

Development of an Experiential Education Platform for Infectious Disease Prevention using XR-based Mobile Trailers

Hyon-Chel Jung*, Myeong-Chul Park**

*Research Professor, Dept. of Institute of Artificial Intelligence and Big Data in Medicine, Yonsei University
Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

**Professor, School of Software, Kyungwoon University, Gumi, Korea

[Abstract]

In this paper, we propose an XR-based education platform for teaching elementary school students about the prevention of infectious diseases. Most existing prevention education programs relied mainly on theoretical instruction or simple videos, resulting in insufficient educational effectiveness. Education programs based on cutting-edge technology educational systems are available only in limited locations, which limits accessibility for students living in remote areas. To address this problem, this study implements a platform that allows XR-based infectious disease education content to be accessed via mobile trailers. In the risk assessment of the implemented platform, more than 97% of respondents gave positive feedback, and 80.4% reported that the education was effective in terms of satisfaction. In the future, this platform is intended to be used to prevent infectious diseases among elementary school students through enhancements that increase the sense of realism.

▶ **Key words:** Infectious Disease Prevention, XR, Unity, Mobile Educational Content

[요 약]

본 논문에서는 초등학생을 대상으로 감염병 예방 교육을 위한 XR 기반의 교육 플랫폼을 제안한다. 대부분의 기존 예방 교육은 이론 교육이나 단순 동영상 위주로 수행되어 교육 효과성이 미진하였다. 첨단 교육 시스템을 기반한 교육 프로그램은 한정된 공간에서만 운영되어 외진 곳에 거주하는 학생의 교육 접근성에 많은 제한을 둔다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 XR 기반의 감염병 교육 콘텐츠를 이동형 트레일러를 이용하여 체험할 수 있는 플랫폼을 구현한다. 구현된 플랫폼의 유해 요인에 대한 위험성 평가에서는 응답자의 97% 이상이 긍정적 응답을 보였고 교육 만족도 측면에서는 응답자의 80.4%가 교육의 실효성이 있는 것으로 응답하였다. 향후, 본 플랫폼은 실재감 향상을 위한 개선 작업을 거쳐, 초등학생의 감염병 예방을 위한 교육 플랫폼으로 활용시키고자 한다.

▶ **주제어:** 감염병 예방, XR, 유니티, 이동형 교육 콘텐츠

-
- First Author: Hyon-Chel Jung, Corresponding Author: Myeong-Chul Park
 - *Hyon-Chel Jung (bravojhc@yonsei.ac.kr), Dept. of Institute of Artificial Intelligence and Big Data in Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine
 - **Myeong-Chul Park (africa@ikw.ac.kr), School of Software, Kyungwoon University
 - Received: 2025. 09. 19, Revised: 2025. 10. 03, Accepted: 2025. 10. 22.

I. Introduction

국내 교육법령(학교보건법 제14조의2)에 따라 전국 초등학교는 의무적으로 감염병에 대한 교육을 시행하고 있다. COVID-19 엔데믹 상황으로 이해된 시점에서도 변이 코로나 바이러스 출현 및 홍역-말라리아 등의 다양한 감염병 유행이 확산되고 있는 실정이다. 그러나, 이러한 감염병에 대한 다양한 학생 대상의 교육 프로그램은 부족한 상황이며, 교육 방법도 단순 동영상 및 PPT 기반 이론 교육 정도로 수행 중이다[1]. 감염병의 주요 형태인 바이러스와 박테리아는 그 위험성 및 육안 관찰이 불가능한 크기 특성으로 인하여 체험 기반의 감염병 교육은 전무한 상황이다. 또한, DX 신기술을 적용한 첨단 교육 시스템을 기반한 교육 프로그램을 적용 시 도서·산간 및 격오지 거주 학생의 교육 접근성이 제한적인 것이 현실이다. 이와 관련하여, 소방청 지진 체험 차량 및 성교육 방문교육 버스 등이 교육 현장에 활발히 적용되고 있으며 이동형 체험 차량 기반의 실시간 입체 경험을 통한 교육 프로그램은 현지 학생들의 높은 참여율과 만족도를 보이고 있다.



Fig. 1. Mobile Experience Vehicle for Safety Education

이에 본 논문에서는 감염병 예방 교육을 위한 체계적인 전주기 교육 프로그램을 구성하고 효과적인 교육을 위하여 대상 학생의 눈높이에 맞는 체험형 교육 플랫폼을 제안한다. 특히, 육안 관찰이 어려운 바이러스와 박테리아에 대한 XR 기반의 체험교육을 통하여 이해도 및 감염병에 대한 경각심을 고취하도록 설계하였다. 또한, 활용을 위한 공간적 한계를 극복하기 위하여 이동형 트레일러를 이용하였으며, 콘텐츠는 대상자에 적합한 일상생활 체험과 놀이 체험으로 구성하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 가상 콘텐츠를 이용한 기존의 예방교육과 유니티를 이용한 VR 구현에 대해 살펴보고, 3장에서 본 논문에서 제안하는 감염병 예방 교육 VR 콘텐츠의 설계와 구현에 관해 기술한다. 마지막 4장에서 사용성 평가에 따른 결과를 기술한다.

II. Preliminaries

2.1 Related Works

감염병 예방을 위한 주요 교육 플랫폼으로 행정안전부에서 운영하는 ‘국민 안전 교육 플랫폼’이 대표적이며, 보건 안전 분야로 분류된 감염병 예방 관련 콘텐츠는 ‘올바른 손 씻기’, ‘기침 예절’ 등의 동영상으로 제공되고 있다 [2]. 경상북도 감염병관리지원단에서는 ‘메디 허브’라는 감염병 예방 대응 플랫폼을 메타버스로 구축하여 보호장구의 착용, OX 골든벨, 역학조사 시뮬레이션 등으로 구성된 가상공간 활동 기반의 플랫폼을 제공하고 있다[3].



Fig. 2. Response Platform for Infectious Disease Prevention (MEDIHUB)[3]

감염병 예방과 유사한 분야로서 농림축산식품부는 메타버스 기반의 ‘가상 방역 교육장’을 통해 방역 사각지대로 지적된 외국인 근로자 교육에 활용하고 있다[4]. 이 플랫폼은 축산농장의 주요 방역 절차를 가상공간에 구현한 메타버스 기반 콘텐츠다. 참가자는 별도 프로그램 설치 없이 스마트폰이나 PC 웹브라우저에서 주소를 입력하는 방식으로 접속할 수 있다.



Fig. 3. Metaverse-based Virtual Quarantine Training Center[4]

대부분의 교육 플랫폼이 단순한 예방 교육 영상으로 구성되어 있고 메타버스 기반의 간접 체험 플랫폼도 초등 아동에게는 적합하지 않은 제한점을 가진다. 공간제약이나 현실감

증강을 위해서 다양한 영역에서 XR이 활용되고 있으며 특히, 교육 플랫폼에 적용되는 사례가 증가하고 있는 추세이다.

고희윤[5]은 초등학생을 대상으로 응급처치 교육을 위하여 XR 기반의 플립 러닝 콘텐츠를 제안하였으며 학습자의 자율성과 몰입도가 증진되는 교육적 효과를 입증하였다. K. Kim[6]은 XR 기반의 훈련 환경 기반 학습 시뮬레이션이 교육적 효과성을 높이기 위해 체감, 움직임, 주의력 등의 요소가 중요함을 다중 모드 데이터 측정을 통하여 증명하였다. 김성주[7]는 재난 시 환자 분류를 위한 시뮬레이션을 XR 기반으로 구축하여 교육적 효과성을 연구하여 이론 교육만 실시한 그룹에 비해 시뮬레이션을 교육한 그룹이 분류의 정확도, 수행 자신감 등에서 긍정적인 유의미한 결과를 보이는 것으로 분석되었다.



Fig. 4. Patient classification simulation training based on the XR[7]

전주연[8]은 XR 기반의 체험이 대상의 집중과 만족도 미치는 영향을 분석하기 위하여 다양한 브랜드들을 아바타를 통해 탐색, 오락, 교류, 그리고 구성 체험을 경험하게 하였고 이 중에 오락이 가장 높고 탐색과 구성 순으로 집중한다고 제시하여 체험 만족도를 위해 오락성 게임을 적극적으로 활용하기를 시사하였다.

2.2 VR implementation using Unity

VR은 특수 장치를 통해 사용자가 가상 환경과 상호작용할 수 있는 방법을 제공한다. 사용자는 주변 환경을 볼 수 없고 화면에 표시된 가상 콘텐츠만을 볼 수 있게 시각적 환경이 제한되며 이를 통해 가상현실의 몰입도를 높일 수 있다[9]. 이는 HMD(Head Mounted Display)를 통해 이루어지며 헤드셋 내부의 화면에 가상 환경이 표시된다. 본 연구에서는 유니티 엔진을 활용하여 3D 콘텐츠를 개발하고 오쿨러스 XR 플러그인을 이용한 Oculus Rift 기기를 통해 사용자에게 제공된다. 유니티 엔진은 가상 환경의 그래픽 요소 외에도 물리적 작용 및 사용자 인터페이스를 위한 기능을 제공하고 있다[10].

박원철[11]은 장애인의 운전 교육을 위한 유니티 콘텐츠를 소개하였으며, 다양한 돌발상황을 발생하여 대처하는

시뮬레이션 기반의 교육 콘텐츠를 제공하였으며 별도의 HMD는 사용하지 않았다. 권승준[12]는 국립재난안전연구원 주관의 연구를 통하여 생활안전 체험교육을 위한 실감형 콘텐츠 기술을 개발하였으며 생활안전 환경별 다른 특성, 사용자별 다른 선호도, 생애주기 단계 등 특성에 따라 맞춤형과 오감을 통한 체험형으로, 생활안전 상황의 안전 체험을 위한 실감 교육 콘텐츠를 제시하였다.

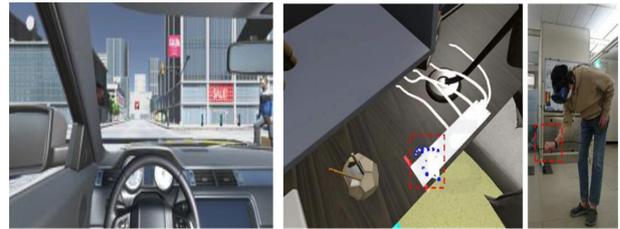


Fig. 5. VR content for disabled driver training[11] and unplugging power cords[12]

김태훈[13]은 현실감 있는 화산재해 대응 교육을 위한 가상현실 기반의 모바일 앱을 제안하였다. 유니티 3D 엔진을 이용하여 다양한 화산재해(화산재, 화쇄류, 화산이류 등)를 체험하고 이들에 대한 지식을 전달할 수 있도록 구성하여 화산재해 대응 및 예방을 위한 교육에 활용하였다.

또한, 유니티 3D를 이용한 VR 콘텐츠는 그래픽 성능 및 메모리 사용의 부하를 최소화하기 위한 최적화에 관한 다양한 연구가 진행되고 있다[14-16].



Fig. 6. VR for VDRS(Volcanic Disaster Response System)[13]

III. Design & Implementation

3.1 Design of Contents

제안하는 감염병 안전 교육 프로그램은 크게 3단계로 구성된다. 1단계에서는 이론 수업으로 감염과 병원체, 사람에게 해당하는 감염 세균, 감염 바이러스에 대한 과정의

로 구성된다. 2단계는 실습을 위한 과정으로 일상생활에서 피부 상재균 배양을 체험하고 DNA 절편을 관찰한다. 마지막 3단계는 본 논문에서 제안하는 체험 기반의 VR 환경에서 제공되며 이동형 트레일러를 이용하여 장소에 구애받지 않는 교육 환경을 마련한다. 3단계는 차량 내에서 체험하는 일상생활 속 감염사례와 차량 밖에서 체험하는 2인용 XR 게임 기반의 감염병 퇴치에 대한 놀이로 구성된다.

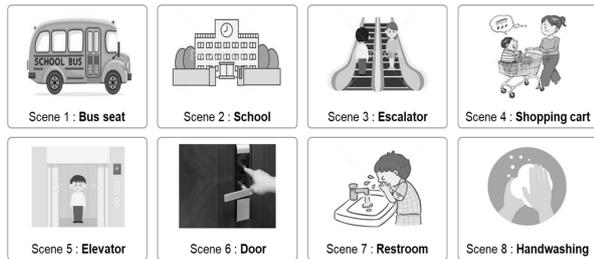


Fig. 7. VR Scene Scenarios for Infectious Disease Safety Experiences

VR 콘텐츠 제작을 위한 일상생활 속의 사례 시나리오는 Fig. 7과 같이 8개로 구성되며 대표적인 시나리오는 다음과 같다.

① Scenario : Bus seat

- (등교하는 버스 안) 좌석에 앉으려니 여기저기 세균이 가득, 열심히 향균 티슈로 닦아야겠네
- 방역 행동 : 좌석 손잡이와 바닥을 깨끗하게 향균 티슈로 닦는다.

② Scenario : Desk in a Classroom at School

- (교실의 책상) [지시 명령어 : 의자에 앉아 주세요] 교실에 도착하여 책상을 보니 여긴 더 많은 세균이 보인다. 너무 넓어서 엄마가 준 향균 티슈로는 안 될 것 같다. 책상 원편에 보니 소독제와 티슈가 보인다. 이걸로 모두 닦아 버려야겠다.
- 방역 행동 : 왼손으로 분무기, 오른손으로 티슈를 잡고 분무기로 소독제를 뿌리고 티슈로 모두 닦는다.

③ Scenario : Escalator in the Supermarket

- (마트의 에스컬레이터) 수업이 끝났으니 엄마가 맛있는 것 사주신다고 했던 마트 앞이다. 올라가는 에스컬레이터 역시 손잡이에 세균이 줄 서 있다. [방송: 왼쪽 손잡이를 꼭 잡고 제자리에 서서 계세요]
- 방역 행동 : 손잡이를 잡고 내려오면서 세균을 분무기로 맞춰서 없애자.

④ Scenario : Elevator in the Apartment

- (엘리베이터 안) 아파트 엘리베이터를 타고 학교로 등교하는 길이다. 엘리베이터 번호판에도 세균들이 한 가득하다. 소독제와 티슈를 이용하여 모두 퇴치하자.

- 방역 행동 : 왼손으로 분무기를 오른손으로 티슈를 잡고 분무기로 소독제를 뿌리고 티슈로 모두 닦는다.

⑤ Scenario : Washing Hands

- (세면대 앞) 외출 후 집으로 돌아왔다. 가장 먼저, 화장실로 직행하여 깨끗하게 손을 씻는다. 세균을 모두 없애기 위하여 핸드워시를 듬뿍 손에 뿌리고 뽀뽀뽀 소리가 날 때까지 씻는다.
- 방역 행동 : 먼저 수도꼭지 물을 틀고, 손을 씻는다. 그리고 오른손으로 핸드워시를 왼쪽에 뿌리고 세균이 모두 없어질 때까지 다시 깨끗하게 손을 씻는다.

⑥ Other Scenario

- 마트에서 쇼핑카트는 여러 사람이 공용으로 사용하는 도구이고, 청결을 위한 방역도 상시성이 부족하다. 외부 출입구의 손잡이 역시, 세균으로 감염되어 있을 가능성이 크고, 공용 화장실에 비치된 물품이나 변기 등에도 세균 감염의 위험도가 매우 높다. 변기와 세면대에 대한 소독 활동을 열심히 해야 한다.

3.2 Implementation of Contents

감염병 예방 교육을 위한 VR 콘텐츠 구현의 주요 도구는 Table 1과 같으며, 저작 엔진은 유니티 테크놀로지스(Unity Technologies)사의 유니티 3D (v5.0)을 이용하였다. HMD 디바이스는 Oculus 사의 Oculus 리프트 S 모델로 조작을 위한 컨트롤러는 두 개로 구성되어 있다. 또한 Stereo labs 사의 고해상도 스테레오 카메라인 Zed-M 모델을 연동하여 헤드셋을 통해 현실 세계를 VR 영상으로 보여준다.

Table 1. Development Environment of VR Contents

Items	Specification
HMD	Oculus Rift S
Stereo Camera	Zed-M (stereolabs)
VR Engine	Unity 3D (v5.0)
OS	WINDOWS 10

Zed 카메라는 동작은 USB 인터페이스를 통해 현실 세계의 스테레오 영상을 캡처하며 이 영상을 처리하여 Rift S 헤드셋에 3D VR 영상으로 출력하게 되며 이와 같은 구현된 플랫폼의 주요 단계적 절차는 Fig. 8과 같다. HMD는 체험자의 동작에 따른 다중 센서(자이로스코프, 가속도계, 지자기 센서 등)를 통한 상호작용 정보를 인식하고 해당 위치와 동작에 해당하는 3차원 환경에 대한 데이터 처리 과정을 거친다. 이와 동시에 스테레오 카메라는 체험자의 위치정보 및 주위 사물객의 위치정보를 인식하고 이를 이용하여 렌더링 될 시점을 결정하게 된다.



Fig. 8. Procedure of platform operation

이러한 트래킹 동작이 부정확하면 동작과 화면의 지연으로 인해 멀미를 유발하게 된다. 캘리브레이션은 각 요소가 서로 정확한 정렬과 측정된 센서값과 실제 세계의 값이 일치하도록 보정하는 과정을 의미하며 이는 물체의 왜곡과 겹쳐 보이는 복시 현상을 방지할 수 있다. 이 단계를 거치고 나면 최종적으로 기존에 완성된 VR 모델을 융합하여 3차원 공간에 렌더링하게 된다.

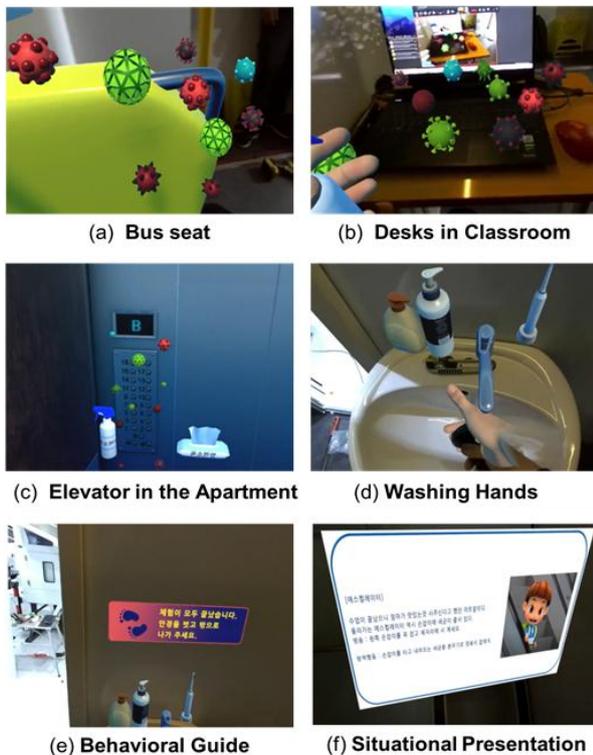


Fig. 9. Example of a VR Scene based on an Infectious Disease Prevention Scenario

구현된 콘텐츠의 결과는 Fig. 9와 같으며, 장면 (e) 는 사용자에게 요구되는 행동을 지시하는 안내문이며, 장면 (f) 는 각 시나리오가 시작되기 전에 사용자에게 제시되는 상황을 안내하는 화면이다.

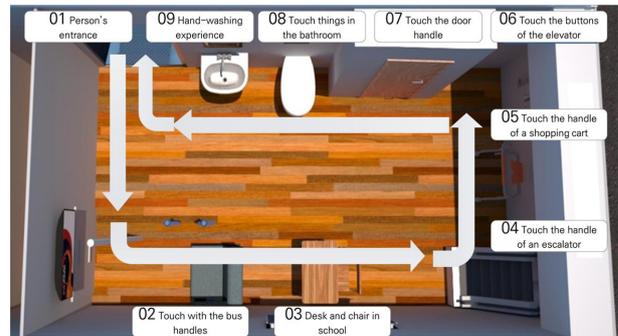


Fig. 10. Infectious Disease Prevention Education Scenario Progress Flow

Fig. 10은 이동형 트레일러 내에서 동작하는 가상 환경의 동선을 보이고 있다. 시나리오별 동작 환경에 적합하도록 Fig. 11과 같이 배경의 동적으로 설정하여 사실감 있는 체험 콘텐츠를 구현하였다.



Fig. 11. Wallpaper for VR Content

Fig. 12는 차량 외부에서 체험하는 감염병 퇴치 게임을 구현 결과이다. Fig. 12의 장면 (a) 는 게임 인트로 화면이며 게임은 광선검을 이용하여 다가오는 바이러스를 퇴치하는 방식이다. 광선검의 동선과 세균이 충돌하면 세균이 파괴되는 효과를 보이고 세균이 이동 경로가 사용자 시점에 도달하면 사용자의 생명력이 하나씩 감소하는 방식이다. 장면 (b) 는 게임이 시작되고 초기 상태를 보인 것이고 장면 (c) 는 바이러스가 퇴치되어 파괴되는 효과를 보이고 있다. 장면 (d) 와 (d) 는 바이러스를 퇴치하지 못하고 사용자와 충돌한 상태이며, 마지막 장면 (f) 는 게임이 종료되고 경과시간과 바이러스 퇴치 수를 보이고 있다.

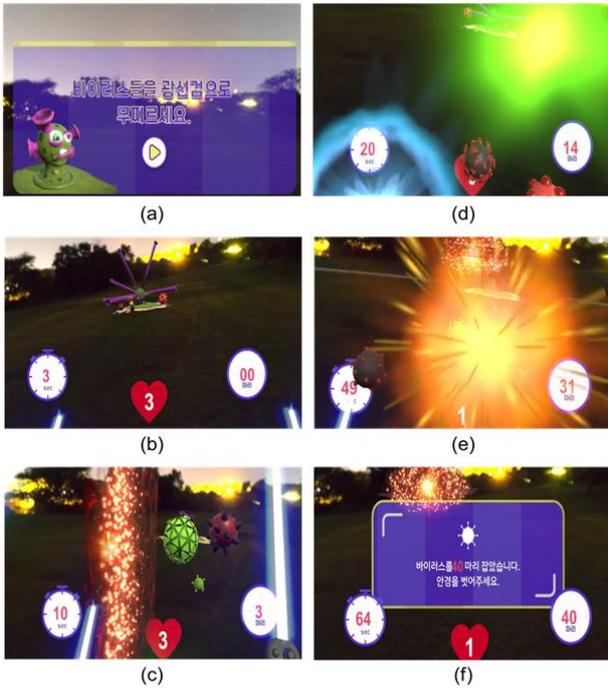


Fig. 12. An XR-based Game to Eradicate Infectious Diseases

Fig. 13은 VR로 구현된 예방 교육 트레일러이며 실제 트레일러는 Fig. 14와 같다.

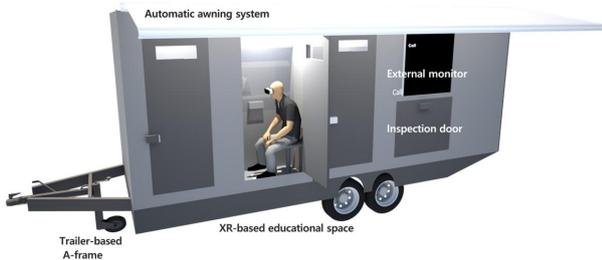


Fig. 13. Trailer in VR Environment



Fig. 14. Actual Implementation Trailer

Fig. 15는 구현된 플랫폼에서 학생들이 실제 체험하고 있는 모습을 보인 것이다. 앞서 체험 시나리오에서 설명한 상황을 재현하기 위한 책상, 버스 좌석, 화장실, 세면대,

등을 볼 수 있다.



Fig. 15. A real experience inside the trailer

3.3 Risk Assessment of VR Content

콘텐츠 체험의 주요 대상이 초등학교 저학년이므로 현장에서 발생할 수 있는 사고에 대한 유해 요인을 강도와 발생 빈도를 고려하여 위험성 평가를 시행하였다. 위험성 평가 지표는 Table 2와 같이 6가지 항목으로 시행하였으며 멀미 증상, 눈의 피로, 신체적 부담, 장애물 충돌 위험, 사운드 영향, 자세나 동작의 불편함으로 구성되어 있다.

Table 2. Risk Assessment Indicators

No	Assessment Items
Q1	Do you experience motion sickness after using it?
Q2	Do your eyes feel tired after using it?
Q3	Do you feel physically strained after using it?
Q4	Did you encounter any obstacles while using it?
Q5	Did the sound effects have a negative effect on your body?
Q6	Did you experience any discomfort in your posture or movements while using it?

위험성 평가를 위한 설문조사는 교사 및 성인 50명, 초등학교 3~4학년 학생 100명의 표본으로 이용자의 측정 용이성을 위하여 5점 척도로 실시한 결과는 Fig. 16과 같이 대체로 위험성 수준은 매우 낮게 조사되었다. 교사의 97.95%, 학생은 97.25%가 동작에 따른 위험성이 없다는 긍정적인 응답(없다, 전혀 없다)을 하였다. 항목별 결과에서는 “장애물에 대한 충돌 위험성” 항목이 교사 3.3%, 학생 4.2%의 다소 부정적으로 응답하였지만, 이는 HMD를 처음 착용하는 체험자의 시선 장애로 인한 불편함에서 야기된 것으로 분석된다.

Table 3. Experience Evaluation of VR-Based Educational Content

Survey Items		Survey Contents	VN	N	P	VP	P.R
Accessibility	Ease of Use	The controllers are easy to operate and change direction.	5	13	33	99	88.0%
		The HMD wasn't uncomfortable.	4	11	15	120	90.0%
Learning Effectiveness	Educational Value	The educational content is appropriate for the students' level.	12	23	27	88	76.7%
		Each scenario is useful for infection prevention.	10	22	39	79	78.7%
	Efficiency	It is more effective than theoretical training.	5	5	28	112	93.3%
		It effectively conveys the importance of health and hygiene to students.	11	17	45	77	81.3%
Reality	Immersion & Interactivity	Each scenario feels realistic.	12	26	49	63	74.7%
		Each scenario allows the participant to focus on the situation.	22	20	36	72	72.0%
		The experience feels like a real-life situation.	34	24	23	69	61.3%
	Interest & Satisfaction	It was more engaging than traditional educational methods.	3	22	15	110	83.3%
		I recommend the content to many people.	5	17	19	109	85.3%

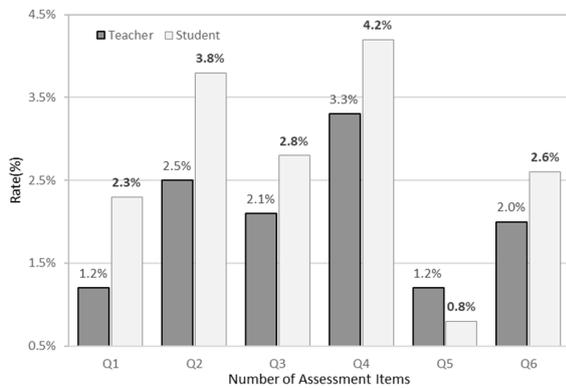


Fig. 16. Results of Risk Assessment

3.4 Experience Evaluation

VR 기반의 감염병 예방 교육 콘텐츠를 체험한 사용자의 사용 만족도를 조사하기 위하여 위험성 평가의 설문 대상자와 동일하게 실시하였으며 결과는 Table 3과 같다. 설문 항목은 크게 접근성, 학습효과, 실재감 부분에서 만족도를 평가하였고 평가는 매우 부정(Very Negative) 부정(Negative), 긍정(positive), 매우 긍정(Very Positive)으로 구분하였다. 영역별 만족도는 접근성이 89.0%의 긍정 평가로 가장 높았고 실재감이 75.3%로 낮게 평가되었다. 세부 영역에서는 조작 편의성이 89.0%, 학습효과의 효율성이 87.3%를 보였고 실재감의 흥미와 만족도 부분이 84.3%의 긍정적 평가를 받았다. 세부 항목에서는 ‘이론 교육에 비해 효과적이다’ 항목이 93.3%로 가장 높게 조사되었고 ‘실제상황처럼 느껴진다.’ 항목이 61.3% 가장 낮게 조사되었다. 이는 향후, 실재감 증강을 위한 콘텐츠의 보강이 요구됨을 시사한다. 전체 조사항목에 대한 평균값이 80.4%로 종합적인 만족도에서 교육의 실효성을 확보할 수 있는 가능성이 있음을 증명한 것으로 분석된다.

VI. Conclusion

본 논문은 기존의 이론 교육과 단순 동영상 및 PPT로 시행되는 예방 교육의 효과성 문제와 격오지 지역 학생들의 첨단 교육 시스템의 접근성을 도모하고자 이동형 트레일러 내에 XR 기반의 감염병 예방 콘텐츠 교육 환경을 구축하였다. 아울러, 체험자들의 흥미도를 증대시키기 위하여 바이러스 퇴치를 위한 게임 방식의 XR 콘텐츠도 추가하였다. 예방 교육의 주요 대상인 초등학생에 대한 유해요인 강도 탐색을 위한 위험도 평가에서는 교사 97.95%, 학생 97.25%가 HMD 착용 후 콘텐츠 동작에 따른 위험성에 대한 긍정적 응답을 보였고, 전반적인 사용 만족도 조사에서도 응답자의 80.4%로부터 유효한 콘텐츠임을 확인하였다. 특히, 이론 교육에 비해 효과적이라는 응답은 93.3%로 매우 높게 조사되었다. 다만, 실재감 측면이 다소 낮게 조사되어 향후 개선점으로 도출되었다. 향후, 더욱 현실감 있는 시나리오 개발과 콘텐츠 보완을 통하여 감염병 예방 교육을 위한 첨단 교육 플랫폼으로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Jang Jeong-woo, Jeong Ji-won and Yoo Hae-Yeon, "A Study on the Infectious Disease Response•Prevention System of School," Proceedings of the 2022 KAIS Spring Conference, pp. 332-335, 2022.
 [2] National Safety Education Platform, <https://kasem.safekorea.go.kr/>
 [3] Gyeongbuk Center for Infectious Diseases Control & Prevention: 'MEDIHUB', <https://www.gbmedihub.or.kr/>

- [4] MAFRA: Virtual Farm Livestock Quarantine Education Program, <https://www.youtube.com/watch?v=HZXtUd82mq0>
- [5] Hee-Yoon Ko, "The Effects of XR-Based Flipped Learning on Elementary Students' Self-Directed Learning and Learning Immersion: A Case Study of First Aid Education," JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION, Vol. 25(7), pp. 770-781, 2025. DOI : 10.5392/JKCA.2025.25.07.770
- [6] Kukhyeon Kim et al., "Measuring Multimodal Data in an XR-Based Training Simulation Environment," Immersive Learning Research - Practitioner, Vol. 1(1), pp. 8-11, Jun. 2023. DOI : 10.56198/ITIG24XNY
- [7] Kim SeongJu, Yundeok JANG, "Effectiveness of extended reality (XR)-based simulation training for patient classification (triage) in the event of mass disaster" Journal of Healthcare Simulation, Vol. 9(1), pp.1-8, 2025. DOI : 10.22910/KOSSH.2025.9.1.1
- [8] Joo Eon Jeon, "The Effect of Brand Experience in Web based XR on Engagement and Satisfaction," Journal of Product Research, Vol. 41(2), pp. 129-136. 2023. DOI : 10.36345/kacst.2023.41.2.016
- [9] Gang In Lee et al., "Implementation of Metaverse Virtual World using Unity Game Engine," Journal of the Semiconductor & Display Technology, Vol. 22(2), pp. 120-127, June 2023.
- [10] D. Polancec, I. Mekterovic, "Developing MOBA games using the Unity game engine", International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, pp. 1510-1515, July 2017. DOI : 10.23919/MIPRO.2017.7973661
- [11] Park, Won-Cheol, "Implementation of Unity's Catastrophic Situation Driving Training Simulator for the Disabled," Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 27(10), pp. 131-136, Oct. 2022. DOI : 10.9708/jksci.2022.27.10.131
- [12] National Disaster Management Institute, "Development of immersive contents technologies for life safety experience education," TRKO202400012007, May 2024.
- [13] Kim Taehoon, Youn Junhee, "The Development of VR based Application for Realistic Disaster Prevention Training," Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 19(12), pp. 287-293, Dec. 2018. DOI : 10.5762/KAIS.2018.19.12.287
- [14] Han, S.-J., Kim, M.-J., & Kim, J.-Y., "Research on 3D Content Optimization Methods in VR Devices," The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 10(6), pp. 641-647, Nov. 2024. DOI : 10.17703/JCCT.2024.10.6.641
- [15] Hyun-Chul Song, "A Study on Optimized Multi-Thread Programming - Information and The Use of Unity DOTS," Journal of Digital Contents Society, Vol. 22(10), pp. 1715-1719, Oct. 2021. DOI : 10.9728/dcs.2021.22.11.1715
- [16] Y.C. Choi et al., "Performance and Efficiency Analysis of Unity DOTS," HCI KOREA, pp. 1236-1241, February 2023.

Authors



Hyon-Chel Jung received the B.S., M.S. degrees in medical engineering from Konkuk University in 2014 and 2017, respectively, and his Ph.D. in the Department of Health and Safety Convergence from Korea

University in 2023. Dr. Jung is currently a research professor at Yonsei University's Wonju Medical Center. He is interested in medical devices, AI, medicine, and big data.



Myeong-Chul Park received a B.S. degree in Computer Science from Korea National Open University in 1999, and the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science from GyeongSang National University in 2002 and

2007, respectively. He is currently a Professor in the School of Software at Kyungwoon University. He is interested in Visualization, Simulation, Education of Software, Healthcare, and DTx(Digital Therapeutics).