

Implementation of Radiotherapy Educational Contents Using Virtual Reality

Soon-Mu Kwon,^{1,2} Jae-Goo Shim,¹ Kwon-Su Chon^{2,*}

¹Department of Radiologic Technology, Daegu Health College

²Department of Radiological Science, Catholic University of Daegu

Received: May 01, 2018. Revised: June 25, 2018. Accepted: June 30, 2018

ABSTRACT

The development of smart devices has brought about significant changes in daily life and one of the most significant changes is the virtual reality zone. Virtual reality is a technology that creates the illusion that a 3D high-resolution image has already been created using a display device just like it does in itself. Unrealized subjects are forced to rely on audiovisual materials, resulting in a decline in the concentration of practices and the quality of classes. It used virtual reality to develop effective teaching materials for radiology students. In order to produce a video clip bridge using virtual reality, a radiology clinic was selected to conduct two exposures from July to September 2017. The video was produced taking into account the radiology and work flow chart and filming was carried out in two separate locations : in the computerized tomography unit and in the LINAC room.

Prior to filming the scenario and the filming route were checked in advance to facilitate editing of the video. Modeling and mapping was performed in a PC environment using the Window XP operating system. Using two leading virtual reality camera Gopro Hero, CC pixels were produced using a 4K UHD, Adobe, followed by an 8 megapixel resolution of 3,840 × 2,160 /4,096 × 2,160. Total regeneration time was performed in about 5 minutes during the production of using virtual reality to prevent vomiting and dizziness. Currently developed virtual reality radiation and educational contents are being used to secure the market and extend the promotion process to be used by various institutions. The researchers will investigate the satisfaction level of radiation and educational contents using virtual reality and carry out supplementary tasks depending on the results.

Keywords: Virtual Reality, Radiation therapy, Educational Contents

I. INTRODUCTION

4차 산업혁명은 기존 산업 영역을 융합한 생산 및 관리 전반에 걸쳐 산업적 변화를 통해 급속한 정보화 사회로 발전하며 우리 생활에 많은 부분을 변화시켜주고 있다. 인공지능이 제어하는 사물인터넷(Internet of things, IoT)을 통해 산업 전반에 걸쳐 변화를 거듭하고 있으며, 최근 가장 활발하게 산업적 주목을 받고 있는 부분은 가상현실(Virtual reality, VR)과 기술적 융합은 산업 생태계에 대한 가치를 극대화시키는 역할을 담당하고 있다.

최근에는 스마트 디바이스의 성능이 높아지고 네트워크 통신환경이 발전하며 각 분야에서 네트워크를 활용하는 서비스가 급속하게 발전되고 개발되고 있다.^[1,2]

스마트폰의 상용화는 산업 및 우리의 일상생활에서 큰 변화를 가져왔으며, 가장 크게 변화된 영역 중에 하나가 가상현실 영역이다. 가상현실을 이용한 여러 분야 중에 주목받고 있는 분야가 교육 분야이다.

교육 콘텐츠도 오프라인 환경에서 스마트 디바이스 기반의 스마트러닝으로 변화하고 있으며, 이러한 변화에 맞춰 최근 교육용 콘텐츠는 다양한 디바

이스를 활용하여 온라인 교육이 활발히 이루어지고 있다.^[3-5]

동영상 기반을 통한 온라인 교육에서 경험위주의 가상 현실 교육은 생동감 있는 교육 전달이 가능하며, 이미 다양한 분야에서 활용하며 급속도로 성장하고 있고 그 중심에 가상현실이 존재하고 있다.

가상현실이란 디스플레이 장치를 이용해 이미 만들어진 3차원 고해상도 이미지를 마치 자신이 그 속에 존재하는 것과 같은 착각을 일으키는 기술이다.^[6] 가상현실을 이용한 학습에 대한 장점은 학습자들은 가상현실을 통해 능동적으로 학습을 수행하며 흥미와 몰입감을 느낄 수가 있으며, 학습자가 관찰하고 있는 대상이나 공간에 대해 부가적인 정보를 제공함으로써 관찰의 실제성을 높여 학습활동을 증진시킬 수 있는 장점을 갖고 있다.^[7]

의료기관에서 가상현실을 이용한 학습법에는 주로 의사들이 수술을 진행하는 과정 또는 의료 기관에 대한 정보를 제공하는데 국한되어 있으며, 의료 기관에 종사하는 다양한 직종에 대한 교육적 방법에 대한 모색은 아직까지 충분하게 이루어지지 않고 있다.^[8] 특히 보건 계열 방사선과 교과목 구성은 대부분 의료기관에서 중시하는 이론과 임상실습의 과정으로 크게 분류할 수 있는데 임상실습 교육 과정은 진단 및 치료 영역에 걸쳐 다양한 실습을 진행한다. 실습 교육을 통해 임상에서 원하는 인재 양성을 위해 진보된 학습 콘텐츠를 실행하고 있으나 방사선사를 양성하는 대학기관에서 고가의 방사선발생장치 구매에 대한 경제적 부담, 인체 대상의 실습 불가, 실습학생의 방사선피폭 발생 및 법적규제 강화 등의 문제로 효과적인 임상실습 수업의 어려움과 한계가 분명히 존재하고 있는 것이 현실이다. 임상실습을 수행하기 위해서는 교과목별로 필요한 방사선발생장치 구매 및 시설 구축 후 법적인 허가 절차를 거쳐 방사선과 학생들에게 실습을 진행해야 한다. 하지만 원자력안전법상, 비 면허자(실습생)는 인체 대상 임상실습을 불허하므로 인체팬텀을 활용하여 실습을 진행해야 하며, 방사선을 사용하기 위한 엄격한 실습생 관리, 피폭문제로 실습 전에 학생들이 혈액 검사 진행으로 이로 인해 발생하는 비용도 간과할 수 없다. 또한 실습장비가

아직 구축되지 않은 교과목의 경우 교재 및 시청각 자료에 의존하기 때문에 실습 집중도 및 수업에 대한 질적 저하가 발생하고 있는 현실이다.

특히 방사선치료학 과목은 진단 영역에 비해 실습 교육은 지극히 제한적이며, 방사선치료학이 다른 분야보다 급격하게 장비 및 치료 기술이 다양해져서 학교 교육과 임상과의 교육적 거리감이 점점 멀어지고 있는 것이 현실이다. 이러한 임상 실습에 대한 한계점을 개선하여 좀 더 현장감 있는 실습 기자재 개발이 시급하고, 이러한 문제점을 해결하고자 보건의료와 가상현실을 접목한 방사선의료분야의 교육 시뮬레이션 플랫폼 및 콘텐츠를 개발을 통해 학습자들에게 한 차원 높은 교육 콘텐츠를 제공하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

가상현실을 이용한 동영상 교보재 제작을 위해 방사선종양학과가 개설된 병원을 선정하여 2017년 7월부터 9월에 촬영을 2회 실시하였다. 방사선종양학과 업무 흐름도에 따라 동영상을 제작하였으며, 전산화단층모의치료실 및 선형가속기실 두 군데에서 촬영을 진행하였다. Fig. 1은 전산화단층모의치료실에서 방사선치료를 위해 환자분이 가장 먼저 거쳐야 하는 곳으로 자세 및 종양 부위 위치를 확인하여 정확한 위치 파악을 하는 곳으로 방사선치료를 진행하기 전에 시행하는 단계로 장시간 방사선치료를 진행할 경우 환자 분이 오랜 시간 자세유지를 위해 고정 용구 사용은 필수적이다. 종양의 위치 및 환자의 상태에 따라 고정용구 사용이 다르므로 각각에 대해 동영상 작업 설명 후 이미지를 삽입하여 시각적 효과를 극대화하는 작업을 진행하였다.

Fig. 2는 방사선치료에서 가장 중요한 선형가속기에 대해 설명한 후 방사선치료실에 대한 구조 및 각 부품에 대한 기능 그리고 조정실에서 고에너지 방사선이 조사되는 전 과정에 걸쳐 촬영을 진행하였다. 동영상 촬영에 앞서 각각에 대한 시나리오 및 촬영 동선을 사전 체크하여 동영상 편집을 용이하게 할 수 있도록 사전 작업을 진행하였다.



Fig. 1. VR shooting a video in the CT simulator room.



Fig. 2. VR shooting a video in the LINAC room.

III. RESULT

Window XP 운영체제를 사용하는 PC환경에서 모델링과 맵핑 작업을 실시하였으며, 가상현실 콘텐츠 제작을 위한 단계별 제작은 Fig. 3과 같다.

대표적인 가상현실 카메라인 고프로 Hero4 2대를 이용하여 화소는 4K UHD: 약 800만 화소, 해상도는 $3,840 \times 2,160 / 4,096 \times 2,160$ 두 개를 사용하였으며, 동영상 제작 후 편집은 Fig. 4와 같이 프로그램 어도비프리미어 CC, 애프터이펙트, 포토샵, 일러스트를 사용하였다.

동영상 콘텐츠 편집은 사용자가 이질감 없이 현실과 동일한 체험을 경험할 수 있도록 노출 보정 작업을 먼저 실시하였다. 그 후, 360° 회전을 통해 동영상을 볼 수 있도록 영상을 붙이는 스티칭 작업을 실시하였다. 컴퓨터 그래픽으로 제작된 가상현실 공간은 물리적, 그래픽적으로 표현이 뛰어나도 사용자는 이질감을 느끼게 되므로 이를 보완을 하기 위한 마스터링 작업을 Fig. 5와 같이 실시하였다. 총 재생 시간은 구도 및 어지러움이 발생하지 않는 시간 5분 내외로 편집을 진행하였고 구성은 도입, 시설 설명, 장비 설명, 교과 설명 및 정리로 진행하였으며, 동영상 촬영 후 편집 기간은 약 2주 정도 소요되었다.



Fig. 3. Production process for creating virtual reality contents.

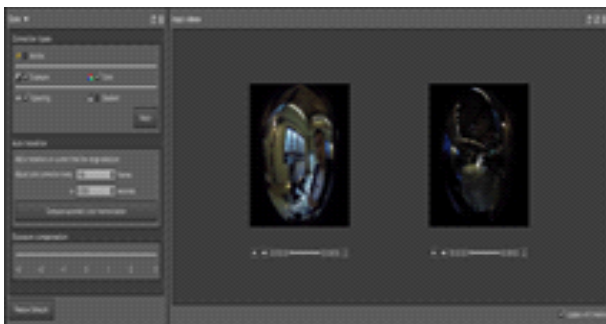


Fig. 4. Exposure correction to process VR contents.

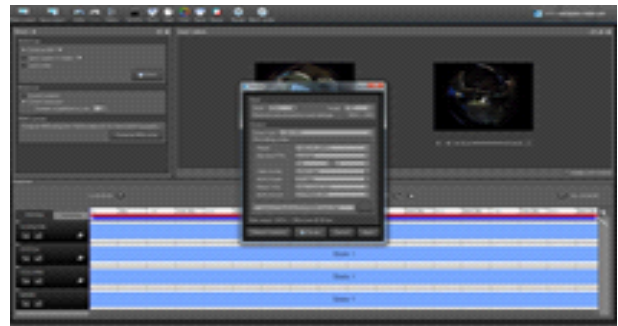


Fig. 5. Mastering for creating VR contents.

IV. DISCUSSION

교육은 황금알을 낳는 시장이며, 해가지지 않는 비즈니스이다. 또한 인류 문명 발전의 기초이며, 가장 보수적이며 변화하지 않는 분야 중 하나이다. 교수자와 학습자간의 지식을 전달하는 기본골격은 변화하지 않았다. 현재 대부분 교육은 아직까지 일방향으로 이루어지는 학습이 대부분을 차지하고 있어 학습자들의 교육 만족도가 떨어져 교육에 대한 변화가 필요한 시점이다. 최근 영상처리기술 및 하드웨어의 발달과 함께 네트워크 속도, 그래픽 강화로 가상현실을 통한 실감형 교육은 고속 성장 중이다. 이러닝이 모바일러닝으로 그리고 가상현실 러닝까지 교육의 양과 질의 수준이 급격하게 증가하고 있다.^[9]

4차 산업이 발전함에 따라 적합한 인재를 양성하는 대학기관에서 가장 중점을 두어야 하는 사항은 학습 방법의 혁신이라고 할 수 있다. 많은 대학기관에서 학습자의 강의 만족도를 높이기 위해 가상현실을 활용한 교육 콘텐츠로 학습자의 성취도, 흥미, 몰입도에 대해 미치는 영향에 대한 활발히 연구가 진행되고 있다.^[10]

최신 스마트 기기 발달이 대학 교육 방법에 대한 변화를 통해 전문대학 보건계열 학과 강의에 교육 혁신이 실현될 수 있다는 긍정적인 효과를 보여 준다. 가상현실을 활용한 강의법 연구는 국내외 대학 전공과목에서 다양한 방식으로 적용되어 이루어지고 있다.

두경일, 고설에 따르면 가상현실을 이용한 교육은 전통적인 교육 방식인 일방향 교육에 비하여 2.7배의 효과가 있다고 보고하고 있으며, 학습에 대한 집중력 또한 100% 이상 향상된다는 결과가 있다.^[11] 학습자의 몰입도와 흥미에 있어 긍정적인 효과를 나타내고 있다는 결과가 뚜렷하다.

가상현실 기술은 현실 세계에서 쉽게 경험하기 어려운 다양한 경험을 사용자에게 제공한다. 가상현실을 통한 교육적 활용은 적절한 경험을 통해 학습자들에게 더 많은 자율성과 선택권을 제공함으로써 창의적이고 유연한 사고력을 기르는 경험 학습이 가능해 4차 산업혁명 시대에 적합한 인재를

양성하기 위한 대학기관에서 첫 번째 학습 방법의 혁신으로 나타날 것이라는 보고가 있다.^[12]

가상현실을 이용한 방사선과 교육 콘텐츠 개발은 임상에서 필요한 방사선에 대한 교육과 훈련을 제공할 수 있으며, 현장감 있는 체험과 조작, 재미를 통한 학습효과, 운영상의 경비 절감이라는 일석삼조의 효과를 볼 수 있다. 가상현실을 활용한 교육 콘텐츠 개발은 효과적인 교육 도구로써 생생하고 세밀한 부분까지 표현이 가능한 환경을 구축할 수 있는 장점이 있다. 가상현실을 이용한 학습은 사용자와 시스템간의 상호작용을 제공하고 학습자의 능동적인 학습효과를 이끌어 낼 수 있다.

본 가상현실 동영상 교보재 개발은 실제 방사선 장비를 바탕으로 임상과 동일한 환경에서 제작한 교육 프로그램으로 보건 계열 방사선과 학생들이 교육도구로써 방사선에 대한 기술을 습득하고 평가하는데 사용할 수 있는 가능성을 보여주었다. 가상현실을 이용한 실습을 진행하게 되면 가상현실 공간에서 다양한 임상실습에 대한 반복적 수행이 가능하고, 전문 보건 의료인 양성을 위한 업무 수행도 및 숙련도를 향상시킬 수 있고, 의료기관과 동일한 환경에서 다양한 장치, 시설을 적용할 수 있어 현장감 있는 환경을 제공할 수 있고, 장소에 제약을 받지 않는 실습 체험이 가능하다. 또한 시간 및 장소에 구애받지 않고 반복적인 학습을 진행할 수 있으며, 환자 교육용으로도 사용할 수 있는 장점이 있다.

또한 가상공간에서 실습수업을 통해 질의 및 평가 실시로 학습자들에게 교육 효과, 만족도 및 집중력 향상이 가능하고 방사선학과가 개설된 학교간에 임상실습 교과목 수업 수준의 평준화 및 표준화 가능하고 무엇보다 실습장비 유지관리 비용을 최소화, 방사선사용이 없어 “방사선 피폭 Zero”가 가능한 임상실습실 구축이 가능한 것이 장점이라 할 수 있다.

가상현실을 이용한 방사선과 실습 교보재 제작은 저렴한 가격으로 실제 임상에서 적용하는 콘텐츠를 통해 학습자들은 간접 경험을 할 수 있으며,^[13] 학습자들에게 실습에 대한 몰입감을 높일 수 있어 가상현실을 체험한 학습자들을 대상으로 교

육 콘텐츠에 대한 만족도 및 학습 효능감에 대해 조사하여 교보재로써 활용 가치에 대해 보완 작업을 수행할 계획이다.

하지만 가상현실은 사용자에게 현실과 분리된 허구의 체험을 제공하는 반면에 증강현실보다는 현실감이 다소 떨어지는 것을 보완해야 하며, 가상 세계를 인식하기 위해서는 고글과 같은 전용기기를 착용해야 하고 현실 세계에 대한 역동성 제한, 기기의 인터페이스 컨트롤, 멀미 현상, 디스플레이의 비용 등이 학습자들이 가상기기를 체험하는데 한계점으로 작용하고 있다. 그리고 실제와 차이가 없도록 정교한 작업이 수행되어야 하며, 학습자들에게 유용한 정보를 제공하기 위해서는 학습자의 정보 이용형태 및 유형 등을 분석하여 사용자의 요구에 맞는 정보를 필터링하여 보여주는 등의 효과적인 정보전달방법에 대한 연구가 필요하다. 제작 과정에 있어서 교재와 시청각자료에서 전달하기 어려운 장치내부 일체형의 부품이나 기구들에 대해서는 VR로 전달하는데 어려움이 있었다. 필요에 따라서는 MR의 기법이 추가되면 학습효과를 배가시키는데 도움 될 것으로 사료된다.

V. CONCLUSION

차 산업의 핵심기술로 부각되고 있는 가상현실은 향후 보건 계열 학과의 교육 학습 환경까지도 큰 변화를 일으킬 것이라고 생각한다. 현재 개발된 가상현실 방사선과 교육 콘텐츠는 다양한 기관에서 활용할 수 있도록 시장을 확보하고 홍보를 확대하는 작업을 추진하고 있다. 보건 계열 방사선학과 학생들이 실습을 진행할 때 방사선피폭 문제를 해결하고, 현장감 있는 실습 교육에 대한 교육 효과 및 만족도를 향상시킬 수 있는 가상현실을 이용한 학습 콘텐츠는 단순히 학습자들에게 관심을 유발을 통한 학습 콘텐츠로써 기능하지 않고 장기적으로 활용될 수 있는 방안을 강구해야 하며, 이를 위해서 가상현실 콘텐츠에 대한 활용 가능성과 기능성에 대해 더욱 깊은 연구가 필요하다. 위의 사항이 이루어진다면 학습자들에게 그 무엇보다 효과적인 도구가 될 것이다.

Acknowledgement

본 연구는 중기청 과제 산학연협력기술개발사업(첫걸음)연구비 지원에 의해 수행되었다.

Reference

- [1] J. S. Jeong, "Design and Implementation of Stereoscopic 3D Dynamics Educational Simulation System," *Journal of Korean Society for Computer Game*, Vol. 24, No. 1, pp. 125-133, 2011.
- [2] L. Viennot, "Spontaneous reasoning in elementary dynamics," *European Journal of Science Education*, Vol. 1, No. 2, pp. 205-221. 1979.
- [3] WebGL Wikipedia
- [4] J. H. Park, "Information System using WebGL, Korea Computer Congress 2010," Vol. 25, No. 4, pp. 157-168, 2012.
- [5] D. Braian, "Beginning WebGL for HTML5," Apress, 2012.
- [6] K. C. Shim, J. S. Park, K. C. Yuk. "A Study on the development of a new learning method and program for the science gifted students on cyber environment," *Journal of Gifted /Talented Education*, Vol. 11, No. 3, pp. 69-84, 2001.
- [7] S. M. Sung, M. G. Lee, "A Study of Trend and Effectiveness of imprinting effect in VR, AR Educational Contents," IITP, 2016.
- [8] S. Y. Moon, B.D. Choi, Y. L. Moon, "Virtual Reality for Dental Implant Surgical Education," *Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers*, Vol. 53, No. 12, pp. 1931-1936, 2016.
- [9] J. H. Choi, "The Future of Education and Culture Industry Through Virtual Reality," *The Future Research Focus*, pp. 20-23, 2016.
- [10] I. Y. Ryu, E. Y. Ahn, J. W. Kim, "Implementation of Historic Educational Contents Using Virtual Reality," *International Journal of Contents*, No. 9, Vol. 8, pp. 32-40, 2009.
- [11] K. I. Doo, S. Ko, "A Study on Trend Augmented Reality Contents," *International Journal of Contents*, No. 14, Vol. 4, pp. 22-28, 2016.

- [12] D. S. Han, "University Education and Contents in the Fourth Industrial Revolution," <http://dx.doi.org/10.18658/humancon.2016>.
- [13] Y. K. Chung, "Development of Virtual Reality Fire-extinguishing Experience Education Contents," *International Journal of Contents Seminar*, pp. 201-202, 2016.

가상현실 기술을 활용한 방사선치료 교육 콘텐츠 제작 구현

권순무,^{1,2} 심재구,¹ 천권수^{2,*}

¹대구보건대학교 방사선과

²대구가톨릭대학교 방사선학과

요 약

스마트기기의 발전으로 일상생활에 큰 변화를 가지고 왔으며, 가장 크게 변화된 영역 중 하나가 가상 현실 영역이다. 가상현실이란 디스플레이 장치를 이용해 이미 만들어진 3차원 고해상도 이미지를 마치 자신이 그 속에 존재하는 것과 같은 착각을 일으키는 기술이다. 실습장비가 구축되지 않은 교과목의 경우 시청각 자료에 의존할 수밖에 없어 실습 집중도 및 수업에 대한 질적 저하 발생하고 있는 현실이다. 방사선과 학생들에게 효과적인 교재 개발을 위해 가상 현실을 이용하였다. 가상현실을 이용한 동영상 교보재 제작을 위해 방사선종양학과가 개설된 병원을 선정하여 2017년 7월부터 9월에 촬영을 2회 실시하였다. 방사선종양학과 업무 흐름도를 고려하여 동영상을 제작하였으며, 전산화단층모의치료실 및 선형가속기실 두 군데에서 촬영을 진행하였다. 동영상 촬영에 앞서 각각에 대한 시나리오 및 촬영 동선을 사전 체크하여 동영상 편집을 용이하게 할 수 있도록 사전 작업을 진행하였다. Window XP 운영체제를 사용하는 PC환경에서 모델링과 맵핑 작업을 실시하였다. 대표적인 가상현실 카메라인 고프로 Hero4 2대를 이용하여 화소는 4K UHD: 약 800만 화소 해상도는 3,840 × 2,160 / 4,096 × 2,160 두 개를 사용하였으며, 동영상 제작 후 편집은 프로그램 어도비프리미어 CC, 에프터이펙트, 포토샵, 일러스트를 사용하였다. 총 재생 시간은 가상현실을 이용한 교보재 제작 시 구토 및 어지러움증이 발생하지 않는 시간 5분 내외로 편집을 진행하였다. 동영상 구성은 도입, 시설 설명, 장비 설명, 교과 설명 및 정리로 진행하였으며, 동영상 촬영 후 편집 기간은 약 2주 정도 소요되었다. 현재 개발된 가상현실 방사선과 교육콘텐츠는 다양한 기관에서 활용할 수 있도록 시장을 확보하고 홍보를 확대하는 작업을 추진하고 있다. 향후 가상현실을 체험한 학습자들을 대상으로 가상현실을 이용한 방사선과 교육 콘텐츠에 대한 만족도 및 학습 효능감에 대해 조사하여 가상현실 기술을 이용한 교보재에 대한 학습 콘텐츠 유용성을 평가하여 효과적인 임상실습 환경을 제공하고자 한다.

중심단어: 가상현실, 방사선치료, 교육용 콘텐츠