

iLED 세미나

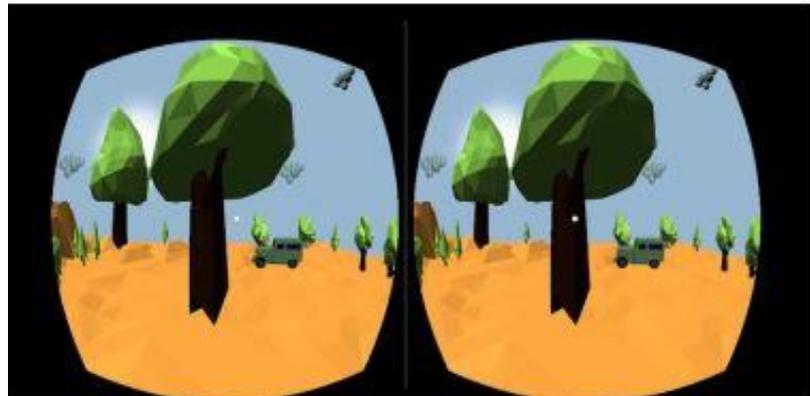
VR(Virtual Reality)의 교육적 활용 방안

교육공학 석사과정 이지연

VR(Virtual Reality) : 가상현실

몰입형 장비를 통한
100% 가상의 콘텐츠를
활용하는 기술적 환경

* 대표적 연결장치
HMD(Head Mounted Display)



VR 교육 활용 사례

Google Expedition

- 가상의 장소를 카드보드 형태로 체험하고 수업을 함께 진행
- 유적지에서부터 목성, 토성, 심해 탐험, 직업체험 등





교육현장에서의 VR 활용방안 탐색

1) VR의 교수-학습 기능

- 가상현실은 현실처럼 느껴지는 가상의 세계
 - ① 생생함(Vividness)
 - ② 상호작용성(Interactivity)
 - 특징
 - ① 현실에 존재하지 않는 세계 구현
 - ② 조작이 가능(ex. 태양계의 행성 크기, 무게 변경)
 - ③ 반복 가능(ex. 정맥 주사 놓기의 숙달을 위한 반복적 연습 가능)
 - ④ 실제와 유사한 맥락 속에서 체험 가능(ex. 가상현실 속에서 자동차 주행)
- 



교육현장에서의 VR 활용방안 탐색

2) VR 활용 수업에서의 교수법 현황

- 주로 컴퓨터에 의해 실제 세계를 모방한 가상세계들
 - 대부분 실제 수업보다는 실험 환경에서 이루어짐
→ 이유: 실제 교실에서 활용할 수 있는 HMD 보급 어려움(예산)
 - 학습자 주도 교수법이 많이 사용
 - 가상현실 구축에 집중하여 활용에서의 교수법은 소홀히 함
- 

교육현장에서의 VR 활용방안 탐색

2) VR 활용 수업에서의 교수법 현황

연구자	VR 기법	주요 내용	교수법
유승범 (2017)	3D 가상교실, HMD	교실수업에서 교사가 직면할 수 있는 문제행동을 대응하는 연습을 위해 가상 교실을 입체적으로 꾸미고, 학생을 아바타 형태로 작성하여 HMD를 착용하여 연습을 수행하도록 함. 인간 관리자가 예비교사의 수업 진행을 관찰하면서 문제행동을 일으키도록 아바타를 조종하고, 이에 대해 예비교사가 언어적 지시를 하면 관리자가 이를 듣고, 문제 학생을 조정함	개별학습
김다정 등(2014)	세컨드라이프, 컴퓨터	세컨드라이프 공간에서 독도에 대해서 알아보는 현장체험학습 실시, 세컨드라이프 상에서 독도를 살펴보고 제시된 문제를 해결하는 형태임 교사의 지도에 따라 가상공간을 탐색하는 형태로 이루어지며, 탐색 후에 전체적으로 발표 형태로 정리함	문제해결 학습



연구자	VR 기법	주요 내용	교수법
(2009)		작하는 수업을 진행할. 제작할 영상 계획수립, 시나리오작성, 영상제작 등이 세컨드라이프 공간에서 이루어지며, 각 단계마다 교수자가 도움을 제공함	
권종산 (2017)	가상의 지구와 달, Vive HMD	우주선을 타고 달에 착륙하여 중력과 관련된 실험을 수행하도록 하는 게임형 프로그램 학습자는 Vive 컨트롤러로 가상으로 구현된 손을 움직여 물체를 조작할 수 있음. 촉각이 부분적으로 경험되도록 함	게임 학습
박지숙 등 (2016)	구글아트 프로젝트 구글 카드보드	구글에서 개발하여 제공하는 아트워크셋을 활용하여 자신만의 미술관을 만들어 작품전시 를 계획하는 수업을 실시함.	없음
이기찬 (2007)	컴퓨터	구글 카드보드를 사용하여 감상하는데 VR활용 골프스윙을 3차원 모델링하여 컴퓨터 화면으로 제시함. 전통적 수업에서 학습자들이 교수자의 설명을 들은 후에 컴퓨터 화면으로 3차원 자료 를 조작하면서 관찰하도록 함	설명식 수 업
류지현 등 (2017)	HMD	가상현실 학습환경에서 학습자가 다양한 공구 들을 살펴볼 수 있도록 하였음	없음
소호환 (2017)	HMD	박테리아 분석이 가능한 가상 실험환경이 구축 되고, 이 환경을 조작하여 박테리아를 식별해 내는 실험을 수행하도록 함	실험
김기빈 등(2009)	HMD, 컨트롤러	인체의 내부 장기 중간과 주변 장기들을 살펴 볼 수 있도록 3D로 구축하고 햅틱을 이용한 촉감 생성이 되지만, 메타포일 뿐 실제 촉감은 아님	없음
김희수 (2014)	HMD	360도 카메라로 제석강 지역을 촬영하고, 이를 탐사할 수 있도록 제공함. 지형탐색이 요이하 도록 방위표시와 각도가 제공되며, 관련 정 보를 볼 수 있도록 제공함 Kent et al. (1997)은 '준비-활동-정리-발표-평 가 및 피드백' 등의 모형에 따라 진행되도록	야외 학습 (현장체험 학습)

연구자	VR 기법	주요 내용	교수법
		프로그램을 제작하고, 그 속에 활동 단계에서 VR을 사용함	
배재한 등 (2015)	HMD	가상으로 운전이 가능한 가상현실 프로그램인 City Car Driving 게임 프로그램 사용함 게임이 설치된 PC 한 대를 활용하여 1명씩 수 행하였으며, 특별히 교수법이 고리된 것은 없 음	게임
김성연 (2010)	구글 Lively	구글에서 구축한 가상세계인 Lively에서 글쓰 기 수업에서 글쓰기 주제 선정에 관한 사전 활 동을 수행하도록 함. 학습자들은 제명으로 주 제에 대하여 아이디어를 도출하였음.	토론수업
박종석 등 (2002)	컴퓨터	화학에서 주기율표 학습이 효과적으로 이루어 질 수 있도록 관련 정보를 3차원으로 제시하 고, 학습자들이 제시되는 개체를 조작할 수 있 도록 함	없음
문성용 등 (2016)	HMD	가상현실 기반 치과 임플란트 수술 환경을 제 지하고, 오클리스 VR 과 Lip motion 사용하여 3D 환경 내에서 수술을 경험할 수 있도록 구 현함. 결과부터 임플란트를 마칠 때까지 단계 별로 시나리오를 게임 형태로 만들었음	게임형

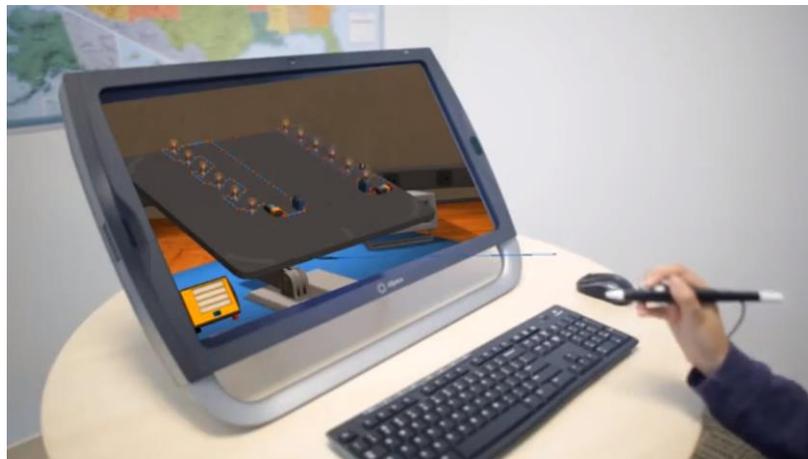
연구자	VR 기법	주요 내용	교수법
Grabowski 등 (2015)	HMD	광산 노동자에 대한 훈련 프로그램. 실제 광산 환경에서 수행하는 것은 매우 위험한 작업이어서 훈련 자체가 어려움. 훈련생이 수행해야 하는 작업을 정리하여 제시하고, 이를 수행하도록 함. 실제 발파작업 관련 훈련 시나리오 적용하여 기상의 폭발물과 도구를 활용하여 발파작업을 수행하도록 함	개별학습
Cho 등 (2017)	HMD	지형을 배우는 지리 수업에서 가상공간에 있는 나무와 산 등을 구현 사물의 상대적 위치, 지형 등을 협력적 문제해결학습으로 학습함	문제해결 학습
Dede 등 (2017)	HMD	기상의 생태환경인 EcoXPT를 구축 (ecolearn.gse.harvard.edu/ecoxpt) 연못과 숲 생태계를 가상현실로 꾸며서, 학생들은 자연 과학자가 되어서 45분간의 2가지 수업 시나리오에 따라 다양한 자료를 수집하여 생태계에 대한 탐구문제(큰 물고기가 죽은 원인)를 실제 생태학자가 사용하는 측정도구로 가상공간에서 측정하고, 실험을 통해 해결 고등학교에서 교육용 VR을 제작하는 프로젝트를 수행하고, 학생들은 이를 통해 제작된 VR을 발표함(VREP.org)	탐구 학습
Morales 등 (2013)	HMD	VR제작 기술과 창의력 문제해결력을 등을 습득함	프로젝트 기반학습
Huang 등 (2009)	햅 환경	인체 해부학 관련 정보를 3D로 구현하여 햅 환경에서 학습자들이 조작할 수 있도록 제공함	개별학습
Bhagat 등 (2016)	컴퓨터, 프로젝터	사격훈련장을 가상현실로 구현하고 게임하듯이 훈련을 실시함 프로젝트로 제시되는 기상 사격장의 목표물을 총으로 겨냥하여 사격하면 레이저가 겨냥한 곳	게임 학습

연구자	VR 기법	주요 내용	교수법
Garcia 등 (2015)	컴퓨터	에 표시되고, 사격 정확도를 알려줌 사격이 일정 수준에 도달하도록 반복 훈련 고압선 관리 기능 습득을 위해 3D 자료 개발함. 3D로 구현된 고압선 관리에 필요한 장비 보관소를 방문하여 장비에 대해 학습하고, 3D로 표현된 고압선 관리 단계에 따라 제시되는 지시문을 수행하여 절차를 학습함	개인교수형
Cao (2016)	컴퓨터	배 조종실을 컴퓨터 화면에 3D로 구현함. 컴퓨터 화면으로 제시되는 배 조종실의 장치들을 조작하여 배를 운항하는 훈련 실시	없음
Bower 등 (2017)	AvayaLive Engage	(www.avayalive.com/engage)를 활용하였으며, 이 세계에 학생들은 아마도 형태로 표시됨 학습목표는 가상세계와 현실세계를 혼합하여 활용하는 것의 장단점을 확인하는 것임	설명식 수업
Dib (2016)	컴퓨터	건축에서 사용되는 철골조 조립에 대한 학습을 위해 48개 유형의 철골조를 3D로 표현하고, 각각의 구조와 조립과정을 관찰할 수 있도록 제공함	없음
Ucar 등 (2017)	HMD	화학적 결합에 대한 학습 자료를 가상현실로 제작하여 학습자에게 제공 화학적 결합 정도를 느낄 수 있도록 촉각을 발생하는 도구 사용함	없음
Vosinakis 등 (2012)	다양한 어플리케이션	한 학기 동안 진행된 HCI 디자인 수업을 문제 기반학습으로 진행하면서 OpenSimulator, Freeswitch2 voice server, IIPa3 viewer. 등을 사용하여 가상세계에서 학습이 학습자들이 아이디어 공유, 공동작업 등이 이루어지도록 함	문제기반 학습
Abulrub 등 (2011)	프로젝터	자동차 관련 디자인 수업에서 학습자들이 3D 작품을 부사하여 공유하고, 의견을 주고받고, 그에 따라 수정하도록 하였음	프로젝트 기반학습 (도구)

zSpace사의 가상현실 교육용 앱

이름	관련 과목	주요 내용
zSpace Studio	전 과목	- 3D 형태로 구현된 수천 개 이상의 객체를 측정, 분해, 조립, 비교, 확대, 축소 등의 조작이 가능함
Newton's Park	물리학	- 물리학에서 뉴턴의 법칙을 탐색하는 다양한 실험을 구성하고, 실행할 수 있는 가상현실
Franklin's Lab	전기	- 전기 회로를 구성하여 실험을 가상으로 해 볼 수 있는 가상현실
Leopoly 3D	전 과목	- 3D 디지털 객체를 생성, 수정할 수 있는 도구
VIVID Science	생물학	- 생물의 신체 구조를 3D 객체로 표현하여 해부학을 학습할 수 있는 가상현실
Human Anatomy Atlas VIVID Anatomy	생물학	- 인간의 신체 구조를 해부학 관점에서 3D 자료로 표현한 가상현실
Euclid's Shapes	수학	- 기하학 학습에 필요한 도형을 조작 가능한 형태로 제공하는 가상현실
Virtual Automotive Expert	공학	- 자동차의 주요 부품을 분해, 조립, 확대, 축소 등의 조작이 가능한 3D 형태로 제작된 가상현실

※ 홈페이지: zspace.com/

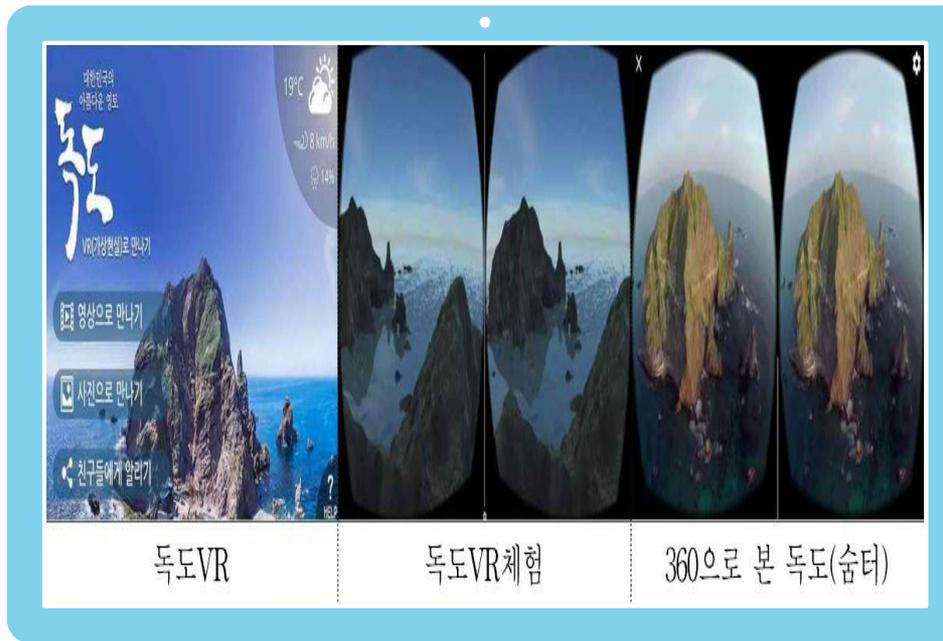


교육현장에서의 VR 활용방안 탐색

3) VR 콘텐츠의 교육적 활용 사례 - 초등

- ① 사회
독도 VR, 구글 Expedition과 같은
자료 활용하여 학생들이 가보기
힘든 여러 지역을 가상 체험 및
관련 내용 조사 가능

예) 사회 5학년-1학기 2. 살기 좋은
우리 국토-독도의 모습 살펴보기



교육현장에서의 VR 활용방안 탐색

3) VR 콘텐츠의 교육적 활용 사례 - 초등

- ② 과학
실제로 체험하기에는 안전상 문제가 되는 부분이나, 실험을 통한 관측이 잘 되지 않을 경우 활용 가능

예) 과학 4학년-1학기 3. 화산과 지진-화산



매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

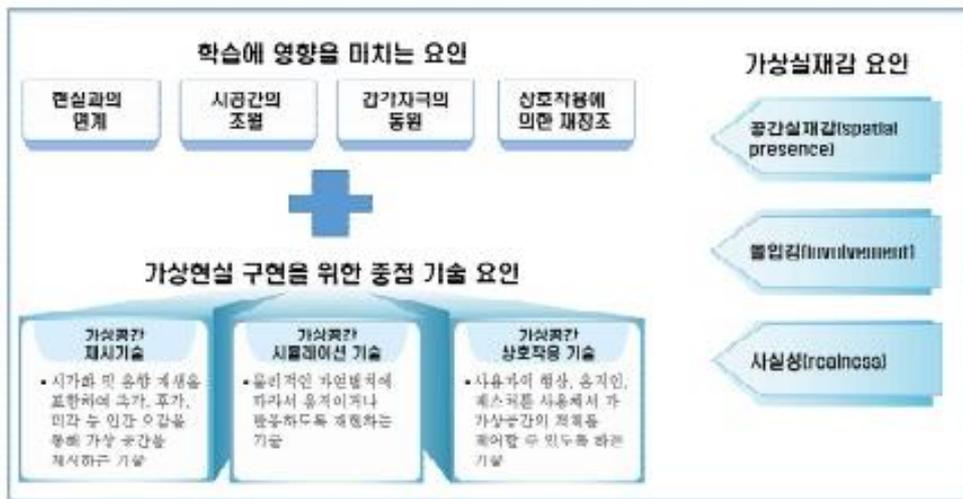
1) VR 기반의 학습환경 설계

- VR이 갖고 있는 학습촉진

상황학습	체화된 인지	실재감
학습내용을 잘 이해하고 적용하기 위해서 그 지식이 어떤 상황에서 활용되고 쓰이게 될지 이해	어떤 사물을 실제로 조작하거나 움직이는 활동을 통해 학습내용을 더 잘 이해	사용자가 심리적으로 평가하는 사실성 수준

매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

1) VR 기반의 학습환경 설계 - 학습자와 컴퓨터의 상호작용



[그림 III-1] 가상현실 구현을 위한 기술 및 심리요인

(1) 가상공간 제시 기술

시각

- 착용형 디스플레이(HMD) →
- 커다란 곡면의 스크린
- *field of view: FOW- 몰입 정도



[그림 III-2] 곡면형 스크린을 활용해서 넓은 관측시야를 구현

청각

- 음향정보를 활용한 가상공간 구현 →



[그림 III-4] 음향정보만을 활용한 공간 오리엔테이션

(2) 가상공간 시뮬레이션 기술

- 실제 세계의 물리 규칙 적용
- ex. 안과 전공자 교육을 위해 개발된 가상현실 기반의 훈련 시뮬레이션



[그림 III-5] 의사의 진료 테이블을 구현한 가상현실 예시

(3) 가상공간 상호작용 기술

- 가상공간에서의 능동적인 조작 경험
- 반응 입력 방법:
 - ① 키보드, 마우스
 - ② 조이스틱
 - ③ 립모션
 - 손을 직접 사용해서 시스템과 상호작용



[그림 III-9] 오쿨러스 터치(왼쪽)와 조이스틱(오른쪽)



[그림 III-7] 립모션

(3) 가상공간 상호작용 기술



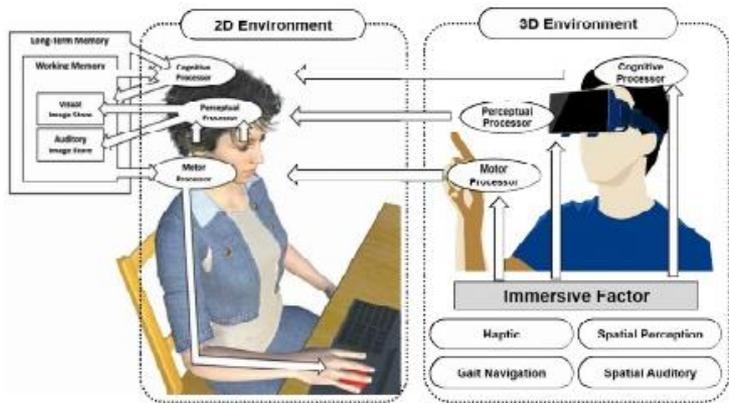
[그림 III-6] 손의 움직임을 감지하는 방식(왼쪽)과 조이스틱을 사용하는 방식(오른쪽)

(4) 가상 실재감

공간실재감	몰입감	사실성
어떤 사람이 자신을 주변 환경에 의해서 둘러싸여 있다고 지각하는 심리적인 상태	어떤 사람이 자신의 주의력을 어떤 특정 사건이나 활동 등에 집중하게 되는 심리적 상태	가상현실을 현실세계와 비교했을 때 어느 정도 진짜 같이 존재한다고 지각하는 수준

매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

2) VR 콘텐츠의 설계요인 가. 사용자 정신 모형



[그림 III-14] 2D와 3D 환경에서 사용자의 정신모형 비교

(LaViola Jr., Kruijff, McMahan, Bowman, & Popyrev, 2017을 참조하여 구성)

나. 공간 설계의 어려움



매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

3) 학습에 영향을 미칠 수 있는 매체 특성

햅틱 인터페이스	In-Air 햅틱	립모션, 키넥트	
	수동형 햅틱	오쿨러스터치, 레이캐스트	

매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

3) 학습에 영향을 미칠 수 있는 매체 특성

보행기반
인터페이스



매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

3) 학습에 영향을 미칠 수 있는 매체 특성

공간음향
기반
인터페이스





매체 특성과 학습효과를 고려한 설계요인

3) 학습에 영향을 미칠 수 있는 매체 특성 - 학습증진을 위한 VR 설계 전략

- (1) 햅틱장치를 활용한 운동기능의 설계
 - (2) 가상 아바타에 의한 학습활동 참여촉진
 - (3) 가상 아바타와의 정서적 교감을 통한 자기효능감 촉진
 - (4) 가상 아바타와의 대화형 상호작용에 의한 몰입효과
- 

가상 아바타

학습활동 참여 촉진	정서적 교감을 통한 자기효능감 촉진	대화형 상호작용에 의한 몰입 효과				
	<table border="1"><tr><td data-bbox="585 568 765 792"></td><td data-bbox="765 568 1213 792"><p>탐색과제를 마쳤습니다. 다음 과제는 [물사자가 세워져 있는 이층 집 뒤편]에서 [농구공]을 찾으세요.</p></td></tr><tr><td data-bbox="585 814 765 1027"></td><td data-bbox="765 814 1213 1027"><p>탐색과제를 마쳤습니다. 다음 과제는 [탑이 세워져 있는 집 옆쪽]에서 [우유곽]을 찾으세요.</p></td></tr></table>		<p>탐색과제를 마쳤습니다. 다음 과제는 [물사자가 세워져 있는 이층 집 뒤편]에서 [농구공]을 찾으세요.</p>		<p>탐색과제를 마쳤습니다. 다음 과제는 [탑이 세워져 있는 집 옆쪽]에서 [우유곽]을 찾으세요.</p>	
	<p>탐색과제를 마쳤습니다. 다음 과제는 [물사자가 세워져 있는 이층 집 뒤편]에서 [농구공]을 찾으세요.</p>					
	<p>탐색과제를 마쳤습니다. 다음 과제는 [탑이 세워져 있는 집 옆쪽]에서 [우유곽]을 찾으세요.</p>					



시사점

- » 구성주의 학습에 많은 도움이 됨
 - 학습자 주도의 자료 조작 및 활용이 많이 증가
 - 학습자의 주의집중도 좋아짐
- » 다양한 수업과 연계하여 활용
- » 학생의 흥미와 관심이 높음 → 몰입도 증가



논의점

- » 학교에서는 예산 부족으로 VR 기기를 갖추기가 어렵다. 수업에서 한 학생이 VR 콘텐츠를 볼 때 나머지 학생들은 다른 활동을 해야하는데(수업에 동시적 적용의 어려움), 이를 해결할 수 있는 방안은 무엇이 있을까?
- » HMD 제품을 오랫동안 착용시 많은 사용자가 어지럼증을 느낀다. 이는 기술적 결함으로 해결되어야 하는 기술의 문제인지? 아니면 교육 콘텐츠를 설계하는 과정에서 이를 보완할 방법이 있는지?



감사합니다😊