



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2024년 2월
박사학위 논문

간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호
가상시뮬레이션 학습프로그램
개발 및 효과

조선대학교 대학원

간 호 학 과

강 희

간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호
가상시뮬레이션 학습프로그램
개발 및 효과

Development and effectiveness of virtual simulation learning program for
nursing students focused on COVID-19 critical care

2024년 2월 23일

조선대학교 대학원

간 호 학 과

강 희

간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호
가상시뮬레이션 학습프로그램
개발 및 효과

지도교수 강 희 영

이 논문을 간호학 박사학위신청 논문으로 제출함

2023년 10월

조선대학교 대학원

간 호 학 과

강 희

강희의 박사학위논문을 인준함

위원장 유재용 (인)

위원 최효선 (인)

위원 최은영 (인)

위원 채명정 (인)

위원 강희영 (인)

2024년 1월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT	v
I. 서 론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구 목적	4
C. 연구 가설	4
D. 용어 정의	5
II. 연구의 개념적 기틀	8
III. 연구방법	11
A. 연구설계	11
B. 연구대상자	11
C. 연구도구	13
D. 연구진행절차.....	15
1. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발	15
2. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램의 적용	27
3. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 사용 기록	29
E. 자료분석	30
F. 윤리적 고려	31
IV. 연구결과	32
A. 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검정	32

B. 사전 종속변수의 동질성 검정 33
 C. 가설 검정 34
 D. 기타 38

V. 논의 40

A. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발 40
 B. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 적용 43
 C. 연구의 제한점 및 의의 46

VI. 결론 및 제언 48

A. 결론 48
 B. 제언 49

참고문헌 50

부록 56

표 목 차

<표 1> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 목표	17
<표 2> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 시나리오 개요	18
<표 3> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 스토리보드	20
<표 4> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램에 대한 사용자 평가	23
<표 5> 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검정	32
<표 6> 대상자의 종속변수의 동질성 검정	33
<표 7> 실험군과 대조군의 코로나19 중환자간호 지식의 차이	34
<표 8> 실험군과 대조군의 임상추론역량의 차이	35
<표 9> 실험군과 대조군의 자기주도 학습능력의 차이	36
<표 10> 실험군과 대조군의 학습몰입의 차이	37
<표 11> 학습만족도와 자신감	38

그 림 목 차

<그림 1> 상황학습이론 모델	10
<그림 2> 연구의 개념적 기틀	10
<그림 3> 연구 설계	11
<그림 4> 연구대상자 표집 절차	12
<그림 5> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발 절차	15
<그림 6> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 운영구조도	22
<그림 7> 스토리보드 단계별 프로토타입	26

부 록 목 차

<부록 1> 연구설명문 및 동의서.....	56
<부록 2> 설문지.....	60
<부록 3> 시뮬레이션 시나리오 및 알고리즘.....	70
<부록 4> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램.....	81
<부록 5> 대조군 인쇄자료 활용학습 PPT 자료.....	83
<부록 6> 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발 스토리보드 초안.....	84

ABSTRACT

Development and effectiveness of virtual simulation learning program for nursing students focused on COVID-19 critical care

Kang Hee

Advisor : Prof. Kang, Hee Young, Ph.D.

Department of Nursing.

Graduate School of Chosun University

Purpose: The purpose of this study is to develop a virtual simulation learning program for nursing care of critically ill coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients, and to verify the program's effects on nursing students' knowledge of COVID-19 critical care nursing, clinical reasoning competence, self-directed learning ability, and immersion in learning.

Method: A scenario based on situated learning theory using critically ill patients with COVID-19 was created. A virtual simulation learning program was developed according to the prototype development procedure. Through literature review and in-depth interviews with experts, learning topics, goals, content, operational methods, and evaluation tools were selected. Virtual simulation scenarios were designed accordingly, and the virtual simulation learning program was developed from storyboards. After user evaluation, it was revised, supplemented, and finalized. It was structured to facilitate learning about Level D personal protective equipment donning and doffing, patient monitoring device operation, checking ventilators, closed suctioning, pain assessment, drug injection, and nursing interventions. The effectiveness of the virtual simulation learning program was validated through a non-equivalent control group pretest-posttest design.

Participants were 3rd year nursing students at a university located in G City, 28 students in the experimental group and 30 in the control group. Data were collected from July 31 to August 2, 2023 for the control group, and from August 14 to 16, 2023 for the experimental group. The experimental group accessed self-learning via a mobile application, while the control group received printed materials for self-learning. Respective intervention was provided to the experimental and control groups three times a day for 3 days—a total of nine times—after which the effects were evaluated. The collected data were analyzed with descriptive analysis, χ^2 -test, Fisher exact test, and independent t-test using SPSS 28.0 program.

Result: Compared to the control group, the experimental group had significantly higher knowledge about COVID-19 critical care nursing ($t=3.54$, $p<.001$), clinical reasoning competence ($t=3.11$, $p=.003$), self-directed learning ability ($t=2.50$, $p=.015$), and immersion in learning ($t=3.94$, $p<.001$) after the experiment. The experimental group also had higher learning satisfaction compared to the control group.

Conclusion: The COVID-19 critical care nursing virtual simulation learning program can be a useful learning tool to improve COVID-19 critical care nursing-related knowledge, clinical reasoning competence, self-directed learning ability, and immersion in learning in nursing students. Since this learning program ensures the safety of patients and nursing students in an environment similar to clinical settings, and allows indirect experience of various nursing practices, it can be used as a supplementary resource in clinical practice to help nursing students adapt to nursing practice and improve the quality of nursing care.

Key words: COVID-19; Critical care; Learning; Nursing students; Simulation training

I. 서 론

A. 연구의 필요성

간호교육의 목표는 간호대학생이 교육과정을 마치고 간호사로서 그들의 역할을 충분히 발휘할 수 있도록 이론적 지식과 간호기술 방법을 학습하고 임상실습 경험을 통해 간호실무를 습득하는 것이다(이애경, 유혜숙, & 박인혜, 2015). 실습교육은 간호교육의 핵심 요소로서 임상실무현장에 적용할 지식과 기술뿐만 아니라 전문직 간호사로서의 실무역량을 함양하는 데에 중점을 두고 있다(유향은 & 양복순, 2021; 이다인, 2023). 전문직 간호사로서 갖추어야 할 역량의 바탕이 되는 간호역량(nursing competency)은 지식, 기술, 태도, 전문적 판단 등과 함께 복잡한 임상현장에서 역할수행을 잘 할 수 있는 통합능력이라고 할 수 있다(Fukada, 2018). 이에 한국간호교육평가원에서는 간호교육이 보건의료현장에서 요구하는 간호사 역량을 갖춘 학생을 배출할 수 있도록 성과 중심 교육체제를 바탕으로 지속적인 교육프로그램의 개선을 요구하고 있다(한국간호교육평가원, 2022). 이러한 변화와 요구 속에서 교수자는 간호교육을 함에 있어 다양한 접근 방법들을 고려하고 있다.

시뮬레이션 교육은 임상현장과 유사한 환경을 구축하고 교수자에 의해 계획되며 통제된 안전한 상황 속에서 임상사례 중심의 시나리오를 바탕으로 교육이 이루어지는 것으로써 대상자에게 위해를 가하지 않으면서 학생들에게 현장 적응력을 높일 수 있는 환경을 제공해 준다(김명류 & 김순영, 2019).

팬데믹 이후 교육 분야에서는 4차 산업혁명의 핵심기술을 기반으로 비대면 수업이 가능한 디지털 교육에 대한 요구가 커지고 있다(김경순 & 정현철, 2021). 또한 최근에 시뮬레이터 비용의 증가, 공간 관리의 어려움, 사용할 수 있는 임상 시나리오가 부족하므로 이를 보완할 수 있는 가상시뮬레이션을 활용한 교육 방법이 대두되었다(Bayram & Caliskan, 2019). 가상시뮬레이션을 활용한 교육은 현실과 유사하게 설계된 가상의 공간에서 간접적으로 체험함으로써 다양한 교육적 경험을 얻을 수 있도록 하여 시간적, 공간적 제약에서 벗어나도록 하고 있다(류지현

& 유승범, 2016). 환자권리 및 안전의 문제로 인해 간호학생의 임상실습 시 환자에게 직접적인 간호술기를 적용할 기회가 줄어들어 가상시뮬레이션 교육은 임상실습에서의 부족한 경험을 보완해 줄 수 있는 방법으로 제시되었다(Elliman, Loizou, & Loizides, 2016).

간호사는 환자와의 접촉이 가장 많은 의료종사자로 코로나19에 대한 정확한 지식을 가지고 감염예방 및 감염관리활동에 대한 역할이 크다고 할 수 있다(Lam, Kwong, Hung, Pang, & Chiang, 2018). 간호대학생은 예비간호사로서 팬데믹 이후에도 코로나19에 대한 감염관리 교육이 지속적으로 필요하다(김예은 & 강희영, 2023). 또한 코로나19 환자가 중증으로 진행되는 경우 중증 폐렴, 급성호흡곤란증후군이 발생할 수 있어(질병관리청, 2021), 호흡기 문제를 가진 코로나19 중환자 간호에 대한 실습교육도 필요하다. 그러나 간호대학생은 임상현장에서 코로나19 환자 간호를 직접 경험하기는 어려운 상황으로, 실습교육을 위해 상황에 맞는 복합적인 코로나19 환자간호를 위한 시나리오 및 간호역량을 갖출 수 있는 교육방법의 적용도 필요하다. 직접적 간호 기회가 제한적인 중환자실의 실습 여건과 인공호흡기간호를 포함한 중환자간호에 대한 교육 요구도가 높은 상황(임순옥 & 박현신, 2022)에서 간호대학생이 임상간호사가 되었을 때 발생 가능한 간호 오류를 낮추고, 중환자간호에 대한 간호역량 향상을 위해 중환자 간호시뮬레이션 교육이 필요하다고 할 수 있다(김명류 & 김순영, 2019).

임상추론역량은 환자 정보를 수집하고 사정하여 간호문제를 도출하여 목표를 설정하고 문제를 해결하는 능력을 평가하는 것을 말한다(Levett-Jones et al., 2010). 시뮬레이션 교육은 사례를 기반으로 대상자 자료를 수집하고 해석하며, 이를 바탕으로 진단을 추론하는 통합적 인지과정을 향상시키는데에 효과적이고(김성해, 2021), 선행연구에서 가상시뮬레이션을 활용한 교육을 통해 임상추론역량이 향상되었으며(Sim et al., 2022), 이는 질적인 간호수행의 향상을 위한 간호교육의 방향으로 대두되고 있다.

자기주도 학습능력은 학습자가 본인의 학습능력수준에 맞도록 학습과정을 조절할 수 있는 능력으로, 자기주도 학습능력 함양을 통해 효과적으로 학업을 성취할 수 있다(장금성, 김은아, & 김남영, 2015). 특히 가상시뮬레이션을 활용한 교육은 비대면 학습의 상황에서 대면 교육보다 자기주도적이고 능동적인 학습의 주체로

변화되어야 하므로 자기주도 학습능력은 더욱 요구되는 능력이라 할 수 있다(오순영 & 김형선, 2021).

학습몰입은 학습자가 과제를 수행할 때 완전히 몰입한 상태로 집중하는 최적의 심리상태를 말하는 것으로(권대봉, 배현경, & 이현, 2008), 가상시뮬레이션을 활용한 교육은 시공간의 제약 없이 실재감과 현장감 높은 교육에 참여하게 되고(류지현 & 유승범, 2016), 학생들은 학습몰입도가 높아져 교육 참여도 및 자신감에 긍정적인 효과가 있었다(Padilha, Machado, Ribeiro, & Ramos, 2018; Verkuyl & Hughes, 2019; 배영실 & 신경미, 2023; 최문지 & 김경진, 2021). 또한 가상시뮬레이션 학습과정에 몰입함으로써 학습을 강화할 수 있었다(권영숙, 2022).

코로나19 시뮬레이션 교육과 관련된 국내 선행연구를 살펴보면, 음압격리병실에서 호흡곤란과 불안을 호소하는 대화가 가능한 코로나19 환자를 대상으로 한 연구(김예은 & 강희영, 2023), 흉통 및 분만을 진행하는 코로나19 환자를 대상으로 한 연구(이현덕 등, 2021)가 있었다. 그러나 코로나19에 감염된 중환자를 간호하는 가상시뮬레이션 교육은 없었다. 이러한 문제에 대응하기 위한 상황학습(situated learning)은 지식이 유용하게 사용될 실제 맥락 속에서 지식과 기술을 학습하는 것을 말한다. 이는 지식은 그 지식이 적용될 상황 속에서 가르쳐지고 그 상황을 통해 일반화될 때 유의미하고 가치를 지닌다는 가정에 바탕을 두고 있다(정창숙, 2019). 간호사례 상황시나리오를 토대로 가상현실을 구현하고, 학습자로 하여금 상황에 맞는 임상적 의사결정을 하도록 하며 간호를 수행하는 대리경험을 할 수 있다(한달룡, 2020). 또한 스마트폰이나 태블릿PC 등의 모바일 기기 기반의 가상시뮬레이션 적용 시 다양한 상황을 모을 수 있는 편의성을 가지며, 음향 효과 및 그래픽 화면 등 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 요소를 지니는 장점이 있다(박기립, 류혜정, & 엄성용, 2023).

따라서 본 연구에서는 코로나19 중환자간호를 경험하지 못한 간호대학생에게 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인쇄자료를 제공받은 대조군 간에 코로나19 중환자간호에 대한 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력 및 학습몰입에 미치는 효과를 검증하고자 시도하였다. 이를 통해 코로나19 중환자간호 역량을 기르는데 기여할 수 있는 교육의 토대를 마련하고자 한다

B. 연구 목적

본 연구의 목적은 간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하고 이를 적용하여 그 효과를 확인하는 것이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

1. 간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발한다.
2. 개발된 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램이 간호대학생의 코로나19 중환자간호에 대한 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력 및 학습몰입에 미치는 효과를 규명한다.

C. 연구 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 가설 1. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인체자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 지식에 차이가 있을 것이다.
- 가설 2. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인체자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 임상추론역량에 차이가 있을 것이다.
- 가설 3. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인체자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 자기주도 학습능력에 차이가 있을 것이다.
- 가설 4. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인체자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 학습몰입에 차이가 있을 것이다.

D. 용어 정의

1. 가상시뮬레이션 학습 프로그램

(1) 이론적 정의

가상시뮬레이션은 온라인 환경에 가상 환자와 임상 환경을 재현한 것으로 실제 사람이 시뮬레이션 된 가상 시뮬레이션 시스템을 통해 움직임 및 의사결정을 통해 제시된 시나리오의 문제를 해결하는 일련의 시뮬레이션 학습프로그램을 말한다(Cant & Cooper, 2010; 한국정보통신기술협회, 2021).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 모바일 애플리케이션을 통해 접속하여 코로나19 중환자간호 시나리오를 기반으로 개발된 가상의 환자와 임상환경에서 묘사된 가상 환자를 이용하여 생리학적 알고리즘을 지원하는 다양한 멀티미디어, 스크린 기반 대화형 및 동적 환자 시나리오를 통해 가상의 환자와 학습자와의 상호 작용을 하는 온라인 학습 프로그램으로, 가상의 코로나19 중환자를 간호할 수 있는 시뮬레이션 학습프로그램을 의미한다.

2. 코로나19 중환자간호 지식

(1) 이론적 정의

지식(knowledge)은 어떤 대상에 대하여 배우거나 실천을 통하여 알게 된 명확한 인식이나 이해를 의미한다(표준국어대사전, 2023).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 임상진료지침과 문헌에 근거하여 코로나19 감염환자 관리, 중환자간호에 대한 지식 정도를 측정하는 설문지를 본 연구자가 개발하여 측정한 점수를 의미한다.

3. 임상추론역량

(1) 이론적 정의

임상추론역량이란 환자의 정보를 수집 및 사정하고 간호문제를 도출하여, 목표를 설정하고 문제를 해결하는 능력을 평가하는 것을 말한다(Simmons, 2010).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 임상추론역량은 Liou 등(2016)이 개발한 간호사 임상적 추론 역량(nurse clinical reasoning competence) 도구를 정재원과 한정원(2017)이 한국어판으로 개발한 간호사 임상적 추론 역량 척도를 간호대학생에게 적용하여 측정된 점수를 의미한다.

4. 자기주도 학습능력

(1) 이론적 정의

자기주도 학습이란 다른 사람의 도움 없이 학습자 스스로 학습요구를 진단, 학습목표를 형성하고 학습에 필요한 적절한 자원을 확인하여 학습전략을 선택 및 활용하고 학습성과를 평가하는 과정이다(Brookfield, 1988).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 자기주도 학습능력은 Cheng 등(2010)이 간호대학생을 대상으로 개발한 자기주도 학습능력 측정도구(Self-Directed Learning Instrument [SDLI])를 곽은미 등(2019)이 한국어로 번역한 한국어판 도구로 측정된 점수를 의미한다.

5. 학습몰입

(1) 이론적 정의

학습몰입이란 학습자가 과제를 수행할 시에 완전히 몰입한 상태로 집중하는 최적의 심리상태를 의미한다(권대봉 등, 2008).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 학습몰입이란 VR 시뮬레이션 기반 실습교육에서의 대상자의 학습몰입을 의미한다. 학습몰입은 Engeser와 Rheinberg (2008)이 개발하고 유지혜 (2016)가 한국어로 번역 및 역번역 과정을 통해 타당도를 검증한 몰입 간소화 척도로 측정된 점수를 의미한다.

Ⅱ. 연구의 개념적 기틀

본 연구는 상황학습이론(Brown, Collins, & Duguid, 1989)을 이론적 기틀로 삼았다. 상황학습(situated learning)이란 지식이 유용하게 사용될 실제 맥락 속에서 지식과 기술을 학습하는 것을 말한다. 이는 지식은 그 지식이 적용될 상황 속에서 배우고 그 상황을 통해 일반화될 때 유의미하고 가치를 지닌다는 가정에 바탕을 두고 있다(정창숙, 2019).

상황학습이론은 구성주의의 기본 가치인 '지식은 맥락적인 것이다'에 토대를 두고 있다. 이 이론에 따르면 지식이라는 것은 상황적이며, 실제 상황에서 필요시에 지각되고 행동으로 옮겨질 수 없는 지식은 진정한 학습의 개념에서 의미 없는 지식이라고 하였다. 따라서 지식이란 단독으로 존재하는 것이 아니며, 실제와 유사한 상황에서 이루어지는 학습이어야만 유의미한 학습이라고 하였다. 이러한 구성주의 측면에서 학습의 원리로 첫째, 학습 설계, 둘째, 학생 역할, 셋째, 교사 역할, 넷째, 학습 환경을 제시하였다(권형규, 2014).

Green, Eady와 Andersen (2018)은 상황학습이론을 효과적이고 장기적인 학습을 위해 상황에 맞는 실제적 교육을 해야 한다는 학습 접근 방식으로, 학습의 실제적인 맥락, 구성주의 기반의 상황학습 설계, 실행 과정에서 주체와 대상과의 상호작용에 대해 그림 1과 같이 정리하였다.

본 연구의 개념적 기틀은 Green 등(2018)의 상황학습이론 모델을 기반으로 세 가지 요소로 구성하였다. 본 학습프로그램은 학습의 실제적인 맥락, 구성주의 기반의 상황학습 설계, 실행 과정에서 주체와 대상과의 상호작용의 요소를 포함하는 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램이다. 학습의 실제적인 맥락은 임상 상황을 기반으로 한 코로나19 중환자간호 시나리오이다. 이는 음압격리병실에 입원한 코로나19 중환자간호 내용을 개발하여 간호대학생이 임상실습을 하면서 간호하기 힘든 상황을 간접적으로 경험할 수 있도록 하였다. 구성주의적 학습 원리 중 학습 설계는 시나리오를 기반으로 하는 가상시뮬레이션 학습을 제공하는 것으로, 이 상황의 시나리오는 코로나19 중환자의 간호문제를 해결하는 과정을 흐름도로 제시하였고, 간호문제마다 평가문제를 제시함으로써 학습목표가 달성될 수 있도록 하였다. 학생 역할은 능동적이면서 자기주도적인 학습

자로서 가상시뮬레이션학습에 참여하게 된다. 교사 역할은 지식을 직접 전달해 주기보다는 학생 스스로 환자에게 제공할 간호를 생각해볼 수 있도록 학습과정의 흐름을 구성하여 촉진자로서의 역할을 한다. 가상시뮬레이션 임상상황의 환경 안에서 학습자는 가상 환자와 만나고 이 환자의 간호문제를 살피며 해결해 나가는 동안 상호작용이 이루어진다<그림 2>.

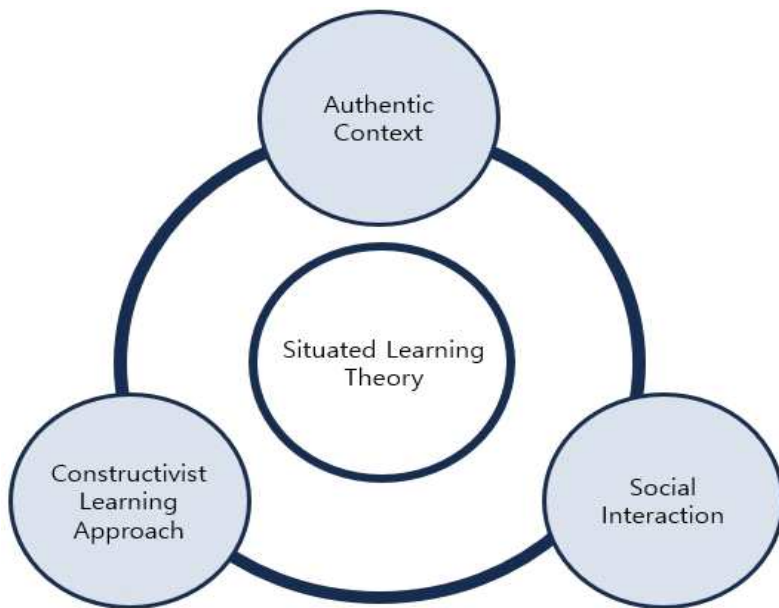


그림 1. 상황학습이론 모델(Green, Eady, & Andersen, 2018).

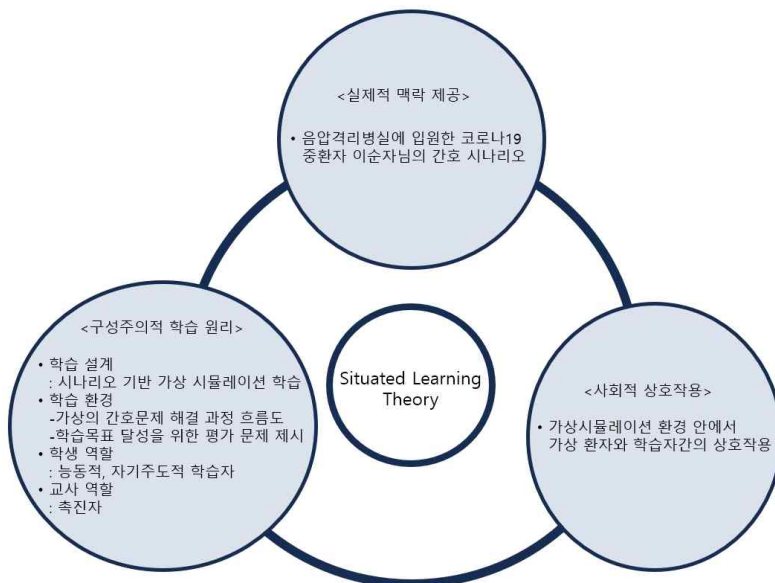


그림 2. 연구의 개념적 기틀.

Ⅲ. 연구방법

A. 연구설계

본 연구는 간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하고, 그 효과를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 시차 설계 (nonequivalent control group non-synchronized pretest-posttest design)를 이용한 유사실험연구이다<그림 3>.

구분	사전조사	실험처치	사후조사	사전조사	실험처치	사후조사
실험군				E1	X1	E2
대조군	C1	X2	C2			

그림 3. 연구 설계.

- E1, C1: 실험군과 대조군의 일반적 특성, 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도학습능력
- X1: 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램
- X2: 코로나19 중환자간호 인쇄자료 활용학습
- E2, C2: 실험군과 대조군의, 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 학습몰입, 학습만족도와 자신감

B. 연구대상자

본 연구의 대상자는 G시 소재 일 대학교의 간호학과 3학년 학생 중 연구의 목적과 절차에 대한 설명을 듣고 자발적으로 참여한 자이다. 대상자 모집을 위하여 학교 게시판에 연구목적, 연구기간, 모집인원과 조건, 그리고 처치 종료 후 소정의 사례를 할 것임을 공지하였다.

연구대상자 선정기준은 첫째, 기본간호학 및 기본간호학 실습을 이수한 자, 둘째, 스마트폰을 스스로 사용할 수 있는 자, 셋째, 의사소통이 가능하고 자가보고 설문지에 적절한 응답이 가능한 자이다. 제외기준은 본 연구의 중재 이외에 가상시뮬레이션 혹은 유사한 IT 기술을 적용한 코로나19 중환자간호와 관련된 교육을 받은 경험이 있는 자이다.

연구대상자 수는 G*Power 3.1.2(Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009) 프로그램을 이용하여 산출하였으며, 간호대학생을 위해 가상 시뮬레이션 교육의 효과를 연구한 선행연구(김성해, 2021)를 토대로 계산하였다. 독립표본 t-검정에서 효과크기(d)=.80, 유의수준(α)=.05, 검정력($1-\beta$)=.80을 기준으로 산출한 결과, 그룹당 최소 대상자의 수는 26명이었다. 탈락률 10%를 고려하여 총 60명이 모집되었으며, 연구대상자 할당은 무작위 배정 프로그램(www.randomizer.org)을 통해 실험군과 대조군 각각 30명씩 배정하였다. 실험군 중 가상시뮬레이션 프로그램을 1회만 학습하여 30% 미만의 학습률을 보인 2명은 제외되었고, 대조군에서는 탈락자가 발생하지 않아 최종 연구대상자는 최종 실험군 28명, 대조군 30명의 총 58명의 자료를 분석하였다.



그림 4. 연구대상자 표집 절차.

C. 연구도구

1. 코로나19 중환자간호 지식

코로나19 중환자간호 지식은 질병관리청 중앙방역대책본부(2021)의 코로나바이러스감염증-19 대응지침, 성인간호학(유양숙 등, 2022) 등의 문헌을 바탕으로 본 연구자가 개발한 도구를 사용하였다. 본 도구는 20문항으로, 코로나19 지식과 환자간호 지식의 2개의 하위영역으로 구성되었다. 정답인 경우 1점, 오답 또는 모른다는 경우 0점으로, 최저 0점에서 최고 20점까지로 점수가 높을수록 코로나19 중환자간호 지식이 높음을 의미한다. 전문가(성인간호학 교수 3인 및 국가지정병상 수간호사, 주임간호사) 5인에게 내용타당도를 보았는데 내적타당도지수(Content Validity Index)=.81 이었다. 도구의 신뢰도는 KR-20으로 산출하였다. 신뢰도 계수는 검사가 사용되는 상황에 따라 차이가 있으며, 얼마나 높아야 적절한지는 평가의 목적과 검사 점수가 중요한 결론을 내리는 정도에 따라 달라진다. 의학에서 면허 시험 같은 경우 0.9 이상, 학기말 시험은 0.8 이상을 기대하지만, 강의실 또는 진료실에서의 간략한 시험과 퀴즈인 경우에는 0.7 보다 낮은 신뢰도 계수도 가능하다(Downing, 2004). 본 연구에서 코로나19 중환자간호 지식의 신뢰도 계수는 .58 이었다.

2. 임상추론역량

임상추론역량은 Liou 등(2016)이 개발한 간호사 임상추론역량(nurse clinical reasoning competence) 도구를 바탕으로 정재원과 한정원(2017)이 한국어판으로 개발한 간호사 임상추론역량 척도를 사용하였다. 본 도구는 15문항으로, 각 문항은 Likert 5점 척도로, '매우 그렇다' 5점에서 '전혀 그렇지 않다' 1점으로, 점수가 높을수록 임상추론역량이 높음을 의미한다. 정재원과 한정원(2017)의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's α =.93이었으며, 본 연구에서의 도구의 신뢰도 Cronbach's α =.83이었다.

3. 자기주도 학습능력

자기주도 학습능력은 Cheng 등(2010)이 간호대학생을 대상으로 개발한 자기주도 학습능력 측정도구(Self-Directed Learning Instrument [SDLI])를 콰은미 등(2019)이 한국어로 번역한 한국어판 측정 도구를 사용하였다. 본 도구는 16문항으로, 각 문항은 Likert 5점 척도로, '매우 그렇다' 5점에서 '전혀 그렇지 않다' 1점으로, 점수가 높을수록 자기주도 학습능력이 높음을 의미한다. 콰은미 등(2019)의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha=.90$ 이었으며, 본 연구 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha=.86$ 이었다.

4. 학습몰입

학습몰입은 Engeser와 Rheinberg (2008)가 개발하고, 유지혜(2016)가 한국어로 번역 및 역번역 과정을 통해 타당도를 검증하여 수정, 보완한 학습몰입 간소화 도구를 사용하였다. 본 도구는 총 10문항으로, 각 문항은 Likert 5점 척도로, '매우 그렇다' 5점에서 '전혀 아니다' 1점으로, 점수가 높을수록 학습몰입 정도가 높음을 의미한다. 유지혜(2016)의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha=.84$ 이었으며, 본 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's $\alpha=.92$ 이었다

D. 연구진행절차

1. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발

본 연구의 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발은 프로토타입 모델을 이용하여 진행하였다. 프로토타입 모델은 요구사항 분석, 프로토타입 설계, 프로토타입 개발, 사용자에게 의한 프로토타입 평가, 구현의 5단계 과정이다(김치수, 2015). 본 연구의 개발 절차는 다음과 같다<그림 5>.

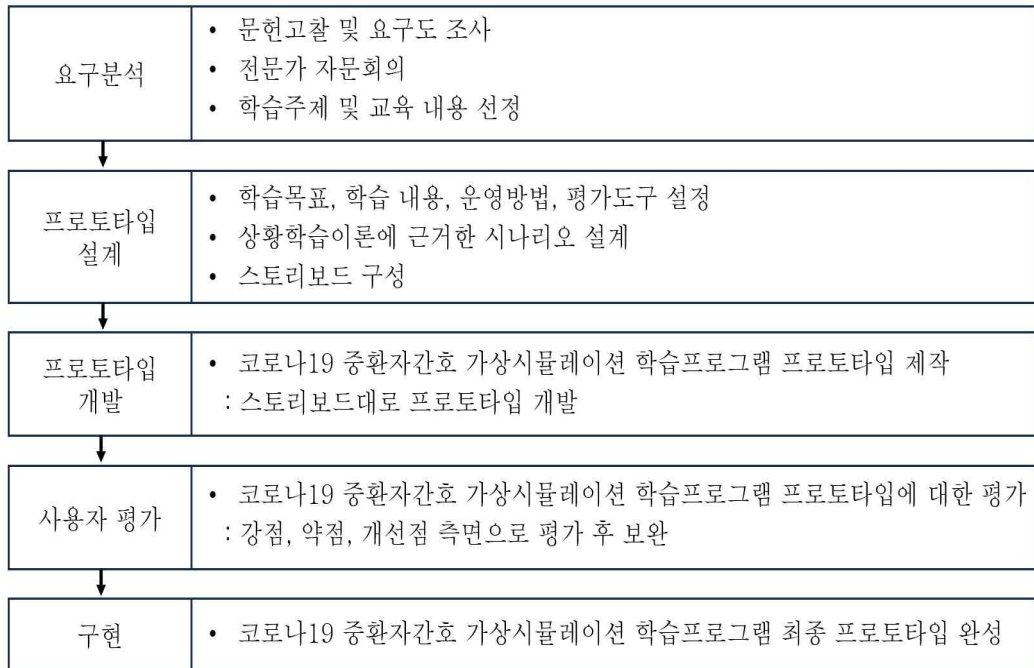


그림 5. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발 절차.

1) 요구 분석

본 연구의 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하기 위해 질병관리청(KDCA)에서 발간된 코로나19 대응지침(질병관리청, 2021), 코로나19 대응 간호사를 위한 안내서(대한간호협회, 2020), 코로나19 환자가 입원하는 국가지정격리병동 수간호사 1인 및 주임간호사 2인의 심층면담을 통해 교육의 필요성 및 요구도를 파악하고 분석하여 학습주제를 선정하였다. 이중 코로나19 환자의 격리간호에서 고려해야 할 공통적인 주제와 호흡기 감염병 중환자간호를 위해 필요한 내용을 확인하였고, 최종적으로 전과경로별 감염관리(공기 및 비말감염 기반 레벨 D 개인보호구 착용·탈의, 폐쇄적 흡인, 의료폐기물 관리), 코로나19 중환자 간호(기관내 삽관, 흉부물리요법, 인공호흡기 부착 환자 모니터링, 약물 투약 및 간호중재), 대상자 통증사정 등 실제 발생할 수 있는 상황으로 내용을 구성하는 '인공호흡기를 적용한 코로나19 중환자 간호'를 주제로 하였다.

2) 프로토타입 설계

(1) 학습목표, 학습내용, 운영방법 및 평가도구 설정

학습주제에 따른 학습목표와 학습내용을 설정하고, 학습 운영 방법을 계획하였으며 평가도구를 구상하였다. 설정된 학습주제에 따라 세부적인 학습목표를 도출하였고<표 1>, 코로나19 대응지침(질병관리청, 2021)을 토대로 학습내용을 설계하였다. 학습 운영은 모바일 기반의 가상시뮬레이션 학습으로 하였다. 사전·사후 조사 변수로는 가상시뮬레이션 학습 관련 문헌고찰에서 효과를 확인한 간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 학습몰입 변수를 검증하는 것으로 구성하였다. 또한 학습목표 달성 여부를 평가하기 위해 코로나19 중환자간호 지식에 대한 평가도구 개발을 계획하였다.

표 1. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 목표

1. 코로나19 질환에 대해 이해하고 설명할 수 있다.
2. 격리지침에 대해 이해하고 상황에 따라 비말주의, 접촉주의 및 공기주의를 적용할 수 있다.
3. 기관내 삽관 환자의 흉부 물리요법을 시행하고 폐쇄적 흡인을 시행할 수 있다.
4. 인공호흡기(Ventilator) 사용과 관련된 환자 모니터링 및 작동절차에 대해 설명할 수 있다.
5. 코로나19 감염 대상자 접촉 전후에 개인보호구 착용 및 탈의를 올바른 순서대로 수행할 수 있다.
6. 격리지침에 따른 폐기물 관리를 수행할 수 있다.
7. FLACC으로 환자 통증을 사정할 수 있다.
8. 대상자 사정을 위한 다양한 자료를 정확하게 분석하고 통합하여 관련된 정보를 통합할 수 있다.
9. 대상자의 건강문제와 관련된 간호진단을 내리고 우선순위를 정하여 적절한 간호 중재(처방이행)를 수행할 수 있다.
10. 대상자에게 제공되는 간호에 대해 이해할 수 있는 말로 설명할 수 있다.
11. 자신의 학습결과와 학습과정을 스스로 성찰하여 추후학습에 반영할 수 있다.

(2) 시나리오 설계

시나리오 설계는 가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계원리의 요소를 반영하였다(한형중 & 임철일, 2020). 첫째, 맥락적 시나리오 요소, 둘째, 시뮬레이션의 활동을 유도 및 안내하는 행위 유발성 요소, 셋째, 실제적 활동 및 반응 요소이다. 활동과 반응의 효과적인 설계는 사용자에게 능동적이고 주도적인 활동을 가능하게 하여 궁극적으로 실제적 학습이 이루어질 수 있다. 이를 토대로 시나리오 설계단계에서, 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 시나리오 개발은 교육용 시뮬레이션 설계원리의 맥락적 시나리오 요소와 상황학습이론의 요소인 실제적인 맥락에서 학습해야 한다는 것을 근거로 시나리오를 구성하였다. 시나리오 내용은 간호학과 3학년 학생의 지식과 기술 수준을 고려하여

‘인공호흡기를 적용한 코로나19 중환자간호’를 주제로 학습용 시나리오를 개발하였다. 개발된 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 시나리오에 대한 적절성을 평가하기 위해 코로나19 중환자 치료경험이 있는 감염내과 전문의 1인, 국가지정격리병동 수간호사 1인, 주임간호사 2인의 자문을 받아 최종 시나리오를 확정하였다. 시나리오에는 학습목표, 시나리오 개요, 인계사항, 의사 처방, 혈액검사와 코로나 PCR검사 결과를 제시하였다<표 2>.

표 2.. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 시나리오 개요

<p>대상자 : 이순자 Imp. ① COVID-19 ② Pneumonia ③ HTN</p> <p>■ 입원 1일째 국가지정입원치료병상 음압치료병실(9A 병동-9A13호실) 08:00AM (Day duty 근무 시작 후 병실 라운딩 전)</p> <p>이순자님은 80세 여성으로 20년 전 고혈압 진단 받은 분으로, 12월 1일 마을회관에서 코로나19 확진자 접촉 후 발열과 기침 증상이 있어 12월 2일 의원을 찾아 코로나19 검사를 하였다. 양성판정 받은 뒤 자가격리 중 발열증세가 호전되지 않았고, 숨가쁜 증세와 객담을 동반하지 않은 기침이 심해져 12월 3일 종합병원으로 입원하였다. 입원 시 SpO₂ 85% 측정되어 O₂ nasal prong 2L/min로 산소투여 하였으나 호전되지 않아 산소마스크를 이용하여 5L/min 유지하고 있고, SpO₂는 90%로 상승하였다. 코로나19에 대한 평가 및 처치를 위해 12월 4일 대학병원으로 전원되었으며, Thorax CT에서 양 폐에 multifocal pneumonia로 확인되었다.</p> <p>입원당시 V/S은 BP 150/80mmHg, HR 115회/min, RR 25회/min, BT 37.8℃, SpO₂ 85%로 측정되었다.</p> <p>현재 입원일 1일째로 1인실의 음압병실에 격리 중이며, Optiflow(Airvo)를 적용하였다가 (Temperature 34℃, Flow 45L/분, FiO₂ 95%) SpO₂가 오르지 않고 호흡양상이 개선되지 않아 기관내 삽관을 시행한 후 Ventilator를 연결하였다. Ventilator AC mode 상태로 FiO₂ 80%, PEEP 12, RR 16, Tidal volume (300ml)로 설정되어 있고, ECG monitor에서 SpO₂ 88%로 계속 유지되어 ABGA를 시행한 상태이다. 치료적 장치를 제거할 위험이 있어 양 손목과 발목에 신체보호대를 적용하였다.</p>
--

당신은 이순자님 담당간호사로 입원 후 이순자님의 상태를 살펴보기 위해 개인 보호장구를 착용한 뒤 병실로 들어갔다.

(3) 스토리보드 구성

스토리보드는 상황 시나리오를 시각적으로 표현하기 위한 방법으로, 시나리오에 기술된 상황 변화나 과업 순서에 따른 행동양식과 컴퓨팅 상황을 고려하여 다양한 인터랙션에 대한 아이디어를 시각화하여 표현하는 것이다(민재홍, 김인태, & 권승준, 2019). 스토리보드는 시나리오의 순서에 따라 사용 장면별로 구분하여 시나리오에 적용될 기술과 장면별 디자인, 삽입될 문구를 표현하였다.

본 학습프로그램 진행순서는 총 8단계이다. 8단계의 진행순서를 모두 종료하면 학습자는 각 단계별 활동에 대해 디브리핑을 제공받는다. 각 단계를 구성할 때 설정한 항목은 이순자님의 활력 징후, 환자 외견 상태(피부 및 모습), 환자 움직임 애니메이션, 환자 대사, 환자에게 적용될 장비 및 술기, 환자 병실의 주변 의료장비 상태, 추가 처방, 단계별 필수 술기, 순서가 틀렸을 때 동료 간호사의 가이드 멘트 등을 포함하였다.

단계별 진행 주제는 1단계에 환자 상세정보 인계, 2단계 개인보호구 착의, 3단계 본인 소개 및 환자 확인, 4단계 환자 활력징후 확인, 5단계 환자 모니터와 인공호흡기 확인 및 처치 4종 진행, 6단계 통증 사정과 약물 투약, 7단계 ABGA 검사, 8단계 개인보호구 탈의, 모든 단계가 끝나면 디브리핑을 제공한다.

본 학습프로그램은 모바일 기반으로 자유롭게 학습할 수 있도록 구성하였고, 하나의 단계가 끝나면 되돌아갈 수 없이 한 방향으로 시나리오대로 가상의 실무학습을 하도록 설계하였다. 애플리케이션 진행 중 간호수행 순서가 틀리면 '다시 생각해 보세요' 팝업 문구가 보여지도록 하였고, 모두 정답이면 소리 효과가 나오면서 다음 단계로 진행된다.

코로나19 중환자간호 가상시물레이션의 최종 스토리보드는 다음과 같다<표 3>.

표 3. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 스토리보드

단계	프로그램 진행 내용
1	<ul style="list-style-type: none"> · 간호 스테이션에서 환자에 대한 인계 내용을 확인한다. · 전자의무기록을 통해 내원 동기, 주증상, 현재 대상자 상태, 치료 내용, 의사 처방, 혈액검사 및 코로나19 PCR, X-ray 검사 결과를 확인한다.
2	<ul style="list-style-type: none"> · 음압격리병실에 들어가기 전 간호사에게 레벨D 보호구를 드래그앤드롭 (drag & drop) 형식으로 입힌다. · 보호구를 순서대로 착용하지 않으면 ‘다시 생각해 보세요’ 문구가 나오고, 3번 틀리면 정답을 알려준다.
3	<ul style="list-style-type: none"> · 격리병실에 들어가서 간호사를 소개하고, 환자 확인을 위해 팔찌 및 네임카드를 확인한다.
4	<ul style="list-style-type: none"> · 환자 상태를 확인하기 위해 혈압, 맥박, 호흡, 체온을 측정한다. 맥박을 측정할 때에는 1분간 환자 손목을 누르면 맥박 리듬과 함께 진동이 느껴진다.
5	<ul style="list-style-type: none"> · 환자치치와 관련하여 간호술기 4가지를 진행하도록 하였는데, 술기의 순서는 상관없이 치치를 모두 완료하면 다음 단계로 넘어가도록 한다. · 간호술기 4가지 <ol style="list-style-type: none"> ① 호흡음을 청진한다. ② 흉부를 타진하기 위해 가슴을 두드린다. 모바일 화면을 손으로 직접 두드리면 분비물 모양이 작아진다. ③ 기관내관을 통해 폐쇄적 흡인을 한다. ④ 인공호흡기 세팅을 변경한다. · 퀴즈 <ol style="list-style-type: none"> ① 환자 상태를 보고하기 위해 환자 모니터를 보고 혈압, 맥박, 호흡수, 산소포화도 수치를 입력하도록 한다. ② 인공호흡기 모니터를 보고 설정된 호기말 양압, 호흡수, 1회 환기량, 흡입산소농도 수치를 입력하도록 한다. ③ 호흡음의 종류를 맞춘다.

<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ultiva 약물 용량을 변경하고, 코로나19 치료제인 Remdesivir를 의사 처방에 맞게 투약하기 위해 용량을 맞춘다. · 퀴즈 ① 환자 통증에 대해 FLACC 통증사정 도구를 이용하여 통증 정도가 몇 점에 해당하는지 맞춘다.
<p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 처치 완료 후 환자 상태가 호전되어, 혈액검사를 통해 환자상태를 다시 한번 확인하기 위해 ABGA를 시행하겠다고 하고 그림을 보여준다.
<p>8</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 격리병실을 나가기 전 간호사가 입고 있는 레벨D 보호구를 드래그앤드롭 (drag & drop) 형식으로 벗는다. · 순서대로 탈의하지 않으면 ‘다시 생각해 보세요’라는 문구가 나온다. · 퀴즈 ① 코로나19 환자가 사용한 폐기물을 버리는 상자의 색깔을 맞추도록 한다.
<p>디브리핑</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 종합 결과와 시뮬레이션 활동에 대한 피드백을 학습화면에서 확인한다. · 단계별로 진행되는 중재 순서대로 각각 9-25%의 수행률이 적용되고 점수화되어 학습자에게 제시된다. · 학습자는 점수를 확인하고, 각 단계에서 수행하지 못했거나 퀴즈에서 틀린 부분을 확인한다. · 학습자가 수행했던 내용은 시간의 흐름대로 기록되어 모바일을 통한 총 학습시간을 확인할 수 있도록 하였다.

3) 프로토타입 개발

코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램은 의료교육 소프트웨어 개발사인 뉴베이스에 의뢰하여 개발되었다. 본 연구자는 학습프로그램 개발 시, 프로그램의 초기 설계부터 개발 완료까지의 전 과정에 참여하였다. 본 연구자는 개발 전문가와 수차례의 회의를 하였고, 상황 시나리오의 순서에 따라 학습주제와 학습목표에 따른 간호중재 내용이 프로그램 개발에 적합하도록 스토리보드 작성 및 기획, 최종 개발 점검을 하였다. 최종적으로 모바일 운영체제는 안드로이드와 iOS에서도 모두 호환되도록 개발하였다.

요구되는 모바일 기기의 환경은 안드로이드 5.0 이상, IOS 11.0 이상 버전의 운영체제이면서 최소용량이 200M 이상이다. 플레이타임은 15-20분 내외이다.

코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 최종 운영구조도(전개도)는 다음과 같다<그림 6>.

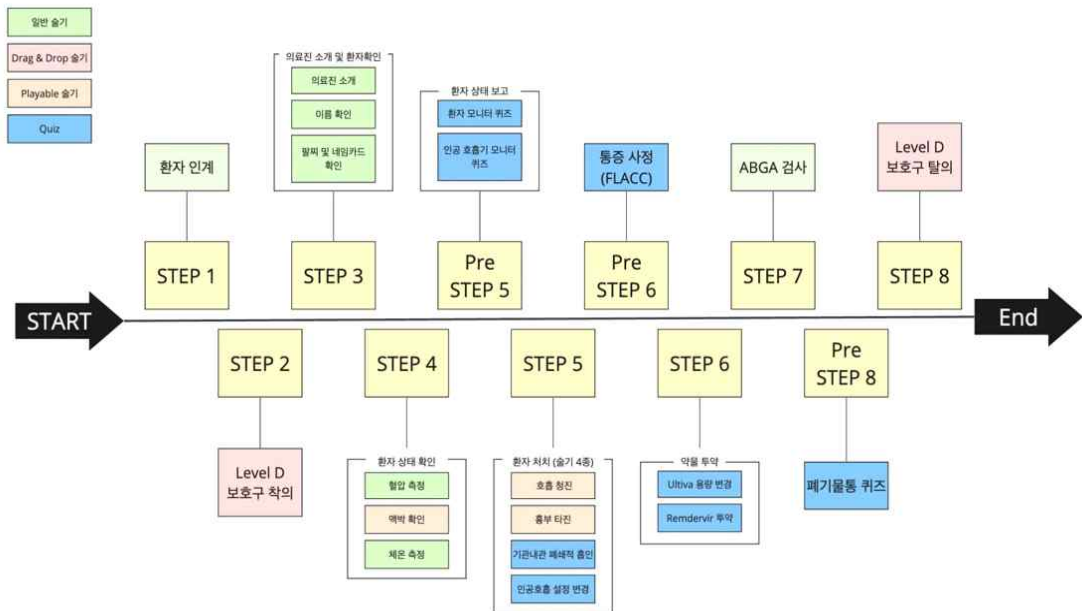


그림 6. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 운영구조도.

4) 사용자 평가

개발된 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램에 대해 간호학과 교수 2인과 임상간호사 2인, 간호학과 4학년 학생 2인이 Test ID를 받아 시범 적용하였다. 프로토타입을 적용한 후 강점, 약점, 개선점 측면에서 사용자 평가를 하였다<표 4>.

표 4. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램에 대한 사용자 평가

구분	주요 내용
강점	<ul style="list-style-type: none"> · 실제 환자 입원병실과 비슷한 구조와 물품이 현실과 유사한 경험으로 인식할 수 있다. · 단계별로 접근하므로 지식을 체계적으로 습득할 수 있다. · 반복학습을 자유롭게 할 수 있다.
약점	<ul style="list-style-type: none"> · 퀴즈의 숫자가 바뀌지 않으니 학생들이 답을 외울 염려가 있다. · 드래그앤드롭(drag & drop) 방식은 아이콘을 끌어오면서 놓치는 경우가 발생할 수 있는데, 점수에 반영된다면 틀리지 않아도 점수가 낮아질 것이다. · 뒤로가기 버튼이 없어서 Infusion pump 기계를 조작할 때 처방된 용량을 기억하기 어려워서 다시 보기가 힘들다.
개선점	<ul style="list-style-type: none"> · 병실로 들어가고 난 후 EMR, 일시정지, 화살표 등의 아이콘이 작고 하얀색이라서 잘 안보이므로 아이콘이 어디에 있는지 알려주는 설명창이 나타나면 좋을 것이다. · 환자 모니터를 보고 숫자를 선택해야 하는데 퀴즈가 모니터를 너무 가려서 숫자를 선택하기가 어렵다. · 인공호흡기 그림에 있는 글자가 작아서 잘 안보이는 부분이 있어서 글자 크기를 크게 해주면 좋을 것이다. · 추가 처방이 나오면서 약 용량이 변경될 때 증량이라고 적어주면 좋을 것이다. · 수액 백에 약물을 섞어서 주입하는 처방을 읽을 때 학생은 어떤 수액과 약물을 섞어야 하는지 번호를 읽는 것에서 서툴기 때문에 수액 백과 약물을 선으로 연결해주면 좋을 것이다. · ABGA 시행한 뒤에 ABGA 검사 결과가 바로 팝업창으로 나타나게 하면 좋을 것이다.

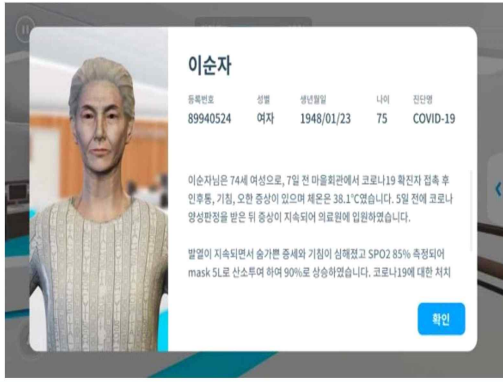
5) 구현

본 연구자는 사용자 평가에 따라 프로토타입의 내용을 수정·보완하여 최종 프로토타입을 구현하였다. 수정된 내용은 다음과 같다.

- 퀴즈의 숫자가 계속 바뀌도록 하는 것은 시스템 운영이 복잡해지고 설치 용량이 커져 반영이 불가능함.
- 드래그앤드롭(drag & drop) 형태 변경은 모든 모바일 콘텐츠에 동일하게 수정해야하므로 일정상 반영이 불가능함.
- 뒤로가기 버튼 기능 추가 시 고려요소 증가로 기능 추가는 불가능하고, 퀴즈 액션 중 추가처방을 확인할 수 있게 UI (User Interface)를 추가하는 것으로 수정함
- 아이콘의 설명창은 모든 모바일 콘텐츠에 동일하게 수정해야하므로 일정상 반영이 불가능함.
- 퀴즈가 환자 모니터를 가리지 않도록 위치 조정함
- 인공호흡기 그림에 있는 글자 크기 변경함
- 추가처방 시 ‘증량’ 표시 추가함
- 약물 처방화면에서 수액에 섞어야 하는 약물은 선으로 연결함
- ABGA 결과는 개발 중 누락된 기능이므로 최상단에 나타나게 수정함.

스토리보드의 단계별 프로토타입은 다음과 같다<그림 7>.

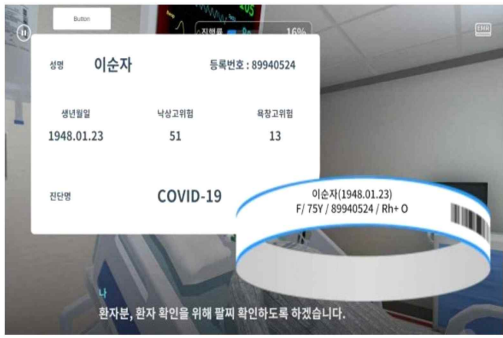
1단계 : 환자 상세정보 인계



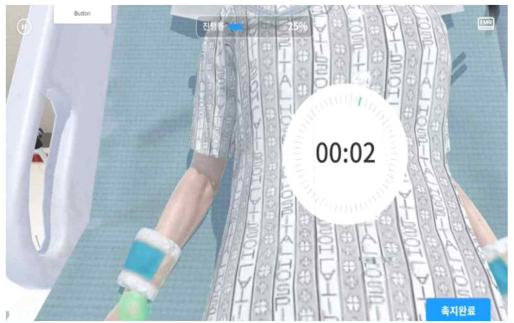
2단계 : 개인보호구 착용



3단계 : 본인 소개 및 환자 확인



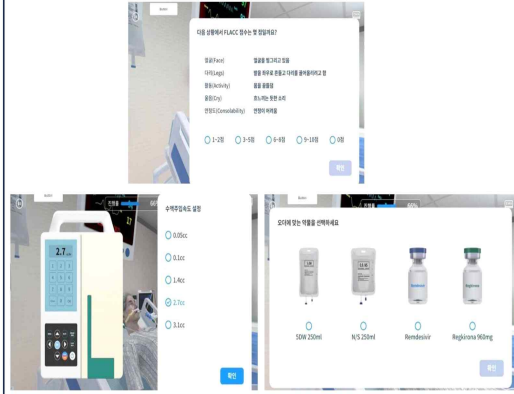
4단계 : 환자 활력징후 확인



5단계 : 환자 모니터와 인공호흡기 확인 및 처치 4종 진행



6단계 : 통증 사정과 약물 투약



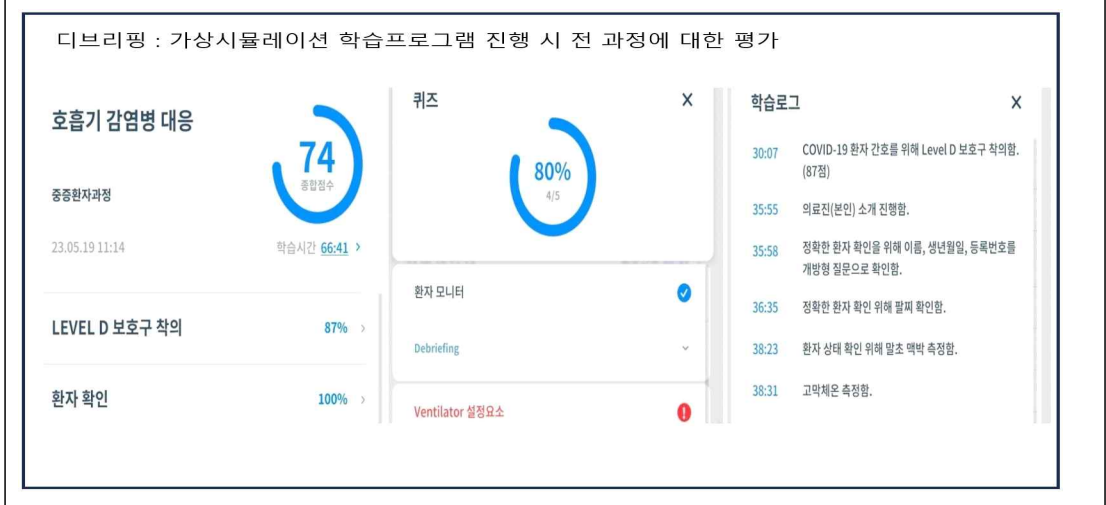
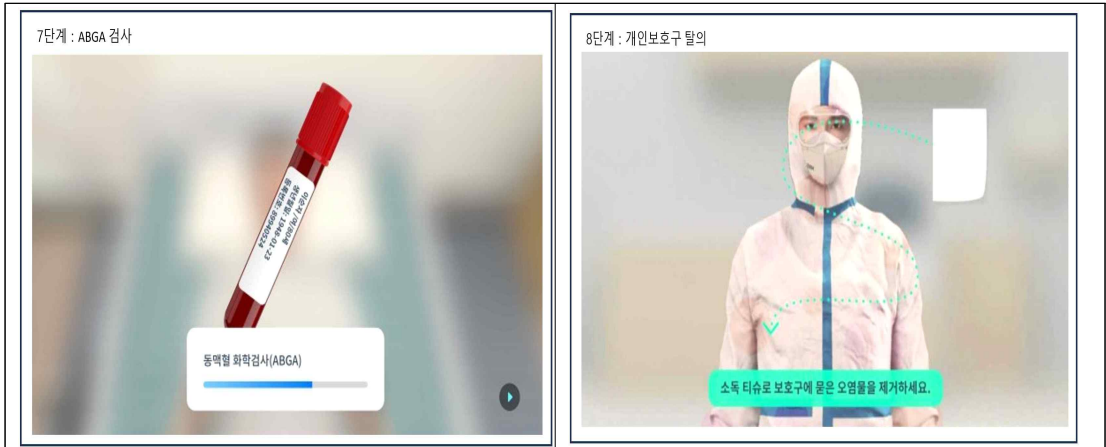


그림 7. 스토리보드 단계별 프로토타입.

2. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램의 적용

1) 자료수집 절차

본 연구는 2023년 7월 31일부터 9월 1일까지 진행되었으며, C 대학 간호학과에 재학하고 있는 3학년 학생을 대상으로 본 연구의 목적과 방법에 대해 작성한 모집 공고문을 학과 사무실의 도움을 받아 소셜 네트워킹 서비스(Social Networking Service, SNS)를 이용하여 모집 공고문을 게시하였다. 대조군의 자료수집은 2023년 7월 31일부터 8월 2일까지였고, 실험군의 자료수집은 8월 14일부터 8월 16일까지였다.

2) 학습프로그램 적용

(1) 사전조사

연구에 참여하기를 희망하는 학생들에게는 연구보조원이 연구목적과 방법, 기대효과, 소요시간, 비밀보장 등에 대해 설명한 후 서면으로 동의서를 작성하도록 하였다. 오프라인으로 실험군과 대조군은 자가기입형 구조화된 설문지를 배부받아 직접 설문을 작성하였다. 실험군과 대조군에게 사전조사로 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 일반적 특성에 대해 조사하였다.

(2) 실험처치

실험군에게 모바일 기반 가상시뮬레이션 학습프로그램 사용방법에 대해 본 연구자가 설명하였다. 연구보조원은 연구 대상자가 휴대폰에 모바일 애플리케이션을 설치하게 한 뒤 아이디와 패스워드를 부여하였다. 연구 대상자에게 각자 가상시뮬레이션 학습프로그램에 접속해서 시험 구동해보도록 한 후 3일 동안 하루 최소 3번 학습 활동을 진행하여 최소 아홉 번 학습하도록

하였고 1회당 운영시간은 15-20분 정도이다. 본 학습프로그램의 활동이 모두 종료된 후에는 학습 활동에 대한 접속 시간, 수행 순서, 퀴즈 점수, 시간대별로 활동한 로그 기록을 통한 종합적 피드백과 디브리핑 내용을 확인하도록 하였다. 특히, 잘못된 접근이 이루어진 경우에 대한 안내와 생각을 촉진할 수 있는 문구(다시 생각해 보세요.)를 통해 잘못된 부분이 무엇인지를 발견할 수 있도록 하였다. 본 연구자는 모바일 애플리케이션에 접속하여 연구대상자의 학습 활동에 대한 로그를 확인하였다.

대조군에게는 오프라인으로 실험군에게 제공되는 학습프로그램에 포함된 내용에 대해 인쇄자료를 배포하였다. 인쇄자료는 코로나19 관련 호흡기 감염병 역학, 비말감염 및 공기감염 관리, 레벨D 개인보호구 착·탈의, 환자 감시장치, 산소요법, 통증사정, 의식사정 내용을 포함되었다. 대조군은 하루에 3번, 총 3일간 인쇄자료를 활용한 자가학습을 하도록 설명하였고, 자가학습 실행표를 인쇄하여 나누어주었다. 자가학습을 할 때마다 자가학습 실행표에 표시를 하고 사후조사 시 제출하도록 하였다.

(3) 사후조사

사후조사는 연구보조원이 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 학습몰입, 그리고 학습만족도와 자신감에 대해 조사하였다.

대조군에게는 윤리적인 면을 고려하여 모든 실험이 종료된 후, 코로나19 환자 간호 가상시뮬레이션 학습프로그램에 참여하기를 원하는 학생에게 모바일 기반의 학습프로그램을 제공하였다.

3. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 사용 기록

실험군의 가상시뮬레이션 학습프로그램 사용횟수와 시간은 본 연구자가 관리자 권한으로 확인하였다. 프로그램 사용 기간을 하루 3번, 3일로 안내하여 최소 9번 접속하도록 하였고, 일부 학생들은 10회 사용하였다. 평균 접속 횟수는 9.05회, 평균 학습시간은 70분 18초이었다. 학습프로그램 이수 후 평균 점수는 100점 만점에 94.25점이었다.

대조군의 인쇄자료를 활용한 학습은 학습 횟수를 체크할 수 있도록 자가학습 실행표를 종이로 출력하여 나누어 주어 횟수를 표시하도록 하였고, 대조군의 인쇄자료를 활용한 학습의 평균 횟수는 9.04회이었다.

E. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS 28.0의 통계 프로그램을 이용하였으며, 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 실험군과 대조군의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.

둘째, 실험군과 대조군의 일반적 특성, 종속변수에 대한 정규성 검정은 Shapiro-Wilk test를 통해 분석하였다.

셋째, 정규성 검정 결과 모두 정규분포 하여 실험군과 대조군의 일반적 특성, 종속변수에 대한 동질성 검정은 Chi-square test, Fisher exact test, Independent t-test를 이용하여 분석하였다.

넷째, 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 학습몰입, 변수의 효과검증은 Independent t-test를 이용하여 분석하였다.

다섯째, 실험군과 대조군의 학습만족도와 자신감은 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다.

여섯째, 연구도구의 내적 일관성인 신뢰도는 Cronbach's α , Kuder-Richardson 20 으로 산출하였다.

일곱째, 내용타당도 평가는 Content Validity Index를 이용하여 분석하였다.

F. 윤리적 고려

본 연구는 대상자의 생명윤리 및 안전을 위하여 C 대학교의 생명윤리위원회의 심의(2-7008161-A-N-01(**)2022-02-01)를 거쳐 연구승인을 받은 뒤 진행하였다. 모집된 대상자에게 연구의 목적과 절차를 설명한 후 자발적으로 동의한 대상자들에게 서면 동의를 받은 뒤 참여하도록 하였고, 연구 진행 과정 중에도 본인이 원할 경우 언제든지 참여를 철회할 수 있으며 철회한 대상자에게 어떠한 불이익이 주어지지 않음을 설명하였다. 수집된 자료는 대상자의 개인정보 보호를 위하여 ID로 표기하였으며, 모든 연구대상자의 개인정보는 어떠한 내용도 대상자를 파악할 수 없도록 부호화하여 익명성을 보장하였다. 연구와 관련된 서류는 타인의 접근이 불가능하도록 연구자 개인 보관함에 잠금장치로 보관하였다. 연구에 참여한 대상자들에게 소정의 답례품 수령을 위해 연구참여자의 전화번호를 수집하였고, 답례품 지급이 완료된 이후 즉각 폐기하였다. 프로그램 참여 횟수를 모두 이수하지 못하고 중도탈락 한 대상자의 데이터는 폐기하였다. 모바일 데이터를 사용하는 프로그램이므로 데이터를 제공해야 하지만 따로 제공하지 않고 이를 고려하여 답례품을 제공하였다. 대조군의 윤리적 고려를 위해 연구를 마친 후 대조군에게도 원하는 학생들은 모바일 애플리케이션을 이용하여 가상시뮬레이션 학습프로그램을 이용할 수 있도록 안내하였다.

V. 연구결과

A. 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검정

본 연구대상자는 실험군 28명, 대조군 30명으로 총 58명이었다. 성별은 실험군은 16명(57.1%), 대조군은 23명(76.7%)이 여학생이었다. 연령은 실험군은 14(50%), 대조군은 17명(56.7%)이 22세 이하였다. 직전학기 학업성적은 ‘3.6~4.0’이라고 대답한 학생이 실험군 14명(50%), 대조군 12명(40%)이었으며, 간호학 전공에 대한 만족도는 ‘만족’이라고 대답한 학생이 실험군 13명(46.4%), 대조군 12명(40%) 이었다. 두 집단의 일반적 특성에 대한 동질성을 검정한 결과, 성별, 연령, 학업성적, 전공만족도에 대해 통계적으로 차이가 없어 두 집단은 동질하였다<표 5>.

표 5. 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검정 (N=58)

변수	구분	실험군(n=28)	대조군(n=30)	χ^2	p
		n(%)	n(%)		
성별	남	12(42.9)	7(23.3)	2.51	.113
	여	16(57.1)	23(76.7)		
연령(세)	22세 이하	14(50.0)	17(56.7)	0.26	.611
	23세 이상	14(50.0)	13(43.3)		
평균 학점 [†]	2.6-3.0	4(14.3)	1(3.3)	0.30	.274
	3.1-3.5	5(17.9)	10(33.3)		
	3.6-4.0	14(50.0)	12(40.0)		
	4.1-4.5	5(17.9)	7(23.3)		
전공만족도 [†]	매우만족	6(21.4)	3(18.2)	0.38	.382
	만족	13(46.4)	12(40.0)		
	보통	9(32.1)	14(46.7)		
	불만족	0(0.0)	1(3.3)		

[†] Fisher exact test.

B. 사전 종속변수의 동질성 검정

코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 시행하기 전 실험군과 대조군의 사전 종속변수의 동질성 검정은 다음과 같다<표 6>.

코로나19 중환자간호 지식 점수는 실험군 12.79±2.64, 대조군 12.53±1.89점으로 유의한 차이가 없어($t=0.42$, $p=.676$) 동질하였다. 임상추론역량 점수는 실험군 3.22±0.41, 대조군 3.34±0.41로 유의한 차이가 없어($t=-1.94$, $p=.057$) 동질하였고, 자기주도 학습능력 점수는 실험군 3.73±0.45, 대조군 3.77±0.45로 유의한 차이가 없어($t=-0.33$, $p=.745$) 동질하였다.

표 6. 대상자의 종속변수의 동질성 검정 (N=58)

변수	실험군(n=28)	대조군(n=30)	t	p
	M±SD	M±SD		
코로나19 중환자간호 지식	12.79±2.64	12.53±1.89	0.42	.676
임상추론역량	3.22±0.41	3.42±0.41	-1.94	.057
자기주도 학습능력	3.73±0.45	3.77±0.45	-0.33	.745

C. 가설검정

1. 제 1가설

‘코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인쇄자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 지식에 차이가 있을 것이다.’를 확인하기 위하여 코로나19 중환자간호 지식 점수를 분석한 결과, 실험군 점수는 사전 12.79±2.64점에서 사후 17.11±1.50점으로 4.32점이 증가하였고, 대조군 점수는 사전 12.53±1.89에서 사후 14.67±1.93으로 2.13점이 증가하여 두 군간에 유의한 차이가 있었다($t=3.54, p<.001$). 따라서 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군은 인쇄자료를 제공한 대조군보다 코로나19 중환자간호 지식에 유의한 차이가 있어 제 1가설은 지지되었다<표 7>.

표 7. 실험군과 대조군의 코로나19 중환자간호 지식의 차이 (N=58)

변수	그룹	사전	사후	차이	t	p
		M±SD	M±SD	Mean±SD		
코로나19 중환자 간호 지식	실험군	12.79±2.64	17.11±1.50	4.32±2.45	3.54	<.001
	대조군	12.53±1.89	14.67±1.93	2.13±2.25		

2. 제 2가설

‘코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인쇄자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 임상추론역량에 차이가 있을 것이다.’를 확인하기 위하여 임상추론역량 점수를 분석한 결과, 실험군의 평균 점수는 사전 3.21±0.41점에서 사후 3.75±0.44점으로 0.54점이 증가하였고, 대조군은 사전 3.42±0.41에서 사후 3.65±0.37으로 0.23점이 증가하여 두 군간에 유의한 차이가 있었다($t=3.11$, $p=.003$). 따라서 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군은 인쇄자료를 제공한 대조군보다 임상추론역량에 유의한 차이가 있어 제 2가설은 지지되었다<표 8>.

표 8. 실험군과 대조군의 임상추론역량의 차이 (N=58)

변수	그룹	사전	사후	차이	t	p
		M±SD	M±SD	M±SD		
임상추론역량	실험군	3.21±0.41	3.75±0.44	0.54±0.43	3.11	.003
	대조군	3.42±0.41	3.65±0.37	0.23±0.32		

3. 제 3가설

‘코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인쇄자료를 제공한 대조군은 코로나19 중환자간호에 대한 자기주도 학습능력에 차이가 있을 것이다.’를 확인하기 위하여 학습 전후에서 자기주도 학습능력 점수를 분석한 결과, 실험군의 평균 점수는 사전 3.73±0.45점에서 사후 4.07±0.36점으로 0.35점이 증가하였고, 대조군은 사전 3.77±0.46에서 사후 3.81±0.48으로 0.04점이 증가하여 두 군간에 유의한 차이가 있었다($t=2.50, p=.015$). 따라서 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군은 인쇄자료를 제공한 대조군보다 자기주도 학습능력에 유의한 차이가 있어 제 3가설은 지지되었다<표 9>.

표 9. 실험군과 대조군의 자기주도 학습능력의 차이 (N=58)

변수	그룹	사전	사후	차이	t	p
		M±SD	M±SD	M±SD		
자기주도 학습능력	실험군	3.73±0.45	4.07±0.36	0.35±0.55	2.50	.015
	대조군	3.77±0.46	3.81±0.48	0.04±0.39		

4. 제 4가설

‘코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군과 인쇄자료를 제공한 대조군은 학습몰입에 차이가 있을 것이다.’를 확인하기 위하여 학습 후 학습몰입 점수를 분석한 결과, 실험군의 평균 점수는 4.28 ± 0.48 점이었고, 대조군은 3.72 ± 0.59 점으로 나타나 두 군간에 유의한 차이가 있었다($t=3.94$, $p<.001$). 따라서 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군은 인쇄자료를 제공한 대조군보다 학습몰입에 유의한 차이가 있어 제 4가설은 지지되었다<표 10>.

표 10. 실험군과 대조군의 학습몰입의 차이 (N=58)

변수	그룹	M±SD	t	p
학습몰입	실험군	4.28±0.48	3.94	<.001
	대조군	3.72±0.59		

D. 기타

1. 학습만족도와 자신감

학습만족도와 자신감 정도를 분석한 결과, 가상시뮬레이션 학습프로그램을 적용한 실험군의 평균점수는 4.39 ± 0.41 점이었고, 인쇄자료 활용학습을 적용한 대조군은 4.02 ± 0.48 점이었다<표 11>.

표 11. 학습만족도와 자신감 (N=58)

변수	그룹	M±SD
학습만족도와 자신감	실험군	4.39 ± 0.41
	대조군	4.02 ± 0.48

2. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습 후 간호대학생의 경험

코로나19 환자 간호 가상시뮬레이션 학습 프로그램을 적용받은 실험군은 학습 후 주관적으로 느낀점에 대해 기술한 내용을 분석한 결과, 좋았던 점은 “레벨 D 보호복을 실제로 착용의 하면 한번 밖에 못하는데 계속 반복시키니까 순서를 자연스럽게 익히기 좋았다”, “환자감시장치 모니터를 어떻게 읽어야 하는지 이해가 되었다”, “코로나19 환자에게 쓰는 약물을 새롭게 알 수 있었다”, “입원 병실이 실제와 비슷한 상황이라고 느껴졌다”, “한글로 진행되니 외국의 가상현실 프로그램보다 이해가 더 잘 되었다”, “틀린 부분은 피드백을 받을 수 있어서 좋았다”, “어떤 부분이 틀렸는지 한눈에 볼 수 있어서 좋았다”, “한 번에 9번을 몰아서 진행하지 않고 3일간 나눠서 했더니 기억에 더 잘 남았다”, “모바일로 진행하니 컴퓨터 앞에 앉아있지 않아도 되고 어디서나 할 수 있어서 편리하였다”, “한글로 진행되니 이해가 잘되었다” 등을 표현하였다.

개선점으로는 “퀴즈가 바뀌지 않고 계속 똑같이 나와서 몇 번 하다보면 그대로 외워졌다”, “어떤 핸드폰은 터치가 잘 안돼서 간호사에게 레벨 D 보호복을 입힐 때 드래그 하기가 힘들었다”, “중간에도 약물에 대한 설명 등의 해설을 터치해서 볼 수 있었으면 좋겠다”, “플레이 중간에 그만두면 그 시점에서 저장이 되면 좋겠다” 등의 의견을 제시하였다.

VI. 논의

A. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발

본 연구에서 개발한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램은 코로나19 및 호흡기감염 중환자간호에 대해 격리지침을 적용하고, 간호수행을 학습하도록 시나리오를 개발하였다. 본 학습프로그램의 콘텐츠 개발절차는 소프트웨어 개발 모델 중 프로토타입 모델을 이용하여 진행하였고, 프로토타입 모델은 요구사항 분석, 프로토타입 설계, 프로토타입 개발, 사용자에게 의한 프로토타입 평가, 구현의 5단계 과정으로 이루어졌다(김치수, 2015).

프로토타입 모델의 요구사항 분석을 위해 질병관리청(2021)과 코로나19 대응 간호사를 위한 안내서(대한간호협회, 2020)를 고찰하였고, 코로나19 국가지정격리병동 수간호사 1인과 주임간호사 2인을 본 연구자가 심층면담을 하여 요구도를 파악하고 분석하여 학습주제를 선정하였다.

프로토타입 설계에서 본 연구의 시나리오 설계는 한형종과 임철일(2020)에서 제시한 세 가지 가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계원리를 반영하였다. 첫째, 맥락적 시나리오 요소는 효과적인 설계가 이루어지기 위해서 사용자가 현실에서 직면하는 실제적인 사건을 반영한 접근이 이루어져야 한다는 것이다. 둘째, 시뮬레이션의 활동을 유도 및 안내하는 행위 유발성 요소는 효과적인 시뮬레이션 활동이 이루어지기 위해서 현실에서의 특수한 환경이나 공간을 가상 환경에 모방 및 재현하여 사용자에게 학습 경험을 제공해야 한다는 것이다. 셋째, 실제적 활동 및 반응 요소는 교육용 시뮬레이션에서 사용자 활동과 반응이 가상현실의 기술 속성을 활용하여 보다 입체적이고 실제적으로 접근이 이루어질 수 있다는 것이다. 이를 토대로 시나리오 설계단계, 학습주제에 따른 학습목표와 학습내용을 설정하였고, 학습 운영 방법을 계획하였으며 평가도구를 구상하였다. 또한 시나리오 개발에 있어, 상황학습이론의 3가지 요소 중 '실제적 맥락을 제공한다'는 것을 고려하였다. 김예은과 강희영(2023)의 연구에서는 코로나19와 관련된 시나리오 중 음압격리병실에

서 호흡곤란과 불안을 호소하는 환자를 사례로 하였는데 개인보호구 착·탈의와 검
 체 포장, 환자와 보호자와의 의사소통에 대한 내용을 다루었으나 코로나19 호흡기
 감염 중환자간호에 대한 내용은 포함되지 않았다. 따라서 본 연구의 시나리오는
 코로나19 중환자 사례를 기반으로 격리 시 고려되어야 할 감염관리 내용과 중환자
 간호를 위한 환자 모니터, 인공호흡기 관리, 흉부물리요법 및 폐쇄적 흡인, 환자
 통증사정과 약물관리, 혈액검사 후 환자상태의 호전 유무 평가를 포함하여 간호문
 제 해결을 위한 중재와 관련된 임상상황을 학습할 수 있도록 구성하였다.

상황학습이론의 또 다른 요소인 구성주의적 학습 원리를 기반으로 코로나19 중
 환자의 간호문제를 해결하는 과정을 운영구조도(전개도)를 제시하여, 간호문제마다
 평가문제(퀴즈)를 제시하여 학습목표를 달성할 수 있도록 프로토타입을 설계하고
 개발하였다. 구성주의는 ‘학습자들 스스로 지식을 구성한다’는 개념을 토대로 한다.
 즉, 개별 학습자는 학습함에 따라서 개인적(또 사회적)으로 의미를 구성한다. 따라
 서, 의미의 구성이 곧 학습이다(추병완, 2000). 구성주의는 정보화와의 밀접한 관계
 가 있다. 멀티미디어는 구성주의 이론의 구현에 있어서 필수 불가결한 매체인데
 (오현아, 1998), 첫째, 실제 상황과 거의 유사한 시뮬레이션을 통한 상황 학습을 구
 현할 수 있고, 둘째, 통신을 통한 바깥 세상과 교실 안과의 직접적 연결, 셋째, 하
 이퍼미디어를 통한 학습자마다의 개별적, 주관적 지식 구성을 촉진하며, 넷째, 시
 청각 정보와 다양한 정보로 학습자의 능동적 학습 유도, 다섯째, 통합적, 문제해결
 력, 창의력이 강조되는 학습을 제공한다는 것이다. 따라서 구성주의 이론은 정보
 기술에 의해 가장 잘 구현될 수 있을 것으로 사료된다. 본 시나리오는 연구자가
 개발한 간호사례 시나리오를 토대로 가상시뮬레이션 콘텐츠를 구현하였고, 학습자
 로 하여금 상황에 맞는 임상적 의사결정을 하도록 하며 간호를 수행하는 대리경험
 을 할 수 있도록(한달롱, 2020) 구현하였다. 본 연구에서 상황 시나리오의 순서에
 따라 학습자의 체험과 흐름도의 내용에 맞도록 사용 장면(user scene)별로 구분하
 여 시나리오에 적용될 기술과 인터랙션 아이디어, 장면별 인터페이스 디자인을 표
 현하여 시나리오를 스토리보드로 시각화하였다.

본 학습프로그램은 모바일 애플리케이션을 활용하여 코로나19에 감염된 중환자
 를 간호하는 시나리오의 내용을 스토리보드에 따라 충실하게 구현하여 개발하였
 고, 간호학과 교수, 임상간호사, 간호학과 4학년 학생에게 프로토타입을 적용하여

사용자 사용성 평가를 바탕으로 텍스트로 제시되어 있는 글씨 크기 및 아이콘 위치 등을 수정·보완하여 최종 프로토타입을 완성하였다. 본 학습프로그램에는 Level D 개인보호구를 착용·탈의하는 순서를 모바일로 쉽고 편하게 접속하여 반복학습 할 수 있고, 음압격리병실로 들어서면 인공호흡기를 부착하고 있는 환자가 보이면서 환자확인, 활력징후와 심전도를 확인할 수 있는 환자 모니터, 인공호흡기 화면 등을 실제와 유사하게 구현하였다. 맥박, 호흡음, 환자 모니터 알림음 등은 진동과 효과음을 함께 제시함으로써, 최대한 현장감 있게 하였고, 환자를 실제로 대면하는 것처럼 느껴질 수 있게 하였다. 폐쇄적 흡인은 격리주의 환자에게 적용되는 흡인 법이지만, 학생들이 실제 수행하거나 관찰할 기회는 적기 때문에 가상시뮬레이션 학습으로 간접체험의 기회를 가질 수 있도록 하였다.

코로나19 중환자가 입원하여 격리치료하기 위해서는 음압격리병상을 배치해야 하는데, 간호학생은 음압격리병상에 들어가 환자 간호를 실습하는 것이 환자안전 뿐만 아니라 간호대학생의 안전에도 문제가 되기 때문에 실제 코로나19 중환자를 임상실습 기간에 간호하는 것은 거의 없는 실정이다. 이러한 상황에 대해 접근하기 쉽고 친숙해질 수 있는 방법으로 가상시뮬레이션을 활용하는 것은 낮은 간호 환경에 대해 두려움을 없애고, 안전하게 반복학습을 할 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 이와 같이 가상시뮬레이션을 활용한 학습은 학생이나 실무자를 임상환경에 준비시키고자 하는 목적과 부합한다고 할 수 있다(Harder, Lemoine, & Harwood, 2020). 코로나19 중환자의 음압격리병실을 실제 구현하는 것은 비용적으로 어려운 일이지만, 가상현실을 통해 실제 상황과 비슷하게 구현한 것은 학습의 편리성을 향상시킨 것이라 할 수 있다.

본 연구에서 개발한 시나리오를 코로나19 사례를 기반으로 개발하였으나 차후에 공기매개감염병이 새로이 나타났을 때에도 공통적으로 고려해야 할 사항들을 포함하고 있으므로 다른 신종감염병 환자간호를 위한 교육에 적용할 수 있을 것으로 사료된다. 가상시뮬레이션 학습을 통해 안전하게 반복학습 할 수 있고 음압격리병상이나 중환자실에서 이루어지는 상급수준의 간호내용을 접할 수 있어 이론 수업과 임상실습을 보완할 수 있는 학습방법으로 고려할 수 있다.

B. 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 적용

본 연구에서는 상황학습이론을 기반으로 가상시뮬레이션 학습에서 구체적인 맥락과 상호작용 및 구성주의적 학습원리에 따른 학습설계와 학습환경, 학생역할과 교사역할을 제시하였다. 학습자가 능동적이고 자기주도적으로 학습하며, 임원해 있는 가상의 환자와 상호작용할 수 있도록 코로나19 중환자간호 시나리오 운영구조도(전개도)에 따라 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하여 적용하였다. 그 결과 가상시뮬레이션 학습프로그램에 참여한 간호대학생의 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 학습몰입이 유의하게 향상되었다.

본 연구에서 가상시뮬레이션 학습 전보다 후에 코로나19 중환자간호 지식 점수가 유의하게 상승하였고 대조군과도 유의한 차이가 있었다. 같은 내용의 시나리오를 모바일 애플리케이션으로 적용하여 가상시뮬레이션 프로그램을 적용한 선행연구는 없으므로 직접적인 비교는 어렵지만, 간호대학생을 대상으로 고혈압·당뇨환자 간호 가상체험용 모바일 애플리케이션을 적용한 연구(강지영, 2018)에서는 고혈압·당뇨환자 간호에 대한 지식 점수를 향상시키는데 유의한 효과를 보여 본 연구와 유사한 결과이다. 또한 격리주의 교육을 위한 모바일 애플리케이션을 적용한 연구(심미옥, 2023)에서도 지식이 향상되었다. 따라서 모바일 애플리케이션을 통한 가상시뮬레이션 학습은 대상자의 지식 점수를 향상시키는 데에 일관되게 효과가 나타난 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 가상시뮬레이션 학습 전보다 후에 임상추론역량의 점수가 유의하게 상승하였고 대조군과도 유의한 차이가 있었다. 학습자는 가상시뮬레이션 학습을 하면서 가상의 병원환경에서 임원환자를 사정하고 간호문제에 따라서 목표 설정 및 문제해결을 하도록 반복학습하여 임상추론역량이 향상되었다. 가상시뮬레이션 (vSIM)을 활용한 김성해(2022)의 연구와 고충실도 마네킹과 가상시뮬레이션 (vSIM)을 활용한 김선기와 송의림(2023)의 연구에서도 학습 후에 임상추론역량이 유의하게 향상되었다. 학습자는 가상환자를 간호문제를 해결하기 위해 자료를 수집·분석하는 동안 상호작용을 이루었고, 임상추론역량이 증진되었음을 확인하였다.

본 연구에서 가상시뮬레이션 학습 전보다 후에 자기주도 학습능력의 점수가 유

의하게 상승하였고 대조군과도 유의한 차이가 있었다. 상황학습이론 모델의 구성 주의적 학습 원리 중 학생의 역할로 제시된 것은 스스로 학습에 능동적이고 자기 주도적으로 참여하는 것이다<그림 2>. 본 학습프로그램은 모바일로 접속하여 학습자가 시간과 공간에 제약 없이 학습할 수 있고 어떤 간호중재를 제공할지 학습자 스스로 상황을 판단하고 해결책을 찾으면서 자기주도 학습능력이 향상되었을 것으로 생각된다. 증강현실을 활용하여 고위험 분만 간호교육을 진행한 연구(김수미, 2022)에서도 자기주도 학습능력이 유의하게 높게 나타나 본 연구와 유사한 결과이다. 학습자는 강의식 수업보다는 스스로 생각하고 실제로 조작해보는 학습이 기억에 오래 남고 주어진 과제의 수행과 조작을 위해 적극적으로 학습하게 된다고 하였다(하오선 & 정주원, 2021). 가상시물레이션 학습프로그램도 학습자가 능동적으로 모바일 기기를 직접 조작하면서 적극적인 참여를 유도할 수 있어 자기주도 학습능력을 높이는 데에 효과적으로 활용할 수 있다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서 가상시물레이션 학습프로그램을 적용한 후에 학습몰입의 점수가 실험군이 대조군보다 유의하게 높았다. 본 학습프로그램은 우리나라 환자를 대상으로 병원 환경과 유사한 가상의 임상현장에서 학습자가 간호문제를 해결하도록 하고 있어 학생들의 몰입도가 높게 나타난 것으로 생각된다. PC 기반의 가상시물레이션을 학습을 적용한 연구(이은주 & 류민정, 2021)에서도 우리나라 상황에 맞는 그림과 언어를 삽입하여 문화적 이질감을 벗어나 학생들의 학습몰입도를 향상시켰다. 학습몰입은 학습만족도를 높이는 주요 요인이고, 몰입도가 높으면 학습에 적극적으로 참여하면서 학습성과를 달성할 수 있었다(함미영 & 임소희, 2021). 또한 몰입도는 학습자의 지식 향상에 영향을 주는 요인이므로(Singleton et al., 2022) 가상시물레이션 학습프로그램을 구성할 때에 고려할 요소 중 하나라고 생각된다.

본 연구에서 가상시물레이션을 학습프로그램을 실험군이 인쇄자료 활용학습을 한 대조군보다 학습만족도와 자신감 정도가 높게 나타났다. 학습의 형태가 다르므로 직접적인 비교는 어렵지만, PC나 헤드셋을 활용한 프로그램이 아니라 모바일 형태로 쉽게 접근이 가능하고 실제 사례를 기반으로 임상상황과 비슷한 경험을 할 수 있는 점이 간호대학생의 만족도를 높일 수 있었던 것으로 생각된다.

가상시물레이션 프로그램을 진행한 후 학생들의 주관적 경험을 살펴보면 다음과

같다. 입원 병실이 실제와 비슷한 상황이라고 느껴지고 한글로 진행되어 이해가 잘 되다고 하였다. 시뮬레이션 학습이 끝난 후 로그 기록을 통한 종합적 피드백과 디브리핑 내용을 확인하면서 학생들은 수행 순서, 점수, 시간대별 활동 기록을 확인할 수 있어 좋았다고 하였다. 모바일로 자유롭게 접속할 수 있어 편하다는 의견이 있었다. 헤드셋과 컨트롤러가 필요한 증강현실이나 가상현실 프로그램은 비용과 시간 소모가 크고 지정된 기기를 이용해야 하고 시뮬레이션 비디오는 기존에 촬영한 내용이 존재해야 하지만 (Sanford, 2010), 모바일로 진행하면서 PC를 찾아 앞에 앉아있어야 하는 등의 번거로움이 없고, 모바일로 접속이 가능한 곳이면 언제 어디에서든 학습이 가능하다. 교사는 이러한 장점을 활용하여 학습을 촉진할 수 있도록 하는 역할을 해야 하고, 이것은 구성주의적 학습 원리와 일치한다고 할 수 있다.

본 학습프로그램에서 연구대상자는 모바일 애플리케이션의 기능적으로 아쉬운 점을 제시하였다. 반복되는 퀴즈 내용과 드래그앤드롭(drag & drop) 형식이 잘 인식되지 않는 경우가 있었고 중간 저장이 되지 않았다고 하였다. 퀴즈에서 나오는 숫자가 항상 똑같아서 두 번, 또는 세 번 반복학습하고 나면 문제의 답을 저절로 외우게 되는 경우가 많아서 숫자를 변경할 수 있도록 추가적인 개선이 요구된다. 또한 터치가 잘 안되는 경우와 플레이 중간에 학습을 중단하였을 때 다시 재생할 수 있도록 운영 지원이 필요하며, 새로운 약물에 대해서는 부가설명을 지원할 수 있도록 프로그램이 개선되어야 할 것이다. 또한 개인적으로 로그기록을 통한 디브리핑을 진행할 수 있으나, 교수자와 상호작용을 하면서 디브리핑을 진행하고자 한다면 애플리케이션에 메타버스를 탑재하여 학습 완료 후 학습자가 모두 모여 자신의 경험을 나눌 수 있는 과정을 삽입해도 좋을 것으로 생각된다. 이는 실시간 상호작용의 기술을 추가해야 하고 비용 증가 등의 제한점이 있으나 더욱 효과적인 디브리핑을 위해서 차후 고려할 부분이다.

C. 연구의 제한점 및 의의

1. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에 참여한 대상자는 일부 지역의 일개 간호대학생 3학년을 대상으로 편의표집하여 실시하였으므로 연구결과를 일반화시키는데 어려움이 있다.

둘째, 모바일 프로그램에서 제공되는 디브리핑 과정에서 연구자에게 바로 연락되는 시스템이 없어 궁금한 점이 생기면 학습이 모두 끝난 후에 질문이 진행되었다.

셋째, 어느 장소에서나 접속하여 학습할 수 있으나 한 ID에 여러 학습자가 접속하여도 연구자가 확인하기가 어렵다.

2. 연구의 의의

본 연구는 임상실습을 통해 코로나19 중환자에게 간호를 제공하기에 어려움이 있는 현 상황을 고려하여 본 연구의 결과와 논의를 바탕으로 간호학적 의의를 살펴보고자 한다.

1) 간호교육 측면

간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램은 간호대학생의 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력 및 학습몰입을 향상시키는데 그 효과를 확인하였으므로 코로나19 중환자간호에 대한 핵심간호역량 강화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다. 또한 가상시뮬레이션 환경을 통해 학습에 몰입하고 자율적인 문제 해결중심의 학습이 가능하며, 학생별 맞춤 피드백 제공 기능을 통해 자가학습 평가가 가능하고, 반복학습을 할 수 있다.

2) 간호연구 측면

본 연구는 코로나19 중환자 사례를 중심으로 모바일 기반 가상시뮬레이션 학습 프로그램을 개발하고, 적용 효과를 검증한 연구이다. 음압격리병실에 입원한 중환자에 대해 임상실습이 제한되어 있는 상황에서 간호사 역할을 가상 체험하는 학습 프로그램을 개발하고 적용 효과를 확인하였다는 점에서 의의가 있다.

3) 간호실무 측면

모바일을 활용한 가상시뮬레이션은 환자안전이 보장되고 실습학생의 감염위험이 배제된 상태에서 반복훈련이 가능하며 실제 임상현장과 유사한 환경을 구현해낼 수 있어 간호수행을 간접적으로 체험할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 간호대학생의 비대면 간호실습 차원에서 임상실습의 보조자원으로 활용하여 차후 간호실무에 적응 및 질 향상을 제고할 수 있을 것으로 기대한다.

Ⅶ. 결론 및 제언

A. 결론

본 연구는 간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하고, 이에 대한 효과를 검증한 연구이다. 코로나19 중환자 사례를 기반으로 개발한 학습 시나리오를 바탕으로 프로토타입 개발 절차에 따라 가상시뮬레이션 학습프로그램을 제작하였다. 문헌고찰 및 전문가와의 심층면담을 통해 학습 주제와 목표, 학습내용, 운영방법 및 평가도구를 선정하고 가상시뮬레이션 시나리오를 설계하였다. 스토리보드를 제작하여 이를 기반으로 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하였고 사용자평가를 받은 후 수정·보완하여 최종 완성하였다. 레벨 D 보호구 착용, 환자감시장치 모니터링, 인공호흡기 확인, 폐쇄적 흡인, 통증사정, 약물주입 및 간호중재에 대해 학습할 수 있도록 하였다.

개발된 시뮬레이션 학습프로그램의 효과 검증은 비동등성 대조군 전후 시차설계를 사용한 유사실험연구로 진행하였으며 실험군 28명, 대조군 30명이 연구에 참여하였다. 실험군은 모바일 애플리케이션을 통해 접속하여 자가학습하도록 하고 대조군에게는 인쇄자료를 제공한 후 자가학습을 하도록 하였다.

본 연구 결과, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 학습몰입, 코로나19 중환자간호 지식 모두 실험군이 대조군보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 다만 디브리핑을 제공하는 과정에서 학습자의 개별기록을 확인하는 방식 외에 연구자에게 바로 연락되는 시스템은 없다는 점과 한 개의 ID에 여러 학습자가 접속하여도 연구자가 알 수 없다는 것은 가상시뮬레이션 학습의 제한점으로 생각된다.

본 연구에서 개발된 가상시뮬레이션 프로그램은 간호대학생의 학습역량을 향상시킬 수 있는 유용한 학습 도구로 확인되어 이론 학습과 임상실습을 보완할 수 있는 학습전략으로 활용할 수 있을 것이다.

B. 제언

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구는 일개의 간호대학 3학년을 대상으로 중재 후 종속변수에 대해 측정하였는데, 학교와 학년을 확대하고 시간의 흐름에 따른 종속변수의 변화를 측정하여 다양한 대상자의 학습적 변수와 시간에 따른 중재효과를 비교하는 추후 연구를 제언한다.

둘째, 환자 사례에 대한 다양한 학습 난이도를 반영하여 동일한 질환 또는 다양한 질환의 환자에서 중증도별로 환자 간호 단계를 경험할 수 있도록 하고, 프로그램의 숫자와 문구를 다양화 한 프로그램 개발이 필요하다.

셋째, 디브리핑 과정 중 연구자와 학습자간의 직접적인 상호작용의 기회가 적으므로 차후 메타버스 등의 가상현실을 추가적으로 적용하여 디브리핑을 진행해볼 수 있겠다.

넷째, 가상시뮬레이션 시나리오를 더 잘 구현할 수 있도록 기술적인 지원이나 타 플랫폼을 통한 구현 등 지속적인 프로그램의 개선과 활용이 필요할 것이다.

다섯째, 본 연구에서 개발된 시나리오를 바탕으로 가상시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이터를 활용한 교육을 블렌디드 하여 간호술기를 직접 연습해 볼 수 있는 기회를 제공하고 그 효과를 검증하는 연구를 제언한다.

참 고 문 헌

- Abualenain, J. T., & Al-Alawi, M. M. (2018). Simulation-based training in Ebola personal protective equipment for healthcare workers: experience from King Abdulaziz University Hospital in Saudi Arabia. *Journal of infection and public health, 11*(6), 796-800.
- Bayram, S. B., & Caliskan, N. (2019). Effect of a game-based virtual reality phone application on tracheostomy care education for nursing students: A randomized controlled trial. *Nurse education today, 79*, 25-31.
- Brookfield, S. (1988). Conceptual, methodological and practical ambiguities in self-directed learning. *Self-directed learning: Application and theory*, 11-37.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *1989, 18*(1), 32-42.
- Cant, R. P., & Cooper, S. J. (2010). Simulation based learning in nurse education: systematic review. *Journal of advanced nursing, 66*(1), 3-15.
- Cheng, S.-F., Kuo, C.-L., Lin, K.-C., & Lee-Hsieh, J. (2010). Development and preliminary testing of a self-rating instrument to measure self-directed learning ability of nursing students. *International journal of nursing studies, 47*(9), 1152-1158.
- Downing, S. M. (2004). Reliability: on the reproducibility of assessment data. *Medical education, 38*(9), 1006-1012.
- Elliman, J., Loizou, M., & Loizides, F. (2016). *Virtual reality simulation training for student nurse education*. Paper presented at the 2016 8th international conference on games and virtual worlds for serious applications (VS-games).
- Engeser, S., & Rheinberg, F. (2008). Flow, performance and moderators of challenge-skill balance. *Motivation and emotion, 32*, 158-172.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power

- analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.
- Fukada, M. (2018). Nursing competency: Definition, structure and development. *Yonago acta medica*, 61(1), 001-007.
- Green, C., Eady, M. J., & Andersen, P. J. (2018). Preparing quality teachers: Bridging the gap between tertiary experiences and classroom realities.
- Harder, N., Lemoine, J., & Harwood, R. (2020). Psychological outcomes of debriefing healthcare providers who experience expected and unexpected patient death in clinical or simulation experiences: a scoping review. *Journal of clinical nursing*, 29(3-4), 330-346.
- Lam, S. K., Kwong, E. W., Hung, M. S., Pang, S. M., & Chiang, V. C. (2018). Nurses' preparedness for infectious disease outbreaks: A literature review and narrative synthesis of qualitative evidence. *Journal of clinical nursing*, 27(7-8), e1244-e1255.
- Levett-Jones, T., Hoffman, K., Dempsey, J., Jeong, S. Y.-S., Noble, D., Norton, C. A., Hickey, N. (2010). The 'five rights' of clinical reasoning: An educational model to enhance nursing students' ability to identify and manage clinically 'at risk' patients. *Nurse education today*, 30(6), 515-520.
- Liou, S. R., Liu, H. C., Tsai, H. M., Tsai, Y. H., Lin, Y. C., Chang, C. H., & Cheng, C. Y. (2016). The development and psychometric testing of a theory based instrument to evaluate nurses' perception of clinical reasoning competence. *Journal of advanced nursing*, 72(3), 707-717.
- Padilha, J. M., Machado, P. P., Ribeiro, A. L., & Ramos, J. L. (2018). Clinical virtual simulation in nursing education. *Clinical simulation in nursing*, 15, 13-18.
- Sanford, P. G. (2010). Simulation in nursing education: A review of the research. *Simulation*, 7, 1-2010.
- Sim, J. J. M., Rusli, K. D. B., Seah, B., Levett-Jones, T., Lau, Y., & Liaw, S. Y. (2022). Virtual simulation to enhance clinical reasoning in nursing: A

- systematic review and meta-analysis. *Clinical simulation in nursing*, 69, 26-39.
- Simmons, B. (2010). Clinical reasoning: concept analysis. *Journal of advanced nursing*, 66(5), 1151-1158.
- Singleton, H., James, J., Falconer, L., Holley, D., Priego-Hernandez, J., Beavis, J., Penfold, S. (2022). Effect of non-immersive virtual reality simulation on type 2 diabetes education for nursing students: A randomised controlled trial. *Clinical simulation in nursing*, 66, 50-57.
- Verkuyl, M., & Hughes, M. (2019). Virtual gaming simulation in nursing education: A mixed-methods study. *Clinical simulation in nursing*, 29, 9-14.
- 곽은미, 이주영, & 우진주. (2019). 한국어판 자기주도 학습능력 측정도구의 신뢰도 및 타당도 검증. *기본간호학회지*, 26(1), 12-22.
- 권대봉, 배현경, & 이현. (2008). 성인교수자의 교수행동특성과 성인학습자의 학습몰입의 관계 분석-A 기업 사무직의 직무교육을 중심으로. *한국교육학연구*, 14(1), 247-269.
- 권영숙. (2022). 노인간호 가상 시뮬레이션 교육에서 몰입경험, 학습역량이 학습만족도에 미치는 영향. *한국응용과학기술학회지*, 39(2), 182-192.
- 권형규. (2014). *뇌 기반 교육방법 및 교육공학*. 파주: 교육과학사.
- 김경순, & 정현철. (2021). 간호학생을 위한 증강현실 시뮬레이션을 활용한 자율실습이 술기 수행자신감, 술기 수행능력 및 실습만족도에 미치는 영향. *한국간호시뮬레이션학회지*, 9(1), 57-68.
- 김명류, & 김순영. (2019). 간호학생의 중환자 시뮬레이션 수업 경험에 관한 연구. *한국웰니스학회지*, 14(3), 121-134.
- 김선기, & 송의림. (2023). 통합시뮬레이션 교육이 간호대학생의 간호지식, 임상수행능력 및 임상추론역량에 미치는 효과. *학습자중심교과교육연구*, 23(6), 15-26.
- 김성해. (2021). 간호대학생을 위한 가상 시뮬레이션 기반 교육 프로그램이 임상추론 능력과 학습 몰입 증진에 미치는 효과. *한국의료시뮬레이션학회지*, 5(1),

14-20.

- 김성해. (2022). 플립러닝 기반 가상 시뮬레이션을 활용한 핵심간호술 프로그램적용 효과. *한국산학기술학회논문지*, 23(8).
- 김수미. (2022). 증강현실을 활용한 고위험 분만 간호교육이 학업성취도와 문제해결 능력 및 자기주도적 학습능력에 주는 효과. *인문사회21*, 13(2), 1849-1864.
- 김예은, & 강희영. (2023). 코로나19 간호시뮬레이션 학습모듈이 간호대학생의 임상 추론역량, 임상수행능력, 간호수행자신감 및 불안에 미치는 효과. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 53(1), 87-100.
- 김치수. (2015). *(쉽게 배우는) 소프트웨어 공학*. 서울: 한빛아카데미.
- 류지현, & 유승범. (2016). 가상현실 기반 수업 시뮬레이션의 시나리오 내용이 예비 교사의 교사효능감과 가상실재감에 미치는 효과. *교육정보미디어연구*, 22(3), 661-680.
- 민재홍, 김인태, & 권승준. (2019). 생활안전 체험교육을 위한 실감형 콘텐츠 설계 방안. *한국정보통신학회 종합학술대회 논문집*, 23(2), 555-558.
- 박기림, 류혜정, & 엄성용. (2023). 상황학습이론에 따른 아동 재난안전교육 애플리케이션 개발-초등학생 저학년을 대상으로. *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, 9(3), 811-816.
- 배영실, & 신경미. (2023). 가상현실 시뮬레이션 기반 정맥수액주입 핵심간호술 교육 효과. *한국케어매니지먼트 연구*, 95-119.
- 서울대학교 교육연구소. (1998). *교육학 대백과사전*. 서울: 서울대 교육연구소. 1126- 1132.
- 심미옥. (2023). *게임피케이션을 활용한 격리주의 교육 모바일 애플리케이션 개발 및 효과*. (박사학위논문). 충북대학교, 청주.
- 오순영, & 김형선. (2021). 가상 시뮬레이션 학습경험이 간호대학생의 자기주도적 학습능력, 자기효능감, 교육만족도에 미치는 영향. *학습자중심교과교육연구*, 21(24), 547-557.
- 유양숙, 황옥남, 조경숙, 김희경, 권보은, 은영, . . . 엄미란. (2022). *성인간호학*. 서울: 현문사.
- 유지혜. (2016). *시뮬레이션기반 실습교육에서 간호학생의 실습몰입과 임상수행능력*

- 에 영향을 미치는 요인. (석사학위논문). 성신여자대학교 일반대학원, 서울.
- 유향은, & 양복순. (2021). 가상현실 시뮬레이션 시나리오 적용이 임상수행능력, 문제해결능력, 간호수행자신감에 미치는 효과. *한국산학기술학회 논문지*, 22(9), 116-126.
- 이다인. (2023). 간호대학생의 가상현실(VR) 기반 시뮬레이션 간호실습 경험. *학습자중심교과교육연구*, 23(22), 297-310.
- 이에경, 유혜숙, & 박인혜. (2015). 간호학생의 임상실습 스트레스 영향요인. *간호행정학회지*, 21(2), 154-163.
- 이은주, & 류민정. (2021). 가상현실을 활용한 임상 의사결정능력 강화 간호 교육프로그램의 개발 및 효과: 호흡기계 문제 환자 간호. *기본간호학회지*, 28(4), 458-469.
- 이현덕, 이은경, 이보경, 박지현, 정선영, & 한지원. (2021). 코로나19 대응 개인 보호구 적용 간호 시뮬레이션 교육 프로그램 효과. *한국간호시뮬레이션학회지*, 9(2), 87-100.
- 임순옥, & 박현신. (2022). 간호대학생의 응급간호 수행자신감 향상을 위한 교육프로그램 개발 및 적용. *인문사회21*, 13(6), 2111-2125.
- 장금성, 김은아, & 김남영. (2015). 간호학과 졸업예정자의 비판적 사고성향과 자기 주도적학습능력의 관계에서 정보활용능력의 매개효과. *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 17(5), 2823-2835.
- 정재원, & 한정원. (2017). 한국어판 간호사 임상적 추론 역량 척도의 타당도와 신뢰도. *한국산학기술학회 논문지*, 18(4), 304-310.
- 정창숙. (2019). 윤리적 의사결정 능력 향상을 위한 토의식 영화간호교육 효과: Value, Be, Do 윤리적 의사결정 모형을 기반으로. *학습자중심교과교육연구*, 19(9), 1113-1135.
- 질병관리청. (2021). 코로나바이러스-19 대응지침(의료기관용) 제1-2판. Retrieved from <https://ncov.kdca.go.kr/duBoardList.do?brdId=2&brdGubun=24>
- 추병완(2000). 구성주의(Constructivism)의 교육적 함의. *교육과정평가연구*. 3(1), 1-15.
- 최문지, & 김경진. (2021). 몰입형 가상현실 시뮬레이션 프로그램의 효과: 메타분석.

한국융합학회논문지, 12(3), 381-388.

표준국어대사전. (2023). 지식. Retrieved from

https://stdict.korean.go.kr/search/searchView.do?word_no=487414&searchKeywordTo=3

하오선, & 정주원. (2021). PBL (문제중심학습) 이 대학생의 자기주도적학습능력, 문제해결능력, 자기효능감에 미치는 효과. *열린교육연구*, 29(5), 73-93.

한국간호교육평가원. (2022). 2023년도 상·하반기 간호교육인증평가 대학용 편람. Retrieved from

[http://www.kabon.or.kr/HyAdmin/view.php?&ss\[sc\]=1&ss\[kw\]=핵심역량&bbs_id=kab01&page=&doc_num=307](http://www.kabon.or.kr/HyAdmin/view.php?&ss[sc]=1&ss[kw]=핵심역량&bbs_id=kab01&page=&doc_num=307)

한국정보통신기술협회. (2021). 정보통신용어사전. Retrieved from

http://word.tta.or.kr/dictionary/dictionaryView.do?word_seq=044260-3

한달룡. (2020). 간호대학생의 가상현실(VR) 에 대한 인식과 정신간호 가상현실 시뮬레이션에 대한 요구 조사. *디지털콘텐츠학회논문지*, 21(8), 1481-1487.

한형중, & 임철일. (2020). 가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계원리 개발. *교육공학연구*, 36(2), 221-264.

함미영, & 임소희. (2021). 성인간호학의 실시간 온라인 수업에 대한 학습만족도 영향요인. *한국산학기술학회 논문지*, 22(3), 80-87.

<부록 1> 연구설명문 및 동의서

연구대상자 설명문

1. 연구 제목

간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발 및 효과

2. 연구 목적

본 연구는 간호대학생의 코로나19 중환자간호의 기초적인 상황을 시나리오 기반 가상시뮬레이션 프로그램으로 개발하여 간호대학생에게 적용한 후 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론능력, 수업몰입, 학습만족도와 자신감에 대한 효과를 검증하기 위한 연구입니다. 가상시뮬레이션 프로그램을 활용하여 코로나19 환자 간호와 관련하여 간호대학생의 현장실습 대안으로 제시할 수 있을 것이며, 시뮬레이션 수업의 한 가지 방법으로 활용하고자 합니다.

3. 연구 대상자 수 및 연구 기간

연구 대상은 기본간호학을 수료한 3학년 이상의 간호대학생 50명으로 연구 참여에 동의하실 경우, 2023년 7월 31일 부터 연구에 참여하게 되며, 연구기간은 2023년 2월 28일까지 모두 종료 됩니다.

- 선정기준 : 기본간호학 및 기본간호학 실습을 이수한 3학년 이상의 간호대학생으로, 스마트폰을 스스로 사용할 수 있고 연구의 참여에 있어서 신체적, 정신적 문제가 없는 자, 의사소통이 가능하고 자가보고 설문지에 적절한 응답이 가능한 자

- 제외 기준 : 본 연구 중재 이외에 가상시뮬레이션 혹은 유사한 IT 기술을 적용한 코로나19 중환자간호와 관련된 교육을 받은 경험이 있는 자

4. 연구 방법

본 연구는 간호대학생을 대상으로 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램의 개발 및 효과를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 시차설계를 이용한 유사실험연구로서, 가상시뮬레이션 학습프로그램이 간호대학생의 지식, 임상추론능력, 학습몰입, 학습만족도와 자신감에 효과가 있는지 알아보하고자 합니다. 본 연구에서 수행하는 가상시뮬레이션 학습프로그램은 정규교과과정 외에 연구자가 개별적으로 수행하는 교육입니다.

본 연구의 대상자는 기본간호학 및 기본간호학 실습을 수료하고 간호대학교에 재학

중인 3학년 이상의 간호대학생으로, 모집공고를 통해 자발적으로 연구에 참여하기를 희망한 간호대학생에게 연구에 대하여 충분한 설명을 하고 진행합니다.

본 연구에 사용되는 평가도구는 일반적 특성 6문항, 코로나19 중환자간호 지식 20문항(신종감염병 코로나바이러스감염증-19, 인공호흡기를 부착한 중환자 기본 간호), 임상추론역량 15문항(환자 정보 수집 및 사정 정도, 문제해결력), 자기주도 학습능력 16문항, 학습몰입 10문항(과제 수행 시 몰입 정도), 학습만족도와 자신감 13문항(현재 학습에 대한 만족도 및 학습에서의 자신감) 총 80문항입니다.

중재 전 일반적 특성, 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력에 대해 조사 하고, 중재 종료 후 코로나19 중환자간호 지식, 임상추론역량, 자기주도 학습능력, 수업몰입, 학습만족도와 자신감에 대해 조사를 하며 예상시간은 20분 내외입니다.

5. 연구 기대효과

본 연구는 코로나바이러스감염증-19에 감염된 중환자간호 사례 중심으로 간호대학생을 위한 가상시뮬레이션 학습프로그램을 개발하고 효과를 확인함으로써 현장실습의 새로운 대안으로 제시할 수 있을 것이며, 시뮬레이션 수업의 한 가지 방법으로 활용할 수 있을 것입니다.

6. 연구 위험성

연구에 참여함으로써 대상자가 노출될 위험은 거의 없습니다. 또한 연구 중단에 따른 어떠한 불이익도 받지 않습니다.

7. 연구대상자 보호

본 연구에 참여하는 동안 수집된 귀하의 기록은 비밀로 보장될 것이고, 관련 정보는 잠금장치가 있는 파일에 보관되어 연구 담당자만이 접근 가능합니다. 연구의 결과가 보고서로 작성되거나 발표되는 경우에도 귀하의 신원을 파악할 수 있는 기록은 비밀 상태로 유지될 것입니다. 또한 연구관련 자료는 「생명윤리 및 안전에 관한 법률」 시행규칙 제15조에 따라 연구 종료 후 3년간 보관됩니다. 연구보고서 및 설문지는 보관 기간이 끝나면 영구삭제 될 것입니다.

설문내용에 대한 비밀보장에 대해 걱정할 수 있으나 모든 설문내용은 철저히 비밀이 보장됩니다. 귀하가 연구 참여로 인해 어떤 불이익을 받는 일은 없으며, 연구책임자만이 자료를 열람하여 분석할 수 있음을 알려드립니다. 또한 중도 탈락의 의사를 밝히

더라도 이에 대한 어떠한 불이익도 없습니다.

8. 개인정보 제공에 대한 사항 및 보호조치

신원을 파악할 수 있는 기록은 기밀 유지가 되고 공개적으로 열람되지는 않습니다. 다만, 관련법이나 규정에 의해 허용되는 범위 안에서 자료를 직접 열람할 수 있지만 이 경우에도 최대한 기밀 유지가 되도록 할 것입니다.

9. 자유로운 참여 동의와 동의 철회 가능성

귀하는 본 연구에 참여하지 않을 자유가 있고, 참여하지 않아도 귀하에게는 어떠한 불이익도 없습니다. 또한, 연구에 참여하신 후에도 언제든지 도중에 중단할 수 있습니다. 만일 귀하가 연구에 참여하는 것을 중단하고 싶다면 담당 연구원이나 연구책임자에게 즉시 연락해 주시기 바랍니다.

10. 연구대상자의 연구 참여에 따른 발생하는 비용 및 보상

연구참여로 인해 연구참여자가 부담해야 할 비용은 없으며 연구에 참여하는 모든 분들에게는 10,000원 상당의 커피음료쿠폰을 답례품으로 제공할 것입니다.

11. 연구책임자 연락처

본 연구에 관하여 궁금한 점이 있거나 연구와 관련이 있는 문제가 발생한 경우에는 아래의 연구자에게 연락하여 주십시오.

- 연구자 성명 : 강 희
- 연구자 주소 : 광주광역시 동구
- 연구자 전화번호 : 010-XXXX-XXXX
- 연구자 e-mail :

12. 기관생명윤리위원회 연락처

본 연구는 조선간호대학교 기관생명윤리위원회에서 검토 후 승인한 연구입니다.

- 연구대상자의 권리에 대한 의문사항이 있거나 연구와 관련한 불만사항이 있는 경우 아래의 사무실로 연락해 주시기 바랍니다.
- 조선간호대학교 기관생명윤리위원회 : 062-XXX-XXXX

연구대상자 동의서

[연구제목] 간호대학생을 위한 코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션
 학습프로그램프로그램 개발 및 효과

- 본인은 상기 연구에 대해 연구의 목적, 방법, 기대효과, 가능한 위험성, 기밀성 및 익명성 등에 대하여 충분한 설명을 듣고 이해하였습니다.
- 연구와 관련하여 개인정보가 제공되는 경우, 개인 정보에 관한 사항(개인정보수집 이용목적, 수집하려는 개인정보 항목 및 보유기간)에 관하여 설명을 들었습니다.
- 본인은 점검자가 연구 실시 절차와 신뢰성을 검증하기 위해 본인의 기록을 열람할 수 있다는 사실에 동의합니다.
- 본인은 참여기간 절차 및 방법에 대해 설명을 들었습니다.
- 본인은 예상되는 위험 및 이득에 대하여 설명을 들었습니다.
- 본인은 상기 연구에 대한 설명문 및 동의서 사본 1부를 제공받았습니다.
- 본인은 상기 연구과 관련한 모든 궁금한 사항에 대하여 충분한 답변을 들었습니다.
- 본인은 상기 연구와 관련하여 궁금한 사항이 있을 경우 언제든지 연락할 수 있는 연락처를 받았습니다.
- 본인은 충분한 시간을 갖고 생각한 이후에 상기 연구에 참여하기를 자유로운 의사에 따라 동의합니다.
- 본인은 상기 연구에 동의한 경우라도 언제든지 철회할 수 있음을 알고 있습니다.
- 본인은 상기 연구에 참여를 동의하지 않거나 중단하더라도 어떠한 불이익도 받지 않음을 알고 있습니다.

연구 대상자	날 짜	2023 년	월	일	(서명)
	성 명				

연구자	날 짜	2023 년	월	일	강 희 (서명)
	성 명				
	연락처	010-XXXX-XXXX			

연구대상자의 권리에 대한 의문사항이 있거나 연구와 관련한 불만사항이 있는 경우 아래의 사무실로연락해 주시기 바랍니다.

- 조선간호대학교 기관생명윤리위원회 : 062-XXX-XXXX / saram@cnc.ac.kr

<부록 2>

설문지

◆ 코로나19 중환자간호 관련 지식

◆ 다음은 귀하의 **코로나19 중환자간호와 관련된 지식**정도를 알아보기 위한 질문입니다. 각 문항들을 읽고 귀하가 생각하는 란에 빠짐없이 표기(✓) 하여 주십시오.

문항		맞다	틀리다	모른다
1	코로나19 환자 간호시 개인보호구 착용 순서는 손위생→전신 보호복→덧신→속장갑→고글→후드→N95 마스크→겉장갑→손 위생 순서이다.			
2	N95 마스크 착용 시 밀착도를 확인(Fit test) 한다.			
3	개인보호구는 탈의 후 보호구 바깥 면을 안으로 말아서 폐기한다.			
4	개인보호구 탈의 시 보호구에 묻은 오염원은 닦지 않아도 된다.			
5	음압격리병실은 입원병실의 기압이 낮기 때문에 환자 병실의 감염원이 외부로 유출되는 것을 막을 수 있다.			
6	음압격리구역으로 들어가는 청결구역은 음압격리구역에서 나오는 오염구역과 구분되어 있어야 한다.			
7	코로나19 환자 흡인 시 호흡기 질환의 교차감염을 방지하기 위해서 개방적 흡인을 한다.			
8	흡인 시 분비물 배출을 용이하게 하기 위해 흉부물리요법을 시행한 후 흡인한다.			
9	흡인 시 성인환자의 흡인압력은 60~80mmHg 로 조절한다.			
10	동맥혈가스검사(ABGA)에서 산소분압(PaO ₂)의 정상범위는 70~90mmHg 이다.			

문항		맞다	틀리다	모른다
11	환자에게 부착된 환자감시장치(Patient Monitor)는 심장 리듬과 산소포화도, 활력징후를 확인할 수 있다.			
12	인공호흡기를 설정할 때 주입되는 공기량을 정해주는 것은 용량조절환기(Volume Control Ventilation)이다.			
13	인공호흡기의 FiO ₂ (Fraction of Inspired Oxygen)는 흡기와 호기의 비율을 의미한다.			
14	인공호흡기의 PEEP(Positive End-Expiratory Pressure)은 호기말 양압을 의미한다.			
15	Infusion Pump는 일정 시간 동안 정확한 양의 약물, 수액 등을 주입하기 위해 사용한다.			
16	Infusion Pump를 사용하다 알람이 울리는 경우 일단 수액 주입을 중단하고 기계를 멈춘다.			
17	FLACC(Face, Legs, Activity, Crying, Consolability)은 의사소통이 가능한 환자에게 사용하는 통증 사정 척도이다.			
18	FLACC 통증 척도 중 C(Consolability)는 환자 얼굴의 찌푸림이나 턱의 떨림 등을 평가하는 것이다.			
19	격리환자 폐기물 전용 용기의 도형()색상은 노란색이다.			
20	격리의료폐기물은 감염원의 누출을 방지하기 위해 폐기물 상자에 눌러 담는다.			

◆ **임상추론역량**

◆ 다음의 문항들은 **임상추론역량***에 대한 질문들입니다. 각 문항들을 읽고 귀하가 생각하는 란에 빠짐없이 표기(✓)하여 주시기 바랍니다.

*임상추론역량: 환자의 정보를 수집 및 사정하고 간호문제를 도출하여, 목표를 설정하고 문제를 해결하는 능력을 평가하는 것

문항		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
1	나는 입원환자의 건강 정보를 신속히 수집할 수 있다.					
2	나는 정확한 간호사정으로 환자의 건강 정보를 수집할 수 있다.					
3	나는 환자 정보 수집을 통해 환자의 비정상적인 부분을 파악할 수 있다.					
4	나는 환자 정보 중 정상 범위를 벗어난 내용으을 보고 환자 건강 문제를 파악 할 수 있다.					
5	나는 환자 상태가 악화될 때 나타나는 증상과 징후를 조기에 발견할 수 있다.					
6	나는 환자 상태 악화 시 나타나는 초기 증상 및 징후와 관련하여 기전과 진행과정을 설명할 수 있다.					
7	나는 환자의 건강 문제에 대해 우선순위를 정확히 정하고 관리할 수 있다.					
8	나는 환자 건강 문제에 대한 원인적 기전을 정하고 관리할 수 있다.					
9	나는 환자 건강 상태에 따라 올바른 간호 목표를 세울 수 있다.					
10	나는 환자에게 문제가 생겼을 경우 적절한 간호 중재를 제공할 수 있다.					

11	나는 환자에게 제공된 간호 중재에 대해 잘 알고 있다.					
12	나는 환자의 상태를 토대로 중요한 정보를 파악하여 의사와 명확하게 의사소통 할 수 있다.					
13	나는 환자 정보에 따른 의사 처방을 미리 예상할 수 있다.					
14	나는 환자 상태 호전 여부를 정확하게 평가하고 파악할 수 있다.					
15	나는 환자 상태가 호전되지 않을 경우 취해야 할 후속 조치를 알고 있다.					

◆ 자기주도 학습능력

◆ 다음은 귀하의 자기주도 학습능력*에 대해 알아보기 위한 질문입니다. 각 문항들을 읽고, 귀하가 생각하는 란에 빠짐없이 표기(✓)하여 주시기 바랍니다.

*자기주도 학습능력: 다른 사람의 도움 없이 학습자 스스로 학습요구를 진단, 학습목표를 형성하고 학습에 필요한 적절한 자원을 확인하여 학습전략을 선택 및 활용하고 학습성과를 평가하는 과정

문항		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
< 모바일을 활용한 학습에서 >						
1	나는 내가 무엇을 배워야 할지 알고 있다.					
2	나는 성적이나 학습 결과에 상관없이 배우는 것을 좋아한다.					
3	나는 나의 학습능력이 지속적으로 향상되고 우수하길 바란다.					
4	나의 성공과 실패는 나를 계속 배우게 한다.					
5	나는 문제에 대한 답을 찾는 것을 즐긴다.					
6	나는 어렵다고 해서 학업을 포기하지 않을 것이다.					
7	나는 나의 학습목표를 스스로 세울 수 있다.					
8	나는 학습목표에 도달하는데 있어 나에게 적절한 학습 전략이 무엇인지 알고 있다.					
9	나는 모바일을 활용한 학습을 할 때 우선순위를 정한다. (나는 공부할 때 우선순위를 정한다.)					
10	나는 나만의 학습계획을 따를 수 있다.					
11	나는 나의 학습시간을 조절하고 통제하는데 능숙하다.					

문항		전혀 그렇 지 않다	그렇 지 않다	보통 이다	그렇 다	매우 그렇 다
< 모바일을 활용한 학습에서 >						
12	나는 모바일을 활용한 학습을 위해 필요한 자원을 찾는 방법을 알고 있다.					
13	나는 나만의 개인적인 경험에 새로운 지식을 접목시킬 수 있다.					
14	나는 내 학습방법의 장단점을 알고 있다.					
15	나는 나의 학습진행 상황을 스스로 감시할 수 있다.					
16	나는 내 학습성과를 스스로 평가할 수 있다.					

◆ 학습몰입

◆ 다음의 문항들은 **학습몰입***에 대한 질문들입니다. 각 문항들을 읽고 귀하의 태도나 신념을 가장 잘 나타내는 란에 빠짐없이 표기(✓)하여 주시기 바랍니다.

* 학습몰입: 학습자가 과제를 수행할 시에 완전히 몰입한 상태로 집중하는 최적의 심리상태

문항		전혀 아니 다	아니 다	보통 이다	그렇 다	매우 그렇 다
< 모바일을 활용한 학습에서 >						
1	교육 내용이 너무 쉽지도 않고, 너무 어렵지도 않았다.					
2	교육 중 나는 막힘 없이, 물 흐르듯 생각이 전개되었다.					
3	교육 중 나는 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못했다.					
4	교육 중 나는 어려움 없이 집중을 했다.					
5	교육 중 나의 정신은 또렷하였다.					
6	나는 내가 하는 행동에 완벽히 몰입하였다.					
7	나는 적절한 생각과 행동들이 저절로 이루어졌다.					
8	나는 각 단계에서 무엇을 해야 할지 잘 알 수 있었다.					
9	나는 모든 것을 완벽하게 통제하고 있다고 생각하였다.					
10	나는 온전히 학습 내용에 집중할 수 있었다.					

◆ 학습만족도와 자신감

◆ 다음의 문항들은 **학습만족도와 자신감**에 대한 질문들입니다. 각 문항들을 읽고 귀하의 태도나 신념을 가장 잘 나타내는 란에 빠짐없이 표기(✓)하여 주시기 바랍니다.
 *학습만족도와 자신감: 학습자 자신의 목적인 바를 달성하였거나 본인이 가지고 있던 기대가 채워졌을 때 가지게 되는 마음의 상태

현재 학습에 대한 만족도		전혀 아니다	아니다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	사용된 교육 방법들은 효과적이고 도움이 되었다.					
2	간호활동에 도움이 되는 다양한 학습자료와 활동들이 교육 중에 제공되었다.					
3	모바일을 활용한 교육방식이 마음에 들었다.					
4	모바일 학습에 사용된 교육자료들은 동기를 부여하고 나의 학습에 도움이 되었다.					
5	모바일을 활용한 교육은 나의 학습 방식과 잘 맞았다.					
학습에서의 자신감		전혀 아니다	아니다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
6	나는 모바일을 활용하여 학습한 내용을 완벽히 익혔다고 확신한다.					
7	나는 모바일 학습이 간호활동(코로나19 환자 간호)에 필수적인 내용을 다루었다고 확신한다.					
8	나는 모바일 학습을 통해, 임상 상황에서 필요한 지식을 얻고 기량을 발전시켰다고 확신한다.					
9	모바일 학습에서 활용한 자료들은 학습에 도움이 되었다.					

10	모바일 학습에서 뭘 배워가야 하는지 알아내는 것은 학생인 내가 할 일이다.					
11	나는 모바일 학습에서 다루는 내용이 이해되지 않을 때, 어떻게 도움받을지 알고 있다.					
12	나는 중요한 기술을 익히기 위해 어떻게 모바일 학습을 활용할지 알고 있다.					
13	모바일 학습내용에서 뭘 배워가야 하는지는 학습 제공자가 알려줘야 한다.					

※ 다음 항목을 읽고 해당란에 체크(“V”)표 하거나 기입하여 주십시오.

1. 귀하의 성별은? ()

- ① 남 ② 여

2. 귀하의 나이는 ? 만 ()세

3. 귀하가 재학중인 대학의 직전학기 학업성적은 어느정도입니까? (4.5점 만점 기준) ()

- ① 2.6 ~ 3.0 ② 3.1~3.5 ③ 3.6 ~ 4.0 ④ 4.1~4.5

4. 귀하의 간호학 전공에 대한 만족도는 어떠합니까? ()

- ① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

<부록 3>

시뮬레이션 시나리오 및 알고리즘

학습목표

1. 코로나19 질환에 대해 이해하고 설명할 수 있다.
2. 격리지침에 대해 이해하고 상황에 따라 비말주의, 접촉주의 및 공기주의를 적용할 수 있다.
3. 기관내 삽관 환자의 흉부 물리요법을 시행하고 폐쇄적 흡인을 시행할 수 있다.
4. 인공호흡기(Ventilator) 사용과 관련된 환자 모니터링 및 작동절차에 대해 설명할 수 있다.
5. 코로나19 감염 대상자 접촉 전후에 개인보호구 착용 및 탈의를 올바른 순서대로 수행할 수 있다.
6. 격리지침에 따른 폐기물 관리를 수행할 수 있다.
7. FLACC으로 환자 통증을 사정할 수 있다.
8. 대상자 사정을 위한 다양한 자료를 정확하게 분석하고 통합하여 관련된 정보를 통합할 수 있다.
9. 대상자의 건강문제와 관련된 간호진단을 내리고 우선순위를 정하여 적절한 간호 중재(처방이행)를 수행할 수 있다.
10. 대상자에게 제공되는 간호에 대해 이해할 수 있는 말로 설명할 수 있다.
11. 자신의 학습결과와 학습과정을 스스로 성찰하여 추후학습에 반영할 수 있다.

시나리오 상황 (학습용)

대상자 : 이순자 Imp. ① COVID-19 ② Pneumonia ③ HTN

■ 입원 1일째 국가지정입원치료병상 음압치료병실(9A병동-9A13호실)

08:00AM (Day duty 근무 시작 후 병실 라운딩 전)

이순자님은 80세 여성으로 20년 전 고혈압 진단 받은 분으로, 12월 1일 마을회관에서 코로나19 확진자 접촉 후 발열과 기침 증상이 있어 12월 2일 의원을 찾아 코로나19 검사를 하였다. 양성판정 받은 뒤 자가격리 중 발열증세가 호전되지 않았고, 숨가쁜 증세와 객담을 동반하지 않은 기침이 심해져 12월 3일 종합병원으로 입원하였다. 입원 시 SpO₂ 85% 측정되어 O₂ nasal prong 2L/min로 산소투여 하였으나 호전되지 않아 산소마스크를 이용하여 5L/min 유지하고 있고, SpO₂는 90%로 상승하였다. 코로나19에 대한 평가 및 처치를 위해 12월 4일 대학병원으로 전원되었으며, Thorax CT에서 양 폐에 multifocal pneumonia로 확인되었다.

입원당시 V/S은 BP 150/80mmHg, HR 115회/min, RR 25회/min, BT 37.8℃, SpO₂ 85%로 측정되었다.

현재 입원일 1일째로 1인실의 음압병실에 격리 중이며, Optiflow(Airvo)를 적용하였다가 (Temperature 34℃, Flow 45L/분, FiO₂ 95%) SpO₂가 오르지 않고 호흡 양상이 개선되지 않아 기관내 삽관을 시행한 후 Ventilator를 연결하였다. Ventilator AC mode 상태로 FiO₂ 80%, PEEP 12, RR 16, Tidal volume (300ml)로 설정되어 있고, ECG monitor에서 SpO₂ 88%로 계속 유지되어 ABGA를 시행한 상태이다. 치료적 장치를 제거할 위험이 있어 양 손목과 발목에 신체보호대를 적용하였다.

당신은 이순자님 담당간호사로 입원 후 이순자님의 상태를 살펴보기 위해 개인보호장구를 착용한 뒤 병실로 들어갔다.

■ 즉시 나타난 임상적 징후

- 기침을 자주 하며 가끔씩 호흡이 가쁘고 빠른 양상을 보임 (RR: 25회/분)
- Lung sound: crackle sound on both lung field

■ 추가 정보 및 medical history

- 생년월일 : 19XX년 01월 23일
- 등록번호 : 00078910
- 몸무게 : 49kg, 키 : 155cm
- allergy 없음
- 흡연, 음주력 없음
- 복용하고 있는 약 : 노바스크(Norvasc) 5mg 1T, 스토가(Stogar) 10mg 1T

인계사항

- ✓ Check I/O q1hr
- ✓ Check V/S q1hr
- ✓ Closed observation by attendants
- ✓ A-line, C-line 삽입부분 매 duty 확인
- ✓ ABGA qd
- ✓ ABR
- ✓ NPO
- ✓ Ventilator monitor closed observation
- ✓ SpO2 수시로 확인
- ✓ 가래 양상, 양 확인, 기도분비물 수시로 흡인
- ✓ 부종 확인
- ✓ 욕창 확인
- ✓ 환자 입원 전 병실 소독 및 청소 시행함
- ✓ 모니터에서 Sat 88% 유지되어 ABGA 시행함
- ✓ 환자 처치 후 폐기물 상자 정리

Doctor order (General order)				
등록번호: 00078910 20XX/12/06	환자성명 : 이XX	Age/Sex: 80/F	처방일자:	
과/병실: ID/W9A-9A13	입원일자 : 20XX/12/06	담당교수: 김준완	담당의사: 도재학	
입원: 1일				
Order Descriptions	방법	투여 량	횟수	일수
General order				
1. Check the I/O q 1hr				
2. Check the V/S q 1hr				
3. Keep EKG monitoring				
4. Keep the pulse oxymeter				
5. Keep ventilator monitoring				
6. NPO				
7. ABR				
8. 양 손, 발 신체보호대 적용				
Labo:				
1. Corona virus19 코로나바이러스	[Nasopharyngeal swab]			
2. Corona virus19 코로나바이러스	[sputum]			
3. CBC (6종)	[WB (EDTA)]			
4. BUN;Creatinine; Albumin; AST; ALT; CRP;	[serum]			
Total bilirubin; Glucose	[serum]			
5. ESR	[WB (EDTA)]			
6. ABGA	[Heparin blood (ABGA)]			
Radiologies / Special function tests:				
1. C/R-Chest AP	[portable]			
2. Thorax CT (HR CT) 조영 무				
Inhalition:				
1. Mucomyst soln 4ml	ODO	1BT	3	1
Injections:				
1. N/S 250ml/bag → command) Remdesivir mix-용	IV	1Bag	1	1
1. Remdesivir 100mg	Mix	2V	1	1
2. 0.9% N/S 50ml/bag	IV	1Bag	2	1

→ command) Tazocin mix용				
2. Tazocin 2.25g	Mix	1V	2	1
3. 5% DW 50mL/Bag → command) Ultiva mixs용	IV	1Bag	1	1
3. Ultiva 5mg	Mix	1A	1	1
4. Anefol 120mg	IV	5A	1	1
5. Smofkabiven 986ml/bag	IV	1Bag	1	1
6. Gaster 20mg	IV	1A	2	1
7. Muteran 6ml	IV	1A	3	1
8. Ambroxol 4mg	IV	1A	3	1
9. PRN) Denogan 1g 5ml/V → command) fever 있을 시 notify 후 injection	MIX	2	1	1
9. 0.9% N/S 100ml/bag → command) Denogan mix용	IV	1	1	1

Comment:

1. Remdesivir Adm. #1 200mg, Adm. #2부터 #5까지 100mg IV inj.
2. Ultiva 0.05mcg, 1.4cc IV side inj via syringe pump
3. Anefol 0.7mcg, 3.1cc IV side inj via syringe pump
4. PRN) Denogan -> Fever 38.0℃ 이상시, 최소 4시간 간격, 1일 최대 4회 투여 가능
5. O2 Sat 90% 이하로 내려가면 notify -> ABGA 후 결과 보고 ventilator FiO2를 90%으로 조절할 예정

Doctor order (General order)

등록번호: 00078910	환자성명 : 이XX	Age/Sex: 80/F	처방일자: 20XX/12/06
과/병실: ID/W9A-9A13	입원일자 : 20XX/12/06	담당교수: 김준완	담당의사: 도재학
입원: 1일			

Order Descriptions	방법	투여량	횟수	일수
General order				
1. Keep Ventilator monitoring				
Labo:				
1. ABGA		[Heparin blood (ABGA)]		
Comment:				
1. Ultiva 0.05mcg, 1.4cc -> 0.1mcg, 2.7cc IV side inj via syringe pump				
2. Anefol 0.7mcg, 3.1cc -> 1.2mcg, 5.4cc IV side inj via syringe pump				

Lab/Radiology 결과

Lab 결과 입원:1일				
등록번호: 00078910 환자성명 : 이XX Age/Sex: 80/F 생년월일: 19XX년 01월 23일 처방시간: 20XX/12/06 10:00 접수시간: 20XX/12/06 10:30 Comment: 코로나19 양성환자 검체입니다.				
검사항목	결과		참고치	결과 확정일자
Routine CBC				
WBC	8.1	10 ³ /ul	4~10.0	20XX-12-06 11:30
RBC	4.09	10 ⁶ /ul	4.2~6.3	20XX-12-06 11:30
HGB	13.9	g/dL	13~17	20XX-12-06 11:30
HCT	39.5	%	39~54	20XX-12-06 11:30
PLT	191	10 ³ /ul	130-400	20XX-12-06 11:30
WBC differential Count				
neutrophil (%)	72.1	%	40~80	20XX-12-06 11:30
lymphocyte (%)	18.9	%	25~50	20XX-12-06 11:30
monocyte (%)	8.2	%	0~9	20XX-12-06 11:30
eosinophil (%)	0.6	%	0~7	20XX-12-06 11:30
basophil (%)	0.2	%	0~1.8	20XX-12-06 11:30
혈액화학검사				
ESR	45	mm/hr	0-30	20XX-12-06 11:30
면역혈청				
CRP	20.48	mg/dL	0.0-0.3	20XX-12-06 11:30
혈청화학검사				
Albumin	3.82	g/dL	3.5~5.2	20XX-12-06 11:30
Glucose	98.2	mg/dL	60~109	20XX-12-06 11:30
Total bilirubin	0.31	mg/dL	0.2~1.2	20XX-12-06 11:30
BUN	13.0	mg/dL	8.0~20	20XX-12-06 11:30
Creatinine	0.71	mg/dL	0.5~1.3	20XX-12-06 11:30
AST	34.3	U/L	5~40	20XX-12-06 11:30
ALT	27.4	U/L	5~40	20XX-12-06 11:30
Aterial Blood Gas Analysis				

pH	7.408		7.35-7.45	20XX-12-06 11:30
pCO ₂	48	mmHg	35-45	20XX-12-06 11:30
pO ₂	70	mmHg	80-100	20XX-12-06 11:30
HCO ₃	22	mmol/L	21-27	20XX-12-06 11:30
O ₂ SAT	86	%	92.0-98.5	20XX-12-06 11:30

PCR 결과	
등록번호 : 00078910	환자명: 이XX (80/F) 의뢰과: ID 입원병동/호실: W9A/9A13
의뢰일자: 20XX/12/06 10:30	의뢰의: 도재학
검사: Coronavirus-19 (COVID-19)	검체종류: Nasopharyngeal swab 결과일시: 20XX/12/06 16:50
<p>검사명: Coronavirus-19(COVID-19)</p> <p>현 검사의 결과는 Positive 입니다.</p> <p>Interpretation</p> <p>환자의 검체에서 코로나바이러스19 핵산이 검출되었습니다.</p> <p>유전자명 결과 (Ct값)</p> <p>E gene: 양성 (22.54)</p> <p>RdRp gene: 양성 (22.92)</p> <p>*Ct 값은 정량적 의미가 없습니다. 대략적 경향만 참조하시기 바랍니다.</p>	

의뢰일자: 20XX/12/06 10:30	의뢰의: 도재학
검사: Coronavirus-19 (COVID-19)	검체종류: sputum 결과일시: 20XX/12/06 16:50
<p>검사명: Coronavirus-19(COVID-19)</p> <p>현 검사의 결과는 Positive 입니다.</p> <p>Interpretation</p> <p>환자의 검체에서 코로나바이러스19 핵산이 검출되었습니다.</p> <p>유전자명 결과 (Ct값)</p>	

E gene:	양성 (21.87)
RdRp gene:	양성 (21.51)

*Ct 값은 정량적 의미가 없습니다. 대략적 경향만 참조하시기 바랍니다.

알고리즘

	Monitor Settings (Actions)	Patient /Manikin (Actions)	Student Interventions (Events)	Cue/Prompt
Part 1 (5분)	Initial State: awRR : 20 HR : 104 BP :120/70 SpO ₂ : 88% Temp:37.5도 Ventilator mode : AC mode, FiO ₂ 80%, PEEP 12, RR 16, Tidal volume (300ml)	Vocal sounds: 가래섞인 소리 들림 산소포화도가 떨어짐 방금 시행한 ABGA결과 PO ₂ : 70 O2 Sat: 86 CO ₂ : 48 결과 나옴 Lung Sound : Both crackle sound	-시작 전 Level D 방호복을 순서대로 착용한 후 들어감 (N95급 마스크, 속장갑, 전신보호복, 덧신, 고글, 후드, 겹장갑 2개, 앞치마) -손씻기 -환자확인 -V/S check -SpO ₂ level check -ECG monitor check -Ventilator monitor check -IV site 확인 -lung sound check -신체보호대 확인 -침상머리 30° 올려줌	Role member Providing cue: 동료간호사 Cue: ① “선생님, 환자 산소포화도 확인 하셨나요?”
Part 2 (10분)	awRR:25 HR:120 BP:140/87 SpO ₂ : 87% Temp :37.5도	몸을 심하게 뒤편이며 얼굴을 찡그린다. Lung Sound : Both crackle sound	-V/S check -SpO ₂ level check -ECG monitor check -Ventilator monitor check -흉부물리요법 시행 -폐쇄적 흡인방법으로 기도분비물 흡인 (기관내관에 연결하여 흡인 후 irrigation, 흡인 완료하면 다시 ventilator 기계 연결) -의사에게 환자 상태 보고 -신체보호대 확인 -FLACC으로 환자 통증 사정 -FiO ₂ 90%으로 변경	Role member 동료간호사 cue: ① “가래 양상은 어떠한가요?” ② “FLACC 점수는 몇점인가요?”
Part 3 (5분)	FiO ₂ 변경 후: awRR:16 HR: 98 BP : 128/85 SpO ₂ : 95% Temp: 37.2도	Vocal sounds: 흡인간호 후 가래섞인 기침소리 완화됨 약물 증량하면 얼굴 찡그림	-V/S check -SPO ₂ level check -ECG monitor check -Ventilator monitor check -흡인 후 산소포화도 개선 되었는지 확인 -의사 지시에 따라 약물 증량	Role member 동료간호사 cue: ① “흡인 후 산소포화도 다시 측정해주세요”

	FLACC: 4점	완화됨	-약물 이름과 용량 확인 -FLACC으로 통증 재사정 -ABGA 시행 -폐기물 전용용기 정리 (의료폐기물 봉투 밀봉 후 소독제로 소독한다, 격리용 합성수지 전용용기 밀봉 후 소독제로 소독한다) - 환자 병실 이동 시 앞치마, 걸장갑 교체	② “약물 증량 후 한번 더 통증사정을 해야해요”
--	-----------	-----	---	-----------------------------

* Part 2: 의사는 환자 상태와 ABGA 결과값, ECG 모니터상 SPO₂ 값, 가래 양상, FLACC점수 등을 물어본 후 다음의 지시를 내린다.

질문사항 - “ABGA 결과에서 PO₂, PCO₂, O₂ Saturation 값과 현재 ECG 모니터의 SpO₂ 값을 알려주세요.”
 “가래 양과 양상은 어떻게 되나요?”
 “FLACC 점수는 몇 점인가요?”

지시사항 - “Ventilator FiO₂ 값을 90%으로 올려주시고 30분 뒤 ABGA 시행해주세요.”
 “Ultiva는 시간당 2.7cc로, Anefol은 시간당 5.4cc로 증량해주세요.”

평가도구

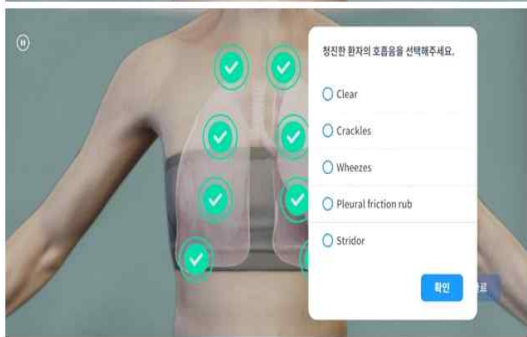
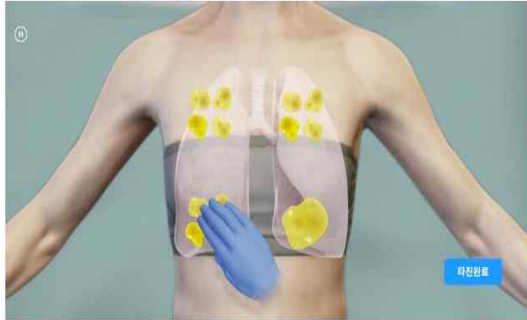
항 목	잘 함	잘못함
각 의료기관의 지침 및 격리 유형에 적절한 격리지침(precautions)을 선택하여 그에 따른 보호장구(Level D)를 착용		
손소독제를 이용하여 손위생을 실시.		
대상자의 병실에 들어가서 준비 물품과 장비를 정리		
대상자의 이름과 등록번호를 입원팔찌와 환자리스트(또는 처방지)를 대조하여 확인		
침상난간 확인하고 올리기		
대상자의 활력징후와 산소포화도 측정		
신체보호대 확인		
Ventilator monitor 체크		
폐음 사정		
침상머리 올리기		
흉부물리요법 시행		
폐쇄적 흡인방법으로 기도분비물 흡인		
호흡곤란이 호전되었는지 활력징후, 산소포화도, 폐음 재사정		
FLACC으로 통증 사정		
담당의에게 대상자 상태 알림		
의사 지시에 따라 정확히 약물 증량		
약물 증량 후 FLACC 재사정		
폐기물 전용용기 정리		
격리 전실에서 격리가운과 걸장갑을 벗은 후 병실을 나와 문을 닫는다.		
탈의실에서 보호장구(Level D) 탈의 후 손위생 실시		
총 평 (P/F)		

<부록 4>

코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램

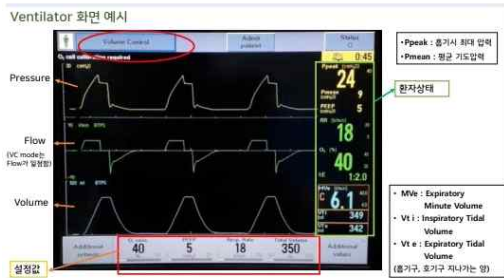
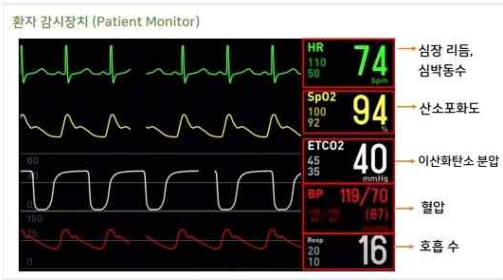
The screenshots illustrate the following components of the simulation program:

- Order Management:** A user interface for viewing and managing orders for a patient named '이순자' (Lee Sun-ja), including details like 'Check V/S q1hr', 'Semi-fowler's position(H6 30°)', 'ECG monitoring', 'SpO2 monitoring', and '신체보호대 치음'.
- Level D Protective Gear Checklist:** A checklist for Level D protection, including items like '장갑' (gloves), '속장갑' (inner gloves), '고글' (goggles), '후드' (hood), 'N95마스크' (N95 mask), and '양상' (cap).
- 3D Model of Nurse in PPE:** A 3D visualization of a nurse wearing full Level D protective gear, including a full-body suit, hood, and gloves.
- Virtual Hospital Environment:** A 3D rendering of a hospital hallway with a '음압격리실' (negative pressure isolation room) sign and a '음압격리실로 이동 중...' (moving to negative pressure isolation room...) notification.
- Patient Care Interface:** A view of a patient in a hospital bed with various medical interventions listed: 'Chest percussion', 'Lung auscultation', 'Endotracheal Closed Suction (폐쇄적 흡인)', and 'Ventilator 설정요소 FIO2 90% 증가' (ventilator setting element FIO2 90% increase).
- Vital Signs Monitor:** A digital display showing vital signs: HR 104, SpO2 90, RR 16, and BP 120/70 (90).



<부록 5>

대조군 인쇄자료 활용학습 PPT 자료



환자상태 파악 - FLACC

	0점	1점	2점
얼굴 (Face)	특별한 표정이 없거나 웃음	가끔 얼굴을 찡그린 눈감음 짜꾸림, 웅크림, 무관심함	차우 또는 지속적인 억압 표현, 이물 약 불고 있음
다리 (Legs)	정상자세 또는 이완됨	불안함, 거북함, 긴장됨	발로 차거나 다리를 물어 올림
활동 (Activity)	조용히 누워 있거나 정상 자세, 움직임 적음	중등도 통증 앞뒤로 뒤척 기침, 긴장됨	중등 구부리고 뺨뺨함 또는 강함
울음 (Crying)	울지 않음	관공연, 흐느낌, 울적함	지속적인 울음 소리됨, 흐느낌, 잦은 불만담 표시
안정도 (Consolability)	이완됨	가끔 안락주거나 침묵을 위해 안심시키는 것이 필요 있음	만정되기 어려움

- 0점 : 통증 없음
- 1-3점 : 경도 통증
- 4-6점 : 중증도 통증
- 7-10점 : 중증 통증

목차

- 코로나바이러스 감염증 (코로나19, COVID-19) 역학
- 개인보호구 착용의
- 감염관리
- 환자감시장치 (Patient Monitor)
- 산소 요법 (High flow, Ventilator)
- 의식사정
- 통증사정

코로나바이러스감염증-19 (COVID-19)

- SARS-Cov-2(Sever Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) - RNA 바이러스
- **비말 전파**가 기본 경로
 - 호흡을 통해 감염된 사람의 비말을 직접 들이마심 (호흡)
 - 감염된 사람의 비말이 눈, 코, 입의 점막 표면에 튀어 묻음 (접촉)
 - 표면에 떨어진 감염된 사람의 비말을 손으로 만진 후, 눈, 코, 입을 만짐 (표면접촉)
- 공기 전파가 가능한 상황
 - 감염된 사람에게 호흡기 미세 비말(에어로졸)을 발생시키는 시술을 하는 경우
 - 밀폐된 공간에서 장시간 비말을 만드는 환경에 있는 경우

개인보호구 4종 확인법

개인보호구 4종 탈의법

<부록 6>

코로나19 중환자간호 가상시뮬레이션 학습프로그램 개발 스토리보드 초안

