

# 천식 아동 간호에 대한 가상현실 시뮬레이션과 블렌디드 시뮬레이션 교육 효과

김미강<sup>1</sup>, 김성희<sup>2</sup>, 이우숙<sup>3</sup><sup>1</sup>중앙대학교 적십자간호대학 박사과정, <sup>2</sup>중앙대학교 적십자간호대학 부교수, <sup>3</sup>대구과학대학교 간호대학 교수

## Effects of a Virtual Reality Simulation and a Blended Simulation of Care for Pediatric Patient with Asthma

Mikang Kim<sup>1</sup>, Sunghee Kim<sup>2</sup>, Woo Sook Lee<sup>3</sup><sup>1</sup>Doctoral Student, Red Cross College of Nursing, Chung-Ang University, Seoul; <sup>2</sup>Associate Professor, Red Cross College of Nursing, Chung-Ang University, Seoul; <sup>3</sup>Professor, College of Nursing, Taegu Science University, Daegu, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to examine the effects of a virtual reality simulation and a blended simulation on nursing care for children with asthma through an evaluation of critical thinking, problem-solving processes, and clinical performance in both education groups before and after the educational intervention. **Methods:** The participants were 48 nursing students. The experimental group (n=22) received a blended simulation, combining a virtual reality simulation and a high-fidelity simulation, while the control group (n=26) received only a virtual reality simulation. Data were collected from February 25 to 28, 2019 and analyzed using SPSS version 25 for Windows. **Results:** The pretest and posttest results of each group showed statistically significant improvements in critical thinking, problem-solving processes, and clinical performance. In a comparison of the results of the two education groups, the only statistically significant difference was found for critical thinking. **Conclusion:** Simulation-based education in child nursing has continued to involve high-fidelity simulations that are currently run in many programs. However, incorporating a new type of blended simulation, combining a virtual reality simulation and a high-fidelity simulation, into the nursing curriculum may contribute to the further development of nursing education.

**Key words:** Patient simulation; Nursing students; Virtual reality; Computer user training; Pediatric nursing

Corresponding author Sunghee Kim

https://orcid.org/0000-0001-6964-6158

Red Cross College of Nursing, Chung-Ang University,  
84 Heukseok-ro, Dongjak-gu, Seoul 06974, Korea

TEL +82-2-820-5985 FAX +82-2-820-7961

E-MAIL sung1024@cau.ac.kr

**Key words** 시뮬레이션, 간호학생, 가상현실 시뮬레이션, 블렌디드 러닝, 아동 간호

**Received** Jun 8, 2019 **Revised** Aug 5, 2019 **Accepted** Sep 9, 2019

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 서론

### 1. 연구의 필요성

최근 진보하는 의학 및 정보통신 기술의 발달, 질병의 중증도와 복잡성 증가로 인해 임상 환경은 빠르게 변화하고 있으며, 환자의 권리 의식 향상 및 병원의 고객 중심 서비스 지향 등으로 인해 간호대학생의 독자적인 직접 간호의 경험은 계속 감소되고 있다[1]. 이렇게 효율적인 임상 실습이 어려운 상황에 직면하면서 이러한 문제를 해결하기 위한 보완적인 방법으로 간호 시뮬레이션 교육이 대두되고 있다[2].

간호 시뮬레이션 교육은 임상 환경에서 발생 가능한 상황을 시

나리로 개발하여 안전한 환경에서 다양한 시뮬레이션 모달리티(modality)를 활용하여 임상 상황 해결을 위한 수행 후 그 과정에 대한 디브리핑을 통해 간호 지식과 비판적 사고 및 문제 해결 능력을 함양할 수 있는 교육이다[3]. 최근 개정된 3주기 간호교육인증 평가에서는 전체 임상 실습 시간에서 임상 현장 실습을 대체할 수 있는 시뮬레이션 실습 인정 비율이 2주기의 10%에서 12%로 증가하였다[4]. 기존 선행 연구에서 고충실도(high fidelity) 시뮬레이터를 이용한 시뮬레이션 실습의 지식, 기술과 태도 측면의 긍정적 학습 성과가 확인되었고[5], 시뮬레이션 실습이 비판적 사고 능력과 문제 해결 능력 향상으로 환자 안전에 기여하고 오류를 예방하는 교육이라는 것 또한 확인할 수 있다[6].

아동 간호 시뮬레이션 교육의 선행 연구를 살펴보면, 고위험 신생아 무호흡 응급관리 시나리오 평가[7], 신생아 간호의 디브리핑에 대한 내용분석[8], 신생아 간호 실습 프로그램 효과[9] 등 신생아 간호 영역에 많이 집중되어 있으며, 소아 관련 시뮬레이션 연구는 천식 아동 간호 고충실도 시뮬레이션(High-fidelity Simulation, HFS) 학습의 효과연구[10], 간호대학생의 천식 아동 간호 시뮬레이션 교육 후 지식과 임상 수행능력 효과[11] 등이 보고되었으나 대부분이 고충실도 시뮬레이터를 이용한 시뮬레이션 효과연구에 국한되어 있으며, 다양한 교육 방법을 적용한 연구는 제한적이다.

천식은 아동기에서 가장 빈번한 주요 만성질환으로 정확한 치료와 지속적인 관리가 필요하며, 적절하게 조절되지 않을 경우 천식이 악화되어 입원 및 사망에 이르는 여러 부작용을 초래할 수 있다[12]. 따라서 소아 천식 환아에게 간호과정을 적용 시 우선 순위를 고려하여 문제를 사정하고, 중재를 계획한 후 적절한 임상 수행 능력을 향상시키는 것이 중요하며, 이를 위해 천식간호와 관련된 교육 프로그램을 구성한 후 비판적 사고 능력 함양 및 문제 해결 능력을 향상시키는 것이 필요하다[11].

HFS 실습은 여러 장점에도 불구하고 교육을 위한 시뮬레이션 장비가 구비된 환경에서만 교육을 받을 수 있다는 제한점이 있고, 고가의 시뮬레이터와 이를 유지 및 관리하는 데에도 고비용이 요구된다. 또한 한 번에 3~4명씩 한 조를 이루어 적은 수의 학생만 실습에 참여할 수 있어 여러 번 똑같은 섹션을 반복해야 하는 등 많은 수업 시간이 요구된다[13]. 이에 따라 대다수의 간호 교육 기관에서 가장 많은 형태로 활용 중인 HFS가 과연 가장 적절한 교육 방법인지 의문이 제기되었고[14], 최근 기술적인 진보로 인해 HFS를 대체 혹은 보완할 수 있는 방법으로 가상현실 시뮬레이션(virtual reality simulation)이 각광받고 있다[15].

가상현실 시뮬레이션은 HFS가 아닌 컴퓨터를 활용한 시뮬레이션을 말하며 현재는 virtual simulation, computer-based simulation (CBS), virtual clinical simulation (VCS), e-simulation,

web-based simulation 등 다양한 명칭이 사용되고 있다[15]. 가상현실 시뮬레이션 교육은 HFS에 비해 가격이 저렴하고, 인터넷이 사용 가능한 환경만 있으면 실습이 가능하기 때문에 시간이나 장소에 대해서도 비교적 유연하다[14]. 또한 통제 가능하고 예측 가능한 결과를 가져올 수 있으며, 학습자가 개별적으로 컴퓨터 프로그램을 이용한 학습 진행 후 셀프 디브리핑을 통해 자신의 수행 과정에 대해 실시간 피드백을 받고 반복학습을 충분히 할 수 있어 HFS 시행 전에 자신감을 상승시키고 긴장감을 완화시키기 위한 과정으로도 사용되고 있다[16].

블렌디드 러닝(blended learning)은 혼합형 학습으로도 불리며, e-learning 교육 방식에 면대면 교육 방식이 가지고 있는 교육적 장점을 결합하여 적절히 활용함으로써 학습 효과를 극대화하기 위한 교육 방법으로 알려져 있다[17]. 이는 단지 온라인과 오프라인 학습 환경을 통합하는 것이 아니라 다양한 학습 요소의 결합을 통하여 최상의 학습 효과를 도출해내기 위한 설계 전략으로 그 개념과 영역이 확장되고 있다. 현재까지 진행된 블렌디드 러닝을 적용한 시뮬레이션 선행 연구를 살펴보면 블렌디드 러닝의 한 축인 기존의 오프라인 HFS 교육 효과 연구는 활발히 진행되고 있고[5, 6, 13], 또한 최근 가상현실 시뮬레이션 확대에 따라 온라인 방식의 가상현실 시뮬레이션 교육 연구가 시작되고 있으나[14-16], 두 가지의 시뮬레이션을 접목한 블렌디드 시뮬레이션 효과를 확인하는 논문은 드물다. 이에 본 연구에서는 온라인 학습 방법인 가상현실 시뮬레이션 교육 virtual reality simulation (vSim for Nursing, Laerdal Medical, Stavanger, Norway)과 오프라인 학습 방법인 HFS (SimJunior, Laerdal Medical, Stavanger, Norway)를 통합한 블렌디드 시뮬레이션을 적용해봄으로써 좀 더 효율적인 시뮬레이션 교육 방법을 연구해 보고자 한다.

가상현실 시뮬레이션에 대한 선행 연구는 현재 국내외에서 활발하게 진행되고 있는데, 국외의 경우 간호대학생을 대상으로 한 통합적 문헌고찰 연구에서 자신감, 의사소통 능력, 지식, 임상 수행 능력이 상승했다고 보고되고 있으며, 비기술적 능력을 교육하는데에 적합하다고 하였다[18]. 국내의 경우 급성 위장관 출혈 가상현실 시뮬레이션 프로그램 개발[19], 급성 심장질환자 간호에 대한 웹 기반 및 고충실도 교육의 효과[20], 가상 시뮬레이션을 활용한 간호 시뮬레이션 교육의 효과 연구로써 급성 심장질환자 간호 적용[21] 등의 연구가 보고되었으나 모두 성인 간호 영역으로 한정되어 있고, 가상현실 시뮬레이션과 HFS의 두 그룹에 대한 비교 연구만 제시되어 있다. 또한 아동 간호 영역에서 가상현실 시뮬레이션과 HFS 두 가지를 모두 통합하여 활용한 연구는 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 천식 아동 간호의 가상현실 시뮬레이션 및 가상현실 시뮬레이션과 HFS 두 가지 시뮬레이션을 통합한 블렌디드

드 시뮬레이션을 통해 두 교육군의 교육 효과를 비교함으로써 아동 간호 시뮬레이션 교육이 보다 효율적으로 운영되기 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 천식 아동 간호에 대한 가상현실 시뮬레이션과 블렌디드 시뮬레이션 교육 효과를 확인하고자 함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 가상현실 시뮬레이션 교육군의 교육 전, 후의 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력을 파악한다.
- 블렌디드 시뮬레이션 교육군의 교육 전, 후의 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력을 파악한다.
- 가상현실 시뮬레이션 교육군과 블렌디드 시뮬레이션 교육군의 교육 전, 후 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력을 비교한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 간호대학생을 대상으로 천식 아동 간호에 대한 가상현실 시뮬레이션과 블렌디드 시뮬레이션 교육 효과를 확인하기 위한 비동등성 대조군 사전사후 유사실험 설계 연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 수도권 소재 4년제 대학인 I대학교와 경상북도 소재 T대학교의 간호학과 2, 3학년 학생으로 이전에 시뮬레이션 교육 경험이 없는 학생 중 연구에 참여하기로 동의한 학생을 대상으로 하였다. 대상자 선정 시, 대상자 수가 적은 집단의 유의한 차이를 확인하기 위해 단측 검정을 선택하여 유의한 연구 결과를 나타낸 선행 연구[5,21]를 바탕으로 G\*Power 3.1.9 for WIN 프로그램을 이용하여 independent t-test를 위한 대상자 수를 효과크기(effect size) .80, 유의수준( $\alpha$ ) .05, 검정력(1- $\beta$ ) .80으로 했을 때, 필요한 최소 연구 대상자 수는 그룹당 21명씩 총 42명으로 산정되었다. 이에 부실한 응답을 고려하여 총 50명에게 자료 수집을 하였으며, 설문지 응답이 미비한 2명을 제외하고 실험군인 블렌디드 시뮬레이션 22명, 대조군인 가상현실 시뮬레이션 26명으로 최종 48명의 자료를 최종 분석에 활용하였다.

### 3. 자료 수집 방법

본 연구의 자료 수집은 2019년 2월 25부터 2월 28일 사이에 수도권 소재 4년제 대학인 I대학교 간호학과 학생 22명을 실험군으로 진행하고, 경상북도 소재 T대학교의 간호학과 학생 26명을 대조군으로 시행하였으며, 두 그룹 모두 동일한 학년으로 이전에 시뮬레이션 교육 경험이 없는 학생을 대상으로 하였다. 자료 수집 전에 연구 대상자에게 연구의 내용을 설명하고 연구에 자발적으로 동의한 학생을 대상으로 연구를 진행하였으며, 참여 학생이 실험군인지 대조군인지 알지 못하도록 하였다. 두 그룹 모두 동일한 연구자 1인이 진행하였고, 두 기관의 교수자에게 도움을 받았다. 시뮬레이션 시행 전 실험군과 대조군 두 그룹에게 사전 설문지를 통해 일반적 특성, 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력을 측정하였다. 실험군의 경우 가상현실 시뮬레이션은 컴퓨터실에서 진행하였고 이후 HFS는 시뮬레이션 룸에서 사전브리핑-시뮬레이션 운영-디브리핑의 순서로 그룹당 3~4명씩 총 6조로 운영하였다. 대조군의 경우 가상현실 시뮬레이션 실습만 역시 동일하게 진행하였다. 시뮬레이션 종료 후 두 그룹에게 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력을 다시 측정하였다.

### 4. 윤리적 고려

본 연구는 대상자에 대한 윤리적 고려를 위해 연구자가 소속된 기관의 생명윤리위원회의 승인(IRB No: 1041078-201811-HR-221-01)을 받은 후 진행하였다. 대상자 보호를 위해 설문지에 연구 참여 동의서를 첨부하였고, 동의서의 내용에는 연구에 대한 자발적 참여 및 익명성 보장, 조사 내용 사용 범위 등을 제시하여 연구의 윤리적 측면을 고려하였다. 연구 대상자 본인이 원하면 연구는 언제든지 철회할 수 있다는 내용을 포함했으며, 수집된 자료는 대상자의 개인정보를 위해 암호화하여 보관하였고, 개인정보 관리 파일은 철저히 관리하여 비밀이 보장되도록 하였다.

### 5. 연구 절차

본 연구는 아래의 절차를 따라 진행하였다(Figure 1).

#### 1) 선행학습

실험군과 대조군 모두 천식 아동 간호에 대한 이론적 지식이 없으므로 시뮬레이션 교육이 이루어지기 전에 강의를 통해 이론을 학습하도록 하였다.

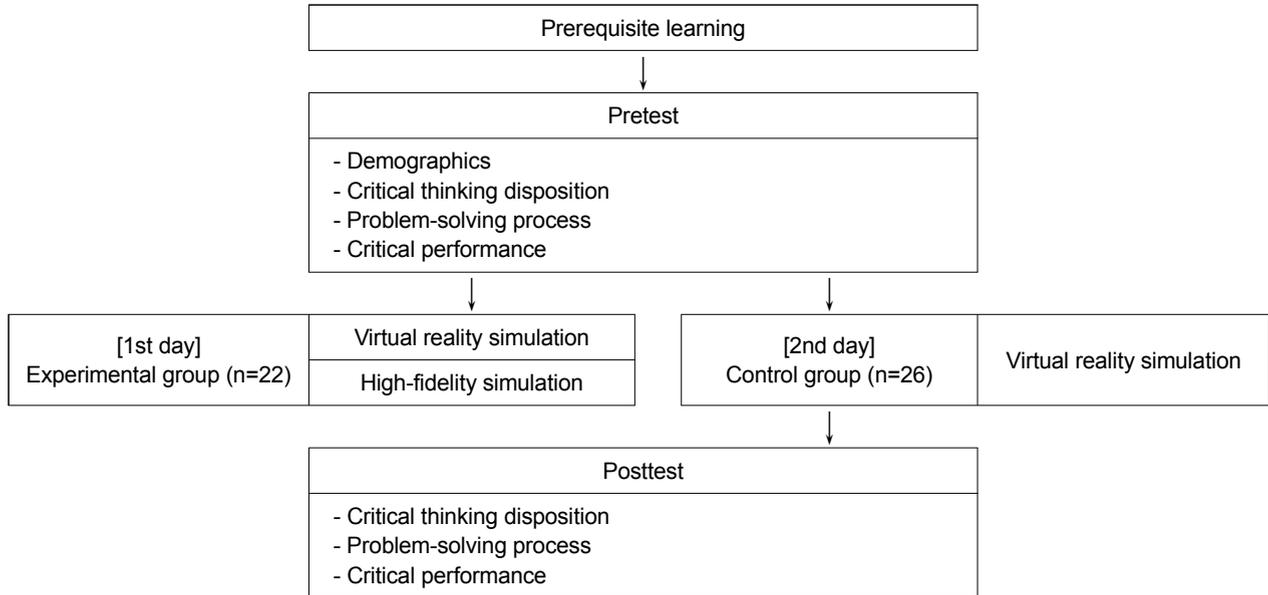


Figure 1. Study flowchart.

2) 사전 조사

시뮬레이션 교육 운영 전 실험군과 대조군의 동질성을 확보하기 위해서 시뮬레이션 교육 경험 유무를 확인하여 경험이 없는 자를 연구에 참여하도록 하였다. 시뮬레이션 교육 시작 전 실험군과 대조군 각각의 학생에게 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력을 설문조사하여 두 그룹 간의 동질성에 차이가 없음을 확인하였다.

3) 가상현실 시뮬레이션 및 HFS 교육

실험군 I 대학 학생 22명은 가상현실 시뮬레이션과 고충실도 시뮬레이션 교육을 함께 실시하고, 대조군 T 대학 학생 26명은 가상현실 시뮬레이션 교육만 실시하였다.

(1) 가상현실 시뮬레이션(vSim)

가상현실 시뮬레이션 vSim for Nursing (vSim for Nursing, Laerdal Medical, Stavanger, Norway)의 소아 간호 모듈 중 천식(mild intermittent asthma) 시나리오를 선정하였고, 시나리오 정보는 한국어로 번역하여 학생에게 미리 제공하였다. 시나리오 상황은 Sabina Vasquez (5세/여아)로 천식 증상을 나타내어 응급실에 내원한 상황으로 환자에 대한 호흡기계 사정을 수행하고, 경미한 호흡곤란을 인지하여 약물 투여를 수행한다. 이후 천식 유발 및 치료에 대한 교육을 시행하는 내용으로 진행된다. 시나리오를 선택하면 ‘Suggested reading → Pre-simulation quiz → vSim → Post-simulation quiz → Documentation assignments → Guide reflection questions’의 6단계로 진행된다. Suggested reading에

서는 환자 정보 및 사전에 학습해야 할 참고 자료가 제시되어 있다. Pre-simulation quiz는 N-clex RN test 형태로 환자 시나리오와 수행과 관련된 지식을 평가하고 답을 선택하면 정답과 관련 해설을 확인하고 답변이 틀린 경우 다시 풀 수 있도록 하였다. vSim은 가상의 환자와 간호사가 아바타 형태로 나타나며 학습자는 간호사의 역할을 하게 된다. 학습자는 환자 안전, 의사소통, 신체사정, 약물 투입 등의 가상의 행위를 통해 가상의 환자에게 간호를 제공한다. 시나리오 종료 후 본인이 수행한 각각의 행위에 대한 피드백을 제공받고 점검할 수 있다. Post-simulation quiz에서는 vSim을 수행한 후 알 수 있는 시나리오 관련 지식을 평가하도록 하였다. Documentation assignments는 vSim을 수행한 후 관련 과제물을 제시하며, Guide reflection question은 디브리핑 관련 질문이 제시되어 시뮬레이션 과정을 성찰할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 Suggested reading → Pre-simulation quiz → vSim → Post-simulation quiz의 일부 과정을 적용하였다.

(2) 고충실도 시뮬레이션(HFS)

HFS는 SimJunior (SimJunior, Laerdal Medical, Stavanger, Norway) 시뮬레이터를 활용하여 가상현실 시뮬레이션과 동일한 내용인 미국 National League for Nursing (NLN)에서 개발한 소아 간호 모듈 중 천식(mild intermittent asthma) 시나리오를 적용하였다. 시나리오 상황은 동일하며, 다시 한번 시나리오 정보를 인지하게 하고 한국어로 시나리오를 프로그래밍하여 진행할 수 있도록 하였다. 운영 순서는 사전 오리엔테이션 → 시뮬레이션 적용 → 디브리핑의 순서로 진행하였다. 학습 전 학생의 사전 동의를 얻은

후 카메라로 동영상을 촬영하여 디브리핑 교육 시 비디오를 이용하여 좀 더 효율적인 교육이 되도록 하였다.

#### 4) 사후 조사

두 그룹의 시뮬레이션 운영 후 실험군과 대조군의 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력에 대한 설문조사를 다시 실시하였다.

## 6. 연구 도구

### 1) 비판적 사고 성향

비판적 사고 성향은 간호대학생을 대상으로 Yoon [22]이 개발한 도구로써 7개의 하부 영역인 신중성 4문항, 지적 열정 및 호기심 5문항, 자신감 4문항, 지적 공정성 4문항, 체계성 3문항, 건전한 회의성 4문항, 객관성 3문항으로 총 27문항으로 이루어져 있다. 각 문항은 '아주 드물게' 1점, '매우 자주' 5점의 5점 Likert 척도로 총점은 27~135점까지 가능하고, 점수가 높을수록 비판적 사고 성향이 높은 것을 의미한다. 도구의 Cronbach's  $\alpha$  값은 Yoon [22]의 연구에서 .84였고, 본 연구에서도 .84였다.

### 2) 문제 해결 과정

문제 해결 과정을 측정하기 위해 Lee, Park과 Choi [23]가 개발한 도구를 사용하였고, 본 도구는 문제의 명료화 6문항, 해결방안 모색 6문항, 의사결정 6문항, 해결책 적용 6문항, 평가 및 반영 6문항의 5개 영역 총 30문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 '매우 그렇다'는 5점, '전혀 그렇지 않다'는 1점인 5점 Likert 척도로 총점은 30~150점까지 가능하고, 점수가 높을수록 문제 해결 능력이 높은 것을 의미한다. 도구의 Cronbach's  $\alpha$  값은 Lee 등[23]의 연구에서 .93이었고, 본 연구에서는 .95였다.

### 3) 임상 수행능력

임상수행능력은 Lee 등[24]이 개발하고 추후 Choi [25]가 수정·보완한 도구로 임상수행능력에 관한 5가지 영역을 측정하여 간호과정 11문항, 간호기술 11문항, 교육/협력관계 8문항, 대인관계/의사소통 6문항, 전문직 발전 9문항으로 총 45문항으로 구성되어 있다. 매우 그렇다'는 5점, '전혀 그렇지 않다'는 1점인 5점 Likert 척도로 총점은 45~225점까지 가능하고, 점수가 높을수록 임상수행능력이 높은 것을 의미한다. 도구의 Cronbach's  $\alpha$  값은 개발 당시 .96이었고[24], Choi [25]의 연구에서는 .90이었다. 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .97이었다.

## 7. 자료 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS/WIN 25.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율 및 평균, 표준편차로 분석하였으며, 시뮬레이션 교육 전 가상현실 시뮬레이션과 블렌디드 시뮬레이션 교육군의 동질성 검증은  $\chi^2$  test 및 independent t-test로 분석하였고, 가상현실 시뮬레이션 교육군과 블렌디드 시뮬레이션의 교육군 각각의 교육 전·후 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력의 효과는 paired t-test로 분석하였다. 시뮬레이션 교육 전, 후 가상현실 시뮬레이션 교육군과 블렌디드 시뮬레이션 교육군 간의 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력에 차이가 있는지는 independent t-test로 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

본 연구의 일반적 특성 및 동질성 검증 결과는 Table 1과 같다. 참여한 전체 대상자 48명 중 실험군은 100%(22명), 대조군은 84.6%(22명)가 여학생이며, 이들의 평균 연령은 각각 실험군이 21.4세, 대조군 21.6세로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 종교는 실험군 54.5%(12명), 대조군 30.8%(8명)에서 있다고 대답하였고, 이전 시뮬레이션 교육 경험 유무 및 천식 교육 관련 경험 유무에서는 두 군 모두 경험이 없었다. 시뮬레이션 교육 운영 전에 실험군과 대조군의 동질성 검증결과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 동질성에 차이가 없음을 확인하였다.

### 2. 가상현실 시뮬레이션 교육군의 교육 전후 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력 정도

가상현실 시뮬레이션 교육군의 교육 전후 비교 결과는 Table 2와 같다. 비판적 사고 성향은 교육 전 98.58점에서 교육 후 102.42점으로 점수 증가가 통계적으로 유의하였다( $t=3.15, p=.004$ ). 하부 영역 중 지적 호기심 및 신중성에서 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하였고, 문제 해결 과정의 경우 교육 전 114.31점에서 교육 후 119.62점으로 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하였다( $t=3.09, p=.005$ ), 하부 영역은 해결방안 모색, 해결책 적용 영역에서 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하였다. 임상수행능력도 교육 전 152.27점에서 교육 후 169.19점으로 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하였는데( $t=4.82, p<.001$ ), 하부 영역 중 간호과정, 간호

**Table 1.** General Characteristics of the Participants

(N=48)

Characteristics	Categories	Blended simulation	Virtual reality simulation	$\chi^2$ or t	p
		(n=22) n (%) or M±SD	(n=26) n (%) or M±SD		
Gender	Female	22 (100.0)	22 (84.6)	3.69	.055
	Male	0 (0.0)	4 (15.4)		
Age (year)		21.4±1.33	21.6±1.13	0.47	.640
Religion	Yes	12 (54.5)	8 (30.8)	10.09	.018
	No	10 (45.5)	18 (69.2)		
Simulation experience	Yes	0 (0.0)	0 (0.0)		
	No	22 (100.0)	26 (100.0)		
Asthma education experience	Yes	0 (0.0)	0 (0.0)		
	No	22 (100.0)	26 (100.0)		
Critical thinking disposition		96.77±9.20	98.58±7.89	0.73	.468
Problem-solving process		113.36±12.55	114.31±12.33	0.26	.796
Critical performance		158.27±22.11	152.27±20.36	0.98	.333

**Table 2.** Comparison of Dependent Variables for the Virtual Reality Simulation between Pretest and Posttest

(N=26)

Variables	Categories	Pretest	Posttest	Difference	$\chi^2$ or t	p
		M±SD	M±SD	M±SD		
Critical thinking disposition	Intellectual curiosity	18.88±2.45	19.73±2.14	-0.84±1.64	2.63	.014
	Prudence	12.19±1.29	13.50±1.92	-1.30±2.15	3.10	.005
	Self-confidence	14.92±1.54	15.38±1.96	-0.46±1.65	1.42	.167
	Systematicity	10.27±1.56	10.85±1.56	-0.57±1.72	1.71	.100
	Intellectual fairness	16.04±1.42	16.31±1.76	-0.26±1.53	0.89	.381
	Healthy skepticism	14.00±2.33	14.42±2.21	-0.42±1.67	1.29	.210
	Objectivity	12.27±1.11	12.23±1.14	0.03±0.91	0.21	.832
	Total	98.58±7.89	102.42±8.77	-3.84±6.22	3.15	.004
Problem-solving process	Clarifying problem	23.42±2.70	23.69±2.13	-0.26±2.50	0.55	.589
	Seeking a solution	22.54±3.01	24.65±2.78	-2.11±1.88	5.73	< .001
	Decision making	22.96±3.42	23.69±2.93	-0.73±2.70	1.38	.181
	Applying the solution	23.00±2.41	24.38±2.56	-1.38±2.49	2.83	.009
	Evaluation & reflection	22.27±3.30	23.19±3.00	-0.92±3.24	1.45	.160
	Total	114.31±12.53	119.62±12.06	-5.30±8.75	3.09	.005
Critical performance	Nursing process	37.08±4.95	40.92±6.89	-3.84±5.03	3.90	.001
	Nursing skills	35.92±5.08	40.73±6.30	-4.80±4.89	5.01	< .001
	Teaching/cooperation	31.50±5.92	34.19±5.41	-2.69±4.98	2.75	.011
	Interpersonal relationship	20.08±3.57	23.23±3.49	-3.15±3.48	4.62	< .001
	Professional development	31.27±4.21	34.08±5.29	-2.80±4.45	3.21	.004
	Total	152.27±20.36	169.19±24.50	-16.92±17.91	4.82	< .001

기술, 교육 및 협력관계, 대인관계 및 의사소통, 전문직 발전의 모든 영역에서 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하게 나타났다.

**3. 블렌디드 시뮬레이션 교육군의 교육 전후 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력 정도**

블렌디드 시뮬레이션 교육군의 교육 전후 비교 결과는 Table 3

과 같다. 비판적 사고 성향은 교육 전 96.77점에서 교육 후 107.77점으로 점수 증가가 통계적으로 유의하였다( $t=5.04, p < .001$ ). 하부 영역 중 지적 호기심, 신중성, 자신감, 체계성, 건전한 회의성에서 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하였고, 문제 해결 과정의 경우 교육 전 113.36점에서 교육 후 122.32점으로 교육 전후 점수가 통계적으로 유의한 차이를 보였는데( $t=2.89, p=.009$ ), 하부 영역을 살펴보면 명료화, 해결방안 모색, 의사결정, 해결책 적용에서 통

**Table 3.** Comparison of Dependent Variables for the Blended Simulation between Pretest and Posttest (N=22)

Variables	Categories	Pretest	Posttest	Difference	$\chi^2$ or t	p
		M±SD	M±SD	M±SD		
Critical thinking disposition	Intellectual curiosity	17.73±3.05	21.00±2.65	-3.27±3.19	4.81	< .001
	Prudence	12.27±1.35	13.82±1.96	-1.54±1.81	3.99	.001
	Self-confidence	14.14±2.16	15.91±2.44	-1.77±2.09	3.98	.001
	Systematicity	9.91±1.87	11.73±2.00	-1.81±2.36	3.61	.002
	Intellectual fairness	16.36±1.76	16.82±1.89	-0.45±1.76	1.21	.241
	Healthy skepticism	13.82±2.03	15.91±2.24	-2.09±2.32	1.06	< .001
	Objectivity	12.45±0.96	12.59±1.43	-0.13±1.42	0.45	.658
	Total	96.77±9.20	107.77±11.56	-11.00±10.24	5.04	< .001
Problem-solving process	Clarifying problem	22.95±2.23	24.68±3.24	-1.72±2.89	2.80	.011
	Seeking a solution	22.68±3.32	24.23±3.07	-1.54±2.92	2.48	.022
	Decision making	23.36±3.01	24.77±3.50	-1.40±2.82	2.34	.029
	Applying the solution	22.14±2.96	24.64±3.44	-2.50±4.20	2.79	.011
	Evaluation & reflection	22.23±3.16	24.00±3.47	-1.77±4.19	1.98	.061
	Total	113.36±12.55	122.32±15.26	-8.95±14.55	2.89	.009
Critical performance	Nursing process	37.77±6.39	44.59±5.36	-6.81±6.54	4.89	< .001
	Nursing skills	38.91±6.12	44.95±5.86	-6.04±6.79	4.17	< .001
	Teaching/cooperation	28.45±4.62	34.41±4.02	-5.95±4.69	5.95	< .001
	Interpersonal relationship	21.09±3.59	25.82±3.21	-4.72±3.75	5.90	< .001
	Professional development	32.05±4.16	37.50±4.72	-5.45±5.24	4.88	< .001
Total	158.27±22.11	187.27±20.98	-29.00±24.42	5.57	< .001	

계적으로 유의하였다. 임상 수행능력은 교육 전 158.27점에서 교육 후 187.27점으로 교육 전후 점수 차이가 통계적으로 유의하였는데( $t=5.57, p<.001$ ), 하부 영역은 간호과정, 간호기술, 교육 및 협력관계, 대인관계 및 의사소통, 전문직 발전 등 모든 영역에서 교육 후 점수 증가가 통계적으로 유의하게 나타났다.

**4. 시뮬레이션 교육 전후 가상현실 시뮬레이션 교육군과 블렌디드 시뮬레이션 교육군의 비판적 사고 성향, 문제 해결 과정, 임상 수행능력 차이**

두 군의 시뮬레이션 교육 전후 비교 결과는 Table 4와 같다. 비판적 사고 성향은 실험군 11점, 대조군 3.85점으로 나타나 두 군 간 점수 차이가 통계적으로 유의하였다( $t=2.86, p=.007$ ). 하부 영역에서는 지적 호기심, 자신감, 체계성, 건전한 회의성에서 통계적으로 유의한 점수 차이를 보였다. 문제 해결 과정은 실험군 8.95점, 대조군 5.31점이었으나 점수 차이가 통계적으로 유의하지 않았고, 하부 영역도 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이를 보인 영역이 없었다. 임상 수행능력은 실험군 29점, 대조군 16.92점으로 나타나 두 군 간 점수 차이가 통계적으로 유의하지 않았으나 하부 영역 중 교육 및 협력관계에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

**논 의**

본 연구는 천식 아동 간호의 가상현실 시뮬레이션 및 블렌디드 시뮬레이션의 교육 효과를 확인하여 시뮬레이션 기반 간호 교육에서 효과적이고 표준화된 시뮬레이션 교육 개발 및 운영을 위한 기초자료를 제공하고자 시도되었다. 본 연구 결과를 토대로 다음과 같이 논의하고자 한다.

연구 결과 가상현실 시뮬레이션 교육군(대조군)의 경우 교육 전후 점수 차이가 비판적 사고 성향, 문제 해결 능력, 임상 수행능력 모든 영역에서 통계적으로 유의하였다. 문제 해결 능력의 세부 항목 중 해결방안 모색과 해결책 적용 영역에서 교육 후 점수가 증가하였는데, 급성 심장질환자 간호에 대한 웹 기반 시뮬레이션을 운영했던 선행 연구에서는 해결방안 모색, 의사결정, 평가 및 반영에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 본 연구의 결과와 비슷한 결과를 보였다[20]. 이는 가상현실 상황에서 직면한 임상상황에 대해 여러 가지 해결방안을 탐색하는 과정을 통하여 문제 해결력이 향상된 것으로 생각된다.

최근 학계는 전통적 강의 방식에서 혁신적인 온라인 교육으로 이동하고 있는데, 2013년 미국의 사례를 보면 적어도 하나의 온라인 과정을 수강하는 미국 내 학생 비율이 사상 최고치인 32%까지 도달했다고 보고하였다[26]. 이렇게 온라인 교육이 새로운 패러다

**Table 4.** Comparison of Changes in the Dependent Variables between Pretest and Posttest for Both Groups (N=48)

Variables	Categories	Blended simulation (n=22)	Virtual reality simulation (n=26)	$\chi^2$ or t	p
		Difference M±SD	Difference M±SD		
Critical thinking disposition	Intellectual curiosity	3.27±3.19	0.85±1.64	3.22	.003
	Prudence	1.45±1.79	1.31±2.15	0.25	.800
	Self-confidence	1.77±2.09	0.46±1.65	2.42	.019
	Systematicity	11.73±2.00	0.58±1.72	2.04	.048
	Intellectual fairness	0.45±1.77	0.27±1.54	0.38	.699
	Healthy skepticism	2.09±2.33	0.42±1.68	2.87	.006
	Objectivity	12.59±1.43	-0.04±0.92	0.51	.610
	Total	11.00±10.24	3.85±6.22	2.86	.007
Problem-solving process	Clarifying problem	1.73±2.90	0.27±2.51	1.86	.068
	Seeking a solution	1.55±2.92	2.12±1.88	-0.78	.437
	Decision making	1.41±2.82	0.73±2.71	0.84	.401
	Applying the solution	2.50±4.21	1.38±2.50	1.09	.283
	Evaluation & reflection	1.77±4.20	0.81±3.23	0.90	.373
	Total	8.95±14.55	5.31±8.75	1.02	.311
Critical performance	Nursing process	6.82±6.54	3.85±5.03	1.77	.082
	Nursing skills	6.05±6.79	4.81±4.89	0.73	.468
	Teaching/cooperation	5.95±4.70	2.31±4.37	2.78	.008
	Interpersonal relationship	4.73±3.76	3.15±3.48	1.50	.139
	Professional development	5.45±5.24	2.81±4.45	1.89	.065
	Total	29.00±24.43	16.92±17.92	1.97	.055

임으로 소개되어 자리를 잡아가고 있는 추세에 가상현실 시뮬레이션 교육도 온라인 교육의 한 형태라고 볼 수 있다. 또한 4차 산업혁명 시대의 기술 발전에 따라 여러 기술에 대한 교육자의 접근성이 높아지고, 이에 따라 다양한 형태의 간호 교육 프로그램이 개발되고 있다. 임상 실습 교육에서도 실제로 대상자에게 적용하는 간호 중재를 대리 경험할 수 있는 환경 구축에 대해 요구도가 높아지고 있고, 진보된 기술 활용의 가능성에 대한 관심이 올라감에 따라 전통적인 실습 교육의 대안으로 가상현실 시뮬레이션 교육이 떠오르고 있다. 가상현실 시뮬레이션을 적용한 연구로는 국외에서 여러 가지 형태가 보고되고 있는데, 가상 암 환자 적용 교육 효과 연구 [27]에서는 전립선 암 환자 간호교육에 가상현실 시뮬레이션 프로그램을 사용하여 지식과 자신감이 향상되었고, 가상 게임을 이용한 아동 간호술기 개발 및 효과 연구[28]의 경우, 간호학생이 가상 게임을 통해 아동 간호 술기를 배우는 것에 대한 만족도가 높았다고 보고하였다. 또한 시뮬레이션 교육에서 가장 중요한 단계인 디브리핑 역시 가상현실 시뮬레이션의 디브리핑 적용 연구[29]에서도 HFS 교육과 마찬가지로 시뮬레이션 운영에서 디브리핑을 필수적인 단계로 고려하고 있음을 확인할 수 있었다.

3D (Defusing-Discovering-Deepening) 모델 디브리핑 방법을 적용하여 셀프 디브리핑, 가상 디브리핑, 면대면 디브리핑 방식을 진행하였고, 가상현실 시뮬레이션에 좀 더 특화된 디브리핑 방

법 디자인이 필요하다는 결과가 제시되었다. 이에 비해 가상현실 국내 연구는 이제 시작되는 단계로 볼 수 있다. 가상현실 시뮬레이션을 적용한 간호 시뮬레이션의 효과 연구[21]에서는 가상 시뮬레이션을 활용한 교육이 HFS 교육보다 간호 수행능력과 자신감에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고하고 있고, 웹 기반 시뮬레이션과 HFS 교육 효과 연구[20]에서는 간호학 지식과 흥미, 스트레스, 교육 만족도 및 난이도에서 교육 방법에 따른 효과 차이가 없다고 보고되었다.

가상현실 시뮬레이션과 HFS를 통합한 블렌디드 시뮬레이션 교육군의 경우 교육 후 대조군과 마찬가지로 비판적 사고 성향, 문제 해결 능력, 임상 수행능력 모든 영역에서 점수가 향상되어 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 가상현실과 블렌디드 시뮬레이션을 적용한 선행 연구가 없어 본 연구 결과와 비교하기는 어려우나 HFS와 블렌디드 시뮬레이션을 비교한 연구에서는 블렌디드 시뮬레이션을 적용한 후 간호 수행능력과 자신감에서 유의한 향상이 있었다고 보고하였다[21]. 이는 HFS 운영 전에 가상현실 시뮬레이션을 통해 실제와 비슷한 상황을 시각적으로 미리 경험해 보는 것이 긍정적 영향을 미쳤을 것이라고 사료된다.

또한 두 교육군의 교육 전후 효과를 비교하면 블렌디드 시뮬레이션을 적용한 그룹이 가상현실 시뮬레이션을 적용한 그룹보다 비판적 사고 성향에서 유의한 점수 향상을 보였고, 하위 영역에서는

지적 호기심, 자신감, 체계성, 건전한 회의성 영역에서 유의한 차이를 보였다. 이에 비해 HFS 기반 실습 교육이 간호대학생의 비판적 사고 성향에 미치는 효과 연구[3]에서는 비판적 사고 성향에 영향을 주지 않아 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 두 가지 교육 방법을 융합한 블렌디드 시뮬레이션의 시너지 효과로 기존의 한 가지 교육 방법만 적용한 것 보다 좀 더 긍정적인 효과로 이어졌을 것이라고 생각된다. 또한 교육 전후 효과 비교에서 두 군 간에 임상 수행능력은 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 하부 영역인 교육 및 협력관계 영역에서 유의한 차이를 보였다. 반면에 기존의 HFS 기반 교육 효과에 대한 메타분석 연구에서는 임상 수행능력의 하위 영역 중 전문직 발전을 제외한 간호과정, 간호기술, 교육 및 협력관계, 대인관계 및 의사소통 등에서 효과가 있는 것으로 나타났다[30]. 이는 블렌디드 시뮬레이션을 통해 HFS에서 필수적으로 인식되는 교육과 동료와의 협력관계 역량이 증가되었음을 보여주고, 자가 학습이 중요한 가상현실 시뮬레이션의 경우 동료와의 협력관계 역량이 다소 적게 영향을 미쳤을 것으로 풀이된다.

아동 간호학 실습에서 학생의 학습 역량을 최대화하기 위한 방법으로 시뮬레이션 교육이 활용되고 있는데 기존의 선행 연구[11]에서 HFS 기반 천식 아동 간호 교육이 지식과 임상 수행능력에서 향상된 결과가 나타났다. 연구에서 사용한 시나리오 내용을 살펴보면 기존의 천식 아동을 주제로 하는 시나리오가 천식발작이라는 응급상황에 대처하는 산소요법에 초점을 맞춘 것과는 달리, 복잡한 임상 환경을 반영한 모의 상황에서 다양한 간호실무 술기 및 간호사의 직무를 수행할 수 있도록 시나리오 내용을 구성해 대상자의 전체적 문제 해결을 위한 간호과정 적용 교육이 이루어졌음을 알 수 있었다[11]. 마찬가지로 본 연구에서도 아동 간호 영역의 환아를 돌보는 임상 통합 간호과정의 관점에서 다양한 교육 방식을 시도해 교육의 효과를 확인했다는 데에 의의가 있다. 또한 시뮬레이션 교육 후 임상 수행능력이 비판적 사고 성향과 강한 정의 상관관계가 있다는 내용이 보고되었다[3]. 본 연구에서는 이들의 상관관계를 확인하지 않았으나 추후 연구에서 임상 수행능력 향상을 위해 비판적 사고 성향 향상을 위한 블렌디드 시뮬레이션 교육 프로그램을 개발하여 적용할 것을 제안한다.

앞에서 논의한 바와 같이 가상현실과 HFS를 결합한 블렌디드 시뮬레이션 교육을 비교한 선행 연구가 거의 없으므로 본 연구가 의미있다고 생각된다. 가상현실 시뮬레이션과 HFS 각각의 효과에 대한 연구는 진행되고 있으나 두 가지를 함께 적용한 연구는 미비한 상황이다. 본 연구를 통해 두 가지 시뮬레이션의 효과를 취할 수 있다고 생각한다.

연구의 제한점으로는 일부 대학의 간호대학생을 대상으로 한 연구이므로 일반화하기는 한계가 있어 향후 이러한 점을 보완한

반복 연구를 시도해 볼 것을 제안한다. 또한 다양한 형태의 시뮬레이션 모달리티(modality)를 결합한 시뮬레이션 교육에 대한 효과를 측정하는 연구가 필요하다.

현재 HFS에서 사용할 수 있는 평가 도구는 많이 개발되어져 있지만 가상현실 시뮬레이션과 HFS를 통합한 블렌디드 평가 도구에 대한 연구는 미비한 상황이다. 다양한 시나리오 상황에 활용 가능한 블렌디드 시뮬레이션 평가 도구의 개발이 이루어져야 할 것이다.

## 결론

본 연구는 시뮬레이션 교육 경험이 없는 간호대학생을 대상으로 천식 아동 간호에 대한 가상현실 시뮬레이션과 블렌디드 시뮬레이션의 교육 전후 비판적 사고 성향, 문제 해결 능력, 임상 수행능력을 확인하였다. 두 그룹 모두 모든 항목에서 교육 후에 점수가 향상되었지만, 블렌디드 시뮬레이션 교육군과 가상현실 시뮬레이션 교육군의 교육 전후 점수 비교 시 통계적으로 유의한 차이를 보이는 항목은 비판적 사고 성향이었다.

아동 간호 교육에서 운영되고 있는 시뮬레이션 기반 교육은 고충실도 시뮬레이터를 활용한 교육이 대부분이나 가상현실 시뮬레이션을 추가하여 결합한 형태인 블렌디드 시뮬레이션 교육이 운영된다면 기존 방식에 비해 보다 혁신적인 방법으로 진화하여 간호학 교육 발전에 이바지할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 실무에 종사하는 임상간호사에게 시뮬레이션 교육을 운영할 때 블렌디드 시뮬레이션 교육 방법을 활용한다면 인터넷 가능 환경을 필요로 하는 가상현실 시뮬레이션과 오프라인 시뮬레이션룸을 필요로 하는 고충실도 시뮬레이션 교육을 분리하여 시행함으로써 많은 간호사 인원을 각 교육에 효율적으로 배치하여 진행할 수 있을 것이다. 또한 본 연구의 주제는 천식 아동 간호에 국한되어 있지만 다양한 주제로 시나리오를 개발하여 실행한다면 연구 영역의 발전을 극대화할 수 있을 것이다.

이상의 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제안하고자 한다. 첫째, 문제 해결 과정과 임상 수행능력을 증진시킬 수 있는 블렌디드 시뮬레이션 교과과정 개발 모델을 제안한다. 둘째, 아동 간호 영역 뿐만 아니라 다른 영역에서도 가상현실 시뮬레이션과 블렌디드 시뮬레이션의 추가 교육 효과 연구를 제안한다.

## Conflict of interest

No existing or potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## REFERENCES

1. 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>
2. Kim JH, Park IH, Shin S. Systematic review of Korean studies on simulation within nursing education. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2013;19(3):307-319. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2013.19.3.307>
3. Lee OS. The effects of simulation-based practice on critical thinking disposition, communication skill, and clinical performance for nursing students. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2017;18(4):93-100.
4. Korea Accreditation Board of Nursing. 2017 Standards and criteria for accreditation of a baccalaureate nursing education program [Internet]. Seoul: Korea Accreditation Board of Nursing; 2017 [cited 2017 February 20]. Available from: [http://kabone.or.kr/HyAdmin/view.php?bbs\\_id=kab01&doc\\_num=560](http://kabone.or.kr/HyAdmin/view.php?bbs_id=kab01&doc_num=560).
5. 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>
6. 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; 46:36-42. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.08.026>
7. Shin H, Lee Y, Rim DH. Evaluation of algorithm-based simulation scenario for emergency measures with high-risk newborns presenting with apnea. *Child Health Nursing Research*. 2015;21(2): 98-106. <https://doi.org/10.4094/chnr.2015.21.2.98>
8. Kang KA, Kim S, Kim SJ, Lee MN. Content analysis of debriefing after simulation-based nursing education on respiratory distress syndrome in the neonatal intensive care unit. *Child Health Nursing Research*. 2018;24(2):208-219. <https://doi.org/10.4094/chnr.2018.24.2.208>
9. Park SN, Kim Y. Stress and satisfaction from simulation-based practice and clinical practice on high-risk newborn nursing. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2015; 21(1):86-94. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2015.21.1.86>
10. Chae SM, Bang KS, Yu J, Lee JH, Kang HJ, Hwang IJ, et al. Effects of simulation-based learning in the nursing care of children with asthma. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2015;21(3):298-307. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2015.21.3.298>
11. Kim HS, Yu SY. Effects of simulation-based asthma pediatric care: Education on knowledge and clinical performance of nursing students. *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing*. 2017; 5(2):45-54.
12. Jung Y, Kim J, Park DA. Effectiveness of telemonitoring intervention in children and adolescents with asthma: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2018; 48(4):389-406. <https://doi.org/10.4040/jkan.2018.48.4.389>
13. Jeffries PR. *Clinical simulations in nursing education: Advanced concepts, trends, and opportunities*. 1st ed. New York: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams and Wilkins; 2014. p. 90-112.
14. Liaw SY, Chan SW, Chen FG, Hooi SC, Siau C. Comparison of virtual patient simulation with mannequin-based simulation for improving clinical performances in assessing and managing clinical deterioration: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2014;16(9):e214. <https://doi.org/10.2196/jmir.3322>
15. Foronda C, Bauman EB. Strategies to incorporate virtual simulation in nurse education. *Clinical Simulation in Nursing*. 2014;10(8): 412-418. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2014.03.005>
16. Gordon RM, McGonigle D. *Virtual simulation in nursing education*. 1st ed. Philadelphia: Springer Publishing Company; 2018. p. 4-11.
17. Kim IO, Yeom GJ, Kim MJ. Development and effects of a sex education program with blended learning for university students. *Child Health Nursing Research*. 2018;24(4):443-453. <https://doi.org/10.4094/chnr.2018.24.4.443>
18. Peddle M, Bearman M, Nestel D. Virtual patients and nontechnical 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>
19. Park SJ. Development and evaluation of a virtual simulation program on nursing care for patients with acute upper gastrointestinal bleeding [master's thesis]. Seoul: Kyung Hee University; 2018. p. 9-12.
20. 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>
21. Kim KA, Choi DW. The effect of virtual simulation in nursing education: An application of care for acute heart disease patients. *Journal of Korean Society for Simulation in Nursing*. 2018;6(2):1-13.
22. Yoon J. A study on the critical thinking disposition of nursing students: Focusing on a school applying integrated nursing curriculum. *The Journal of Korean Nursing Administration Academic Society*. 2008;14(2):159-166.
23. Lee WS, Park SH, Choi EY. Development of a Korean problem solving process inventory for adults. *The Korean Journal of Fundamentals of Nursing*. 2008;15(4):548-557.
24. Lee WH, Kim CJ, Yoo JS, Hur HK, Kim KS, Lim SM. Development of a clinical competency measurement tool for student. *Yonsei Nursing*. 1990;13(1):17-29.
25. Choi MS. A study on the relationship between teaching effectiveness of clinical nursing education and clinical competency in nursing.

- ing students [master's thesis]. Seoul: Ewha Womans University; 2005. p. 55-63.
26. Cant RP, Cooper SJ. Simulation in the internet age: The place of web-based simulation in nursing education. an integrative review. *Nurse Education Today*. 2014;34(12):1435-1442. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.08.001>
27. Moule P, Pollard K, Armoogum J, Messer S. Virtual patients: Development in cancer nursing education. *Nurse Education Today*. 2015;35(7):875-880. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.02.009>
28. Verkuyl M, Atack L, Mastrilli P, Romaniuk D. Virtual gaming to develop students' pediatric nursing skills: A usability test. *Nurse Education Today*. 2016;46:81-85. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.08.024>
29. Verkuyl M, Lapum JL, Hughes M, McCulloch T, Liu L, Mastrilli P, et al. Virtual gaming simulation: Exploring self-debriefing, virtual debriefing, and in-person debriefing. *Clinical Simulation in Nursing*. 2018;20:7-14. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.04.006>
30. Kim SY, Ham Y. A meta-analysis of the effect of simulation based education - Korean nurses and nursing students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*. 2015;21(3): 308-319. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2015.21.3.308>