



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](#)

김영주 교수 지도  
박사학위 청구논문

간호대학생을 위한 가상현실과 대면  
시뮬레이션 기반 환자안전관리  
교육프로그램 개발 및 효과 비교

The Development and Effect of Virtual  
Reality and Face-to-Face Simulation-based  
Patient Safety Management Education  
Program for Nursing Students

2025

성신여자대학교 일반대학원  
간 호 학 과  
나 윤 희

간호대학생을 위한 가상현실과 대면  
시뮬레이션 기반 환자안전관리  
교육프로그램 개발 및 효과 비교

The Development and Effect of Virtual  
Reality and Face-to-Face Simulation-based  
Patient Safety Management Education  
Program for Nursing Students

김 영 주 교수 지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2025년 4월

성신여자대학교 일반대학원

간 호 학 과

나 윤 희

# 인 준 서

나윤희의 박사학위 논문으로 인준함

2025년 6월

심사위원장 \_\_\_\_\_ 김 동 희 \_\_\_\_\_ (인)

심 사 위 원 \_\_\_\_\_ 천 주 영 \_\_\_\_\_ (인)

심 사 위 원 \_\_\_\_\_ 오 지 원 \_\_\_\_\_ (인)

심 사 위 원 \_\_\_\_\_ 이 지 은 \_\_\_\_\_ (인)

심 사 위 원 \_\_\_\_\_ 김 영 주 \_\_\_\_\_ (인)

성신여자대학교 일반대학원

## 감사의 글

“길을 걷어가는 동안 누군가 나의 길이 되어 주었다는 것을, 우리는 끝에 다다라서야 비로소 알게 된다.” 이 연구의 완성 또한 제게 주어진 여정이었고, 그 길을 함께 걸어준 이들이 있었기에 가능한 일이었습니다.

먼저, 모든 여정의 시작과 끝, 중심에 함께하신 하나님께 깊은 감사를 드립니다. 이해할 수 없는 시간을 인내할 수 있는 믿음을 주시고, 흔들릴 때마다 다시 일어설 수 있는 용기를 주신 은혜에 감사드립니다.

또한, 긴 시간 묵묵히 지켜봐 주시며, 말없이 곁을 지켜주시고, 눈물 어린 기도와 따뜻한 위로로 제 마음의 등불이 되어준 사랑하는 가족들에게 진심으로 감사의 마음을 전합니다. 제가 포기하지 않도록, 다시 쓰고, 다시 일어설 수 있도록 해주신 사랑 덕분에 여기까지 올 수 있었습니다.

이 여정에 언제나 기도로 동행해 주신 에스더 목사님과 신앙 공동체의 집사님들께도 깊은 감사를 드립니다. 말씀으로 위로해 주시고, 보이지 않는 자리에서 늘 기도해 주신 여러분의 헌신이 제 안에 깊은 평안과 용기를 심어주셨습니다. 이 연구가 단지 학문적 완성을 넘어서, 사람을 향한 사랑과 섬김의 실천으로 이어지기를 바라는 마음은 여러분의 기도에서 비롯되었습니다.

무엇보다 이 길을 끝까지 함께해 주시고, 부족한 제자를 깊은 애정으로 지도해주신 김영주 교수님께 진심 어린 감사를 드립니다. 논문의 초안부터 최종 수정까지 긴 여정을 묵묵히 동행해 주시며, 한 줄 한 줄의 완성에 함께 애써 주신 마음을 잊지 않겠습니다. 때로는 제가 멈추고 싶을 때에도, 교수님의 인내와 따뜻한 리드가 다시 펜을 들게 했습니다.

연구의 전체 방향을 잡아주신 김동희 교수님께도 깊이 감사드립니다. 교

수님의 통찰과 구조화된 시각 덕분에 연구의 전체 흐름을 견고하게 다질 수 있었습니다. 논문 곳곳에서 섬세하고 깊이 있는 피드백을 아끼지 않으시며, 글의 밀도와 논리적 설득력을 높이는 데 큰 도움을 주신 오지원 교수님과 천주영 교수님께도 감사의 말씀을 드립니다. 연구의 중재 부분에서 구체적이고 실질적인 조언으로 큰 힘이 되어주신 이지은 교수님께도 감사의 말씀을 드립니다. 세 분의 정성 어린 코멘트는 제 글을 더 넓고 깊게 바라보게 했고, 연구자적 시야를 성장시키는 계기가 되었습니다.

그리고 직접 실험 중재에 참여하시고 때로는 실무적인 도움을, 때로는 마음의 지지를 건네주신 송효빈 교수님께도 감사드립니다. 연구 과정 중 흔들리는 순간마다 의지할 수 있는 분들이 계셨기에 용기를 낼 수 있었습니다. 그리고 제가 논문에 온전히 집중할 수 있도록 뒤에서 묵묵히 실무를 도와주시고, 함께 부담을 나눠주신 함영림 교수님, 김인수 교수님께도 깊이 감사드립니다. 조용히 감당해 주신 수고가 없었다면 이 작업은 훨씬 더 고단했을 것입니다.

박사과정의 길을 함께 걸으며 기쁨과 슬픔을 나눠준 소중한 동기 여러분께도 감사를 전합니다. 어느 날은 서로의 초조한 눈빛을, 어느 날은 작은 성취의 미소를 기억하며 함께 견뎌낸 시간들이야말로 가장 값진 배움이자 위로였습니다.

“누군가의 따뜻한 말 한마디와 손 내밀어준 순간들이 삶을 견디게 해준다.”는 말을 이 글을 마무리하며 떠올립니다. 이 연구가 완성되기까지, 많은 분들의 말과 손길이 있었습니다. 그 고마움을 오래도록 가슴에 새기며, 앞으로의 걸음 또한 이 마음을 담아 정직하고 성실하게 나아가겠습니다.

2025년 7월

나윤희 드림

## 논문개요

본 연구는 가상현실(VR) 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 개발하고, 각 교육 방법의 효과를 검증하고자 하였다. 또한 교육 방법과 적용 순서(VR→대면 vs. 대면→VR)에 따른 지식, 태도, 수행, 성취정서, 교육 만족도의 효과를 비교하여 실효성 있는 교육 전략을 제시하고자 하였다.

본 연구는 Kolb(1984)의 경험학습이론(Experiential Learning Theory, ELT)을 바탕으로 구성되었으며, 교육과정 개발 모델인 ADDIE 모형의 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 수행(Implement), 평가(Evaluation)의 5단계를 따라 교육프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하였다.

분석 단계에서는 문헌고찰을 통해 간호대학생의 환자안전관리 역량 강화를 위한 교육 필요성을 도출하고, 상황 인식 중심의 시나리오 학습이 가능한 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 기반 교육프로그램을 적용할 수 있도록 구성하였다.

설계 단계에서는 간호대학생의 환자안전관리 역량 강화를 위해 학습목표를 ‘지식, 태도, 수행’으로 구분하여 설계하였다. 교육은 오리엔테이션, 이론 강의, 사전브리핑, 시나리오 운영, 디브리핑까지 5단계로 구성되었다. ‘오류의 방(Room of Errors)’ 시뮬레이션과 GAS (Gather, Analyze, Summarize) 모델 기반 디브리핑을 통해 상황 인식과 비판적 사고를 촉진하였다.

개발 단계에서는 ‘낙상’, ‘투약1’, ‘투약2’를 주제로 한 ROE 시나리오를 기반으로, VR 시뮬레이션 교육프로그램을 개발하였고, 이를 토대로 동일한 내용의 대면 시뮬레이션 교육프로그램을 구성하였다.

수행 단계에서는 간호대학 4학년 36명을 편의 추출 후 VR→대면 그룹과 대면→VR 그룹으로 무작위 배정하여 2024년 7월 1일부터 15일까지 교육을

순차적으로 실시하였다. 각 교육 간에는 1주일의 washout 기간을 두었으며, 모든 참여자는 동일한 교육 내용과 절차를 경험하고 GAS 모델에 기반한 구조화된 디브리핑을 30분 동안 수행하였다.

평가 단계에서는 교육프로그램 적용 전후 참여자의 지식, 태도, 수행, 만족도 변화를 측정하여 프로그램의 효율성과 효과성을 확인하였다. VR→대면 그룹과 대면→VR 그룹의 환자안전관리 지식과 태도, 수행, 성취정서, 교육 만족도를 사전, 1차 사후, 2차 사후 평가를 통해 비교하였다.

교육 효과 비교 결과, 1차 사후 평가 결과로 각 교육프로그램의 효과를 비교하기 위해 실시되었다. 환자안전관리 지식은 두 교육 방법 간 유의한 차이가 없었으나, 태도에서는 VR 시뮬레이션 그룹이 대면 그룹보다 유의하게 높은 점수를 보였다(95% CI = [0.13, 0.61]). 반면, 수행(95% CI = [-5.19, -1.05])과 교육 만족도(95% CI = [-0.88, -0.25])는 대면 시뮬레이션 그룹이 VR 그룹보다 유의하게 높았으며, 특히 ‘낙상’ 수행에서 큰 차이를 나타냈다.

두 교육 방법의 순서에 따른 반복 교육 효과를 비교한 결과, VR→대면 그룹은 전반적으로 우수한 학습 성과를 보였다. 지식 영역에서는 VR→대면 그룹이 반복 학습을 통해 지속적인 향상을 나타내며 2차 사후에서 가장 큰 향상을 보였고(F=12.41, effect size=0.44), 반면 대면→VR 그룹은 2차 사후에 이르러야 유의미한 지식 향상이 나타났다(F=3.44, effect size=0.21).

태도 변화는 VR→대면 그룹에서 유의미한 향상과 효과의 지속이 확인된 반면, 대면→VR 그룹에서는 초기 향상 이후 둔화되는 양상이 나타났다.

수행 능력에 있어서는 VR→대면 그룹이 ‘낙상’, ‘투약1’, ‘투약2’ 모두에서 유의미한 향상을 보였으며, 특히 ‘낙상’ 항목의 효과 크기는 매우 컸다(F=49.84, effect size=0.60). 반면 대면→VR 그룹에서는 전반적으로 유의한 변화가 관찰되지 않아, VR이 후속 교육으로 적용될 경우 수행력 향상에 미치는 효과가 제한적임을 시사한다.

마지막으로 교육 만족도는 VR→대면 그룹에서 안정적으로 유지된 반면, 대면→VR 그룹은 2차 사후에 만족도가 유의미하게 감소하였다( $d=1.06$ ). 이러한 결과는 교육 순서가 학습자의 인지적·정서적 반응뿐 아니라 실천 능력과 만족도에도 영향을 미칠 수 있음을 보여준다.

성취정서에서도 VR→대면 그룹은 반복 교육 이후 자부심이 증가하고 수치심이 감소하는 긍정적인 정서 변화가 나타났으나, 대면→VR 그룹은 부정 정서가 더 높게 나타났다.

간호대학생들은 VR과 대면 시뮬레이션 기반 교육 모두 효과적이라 인식했으며, VR 시뮬레이션 기반 교육에 더 큰 흥미를 보였다. VR 시뮬레이션 기반 교육은 자기주도 학습에 유익했지만 일부 신체적 불편이 있었고, 대면 시뮬레이션 기반 교육은 현실감 있는 학습이 가능했지만 긴장감과 비효율성이 단점으로 지적되었다. 두 방법을 병행한 교육이 가장 효과적이라는 의견이 많았다.

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육은 두 가지 모두에서 긍정적인 학습효과를 나타내었으나, 교육의 적용 순서에 따라 학습 결과의 양상이 달랐다. 순서가 VR→대면일 때는 학습자의 태도 개선 효과가 더 크고, 대면→VR일 때는 수행 능력과 교육 만족도가 더 높았다. 이는 환자안전관리 교육프로그램을 구성 시 VR과 대면 시뮬레이션의 적절한 순서를 학습자의 특성과 학습 목표에 맞추어 설계하여 학습 효과를 극대화해야 함을 시사한다.

주제어: 환자안전, 간호대학생, 가상현실, 시뮬레이션교육, 프로그램개발

# 목 차

## 논문 개요

<b>I. 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구의 필요성 .....	1
2. 연구 목적 .....	5
3. 용어 정의 .....	7
1) 가상현실 시뮬레이션(Virtual Reality Simulation) .....	7
2) 대면 시뮬레이션(Face-to-Face Simulation) .....	7
3) 환자안전관리 지식 .....	8
4) 환자안전관리 태도 .....	8
5) 환자안전관리 수행 .....	9
6) 성취정서 .....	9
<b>II. 문헌 고찰</b> .....	<b>10</b>
1. 환자안전사고와 간호역량 .....	10
2. 간호대학생을 위한 환자안전교육의 현황 .....	14
3. ‘오류의 방(Room of Errors, ROM)’을 이용한 환자안전교육 .....	17
4. 시뮬레이션 기반 환자안전교육 방법 .....	19
1) 대면 시뮬레이션 기반 교육 방법 .....	19
2) 가상현실(VR) 시뮬레이션 기반 교육 방법 .....	21
3) 교육의 순서와 반복학습 .....	25
<b>III. 개념적 기틀</b> .....	<b>27</b>

<b>IV. 연구 방법</b>	<b>31</b>
1. 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 개발	31
1) 분석 단계	32
2) 설계 단계	33
3) 개발 단계	38
4) 실행 단계	49
5) 평가 단계	49
2. 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 효과 검정	50
1) 연구 설계	50
2) 연구대상자 선정 기준	52
3) 연구 도구	53
4) 연구 방법 및 절차	57
5) 자료 분석 방법	61
<b>V. 연구 결과</b>	<b>63</b>
1. 연구대상자의 특성 및 사전 동질성 검정	63
1) 연구대상자의 특성	63
2) 두 그룹 간 환자안전관리 지식 및 태도의 사전 동질성 검정	65
2. 가상현실 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 효과 비교	66
1) 두 그룹 간의 환자안전관리 지식 비교	66
2) 두 그룹 간의 환자안전관리 태도 비교	67
3) 두 그룹 간의 환자안전관리 수행 비교	68
4) 두 그룹 간의 교육 만족도 비교	70
3. 두 가지 교육 방법의 서로 다른 적용 순서(VR→대면 그룹 vs. 대면→VR 그룹)에 따른 그룹별 반복 교육의 효과 검정	71
1) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 지식에 대한 효과 검정	71
2) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 태도에 대한 효과 검정	74

3) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 수행에 대한 효과 검정	77
4) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 교육 만족도에 대한 효과 검정	86
4. 교육프로그램 적용에 따른 두 그룹 간의 성취정서 비교	89
1) 1차 교육 전 두 그룹 간 성취정서 비교	89
2) 1차 교육 후 두 그룹 간 성취정서 비교	90
3) 2차 교육 전 두 그룹 간 성취정서 비교	91
4) 2차 교육 후 두 그룹 간 성취정서 비교	92
5. 교육프로그램 적용 후 간호대학생들이 인식하는 효과적인 교육 방법	93
1) 교육프로그램 적용 후 교육 효과 및 흥미	93
2) 프로그램에 대한 간호대학생들의 의견	94
<b>VI. 논의</b>	<b>96</b>
1. 환자안전관리 교육프로그램의 개발	96
2. 가상현실 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 효과 비교	100
3. 두 가지 교육 방법의 서로 다른 적용 순서(VR→대면 그룹 vs. 대면→VR 그룹)에 따른 그룹별 반복 교육의 효과 검정	102
4. 교육프로그램 적용에 따른 두 그룹 간의 성취정서 비교	106
5. 교육프로그램 적용 후 간호대학생들이 인식하는 효과적인 교육 방법	108
6. 환자안전교육의 교육방법 개선을 위한 고찰	110
7. 연구의 제한점	112
8. 본 연구의 간호학적 의의	113
1) 간호교육 측면	113
2) 간호실무 측면	114
3) 간호연구 측면	114
<b>VII. 결론 및 제언</b>	<b>115</b>

참고문헌 .....	117
ABSTRACT(영문초록) .....	134
부    록 .....	139

## 표 목 차

[표 1] 가상현실 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 .....	41
[표 2] 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 .....	44
[표 3] 최종 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 .....	48
[표 4] 연구대상자의 특성 .....	64
[표 5] 두 그룹 간 환자안전관리 지식 및 태도의 사전 동질성 검정 .....	65
[표 6] 두 그룹 간의 환자안전관리 지식 비교 .....	66
[표 7] 두 그룹 간의 환자안전관리 태도 비교 .....	67
[표 8] 두 그룹 간의 환자안전관리 수행 비교 .....	69
[표 9] 두 그룹 간의 교육 만족도 비교 .....	70
[표 10] 환자안전관리 지식에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석 검정 .....	71
[표 11] 환자안전관리 지식에 대한 반복측정 분산분석의 검정 .....	73
[표 12] 환자안전관리 태도에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정 .....	74
[표 13] 집환자안전관리 태도에 대한 반복측정 분산분석의 검정 .....	76
[표 14] 환자안전관리 수행(낙상)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검증 .....	77
[표 15] 환자안전관리 수행(낙상)에 대한 대응표본 t-검정 .....	79
[표 16] 환자안전관리 수행(투약1)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검증 .....	80
[표 17] 환자안전관리 수행(투약1)에 대한 대응표본 t-검정 .....	82
[표 18] 환자안전관리 수행(투약2)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정 .....	83

[표 19] 환자안전관리 수행(투약2)에 대한 대응표본 t-검정 .....	85
[표 20] 환자안전관리 교육 만족도에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정 .....	86
[표 21] 환자안전관리 교육 만족도에 대한 대응표본 t-검정 .....	88
[표 22] 1차 사전 성취정서에 대한 두 그룹 간 차이 .....	89
[표 23] 1차 사후 성취정서에 대한 그룹 간 차이 .....	90
[표 24] 2차 사전 성취정서에 대한 그룹 간 차이 .....	91
[표 25] 2차 사후 성취정서에 대한 그룹 간 차이 .....	92
[표 26] 교육프로그램 적용 후 교육 효과 및 흥미 .....	93
[표 27] 프로그램 적용 후 평가 .....	95

## 그림 목 차

[그림 1] Kolb (1984)의 경험학습이론 .....	28
[그림 2] Kolb (1984)의 경험학습모델을 기반한 본 연구의 개념적 기틀 .....	30
[그림 3] ADDIE 모형에 따른 교육프로그램 개발 과정 .....	31
[그림 4] 가상현실(Virtual Reality)과 대면 시뮬레이션 기반 교육환경 .....	43
[그림 5] 연구 설계 .....	51
[그림 6] 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 지식의 평균 .....	73
[그림 7] 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 태도의 평균 .....	76
[그림 8] 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 수행(낙상)의 평균 .....	79
[그림 9] 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 수행(투약1)의 평균 .....	82
[그림 10] 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 수행(투약2)의 평균 .....	85
[그림 11] 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 교육 만족도의 평균 .....	88

## 부 록 목 차

[부록 1] 기관생명윤리위원회 승인서 .....	139
[부록 2] 동의서 .....	140
[부록 3] 설문지 .....	141
[부록 4] 도구의 허락서 .....	151
[부록 5] 환자안전관리 교육(이론자료) .....	153
[부록 6] 가상현실(Virtual Reality) 콘텐츠 장비 사용법 .....	158

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성

환자안전(patient safety)은 환자들이 의료 서비스를 제공받는 동안 발생할 수 있는 불필요한 위험과 오류 및 피해를 최소화하는 것을 의미한다(WHO, 2023). 오늘날 의료시스템에서 환자안전은 의료의 질을 대변하는 핵심 지표이며 환자의 기본 권리로 인식되나, 현대의 의료기술 발전에도 불구하고 환자안전사고는 지속적으로 발생하고 있다(AHRQ, 2024). 2022년 기준 국내 환자안전사고는 총 14,820건으로 보고되어, 2018년의 9,250건 대비 1.6배 이상 증가한 것으로 나타났다. 주요 환자안전사고 유형으로는 투약 오류(43.3%)와 낙상(38.8%)이 가장 높은 비율을 차지하였다(Ministry of Health and Welfare, 2023).

환자안전관리는 간호사의 핵심 책무이며, 간호사는 환자에게 가장 밀접하게 위치하여 투약, 낙상 등 환자안전에 민감하게 대응할 수 있는 보건의료인이다. 병동에서 24시간 환자 곁을 지키는 간호사는 환자안전사고 예방에 중요한 역할을 수행한다. 실제로 환자안전사고는 입원실에서 가장 빈번하게 발생하며, 특히 낙상과 투약오류는 간호사와 밀접한 관련이 있는 주요 안전사고로 보고되고 있다(김윤희, 류세양, 2024; 구미지, 2021; 김윤숙, 2022; 조영신, 이영옥, 윤영순, 2019; 조문숙, 이향열, 2017).

환자안전관리를 위해서는 의료진이 환자안전사고 발생 가능성을 사전에 인지하고 예방하며, 만약 사고가 발생하더라도 신속하고 적절하게 대처할 수 있는 역량을 갖추는 것이 필수적이다(김윤숙, 2022). 따라서 간호사에게는 환자 안전을 유지하고 증진하기 위한 다양한 간호역량이 요구된다. 특히 환자안전에 대한 정확한 지식, 위험 요소를 사전에 인지할 수 있는 상황인식 능력, 위기 상황에서의 신속한 판단력과 대처 능력이 필수적이다. 이러한 역량을 바탕

으로 간호사는 잠재적인 위해(harm)를 최소화하고 환자 중심의 안전한 의료 환경을 조성할 수 있다(윤희숙, 강명숙, 2022). 국외에서도 환자안전을 확보하기 위해 간호의 질을 향상시킬 수 있는 방안으로 ‘안전위험요소’를 인지하고 식별하는 환자안전 역량을 지식, 기술, 태도로 제시하며 환자안전관리를 강화하고 있다(Canadian Patient Safety Institute[CPSI], 2008; Quality and Safety Education for Nurses[QSEN], 2007; Australian Council for Quality and Safety in Health Care[ACSQHC], 2005).

환자안전 역량은 현장 간호사뿐만 아니라 예비 간호인력인 간호대학생들도 반드시 갖추어야 하는 필수 역량이다. 간호대학생들은 임상실습 과정에서 다양한 의료상황을 경험하게 되는데, 실습 과정에서 충분한 준비 없이 실제 임상 상황에 노출될 경우 의료 오류를 범할 가능성이 높아진다(Kim & Song, 2018). 따라서 학부과정에서부터 체계적인 환자안전 교육을 통해, 간호대학생이 임상과 유사한 상황에서 ‘안전위험요소’를 탐색·식별하고 적절히 대응할 수 있는 역량을 함양해야 한다. 그러나 현재 환자안전관리를 위한 교육은 부족한 실정이며, 표준화되고 체계화된 교육과정의 마련이 요구된다.

간호교육 중 기존의 대면 시뮬레이션 기반 교육은 임상 현장과 유사한 상황에서 간호대학생들이 안전하게 임상 술기 연습 및 학습이 가능하고, 능동적 개입과 반복적 수행 및 평가가 가능한 장점이 있다(Eyikara & Baykara, 2017). 대면 시뮬레이션 기반 교육은 간호대학생이 직접 참여하여 실습을 수행하는 것이며, 간호대학생이 보유한 기존 지식과 임상적 판단을 통합하는 데 유용한 교육 방법이다(Liaw et al., 2023; Astbury et al., 2021; Sherwood & Francis, 2018; Jeffries et al., 2005). 고충실도 시뮬레이터를 활용하는 대면 시뮬레이션 기반 교육은 임상 환경을 세밀하게 재현하는 장점이 있으나, 비용, 공간, 장비 및 전문 인력 등이 확보되어야 효과적으로 교육이 이루어질 수 있는 제한점이 있다(Astbury et al., 2021; Sherwood & Francis, 2018). 이를 대안으

로 가상현실(VR)을 활용한 시뮬레이션이 주목받고 있는데, 이는 시간과 장소의 제약 없이 반복 학습과 자기주도적 학습을 가능하게 하는 장점이 있다(Chang & Weiner, 2016; Mascarenhas et al., 2023). VR 시뮬레이션은 몰입도와 실감도를 높여 학습자의 참여를 유도하며, 실제 발생 가능한 위험 상황을 반복적으로 연습하고 즉각적인 피드백을 제공받을 수 있어, 실천적 지식 습득에 효과적이라는 점에서 교육적 가치를 인정받고 있다(Mäkinen et al., 2023; Plotzky et al., 2023; Walls et al., 2024). 반면, VR 시뮬레이션은 기술적 한계, 장비 요구 사항, 멀미 등의 신체 부작용, 대면 의사소통 제한으로 인해 임상술기나 공감 능력과 같은 직접적인 환자 접촉 교육에서는 제약이 있다(Foronda et al., 2024).

환자안전교육은 기존의 이론적 강의 위주에서 벗어나 대면 시뮬레이션과 VR 시뮬레이션 기반 교육의 체험형 교육 방법이 활발히 도입되고 있다(Astbury et al., 2021; Mascarenhas et al., 2023). 최근 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 실습은 대면 시뮬레이션 기반으로 진행되며 실제 병원 환경과 유사한 공간에서 인위적으로 만들어진 오류들을 학생들이 직접 탐색하고 수정하는 방식으로 환자안전 역량을 효과적으로 향상시키는 데 도움을 주는 것으로 보고되고 있다(정선영 외, 2023; Mascarenhas et al., 2023; Zimmermann et al., 2021; Löber et al., 2020).

실제 임상에서 구현이 어려운 상황을 재현할 수 있는 VR 시뮬레이션 기반 교육은 최근 활발히 개발되고 있으며, 특히 ‘안전위험요소’를 학습자에게 효과적으로 인식시키는 데 유용한 도구로 주목받고 있다(Mascarenhas et al., 2023). 이러한 교육 방식에서 ROE는 다양한 의료 오류 상황을 시뮬레이션할 수 있는 대표적인 학습 모델로, 대면 시뮬레이션 기반 교육에서는 널리 활용되고 있다(Turrentine et al., 2020; Zimmermann et al., 2021; Reime et al., 2022; 유정은, 2024; 정수진, 강지원 & 이영진, 2025). 그러나 ROE를 적용한 VR 시뮬

레이션 기반 교육은 아직 충분히 개발되어 있지 않으며, 실제 적용 사례도 매우 제한적인 실정이다. 이에 따라 VR을 활용한 ROE 기반 교육 콘텐츠의 개발 및 효과 검정이 필요한 실정이다.

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 교육은 각각 고유한 강점과 약점이 존재하며, 두 방법 모두 환자안전교육에 유용하게 활용될 수 있다. 그러나 대부분의 선행연구는 VR 또는 대면 시뮬레이션 중 하나의 교육 방법만을 단독으로 적용한 후 학습 효과를 비교하는 데 초점을 맞추고 있으며, 서로 다른 교육 방식의 순서를 달리한 반복 학습의 효과를 체계적으로 분석한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 이러한 한계를 보완하고자, VR→대면, 대면→VR의 교차 반복 교육을 적용하여 교육 순서에 따라 학습자의 지식, 수행, 태도, 성취정서, 교육 만족도에 미치는 영향을 종합적으로 비교·분석하고자 하였다. 이는 단순한 반복 학습이 아닌 상호보완적 적용이 학습 효과에 미치는 영향을 규명하고자 한 실천적 시도로서 의의가 있다.

간호대학생들에게 최적의 환자안전 교육 효과를 달성하기 위해서는 단순한 번의 교육 제공으로는 불충분하며, 반복 학습을 통한 숙련도 향상이 필수적이다(Ji et al., 2021). 반복 학습은 학생들이 지식과 기술을 내면화하고, 실제 임상 상황에서 정확하고 신속하게 반응할 수 있도록 돕는 중요한 요소이다. 특히 반복 학습은 학생들이 같은 상황에서도 실수를 줄이고, 자신감을 가지고 대응 능력을 향상시킬 수 있도록 해준다(Watson et al., 2021).

이에 본 연구는 간호대학생들을 대상으로 가상현실 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션을 함께 활용하는 환자안전관리 교육프로그램을 개발·적용한 후, 각 교육 방법의 단독 효과뿐만 아니라 서로 다른 순서로 반복 적용했을 때의 차이를 비교함으로써, 환자안전관리 지식, 태도 및 수행능력, 성취정서, 교육 만족도에 미치는 영향을 비교, 분석하여 환자안전 역량 개발에 가장 이상적인 결과를 창출하는 교육 방법을 제시하고자 한다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 간호대학생을 대상으로 가상현실(VR)과 대면 시뮬레이션 기반의 환자안전관리 교육프로그램을 개발하고, 각 교육 방법의 효과를 검증하며, 두 교육 방법의 적용 순서를 달리하여 반복 학습했을 때의 효과를 비교하는 것이다. 이를 위해 참여 학생들을 VR 시뮬레이션을 먼저 실시한 후 대면 시뮬레이션을 실시하는 그룹(VR→대면)과, 대면 시뮬레이션을 먼저 실시한 후 VR 시뮬레이션을 실시하는 그룹(대면→VR)으로 나누어 교육을 적용하였다. 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 간호대학생을 위한 환자안전관리 교육프로그램을 개발한다.

(1) VR 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 개발한다.

(2) 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 개발한다.

2) VR 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육을 받은 그룹과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육을 받은 그룹 간의 일반적 특성 및 사전 동질성을 검증한다.

3) 개발된 VR 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육을 받은 그룹과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육을 받은 그룹 간의 프로그램 적용에 따른 효과를 비교한다.

(1) 두 그룹 간의 환자안전관리 지식을 비교한다.

(2) 두 그룹 간의 환자안전관리 태도를 비교한다.

(3) 두 그룹 간의 환자안전관리 수행을 비교한다.

(4) 두 그룹 간의 환자안전관리 교육 만족도를 비교한다.

4) 1차 VR 시뮬레이션 기반 교육을 받은 후 2차 대면 시뮬레이션 기반 교육을 받은 그룹(VR→대면)과 1차 대면 시뮬레이션 기반 교육을 받은 후 2차 VR 시뮬레이션 기반 교육을 받은 그룹(대면→VR)별로 두 가지 교육 방법을 서로 다른 순서로 반복 적용했을 때의 교육 효과를 검정한다.

- (1) 두 그룹별로 반복 교육에 따른 환자안전관리 지식을 검정한다.
- (2) 두 그룹별로 반복 교육에 따른 환자안전관리 태도를 검정한다.
- (3) 두 그룹별로 반복 교육에 따른 환자안전관리 수행을 검정한다.
- (4) 두 그룹별로 반복 교육에 따른 환자안전관리 교육 만족도를 검정한다.

5) VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 교육프로그램 적용에 따른 두 그룹 간(VR→대면 vs. 대면→VR)의 반복 교육에 따른 성취정서를 비교한다.

6) 간호대학생들이 인식하는 효과적인 환자안전 역량 개발을 위한 교육 방법을 확인한다.

### 3. 용어 정의

#### 1) 가상현실 시뮬레이션(Virtual Reality Simulation)

##### (1) 이론적 정의

가상현실 시뮬레이션은 컴퓨터를 통해 구현된 3차원의 입체적 환경에서, 사용자가 마치 실제 상황에 존재하는 것처럼 현실감과 몰입감을 느끼며 상호작용할 수 있도록 설계된 프로그램이다(Permana, Suryani, Adiningsih & Paulus, 2019).

##### (2) 조작적 정의

본 연구에서는 2024년 김영주의 ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>©</sup>’ 중에서 ‘낙상’, ‘투약1’, ‘투약2’ 가상현실 오류의 방(Virtual Reality Room of Errors)을 활용하여 환자안전관리 교육프로그램에 적용한 것을 말한다.

#### 2) 대면 시뮬레이션(Face-to-Face Simulation)

##### (1) 이론적 정의

대면 시뮬레이션은 학습자가 서로의 얼굴을 마주 보고 대하며 실제 의료 상황을 재현한 실습 환경을 경험하도록 만들어진 기법을 말한다(Palaganas, 2012).

##### (2) 조작적 정의

본 연구에서 대면 시뮬레이션은 가상현실 시뮬레이션에 활용된 ‘낙상’, ‘투약1’, ‘투약2’ ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 시나리오를 시뮬레이션 실습실의 마네킨을 통해 실제 상황과 유사하게 구현함으로써, 학습자가 ‘안전 위험요소’를 직접 경험하고 인지할 수 있도록 하는 방법을 의미한다.

### 3) 환자안전관리 지식

#### (1) 이론적 정의

환자안전관리 지식이란 의료 과정에서 발생할 수 있는 불필요한 위해(harm)의 위험을 최소한으로 감소시키기 위해 필요한 적정 수준의 안전을 인지하고 있는 정도를 의미한다(WHO, 2023).

#### (2) 조작적 정의

환자안전관리 지식은 연구자가 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 제시한 「환자안전 영역의 간호역량 강화를 위한 현장형 환자안전사고 분석 가이드 및 근거 기반 지침 및 절차」를 기반하였다. 낙상 예방과 투약 오류 예방에 필요한 지식 문항을 개발하고 전문가의 내용타당도 검토를 거쳐 수정·보완한 도구를 통해 측정된 점수를 의미한다.

### 4) 환자안전관리 태도

#### (1) 이론적 정의

환자를 불필요한 위해(harm)의 위험으로부터 보호하기 위해 갖춰야 할 개인의 인지적, 정서적, 행동적 지향을 말한다(Kim, Lyder, McNeese Smith, Leach & Needleman, 2015; Sammer et al., 2010).

#### (2) 조작적 정의

박미정 등(2013)이 개발한 의료기관종사자의 환자안전관리 중요성 인식 측정 도구를 최승혜와 이해영(2015)이 간호대학생들을 대상으로 환자안전관리 중요성 인식을 측정하는 도구로 수정, 보완한 것으로 측정한 점수를 말한다.

## 5) 환자안전관리 수행

### (1) 이론적 정의

간호 제공 중 발생 가능한 문제를 찾아내어 환자안전사고를 예방하고 관리 및 개선을 위한 체계적인 활동을 수행하는 것을 말한다(Sammer et al., 2010).

### (2) 조작적 정의

환자안전관리 수행은 간호대학생이 가상현실(시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 중 ‘낙상’, ‘투약1’, ‘투약2’ ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’에서 찾아낸 총 오류 개수의 합을 의미한다.

## 6) 성취정서

### (1) 이론적 정의

성취정서는 학습이나 특정 성취 상황과 관련하여 개인의 인지적 평가에 따라 활성화되며, 성취동기, 행동, 성과에 직접적인 영향을 미치는 것을 의미한다(Pekrun, Goetz, Frenzel, Barchfeld & Perry, 2011).

### (2) 조작적 정의

Do 등(2011)이 개발한 한국어판 성취정서 질문지(Korean-Achievement Emotions Questionnaire)를 활용하여 환자안전관리 수행 평가 전·후 학생이 경험하는 정서들을 측정 한 점수를 의미한다.

## II. 문헌 고찰

### 1. 환자안전사고와 간호역량

환자안전(patient safety)은 의료행위와 관련하여 발생하는 위해(harm)의 위험을 최소한으로 낮추어 수용할 수 있는 것을 의미한다(WHO, 2023). 미국 보건복지부 산하에 있는 Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)은 의료서비스 과정 중 환자에게 일어날 수 있는 부상 또는 사고를 예방하는 것을 환자안전이라고 정의하였다. 1991년 환자안전 위해(harm)사건의 실태에 대해 하버드 대학에서 연구가 나온 이후 미국에서 발생한 사례를 기반으로 영국, 캐나다, 호주 등지에서 환자안전의 심각성을 조사하는 연구가 진행되었으며, 전 세계적으로 환자안전의 위해(harm)가 환자의 건강을 위협할 수 있는 문제임을 인식하게 되었다(이재호, 이상일, 2009).

국내에서 환자안전사고는 ‘환자에게 의료 서비스를 제공하는 과정에서 환자의 생명·신체·정신에 대한 손상 또는 부작용이 발생하였거나 발생할 우려가 있는 사고’로 정의하고 있다(Kim, 2020). 환자안전사고는 주로 근접오류, 위해사건, 적신호사건으로 나누어 정의할 수 있다. 근접오류(near miss)는 의료 과정에서 오류가 발생했으나 환자에게 피해가 실제로 미치지 않은 경우를 뜻한다. 위해사건(adverse event)은 환자의 원래 질병 상태가 아닌, 진료 과정 중의 의료행위나 처치로 인해 환자에게 손상이 발생한 경우이다. 마지막으로 적신호사건(sentinel event)은 환자의 질병이나 기저 상태의 자연적 진행과 무관하게 예측하지 못한 환자의 사망이나 영구적이고 중대한 기능 상실을 야기한 사건을 의미한다(Donaldson, Corrigan & Kohn, 2000; Davies, 2003).

국제적으로 환자안전사고는 투약오류, 수술 합병증, 병원 내 감염, 진단

오류 등 다양한 유형을 포함하며, 특히 투약오류가 전체 유형 중 예방이 가능한 위해(harm)의 약 절반을 차지하는 것으로 보고되었다(WHO, 2023).

국내외 경우에 2022년 보고된 사고 중 투약오류 사고가 43.3%로 가장 많았으며, 낙상 사고가 38.8%를 차지했다. 이외에도 환자 신체 손상(3.3%), 검사 오류(3.3%), 처치 및 시술 관련 사고(1.4%) 등이 보고되었다(Ministry of Health and Welfare, 2023). 두 유형 모두 임상 현장에서 가장 빈번하게 발생하는 환자안전사고로, 교육과 예방 전략 수립 시 우선적이고 집중적인 개입이 필요함을 시사한다. 사고 발생 장소로는 입원병실이 약 40.7%, 외래진료 영역이 28.9%로 전체 사고의 절반 이상이 병원 내 다양한 부서에서 발생하고 있었다(Ministry of Health and Welfare, 2023). 사고가 환자에게 미친 영향 정도에 따라 분류해보면, 전체 사고 중 약 35.6%는 환자에게 실제 피해가 발생하지 않은 근접오류였으며, 오류는 있었으나 환자에게 위해가 발생하지 않은 사건은 25.0%로 나타났다(Ministry of Health and Welfare, 2023).

국내에서는 환자안전법(2016년)을 바탕으로 ‘국가환자안전위원회’와 ‘환자안전보고학습시스템(KOPS)’을 통해 환자안전사고를 관리하고 있으며, 최근에는 중대한 사고에 대한 의무보고 제도를 도입하여 심각한 사건들을 집중 관리하고 있다(Ministry of Health and Welfare, 2023). 2021년 국내 환자안전사고 장소는 병동 600건, 중환자실 300건, 응급실 50건 등으로 병동이 가장 많았다. 간호사가 근무하는 영역에서 환자안전사고가 많이 발생함을 알 수 있다(김윤숙, 2022). 의료 환경에서 환자안전은 최우선 과제로 강조되며, 특히 간호사의 역할은 환자안전관리에 매우 중요하다(Sherwood & Barnsteiner, 2013).

국내 상급종합병원에서 발생한 낙상은 1,000 입원일당 약 1.2건으로 나타났으며, 특히 노인 환자 병동과 내과 병동에서 높은 발생률을 보였다(조영신, 이영옥, 윤영순, 2019). 낙상의 유형으로는 병원 내 물리적 환경으로 인한 환경적

낙상, 환자의 상태로 인한 개인적 낙상, 간호사의 관리 소홀로 인한 중재 미흡 낙상이 있다(조영신, 이영옥, 윤영순, 2019; 조문숙, 이향열, 2017).

투약오류의 경우 2017년부터 2019년까지 3년간 수집된 환자안전사고 보고서 677건 중, 간호사에 의한 투약오류는 275건으로 전체의 40.6%로 나타났다(구미지, 2021). 투약오류의 유형으로는 잘못된 약물 투여, 투약 시간 준수 미흡으로 인한 시간적 오류, 약물 투여 경로 혼동으로 인한 경로 오류 등이 보고되었다(김윤희, 류세양, 2024; 구미지, 2021).

환자안전사고를 예방하기 위해서는 환자안전관리를 강화하는 프로토콜 준수 및 간호사를 대상으로 한 지속적인 안전교육이 강화되어야 한다. 환자안전사고는 간호사의 인적 요인과 병원 시스템의 결함이 복합적으로 작용한 결과로 나타나는 것으로써, 윤숙희과 강명숙(2022)의 연구에서는 간호사의 투약과 관련된 항목의 범주를 명확하게 인식하는 것과 위해(harm) 정도는 낮지만 높은 항목의 오류빈도에 대한 인식을 강화하기 위한 교육프로그램이 필요하다고 강조하였다.

이와 유사하게, 환자안전 확보를 위한 국가 차원의 접근으로 영국의 National Patient Safety Agency(NPSA)는 환자안전 문제에 대한 효과적인 대응과 개선을 위하여 위해(harm) 방지전략을 마련하여 제시하였고(NPSA, 2004), 호주의 Australian Council for Quality and Safety in Health Care (ACSQHC)는 환자안전을 위한 7가지 필수 역량 중 위해(harm)사건 및 근접 오류 관리를 제시하였다(ACSQHC, 2005). 또한 캐나다의 Canadian Patient Safety Institute (CPSI)는 환자안전문화 정착을 위해 의료인력이 갖추어야 할 핵심 역량 중 하나로 '안전 위험 및 질 개선'을 강조하면서, 이를 지식, 기술, 태도의 측면에서 구체화하였다(CPSI, 2008). 특히 의료진이 위해(harm)사건을 신속히 인지하고 효과적으로 대응할 수 있는 역량을 갖출 필요가 있다고 제안하였다.

따라서 환자안전사고를 효과적으로 예방하고 최소화하기 위해서는 간호사의 환자안전관리 역량을 강화하는 것이 매우 중요하다. 특히 간호사는 환자와 가장 밀접한 접점에서 환자 상태를 지속적으로 모니터링하고, 적절한 중재를 즉각 수행할 수 있는 역량이 필수적이다(김윤숙, 2022). 이러한 역량을 강화하기 위해서는 단기적이고 일회적인 교육을 넘어, 임상 현장에서 요구되는 실질적인 능력을 반영한 체계적이고 지속적인 교육이 마련되어야 한다. 특히 낙상 및 투약오류와 같은 주요 환자안전사고를 예방할 수 있도록 실습 중심의 시나리오 기반 교육이 포함되어야 하며, 이를 통해 학습자의 상황인식 능력과 임상 판단력을 동시에 강화할 수 있다. 이러한 교육은 간호사의 환자안전에 대한 인식을 제고하고, 안전 프로토콜의 실무 적용 능력을 높여 병원 내 환자안전사고를 감소시키는 데 기여할 수 있다(Sherwood & Barnsteiner, 2013).

이와 같은 교육은 단지 임상 실무자에 국한되어서는 안 되며, 간호대학생 시기부터 학부 과정 내에 정규화된 커리큘럼으로 포함되어야 한다. 학부 수준에서부터 체계적인 환자안전관리 교육을 제공함으로써, 예비 간호사들이 실습과 임상 현장에서 보다 주도적으로 환자안전 문제를 인식하고 대응할 수 있는 기반을 마련할 수 있다. 이는 궁극적으로 환자 중심의 안전한 의료 환경을 조성하기 위한 필수 전략이다.

## 2. 간호대학생을 위한 환자안전교육의 현황

최근 10년간 세계적으로 간호교육 과정에 환자안전 개념을 통합하려는 노력이 지속되어 왔으며 약물 투여 안전, 낙상 예방, 감염관리 등 구체적인 환자안전 주제를 중심으로 한 교육이 강조되고 있다(QSEN, 2007; CPSI, 2019; Ji, et al., 2021). 간호사는 환자안전에 직접적인 영향을 미치는 직군으로, 간호대학생 시절부터 체계적인 환자안전교육을 받는 것이 중요하다.

2005년 시작된 대표적인 미국의 교육 체계는 ‘간호사를 위한 양질 및 안전 교육(Quality and Safety Education for Nurses, QSEN)’ 프로젝트를 통해 환자안전이 간호대학생 필수 역량으로 처음 명시되었으며, 간호교육 인증기준에 환자안전이 포함되었다(Cronenwett et al., 2007). QSEN이 제시한 6대 역량(환자중심케어, 팀워크와 협업, 근거기반실무, 질 향상, 정보활용, 환자안전)은 미국 간호대학 커리큘럼 전반에 통합되어 교육되고 있다. 또한 교수들을 위한 다양한 환자안전 교육자원이 각각의 역량에 따라 필요한 지식, 기술, 태도를 제시하며 개발되었다(QSEN, 2007).

영국과 호주를 비롯한 여러 국가에서는 간호교육 과정의 환자안전교육에 대한 공식적인 표준이 존재하나, 실제 교육과정에 이를 반영하는 수준은 학교마다 편차가 존재하는 것으로 나타났다. 예를 들어, 호주를 대상으로 한 전국 규모의 조사연구에 따르면, 대다수의 대학이 환자안전교육을 독립된 과목으로 운영하기보다는 기존의 간호과목 내에 통합하여 실행하는 경향이 있는 것으로 보고되었다(Usher et al., 2018).

Usher 등(2018)은 호주 18개 대학의 간호학부를 대상으로 환자안전교육과정에 대한 단면 조사를 수행하였다. 조사 결과, 전체 응답자의 75%는 자국의 간호교육 과정에서 환자안전교육이 충분히 이루어지고 있다고 인식하였다. 특히 환자안전교육에서는 환자안전의 중요성뿐 아니라 관련된 지식, 기

술, 태도의 습득을 핵심으로 강조해야 한다는 의견이 교육자들 간에 일관되게 나타났다. 교육 내용 측면에서 조사된 대학들은 대부분 감염관리와 투약 안전을 중점적으로 다루고 있었으나, 실제 교육 운영 현황은 대학마다 큰 차이가 있었다. 구체적으로 각 대학의 교육과정에서 환자안전교육에 할애하는 시간, 담당 교수진, 그리고 교육 및 평가가 진행되는 환경 등이 상이하게 나타났다. 영국의 경우도 간호사 국가자격 기준에서 환자안전과 의료오류 예방, 인적 요인에 대한 이해를 강조하고 있다. 교육 현장에서는 이론-실무 연계의 어려움과 교육자원의 한계 등의 도전이 보고되고 있다(Dissanayake, et al., 2024).

이러한 조사 결과는 환자안전교육이 대학 간에 표준화되어 있지 않으며, 각 대학의 다양한 자원과 환경적 조건에 따라 교육의 내용과 깊이가 상이할 수 있음을 나타낸다. 따라서 각 대학의 환경에 적합한 다양한 교육 방법을 개발하고 제공한다면, 보다 효율적이고 일관된 환자안전교육을 실현할 수 있을 것으로 사료된다.

국내 간호교육에서도 환자안전의 중요성이 점차 강조되고 있으나, 체계적이지 못한 측면이 있다. 선행 연구(Lee, Dathinten & Do, 2020)에 따르면 한국 간호대학마다 환자안전 내용을 가르치는 접근법에 일관성이 부족하다. 환자안전 주제도 여러 과목에 분산되어 부분적으로 다루어지고 있는 실정이다. 환자안전 관련 수업 시수도 충분하지 않아 교육 내용의 폭과 깊이가 제한적인 것으로 나타났다. 간호교육자들의 대다수는 국가 수준의 표준화된 환자안전 교육과정 마련이 필요하다고 응답하였다.

Lee와 Dahinten(2023)은 간호대학생 107명을 대상으로 환자안전 교육과정의 효과성을 평가하였다. 최종 분석에 포함된 참여자는 실험군 38명과 대조군 67명으로, 실험군에게는 강의, 온라인 사례학습, 토론, 그룹 활동 등 다양한 교수법을 적용한 환자안전 교과목을 제공하였다. 연구 결과, 환자안전 교

과목을 수강한 실험군에서는 환자안전 역량과 태도 및 지식이 중재 후 통계적으로 유의하게 향상된 반면, 대조군에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 이를 통해 환자안전 교육과정이 간호대학생의 환자안전 관련 역량과 태도, 지식을 증진시키는 데 매우 효과적임을 확인할 수 있었다. 향후 간호학 교육과정에 적극적으로 도입할 필요가 있다고 판단된다.

Ji 등(2021)의 연구는 일개 간호대학에서 환자안전교육 내용을 별도의 독립 교과가 아니라 기존 교육과정 전반에 통합하여 개발한 사례를 제시하였다. 이 교육과정은 환자안전 원칙, 팀워크, 의사소통, 환자 참여, 위험관리, 질 향상 및 국제 환자안전목표 등 총 6개 주제를 중심으로 구성되었으며, 4개의 이론교과와 3개의 실습교과에 분산하여 배치하였다. 이를 통해 학생들이 학업 전 과정에서 환자안전의 내용을 연속적이고 체계적으로 학습할 수 있도록 하였으며, 연구자들은 이러한 전반적인 통합형 환자안전 교육과정이 간호대학생의 환자안전역량 강화에 필수적임을 강조하였다.

선행 연구(Pekrun et al., 2011)에 따르면 간호대학생들은 환자안전교육과정에서 다양한 성취정서(achievement emotions)를 경험하며, 이는 학습 결과와 밀접한 관련이 있다. Pekrun 등(2011)은 성취정서를 학습 과정에서의 감정적 반응으로 정의하며, 긍정적 성취정서(즐거움, 자부심)는 학습 동기와 수행 능력을 높이고, 부정적 성취정서(불안, 좌절)는 학습 성과를 저하시킬 수 있다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 간호대학생의 성취정서를 환자안전교육 효과성 평가에서 영향을 미치는 평가 요소로 사료된다.

다양한 교육 방법(VR 시뮬레이션, 대면 시뮬레이션 등)이 긍정적 성취정서를 촉진하거나 부정적 성취정서를 유발하는지를 살펴볼 필요가 있다(Na & Roh, 2021). 반복학습과 시뮬레이션 시나리오의 활용은 학습자의 숙련도와 자신감을 높여 긍정적 성취정서를 촉진할 수 있으며, 교육 방법의 난이도와 적절성은 부정적 성취정서 발생 가능성을 고려하여 적용하고자 한다.

최근 환자안전 교육에서는 기존의 단순 강의나 현장실습뿐 아니라, 경험적 학습의 중요성이 강조되면서 대면 시뮬레이션과 가상현실(VR) 기술을 활용한 시뮬레이션 등의 참여형 교육 방법이 활발히 도입되고 있다(Astbury et al., 2021; Mascarenhas et al., 2023; Foronda et al., 2024; Plotzky et al., 2023; Kiegaldie & Shaw, 2023). 이러한 변화는 학생들에게 실제 임상과 유사한 경험을 제공하여 학습 몰입도와 환자안전 실천 역량을 높이는 데 긍정적인 효과가 있을 것으로 기대된다.

### 3. ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’을 이용한 환자안전교육

‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’은 실제 의료현장을 모방하여 인위적으로 만들어진 오류들이 숨겨져 있는 공간에서 학습자가 스스로 오류를 찾아내고 수정하는 과정을 통해 환자안전 인식과 역량을 향상시키는 체험형 환자안전 교육 방법이다(Chen et al., 2019). 이 교육은 시나리오 기반의 시뮬레이션 교육 기법으로, 학습자들이 직접 오류를 발견하고 대처함으로써 실제 임상 현장에서의 오류 예방과 관리 능력을 강화하는 데 목적을 둔다.

실제 병원 환경을 최대한 유사하게 구성한 공간에 환자안전을 위협할 수 있는 다양한 오류를 의도적으로 설치하고, 오류 유형으로는 약물 오류, 장비의 오작동, 환자 확인 오류, 감염관리 오류 등이 포함된다(Zimmermann et al., 2021). 학습자는 개별 또는 팀으로 ‘오류의 방’에 들어가 일정 시간 내에 가능한 많은 오류를 찾아야 하며, 오류 발견 시, 발생 가능한 위해의 정도 및 오류 유형을 기록하는 방식이다. 시나리오가 끝난 후 디브리핑 시간에는 학습자들이 찾은 오류를 공유하고, 발견하지 못한 오류와 그 이유를 분석한다. 학습자는 교육과정에서 자신의 오류 인지 능력 및 대처 방안을 평가하고, 부족한 부분을 보완하기 위한 계획을 수립하게 된다(Löber et al., 2020).

ROE를 활용하여 환자안전교육을 시행한 국외 연구들을 살펴보면, Löber 등(2020)은 의사, 간호사, 병원직원 등 총 89명을 대상으로 환자가 입원 중 병동에서 발생할 수 있는 ‘안전위험요소’를 다루었다. 병실 안에 세팅한 잘못된 약물과 의료기록 등으로 총 12개의 잠재적 위험 요소 또는 오류 중 평균 8.54개(71%)의 오류를 발견하였다. 이를 통해 환자안전에 대한 상황 인식을 향상시키는 데 효과적이었다는 결과를 제시하였다.

Turrentine 등(2020)은 의과대학 3학년 학생들을 대상으로 수술실 환경에서 발생할 수 있는 오류를 식별할 수 있는 교육을 진행하였으며, 간호사와 팀을 이루어 7분 동안 30개의 오류 중 평균 11.7개를 발견하였다. 수술실은 더욱이 복잡한 임상 환경으로 시뮬레이션 교육을 통해 환자안전을 강화할 수 있는 기반이 필요하다고 제시하였다.

Zimmermann 등(2021)의 연구에서는 스위스 13개의 병원에서 의료진을 대상으로 ‘안전위험요소’에 대해 다루었으며, 시뮬레이션 교육 중 총 10개의 오류 중 4.7개를 식별하였다. 참가자들은 오류의 방이 교육적으로 유익하다고 평가하였다.

Reime 등(2022)은 간호사, 의과대학, 방사선학 등 다직제 간 학생들을 대상으로 병원 환경 내 ‘안전위험요소’를 식별하고 평가하였다. 1차는 개인식별, 2차는 팀별 식별로 이루어졌으며, 1차에서는 총 48개의 위험 요소 중 평균 10.7%, 2차에서는 42.6%를 식별하여 개별보다는 팀제 간에 협력하였을 때 효과가 더 높다고 나타났다. ROE 기반 시뮬레이션 교육프로그램은 다양한 임상환경에 적용이 가능하여 학생들을 대상으로 적용 시 환자안전에 대한 위험요소 인식 및 식별을 높이는 데 효과적이라고 제시하였다.

유정은(2024)의 연구에서 개발한 환자안전역량 강화 프로그램은 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’을 모바일 게임으로 적용한 교육 방법으로 신규 졸업 간호사의 환자안전 역량, 특히 태도, 지식, 오류 및 위험 인식과 교정

능력을 향상시키는 데 효과적인 것으로 나타났다. 학습 성과는 환자안전역량에서 80% 이상, 오류 및 위험 관련 항목에서 70점 이상을 달성하였다.

국내에서 수행된 ROE를 활용한 연구들을 살펴보면, 가장 먼저 Kim (2022)의 연구에서 간호대학생 56명을 대상으로 수술 전·후 ROE 기반 시뮬레이션 교육프로그램을 진행되었다. 실제 임상 현장에서 발생할 수 있는 오류를 사전에 경험함으로써, 간호대학생들의 오류의 상황 인식과 해결 능력을 향상시킬 수 있는 교육 방법이라 제시하였다.

정선영 등(2023)은 간호대학생 35명을 대상으로 진행한 연구에서, 대조군은 환자안전에 관한 유인물만 제공받았으며, 실험군 15명은 오류의 방(Room of Errors, ROE) 시뮬레이션을 실시하였다. 그 결과, ROE를 경험한 실험군에서 환자안전관리 수행 의도와 자신감이 효과적으로 향상된 것으로 나타났다.

환자안전사고가 지속적으로 증가함에 따라 최근 보건의료 교육에서는 학습자가 다양한 오류를 직접 탐색하고 인지하는 과정을 통해 오류 인식 능력이 향상될 수 있는 ROE 교육을 환자안전 역량 향상에 효과적인 교육 방법으로 적극 활용하고 있는 추세이다(정수진, 강지원, 이영진, 2025). 학습자는 다양한 상황에서 신속, 정확하게 대응이 가능한 역량을 확보함이 중요해짐에 따라(IOM, 2003), 예상치 못한 상황에서도 유연하게 대응할 수 있는 ROE 학습 방식의 효과를 구체화하여 활용해야 한다.

#### 4. 시뮬레이션 기반 환자안전교육 방법

##### 1) 대면 시뮬레이션 기반 교육 방법

시뮬레이션 교육은 환자에게 해를 가하지 않으면서 인체모형 시뮬레이터

등을 통해 실제 임상 현장과 유사한 상황을 제공하여 정확한 의사결정, 숙련된 술기, 비판적 사고 역량을 증대하는 교육 방식을 의미한다(Jeffries, 2005). 또한, 임상실습에서 발생 가능한 환자안전과 윤리적 이슈, 코로나와 같은 감염병 증가로 인해 실습 기회 감소, 급변하는 임상 환경에 대응하여 효과적인 임상실습 교육의 대안으로 활용되고 있다(Kim et al., 2016).

대면 시뮬레이션은 학습자가 서로 마주 보며 실제 의료상황을 재현한 환경에서 직접 경험하고 학습하는 교육 방법을 의미한다(Palaganas, 2012). 대면 시뮬레이션을 경험한 학습자들은 임상 상황 대처 능력과 지식수준이 향상되고 실제 환자안전에 긍정적인 영향을 준다고 보고되고 있다(Astbury et al., 2021; Sherwood & Francis, 2018). 또한 현장 대면 시뮬레이션에서는 교원이나 시뮬레이터 운영자가 실시간으로 학습자의 수행을 관찰하고 피드백을 제공할 수 있다. 시나리오 진행 중 예기치 않은 학습자 반응에도 유연하게 대응하며 교수자가 개입할 수 있어 풍부한 상호작용이 이루어진다. 실제 환자에게 위해(harm)가 가지 않는 안전한 환경에서 반복 연습할 수 있다는 점은 모든 형태의 시뮬레이션 공통 장점이다. 이러한 시뮬레이션 환경은 임상 현장에서 발생할 수 있는 위기 상황에 대한 대처 능력과 ‘상황 인지’ 능력을 높여준다(Liaw et al., 2023).

대면 시뮬레이션의 효과성은 다수의 연구를 통해 입증되고 있다(Astbury et al., 2021; Sherwood & Francis, 2018; Alrashidi et al., 2023; Watson et al., 2021). 시뮬레이션 실습으로 훈련을 받은 학생들은 그렇지 않은 학생들보다 임상 술기에 대한 자신감과 수행능력이 높아지고, 위기 상황에서의 대처 속도와 정확성이 향상된다는 보고가 있다(Alrashidi et al., 2023). Watson 등(2021)의 연구에서는 반복적인 시뮬레이션 실습을 통해 학생들이 숙련됨에 따라 임상에서의 안전성과 수행능력, 실무 적용력이 향상된다고 밝혔다.

이러한 장점에도 불구하고 대면 시뮬레이션 기반 교육은 제한된 시간 내에 과제를 수행해야 한다는 압박과 스트레스가 발생할 수 있으며(Yeun et al., 2014; Işık & Kaya, 2014), 교수자의 실시간 관찰로 인해 학습자들이 불안감을 느끼기도 한다(Kim et al., 2016). 또한, 시뮬레이션 교육을 위해서는 시뮬레이터나 장비 설치를 위한 별도의 공간과 유지 관리에 따른 상당한 비용이 소요되며, 공간적 제약 때문에 한 번에 소수의 학생만 참여할 수 있다는 제한점도 존재한다(Astbury et al., 2021; Sherwood & Francis, 2018). 이와 더불어 대면 시뮬레이션 기반 교육은 교수자의 교육 방법과 진행 능력 등에 따라 의도치 않게 학습 내용에 변화를 초래하여 학습자가 시뮬레이션으로부터 학습하여 얻는 것의 차이를 보일 수 있는 단점도 보고된 바가 있다(Chang & Weiner, 2016).

전반적으로 대면 시뮬레이션 기반 교육은 학생들에게 실습을 통한 깊은 학습을 제공하여, 환자안전과 관련된 지식·태도·기술 전반을 강화하는 데 매우 유용한 방법으로 평가된다(Alrashidi, et al., 2023). 다만 현실적으로 시뮬레이션 센터 구축 비용, 시나리오 개발 및 운영에 필요한 인력과 시간이 요구되므로, 이러한 제반 여건을 갖추기 위한 지원이 병행되어야 한다.

## 2) 가상현실(VR) 시뮬레이션 기반 교육 방법

최근 교육 환경은 온라인 매체 이용 기술, 소셜 미디어 및 통신 기술의 활용이 고도화와 증가로 인해 더욱 복잡하고 첨단화되고 있다(전혜진, 2024). 이 중에서 가상현실(VR)은 시뮬레이션 교육의 핵심 요소로, 사용자의 몰입과 상호작용을 가능하게 하는 컴퓨터 그래픽으로 구성된 가상의 세계(Synthetic World)를 포괄하는 개념이다(정동훈, 2017). 이러한 VR 기반 시뮬레이션 교육은 가상의 학습환경을 제공함과 동시에 실제적 상호작용이 가능

하면서 학습자의 몰입감을 증대할 수 있어 매우 유용한 교육 매체로 주목받고 있다(Mäkinen et al., 2023; Bracq, Michinov & Jannin, 2019). 또한, VR 시뮬레이션 기반 교육은 다양하고 반복이 가능한 시나리오를 제공하여 모든 잠재적 변화를 통제, 학습 및 실습을 표준화하는 장점이 있다(Chang & Weiner, 2016). 나아가, 이러한 VR 시뮬레이션 기반 교육은 학습 목표를 달성하는 과정에서 학습자의 높은 참여율(자신에게 적합한 시간과 장소에 따른)과 자신감 향상에 상대적으로 큰 기여를 한다(Verkuyl & Hughes, 2019; Butt, Kardong-Edgren & Ellertson, 2018).

Walls 등(2024)은 의대생 116명을 대상으로 360도 VR을 활용한 응급 임상 시뮬레이션 교육을 실시한 결과, 학생들이 기존의 대면 시뮬레이션보다 높은 심박수와 더 집중된 시선 추적 패턴을 나타냈다고 보고하였다. 또한 학생들의 주관적 만족도 평가를 통해 VR 시뮬레이션이 전통적인 대면 방식에 비해 교육적 확장성이 뛰어난 효과적 방법이 될 수 있다고 제안하였다.

Mascarenhas 등(2023)의 연구에서는 3D가상 투어 기술을 활용하여 ROE 교육을 진행하였다. 2021년부터 2022년까지 총 510명의 의료진이 참여하였으며, 환자 기록, 환자 인식표, 약물, 등 44개 이상의 환자 ‘안전위험요소’를 인식할 수 있도록 세팅하였다. 접근성이 뛰어나고 비용이 효율적이며 지속 가능한 방식으로 다학제적 의료 교육을 제공할 수 있는 효과적인 도구로 평가하였다.

이는 별도의 물리적 세트 준비나 장비 소모가 없고, 시나리오 자동화로 추가 인건비가 들지 않는 부분에서 기인하는 것으로, 개발된 VR 콘텐츠는 여러 차례 반복 사용이 가능하고, 다른 기관과 공유 및 배포도 쉬워 전체적인 훈련 비용을 낮출 수 있다(Mascarenhas et al., 2023).

이와 같이 VR의 많은 장점에도 불구하고 그래픽으로 구현된 가상환자나 가상 환경이 실제와 완전히 같을 수는 없다. 시각적 해상도나 물리적 상호

작용의 정밀도에서 한계가 나타날 수 있으며, 임상 현장의 소리나 냄새, 촉감까지 모두 재현하기는 어렵다(Foronda et al., 2024). VR 활용을 위해서는 HMD 헤드셋나 고사양 컴퓨터 등이 필요하며, 네트워크 인프라도 뒷받침되어야 한다. 만약 장비 수가 부족하면 동시에 많은 인원을 교육시키기 어렵고, 네트워크 지연이나 프로그램 오류가 발생하면 학습이 중단되는 기술적 위험이 있다. 일부 학습자는 VR 기기를 착용했을 때 어지럼증이나 멀미(cybersickness)를 경험하기도 한다(Foronda et al., 2024). 일반적으로 VR 환경에서는 학습자가 자신의 아바타를 통해 간접적으로 소통하므로 대면보다 미묘한 의사소통 경험이 제한된다. 따라서 환자와 직접 접촉하는 임상술기나 공감 능력 교육에는 VR만으로는 한계가 있어, 이러한 영역은 여전히 현장 실습에 의존해야 한다는 지적이 있다(Foronda et al., 2024).

VR을 활용한 간호교육 연구들을 살펴보면, Plotzky 등(2023)은 간호대학생 131명을 대상으로 기관내 흡인술을 VR 시뮬레이션과 비디오 교육 간의 효과성을 비교하였다. VR 시뮬레이션은 실제 수행 결과보다 지식습득과 학습 만족도를 높이는 데 적합하였으며, VR 시뮬레이션이 기존 대면 시뮬레이션을 대체하기 보다는 보완적인 역할을 하는 것을 보고하였다.

Liaw 등(2023)의 연구에서는 의과대학과 간호대학생 120명을 대상으로 VR과 대면 시뮬레이션 진행한 결과 두 그룹 모두 스트레스 반응이 증가하였지만 유의미한 차이는 발견되지 않았으며, 참여자들의 자신감 및 임상 수행 결과도 유의미한 차이는 없었다. 결론적으로 시뮬레이션 기반의 환자안전교육에 있어 대면 방식과 VR 방식은 각각의 강점과 약점을 가지며, 상황에 따라 상호 보완적으로 활용될 수 있다.

Babaita 등(2024)의 연구는 간호대 3학년 학생을 대상으로 대면과 360° VR 시뮬레이션 교육을 비교하였다. 두 그룹 간 실기 능력, 이론 지식, 자신감에서는 차이가 없었다. 360° VR 시뮬레이션 교육에서 학습의 흥미를 느

졌지만, VR 멀미(어지러움, 취기 등)을 경험한 학습자들이 많아 대면 시뮬레이션 교육을 받은 그룹의 만족도가 높게 나타났다.

Chen 등(2020)의 연구는 VR이 간호교육에 미치는 효과를 메타분석한 것으로 총 12개의 연구가 포함되어 있다. 간호교육에서 VR이 지식 향상에는 효과적이지만, 기술 습득, 만족도, 자신감, 수행시간 등의 측면에서는 기존 교육 방법과 차이가 없었다.

Kiegaldie와 Shaw(2023)의 연구는 기존 시뮬레이션 기반 교육과 VR 시뮬레이션 기반 교육을 비교하였다. 연구 결과, 간호교육에서 가상현실 시뮬레이션(VRS)의 활용이 기존의 시뮬레이션 기반 교육(SBE)에 비해 학생 참여도를 현저히 높이는 것으로 나타났다(VRS 95% vs. SBE 15%). 학습 효과 측면에서는 VRS가 초기 지식 습득에서 SBE보다 우수했으나, 임상실습 후 장기적인 차이는 유지되지 않았다. 또한, VRS는 기존 SBE보다 비용 효율적이며, 장기적으로 운영 비용이 낮아 경제적 실행 가능성을 보였다. 교육적 측면에서는 VRS가 복잡한 임상 상황을 몰입형 환경으로 제공하여 학생들의 비판적 사고와 임상적 판단력, 문제 해결 능력을 효과적으로 증진시켰다. 그러나 기술적 측면에서 일부 학생들이 VR 장비 착용 시의 불편감과 제한적인 시나리오 선택 옵션에 어려움을 제기했다. 결론적으로 본 연구는 VRS가 간호교육의 효과적인 도구로서 잠재력이 있으며, 기술적 문제를 보완한다면 더욱 발전된 교육 방법이 될 것으로 기대하였다.

Oh와 Kim(2023)의 연구는 간호대학생들을 대상으로 모바일 웹 기반 환자 안전관리 교육프로그램을 적용하였다. 참여한 간호대학생들은 교육 책자만 제공하여 학습한 학생들에 비해 환자안전 지식, 태도 및 수행 자신감 점수가 유의하게 향상되었다. 구체적으로 VR 그룹은 교육 전후 지식 점수가 11.68점에서 18.55점으로 상승하고 환자안전에 대한 태도와 수행자신감 점수도 유의미하게 높아지는 등, VR 학습의 효과가 입증되었다.

가상현실 시뮬레이션 교육 방법을 통해 학생들은 가상 환경에서 다양한 환자안전 시나리오를 직접 체험함으로써 이론으로 배운 내용을 적용해 볼 수 있었다. 이는 실수를 교정하는 과정을 거쳐, 실전 대응력과 자신감을 키울 수 있는 효과적인 교육 방법으로 사료된다.

### 3) 교육의 순서와 반복학습

환자안전역량을 효과적으로 함양하기 위해서는 교육 내용의 배치 순서와 반복 학습이 중요하다. 첫째, 교육은 학생의 학년이나 숙련도에 따라 점진적이고 논리적인 순서로 구성되어야 한다. 앞서 통합 교육과정 개발 사례를 다룬 Ji 등(2021)의 연구에서도, 환자안전 주제들을 학년별 수준에 맞춰 1학년에는 기본 원칙과 개념, 2~3학년에는 팀워크와 의사소통, 4학년 임상실습기에는 위험관리와 시스템 개선 등으로 계열화하여 배치하였다.

효과적인 환자안전역량 함양을 위해서는 학년과 숙련도에 따라 점진적이고 체계적으로 교육 내용을 구성하고, 반복 학습의 기회를 제공하는 것이 중요하다(Al Gharibi, Schmidt & Arulappan, 2021). 단계적 교육은 기초 원칙부터 고급 임상 판단력으로 점진적으로 발전시키며, 반복학습은 숙련도를 높이고 실제 임상 상황에서 오류를 줄일 수 있게 한다(Ji, et al., 2021). 반복 학습의 원리를 활용하는 것이 중요하다. 환자안전과 관련된 기술과 태도는 한두 번의 교육으로는 지속되기 어려우므로, 주기적이고 반복적인 훈련이 필요하다. 선행연구(Watson et al., 2021)에 따르면 동일하거나 유사한 시뮬레이션 경험을 반복 제공하면 학생들의 기술 숙련도와 임상 판단력이 현저히 향상되고, 결과적으로 환자안전 수행능력도 향상된다고 하였다.

교육의 순서와 반복학습을 고려할 때, 환자안전교육은 일회성으로 끝나는 것이 아니라 초급, 중급, 상급의 단계적 교육 체계로 구성하여 지속적이고

체계적으로 제공되어야 한다(Ji, et al., 2021). 초급 단계와 중급 단계에서는 기본 환자안전 개념과 원칙, 기본 환자확인 절차 등을 학습하고, 간단한 시나리오 중심의 실습을 진행한다. 상급 단계에서는 복잡적이고 실제 임상과 유사한 고난이도 시나리오를 다루며 위험관리와 시스템 개선 등의 역량을 강화한다. 이러한 단계적이고 지속적인 반복학습을 통해 학생들은 환자안전 수칙을 자동화하여 실천할 수 있는 역량을 체득하게 되며, 졸업 후 신규 간호사로서의 현장 대응력과 환자안전 수행능력을 높일 수 있다(Watson et al., 2021; Al Gharibi, Schmidt & Arulappan, 2021). 간호교육자는 이 단계별 교육설계와 반복학습 기회를 제공하는 데 주력해야 한다.

반복학습의 효과는 기억의 강화와 응용력의 증가로 설명할 수 있다(Al Gharibi, Schmidt & Arulappan, 2021). 첫 실습에서는 긴장으로 실수한 부분도 두세 번째 반복하면 개선되고, 점차 상황을 전체적으로 볼 여유가 생겨 안전사고 징후를 더 잘 인식하게 된다. 또한 반복된 시뮬레이션 후에는 디브리핑을 통해 매년 피드백을 제공함으로써 학생들이 자신의 약점을 보완하고 올바른 수행을 강화하도록 돕는다. 졸업 전 충분한 반복훈련을 거친 학생일수록 신규간호사로 현장에 나가서도 오류를 줄이고 환자안전을 지킬 가능성이 높아진다는 점에서(Al Gharibi, Schmidt & Arulappan, 2021), 교육순서의 체계적 설계와 반복학습 기회의 제공이 간호교육자의 중요한 책무라 하겠다.

결론적으로 환자안전 교육은 전 교육기간에 걸쳐 단계적이고 반복적으로 이루어져야 하며, 체험형 교육 방법의 확대와 오류로부터 배우는 교육환경 조성이 필요하다. 이러한 체계적이고 혁신적인 교육 접근을 통해 간호대학생들이 실천적인 환자안전 역량을 갖추도록 하는 것이 간호교육의 중요한 과제이다.

### Ⅲ. 개념적 기틀

본 연구는 간호대학생을 대상으로 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자 안전관리 교육프로그램 개발하여 적용한 후 그 효과를 비교하고자 수행된 연구이다. 본 연구의 개념적 기틀은 Kolb의 경험학습이론을 바탕으로 구성되었다<그림 1>.

Kolb의 경험학습이론(Experiential Learning Theory, ELT)은 학습은 단순한 지식 전달이 아닌, 경험을 통해 이루어지는 순환적인 과정으로, 이 순환 모델은 학습이 네 가지 단계를 순차적으로 반복함으로써 심화된 학습으로 이어진다고 본다. 경험학습 순환모델의 네가지 단계는 다음과 같이 구성된다.

첫째, 구체적 경험(Concrete Experience, CE) 단계는 학습자가 새로운 상황에 직접 참여하거나 실제 상황과 유사한 환경에서 경험을 쌓는 과정이다. 이 단계에서는 학습자가 감각적으로 상황을 접하고, 이를 통해 감정적·신체적인 반응을 유도한다.

둘째, 반성적 관찰(Reflective Observation, RO) 단계에서는 학습자가 앞서 경험한 상황을 되돌아보며, 무엇이 잘되었고 어떤 점이 부족했는지를 객관적으로 성찰한다. 이 과정은 다양한 시각에서 경험을 해석하고 타인의 반응이나 결과와 비교하는 기회를 제공한다.

셋째, 추상적 개념화(Abstract Conceptualization, AC) 단계는 반성적 관찰을 통해 도출된 경험을 기반으로 개념을 정리하고, 이론이나 원칙으로 일반화하는 단계이다. 이 과정에서 학습자는 기존의 지식 체계와 연결하여 새로운 이해를 형성한다.

마지막으로, 능동적 실험(Active Experimentation, AE) 단계는 정립된 개념이나 전략을 실제 상황에 적용해보는 단계로, 이전 단계에서 형성된 이론을 바탕으로 행동을 변화시키고 학습을 실천으로 전환하는 중요한 과정이다.

이처럼 Kolb의 경험학습 순환모델은 학습자가 단순히 지식을 수용하는 데 그치지 않고, 경험을 통해 학습하고, 이를 성찰하며, 이론화하고, 다시 실천하는 반복적 과정을 통해 진정한 이해와 역량을 강화하도록 돕는다. Kolb는 학습이 하나의 주기가 완료되면서 형성될 뿐만 아니라, 이를 기반으로 새로운 경험으로 이어져 또 다른 학습 주기로 확장된다고 보았다(Poore, Cullen & Schaar, 2014). 이처럼 경험, 인식, 인지, 행동을 결합한 학습 과정에 대한 통합적 관점은 Kolb의 경험학습이론(Experiential Learning Theory)의 핵심을 이룬다.

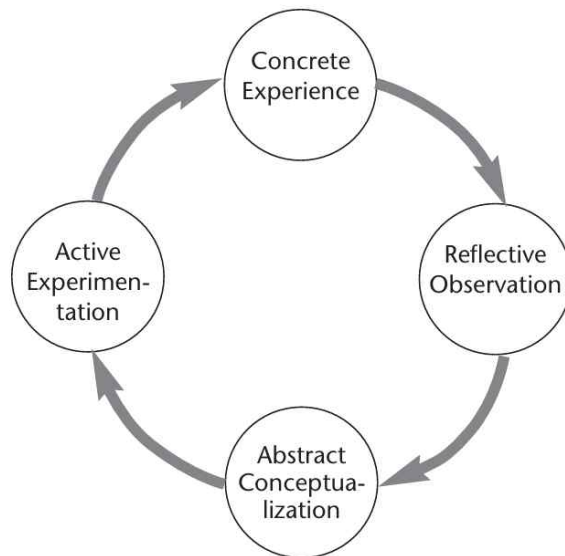


그림 1. Kolb (1984)의 경험학습이론

Kolb의 경험학습이론은 실천적 지식과 기술이 요구되는 간호교육 분야에서 효과적인 교육 전략으로 적용될 수 있다. 간호학은 단순한 이론 학습을 넘어서, 임상 현장에서의 실제적 경험이 통합되어야 하는 전문 영역이기 때문에 Kolb의 경험학습 순환모델은 간호대학생이 실제 임상 상황을 시뮬레이션을 통해 경험하고, 그 경험을 성찰하여 전문적 역량으로 전환하는 데에 적합한 교수-학습 이론이라 할 수 있다(Kolb, 1984; Poore, Cullen & Schaar, 2014).

본 연구에서 개발된 환자안전관리 교육 프로그램은 Kolb의 네 단계에 따라 다음과 같이 구성되었다<그림 2>. 첫째, 학습자는 낙상 사고 예방 또는 투약 오류 관리의 내용을 중점으로 사전학습, 강의, 사전브리핑을 통해 구체적 경험(Concrete Experience, CE)을 하게 된다. 이는 실제 임상과 유사한 환경에서 이루어지며, 학습자는 상황 내에서 적극적으로 사고를 인식하고 경험한다(Bambini, Washburn & Perkins, 2009; Jeffries, 2005).

둘째, 학습자는 시뮬레이션 실습을 수행하고 디브리핑 시간을 통해 자신의 행동을 되돌아보고, 경험 속에서 드러난 강점과 약점을 반성적으로 관찰(Reflective Observation, RO)한다. 이 과정은 피드백으로 통한 개별 성찰과 디브리핑을 통해 더욱 심화되며, 다양한 시각에서 해석된다(Fanning & Gaba 2007; O'Donnell et al., 2009).

셋째, 학습자는 성찰의 과정을 통해 상황에서 경험한 '안전위험요소'를 인지하고 이를 개별적으로 개념화함으로써, 추상적 개념화(Abstract Conceptualization, AC) 단계에 도달하게 된다. 이는 실제 경험을 바탕으로 이론적 이해와 원리를 도출하는 인지적 과정이다. 낙상 예방 프로토콜, 약물 관리지침 등의 이론을 구조화하여 이해하게 되며, 이는 향후 '안전위험요소' 인지 및 식별을 통한 유사한 상황에서의 판단 근거로 작용한다(Liaw et al., 2020; QSEN, 2007).

마지막으로 학습자는 이전 경험 개념을 바탕으로 반복되는 상황에서 능동적으로 간호를 수행하는 능동적 실험(Active Experimentation, AE)의 기회를 갖

는다. 이 단계는 경험의 순환을 완성시키며, 학습자가 습득된 ‘안전위험요소’ 인지 및 식별의 지식을 실제 간호 상황에 적용할 수 있는 실천적 역량으로 확장하게 한다(Poore et al., 2014; Roh, Lim & Lee, 2016).

이와 같이 Kolb의 이론을 토대로 한 교육 프로그램은 간호대학생의 환자안전관리 역량을 실제적인 차원에서 향상시키는 데 기여할 수 있으며, 단순히 지식을 주입하는 교육 방식보다 더 높은 수준의 학습 전이를 유도할 수 있다 (Jeffries, 2005; Liaw et al., 2020; Shin et al., 2015).

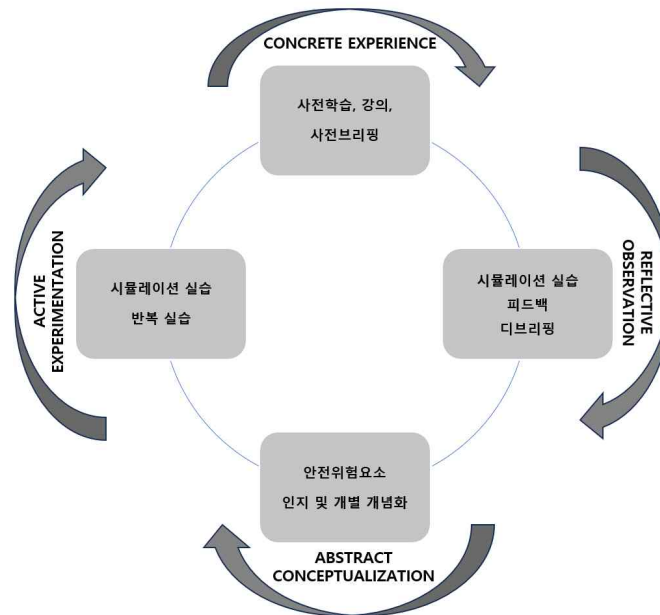


그림 2. Kolb (1984)의 경험학습모델을 기반한 본 연구의 개념적 기틀

## IV. 연구 방법

### 1. 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 개발

본 연구는 간호대학생을 대상으로 한 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 개발을 위해 ADDIE 모형(Richey & Seels, 1994)의 Analysis, Design, Development, Implement, Evaluation의 5단계를 토대로 진행되었다. ADDIE 모형에 따른 교육프로그램 개발 과정도 <그림 3>과 같다.



그림 3. ADDIE 모형에 따른 교육프로그램 개발 과정

## 1) 분석 단계

분석 단계는 학습자의 특성을 파악하고 학습의 목표, 교육 내용, 환경 조건을 분석하여 교육의 필요성을 명확히 설정하는 과정이다. 임상현장에서 발생하는 다양한 위험으로부터 환자를 보호하기 위해서는 환자안전 위험에 대한 지식과 ‘상황 인식(situational awareness)’이 매우 중요하다(Kim, 2022; Liaw et al., 2023). 특히, 2008년 Canadian Patient Safety Institute(CPSI)에서 환자 안전을 위해 의료 인력에게 요구되는 태도, 기술, 지식에 대해 정의하면서 ‘안전 위험 및 질 개선’은 위해사건을 빠르게 알아차리고 이에 적절하게 대응할 수 있는 것이라 제시하였다. 환자안전은 단순한 지식 전달을 넘어 실제 임상 상황에서의 위험을 신속히 식별하고 적절히 대응할 수 있는 통합적 역량을 요구한다(CPSI, 2008; QSEN, 2007; ACSQHC, 2005; NPSA, 2004).

그러나 이러한 상황은 실제 환자를 대상으로 미리 경험하기 어렵고, 예측 또한 어려운 경우가 많아 간호대학생이 사전에 충분한 학습 기회를 갖기 어려운 실정이다. 예비간호사인 간호대학생들에게 환자안전 역량을 효과적으로 강화하기 위해서는, 임상에서의 위험요소를 조기에 인지하고 관리할 수 있는 능력을 함양하는 교육적 접근이 필요하다(정수진, 강지원, 이영진, 2025). 따라서, 간호교육과 임상실습에서는 환자안전에 대한 지식 전달뿐만 아니라, 그 중요성에 대한 인식과 상황 인식 능력을 향상시키는 교육이 병행되어야 한다. 환자안전 인식과 역량을 향상시키는 체험형 환자안전 교육 방법인 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’을 활용한 2024년 김영주가 개발한 ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>©</sup>’을 간호대학생들을 대상으로 적용할 수 있도록 구성하였다.

## 2) 설계 단계

본 연구의 설계 단계는 환자안전관리 역량 강화를 중심으로 학습 목표 도출과 목표별 교육 내용 구성 및 교육 방법을 설계하였다.

### (1) 학습목표 도출

본 연구는 간호대학생이 환자안전관리 교육프로그램을 통해 임상 현장에서 발생 가능한 환자안전 위험 상황을 인식하고, 이를 효과적으로 관리하고 예방할 수 있는 실천적 역량을 강화하는 것을 중점으로 구성하였다(CPSI, 2008). 학습목표는 환자안전관리 지식, 태도, 수행으로 분류하여 도출하였다. 특히, 환자안전 사고의 주요 원인으로 지적되는 낙상, 투약오류의 핵심 위험 요소에 대한 상황 인식과 대처 능력을 체계적으로 학습할 수 있도록, 학습자가 실제 임상과 유사한 시나리오 기반 시뮬레이션을 경험하고 성찰하는 교육적 접근을 설정하였다.

환자안전을 위한 ‘안전위험요소’ 관리 역량을 강화하기 위해 Canadia Patient Safety Institute(CPSI) 역량 중 ‘안전 위험 및 질 개선’을 기반으로 환자안전관리 교육프로그램을 학습 모듈로 설정하고, 간호대학생을 대상으로 수행역량을 더 구체적으로 지식(Knowledge), 기술(Skill), 태도(Attitude)로 분류하였다(CPSI, 2008).

본 연구의 구체적인 학습 목표는 다음과 같다. 첫째, 간호대학생은 환자안전의 개념과 의료현장에서 환자안전과 관련된 지침 및 표준 프로토콜을 이해하고 이를 명확히 설명할 수 있다. 둘째, 반복적인 시뮬레이션 학습 경험을 통해 환자안전관리와 관련된 성취감을 향상시키고, 적극적인 환자안전관리 태도를 형성할 수 있다. 셋째, 임상 상황에서 발생할 수 있는 다양한 환

자안전 위험요소(예: 낙상, 투약오류)를 정확히 식별하고 인식할 수 있으며, 임상 상황에 적절히 적용하여 의료 오류를 예방하기 위한 합리적인 간호 판단을 내릴 수 있다.

## (2) 교육내용 구성

환자안전을 위한 ‘안전 위험 및 질 개선’을 효과적으로 강화하기 위해, 본 연구는 국내 간호교육 환경에 적합한 교육자료 개발을 목표로 하였다. 이를 위해 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 보고한 낙상 및 투약오류 관련 환자안전사고의 취약 지점을 분석한 가이드를 근거로, 간호대학생 대상 가상현실 및 대면 시뮬레이션 기반 교육프로그램 초안을 구성하였다.

① 본 연구에서 오리엔테이션은 시뮬레이션 환경에 대한 익숙함을 높여 학습자가 학습목표에 보다 집중하고 적극적으로 참여할 수 있도록 돕는 과정이다(INACSL Standards Committee, 2016). 본 연구에서는 환자안전관리 역량 강화를 위한 교육 목적, 프로그램 구성, 유의 사항 안내로 구성하였다.

② 본 연구에서 실시된 강의 교육은 환자안전법 제2조에 명시된 환자안전 관리의 정의를 기반으로 구성되었으며, 환자안전사고 발생 메커니즘을 이해하기 위해 Reason과 James(1990)의 ‘Swiss Cheese Model’을 참고하였다. 학습자들이 환자안전의 주요 개념을 체계적으로 이해할 수 있도록 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 보고된 실제 환자안전사고 사례와 개선방안에 대한 표준화된 프로토콜을 교육 내용에 포함하였다. 이론적 지식과 실무 연계를 통해 간호대학생의 환자안전관리 역량 향상을 도모하였다.

③ 본 연구에서 사전브리핑은 학습자들이 시나리오 운영 전 물품 및 VR 장비의 준비 상태를 점검하고, 교육에 적극적으로 참여할 수 있도록 환경을 조성할 수 있도록 구성하였다.

④ 본 연구에서 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 시나리오 운영 단계는 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 보고한 낙상 및 투약 오류 관련 환자안전사고의 취약 지점 분석 가이드를 기반으로 하였다. 이를 바탕으로 2024년 김영주가 개발한 ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>㉔</sup>’을 활용하여, 동일한 시나리오를 VR과 대면 시뮬레이션 기반 방식으로 구성하였다. 본 단계는 실제 임상 상황과 유사한 환경에서 학습자들이 환자안전 오류를 직접 탐색하고, 그에 따른 대응 능력과 상황 인식 능력을 향상시키도록 구성하였다.

⑤ 본 연구에서는 디브리핑(Debriefing)은 시뮬레이션 후 학습자의 경험을 구조화된 방식으로 성찰하도록 유도하기 위해 GAS(Gather, Analyze, Summarize) 디브리핑 모델(O'Donnell et al., 2009)을 적용하였다. GAS 모델은 학습자의 경험을 수집(Gather), 분석(Analyze), 요약(Summarize)하는 세 단계로 구성되며, 학습자의 비판적 사고와 환자안전관리 역량 향상을 목적으로 한다.

첫째, Gather(모으기) 단계에서는 학습자가 ‘오류의 방(Room of Errors)’ 시나리오에 참여한 후의 주관적 경험을 자유롭게 표현할 수 있도록 하였다. 참여자에게는 시뮬레이션에 입장했을 때의 감정, 수행 과정에서 잘된 점과 어려웠던 점 등을 질문하여 상황에 대한 정서적·인지적 반응을 수집할 수 있도록 구성하였다. 이 단계는 학습자가 자신의 경험을 되돌아보고 정서적으로 안정된 상태에서 이후 분석에 참여할 수 있도록 돕는다.

둘째, Analyze(분석하기) 단계에서는 시뮬레이션 중 관찰된 행동과 인지 과정을 기반으로 학습자의 판단과 오류 인식 과정을 분석하였다. 특히 투약

오류를 중심으로, 본 연구는 참여자가 가장 먼저 인식한 오류 항목, 오류 인지를 위한 지식(5 Rights 원칙)의 적용 여부, 그리고 기술적 준비 수준을 평가하고자 하였다. 또한, 유사한 상황을 다시 경험한다면 어떻게 행동을 달리 할 것인지에 대한 질문을 통해 자기조절적 성찰을 유도하도록 구성하였다.

셋째, Summarize(요약하기) 단계에서는 본 교육에서 학습한 주요 내용을 정리하고, 이를 실제 임상 상황에 적용할 수 있는 방법을 탐색하였다. 학습자는 이번 교육의 긍정적 측면과 개선이 필요한 부분을 언급하고, 환자안전 관리 교육을 통해 변화된 자신의 태도와 실천 의지를 표현하도록 구성하였다. 이 단계는 학습자가 시뮬레이션을 통해 습득한 지식과 태도를 통합하여 임상에 적용 가능한 형태로 내면화할 수 있도록 돕는다.

이와 같은 GAS 모델 기반 디브리핑은 학습자의 경험을 체계적으로 반추하도록 설계되어 있으며, 환자안전 상황에 대한 상황인식력, 판단력, 문제해결력을 함양하는 데 효과적인 전략으로 제시될 수 있다.

### (3) 교육방법 설계

본 연구의 설계 단계에서는 학습자가 설정된 학습 목표를 효과적으로 달성할 수 있도록, 교육에 포함될 학습 내용의 구조를 명확히 구성하고, 이를 전달하기 위한 적절한 교수 전략을 결정하였다. 이를 위해 활용된 교육 방법은 오리엔테이션, 강의, 사전브리핑, 시나리오 운영, 디브리핑으로 이를 단계적으로 적용하도록 설계하였다.

오리엔테이션은 시뮬레이션 교육 전 학습자에게 환경과 절차에 대한 사전 안내를 제공하여 불안을 감소시키고 자신감 및 수행 능력을 향상시키기 위한 필수적 준비 단계이다(Bommer et al., 2018).

강의 교육은 파워포인트(PPT) 등을 활용하여 많은 학생에게 이론적 개념

과 핵심 지식을 체계적이고 시각적으로 전달하는 단계이다. PPT 기반의 강의는 학습자의 주의집중을 촉진하고 교육 내용을 구조화하여 효율적으로 제공할 수 있으며, 특히 시뮬레이션 교육 전 학습자가 필수적 배경지식과 이론적 이해를 갖추도록 돕는 데 효과적이다(Aloush, 2019).

사전브리핑은 시뮬레이션 교육 직전에 학습자에게 시나리오의 맥락, 목표, 역할, 참여 규칙과 기대 사항을 명확하게 전달하는 과정이다. 이는 학습자에게 심리적 안정감을 제공하고, 학습 목표에 대한 명확한 이해와 능동적인 참여를 촉진하여 교육 효과와 만족도를 증진시키는 핵심 단계이다(Chamberlain, 2017; INACSL Standards Committee, 2016; Page-Cutrara & Turk, 2017).

'오류의 방(Room of Errors, ROE)' 시나리오 운영 단계는 시뮬레이션 환경 속에 의도적으로 숨겨진 다양한 환자안전 사고요소(약물오류, 환자확인 오류, 의료기기 설정 오류 등)를 학습자가 제한된 시간 내에 탐색, 식별 및 교정하도록 구성된 능동적 학습 과정이다. 이 단계는 '상황인식 훈련(situational awareness training)'을 기반으로 하며, 학생들이 체계적 문제해결과 비판적 사고능력을 키우고, 표준 안전지침 준수 및 안전문화의 중요성을 체득하여 실제 임상에서 환자안전 역량을 강화하도록 돕는 교육적 접근법이다(정선영 외, 2023; Lee et al., 2023).

디브리핑(Debriefing)은 시뮬레이션 시나리오 수행 후 교수자와 학습자가 함께 진행하는 구조화된 성찰 및 피드백 과정으로, 경험을 성찰하여 학습목표와 연결 짓고 지식으로 전환하는 핵심 단계이다(INACSL Standards Committee, 2016). 이 과정에서 학습자들은 자신의 행동과 판단을 되돌아보며 성공적 수행은 강화하고 오류는 교정하며, 교수자의 개방적 질문과 촉진적 피드백을 통해 비판적 사고력과 임상적 판단 능력을 발달시킨다. 디브리핑은 심리적 안정 환경에서 이루어져야 하며, 시뮬레이션 경험을 효과적인 학습으로 완성시키는 필수적 요소이다(Shinnick et al., 2011; Tannenbaum & Cerasoli, 2013).

#### (4) 전문가 검토

VR과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 간호학과 교수 2명, 소아 청소년과와 내·외과 부분에 10년 이상 경력이 있는 임상전문가 3명에게 검정받았다. 전문가 내용타당도는 오리엔테이션, 강의, 사전브리핑, 시나리오 운영 및 디브리핑의 내용의 전체적인 교육프로그램의 흐름으로 측정하였다. 소요되는 시간과 교육 방법, 교육 내용, 장소로 구성하였다. 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)는 0.96점으로 나타났다.

### 3) 개발 단계

개발 단계에서는 분석과 설계 단계를 통해 구성된 내용을 바탕으로, 실제 교육 프로그램에 필요한 구성 요소들을 제작 및 조합하는 단계이다. 본 연구에서는 먼저 가상현실 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 개발 후 이를 기초로 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 개발하였다.

#### (1) 가상현실 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램

본 연구는 환자안전관리 역량을 지식, 태도, 수행의 세 가지 측면으로 명확히 구분하여 학습 목표를 설정하였다. 특히, 임상 현장에서 자주 발생하는 낙상과 투약 오류를 중심으로 환자안전의 핵심 위험요소에 대한 구체적인 상황 인식과 대응 능력을 강화하기 위해 실제 임상과 유사한 시나리오 기반의 시뮬레이션 교육 방법을 채택하여 개발하였다<표 1>.

① 오리엔테이션(10분)은 교육 목적, 전체 프로그램 구성 설명, 유의 사항에 대해 정보를 준다. 유의 사항에서는 VR 헤드셋 사용 시 어지러움으로 사

용이 어려울 시 도움 요청을 해야 한다는 내용으로 구성하였다. VR 시뮬레이션 교육 전 학습자에게 환경 적응 시간과 기술 지원의 안내를 제공해 주어 VR 시뮬레이션 교육의 효과를 극대화하고자 하였다(Mäkinen et al., 2023).

② 이론교육(30분)은 학습 목표를 바탕으로 지식과 안전 위험과 관련된 환자안전문화 부문으로 구성되어 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 제시한 환자안전사고의 정의, 병원 내 낙상 및 투약오류의 개념, 환자안전사고의 취약한 부분 사례, 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법을 바탕으로 강의 자료(PPT)를 과정을 거쳤다<부록 5>. 이러한 교육 내용은 간호학생들이 환자안전사고의 실제적 위험요소를 명확히 이해하고 예방 역량을 갖추도록 돕기 위함이다. 환자안전사고의 개념과 실제 사례를 통해 학생들은 사고의 심각성을 인지하고, 낙상이나 투약오류와 같은 임상현장의 위험 상황을 신속히 예측·대응할 수 있게 된다(Cronenwett et al., 2007; Sammer et al., 2010).

③ 사전브리핑(20분)은 VR 헤드셋의 적응을 위한 정보로 VR 장비 사용법과 사용 공간 설정, 프로그램 실행 방법을 제공한다<부록 6>. 또한, 강의실, VR 운영이 진행되는 3개의 시뮬레이션 실습실 및 디브리핑룸 간의 이동 시 학습자들의 동선이 서로 겹치지 않도록, 동선에 대한 명확한 설명과 안내를 담당하는 연구보조원을 배치하도록 구성하였다. 이는 학습자의 혼란을 최소화하고, 교육 환경의 안전성과 원활한 진행을 확보하기 위함이다.

④ VR 시나리오 운영(30분)은 2024년 김영주가 개발한 ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>©</sup>’을 활용하였다. ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>©</sup>’은 보건의료계열 학생대상으로 환자안전을 위한 가상시뮬레이션 기반 전문직간 교육 플랫폼으로 ‘수술 전 간호’, ‘수술 후 간호’, ‘낙상’, ‘투약1’, ‘투약2’ 다섯 부문의 가상현실 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’으로 제작되었다. 본

연구는 환자안전사고가 가장 빈번히 보고되고 있으며 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 분석한 가이드를 기반으로 제작된 ‘낙상’(8분), ‘투약1’(12분), ‘투약2’(13분) 부분을 활용하였다. 간호대학생의 학습 수준에 따라 점진적으로 적용할 수 있도록 난이도별로 초급(낙상), 중급(투약1), 상급(투약2)의 세 단계의 ‘오류의 방(Room of Errors)’로 구성되어 있다. ‘낙상’은 환자 주변에 낙상을 유발할 수 있는 물리적 환경에 대한 오류들로 구성되어 있다. ‘투약1’은 투약 시 가장 중요한 다섯 가지 투약원칙(5 Rights)을 기반으로 대상자, 약물명, 용량, 시간, 투여 경로와 관련된 오류들로 구성되어 있다. ‘투약2’는 ‘투약1’의 다섯 가지 투약원칙에 추가로 투약 전 준비, 투약, 의약품 보관 방법, 의약품 투여 후 관찰과 관련된 오류들로 구성되어 있다<그림 4>.

선행연구(Nilsso, Finnström, Kokinsky & Enskär, 2009; Tychsen & Foeller, 2020)에서 VR 헤드셋(Meta Quest3)을 사용한 콘텐츠의 시행 시간이 15분 이하일 때 멀미, 눈의 피로, 두통 등의 증상이 나타나지 않았다고 보고하였다. 이에 따라 본 연구에서도 하나의 시나리오의 소요 시간을 15분 이내로 설계하였다.

⑤ 피드백과 디브리핑 단계(20분)는 먼저, 시나리오 운영이 끝난 후 화면 공유가 되는 PC 화면을 통해 맞춘 개수를 바로 피드백을 주었으며, 한 팀이 끝나면 디브리핑룸에서 수행이 녹화된 VR화면을 보며 자기 성찰 및 환자안전관리 교육프로그램을 종합하는 단계로 GAS(Gater, Analyze, Summarize) 모델(O'Donnell et al., 2009)에 근거하여 구성하였다.

마지막 단계(10분)는 환자안전관리 교육프로그램 종료 시, 추가 교육이 필요한 학습자에게 1주일 후 진행될 다음 교육 일정을 안내하고, 두 번째 교육을 완료한 학습자에게는 모든 학습이 종료되었음을 안내하며 마무리하였다.

표 1. 가상현실 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램

시간 (분)	교육방법	교육 내용	장소
(10)	오리엔테이션	교육 목적, 전체 프로그램 구성 설명, 유의사항	강의실
(30)	강의	환자안전의 정의, 병원내 낙상 및 투약오류의 개념 및 예방을 위한 개선 활동 지침과 방법, 환자안전사고의 취약한 부분 사례	강의실
(20)	사전브리핑	1) 학습자에게 VR 헤드셋의 적응을 위 정보 제공 (Meta Quest3 사용법, 사용 공간 설정) 2) 학습자에게 실습실의 구조와 위치에 대한 정보 제공 3) 시나리오 상황 정보 제공 (ROE 프로그램 실행)	강의실
(30)	VR 시뮬레이션 (30분*5명) 낙상(5분) 투약1(12분) 투약2(13분)	낙상에 세팅한 오류(10개), 투약1(8개), 투약2(8개) 낙상-물리적 환경에 대한 오류 투약1-투약원칙(5 Rights)과 관련된 오류 투약2-투약원칙(5 Rights), 투약 전 준비, 투약, 의약품 보관 방법, 의약품 투여 후 관찰과 관련된 오류	VR 시뮬레이션 실습실 1,2,3
(20)	디브리핑	자기 성찰	디브리핑룸
(10)		마무리	디브리핑룸

## (2) 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램

본 연구에서 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램은 가상현실 시뮬레이션과 동일하게 환자안전관리 역량을 지식, 태도, 수행의 영역으로 나누어 학습목표를 설정하였다. 2024년 김영주가 개발한 ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>㉔</sup>’의 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 시나리오 중 ‘낙상’(5분), ‘투약1’(12분), ‘투약2’(13분)의 내용을 활용하여 대면 시뮬레이션 교육 방법으로 구성하였다. 이를 실습실 내 다목적 마네킹을 이용하여 실제 상황과 동일하게 구현하였다<그림 4>. 교육 내용 역시 가상현실 시뮬레이션 기반 환자안전관리 프로그램과 동일하게 설계하였다<표 2>.

① 오리엔테이션(10분)은 VR 헤드셋 사용과 관련된 내용을 제외하고 VR 시뮬레이션 기반 교육프로그램과 동일한 정보로 구성하였다.

② 이론교육(30분)은 VR 시뮬레이션 기반 교육프로그램과 동일하게, 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’를 기반으로 제작된 강의자료를 사용하여 환자안전 관련 지식을 전달하도록 구성하였다.

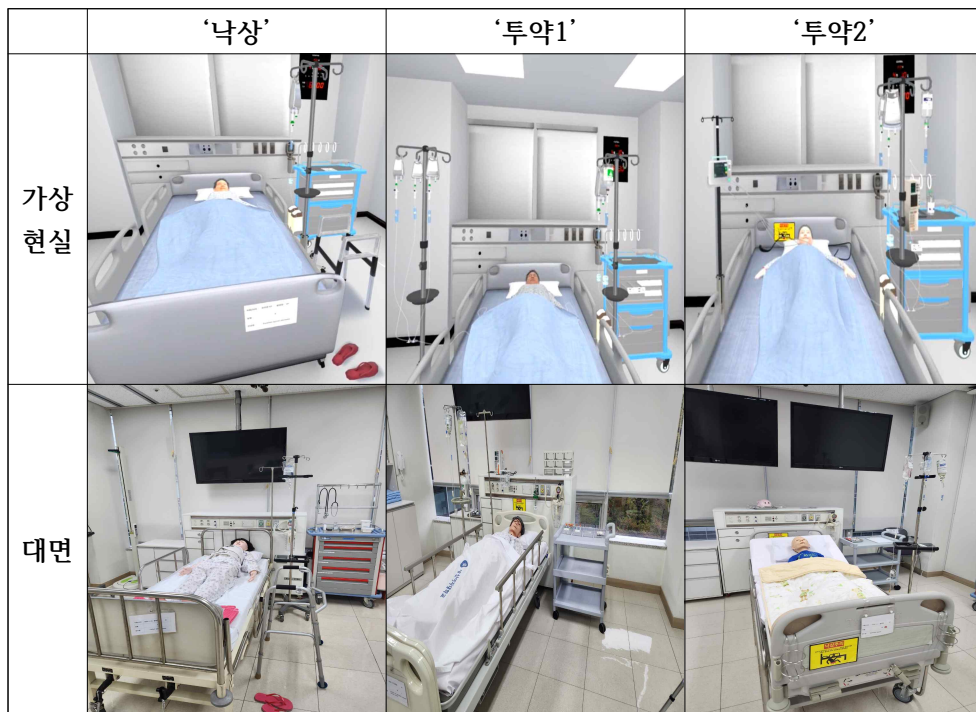
③ 사전브리핑(20분)은 학습자들이 강의실과 3개의 대면 시뮬레이션 실습실 및 디브리핑룸 간 이동 시 동선이 겹치지 않도록 연구보조원을 배치하여 명확한 안내를 제공하도록 구성하였다. 대면 시뮬레이션의 규칙을 명확히 이해하게 하여 안전한 학습 환경을 조성하기 위함이다.

④ 대면 시나리오 운영(30분)은 VR 시뮬레이션 교육프로그램과 동일한 환경을 구현하였다. 간호대학생의 학습 수준에 따라 점진적으로 적용할 수

있도록 난이도별로 초급(낙상), 중급(투약1), 상급(투약2)의 세 단계로 구성된 ‘오류의 방(Room of Errors)’ 시나리오로 구성하였다<그림 4>.

⑤ 피드백과 디브리핑 단계(20분)는 시나리오 종료 직후 학습자가 발견한 오류의 개수를 구두로 확인하여 즉각적인 피드백을 제공한다. 이후 디브리핑룸에서 GAS(Gater, Analyze, Summarize) 모델(O'Donnell et al., 2009)에 따라 자기 성찰과 환자안전관리 교육내용을 종합하는 구조화된 디브리핑을 진행하는 것으로 구성하였다.

마지막 단계(10분)는 VR 시뮬레이션 교육프로그램과 동일하게, 진행될 일정 안내 또는 완료한 학습자에게는 학습이 종료 안내로 구성하였다.



<그림 4> 가상현실(Virtual Reality)과 대면 시뮬레이션 기반 교육환경

표 2. 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램

시간 (분)	교육방법	교육 내용	장소
(10)	오리엔테이션	교육 목적, 전체 프로그램 구성 설명, 유의사항	강의실
(30)	강의	환자안전의 정의, 병원내 낙상 및 투약오류의 개념 및 예방을 위한 개선 활동 지침과 방법, 환자안전사고의 취약한 부분 사례	강의실
(20)	사전브리핑	1) 학습자에게 실습실의 구조와 위치에 대한 정보 제공 2) 시나리오 상황 정보 제공 (ROE 프로그램 실행)	강의실
(30)	대면 시뮬레이션 (30분*5명) 낙상(5분) 투약1(12분) 투약2(13분)	낙상에 세팅한 오류(10개), 투약1(8개), 투약2(8개) 낙상-물리적 환경에 대한 오류 투약1-투약원칙(5 Rights)과 관련된 오류 투약2-투약원칙(5 Rights), 투약 전 준비, 투약, 의약품 보관 방법, 의약품 투여 후 관찰과 관련된 오류	대면 시뮬레이션 실습실 1,2,3
(20)	디브리핑	자기 성찰	디브리핑룸
(10)		마무리	디브리핑룸

### (3) Pilot test

Pilot test는 본 연구에서 개발한 환자안전관리 교육프로그램이 실제 교육 현장에서 원활하게 적용될 수 있는지를 사전에 점검하고, 교육 내용 및 운영 체계의 타당성, 실현 가능성, 측정 도구의 적합성을 평가하기 위해 실시되었다. 이를 통해 본 실험 전 교육의 완성도와 신뢰성을 제고하고자 하였다.

본 연구에서는 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 교육을 대면 시뮬레이션으로만 접해 본 경험이 있는 종합병원 5년 이상 경력간호사 2명, 간호대 4학년 학생 3명을 대상으로 가상현실 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램에 Pilot Test를 진행하였다. Pilot test에서는 교육 구성요소인 오리엔테이션, 이론 강의, 사전 브리핑, 시뮬레이션 실습, 디브리핑 등의 내용 구성의 흐름과 난이도가 학습자의 수준에 적합한지를 검토하였다. 참여자의 반응을 통해 실제 임상 상황 반영 정도와 시나리오 내용의 현실성이 확보된 것으로 확인되었다.

오리엔테이션은 10분 내외로 학습자들에게 프로그램의 목적, 진행 흐름, 유의사항을 안내하기에 적절한 시간으로 평가되었다. 이론 강의는 학습자들이 사전에 안내된 일정 수준의 사전지식을 보유하고 있었기 때문에, 30분의 강의로도 핵심 개념 전달과 학습 목표 안내가 충분히 이루어졌다. 사전 브리핑은 가상현실 환자안전 교육프로그램에서 약 30분이 소요되었으며, 이는 VR 환경에 대한 낯섦과 기기 조작법 숙지에 필요한 시간이 포함되어 있었다. 해당 시간은 학습자의 몰입을 높이고 효과적인 시뮬레이션 참여를 유도하는 데 필요하고도 충분한 시간으로 판단되었다.

시뮬레이션 실습은 낙상과 투약 관련 3개의 시나리오로 구성되었고, 각 실습실에 교수자가 배치되어 동시 운영이 가능하였으며, 시나리오당 약 15분 이내로 구성되어 총 30분 이내에 실습이 원활히 종료되었다. 실제 임상

상황을 반영하면서도 학습자의 집중력을 유지하는 데 적절한 시간으로 평가되었다. 디브리핑은 약 20분간 진행되었으나, 학습자가 경험을 충분히 되돌아보고 타인의 인식과 비교하며 자신의 행동을 성찰하기에는 다소 부족한 시간으로 나타났다.

Pilot test 결과, 환자안전관리 지식은 사전 25.8점에서 사후 26.8점으로, 태도는 사전 42.2점에서 사후 46점으로 향상되었으며, 교육 만족도는 40점 만점에 평균 35점으로 높게 나타났다. 수행 평가에서는 ‘낙상’이 10점 만점에 평균 6.8점, ‘투약1’이 8점 만점에 평균 5점, ‘투약2’가 8점 만점에 평균 4.8점이었다. 또한, 시뮬레이션 전·후 학습자가 경험한 성취정서 중 긍정적 정서가 높은 수준으로 측정되었다.

프로그램 운영상의 보완점으로 다음과 같은 내용이 제안되었다. 먼저 프로그램 구성에서는 사전브리핑 단계에서 VR 헤드셋을 사용 정보 제공으로 인해 20분 설정으로는 시간이 부족하다고 하였다. 또한 디브리핑 단계에서도 환자안전관리 지식, 태도, 수행에 대해 토론을 하기에는 20분 설정으로 시간이 부족하다는 의견이 있었다. 실제 VR 헤드셋에 대한 세부적인 의견으로는 기기로 인한 부작용은 없었으나 안경을 착용한 사용자는 안경을 기기에 먼저 넣고 사용함으로 인해 착용감에 불편감을 호소하였다. 또한 간호사 참여자들은 교육 내용이 신선하면서도 낙상과 투약오류를 임상 현장에서 실제 경험하게 되면 환자안전사고로 이어지기 때문에 교육적으로도 유익하다는 표현을 하였다. 간호대학생 참여자들은 먼저 처음 접하는 VR 헤드셋으로 인해 재미있고 흥미로웠다고 표현하였다. 단점으로는 공간 이동을 조절하기 위해서는 VR 헤드셋을 능숙하게 사용해야 하는 데 사용법에 적응하는 데 시간이 걸려 넓은 장소가 필요하다고 하였다.

이를 토대로 가상현실 시뮬레이션 교육 운영에서 사전브리핑과 디브리핑 시간을 10분씩 늘려 각각 30분으로 운영하는 것으로 수정하였다. 또한 참여

신청을 받을 때 안경을 착용하는 학생은 불편감을 느낄 수 있다고 안내를 공지하였고, VR 시뮬레이션 교육실을 더 넓혀 넓은 공간을 확보하여 최종 환자안전관리 교육프로그램을 개발하였다.

Pilot test를 통해 안경 착용자의 VR 착용 불편감, 기기 조작에 대한 초기 적응 시간 필요성, 교육 공간의 확보 문제, 이의제기 기능의 실질적 활용 방식 등 실제 운영에서 발생할 수 있는 문제를 사전에 식별하고, 이를 개선하여 본 연구의 현장 적용성을 높였다. 최종 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램은 Pilot test를 거쳐 개발하였다<표 3>.

표 3. 최종 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램

시간 (분)	교육방법	교육 내용		장소
(10)	오리엔테이션	교육 목적, 전체 프로그램 구성 설명, 유의사항		강의실
(30)	강의	환자안전의 정의, 병원내 낙상 및 투약오류의 개념 및 예방을 위한 개선 활동 지침과 방법, 환자안전사고의 취약한 부분 사례		강의실
(30/20)	사전브리핑	<b>(VR 시뮬레이션)</b> 1) 학습자에게 VR 헤드셋의 적응을 위 정보 제공 (Meta Quest3 사용법, 사용 공간 설정) 2) 학습자에게 실습실의 구조와 위치에 대한 정보 제공 3) 시나리오 상황 정보 제공 (ROE 프로그램 실행)	<b>(대면 시뮬레이션)</b> 1) 학습자에게 실습실의 구조와 위치에 대한 정보 제공 2) 시나리오 상황 정보 제공 (ROE 프로그램 실행)	강의실
(30)	VR/대면 시뮬레이션 (30분*5명) 낙상(5분) 투약1(12분) 투약2(13분)	낙상에 세팅한 오류(10개), 투약1(8개), 투약2(8개) 낙상-물리적 환경에 대한 오류 투약1-투약원칙(5 Rights)과 관련된 오류 투약2-투약원칙(5 Rights), 투약 전 준비, 투약, 의약품 보관 방법, 의약품 투여 후 관찰과 관련된 오류		VR/대면 시뮬레이션 실습실 1,2,3
(30)	디브리핑	자기 성찰		디브리핑룸
(10)		마무리		디브리핑룸

#### 4) 실행 단계

본 연구에서는 가상현실과 대면 시뮬레이션의 교육 순서에 따른 효과를 평가하기 위해 간호대 4학년 학생 36명을 두 그룹(VR→대면, 대면→VR)으로 편의추출 후 무작위 배정하여 2024년 7월 1일부터 7월 15일까지 교육을 실시하였다. VR→대면 그룹은 1차로 가상현실(VR) 시뮬레이션(7월 1일)을 시행하였고, VR 기기는 사전브리핑 및 작동법 교육을 위해 총 5대가 준비되었으며, 운영 효율성을 위해 각 방에 교수자와 보조원을 배치하였다. 이후 1주간의 washout 기간을 두고 동일한 교수자의 평가하에 대면 시뮬레이션을 진행하였다(윤소영 & 최자윤, 2019). 대면→VR 그룹도 같은 방법으로 진행되 순서만 바꾸어, 1차로 대면 시뮬레이션(7월 9일)을 실시한 후 VR 시뮬레이션을 실시하였다. 두 그룹 모두 마지막에 30분간의 디브리핑을 진행하였다.

#### 5) 평가 단계

본 연구의 평가 단계는 프로그램의 효율성 및 효과성을 측정하는 단계로 교육프로그램 적용 전·후 참여자의 지식과 태도, 수행의 변화, 만족도 등을 확인한다(Schlegel, 1995; Branch, 2009).

본 연구는 환자안전관리 교육프로그램을 VR→대면 그룹과 대면→VR 그룹 간에 실시하여, 환자안전관리 지식, 태도, 수행, 성취정서의 변화를 사전과 1차 사후 평가로 검정하였고, 반복 실습 후 2차 사후 평가를 통해 교육 효과를 비교하였다. 또한, 학생들이 선호하는 교육 방법을 조사하여 추후 프로그램 운영에 활용하고자 한다.

## 2. 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 효과 검증

### 1) 연구 설계

본 연구는 간호대학생을 대상으로 가상현실(VR)과 대면 시뮬레이션을 활용한 환자안전관리 교육프로그램을 개발하고, 각 교육 방법의 효과를 개별적으로 검증함과 동시에 두 방법의 적용 순서를 달리한 무작위 교차설계(randomized crossover design)를 통해 비교하였다<그림 5>. 구체적으로는 VR 시뮬레이션을 먼저 실시한 뒤 대면 시뮬레이션을 시행하는 방법(VR→대면)과, 반대로 대면 시뮬레이션을 먼저 실시한 뒤 VR 시뮬레이션을 시행하는 방법(대면→VR)을 교차 적용하여 환자안전관리 지식, 태도, 수행능력, 성취정서 및 교육 만족도에 나타난 교육적 변화를 비교하고 그 효과를 검증하고자 하였다.

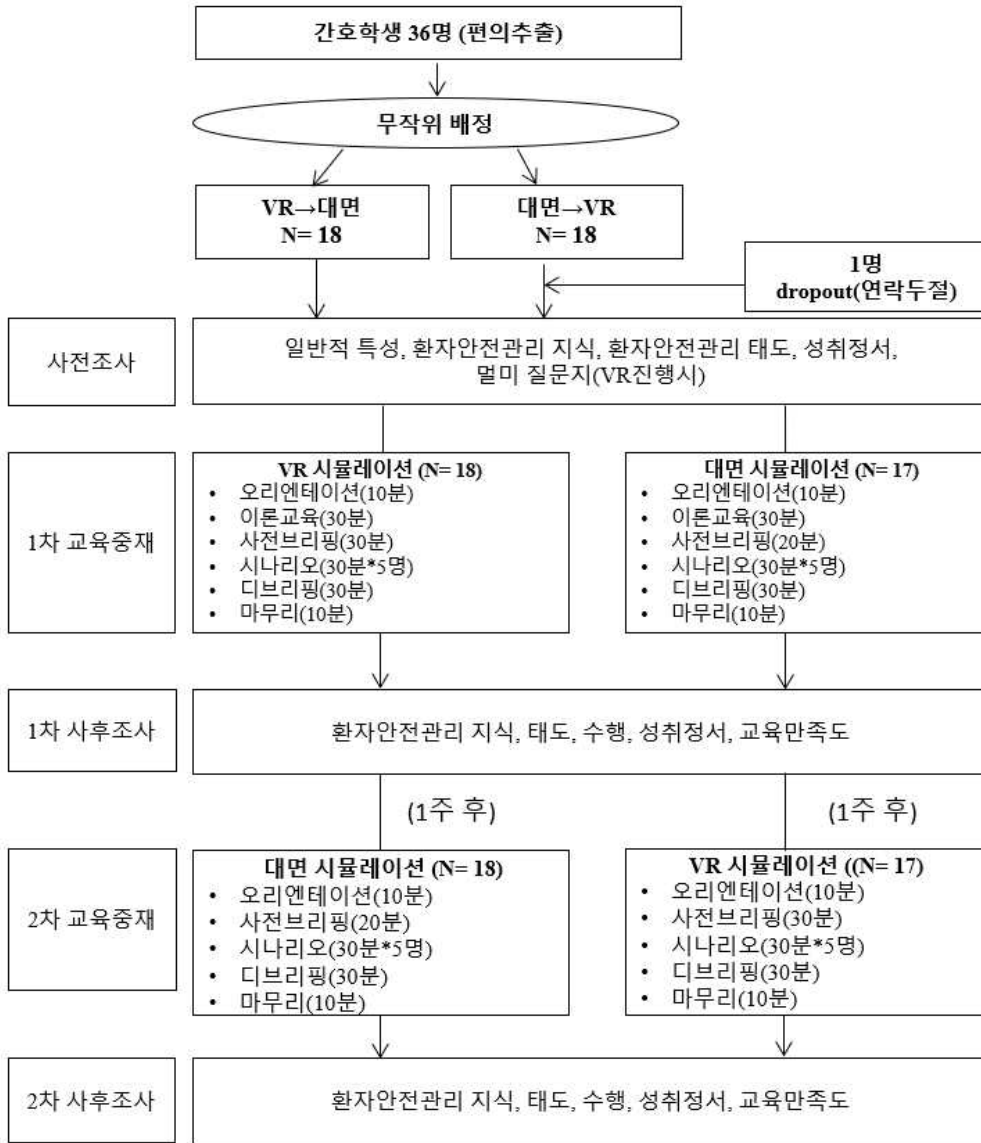


그림 5. 연구 설계

## 2) 연구대상자 선정 기준

본 연구의 대상자는 서울특별시 S여자대학교 4학년에 재학 중인 간호대학생들을 대상으로 하였다. 연구대상자 모집을 위해 2024년 6월 1일부터 6월 30일까지 공고문을 연구 대상 기관의 시뮬레이션센터, 학내 게시판에 게시하였으며, 또한 온라인 단체게시판 (SNS, 카카오톡 등)에도 게시하여 대상자를 모집하였다. 연구 시작 전 일정을 잡아 연구 참가를 신청한 학생들에게 담당자가 연구 목적에 관해 설명하고 이에 연구 목적을 이해하고 연구에 자발적으로 참여하기를 서면으로 동의한 학생을 최종 연구대상자로 선정하였다.

이전에 환자안전 관련 교육을 받은 경험이 있는 경우 사전지식이나 태도가 이미 형성되어 있을 수 있으므로, 경험이 없는 참여자를 선정하고자 하였다. 시뮬레이션 실습 경험이 1학기 이상 있는 참여자를 선정하여 실습 환경 및 방식에 효과적으로 적응하고 교육 내용을 충분히 숙지할 수 있도록 하였다. 이러한 선정 기준을 통해 초기 환경 적응에서 발생할 수 있는 혼란이나 변수를 최소화하고자 하였다.

환자안전관리 교육프로그램의 효과를 보다 명확히 평가하기 위해서 선정 기준과 제외 기준은 아래와 같다.

### (1) 선정 기준

- ① 만 18세 이상인 자
- ② 간호학과 4학년에 재학 중인 자
- ③ 임상실습 경험이 1학기 이상인 자
- ④ 연구에 대한 자세한 설명을 듣고 연구에 자발적으로 참여할 자
- ⑤ 환자안전관리 교육프로그램 교육받은 경험이 없는 자
- ⑥ 시뮬레이션 실습 경험이 1학기 이상인 자

(2) 제외 기준

- ① VR 조작에 어려움이 있는 자
- ② 한국어 의사소통에 어려움이 있는 자
- ③ VR 헤드셋(Meta Quest3) 조작 중 심한 멀미나 구토 등으로 증상을 호소하는 자 (사전 멀미 질문지로 선별)

3) 연구 도구

(1) 일반적 특성

본 연구대상자의 일반적 특성으로 연령, 학점, 전공 만족도를 조사하였다.

(2) 환자안전관리 지식

환자안전관리 지식 도구는 2022년 ‘대한간호협회 지역환자안전센터’에서 다른 환자안전 영역의 간호역량 강화를 위한 현장형 환자안전사고 분석 가이드 및 근거 기반 지침 및 절차 기반으로 낙상 간호와 투약 간호에 필요한 지식 측정 도구를 연구자가 개발하였다. 지식 측정 도구의 내용타당도는 시뮬레이션 실습을 진행해 본 간호학과 교수 2명, 소아 청소년과와 내·외과 부분에 10년 이상 경력이 있는 임상전문가 3명으로 총 5명에게 검정을 받았다(Polit & Beck, 2006). 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)는 0.96점으로 나타났다.

총 도구는 총 30문항으로 낙상과 투약오류 예방에 필요한 지식으로 구성되며, 25문항은 낙상예방 및 관리지침(10문항), 투약 전 단계(6문항), 투약간호(6문항), 의약품 투여 후 관찰(3문항)으로 구성하였다. 각 문항별 질문에

대해 그렇다(1점), 아니다(0점), 모르겠다(0점)로 표시하도록 하였다. 정답인 경우 1점, 오답과 모르겠다로 응답한 경우 0점으로 처리하였다. 5문항은 투약처방 약어, 투약처방 이해에 대하여 4지 선택형이나 단답형 질문으로 정답인 경우 1점, 오답인 경우 0점으로 처리하였다. 총 점수의 범위는 0점~30점으로 점수가 높을수록 지식이 높음을 의미한다.

### (3) 환자안전관리 태도

박미정 등(2013)이 개발한 의료기관종사자의 환자안전관리 중요성 인식 측정 도구를 최승혜와 이해영(2015)이 간호대학생의 환자안전관리 중요성 인식 도구로 수정, 보완하여 개발한 것을 사용하였다. 총 10개의 문항으로 구성되었으며, 각 문항은 5점 Likert 척도로 전혀 그렇지 않다 1점, 그렇지 않다 2점, 보통이다 3점, 어느 정도 그렇다 4점, 매우 그렇다 5점으로 점수가 높을수록 환자안전관리 태도가 높음을 의미한다. 박미정 등(2015)의 도구 개발 당시 도구개발 당시 신뢰도 Cronbach's alpha는 .86이었으며, 최승혜와 이해영(2015)의 연구에서는 Cronbach's alpha는 .67이었으며, 본 연구에서는 0.60이었다.

### (4) 환자안전관리 수행

본 연구에서 환자안전관리 수행은 시뮬레이션의 최종 수행평가 점수를 말한다. 가상현실(VR) 시뮬레이션이 끝난 후 간호대학생이 찾은 오류의 개수가 자동으로 저장되며, 이 개수를 교수자와 학생이 함께 체크하며 완료한다. 대면 시뮬레이션 종료 후, 학생은 발견한 오류를 교수자에게 구두로 보고하며, 교수는 이를 '오류 체크리스트'에 근거하여 정확히 맞춘 오류 개수를

확인한다. 오류를 정확히 찾아낼 경우 개수마다 1점을 부여하고, 찾지 못하거나 미확인인 경우 0점을 부여한다. 낙상은 총 10개의 오류가 설정되어 있어서 총 10점 만점이며, 투약1과 투약2는 각각 8개의 오류가 설정되어 있어서 총 8점 만점이다.

#### (5) 성취 정서

Do 등(2011) 개발한 한국어판 성취정서 질문지(Korean-Achievement Emotions Questionnaire) 중 시험 전, 중, 후 세 가지로 나뉜 도구(Do et al., 2011)를 시뮬레이션 실습 전, 후로 변경 및 수정하여 총 50문항을 사용하였으며, 각각 긍정정서와 부정정서를 측정한다. 시뮬레이션 실습 전 상황과 관련된 문항은 즐거움(5문항), 희망(6문항), 자부심(1문항), 화(2문항), 불안(5문항), 수치심(1문항), 절망감(5문항)에 대한 질문으로 총 25문항이다. 시뮬레이션 실습 후 상황과 관련된 문항은 즐거움(2문항), 자부심(7문항), 안도감(6문항), 화(6문항), 수치심(4문항)으로 구성되어 있으며 총 25문항이다. 본 도구는 5점 Likert 척도 ‘전혀 그렇지 않다’(1점)에서 ‘매우 그렇다’(5점)를 활용하여 측정하였다. 점수가 높을수록 학생이 해당 정서를 많이 경험하고 있음을 의미한다. 도구개발 당시 신뢰도 Cronbach’s alpha는 .73에서 0.93이었으며, 본 연구에서는 사전 .78, 사후 .83이었다.

#### (6) 교육 만족도

교육프로그램에 대한 만족도는 김미옥과 하주영(2020)이 간호대학생을 대상으로 시뮬레이션 교육 만족도를 평가한 측정 도구를 연구자가 수정, 보완하여 사용하였다. 본 연구에서는 대면 시뮬레이션과 가상현실 시뮬레이션의

로 두 가지의 방법이 적용되어 각각의 내용에 맞게 수정, 보완하여 사용하였다. 대면 시뮬레이션 교육 만족도 10문항, 가상현실 시뮬레이션 교육 만족도 10문항으로 이루어져 있다. 각 문항은 4점 Likert 척도로 매우 그렇지 않다 1점, 그렇지 않다 2점, 그렇다 3점, 매우 그렇다 4점으로 구성되어 있다. 점수가 높을수록 만족도가 높음을 의미한다. 도구개발 당시 신뢰도 Cronbach's alpha는 0.93이었으며, 본 연구에서는 0.94이었다.

(7) 간호대학생들이 인식하는 환자안전 교육효과 및 교육 방법에 대한 선호도

가상현실기반 교육프로그램과 대면기반 교육프로그램을 모두 마친 간호대학생을 대상으로 '효과적인 교육 방법'과 '선호하는 교육 방법'에 대해 질문하는 총 2개의 문항을 만들어 조사하였다. 환자안전 교육에 있어서 '효과적인 교육방법'은 무엇인지를 묻는 문항은 '가상현실(VR) 교육이 더 효과적이다', '대면(마네킨활용) 교육이 더 효과적이다', '두 방법 모두 효과적이다', '두 방법 모두 효과적이지 않다' 중 하나를 선택하도록 하였다. 환자안전 교육에 있어서 재미있고 선호하는 교육방법은 무엇인지를 묻는 질문에는 '가상현실(VR) 교육이 더 재미(흥미)있었다', '대면(마네킨활용) 교육이 재미(흥미)있었다', '두 방법 모두 재미(흥미)있었다', '두 방법 모두 재미(흥미)가 없었다' 중 하나를 선택하도록 하였다.

(8) 가상현실 멀미 설문지

SSQ(Simulator Sickness Questionnaire)는 1993년 Robert S. Kennedy와 Norman E. Lane이 발표한 시뮬레이터 멀미를 측정하는 주관적 설문도구로 개발되었으나, 현재는 VR 멀미 측정에 보편적으로 사용되고 있는 설문지이다. 총 16개의 항목으로 구성되어 있으며, 증상에 따라 가중치가 부여된다. 메스꺼

움(Nausea-related), 안구운동 불편(Oculomotor-related), 그리고 방향감각 상실(Disorientation-related)의 3가지 주요 증상 점수와 종합 SSQ 점수를 계산하였다. 증상별에 따라 0-3까지 4점 Likert 척도로 측정하며, 점수가 높을수록 멀미 호소가 높음을 의미한다. 원 개발 논문에서는 신뢰도가 보고되지 않았으나, 동일 도구를 사용한 후속 연구(Sevinc & Berkman, 2020)에서는 Cronbach's alpha가 .87이었다. 본 연구의 Cronbach's alpha는 .897이었다.

#### 4) 연구 방법 및 절차

##### (1) 연구대상자

본 연구는 환자안전관리 교육프로그램의 시나리오가 초급, 중급, 고급으로 구성되어 있어 모든 시나리오를 평가받을 수 있는 서울특별시 S여자대학교 간호학과 4학년 학생을 대상으로 편의 추출하였다.

연구대상자 수는 G\*Power 3.1.9.2 program을 이용하여 유의수준 0.05, 효과 크기 0.9, 검정력 0.8일 때 최소 표본수는 총 32명으로 각 그룹별 16명이 산출되었다(Faul, Erdfeldker, Lang & Buchner, 2007). 탈락률 10%를 감안하여 최소 35명이 필요하였다. 본 연구에서는 총 36명의 학생을 편의추출한 후, 무작위 배정 프로그램(Random number generator v1.1)을 이용하여 VR→대면 그룹 18명, 대면→VR 그룹 18명으로 나누었다. 이후 대면→VR 그룹에서 연락이 닿지 않은 1명을 제외하여 최종적으로 VR→대면 그룹 18명, 대면→VR 그룹 17명, 총 35명이 연구에 참여하였다.

## (2) 자료수집 방법

본 연구는 2024년 7월 1일부터 7월 15일까지 성신여자대학교 SWANS 시뮬레이션 센터에서 진행되었으며, 최종적으로 간호학과 4학년 학생 35명을 대상으로 환자안전 교육프로그램을 제공한 후 자료를 수집하였다. 교육프로그램 시작 2주일 전 연구대상자에게 일시와 장소, 사전학습 내용에 대해 이메일로 전달하였다. VR→대면 그룹과 대면→VR 그룹이 마주치지 않게 날짜가 겹치지 않도록 교육프로그램을 진행하였다. 또한 설문지 작성은 사전, 사후1차, 사후2차 각 10분 정도 자기기입식으로 이루어질 수 있도록 포함하였다<부록 3>.

사전 설문지는 오리엔테이션 시간에 기입하도록 하였으며, 사후 1차 설문지는 각 그룹의 1차 교육프로그램 종료 직후, 사후 2차 설문지는 각 그룹의 2차 교육프로그램 종료 직후에 실시하였다. 모든 설문지는 각 방에 배치된 연구 보조원을 통해 수집하였다.

## (3) 연구 중재 절차

### ① VR→대면 그룹 교육프로그램 중재 절차

본 연구에서 VR→대면 그룹의 교육프로그램 중재 및 자료수집은 2024년 7월 1일(가상현실 환자안전 교육프로그램)과 7월 8일(대면 환자안전 교육프로그램)에 각각 진행되었다. 7월 1일에 진행된 가상현실 환자안전 교육프로그램은 1일 과정으로 오전 9명, 오후 9명으로 나누어 실시되었으며, 학습자 1인당 가상현실 환자안전 교육프로그램 운영시간은 140분이 소요되었다.

이월 효과(carry-over effect)를 방지하기 위해 1주일의 wash-out 기간을 둔 뒤(윤소영, 최자윤, 2019), 7월 8일에 진행된 대면 환자안전 교육프로그램

도 1일 과정으로 오전 9명, 오후 9명으로 나누어 진행되었다. 학습자 1인당 100분이 소요되었다. 가상현실과 대면 환자안전 교육프로그램의 총 참여 시간은 학습자 1인당 4시간이었다.

환자안전관리 교육프로그램 시작 2주 전, 학습자들에게 2022년 '대한간호협회 지역환자안전센터'에서 제시한 낙상과 투약 부문의 자료를 사전학습하도록 안내하였다. 시뮬레이션을 위해 VR 헤드셋 총 5대를 준비하였으며, 1대는 사전브리핑과 기기 작동법 교육에 사용하였고, 3대는 각각의 시나리오('낙상', '투약1', '투약2')에 배정하였다. 나머지 1대는 기기 오작동 및 배터리 방전에 대비한 예비용으로 준비하였다.

전체 교육프로그램은 연구자가 직접 관리 및 감독하였으며, 간호학과 학생들은 오리엔테이션(10분), 이론강의(30분), 사전브리핑(30분)을 받은 후 시뮬레이션에 참여하였다. 이론강의와 사전브리핑은 오전과 오후 시간대별 전체 학생을 대상으로 일괄 진행되었으며, 사전브리핑에서는 VR 헤드셋의 사용법을 가이드 매뉴얼 동영상을 활용하여 실습하였다.

시뮬레이션 운영 시 참여 학생과 대기 학생의 동선이 겹치지 않도록 별도의 디브리핑룸을 준비하였고, 사전 훈련된 연구보조원 4명을 배치하여 학습자 지원과 현장 관리 및 설문 수집 업무를 담당하도록 하였다. 시나리오는 총 3가지(낙상, 투약1, 투약2)를 운영하였으며, 효율적인 운영을 위해 VR 실습실 3개를 각각 마련하고, 각 실습실에 '오류의 방(Room of Errors, ROE)' 교육을 받은 교수자 1명씩 총 3명을 배치하여 동시 진행하였다. 실습을 담당한 교수자들은 ROE 실습 경험과 VR 헤드셋 교육을 3회 이상 받은 전문가들로 구성하였다.

학생들은 모든 시뮬레이션을 마친 후 사후 설문지를 작성하고, 디브리핑룸에서 대기하다가 마지막 학생이 합류하면 GAS 방법(O'Donnell et al., 2009)에 근거한 30분의 디브리핑을 진행하였다. 이때, 간호대학생들이 작성

한 자가성찰일지를 토대로 주요 학습 내용을 토론하고, 교수자가 구체적인 피드백을 제공하였다.

## ② 대면→VR 그룹 교육프로그램 중재 절차

본 연구에서 대면→VR 그룹의 교육프로그램 중재 및 자료수집은 2024년 7월 9일(대면 환자안전 교육프로그램)과 7월 15일(가상현실 환자안전 교육프로그램)에 각각 진행되었다. 7월 9일에 진행된 대면 환자안전 교육프로그램은 1일 과정으로 오전 8명, 오후 9명으로 나누어 실시되었으며, 학습자 1인당 대면 환자안전 교육프로그램 운영시간은 130분이 소요되었다.

이월 효과(carry-over effect)를 방지하기 위해 1주일의 wash-out 기간을 둔 뒤(윤소영, 최자윤, 2019), 7월 15일에 진행된 가상현실 환자안전 교육프로그램도 1일 과정으로 오전 8명, 오후 9명으로 나누어 진행되었다. 학습자 1인당 110분이 소요되었다. 대면과 가상현실 환자안전 교육프로그램의 총 참여 시간은 학습자 1인당 4시간이었다. 모든 시뮬레이션은 동일한 교수자가 평가자로 역할을 수행하였으며, 이후 교육프로그램의 순서는 동일한 방법으로 운영되었다.

## (4) 윤리적 고려

본 연구는 성신여자대학교 기관생명윤리위원회의 연구 승인 후 진행되었다(IRB No. SSWUIRB-2024-026). 가상현실 시뮬레이션 구현 시 착용하는 헤드셋에 의해 약간의 멀미나 어지러움증이 발생할 수 있으므로, 연구 시작 전 가상현실 멀미 증상 설문조사를 실시하였다. 사전조사시 멀미나 어지러움이 높은 대상자는 없는 것으로 나타났다. 또한 오리엔테이션을 통해 VR 헤드셋 착용 후 신체적 불편감이 높은 대상자들은 언제든지 연구 참여를 중

단할 수 있음을 설명하였고, 대상자에게 참여 여부를 다시 확인한 후 교육을 진행하였다. 본 연구는 참여자에게 연구의 목적, 절차, 개인정보 보호 및 자발적 참여 원칙에 대해 충분히 설명한 후, 모든 참여자로부터 자발적인 서면 동의서를 작성·제출받아 진행되었다.

연구가 진행되는 동안 연구담당자가 상시 대기하여 연구 진행 도중 발생할 수 문제에 즉시 대비하여 프로그램 진행 과정이나 자료수집 과정에서 심리적, 신체적 불편감이 발생한다면 즉시 프로그램 참여 또는 설문지 작성을 중단 후 안정을 취하도록 하며 연구 참여에 대한 철회를 즉시 할 수 있음을 대상자에게 수시로 공지하였다. 연구대상자는 1주 간격으로 2일(대면 시뮬레이션 1일, 가상현실 시뮬레이션 교육 1일), 총 4시간 동안 연구에 참여하였다. 교육프로그램 참여에 대한 보상으로 1인당 40,000원의 온라인 상품권을 지급하였다.

#### 5) 자료 분석 방법

(1) 연구참여자의 인구통계학적 특성을 파악하기 위해 빈도분석을 실시하였으며, 그룹 간 인구통계학적 특성의 동질성을 검정하기 위해 독립표본 t-검정(independent t-test) 또는 교차분석(Chi-square test)을 실시하였다.

(2) 두 그룹과 측정 시점 간의 상호작용 효과를 분석하기 위해 혼합설계 분산분석(Mixed-design ANOVA)을 실시하였다. 상호작용 효과에 따른 주효과 분석은 아래와 같이 독립표본 t-검정(independent t-test), 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA), 또는 대응표본 t-검정(paired t-test)으로 분석하였다.

- ① 그룹 간 환자안전관리 지식, 태도, 수행, 교육 만족도의 효과 비교 검증을 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다.
- ② 그룹별 환자안전관리 지식 및 태도는 사전, 1차 사후, 2차 사후의 세 시점에서 측정하였으므로 반복측정 분산분석을 실시하였다.
- ③ 그룹별 환자안전관리 수행과 교육만족도는 1차 사후와 2차 사후 두 시점에서만 측정하였으므로 대응표본 t-검정을 실시하였다.

(3) 측정 시점별 그룹간 성취정서의 평균 차이를 분석하기 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다.

(4) t-검정에서는 두 그룹 간 평균 차이( $d$ ), 분산분석에서는 효과 크기 (effect size)에 대하여 95% 신뢰구간을 추정하였다. 신뢰구간에 0이 포함될 경우 효과가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 해석하였다.

(5) 본 연구의 표본 수는 총 35명(VR→대면 18명, 대면→VR 17명)으로 적은 표본수로 인한 t-검정과 분산분석의 정규성 위배 가능성을 고려하여 부트스트래핑(bootstrapping) 방법으로 효과의 통계적 유의성을 검정하였다. 부트스트래핑 방식은 비정규 데이터에 대한 t-검정 및 분산분석의 검정력을 향상시키며 (Konietschke & Pauly, 2014), 경험적 분포를 반복 추출하여 신뢰구간을 추정하기 때문에 작은 표본에서도 안정적 결과를 제공한다(Mooney et al., 1993).

(6) 간호대학생들이 인식하는 효과적인 교육방법과 선호하는 교육방법에 대한 분석은 실수와 백분율을 실시하였다.

(7) 통계프로그램은 SPSS 29.0, R과 AObot 패키지(Segbert & Blötner, 2024)를 이용하였다.

## V. 연구 결과

### 1. 연구대상자의 특성 및 사전 동질성 검정

#### 1) 연구대상자의 특성

연구대상자의 인구통계학적 특성을 살펴보기 위하여 빈도분석을 실시하였으며, 그룹 간 특성의 차이가 있는지 비교하기 위하여 독립표본  $t$  검정과 교차분석을 실시하였다. VR→대면 그룹의 평균 연령은 22.67세( $SD=1.37$ ), 대면→VR 그룹의 평균 연령은 22.18세( $SD=0.81$ )였다. 두 그룹 간 평균 연령의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다( $t=1.28, p=.210$ ). VR→대면 그룹( $n=8, 44.4\%$ )과 대면→VR 그룹( $n=11, 64.7\%$ ) 모두 학점은 3.5 이상 4.0 미만인 학생의 비율이 가장 높았다. 두 그룹 간 학점의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다( $\chi^2=1.46, p=.481$ ). 전공 만족도 또한 그룹 간 차이가 통계적으로 유의하지 않았다( $t=-1.16, p=.253$ ). VR→대면 그룹( $n=11, 61.1\%$ )과 대면→VR 그룹( $n=9, 52.9\%$ ) 모두 만족의 비율이 가장 높은 것으로 나타났다<표 4>.

표 4. 연구대상자의 특성

(N=35)

특성	구분	VR→대면 (n=18)			대면→VR (n=17)			$t/\chi^2$	$p$
		$n$	%	$M(SD)$	$n$	%	$M(SD)$		
연령	21세	3	16.7		4	23.5			
	22세	5	27.8		6	35.3			
	23세	8	44.4	22.67 (1.37)	7	41.2	22.18 (0.81)	1.28	.210
	24세	1	5.6		0	0.0			
	27세	1	5.6		0	0.0			
학점	4.0 이상 4.5 미만	7	38.9		4	23.5			
	3.5 이상 4.0 미만	8	44.4		11	64.7		1.46	.481
	3.0 이상 3.5 미만	3	16.7		2	11.8			
전공 만족도	매우 만족	3	16.7		2	11.8			
	만족	11	61.1		9	52.9			
	보통	4	22.2		4	23.5		-1.16	.253
	만족하지 않는다	0	0		2	11.8			

\* $p<.05$  \*\* $p<.01$  \*\*\* $p<.001$

2) 두 그룹 간 환자안전관리 지식 및 태도의 사전 동질성 검정

환자안전관리 지식에 대한 교육의 효과성을 검정하기에 앞서 교육 이전에 두 그룹의 환자안전관리 지식 수준에 대한 동질성 검정을 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다. 분석 결과, 1차 사전 점수에 대하여 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $d=-0.33$ , 95% CI=[-1.31, 0.62]).

환자안전관리 태도 사전 점수도 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $d=0.12$ , 95% CI=[-0.13, 0.40]). 이는 교육 이전에 환자안전관리 지식이 두 그룹에서 동일한 수준이었음을 의미한다<표 5>.

표 5. 두 그룹 간 환자안전관리 지식 및 태도의 사전 동질성 검정

(N=35)

변수	VR→대면 (n=18)	대면→VR (n=17)	<i>d</i>	<i>bias</i>	<i>SE</i>	95% CI	
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>				Boot LLCI	Boot ULCI
환자안전관리 지식	25.67 ± 1.57	26.00 ± 1.50	-0.33	-0.02	0.49	-1.31	0.62
환자안전관리 태도	4.09 ± 0.49	3.96 ± 0.32	0.12	-0.001	0.14	-0.13	0.40

Note.  $d=M_{VR\rightarrow\text{대면}} - M_{\text{대면}\rightarrow VR}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.

## 2. 가상현실 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 효과 비교

### 1) 두 그룹 간의 환자안전관리 지식 비교

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 적용 후 환자안전관리 지식의 점수에 대한 효과를 비교한 결과는 다음과 같다<표 6>.

VR 그룹의 평균은 26.56점( $SD=1.85$ ), 대면 그룹의 평균은 26.24점( $SD=1.39$ )로 나타났다. 평균 차이( $d$ )는 0.32였으며, 부트스트래핑을 통해 추정된 95% 신뢰구간(CI)은  $[-0.69, 1.32]$ 으로 나타나 두 그룹 간 환자안전관리 지식 점수의 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

표 6. 두 그룹 간의 환자안전관리 지식 비교

(N=35)

변수	VR	대면	$d$	$bias$	$SE$	95% CI	
	(n=18)	(n=17)				Boot	LLCI
	$M \pm SD$	$M \pm SD$					
환자안전관리 지식	26.56 ± 1.85	26.24 ± 1.39	0.32	-0.004	0.53	-0.69	1.32

Note.  $d=M_{VR} - M_{대면}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.

2) 두 그룹 간의 환자안전관리 태도 비교

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 적용 후 환자안전관리 태도의 점수에 대한 효과를 비교한 결과는 다음과 같다<표 7>.

VR 그룹의 평균은 4.47점( $SD=0.42$ ), 대면 그룹의 평균은 4.10점( $SD=0.31$ )로 나타났다. 평균 차이( $d$ )는 0.37였으며, 부트스트래핑을 통해 추정된 95% 신뢰구간(CI)은 [0.13, 0.61]으로 나타났다. 두 그룹 간 환자안전관리 태도 점수의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 VR 그룹이 대면 그룹보다 환자안전관리 태도 점수가 높음을 의미한다.

표 7. 두 그룹 간의 환자안전관리 태도 비교

(N=35)

변수	VR	대면	$d$	$bias$	$SE$	95% CI	
	(n=18)	(n=17)				Boot	LLCI
	$M \pm SD$	$M \pm SD$					
환자안전관리 태도	4.47 ± 0.42	4.10 ± 0.31	0.37	0.001	0.12	0.13	0.61

Note.  $d = M_{VR} - M_{대면}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.

### 3) 두 그룹 간의 환자안전관리 수행 비교

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 적용 후 환자안전관리 수행의 점수에 대한 효과를 비교한 결과는 다음과 같다<표 8>.

전체 수행 점수에서 VR 그룹의 평균은 11.89점( $SD=3.69$ ), 대면 그룹의 평균은 15.00점( $SD=2.72$ )으로 나타났다. 평균 차이( $d$ )는 -3.11이었으며, 부트스트래핑을 통해 산출한 95% 신뢰구간은 [-5.19, -1.05]으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 대면 그룹의 수행 점수가 VR 그룹보다 높음을 의미한다.

세부 항목별로 보면,

‘낙상’ 항목에서는 VR 그룹 평균 4.67점( $SD=1.85$ ), 대면 그룹 평균 6.88점( $SD=1.17$ )로, 차이( $d=-2.22$ )의 95% 신뢰구간이 [-3.26, -1.20]으로 유의하였다.

‘투약1’ 항목은 VR 그룹 평균 4.22점( $SD=1.56$ ), 대면 그룹 평균 4.41점( $SD=1.33$ ), 평균 차이( $d=-0.19$ )는 신뢰구간 [-1.10, 0.78]으로 통계적으로 유의하지 않았다.

‘투약2’ 항목에서도 VR 그룹 평균 3.00점( $SD=1.33$ ), 대면 그룹 평균 3.71점( $SD=1.53$ )로, 평균 차이( $d=-0.71$ )는 신뢰구간 [-1.64, 0.28]으로 통계적으로 유의하지 않았다.

따라서 수행 점수의 차이는 전체적으로 대면 그룹이 더 효과적인 것으로 나타났으며, 이는 특히 낙상 관리 수행에서 두드러진 차이를 보였다.

표 8. 두 그룹 간의 환자안전관리 수행 비교

(N=35)

변수	VR (n=18)	대면 (n=17)	<i>d</i>	<i>bias</i>	<i>SE</i>	95% CI	
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>				Boot LLCI	Boot ULCI
낙상	4.67 ± 1.85	6.88 ± 1.17	-2.22	-0.03	0.52	-3.26	-1.20
투약1	4.22 ± 1.56	4.41 ± 1.33	-0.19	-0.01	0.47	-1.10	0.78
투약2	3.00 ± 1.33	3.71 ± 1.53	-0.71	0.01	0.49	-1.64	0.28
전체	11.89 ± 3.69	15.00 ± 2.72	-3.11	-0.05	1.07	-5.19	-1.05

Note.  $d = M_{VR} - M_{대면}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.

4) 두 그룹 간의 교육 만족도 비교

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 적용 후 교육 만족도 점수에 대한 효과를 비교한 결과는 다음과 같다<표 9>.

교육 만족도는 VR 그룹이 평균 3.92점( $SD=0.40$ ), 대면 그룹이 평균 4.51점( $SD=0.53$ )로 나타났다. 평균 차이( $d$ )는  $-0.59$ 였으며, 부트스트래핑을 통해 추정된 95% 신뢰구간은  $[-0.88, -0.25]$ 으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 따라서 대면 그룹이 VR 그룹보다 교육 만족도가 높음을 의미한다.

표 9. 두 그룹 간의 교육 만족도 비교

(N=35)

변수	VR	대면	$d$	$bias$	$SE$	95% CI	
	(n=18)	(n=17)				Boot LLCI	Boot ULCI
	$M \pm SD$	$M \pm SD$					
교육 만족도	3.92 ± 0.40	4.51 ± 0.53	-0.59	-0.01	0.15	-0.88	-0.25

Note.  $d = M_{VR} - M_{대면}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.

### 3. 두 가지 교육 방법의 서로 다른 적용 순서(VR→대면 그룹 vs. 대면→VR 그룹)에 따른 그룹별 반복 교육의 효과 검정

#### 1) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 지식에 대한 효과 검정

##### (1) 환자안전관리 지식에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

환자안전관리 지식 수준이 교육 방법과 시점에 따라 달라졌는지 검정하기 위하여 혼합설계 분산분석을 통해 분석한 결과는 다음과 같다<표 10>. 분석 결과, 그룹과 시점의 상호작용효과는 통계적으로 유의하였다( $F=0.80$ , effect size [95% CI]= .05 [.003, .16]). 이는 그룹 간 반복 교육에 따른 환자안전관리 지식의 효과가 측정시점에 따라 유의미하게 변화하였음을 나타낸다.

표 10. 환자안전관리 지식에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

(N=35)

변수	Source	num df	den df	MSE	F	effect size 95% CI
환자안전관리 지식	그룹	1.00	33.00	4.31	0.03	.03 [.00, .13]
	시점	1.68	55.38	1.61	12.70	.29 [.10, .49]
	그룹×시점	1.68	55.38	1.61	0.80	.05 [.003, .16]

(2) 환자안전관리 지식에 대한 반복측정 분산분석의 검정

두 그룹별로 측정 시점에 따른 환자안전관리 지식의 변화를 분석하기 위해 시행한 반복측정 분산분석의 결과는 다음과 같다<표 11>.

VR→대면 그룹은 사전 평균 25.67점( $SD=1.57$ ), 1차 사후 평균 26.56점( $SD=1.85$ ), 2차 사후 27.33점( $SD=1.33$ )로 지속적으로 증가하였다<그림 6>. VR→대면 그룹에서 측정 시점에 따른 차이는 통계적으로 유의한 변화가 나타났다( $F=12.41$ , effect size [(95% CI)= .44 [.21, .67]). 사후검정 결과, 모든 시점 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 구체적으로 사전, 1차 사후, 2차 사후의 각 시점 간( $a<b<c$ ) 유의한 차이가 확인되었다.

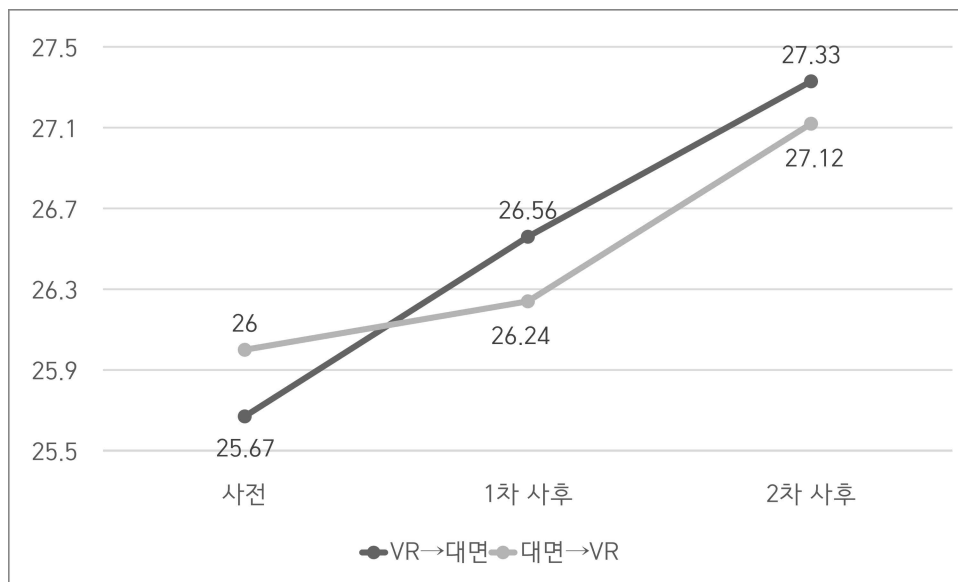
대면→VR 그룹은 사전 평균 26.00점( $SD=1.50$ ), 1차 사후 26.24점( $SD=1.39$ ), 2차 사후 27.12점( $SD=1.45$ )로 나타났으며<그림 5>, 반복측정 분산분석 결과 유의한 수준의 변화를 나타냈다( $F=3.44$ , effect size [(95% CI)= .21 [.01, .48]). 사후검정 결과, 사전과 1차 사후 수준은 유의한 차이가 없었으나, 2차 사후에서는 유의하게 증가한 것으로 나타났다( $a,b<c$ ).

표 11. 환자안전관리 지식에 대한 반복측정 분산분석의 검정

(N=35)

그룹	시점	$M \pm SD$	num	df	den	df	MSE	F	effect size [95% CI]	post hoc
VR→대면 (n=18)	사전	25.67 ± 1.57								
	1차 사후	26.56 ± 1.85	1.74		29.60	1.16	12.41	.44 [.21, .67]	a<b<c	
	2차 사후	27.33 ± 1.33								
대면→VR (n=17)	사전	26.00 ± 1.50								
	1차 사후	26.24 ± 1.39	1.55		24.85	2.21	3.44	.21 [.01, .48]	a,b<c	
	2차 사후	27.12 ± 1.45								

Note. a=사전, b=1차 사후, c=2차 사후



<그림 6> 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 지식의 평균

2) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 태도에 대한 효과 검정

(1) 환자안전관리 태도에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

환자안전관리 태도 수준이 교육 방법과 시점에 따라 달라졌는지 검정하기 위하여 혼합설계 분산분석을 통해 분석한 결과는 다음과 같다<표 12>. 분석 결과, 그룹과 시점의 상호작용효과는 통계적으로 유의하였다( $F=2.02$ , effect size [95% CI]= .08 [.01, .19]). 이는 그룹 간 반복 교육에 따른 환자안전관리 태도의 효과가 측정 시점에 따라 유의미하게 변화하였음을 나타낸다.

표 12. 환자안전관리 태도에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

(N=35)

변수	Source	num df	den df	MSE	F	effect size 95% CI
환자안전관리 태도	그룹	1.00	33.00	0.30	6.11	.17 [.01, .43]
	시점	1.75	57.75	0.08	10.43	.25 [.12, .40]
	그룹×시점	1.75	57.75	0.08	2.02	.08 [.01, .19]

(2) 환자안전관리 태도에 대한 반복측정 분산분석의 검정

두 그룹별로 측정 시점에 따른 환자안전관리 태도의 변화를 분석하기 위해 시행한 반복측정 분산분석의 결과는 다음과 같다<표 13>.

VR→대면 그룹은 사전 평균 4.09점( $SD=0.49$ ), 1차 사후 평균 4.47점( $SD=0.42$ ), 2차 사후 4.41점( $SD=0.38$ )로 지속적으로 증가하였다<그림 7>. VR→대면 그룹에서 측정 시점에 따른 차이는 통계적으로 유의한 변화가 나타났다( $F=7.92$ , effect size [(95% CI)= .34 [.17, .51]). 사후검정 결과, 사전보다 1차 사후 및 2차 사후에서 환자안전관리 태도 수준이 유의하게 높았다( $a<b,c$ ).

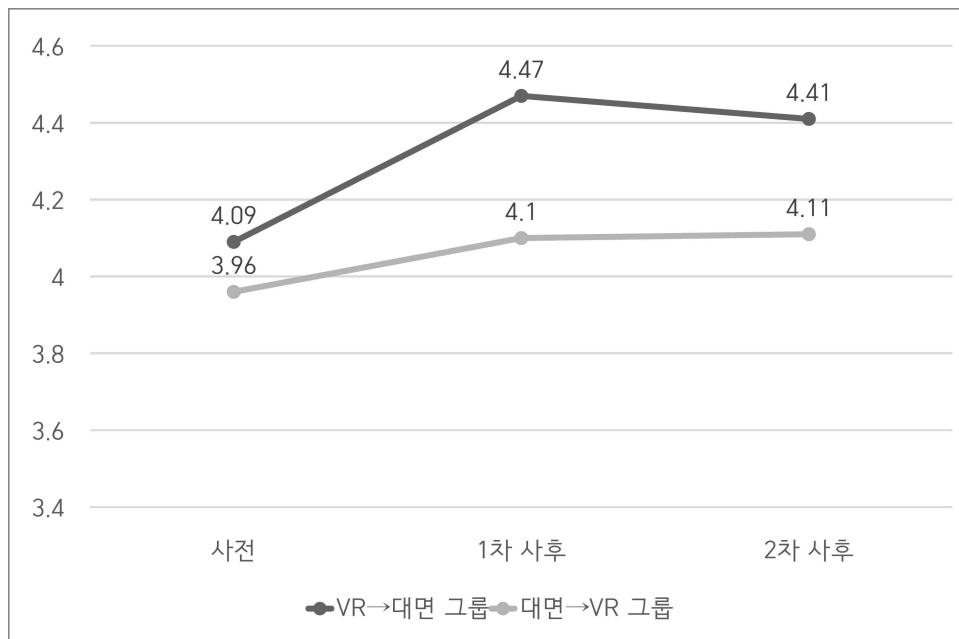
대면→VR 그룹은 사전 평균 3.96점( $SD=0.32$ ), 1차 사후 4.10점( $SD=0.31$ ), 2차 사후 4.11점( $SD=0.32$ )로 나타났으며<그림 6>, 반복측정 분산분석 결과 유의한 수준의 변화를 나타냈다( $F=2.88$ , effect size [(95% CI= .19 [.03, .42]). 사후검정 결과, VR→대면 그룹과 동일하게 사전보다 1차 사후 및 2차 사후에서 환자안전관리 태도의 수준이 유의하게 높았다( $a<b,c$ ).

표 13. 환자안전관리 태도에 대한 반복측정 분산분석의 검정

(N=35)

그룹	시점	$M \pm SD$	num df	den df	MSE	F	effect size [95% CI]	post hoc
VR→대면 (n=18)	사전	4.09 ± 0.49						
	1차 사후	4.47 ± 0.42	1.57	26.76	0.12	7.92	.34 [.17, .51]	a<b,c
	2차 사후	4.41 ± 0.38						
대면→VR (n=17)	사전	3.96 ± 0.32						
	1차 사후	4.10 ± 0.31	1.96	31.39	0.04	2.88	.19 [.03, .42]	a<b,c
	2차 사후	4.11 ± 0.32						

Note. a=사전, b=1차 사후, c=2차 사후



<그림 7> 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 태도의 평균

3) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 수행에 대한 효과 검정

(1) 환자안전관리 수행(낙상)

① 환자안전관리 수행(낙상)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

환자안전관리 행위(낙상)에 대한 교육 방법 및 시점의 차이를 살펴보기 위하여 혼합설계 분산분석을 실시하였다<표 14>. 분석 결과, 교육 방법과 시점의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하였다( $F=49.84$ , effect size [95% CI]=.60 [.47, .73]).

표 14. 환자안전관리 수행(낙상)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

(N=35)

변수	Source	num df	den df	MSE	F	effect size 95% CI
	그룹	1.00	33.00	0.03	0.15	.04 [.0001, .16]
낙상	시점	1.00	33.00	0.02	57.26	.64 [.49, .77]
	그룹×시점	1.00	33.00	0.02	49.84	.60 [.47, .73]

② 환자안전관리 수행(낙상)에 대한 대응표본 t-검정

그룹별 측정 시점에 따른 환자안전관리 수행을 검정하기 위해 실시한 대응표본 t-검정의 결과는 다음과 같다<표 15>.

VR→대면 그룹은 1차 사후 평균 4.67점( $SD=1.85$ ), 2차 사후 8.72점( $SD=1.18$ )로 지속적으로 증가하였다<그림 8>. VR→대면 그룹에서는 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $d=-4.06$ , 95%  $CI=[-5.00, -3.17]$ ). 이는 VR→대면 그룹은 1차 사후보다 2차 사후에 환자안전관리 수행(낙상)이 유의하게 증가한 것을 의미한다.

대면→VR 그룹은 1차 사후 평균 6.88점( $SD=1.17$ ), 2차 사후 6.65점( $SD=1.46$ )로 나타났다<그림 8>. 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $d=0.24$ , 95%  $CI=[-0.53, 1.00]$ ). 이는 대면→VR 그룹의 환자안전관리행위(낙상)에는 교육 후에 유의한 변화가 없는 것을 의미한다.

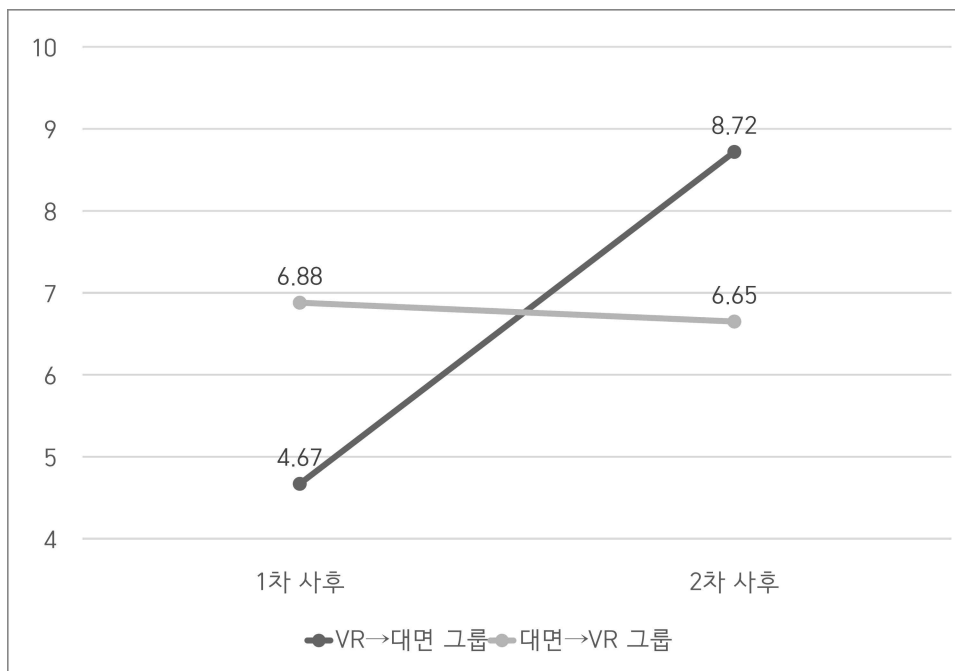
표 15. 환자안전관리 수행(낙상)에 대한 대응표본 t-검정

(N=35)

변수	1차 사후	2차 사후	<i>d</i>	<i>bias</i>	<i>SE</i>	95% CI	
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>				Boot LLCI	Boot ULCI
VR→대면 (n=18)	4.67 ± 1.85	8.72 ± 1.18	-4.06	-0.01	0.47	-5.00	-3.17
대면→VR (n=17)	6.88 ± 1.17	6.65 ± 1.46	0.24	0.01	0.41	-0.53	1.00

Note.  $d = M_{VR \rightarrow \text{대면}} - M_{\text{대면} \rightarrow VR}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.



<그림 8> 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 수행(낙상)의 평균

(2) 환자안전관리 수행(투약1)

① 환자안전관리 수행(투약1)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

환자안전관리 행위(투약1)에 대한 교육 방법 및 시점의 차이를 살펴보기 위하여 혼합설계 분산분석을 실시하였다<표 16>. 분석 결과, 교육 방법과 시점의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하였다( $F=8.79$ , effect size [95% CI]= .21 [.05, .41]).

표 16. 환자안전관리 수행(투약1)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

(N=35)

변수	Source	num df	den df	MSE	F	effect size 95% CI
	그룹	1.00	33.00	0.04	3.09	.11 [.001, .32]
투약1	시점	1.00	33.00	0.02	15.90	.34 [.12, .60]
	그룹×시점	1.00	33.00	0.02	8.79	.21 [.05, .41]

② 환자안전관리 수행(투약1)에 대한 대응표본 t-검정

그룹별 측정 시점에 따른 환자안전관리 수행(투약1)을 검정하기 위해 실시한 대응표본 t-검정의 결과는 다음과 같다<표 17>.

VR→대면 그룹은 1차 사후 평균 4.22점( $SD=1.56$ ), 2차 사후 6.22점( $SD=1.11$ )로 지속적으로 증가하였다<그림 9>. VR→대면 그룹에서는 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $d=-2.00$ , 95%  $CI=[-2.81, -1.29]$ ). 이는 VR→대면 그룹은 1차 사후보다 2차 사후에 환자안전관리 행위(투약1)이 유의하게 증가한 것을 의미한다.

대면→VR 그룹은 1차 사후 평균 4.41점( $SD=1.33$ ), 2차 사후 4.71점( $SD=1.57$ )로 나타났다<그림 9>. 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $d=-0.29$ , 95%  $CI=[-1.07, 0.64]$ ). 이는 대면→VR 그룹의 환자안전관리 행위(투약1)에는 교육 후에 유의한 변화가 없는 것을 의미한다.

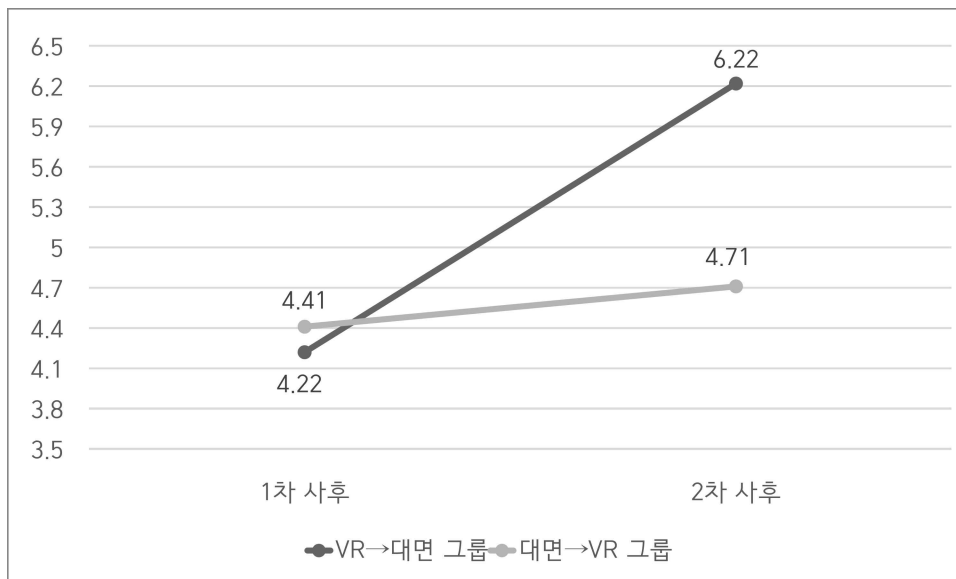
표 17. 환자안전관리 수행(투약1)에 대한 대응표본 t-검정

(N=35)

변수	1차 사후		2차 사후		<i>d</i>	<i>bias</i>	<i>SE</i>	95% CI	
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>				Boot	LLCI
VR→대면 (n=18)	4.22 ± 1.56	6.22 ± 1.11	-2.00	0.01	0.38	-2.81		-1.29	
대면→VR (n=17)	4.41 ± 1.33	4.71 ± 1.57	-0.29	0.02	0.43	-1.07		0.64	

Note.  $d = M_{VR \rightarrow \text{대면}} - M_{\text{대면} \rightarrow VR}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.



<그림 9> 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 수행(투약1)의 평균

(3) 환자안전관리 수행(투약2)

① 환자안전관리 수행(투약2)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

환자안전관리 행위(투약2)에 대한 교육 방법 및 시점의 차이를 살펴보기 위하여 혼합설계 분산분석을 실시하였다<표 18>. 분석 결과, 교육 방법과 시점의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하였다( $F=9.09$ , effect size [95% CI]= .23 [.04, .49]).

표 18. 환자안전관리 수행(투약2)에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

(N=35)

변수	Source	num df	den df	MSE	F	effect size 95% CI
	그룹	1.00	33.00	0.03	0.12	.03 [.00, .15]
투약2	시점	1.00	33.00	0.02	16.72	.34 [.13, .58]
	그룹×시점	1.00	33.00	0.02	9.09	.23 [.04, .49]

② 환자안전관리 수행(투약2)에 대한 대응표본 t-검정

그룹별 측정 시점에 따른 환자안전관리 수행(투약2)을 검증하기 위해 실시한 대응표본 t-검정의 결과는 다음과 같다<표 19>.

VR→대면 그룹은 1차 사후 평균 3.00점( $SD=1.33$ ), 2차 사후 4.94점( $SD=1.00$ )로 지속적으로 증가하였다<그림 10>. VR→대면 그룹에서는 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $d=-1.94$ , 95%  $CI=[-2.56, -1.41]$ ). 이는 VR→대면 그룹은 1차 사후보다 2차 사후에 환자안전관리 행위(투약2)이 유의하게 증가한 것을 의미한다.

대면→VR 그룹은 1차 사후 평균 3.71점( $SD=1.53$ ), 2차 사후 4.00점( $SD=1.32$ )로 나타났다<그림 10>. 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다( $d=-0.29$ , 95%  $CI=[-1.17, 0.67]$ ). 이는 대면→VR 그룹의 환자안전관리 수행(투약2)에는 교육 후에 유의한 변화가 없는 것을 의미한다.

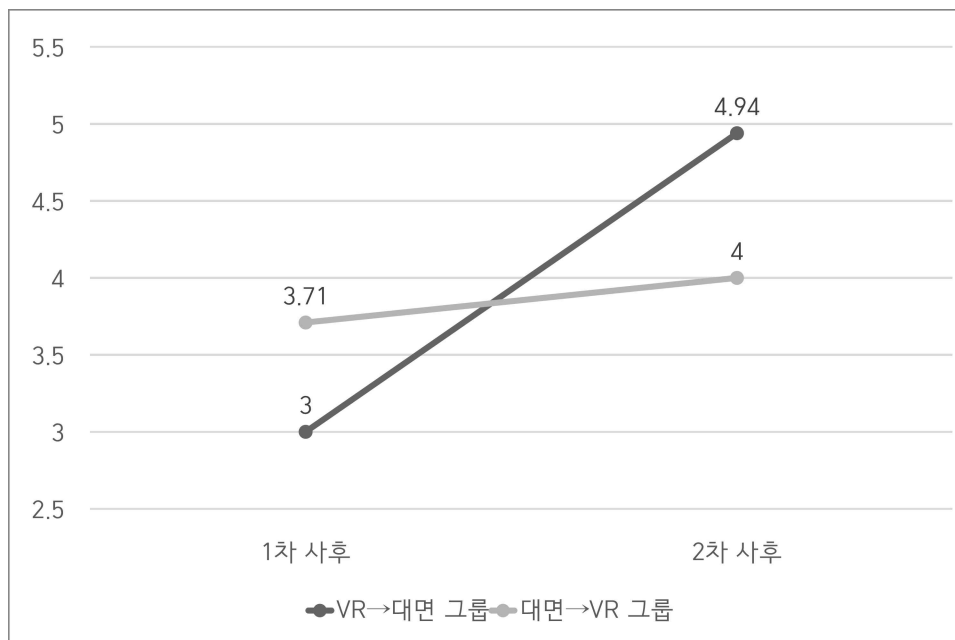
표 19. 환자안전관리 수행(투약2)에 대한 대응표본 t-검정

(N=35)

변수	1차 사후	2차 사후	<i>d</i>	<i>bias</i>	<i>SE</i>	95% CI	
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>				Boot LLCI	Boot ULCI
VR→대면 (n=18)	3.00 ± 1.33	4.94 ± 1.00	-1.94	-0.02	0.29	-2.56	-1.41
대면→VR (n=17)	3.71 ± 1.53	4.00 ± 1.32	-0.29	0.02	0.46	-1.17	0.67

Note.  $d = M_{VR \rightarrow \text{대면}} - M_{\text{대면} \rightarrow VR}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.



<그림 10> 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 수행(투약2)의 평균

4) 두 그룹별 반복 교육에 따른 환자안전관리 교육 만족도에 대한 효과 검정

(1) 환자안전관리 교육 만족도에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

교육 만족도 수준이 교육 방법과 시점에 따라 달라졌는지 검정하기 위하여 혼합설계 분산분석을 통해 분석한 결과는 다음과 같다<표 20>. 분석 결과, 그룹과 시점의 상호작용효과는 통계적으로 유의하였다( $F=45.25$ , effect size [95% CI]= .58 [.36, .77]).

표 20. 환자안전관리 교육 만족도에 대한 그룹과 시점의 혼합설계 분산분석의 검정

(N=35)

변수	Source	num df	den df	MSE	F	effect size 95% CI
교육 만족도	그룹	1.00	33.00	0.23	0.22	.04 [.00, .22]
	시점	1.00	33.00	0.11	43.39	.57 [.35, .74]
	그룹×시점	1.00	33.00	0.11	45.25	.58 [.36, .77]

(2) 환자안전관리 교육 만족도에 대한 대응표본 t-검정

그룹별 측정 시점에 따른 환자안전관리 교육 만족도를 검정하기 위해 실시한 대응표본 t-검정의 결과는 다음과 같다<표 21>.

VR→대면 그룹은 1차 사후 평균 3.92점( $SD=0.40$ ), 2차 사후 3.93점( $SD=0.15$ )로 지속적으로 증가하였다<그림 11>. VR→대면 그룹에서는 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $d=-0.01$ , 95% CI=[-0.17, 0.16]).

대면→VR 그룹은 1차 사후 평균 4.51점( $SD=0.53$ ), 2차 사후 3.45점( $SD=0.48$ )로 나타났다<그림 11>. 1차 사후와 2차 사후 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $d=1.06$ , 95% CI=[0.81, 1.33]). 대면→VR 그룹의 교육 만족도는 1차 사후보다 2차 사후에서 유의하게 감소한 것을 의미한다.

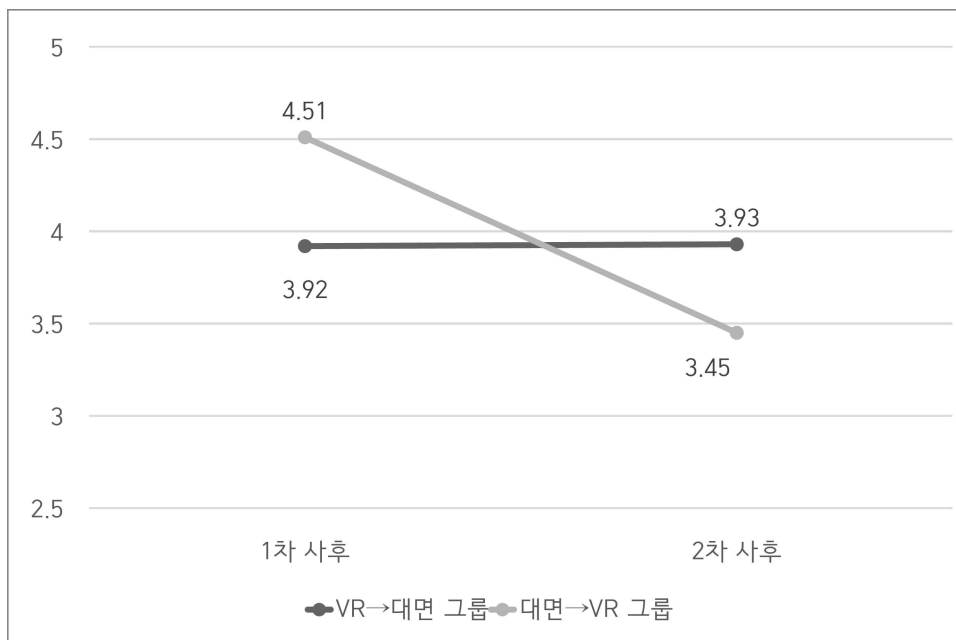
표 21. 환자안전관리 교육 만족도에 대한 대응표본 t-검정

(N=35)

변수	1차 사후		2차 사후		<i>d</i>	<i>bias</i>	<i>SE</i>	95% CI	
	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>	<i>M</i> ± <i>SD</i>				Boot	LLCI
VR→대면 (n=18)	3.92 ± 0.40	3.93 ± 0.15	-0.01	0.003	0.08	-0.17	0.16		
대면→VR (n=17)	4.51 ± 0.53	3.45 ± 0.48	1.06	0.01	0.13	0.81	1.33		

Note.  $d = M_{VR \rightarrow \text{대면}} - M_{\text{대면} \rightarrow VR}$

LLCI=Lower limit confidence interval; SE=Standard error; ULCI=Upper limit confidence interval.



<그림 11> 그룹 및 시점에 따른 환자안전관리 교육 만족도의 평균

#### 4. 교육프로그램 적용에 따른 두 그룹 간의 성취정서 비교

##### 1) 1차 교육 전 두 그룹 간 성취정서 비교

1차 사전 성취정서에 대한 두 그룹간 차이를 비교하기 위하여 부트스트래핑을 통한 독립표본 t-검정을 실시하였다. 1차 사전 성취정서는 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다<표 22>. 이에 두 그룹 간 성취정서의 사전 동질성이 확보되었다.

표 22. 1차 사전 성취정서에 대한 두 그룹 간 차이

(N=35)							
변수	항목	그룹	M	SD	mean difference	bootstrapping 95% CI	
						LLCI	ULCI
긍정 정서	즐거움 (5)	VR→대면	3.87	0.53	0.24	-0.08	0.56
		대면→VR	3.62	0.48			
	희망 (6)	VR→대면	3.56	0.50	0.21	-0.08	0.49
		대면→VR	3.34	0.40			
부정 정서	자부심 (1)	VR→대면	2.89	0.58	0.36	-0.04	0.76
		대면→VR	2.53	0.62			
	화 (2)	VR→대면	2.14	0.64	-0.18	-0.64	0.26
		대면→VR	2.32	0.75			
부정 정서	불안 (5)	VR→대면	2.32	0.64	-0.17	-0.60	0.23
		대면→VR	2.49	0.66			
	수치심 (1)	VR→대면	2.11	0.83	-0.18	-0.76	0.40
		대면→VR	2.29	0.92			
절망감 (5)	VR→대면	1.36	0.40	-0.01	-0.36	0.29	
	대면→VR	1.36	0.57				

Note. LLCI=Lower limit confidence interval; ULCI=Upper limit confidence interval.

2) 1차 교육 후 두 그룹 간 성취정서 비교

1차 사후 성취정서에 대한 그룹 차이를 비교하기 위하여 부트스트래핑을 통한 독립표본 t-검정을 실시하였다. 분석 결과, 긍정 정서 중 자부심은 그룹 간 차이가 통계적으로 유의하였다(평균차이=0.57, 95% CI=[0.17, 0.99]). 구체적으로, VR→대면 그룹( $M=3.28$ ,  $SD=0.61$ )이 대면→VR 그룹( $M=2.71$ ,  $SD=0.68$ )보다 자부심 수준이 높았다.

부정 정서에서는 수치심에 대한 두 그룹 간 차이가 통계적으로 유의하였다(평균차이=-0.61, 95% CI=[-1.12, -0.08]). 구체적으로, VR→대면 그룹( $M=1.97$ ,  $SD=0.85$ )보다 대면→VR 그룹( $M=2.59$ ,  $SD=0.78$ )의 수치심 수준이 더 높았다<표 23>.

표 23. 1차 사후 성취정서에 대한 그룹 간 차이

(N=35)

변수	항목	그룹	M	SD	mean difference	bootstrapping 95% CI	
						LLCI	ULCI
긍정 정서	즐거움(2)	VR→대면	2.86	0.74	0.30	-0.09	0.70
		대면→VR	2.56	0.56			
	자부심(7)	VR→대면	3.28	0.61	0.57	0.17	0.99
		대면→VR	2.71	0.68			
부정 정서	안도감(6)	VR→대면	3.56	0.55	0.08	-0.28	0.44
		대면→VR	3.47	0.61			
	화(6)	VR→대면	1.54	0.38	-0.06	-0.28	0.18
		대면→VR	1.60	0.35			
수치심(4)	VR→대면	1.97	0.85	-0.61	-1.12	-0.08	
	대면→VR	2.59	0.78				

Note. LLCI=Lower limit confidence interval; ULCI=Upper limit confidence interval.

3) 2차 교육 전 두 그룹 간 성취정서 비교

2차 사전 성취정서에 대한 그룹 간 차이를 비교하기 위하여 부트스트래핑을 통한 독립표본 t-검정을 실시하였다. 분석 결과, 2차 사전 성취정서는 두 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다<표 24>. 이에 두 그룹 간 성취정서의 사전동질성이 확보되었다.

표 24. 2차 사전 성취정서에 대한 그룹 간 차이

변수	항목	그룹	M	SD	mean difference	(N=35)	
						bootstrapping 95% CI	
						LLCI	ULCI
긍정 정서	즐거움 (5)	VR→대면	1.72	0.60	-0.07	-0.51	0.36
		대면→VR	1.79	0.66			
	희망 (6)	VR→대면	3.49	0.50	0.28	-0.05	0.61
		대면→VR	3.22	0.51			
부정 정서	자부심 (1)	VR→대면	2.83	0.71	0.07	-0.38	0.54
		대면→VR	2.76	0.66			
	화 (2)	VR→대면	1.72	0.60	-0.07	-0.51	0.36
		대면→VR	1.79	0.66			
부정 정서	불안 (5)	VR→대면	1.91	0.66	-0.32	-0.71	0.10
		대면→VR	2.24	0.59			
	수치심 (1)	VR→대면	1.50	0.62	-0.50	-1.07	0.01
		대면→VR	2.00	1.00			
절망감 (5)	VR→대면	1.24	0.37	-0.04	-0.27	0.20	
	대면→VR	1.28	0.39				

Note. LLCI=Lower limit confidence interval; ULCI=Upper limit confidence interval.

4) 2차 교육 후 두 그룹 간 성취정서 비교

2차 사후 성취정서에 대한 그룹 간 차이를 비교하기 위하여 부트스트래핑을 통한 독립표본 t-검정을 실시하였다. 분석 결과, 2차 사후 성취정서 중 자부심에 대한 그룹 차이가 통계적으로 유의하였다(평균차이=0.44, 95% CI=[0.07, 0.84]). 구체적으로, VR→대면 그룹( $M=3.28$ ,  $SD=0.55$ )이 대면→VR 그룹( $M=2.84$ ,  $SD=0.64$ )보다 자부심 수준이 증가하였다<표 25>.

표 25. 2차 사후 성취정서에 대한 그룹 간 차이

(N=35)

변수	항목	그룹	$M$	$SD$	mean difference	bootstrapping 95% CI	
						LLCI	ULCI
긍정 정서	즐거움(2)	VR→대면	3.08	0.21	0.50	-0.04	0.97
		대면→VR	2.59	0.15			
	자부심(7)	VR→대면	3.28	0.55	0.44	0.07	0.84
		대면→VR	2.84	0.64			
부정 정서	안도감(6)	VR→대면	3.56	0.65	0.16	-0.26	0.56
		대면→VR	3.40	0.63			
	화(6)	VR→대면	1.31	0.36	-0.26	-0.56	0.01
		대면→VR	1.58	0.52			
수치심(4)	VR→대면	1.67	0.60	-0.35	-0.80	0.09	
	대면→VR	2.01	0.79				

Note. LLCI=Lower limit confidence interval; ULCI=Upper limit confidence interval.

## 5. 교육프로그램 적용 후 간호대학생들이 인식하는 효과적인 교육 방법

### 1) 교육프로그램 적용 후 교육 효과 및 흥미

프로그램 적용 후 교육효과 및 흥미를 살펴보기 위하여 빈도분석을 실시하였다. VR→대면 그룹( $n=16$ , 88.8%)과 대면→VR 그룹( $n=10$ , 58.8%)은 두 가지 교육 방법 모두 효과적이라는 비율이 가장 높았다.

교육 흥미에서는 VR→대면 그룹( $n=10$ , 55.6%)에서 두 가지 교육 방법 모두 재미있다고 하였으며, 대면→VR 그룹( $n=9$ , 52.9%)에서는 VR 교육이 대면 교육보다 재미있었다는 비율이 가장 높았다<표26>.

표 26. 교육프로그램 적용 후 교육 효과 및 흥미

(N=35)

특성	구분	VR→대면		대면→VR		$\chi^2$	$p$
		$n$	%	$n$	%		
효과적인 교육방법	모두 효과적이다	16	88.8	10	58.8	4.36	.113
	VR교육이 더 효과적이다	1	5.6	2	11.8		
	대면교육이 더 효과적이다	1	5.6	5	29.4		
	모두 효과적이지 않다	0	0.0	0	0.0		
교육흥미	모두 재미있다	10	55.6	6	35.3	3.03	.220
	VR교육이 더 재미있다	8	44.4	9	52.9		
	대면교육이 더 재미있다	0	0.0	2	11.8		
	모두 재미없다	0	0.0	0	0.0		

## 2) 프로그램에 대한 간호대학생들의 의견

연구대상자들에게 각 프로그램에 대한 장단점, 개선사항 등 자유롭게 의견을 제시하도록 요청한 결과, VR 시뮬레이션의 경우 실습 상황에 대한 즉각적인 피드백과 개인별 평가가 가능하여 자기주도적 학습을 촉진시켰다는 의견이 있었다. 그러나 신체적(예, 어지러움증 등), 기술적 한계(예: 발견한 오류에 대한 미인식등)는 사용자 경험을 저해하는 요소들이 제시되었다.

대면 시뮬레이션은 실제 임상 환경과 유사한 맥락에서의 학습을 가능하게 하며, 물리적 조작을 통한 감각적 학습이 강점으로 작용하였다. 그러나 반복되는 설정, 긴장 유발 요소, 실습의 비효율성 등은 보완이 필요한 부분이었다<표 27>.

표 27. 프로그램 적용 후 평가

(N=35)

구분	VR 시뮬레이션	대면 시뮬레이션
<b>장점</b>	- 현실감 높은 3D 환경	- 실제 환경과 유사한 감각적 실습
	- 흥미롭고 신선한 학습 방식	- 물체를 직접 조작 가능
	- 오류 인식 후 즉시 피드백 가능	- 오감 활용 가능
	- 처방지, 기록지 화면에 띄움	- 공간 이동 자유로움
	- 공간 제약 적고 조작 간편	- 생동감 있는 실습으로 집중↑
	- 개인 진행 시 몰입도↑, 부담↓	
<b>단점</b>	- 멀미, 두통, 어지러움 등 신체 반응	- 교수님 시야에 있어 긴장감 증가
	- 음성인식 오류, 기술적 제약	- 수기로 기록, 기록지 소지 불편
	- 모든 물체 인식 불가	- 오류 개수·시간 확인 어려움
	- 조작 미숙 시 학습 몰입도 저하	- 환경 정리 필요, 시간 소요 많음
	- 장비 무거움, 고가	- 팀 구성 시 제한된 상호작용
<b>긍정 경험</b>	- 게임처럼 흥미롭고 자신감↑	- 실제 약물·환경과 비교 통해 학습 강화
	- 반복학습을 통해 기억에 오래 남음	- 실무 적응력 향상
	- 개인별 평가로 효율적인 피드백 가능	- 팀워크와 관찰력 향상
<b>개선점</b>	- 녹음 인식 정확도 개선 필요	- 오류 확인 도구 및 시간 표시 보완
	- 어지럼증 예방 가이드 제공	- 실습 환경 구성 간소화 방안 마련 필요
	- 조작 범위·시야 개선 필요	

## VI. 논의

본 연구는 Kolb(1984)의 경험학습이론을 바탕으로 간호대학생을 위한 가상현실(VR) 및 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램을 개발하고, 각 교육 방법의 효과를 비교하였다. 또한, 두 가지 교육 방법의 적용 순서에 따른 반복 교육의 효과를 분석하고, 간호교육 현장에서의 실천적 적용 가능성과 교육 전략에 대한 의의를 논의하고자 한다.

### 1. 환자안전관리 교육프로그램의 개발

본 연구는 Kolb(1984)의 경험학습이론을 개념적 기반으로 하고, ADDIE 모형(Richey & Seels, 1994)의 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 다섯 단계를 적용하여 간호대학생을 위한 환자안전관리 교육프로그램을 개발하였다. 프로그램의 학습목표는 환자안전관리 지식, 기술, 태도 영역별로 구성하였으며, 교육의 구체적인 내용은 낙상과 투약 분야의 의료 오류를 효과적으로 식별하고 교정할 수 있도록 돕는 ‘오류의 방(Room of Errors, ROE)’ 학습 방법을 바탕으로 하였다.

프로그램 개발의 1단계인 분석 단계 결과 환자안전 역량은 지식뿐 아니라 실제 임상 상황에서 위험을 빠르게 인지하고 적절히 대응하는 ‘상황 인식’과 같은 통합적 능력이 요구되었다(CPSI, 2008; QSEN, 2007; ACSQHC, 2005; NPSA, 2004). 특히 COVID-19 이후 환자안전사고의 위험성이 증가했고, 투약 오류와 낙상이 가장 빈번한 유형으로 보고되었다(Fournier et al., 2021; WHO, 2023). 국내 병원에서는 입원병실과 중환자실에서 사고가 많았으며, 간호사가 관리하는 영역인 투약과 낙상에서 환자안전사고가 집중적으로 발

생하였다(Son & Lee, 2024; 구미지, 2021; 조영신, 이영옥, 윤영순, 2019). 환자안전사고는 간호사의 인적 요인과 병원 시스템의 결함이 결합하여 발생하며, 이를 예방하기 위해 간호사의 프로토콜 준수와 지속적인 안전교육이 필수적임을 강조하였다(김윤숙, 2022). 예측이 어려운 임상 상황을 사전에 경험하기 어렵기 때문에 예비간호사인 간호대학생의 환자안전관리 역량을 효과적으로 강화하기 위한 교육적 접근이 필요함을 확인할 수 있었다(정수진, 강지원, 이영진, 2025; 윤희숙, 강명숙, 2022).

2단계 설계 단계에서는 간호대학생의 환자안전관리 역량 강화를 중심으로 학습목표를 도출하고, 목표별 학습 내용과 교육 방법 및 내용을 설계하였다. 학습목표는 임상 현장에서 발생 가능한 환자안전 위험 상황을 인식하고 이를 효과적으로 예방 및 관리할 수 있는 실천적 역량을 강화하는 데 초점을 둔 Canadian Patient Safety Institute(CPSI, 2008)의 환자안전관리 지침을 기반으로 하여 지식, 태도, 수행의 영역으로 설정하였다. 본 연구는 국내 간호교육 환경에 적합한 교육 방법 개발을 목표로 하여 다양한 교육 방법(사전학습, 강의, VR 시뮬레이션, 대면 시뮬레이션)들을 활용하여 교육을 진행하였다.

유미 등(2017)은 간호대학생들을 대상으로 진행한 시뮬레이션 기반 낙상 예방 교육이 낙상 사고 대처능력과 의료인 간의 의사소통 능력, 자신감 향상에 유의미하게 증대함을 보고했고, Kim 등(2016)도 시뮬레이션을 통한 투약오류 교육이 통제군보다 더욱 우수한 결과를 나타냄을 강조하였다. 우리나라 간호교육 실정상 비용 효과적인 교육과 성과 극대화가 매우 중요한 실정인데, 낙상이나 약물 오류는 환자 건강에 피해를 끼치는 물론 병원의 법적 문제, 신뢰도 저하, 치료비 증가라는 부수적 피해를 함께 발생하므로, 국내 병원 환경에 더욱 적합하게 대응할 수 있는 교육 내용임을 추정할 수 있다. 또한, 시뮬레이션 교육 환경에서는 다양한 상황에서 발생 가능한 에러를 두려워하지 않고 자유롭게 학습할 수 있다(정선영, 박지현, 김희정, 이은경,

2023; Löber et al., 2020).본 연구는 이러한 효과성을 더욱 극대화하고자 ROE 교육 방법론에 기반한 학습 내용을 구성하였다.

3단계 개발 단계에서 본 연구의 환자안전관리 교육프로그램은 가상현실과 대면 시뮬레이션의 두 가지 방식으로 운영되었다. 첫째, 가상현실 시뮬레이션 프로그램은 낙상과 투약오류 관련 환자안전 시나리오를 가상현실 환경에서 수행할 수 있도록 설계되었다. 둘째, 대면 시뮬레이션 프로그램은 가상현실 시뮬레이션과 동일한 시나리오를 실제 임상 환경에서 구현하여, 학습자들이 보다 높은 현실감을 바탕으로 반복적인 ‘상황 인식’ 훈련을 수행할 수 있도록 구성하였다. ‘상황 인식(Situation Awareness)’은 환자안전관리 교육에서 핵심적인 요소로, 학습자가 임상 현장에서 발생할 수 있는 다양한 위험요소를 신속히 인지, 식별, 예측할 수 있도록 하는 능력이다(Liaw et al., 2023). 본 연구에서 ROE 기반 시나리오에 ‘상황 인식’ 훈련을 포함시킨 것은 단순히 의료 오류를 나열하거나 지식을 전달하는 것을 넘어서, 학습자가 실제와 유사한 맥락 안에서 오류를 탐색하고 사고의 흐름을 경험하도록 유도하였다. 이는 단편적인 지식 암기보다 임상적 판단력 향상에 효과적이며, 특히 환자안전관리 역량의 실질적인 내면화를 가능하게 될 것이라 사료된다.

4단계 실행 단계에서 학습자들은 VR→대면 또는 대면→VR 순으로 프로그램에 참여하도록 혼합한 형태의 교차설계(crossover design)를 적용하였다. 이 방식은 모든 학습자가 두 교육 방식을 모두 경험할 수 있도록 하여, 각각의 교육 방법의 효과성과 상호 보완적 특성을 비교·분석할 수 있도록 하였다. 실제 참여자들은 VR을 통해 사전 경험한 후 대면 시뮬레이션을 수행하는 방식이 학습 효과를 극대화하는 데 도움이 되었다고 응답하였다. 이는 선행연구(Bae & Roh, 2022)에서 무작위 교차설계를 적용한 결과, 지식, 기술 및 태도 영역의 학습효과가 교육 종료 후 2주까지 지속되었으며, 자기 효능감도 유의하게 향상되었다고 보고한 바와 같이, 본 연구에서 사용한 교

육 방법과 연구 설계의 타당성을 지지하는 근거가 된다.

5단계 평가 단계에서는 환자안전관리 교육프로그램 개발 후 효과를 비교하였다. 간호학은 실무 중심의 학문으로서 이론과 실체가 긴밀히 결합되어야 하므로, Kolb의 이론은 시뮬레이션 기반 교육을 통해 이 두 가지 측면을 효과적으로 연결한다. Kolb(1984)의 경험학습 순환모델(구체적 경험 → 반성적 관찰 → 추상적 개념화 → 능동적 실행)은 학습자가 단계적으로 학습을 구조화하도록 돕는다. 이 체계적인 구조는 시나리오 운영, 성찰과 디브리핑을 포함하는 간호 시뮬레이션과 효과적으로 결합되어 학습자의 경험을 깊이 있게 성찰하고 학습 효과를 높인다(Fanning & Gaba, 2007; Shin, Park & Kim, 2015). 간호대학생이 임상 상황에서 필요한 실천적 지식과 기술, 그리고 상황 판단 능력을 향상시킬 수 있도록 시뮬레이션교육은 반복적 경험을 제공하는데 매우 유용한 교육방법이다. 반복된 경험을 통해 학습자는 임상 현장에서 필요한 전문적 역량을 점진적으로 강화하게 된다(Liaw et al., 2020; Roh, Lim & Lee, 2016). 따라서 본 연구에서 Kolb(1984)의 경험학습 이론을 개념적 기틀로 활용하고 시뮬레이션교육을 주요 교육 방법으로 구성한 것은, 간호의 실천적 지식과 기술을 효과적으로 전달하는 가장 적합하고 널리 활용되는 이론적 기반이라는 점에서 그 의의가 있다.

환자안전사고의 유형이 낙상과 투약오류 이외에도 다양하지만, 본 연구는 이 두 가지 환자안전사고 유형을 중심으로 교육 내용을 구성하였다. 이는 낙상과 투약오류가 임상 현장에서 가장 흔하게 발생하며 동시에 사전 예방 가능성이 높고, 교육 후 즉각적인 임상 적용과 행동 변화를 창출할 수 있는 유형이기 때문이다(Kim & Bates, 2013; WHO, 2023; Ministry of Health and Welfare, 2023).

특히 본 연구에서 사용한 시뮬레이션 교육은 실제 임상 상황과 유사한 현장을 높이고 생생한 경험을 제공하여 사전 예방 가능성과 임상 현장에서

의 즉각적 적용 가능성을 증진시키므로, 교육 효과성 검토에 매우 적합하다고 할 수 있다(Shin, Park & Kim, 2015; Liaw et al., 2020). 하지만, 간호 분야는 타 교육 분야 대비 궁극적 목적이 환자의 안전과 생명 보존임을 고려할 때, 환자안전교육 목적이 단순한 효율성에 있지만은 않음을 고려할 필요가 있으므로, 차후 환자안전관리 교육에 있어 낙상과 투약이 외에 발생하는 감염관리, 환자확인 오류, 장비 사용 오류 등 다양한 안전사고 유형을 함께 포괄하는 가상현실과 대면 시뮬레이션 교육 프로그램의 개발과 적용이 필요하다.

## 2. 가상현실 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 효과 비교

본 연구에서는 VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램 적용 후 환자안전관리 지식에 대해 비교하였다. 그 결과, 두 그룹 간의 평균 점수 차이는 0.32로, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 모두 환자안전관리 지식 향상에 유사한 효과를 가진다는 것을 시사한다. 선행 연구에서도 VR 시뮬레이션은 대면 시뮬레이션과 비교하여 지식 향상에 동등한 효과를 보인다고 보고된 바 있다(Chen et al., 2020; Liaw et al., 2023; Babaita et al., 2024). 환자안전 지식의 향상에는 두 교육 방법 간에 차이가 없음을 확인할 수 있었다.

VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반의 교육이 환자안전관리 태도에 미치는 효과를 비교한 결과, VR 그룹의 환자안전관리 태도 점수가 대면 그룹보다 유의미하게 높았다. 이는 VR 시뮬레이션이 학생들의 환자안전관리 태도를 더 긍정적으로 변화시킬 수 있음을 의미한다. VR 기반 교육은 몰입감과 상호작용을 통해 학습자의 동기를 유발하고, 그 결과 환자안전관리 태도가 개선될 가능성이 있다. 이러한 결과는 VR 시뮬레이션이 학습자의 정

서적 반응을 긍정적으로 유도할 수 있다는 연구 결과와 일치한다(Fromm et al., 2021).

두 그룹간의 환자안전관리 수행을 비교한 결과, 대면 시뮬레이션 그룹이 VR 그룹보다 더 높은 수행 점수를 보였다. 전체 평균 차이는 -3.11로 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 특히 ‘낙상’ 항목에서 두드러진 차이가 나타났다. 대면 시뮬레이션 기반 교육이 실습 환경에서의 실제 경험을 제공하여 학습자의 수행 능력을 높일 수 있다는 것을 보여준다. 이 결과는 VR 시뮬레이션 기반 교육이 실제 상황을 완전히 재현하는 데 한계가 있기 때문에, 수행 능력 향상에는 대면 시뮬레이션 기반 교육이 더 효과적일 수 있다는 점을 시사한다. 또한 ‘투약1’과 ‘투약2’ 항목에서는 두 교육 방법 간 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않아, 특정 영역에서는 VR과 대면 시뮬레이션 기반 교육이 유사한 효과를 보일 수 있음을 시사한다.

교육 만족도 측면에서는 대면 시뮬레이션 그룹이 VR 그룹보다 유의미하게 더 높은 점수를 받았다. 이는 대면 시뮬레이션의 실제적 적용과 상호작용을 중시하는 특성에서 비롯된 것으로 보인다. 대면 교육은 학습자에게 실제 상황을 경험할 기회를 제공하고, 실시간 피드백과 요구에 대응할 수 있는 장점이 있어 교육 만족도를 높이는 요소로 작용했을 것이다. Babaita 등(2024)의 연구에서도 두 그룹 간 실기 능력과 지식에는 차이가 없었지만, VR 시뮬레이션에서 멀미를 경험한 학습자들이 많아 대면 시뮬레이션 그룹의 만족도가 더 높았다는 결과를 확인할 수 있었다. 이는 VR 기기 사용으로 인한 어려움이 교육 만족도에 영향을 미쳤다는 것을 시사한다. 반면, Plotzky 등(2023)의 연구는 VR 시뮬레이션 기반 교육이 학습 만족도를 높이는 데 적합하다는 결과를 제시했으나, 본 연구와 상반되는 결과가 나타났다. 이는 VR 기기 사용의 숙련도와 흥미 유발 요소가 교육 만족도에 미치는 영향이 상반된 결과로 이어졌다고 사료된다.

VR 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육은 환자안전관리 지식과 태도 향상에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 대면 시뮬레이션은 환자안전관리 수행 능력과 교육 만족도 측면에서 더 큰 효과를 보였다. 이 결과는 두 교육 방법이 상호 보완적으로 활용될 수 있음을 시사한다. 즉, VR 시뮬레이션 기반 교육을 통해 학생들의 동기와 태도를 향상시키고, 대면 시뮬레이션 기반 교육을 통해 실제 수행 능력을 강화하는 방식으로 두 교육 방법을 결합하여 효과적인 교육 프로그램을 구성할 수 있을 것이다. 이러한 접근은 환자안전관리 교육의 효율성을 높이는 데 기여할 수 있으며, 향후 교육 과정에서의 활용 가능성도 높다. 따라서 두 교육 방법을 결합한 혼합형 교육 프로그램의 효과를 더욱 심층적으로 분석하고, 다양한 학생 특성에 따른 맞춤형 교육 방법을 제시할 필요가 있다.

### 3. 두 가지 교육 방법의 서로 다른 적용 순서(VR→대면 그룹 vs. 대면→VR 그룹)에 따른 그룹별 반복 교육의 효과 검증

본 연구에서 두 가지 교육 방법의 순서를 달리 적용한 그룹 간 환자안전관리 지식의 변화는 혼합설계 분산분석과 반복측정 분산분석을 통해 분석되었다. 결과적으로, 두 그룹 간 반복 교육에 따른 지식의 변화는 시점에 따라 유의미한 차이를 보였다.

VR→대면 그룹은 반복 교육을 거치면서 지속적인 지식 향상을 보였고, 특히 2차 사후 평가에서 가장 큰 향상 폭을 나타냈다. 이에 반해, 대면→VR 그룹은 초기에는 유의한 차이를 보이지 않다가 2차 사후 시점에서야 지식 향상이 나타났다. 주목할 점은 VR→대면 그룹의 효과 크기가 대면→VR 그룹보다 2배 이상 높았다는 것이다.

이러한 결과는 교육 순서가 단순히 반복 여부를 넘어서 학습자의 인지적

준비도, 흥미, 몰입도에 영향을 미치며, 결과적으로 학습 효과에도 영향을 줄 수 있음을 시사한다. VR을 먼저 경험한 학습자들은 상호작용적인 가상 환경에서의 몰입감 있는 초기 학습을 통해 학습 동기를 강화하고, 이후 대면 시뮬레이션에서 실제 상황에 기반한 문제 해결을 보다 효과적으로 수행했을 가능성이 있다(Kolb, 1984; Kiegaldie & Shaw, 2023). 이는 Kolb의 경험학습이론에서 제시한 ‘구체적 경험 → 반성적 관찰 → 추상적 개념화 → 능동적 실험’의 순환 구조에 부합하는 결과로 볼 수 있다. Liaw et al. (2023)의 연구에서도 유사한 결과가 보고된 바 있으며, VR 기반 시뮬레이션이 초기 학습에서의 몰입과 주의집중을 높이고, 이후의 실제 환경 기반 학습을 통해 지식 적용과 전이를 촉진시킨다고 하였다. 반면, 대면→VR 순서는 초기의 실제 환경에서 인지적 부담과 긴장감을 경험한 후 VR로 전환되면서, 학습 동기나 인지적 정착이 지연되는 양상을 보일 수 있다.

본 연구 결과는 환자안전관리 교육에서 VR 시뮬레이션을 우선 적용하는 것이 반복 학습의 효과를 극대화하는 데 유리하다는 점을 시사한다. 이는 향후 환자안전 교육프로그램을 설계할 때, 교육 내용의 구성이 아닌 교육 순서의 전략적 배치 또한 학습 효과를 결정짓는 중요한 요소라 사료된다.

환자안전관리 태도의 변화에 대한 분석 결과, 두 교육 방법의 순서에 따라 태도의 변화가 달라졌음을 확인할 수 있었다. VR→대면 그룹은 태도 점수가 유의미하게 증가하였고, 2차 사후에서도 그 수준이 유지되었다. 이 결과는 VR 시뮬레이션이 학습자의 정서적 반응에 긍정적인 영향을 미치며, 이후 대면 시뮬레이션을 통해 그 태도가 실질적으로 강화되었음을 시사한다. 즉, VR 시뮬레이션을 통해 학습자의 환자안전관리 태도가 향상된 후, 대면 시뮬레이션을 통한 실제 경험이 이 태도를 지속적으로 증진시키는 데 기여했다는 것이다. VR 시뮬레이션의 몰입감과 상호작용이 학습자의 태도 형성에 긍정적인 영향을 주었고, 대면 시뮬레이션은 그 태도를 실제 환자

관리 상황에 적용할 수 있는 자신감으로 전환하는 역할을 했다고 해석할 수 있다. 반면, 대면→VR 그룹은 1차 사후에서 태도 점수가 증가했으나, 2차 사후에서 그 변화가 다소 둔화되었고, 이는 대면 시뮬레이션 후 VR 시뮬레이션이 태도의 지속적인 향상에 충분한 영향을 미치지 못했음을 나타낸다. 즉, 대면 교육을 통해 환자안전의 중요성을 인식한 후 VR 시뮬레이션을 적용하는 방식은 태도의 변화에 있어 장기적인 효과를 나타내지 못했다. 이는 학습 순서가 태도 변화의 지속성에 중요한 역할을 한다는 점에서 중요한 실용적 시사점을 제공한다.

이러한 결과는 환자안전관리 태도의 형성 측면에서는 대면 시뮬레이션 기반 교육을 통해 실제 상황을 경험한 후 VR 시뮬레이션 기반 교육을 통해 이를 심화하고 강화하는 접근이 더 효과적이라는 것을 보여준다(Park, Jeon, Kim, Kim & Jeong, 2023; Chen et al., 2019). Kolb(1984)의 경험기반학습 이론이 제시한 '구체적 경험 → 성찰적 관찰 → 추상적 개념화 → 능동적 실험'의 단계적 접근이 특정 태도 형성에 효과적이라는 주장과 일치한다. 또한 Petty와 Cacioppo(1986)가 정교화 가능성 모델(Elaboration Likelihood Model)을 통해 실질적이고 직접적인 경험이 간접적인 경험보다 태도 형성에 더 강력한 영향을 미친다고 강조한 것에도 맥락을 같이한다. 이는 교육의 순서와 방식이 학습자의 태도 형성에 중요한 영향을 미친다는 점을 강조하며, 향후 환자안전 교육에서 이와 같은 접근을 활용하는 것이 바람직함을 시사한다.

환자안전관리 수행에서 두 그룹은 각기 다른 성과를 보였다. 특히, VR→대면 그룹에서는 '낙상', '투약1', '투약2' 항목에서 유의미한 향상을 보였으며, '낙상' 항목에서는 2차 사후에서 가장 큰 성과를 나타냈다. 이 결과는 VR 시뮬레이션이 학생들에게 오류를 인식하고 교정하는 경험을 제공하고, 대면 시뮬레이션이 이를 실제로 적용하는 데 중요한 역할을 했다는 점을 보여준다.

대면→VR 그룹은 ‘낙상’ 항목에서 1차 사후와 2차 사후 간 차이가 없었고, ‘투약1’과 ‘투약2’ 항목에서도 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 대면 시뮬레이션 후 VR 시뮬레이션의 효과가 수행 능력 향상에 큰 영향을 미치지 못했음을 시사한다. 특히, 실습 후 VR 시뮬레이션이 실전 대응력 향상에 충분히 기여하지 못한 점이 반영된 결과로 분석된다. 이와 같은 결과는 실습 경험이 실천적 기술 습득에 중요한 역할을 한다는 점을 강조한다.

교육 만족도에서는 두 그룹 간 큰 차이가 나타났다. VR→대면 그룹은 1차 사후와 2차 사후 간 교육 만족도에 유의미한 변화가 없었으며, 이는 교육이 안정적인 만족도를 유지했음을 의미한다. 그러나 대면→VR 그룹은 1차 사후와 2차 사후 간에 교육 만족도가 유의미하게 감소하였다. 이는 대면 시뮬레이션 기반 교육 후 VR 시뮬레이션 기반 교육을 적용할 경우, 학습자들이 경험한 실습의 효과가 기대보다 낮았거나, VR 시뮬레이션의 몰입감이 실제 대면 교육의 효과를 보강하지 못한 결과일 수 있다. 이는 교육 방법의 순서가 학습자 만족도에 미치는 영향을 반영한 것으로, VR을 후속 교육으로 사용하는 것보다는 대면 시뮬레이션을 먼저 적용하여 실습 경험을 강화한 후, VR을 사용하여 복습하거나 추가 학습을 하는 것이 더 효과적일 수 있음을 시사한다.

본 연구는 두 가지 교육 방법(VR→대면 vs. 대면→VR)의 순서가 환자안전관리 교육의 효과에 미치는 영향을 검토하였다. VR→대면 그룹은 지식, 태도, 수행 모두에서 유의미한 향상을 보였으며, 특히 환자안전관리 수행에서 두드러진 차이를 보였다. 대면→VR 그룹은 일부 영역에서 향상이 있었으나, 전반적으로 VR 시뮬레이션 기반 교육이 후속 교육으로 적용된 경우 교육 효과가 제한적이었다. 이는 교육 순서가 학습자의 태도, 지식, 수행에 미치는 영향을 시사하며, 실습 후 VR 시뮬레이션을 보조적 교육 도구로 활용하는 접근이 더 효과적임을 제시한다. 향후 연구에서는 교육 순서와 반복

학습의 상호작용을 더 깊이 분석하고, 다양한 교육 환경에서의 적용 가능성을 탐구하는 것이 필요하다.

Chen 등(2020)의 연구에서 간호대학생 교육에 있어 실습 전 학습자들의 인지적, 정서적 준비 정도를 높이는 것이 차후 대면 시뮬레이션 효과를 극대화하여 실제 간호 행위 수준을 더 높일 수 있음을 간접 시사했다. 따라서 환자안전관리 교육에서 지식 형성을 위한 교육은 VR과 대면 시뮬레이션 모두 효과적이므로 상황과 여건에 따라 유연하게 선택 및 적용할 수 있을 것이라는 선행연구의 결과와 일치한다(Liaw et al., 2023; Plotzky et al., 2023). 그러나 환자안전관리 태도의 효과적인 형성을 위해서는 현장성이 높은 대면 시뮬레이션을 먼저 수행한 후 VR 시뮬레이션으로 이를 강화하는 교육 전략이 더욱 효과적일 수 있다. 또한, 궁극적으로 실제적 환자안전관리 수행 능력을 높이기 위해서는 VR 시뮬레이션을 먼저 경험한 후 실제적이고 생생한 대면 시뮬레이션으로 이어지는(VR→대면) 방식의 교육 전략이 보다 효과적임이 시사된다. 이러한 전략적 접근은 환자안전관리 교육 성과를 극대화할 수 있을 것으로 기대된다. 하지만, 이러한 결과는 타 학습 분야에서도 동일하게 보여질 수 있는 결과인지를 검증하기 위해 추후 연구에서는 이러한 교육 전략이 타 학문 분야 성취도와 어떤 차이가 있는지를 규명한다면 본 연구 결과를 유용하게 확장할 수 있을 것이다.

#### 4. 교육프로그램 적용에 따른 두 그룹 간의 성취정서 비교

본 연구에서는 ‘오류의 방(Room of Errors)’ 시뮬레이션 교육을 VR과 대면 방식으로 교차 적용한 후, 간호대학생들의 성취정서 변화 양상을 분석하였다. 분석 결과, 1차 및 2차 사전 성취정서에서는 그룹 간 유의한 차이가 없었으며, 이는 두 그룹이 교육 시작 전 유사한 정서적 기반을 갖고 있었음을 나타낸다.

교육 이후의 성취정서에서는 두 그룹 간에 명확한 차이를 보였다. 1차 및 2차 사후 모두에서 자부심은 VR→대면 순으로 교육을 받은 그룹에서 유의하게 높았으며, 이는 해당 순서의 학습 방식이 학습자의 자기 효능감, 자신감, 성취 인식을 더 긍정적으로 자극했음을 의미한다(Bae & Roh, 2022; Liaw et al., 2020). 특히 이러한 결과가 1차와 2차 모두에서 반복적으로 나타났다는 점에서, VR 선행 교육이 지속적이고 일관된 긍정 정서 유발 효과를 가질 수 있음을 시사한다(Petty & Cacioppo, 1986; Plotzky et al., 2023).

또한 1차 사후 분석에서는 수치심 정서에 있어서 대면→VR 그룹이 VR→대면 그룹보다 유의하게 높은 수준을 보였다. 이는 학습자가 대면 시뮬레이션 기반 교육을 먼저 경험했을 때 실제 실습 환경에서 잘 해내지 못한 것에 대한 두려움, 교수자의 직접적인 관찰로 인한 부담감, 즉각적인 평가에 대한 불안감 등이 부정적 정서 반응에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 이는 기존 연구에서 제시된 바와 같이, 학습 초기의 실수 경험이 자기 인식이나 정서적 몰입에 미치는 부정적 영향과도 연결된다(Archer et al., 2008; Pekrun et al., 2011).

이러한 결과는 VR 시뮬레이션이 학습자에게 물리적, 심리적 부담이 적은 환경을 제공함으로써, 학습 초기의 자신감 형성과 긍정적 정서 유발에 유리한 조건이 될 수 있음을 시사한다(Bracq, Michinov & Jannin, 2019; Liaw et al., 2020). 특히 학습 초기에 VR을 경험함으로써 자신의 실수에 대한 두려움 없이 자유롭게 시도할 수 있으며, 이후 대면 실습에서는 이미 경험한 내용에 대한 강화와 실재감 있는 재확인 과정을 거치게 되어 정서적 안정성을 높일 수 있다(Butt, Kardong-Edgren & Ellertson, 2018; Plotzky et al., 2023).

이 결과들은 VR 시뮬레이션 기반 교육이 학습자의 긍정적 정서를 유발하는 데 중요한 역할을 하며, VR 시뮬레이션 기반 교육 후 대면 시뮬레이션 기반 교육을 진행하는 방식이 자부심 수준을 효과적으로 증가시킬 수 있음

을 보여준다. VR→대면 그룹은 교육 순서가 자부심과 성취감에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 이는 VR 시뮬레이션 기반 교육이 학습자의 동기 부여와 정서적 변화를 유도한 후, 대면 시뮬레이션을 통해 그 성취감을 실제로 경험하고 강화할 수 있었기 때문으로 사료된다.

대면→VR 그룹은 첫 번째 대면 시뮬레이션 기반 교육에서 경험한 수치심이 두 번째 VR 시뮬레이션 교육에 영향을 미쳤고, 이는 감정적으로 불편한 경험이 학습자의 성취감에 부정적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 이러한 차이는 교육의 순서가 성취정서에 미치는 영향을 강조하며, 교육 설계에서 학습자의 감정적 반응을 고려한 순서 설정의 중요성을 시사한다. 향후 교육 프로그램에서는 VR 시뮬레이션 기반 교육을 먼저 적용하여 긍정적인 감정을 유도하고, 이후 대면 시뮬레이션을 통해 실습 경험을 강화하는 접근이 더 효과적일 수 있음을 제안한다.

## 5. 교육프로그램 적용 후 간호대학생들이 인식하는 효과적인 교육 방법

본 연구에서는 간호대학생을 대상으로 VR 시뮬레이션과 대면 시뮬레이션 기반 교육을 적용한 후, 각 교육 방법에 대한 학습 흥미 요소를 비교·분석하였다. 그 결과, 두 교육 방식 모두 학습자들에게 높은 흥미를 유발하였으나, 학습 순서와 교육 방식의 특성에 따라 흥미 요소의 양상에는 차이가 나타났다.

우선, VR 시뮬레이션을 먼저 경험한 그룹에서는 ‘몰입감’, ‘즉각적 피드백’, ‘기술적 신선함’ 등이 흥미 요소로 자주 언급되었다. 특히 학습 초기부터 상호작용적인 환경에서 반복 학습이 가능하다는 점은 학습자의 자기주도성을 촉진하고, 안전한 학습 분위기 속에서 실수에 대한 불안 없이 도전할

수 있는 기회를 제공하였다. 이러한 점은 선행연구에서도 확인되며, 가상환경에서의 상호작용이 학습자의 흥미와 참여도, 학습 동기 유발에 긍정적인 영향을 미친다고 보고되었다(Park, Hur, & Chung, 2022; Kiegaldie & Shaw, 2023).

반면, 대면 시뮬레이션을 먼저 경험한 그룹에서는 ‘현실감’, ‘상호작용성’, ‘감정 몰입’과 같은 요소들이 학습 흥미에 영향을 미친 것으로 나타났다. 실제 환자와 유사한 상황에서의 실습은 학습자에게 임상 실무에 대한 현장감 있는 경험을 제공하며, 의사소통과 팀워크 등 비기술적 역량 학습에도 효과적이었다. 특히 표준화 환자와의 상호작용을 통해 학습자들은 실제 간호 상황에 몰입하게 되었고, 이는 교육적 흥미와 의미를 동시에 고양시켰다는 점에서 중요한 교육 효과로 사료된다.

흥미 유발 측면에서 두 시뮬레이션 방식은 서로 보완적인 기능을 가지며, 학습자의 몰입도와 참여도를 유지하는 데에 효과적으로 작용할 수 있음을 확인하였다. 실제로 VR→대면 순서의 학습자들은 초기의 몰입 경험을 바탕으로 이후 대면 실습에 보다 적극적으로 임하였으며, 대면→VR 순서의 학습자들은 긴장감 있는 실습 이후 VR을 통해 심리적 안정과 반복 학습 기회를 제공받으며 학습 흥미를 지속할 수 있었다.

이러한 결과는 VR과 대면 시뮬레이션의 혼합형 접근이 학습자의 흥미를 유지하고 학습효과를 강화하는 데 실질적인 교육 전략이 될 수 있음을 시사한다. 특히 VR 시뮬레이션은 반복 학습과 예행연습에, 대면 시뮬레이션은 실제성 기반의 상황 대응과 팀 기반 학습에 강점을 지니므로, 교육자는 두 방식의 학습 흥미 유발 요소를 전략적으로 통합 설계하여야 한다. 예를 들어, 교육 초기에는 VR 시뮬레이션을 통해 학습자의 관심과 참여를 유도하고, 이후 대면 시뮬레이션을 통해 실전 적용 능력과 감정적 몰입을 강화하는 방식이 효과적일 수 있다.

결론적으로, 본 연구는 간호교육 현장에서 학습자의 흥미를 높이고 유지하기 위해서는 VR과 대면 시뮬레이션의 흥미 유발 메커니즘에 대한 이해와 그에 따른 교육 전략 수립이 필수적임을 보여준다. 이러한 전략은 단순한 재미를 넘어 학습자의 몰입도, 자기효능감, 실무 적용 역량 강화로 이어질 수 있으며, 향후 간호교육에서 혼합형 시뮬레이션 설계의 타당성을 뒷받침하는 근거가 될 것이라 사료된다.

## 6. 환자안전교육의 교육방법 개선을 위한 고찰

본 연구에서 VR 시뮬레이션 기반 교육 후 대면 실습을 시행한 그룹은 전반적인 임상 수행 능력이 유의하게 향상되는 것으로 나타났다. 이는 선행 연구들에서 VR 시뮬레이션 기반 교육이 간호학생의 지식 및 술기 능력 향상에 효과적이라고 보고된 결과와 맥락을 같이 한다(Liu et al., 2023; Choi, 2017). VR의 높은 몰입감과 상호작용성은 학습자를 적극적으로 참여시키고 반복 연습을 가능하게 함으로써 술기 습득을 촉진한 것이라 사료된다(Mascarenhas et al., 2023).

본 연구에서 활용된 ‘가상현실기반 환자안전 교육프로그램<sup>©</sup>’은 시나리오의 단계적 난이도 조절을 통해 학습자가 초기에는 기본 정보를 중심으로 학습하고 이후 점차 복잡한 임상 정보를 다룰 수 있도록 설계되었다. ‘투약’과 관련된 세부 수행 능력의 경우, VR 시뮬레이션 기반 교육의 효과가 상대적으로 미약하거나 통계적으로 유의한 개선을 보이지 않았다. 즉, VR 훈련만으로는 투약 기록지 해석, 용량·경로 파악, 이중 확인 절차와 같은 복잡한 투약 관련 역량을 충분히 향상시키지 못했을 가능성을 시사한다. 이러한 결과는 VR 기반 중재로도 일부 고차원적 인지 기능(예: 비판적 사고 능력) 향상에는 한계가 있었다고 보고한 선행 연구와도 일치한다(Liu, et al., 2023).

투약 관련 항목에서 기대만큼의 효과가 나타나지 않은 것은 교육 내용의 난이도가 학습자의 이해 수준에 비해 다소 높았을 것이라 사료된다. 경험이 부족한 초보 학습자가 과도하게 복잡한 임상 문제에 직면하면 인지적 과부하로 인해 학습 효과가 저해될 수 있다(Tremblay et al., 2019). 가상 학습환경 또한 설계가 적절하지 않으면 정보 과부하와 방향 감각 상실 등의 문제를 초래할 수 있다고 하였다(Liu, et al., 2023).

시나리오의 의료정보 난이도가 학습자의 사전 지식 수준과 부합하지 않았던 점이, 투약 관련 항목에서 유의한 향상을 이루지 못한 한 원인 중 한 부분이라 사료된다. 이러한 한계를 보완하기 위해 사전 학습 및 사전브리핑의 강화가 필요하다. 사전브리핑은 시뮬레이션에 앞서 학습자가 시나리오에 대비할 수 있도록 준비시키는 단계로, 학습자가 교육 내용과 절차를 미리 이해하고 익숙해지도록 돕는 역할을 한다(McDermott et al., 2021).

본 연구 결과를 고려할 때, 시나리오 진행 전에 투약 관련 기초지식을 충분히 다지는 교육이 선행되어야 한다. 예를 들어 시뮬레이션 전에 실제 투약 기록지를 해석하는 연습을 하고, 처방 오더를 읽어 투약 용량과 경로를 파악하는 시간이 필요하다. 투약 오류를 확인하는 절차를 사전에 교육함으로써 학생들의 준비도를 높일 수 있을 거라 사료된다. 이러한 사전 학습을 통해 시나리오에서 다루는 복잡한 정보를 학습자가 보다 수월하게 받아들일 수 있으며, 결과적으로 시뮬레이션 학습의 효과를 높일 수 있을 것이다.

정규 수업 외에도 학생들이 자율적으로 VR 시뮬레이션에 반복 참여할 수 있는 오픈 랩(Open Lab) 환경의 조성이 필요하다. 학습자는 교육 방법의 순서를 스스로 선택하고, 반복학습을 통해 수행 능력을 더욱 효과적으로 향상시킬 수 있을 것이라 사료된다.

이를 통해 학습자는 너무 쉽거나 너무 어려운 상황을 피하면서 자신에게 최적화된 난이도로 연습할 수 있으며, 이러한 자기주도적 학습은 수행 능력

향상에 긍정적인 영향을 준다.

개선 전략을 통해 VR과 대면 시뮬레이션 기반 교육의 장점을 최대한 살리며, 발견된 한계를 보완한다면, 향후 간호학 교육에서 복잡성이 높은 임상 수행 능력(예: 안전한 투약 관리)을 향상시키는 데 더욱 효과적으로 기여할 수 있을 것이다. 또한 VR을 활용한 자율학습 환경 도입과 이에 따른 교수자의 역할 변화는 학습자 중심의 교육을 한층 강화시켜, 궁극적으로 개별 학습자의 수준에 맞는 맞춤형 교육과 임상수행능력의 향상을 가져올 것으로 사료된다.

## 7. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 단일 기관의 간호대학생을 대상으로 수행된 연구로, 연구 참여자의 특성과 교육 환경이 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 따라서 본 결과를 다른 보건의료 전공 그룹에 일반화하는 데에는 제한이 있다.

둘째, 성취정서 및 교육 만족도는 자기보고식 설문지를 통해 수집된 자료로, 응답자의 주관적인 인식과 반응에 따라 편향이 발생할 수 있다. 특히 정서적 반응은 시점이나 개인 특성에 따라 변화하기 쉬우므로, 정서 반응의 지속성에 대한 추적 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구는 단기적인 교육효과를 중심으로 분석하였기 때문에, 교육 후 장기적인 행동 변화나 임상 수행 능력에 대한 전이 효과까지 확인하지는 못하였다. 따라서 향후 연구에서는 추적 설계를 통해 장기적인 교육효과를 평가할 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서는 서로 다른 교육 방법 간의 교차 적용(VR→대면, 대

면→VR)을 중심으로 효과를 비교하였으나, 추후 연구에서는 동일한 교육 방법을 반복 적용하는 방식(VR→VR, 대면→대면)을 통해 반복 학습의 효과를 보다 명확히 검증할 필요가 있다.

다섯째, 동일한 시나리오를 반복적으로 적용함으로써 학습자가 이전 경험을 기억하여 수행이 향상되는 학습효과(recall bias)의 가능성을 배제할 수 없다. 이는 반복 학습의 효과라기보다는 단순한 익숙함(familiarity)에 따른 수행 점수 상승으로 해석될 수 있다. 이에 따라, 향후 연구에서는 유사 주제의 변형된 시나리오를 사용하여 반복 학습 효과와 단순 기억 효과를 구분할 수 있는 설계가 필요하다.

## 8. 본 연구의 간호학적 의의

### 1) 간호교육 측면

본 연구는 간호대학생 대상 환자안전교육에 있어서 VR→대면 시뮬레이션 기반 교육과 대면→VR 시뮬레이션 기반 교육을 각 기관의 교육목적과 자원 여건에 따라 선택적으로 적용한 것이 이상적인 교육성과 창출에 유리함을 검증하였다. 따라서 본 연구는 전략적인 교수 방법을 적극 활용함으로써 환자안전교육 성과를 더욱 증대할 교육 가능성을 제시하였다. 국내 간호교육 교수진과 설비 등 교육지원 상태가 충분하지 못함을 고려할 때 간호교육 현장에서 더욱 유용하게 활용 가능한 방법론을 제시했다는데 간호 교육적 의의가 있다.

## 2) 간호실무 측면

본 연구는 교육 프로그램 구성에 있어 환자안전사고 유형 중 발생 빈도가 가장 높은 낙상과 투약오류에 적극 대응할 수 있는 교육 방법론을 제시하였다. 실질적으로 임상 간호사 교육에 적극 활용될 수 있으며 그에 따른 환자 안전사고 감소에 크게 기여할 것이 기대되는 바이다. 또한 낙상과 투약오류에 따른 간호사들의 법적 책임과 병원 차원의 불필요한 추가적 비용 감소로 더욱 안전한 간호 실무적 환경을 조성하는 데 기여함에 본 연구의 간호 실무적 의의를 찾을 수 있다.

## 3) 간호연구 측면

기존 연구에서는 VR과 대면 시뮬레이션 기반 교육 중 한 가지 방법만을 활용하여 환자안전 교육의 효과성을 검증하였다. 하지만 본 연구와 같이 VR과 대면 시뮬레이션 기반 교육 순서를 전략적으로 교차 적용함으로써 교육 성과를 증대할 수 있는 가능성을 시사한 연구는 거의 없었다. 이에 본 연구는 관련 연구 활성화를 위한 방법론적 기반을 제공했다는 점에서 간호 연구 차원의 의의가 있다.

## VII. 결론 및 제언

본 연구 결과, 환자안전관리 지식 향상을 위해서는 VR 시뮬레이션 기반 교육과 대면 시뮬레이션 기반 교육 모두 효과적인 교육 방법이므로 각 기관의 상황과 여건에 따라 선택, 적용할 수 있다. 환자안전 태도 강화를 위해서는 대면 시뮬레이션 기반 교육을 수행한 후 VR 시뮬레이션 기반 교육을 통해 반복 교육하는 것이 권장된다. 궁극적인 수행 능력 향상을 위해서는 가상현실 시뮬레이션을 먼저 시작하여 학습자의 흥미와 학습 적응력을 높인 후 대면 시뮬레이션으로 교육효과를 강화시킬 필요가 있다. 학습자의 긍정적 정서를 강화하고 부정적 정서를 감소시키기 위해서는 VR 시뮬레이션을 먼저 시행하고 그 다음 대면 시뮬레이션 기반 교육으로 반복 교육하는 것이 효과적일 수 있음을 확인했다.

이에 본 연구 결과에 따른 실무적 제언은 다음과 같다. 첫째, 간호대학생 대상 환자안전관리 교육을 위한 대면 시뮬레이션 기반 교육은 실제와 유사한 현장감을 통해 간호 기술 경험을 강화하고 수행 능력을 향상시키는 데 중점을 둔다. VR 시뮬레이션 기반 교육은 학습 내용을 반복 복습시키며, 기술 역량의 중요성과 이를 지키지 못했을 때 발생하는 부작용의 심각성을 함께 강조하여 간호대학생의 환자안전관리 태도 함양에 기여할 수 있다. 또한, VR 시뮬레이션 기반 교육에서는 낙상 및 투약오류와 같은 핵심 환자안전관리 내용을 집중적이고 반복적으로 학습하도록 구성해야 한다. 이후 대면 시뮬레이션에서 ROE를 활용한 오류 수정과 행위 완성화 과정을 거치면 간호학생의 실제 환자안전관리 수행 능력이 더욱 효과적으로 촉진될 수 있다.

둘째, 비교적 현장경험이 부족한 간호대학생에게는 오리엔테이션 역할을 할 수 있는 VR 시뮬레이션을 먼저 제공하고, 이후 대면 시뮬레이션으로 연계하는 교육 방식이 효과적이다. 이러한 순서는 학습자의 자신감을 높이고, 교육에

대한 준비도와 만족도를 향상시키는 데 기여할 수 있다.

VR→대면 시뮬레이션 기반 교육 방식이 교육에 대한 흥미를 더욱 증대함에 따라 차후 학습할 내용 전반에 관한 개괄적 설명과 구체적인 교육 과정 강의를 전개한다면, 본격적인 수업 이전에 효과적으로 간호대학생들의 교육과정에 대한 기대 및 흥미를 확보할 수 있을 것이다. 또한, 프로그램 적용 이후 환자 안전관리 교육에 대한 전반적인 복습과 평가 과정에서도 VR→대면 시뮬레이션 기반 교육 방식을 적용 후 빠른 시간 안에 방대한 분량의 학습 내용을 VR 시뮬레이션을 통해 신속, 효율적으로 리마인드 한 후 대면 시뮬레이션 교육을 통해 이를 2차 점검함으로써 교육을 마무리한다면 더욱 견고한 학습성과 창출을 기대할 수 있다.

본 연구의 이러한 성과에도 불구하고, 차후 연구들은 본 연구가 제시한 결과들을 현장에서 실제 수행할 수 있는 구체적인 프로그램과 그 효과성 검증에 주목할 필요가 있으며, 본 연구의 대상이 간호대학생이므로, 교육 기관별 효과의 차이를 추가로 검증할 필요가 있다. 또한, 실제 임상 현장에서 근무하는 간호사들 대상으로도 본 연구를 확장, 적용하여 그 효과성을 추가로 검증할 것을 제언한다.

## 참고문헌

- 김미옥, 하주영. (2020). 산후출혈 산모 간호 시뮬레이션 교육 프로그램의 효과. *Korean Journal of Women Health Nursing*, 26(1), 19. <https://doi.org/10.4069/kjwhn.2020.03.04>
- 김윤숙. (2022). 환자안전사고 재발 방지 및 간호역량 강화를 위한 환자안전 사례집 개발. *대한간호협회 지역안전센터*. 1~768. <http://patientsafety.koreanurse.or.kr/academic/22>
- 김윤희, 류세양. (2024). 종합병원 간호사의 투약오류와 투약안전역량이 투약 안전간호활동에 미치는 영향. *Nursing & Health Issues*, 29(2), 199-208. [10.33527/nhi2024.29.2.199](https://doi.org/10.33527/nhi2024.29.2.199)
- 구미지. (2021). 환자안전사고 보고서를 통한 간호사 투약오류 분석. *임상간호연구*, 27(1), 109 - 119. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2021.27.1.109>
- 박미정, 김인숙, 함영림. (2013). 병원 의료종사자의 환자안전관리 중요성 인식 측정도구 개발. *한국콘텐츠학회논문지*, 13(5), 332-341. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.05.332>
- 유미, 김종경, 김세영, 조성현, 김명자, 서문경애. (2017). 낙상 환자 관리 시뮬레이션 교육 프로그램 개발 및 평가. *간호행정학회지*, 23(5), 548-557. <https://doi.org/10.11111/jkana.2017.23.5.548>
- 유정은. (2024). 'Room of Errors' 가상 시뮬레이션 모바일 게임을 포함한 신규졸업간호사 대상 환자안전역량 강화프로그램 개발과 적용 효과. [박사학위논문, 순천향대학교 간호학과].
- 윤숙희, 강명숙. (2022). 요양병원의 환자안전사고 관련 요인 분석: 이차분석 연구. *Korean Journal of Adult Nursing*, 34(3), 295-303. <https://kjan.org>

or.kr/DOIx.php?id=10.7475/kjan.2022.34.3.295

- 윤소영, 최자윤. (2019). S-PBL 의 연계순서에 따른 간호대학생의 학습성과 비교: 무작위 교차설계: 무작위 교차설계. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 49(1), 92-103.
- 이재호, 이상일. (2009). 환자안전의 개념과 접근 방법론. *한국의료질향상학회지*, 15(1), 9-18.
- 전혜진. (2024). 간호대학생의 환자안전역량 강화를 위한 “Room of Errors” 에 기반한 시뮬레이션 교육의 개발 및 효과. *한국간호시뮬레이션학회지*, 12(1), 87-102.
- 정동훈. (2017). 가상현실에 관한 사용자 관점의 이론과 실제. *정보화정책*, 24(1), 3-29.
- 정수진, 강지원, 이영진. (2025). 의료 제공자를 위한 오류의 방 교육 개입의 효과: 체계적 문헌고찰. *BMC Nursing*, 24(1), 100. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-02751-4>
- 정선영, 박지현, 김희정, 이은경. (2023). 간호대학생을 위한 “Room of Errors” 시뮬레이션교육이 환자안전관리 수행자신감과 의도에 미치는 영향. *한국간호시뮬레이션학회지*, 11(2), 107-120. <https://doi.org/10.17333/JKSSN.2023.11.2.107>
- 조영신, 이영옥, 윤영순. (2019). 상급종합병원 입원환자의 낙상 위험요인: 생존분석으로. *중환자간호학회지*, 12(1), 57-70.
- 조문숙, 이향열. (2017). 상급종합병원 입원환자의 낙상 후 상해 실태 및 상해에 영향을 미치는 요인. *임상간호연구*, 23(2), 202-210. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2017.23.2.202>

- 최승혜, 이해영. (2015). 간호대학생의 임상실습 시 환자안전관리 실천에 미치는 영향요인. *간호행정학회지*, 21(2), 184-192. <http://dx.doi.org/10.11111/jkana.2015.21.2.184>
- 대한간호협회 지역안전센터. (2022). 환자안전 영역의 간호역량 강화를 위한 현장형 환자안전사고 분석 가이드. <http://patientsafety.koreanurse.or.kr/academic/22>
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) (2024). Hospital survey on patient culture. Retrived from <https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/sops/databases/hospital/2024-hospital-workplace-safety-report-ptI.pdf>
- Al Gharibi, K. A., Schmidt, N., & Arulappan, J. (2021). Effect of repeated simulation experience on perceived self-efficacy among undergraduate nursing students. *Nurse Education Today*, 106, 105057. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105057>
- Aloush, S. M. (2019). Lecture-based education versus simulation in educating student nurses about central line - associated bloodstream infection - prevention guidelines. *Journal of Vascular Nursing*, 37(2), 125-131. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2018.11.006>
- Alrashidi, N., Pasayan, E., Alrashidi, M. S., Alqarni, A. S., Gonzales, F., Bassuni, E. M., ... & Ahmed, K. E. (2023). Effects of simulation in improving the self-confidence of student nurses in clinical practice: a systematic review. *BMC Medical Education*, 23(1), 815. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04793-1>
- Archer, J., Cantwell, R., & Bourke, S. (2008). Coping at university: An examination of achievement, motivation, self regulation, confidence, and method of entry. *Higher Education Research & Development*,

272), 127 - 141.

- Astbury, J., Ferguson, J., Silverthorne, J., Willis, S., & Schafheutle, E. (2021). High-fidelity simulation-based education in pre-registration healthcare programmes: a systematic review of reviews to inform collaborative and interprofessional best practice. *Journal of interprofessional care*, 35(4), 622 - 632. <https://doi.org/10.1080/13561820.2020.1762551>
- Australian Council for Safety and Quality in Health Care. (2005). National patient safety education framework. Canberra, ACT: Commonwealth of Australia. Retrieved from <https://www.safetyandquality.gov.au>
- Babaita, A. O., Kako, M., Teramoto, C., Okamoto, M., Hayashi, Y., Ohshimo, S., ... & Moriyama, M. (2024). Face-to-face versus 360 VR video: a comparative study of two teaching methods in nursing education. *BMC nursing*, 23(1), 199. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-01866-4>
- Bae, K. S., & Roh, Y. S. (2022). Effects of a multifaceted neurological assessment educational program in nursing students: A randomized crossover study. *Nurse Education in Practice*, 63, 103378. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103378>
- Bambini, D., Washburn, J., & Perkins, R. (2009). Outcomes of clinical simulation for novice nursing students: Communication, confidence, clinical judgment. *Nursing Education Perspectives*, 30(2), 79 - 82.
- Bommer, C., Sullivan, S., Campbell, K., Ahola, Z., Agarwal, S., O'Rourke, A., ... & Liepert, A. E. (2018). Pre-simulation orientation for medical trainees: An approach to decrease anxiety and improve confidence and performance. *The American Journal of Surgery*, 215(2), 266-271. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.09.038>

- Bracq, M. S., Michinov, E., & Jannin, P. (2019). Virtual reality simulation in nontechnical skills training for healthcare professionals: A systematic review. *Simulation in Healthcare, 14*(3), 188 - 194. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000347>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York, NY: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Butt, A. L., Kardong-Edgren, S., & Ellertson, A. (2018). Using game-based virtual reality with haptics for skill acquisition. *Clinical Simulation in Nursing, 16*, 25 - 32. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.09.010>
- Chamberlain, J. (2017). The impact of simulation prebriefing on perceptions of overall effectiveness, learning, and self-confidence in nursing students. *Nursing Education Perspectives, 38*(3), 119-125. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000135>
- Canadian Patient Safety Institute. (2008). *The safety competencies: Enhancing patient safety across the health professions*. Ottawa, ON: Author. Retrieved from <https://www.patientsafetyinstitute.ca>
- Canadian Patient Safety Institute. (2019). *The safety competencies: Enhancing patient safety across the health professions (2nd ed.)*. Ottawa, ON: Author. <https://www.patientsafetyinstitute.ca>
- Chang, T. P., & Weiner, D. (2016). Incorporating virtual reality into simulation-based education: A review of technology, learning theory, and outcome measures. *Simulation in Healthcare, 11*(4), 271 - 276.
- Chen, L., Huang, J., & Song, C. (2019). A systematic review of simulation-based patient safety education. *Journal of Nursing Education and Practice, 9*(10), 9 - 16. <https://doi.org/10.5430/jnep.v9n10p9>

- Chen, F. Q., Leng, Y. F., Ge, J. F., Wang, D. W., Li, C., Chen, B., & Sun, Z. L. (2020). Effectiveness of virtual reality in nursing education: meta-analysis. *Journal of medical Internet research*, *22*(9), e18290. [https://doi: 10.2196/18290](https://doi.org/10.2196/18290)
- Choi, K. S. (2017). Virtual reality in nursing: nasogastric tube placement training simulator. In *MEDINFO 2017: Precision Healthcare through Informatics* (pp. 1298–1298). IOS Press. [https://doi:10.3233/978-1-61499-830-3-12981298](https://doi.org/10.3233/978-1-61499-830-3-12981298)
- Cronenwett, L., Sherwood, G., Barnsteiner, J., Disch, J., Johnson, J., Mitchell, P., ... & Warren, J. (2007). *Quality and safety education for nurses. Nursing Outlook*, *55*(3), 122 - 131. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2007.02.006>
- Davies, J. M. (2003). The Canadian patient safety dictionary. < bound method Organization. get\_name\_with\_acronym of< Organization: Institut canadien pour la sécurité des patients>>.
- Dissanayake, D. A. P., Dharmasena, K. P., & Warnakulasuriya, S. S. P. (2024). Challenges of integrating patient safety into nursing curriculum: An integrative literature review. *Journal of Patient Safety and Risk Management*, *29*(1), 8-35. <https://doi.org/10.1177/25160435231222808>
- Do, S., Son, K., Byun, J., & Lim, J. (2011). Development and construct validation of the Korean Achievement Emotions Questionnaire (K-AEQ). *Korean Journal of Educational Psychology*, *25*(4), 945–970.
- Donaldson, M. S., Corrigan, J. M., & Kohn, L. T. (Eds.). (2000). *To err is human: building a safer health system*.

- Eyikara, E., & Baykara, Z. G. (2017). The importance of simulation in nursing education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 9(1), 2 - 7.
- Fanning, R. M., & Gaba, D. M. (2007). The role of debriefing in simulation-based learning. *Simulation in Healthcare*, 2(2), 115 - 125. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3180315539>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175-191.
- Foronda, C. L., Gonzalez, L., Meese, M. M., Slamon, N. B., Baluyot, M. M., Lee, J., & Aebersold, M. (2024). A comparison of virtual reality to traditional simulation in health professions education: A systematic review. *Simulation in Healthcare*, 19(Suppl 1), S90-S97. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000745>
- Fournier, J.-P., Amélineau, J.-B., Hild, S., et al. (2021). Patient-safety incidents during COVID-19 health crisis in France: An exploratory sequential multi-method study in primary care. *European Journal of General Practice*, 27(1), 142-151.
- Fromm, J., Hinkebein, C., & Fiebranz, A. (2021). Using immersive virtual reality and experiential learning to enhance learner engagement in health education. Proceedings of the 2021 International Conference on Education and Information Technology. University of Hawai'i at Mānoa. <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/73023/1/0792.pdf>
- INACSL Standards Committee. (2016). INACSL standards of best practice: SimulationSM Simulation design. Clinical Simulation in Nursing

ing, 12, S5 - S12. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.005>

Institute of Medicine. (2003). Patient safety: Achieving a new standard for care. Washington D. C: National Academy Press.

Işık, B., & Kaya, H. (2014). The effect of simulation software on learning of psychomotor skills and anxiety level in nursing education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3864 - 3868.

Jeffries, P. R. (2005). A framework for designing, implementing, and evaluating: Simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing education perspectives*, 26(2), 96-103.

Ji, Y., Lee, H., Lee, T., Choi, M., Lee, H., Kim, S., ... & Park, S. (2021). Developing an integrated curriculum for patient safety in an undergraduate nursing program: a case study. *BMC nursing*, 20, 1-11.

Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The international journal of aviation psychology*, 3(3), 203-220.

Kiegaldie, D., & Shaw, L. (2023). Virtual reality simulation for nursing education: effectiveness and feasibility. *BMC nursing*, 22(1), 488. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01639-5>

Kim, J., & Bates, D. W. (2013). Medication administration errors by nurses: adherence to guidelines. *Journal of Clinical Nursing*, 22(3-4), 590-598. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2012.04344.x>

Kim, L., Lyder, C. H., McNeese Smith, D., Leach, L. S., & Needleman, J. (2015). Defining attributes of patient safety through a concept an

- alysis. *Journal of advanced nursing*, 71(11), 2490-2503.
- Kim, N. Y. (2020). [Analysis of factors related to patient safety incidents in Korea]. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 26(2), 151-159. <https://doi.org/10.1111/jkana.2020.26.2.151>
- Kim, S.J. & Song, R.Y. (2018). Knowledge and Practice of Middle East Respiratory Syndrome Isolation Precaution among Hospital Nurses. *Journal Korean Academy Fundamentals of Nursing*, 25(1), 46-57.
- Kim, Y. J. (2022). Patient safety education for nursing students with 'Room of Errors' simulation. *J. Korean Soc. Simul. Nurs*, 10, 35-45.
- Kim, Y. K., Kim, P. H., Jang, S. H., & Cho, Y. S. (2016). Nursing student's experiences adapting to simulation class: An approach with a grounded theory. *Journal of Qualitative Research*, 17(2), 99 - 110.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Konietschke, F., & Pauly, M. (2014). Bootstrapping and permuting paired t-test type statistics. *Statistics and Computing*, 24, 283-296.
- Lee, S. E., & Dahinten, V. S. (2023). Evaluating a patient safety course for undergraduate nursing students: A quasi-experimental study. *Collegian*, 30(1), 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.colegn.2022.06.001>
- Lee, S. E., Dathinten, V. S., & Do, H. (2020). Patient safety education in pre-registration nursing programmes in South Korea. *International nursing review*, 67(4), 512 - 518. <https://doi.org/10.1111/inr.12630>

- Lee, S. E., Repsha, C., Seo, W. J., Lee, S. H., & Dahinten, V. S. (2023). Room of horrors simulation in healthcare education: A systematic review. *Nurse education today*, *126*, 105824. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105824>
- Liaw, S. Y., Ooi, S. W., Rusli, K. D. B., Lau, T. C., Tam, W. W. S., & Chua, W. L. (2020). Nurse-physician communication team training in virtual reality versus live simulations: randomized controlled trial on team communication and teamwork attitudes. *Journal of medical Internet research*, *22*(4), e17279. <https://www.jmir.org/2020/4/e17279>
- Liaw, S. Y., Sutini, Chua, W. L., Tan, J. Z., Levett-Jones, T., Ashokka, B., Te Pan, T. L., Lau, S. T., & Ignacio, J. (2023). Desktop Virtual Reality Versus Face-to-Face Simulation for Team-Training on Stress Levels and Performance in Clinical Deterioration: a Randomised Controlled Trial. *Journal of general internal medicine*, *38*(1), 67 - 73. <https://doi.org/10.1007/s11606-022-07557-7>
- Liu, K., Zhang, W., Li, W., Wang, T., & Zheng, Y. (2023). Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis. *BMC medical education*, *23*(1), 710. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04662-x>
- Löber, S., Garske, C., & Rohe, J. (2020). Patient safety education using a “Room of Horrors” method: A systematic review. *Nurse Education Today*, *92*, 104519. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104519>
- Mäkinen, H., Haavisto, E., Havola, S., & Koivisto, J. M. (2023). Graduating nursing students' user experiences of the immersive virtual reality simulation in learning - A qualitative descriptive study. *Nursing open*, *10*(5), 3210-3219. <https://doi.org/10.1002/nop2.1571>

- Mascarenhas, K., Delgado Irahola, M. C., Stein, A. L., Epstein, R. H., Araya, R., Fitzpatrick, M., & Maga, J. M. (2023). A Novel Approach to the Room of Errors (ROE): A Three-Dimensional Virtual Tour Activity to Spotlight Patient Safety Threats. *Cureus*, *15*(3), e36130. <https://doi.org/10.7759/cureus.36130>
- McDermott, D. S., Ludlow, J., Horsley, E., & Meakim, C. (2021). Healthcare simulation standards of best practice™ prebriefing: preparation and briefing. *Clinical simulation in nursing*, *58*, 9–13.
- Ministry of Health and Welfare. (2023). 2023 Action Plan of the Ministry of Health and Welfare. Retrieved from [https://www.mohw.go.kr/board.es?act=view&bid=0032&list\\_no=374714&mid=a20401000000&tag=&utm](https://www.mohw.go.kr/board.es?act=view&bid=0032&list_no=374714&mid=a20401000000&tag=&utm)
- Mooney, C. Z., Duval, R. D., & Duvall, R. (1993). Bootstrapping: A nonparametric approach to statistical inference (No. 95). sage.
- Na, Y. H., & Roh, Y. S. (2021). Effects of peer-led debriefing on cognitive load, achievement emotions, and nursing performance. *Clinical Simulation in Nursing*, *55*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.03.008>
- National Patient Safety Agency. (2004). Seven steps to patient safety: The full reference guide. London: NPSA. Retrieved from <https://www.npsa.nhs.uk/sevensteps>
- Nilsson, S., Finnström, B., Kokinsky, E. & Enskär, K. (2009). The use of virtual reality for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents in a paediatric oncology unit. *European Journal of Oncology Nursing*, *13*(2), 102–109.
- O'Donnell, J. M., Rodgers, D. L., Lee, W. W., Edelson, D. P., Haag, J., Ham

- ilton, M. F., & Scala, A. (2009). Structured and supported debriefing. *Circulation*, 119(5), 742 - 749.
- Oh, J. W., & Kim, J. E. (2023). Effectiveness of a virtual reality application-based education programme on patient safety management for nursing students: A pre-test-post-test study. *Nursing open*, 10(12), 7622 - 7630. <https://doi.org/10.1002/nop2.2001>
- Page-Cuttrara, K., & Turk, M. (2017). Impact of prebriefing on competency performance, clinical judgment, and experience in simulation: An experimental study. *Nurse Education Today*, 48, 78-83. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.09.012>
- Palaganas, J. C. (2012). A critical debate: Simulation and debriefing in nursing education. *Journal of Nursing Education and Practice*, 2(1), 67 - 72.
- Park, O., Jeon, M., Kim, M., Kim, B., & Jeong, H. (2023). The Effects of a Simulation-Based Patient Safety Education Program on Compliance with Patient Safety, Perception of Patient Safety Culture, and Educational Satisfaction of Operating Room Nurses. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(21), 2824. <https://doi.org/10.3390/healthcare11212824>
- Park, S., Hur, H. K., & Chung, C. (2022). Learning effects of virtual versus high-fidelity simulations in nursing students: a crossover comparison. *BMC nursing*, 21(1), 100. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-00878-2>
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P., & Perry, R. P. (2011). Measuring emotions in learning and performance: The achievement emotions questionnaire (AEQ). *Contemporary Educational Psychology*, 36, 36-48. <https://doi: 10.1016/j.cedpsych.2010.10.002>.

- Permana, R. H., Suryani, M., Adiningsih, D., & Paulus, E. (2019). The storyboard development of virtual reality simulation (VRS) of nursing care in respiratory system disorders course. *Indonesian Nursing Journal of Education and Clinic (Injec)*, 3(2), 121-130.
- Petty, R. E., Cacioppo, J. T., Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion (pp. 1-24). Springer New York.
- Plotzky, C., Loessl, B., Kuhnert, B., Friedrich, N., Kugler, C., König, P., & Kunze, C. (2023). My hands are running away - learning a complex nursing skill via virtual reality simulation: a randomised mixed methods study. *BMC nursing*, 22(1), 222.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489 - 497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Poore, J. A., Cullen, D. L., & Schaar, G. L. (2014). Simulation-based interprofessional education guided by Kolb's experiential learning theory. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(5), e241-e247.
- Quality and safety education for nurses. (2007). *Nursing Outlook*, 55(3), 122 - 131. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2007.02.006>
- Reason, James (1990). "The Contribution of Latent Human Failures to the Breakdown of Complex Systems". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. 327 (1241): 475 - 84.
- Reime, M. H., Molloy, M. A., Blodgett, T. J., & Telnes, K. I. (2022). Why an IPE Team matters... improvement in identification of hospital haz

- ards: A Room of Horrors pilot study. *Journal of multidisciplinary healthcare, 1349-1360*. <https://doi:10.2147/jmdh.s368363>
- Roh, Y. S., Lim, E. J., & Lee, S. Y. (2016). Clinical competence and confidence among nursing students participating in simulation-based education. *Korean Journal of Adult Nursing, 28*(6), 676 - 685.
- Richey, R. C., & Seels, B. (1994). Defining a field: A case study of the development of the 1994 definition of instructional technology. *Educational Media and Technology Yearbook, 20*, 2 - 17.
- Sammer, C. E., Lykens, K., Singh, K. P., Mains, D. A., & Lackan, N. A. (2010). What is patient safety culture? A review of the literature. *Journal of Nursing Scholarship, 42*(2), 156-165.
- Schlegel, M. J. (1995). *A Handbook of Instructional and Training Program Design*.
- Segbert, L., & Blötner, C. (2024). AObot: Bootstrapping in Different One-Way and Two-Way ANOVA.
- Sevinc, V., & Berkman, M. I. (2020). Psychometric evaluation of Simulator Sickness Questionnaire and its variants as a measure of cybersickness in consumer virtual environments. *Applied ergonomics, 82*, 102958. <https://doi-org.libproxy.sungshin.ac.kr/10.1016/j.apergo.2019.102958>
- Sherwood, G., & Barnsteiner, J. (2013). Quality and safety in nursing: a competency approach to improving outcomes. *Journal of Nursing Regulation, 3*(4), 64.
- Sherwood, R. J., & Francis, G. (2018). The effect of mannequin fidelity on the achievement of learning outcomes for nursing, midwifery and allied

- healthcare practitioners: Systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 69, 81 - 94. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.06.025>
- Shinnick, M. A., Woo, M., Horwich, T. B., & Steadman, R. (2011). Debriefing: The most important component in simulation? *Clinical Simulation in Nursing*, 7(3), e105 - e111. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2010.11.005>
- Shin, S., Park, J. H., & Kim, J. H. (2015). Effectiveness of patient simulation in nursing education: Meta-analysis. *Nurse Education Today*, 35(1), 176 - 182. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.09.009>
- Son, Y.-M., & Lee, M.-J. (2024). [Analysis of factors associated with patient safety incidents before and after COVID-19: A study based on Patient Safety Reporting and Learning System data]. *Journal of the Korea Contents Association*, 24(12), 63-73. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2024.24.12.740>&#8203;::contentReference[oaicite:58]{index=58}&#8203;::contentReference[oaicite:59]{index=59}
- Tannenbaum, S. I., & Cerasoli, C. P. (2013). Do team and individual debriefs enhance performance? A meta-analysis. *Human Factors*, 55(1), 231 - 245. <https://doi.org/10.1177/0018720812448394>
- Tremblay, M. L., Leppink, J., Leclerc, G., Rethans, J. J., & Dolmans, D. H. J. M. (2019). Simulation-based education for novices: complex learning tasks promote reflective practice. *Medical education*, 53(4), 380 - 389. <https://doi.org/10.1111/medu.13748>
- Tychsen, L. & Foeller, P. (2020). Effects of Immersive Virtual Reality Headset Viewing on Young Children: Visuomotor Function, Postural Stability, and Motion Sickness. *American Journal of Ophthalmology*, 209, 151-159.

- Turrentine, F. E., Schroen, A. T., Hallowell, P. T., Quatrara, B. A., Smith, P. W., Williams, M. D., & Haizlip, J. A. (2020). Enhancing medical students' interprofessional teamwork through simulated room of errors experience. *Journal of surgical research*, *251*, 137-145. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.02.001>
- Usher, K., Woods, C., Conway, J., Lea, J., Parker, V., Barrett, F., O'Shea, E., & Jackson, D. (2018). Patient safety content and delivery in pre-registration nursing curricula: A national cross-sectional survey study. *Nurse Education Today*, *66*, 82 - 89. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.04.013>
- Verkuyl, M., & Hughes, M. (2019). Virtual gaming simulation in nursing education: A mixed-methods study. *Clinical Simulation in Nursing*, *29*, 9-14.
- Walls, R., Nageswaran, P., Cowell, A., Sehgal, T., White, T., McVeigh, J., Staykov, S., Basett, P., Mitelpunkt, D., & Sam, A. H. (2024). Virtual reality as an engaging and enjoyable method for delivering emergency clinical simulation training: a prospective, interventional study of medical undergraduates. *BMC medicine*, *22*(1), 222. <https://doi.org/10.1186/s12916-024-03433-9>
- Watson, C., Gómez-Ibáñez, R., Granel, N., & Bernabeu-Tamayo, M. D. (2021). Nursing students first experience on high fidelity simulation: A phenomenological research study. *Nurse Education in Practice*, *55*, 103-162. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103162>
- World Health Organization (WHO). (2023). Patient safety [Fact sheet]. WHO Newsroom. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>&#8203;;:contentReference[oaicite:64]{index=64}&#8203;;:contentReference[oaicite:65]{index=65}

Yeun, E. J., Bang, H. Y., Ryoo, E. N., & Ha, E.-H. (2014). Attitudes toward simulation-based learning in nursing students: An application of Q methodology. *Nurse Education Today, 34*(7), 1062 - 1068.

Zimmermann, C., Fridrich, A., & Schwappach, D. (2021). Errors and omissions in medication: A patient safety curriculum innovation. *BMC Medical Education, 21*(1), 370. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02791-5>

## ABSTRACT

### The Development and Effect of Virtual Reality and Face-to-Face Simulation-based Patient Safety Management Education Program for Nursing Students

Na, Yoon Hee

Department of Nursing Science

Graduate School of Nursing

Sungshin Women's University

This study aimed to develop patient safety management education programs based on virtual reality (VR) simulation and face-to-face simulation, and to verify the effectiveness of each education method. Additionally, the study compared the effects of knowledge, attitudes, performance, achievement emotions, and education satisfaction according to the education methods and application order (VR→face-to-face vs. face-to-face→VR) to propose an effective education strategy.

This study was structured based on Kolb's (1984) Experiential Learning Theory (ELT) and developed an educational program following the five stages of the ADDIE model—analysis, design, development, implementation, and evaluation—to validate its effectiveness.

In the analysis stage, the necessity of education to enhance nursing students' patient safety management competencies was derived through a literature review, and an education program based on the "Room of Errors," which enables scenario-based learning centered on situational awareness, was applied.

In the design phase, learning objectives were categorized into 'knowledge, attitude, and performance' to enhance nursing students' patient safety management competencies. The education program was structured into five stages: orientation, theoretical lectures, pre-briefing, scenario operation, and debriefing. 'Room of Errors' simulation and GAS (Gather, Analyze, Summarize) model-based debriefing were utilized to promote situational awareness and critical thinking.

In the development phase, VR simulation education programs were first developed based on "Room of Errors" scenarios centered on the themes of "falling," "medication 1," and "medication 2." Subsequently, face-to-face simulation education programs with the same content were developed based on these VR programs.

In the implementation phase, 36 fourth-year nursing students were conveniently selected and randomly assigned to either the VR→face-to-face group or the face-to-face→VR group. The education was conducted sequentially from July 1 to 15, 2024. A one-week washout period was observed between each education session, and all participants experienced the same educational content and procedures, followed by a 30-minute debriefing based on the GAS model.

In the evaluation phase, changes in participants' knowledge, attitudes,

performance, and satisfaction before and after the education program were measured to assess the program's efficiency and effectiveness. Patient safety management knowledge, attitudes, performance, achievement emotions, and education satisfaction were compared between the VR→face-to-face group and the face-to-face→VR group through pre-test, first post-test, and second post-test evaluations.

The results of the comparison of educational effectiveness were conducted to compare the effectiveness of each educational program based on the results of the first post-evaluation. The results of the educational effect comparison showed no significant difference in patient safety management knowledge between the two educational methods. However, the VR simulation group scored significantly higher than the face-to-face group in terms of attitude (95% CI = [0.13, 0.61]). On the other hand, performance (95% CI = [-5.19, -1.05]) and educational satisfaction (95% CI = [-0.88, -0.25]) were significantly higher in the face-to-face simulation group than in the VR group, with a particularly large difference in "falling" performance.

The results of comparing the repetitive education effects according to the order of the two education methods showed that the VR→face-to-face group demonstrated overall superior learning outcomes. In the knowledge domain, the VR→face-to-face group demonstrated sustained improvement through repeated learning, showing the largest improvement in the second post-test ( $F=12.41$ , effect size=0.44), while the face-to-face→VR group showed significant knowledge improvement only in the second post-test ( $F=3.44$ , effect size=0.21).

Attitude changes showed significant improvement and sustained effects in the VR→face-to-face group, while the face-to-face→VR group showed initial improvement followed by a slowdown.

In terms of performance ability, the VR→face-to-face group showed significant improvements in all three categories of “falling,” “medication 1,” and “medication 2,” with particularly large effects observed in the “falling” category ( $F=49.84$ , effect size=0.60). In contrast, the face-to-face→VR group did not show any significant changes overall, suggesting that the effect of VR on improving performance when applied as a follow-up education is limited.

Finally, educational satisfaction remained stable in the VR→face-to-face group, while satisfaction in the face-to-face→VR group decreased significantly after the second follow-up ( $d=1.06$ ). These results show that the order of education can affect not only learners’ cognitive and emotional responses but also their practical skills and satisfaction.

In terms of achievement emotions, the VR→face-to-face group showed positive emotional changes such as increased self-confidence and reduced shame after repeated education, while the face-to-face→VR group exhibited higher levels of negative emotions.

Nursing students perceived both VR and face-to-face simulation-based education as effective, but showed greater interest in VR simulation-based education. VR simulation-based education was beneficial for self-directed learning but had some physical discomfort, while face-to-face simulation-based education allowed for realistic learning but was criticized for tension and inefficiency. Many opinions suggested that

combining both methods was the most effective approach.

Both VR simulation and face-to-face simulation-based patient safety management education showed positive learning effects, but the learning outcomes differed depending on the order of application. When the order was VR→face-to-face, there was a greater improvement in learners' attitudes, while when the order was face-to-face→VR, performance ability and educational satisfaction were higher. This suggests that when designing patient safety management education programs, the appropriate sequence of VR and face-to-face simulation should be tailored to the characteristics of learners and learning objectives in order to maximize learning effectiveness.

Keywords: patient safety, nursing students, virtual reality, simulation education, program development

---

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. RS-2022-NR069710, PI: Young Ju Kim).

부록

[부록 1] 기관생명윤리위원회 승인서

## IRB 심의 결과 통지서

심의 요청서에 대하여 성신여자대학교 기관생명윤리위원회에서 심의하여 다음과 같이 결정하였음을 통지합니다.

1. 기본 정보	
연구제목	(국문) 간호대학생을 위한 가상현실과 대면 시뮬레이션기반 환자안전관리 교육프로그램 개발 및 효과 비교 (영문) The development and effectiveness comparison of virtual reality and face-to-face simulation-based patient safety management education program for nursing students
승인번호	SSWUIRB-2024-026
접수번호	2024-0033-002
심의종류	<input type="checkbox"/> 정규심의 <input checked="" type="checkbox"/> 신속심의
과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input type="checkbox"/> 인체유래물연구 <input type="checkbox"/> 기타
심의유형	<input checked="" type="checkbox"/> 신규과제 <input type="checkbox"/> 계획변경 <input type="checkbox"/> 지속심의 <input type="checkbox"/> 종료보고 <input type="checkbox"/> 결과보고 <input type="checkbox"/> 문제발생보고 <input type="checkbox"/> 재공심의 <input type="checkbox"/> 기타보고
심의의견	<input type="checkbox"/> Level I 최소위험 <input checked="" type="checkbox"/> Level II 최소위험에서 약간 증가 <input type="checkbox"/> Level III 심각한 중유증 초래 가능 <input type="checkbox"/> Level IV 사망 또는 기형을 초래 가능
심의된서류	2. [별지서식 제4-1호] 신규과제 사전평가 및 심사표_1.0.hwp 6. 설문지_1.0.hwp 5. [별지서식 제6-1-2호] 연구대상자용 동의서_1.0.hwp 1. [별지서식 제3-1호] 연구계획서_1.2.hwp 3. 연구대상자 모집공고_1.2.hwp 4. [별지서식 제6-1-1호] 연구대상자용 설명문_1.2.hwp
연구책임자	성명 김영주 소속 간호학과
연구기관수	<input checked="" type="checkbox"/> 본교 단일기관 연구 <input type="checkbox"/> 본교포함 다기관 연구
연구예정기간	생명윤리위원회 승인일 2024-05-20 부터 2025-02-28 까지
승인유효기간	생명윤리위원회 승인일 부터 2024년 11월 19일 까지
심의 결과	<input checked="" type="checkbox"/> 승인 <input type="checkbox"/> 수정 후 승인 <input type="checkbox"/> 수정 후 신속심의 <input type="checkbox"/> 보완 후 재심의 <input type="checkbox"/> 반려
3. 심의 내용	
<p>※ 권고사항 ※ 승인유효일은 [2024-11-19]까지입니다. 승인유효일이 만료되기 전 지속심의를 신청하여 승인유효일을 연장해주시기 바랍니다.</p> <p>※ 수정사항 연구계획을 승인합니다.</p>	
4. 주의 사항	



[부록 3] 설문지

## 설문지

안녕하십니까?

저는 성신여자대학교 간호대학 박사과정생인 나운희입니다.

본 설문조사에 참여해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

본 연구는 『간호대학생을 위한 가상현실과 대면 시뮬레이션기반 환자안전관리 교육프로그램 개발 및 효과 비교』를 확인하고자 하는 연구입니다.

연구의 목적은 간호대학생의 환자안전관리를 위한 대면 시뮬레이션과 가상현실 시뮬레이션 교육프로그램을 개발하고 각각의 교육 방법에 대한 교육의 효과를 비교하기 위한 것입니다.

이를 위하여 환자안전관리를 주제로한 교과의 교육프로그램으로 대면 시뮬레이션 실습은 총 4시간이며, 가상현실 시뮬레이션 실습은 총 4시간 50분 소요됩니다. 대면 시뮬레이션 실습을 먼저 참여한 참여자는 1주일 후 가상현실 시뮬레이션 실습을 진행할 예정이며, 가상현실 시뮬레이션 실습을 먼저 참여한 참여자는 1주일 후 대면 시뮬레이션 실습을 진행할 예정입니다. 참여자 1인당 2번의 환자안전관리 시뮬레이션 실습이 진행될 것입니다.

각 설문 작성은 평소 생각이나 느낌을 솔직하게 응답해주시면 됩니다. **타당성 있는 연구결과를 위하여 모든 질문에 성의껏 답하여 주시기를 부탁드립니다.** 대상자분들의 답변은 간호대학생을 위한 환자안전관리 교육에 있어 소중한 자료가 될 것입니다.

본 설문지는 익명으로 처리되고 철저히 비밀이 보장될 것이며, 설문지의 응답 내용 및 결과는 연구 목적으로만 사용될 것입니다. 설문에 참여했다 하더라도 도중에 불편함을 느끼는 경우 참여를 중단할 수 있습니다. 이외의 다른 용도로는 사용되지 않음을 약속드립니다.

다시 한번 바쁘신 가운데 연구에 참여해 주셔서 감사드립니다. 본 연구에 참여하는 경우 귀하의 권리에 대한 질문이 있을 때는 아래의 연락처를 이용하여 연구책임자에게 문의하시면 성심성의껏 답변해 드리겠습니다.

감사합니다.

2024년 7월

- 책임연구자: 김 영 주 (성신여자대학교 간호학과 교수)
- 담당연구원: 나 운 희 (성신여자대학교 간호학과 박사과정)

## I. 일반적 특성

\* 다음은 귀하의 일반적인 사항에 대한 질문입니다. 아래 각 문항을 읽고, 해당되는 내용의 ( ) 안에는 “V” 표 하거나 질문에 대하여 직접 내용을 기입하여 주십시오.

1. 귀하의 연령은 어떻게 되십니까? 만      세
2. 귀하의 성별은 어떻게 되십니까? ① 여            ② 남
3. 귀하의 직전 학기(2023년 2학기)의 전공학점 평균에 표시해 주십시오.  
① 4.0이상 ~ 4.5미만    ② 3.5이상 ~ 4.0미만    ③ 3.0이상 ~ 3.5미만  
④ 2.5이상 ~ 3.0미만    ⑤ 2.0이상 ~ 2.5미만    ⑥ 2.0미만
4. 귀하는 전공에 대해 만족합니까?  
① 매우 만족한다    ② 만족한다    ③ 보통이다    ④ 만족하지 않는다  
⑤ 매우 만족하지 않는다

## II. 환자안전관리 지식

\* 다음은 귀하의 환자안전관리 지식측정 대한 문항입니다. 아래 각 문항을 읽고, 해당되는 점수에 "V" 표로 기입하여 주십시오.

영역	문항	그렇다 (1점)	아니다 (0점)	모르겠다 (0점)
낙상예방 및 관리지침	1. 간호 처치 후 침상 난간이 올려져 있는지 확인한다.			
	2. 평상시 환자 침대의 바퀴는 고정되어 있는지 확인한다.			
	3. 낙상고위험군은 침상에 낙상주의 표지판이 부착되어 있어야 한다.			
	4. 낙상고위험군은 인식밴드에 낙상스티커가 부착되어 있어야 한다.			
	5. 수면 환경을 조성을 위해 야간등을 모두 소등해야 한다.			
	6. 입원시 검사를 위해 혼자서 이동이 가능하다.			
	7. 침상 옆에 휠체어 또는 보행기를 세워두어야 한다.			
	8. 신발은 발에 맞고 바닥이 미끄러지지 않는 것으로 준비한다.			
	9. 병실 바닥은 물기가 없는 상태로 유지해야 한다.			
	10. 환자 호출 벨을 쉽게 찾을 수 있도록 둔다.			
투약전 단계	11. 담당 간호사는 투약 전 변경되거나 새로운 처방을 확인해야 한다.			
	12. 의약품을 안전하게 취급하고 보관해야 하는 일은 간호사의 업무가 아니다.			
	13. 투약처방이 중지되었거나 사용하지 않는 약은 투약준비 구역에 비치하지 않는다.			
	14. 많은 환자들의 의약품 라벨은 동시에 부착한다.			
	15. 유효기간이 경과하였거나 육안상 변질이 의심되는 약은 사용하지 않는다.			
	16. 투약 전에 환자의 약물에 대한 알레르기 병력을 알아볼 필요는 없다.			
투약간호	17. 환자를 확인 할 때 "000님 맞으시죠?"라고 이름을 부른다.			
	18. 약물 두여시 정확한 환자, 정확한 약물, 정확한 용량, 정확한 경로, 정확한 시간을 확인한다.			
	19. 정맥주입 시 주입을 시작할 때만 약물주입속도를 정확히 맞춘다.			
	20. 의약품 주입펌프 사용 시 주입펌프가 제대로 작동하는지 확인한다.			
	21. 환자가 가져온 자가 약(self-medication)은 의사처방 없이 주어도 된다.			
	22. 환자가 병실에 부재 시 침상에 약을 남겨두고 나온다.			
의약품 투여 후 관찰	23. 환자와 보호자에게 약물의 반응이나 부작용에 대한 설명은 생략한다.			
	24. 의약품 투여 후 환자에게 부작용이 나타나면 즉시 의사에게 보고한다.			
	25. 투약에 대한 기록은 투약 전에 미리 한다.			

<투약처방 약어>

26. 다음 중 “취침 시” 투약할 수 있는 처방은?

- 1) Aspirin tab 150mg PO stat    2) Harnal D tab 0.2mg 1TAB PO hs  
3) Setopen susp 32mg PO qd    4) Tridol inj 50mg IM prn

27. 다음 중 “2일 마다”투약해야 하는 처방은?

- 1) Gaster inj 15mg IV bid    2) Disolin inj 30mg IV qod  
3) Cough-S syr 1PK PO tid    4) Lasix inj 10mg IV qd

28. 약어의 의미를 쓰시오.

stat (    ) bid (    ) tid (    ) qd(    )

<투약처방의 이해>

\* 상황: Dextrose 5% inj [500ml] 52cc/hr로 IV로 주입 중임. (IV site clear)

\* 처방:

- 1) 10% IV Globulin SN inj [100mg/ml] [200ml] (25cc/hr) (면역 글로불린제)  
2) Normal saline inj [100ml] 100ml – mix  
   Denogan inj [1g] 900mg (해열진통제)

\* 의사메모: 38.0°C 이상시 IV Globulin 투여 중지하겠습니다. 당직의 notify주세요.

29. 면역 글로불린을 처음 투여해야 하는 상황이다. 투여하기 전 먼저 해야 할 간호수행은 무엇인가?

- 1) IV Globulin 투여    2) 체온측정    3) 해열진통제 투여    4) 당직의 notify

30. 위 정보에서 10% 아이비글로불린에스엔주(10% IV Globulin SN inj)와 혼합주사 가능한 약물은 무엇인가?

- 1) 5% 포도당 주사액(Dextrose 5% inj)    2) 멸균생리식염수(Normal saline inj)  
3) 5% 아이비글로불린에스엔주(IV Globulin SN inj)

### III. 환자안전관리 태도

\* 다음은 귀하의 환자안전관리 태도 측정 대한 문항입니다. 아래 각 문항을 읽고, 해당되는 점수에 “V” 표로 기입하여 주십시오.

	문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	어느 정도 그렇다	매우 그렇다
1	환자안전관리 업무에 관심을 가지고 있다.					
2	환자안전 관리 활동은 중요하다.					
3	간호수행 시 환자안전관리에 우선순위는 높은 편이다.					
4	교육과정에서 환자안전관리에 대한 우선순위는 높은 편이다.					
5	환자안전관리 활동에 적극 참여하고 있다.					
6	환자안전관리에 대한 업무지침은 완화되어야 한다.					
7	환자안전관리 활동은 병원의 업무 생산성에 기여하지 못한다.					
8	환자안전관리를 위한 투자는 일종의 소모성 비용이다.					
9	환자안전관리를 위한 업무는 전문성과 관계없이 누구나 담당할 수 있다.					
10	환자안전관리 유지 및 개선 방법을 잘 알고 있다.					

#### IV. 성취정서 측정

\* 다음은 귀하의 성취정서 측정 대한 문항입니다. 아래 각 문항을 읽고, 해당되는 점수에 "V" 표로 기입하여 주십시오. 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 경험하며 우리는 여러 가지 정서를 느낍니다. 다음은 학생이 **환자안전관리 시뮬레이션 실습을 경험할 때 어떠한 기분이나 감정을 경험하는지** 알아보기 위한 것입니다.

IV-1) **환자안전관리 시뮬레이션 실습을 시작하기 전에 일반적으로** 어떻게 느끼는지 V 표시를 하여 주세요.

환자안전관리 시뮬레이션 실습 전에 ...	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
1. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습 시간이 기다려진다.	①	②	③	④	⑤
2. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습 준비를 충분히 한 건지 걱정한다.	①	②	③	④	⑤
3. 나는 큰 희망과 기대를 갖고 환자안전관리 시뮬레이션 실습 준비를 시작한다.	①	②	③	④	⑤
4. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습 준비 시간을 충분히 확보하지 않아서 생긴 시간적 압박에 화가 난다.	①	②	③	④	⑤
5. 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 정말 잘 준비했다는 자부심이 들어서 나는 지금 바로 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
6. 나는 절망감으로 기운이 모두 빠져있다.	①	②	③	④	⑤
7. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 잘 못 하면 얼마나 창피할지 생각조차 할 수 없다.	①	②	③	④	⑤
8. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습 준비가 즐겁기 때문에 환자안전관리 시뮬레이션 실습에 필요한 정도보다 더 공부하려는 동기가 생긴다.	①	②	③	④	⑤
9. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 잘할 능력이 있다는 희망을 모두 잃어버렸다.	①	②	③	④	⑤
10. 환자안전관리 시뮬레이션 실습하기 전에 나는 속이 매스 거림을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
11. 나는 모든 일이 잘될 것이라고 낙관한다.	①	②	③	④	⑤
12. 내가 알아야만 하는 학습 내용의 양에 화가 난다.	①	②	③	④	⑤
13. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 완전히 포기해버려서 아무것도 시작할 수 없다.	①	②	③	④	⑤
14. 환자안전관리 시뮬레이션 실습하기 전에 나는 열심히 하고자 하는 열의를 가진다.	①	②	③	④	⑤
15. 환자안전관리 시뮬레이션 실습 전에 나는 초조하고 불안하다.	①	②	③	④	⑤
16. 내 능력이 충분할 것이라 생각하여 매우 희망적이다.	①	②	③	④	⑤
17. 나는 희망을 전부 잃어서 차라리 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 하지 않겠다.	①	②	③	④	⑤
18. 나는 내 지식을 보여줄 수 있기를 고대한다.	①	②	③	④	⑤
19. 나는 너무 긴장해서 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 아예 안 할 수 있으면 좋겠다.	①	②	③	④	⑤
20. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습 준비가 충분히 되었다고 매우 확신한다.	①	②	③	④	⑤
21. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 잘할 것이라고 낙관적으로 생각한다.	①	②	③	④	⑤
22. 나는 성공할 것을 기대하기 때문에 열심히 공부한다.	①	②	③	④	⑤
23. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습에 대해 큰 희망을 가질 수 없어서 우울해진다.	①	②	③	④	⑤
24. 나는 환자안전관리 시뮬레이션 실습이 너무 어려울까 걱정한다.	①	②	③	④	⑤
25. 나의 자신감이 나에게 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 잘 준비하고자 하는 동기를 부여한다.	①	②	③	④	⑤

IV-2) 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 한 후에 일반적으로 어떻게 느끼는지 V 표시를 하여 주세요.

환자안전관리 시뮬레이션 실습을 한 후 ...	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
26. 나는 교수님의 평가 기준에 화가 난다.	①	②	③	④	⑤
27. 환자안전관리 시뮬레이션 실습 결과를 받을 때, 나는 자부심으로 가슴이 뛰는다.	①	②	③	④	⑤
28. 복부의 긴장감이 사라진다.	①	②	③	④	⑤
29. 나는 수척스럽다.	①	②	③	④	⑤
30. 나는 내가 환자안전관리 시뮬레이션 실습을 얼마나 잘 하였는지에 대해 자부심을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
31. 기쁨으로 인해 심장박동이 빨라진다.	①	②	③	④	⑤
32. 나는 상당히 짜증난다.	①	②	③	④	⑤
33. 내가 이뤄낸 좋은 결과를 생각하면 자랑스러움을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
34. 나는 마침내 다시 편하게 숨을 쉴 수 있다.	①	②	③	④	⑤
35. 내 점수가 창피하다.	①	②	③	④	⑤
36. 나는 아주 후련하다.	①	②	③	④	⑤
37. 나는 교수님께 책임하며 말할 수 있었으면 좋겠다.	①	②	③	④	⑤
38. 환자안전관리 시뮬레이션 실습 후에 나는 내가 거인이 된 것 같은 느낌이 들 정도로 아주 자랑스럽다.	①	②	③	④	⑤
39. 나는 안도감을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
40. 나는 성적이 좋지 않으면 창피해서 교수님을 다시 뵙고 싶지 않다.	①	②	③	④	⑤
41. 나는 화가 나서 피가 거꾸로 솟는다.	①	②	③	④	⑤
42. 나는 스스로에 대해 매우 만족한다.	①	②	③	④	⑤
43. 나는 마침내 다시 웃을 수 있다.	①	②	③	④	⑤
44. 내가 화난 것을 자유롭게 표현할 수 있으면 좋겠다.	①	②	③	④	⑤
45. 나는 승자의 표정을 띠고 환자안전관리 시뮬레이션 실습 받을 걸어 나온다.	①	②	③	④	⑤
46. 나는 해방감을 느낀다.	①	②	③	④	⑤
47. 내 성적이 나쁜 것을 다른 사람들이 알게 되면 나는 창피해서 얼굴이 빨개진다.	①	②	③	④	⑤
48. 나는 얼굴이 기쁨으로 빛난다.	①	②	③	④	⑤
49. 나는 너무 화가 나서 몸이 달아오르고 얼굴이 상기되기 시작한다.	①	②	③	④	⑤
50. 나는 나 자신이 자랑스럽다.	①	②	③	④	⑤

V. 교육만족도

V-1) (대면)

	문항	매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
1	본 교육은 유용한 학습경험이었다.				
2	'오류의 방(Room of errors)'의 경험은 매우 현실적이었다.				
3	대면 시뮬레이션 교육 환경은 실제 임상 현장같이 느껴졌다.				
4	본 교육을 통해 환자안전관리에 대한 이론적 지식이 증가하였다.				
5	본 교육을 통해 환자안전관리의 행위능력이 향상되었다.				
6	본 교육을 통해 환자안전관리의 문제에 관심을 갖는 태도가 생겼다.				
7	본 교육은 새롭고 효과적이었다.				
8	대면 시뮬레이션 교육프로그램은 환자안전관리를 실습하는데 효과적인 방법이다.				
9	본 교육 중에 받은 환자안전관리 시뮬레이션 실습은 도움이 되었다.				
10	만약 대면 시뮬레이션 교육프로그램에 참여할 기회가 주어진다면 다시 참여할 의향이 있다.				

V-2) (VR)

	문항	매우 그렇다	그렇다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
1	본 교육은 유용한 학습경험이었다.				
2	'오류의 방(Room of errors)'의 경험은 매우 현실적이었다.				
3	가상현실을 통한 시뮬레이션 교육 환경은 실제 임상 현장 같이 느껴졌다.				
4	본 교육을 통해 환자안전관리에 대한 이론적 지식이 증가하였다.				
5	본 교육을 통해 환자안전관리의 행위능력이 향상되었다.				
6	본 교육을 통해 환자안전관리의 문제에 관심을 갖는 태도가 생겼다.				
7	본 교육은 새롭고 효과적이었다.				
8	가상현실 시뮬레이션 교육프로그램은 환자안전관리를 실습하는데 효과적인 방법이다.				
9	본 교육 중에 받은 환자안전관리 시뮬레이션 실습은 도움이 되었다.				
10	만약 가상현실 시뮬레이션 교육프로그램에 참여할 기회가 주어진다면 다시 참여할 의향이 있다.				

## VI. 멀미 질문지 (SSQ : Simulator Sickness Questionnaire)

다음은 가상현실(VR) 경험 후 느끼는 증상들입니다. 여러분이 느끼는 정도를 해당되는 곳에 √표시를 해주세요.

항목	전혀 그렇지 않다(0점)	그렇다(1점)	심하다(2점)	아주 심하다(3점)
1. 몸이 어딘지 모르게 불편하다				
2. 피로하다				
3. 머리가 아프다				
4. 눈이 피로하다				
5. 눈이 흐릿흐릿하면서 초점을 맞추기 힘들다				
6. 침이 많이 난다				
7. 몸에서 땀이 난다				
8.속이 메스껍다				
9. 하나에 집중할 수가 없다				
10. 머리가 팍 찬 거 같은 느낌이 난다				
11. 눈이 침침하다				
12. 눈을 뜨고 어지러움증이 있다				
13. 눈을 감고 어지러움증이 있다				
14. 하늘이 빙빙 도는 것 같다				
15. 속이 더부룩하고 위에 통증이 있다				
16. 트림이 난다				

## [부록 4] 도구의 허락서

☆ Re: Permission Letter from Korea (NA YOONHEE)

보낸사람: "Jayne Josephsen" <jaynejosephsen@boisestate.edu> 주소록추가 수신차단

25-01-24 03:18

Hello

Thank you for your email. You have permission to translate the tool into Korean and apply it to your study. Best of luck with your research, Jayne

On Thu, Jan 23, 2025 at 10:21 AM 나윤희 <skdbsgml84@nate.com> wrote:

Dear J. Josephsen,

I hope this email finds you well. Thanks to the professor, I finished my master's thesis well.

We are doing research on the new topic "Associations between quality of prebriefing and learning outcomes in simulation-based learning among nursing students: A Structural Equation Modeling". I want to translate your 'Simulation Self-Report Cognitive Load Measurement Tool 2.0' to Korean and then applied my study.

Therefore, My intent is initiate the Questions for permission from you as developer. I look forward to hearing from you in the near future.

Best Regards,

Yoonhee Na

Sungshin Women's University College of Nursing

☆ 한국어판 성취정서 질문지(K-AEQ)

보낸사람: "도승이" <seungleedo@gmail.com> 주소록추가 수신차단

일반 첨부파일 2개 (235.09KB) 모두저장

AEQ설문지\_20110520\_final.docx (81KB) PC저장 미리보기 삭제하기

AEQ 매뉴얼\_20111017\_한국어판수정.docx (154KB) PC저장 미리보기 삭제하기

나윤희 선생님

K-AEQ와 매뉴얼입니다.

도움이 되기 바랍니다.

인용을 잘 해 주시면 고맙겠습니다.

도승이 드림

☆ [RE] 안녕하세요 교수님, 도구사용 허락을 위해 연락드립니다.

보낸사람 : "함영림" <ylham@daewon.ac.kr> 주소록추가 수신차단

일반 첨부파일 1개 (16.54KB) 모두전송

환자안전관리\_중요성\_인식측정도구.hwp (17KB) PC저장 미리보기 삭제하기

안녕하세요

개발된 도구 사용을 허락하며 파일로 보내드립니다.

우리 도구는 병원의료종사자를 대상으로 개발된 환자안전관리 중요성 인식 측정도구이며 개발당시 신뢰계수는 .86입니다.

좋은 논문 쓰시고 건강관리 잘하시길 바랍니다.

함영림 배상

☆ RE: 안녕하세요 교수님, 도구사용 허락을 위해 연락드립니다.

보낸사람 : ""김미옥"" <mokim@tu.ac.kr> 주소록추가 수신차단

네, 도움이 되었으면 합니다.

좋은 논문 쓰시기 바랍니다

김미옥 드림

원본 메일

보낸사람 : "나윤희" <skdbsgml84@nate.com>

받는사람 : <mokim@tu.ac.kr>

받은날짜 : 2023-11-23 (목) 15:19:57

제목 : 안녕하세요 교수님, 도구사용 허락을 위해 연락드립니다.

교수님, 안녕하십니까?

성신여자대학교 간호대학 박사과정생인 나윤희입니다.

'간호대학생을 위한 가상현실과 대면 시뮬레이션 기반 환자안전관리 교육프로그램의 개발 및 효과 비교'의 주제로 연구를 준비하고 있습니다.

'산후출혈 산모 간호 시뮬레이션 교육 프로그램의 효과' 연구에서 사용되었던 '교육 만족도' 연구도구를 사용하고자 합니다.

연구 도구 사용을 허락하여 주시면 연구에 큰 도움이 될 것 같습니다.

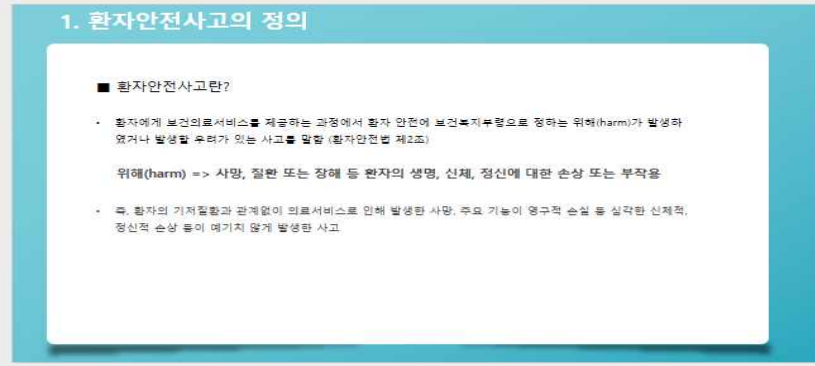
[부록 5] 환자안전관리 교육(이론자료)



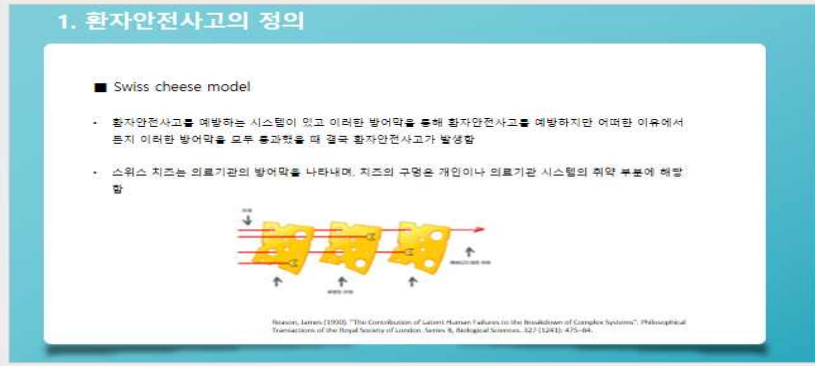
1



2



3



4

## 1. 환자안전사고의 정의

### ■ 환자안전사고 종류

- 국내 환자안전보고학습시스템(National Reporting and Learning System) 분석 결과, 2017년 3,864건에서 2020년 13,919건으로 매년 보고 건수가 증가
- 환자안전사고 종류별로는 2020년 낙상 49.6%, 투약 31.1%, 검사 3.4%, 저지/시술, 진료자료 오류/불량, 수술 이 각 1.1%였음

정원숙 (2022) 환자안전사고 예방 방안 강구 방안 강화를 위한 환자안전 사례집 개발, 대한간호학회 지역안전센터, 1-788. <http://kci.go.kr/kci/article.do?articleId=22>

5

## 2. 병원내 낙상 및 투약오류의 개념

### ■ 낙상이란?

- 의도하지 않은 자세 변화로 인해 바닥이나 물체 등의 위치보다 낮은 곳으로 갑자기 떨어지는 것을 말함 (Tinetti, speechley, & Ginter, 1988)
- 낙상과 관련된 간호사의 환자안전사고 분석을 위해서는 낙상에 대한 위험 평가에서 고위험군의 예방활동까지 전단계에 대한 업무절차 이해에 대한 선점이 필요함
- 낙상과 관련된 업무 절차 중에서 취약한 부분, 기대되는 성과를 나타내지 못한 부분, 업무 절차와 다르게 수행된 부분을 찾아 이에 대한 분석을 시점이 필요함

Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine*, 319(26), 1701-1707.

6

## 2. 병원내 낙상 및 투약오류의 개념

### ■ 낙상과 관련된 업무 절차

프로세스	취약 프로세스
낙상 위험 평가	입원 시 낙상 과거력 조사한다.
	입원 시 낙상 초기 평가를 시행한다.
낙상 예방 교육	일일제, 행정고제, 진정 시뮬레이션 등을 활용해서지 확인한다.
	장기적 재평가도 시행한다.
낙상 예방 교육	평가 결과를 기록한다.
	환자 입원 시 낙상 예방 교육을 한다.
	낙상 고위험군 환자는 낙상 교육자료를 이용해 추가 교육을 한다.
	보호자 방문 시 낙상 재교육을 한다.
낙상 예방 보호기구의 사용성에 대해 교육한다.	낙상 예방 보호기구의 사용성에 대해 교육한다.
	낙상 고위험군 보호자가 상주하도록 교육한다.

대한간호학회 지역안전센터 (2022). 환자안전 영역의 간호역량 강화를 위한 특성형 환자안전사고 분석 가이드. 1-54.

7

## 2. 병원내 낙상 및 투약오류의 개념

### ■ 낙상과 관련된 업무 절차



프로세스	취약 프로세스
입원 및 입원 평가	낙상 낙상 위험을 평가한다.
	낙상 위험을 평가하는 데 필요한 수면 기록을 조사한다.
	낙상 위험을 평가하는 데 필요한 수면 기록을 조사한다.
	낙상 위험을 평가하는 데 필요한 수면 기록을 조사한다.
낙상 예방 교육	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
낙상 예방 교육	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
낙상 예방 교육	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.
	낙상 예방 교육 자료를 제공한다.

8

★



### 3. 환자안전사고의 취약한 부분 사례

#### ■ 투약오류와 관련된 취약한 부분 사례

주제	프로세스	취약 프로세스	취약부분, 성과 지향형 부분, 다른 일부 분야
간호사	투약	처방전 확인한다	처방전 내 용법에 따라 사실: 의뢰인 기차 Cross check 한다
		환자 확인 후 투약한다	환자 확인 후 투약한다 환자 확인 후 투약한다 환자 확인 후 투약한다
간호사	투약	환자 확인 후 투약한다	환자 확인 후 투약한다 환자 확인 후 투약한다 환자 확인 후 투약한다
간호사	투약	환자 확인 후 투약한다	환자 확인 후 투약한다 환자 확인 후 투약한다 환자 확인 후 투약한다

13

### 4. 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법

#### ■ 낙상예방을 위한 개선활동

- 간호사 대상의 낙상예방 교육(ex. 병동내 case study, conference)
- 낙상을 위한 환자 및 보호자 교육은 환자와 보호자를 대상으로 환자 입원시부터 실시
- 낙상을 예방하기 위해서 주기적 시력 및 환경 파손 등을 통해 낙상 발생 가능성이 있는 관련 부서에 협조 요청 (예: 월 1회, 위험한 시설 및 환경 점검하는 날)
- 낙상 고위험 환자는 전동시, 걸사실이나 지르실 이용시 등 다른 직원들이 할 수 있도록 정보 공유 필수

대한간호협회 지계안전센터. (2023) 간호업무의 관련된 환자안전사고 개선 활동 사례. 1~22

14

### 4. 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법

#### ■ 투약오류예방을 위한 개선활동

- 간호사의 안전한 의약품 투여를 위해서는 의약품 투여시 필요한 정보 확인이 필요
  - 1) 5 Rights: 정확한 환자(이름/등록번호), 정확한 의약품명, 정확한용량, 정확한 시간, 정확한 투여 경로
  - 2) 처방이 부정확한 경우에는 반드시 담당 의사에게 재확인
- 간호사가 안전하게 의약품을 사용하기 위해서는 의약품 보관 권리가 필요(냉장보관, 자물이 필요한 의약품, 백신, 투약오류 가능성이 높은 의약품 등)

대한간호협회 지계안전센터. (2023) 간호업무의 관련된 환자안전사고 개선 활동 사례. 1~22

15

### 4. 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법

#### ■ 투약오류예방을 위한 개선활동

- 시간당 투여되는 용량이 중요한 의약품의 경우에는 의약품 투입기를 사용하여 지속적인 투입상태, 정확한 용량 투여를 확인
  - 1) 의약품 투입 용량 확인: 의사의 처방과 투입된 용량이 정확함을 매 라운드시마다 확인
  - 2) 의약품 투입 용량이 infusion pump/syringe pump에 설정된 대로 투입되지 않았을 때 다른 infusion pump/syringe pump로 교체
  - 3) 환자 및 보호자 교육: 임의로 의약품 투입기를 조작하거나 분리하지 않기, 알람 발생시 간호사에게 알려 주기, 보정시 안전하게 이용하기 등

대한간호협회 지계안전센터. (2023) 간호업무의 관련된 환자안전사고 개선 활동 사례. 1~22

16

#### 4. 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법

##### ■ 환자안전문화를 위한 개선활동

- 의료서비스 제공 과정에서 발생할 수 있는 의료오류를 예방하여 환자에게 예방 가능한 위해 사건이 발생되지 않도록 하기 위한
- 조직, 부서, 개인 차원에서 공유하고 있는 신념, 가치, 행동 패턴을 의미함
- 환자안전관련 '정상행위'에 대한 인식 형성
  - 1) 어떤 태도와 행동이 정반발을 안한 것인지?
  - 2) 어떤 태도와 행동이 적발받을 만한 것인지?
 (공식적: 부서장 / 비공식적: 동료, 선배 등)

한국안전교육포럼 (2021). [http://patientsafety.or.kr/Board.php?No\\_table=forum&No\\_id=5&page=2](http://patientsafety.or.kr/Board.php?No_table=forum&No_id=5&page=2)

17

#### 4. 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법

##### ■ 환자안전문화를 위한 개선활동

- 긍정적인 환자안전문화의 특성
  - 안전의 중요성에 대한 공유된 인식, 효과적인 예방적 중재에 대한 자신감, 조직의 학습, 사고보고 및 분석 시 비난하지 않는 접근
- 긍정적인 환자안전문화의 결과
  - 낮은 사망률, 낮은 응급구조 실재율, 의료과오의 감소, 환자 만족도 증가 (Havens & Aiken, 1999)
  - 직원의 안전 수행도를 잘 반영 (Castle & Sonon, 2006)

한국안전교육포럼 (2021). [http://patientsafety.or.kr/Board.php?No\\_table=forum&No\\_id=5&page=2](http://patientsafety.or.kr/Board.php?No_table=forum&No_id=5&page=2)

18

#### 4. 환자안전사고의 예방을 위한 개선활동 지침과 방법

##### ■ 환자안전문화를 위한 개선활동

- 안전문화의 장애요소
  - 1) 문화적 다양성 - 지배적문화, 하위 문화, 조직의 지배적 문화 & 하위문화
    - => 안전문화를 확산시키고자 할 때 그 조직 내에 존재하는 문화의 다양성을 인식해야 함
  - 2) 병원의 이중 문화 구조 - 행정부서, 의료 전문직
    - => 성공적인 환자안전 활동을 위해 의료진의 참여와 리더십 필요
  - 3) 업무능력의 과대평가 - 업무상 스트레스, 피로, 시간적 압박을 과소평가
  - 4) 오류에 대한 탈감각화 - 의료 실무에서는 높은 수준의 편이를 전통적으로 용인, 의료의 복잡성으로 인해 위험이 불가피하다는 인식의 팽배
  - 5) 필적과 준연의 전통
  - 6) 오류에 대한 수치심 - 처벌에 대한 두려움보다 더 우려하는 것(동료를 앞에서 오류를 인정할 때 수치심)
  - 7) 명령계통의 장애물 - 오류 보고 시 상급자의 권한에 도전해야 한다면 오류 공개가 어려움

한국안전교육포럼 (2021). [http://patientsafety.or.kr/Board.php?No\\_table=forum&No\\_id=5&page=2](http://patientsafety.or.kr/Board.php?No_table=forum&No_id=5&page=2)

19

이제 오류의 방으로 ~

20

[부록 6] 가상현실(Virtual Reality) 콘텐츠 장비 사용법






## 1. VR 장비 사용법

 <p><b>전원 버튼</b> 약 2초간 길게 누르면 전원을 켜거나 끌 수 있다.</p>	 <p><b>배터리</b> USB-C Type 충전기를 사용한다. •충전시간 2시간30분 / 사용시간 2시간</p>
 <p><b>착용 (1/2)</b> 한 손으로 앞부분을 잡고 다른 손으로 뒤쪽 스트랩을 잡는다.</p>	 <p><b>착용 (2/2)</b> 눈(초점)을 먼저 맞추고, 뒤쪽 스트랩을 돌려 조인다.</p>
 <p><b>안경착용 시</b> 안경을 먼저 넣고 착용한다.</p>	 <p><b>음량 / 렌즈 간격 조절</b> 초점이 맞지 않는다면 아래 버튼을 돌려서 맞춘다.</p>




## 2. 사용공간 설정

 <p><b>경계를 찾을 수 없습니다</b> 원래의 공간에 새 경계를 시도 취소. 웨스투로 이동해서 움직이시는 동안 주변의 설정을 확인하세요.</p> <p>새로운 경계 만들기</p> <p>웨스투로에서 계속하기</p>	 <p><b>경계로 돌아가세요</b> 경계를 확인합니다. 기존 경계로 돌아가거나 새로운 경계를 시도세요. 웨스투로 앞에서 움직이면 취소 옵션 화면에 표시됩니다.</p> <p>새로운 경계 만들기</p> <p>웨스투로에서 계속하기</p>
<p><b>경계 만들기 (1/3)</b></p> <p>'새로운 경계 만들기' 선택 한다.</p>	<p>이전에 경계를 만들었지만, 다른 위치에서 사용할 경우 '새로운 경계 만들기' 선택</p>
 <p><b>홀스케일 경계</b> 베스 커리큘럼 공간에 해당되는 홀 공간 홀스케일 경계입니다.</p> <p>계속</p> <p>경계 직접 선택</p>	 <p><b>경계를 직접 그리거나 배치</b> 벽체 등의 물리적 장벽이 있으면 홀스케일 경계를 그려서, 벽체 크기에 맞는 형태로 설정하고, 그 후 물리적 장애물 배치가 됩니다.</p> <p>홀스케일</p> <p>고정</p>
<p><b>경계 만들기 (2/3)</b></p> <p>'경계 직접 선택' 선택 한다.</p>	<p><b>경계 만들기 (3/3)</b></p> <p>'고정' 경계 선택 한다.</p>
 <p><b>바닥 높이 확인</b> 경계의 경계선을 나타내주세요. 바닥 높이를 설정하는 동안 확인은 손바닥 또는 컨트롤러로 바닥을 터치하고 '확인' 선택하세요.</p> <p>다시 설정</p> <p>확인</p>	 <p><b>경계 확인</b> 주변에 물체, 벽, 커리큘럼 바닥 등 있는 물체가 있는지 확인하세요.</p> <p>확인</p> <p>경계 확인</p>
<p><b>바닥 높이 확인</b></p> <p>손바닥 또는 컨트롤러로 바닥을 터치하고 '확인' 선택 한다.</p>	<p><b>경계 확인</b></p> <p>주변 물체가 있는지 최종 확인 후 '확인'</p>

## 2. 사용공간 설정(재 설정)

	
<p><b>1. '빠른설정' 선택</b></p> <p>하단 메뉴의 '빠른설정' 선택 한다. (시간, WiFi, 배터리 묶음 버튼)</p>	<p>하단 메뉴가 안보일 경우, 오른 손바닥을 보면서 엄지와 검지를 모았다 편다.</p>
	
<p><b>2. 설정</b></p> <p>우측 상단의 '설정' 버튼을 선택 한다.</p>	<p><b>3. 실제 공간</b></p> <p>상단의 '실제공간' 을 선택 한다.</p>
	
<p><b>4. 재 설정</b></p> <p>필요에 따라 경계를 다시 만들거나, 바닥 높이를 재 설정 할 수 있다.</p>	

### 3. 프로그램 실행

	
<p><b>1. 라이브러리 선택</b></p> <p>하단 메뉴의 '라이브러리' 선택 한다. (가장 오른쪽)</p>	<p>하단 메뉴가 안보일 경우, 오른 손바닥을 보면서 엄지와 검지를 모았다 편다.</p>
	
<p><b>2. App 선택</b></p> <p>실행 할 App 을 선택 한다.</p>	