의사결정능력, 수업평가, 시뮬레이션 설계 평가, 실습 몰입감을 측정하였다. 자료수집은 주 1회 2시간씩 4회기로 진행하였으며, 자료수집 후 소정의 답례품을 제공하였다.

코로나19의 진행에 따라 사전 사후 조사는 구글 온라인 설문지를 통해 진행되었고, 시뮬레이션 교육 강의실 운영은 코로나19 정부 정책에 따른 방역지침을 준수하여 진행하였다.

5. 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램 개발 및 적용

1) 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램 개발

본 연구에서는 Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE) 모형을 통해 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램을 개발하였다.

첫째, 분석단계에서 성인간호학을 수강하고 실습 경험이 있는 3학년 학생의 학습 요구도를 설문조사하였고, 대한간호협회 성인간호학 학습목표와 문헌 분석을 통해 임상 의사결정능력 강화에 효율적인 방법을 검토하였다. 간호대학 교육과정을 확인하여 이수 교과목과 실습 시기를 조사하였으며, 현장조사를 통해 시뮬레이션 강의실 구조와 배치를 확인하고 학습 가능 여부를 확인하였다.

둘째, 설계단계에서 학습목표는 성인간호학 학습목표를 검토하고 한국간호교육평가원의 학습 성과를 반영하였고, 학습내용은 호흡기 문제 환자 간호로 산소포화도 측정과 비강

캐놀라를 이용한 산소요법으로 설정하였다. 학습 운영방법은 Jeffries [4] 모델을 기틀로 5E 순환학습모형을 적용한 가상현실 시뮬레이션 교육과 고충실도 시뮬레이션 교육을 병행하였다. 가상현실 시뮬레이션 교육은 5E 순환학습모형을 적용하여 참여 과정으로 학습자의 호기심을 키우고 핵심 개념에 대한 사전 지식을 도출하도록 호흡기계 간호 및 사정의 동영상 강의와 핵심 개념 관련 퀴즈로 구성하였고, 탐색, 설명, 확장 과정으로 폐렴 환자 간호 상황에서 간호행위를 올바른 순서에 따라 수행하도록 하여 간호행위와 관련된 지식, 술기를 학습하도록 가상현실 시뮬레이션을 설계하였다. 국외에서 개발된 가상현실 시뮬레이션과 달리 학습 진행에 있어 올바른 행위를 선택하지 못하였을 시 단순히 오답이라는 피드백만 주어지는 것이 아니라 다음 단계로 진행되기 전 올바른 선택을 할 수 있도록 팝업창을 통해 관련된 개념이나 단서를 제공하여 학습자가 탐색하는 과정에서 올바른 방향을 가질 수 있도록 하였으며, 환자 상황에 변화를 주어 선 개념을 확장하여 적용할 수 있도록 하였다. 평가 과정으로 간호기록과 개념을 적용한 의사결정 관련 퀴즈로 구성하였다. 고충실도 시뮬레이션 교육은 5E 순환학습모형을 적용하여 참여 과정으로 오리엔테이션을 통해 학습자의 호기심과 학습동기를 부여하고, 탐색 과정은 폐렴 환자 간호의 임상 상황 시나리오 기반 팀 학습의 시나리오 토의로 학습자가 문제를 인식하고 적절한 간호사정과 간호계획, 중재수립의 문제 해결 과정에 방향성을 가질 수 있는 질문과 개념에 대한 단서를 제공하였다. 설명과 확장 과정으로 핵심 술기 훈련과 시뮬레이션 구동으로 설계하여 학습자가 간호행위와 관련된 핵심 개념을 설명, 적용하며 새로운 상황에 선 개념을 적용하고 확장하도록 유도하였다. 교수자는 관찰자 역할뿐만 아니라 학습을 격려하고 학습과정에 방향성을 잡을 수 있도록 질문과 단서를 던져주는 촉진자 역할을 하였다. 평가 과정으로 자가 평가와 성찰 일지로 설계하였다. 학습매체는 동영상 강의와 컴퓨터 프로그램, 시뮬레이터, 오디오/비디오 시스템, 실습기 자재, 유인물을 사용하도록 하였고, 수행자신감, 임상 의사결정능력, 수업평가, 시뮬레이션 설계 평가, 실습 몰입감 평가도구를 선정하였다.

셋째, 개발단계는 학습 자료를 개발하고, 적합성을 확인하기 위해 성인간호학 교수 2인, 호흡기계 간호 임상경력 5년 이상의 임상간호사 3인으로 구성된 전문가들을 방문하여 내용타당도를 검증받았다. 연구대상자가 다니지 않는 대학의 3학년 학생 5명을 선정하여 프로그램을 시범 적용 후 수정·보완하여 최종 학습 자료를 개발하였다.

2) 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램 적용

본 연구의 중재 적용 과정은 아래의 절차를 따라 진행하였다 (Figure 2).

(1) 사전 조사

교육 전 두 군에게 온라인 설문지를 이용하여 연령, 선호 교육 방식, 이전 학기 성적, 기본 간호학 성적의 일반적 특성과 수행자신감, 임상 의사결정능력에 대해 설문조사하였다.

(2) 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램 적용

실험군의 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램은 PC 기반 가상현실 시뮬레이션 교육과 수행 기반 고충실도 시뮬레이션 교육을 병행하여 적용하였다. PC 기반 가상현실 시뮬레이션 교육은 1주 차 2시간 동안 5E 순환 학습모형을 적용하여 호흡기계 간호 및 사정의 동영상 강의와 사전 퀴즈, 가상현실 시뮬레이션, 사후 퀴즈로 진행되었다 (Figure 3). 학습자별 ID와 PW를 통해 개별 접속하여 동영상 강의 학습 종료 후 5문항의 사전 퀴즈로 진행되며 80점 미만 시 반복 학습을 통해 80점 이상 시 가상현실 시뮬레이션으로 진행되었다. 가상현실 시뮬레이션은 폐렴 환자 간호 상황에서 간호

행위를 올바른 순서에 따라 수행하도록 하는 과정의 팝업창을 통한 관련된 개념이나 단서를 제공하는 반복 학습으로 간호 기록 기입을 완료해야 종료되었고 사후 퀴즈는 사전 퀴즈와 같이 5문항으로 반복 학습을 통해 80점 이상 시 전체 가상현실 시뮬레이션 교육 프로그램이 종료되었다. 피드백은 팝업 창을 통한 단서 제공, 간호기록의 피드백은 고충실도 시뮬레이션 교육의 디브리핑 시간에 제공하였다. 교육 전 학습자 개별 문자를 통해 프로그램 실행 방법을 설명하고 교육 참여를 격려했다. 수행 기반 고충실도 시뮬레이션 교육은 교수자의 참여 격려, 적용 유도 및 질문법의 5E 순환학습모형을 적용한 오리엔테이션 및 시나리오 토의, 핵심 간호 술기 훈련, 시뮬레이션 구동 및 디브리핑으로 각각 1주에 2시간씩 3주간 진행되었다.

기존 시뮬레이션을 적용한 대조군에게는 실험군과 같은 교육 주제로 PC 기반 사전학습과 수행 기반 고충실도 시뮬레이션 교육을 병행하여 적용하였다. PC 기반 사전학습은 호흡기계 간호 및 사정의 동영상 강의로 자가 학습하였고, 수행 기반 고충실도 시뮬레이션 교육은 실험군과 동일한 시나리오 상황으로 오리엔테이션 및 시나리오 토의, 핵심 간호 술기 훈련, 시뮬레이션 구동 및 디브리핑으로 2시간씩 3주간 진행되었다. 교수자는 학습과정에 개입 없이 관찰자 역할을 하며 학생들 스스로 문제를 해결할 수 있도록 하였으며 디브리핑 시간에 학생들과 피드백 작용을 가졌다.

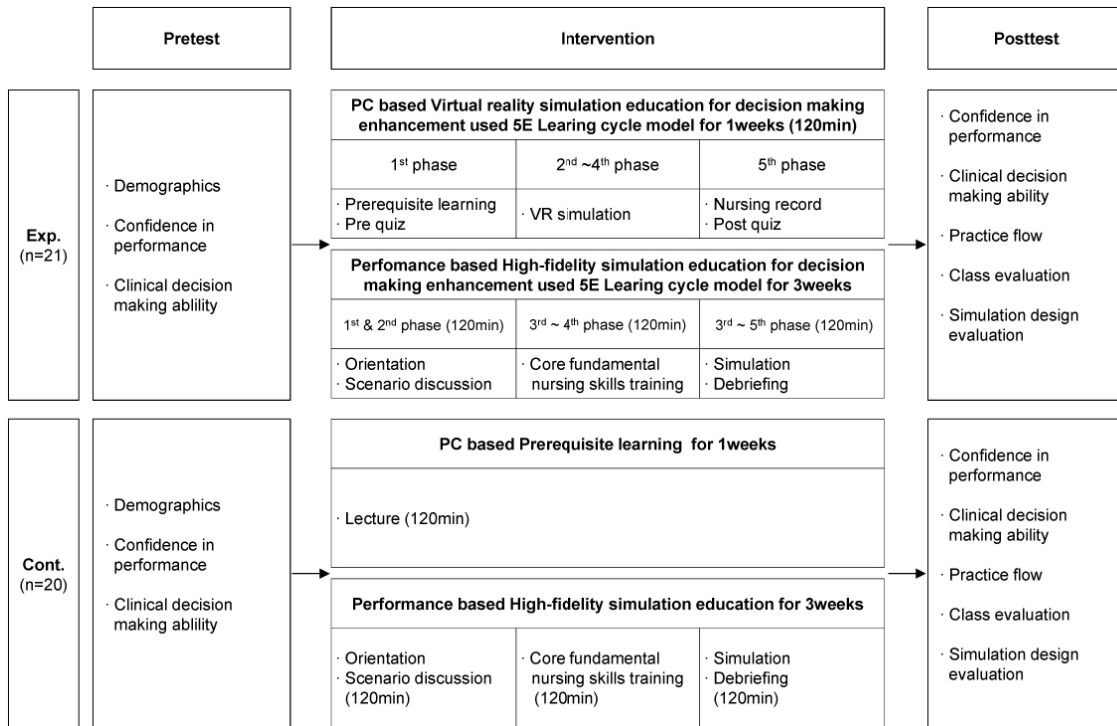


Figure 2. Study flowchart.

연구결과

(3) 사후 조사

교육 후 두 군에게 온라인 설문지를 이용하여 수행자신감, 임상 의사결정능력, 실습 몰입감, 수업평가, 시뮬레이션 설계 평가에 대해 설문조사하였다.

6. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 IBM SPSS/WIN 27.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였으며, 대상자 일반적 특성의 동질성 검증은 χ^2 test 및 Fisher's exact test로 분석하였고, 수행자신감과 임상 의사결정능력의 동질성 검증은 independent t-test로 분석하였다. 두 군의 교육 전후 수행자신감과 임상 의사결정능력의 효과 검증은 repeated measure ANOVA로 분석하였다. 두 군의 교육 후 수업평가, 시뮬레이션 설계 평가, 실습 몰입감 차이는 independent t-test로 분석하였다. 도구의 신뢰도는 Cronbach's α 계수를 이용하여 검증하였다.

1. 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

본 연구의 일반적 특성 및 동질성 검증 결과는 Table 1과 같다. 연구에 참여한 전체 대상자 41명 중 실험군 21명 대조군 20명이며, 이들의 평균 나이는 실험군 20.52세, 대조군 21.30세였다. 선호 교육방식은 실험군은 강의식 16명(76.2%), 실습교육 3명(14.2%), 토론식과 문답식이 각 1명(4.8%) 순이었으며, 대조군은 강의식 11명(55.0%), 토론식 4명(20.0%), 문답식 3명(15.0%), 실습교육 2명(10.0%) 순이었다. 이전 학기 성적은 실험군의 47.5%(10명)와 대조군의 35.0%(7명)가 3.5 이상 4.0 미만이었으며, 기본 간호학 성적은 실험군의 52.3%(11명)이 3.5 이상 4.0 미만, 대조군의 35.0%(7명)가 3.0 이상 3.5 미만과 4.0 이상 4.5 미만이었다. 일반적 특성에 대한 동질성 결과, 나이, 선호 교육, 이전 학기 성적, 기본 간호학 성적 모두 두군간 유의한 차이를 보이지 않아 두 집단이 동질한 것으로 검증되었다($p > .05$). 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육을 실시하기 전 두

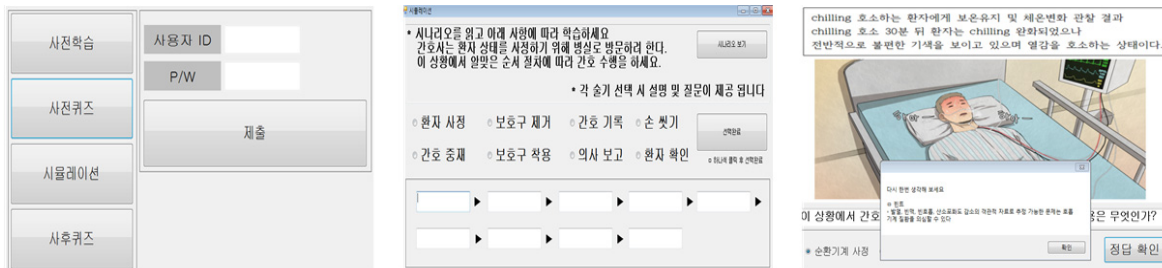


Figure 3. VR simulation education .

Table 1. General Characteristics of the Participants

(N=41)

Characteristics	Categories	Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	χ^2 or F	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (year)		20.52±0.75	21.30±1.30	6.69	.108
Preferred education	Lecture	16 (76.2)	11 (55.0)	3.73	.296
	Discussion	1 (4.8)	4 (20.0)		
	Q & A	1 (4.8)	3 (15.0)		
	Performance	3 (14.2)	2 (10.0)		
Last semester grade	< 3.0	2 (9.6)	1 (5.0)	3.67	.509
	3.0~3.5	7 (33.3)	6 (30.0)		
	3.5~4.0	10 (47.5)	7 (35.0)		
	4.0~4.5	2 (9.6)	6 (30.0)		
Fundamental nursing grade	< 3.0	1 (4.8)	1 (5.0)	6.72	.087
	3.0~3.5	7 (33.3)	7 (35.0)		
	3.5~4.0	11 (52.3)	5 (25.0)		
	4.0~4.5	2 (9.6)	7 (35.0)		

Cont.=control group; Exp.=experimental group.

군의 종속 변수에 대한 동질성 검정 결과, 수행자신감($t=-1.09, p=.280$)과 임상 의사결정능력($t=1.34, p=.188$)은 유의한 차이를 보이지 않아 두 집단이 동질한 것으로 나타났다(Table 2).

2. 교육 전후 실험군과 대조군의 수행자신감, 임상 의사결정능력 차이

실험군과 대조군의 교육 전후 수행자신감과 임상 의사결정능력의 효과 검증 결과는 Table 3와 같다. 실험군의 임상 의사결정능력은 교육 전 평균 135.05±9.24점, 교육 후 평균 144.24±10.60점으로 대조군의 교육 전 평균 131.15±9.37점, 교육 후 평균 130.20±9.33점보다 높은 것으로 나타나 그룹에 따른 임상 의사결정능력 차이가 통계적으로 유의하였다($F=10.39, p=.003$). 실험군의 수행자신감과 임상 의사결정능력은 교육 전 평균 38.00±3.86점, 135.05±9.24점에서 교육 후 평균 41.95±4.37점, 144.24±10.60점으로 나타났으며, 대조군의 수행자신감과 임상 의사결정능력은 교육 전 평균 39.45±4.59점, 131.15±9.37점에서 교육 후 평균 41.15±4.47점, 130.20±9.33점으로 나타나 교육 전과 교육 후 시간에 따른 수행자신감과 임상 의사결정능력 차이가 통계적으로 유의하였고($F=30.74, p<.001; F=12.34, p=.001$), 두 군의 그룹과 시간의 상호작용에 따른 수행자신감과 임상 의사결정능력 차이가 통계적으로 유의하였다($F=4.88, p=.033; F=18.68, p<.001$).

3. 교육 후 실험군과 대조군의 수업평가, 시뮬레이션 설계 평가, 실습 몰입감 차이

실험군과 대조군의 교육 후 수업평가, 시뮬레이션 설계 평가, 실습 몰입감 비교 결과는 Table 4와 같다. 실험군의 교육 후 수업평가는 평균 56.81±4.32점으로 대조군의 평균 52.10±5.67점보다 높게 나타나 통계적으로 유의하였다($t=2.99, p=.005$). 실험군의 교육 후 시뮬레이션 설계 평가는 평균 94.05±9.78점으로 대조군 평균 87.65±10.52점보다 높게 나타났지만 통계적으로 유의하지 않았으나($t=2.01, p=.051$), 하부 영역 중 지지와 문제해결에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t=2.26, p=.029; t=2.05, p=.046$). 실험군의 교육 후 실습 몰입감은 평균 41.62±5.02점으로 대조군의 평균 37.50±6.19점보다 높게 나타나 통계적으로 유의하였다($t=2.34, p=.024$).

논 의

본 연구는 호흡기계 문제 간호의 5E 순환학습모형을 적용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램을 개발하고 효과를 확인하여 간호교육에서 임상 의사결정능력 강화에 효과적이고 표준화된 시뮬레이션 교육 개발 및 운영을 위한 기초자료를 제공하고자 시도되었다.

Table 2. Pretest Homogeneity between the Experimental and Control Groups (N=41)

Variables	Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	t	p
	M±SD	M±SD		
Confidence in performance	38.00±3.86	39.45±4.59	-1.09	.280
Clinical decision making ability	135.05±9.24	131.15±9.37	1.34	.188

Cont.=control group; Exp.=experimental group.

Table 3. Pretest-Posttest Mean Differences of Confidence in Performance and Clinical Decision Making Ability between the Experimental and Control Groups Over Time (N=41)

Effect variables		Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	Source	F	p
		M±SD	M±SD			
Confidence in performance	Pretest	38.00±3.86	39.45±4.59	Group	0.06	.797
	Posttest	41.95±4.37	41.15±4.47	Time	30.74	<.001
				Group/time	4.88	.033
Clinical decision making ability	Pretest	135.05±9.24	131.15±9.37	Group	10.39	.003
	Posttest	144.24±10.60	130.20±9.33	Time	12.34	.001
				Group/time	18.68	<.001

Cont.=control group; Exp.=experimental group.

Table 4. Mean Differences of Class Evaluation, Simulation Design Evaluation and Practice flow between the Experimental and Control Groups (N=41)

Variables	Categories	Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	t	p
		M±SD	M±SD		
Class evaluation		56.81±4.32	52.10±5.67	2.99	.005
Simulation design evaluation	Learning goals & education	26.57±3.47	24.60±3.23	1.87	.068
	Support	18.23±2.04	16.65±2.43	2.26	.029
	Problem solving	22.04±2.47	20.40±2.64	2.05	.046
	Feedback	18.61±1.74	17.65±2.41	1.47	.147
	Realism	8.57±1.32	8.20±1.28	0.91	.368
	Total	94.05±9.78	87.65±10.52	2.01	.051
Practice flow	Proficiency in performance	25.23±3.11	22.85±3.99	2.14	.038
	Action preoccupation	16.38±2.29	14.65±2.53	2.29	.027
	Total	41.62±5.02	37.50±6.19	2.34	.024

Cont.=control group; Exp.=experimental group.

1. 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램 개발

본 연구에서 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램은 호흡기계 문제 간호를 주제로 Jeffries [4]의 시뮬레이션 모델을 기틀로 5E 순환학습 모형을 적용하여 개발하였다. 성인 간호 시뮬레이션 선행연구[5,25]에서 응급상황 간호가 주로 이뤄져 본 연구는 호흡기계 문제 간호를 주제로 하였다. 시뮬레이션 교육 개발연구[3]에 대부분 Jeffries [4]의 모델을 이론적 기틀로 하였는데 이는 시뮬레이션 설계 구성요소를 나타내며, 이들이 조직적으로 잘 구성되었을 경우 기대되는 결과를 나타낼 수 있었다. 하지만 본 연구에서는 이론과 실습 병행 교육에서 경험을 통해 개념을 형성하여 인지강화와 논리적 사고 발달[17,18]로 의사결정에 효과적인 5E 순환학습모형을 Jeffries [4]의 시뮬레이션 설계 단계에 적용하여 임상 의사결정능력 강화 교육 프로그램을 개발하였다. 시뮬레이션 선행연구[9,15,19]에서 시뮬레이션 교육은 사전학습을 통한 인지강화가 이뤄져야 교육 효과가 강화되었는데, 사전학습이 대부분 비디오 학습, 추가 자료제공, 학생주도 토의 등으로 학습 성과를 성취하는데 효율적이지 못한 경우가 있었으며, 인지강화의 제한점으로 교육 후 자신감은 향상되었으나 간호기술 습득에는 효과가 없는 경우가 있어[19] 본 연구에서는 가상현실 시뮬레이션 교육과 고충실도 시뮬레이션 교육을 병행한 시뮬레이션 교육을 설계하였다.

연구결과 시뮬레이션 설계 평가의 하부 영역 중 지지와 문제 해결에 통계적으로 유의한 차이 보였는데 이는 5E 순환학습모형을 적용한 인지강화의 단서 제공과 교수자의 격려와 적용 유도 및 방향성 질문법이 지지와 문제해결에 긍정적 영향을 미친

것으로 생각된다. 하지만 하부 영역 중 학습목표와 교육내용, 피드백, 현실성에서 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 호흡기계 문제 환자 간호의 학습목표와 교육내용은 두 군이 동일하였고, 기존 시뮬레이션 군도 디브리핑을 통해 교수자의 피드백을 받아 유의한 차이를 보이지 않은 것으로 생각된다. 또한 가상현실 시뮬레이션 교육 1주, 고충실도 시뮬레이션 교육 3주로 진행되어 임상실습의 현실성을 강화한 가상현실 시뮬레이션 교육 기간이 상대적으로 짧았으며, 기존 시뮬레이션 군도 5E 순환학습모형을 적용하지 않은 동일한 주제의 고충실도 시뮬레이션을 시행하여 현실성에 유의한 차이가 없었던 것으로 생각된다.

2. 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램 효과 검증

연구결과 병행 시뮬레이션 군과 기존 시뮬레이션 군의 교육 전후 효과를 비교하면 수행자신감과 임상 의사결정능력의 차이가 통계적으로 유의하였다. 수행자신감은 두 군 모두 교육 후 향상되었으며, 병행 시뮬레이션 군의 교육 전후 수행자신감 차이가 기존 시뮬레이션 군보다 통계적으로 유의하게 향상되었는데, 과학 교육에 5E 순환학습모형을 적용한 탐구 기반 교육을 적용했던 선행연구에서 학습 자신감에서 통계적 유의한 차이를 보여 본 연구결과와 비슷한 결과를 보였다[26]. 이는 기술과 전달을 강조하는 전통적 교육 방법과 달리 현상의 설명과 활용을 강조하여 탐색하는 과정을 통해 개념을 형성하고 변화를 촉진하여 학생의 성공을 이끌어낼 수 있도록 하여 학습 자신감이 향상되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 단서 제공과 교수자의 참여 격려와 적용 유도 및 질문법의 5E 순환학습모형 학습전략을 통해 개념을 탐색하고 확장하여 문제 해결을 유도하

는 학습이 실패에 대한 두려움을 완화하며 성공에 대한 긍정적 기대감과 자신의 능력에 대한 확신을 갖도록 하여 수행자신감을 향상시킨 것으로 생각된다. 가상현실 시뮬레이션 교육의 선행연구를 살펴볼 때, 반복 학습과 연습이 자신감을 향상시킨다는 연구결과[9]와 가상현실 시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이션 교육 효과 연구[27]에서 가상현실 교육 군의 불안수준이 더 높으며 대면 고충실도 시뮬레이션 교육을 더 선호하는 결과를 보이며, 수행자신감 수준이 교육 방법에 따른 차이가 없다고 보고되어 가상현실 시뮬레이션 교육 효과의 연구결과가 양분화되고 있다. 본 연구결과는 가상현실 시뮬레이션 교육에서 강의를 통해 배운 개념을 임상 상황에 적용하는 과정의 단서 제공을 통한 반복 학습과 능동적 학습이 강의식 교육보다 수행자신감 향상에 영향을 미친 것으로 생각되며, 가상현실 시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이션 병행 학습이 수행자신감 향상에 긍정적 영향을 미친 것으로 생각된다.

임상의사결정능력은 병행 시뮬레이션 군에서 교육 후 향상되었으며, 교육 전후 효과를 비교 한 결과 병행 시뮬레이션 군의 임상의사결정능력이 기존 시뮬레이션 군보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. 임상의사결정능력은 임상에서 간호사가 문제를 확인하고 대안을 선택하는 인지적 과정으로[10], 교육과 실습으로 강화되어질 수 있으며 임상의사결정능력 강화 방법으로 질문, 힌트, 사례연구, 시나리오, 토의, 예를 들어 사용하기, 동료 그룹과의 상호작용의 학습전략이 있다[28]. 5E 순환학습모형을 적용한 임상의사결정능력 연구가 전무하여 직접 비교는 어려우나 본 연구에서 임상의사결정능력에 영향을 미치는 경험과 지식[11] 강화하기 위해 임상 상황 몰입과 인지강화의 가상현실 시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이션을 병행하였으며, 경험을 통한 개념형성과 인지강화를 통한 논리적 사고 발달[17]의 5E 순환학습모형을 학습전략으로 적용하였다. 가상현실 시뮬레이션 교육에서 팝업창을 통한 단서 제공과 고충실도 시뮬레이션 교육에서 교수자의 참여 격려와 적용 유도 및 방향성 질문법의 학습전략으로 학습자가 예측할 수 없는 임상 상황에서 문제 인식, 대안 탐색, 계획 수립, 평가 과정을 통해 최적의 대안을 선택하도록 촉진, 지지한 것이 임상의사결정능력 향상 전략에 부합하였다고 생각된다.

두 군의 교육 후 수업평가, 실습 몰입감을 비교한 결과, 병행 시뮬레이션 군의 수업평가, 실습 몰입감이 기존 시뮬레이션 군보다 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 5E 순환학습모형을 적용한 선행연구[29]에서 5E 순환학습모형을 적용한 과학 교육이 학습에 대한 학생의 호기심과 흥미를 불러일으켜 학습 동기를 부여하여 학습태도와 학습 만족도에 긍정적 영향을

미쳤다고 보고하였고, 간호대학생을 대상으로 기본 간호학 PBL 학습에서 5E 순환학습모형을 적용한 연구[18]에서 학생이 수업에 재미를 발견하고 교수자가 학생이 자기주도 학습에 적극적으로 참여하도록 장려하는 활동을 유도하여 학생들의 학습태도와 학습 만족도에 긍정적 영향을 미쳤다고 보고하였다. 본 연구결과에서도 5E 순환학습모형을 적용한 임상의사결정능력 강화 간호 교육이 학습자의 학습동기와 학습 참여를 촉진시켜 수업평가에 긍정적 영향을 미친 것으로 생각된다. 시뮬레이션 교육이 간호대학생의 수업 만족도와 실습 몰입감에 긍정적 영향을 미친다는 연구결과[5]를 지지하나, 가상현실 시뮬레이션 교육은 현실감을 제공함에도 불구하고 대부분 해외에서 개발된 프로그램으로 언어장벽으로 인한 이해의 어려움, 이국적 캐릭터, 문화의 장벽 등으로 학습 몰입감에 부정적 결과를 가져온 연구결과[30]가 보고되기도 했다. 본 연구결과는 가상현실 시뮬레이션 교육이 해외에서 개발된 온라인 실습교육으로 활용되고 있는 프로그램이 아닌 호흡기계 문제 간호 시나리오를 기반으로 5E 순환학습모형의 교육 설계를 적용하여 웹툰 삽화를 통해 개발된 프로그램으로 언어 장벽과 문화적 이질감에서 벗어나 수업평가, 실습 몰입감이 향상된 것으로 생각된다.

이상의 연구결과를 종합해 볼 때, 5E 순환학습모형의 학습 전략과 병행 시뮬레이션 교육의 가상현실을 활용한 임상의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램이 간호대학생의 수행자신감과 임상의사결정능력에 효과가 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 의의는 첫째, 간호연구 측면에서 임상실습이 제한적인 현대에 임상실습을 병행한 시뮬레이션 교육 질 향상을 위한 연구로 인지강화를 통한 임상의사결정능력을 향상시키기 위한 전략 개발의 기초자료로 활용 될 수 있을 것으로 기대한다. 둘째, 간호교육 측면에서 5E 순환학습모형을 적용한 교육을 임상의사결정능력 강화에 효과적인 시뮬레이션 교육 방법으로 활용할 수 있을 것으로 기대한다. 셋째, 간호실무 측면에서 임상사례를 기반으로 프로그램을 개발하여 호흡기계 문제 환자에 대한 간호수행능력을 향상시키는데 효과적인 교육 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 본 연구의 제한점은 첫째, 일개 광역시에 소재한 대학교 간호대학생 대상 연구로 결과를 일반화하는 데에는 한계가 있다. 둘째, 중재 전과 후 측정연구로 중재 후 재검사가 시행되지 않았기 때문에 프로그램 효과의 지속성을 평가 하는데 한계가 있다. 셋째, 병행 시뮬레이션 교육에서 가상현실 시뮬레이션의 중재기간이 1주로 고충실도 시뮬레이션 3주에 비해 상대적으로 짧아 프로그램 효과 차이를 평가 하는데 한계가 있다.

이상의 논의를 종합하면 본 연구의 가상현실을 활용한 임상

의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램은 시뮬레이션 교육에 활용하여 간호대학생의 수행자신감과 임상 의사결정능력 강화에 실제적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

결 론

본 연구는 Jeffries [4]의 시뮬레이션 모델을 기틀로 5E 순환 학습모형을 적용한 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램이 간호대학생의 호흡기계 문제 간호의 수행자신감, 임상 의사결정능력을 향상시킴을 확인 할 수 있었다. 간호교육에서 5E 순환학습모형을 적용한 가상현실과 고충실도 시뮬레이션 병행 교육이 운영된다면 수행자신감과 임상 의사결정능력을 강화할 수 있는 효율적인 시뮬레이션 교육으로 간호학 교육 발전에 이바지할 수 있을 것이다.

본 연구를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육 프로그램의 효과를 확인하기 위한 반복연구가 필요하다. 둘째, 호흡기계 문제 간호의 다양한 임상 상황 시나리오 개발 및 적용에 대한 지속적인 연구가 필요하다. 셋째, 연구 효과의 지속성을 평가하기 위해 중재 후 영향을 평가하는 장기간의 종단적 연구가 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - LEJ and RMJ; Data collection - LEJ and RMJ; Data analysis & Interpretation - LEJ and RMJ; Drafting & Revision of the manuscript - LEJ and RMJ.

REFERENCES

- Song JH, Kim MW. Study on clinical education for nursing in hospitals in Korea. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2013;19(2):251-264. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2013.19.2.251>
- Korea Accreditation Board of Nursing. 2020 Standards and criteria for accreditation of a baccalaureate nursing education program [Internet]. Seoul: Korea Accreditation Board of Nursing; 2020 [cited 2021 February 26]. Available from: <http://old.kabone.or.kr/HyAdmin/upload/goodFile/120210218135244.pdf>
- Seo DH, Kim SJ. The effect and development of a simulation learning module based on schizophrenic patients care of nursing students. *The Journal of Korean Academic Psychiatric Health Nursing*. 2020;29(2):106-118. <https://doi.org/10.12934/jkpmhn.2020.29.2.106>
- Jeffries PR. A framework for designing, implementing and evaluating simulation used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*. 2005;26(2):96-103.
- Ryoo EN, Ha EH, Cho JY. Comparison of learning effects using high-fidelity and multi-mode simulation: an application of emergency care for a patient with cardiac arrest. *Journal of the Korean Academy of Nursing*. 2013;43(2):185-193. <https://doi.org/10.4040/jkan.2013.43.2.185>
- Fawaz MA, Hamdan-Mansour AM. Impact of high-fidelity simulation on the development of clinical judgment and motivation among Lebanese nursing students. *Nurse Education Today*. 2016;46(1):36-42. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.08.026>
- Gordon RM, McGonigle D. *Virtual simulation in nursing education*. 1st ed. Philadelphia: Springer Publishing Company; 2018. p. 4-11.
- Kim M, Kim S, Lee WS. Effects of a virtual reality simulation and a blended simulation of care for pediatric patient with asthma. *Child Health Nursing Research*. 2019;25(4):496-506. <https://doi.org/10.4094/chnr.2019.25.4.496>
- Lim S, Yeom YR. The effect of education integrating virtual reality simulation training and outside school clinical practice for nursing students. *Journal of Convergence for Information Technology*. 2020;10(10):100-108. <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.10.100>
- Jenkins HM. Improving clinical decision making in nursing. *Journal of Nursing Education*. 1985;24(6):242-243. <https://doi.org/10.3928/0148-4834-19850601-07>
- Baxter PE, Boblin S. Decision making by baccalaureate nursing students in the clinical setting. *The Journal of Nursing Education*. 2008;47(1):345-350. <https://doi.org/10.3928/01484834-20080801-02>
- Statistics Korea. 2019 Cause of death statistics [Internet]. Seoul: Statistics Korea; 2020. [cited 2021 February 22] Available from: http://kostat.go.kr/assist/synap/preview/skin/doc.html?fn=synapview385219_1&rs=/assist/synap/preview.
- Ko IS, Kim HS, Kim IS, Kim SS, Oh EG, Kim EJ, et al. Development of a scenario and evaluation for simulation learning of care for patients with asthma in emergency units. *Journal of Korean Academic of Fundamentals of Nursing*. 2010;17(3):371-381.
- Lee SJ, Roh YS, Kim JO, Jang KI, Ryoo EN, Park YM. Comparison of multi-mode simulation and simman[®] simulation on evaluation of nursing care for patients with dyspnea. *Journal of Korean Academic Society Nursing Education*. 2010;16(1):51-60. <https://doi.org/10.5977/JKASNE.2010.16.1.051>

15. Kim HK. Application effect of simulation education for clinical decision making enhancement of nursing students [dissertation]. Gwangju: Chonnam National University; 2015. p. 22-27.
16. Cho HH, Nam KH, Park JS, Jeong HE, Jung YJ. The effect of simulation training applying SBAR for nursing students on communication clarity, self-confidence in communication, and clinical decision-making ability. *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2020;21(7):73-81.
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.7.73>
17. Ceylan E, Geban O. Facilitating conceptual change in understanding state of matter and solubility concepts by using 5E learning cycle model. *Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi*. 2009;36(1):41-50.
18. Jun WH, Lee EJ, Park HJ, Chang AK, Kim MJ. Use of the 5E learning cycle model combined with problem-based learning for a fundamentals of nursing course. *Journal of Nursing Education*. 2013;52(12):681-689.
<https://doi.org/10.3928/01484834-20131121-03>
19. Peddle M, Bearman M, Nestel D. Virtual patients and non-technical skills in undergraduate health professional education: an integrative review. *Clinical Simulation in Nursing*. 2016;12(9):400-410.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.04.004>
20. Yoo JH. Factors influencing nursing student's flow experience and clinical competency in simulation-base education -based on Jeffries's simulation model- [master's thesis]. Seoul: Sungshin University; 2016. p. 21-24.
21. Hwang ES, Park JH. The effect of a scenario based hand hygiene education program on hand hygiene knowledge, hand hygiene perception, hand hygiene compliance and hand hygiene method in nursing students. *The Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2016;23(2):194-203.
<https://doi.org/10.7739/jkafn.2016.23.2.194>
22. Back MK. Relationship between level of autonomy and clinical decision-making in nursing scale of E.T nurse [master's thesis]. Seoul: Graduate School of Public Health Yonsei University; 2004. p. 21-24.
23. Ko EM, Lee HK, Han EO. A study for development of the course evaluation tool for college lecture types. *The Journal of Humanitie*. 2013;31(1):365-394.
24. Engeser S, Rheinberg F. Flow, performance and moderators of challenge-skill balance. *Motivation and Emotion*. 2008;32(3): 158-172. <https://doi.org/10.1007/s11031-008-9102-4>
25. Chu MS, Hwang YY. Effects of web-based simulation and high fidelity simulation of acute heart disease patient care. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2017; 23(1):95-107. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2017.23.1.95>
26. Duran LB, Duran E. The 5E instructional model: a learning cycle approach for inquiry-based science teaching. *Science Education Review*. 2004;3(2):49-58.
27. Cobbett S, Snelgrove-Clarke E. 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*. 2016;45(1):179-184.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.08.004>
28. Slater MC. Clinical decision-making in baccalaureate nursing students; a qualitative field study [dissertation]. Philadelphia: Pennsylvania University; 1999. p. 252-258.
29. Boddy N, Watson K, Aubusson P. A trial of the fieve Es: a referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*. 2003;33(1):27-42.
<https://doi.org/10.1023/A:1023606425452>
30. Jung HJ, Chae MJ. Experience the core fundamental nursing skills practice of nursing students using virtual reality. *The Journal of Humanities and Social Science* 21. 2020;11(4):703-716. <https://doi.org/10.22143/HSS21.11.4.51>