

<원저>

방사선과 학생을 위한 가상현실 교육콘텐츠 개발 및 적용을 통한 학습효과 분석

심재구·권순무

대구보건대학교 방사선과

Analysis of Learning Effect through the Development and Application of Virtual Reality(VR) Education Content for Radiology Students

Shim Jae-Goo·Kwon Soon-Moo

Department of Radiologic Technology, Daegu Health College

Abstract This study developed radiation therapy contents based on virtual reality technology and applied them to radiation students. A survey was conducted to analyze the relationship between learning effects and learning satisfaction to students who used virtual reality education videos to analyze their learning performance. 71 students radiology department were classified into two groups one that experienced virtual reality and the other that did not experienced virtual reality. We surveyed between the two groups analyzed self-directed learning, self-learning efficacy and learning satisfaction. As a result, the comparison between the two groups showed no difference between self-directed learning and self-learning efficacy. But the learning satisfaction was significant from 2.64 ± 0.83 to 3.20 ± 0.88 in the problem solving process for groups applying virtual reality contents. Therefore, learning satisfaction has improved experienced group virtual reality content and the materials for virtual reality education can be applied more efficiently in non-face-to-face lectures.

Key Words: Virtual Reality, Radiation Therapy, Self Direct Learning, Self Learning Efficacy, Learning Satisfaction

중심 단어: 가상현실, 방사선치료, 학업적 효능감, 자기주도 학습법, 학습만족도

1. 서 론

4차 산업혁명 시대에 국내 정보 통신 분야는 세계적인 수준의 기술 및 인프라를 구축으로 미래지향적인 교육 환경을 구축하기 위한 노력이 진행 중이며, 특히 데이터 용량 처리에 매우 효과적인 5G 시대를 맞이하며 4차 산업혁명 핵심 기술인 가상현실, 자율주행, 사물인터넷 기술 등을 구현할 수 있어서 이를 이용한 새로운 교육, 미래지향적 교육으로 변화는 절실하며, 사회 변화를 예측하고 세계적인 교육 혁신 트렌드 안에서 대학 교육이 추진해야 할 변화 방향과 역할에 대한 해답을 강구해야 할 것이다. 그러한 측면에서 최

근 주목 받고 있는 가상현실 콘텐츠는 인간이 컴퓨터를 이용하여 복잡한 데이터를 조작하고, 시각화하며, 상호작용하는 진보된 기술의 발전을 교육에 적용하기 적합한 소재이다[1-2].

가상현실은 산업분야, 운동프로그램, 직업훈련, 임상의학, 재활, 디자인 분야 등 매우 다양한 영역에서 적용 및 활용되고 있으며, 특히 교육 분야는 가상현실이 갖고있는 조작, 시각화, 상호작용의 특징으로 교육 분야에서 연구하던 경험주의 이론 일치 및 네트워크상에서 가상현실 구현이 가능해짐에 따라 개별화, 협동 및 문제해결학습 등을 구현 수 용할 수 있는 매체로 다양하게 연구 중이며, 가상현실을 이

This study was conducted with the support of the Daegu Health College Leaders in Industry-college Cooperation(LINC+)

Corresponding author: Soon-Mu Kwon, Department of Radiologic Technology, Daegu Health College, 15, Yeongsong-ro, Buk-gu, Daegu, 41453, Republic of Korea / Tel: +82-53-320-56901 / E-mail: kwoncine2@hanmail.net

Received 14 October 2020; Revised 23 November 2020; Accepted 7 December 2020

Copyright ©2020 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

용한 적용 분야는 매우 다양하게 적용되는데 안전교육이 이루어지는 산업분야, 비대면이 활성화되어 홈트레이닝이 가능한 운동프로그램을 적용, 바리스타를 양성하는 직업훈련, 예술 감각을 요구하는 디자인분야까지 확대되고 있다 [3-7]. 특히 인간의 건강을 다루는 직업인 의료 기관 종사자를 위한 가상현실 교육용 자료는 더욱 활성화 되고 있는데 치과 수술을 위한 교육 콘텐츠 제작, 환자 간호를 위한 가상현실 콘텐츠, 간호학 자폐증 환자를 위한 교육용 영상, 응급실 근무자 만족도를 위한 사전모의교육 프로그램 및 초·중·고등학교에서 교육설계전략에 관한 영역에서 진행되고 있다[8-11].

가상현실을 이용한 교육적 활용은 무한한 가능성을 지니고 있지만, 활용도는 지극히 제한적이라 할 수 있다. 대학교육에서 가상현실 교육은 교과 과정에 대한 지식 전달을 통한 학업 성취의 목적으로 콘텐츠를 체험하는 수준 활용이 상당 부분을 차지한다. 가상현실은 학습자가 가상의 공간에서 사용자가 임의대로 움직일 수 있으며 가상 물체와의 상호작용을 할 수 있는 특성으로 비현실 혹은 현실과 유사한 세계를 인간의 다양한 감각적 현상을 조합한 기술들을 포함하고 있어 새로운 패러다임과 정보통신 기술을 접목한 고품질의 스마트러닝 콘텐츠가 요구 및 개인의 체험 중심의 체험학습과 지식을 스스로 만들어가는 창의학습이 대두되면서 새로운 교육 기술에 필요성이 증대되고 있다. 하지만 의료 보건인 양성을 위해 가상현실 교보재를 적용하는 사항은 제약이 존재한다[12].

또한 방사선과가 개설된 대학은 방사선을 이용하는 장비가 고가 및 인체에 대한 윤리적 문제 등으로 방사선 실습 교육을 진행하는데 한계가 있으나 현실적인 한계성을 극복한 다양한 교육 도구를 통해 활용한다면 학습자들의 교육적 효과는 커질 것이다. 가상현실 공간에서 다양한 임상실습을 반복 수행이 가능하므로 업무 수행도 및 숙련도 향상을 비롯하여 실습 장비 유지관리 및 위기 상황에 대처하는 능력을 향상시키고 가상공간에서 의료기관과 동일한 환경을 구축하므로 다양한 장치를 체험할 수 있는 현장감을 제공할 수 있다.

본 연구에서는 가상현실 동영상에 대한 교육적 도구로 효과 검증을 위해 방사선치료에 대한 가상현실 콘텐츠를 제작하여 대면강의에서 가상현실 교육을 접한 학생과 접하지 않은 학생들 두 대조군을 선정하여 자기 주도적 학습능력, 학업적 효능감 및 학습만족도에 대한 설문 조사 결과를 토대로 학습몰입에 미치는 효과성을 분석하여 교육의 새로운 방향을 모색하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 대구광역시 D대학교 방사선과 3학년 학생 중 방사선치료학실습을 수강한 학생을 대상으로 연구 진행에 동의하고 설문에 성실히 응한 학생 71명을 대상으로 가상현실을 적용한 대조군과 적용하지 않은 대조군을 대상으로 가상현실 비적용 그룹의 사전설문 응답자 수 35명, 사후설문 응답자 수 35명, 가상현실 적용 그룹의 사전설문 응답자 수 36명, 사후설문 응답자 수 31명의 설문지 137부를 회수하여 연구를 진행하였다. 자기주도 학습능력, 성취목표 지향성, 학업적 효능감 및 학습만족도에 미치는 영향 분석하였다.

2. 연구분석

본 연구는 IBM SPSS Statistics 25 통계를 이용하여 두 개 집단 비교 및 각 집단 사전 및 사후 비교, Shapiro-Wilk 검정으로 각 그룹 간 항목별로 정규성 검정을 실시 및 만족도를 확인하고 그 결과를 Mann-Whitney Test를 시행하여 비교 분석하였다. 자기주도 학습능력, 학업적 효능감, 학습만족도 관계는 정규성 만족 여부를 고려해 Spearman 상관 분석으로 검정하였고 0.05 유의수준에서 검정하였다. 자기주도 학습능력 30개 문항, 성취목표지향성 46개 문항, 학업적 효능감 9개 문항, 학습만족도 14문항을 사용하였다.

각 문항들은 Likert 5점 척도로 자기주도 학습능력 Cronbach's α 는 가상현실 콘텐츠 비적용 그룹에서 사전설문 0.882, 사후설문 0.942, 가상현실 콘텐츠 적용 그룹에서 사전설문 0.926, 사후설문 0.893이었다. 학업적 효능감 Cronbach's α 는 가상현실 콘텐츠 비적용 그룹 사전설문 0.894, 사후설문 0.970, 가상현실 콘텐츠 적용 그룹 사전설문 0.970, 사후설문 0.949이었다. 학습만족도 측정 Cronbach's α 는 가상현실 콘텐츠 비적용 그룹 사전설문 0.925, 사후설문 0.9291, 가상현실 콘텐츠 적용 그룹 사전설문 0.9379, 사후설문 0.906이었다.

III. 결 과

1. 인구통계학적 특성 비교

가상현실 학습법 비적용 그룹 사전설문에서 남성 20명(57.1%), 여성 15명(42.9%), 사후설문에서 남성 16명(45.7%), 여성 19명(54.3%), 적용 그룹 사전설문에서 남성 17명(47.2%),

Table 1. General Characteristics

(Unit: Number)

Characteristics	Separation	VR Not Applied		VR Applied	
		Pre-questionnaire	Post-questionnaire	Pre-questionnaire	Post-questionnaire
Sex	Men	20(57.1%)	16(47.2%)	17(47.2%)	15(42.9%)
	Women	15(42.9%)	19(52.8%)	19(52.8%)	20(57.1%)
Knowledge	Yes	19(54.3%)	15(42.9%)	6(16.8%)	23(74.2%)
	No	16(45.7%)	20(57.1%)	30(83.3%)	8(25.8%)

여성 19명(52.8%), 사후설문에서 남성 17명(54.8%), 여성 14명(45.2%)이었다. 가상현실 학습법에 대해 들어본 경험 여부는 비적용 그룹 사전 설문에서 들어본 적이 있음 19명(54.3%), 없음 16명(45.7%), 사후설문에서 들어본 적이 있음 15명(42.9%), 없음 20명(57.1%)으로 나타났다. 적용 그룹에서 사전설문에서 들어본 적이 있음 6명(16.8%), 없음 30명(83.3%), 사후설문에서 들어본 적이 있음 23명(74.2%), 없음 8명(25.8%)로 나타났다<Table 1>.

2. 가상현실 콘텐츠 적용 유, 무에 따른 그룹 간 결과 비교

교육효과에 대한 결과는 자기주도 학습능력, 학업적 효능감, 학습만족도에 대한 기술 및 검정통계로 분석했고 이레와 같은 결과가 나타났다<Table 2>.

가상현실 콘텐츠를 적용하지 않은 그룹에 대한 사전 및 사후 결과 자기에게 필요한 공부를 스스로 한다는 응답이 3.29±0.40에서 3.40±0.54로 높아졌고($p=0.03$), 가상현

실 콘텐츠를 적용한 그룹에서는 자기에게 필요한 공부를 스스로 한다는 응답이 3.28±0.50에서 3.17±0.44로 낮아지는($p=0.05$) 변화를 보였다.

학업적 효능감은 가상현실 콘텐츠를 적용하지 않은 그룹에서 사전 2.98±0.53에서 사후 3.33±0.83으로 높아졌으며($p=0.04$), 가상현실 콘텐츠를 사용한 그룹에서는 사전 2.96±0.67에서 사후 2.89±0.80($p=0.05$)로 낮아지는 변화를 보였다.

하지만 학습만족도 부분에서는 가상현실 콘텐츠를 적용하지 않은 그룹에서는 사전 3.57±0.54($p=0.05$)에서 사후 3.64±0.62($p=0.78$) 응답에서 유의한 차이가 나타나지 않았으나 VR 콘텐츠를 적용한 그룹에서 학습만족도는 3.38±0.67에서 3.43±0.51로 향상되었다고 응답하였다($p=0.05$).

자기 주도적 학습능력에 관한 상관관계는 학업적 자기 효능감($r=0.54, p<0.01$)과 학습 만족도($r=0.51, p<0.01$)와 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 학업적 자기 효능감은 학습만족도와 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($r=0.556, p<0.01$).

Table 2. Survey Results of each group [Mean±SD]

	VR Not Applied		VR Applied	
	Pre-questionnaire	Post	Pre-questionnaire	Post
Self Directed Learning	3.29±0.40	3.40±0.54	3.28±0.50	3.17±0.44
	$p=0.34$		$p=0.49$	
Self Learning Efficacy	2.98±0.53	3.33±0.83	2.96±0.67	2.89±0.80
	$p=0.04$		$p=0.54$	
Learning Satisfaction	3.57±0.54	3.64±0.62	3.38±0.67	3.43±0.51
	$p=0.78$		$p=0.05$	

Table 3. Correlation of 4 Categories of survey

	Self Directed Learning	Self Learning Efficacy	Learning Satisfaction
Self Directed Learning	1.00	0.54 ($p<0.001$)	0.51 ($p<0.01$)
Self Learning Efficacy		1.00	0.556 ($p<0.01$)
Learning Satisfaction			1.00

가상현실 콘텐츠를 적용하지 않은 그룹에서 학업적 효능감이 유의하게 변한 것을 볼 수 있으며, 가상현실 콘텐츠를 적용한 그룹에서 학습만족도가 다소 향상된 것을 확인할 수 있다. 자기주도 학습능력, 학업적 효능감, 학습만족도에 대한 상관관계는 모두 유의한 상관성을 보이며 아래 표와 같다(Table 3).

IV. 고 찰

본 연구는 대학교육 미래를 위해 가상현실 콘텐츠 제작에 따른 학습만족도, 학업적 효능감 및 자기주도 학습능력에 대한 설문을 통해 교육 방식의 새로운 패러다임을 모색해보았다.

방사선치료에 대한 가상현실 교육 콘텐츠를 개발하여 이를 통해 대학 교육에 활용할 수 있는 방법을 제공하고자 하였으며, 추가적인 연구를 위한 몇 가지 사항을 제안하고자 한다.

첫째, Pantelidis는 가상현실을 교육에 적용하면 향상된 몰입감과 다각적인 상호작용 등의 경험으로 인해 능동적인 학습이 가능하며, 시각화, 구체화에 있어 큰 효과가 있다고 하였다[13]. 교수자와 학습자 간의 상호작용을 할 수 있는 시스템을 적용함으로써 교육생들의 이해력의 정도를 판단할 수 있다 뿐만 아니라, 이해력과 전달이 충분하지 않은 부분들에 대해서는 교수자가 직접 개입하여 문제를 해결함으로써 학습적 효능감 향상에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다. 현재 제작한 체험형 교육 자료는 강의에 접목할 경우 부교재로서 간접 체험을 할 수 있는 장점이 있지만 수업도구로서 역할은 향후 5G 기술 지원을 통한 혼합현실 기반으로 상호실시간 교육을 진행할 수 있는 장점이 있어 교육적 효과가 극대화 될 것으로 본다.

2개의 집단으로 분류하여 가상현실 동영상 교보재를 적용한 집단과 적용하지 않은 집단에 따른 결과를 분석한 것은 의미가 있으나, 설문 대상자가 적은 집단으로 연구가 진행된 점으로 일반화는 한계가 존재하므로 추가적인 후속 연구가 필요하며, 가상현실 콘텐츠를 강의에 적용하기 위해서는 교수자의 다양한 준비와 연구가 필요하다. 최근 연구에서는 3차원 시뮬레이터를 이용한 방사선 안전교육에 대한 연구도 활발히 진행하고 있어 실제 장비와 상호작용을 통해 체험할 수 있는 교보재 개발이 우선적으로 진행해야 할 것으로 발표된 사례도 있다[14]. 의료기사를 양성하는 보건계열 학과의 경우 아직까지 일방향 강의법이 많고 비대면 강의를 진행하는 경우도 스마트기기를 적극적으로 활용하는 대처가 필요

한 시점이다. 또한 가상현실을 이용한 교보재 개발이 단순히 간접체험으로 종료되는 것이 아니라 교수자와 학습자가 가상공간에서 실시간으로 교육을 진행하는 교보재 개발이 시급하고 다른 분야에서 이미 활발히 진행되고 있는 쌍방향 교류 시스템을 지속적으로 개발해야 할 것이다.

또한 가상현실 교보재를 적용한 그룹과 적용하지 않은 그룹 간의 비교에서 자기주도 학습능력 및 학업적 효능감은 차이가 없고, 학습만족도에서 유의한 차이가 보인 것은 새로운 강의 교보재 활용으로 학습자들에게 흥미를 유발할 수 있는 동기 부여를 제공했다고 판단되며, 자기주도 학습능력 및 학업적 효능감은 학습자들이 오랜 기간 동안 학업을 진행하면서 생긴 개인 차이로 보여지고, 교보재 개발이 학습자들의 자기주도 학습능력 및 학업적 효능감을 높이는데 한 계점이 존재한다고 볼 수 있다.

교수자는 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼에 대한 전체적인 이해도가 필수적으로 선행되어야 하고 콘텐츠 제작 역량을 강화시킬 수 있는 지속적인 교육 및 연구를 진행한다면 좀 더 학습자가 원하는 방향으로 교육용 자료를 활용할 것으로 본다. 또한, 대학 간 임상실습 교과목 수업 수준의 평준화와 표준화가 가능하고 영어 자막을 삽입하여 외국인도 체험할 수 있는 동영상을 제작한다면 학습자들은 동일한 기회를 제공받을 수 있다. 류철균, 안보라의 연구에서는 교육 분야에서 가상현실이 활용될 때 구체적 경험, 현존감, 경험의 공유, 협동가능성, 유연한 환경 측면에서 장점을 지니고 있다고 보고하였다[15]. 하지만 가상현실 교보재를 개발하여 적용한 결과 구체적인 경험이나 현존감에 대해서는 긍정적인 효과를 기대할 수 있으나, 현동가능성에 대해서는 교보재 개발을 진행할 경우 어떤 방식으로 제작해야 효과를 기대할 수 있는지 오랜 준비과정이 필요하고 추후 연구에서 협동가능성에 대해 포함시켜 연구를 진행해야 할 것이다.

교육 콘텐츠를 동영상 및 모바일 콘텐츠로 디지털화하여 사용자들에게 제공함으로써 아직까지 적극적으로 개발하지 않았던 보건계열 디지털 교육 시장을 활성화시킬 수 있게 되었으며, 가상현실 서비스와의 접목을 통한 방사선 교육 실습 콘텐츠를 구축해봄으로써 교육 콘텐츠 활용의 새로운 접근법을 제시하게 되었음 또한, 모바일 디바이스와 연동을 통해 큰 시대적 흐름에 동조하여, 대학 교육의 디지털 교재화를 위한 기반을 조성할 수 있을 것이다. 보건계열 학과가 개설된 대학은 다양한 보건 실습 교육 수단으로써 교수 수업 제작 콘텐츠를 통한 다양한 현장 실습 교육 수단으로 적용할 수 있을 것으로 본다.

V. 결 론

가상현실 콘텐츠가 자기주도 학습능력 도우에 기대한 것과는 달리 효과는 크게 나타나지 않았다. 새로운 교육 콘텐츠를 통한 가상현실 동영상은 학습자들에게 완벽한 이해를 설명해 줄 것 이라는 기대로 인해 자기 주도적 학습의 의지가 약화 되었다고 볼 수 있으며, 성취목표 지향성의 경우 가상현실 콘텐츠 비적용 그룹은 성취목표의 사회적 관계에 대한 강도가 약화되는 방향으로 변한다. 가상현실 콘텐츠를 적용한 그룹에서도 타인과의 관계와 본인의 할 일에 대하여 부정적으로 변하고 있다. 다만 중요한 것은 적용한 그룹은 그러한 과정이 성장 과정이라고 인지하고 있다는 점으로 사료된다. 학업적 효능감에서는 가상현실을 적용하지 않은 학습 그룹에서 학습에 대한 효능감이 향상된 반면, 가상현실을 적용한 학습 그룹에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이와 같은 이유는 동영상 콘텐츠 그 자체에 학생들이 지나치게 의존하는 경향이 발생하는 것 때문이라 사료된다.

학습만족도 통계 결과에서 가상현실을 적용하지 않은 학습 그룹은 유의한 차이가 없으나 가상현실을 적용한 학습 그룹은 문제해결과정이 좀 더 쉬워졌다는 유의한 차이를 보이므로 가상현실 콘텐츠가 문제해결에 유의한 도움이 되었음을 보여주는 결과가 나타났다.

결론적으로 가상현실을 이용한 동영상 학습법이 학습자들에게 모든 면에서 효과적이라고 할 수 없지만 새로운 교육 콘텐츠 개발을 통한 강의를 학습자들은 요구하고 있으며, 이를 통해 스마트기기를 용이하게 다룰 수 있는 학습자들이 동영상 콘텐츠를 용이하게 사용함으로써 학습만족도가 높은 결과를 보여준다. 이를 기반으로 추가적인 강의콘텐츠 개발을 진행할 경우 학습자들이 흥미 유발을 통해 전공과목에 대한 이해도를 높일 수 있는 동영상 콘텐츠 작업 진행할 경우 교수자와 학습자가 하나의 가상공간에서 상호 교류를 통한 교육용 자료를 개발할 경우 비대면 강의를 진행할 경우 효과적으로 사용할 수 있을 것이다.

REFERENCES

[1] Lee MW, Kim SS. The effect of self-esteem and major satisfaction, college life adaptation on overuse of smartphones in college students. *The Journal of Korean Association of Computer Education*. 2020; 23(2):65-72.

[2] Aukstakalnis S, Blatner D. *Silicon mirage: The art*

and science of virtual reality. Berkeley, CA: Peachpit Press, 1992.

- [3] Baik JM, Ham DH, Lee YJ. A study on the effective use of virtual reality for improving safety training systems. *Journal of Korea Safety Management & Science*. 2016;20(4):19-30.
- [4] Kang YS, Lee GY. The effect of a virtual reality based exercise program utilizing video game on health-related physical activity and physical activity level in adults with developmental disability. *Journal of Adapted Physical Activity & Exercise*. 2015;23(4):15-29.
- [5] Kim YJ. The effects of virtual reality-based experience job training in group home on the coffee shop juice cooking skills of individuals with intellectual disabilities. *Journal of Special & Gifted Education*. 2016;3(1):15-53.
- [6] Kim WS, Nah K. A study on contents design of virtual and augmented reality reflecting presence. *Journal of the Korean Society of Design Culture*. 2017;23(3): 139-53.
- [7] Yang NY, Park HS, Yoon TH, Moon JH. Effectiveness of motion-based virtual reality training(joystick) on cognitive function and activities of daily living in patients with stroke. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*. 2018; 12(1):10-9.
- [8] Moon SY, Choi BD, Moon YL. Virtual reality for dental implant surgical education. *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers*. 2016;53(12):169-74.
- [9] Son JY, Yeom MS. A research review on virtual reality-based intervention for students with autism spectrum disorders. *Journal of Special Education: Theory and Practice*. 2015;16(4):433-58.
- [10] Jung EK, Choi SS, Jung JY. Comparison of educational interest, satisfaction, and achievements of educational virtual reality and videos education before simulation training. *The Korean Journal of Emergency Medical Services*. 2018;22(2):93-102.
- [11] Cho BH, Kim SW. A development study of instructional design strategies in steam education based on VR experience. *Journal of Educational Technology*.

- 2019;35(2):491-525.
- [12] Moro C, Štromberga Z, Raikos A, Stirling A. The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 2017;10(6):549-59.
- [13] Pantelidis VS. Virtual reality in the classroom. *Educational Technology*. 1993;33(4):23.
- [14] Lee JS, Kim DH. Development of Radiation safety Education contents for the Radiographic test using unreal engine base on the 3D simulator. *Journal of the Korean Society for Nondestructive Testing*, 2020;40(1):33-41.
- [15] An BR, Lyou CG. Educational characteristics of children's virtual worlds. *International Journal of Contents*. 2009;9(1):177-86.

구분	성명	소속	직위
제1저자	심재구	대구보건대학교	조교수
교신저자	권순무	대구보건대학교	조교수