기후변화 교육을 위한 북극과 남극 가상현실 탐험

류한칭*, 박경신**
*단국대학교 컴퓨터학과
**단국대학교 컴퓨터공학과
shuige1000@gmail.com, kpark@dankook.ac.kr

A Virtual Reality Exploration to the Artic and the Antarctic for Climate Change Lesson

Hanqing Liu*, Kyoung Shin Park**
*Dept. of Computer Science, Dankook University
**Dept. of Computer Engineering, Dankook University

요 약

환경 문제는 사람들이 직접적으로 보지 못하면 쉽게 이해하기 어렵다. 그리고 오랜 시간 동안 아주 조금씩 환경 파괴가 발생하는 경우가 많기 때문에, 실질적으로 환경 문제를 체감하는 것이 쉽지 않다. 본 연구에서는 몰입형 가상현실 시스템을 이용해서 기후변화의 원인인 지구온난화로 인해 북극과 남극의 바다 빙하가 녹고 있는 문제를 체험할 수 있도록 Melting Sea Ice를 개발하였다. 사용자들은 몰입형 가상현실 장치를 착용하고 시간의 흐름에 따라 남극 북극 빙하가 녹은 모습과 해빙에 따른 생태 환경의 변화를 직접 돌아다니면서 관찰할 수 있다. 본 연구에서는 Melting Sea Ice 가상현실 콘텐츠를 통하여 기후 변화로 인한 환경 파괴 문제를 직관적으로 인식시키고 환경 문제를 해결하고자 하는 동기부여를 목적으로 두고 있다.

1. 서론

최근 주목받고 있는 실감형 기술인 가상현실, 증강현실, 혼합현실 중에서 가상현실(Virtual Reality)은 컴퓨터를 사용하여 가상 3 차원 공간을 만들어 시각, 청각, 촉각 등의 인간 감각과 상호작용을 통하여 실제와 유사한 체험을 제공한다. 가상현실 기술은 사용자를 실제 세계에서 완전히 차단하고 가상 환경에 몰입하여 실제로 가볼 수 없는 공간적, 또는 과거나 미래로의 시간적 체험을 할 수 있게 한다.

가상현실 기술은 의료와 재활 등 전문 지식 및 역사, 과학, 수학 등 기초 교육에 널리 쓰이고 있다. 가상현실의 Immersion, Interaction, Imagination (3I) 특성으로 전통적인 교육보다 가상현실을 활용한 실감 교육이 학습내용에 대한 학생들의 몰입도와 이해도를 높여 교육효과를 증진할 수 있다고 본다[1]. 최근 가상현실 HMD(Head-Mounted Display) 장비가 대중화됨에 따라, 가상현실 기술은 학교 교육 외에, 테러 상황 시 방호 훈련, 운전자 교육, 소방 안전 교육 등 다양한 분야로 그 영역을 넓히고 있다. 하지만 가상현실을 이용한 환경 교육은 국내외로 찾아보기 힘들다[2].

지구 온난화, 기후 변화, 환경 오염 등 극심한 환경 변화가 예상되는 미래에서 환경교육은 필수가 되고 있다. 하지만 한국의 현실은 그 중요성에 비하여 입시 경쟁에서 필수 교과에 밀려 실질적인 교육이 되고 있지 않다. 또한 교실에서 이뤄지는 사례 중심의 지식교육으로 환경교육에 대한 교육 성과를 기대하기 어렵다는 지적이 나온다. 환경 교육의 목적은 학생들에게 환경에 대한 문제를 인식하고 해결하고자 하는 의식을 심어줘야 한다. 따라서 과학적인 조사와 탐구를 통해 문제를 파악하고 직접적인 체험과 경험이 필요하다.

환경 문제는 그 심각성을 사람들이 쉽게 직접 경험하지 못하기 때문에 실생활 속에서 환경 교육의 중요성을 간과하는 경우가 많다. 그러나 최근 기후 변화가 이슈화되면서, 해외에서는 생물, 해양, 기후학자들 주도로 환경 연구가 활발히 진행되고 있으며, 해양 산성화나 가상 생태계 환경 교육을 위한 가상현실 콘텐츠 개발이 시작되고 있다[3-9]. 한국에서는 가상현실을 활용한 다양한 교육 콘텐츠가 존재하나 환경 교육은 거의 찾아보기 어렵다. 환경은 오랜 시간과 다양한 요소에 의하여 변화되는 것으로, 본 연구에서는 체감형 가상현실 기술을 활용하여 일반인들에게 환경 문제를 직관적으로 인식시키고 관심을 유도하고자 하였다.

본 연구에서는 VIVE HMD 시스템 기반의 몰입형 가상 환경에서 사용자들이 북극 남극의 해빙 생태 지역을 직접 돌아다녀보고 기후 변화로 인한 시간 경과에 따른 해빙 손실의 영향과 이러한 변화가 북극 남극 생태계와 생물들에게 미칠 수 있는 위협을 탐구할 수 있는 콘텐츠를 개발하였다. 이 가상현실 콘텐츠는 1950 년대부터 2020 년까지의 북극과 남극 지역을 체험을 제공하여 지구 온난화로 야기될 수 있는 기후변화에 대한 경각심을 고취시키고 적극적인 대응 방안을 교육하고자 하였다.

2. 관련연구

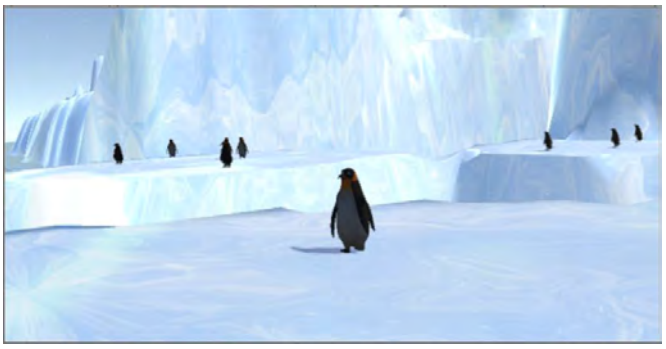
미국 스탠포드 대학교 Stanford Woods Institute for the Environment 에서는 HMD 기반의 가상현실 체험을 통하여 지구 온난화로 인한 해양 산성화 (Ocean Acidification) 교육을 시도하였다[4]. 해양 산성화란 대기 중으로 방출된 이산화탄소(CO2)를 흡수할 때 해양이 더 산성화 되는 과정으로, 대부분의 사람들에게 다소 생소한 개념이다. 바다가 보이지 않는 CO2 분자를 흡수하고 그로 인하여 암초가 분해되고 해양 생물이 사라지게 되는 일련의 과정을 직접 관찰할 수 있다. 이 시뮬레이션은 탄소 오염이 해양에 가하는 피해를 자세히 보여주며 해양을 보호하기 위해 무엇을 해야할지 주의를 환기시켜준다.

미국 하버드 교육대학원의 EcoLearn 그룹은 몰입형 VR/AR 기술을 사용하여 생태계의 복잡한 인과 역학에 대한 학습을 지원하고 있다[5]. EcoMUVE[5]는 몰입형 가상환경을 사용하여 학생들에게 연못 환경 생태계를 가르친다. EcoMobile[6]은 EcoMUVE 를 확장한 것으로 학생들은 실제 연못 환경으로 현장 학습을 나가서 증강현실 기기를 사용하여 가상 자원이 주입된 실제 생태계를 결합하여 생태계 교육을 더 효과적인지 탐구한다. EcoXPT[7]는 몰입형 가상환경을 사용한 과학적 탐구 학습을 도입하였으며, EcoMOD[8]는 학생들의 컴퓨팅 사고와 생태계 과학 학습을 지원한다.

엠라인스튜디오에서 제작한 송파안전체험교육관 기후변화 VR 콘텐츠는 환경오염으로부터 발생되는 미래의 기후변화를 체험하는 가상현실 콘텐츠이다[9]. 가까운 미래에 겪을 수도 있는 극단적 기후변화를 몸으로 직접 체감하는 교육을 통해 환경 변화에 대응할 수 있는 역량과 기후 변화의 원인인 지구 온난화를 감소시킬 수 있는 방법을 실천할 수 있는 동기 부여를 목적을 두고 있다.

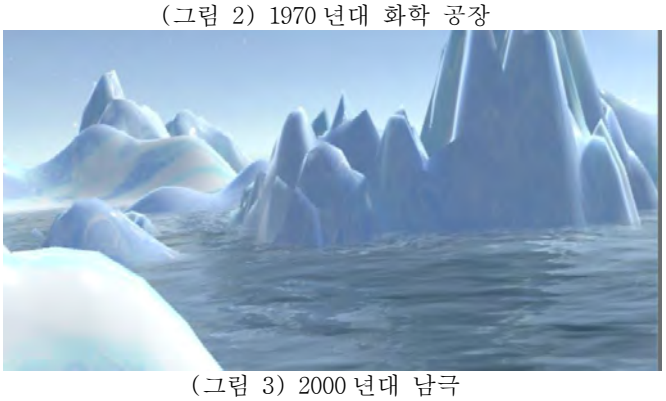
3. Melting Sea Ice 가상현실 환경 교육 콘텐츠

1980 년대 초 이래로 북극 남극의 해빙은 지속적으로 감소한 것으로 나타났다. 본 연구에서 개발한



(그림 1) 1950 년대 남극

(그림 2) 1970 년대 화학 공장



(그림 3) 2000 년대 남극

Melting Sea Ice 는 환경오염으로부터 발생된 지구온난화로 북극 남극 지방의 해빙이 녹고 그로 인한 생태계의 변화를 체험할 수 있는 기후변화 환경 교육을 위한 가상현실 콘텐츠이다. 이 콘텐츠는 가상 현실 기술을 사용하여 1950 년부터 2000 년까지 지구 온난화로 인한 남극 북극 환경의 피해를 책과 영상 기반의 전통적 교육 방식이 제공할 수 없는 몰입형 체감 교육을 제공한다.

(그림 1)은 1950 년대 남극의 모습을 보여준다. 이때의 남극 빙하는 높이가 매우 높고 많은 펭귄과 갈매기의 모습을 볼 수 있다. (그림 1)의 오른쪽 시계를 터치하면 (그림 2)의 1970 년대 화학 공장의 장면으로 이동한다. 화학 공장의 굴뚝에서 심한 연기가 나고, 길거리에서 운전하는 자동차가 있고, 주차되어 있는 한 자동차 배기관을 터치하면 다시 1980 년대 남극장면에 돌아갈 수 있다. 이때 남극은 동물의 수가 떨어지고 빙하도 녹고 해수면의 위치가 우리 발 정도까지

낮아지는 등 엄청난 변화가 있음을 볼 수 있다. (그림 3)은 2000 년대의 남극 환경을 보여준다. 지구의 기후 변화로 인해 남극의 빙하가 많이 녹아서 해수면이 상승해 있고 동물을 거의 찾을 수 없다.

4. 결론

최근 오큘러스 리프트, HTC VIVE 시스템 등 저렴한 소비자 등급의 가상현실 HMD 장비가 보급화 되면서, 더욱 다양한 가상현실 콘텐츠가 개발되고 있다. 가상현실 기술은 특히 교육과 학습에 있어 실재성 증대, 고위험 고비용 대체, 안전성, 효율성 확보가 용이하다는 점에 교육 분야의 혁신 기술로 등장했다. 가상현실 교육 콘텐츠는 학습자가 학습내용에 몰입하게 하고 주도적 능동적 학습을 유도함을 물론 학습 내용을 체화하도록 하여 교육 효과를 증진시킬 수 있다 [10].

환경 문제에 대한 사람들의 인식 정도는 환경 교육과 밀접한 관련이 있을 것으로 보인다. 학교 환경 교육은 그동안 책과 영상의 형태로 이루어져왔고 학생들은 환경 변화로 인한 일련의 영향을 직접적으로 경험하기 못하기에 환경 이슈에 대해 심각하게 인식하지 못하고 있는 상황이다. 이 논문에서는 1950 년대부터 2020 년까지 북극 남극의 해빙 손실의 원인과 그로 인한 북극 남극 생태계 결과를 Unity 와 HTC VIVE 를 사용하여 상호작용적인 VR 콘텐츠인 Melting Sea Ice 를 소개하였다.

본 연구에서는 Melting Sea Ice 가상현실 환경 교육 콘텐츠를 통해 학생들이 직접 가상 북극 남극 환경에 몰입하여 지구 온난화로 인한 환경 문제를 몸으로 직접 체험하는 체험 교육을 통해 환경 문제를 인식시키고 이를 개선하기 위한 노력에 동참하도록 동기 부여를 목적으로 하고 있다. 북극 남극의 해빙 손실의 원인과 그것이 북극 남극 생물 다양성과 지구 기후에 미치는 영향은 매우 위협적이다. VR 기술의 높은 현실감과 상호작용성은 환경 교육에 새로운 선택을 제공한다.

참고문헌

[1] Zhang, X. "The *College* English Teaching Reform Supported by Multimedia Teaching Technology and Immersive Virtual Reality Technology" 2019 International Conference on Virtual Reality and Intelligent Systems (ICVRIS), Jishou, China, 2019, pp. 77-80.

[2] Hamilton, D., McKechnie1, J., Edgerton, E., Wilson, C., "Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design", Journal of Computers in Education, 2020.

[3] Mikropoulos, T., Chalkidis, A., Katsikis, A. et al. "Virtual realities in environmental education: the project LAKE", Education and Information Technologies 2, 131-142, 1997.

[4 Markowitz, D.M., Laha, R., Perone, B.P., Pea, R.D. & Bailenson J.N. "Immersive Virtual Reality Field Trips Facilitate Learning About Climate Change" Frontiers in Psychology, 9, 2018.

[5] Metcalif, S. J., Kamarainen, A. M., Frumin, K. M., Vickrey, T. L., Grotzer, T. A., & Dede, C. J. "Transitions in Student Motivation During a MUVE-Based Ecosystem Science Curriculum: An Evaluation of the Novelty Effect". K. Becnel (Ed.), Emerging Technologies in Virtual Learning Environment, 96-115, 2019.

[6] Kamarainen, A., Reilly, J., Metcalf, S., Grotzer, T., Dede, C., "Using Mobile Location-Based Augmented Reality to Support Outdoor Learning in Undergraduate Ecology and Environmental Science Courses", The Bulletin of the Ecological Society of America, 2018.

[7] Dede, C., Grotzer, T. A., Kamarainen, A., Metcalf, S., "EcoXPT: Designing for Deeper Learning through Experimentation in an Immersive Virtual Ecosystem", Journal of Educational Technology & Society , Vol. 20, No. 4 (October 2017), pp.166-178.

[8] Dickes, A. C., Metcalf, S. J., Kamarainen, A. M., Reilly, J. M., Brennan, K. A., Grotzer, T. A., Dede, C., "EcoMOD: Integrating Computational Thinking into Ecosystems Science Education via Modeling in Immersive Virtual Worlds", ACM Technical Symposium on Computer Science Education , 49, 1076-1076.

[9] MLineStudio, "The VR Climate Change Education Contents http://m-line.tv/project/20190611/

[10] Johnson, A., Roussos, M., Leigh, J., Vasilakis, C., Barnes, C., Moher, T., "The NICE Project: Learning Together in a Virtual World", Proceedings of IEEE Virtual Reality Annual International Symposium, 176-183, 1998.