creative commons

COMMONS DEED

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

dCollection

[UCI]I804:48009-200000507141

간호학석사 학위논문

신입간호사를 위한 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 개발 및 효과

Development and Effectiveness of Virtual Reality-based Learning Program for the New Nurses caring Mechanical Ventilated Patients

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원
임 상 전 문 간 호 학 전 공
윤 초 롱

신입간호사를 위한 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 교육프로그램 개발 및 효과

지도교수 최 혜 란

이 논문을 간호학 석사학위 논문으로 제출함

2021년 8월

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원
임 상 전 문 간 호 학 전 공
윤 초 롱

윤초롱의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 정 재 심 인

심사위원 정 영 선 인

심사위원 최 혜 란 인

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원

2021년 8월

목차

국문초록 ····· iii

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 연구목적 ····· 3
3. 용어의 정의 ····· 3

Ⅱ. 문헌고찰

1. 가상현실 ····· 5
2. 가상현실 교육 ····· 6
3. 직무지식 ····· 8
4. 자신감 ····· 9

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계 ····· 11
2. 연구대상 ····· 14
3. 연구도구 ····· 14
4. 자료수집 ····· 15
5. 자료분석 ····· 16
6. 윤리적 고려 ····· 16

Ⅳ. 연구결과 ····· 17

Ⅴ. 논의 ····· 35

Ⅵ. 결론 및 제언 ····· 42

참고문헌 ····· 43

부록 ····· 49

영문초록 ····· 60

Tables

Table 1. The Process of Nursing Education Program ·····22
Table 2. General Characteristics of Learners ·····28
Table 3. Changes of Job Knowledge in Nursing Patients with Ventilator ·····29
Table 4. Differences in Job Knowledge for each Question of Nursing Patients with Ventilator ·····30
Table 5. Changes of Self-Confidence in Nursing Patients with Ventilator ·····34

Figures

Figure 1. Development process of nursing education program in patients with ventilator ·····13
Figure 2. Equipments required to operate VR ·····19
Figure 3. The main screen after wearing the HMD ·····20
Figure 4. The start screen of scenario ·····22
Figure 5. Correct answer rate of pre-test and post-test on nursing job knowledge for patients with ventilator ·····33

국문초록

본 연구는 중환자실 신입간호사를 위해 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램을 가상현실로 개발하여 임상 실무에 필요한 지식과 간호수행 자신감을 강화하는데 도움을 주고자 시도되었다.

가상현실 기반의 교육프로그램은 ADDIE 모형의 분석, 설계, 개발, 실행, 평가단계를 적용하여 개발되었다. 분석단계에서는 요구도 분석을 실시하여 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 주제를 선정하였고, 설계단계에서는 인공호흡기의 세팅과 알람이 울리는 상황을 실제 임상과 같은 환경으로 구현할 수 있는 가상현실을 교육 매체로 선정하였다. 개발단계에서 가상현실 기반의 교육프로그램을 개발하였고 파일럿 테스트를 시행하여 프로그램 오류를 수정하고 운영상 문제점을 개선하고 보완하였다. 실행 및 평가단계에서는 학습자를 대상으로 교육프로그램을 적용하여 그 효과를 평가하였다.

교육프로그램 효과를 검증하기 위해 서울 소재 A상급종합병원 중환자실 신입간호사 29명을 대상으로 2021년 2월부터 5월까지 교육프로그램 적용 전· 후에 자료를 수집하였다. 사전에는 일반적 특성, 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식, 인공호흡기 적용환자 간호 자신감을 조사하였고 사후에는 직무지식과 간호 자신감을 조사하였다. 수집된 자료는 IBM SPSS/WIN ver. 25.0 프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 일반적 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 분석하였고, 교육프로그램 적용 전· 후 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식과 자신감 차이는 Wilcoxon signed rank test로 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1) 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램에 참여 전 학습자의 직무지식은 14.03±1.94점에서 교육 후 16.59±1.82점으로 유의하게 증가하였다($Z=-4.536$, $p<.001$).
2) 인공호흡기 적용환자 간호 자신감은 교육 전 16.90±3.99에서 교육 후 22.34±3.60으로 유의하게 증가하였다($Z=-4.613$, $p<.001$).

본 연구를 진행한 결과 교육프로그램 적용 후에 직무지식과 자신감이 유의하게 증가하였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 가상현실 기반의 다양한 간호 교육 프로그램 콘텐츠 개발 및 적용이 필요하며 그 효과를 검증할 수 있는 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

주요어(Key word): 중환자실, 신입간호사, 가상현실, 인공호흡기, 간호교육

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

중환자간호는 위급하고 중증도 높은 환자에게 전문적인 돌봄이 이루어지는 영역으로(Kim et al., 2017), 중환자실 간호사는 전문적인 지식과 기술, 첨단 의료장비를 이용하여 중증 환자를 간호할 수 있는 실무능력이 요구된다(Kim et al., 2011).

중환자실에 배치된 신입간호사는 학부 교육과정에서 중환자간호를 학습하지 못했거나 임상실습동안 단순히 관찰이나 설명 위주의 교육을 받게 되는 경우가 많다(Yi et al., 2017). 그 결과, 졸업 후 중증 환자 간호에 대한 경험을 임상현장에서 처음으로 마주하게 됨으로써 상당한 스트레스와 혼란을 느끼게 된다(Ha & Koh, 2012). 따라서 중증 환자를 간호하는 실무대처능력을 향상시킬 수 있는 교육방법이 필요하다.

최근 들어 기술의 발달로 인하여 가상현실(virtual reality [VR]) 기술에 대한 학계의 관심이 높아지고 있다. 국내에서도 4차 산업혁명 시대라는 키워드가 대두되며 다양한 분야에서 이와 관련된 기술을 적용하고 새로운 학문에 활용하기 위한 노력이 활발해졌는데, 교육 분야는 이 중 가장 활발하게 이루어지고 있는 분야 중 하나이기도 하다. 교육 분야에서는 단순히 수업을 듣는 강의 공간의 한계를 뛰어넘어 다양한 체험 학습을 할 수 있도록 해 준다는 점 및 실제 체험과는 달리 안정성을 확보할 수 있다는 점에서 현재 교육 매체의 한계를 극복할 수 있는 새로운 매체로 주목받고 있다(Park & Sohn, 2020). 또한, 가상현실은 다감각적 정보를 제공하여 학습자가 직접 체험할 수 있도록 하여 몰입감을 주며 학습목표에 맞게 최적화 할 수 있고 지속적인 업데이트를 통해 최신의 정보를 제공할 수 있는 교육적 장점을 지닌다(Kim & Chun, 2014).

이러한 교육적 장점으로 인하여 간호교육에서도 가상현실 기술은 시뮬레이션 학습의 광범위한 활용에 따라 점점 더 많이 사용되고 있다. 또한 가상현실을 활용한 간호교육은 환자 안전과 부족한 임상 실습 기회에 대한 대안으로 떠오르고 있으며 학습자들은 가상의 공간으로 구현된 안전한 임상 환경에서 술기를 연습

하고 반복 학습 할 수 있다는 장점이 있다(Dean et al., 2020). 선행연구에서는 간호대학생들을 대상으로 재난 상황을 3D 가상현실로 구현하여 교육하였으며 웹 기반의 훈련만 경험한 군보다 가상현실로 훈련받은 군의 지식이 유의하게 높게 나타났으며, 교육이 끝난 2주 후 측정한 지식 점수에서도 실험군이 더 높게 측정되었다(Farra et al., 2013). 가상현실을 활용한 간호교육 중 정맥천자 시뮬레이션 시 마네킹을 사용한 대조군에 비해서 가상현실을 적용한 실험군에서의 불안감 정도가 낮았으나, 간호수행 자신감은 가상현실을 적용한 실험군과 전통적인 방법을 사용한 대조군에서의 유의미한 차이는 없었다(Cobbett & Snelgrove-Clarke, 2016). 그러나 국내에서 Jung과 Chae (2020)가 간호학생을 대상으로 한 가상현실 기반의 핵심 기본간호술 교육에서는 반복적인 학습으로 자신감이 증가되었다고 하였다.

인공호흡기는 중환자실 간호사가 다빈도로 경험하는 의료장비 중 하나로, 2020년 건강심사평가원에서 보고한 중환자실 적정성 평가 결과에 따르면 국내 상급종합병원에서 인공호흡기 사용 환자 비율은 42.1%를 차지하고 있다. 또한 인공호흡기는 환자와의 연결이 중단되거나 중요한 이벤트가 발생할 때 알람이 울리도록 설계되어 있으며, 알람 해결을 위한 즉각적인 조치가 이루어지지 않을 때 환자에게 영구적인 상해나 사망을 초래할 수 있다(Evans et al., 2005). 이러한 인공호흡기를 적용하고 있는 환자를 간호하는 것은 중환자실 간호사의 중추적인 역할 중 하나이며, 인공호흡기 장비를 모니터링 하는 것은 중환자 간호 실무에 필수적이라 할 수 있다(Williams et al., 2006).

이에 환자에게 적용되어 있는 인공호흡기 세팅과 인공호흡기 알람이 울리는 상황을 가상현실로 구현하여 중환자실에 근무하는 신입간호사가 중증 환자의 변화를 민감하게 인지하고 알람을 해결하기 위한 높은 수준의 역량을 향상시킬 수 있도록 교육프로그램을 개발하고 그 효과를 보고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 중환자실 신입간호사의 인공호흡기 적용환자를 간호하는 임상실무능력을 향상시키는데 도움을 주고자 가상현실을 기반으로 한 교육프로그램을 개발하는데 있다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 중환자실 신입간호사를 위한 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램을 개발한다.
2) 중환자실 신입간호사를 위한 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램을 적용한다.
3) 중환자실 신입간호사를 위한 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 효과를 분석한다.

3. 용어의 정의

1) 가상현실 교육

(1) 이론적 정의

가상현실과 교육이 결합된 조어로서 두가지 관점이 있다. 첫 번째 관점은 공학적 개념으로서 첨단 정보통신기술로 구현된 가상현실 기술을 활용한 교육을 말하며, 두 번째 관점은 가상적 체험으로서 기술적 환경 내에서 인간 감각이나 감정이 겪게 되는 경험을 통한 교육을 말한다(Leem, 2001).

(2) 조작적 정의

본 연구에서는 연구자가 개발한 인공호흡기 적용환자 간호를 위한 가상현실 기반의 교육프로그램을 활용한 교육을 말한다.

2) 직무지식

(1) 이론적 정의

직무를 수행하는데 있어 능률적이거나 정확한 조치를 하기 위한 개체와 개념에 대한 기술적인 정보의 지식을 말한다(Hunter, 1983).

(2) 조작적 정의

본 연구에서 개발한 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램에 포함된 콘텐츠를 바탕으로 인공호흡기 선택 모드에 따른 설정 요소, 알림 해결 방법 등을 포함한 간호직무에 관한 지식을 말한다.

3) 자신감

(1) 이론적 정의

자신감은 간호에 적용되는 자신의 지식과 실무 기술에 대한 믿음을 말한다(Aoyama et al., 2013).

(2) 조작적 정의

인공호흡기 적용환자 간호에 대한 자신감으로 Ha와 Koh (2012)가 개발한 '인공호흡기 적용환자 간호에 대한 자신감' 도구를 연구자가 수정·보완 후 사용하여 측정한 점수를 말한다.

Ⅱ. 문헌고찰

1. 가상현실

1) 가상현실의 정의

가상현실은 특수한 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어 그것을 사용하는 사람이 실제인 것처럼 느끼고 상호작용할 수 있도록 만들어 주는 인간과 컴퓨터 간의 인터페이스를 말한다(Lee & Kim, 2019). 사용자가 현실이 아닌 것을 현실처럼 받아들이도록 하는 기술이며, 시·공간을 뛰어넘어 가상의 공간과 물리적 공간 사이에서 인간의 몰입을 이끌어낸다(Ahn & Kim, 2018).

2) 가상현실의 활용

가상현실과 관련된 기술은 1957년 영화 촬영 기사인 모턴 하일리그(Morton Heilig)가 대형디스플레이를 통해 3D 영상을 제공하고, 스테레오 사운드와 함께 향기와 바람, 떨림 효과까지 전달해 오감을 활용할 수 있는 센소라마 시뮬레이터(Sensorama Simulator)라는 기기를 만들면서 시작되었다(Chung, 2017). 그 후 이반 서덜랜드(Ivan Sutherland)가 가상현실과 관련해 가장 중요한 발명품인 head mounted display (HMD)를 개발하였다. HMD는 헬멧에 작은 디스플레이를 장착하고 이를 머리에 쓰는 장치로 사용자의 바로 눈앞에 영상을 제공한다(Jeon, 2017).

오늘날의 가상현실에 가장 적합한 적용 사례로는 1986년 미국항공우주국(NASA)에서 개발한 virtual visual environment display (VIVED)로 볼 수 있다. 우주비행사 훈련용 시스템으로 몰입형 HMD와 마이크, 장갑을 연결하여 미지의 우주를 처음 방문하는 우주비행사에게 가상의 경험을 제공하여 임무를 완수하는데 도움을 주도록 개발되었다(Chung, 2017). 이렇듯 가상현실은 현실세계에서 체험하기 어려운 특수한 환경을 재현하는 우주 훈련 뿐 아니라 교육, 군사, 의료, 예술, 오락 등 광범위하게 적용되고 있다(An & Park, 2013).

군사 분야에서는 2000년대 초반부터 병사훈련, 장비 교육 등을 위해 미국 국방

부에서 가장 먼저 도입해서 사용하였다. 전술훈련용 몰입형 가상현실을 이용하여 여러 명의 사용자들이 상호작용 할 수 있는 시스템을 활용하고 있다(Choi, 2016). 국내에서도 가상현실을 이용하여 비행이나 모의전투 훈련을 시행하고 있다(Ahn et al., 2020).

현실에서 수행하기 곤란한 과업들을 가상현실에서 구현할 수 있어, 의료 분야에서도 수술 시뮬레이션, 재활, 정신과적 질환에 대한 치료 등 여러 영역에 적용되고 있다. Jung과 Ko (2018)는 부비동 내시경 수술과 안면 성형 재건술을 가상현실로 구현하였다. 수술 참관만으로는 술기를 정확히 익히기 어렵고, 대상에 몰입하고 상호작용할 수 있는 가상현실 방식의 교육이 더 효과적이라고 하였다. 가상현실을 통해 실제 수술에 참관하는 것 같은 몰입된 경험을 경험할 수 있으며 수술에 익숙하지 않은 의대생이나 전공의에게 부비동 내시경 수술과 안면 성형 재건술에 대한 직접적인 정보를 제공하고, 수술실 간호사의 수술 보조 술기교육에도 매우 유용하다 하였다.

2. 가상현실(Virtual Reality) 교육

현재 우리사회는 초연결·초지능 사회인 4차 산업혁명 시대에 진입해 있으며(An, 2017), 미래사회에서 요구하는 인재는 지식과 정보를 암기하는 사람이 아니라 새로운 상황에서 적응을 잘하고, 창의적으로 사고하고 생산하며, 다양한 분야의 사람들과 협업할 수 있는 역량을 갖추어야 한다(Cho, 2017). 이렇듯 4차 산업혁명에 대응하는 인재를 양성하기 위해 기존의 교육 방식이 아닌 새로운 교육 방법이 필요하다(Choe, 2017).

Becker 등(2018)이 New Media Consortium에서 발표한 Horizon Report에 따르면 고등교육 분야에 미치는 파급력이 높은 주요 기술들 중에 하나로 가상현실을 예측하였다. 2019년 정부에서 발표한 '혁신성장 실현을 위한 5G^{+} 전략'에서 가상현실을 10대 핵심 산업으로 선정하였고, 전 세계적으로 가장현실 산업은 높은 성장을 지속하여 2020년에는 전 세계지출이 199억 달러에 달할 것으로 전망하였다(Ahn et al., 2020).

가상현실 교육은 현실세계에서 경험하기 어려운 재난 상황이나 우주여행과 같

이 고비용으로 체험이 불가능한 상황을 구현하여 체험하게 함으로써 교육의 시·공간적 범위가 확대된다는 장점이 있다. 또한 위험한 상황에 직접 노출되지 않는 안정성과 반복 학습이 가능하다는 효율성 때문에 교육 분야에서 혁신기술로 등장하였다(Beom et al., 2019). 에드거 데일(Edgar Dale)이 고안한 학습의 원추 이론(Cone of Learning)에 따르면, 학습 방법에 따라 학습 내용을 기억하는 정도가 다르다. 읽기만 했을 경우 2주 뒤에 배운 것을 기억하는 정도는 10%이고, 직접 경험하거나 시뮬레이션을 했을 경우 90%를 기억해낸다. 가상현실 학습을 통해 실제적인 경험을 함으로써 읽고 듣는 것보다 학습효과에 유용하다고 할 수 있다(Lee, 2019).

국내에 가상현실 교육을 적용한 사례를 보면 교육부에서 2017년 10월부터 전국 17개 중·고교에서 '스마트 가상진로 체험'이라는 주제로 콘텐츠를 개발하여 시범운영 하였다. 진로분야에 대한 학습을 통해 신기술의 발전에 따라 빠르게 변화하는 직업사회에 유연하게 대응할 수 있도록 탐색기회를 제공하였다(Beom et al., 2019). 대학에서도 가상현실 교육을 개발하였는데 특히 공학 분야에서 활용도가 높다. 한양대학교에서 안전하고 다양한 실험을 위해 가상현실의 화학실험 콘텐츠를 제작하였고, 콘크리트타설 실험과 핵융합 실험 등 가상현실 콘텐츠를 개발해 보급할 예정이다(Cho, 2019). 충남대학교에서도 실험실 내에서 무분별한 전기 콘센트 사용, 위험한 화학용액의 혼합 등 실제 연구실에서 발생할 수 있는 안전사고 상황을 가상현실로 구현하여 안전교육에 활용하고 있다(Lee, 2018).

국외에서도 가상현실을 활용한 다양한 사례들을 볼 수 있다. 미국에서는 중학교 교육에 과학, 기술, 공학, 수학 과목에서 학생들의 개념 이해를 돕기 위해 가상현실을 활용하고 있으며, 싱가포르 난양 폴리텍 대학에서 항공 엔진과 터빈 구성에 대한 가상현실 콘텐츠를 개발하여 대형 설비나 고비용의 물리적 장비 없이 효율적으로 공학교육에 활용하고 있다. 의과대학에서도 가상 해부 테이블을 가상현실로 구현하여 여러 장기들을 입체적으로 관찰 가능하도록 하였다. 미국의 톨레로 의과대학을 비롯해 약 500개 의과대학에 배치되어 있으며 국내에서는 고려대 해부학 교실에서 실습도구로 사용하고 있다(Beom et al., 2019).

3. 직무지식

직무지식은 직무를 수행하는데 있어 능률적이거나 정확한 조치를 하기 위한 개체와 개념에 대한 기술적인 정보의 지식을 말한다(Hunter, 1983). 신입간호사는 간호학생 때부터 배운 이론적인 지식을 임상실습을 통해 실무에 적용함으로써 총제적인 간호지식을 갖게 된다(Park et al., 2003). 또한 임상실습은 간호교육에서 가장 중요한 필수적 요소로, 실무에서 환자의 문제를 해결할 수 있는 능력을 배울 수 있다(Lee et al., 2000). 그러나 현재 간호교육과정에서 실습교육은 임상실습기관 확보의 어려움과 환자의 프라이버시 요구 증가에 따른 의료진이나 환자와의 접촉 기회 부족으로 인해 관찰 위주의 실습경험이 문제로 지적되고 있다(Shin et al., 2017). 특히나 중환자실은 전문적인 지식과 기술을 갖춘 훈련된 인력이 중증 환자를 24시간 동안 집중감시하고 간호를 제공하는 곳으로(Yang, 2008), 중환자실 간호사는 비판적 사고와 복잡한 지식을 숙지해야 한다(Messmer et al., 2004).

가상현실을 교육에 적용하여 효과를 평가한 선행연구를 살펴보면 Samosorn 등(2020)의 연구에서 간호대학생을 대상으로 가상현실 기반의 어려운 기도 관리 실습 교육을 하였고 교육 후 지식점수가 12±2.7점으로 교육 전 9±2.7점보다 유의하게 증가하였다($p<0.01$).

가상현실 기반의 간호 교육프로그램에 대한 선행연구가 적어 인공호흡기 적용 환자 간호 지식에 대한 선행연구를 살펴보았다. Yang (2006)의 연구에서 간호학생을 대상으로 웹기반의 인공호흡기 실무 멀티미디어 콘텐츠 학습 프로그램을 실험군과 대조군 모두 2시간 동안 교육하였고, 그 후 실험군에만 중환자실 실습기간 동안 웹기반의 학습 프로그램을 지속적으로 학습하게 하였다. 그 결과 실험군의 지식점수가 6.96±1.85점으로 대조군의 지식점수 3.21±1.13점보다 유의하게 높게 나타났다($F=55.539$, $p<0.01$).

4. 자신감

자신감은 원하는 결과를 달성하기 위해 필요한 행동을 조직하고 성공적으로 수행할 수 있다는 자신의 능력이나 믿음을 말한다(Han, 2015). 간호 수행에 대한 자신감은 간호사의 임상판단에 영향을 미치며 안전한 간호를 제공하는 기반을 형성한다(Blum et al., 2010). 반면에 간호사는 간호를 받는 환자들에게 안전과 안도감을 주어야 하지만, 낮은 자신감은 간호를 받는 환자들을 불안하게 한다(Perry, 2011). 이렇듯 자신감은 간호실무에서 중요한 요소이다.

가상현실 기반의 간호교육프로그램을 활용하여 그 효과를 평가한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다. Jung과 Chae (2020)의 질적연구에서 간호 대학생을 대상으로 핵심 기본간호술 중 정맥 수액 주입, 기관절개관 관리, 피내주사, 수혈요법, 기관 내 흡인, 유치도뇨 6가지 항목에서 무작위로 사용자에게 3가지를 선택하게 하여 실습을 수행하도록 하였다. 가상현실을 활용한 기본간호술 실습경험에 관한 의미 있는 진술을 분석하였고 긍정적 경험으로는 게임하듯이 즐기며 실습을 하였고 반복을 통해 자신감을 회복하였다고 하였다.

가상현실을 적용하여 간호수행 자신감을 평가한 선행연구가 적어 인공호흡기 간호를 주제로 한 간호수행 자신감에 관한 문헌을 살펴보았다. Ha 등(2012)은 간호학생을 대상으로 인공호흡기 작동법 및 알람 확인에 대한 이론 및 처방에 따른 인공호흡기 세팅과 작동법에 대한 비시뮬레이션 실습만 시행한 군과 고충실도 전신시뮬레이터와 교육용 인공호흡기를 이용한 시뮬레이션 실습교육을 추가로 시행한 군의 인공호흡기 간호에 대한 자신감을 비교하였다. 시뮬레이션 교육을 추가로 받은 군은 교육 직후 측정한 자신감 점수의 변화가 39.85±23.99 증가하였고 대조군은 32.32±5.11 증가하여 실험군에서 자신감의 증가가 더 큰 것으로 나타났다(Z=-2.12, p=.034). 실험군은 교육 2주 후 측정한 점수 변화도 교육 전보다 43.27±23.62 증가하였고 대조군은 24.65±4.88 증가하여 실험군의 자신감 증가가 더 큰 것으로 나타났다(Z=-4.40, p<.001).

간호교육에서 가상현실을 활용한 연구는 국내·외 모두 아직까지 부족한 실정이다. 실제로 구현하기 어려운 임상 환경을 재현하고 반복적인 학습으로 간호에 대해 자신감을 줄 수 있는 가상현실의 장점과 간호교육을 융합하여 효과적인 교육

매체로서 작용할 수 있을 것이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 교수체제설계의 모델인 Seels와 Richey (1994)의 ADDIE 모형(Jung, 1998)에 근거하여 분석(analysis), 설계(design), 개발(development), 실행(implementation), 평가(evaluation)의 5단계로 가상현실을 이용한 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램을 개발하고 적용한 후 그 효과를 평가하기 위한 단일군 전후설계이다. 이 교육프로그램 개발 과정은 다음과 같다(Figure 1).

1) 분석단계

분석 단계에서는 학습 주제를 선정하기 위해 서울 소재 A상급종합병원 신입간호사를 대상으로 요구도 분석을 하였다. 발령 후 2개월 차에 있는 직무이론 교육이 끝난 후 시행한 설문에서 중환자실 신입간호사 대상으로 추가로 더 받고 싶은 교육 주제에 대한 주관식 답변을 토대로 분석하였다.

2) 설계단계

설계단계는 분석단계에서 시행한 요구도 분석을 바탕으로 교육프로그램 주제, 교육목표 및 교육 매체를 선정하였다. 또한 선정된 교육매체에 필요한 시설, 기자재, 학습 공간을 분석하였다.

3) 개발단계

분석, 설계단계를 통해 선정한 교육주제를 토대로 가상현실 기반의 교육프로그램을 개발하는 단계이다. 프로그램 개발 후 파일럿 테스트를 시행하여 프로그램 오류를 수정하고 운영상 문제점을 개선하고 보완하였다.

4) 실행단계

실행단계는 개발된 가상현실 기반의 교육프로그램을 운영하는 단계이다. 서울 소재 A 상급종합병원의 중환자실에 배치된 신입간호사를 대상으로 적용하여 단일군 전후 실험을 시행하였다.

5) 평가단계

평가단계는 개발된 교육프로그램을 평가하는 단계로, 본 연구에서는 프로그램 적용 전과 후에 중환자실 신입간호사를 대상으로 그 효과를 평가하였다.

ADDIE model	Development process of program
Analysis	
Learner's characteristics analysis Needs analysis Environment and Tasks analysis	Investigation of educational needs for new nurses
↓	
Design	
Description of performance objectives Evaluation tool Design Selection of instructional Strategies Selection of educational media	Select educational topics and goals Analysis of educational media, facilities, equipment, and environment Selection of program contents Selection of educational media Decide on how to operate the curriculum
↓	
Development	
Development of instructional materials Modifying of instructional materials	Create Storyboards Development of learning program with mechanical ventilator management Conduct the pilot test Modify and supplement programs
↓	
Implementation	
Installing and using of instructional materials Manangement of instructional materials	Program application
↓	
Evaluation	
Summative evaluation	Analysis of program results Modify and supplement programs

Figure 1. Development process of nursing education program in patients with ventilator

2. 연구대상

학습자는 서울 소재 A 상급종합병원의 2020년 12월 1일부터 2021년 3월 31일까지 중환자실에 배치된 신입간호사로 하였으며 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

1) 가독립 기간인 부서배치 후 11~13주에 해당하는 간호사
2) 연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 대한 서면 동의를 한 간호사

위에 선정기준에서 설문 응답이 불충분한 경우는 연구대상에서 제외하였다.

2020년 12월에 중환자실에 배치된 신입간호사 11명, 2021년 3월에 배치된 19명으로 설문 응답 중 일부 누락이 있는 학습자 1명을 제외하고 최종 분석 학습자는 29명이었다.

3. 연구도구

1) 일반적 특성

학습자의 일반적 특성으로는 성별, 나이, 근무부서(내과, 외과, 신경과, 신경외과, 심장내과, 흉부외과, 응급중환자실, 소아중환자실), 학부에서의 중환자 간호 이론 이수 유무, 중환자실 실습 유무, 중환자실 인턴쉽 유무, 학습목적으로 가상현실을 이용한 경험 유무, 학습 외 목적으로 가상현실을 이용한 경험 유무를 조사하였다.

2) 직무지식

인공호흡기 적용환자 간호에 대한 지식수준을 파악하기 위해 본 연구자가 개발한 도구로 측정하였다. 인공호흡기 세팅, 모드, 알람 설정, 알람 해결 방법에 대한 내용 20문항으로 진위형 10문항, 4지선다형 10문항으로 구성하였다. 정답인 경우 1점, 오답인 경우 0점으로 최저 0점에서 최고 20점까지로 점수가 높을수록 지식이 높음을 의미한다. 본 도구는 A병원의 표준실무지침(Asan Medical

Center, 2019)을 바탕으로 구성하여 간호학 교수 1인, 호흡치료전문간호사 1인, 중환자실 수간호사 2인, 중환자실 현장교육간호사 2인에게 내용타당도를 조사하였다. 타당도 검증 시 수정이 필요한 부분에 대해 전문가의 의견을 기술하여 수정·보완하여 각 항목 중 content validity index (CVI)가 0.8이상이 되는 문항만 선정하였다.

2) 자신감

본 연구에서는 Ha와 Koh (2012)가 개발한 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 자신감 도구 10문항을 연구자가 교육프로그램 내용과 맞지 않는 4문항을 제외하고 6문항으로 수정·보완하여 사용하였다. 인공호흡기 적용환자를 간호하기 위한 지식, 태도, 기술에 대한 자신감 정도를 측정하며 각 문항은 6점 Likert 척도로 '전혀 자신없다' 0점, '매우 자신 있다' 5점으로 점수가 높을수록 자신감이 높은 것을 의미한다. 개발 당시 도구의 신뢰도는 Cronbach's α .970이었다. 본 연구에서의 신뢰도는 Chronbach's α .888이었다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 2020년 12월, 2021년 3월에 입사한 중환자실 신입간호사를 대상으로 하였다. 2020년 12월 신입간호사는 2021년 2월 18일부터 2월 26일까지 자료수집하였으며, 2021년 3월 신입간호사는 2021년 5월 18일부터 5월 28일까지 자료수집 하였다. 가독립 기간인 부서배치 11~13주 사이에 해당하는 대상자에게 교육 일정을 메일로 공지하여 원하는 일정을 선택하게 하였다. 예약된 일정에 VR 교육에 참석하면 연구의 목적과 교육의 내용에 대해 설명하고 자필 서명한 동의서를 받았다.

5. 자료분석

수집된 자료는 IMB SPSS/WIN ver. 25.0 프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 활용하여 유의수준 5%를 기준으로 다음과 같이 분석하였다.

1) 학습자의 일반적 특성은 기술 통계 방법을 이용하여 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 분석하였다.
2) 학습자의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 적용 전, 후의 지식, 자신감 점수 차이는 Wilcoxon signed rank test로 분석하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 A 상급종합병원의 임상연구심의위원회의 승인(IRB 승인번호: 2021-0215)을 받은 후 시행하였다. 학습자에게 연구자가 직접 연구의 목적과 절차를 설명하고 연구목적이 기술된 참여 동의서를 연구 대상자가 설문지 작성 전 직접 서명하도록 하였다. 동의서는 봉투에 넣어서 제출하도록 하여 개인정보를 식별할 수 없도록 설문지와 따로 보관하였다. 연구 참여에 대해 자발적으로 서면 동의한 학습자에 한하여 자료수집을 진행하고 사전, 사후 설문지는 익명성 보장과 동일한 학습자에게 수집된 자료임을 알 수 있도록 번호를 부여하였다. 연구 참여 후 학습자가 원하면 언제든지 연구 동의 철회가 가능하며, 철회 시 어떠한 불이익도 받지 않을 것임을 설명하였다. 연구 참여 동의서에 연구기간 동안 수집된 자료는 연구의 목적으로만 사용되며 학습자는 익명으로 처리된다는 내용을 포함하였다.

설문응답에 대한 보답으로 소정의 답례품을 제공하였으며 설문 자료는 연구자 이외에는 접근이 불가능한 장소에 3년 동안 보관하고 그 이후에는 파쇄하여 폐기할 것이다.

Ⅳ. 연구결과

1. 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 개발

1) 분석 단계

2019년 2월부터 11월까지 연구기관의 신입간호사 직무교육 교육과정이 끝난 후 교육만족도 조사에서 중환자실 신입간호사 대상으로 추가로 더 받고 싶은 교육 주제에 대한 주관식 답변을 토대로 분석하였다.

신입간호사의 교육 요구 주제는 'Ventilator 또는 CRRT를 직접 조작해보는 수업', 'Ventilator 교육 더 받고 싶습니다.', ' Ventilator 설정법, 실무 상황에 적용할 수 있는 교육', 'Ventilator 보는 법', 'Ventilator setting 방법, 알람 설정 방법, 요소별 이상수치 의미', 'CRRT 알람 별 해결방법', 'ECMO 교육', ' Ventilator, 심전도, EEG', 'Ventilator 실습', 'Ventilator 모니터 조작', '심전도, Ventilator', '인공호흡기 직접 만져보고 setting하며 배우고 싶습니다.' 등이 있었다. 주로 중환자실에서 많이 접하는 고위험 의료기기에 대한 내용이었고, 그 중에 임상에서 사용빈도가 많은 인공호흡기에 대한 주제가 많은 것을 확인할 수 있었다. 인공호흡기 관련해서 알고 싶은 것은 세팅 방법과 알람 해결방법이었고, 인공호흡기를 실제 조작해보고 싶다는 내용이 많음을 알 수 있었다.

2) 설계 단계

(1) 교육 주제와 목표

교육프로그램 주제는 요구도를 분석한 결과를 바탕으로 인공호흡기 장비세팅과 알람 설정 및 알람 대처에 대한 내용으로 선정하였다. 교육 목표로 '인공호흡기 장비 연결 상태, 알람 설정이 적절한지 알 수 있다.', '인공호흡기 알람 해결방법을 설명할 수 있다', '인공호흡기 적용환자 간호를 자신감 있게 할 수 있다'로 하였다.

(2) 교육 매체 결정 및 운영 방법

교육 매체는 인공호흡기 장비세팅과 알람 설정 및 알람 대처에 대한 내용을 실제와 같이 구현한 가상현실로 하였다.

가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 운영은 VR 교육 운영 및 장비 안내(5분), VR 시나리오 운영(15분), 디브리핑(20분)으로 하여 총 40분으로 구성하였다.

(3) 시설, 공간 분석

서울 소재 A상급병원 교육부서 내의 위치해 있는 VR 교육장에 본 연구에서 개발한 가상현실 교육프로그램을 구현하였다. VR 교육장은 2.7m*2.7m 규모의 개인교육장 5개, 6.1m*7.5m 규모의 단체교육장 1개로 구성되어 있다. 인공호흡기 적용 환자 간호 교육프로그램 시스템은 2.7m*2.7m 규모의 개인교육장에 구현되도록 설계하였다.

(4) 기자재

가) head mounted display (HMD)

머리에 착용하여 사용하는 디스플레이 시스템이다. HMD 장치를 머리에 쓰면 양쪽 눈앞의 소형 스크린이 있고 삼차원(3D) 영상이 투영된다. 사용자의 움직임에 따라 영상이 투영되어 3D 공간에 있는 것 같은 가상현실을 체험할 수 있다 (Yoon & Choi, 1993). 본 연구에서는 HTC사의 VIVE Pro Eye (VIVE Pro Eye, HTC Corporation, Taoyuan, Taiwan) 제품을 사용하였다.

나) 컨트롤러

사용자를 최대한 몰입시키기 위한 액세서리로 HMD와 같이 사용하며, 가상현실 세계 안에 있는 개체와 직접적인 상호작용으로 자연스럽고 사실적인 경험을 제공한다(Kwon, 2019). 본 연구에서는 컨트롤러의 트리거 기능을 사용하여 가상현실 안에 있는 물체를 집거나 아이콘 및 UI 내용을 선택하며 다른 장소로 순간이동한다. 모델은 HTC사의 VIVE Pro 컨트롤러 2018 (VIVE Pro Controller 2018, HTC Corporation) 제품을 사용하였다.

다) 베이스 스테이션 2.0

360도 모션 인식 센서로 HMD와 컨트롤러의 위치를 정확하게 추적하며 방 하나 크기의 가상현실을 구현한다(HTC VIVE, n.d.). 개인 교육장 방 안의 대각선으로 반대쪽 구석에 1대씩, 총 2대 설치하여 플레이 영역을 설정하였다.

HMD Controller

Base station 2.0

Figure 2. Equipments required to operate VR

3) 개발단계

(1) 시나리오 작성

시나리오 개발에는 연구자, 신입간호사 교육 담당자 1인, 호흡치료전문간호사1인이 참여하였다. 인공호흡기를 적용 중인 환자에게 잘못 적용된 세팅을 확인하고, 알람의 의미와 발생 원인을 조사하여 교정하는 실무능력 향상을 학습목표로 개발하였다.

(2) 시나리오 진행 순서

학습자가 HMD를 착용하면 실제 환경과 차단된 가상의 화면에 있도록 구현하였다(Figure 3). 학습자 시야 앞에 '시작하기'와 '튜토리얼' 글자가 보이며 컨트롤러를 이용하여 '튜토리얼'을 선택하면 튜토리얼 화면으로 전환된다. 튜토리얼 공간에서 인공호흡기 작동 방법 및 물품 사용법을 숙지하도록 하였다. 튜토리얼을 마친 후 '시작하기'를 누르면 사번을 입력하는 화면이 나오고 컨트롤러를 이용하여 사번을 입력하면 인공호흡기 기종 선택화면이 나오도록 하였다. PB840 또는 Servo-I 기종 중 한 가지를 선택하면 시나리오가 시작되도록 하였다.

Figure 3. The main screen after wearing the HMD

(3) 시나리오 개요

가. 환자 개요

60세 남자 환자로 한달 전 대변 보기 힘든 증상 있어 병원 내원 후 직장암을 진단 받았다. 복강경 전방절제술을 하기 위해 입원하였고 수술 후 2일째 폐합병증이 발생하여 기관삽관을 시행한 후 중환자실로 입실하였다. 중환자실 입실 13일째이고 현재 인공호흡기 모드 pressure support ventilator (PSV)로 이탈(weaning) 중인 상태이다. 환자에게 적용되어 있는 인공호흡기 공통설정요소는 fraction of inspired O_2 concentration (FiO_2) 50%, flow sensitivity 2.0, positive end expiratory pressure (PEEP) 5.0 cmH_2O이고 설정요소는 pressure support level (PS level) 16 cmH_2O, PB840에서 rise time (RT)은 50%이고 end trigger sensitivity (ETS)는 25%이다. Servo-I에서 RT은 0.15 sec, inspiration cycle off는 30%이다. 환자의 predicted body weight (PBW)은 60이며 목표 일회 환기량은 6 ml/kg이다.

나. 시나리오 시작

초번 근무로 출근한 담당간호사는 인수인계 후 환자의 인공호흡기 세팅을 확인하는 단계부터 시작한다.

다. 환자정보 제공

시나리오가 시작되면 학습자의 시야에 중환자실 병실 환경이 가상현실로 구현이 된다(Figure 4). 학습자의 왼편에는 환자가 누워 있으며 인공호흡기가 연결되어 있다. 오른편에는 데스크탑 PC, 약물 카트가 있다. 데스크탑 PC 모니터 안에 환자정보를 볼 수 있는 아이콘이 있다. 학습자가 컨트롤러로 아이콘을 선택하면 현병력, 투약력, 현재 환자에게 적용된 인공호흡기 모드, 혈액검사결과, 흉부 X-ray를 확인 할 수 있는 user interface (UI)가 나오며 각 카테고리를 선택하여 확인할 수 있다.

Figure 4. The start screen of scenario

(4) 시나리오 세부 내용

프로그램은 총 4단계로 구성되어 있으며, 시나리오 세부 내용은 Table 1과 같다.

Table 1. The Process of Education Program

Stage		Contents	Time limit (sec)
Stage 1	PB840	- Find two incorrect alarm settings - Find three incorrect ventilator equipments settings	150
	Servo-I	- Find two incorrect alarm settings - Find four incorrect ventilator equipments settings	
Stage 2	Select the setting element suitable for PCV mode, Record monitoring elements		-
Stage 3	Find the cause of the TV (MV) reduction alarm		120
Stage 4	Find the cause of the TV (MV) variation and respiratory rate alarm		120

PB840 and Servo-I are ventilator products

PCV=Pressure control ventilater; TV=Tidal volume; MV=Minute volume

가. 1단계

가) PB840 인공호흡기

학습자는 인공호흡기 모니터와 장비를 확인하고 잘못 설정되어 있는 세팅 다섯 가지를 선택해야한다. 인공호흡기 모니터에는 Apnea back up ventilation이 16 cmH_2O로 설정되어 있어야 하나 10 cmH_2O로, 알람 세팅에서 최저 일회 환기량이 50 mL로 낮게 설정되어있다. 장비에는 가습기가 전원이 꺼져 있고 가습기에 연결되어 있는 수액이 0.45% 생리식염수이며 인공호흡기 호기 circuit에 네블라이저 키트가 연결되어 있다. 제한시간 2분 30초 안에 정답 다섯 가지를 모두 맞춰야하며 세팅이 바르게 설정되어 있는 영역을 선택한 경우 제한시간이 5초씩 줄어든다.

나) Servo-I 인공호흡기

학습자는 인공호흡기 모니터와 장비를 확인하고 잘못 설정되어 있는 세팅 여섯 가지를 선택해야한다. 인공호흡기 모니터에는 Apnea back up ventilation이 16 cmH_2O로 설정되어 있어야 하나 10 cmH_2O로, 알람 세팅에서 최저 분당 환기량이 0.5 L/min으로 낮게 설정되어있다. 장비에는 가습기가 전원이 꺼져 있고 가습기에 연결되어 있는 수액이 0.45% 생리식염수이며 인공호흡기 호기 circuit에 네블라이저 키트가 연결되어 있다. 필터가 흡기 circuit에 잘못 연결되어 있다. 제한시간 2분 30초 안에 정답 여섯 가지를 모두 맞춰야하며 세팅이 바르게 설정되어 있는 영역을 선택한 경우 제한시간이 5초씩 줄어든다.

나. 2단계

1단계가 종료되면 환자 모니터에 호흡수가 점점 줄어들며 인공호흡기에서 무호흡 알람이 울린다. 병실 안으로 담당의사가 들어와서 인공호흡기 모드를 pressure control ventilator (PCV) 로 변경해달라는 지시를 내린다. 학습자 시야 앞에 의사 처방 UI가 보인다. 인공호흡기 모드, 장비, 공통설정요소, 설정요소, 감시요소 UI가 단계적으로 나오며 각 단계에서 학습자가 선택하면 감시요소를 기록하는 의무기록 화면이 나온다. 인공호흡기 화면에 나오는 감시요소를 의무기록 화면에 기록하면 2단계는 종료된다.

다. 3단계

가) PB840 인공호흡기

인공호흡기 감시요소 화면에서 일회환기량 220~240 mL로 감소하며 알람이 울린다. 인공호흡기 모니터에 용적-시간 곡선에는 인공 기도에 누출이 있을 때 그려지는 그래픽이 보인다. 학습자는 일회환기량 감소의 원인을 찾는다. 기관 내관과 circuit이 꺽여 있지는 않은지, 기관 내관이 막혀 있는지 확인하기 위해 ambu bagging을 하고 흡인을 시행한다. 흉부 악화 소견이 있는지 X-ray를 확인하며, balloon inflator를 연결하여 압력이 감소되어 있는 것을 확인 후 압력을 맞추면 3단계가 종료된다.

나) Servo-I 인공호흡기

인공호흡기 감시요소 화면에서 분당환기량이 3.5~3.9 L/min으로 감소하며 알람이 울린다. 인공호흡기 모니터에 용적-시간 곡선에는 인공 기도에 누출이 있을 때 그려지는 그래픽이 보인다. 학습자는 분당환기량 감소의 원인을 찾는다. 기관 내관과 circuit이 꺽여 있지는 않은지, 기관 내관이 막혀 있는지 확인하기 위해 ambu bagging을 하고 흡인을 시행한다. 흉부 악화 소견이 있는지 X-ray를 확인하며, balloon inflator를 연결하여 압력이 감소되어 있는 것을 확인 후 압력을 맞추면 3단계가 종료된다.

라. 4단계

가) PB840 인공호흡기

인공호흡기 감시요소 화면에서 호흡수가 분당 30~40회로 증가되어 있고 일회환기량이 100~800 mL로 변화가 있으면서 알림이 울린다. 인공호흡기 모니터에는 분비물이 많을 때 보이는 그래픽을 확인 할 수 있다. 학습자는 기관 내관과 circuit이 꺽여 있지는 않은지 확인한다. 흉부 X-ray를 확인하여 오른쪽 폐하엽에 음영이 증가되어 있는 것을 확인하고, 기관내관의 개방성 확인을 위해 ambu bagging을 한다. ambu bagging 시 가래가 있음을 알고 흡인을 시행하면 4단계가 종료된다.

나) Servo-I 인공호흡기

인공호흡기 감시요소 화면에서 호흡수가 분당 30~40회로 증가되어 있고 분당 환기량이 4.0~29.0 L/min으로 변화가 있으면서 알림이 울린다. 인공호흡기 모니터에는 분비물이 많을 때 보이는 그래픽을 확인 할 수 있다. 학습자는 기관 내관과 circuit이 꺽여 있지는 않은지 확인한다. 흉부 X-ray를 확인하여 오른쪽 폐하엽에 음영이 증가되어 있는 것을 확인하고, 기관내관의 개방성 확인을 위해 ambu bagging을 한다. ambu bagging 시 가래가 있음을 알고 흡인을 시행하면 4단계가 종료된다.

(5) 파일럿 테스트 시행

2021년 1월 교육프로그램이 완성된 후 2020년 9월에 입사한 중환자실 신입간호사 13명을 대상으로 파일럿 테스트를 시행하였다. 테스트 결과 컨트롤러 조작법을 숙지하는데 어려움이 있어, 조작을 쉽게 익힐 수 있도록 튜토리얼 내용을 변경하였다. 잘못된 세팅을 찾는 1단계에서 제한시간이 짧다는 의견을 반영하여 제한시간을 늘려 프로그램을 수정하였다.

4) 실행 및 평가단계

실행단계에서는 개발 단계에서 실행한 파일럿 테스트에 대한 학습자의 의견을 반영하여 수정·보완한 교육프로그램으로 2020년 12월, 2021년 3월 입사자를 대상으로 가독립 기간에 운영하였다.

가독립이란 부서배치 후에 11~13주 기간에 해당되며 근무 시 배정된 환자를 혼자 간호하지 않고 동료간호사의 지원을 받으면서 일하는 기간이다.

(1) 사전조사

사전조사로 교육프로그램 적용 전 일반적 특성, 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식, 인공호흡기 적용환자 자신감을 조사하였다.

(2) 교육 운영

가. 교육 운영 및 장비 안내

VR 교육프로그램 진행 안내, 장비 소개 및 사용법 대해 파워포인트로 자료를 제공하였다.

나. VR 시나리오 운영

HMD를 착용 후 튜토리얼에서 가상공간에서의 인공호흡기 작동법과 물품 사용법에 대해 익히도록 하였다. 튜토리얼이 끝나면 시나리오가 시작되고 총 4단계로 구성되어 있다. 1단계는 인수인계 후 인공호흡기 알람 설정과 장비 연결이 부적절하게 되어 있는 것을 찾는 단계이다. 2단계는 무호흡 알람이 지속되어 의사의 처방에 맞는 환기양식과 설정요소 및 감시요소를 선택하며, 인공호흡기 모니터를 확인하고 감시요소를 기록하는 단계이다. 3단계는 TV (MV)감소 알람이 울려 원인을 찾는 단계이다. 학습자가 원인을 찾으면 알람이 꺼지며, TV (MV)감소 알람이 울릴 수 있는 다른 원인들을 선택하여 경험할 수 있도록 한다. 4단계는 호흡수 증가, TV (MV) 증가, 감소알림이 울려 원인을 찾는 단계이며 3단계와 마찬가지로 학습자가 원인을 찾으면 알람이 꺼지고 알람의 다른 원인을 선택하여 경험할 수 있도록 하면 교육이 종료된다.

다. 디브리핑

VR 교육프로그램에서 학습자가 각 단계별로 선택한 항목이 저장되며, 교육이 종료된 후 저장된 자료와 시나리오와 관련된 교육 자료를 파워포인트로 제공하였다. 학습자가 단계별로 선택한 항목을 보며 잘한 부분과 미흡한 부분에 대해 피드백을 주고, 교육 자료를 공유하였다. 전체 과정을 학습자 스스로 되짚어보는 과정을 통해 인공호흡기 세팅 확인과 알람설정 및 알람 대처방법에 대해 정리할 수 있도록 하였다.

(3) 사후조사

사전조사와 동일한 방법으로 디브리핑이 끝난 후 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식, 인공호흡기 적용환자 자신감을 조사하였다.

2. 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램의 효과

1) 학습자의 일반적 특성

본 연구 학습자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 2).

성별은 여자가 24명(82.8%), 연령은 평균 23.55±1.35세였다. 근무부서는 내과계 중환자실이 11명(37.9%), 외과계 중환자실이 10명(34.5%), 응급중환자실이 2명(6.9%), 소아중환자실이 6명(20.7%)이었다. 학부에서 중환자 간호 이론을 학습한 경우는 14명(48.3%)이었고, 중환자실 실습은 26명(89.7%)이 경험한 것으로 나타났다. 중환자실 인턴쉽을 경험한 경우는 5명(17.2%)이었다. 학습 목적으로 가상현실을 경험한 경우는 3명(10.3%)이었으며, 학습 외 목적으로 가상현실을 체험한 경우는 17명(58.6%)이었다.

Table 2. General Characteristics of Learners (*N*=29)

Characteristics	n (%) or M±SD
Gender	
Male	5 (17.2)
Female	24 (82.8)
Age (yr)	23.55±1.35
Working department	
Medical intensive care unit	11 (37.9)
Surgical intensive care unit	10 (34.5)
Acute care unit	2 (6.9)
Pediatric intensive car unit	6 (20.7)
Completion of critical care nursing theory at university	
Yes	14 (48.3)
No	15 (51.7)
Experience in intensive care unit practice	
Yes	26 (89.7)
No	3 (10.3)
Internship experience in intensive care unit	
Yes	5 (17.2)
No	24 (82.8)
Virtual reality experience for educational purpose	
Yes	3 (10.3)
No	26 (89.7)
Virtual reality experience other than educational purpose	
Yes	17 (58.6)
No	12 (41.4)

2) 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식

(1) 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식 사전·사후조사 차이

학습자의 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식과 전체 문항에 대한 전후 차이는 Table 3과 같다.

가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램에 참여 전 학습자의 직무지식은 14.03±1.94점에서 교육 후 16.59±1.82점으로 유의하게 증가하였다 (Z=-4.536, p<.001).

Table 3. Changes of Job knowledge in Nursing Patients with Ventilator (*N*=29)

Variables	Pre-test	Post-test	Difference	Z	*p*
	M±SD	M±SD	M±SD		
Job knowledge	14.03±1.94	16.59±1.82	2.55±1.82	-4.536	<.001

(2) 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식 사전·사후조사 문항별 차이

본 연구 학습자의 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식 사전, 사후조사 문항별 차이는 Table 4와 같다.

교육프로그램 적용 전과 후에 지식에 차이가 있었던 문항은 총 4문항이었다. 7번 문항은 PCV의 설정요소를 묻는 문제로 0.34±0.48에서 교육 후 0.62±0.49로 유의하게 증가하였고(Z=-2.530, p=.011), 11번 문항은 apnea back up ventilation 설정에 관한 문제로 0.38±0.49에서 교육 후 0.76±0.44로 유의하게 증가하였다 (Z=-3.317, p=.001). 16번 문항은 nebulizer를 적용 중인 환자에게 TV (MV) 증가 알람이 울릴 때 적절한 간호중재를 고르는 문제로 0.45±0.51에서 1.00±0.00로 유의하게 증가하였고(Z=-4.000, p<.001), 19번 문항은 PAP 증가와 TV 감소 알람이 울릴 때 가장 우선시 해야하는 간호중재를 고르는 문제로 0.48±0.51에서 교육 후 0.76±0.44로 유의한 차이가 있었다(Z=-2.530, p=.011).

Table 4. Differences in Job Knowledge for each Question of Nursing Patients with Ventilator (*N*=29)

Questions	Pre-test	Post-test	Difference	Z	*p*
	M±SD	M±SD	M±SD		
1. It is recommended to set TV of 6 to 8 ml/kg	0.93±0.26	1.00±0.00	0.07±0.26	-1.414	.157
2. After handover, check whether the ventilator parameters, monitoring element, alarm setting, and equipment setting are properly set	1.00±0.00	1.00±0.00	0.00±0.00	0.000	1.000
3. Apnea backup ventilation must be set in PCV mode	0.83±0.38	0.90±0.31	0.07±0.37	-1.000	.317
4. PCV and VCV modes can be applied to patients without spontaneous breathing	0.93±0.26	1.00±0.00	0.07±0.26	-1.414	.157
5. PCV mode has the advantage that Tidal volume has constant peak inspiratory pressure as the goal of inspiration	0.21±0.41	0.24±0.44	0.03±0.50	-0.378	.705
6. FiO_2 , PEEP, and Trigger sensitivity are common parameters that need to be set in most modes.	1.00±0.00	1.00±0.00	0.00±0.00	0.000	1.000
7 Parameters that need to be set on PCV (A/CMV) are IP, TV, RT, RR, and IT (I:E)	0.34±0.48	0.62±0.49	0.28±0.53	-2.530	.011
8. Parameters tthat need to be set on PSV are PS level, RT, and ETS (Inspiration cycle off)	0.86±0.35	0.93±0.26	0.07±0.46	-0.816	.414
9. Turn off the humidifier during nebulization because it reduces the aerosol delivery	1.00±0.00	1.00±0.00	0.00±0.00	0.000	1.000
10. Use sterile distilled water for humidifiers attached to ventilator	0.90±0.31	1.00±0.00	0.10±0.31	-1.732	.083
11. Select wrong answer for apnea back up ventilation in PSV mode	0.38±0.49	0.76±0.44	0.38±0.49	-3.317	.001

Table4. Continued

Questions	Pre-test	Post-test	Difference	Z	*p*
	M±SD	M±SD	M±SD		
12. Select appropriate alarm setting for the ventilator setting elements	0.52±0.51	0.72±0.45	0.21±0.56	-1.897	.058
13. Select monitoring elements in pressure ventilation mode	0.83±0.38	0.86±0.35	0.03±0.50	-0.378	.705
14. Select appropriate nursing intervention for a patient with a decreased respiratory effort in PSV mode	0.83±0.38	0.79±0.41	-0.08±0.42	-0.447	.655
15. Select inappropriate nursing interventions when TV (MV) reduction alarm goes off in PCV mode	0.59±0.50	0.76±0.44	0.17±0.60	-1.508	.132
16. Select appropriate nursing intervention when TV (MV) increase alarm goes off for patients during nebulization	0.45±0.51	1.00±0.00	0.55±0.51	-4.000	<.001
17. Select the first nursing intervention when the TV (MV) variation and PAP increase alarm goes off	0.83±0.38	0.90±0.31	0.07±0.46	-0.816	.414
18. Select inappropriate nursing interventions when respiratory rate and MV increase alarm goes off in PCV mode	0.62±0.49	0.66±0.48	0.03±0.57	-0.333	.739
19. Select the first nursing intervention when the PAP increase and TV decrease alarm goes off	0.48±0.51	0.76±0.44	0.28±0.53	-2.530	.011
20. Select the wrong answer to measure cuff pressure	0.52±0.51	0.69±0.47	0.17±0.54	-1.667	.096

(3) 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식 사전, 사후조사 정답률

본 연구 학습자의 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식 사전, 사후조사 정답률은 Figure 5와 같다.

직무지식 사전조사에서 정답률이 50% 미만은 진위형 문제인 5번과 7번, 4지선다 문제인 11번, 16번, 19번으로 총 5문항이었다. 5번 문항은 PCV모드의 흡기 목표와 장점을 묻는 문제로 정답률은 20.7%, PCV의 설정요소를 묻는 7번 문항의 정답률은 34.5%이었다. PSV모드에서 설정해야하는 apnea backup ventilation에 대한 11번 문항의 정답률은 37.9%, PCV모드에서 nebulizer 적용 중 TV(MV) 증가 알람이 울릴 때 적절한 간호중재를 고르는 16번 문항은 44.8%, PAP 증가 알람과 TV 감소 알람이 울릴 때 우선시 해야하는 간호중재를 고르는 19번 문항은 48.3%이었다.

사후조사에서도 정답률이 50% 미만인 문항은 총 1문항으로. PCV모드의 흡기 목표와 장점에 대한 문제인 5번 문항은 24.1%이었다.

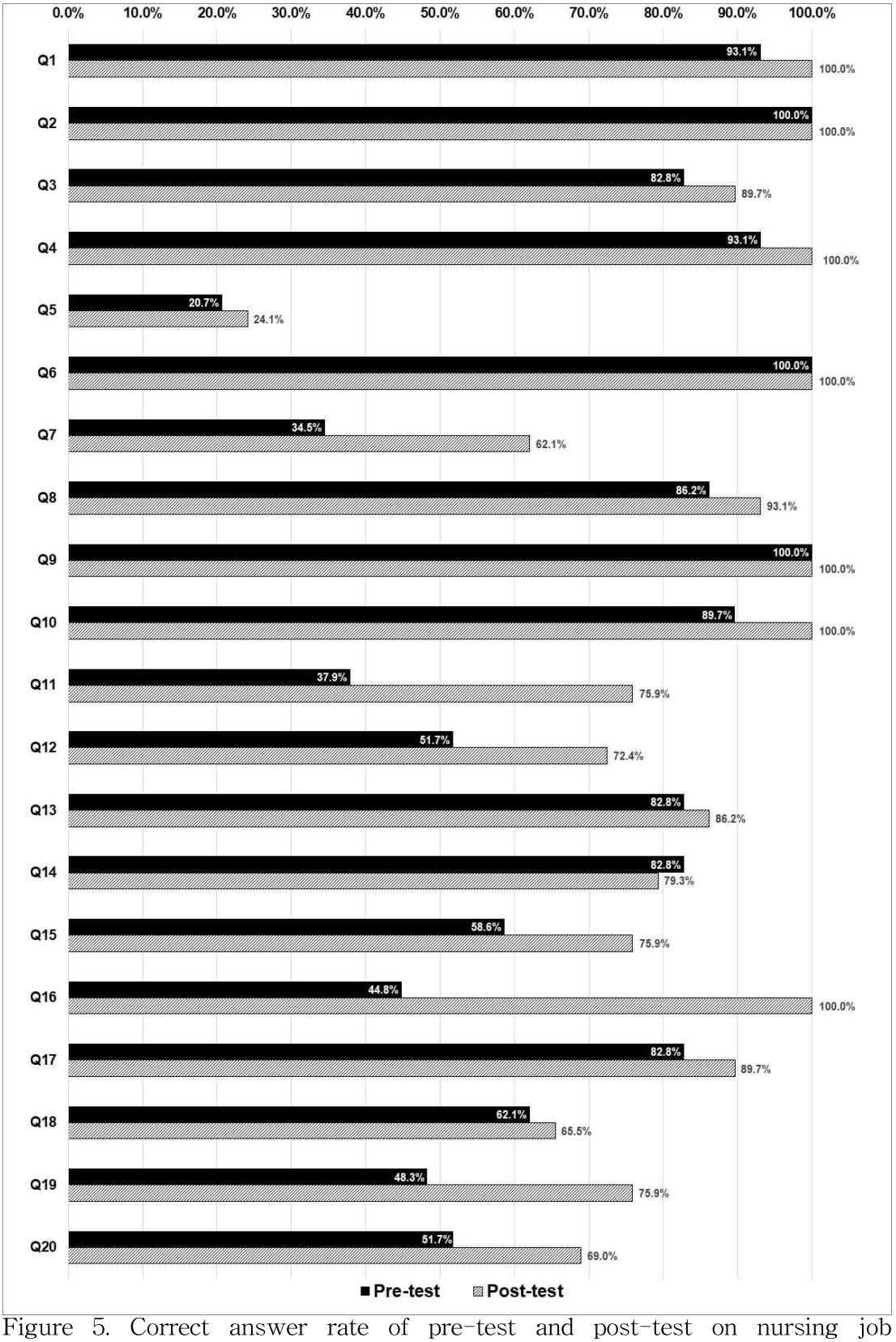


Figure 5. Correct answer rate of pre-test and post-test on nursing job knowledge for patients with ventilator

3) 인공호흡기 적용환자 간호 자신감

학습자의 인공호흡기 적용환자 간호 자신감 전후 차이는 Table 5와 같다.

가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램에 참여 전 학습자의 간호 자신감은 교육 전 16.90±3.99에서 교육 후 22.34±3.60으로 유의하게 증가하였다(Z=-4.613, p<.001).

Table 5. Changes of Self-confidence in Nursing Patients with Ventilator (*N*=29)

Variables	Pre-test	Post-test	Difference	Z	*p*
	M±SD	M±SD	M±SD		
Self-confidence	16.90±3.99	22.34±3.60	5.45±2.41	-4.613	<.001

Ⅴ. 논의

본 연구는 가상현실 기반의 인공호흡기 세팅과 인공호흡기 알람이 울리는 상황을 가상현실로 구현하여 중환자실에 근무하는 신입간호사가 중증 환자의 변화를 민감하게 인지하고 알람을 해결하기 위한 역량을 증진시킬 수 있도록 교육프로그램을 개발하고 지식과 수행 자신감에 미치는 효과를 보고자 하였다. 가상현실 기반의 교육프로그램 개발 단계, 교육 운영상 제한점, 프로그램 적용 후 평가한 결과에 대하여 논의하고자 한다.

1. 가상현실 기반의 교육프로그램 개발

본 연구에서 활용한 가상현실 기반의 교육은 현실 세계에서 구현하기 어려운 환경을 현장감 넘치는 가상현실로 제공함으로써 학습자의 몰입을 유도하고 학습효과를 향상시킬 수 있는 장점이 있다(Lee, 2019). 이러한 가상현실의 장점을 활용하여 다양한 분야에서 교육매체로 사용하고 있으며, 최근 간호대학에서도 관찰위주의 실습과 코로나 19로 인한 비대면 임상 실습에 대한 대안으로 가상현실을 도입하여 임상실습 교육의 제한적인 상황을 보완하고 있다(Lim & Yeom, 2020). 또한 국외에서도 간호교육에 유치도뇨관 삽입술, 투약, 통증 조절, 건강사정, 정맥 채혈 등의 가상현실 콘텐츠를 활용하고 있다(Kim et al., 2019). 그러나 국내외의 가상현실 교육은 대부분 데스크탑 PC를 이용한 비몰입형 가상현실 시뮬레이션 교육으로 몰입형 가상현실에 대한 콘텐츠는 부족한 실정이다. 이에 연구기관에서 신입간호사를 대상으로 가상현실 교육프로그램을 개발할 때 가장 효과적인 교육 주제를 선정하는 것에 제한점이 있었다.

선행연구에서 활용한 가상현실 시뮬레이션 간호교육 콘텐츠는 기본간호술기와 시나리오 사례로 나눠 볼 수 있으며(Kim et al., 2019), 연구기관의 특성에 따라 어떤 주제를 기반으로 할 것인지 고려해 볼 필요가 있다. 연구기관에서 신입간호사를 대상으로 교육하고 있는 기본간호술기를 주제로 선정하려고 하였으나 정맥주사 삽입술 같은 경우는 삽입부위에 따른 카테터 각도나 카테터가 혈관 내로 들어갈 때의 감각 등은 가상현실로 구현하기에 제한이 있었다. 그 외의 간호실무

지침 변경이 자주 있는 수혈, 흡인 등과 같은 주제는 가상현실로 구현되면 수정이 어려워 기본간호술기는 가상현실보다는 술기를 직접 경험하는 것이 더 효과적이라고 생각되었다. 시나리오 기반의 가상현실 시뮬레이션 교육의 효과에 대한 메타분석 연구인 Jeon (2019)의 연구에서 간호지식, 수행도, 교육만족도 등에서 긍정적인 효과가 보고된 바 있으며, 가상현실 교육의 학습 효과를 증대시키기 위해선 임상에서의 활용도가 높은 부분이 필요하다 하였다(Han, 2020). 이에 임상현장에서 자주 경험하지만 교육환경에서는 구현이 어려운 시나리오 상황이 가상현실의 장점을 살리고 교육적인 효과를 볼 수 있을 것이라 생각되었다.

신입간호사는 간호학생 때부터 배운 이론적인 지식을 임상실습을 통해 실무에 적용함으로써 총제적인 간호지식을 갖게 된다(Park et al., 2003). 그러나 Yi 등 (2017)이 연구한 국내 간호학 학사과정 내 중환자 간호교육 운영현황을 보면 4년제 대학 185개 중 중환자 이론 혹은 실습 교과목을 운영하고 있는 학교는 약 22.7%에 불과하여, 중환자실에 배치된 신입간호사는 간호대학 교육과정에서 중환자간호를 학습하지 못한 경우가 많다. 따라서 중환자 간호 역량을 향상시키기 위한 교육이 필요할 것으로 생각된다. Han (2020)이 간호대학생을 대상으로 한 가상현실 요구도 조사 연구에서 학습자의 교육요구도를 반영한 시뮬레이션 시나리오 작성이 요구되며, 교육의 효율성을 높이기 위해서는 학습자의 교육요구도가 높은 주제를 적용하는 것이 필요하다고 하였다(Kim et al., 2020). 이에 본 연구기관에서 중환자실 신입간호사의 요구도가 많고, 임상현장에서 다빈도로 경험하는 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 시나리오를 가상현실로 구현하면 교육의 효율성을 도모할 수 있을 것으로 생각되었다.

주제를 선정한 후에는 전체 시나리오에 대한 작성이 이루어져야 하며, 시나리오를 바탕으로 가상현실로 구현되었을 때 학습자의 반응에 따른 주요 절차를 구조화한 순서도 설계가 필요하다(Han, 2019). 순서도를 설계할 때 프로그램 기술자와 가상현실로 구현이 가능한 부분과 불가능한 부분에 대한 기술적인 문제를 고려해야 할 필요가 있다. 학습자가 수행하는 행동에 따라 환자와 상호작용할 수 있는 시나리오를 개발하고자 하였으나 개발 시점에서 가상현실과 인공지능 기술의 융합이 어려운 부분이었다. 또한 학습자가 가상현실 내에서 수행할 수 있는 자유도가 증가할수록 시나리오가 복잡해져 개발에 소요되는 시간과 비용이 증가하여 시나리오를 단순화할 수밖에 없는 제한점이 있었다.

스토리보드는 시나리오와 순서도 설계가 완성된 후 작성되며 가상현실을 구현하기 전 콘텐츠의 개념적 모델을 도출하는 것으로, 설계자가 프로그램 기술자에게 콘텐츠 전반에 대한 주요한 사항들을 안내하는 중요한 단계라 할 수 있다(Han, 2019). 스토리보드에는 순서도를 바탕으로 각 화면마다 환경설명과 오브젝트 구동방법 및 시간, 배경소리와 오브젝트를 작동할 때 필요한 소리에 대한 내용이 포함된다. 스토리보드를 통해 설계자와 기술자가 구성된 내용을 모두 동일하게 이해하였는지 확인하는 과정이며, 스토리보드를 완성한 후 프로그램 제작이 시작되고 나면 완성된 오브젝트 일부는 수정이 불가한 부분이 있을 수 있다. 본 교육프로그램에서 인공호흡기 circuit이 실제 circuit 길이보다 굉장히 길게 제작되어 수정하려고 하였으나 이미 애니메이션 구동이 완성되어 수정을 할 수 없었다. 제작이 어느 정도 진행되고 나서 오류사항을 수정해야 하는 경우 개발 기간이 연장될 수 있으며, 비용도 증가하여 수정이 어려운 부분도 발생할 수 있다는 제한점이 있었다. 스토리보드를 확인하는 과정에서 의료인인 설계자가 당연하게 생각하는 것들을 의료인이 아닌 기술자는 다르게 받아들일 수 있음을 고려해야 할 필요가 있겠다.

콘텐츠 개발이 완성되고 나면 프로그램이 구동될 때 오류가 있는지 UI에 나오는 문구가 학습자가 이해하기 쉬운지 등에 대한 점검이 필요하였다. 가상현실 내의 오브젝트나 애니메이션 제작이 의도한 대로 작동하지 않는 경우도 있고 또는 의도 하였지만 실제 가상현실 내에서 구동시간이 빨라 학습자가 오브젝트를 보지 못하며, 구동시간이 느리면 체험시간이 지체되는 경우도 있었다. UI에 사용되는 문구가 연구자가 의도하지 않은 다른 의미로 학습자가 이해할 수 있어 모든 학습자에게 동일한 뜻으로 이해할 수 있는 내용인지, 맞춤법이 맞는지, 가독성은 좋은지 확인이 필요하였다. 완성 초기에 점검을 할 때는 시나리오를 알고 있는 연구자보다 시나리오를 전혀 모르는 동료 신입간호사 교육 담당자에게 체험을 하게 하여 연구자가 의도한 대로 프로그램이 잘 구현되는지 확인하였다. 수정사항을 반영한 교육프로그램으로 교육 대상자에게 파일럿 테스트를 시행하였다. 완성 초기에 점검사항을 수정하여도 파일럿 테스트에서 추가적인 수정사항이 발생할 수 있으므로 지속적인 테스트를 통해 교육프로그램을 보완할 필요가 있겠다.

본 연구자가 개발한 교육프로그램을 운영 시 여러 가지 제한점이 있었다. 학습자 입장에서는 컨트롤러 조작법을 어려워하였다. 가상현실에서 물품을 선택하거

나 옮길 수 있도록 하는 기능을 2가지로 구현하였고, 컨트롤러의 버튼을 당겨 물품을 선택하거나 옮기는 첫 번째 기능은 학습자가 쉽게 사용할 수 있었다. 그러나 학습자가 프로그램 내에서 잘못된 세팅이나 알람 설정을 찾을 때 우연에 의해 정답을 맞추는 경우를 제외하기 위해 컨트롤러를 임의 지점에서 버튼을 당기면 돋보기 아이콘이 나오고 정답이 있는 위치에 버튼을 놓으면 정답으로 인식하도록 하는 기능은 어려움을 호소하였다. 선택기능을 모르는 경우가 많아 파일럿 테스트 시에 학습자가 프로그램을 모두 끝낼 때까지 운영자가 옆에서 조작 방법을 안내해야 했다. 컨트롤러 조작 방법이 복잡하면 학습자가 조작 방법을 익히다 제한 시간이 지나 교육이 끝나는 경우도 있고 프로그램 내에서 잘 모르는 부분이 있을 때 옆에 있는 운영자에게 의지를 하는 경우도 있었다. 파일럿 테스트 후에 튜토리얼에서 선택기능에 대한 컨트롤러 조작법을 학습자가 이해하기 쉽도록 여러 번의 수정작업을 하였다. 교육 학습자가 가상현실 기기의 사용 경험이 많지 않은 점을 고려하여 컨트롤러 조작 방법의 단순화가 필요할 것으로 생각된다.

운영자 입장에서 제한점은 본 연구기관의 VR 교육장이 VR 교육뿐 아니라 다른 교육과도 겸용해 사용하고 있어 학습자가 VR 교육을 체험할 수 있는 기간이 정해져 있다는 것이었다. 연구기관에서 사용한 HMD 기기 'VIVE Pro' 제품은 PC 기반으로 높은 해상도와 용량이 큰 콘텐츠를 구현할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 가상현실 공간을 설정할 장소와 가상현실 공간을 설정할 수 있는 베이스 스테이션 기기가 필요하여 장비를 모두 갖춘 곳에서만 가상현실을 체험할 수 있다는 단점이 있다. VIVE Pro 이외의 이동 체험이 가능한 독립형 HMD 기기는 PC를 연결하지 않고 VR 콘텐츠를 구현할 수 있어 헤드셋과 컨트롤러만 있으면 장소 제약 없이 가상현실을 체험할 수도 있다(Oculus Quest 2, n.d.). 가상현실 콘텐츠를 개발하거나 구매를 하는 경우 또는 HMD 기기를 구매해야 하는 경우 각 기기의 장단점을 고려해 볼 필요가 있겠다.

2. 가상현실 기반의 교육프로그램 평가

본 연구에서 가상현실 기반의 교육프로그램을 개발하고 적용하여 인공호흡기 적용환자 간호 직무지식을 향상시키는 효과가 있는지 분석하였다. 교육프로그램을 적용하고 난 후 직무지식이 유의하게 증가하였지만 각 문항별 차이를 보면 유의하게 증가한 문항은 4문항이었다. PCV의 설정요소를 묻는 7번 문항, apnea back up ventilation 설정에 관한 11번 문항, PAP 증가와 TV 감소 알람이 울릴 때 가장 우선시 해야하는 간호중재를 고르는 19번 문항은 VR 교육프로그램에서 학습한 내용이며 디브리핑 시에 다시 한번 정리해 보는 시간을 가짐으로써 유의하게 증가한 것으로 생각된다. Nebulizer를 적용 중인 환자에게 TV (MV) 증가 알람이 울릴 때 적절한 간호중재를 고르는 16번 문항은 디브리핑 시에 학습한 내용이며 학습자 중 대다수가 실제 임상에서 Nebulizer 적용 시 TV이 증가하는 경험을 하였다. 이는 경험에 의한 학습 효과가 점수에 영향을 주었을 것이라 생각된다.

진위형 문제인 1번 문항부터 10번 문항까지 7번 문항을 제외하고 유의한 차이가 없었다. 목표 일회환기량 설정, PCV모드와 PSV모드의 가장 기본적인 특징, 공통설정요소 항목, nebulizer 시에 가습기 사용 유무, 가습기에 연결하는 수액 종류 등과 같은 내용은 임상에서 트레이닝 기간 동안 지속적으로 노출되어 경험하므로 유의한 차이가 없었을 것으로 생각된다. 4지선다 문항 중에 지문으로 환자 상태와 혈액검사 결과를 제시하고 알람이 울리는 상황에서 가장 적절한 간호중재를 고르거나 가장 우선시 해야하는 간호중재를 고르는 문항은 유의한 차이가 없었다. 이는 연구대상자가 가독립 기간의 신입간호사로 인공호흡기 적용환자를 간호할 때 프리셉터나 동료 간호사의 도움을 받기 때문에 스스로 문제상황을 해결한 경험이 없을 것으로 생각되며, 알고 있는 지식을 응용하는데 어려움을 느끼는 것으로 사료된다.

인공호흡기 적용환자 간호 직무지식 사전, 사후조사 정답률을 보면 교육프로그램을 적용한 후에도 정답률이 50%미만인 문항이 1개가 있었다. 5번 문항인 'PCV모드는 일회 환기량이 흡기의 목표로 최고흡기압(Peak Inspiratory Pressure)이 일정하다는 장점이 있다.'로 PCV 모드의 흡기 목표와 장점을 묻는 진위형 문제이다. 5번 문항은 사후조사 정답률이 24.1%이고 사전조사 정답률이

20.7%로 사전조사 때도 정답률이 낮은 것을 확인할 수 있었다. 연구기관 중환자실에 배치된 신입간호사는 부서배치 후 5주차에 있는 분야별 교육에서 인공호흡기 이론 3시간, 실습 2시간 강의식 교육을 받지만 인공호흡기 각 모드에 대한 이해도가 낮은 것으로 생각되어 이론교육을 강화할 필요가 있겠다.

본 연구에서 교육프로그램 적용 후 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 자신감도 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 간호학생을 대상으로 시나리오 기반 입원관리 가상현실 교육을 적용하여 학습자신감이 유의하게 상승하였다는 결과(Kim, 2021)와 일치하였다. Pajares에 따르면(Lundberg, 2008에 인용됨) 자신감은 개인적인 성취를 위한 기초를 제공하며 자신감이 높으면 새로운 지식을 습득하고 어려운 상황에 대처하는 능력을 발휘할 수 있다 하였다. 이러한 자신감은 간호학생들에게 중요한 요소이며, 자신감을 가진 학생들은 어려운 과제에 당면할 때 자신감이 부족한 학생들보다 도전적인 목표를 가지며, 목표를 달성할 수 있다는 믿음이 높다 하였다. Flagler에 따르면(Lundberg, 2008에 인용됨) 간호수행에 대한 자신감은 이론 교육만으로 향상시킬 수 없으며, 임상환경에서 새로 배운 임상실무를 숙달하고 성공을 경험함으로써 획득된다고 하였다. 이와 같이 환자와 직접적인 접촉 없이 임상현장과 동일하게 재현된 가상현실 공간에서 인공호흡기 세팅을 확인하고 인공호흡기 모드에 따른 설정요소를 변경하며, 알람이 울리는 상황을 해결함으로써 학습자의 수행 자신감 향상에 도움을 주었을 것으로 사료된다.

최근 간호대학에서 코로나 19로 인해 임상 실습을 대체할 수 있는 학습법으로 가상현실을 도입하여 활용하고 있다. 그러나 이는 대부분 데스크탑 PC 기반의 비몰입형 가상현실 시뮬레이션 교육이다. 이에 간호대학에서 현장감 있는 임상환경을 가상현실 공간으로 제공하기 위해 몰입형 가상현실 교육프로그램의 도입을 시도하고 있으나 콘텐츠 부족으로 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서 몰입형 가상현실 기반의 교육프로그램을 개발하고 적용한 후 직무지식과, 수행 자신감 향상의 효과가 있었다. 이는 몰입형 가상현실 교육에 대한 연구가 부족한 상태에서 일반화하기에는 제한이 있지만, 몰입형 가상현실 기반의 간호 교육프로그램을 개발하고 그 효과를 평가하였다는 점에서 의의가 있다. 또한 가상현실 기반의 교육을 신입간호사 교육과정에 활용함으로써 향상된 지식과 수행 자신감을 통해 질적인 간호를 제공하고 환자안전사고 예방에 기여할 수 있을 것이라 생각된다.

이에 비대면 시대의 새로운 교수 학습법으로 가상현실을 활용하기 위해서는 지속적인 간호 교육프로그램이 개발되어야 하며, 학습 효과를 검증하는 연구도 계속 시도될 필요가 있을 것으로 사료된다.

Ⅵ. 결론 및 제언

본 연구는 중환자실 신입간호사를 대상으로 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램을 개발하고 적용한 후 그 효과를 평가하기 위한 단일군 사전사후 설계 연구이다.

가상현실 기반의 교육프로그램은 ADDIE 모형의 분석, 설계, 개발, 실행, 평가 단계를 적용하여 개발되었다. 분석단계에서는 요구도 분석을 실시하여 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 주제를 선정하였고, 설계단계에서는 인공호흡기의 세팅과 알람이 울리는 상황을 실제 임상과 같은 환경으로 구현할 수 있는 가상현실을 교육 매체로 선정하였다. 개발단계에서 가상현실 기반의 교육프로그램을 개발하였고 파일럿 테스트를 시행하여 프로그램 오류를 수정하고 운영상 문제점을 개선하고 보완하였다. 실행단계에서는 학습자를 대상으로 교육프로그램을 적용하였고 평가단계에서 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 직무지식과 자신감을 교육프로그램 적용 전과 후에 조사하였고 그 효과를 분석하였다. 직무지식과 자신감 모두 교육 후 시행한 조사에서 유의하게 증가하였다. 이는 가상현실 기반의 간호 교육프로그램이 지식과 자신감을 줄 수 있음을 보여주었다. 본 연구의 결과를 바탕으로 가상현실 기반의 다양한 간호 교육프로그램 콘텐츠 개발 및 적용이 필요하며 그 효과를 검증할 수 있는 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

본 연구의 결과를 토대로 다음과 같이 제언한다.

1) 교육 학습자를 확대하여 일반적 특성에 따른 지식과 자신감의 차이를 확인하는 추가적인 반복연구를 제언한다.
2) 본 연구는 교육종료 직후의 효과만을 평가하였으므로 교육프로그램의 유지효과를 시기별로 측정하는 추가적인 연구를 제언한다.
3) 지식, 자신감 뿐만 아니라 인공호흡기 적용환자를 간호하는 임상수행능력에도 효과가 있는지 추가적인 연구를 제언한다.

참고문헌

Ahn, S. J. & Kim, J. Y. (2018). The concept of virtual reality and current trends in previous researches. *Korean Institute of Interior Design, 20*(1), 328-331.

Ahn, T. S., Y, J. H., Park, S. L., Shin, J. W., & Lee, D. B. (2020). *Virtual augmented reality content industry survey*. Naju: Korea Creative Content Agency.

An, D. Y. & Park, H. K. (2013). Case study on the development and use of technical training contents using virtual reality. *Journal of Practical Engineering Education, 5*(2), 117-122. https://doi.org/10.14702/JPEE.2013.117

An, J. B. (2017). Changes in education paradigm in the 4th industrial revolution. *Media & Education 7*(1), 21-34.

Aoyama, M., Tamura, Y., Ishikawa, Y., Yada, M. & Miyawaki, I. (2013). Confidence weighted testing: A descriptive study of Japanese nursing students. *Nursing&Health Sciences*, *15*(4), 504-509. http://doi.org/10.1111/nhs.12066

Becker, S. A., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V., et al., (2018). *The NMC Horizon Report*. Louisville: New Media Consortium.

Beom, W. T., Kim, J. Y., & Kim, N. J. (2019). *Realistic education content policy trends and case analysis using VR, AR.* Jincheon-gun: National Industry Promotion Agency.

Blum, C. A., Borglund, S., & Parcells, D. (2010). High-fidelity nursing simulation: Impact on student self-confidence and clinical competence. *International Journal of Nursing Education Scholarship, 7*(1), 1-14. http://doi.org/10.2202/1548-923X.2035

Cho, N. S. (2017). The 4th industrial revolution and education. *Education*

Review, (39), 330-347.

Cho, Y. E. (2019, January 1). Hanyang University promotes science and engineering education innovation using VR technology. University News Network, p. 1. http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=206223

Choe, Y. G. (2017). Forecast and prospect of future education in the 4th industrial revolution. *Future Horizon,* (33), 32-35.

Choi, H. H. (2016). Virtual reality and augmented reality in the expanding military field. *Defense & Technology* (449), 52-61.

Chung, D. H. (2017). *Virtual reality concept dictionary to study alone*. Paju: 21st Century Books.

Cobbett, S., & Snelgrove-Clarke, E. (2016). Virtual versus face-to-face clinical simulation in relation to student knowledge, anxiety, and self-confidence in maternal-newborn nursing: A randomized controlled trial. *Nurse Education Today, 45*, 179-184. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.08.004

Dean, S., Halpern, J., McAllister, M., & Lazenby, M. (2020). Nursing education, virtual reality and empathy? *Nursing Open, 7*(6), 2056-2059. https://doi.org/10.1002/nop2.551.

Evans, R. S., Johnson, K. V., Flint, V. B., Kinder, T., Lyon, C. R., Hawley, W. L., et al., (2005). Enhanced notification of critical ventilator events. *Journal of the American Medical Informatics Association, 12*(6), 589-595. https://doi.org/10.1197/jamia.M1863

Farra, S., Miller, E., Timm, N., & Schafer, J. (2013). Improved training for disasters using 3-D virtual reality simulation. *Western Journal of Nursing Research, 35*(5), 655-671. http://doi.org/10.1177/0193945912471735

Ha, Y. K & Koh, C. K. (2012). The effects of mechanical ventilation simulation on the clinical judgment and self-confidence of nursing students. *Perspectives in Nursing Science, 9*(2), 119-126.

Han, D. L. (2020). Nursing students' perception of virtual reality(VR) and needs assessment for virtual reality simulation in mental health nursing. *Journal of Digital Contents Society 21*(8), 1481-1487.

http://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.8.1481

Han, H. J. (2019). *Development of a design model for virtual reality based educational simulation* [Unpublished doctoral dissertation]. Seoul National University, Seoul.

Han, Y. I. (2015). A concept analysis of self confidence in new nurse. *Korean Journal of Health Education and Promotion, 7*(2), 43-56.

Health Insurance Review & Assessment Service. (2020, December). *Results of 2019 ICU Suitability Evaluation.* Retrieved from http://www.hira.or.kr/re/diag/asmWrptPopup.do?evlCd=26&pgmid=HIRAA030004000000

HTC VIVE. (n.d.). base station 2.0 | VIVE™. Retrieved November 09, 2020, from https://www.vive.com/kr/accessory/base-station2/

Hunter, J. E. (1983). A causal analysis of cognitive ability, job knowledge, job performance, and supervisor ratings. *Performance measurement and theory*, 257-266.

Jeon, H. J. (2019). Exploring study on virtual reality utilization strategies in scenario-based nursing simulation: An Integrative Review. *Journal of Korea Society for Simulation in Nursing, 7*(1), 45-56. http://dx.doi.org/10.17333/JKSSN.2019.7.1.45

Jung, H. J. & Chae, M. J. (2020). Experience the core fundamental nursing skills practice of nursing students using virtual reality. *The Journal Of Humanities and Social Sciences, 11*(4), 703-716. http://dx.doi.org/10.22143/HSS21.11.4.51

Jung, J. S. (1998). Discussion on program development models and their implications to program evaluation. *Research of Curriculum Instruction, 2*(2), 80-97.

Jung, Y. G. & Ko, J. Y. (2018). Virtual reality in endoscopic sinus surgery and facial plastic & reconstructive surgery. *Korean Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, 61*(5), 227-234. https://doi.org/10.3342/kjorl-hns.2018.00283

Kim, D. J., & Chun, S. J. (2014). Design and application of a virtual reality based teaching model for field based learning activities. *Journal of The Korean Association of Information Education, 18*(1), 133-142. https://doi.org/10.14352/jkaie.2014.18.1.133

Kim, D. R., Lim, H. N., Yang, S. Y., & Kim, J. I. (2017). Factors influencing competence in the intensive and critical care nursing of senior nursing students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education, 23*(2), 214-223. https://doi.org/10.5977/jkasne.2017.23.2.214

Kim, K. S., Kim, J. A., & Park, Y. R. (2011). Educational needs based on analysis of importance, frequency and difficulty of ICU nursing practice for ICU nurses. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing, 18*(3), 373-382.

Kim, M. J., Shin, S. J., & Lee, I. Y. (2020). Education programs for newly graduated nurses in hospitals: A Scoping Review. *Korean Journal of Adult Nursing, 32*(5), 440-454. http://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.5.440

Kim, S. K., Eom, M. R., & Park, M. H. (2019). Effects of nursing education using virtual reality: A Systematic Review. *Journal of The Korea Contents Association, 19*(2), 661-670. https://doi.org/10.5392/JKCA.2019.19.02.661

Kim, Y. J. (2021). Development and application of scenario-based admission management VR contents for nursing students. *Journal of the Korea Society of Computer and Information, 26*(1), 209-216. https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.01.209

Kwon, C. S. (2019). Verification of the possibility and effectiveness of experiential learning using HMD-based immersive VR technologies. *Virtual Reality, 23*(1), 101-118. http://doi.org/10.1007/s10055-018-0346-1

Lee, H. Y. (2018, October 10). Chungnam national university-KT, prevents safety accidents with VR education. The Chungcheong Daily News, p. 1. http://www.ccdailynews.com/news/articleView.html?idxno=981765

Lee, J. H. (2019). A Study on the revitalization of virtual reality-based

education. *Journal of the Korean Society Design Culture, 25*(1), 357-366. http://doi.org/10.18208/ksdc.2019.25.1.357

Lee, J. S & Kim, J. Y. (2019). A study on spatial characteristics of immersion and reality in cases of VR and AR technology and contents. *Journal of the Korean Institute of Interior Design, 28*(3), 13-24. http://doi.org/10.14774/JKIID.2019.28.3.013

Lee, K. E., Ha, N. S., & Kil, S. Y. (2000). The relationship between self-disclosure and clinical competency in nursing students. *Journal of Korean Academy of Nursing, 30*(3), 571-583.

Leem, J. H. (2001). An analytical study on the concept of virtual education and cyber education. *The Korean Society for Educational Technology, 17*(3), 165-194.

Lim, S. M., Yeom, Y. R. (2020). The effect of education integrating virtual reality simulation training and outside school clinical practice for nursing students. *Journal of Convergence for Information Technology 10*(10), 100-108. https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.10.100

Lundberg, K. M. (2008). Promoting self-confidence in clinical nursing students. *Nurse educator, 33*(2), 86-89. http://doi.org/10.1097 / 01.NNE.0000299512.78270.d0

Messmer, P. R., Jones, S. G., & Taylor, B. A. (2004). Enhancing knowledge and self-confidence of novice nurses: The "Shadow-A-Nurse" ICU program. *Nursing Education Perspectives, 25*(3), 131-136.

Oculus Quest 2. (n.d.). *Our Most Advanced New All-in-One VR Headset*. Occulus. Retrieved May 10, 2021, from https://www.oculus.com/quest-2/

Park, H. R. & Sohn, E. N. (2020). Korean reseach trends on the educational effects of medica based on virtual reality and augmented reality technology. *Journal of Learner-centered Curriculum and Instruction, 20*(5), 725-741. http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2020.20.5.725

Park, K. S., Hwang, Y. Y., & Choi, E. H. (2003). The study of the nursing students' lived experience of clinical practice at the intensive care unit.

Korean Journal of Adult Nursing, 15(3), 373-382.

Perry, P. (2011). Concept analysis: confidence/self confidence. *In Nursing forum 46*(4), 218-230.

Republic of Korea. (2019). *5G+ for realizing innovative growth*. Gwacheon: Ministry of Science and ICT

Samosorn, A. B., Gilbert, G. E., Bauman, E. B., Khine, J., & McGonigle, D. (2020). Teaching airway insertion skills to nursing faculty and students using virtual reality: A pilot study. *Clinical Simulation in Nursing, 39*, 18-26. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2019.10.004

Shin, S. J., Yang, E. B., Hwang, E H., Kim, K. H., Kim, Y. J., & Jung, D. K. (2017). Current status and future direction of nursing education for clinical practice. *Korean Medical Education Review, 19*(2), 76-82. https://doi.org/10.17496/kmer.2017.19.2.76

Williams, G., Schmollgruber, S., & Alberto, L. (2006). Consensus Forum: worldwide guidelines on the critical care nursing workforce and education standards. *Critical Care Clinics, 22*(3), 393-406. https://doi.org/10.1016/j.ccc.2006.03.010

Yang, J. H. (2008). Experiences of admission for critically ill patients in ICU. *Korean Journal of Adult Nursing, 20*(1), 149-162.

Yang, J. J. (2006). Effects of web-based multimedia contents for mechanical ventilator practice on knowledge and clinical competence of nursing students. *Korean Journal of Adult Nursing 18*(2), 231-239.

Yi, Y. H., Son, Y. J., Kang, J., Kim, B. J., Kim, J. Y., Lee, Y. M., et al., (2017). Critical care nursing courses in bachelor of science in nursing programs: Present and future directions. *Journal of Korean Critical Care Nursing, 10*(3), 1-8.

Yoon, K. H., & Choi, J. D. (1993). Development environment of Virtual Reality. *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers 11*(6), 14-24.

부록1. 연구대상자 설명문 및 동의서

서울아산병원 임상연구심의위원회
Asan Medical Center Institutional Review Board
통지일 2021/02/13

연구 참여 설명문 및 동의서

연구제목: 신입간호사를 위한 가상현실 기반의
인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 개발 및 효과

안녕하십니까?

귀중한 시간을 내어 연구에 참여해 주심에 진심으로 감사드립니다.

본 연구는 신입간호사를 대상으로 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램을 개발하고 교육 후 인공호흡기 직무지식과 인공호흡기 적용환자 간호 자신감 향상의 효과를 확인하고자 하는 연구입니다.

본 연구는 서울아산병원 중환자실에 배치된 신입간호사 총 38명을 대상으로 하는 연구이며 연구기간은 2022년 2월 28일 까지입니다. 설문지에는 귀하의 일반적 특성(성별, 연령, 근무부서, 학부에서의 중환자 이론 학습유무, 중환자실 실습유무, 중환자실 인턴쉽유무, 학습 목적의 가상현실 체험유무, 학습 외 목적의 가상현실 체험유무), 인공호흡기 직무지식, 인공호흡기 적용환자 간호 자신감을 조사하며 교육 전과 후 2회의 설문으로 진행됩니다. 응답에는 10~15분가량 소요될 것으로 예상되며 귀중한 시간을 할애해 주신 것에 대한 보상으로 5000원 상당의 스타벅스 커피쿠폰을 제공해 드립니다.

본 연구에 참여하는 것은 자발적인 의사로 이루어지는 것이며, 도중에 연구 참여를 원하지 않을 경우가 발생하면 언제라도 연구 참여를 중단할 권리가 있습니다. 연구에 참여함으로써 연구 대상자에게 미칠 것으로 예상되는 위험이나 불편, 기대되는 이익은 없으며 연구에 참여하지 않더라도 발생하는 불이익은 없습니다.

설문 내용은 무기명으로 처리되고 본 연구를 통해 얻어진 내용은 연구 목적 이외에는 사용되지 않을 것입니다. 설문자료는 연구 책임자 외에는 접근할 수 없는 잠금 장치가 있는 곳에 보관될 것입니다. 본 연구관련 자료는 연구가 종료된 뒤 3년 동안 보관하고 기간이 종료된 후에는 모두 파쇄 할 것입니다.

1. 본인은 중환자실에 배치된 가독립 기간의 신입간호사입니다.
2. 본인은 연구와 관련된 모든 설명을 충분히 받고 이해하였으며 동의서 사본 1부를 받게 될 것임을 알고 있습니다.
3. 본인은 개인정보보호법 등에 의해 보호받는 본인의 개인정보를 본 연구를 위해 제공 및 활용하는 것에 동의합니다.

연구대상자 성명:	서명:	서명일:
연구책임자 성명:	서명:	서명일:

본 연구에 대해 궁금하신 점이 있으시면 언제든지 아래의 연구자에게 연락주십시오.

연구 책임자: 윤초롱 02-3010- / yooncr@amc.seoul.kr

소속: 서울아산병원 아카데미운영팀 / 울산대학교 산업대학원 임상전문간호학

본 연구에 참여하는 동안 귀하의 복지 및 권리에 대한 질문이 있을 때에는 아래의 연락처를 이용하여 문의하십시오.

임상연구보호센터: 02-3010-7285

서울아산병원 임상연구심의위원회: 02-3010-7166

부록2. 설문지

일반적 특성

1. 귀하의 성별은?
   ① 남자
   ② 여자

2. 귀하의 나이는? 만(　　)세

3. 현재 근무부서는 어디입니까?
   ① MICU　② SICU　③ NRICU
   ④ NSICU　⑤ CCU　⑥ CSICU
   ⑦ ACU　⑧ PICU

4. 학부에서 중환자 간호 이론을 배운 적이 있습니까?
   ① 예
   ② 아니오

5. 학부에서 중환자실 실습을 한 적이 있습니까?
   ① 예
   ② 아니오

6. 중환자실 인턴쉽 경험이 있습니까?
   ① 예
   ② 아니오

7. 학습목적으로 가상현실 체험을 한 적이 있습니까?
   ① 예
   ② 아니오

8. 학습 외 목적으로 가상현실 경험을 한 적이 있습니까?
   ① 예
   ② 아니오

직무지식

다음의 20문항들은 인공호흡기 적용환자 간호 시 직무지식정도를 알아보기 위한 것입니다. 각 문항을 잘 읽고 정답에 표시(√) 해주시기 바랍니다.

문항		예	아니오
1	인공호흡기를 적용 중인 환자에게 일회호흡량은 6~8ml/kg로 설정을 권고한다.		
2	인수인계 후 인공호흡기 설정요소, 감시요소, 알람설정, 장비세팅이 올바르게 되어 있는지 확인한다.		
3	PCV모드로 적용하고 있는 환자에게 apnea backup ventilation을 설정해야 한다.		
4	PCV, VCV모드는 자발호흡이 없는 환자에게 적용할 수 있는 환기양식이다.		
5	PCV모드는 일회 환기량이 흡기의 목표로 최고흡기압(Peak Inspiratory Pressure)이 일정하다는 장점이 있다.		
6	인공호흡기에서 FiO_2 , PEEP, Triger sensitivity는 대부분 모드에서 설정해야하는 공통설정요소이다.		
7	PCV(A/CMV)에서 설정해야 하는 설정요소는 IP, TV, RT, RR, IT(I:E)가 있다.		
8	PSV에서 설정해야 하는 설정요소는 PS level, RT, ETS(Inspiration cycle off)가 있다.		
9	인공호흡기를 적용 중인 환자에게 분무요법 적용 시 가습기는 분무효과를 감소시키므로 전원을 꺼둔다.		
10	인공호흡기에 부착된 가습기에는 멸균증류수를 사용한다.		

11. PSV 모드로 적용 중인 환자의 Apnea backup ventilation에 대한 설명이다. 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 무호흡 알람은 15~20초로 설정한다.

② Apnea backup ventilation에서 FiO_2는 동일하게 설정한다.

③ PCV 모드로 설정할 경우 IP는 동일하게 또는 낮게 설정한다.

④ 호흡수 설정은 환자의 호흡수와 동일하게 또는 낮게 설정한다.

12. 인공호흡기 설정요소에 따른 알람 설정방법에 대한 내용 중 옳은 것은?

① High pressure limit - 환자 상황에 맞게 조절한다.

② Low exhaled TV(MV) - 목표로 하는 값에서 20% 뺀 값을 설정한다.

③ High RR - 목표로 하는 값에서 20% 더한 값을 설정한다.

④ Low PEEP - 설정값의 20% 뺀 값을 설정한다.

13. PCV(A/CMV)모드와 PSV 모드를 적용하고 있는 환자의 감시요소로 옳은 것은?

가. TV	나. MV	다. MAP
라. Plateau pressure	마. Pause time	

① 가, 나

② 가, 나, 다

③ 가, 나, 다, 라

④ 가, 나, 다, 라, 마

14. PSV 모드로 적용 중이며 Precedex를 지속주입 중인 환자에게 약물을 최소 용량으로 감량했음에도 불구하고 무호흡 알람이 지속되었다. 환자의 의식상태는 Drowsy하며 자극에 눈을 뜨고 반응이 있으나 바로 잠이 들었다. 동맥혈 가스분석검사 결과 pH 7.25, $PaCO_2$ 55mmHg, PaO_2 98mmHg, HCO_3^- 28mmol/L, SaO_2 91% 인 것을 확인하였다. 호흡노력이 저하되어 있는 환자에게 가장 적절한 간호중재로 옳은 것은?

① 담당의와 환자상태 상의 후 PCV 모드로 변경한다.

② 환자에게 자발호흡 할 수 있도록 계속 격려한다.

③ 무호흡 시간 설정을 40초로 변경한다.

④ Trigger sensitivity를 변경하여 자발호흡 민감도를 낮춰준다.

15. 진정제를 적용하며 PCV(A/CMV) 모드로 인공호흡기 치료 중인 환자에게 TV 감소(MV 감소) 알람이 울렸다. 이 때 필요한 간호중재로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 깊은 진정상태이므로 담당의와 상의 후 진정제 용량을 감량한다.

② 기흉이 발생하지는 않았는지 chest X-ray를 확인한다.

③ 기도폐쇄를 의심하여 ambu bagging과 흡인을 시행한다.

④ Air leakage가 의심되어 인공호흡기 연결부위를 확인하고 balloon inlator로 압력을 측정한다.

16. PCV모드로 인공호흡기를 적용 중인 환자에게 medical air를 이용하여 nebulizer 적용 후 TV(MV) 증가 알람이 울렸다. 알람을 해결하기 위해 가장 적절한 간호중재로 옳은 것은?

① 담당의와 상의 후 Pressure level을 조정하여 목표 일회환기량을 유지할 수 있도록 한다.

② Nebulizer 적용을 중단한다.

③ Nebulizer를 적용하는 동안 TV(MV) 알람 설정을 변경한다.

④ 알람이 울릴 때마다 silence 버튼을 누른다.

17. 인공호흡기를 적용 중인 환자에게 호흡수 증가 알람이 울리며, TV(MV) 변화가 매우 큰 것을 확인하였다. PAP도 증가한 것을 볼 수 있었고 환자 신체사정 시 오른쪽 폐에서 악설음(crackle)이 청진되었다. 이 환자에게 가장 먼저 우선시 되어야 할 간호중재로 옳은 것은?

① Ambu bagging을 하여 환자의 인공기도 개방성을 확인하고 인공호흡기 circuit 또는 E-tube가 꼬여있지는 않은지 확인한다.

② 분비물로 인한 기도폐색 유무를 확인하고 흡인을 시행한다.

③ Chest X-ray를 확인하여 인공기도 위치, 폐의 상태 변화를 사정한다.

④ 인공호흡기와 asynchrony하여 환자의 의식상태를 사정한다.

18. 병동에서 흡인성 폐렴으로 급성 호흡부전이 발생한 환자가 중환자실로 입실하였고 혈압 저하로 고용량의 승압제 사용 중이다. intubation 후 PCV(A/CMV)모드로 FiO_2 80%, PEEP 10cmH_2O, IP 20cmH_2O, RR 16회/min으로 적용하였고 Ultiva, Propofol로 진정치료 시작하였다. 동맥혈 가스분석 결과 pH 7.17, $PaCO_2$ 60.6mmHg, PaO_2 73.6mmHg, HCO_3^- 22.7mmol/L, SaO_2 89% 였다. 인공호흡기 적용 30분 후, 환자가 침대 난간을 치고 발갈질하며 공격적인 행동을 보였고 인공호흡기에서 호흡수와 MV 증가 알람이 울렸다. 이 환자에게 적용할 간호중재 중 가장 적절하지 <u>않은</u> 것은?

① 진정제 증량에 대해 담당의와 상의한다.

② 환자의 불안을 사정하고 인공호흡기 적용 중으로 어떠한 불편감이 있을 수 있는지 설명한다.

③ 환자가 객담으로 인해 불편감이 있는지 확인하기 위해 흡인을 시행한다.

④ 환자가 자발호흡이 있어 인공호흡기와 asynchrony하므로 담당의와 상의 후 PSV 모드로 변경한다.

19. 인수인계 후 50세 남자 환자 A의 인공호흡기 세팅을 확인하던 중 가습기가 꺼져 있음을 발견하였다. 갑자기 인공호흡기에서 PAP 증가 알람이 울리며, 300~400ml로 유지되던 TV이 50ml로 감소한 것을 확인하였다. 활력징후는 BP 88/45mmHg, HR 50회/min, RR 39회/min이며, SpO_2은 80%에서 계속 감소하였다. 환자를 사정하였을 때 청색증 관찰되어 Ambu-bagging 시행하였으나 bagging이 잘 되지 않고, 흡인을 하기 위해 삽입한 카테터가 E-tube 끝까지 진입이 되지 않았다. PCV 모드로 적용중인 이 환자에게 가장 우선시 되어야 할 간호중재로 옳은 것은?

① 담당의와 환자상태 상의 후 E-tube를 교환한다.

② 담당의와 환자상태 상의 후 SpO_2가 감소하여 FiO_2를 증량한다.

③ 담당의와 환자상태 상의 후 TV이 감소하여 Inspiratory pressure을 증량한다.

④ 담당의와 환자상태 상의 후 기도 개방성을 위해 Mucomyst nebulizer를 적용한다.

20. cuff pressure 측정에 관한 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 흡인을 예방하기 위해 매일 1회 이상 커프 압력을 측정한다.

② 커프 압력을 측정하기 위해 balloon inflator, 3-way, 주사기, extension tube, 청진기를 준비한다.

③ Pilot balloon에 balloon inflator를 연결하여 압력을 확인하고, 청진기로 목이나 볼을 청진하면서 25-30cmH_2O로 압력을 조정한다.

④ 커프 압력을 조정하기 위해 공기 누출이 들리지 않을 때까지 공기를 주입하는 MLT(Minimal Leak Technique) 방법을 사용한다.

인공호흡기 적용환자 간호 자신감

다음의 6문항들은 인공호흡기 적용환자 간호에 대한 여러분의 자신감에 대한 질문입니다. 다음의 항목을 어느 정도 할 수 있다고 생각하는지 해당하는 곳에 표시(√) 해주시기 바랍니다.

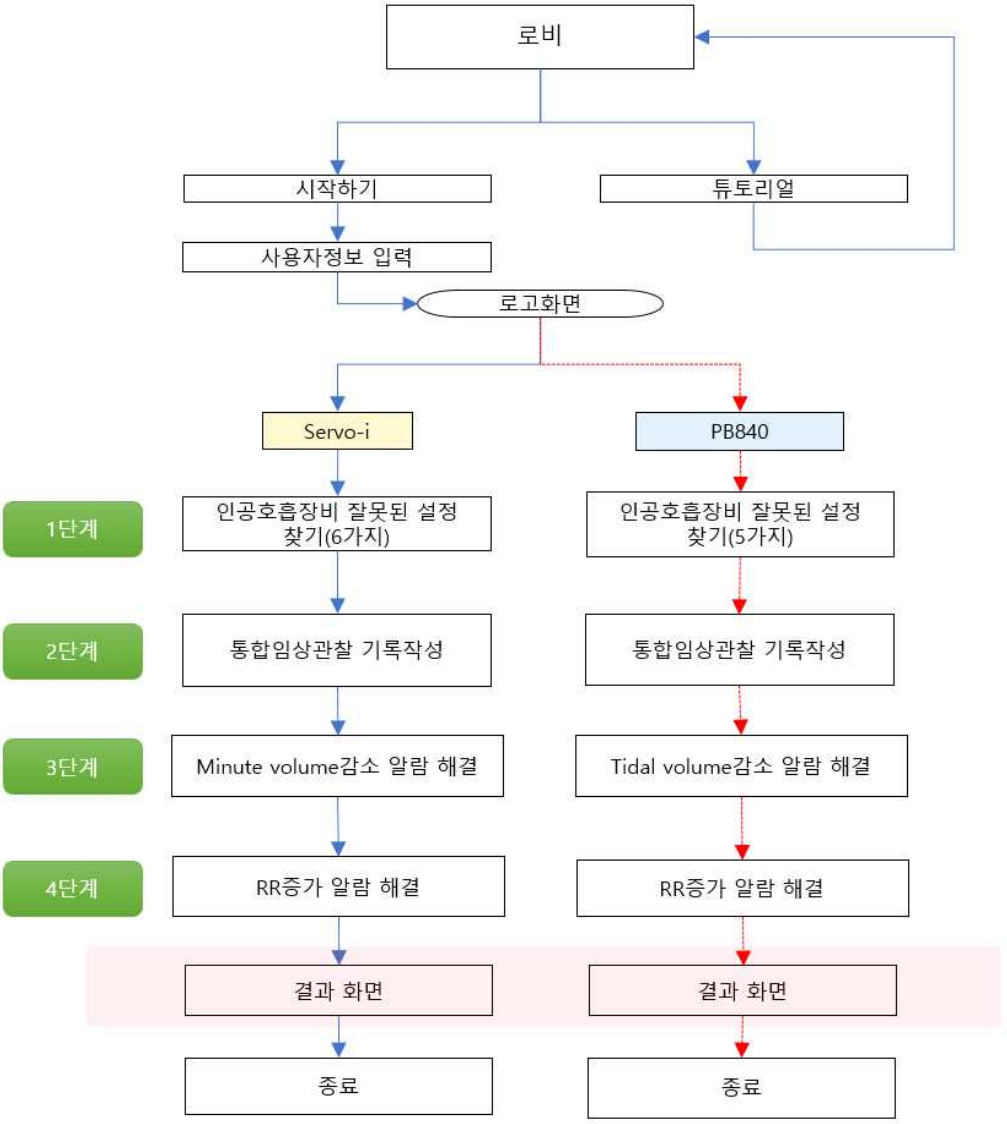
점수의 의미는 다음과 같습니다.

0	1	2	3	4	5
전혀 자신 없다			보통 이다		매우 자신 있다

질문	점수척도
1. 인공호흡기 장비 연결 상태가 적절한지 확인할 수 있다.	⓪ ① ② ③ ④ ⑤
2. 인공호흡기 모드별 특징을 구분할 수 있다.	⓪ ① ② ③ ④ ⑤
3. 처방에 따라 인공호흡기 환기양식에 따른 설정요소를 세팅할 수 있다.	⓪ ① ② ③ ④ ⑤
4. 인공호흡기 모드의 알람 설정요소별 설정을 할 수 있다.	⓪ ① ② ③ ④ ⑤
5. 인공호흡기 알람 발생 시 원인을 찾고 해결할 수 있다.	⓪ ① ② ③ ④ ⑤
6. 인공호흡기 모니터의 그래프를 통해 문제발생 시 원인을 찾고 해결할 수 있다.	⓪ ① ② ③ ④ ⑤

부록3. VR 시나리오 순서도

시나리오 전체 진행 순서도



부록4. IRB 승인 통지서

Date: 2021/02/17

주소 : 05505 서울특별시 송파구 올림픽로 43길 88 서울아산병원 TEL : 02-3010-7166, FAX : 02-3010-4163

심의결과 통지서

심의결과 통지일	2021년 02월 13일	심의방법	◉ 정규 ○ 신속

접수번호	S2021-0175-0001					
과제번호	2021-0215					
과제명	신입간호사를 위한 가상현실 기반의 인공호흡기 적용환자 간호 교육프로그램 개발 및 효과					
연구책임자	소속	아카데미운영팀	직위	대리	성명	윤초롱
의뢰자	소속	IIT				
연구 상세분류	생명윤리법	인간대상연구				
	연구대상	기타(설문조사)				
	연구구분	단일군연구				
	연구단계					
심의종류	신규과제					
심의결과	연구개시 및 지속, 변경 사항 적용이 가능한 결과	☑ 승인		☐ 기존대로 연구지속		
	보완심의 또는 이의 신청이 필요한 결과	☐ 시정승인 ☐ 보완(재심의) ☐ 연구는 지속하나 보완 필요 ☐ 연구는 지속하나 이후 연구대상자에게 이루어지는 연구절차 중지 ☐ 승인된 연구의 조기종료 ☐ 반려 ☐ 보완		☐ 보완(조건부) ☐ 기각 ☐ 연구는 지속하나 새로운 연구대상자 모집 중지 ☐ 승인된 연구의 일시중지 ☐ 연구자에 대한 조치 ☐ 기타		
서류접수일	2021년 01월 28일		심의일	2021년 02월 04일		
지속심의 주기	☐ 3개월 ☑ 1년 ☐ 기타 ☐ 6개월 ☐ 면제		승인유효기간	2022년 02월 03일		

부록5. 연구도구 사용 승인서

Re: 교수님 안녕하십니까? '기계환기 간호에 대한 자신감' 도구사용 승인 요청드립니다. 2020-10-22 (목) 13:42

보낸사람 하이경<yikyung.ha@deu.ac.kr>

받는사람 윤초롱<yooncr88@naver.com>

일반 첨부파일 1개 (10KB) 모두 저장 파일 저장 시 바이러스 검사 자동 수행

설문지_자신감.docx 10KB

윤초롱선생님께

제 연구에 관심을 가져주셔서 감사합니다.

도구를 첨부하오니 선생님 연구에서 사용하셔도 됩니다.

기대하는 결과 있으시길 바랍니다.

하이경 드림

보낸 사람 : "윤초롱" <yooncr88@naver.com>
보낸 날짜 : 2020-10-22 12:49:00 (+09:00)
받는 사람 : 하이경 <yikyung.ha@deu.ac.kr>

ABSTRACT

Development and Effectiveness of Virtual Reality-based Learning Program for the New Nurses caring Mechanical Ventilated Patients

Yoon, Cho Rong
Department of Clinical Nursing
The Graduate School of Industry
Directed by Professor
Choi, Hae Ran, RN, Ph.D.

This study aimed to help new ICU (intensive care unit) nurses obtain the required knowledge of clinical practice and improve their nursing confidence by developing virtual reality-based education programs for nurses tending to patients on mechanical ventilation.

The VR-based education program was developed by the application of the analysis, design, development, implementation, and evaluation model. In the analysis stage, a topic of caring for patients on mechanical ventilation was selected by performing demand analysis. In the design stage, VR was selected as the educational media because it can implement scenarios, such as the settings of mechanical ventilator and the situation where the alarm goes off, similar to actual clinical settings. In the development stage, a VR-based education program was developed, and a pilot test was conducted to rectify the program's errors and operational problems. In the implementation and evaluation stages, the training program was applied to learners to evaluate its effect.

For verifying the effect of the education program, the pre- and

post-training data of 29 new ICU nurses of 'A' general hospital located in Seoul were collected from February 2021 to May 2021. The pre-training, general characteristics, knowledge of caring for patients on mechanical ventilation, and confidence in caring for those patients were investigated, and post-training, the job knowledge and nursing confidence were investigated. The IBM SPSS/WIN ver. 25.0 Program (IBM Corp., Armonk, NY, USA) was used for analyzing the frequency, percentage, and mean and standard deviation of the general characteristics. The Wilcoxon signed rank test was used for analyzing the differences between the pre- and post-training job knowledge and confidence in caring for patients on mechanical ventilation.

The results of this study are as follows.

1) Before participating in the VR-based education program for caring for patients on mechanical ventilation, the score for job knowledge of all learners was 14.03±1.94, and post-education, it increased significantly to 16.59±1.82($Z=-4.536$, $p<.001$).

2) The pre-education confidence in caring for patients on mechanical ventilation was found to be 16.90±3.99, which increased significantly to 22.34±3.60 post-education($Z=-4.613$, $p<.001$).

According to the results of this study, the job knowledge and nursing confidence of the nurses increased significantly after participating in the education program. Based on these results, it is essential to develop and implement a variety of VR-based nursing education programs, and continuous research is necessary to verify its effects.

Key Words: Intensive care unit, New nurses, Virtual reality, Mechanical ventilator, Nursing education