

메타버스 기반의 게임형 어학교육 서비스 플랫폼 개발에 관한 연구

유 갑 상¹ · 전 궁^{2*}¹청운대학교 컴퓨터공학과 교수^{2*}국민대학교 중국학부 부교수

A Study on The Development of A Game-type Language Education Service Platform Based on Metaverse

Gab-Sang Yoo¹ · Keung Chun^{2*}¹Professor, Department of Computer Engineering, Chungwoon University, Incheon, Korea^{2*}Associate Professor, School of Chinese Studies, Kookmin University, Seoul, Korea

[요 약]

최근 새로운 이슈로 제기되는 메타버스 개념은 COVID-19에 따른 비대면 교육 수요에 대한 새로운 대안으로 제시되고 있으며, 온라인/오프라인 공간이 공존하는 새로운 솔루션으로 인정받고 있다. 메타버스(Metaverse)는 가상공간의 초월(meta)과 현실 세계의 우주(Universe)의 합성어로, 3차원 가상공간의 새로운 세계를 의미한다. 본 연구에서는 아바타 기반의 참여 학습을 지원하고, 게임 기반형 단어학습 지원모델을 완성하여 어학교육의 새로운 패러다임을 제시하고자 한다. 메타버스 공간의 온라인/오프라인 사용자의 참여를 위하여 얼굴인식 알고리즘을 적용하며, 학습 단계별 상황에 맞는 체험 학습(XR) 콘텐츠를 개발하여 초급, 중급, 고급에 이르는 어학교육 서비스를 완성하고자 한다. 학습관리와 학습콘텐츠 관리 모듈은 기존 모듈을 개선하여 적용하며, 콘텐츠의 메타데이터 속성을 보완하여 XR(AR/VR) 콘텐츠 관리를 포함하는 메타버스 기반의 플랫폼을 완성하도록 한다. 향후 사업화 추진을 위하여 교실 단위 게이트웨이 장치와 클라우드 기반 서비스를 제품화 하도록 한다.

[Abstract]

The metaverse concept, which has recently been raised as a new issue, is being presented as a new alternative to the demand for non-face-to-face education due to COVID-19, and is being recognized as a new solution in which online/offline spaces coexist. Metaverse is a compound word of the transcendence of virtual space (meta) and the universe of the real world (Universe), and means a new world of three-dimensional virtual space. In this study, we intend to suggest a new paradigm of language education by supporting avatar-based participatory learning and completing a game-based word learning support model. The face recognition algorithm is applied for the participation of online/offline users of the metaverse space, and experiential learning (XR) contents are developed for each learning step to complete a language education service ranging from beginner, intermediate, and advanced. The learning management and learning content management modules are applied by improving the existing modules and complementing the metadata properties of content to complete a metaverse-based platform including XR (AR/VR) content management. In order to promote future commercialization, classroom-based gateway devices and cloud-based services are to be commercialized.

색인어 : 메타버스, 가상현실, 이클래스, 인공지능, 언어교육**Keyword** : Metaverse, VR, e-Class, AI, Language Education<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2021.22.9.1377>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 12 August 2021; **Revised** 30 August 2021**Accepted** 30 August 2021***Corresponding Author; Keung Chun****Tel:** +82-2-910-4398**E-mail:** qianjing@kookmin.ac.kr

I. 서론

메타버스(Metaverse)는 가상공간 초월(meta)과 현실의 우주(Universe)의 합성어로, 3차원 가상공간의 세계를 뜻한다. 현실 세계의 정치, 경제, 사회, 문화의 전반적인 측면에서 가상과 현실이 모두 공존할 수 있는 생활형, 게임형 가상 세계라는 의미로 사용되고 있다. 메타버스 개념은 COVID-19에 따른 비대면 교육수요의 새로운 대안을 요구하고 있으며, 외국인 근로자 및 해외 유학생의 국내 유입을 위한 온라인/오프라인 서비스 공간 및 솔루션을 요구하고 있다. 메타버스의 등장은 우리의 생활 전반에 변화를 주고 있으며 비대면 교육수요에 대한 새로운 대안으로 제시되고 있다[1]. 외국인 근로자 및 해외 유학생의 유입은 교육-자격(Topic)-유학/취업이 SCM(Supply Chain Management) 차원에서 온라인/오프라인이 통합되어 새로운 솔루션을 요구하고 있다 [2]. 본 연구에서는 메타버스 개념의 근간이 되는 XR(AR/VR) 기술을 근간으로 메타버스 체험지원을 위한 장치를 개발하고, XR_Learning 기반의 서비스 메타버스 플랫폼으로 구성하여 클라우드 서비스를 통한 새로운 사업모델을 완성하고자 한다. 메타버스 플랫폼의 적용 범위는 한국과의 교류가 가장 큰 중국인을 위한 한국어교육 XR(AR/VR) 콘텐츠를 개발하여 메타버스 기반의 플랫폼으로 확장하고자 한다. 메타버스 이론을 근간으로 온라인/오프라인 지원이 가능한 서비스 공간을 구성하고, 5G 핵심 킬러서비스 분야인 C-P-N-D(Contents Platform Device Network) 기반의 플랫폼을 개발을 완성하도록 한다. 연구의 주요 내용은 비대면 학습이 가능하도록 학습관리 및 학습콘텐츠 관리 기능을 중심으로 클라우드(SaaS)서비스가 가능하도록 기능을 구성하여, 학습자의 진도관리와 학습평가 기능을 평가 보상체계와 연계하여 구성하여 체계적인 학습관리를 지원하고, XR(AR/VR) 콘텐츠를 오브젝트 별로 관리하는 콘텐츠 관리 모듈 개발하여 한국어 교육 콘텐츠를 프로토타입 모델을 완성한다. 메타버스 기반의 어학교육 콘텐츠 개발은 헤드셋을 통한 회화학습, 문법 및 어휘학습, 단원별 단어학습이 가능하도록 지원하고, 단원별 평가가 가능하도록 구성한다.

II. 메타버스 기반의 XR콘텐츠 기술

2-1 XR(AR/VR) 교육의 필요성

1) 체험형 학습모델 개발

체험형 교육을 지원하기 위한 노력으로 교육용 메타버스 플랫폼의 등장, 지속되는 기술혁신에 대한 투자의 증가로 교육에도 새로운 변화가 감지되고 있다. 교육의 변화는 공간×인간×시간에 대해 기존에 가지고 있던 일반적 상식과 관행을 넘어선 새로운 서비스 전략의 구상이 요구되고 있다. 다양한 영역에 공간×인간×시간을 결합한 새로운 메타버스 경험을

설계하여 미래 경쟁력을 확보를 위하여 ICT융복합 기반의 메타버스 시대에는 현실의 자신, 가상의 자신, 제3의 인물 등 새로운 인간의 모습을 구현할 수 있고, 시간과 공간을 초월한 경험 설계가 가능해지며, 현재의 메타버스는 게임 기술의 적용, SNS 등 소통 분야에서 비교적 많이 활용되고 있으나 확산은 아직은 시작 단계라 볼 수 있다. 언어학자들은 현실 공간에서 가상 사물을 투시해주는 메타버스 기술을 어학 교육 콘텐츠 개발에 적용하는 것을 학습효과를 높이는데 필연적으로 추진해야 할 과제로 권고하고 있다. 이러한 연구는 어학교육 시장의 폭발력과 VR/AR 기술이 지니는 상호작용성, 실감성, 지능성과 같은 속성으로 인하여 어학교육에 적용되는 경우, 언어학습의 효율성 배가가 가능하다. 최근 국내외에서는 메타버스 기술을 접목한 언어학습과 VR/AR 기술을 융합한 콘텐츠들이 나오고 있지만, VR/AR 기술의 언어교육용 콘텐츠 개발에 본격 적용은 아직 초기 단계에 머물러 있다고 볼 수 있다 [3]. 표1은 XR 기반의 콘텐츠 개발사례를 보여주고 있다.

표 1. XR 기반 콘텐츠 개발 사례
Table 1. XR-based Content Development Cases

Product	developer	main function
Expeditions VR	Google	Learning the four skills of language, learning to explore, such as a library
Tour Creator VR	Google	Digital storytelling task for content subject English class
Mondly VR/AR	ATi Studio	It is an app designed to learn language through play and experience, and is equipped with a chatbot and voice recognition device.
Layar AR	LAYAR	As an app product used for language learning, An authoring tool that enables the creation of augmented data by inserting web and show links, photos, slideshows, and music.
Expeditions AR	Google	English learning based on content-oriented teaching method (CLIL), learning to understand concepts through anatomical perspective views of difficult concepts
Jump VR/AR (spikit AR)	SKT	Deoksugung and Changdeokgung VR/AR contents are produced on the operating platform of 'Jump Studio', a mixed reality content production facility that encompasses VR and AR.
Super VR (ENGAGE)	KT	As a VR platform, it provides an avatar-style VR foreign language conversation service through the social platform ENGAGE.

2) 해외 기술개발 동향

현재 가장 일반적인 로블록스 사이트에서는 미국의 16세 미만 청소년 55%가 가입하고 월 이용자가 1억5천만 명, 하루 접속자가 4000만 명에 이른다고 한다. 800만 명의 사용자가 자체 제작한 5천만 개의 게임이 유통되고 있는 거대한 메타버스 플랫폼이 됐다. 로블록스 제작사는 2021년 초 상장돼 460억 달러의 가치를 갖는다. 구글 트렌드에서 검색 빈도를 비교하면 로블록스와 비트코인 비슷한 수준을 보인다. 2017

년에 출시된 에픽 게임스의 포트나이트 파티로열은 사용자들의 소셜 공간에 해당하며 가입자가 3억5천만 명을 넘는다. 사용자들이 가상공간에 모여 영화나 콘서트를 즐긴다. 2020년 4월 힙합 가수 트래비스 스콧의 콘서트에 동시 접속자가 1230만 명이었고 5일간 참여자는 2천700만 명, 그리고 2천만 달러의 수익을 올렸다고 한다[4].

최근 중국에서는 ‘차세대 인공지능 발전계획’(新一代人工智能发展规划)을 발표하면서 인공지능 개발을 주요 전략으로 설정하였고, 고등 교육기관의 인공지능을 위한 혁신적인 실행 계획(高等学校人工智能创新行动计划)에서는 초·중등 교육기관에서부터 고등교육기관까지의 교육의 연계성을 강조하고 있다. 이에 따라 중국은 초·중등 교육기관 내에 인공지능을 학습할 수 있는 환경을 조성하고 중·장기적으로 인공지능 분야의 인재 양성을 목적으로 하는 ‘초·중등 인공지능 교육프로젝트’를 추진하고 있다[5].

3) 국내 기술개발 동향

국내의 언어교육을 위한 VR/AR 콘텐츠는 KT의 슈퍼 VR 청담인공지능(2020), SKT의 점프 VR/AR(2020)가 있으며, KT는 영어교육 기관인 청담러닝과 제휴를 통한 VR 어학연수 프로그램 인게이지(ENGAGE)로서 KT의 개인형 VR 서비스 슈퍼 VR에서 제공하는 소셜 플랫폼에서 진행되며, 참여한 학생들은 20명 단위로 가상교실에 입장하여 원어민 영어 강사와 아바타 형태로 매일 1시간씩 회화 수업하도록 지원하고 있으며, 독자적으로 개발된 VR 콘텐츠는 아니라는 한계를 안고 있다. 그림1은 국내 XR기반 서비스 사례를 나타내며, 스피킷(SPEAKIT) VR은 SKT가 2020년 5G 서비스를 출시할 때 독점 계약을 통해 공개한 AI 영어교육용 콘텐츠로 360도 가상현실 실사, 3D, 합성 영상을 기반으로 제작된 실감형 콘텐츠를 활용하며 콘텐츠 수는 112편으로 KT와 마찬가지로 독자적으로 개발된 VR 콘텐츠는 아니라는 한계가 있다.

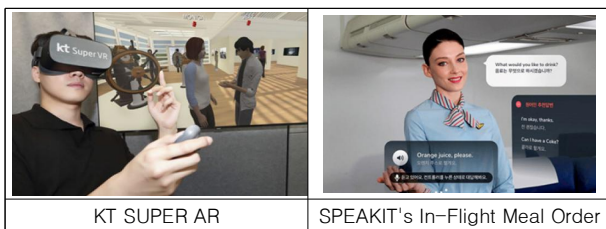


그림 1. 국내 XR 기반 서비스 사례
Fig. 1. Domestic XR-based service cases

4) 메타버스 기술의 시사점

메타버스의 시장 규모는 2035년까지 315조 원으로 예측될 정도로 미래의 거대한 산업으로 성장을 예고하고 있다. 국내의 정부 기관에서는 메타버스 서비스와 블록체인 기술을 결합해 현실과 부합하는 가상의 세계를 구현하는 계획을 세웠다. 또한, 2020년 과기정통부를 중심으로 가상융합기술(XR) 수요·공급기업과 방송사, 이동통신사 등 관련 산업의

기업들과 공공기관이 참여하는 '메타버스 얼라이언스' 출범했다[6]. 세계적인 에듀테크의 성장세에도 불구하고 국내 에듀테크 시장의 성장세는 세계시장 대비 낮은데다 중대형 사업자들에게 매출이 집중되는 양극화 우려되고 있으며, 콘텐츠 산업의 특성상 다양한 콘텐츠와 기술을 개발할 수 있는 중소기업 활성화를 통한 건강하고 지속 가능한 분야로 사업화 접근이 충분하다고 사료 된다. 선행연구를 통하여 도출한 결과를 보면, 한국인이 원어민 수준 정도의 유창한 영어 구술력에 도달하려면 약 4,000시간 이상의 영어학습 훈련이 필요하며, 우리나라의 어학교육 과정은 영어교육 위주로 10년 거치 1,000시간을 상회하는 수준이며, 이 시간으로는 유창한 구술 능력에 이르기에는 상당히 부족하다. 이러한 문제의 보완을 위하여 메타버스 기반의 상시학습 지원을 통한 언어학습용 콘텐츠의 보급이 요구된다[7]. 최근 외국인 노동자와 유학생의 수요가 요구되고 있으나 코로나 영향으로 어려움을 겪고 있으며 한국어의 습득 정도가 낮아서 산업의 생산성에도 문제가 되어, 기존의 단기 어학교육으로는 해결하기 어려운 실정이다. 이러한 외국인들이 단기간에 한국어 습득을 위한 메타버스 기반의 어학교육 서비스 지원이 필요하다.

2-2 한국어 교육 서비스 환경 분석

해외 유입인구의 어학교육 실태를 분석해 보면, 한국어 학습경험이 있는 외국인인은 73.0%, 한국어 학습경험이 없는 외국인인은 27.0%로 조사되며, 한국어 학습경험이 있는 외국인이 한국어를 배운 곳은 본국 또는 한국 이외 국가(31.6%), 한국어 대학의 한국어 교육기관(18.0%) 순으로 나타나고 있다. 한국어 학습경험을 보유한 귀화자가 한국어를 배운 곳은 자율(39.8%), 여성가족부의 다문화 가족 지원센터(30.1%), 사회통합 프로그램(23.3%), 본국 또는 한국 이외 국가(16.7%) 순으로 조사 되었다. 오프라인 환경에서의 한국어 학습 기간은 3년 이상(41.7%)이 가장 많고, 1년~3년 미만(21.7%), 6개월~1년 미만(15.8%) 순으로 조사되었으며, 외국인의 한국어 평균 학습 기간은 21.6개월이고, 귀화허가자의 한국어 평균 학습 기간은 26.6개월이 소요되고 있다. 한국어 능력 시험(TOPIK) 응시 경험 조사 결과, 한국어 능력 시험에 응시한 적이 있는 외국인인은 19.9%, 응시한 적이 없는 외국인인은 80.1%로 조사되며, 한국어 능력 시험 급수를 취득한 외국인 중에는 4급(19.4%)이 가장 많고, 2급(19.2%), 3급(16.9%) 순으로 나타나고 있다. 귀화허가자의 한국어 능력 시험에 응시한 적이 있는 귀화허가자는 23.5%, 응시한 적이 없는 외국인인은 76.5%로 조사된다. 또한 한국어 능력 시험 급수를 취득한 귀화허가자 중에는 4급(21.9%), 3급(21.9%)이 가장 많고, 5급(17.5%), 2급(14.9%) 순으로 나타나고 있다. 한국어 교육에 대한 선호도는 한국어 교육(41.5%)이 가장 많고, 취업 관련 정보 제공 및 일자리 소개(31.8%), 자격증 취득 및 취업 교육(22.7%), 한국사회의 이해 교육(18.2%) 순으로 많다.

2-3 어학교육 서비스 개선 방향

글로벌 이러닝 시장연구 분석에 따르면 글로벌 이러닝 관련 산업 시장은 2020년 기준으로 31억 달러로 예측된다. 이는 2016년에서 2020년 기간 동안 연평균성장률 11.41%의 견고한 성장세 예측을 기반으로 한다. 이러한 성장세의 가장 큰 원인은 기반은 SMAC(Social, Mobile, Analytics, Cloud) 기술의 이러닝 융합으로 볼 수 있다[8]. 글로벌 이러닝 시장의 유행으로 볼 수 있는 ICT 융합을 통한 신규 기술개발과 정책지원을 통한 시장 확대에 대응하기 위해서는 요소 기술, 제품화, 판매를 기본으로 인프라와 정책의 방향까지 하나의 플랫폼으로 구축하는 보다 통합적인 접근과 솔루션에 대한 협업의 필요성이 제기된다. 앞에서 정의한 스마트교육에 필요한 스마트 학습공간은 그림2와 같이 정리되며, 아래의 9개의 주요 기능을 통하여 구축된다고 볼 수 있다[9].

- 1) 위치 반영: 학습자의 위치를 실시간 감지하여 반영
- 2) 학습활동 인지: 시나리오 기반의 학습활동 탐색
- 3) 사회적 관계: 사용자의 사회적 상호관계 감지
- 4) 상호 운용성: 플랫폼 표준, 다른 서비스 연계
- 5) 서비스 안정성: 끊임 없는 서비스 제공
- 6) 적용성: 선호도, 요구, 접근성에 따른 학습자로
- 7) 학습 기록: 학습 경로 데이터 기록과 분석
- 8) 상호작용: 위치와 안면 인식을 통한 감각 전달
- 9) 높은 참여도: 편리한 UI/UX를 통한 접근지원

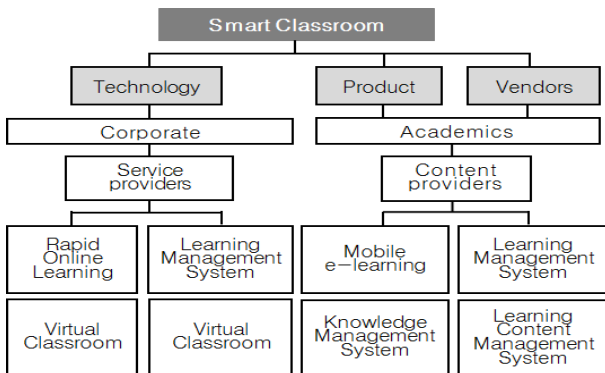


그림 2. 스마트클래스 산업구조 [10]
Fig. 2. Smart class industrial structure [10]

기존의 이러닝/이클래스 시스템은 환경적 조건과 SMAC 기술의 단계별 융합이 가능한 공간 구축이 서비스 개선의 중요한 조건이 될 것이다.

2-4 Edgar Dale의 경험의 원추 이론

미국교육학자 Dale의 경험의 원추 이론에 의하면 학습 방법에 따른 기억에 대한 효과는 XR(AR/VR) 콘텐츠는 학습자가 학습 내용에 몰입하게 하고, 주도적·능동적 학습을 유도함은 물론 학습 내용을 체화하도록 하여 교육 효과를 증진하는 실감

형 기법이라 할 수 있다. 그림3의 경험의 원추 이론에 의하면 실감형(말하기 및 행동) 90% > 디지털(보기, 듣기+ 보기) 50% > 아날로그(듣기, 말하기) 30% 실감형 교육 학습은 아날로그 학습대비 2.7배 이상 학습효과 나타난다고 정의하고 있다. XR(AR/VR) 기술은 현실감, 몰입감 및 조작성 등의 특징을 학습자에게 제공한다. 이런 특징은 학습자가 피동적이지 않고 자발적으로 학습을 진행하게 하며 재미있게 학습에 참여하게 하고 학습자와 기기, 학습자와 학습자, 학습자와 교수자 간의 상호작용을 지원한다. 다시 말해서 교수 모델이 교사 중심에서 벗어나서 학습자 중심으로 진행되는 것을 실현하게 된다.

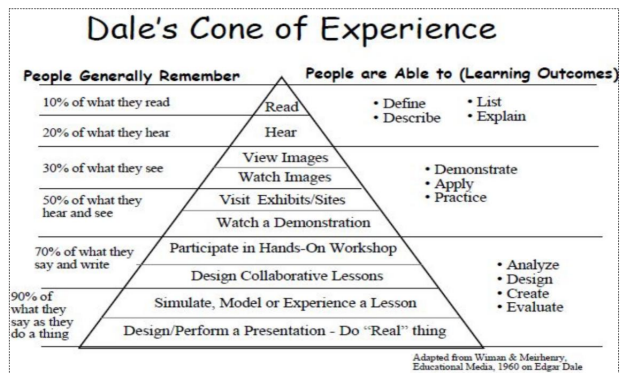


그림 3. Dale의 경험의 원추[11]
Fig. 3. Dale's Cone of Experience[11]

어학교육에서 요구되는 의사소통 능력은 대화에 필요한 지식과 기술의 기저 체계이며, 문법적 능력 (Grammatical Competence), 사회언어학적 능력 (Sociolinguistic Competence), 담화적 능력 (Discourse Competence), 사회언어학적 능력 (Strategic Competence)을 골고루 갖추어 향상될 수 있다. 문법적 능력의 향상 전략은 정확한 발음, 적절한 어휘, 명확한 문장을 학습하는 것이기에 교재를 통해서 기르면 더 효과적일 수 있는데, 본 연구에서는 Edgar Dale의 이론에 따라 XR기반의 콘텐츠를 구성하여 학생의 몰입감을 기반으로 체험형 학습이 가능하도록 부가 기능을 지원하여 해법을 제시한다.

2-5 메타버스 기반의 어학교육 서비스

메타버스는 XR(VR/AR) 기술이 핵심 요소가 될 수 있으며, 일상 상황에서 진행되는 대화, 특정된 환경에서 진행되는 회화 학습기능을 제공함으로써 언어의 사용 환경, 문화, 관습, 규칙 등에 관한 이해가 가능하도록 구성하여 공부할수록 사회언어학적 능력이 길러지도록 도움을 준다. 또한 XR(VR/AR) 기술은 특정된 화제에 일관된 내용으로 대화를 유지하고, 본인의 생각을 논리적으로 표현하는 담화 능력을 기를 수 있게 유도할 뿐만 아니라 발화자의 얼굴 표정, 발화 속도, 몸짓 등 비언어적 요소를 보고 배울 수도 있게 한다. 의사소통 능력은 말하기, 듣기, 읽기와 쓰기 네 기능을 고루 갖추어 완성되는데, 그중에서 말하기와 듣기는 XR(VR/AR)기술을 활용해서

더 효과적으로 수행할 수 있고 읽기와 쓰기는 교재를 통해서 진행하도록 한다. 메타버스 기반의 어학교육 서비스를 위한 요소기술 개발은 이러한 요소를 충분히 반영하여 단어학습을 위한 게임형 모듈, 자신의 아바타가 참여하는 학습공간을 제공하여 온라인 오프라인 동시지원이 가능한 서비스를 구성하도록 하며, 평가기능과 조합한 역량강화 기반의 보상 모델의 지원이 가능하도록 플랫폼을 기획하였다[12].

Ⅲ. 서비스 플랫폼 구현방안

3-1 메타버스 서비스 플랫폼

본 연구의 성공적인 구현을 위하여 코로나19로 인한 비대면 수업의 요구에 따른 대안을 제시하고자 한국어 교육을 중심으로 메타버스 서비스 프로토타입 모델을 개발하였다. 메타버스 기반의 어학교육 서비스 플랫폼 개발을 위하여 3D 포인트 클라우드 콘텐츠와 관련한 압축기술, 전송기술 및 3D 렌더링을 통한 XR(AR/VR) 기반의 콘텐츠를 개발하였으며, 학습효과 측면에서도 XR(AR/VR) 콘텐츠는 학습자가 학습 내용에 몰입하게 하고, 주도적·능동적 학습을 유도함은 물론 학습효과를 높일 수 있도록 서비스 기능을 개발하였다. 그림4의 메타버스 플랫폼 개념에서도 XR(AR/VR) 기술은 가상세계 구현의 핵심기술로 정의되고 있으며, 교육을 위한 메타버스에 접목하기 위해서는 온라인/오프라인의 동시에 지원이 가능한 솔루션을 요구하고 있다. 이를 위하여 온라인 환경에서는 AR/VR 기술을 적용하고, 오프라인 사용자의 메타버스 환경에 공유를 위해서는 카메라 및 모바일을 활용하여 오프라인 학습자의 메타버스 공간에 입장을 지원하였다.

콘텐츠 제작을 위한 설계, 그래픽 디자인, 3D 모델러, 렌더링, 스캐닝 외에도 콘텐츠 플랫폼, 콘텐츠 큐레이터 기술의 단계적인 추가 개발이 요구되고 있지만 본 연구에서는 프로토타입 구성에 초점을 맞추어 연구를 수행한다. 메타버스 기반의 어학교육 서비스 플랫폼 구성은 그림4와 같이 현실세계와 메타버스 세계를 논리적으로 통합하도록 하고, 학습효과를 극대화할 수 있는 DNA(Data Network AI)를 기반으로 서비스를 구성하도록 한다.

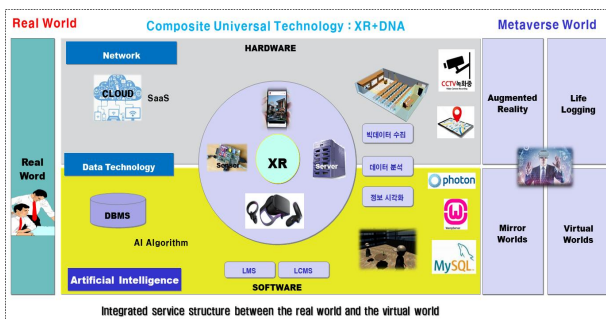


그림 4. 메타버스 플랫폼
Fig. 4. Metaverse platform

3-2 메타버스 서비스 플랫폼 구성

1) 저작도구의 활용

AR/VR 콘텐츠 제작을 위한 저작도구는 엔진과 시뮬레이터 구성에 필요한 가상 모델링을 디자인하는 기술 및 가상의 인터랙션에 대한 사용자의 평가기술 등을 적용하여 구현하였으며, 가상현실 환경구성을 위한 배경의 구성은 부분적 구매를 통하여 적용하였으며, 메타버스 공간의 아바타의 구성 및 악서세리 부품은 3D 그래픽을 통한 제작을 진행하여 완성하였다. 응용프로그램을 제작하는 도구는 유니티를 활용하여 프로그램을 작성하였으며, 모듈화를 통하여 관리자 기능에서 환경설정이 완성되도록 하였다. Photon 서버를 활용하여 다자간 게임 및 멀티의 아바타가 활동하도록 지원하고, 로컬 서버 기반의 주요 데이터의 관리가 가능하도록 하나의 유기적인 VR을 구성하였다. 시스템 저작 기술 및 실제 구동환경과 유사한 환경을 저작도구 상에 시뮬레이션하여 증강현실 콘텐츠 제작을 효율적으로 제공하는 기술을 포함한다. 게임엔진으로 개발된 Unity3D 및 Unreal 엔진이 고성능 품질을 제공하는 가상현실 저작도구로 확대 적용하였으며, 추가적인 증강현실 대상 인식 및 객체 추적기술 활용하였다. 실제 환경에 매칭이 되는 가상의 정보를 합성하기 위해서 합성할 대상의 영상정보를 추출하는 기술을 통하여 영상정보(RGB, Depth)에서 객체를 추출한 후 실시간으로 추적하는 기술을 활용하였다. 그림5는 서비스 플랫폼 기술 구조를 표현하였다.

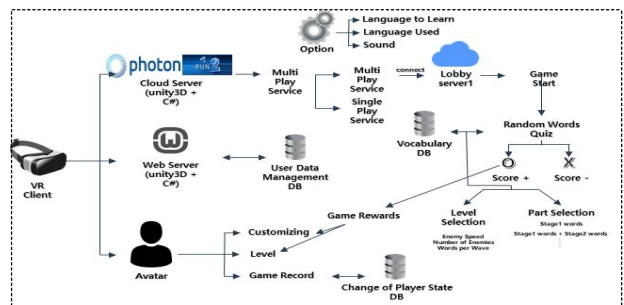


그림 5. 서비스 플랫폼 기술 구조
Fig. 5. Service platform technical structure

2) 플랫폼의 주요모듈 구성

메타버스 지원을 위한 플랫폼의 구성은 공통영역, 학습관리 영역, 학습콘텐츠 관리영역으로 구성되며, 온라인/오프라인 동기화 지원을 위한 부가 지원 서비스로 이루어진다. 서비스 관점에서는 로컬서버 영역과 클라우드 서비스 영역으로 구분하여 서비스를 구성하여 통합이 이루어지는데, 본 연구에서는 메타버스 서비스의 근간이 되는 학습관리(LMS)시스템과 학습콘텐츠 관리(LCMS)시스템 영역에 대한 고려가 이루어져야 한다. LMS(Learning management system)은 메타버스 공간에서는 온라인강의, 실시간 강의, 강의자료, 평가관리, 출석 관리, 학습진단 기능을 구성하여 적용하도록 한다.

온라인/오프라인 출결 관리의 지원을 위하여 카메라 및 스마트폰을 이용한 영상정보와 위치정보를 조합하여 오프라인 사용자를 자동으로 식별하여 메타버스 공간에 아바타 입장이 가능하도록 지원하며, 온라인 사용자는 헤드셋을 통한 메타버스 공간의 아바타 입장이 가능하도록 구성하여 출석에 대한 체크는 물론, 개인 아바타의 참여가 가능하도록 지원한다. LCMS(Learning Contents management system)은 메타버스 공간에서 활용될 아바타 및 배경선 등의 3D자료 콘텐츠에 대한 관리를 멀티미디어 콘텐츠 메타데이터의 관리가 가능하도록 구현한다.

3) 개발환경의 구성

본 연구에서는 어학교육 지원을 위한 메타버스 플랫폼 프로토타입 개발을 위하여 프로토타입 개발환경을 구성하였다. 주요 기능 구성은 LAMP(linux, apache, mysql, php)서버를 기반으로 회원 관리 및 콘텐츠 관리를 위한 로컬서버 환경을 구성하고, 메타버스 공간에서 멀티세션 처리를 위하여 Photon서버 기반의 클라우드 기반으로 서비스 구현하여 플랫폼의 개발환경을 구성하여 서버 영역의 플랫폼을 구성하였다. 클라이언트 환경은 헤드셋 및 모바일을 통한 서비스가 가능하도록 개발환경을 구성하여, 어학교육 서비스가 이루어질 수 있도록 하였다. 그림6의 강의장 서비스 구성은 블렌디드 학습을 지원하기 위한 오프라인상의 학습 모니터링 방법으로 스마트기기와 연동하여 화면 미러링 기능을 제공하였고, 콘텐츠의 공유를 통한 판서 기능을 활용한 n스크린 서비스가 가능하도록 교실 환경의 강의장에서 메타버스 공간의 온라인 접근을 지원하고, 오프라인 환경에서의 메타버스 공간의 모니터링이 가능하도록 구성하였다.

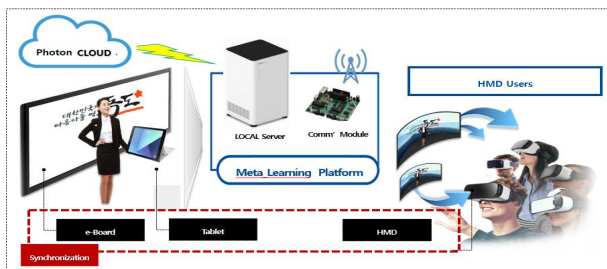


그림 6. 강의장 서비스 구성
Fig. 6. Classroom service configuration

메타버스 기반의 어학교육 서비스 시스템은 실감형 학습지원 장치(게이트웨이)를 통한 교실 단위로 제품의 보급이 가능하도록 제품화를 고려하고 있으며, 클라우드 기반의 서비스가 가능하도록 확장성을 부여하였다. 어학교육 지원을 위한 오프라인 스마트교실 서비스 환경을 실측하여 메타버스 공간을 구성하여 동기화를 지원하도록 고려하였으며, face_recognition 알고리즘을 활용하여 오프라인 사용자의 메타버스 공간에 입장을 지원하였고, 학습관리 및 콘텐츠관리 모듈과 연동되도록 인터페이스 모듈을 설계하여 적용하였다.

3-3 어학교육 콘텐츠의 구성

메타버스 기반의 한국어 강좌의 서비스 구성을 위해서는 온라인/오프라인 지원이 가능한 서비스를 고려하여 콘텐츠의 서비스 기획이 필요하다. 본 연구에서는 한국어 교육을 중심으로 게임형(VR) 교육이 가능하도록 오프라인 교재를 기반으로 콘텐츠를 개발하여 온라인 사용자의 학습이 가능하도록 게임기반 학습 및 아바타 기반의 학습지원을 고려하여 메타버스 공간을 구성하였다. 이러한 서비스는 교실단위 VR학습 지원 장치와 연계하여 온라인/오프라인 학습자의 콘텐츠 공유가 가능하도록 서비스를 구성하였다.

1) 오프라인 학습지원

한국어 강좌의 구성은 초급, 중급, 고급으로 구성되어 있으며, 한국어 초급강좌는 한국어를 전혀 모르는 외국인이나 재외동포를 대상으로 동영상 강좌 및 교재가 구성되어 있다. 먼저 한국어의 모음과 자음, 받침 발음, 그리고 글자의 짜임이 소개되어 있고, 본문은 모두 25과로 되어 있으며, 과마다 4개의 기본 대화로 이루어져 있다. 문법은 학생들이 쉽게 이해하고, 활용할 수 있도록 의미와 사용 방법, 사용상의 제약 등이 설명되어 있고, 이해를 돕기 위해 보기 문장도 수록하여 교재를 구성하였다. 유형 연습은 중요 문법을 연습하기 위해 문장 만들기 and 응답 연습으로 구성되어 있고, 앞에는 보충 단어도 소개하였으며, 5과마다 읽기, 쓰기, 듣기 연습을 넣어 배운 어휘와 유형을 다양하게 연습할 수 있도록 PDF 교재를 구성하여 온라인/오프라인 공유가 가능하도록 준비하였다. 그림7은 한국어 강의 콘텐츠 구성을 도식화하였다.

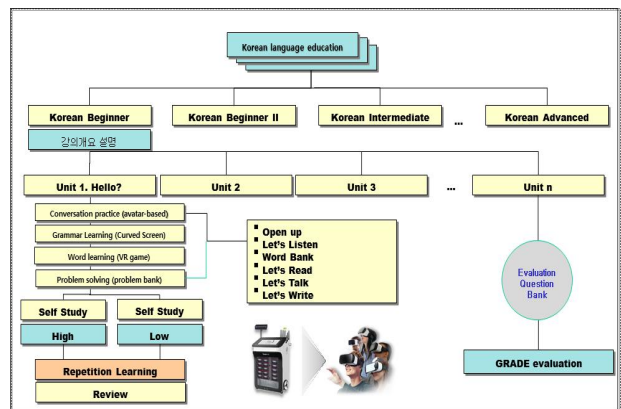


그림 7. 한국어 콘텐츠 강의 구성
Fig. 7. Korean content lecture composition

2) 온라인 학습지원

메타버스 기반의 게임형 한국어 강좌의 구성은 초급/중급/고급 강좌로 구성하여 온라인/오프라인 공유가 가능하도록 준비하였으며, 단원별로 새로 나온 단어를 소개하여 게임 준비를 지원하고, 단원별 멀티게임 기반의 학습이 가능하도록

구성하여 학습자의 흥미를 부여하도록 구성하였다. 메타_클래스의 입장은 커브드 스크린 기반의 어휘 및 문법에 대한 설명이 가능하도록 구성하며, 아바타 기반의 학습 참여가 가능하도록 구성하여 체험형 학습지원이 가능하도록 한국어교육 콘텐츠를 구성하였으며, 온라인 사용자는 아이디/패스워드를 통한 입장이 가능하도록 구성하고, 오프라인 사용자의 메타버스 입장에 대한 지원은 카메라를 통한 촬영 영상을 통한 아바타의 생성 및 메타버스 공간의 이동을 지원하고, 스마트폰을 통한 개인정보 식별을 통한 메타버스 공간의 자동 입장을 지원한다. 단어학습을 통한 점수 및 학습활동을 통한 학습평가 정보는 문제은행과 연계하여 점수를 계량화하도록 하여 저장하고, 점수의 누적은 아바타의 성장 및 보상지원이 가능하도록 서비스를 구현하였다.

3-4 메타버스 학습지원 모듈 구성

메타버스 기반의 학습지원 모듈의 구성은 한국어교육을 중심으로 XR기반의 서비스를 구성하도록 하며, 단원별 다양한 게임 기반의 학습이 가능하도록 구성하여 학습자의 흥미를 부여하고 몰입형 학습이 가능하도록 구성하며, Photon서버 기반의 다자간 참여가 가능한 학습공간을 구성하여 단원별로 캐릭터 기반의 회화연습이 가능하도록 참여 학습을 지원하고, pdf 교재를 병행하여 학습지원이 가능하도록 구성한다. 커브드 스크린 기반의 문법 및 어휘학습 공간을 구성하여 동영상 학습을 지원한다. 단원별 학습 이해도 평가를 위한 역량강화 지원 등으로 구성하여 온라인/오프라인 서비스가 가능하도록 기능별 모듈을 구성하여 메타버스 기반의 어학교육 서비스 플랫폼을 완성한다.

1) 게임형 단어 학습지원

단원별 새로운 단어를 소개하도록 구성하고, 단원별로 다국어 지원 단어학습 지원 데이터베이스를 활용하여 멀티 게임 학습이 가능하도록 구성하여 학습자의 흥미를 부여하도록 서비스를 구성하며, 게임인 배경을 다양하게 제작하여 학습자의 지루함을 제거한다. 단원별 취득 점수에 따라 보상의 지원이 가능하도록 게임에서 획득된 점수는 서버에서 수집하여 평균을 구하여 점수화하도록 구성하며, 단원별 평가 점수와 합산하여 아바타의 성장을 지원하여, 레벨에 따라서 아바타가 진화하도록 구성하여 역량 강화기반의 학습모델을 완성한다.

게임을 활용한 단어학습 구성은 가상현실(VR) 기술을 활용하여 헤드셋을 활용한 몰입형 학습지원이 가능하게 개발하며, 복수의 사용자가 참여하여 경쟁적 학습이 가능하도록 구성한다. 단어학습 게임 모듈은 유니티 및 3D MAX를 통한 개발을 진행하여 프로토타입을 완성하여 메타버스 플랫폼에 적용하여 학습자의 흥미를 부가하였다. 그림8은 게임 기반 단어 학습 서비스 화면이다.



그림 8. 게임 기반 단어학습
Fig. 8. Game-based word learning

2) 아바타 참여 학습지원

어학교육의 실감형 학습지원을 위하여 Photon 클라우드 서버를 활용한 본인의 아바타가 참여하는 학습공간을 구성하여 단원별로 아바타 기반의 대화 연습 및 실전 회화가 가능하도록 구성하고, 교수자 아바타가 메타버스 공간에 참여하여 몰입감을 높일 수 있도록 구성하였다. 온라인 참여자는 헤드셋을 통한 접속이 가능하도록 지원하고, 오프라인 학습 참여자를 위하여 영상정보를 인식하여 개인정보 ID를 자동생성하여 메타버스 공간에 오프라인 사용자의 접속을 지원하였으며, 회원관리 DB를 통하여 온라인/오프라인 사용자의 메타버스 공간의 공유가 가능하게 하였다. 이러한 서비스 모델은 코로나19로 인하여 비대면 수업이 강조되고 있는 시점에서 교실 단위로 이루어지는 오프라인 환경과 메타버스의 온라인 공간의 동시 활용성을 지원하는 새로운 대안이라 판단되며, 사무환경 및 교회의 예배시스템과의 활용이 가능하리라 사료 된다. 그림9는 아바타 기반 참여 학습에 대한 서비스 화면이다.

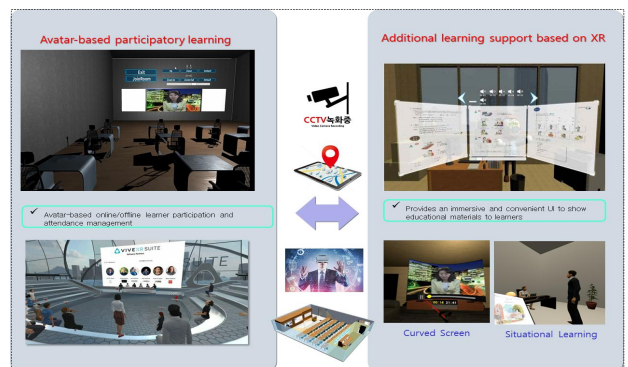


그림 9. 아바타 기반 참여 학습
Fig. 9. Avatar-based participatory learning

아바타 기반의 참여 학습지원 모듈에서도 Photon 서버를 활용하여 구현하였으며, LAMP 서버를 통한 학습자 관리 및 역량 관리가 가능하도록 로컬 DB의 구현을 진행하였다. 클라이언트에서는 HMD를 통한 서비스가 가능하도록 유니티 기반으로 프로그램을 개발하였으며, 3D MAX를 활용한 그래픽 화면을 구성하여 아바타 및 배경씬을 개발하여 적용하였다.

3) 부가 학습지원

단원별 커브드 스크린 기반의 동영상 학습이 가능하도록 구성하여 문법 및 어휘에 대한 설명을 전문 강사가 동영상 녹화를 통한 서비스를 지원하며, 교재 및 부가 학습 내용에 대한 다양한 서비스를 구성하여 온라인/오프라인 사용자의 편리한 학습이 가능하도록 구성하였으며, 원어민 강사를 활용한 360도 동영상 강좌를 촬영하여 실감형 학습이 가능하도록 구성한다. 어학교육 일반적인 교재의 구성은 회화연습, 단어 및 어휘학습, 문법에 대한 설명, 단원별 문제 풀이 등 4개 내외의 영역으로 구분되어 진다. 그림10은 부가 학습지원을 위한 서비스 화면이다.

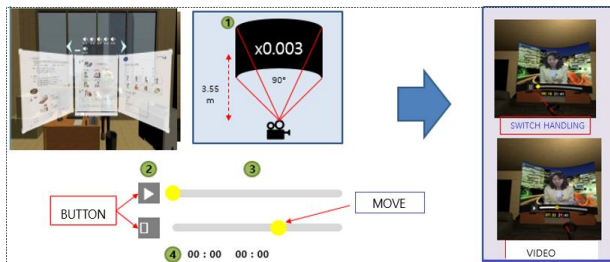


그림 10. 부가 학습지원 모듈 구성
Fig. 10. Additional learning support module configuration

메타버스 공간에서는 실감형 학습 및 체험형 학습이 가능하도록 다양한 기능을 제공하도록 고려하며, 온라인/오프라인의 경계를 허물 수 있는 다양한 미디어에 대한 UI/UX의 적용이 요구된다. 궁극적으로 학습자의 학습효과를 극대화하는데 메타버스 기술의 적용은 교육 분야의 새로운 패러다임을 제시할 수 있다고 판단된다.

4) 학습평가 및 역량 강화 지원

단원별 학습이 완료되면 문제은행을 통한 학습 내용에 대한 평가가 가능하도록 구성하며, 문제 풀이 화면을 구성하여 자동채점이 가능하도록 지원하고, 최종 획득점수는 서버 DB에 축적되어 개인별 역량관리가 가능하도록 지원한다. 단어학습게임 점수와 단원별 문제 풀이 점수를 합산한 성적을 산출하며, 메타버스 공간에서의 활동 점수를 부가하여 아바타의 성장을 지원한다. 출석에 대한 점수산출은 메타버스 공간에 참여한 점수를 기본으로 하며, 오프라인 사용자의 출석 체크를 위하여, CCTV를 활용한 영상정보 분석을 통하여 메타버스 공간의 입장을 지원하고 자동출석이 가능하도록 개발한다. 여기에서는 Face_recognize 알고리즘을 적용한 인식을 활용하였다. 단원별 학습에 대한 문제은행을 구성하여 문제 풀이가 가능하도록 구성하였으며, 평가 결과를 서버에 저장하여 자동 채점이 가능하게 구성하였다. 이러한 평가기능은 역량 강화지원을 위한 아바타의 보상알고리즘을 통하여 아바타의 성장을 지원하여 학습자의 참여도를 극대화하도록 지원한다. 그림11은 메타버스 공간에서 학습활동을 종료한 후 학습에 대한 평가에 대한 서비스 화면이다.

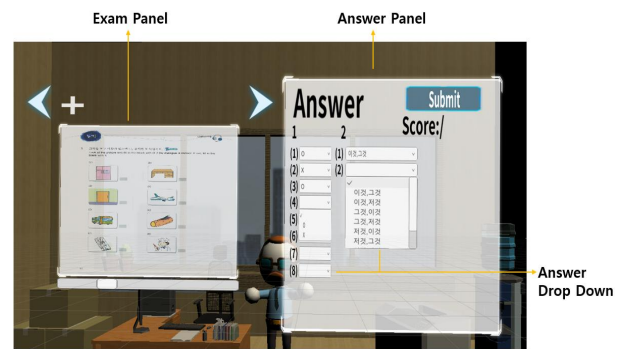


그림 11. 문제 풀이 및 평가
Fig. 11. Problem solving and evaluation

IV. 서비스 활용방안

4-1 사업화 추진

코로나19로 인한 비대면 학습에 대한 중요성이 증가하고 있으며, 기존의 이러닝 시스템에 대한 온라인/오프라인 참여가 가능한 새로운 교육 플랫폼을 요구하고 있다. 메타버스 기반의 서비스는 학습관리(LMS)시스템과 학습콘텐츠관리(LCMS)시스템과의 통합을 통하여 제품화가 가능하리라 판단되며, 메타버스 버전으로 업그레이드 방안은 학습자의 편의성을 고려하여 학습효과를 극대화하는 관점에서 기능의 개선이 추가되어야 한다고 본다. 기존의 이클래스 시스템은 국내 40여개 대학에 보급한 경험을 보유하여 안전성을 확보하고 있으나, 메타버스 기반 서비스의 완성은 메타버스 시장의 재편이 선행되어 메타_클래스(가칭)의 제품화를 통하여 업그레이드가 선행되어야 한다. 그림12에서는 사업화를 위하여 이클래스 모듈에 대한 세부 분석을 통한 클라우드 기반의 서비스 플랫폼을 완성하기 위한 메타_클래스 구성을 보여주고 있으며, 교실 단위 보급이 가능한 메타_클래스를 제품화하기 위한 추가연구가 진행되어야 한다.

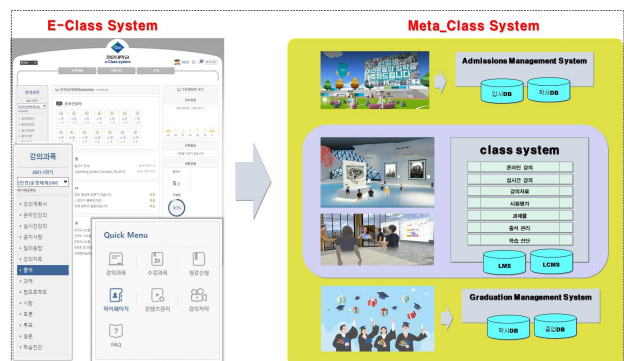


그림 12. 메타_클래스 모듈 구성
Fig. 12. Meta class module configuration

선행연구를 통하여 이미 개발 완료한 한국어교육 서비스 동영상 콘텐츠 및 LMS/LCMS 모듈은 시대적 요구에 맞추어 주요모듈을 메타_클래스 플랫폼 개발에 적용하였다. 메타버스 기반의 어학교육 서비스 플랫폼 구성을 위하여 로컬서버와 클라우드 서버를 활용하여 개발환경을 구성하였다. 주요모듈의 구성은 메타버스 환경에서 지원이 가능한 게임 기반의 단어학습을 모듈을 개발하였고, 개인 아바타를 활용한 가상공간 참여 학습을 지원하도록 서비스를 완성하였다. 또한 시험평가 지원 모듈 및 역량 강화가 가능하도록 모듈화를 추가하여 아바타의 성장모델을 완성하였다. 향후 메타_클래스(Meta_Class) 플랫폼으로 업그레이드하기 위해서는 기존의 LMS/LCMS 기능을 개선하여 적용하는 절차가 요구되며, 제품의 시대적 흐름에 맞추어 세계시장에 진출이 가능한 메타버스 플랫폼 구성을 위해서는 UI/UX의 보완을 통한 사업화 추진이 추가로 요구된다.

4-2 서비스 활용

메타버스 기반의 어학교육 서비스 시스템은 실감형 학습지원 장치(게이트웨이)를 통한 교실 단위로 제품의 보급이 가능하도록 제품화하여 서비스될 수 있고, 클라우드 기반의 서비스가 가능하도록 제품화될 수 있다. 어학교육 지원을 위한 오프라인 스마트교실 서비스 환경을 실측하여 메타버스 공간을 구성하여 동기화를 지원하고, 온라인/오프라인 사용자의 메타버스 공간의 동시 활용이 가능한 클라우드 기반의 서비스를 완성한다. 여기에서 활용되는 콘텐츠의 구성은 지속적인 추가가 가능하도록 모듈화하여 기존에 활용되던 학습 콘텐츠 관리(LCMS) 기능을 메타버스 기반의 콘텐츠 서비스가 가능하도록 확장성을 부여하여 모듈별 사업화가 가능하도록 완성한다. 그림13에서는 메타_클래스 서비스 이용 방법에 대한 방안을 제시하고 있다.

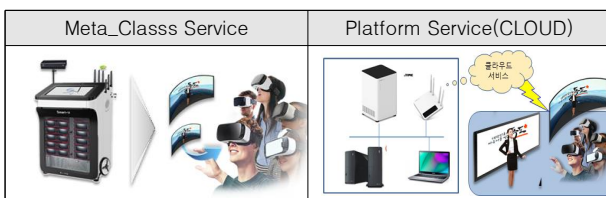


그림 13. 서비스 이용 방법
Fig. 13. How to use the service

V. 결 론

메타버스(Metaverse)는 가상공간과 현실 공간이 유사하게 교육에서도 활동이 이뤄진다. 아바타라는 '또 다른 나'의 모습으로 가상공간에서 다른 사람과 소통하고 대화를 하거나 게임을 즐기도록 지원한다. 메타버스에 가장 빠르게 반응한 건 Z세대(1990년대 중반~2000년대 초반에 태어난 세대)다.

모바일 환경에 익숙하고 소통과 개성 표현을 중시하는 이들에게 메타버스는 하나의 '놀이터'였다. 코로나19 확산으로 집에 있는 시간이 길어지면서 메타버스 가상공간의 관심이 집중되었다. 실제로 네이버 제트의 3D 아바타 기반 메타버스 플랫폼 제페토의 경우 10대 이용자가 80%에 육박하고 있어 세대의 변화를 입증하고 있다. 교육기관과 기업도 시대 변화에 맞춰 발 빠르게 온라인 /오프라인의 서비스가 가능한 교육의 틀을 바꾸고 있다. 교육기업 CMS에듀는 유명 IT 기업 유니티와 손잡고 메타버스 기반 코딩 교육프로그램 코드 얼라이브(codeAlive)를 내놓았다[13]. 학습자가 가상 세계에서 아바타로 활동하며 코딩을 익히는 프로그램을 제품화하였다. 본 연구에서는 어학교육 서비스에 메타버스 공간을 구성하여 온라인/오프라인 사용자의 참여 학습이 가능한 모델을 제시하였고, 강의실 환경과 메타_클래스를 제품화하여 메타버스 기반의 어학교육 지원을 위한 사업화 모델을 제시하였다. 여기에서 적용한 아바타도 학습에 참여하여 메타버스 공간에서 다자간 학습활동이 가능하도록 지원하고, 단어학습 게임에서는 게임 결과를 역량 강화 모델에 적용하여 아바타의 성장에 적용하여 성취도를 추가하였다. 대면 수업이나 양방향 원격수업을 할 때와 달리, 얼굴이 드러나지 않으니 학생들이 심리적 부담을 덜 느끼고 실수를 민감하게 받아들이지 않도록 메타버스 공간을 구성하였고, 영상정보 인식을 통한 오프라인 사용자의 아바타 생성을 지원하고 메타버스 공간의 입장을 지원하였다. 학습자가 가상 세계의 영역에서 캐릭터들과 이야기들을 나누고 어학 실력을 키울 수 있도록 Photon서버 기능을 활용한 멀티유저의 수용이 가능하게 하였다. 또한 커브드 스크린을 활용하여 기존의 수많은 OTT 콘텐츠를 메타버스 공간에 적용하도록 하였다. 다양한 메타버스 플랫폼의 확산, 지속되는 기술혁신, 메타버스에 대한 투자로 인해 교육 분야의 메타버스 기술은 아직은 시장 초기 단계에 접해 있다. 시간, 인간, 공간에 대한 기존의 상식과 관념을 넘어서 새로운 서비스 전략이 요구되며, 교육 영역의 다양한 학문에서 현실 공간과 가상공간의 경계를 통합한 메타버스 공간에서 새로운 영역이 도출되어 후속 연구의 범위와 깊이가 확장될 수 있을 것이다[14].

참고문헌

[1] KISTEP, "AR/VR technology Korea Science and Technology Planning Agency," Technology Trend Brief, Vol. 15, No. 9, pp. 4-27, 2018.
[2] Small Venture Business Department, "SME strategy technology roadmap 2019-2021 for AR/VR". Brochure, Seoul, Aug, 2018.
[3] Seunghwan Lee, "Log in Metaverse : Revolution of Human Space Time", Issue Report, Sept. 2020.
[4] Juhang, lee, "Metaverse Status and Future," KISO Journal, Vol 43, pp.17-22, Jun. 2021.

- [5] Sooeun, Baek, "Analyzing Artificial Intelligence Education Policies of Elementary and Secondary Schools in China," Chinese Studies, Vol. 75, pp.537-777, Jun. 2021.
- [6] Nari, Kim, "Metaverse Alliance launched", Asia Today, Seoul, 2021
- [7] I.H.NO, G.B.Yoo & H. J. Kim, "A Study on Implementation of NAS-based K-12 Learning Management System for Supporting Developing Countries", Journal of Digital Convergence, Vol. 17, pp.179-187, Jan. 2019.
- [8] KERIS, "Results Report on Educational Support Project using Solar School in 2013", Korea Education and Research Information Service, Taegu, 2014.
- [9] NIPA, "2017 Survey of Korean e-Learning Industry, National IT Industry Promotion Agency, Incheon, 2017.
- [10] Docebo, "Elearning Market Trends and Forecast 2017-2021", Docebo, 2016.
- [11] Edgar Dale, "Audio-visual methods in teaching", Dryden Press, New York, 1969.
- [12] Chun Keung and Yoo, Gab Sang, "A study on the establishment of Korean-Chinese language education service platform using AR/VR technology", Journal of Digital Convergence, Vol. 17. No. 9, pp. 23-30, Sept. 2019.
- [13] Seunghwan Lee, "Log in Metaverse : Revolution of Human Space Time", Issue Report, Sept. 2020.
- [14] Han, Hye Won, "A Study on Typology of Virtual World and its Development in Metaverse", Journal of Digital Contents Society, Vol. 9 No. 2, pp. 317-323, Jun. 2008.



유갑상(Gab-Sang Yoo)

1992년 : 연세대학교 대학원 (공학석사)
2001년 : Ural Federal University (공학박사)

2002년~2013년: 동국대학교 객원교수
2013년~현 재: 청운대학교 교수
※관심분야 : 운영체제, 소프트웨어 공학, DBMS, AI



전궁(Keung Chun)

1999년 : 상해사범대학교 대학원 (문학석사)
2008년 : 상해사범대학교 대학원 (문학박사)

2010년~현 재: 국민대학교 중국학부 교수
※관심분야 : 언어, 교육, ICT융합