

증강현실 기반의 수술간호 실습교육 애플리케이션 개발 및 평가

고정연¹, 정애리^{2*}

¹삼성서울병원 간호사, ²부천대학교 간호학과 교수

Augmented Reality-based Surgical Nursing Practice Application Development and Evaluation

Jung-Yon Ko¹, Ae-Ri Jung^{2*}

¹Nurse, Samsung Medical Center

²Professor, College of Nursing, Bucheon University

요약 본 연구는 증강현실 기반 수술간호 실습 교육 애플리케이션을 개발하기 위한 방법론적 연구로서, 연구과정은 ADDIE 모형에 따라 분석, 설계, 개발, 구현, 평가의 5단계로 구성되었다. 요구도 분석 결과 나온 세부 항목 중 전문가 집단과 간호대학생 집단에서 공통적으로 요구도가 높은 항목은 수술 기구 항목이었다. 요구도를 기반으로 수술실에서 가장 빈번하게 사용하며 진료과에 구분 없이 보편적으로 사용되는 7가지 분류의 51개의 수술기구를 선정하여 AR Book으로 제작하였다. 증강현실기반 애플리케이션은 Unity 3D 엔진을 기반으로 제작하였으며, Android OS로 애플리케이션을 빌드하여 대상자가 이용할 수 있도록 하였다. 전문가 평가 결과 전체 평균은 73.4±4.3으로 전체적으로 높게 나타났으며, 학습자 만족도 조사 결과 높은 만족도를 보였다. 제작된 증강현실 기반 수술간호 콘텐츠는 이전의 다른 학습 방법과는 달리 현실성과 휴대성, 접근성, 간편함을 갖춘 새로운 방식의 수술 기구 학습 애플리케이션을 처음으로 개발한 부분에 그 의미가 있다.

주제어 : 증강현실, 간호교육, 임상실습, 수술간호, 애플리케이션

Abstract The purpose of this research was to develop an augmented reality-based surgical nursing practice education application. The research proceeded in ADDIE order of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. In the analysis phase, we analyzed the surgical nursing learning needs of the expert group and nursing student group. As a result of the analysis, the demand for surgical instruments was generally high. We selected 51 surgical instruments of the 7 categories most frequently used in the operating room based on the needs, and produced them as AR Book. The augmented reality application was created based on the Unity 3D engine, and the application was built with Android OS so that the target person could use it. Expert assessment of application for augmented reality-based surgical nursing practice education application showed 73.4±4.3 out of 80. This study is significant in the part that first developed a new method of learning tools for surgical instruments. We determined that an augmented reality-based application has reality, portability, accessibility and simplicity.

Key Words : Augmented reality, Nursing education, Clinical practice, Surgical nursing, Application

*This article is based on a part of the first author's master's thesis

*Corresponding Author : Aeri Jung(aeri83@bc.ac.kr)

Received January 6, 2021

Revised February 2, 2021

Accepted February 20, 2021

Published February 28, 2021

1. 서론

1.1 연구의 필요성

간호대학생은 간호사가 되기 위해 시뮬레이션실습을 포함하여 1000시간의 임상실습을 반드시 거쳐야만 한다[1]. 간호교육 과정에서 학생들은 이론을 통해 간호사의 역할을 수행하는데 필요한 전문 지식을 습득하고, 임상실습을 통해 실제 간호 상황에 적용하며 이론과 실재를 상호 연결할 수 있게 된다. 따라서 이론과 임상 실습은 간호사가 되기 전 학생에게 있어 필수적인 부분이라 할 수 있다[2].

특히 수술간호 임상실습은 실습의 대부분이 관찰로 이루어지며, 학생들이 직접 수술간호를 경험하는 것이 거의 불가능하다. 또한 감염 관리 및 환자 프라이버시 보장을 위해 특수 분야인 수술 실습이 학생들에게 개방되지 않는 경우도 있다[3-5]. 간호대학생의 수술 간호 임상실습은 감염병의 확산 및 환자안전, 환자 프라이버시 보장 등으로 인하여 기회가 점점 줄어들고 있다. 병원들의 간호사 부족 현상으로 인해 간호학과 학생 증원은 폭발적으로 증가하고 있지만, 이에 반해 임상교육을 실시하는 실습병원의 부족을 경험하고 있다[6,7].

의학기술이 발달함에 따라 수술 기구 역시 첨단기술화로 인하여 다양한 형태로 증가하고 있으며 수술 상황에서 직접적인 수술 간호를 이행하기 위해서는 수술 기구에 대한 충분한 이해와 경험이 필요하다. 하지만 학생들이 수술 기구를 경험하기 어려우며, 수술 현장에 들어가서야 처음 접하게 되는 경우가 많다. 수술실에서 사용하는 모든 기구들이 멸균되어있기 때문에 학생들의 학습을 위해서는 멸균되어있는 케이스나 불투명한 포를 제거한 후 기구를 확인해야하는 번거로움이 있다. 또한 비의료인의 기구 조작으로 인한 감염 위험성이 증가하기 때문에 기구 접근이 쉽지 않다[8].

현재 코로나19 감염병의 확산으로 간호대학생들이 임상실습기관에서 실습을 하지 못하고 교내 실습으로 대체가 되고 있는 상황이지만[9] 특수한 수술실의 환경 및 수술 기구를 단지 영상만으로 살펴보기에는 임상실습의 질을 보장할 수 없다. 부실한 실습교육은 졸업 후 실무능력이 낮은 간호사의 배출로 이어지기 때문에 간호학생의 실무역량을 높이기 위한 다양한 교육 콘텐츠가 필요하다[10]. 현재까지 간호학생 실습을 위한 교수 학습방법에 대한 연구는 웹이나 이러닝, 시뮬레이션

용한 학습 방식이 적용되고 있지만 학생들에게 현장 실습처럼 실재감을 전달하는 데는 한계가 있다[4,11-14]

최근 정보 통신 산업의 발달로 인하여 교육 분야에서 새로운 기술을 활용한 다양한 학습 도구가 개발되고 있다. 그 중 사용자의 학습에 대한 흥미를 높이고, 몰입도를 향상시키는데 긍정적인 결과를 보여주는 증강현실 기술을 이용한 콘텐츠가 늘어나고 있다[15]. 증강현실(Augmented Reality)은 사용자가 가상의 사물이나 정보를 실제 세계와 합쳐서 볼 수 있게 제공함으로써 학습의 실재감을 향상시킨다[16,17]. 증강현실 활용 교육 콘텐츠의 개발이 한국어, 과학, 미술 교육 등 여러 분야에서 활발히 진행되고 있으며[18-20], 시간과 장소에 구애받지 않고 경험할 수 있기 때문에 현실적인 제약이 많은 의료 환경에도 적합한 기술이다.

간호 의료 분야에서 증강현실 콘텐츠는 인체구조 및 해부학 학습, 처치 및 수술 시뮬레이션에 주로 활용되지만[21], 간호학 분야에서는 증강현실 기반 콘텐츠 개발이나 효과분석 연구가 미흡한 상황이다[22]. 특히 실습 분야에서 직접 제작된 증강현실을 기반으로 한 콘텐츠를 통한 교육을 찾아보기가 어렵다. 이에 본 연구에서는 간호대학생들의 실습의 질을 향상시키고, 현실감과 몰입감을 증가시키기 위해 증강현실을 기반으로 한 수술간호 실습 교육 애플리케이션을 개발하고자 한다.

1.2 연구목적

본 연구의 목적은 간호대학생을 위한 수술간호 실습 교육 콘텐츠를 증강현실을 기반으로 한 애플리케이션으로 개발하고, 적용 후 실습 만족도를 비교함으로써 실습교육의 질 향상에 기여하고, 교육 콘텐츠로 활용하는 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 증강현실 기반 수술간호 실습 교육 애플리케이션을 개발하기 위한 방법론적 연구이다.

2.2 애플리케이션 개발 절차

증강현실 기반 수술간호 실습 교육 애플리케이션의 개발을 위해 ADDIE(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)모형의 5단계에 따라 연

구를 진행하였다.

2.2.1 분석 단계 : 학습요구도 조사

2.2.1.1 연구대상자

경기도 B대학 간호학과 4학년에 재학 중이며 수술실 임상실습 경험이 없는 학생을 대상으로 증 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여에 동의한 40명을 대상으로 증강현실을 활용한 수술 간호 콘텐츠에 대한 요구도를 조사하였다.

2.2.1.2 연구도구

증강현실 기반의 수술간호 실습 교육 콘텐츠를 파악하기 위해 국내·외 학술 데이터베이스 및 참고문헌을 검색하여 분석하여 본 연구자가 개발한 도구를 서울 소재 'S'종합병원에 10년 이상 근무한 수술실 간호사 5인의 자문을 받아 총 18개의 수술 간호 실습 주제를 선정하여 사용하였다.

2.2.2 설계 단계

2.2.2.1 학습목적 설정

문헌고찰과 교육 요구도 조사를 바탕으로 학습 주제는 수술기기로 정한 후 학습 목적을 설정하였다. 학습자는 수술 기구 애플리케이션 활용을 통하여 수술 기구를 다양한 각도에서 확인할 수 있고, 각 수술기구별 상대적 크기를 확인할 수 있으며, 수술기구의 작동(애니메이션)을 확인함으로써 수술 기구에 대한 이해를 높일 수 있도록 하였다.

2.2.2.2 콘텐츠 내용

수술 기구에 대한 요구도를 바탕으로 학생들이 경험해야 할 수술 기구를 선정하기 위해 도구에 대한 자문을 받았던 수술실 간호사 5인의 협의를 거쳤다. 일반외과, 신경외과, 산부인과, 이비인후과, 흉부외과, 비뇨기과, 안과, 정형외과, 성형외과 등에서 사용하는 모든 기구를 확인한 후 공통적으로 사용되며 가장 기본적인 기구 51종을 선정하였다. 검색 및 문헌고찰을 통해 51종 기구의 이미지를 확보하였으며, 각 기구별 용도를 정리하였다.

2.2.3 개발 단계

2.2.3.1 AR Book(증강현실 책) 개발

본 연구에서는 수술실에 국한하지 않고 모든 장소에

서 학습이 가능하며 휴대하기 편한 부분에 초점을 맞추어 학습도구 개발을 진행하였다. 수술기구의 이미지나 용도에 대해서 쉽게 학습할 수 있으면서 실제 모습과 작동방법 등을 현실감 있게 3차원으로 학습할 수 있는 새로운 교육 도구를 개발하였으며, 학습 매체로 AR Book을 이용하였다[23]. AR Book은 증강현실 기술과 교육이 접목되어 있는 교재로서 간편하게 볼 수 있는 기구집의 기능뿐 아니라 디바이스의 디스플레이(Display)에 나타난 증강현실을 통해 기구의 실제 크기와 작동방법을 확인할 수 있다. 본 연구에서 개발한 AR Book은 두 가지 타입인 종이책과 전자책으로 개발하였으며, 수술기구의 이미지와 기구 설명을 담은 수술 기구집으로 사용할 수 있다. 또한 학습자가 증강현실 애플리케이션을 다운받아 구현하면 수술기구의 3차원 증강 객체가 스마트폰이나 태블릿 PC의 디스플레이 화면을 통해 나타나게 하였다.

2.2.3.2 증강현실 애플리케이션 개발

본 연구에서는 증강현실 기술을 모바일 기기에 적용해서 사용할 수 있는 형태인 애플리케이션을 개발하여 종이책이 가진 2차원 이미지 정보의 한계를 극복하고자 하였다. 증강현실 애플리케이션을 통해 종이책이 가진 2차원 이미지를 3차원 객체로 보여질 수 있도록 기본 수술기구 51종을 3ds Max(Autodesk, 2019)를 이용하여 3차원 모델링을 하였다. 그리고 애플리케이션 개발에 쉽게 접근할 수 있으며 개발플랫폼 역할을 하는 Unity 3D 엔진(Unity 2019.2.9.f116)을 개발환경의 기반으로 하였고, 이에 증강현실 기술을 쉽게 적용할 수 있도록 Google에서 제공하는 SDK인 ARCore를 접목하여 증강현실 애플리케이션을 개발하였다.

2.2.4 구현 및 평가 단계

2.2.4.1 전문가 평가

AR Book은 전문가가 평가 후 내용 추가나 수정에 용이하도록 1차적으로 PDF(Portable Document Format) 파일로 다운로드 받을 수 있는 형태를 고안하였다. 파일은 사용자가 장소에 상관없이 쉽게 다운로드를 받을 수 있도록 애플리케이션 내에 AR Book 전자책을 다운로드할 수 있는 링크창으로 연결되는 기능을 넣었다. 애플리케이션 내의 다운로드 링크버튼을 눌러 실행하면, PDF 파일로 종이책 내용을 다운로드 받을 수 있도

록 개발하였다.

구현된 애플리케이션은 전문가 집단을 대상으로 평가를 진행하였다. 전문가 평가를 위하여 콘텐츠 선정시 자문을 받았던 수술실 간호사 5인이 스마트폰 앱 평가 도구[21] 중 기술을 제외한 문항을 이용하여 프로그램에 대한 평가를 실시하였다. 도구의 사용은 저자의 승인을 받아 사용하였으며, 도구는 콘텐츠 9문항과 디자인 11문항으로 이루어져 있다. 각 문항은 5점 Likert 척도로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 만족도가 높음을 의미한다. 도구의 신뢰도는 선행 연구에서 Cronbach's alpha는 .90이고, 본 연구의 신뢰도는 Cronbach's alpha는 .83이다.

2.2.4.2 학습자 평가

개발된 애플리케이션을 평가하기 위해 학습자의 만족도 평가를 시행하였다. 연구자가 직접 연구의 목적과 취지를 설명하고, 자발적으로 평가에 동의한 대상자에게 서면동의를 받은 후 진행하였다. 학습자는 애플리케이션을 구현하여 수술 기구를 학습한 후 사후 조사를 진행하였다. 측정도구는 실습만족도 17개 문항을 사용하였으며[21], 각 문항은 5점 Likert 척도로 구성되었고 점수 범위가 17점-85점으로 점수가 높을수록 실습만족도가 높음을 의미한다. 도구의 신뢰도는 Cronbach's α =.94이었고, 본 연구에서는 도구의 신뢰도는 Cronbach's α =.89로 나타났다.

학습자 평가를 위한 자료 수집은 2020년 9월 1일부터 11월 10일까지 경기도 B대학 간호학과 4학년 15명을 대상으로 개발된 애플리케이션을 사용하여 수술간호 실습 내용을 학습하도록 한 후 설문조사를 통해 자료 수집을 하였다.

2.3 윤리적 고려

본 연구는 연구의 목적과 설명을 듣고 자발적으로 참여를 희망한 대상자에 한하여 온라인을 통해 동의가 진행되었다. 연구자들은 연구윤리 관련 교육 프로그램을 이수하였고, 동의서에 연구의 목적, 예상되는 이득과 위험, 자료 관리, 비밀 보장, 자발적 동의 철회 및 연구 비참여시 어떠한 불이익을 받지 않음을 설명하는 글을 명시하였으며 자발적으로 참여에 동의를 얻은 경우에 자료를 수집하였으며, 응답시 소정의 상품권을 제공하였다. 수집된 설문자료는 무기명으로 처리하였으며 윤리

적 관점에서 연구 대상자를 충실히 보호하고자 하였다.

2.4 자료 분석

수집된 자료는 SPSS version 23.0 프로그램을 통해 분석하였다. 대상자의 연령, 성별, 전문가 평가, 애플리케이션 사용 만족도는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 구했으며, 전문가 타당도는 평균을 구하였다.

3. 연구결과

3.1 분석단계

요구도를 측정하기 위해 문헌고찰 및 수술실 간호사 5인으로 구성된 전문가 자문을 통해 개발된 측정 도구는 외과적 손씻기, 소독가운과 장갑 착용, 수술 전 환자 확인, 수술실 구조, 멸균품 공급, 피부소독, 수술 체위, 수술 기구, 계수, 검체 관리, 타임아웃과 디브리핑, 봉합사, 배액관, 지혈제, 마취 종류, 낙상예방, 수술과정, 감염관리 등 총 18개의 수술 간호 교육 주제로 구성되었다.

총 40명의 간호대학생의 증강현실을 기반으로 한 수술 간호 콘텐츠에 적합한 주제에 대한 요구도 조사를 분석한 결과 각 주제 중 멸균품 공급, 수술기구, 배액관, 수술과정, 감염관리에 대한 요구가 높게 나타났다. 학생들의 요구도 분석 결과를 바탕으로 전문가 5인과 연구자들이 논의를 거쳐 수술 기구 항목을 교육 콘텐츠로 선정하였다.

3.2 설계 단계

분석 단계를 통해 선정된 주제를 수술실에서 가장 빈번하게 사용하며 진료과에 구분 없이 보편적으로 사용되는 수술기구를 선정하였다. 수술기구는 7개의 항목인 scissors, needle holder, suction tube, retractor, clamp, forceps, knife handle로 분류하였으며 총 51종의 수술기구를 선정하였다.

선정된 수술기구를 AR Book으로 제작하였으며, 각 페이지는 수술 기구 1종의 이미지와 이름, 각각의 기구 설명으로 구성하였다. AR Book은 표지를 포함하여 완전한 독립적인 수술 기구집으로 활용될 수 있으며, 각 페이지는 증강현실 애플리케이션을 통해 증강현실을 구현하는 마커의 역할을 하게 된다. AR Book은 Fig. 1과 같은 방법을 거쳐 제작하였다.

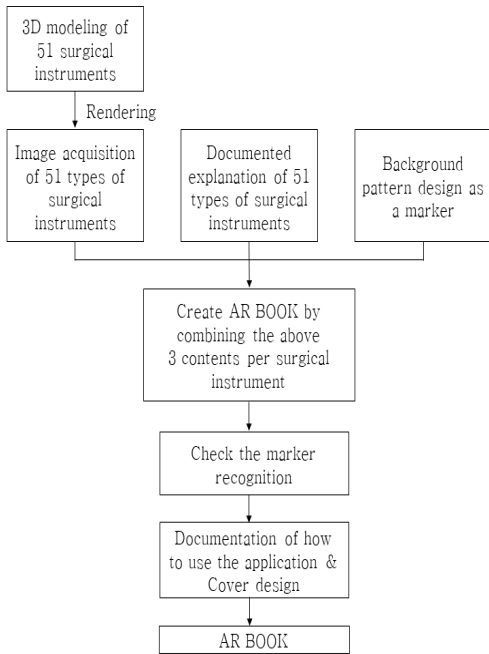


Fig. 1. Diagram of how to make AR Book

3.3 개발 단계

애플리케이션은 학습자가 수술기구를 처음 접한다는 가정 하에 수술기구를 여러 방향에서 다양한 각도로 확인할 수 있는 기능, 각 수술기구별 크기를 조정하여 확인할 수 있는 기능, 애니메이션을 통한 수술기구의 작동을 확인할 수 있는 기능을 포함하도록 하였다. 또한 51종의 수술기구에 이미지 마커가 각각 대응하도록 제작하였다. 디바이스 화면에 이미지 마커와 1:1로 대응하도록 3차원으로 수술기구 모형을 출력하였다.

3차원 수술 기구 모델을 출력하는 과정에서 고려한 사항은 1) 디바이스의 카메라를 통해 현실 공간의 마커를 인식하는 것, 2) 마커와 1:1 대응 모델링을 엔진에서 찾을 수 있도록 하는 것, 3) 디바이스의 화면에 대응된 모델링을 출력하는 것이었다.

모형에 이동, 회전, 크기조절, 애니메이션 요소를 프로그래밍을 통해 삽입하여, 사용자가 여러 각도에서 시각적으로 수술 기구를 확인 및 조작할 수 있도록 하였다.

디바이스에서 이미지를 구현할 때 3차원 수술 기구 개발된 애플리케이션은 Android 빌드를 통해 안드로이드용 스마트폰에서 사용이 가능한 증강현실 애플리케이션으로 개발되었으며, 애플리케이션을 이용하는 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 직관적인 UI(User Interface)

레이아웃을 디자인하였다. 애플리케이션을 실행시키고, AR Book을 비추면 아래 Fig. 2 같이 화면이 출력되어 사용할 수 있다.

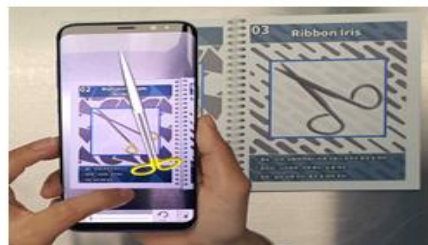


Fig. 2. Example of 3D surgical instrument output

Table 1. Application Expert evaluation

(N=5)

Evaluation factor		Contents	Average
Contents	accuracy	There is confidence in the health care information provided by the app	3.8
		The health care information provided by the app is clear	4
	Understanding	It is easy to understand health care information	3.4±0.5
		Health-related terms provided by the app are familiar to the public	3.2±0.4
		The level of health care information provided by the app is easy to read	3.6±0.5
	objectivity	Health care information is professional information	3.6±0.5
		Health care information is systematic and specific	3.6±0.5
		There is a sign indicating that the information is provided by an authority	3.4±0.5
		Health information is provided by medical experts	3.4±0.5
	Interface design	consistency	Consistent in color, placement, and presentation
The arrangement of icons in the app matches the overall app design			4
Icons in the app are grouped consistently			4
compatibility		It is easy to understand logically by arranging contents so that they can be accessed sequentially	3.4±0.5
		It clearly expresses what the icon means	3.6±0.5
		The letters used in the app are in a size and font that are easy to read by the viewer	3.8±0.4
		The visual element works comfortably for the user	3.8±0.4
		You can understand the structure of the app at a glance	3.8±0.4
Vocabulary accuracy		The phrase used in the app is concise	3.6±0.5
		The phrase used in the app is correct	3.8±0.4
	The phrase used in the app is grammatical	3.8±0.4	

3.4 구현 단계

3.4.1 전문가 평가 결과

전문가를 대상으로 실제 다운로드에서부터 실행까지 평가를 받기 위해 Google store에서 직접 다운로드 받도록 하여 직접 경험해본 후 평가도구를 사용하여 애플리케이션을 평가하였다.

분석 결과 전문가 평가 결과 전체 평균은 80점 만점에 73.4 ± 4.3 점으로 전체적으로 높게 나타났으며, 인터페이스 디자인의 일관성이 평균 4점으로 가장 높게 나타났다. 가장 낮은 점수는 '일반인에게 친숙한 용어이다'가 평균 3.2점으로 낮게 나타났다. 본 애플리케이션에 대해 전문가들은 학생들에게 유용할 것 같으며 전반적으로 긍정적인 평가를 주었으며, 향후 학생 실습시 직접 사용해보면 좋겠다는 의견을 주었으며 분석 결과는 Table 1과 같다.

3.4.2 학습자 평가 결과

학습자는 애플리케이션을 실행하여 평균 30분 정도

의 시간동안 수술 기구를 학습하였다. 대상자의 일반적 특성은 평균 연령 25.3세이며, 성별은 여성이 14명 (93.3%)로 나타났다(Table 2).

Table 2. General Characteristics

(N=15)

Variables		n(%) or M±SD
Age(yr)		25.3±4.7
Gender	Male	1 (6.7)
	Female	14 (93.3)

개발된 애플리케이션에 대한 학습자의 만족도를 평가하였으며 전체 문항의 평균 점수는 총 85점 만점에 80.1 ± 4.9 점으로 나타났다(Table 3). 각 문항별 평점을 보면 '나는 실습에 진지하게 임했으며 적극적으로 참여하였다.', '실습을 통하여 이 분야에 관심이 높아졌다.', '실습 교재는 적절하였으며 학습에 도움이 되었다.', '지금의 실습 방법에 만족한다.', '실습을 통하여 새로운 지식을 얻게 되었다.'가 5점 만점에 4.9 ± 0.4 점으로 높게 나타났다.

Table 3. Satisfaction with application experience (N=15)

Variables	After
	M±SD
1. I was actively involved in nursing practice.	4.9±0.4
2. My interest in practice has increased.	4.9±0.3
3. The atmosphere in this practice is good.	4.8±0.4
4. Nursing practice content is organized logically.	4.8±0.4
5. The practical textbook was appropriate and helpful for learning.	4.9±0.4
6. The amount of learning was moderate.	4.3±0.8
7. The pace of training was moderate.	4.7±0.6
8. The contents of the practice were interesting.	4.8±0.4
9. The practice method was easy to understand.	4.8±0.6
10. The contents of the practice were properly structured.	4.7±0.6
11. The current practice method was understood without any help.	4.4±0.9
12. The goal to be achieved in the practice was well accomplished.	4.8±0.6
13. The ability to practice actual nursing was developed.	4.5±0.7
14. The ability to communicate with the patient was developed.	4.4±0.7
15. The ability to judge the patient's problems was developed.	4.6±0.6
16. I am satisfied with the current practice method.	4.9±0.4
17. I gained new knowledge.	4.9±0.4
Total	80.1±4.9

4. 논의

본 연구는 간호학 실습 교육 중 특수 분야로 학생들의 접근이 쉽지 않은 수술 간호 실습 콘텐츠의 한 분야인 수술 기구를 증강현실을 기반으로 한 애플리케이션으로 개발한 연구이다. 제작된 증강현실 기반 수술간호 콘텐츠는 이전의 다른 학습 방법과는 달리 휴대성, 접근성, 간편성, 실재를 보는 듯한 현실성을 갖추었으며, 새로운 방식의 수술 기구 학습도구를 처음으로 개발한 부분에 그 의의가 있다.

간호 학생들은 수술실, 응급실, 중환자실 등의 특수 병동에서 실습할 기회가 많지 않으며, 복잡한 기계들과 시스템, 긴장감이 도는 무거운 분위기 등으로 인하여 실습을 통해 지식을 습득하는데 어려움을 느끼게 되기 때문에 실습 과정에도 불안감과 무력감을 호소한다[4]. 이런 상황에서 수술 기구 학습은 수술실 실습을 통해서만 학습이 가능하며, 수술 기구관련 서적이거나 사진 자

료의 경우는 실제 크기나 작동방법을 학습하기 어렵다는 한계를 가지고 있다. 또한 수술 영역에 들어가서 학습을 하는 것은 긴장된 수술 분위기로 인해 집중하기 어렵고, 필기 등이 불가능하여 기억이나 경험에 의존해야만 하는 어려움을 갖고 있다. 실습에 대한 학생 요구도를 살펴보면 학생들은 실제 간호사의 역할을 해보고 간호 활동에 참여하는 것에 대한 요구가 높았지만, 실제 수술간호 실습 환경에서는 단순 관찰이 대부분이며, 스스로 수술 기구 등을 체험해볼 수 있는 기회가 거의 제공되지 않는다[6,7]. 수술실 간호사의 간호업무 분석 연구를 살펴보면 수술실 간호사 임무의 중요도와 빈도에서 수술 장비와 기구의 관리가 감염 관리 다음으로 중요도가 높았으며, 특히 기구를 조립하고 작동하는 작업이 중요하다는 연구 결과가 나왔다[26]. 실제 현장에서 간호사는 엄격한 환경 속에서 민첩하게 기구 관리를 진행해야하기 때문에 미래의 간호사를 준비하는 간호대학생의 실습을 통한 준비가 무엇보다 중요하다.

본 연구에서는 이런 현실적인 한계를 극복하기 위해 수술 간호 실습 콘텐츠를 개발하게 되었고, 생소하고 난해한 수술 간호에 대한 학생들의 학습 욕구를 증가시키고 자율적인 학습이 가능하도록 증강현실을 기반으로 콘텐츠를 개발하였다. 현재까지 증강현실 분야의 간호학 학습 콘텐츠를 살펴보면 상처관리, 정맥 주사 시뮬레이션, 임상 시뮬레이션 시나리오, 손씻기, 의사소통, 해부 생리학, 수술 과정 등 다양한 분야에서 콘텐츠가 개발되고 있지만 대부분 스마트 글라스를 이용하여 콘텐츠를 제공하고 있다[27]. 하지만 스마트 글라스 등의 기기를 이용한 학습은 반드시 기기를 통해서만 학습이 구현되기 때문에 언제 어디서든 학습을 진행하는 데에는 제약이 있다. 이에 반해 증강현실을 기반으로 한 애플리케이션은 누구나 가지고 있는 핸드폰이나 아이패드 등을 통해 애플리케이션을 다운 받으면 어디서든 학습이 진행될 수 있어 시간이나 장소, 기계에 구애 받지 않으며 간편하고 접근하기가 용이하다.

교육적 관점에서 증강현실의 기대요소는 공간인지, 경험학습, 몰입, 맥락 학습, 협력 학습이다[28]. 증강현실을 기반으로 한 수술간호 실습은 학생들이 수술기구를 스스로 조작해보고, 360도 돌려보며 작동해봄으로써 수술 기구에 대한 이해를 촉진하고, 임상 실습시에 경험이 쉽지 않은 수술기구를 경험할 수 있다. 또한 실제와 유사한 인터페이스를 통해 학생들에게 몰입할 수

있는 환경을 제공하고 실제적인 수준의 시각적 자료를 이용함으로써 졸업 후 실제 임상환경에서도 쉽게 수술 기구를 사용하는 것이 가능하다. 증강현실을 통한 교육은 자기 주도적 학습이 가능하고, 반복된 학습으로 역량이 강화될 수 있다. 직접 조작을 통한 시각적 경험 학습이 가능하여 풍부한 학습 환경을 만들어주며, 몰입감과 현실감을 높일 수 있다[29].

본 연구의 개발 단계에서는 사용자 입장에서 마커에 대한 이질감을 최소화하기 할 수 있도록 마커 자체를 AR Book의 페이지로 사용하였다. 마커의 인식률을 높이기 위한 방법으로 제작된 이미지 마커를 ARCore 마커 등록기에 등록한 후 인식률을 확인하여 인식률이 90점 이상을 유지할 수 있도록 다양한 시도를 하였다. 또한 기구의 동작을 보여주기 위해 프로그래밍을 통해 애니메이션을 생성하였다.

평가 단계에서 증강현실을 기반으로 한 애플리케이션을 통해 실습 만족도를 평가하기 위해 앱을 사용해본 학생들은 전체적으로 만족도 평가 결과 높은 점수가 나타났다. 수술 기구를 직접 본 경험이 없는 학생들에게 수술 기구의 학습이 이질적이고 어려웠지만, 기구를 조작하고 학습하며 수행시 높은 학습 몰입도를 보였다. 문항 분석을 통해 학생들은 처음 보는 새로운 학습 방법에 적극적으로 참여했으며 이를 통해 수술 간호에 대한 관심이 높아진 것을 알 수 있었다. 선행 연구에서 수술실 간호사를 대상으로 수술시의 수술 절차의 지침을 헤드마운트 디스플레이를 착용하는 연구를 진행하였으며, 연구 결과 수술 절차를 이해하고 수술용 기구를 나눠주는 데 도움이 되었다는 연구 결과가 나타났다[30]. 비슷한 맥락에서 새로운 기술을 통해 개발된 수술간호 실습 콘텐츠 또한 학생들의 수술 간호에 대한 이해도를 높이고, 수술 기구에 대한 적응력을 높일 수 있었다. 간호 교육은 학생들이 교육과정을 마친 후 단순히 지식 수준에 머무는 것이 아닌 실무에서 적용할 수 있는 능력을 목표로 하기 때문에 학생들의 간호 역량을 높이는데 증강현실을 기반으로 한 학습이 도움이 될 수 있다[6].

5. 결론 및 제언

본 연구는 간호대학생들을 대상으로 임상 실습의 질을 향상시키고, 현실감과 몰입감을 증가시키기 위해 증강현실을 기반으로 한 수술간호 실습 교육 애플리케이션을 개발하고자 수행되었다.

감염병의 확산, 프라이버시 등의 환자의 권리 증대, 감염에 취약한 수술실 환경 등으로 간호 학생들의 실습 기회는 감소되고 있어 간호학 실습 교육은 현실적인 어려움에 처해있으며, 비대면 학습 환경에서의 학습 효율성을 높이고 만족도를 향상하기 위해 새로운 방식의 학습 방법 개발이 필요한 시점이다. 임상 실습에 대한 대안으로 학생들의 주관적 학습 요구 사항을 충족시켜주며, 쉽고 안전하면서도 객관적인 학습 목표를 달성하는데 적합한 학습 도구가 필요하다[31].

본 연구에서 개발한 증강현실 기반의 애플리케이션을 통한 학습은 수술기구의 이미지, 사용법, 관리법 등에 대해 쉽게 접근할 수 있으며 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, 학습자가 3차원의 수술기구 모형을 다양한 방향과 크기로 조절하여, 현실에서 작동하는 것과 같은 실제감과 몰입감을 경험하며 학습할 수 있다. 둘째, 애니메이션 기능을 통해 직접 눈으로 기구의 작동법을 확인할 수 있다. 셋째, 디바이스 화면에서 이미지 구현시 현실 공간상에서 보이는 실제 크기로 나타나기 때문에 실무에서 해당 기구를 접했을 때 적응력을 높일 수 있다. 넷째, 애플리케이션은 개발 후에 보안을 통해 더 의미 있는 기능을 추가할 수 있다.

학생들은 실습 교육을 위한 새로운 기술의 학습에 관심이 있으며, 이를 활용한 교육이 학습 몰입도를 증가시킨다[32,33]. 이런 추세 속에서 본 연구를 통해 만든 수술 기구 학습을 위한 증강현실기반 애플리케이션이 실습교육의 대안이 될 수 있을 것이라고 생각한다. 본 논문의 향후 과제로는 효과 평가를 통한 콘텐츠에 대한 장기적인 평가와 다양한 상황에서의 사용, 3D 모델링 데이터의 확보 등이 뒷받침되어야 할 것이며, 다양한 콘텐츠를 확보하여 체계적인 프로그램을 활용한 중재 연구를 제안한다.

REFERENCES

- [1] Korean Accreditation Board of Nursing Education. (2020, January 1). *Guideline for nursing education accreditation of the first half year 2020*. (Online). <http://www.kabone.or.kr/>
- [2] N. S. Ha & M. S. Cho. (2005). The Relationship between Leadership Styles and Self-esteem, Satisfaction of Clinical Practice in Nursing Students. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 11(1), 13-21.

- [3] Y. K. Kang et al. (2006). Analysis of Anesthesia and Recovery Room Nurses's Activities. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 12(1), 63-75.
- [4] E. H. Park & S. Y. Hwang. (2011). Effects of a Web-based Learning Contents in Operating Room Nursing for Nursing Students. *Journal of The Korea Contents Association*, 11(9), 384-394.
- [5] M. S. Song & K. M. Park. (2020). Practice Experience of Nursing Student in Operating Room. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 6(2), 357-367.
- [6] I. S. Kwon & Y. M. Seo. (2012). Nursing Students' Needs for Clinical Nursing Education. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 18(1), 25-33.
- [7] S. J. Shin, E. B. Yang, E. H. Hwang, K. H. Lim, Y. J. Lim & D. Y. Jung. (2017). Current Status and Future Direction of Nursing Education for Clinical. *Korean Medical Education Review*, 19(2), 76-82.
- [8] S. Y. Jeong et al. (2014). Actual Disinfection and Sterilization Control in Korean Healthcare Facilities. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 21(4), 392-402.
DOI : 10.7739/jkafn.2014.21.4.392
- [9] J. Y. Kang. (2020). Simulated Nursing Practice Education in the Ontact Age: A Mixed Methods Case Stud. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*, 20, 937-957.
- [10] M. Y. Jho. (2010). An Analysis of Research on Nursing Practice Education in Korea. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 16(2), 239-248.
DOI : 10.5977/jkasne.2010.16.2.239
- [11] H. S. Jo, E. Y. Park & J. S. Choi. (2013). Effects of Self Directed Learning Applying Basic Nursing Practice Contents of e-Learning on Nursing Students' Knowledge, Self Confidence and Satisfaction. *The Journal of the Korea Contents Association*, 13(9), 504-514.
DOI : 10.5392/JKCA.2013.13.09.504
- [12] M. S. Lee, & S. W. Hahn. (2011). Effect of Simulation-based Practice on Clinical Performance and Problem Solving Process for Nursing Students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 17(2), 226-234.
DOI : 10.5977/jkasne.2011.17.2.226
- [13] M. R. Nam. (2005). Effectiveness of Web-Based Learning in Basic Nursing Practice Education -focusing on Asepsis technique practice-. *Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 12(3), 290-297.
- [14] H. S. So et al. (2008). Development of Web-based Multimedia Contents for the Critical Care Practice of Nursing Students through Inter-College Collaboration. *Korean Journal of Adult Nursing*, 20(5), 778-790.
- [15] K. H. Noh, H. K. Jee & S. H. Lim. (2010). Effect of Augmented Reality Contents Based Instruction on Academic Achievement, Interest and Flow of Learning. *Journal of The Korea Contents Association*, 10(2), 1-13.
- [16] R. T. Azuma. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence (Cambridge, Mass.)*, 6(4), 355-385.
- [17] P. Milgram, P & F. Kishino. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- [18] P. Chen, X. Liu, W. Cheng, & R. Huang. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. *Innovations in smart learning*, 13-18.
- [19] J. I. Lee & J. S. Choi. (2011). Making Contents of the Science Education for the Element Schoolchildren based on the AR(Augmented Reality). *The Journal of the Korea Contents Association*, 11(11), 514-520.
- [20] E. H. Park & J. W. Jeon. (2013). Developing Korean learning contents using augmented reality. *The Journal of the Korea Contents Association*, 13(4), 459-468.
- [21] I. S. Lim. (2019, June). Current Virtual/Augmented Reality Technology and Its Application in Nursing and Medical Education. *Paper presented at the meeting of The Korean Academic Society Of Nursing Education*.
- [22] S. R. Park & J. M. Lee. (2020). Domestic Research Trends on Augmented Reality in Education from 2015 to 2019. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*, 20, 1-23.
- [23] J. Ferrer-Torregrosa, J. Torralba, M. A. Jimenez, S. Garcia & J. M. Barcia. (2015). ARBOOK: Development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 119-124.

- [24] M. R. Kim. (2014). *Development and evaluation of health care smart phone application evaluation tool*. Doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- [25] M. S. Yoo. (2001). *Development of standardized patient managed instruction for a fundamentals of nursing course*. Doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- [26] S. B. Kwon, K. S. Cho, Y. S., Park, D. O. Kim, Y. J., Lee & E. H. Lee. (2008). An Analysis of Nursing Work of Operating Room Nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*, 14(1), 72-84.
- [27] Wüller et al. (2019). A scoping review of augmented reality in nursing. *BMC Nursing*, 18(1), 19.
DOI : 10.1186/s12912-019-0342-2
- [28] B. Dalgarno. (2008). *Spatial Learning in Virtual Environments: An exploration of the distinguishing characteristics of 3D virtual environments and the contribution of these characteristics to spatial learning*. VDM Verlag Dr. Muller.
- [29] S. L. Han & C. I. Lim. (2019). Developmental Study on Augmented Reality Based Instructional Design Principles. *Journal of Educational Technology*, 35, 455-489.
- [30] S. Yoshida et al. (2015). A Novel Approach to Surgical Instructions for Scrub Nurses by Using See-Through-Type Head-Mounted Display. *Computers, Informatics, Nursing*, 33(8), 335-338.
DOI : 10.1097/cin.0000000000000153
- [31] J. Kopetz, D. Wessel, K. Balzer & N. Jochems. (2018). Smart glasses as supportive tool in nursing skills training. *Zukunft der Pflege: Tagungsband der*, 1, 137-141.
- [32] Marschollek et al. (2016). Smart Glasses in Nursing Training - Redundant Gadget or Precious Tool? A Pilot Study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 225, 377-381.
- [33] G. E. Ju et al. (2020). Awareness, Current Educational State and Educational Requirements of Virtual Reality and Augmented Reality among Nursing Students. *The Journal of Kyungpook Nursing Science*. 24(2), 1-9.

고 정 연(Jung-Yon Ko)

[정회원]



- 2011년 11월 ~ 2020년 11월 : 삼성서울병원
- 2020년 2월 : 인천가톨릭대학교 미술학(바이오메디컬아트) 석사
- 2020년 12월 ~ 현재 : 메디컬아이피 3D 프린팅 사업부 재직

· 관심분야 : 의료 3D visualization

· E-Mail : mukgoo2001@gmail.com

정 애 리(Ae-ri Jung)

[정회원]



- 2008년 3월 ~ 2020년 1월 : 삼성서울병원
- 2019년 8월 : 서울대학교 간호학 박사
- 2020년 3월 ~ 현재 : 부천대학교 간호학과 조교수

· 관심분야 : 지역사회간호, 성인간호

· E-Mail : aeri83@bc.ac.kr