

메타버스 ZEP 플랫폼 기반의 최적화된 수업 공간 및 맵 개발

Development of an Optimized Class Space and Map based on the Metaverse ZEP Platform

박애란¹, 이명숙^{2*}

¹계명대학교 전산교육전공, ²계명대학교 타블라라사 칼리지

Ae-ran Park¹, Myung-suk Lee^{2*}

¹Department of Computer Education, Keimyung University, Daegu 42601, Korea

²Tabula Rasa College, Keimyung University, Daegu 42601, Korea

[요약]

본 논문은 메타버스 플랫폼 중 ZEP을 이용하여 최적화된 수업 공간에 대한 맵을 개발하는 것을 목표로 하였다. 연구 방법으로는 기존의 메타버스의 수업 경험을 바탕으로 학습의 주체가 학습자가 되도록 수업 공간을 구성하고, 초등학교 컴퓨터 수업에 적용하면서 수업 공간을 수정·보완하여 최적화하였다. 연구 내용은 학습자의 메타버스에 대한 사전 인식을 조사하였고, 메타버스 플랫폼의 장단점 들을 비교·분석하였다. 또한, 조사 결과를 반영하여 맵을 설계하였고, 설계된 맵을 수업에 적용한 후 필요한 API와 앱을 설치하여 보완하였다. 그 결과 학습자는 메타버스 공간에서 학습의 주체가 되어 자유롭게 공간을 파악하고, 수업에 적극적으로 참여하였다. 특히, 오프라인에서 소극적인 학생, 실력이 부족하여 참여율이 저조한 학생은 더 적극적으로 참여하였다. 향후, 학습분석을 할 수 있는 학습자의 로그데이터를 수집할 수 있는 기능들을 API와 자바스크립트 프로그램 추가하여 학습자에게는 실시간 피드백이 가능하게 하고, 교수자에게는 통계 데이터를 가지고 학습자에게 피드백을 할 수 있도록 하는 것이다. 만약 이것이 가능하다면 메타버스 공간이 학습자에게는 학습 보조자 역할과 교수자에게는 교수 보조자 역할을 충분히 기대할 수 있다.

[Abstract]

This paper aims to develop a map for optimized class space using ZEP among the metaverse platforms. As a research method, the classroom space was organized so that the subject of learning became a learner, and the classroom space was modified and supplemented to optimize while being applied to elementary school computer classes. The contents of the study investigated learners' prior perception of metaverse, and compared and analyzed the advantages and disadvantages of the metaverse platform. In addition, the map was designed by reflecting the results of the survey, and after applying the map to the class, necessary APIs and apps were installed to supplement it. As a result, the learner became the subject of learning in the metaverse space, freely identified the space, and actively participated in the class. In particular, we found that students who were passive offline and those who had a low participation rate due to lack of skills participated more actively. In particular, students who were passive offline or whose participation was low due to lack of skills participated more actively. If API and JavaScript programs are added to collect log data of learners for learn-

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2023.439>



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 20 January 2023; Revised 8 March 2023

Accepted 16 March 2023

*Corresponding Author

E-mail: mslee@kmu.ac.kr

ing analysis, real-time feedback is possible for learners, and learner feedback is possible for instructors with statistical data. If this is possible, the metaverse space can fully expect the role of a learning assistant for learners and a teaching assistant for instructors.

Key Words: Classroom, Computer education, Metaverse, Online learning platform, ZEP

I. 서론

지금까지 가상세계, 가상현실, 증강현실, 세컨드라이프, 메타버스(Metaverse) 등 다양한 확장 가상 세계에 대한 용어(기술)들이 생겨나고 활용되어왔다. 하지만 2020년 코로나 19와 함께 사회 모든 영역에서 활동들이 비대면으로 전환되면서 현실 세계와 유사한 수준의 경험을 제공하는 확장 가상 세계에 대한 관심이 확대되고 있다. 특히, 소셜 속의 표현이었던 메타버스가 확장 가상 세계를 대표하는 단어로 주목받으며 사회 전반에 해당 용어를 활용하고 있다[1].

최근 국어문화원연합회는 메타버스를 ‘확장 가상 세계’라는 표현을 제시하고 있다. 이는 기존의 가상현실(VR: Virtual Reality)로 표현하는 것보다 한 차원 더 심화하여 가상 세계와 현실 세계의 경계가 허물어져 가상 인물이나 아바타를 통해 사회·경제·문화적 활동이 가능하기 때문이다[2].

이에 교육 분야에서도 펜데믹 상황을 준비하려는 방안으로 메타버스 활용에 대한 방안을 연구하고 있다. 대부분 온라인 학습 방법으로는 줌(ZOOM)과 구글 미트 등이 활용되어왔고, 여기에 더불어 유튜브도 가세하여 학회 컨퍼런스, 작은 모임, 일반적인 회의에서도 이러한 플랫폼들이 많이 활용하고 있다.

이후 메타버스 플랫폼이 등장하면서 온라인 학습과 컨퍼런스가 메타버스 플랫폼으로 이동하더니, 최근 접속 링크가 받아 보면 다시 유튜브, ZOOM, 구글 미트로 이동하는 모습을 보이고 있다. 이는 M 세대 이전 세대는 컴퓨터에 익숙하지 않은 세대여서 아바타를 일일이 움직여야 하는 것에 불편함을 느끼고 있었다. Z 세대는 디지털 네이티브 세대로 게임이나 학습으로 컴퓨터가 익숙한 세대이기 때문에 아바타의 움직임이 익숙해져 불편함을 전혀 느끼지 못하는 세대이기 때문으로 본다. 링크로 메타버스에 초대 후에 참여자들의 모습을 관찰해보면 M 세대 이전 세대는 아바타의 공간이동도 서툴 뿐 아니라 아바타 이동 자체가 쉽지 않았으며, 이용 방법을 설명해도 쉽게 따라 하지 못하는 것을 경험하였다. Z 세대들은 메타버스에 초대 후 사용 방법을 설명하지 않아도 공간에서 자유롭게 이동하고 기능들을 습득하는 모습만 보아도 쉽게 그 차이를 이해할 수 있다.

이에 본 연구에서는 메타버스를 수업에 활용할 수 있는 방법을 모색해 보고자 한다. 메타버스가 수업의 모든 부분을

해결해 교수자를 대신하는 것이 아니라 교수자의 보조자 역할로 활용할 수 있고 학습자에게는 학습의 보조 공간이 되도록 구성하고 각각에 필요한 기능을 넣은 학습 공간인 맵을 개발해 보고자 한다.

II. 배경연구

A. 메타버스란?

메타버스란 디지털 기술을 통해 현실과 가상공간을 결합해 만든 가상 세계이다. 처음 용어가 등장한 곳은 미국의 SF작가인 닐 스티븐슨(Niel Stephenson)의 소설 ‘Snow Crash(1992)’에서 처음 언급되었다[3]. 소설에서 ‘메타버스’는 인간들이 만든 가상 세계이며, ‘아바타’는 메타버스에서 활동하는 가상의 캐릭터를 의미한다. 일반적으로 메타버스는 무엇인가를 초월한다는 의미를 가진 메타(Meta)와 우주·세계를 뜻하는 유니버스(Universe)를 합성한 용어로서 현실 세계를 초월한 또 하나의 세상이라는 의미로 해석할 수 있으며 연구 관점에 따라 다양한 정의가 있다[4]. 메타버스는 크게 증강현실, 라이프로그, 거울세계, 가상 세계로 분류된다 [5,6].

B. 메타버스 플랫폼 비교 분석

메타버스 플랫폼 중 학습에 활용할 수 있는 다양한 플랫폼을 비교 분석하였다. 메타버스 플랫폼 중에 학습에 많이 활용되고 있는 플랫폼이 게더타운, 로블록스, 제페토였고, 학교의 행사용으로 게더타운이, 학회용으로 이프랜드, 게더타운이 많이 활용되고 있었다.

ZEP(젯)[7]은 게더타운을 벤치마킹한 것으로 다운로드, 설치 과정 없이 URL을 한번 클릭으로 접속할 수 있다. 아바타 역시 직관적으로 꾸밀 수 있고, 모양도 친근한 캐릭터로 구성되어 있다. 화상 시스템을 통해 프리젠테이션이나 세미나, 발표 등이 가능하다. 젯은 지금까지 가장 많이 수업에 활용되고 있는 게더타운과 가장 유사한 플랫폼이며, 젯의 강점은 무료로 500명 이상 자유롭게 수용 가능하다. 특히 앱을 내려 받지 않고 호스트의 초대 링크를 통해 웹으로 참여할 수

있어 접근성이 매우 편리하여 사용자의 자유로운 참여도 무한한 확장성을 가지고 있다. 또한, API 호출을 통해 상호작용이 가능하고 자바스크립트로 프로그래밍 가능하여 자유도가 매우 높고, 교수자의 능력에 따라 얼마든지 상호작용 기능과 로그 수집 기능들을 추가할 수 있다.

게더타운(Gather.town)[8]은 2020년 미국 회사인 Gather Presence에서 출시하였다. 2차원 가상공간 템플릿을 제공하

며, 아바타를 통해 동료들과 협업할 수 있는 기능들이 특화된 가상 오피스 플랫폼이다. 플랫폼에 먼저 등장하여 많이 알려져 지금까지 수업에 많이 활용되는 플랫폼이다. PC에서는 많은 기능을 제공하지만, 모바일에서는 제한된 기능을 제공한다. 주로 PC 버전의 크롬과 파이어폭스에 최적화되어 있다. 접속 인원은 현재 최대 23명까지 무료로 이용할 수 있는 불편함이 있다. 하지만 그 이상의 인원에는 대해서는 시간별로,

표 1. 메타버스 플랫폼 비교

Table 1. Comparison of metaverse platforms

Platform	Support device	Features	Support function	Cost and number of people allowed
ZEP	PC, Mobile support	<ul style="list-style-type: none"> Implemented with dot graphics 2D platform for text chat, voice chat, and video chat Graphics are smoother than Gathertown Web-based metaverse platform support 	<ul style="list-style-type: none"> You can enter through the link without downloading Avatar can be decorated in various ways freely Lots of content sharing and space utilization features Variety of wall and floor designs, easy to add music Portals to other maps are intuitive and easy to use Easy to use on your smartphone or pad Link, embed, message, image share, etc. can be connected to one map as objects and tile effects are separate If you embed a video in a tile and set it up, the video can be automatically transmitted to the signboard. Automatic attendance check function various mini games high degree of freedom 	<ul style="list-style-type: none"> Free Service Up to 500 people allowed
Gather town	PC, Mobile (limited functionality)	<ul style="list-style-type: none"> Provides 2D pixel metaverse office virtual space A virtual office platform with specialized functions for collaboration with colleagues through avatars It is widely used for work and school classes that support companies to work from home. pixel graphics Optimized for Chrome and Firefox browsers 	<ul style="list-style-type: none"> Virtual offices and classrooms can be designed directly Video, audio and live chat support Avatar can communicate with avatars in the same space while moving through space (direction keys) 	<ul style="list-style-type: none"> Free for 25 people or less \$3 per user (per day), \$7 (per month) for up to 500 concurrent users
Roblox	PC, Mobile support	<ul style="list-style-type: none"> A 3D virtual platform based on open world online games where you can create your own games and other users can play them through Roblox Studio. Possession of various 3D game contents and items Game participation is possible by linking with Xbox, etc., and Oculus 3D equipment 	<ul style="list-style-type: none"> Creating games, items and equipment accessories, etc. through Roblox Studio Robux (independent virtual currency) service operation AR games and contents can be created Party place service that can create virtual space 	<ul style="list-style-type: none"> Free service Partial payment (paid games, paid memberships and item purchases, etc.)
Zepeto	Mobile, PC	<ul style="list-style-type: none"> 3D virtual social platform where you can communicate with other users or experience virtual reality based on face recognition (expression) and augmented reality (AR) in the virtual world through avatars Possession of various avatar appearances and fashion items (paid) Space for social activities and play culture for teenagers 	<ul style="list-style-type: none"> You can make/sell fashion items through ZEPETO Studio. AR content game, SNS function is strengthened You can also create a virtual space (world) directly with Buildit. Provides AR games such as follow dance 	<ul style="list-style-type: none"> Free service Paid item purchase
ifland	Mobile, PC	<ul style="list-style-type: none"> Provides virtual space with various avatars and themes A 3D social communication platform that allows you to select a virtual theme space with a direct subject, share content, and communicate by voice. Preparing to expand functions such as chat service 	<ul style="list-style-type: none"> Hold various avatars and fashion items (free) 131 people can access one virtual space (land) at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> Free service Currently, the item is in the free service, but will be converted to a paid item in the future.

최대 인원 500명까지 유료로 지불해야 한다. 접속하는 방법은 로그인을 통한 방법과 회원가입을 하지 않고 이메일로 전송된 코드를 입력하는 방식(비회원)으로도 메타버스 공간을 구축하고 활용할 수 있다.

로블록스(Roblox)[9]는 2006년도에 첫 출시된 미국 Roblox Corporation에서 만든 온라인 게임 기반의 3D 가상 플랫폼이다. 로블록스 스튜디오에서 루아 코딩을 통해 사용자가 직접 게임을 만들고 다른 사용자가 게임을 플레이하는 오픈 월드 메타버스 플랫폼이다. 인공지능 수업을 할 수 있는 환경이지만 쉽게 수업에 적용하기는 어렵고 교수가 전문가가 되어야 가능하다. 특징은 제공되는 모든 게임이 로블록스 스튜디오를 통해 이용자가 직접 게임 콘텐츠를 제작한 것으로 유저들이 콘텐츠 생산자이자 소비자라는 점이다. 아바타뿐만 아니라 게임, 아이템들을 로블록스로 구매하고, 판매할 수 있다.

제페토(Zepeto)[10]는 네이버 자회사인 네이버Z 코퍼레이션이 2018년에 출시한 메타버스 플랫폼이다. 모바일앱으로 서비스 중이며, 아바타를 통해 가상 세계에서 얼굴인식(표정), 증강현실(AR) 기반으로 다른 이용자와 소통하거나 가상현실을 경험할 수 있는 3D 가상 소셜 플랫폼이다. 제페토는 스튜디오를 통해 아바타에 관련된 아이템 등을 이용자가 직접 제작하고 판매할 수 있다. 또한 빌드잇으로 가상공간(월드)도 직접 이용자가 만들고 공유할 수 있다. 한 방에 들어올 수 있는 최대 인원은 16명이다. 제페토 가입 및 서비스 이용은 무료이지만, 대부분의 패션 아이템 등은 유료로 서비스되고 있다.

이프랜드(ifland)[11]는 메타버스 플랫폼 시범 서비스를 진행한 후 2021년 8월에 SK 텔레콤에서 출시되었다. 이프랜드는 제페토와 마찬가지로 모바일앱에서 다운로드가 가능하며, 퀄리티 높은 아바타 및 아이템을 제공하고 있다. 아직은 초기 단계로 아바타를 꾸미는 아이템들을 무료로 제공하고 있으나 추후 서비스가 확대되면서 유료로 아이템을 제공할 것으로 보인다. 이용자 수는 한 개의 가상공간(랜드)에 최대 130명이 동시 접속할 수 있다. 이용 용도는 공개(비공개) 설정이 가능하며, 토크쇼 및 설명회, 입학과 졸업식도 진행할 수 있으나 컨퍼런스에 많이 이용되고 있다. 이러한 대표적인 메타버스 플랫폼의 장단점을 비교 정리한 내용은 표 1과 같다.

본 연구에서는 사용 플랫폼으로 ZEP을 선택하였고, 이를 선택한 이유는 첫째가 수업환경의 접근성 문제이다. PC 환경만 지원하거나 모바일 환경만 지원하거나 인원수가 제한되어 있거나 일부 기능들이 동작하지 않거나 이러한 환경 중 가장 많은 부분을 허용하기 때문이다. 둘째는 학습자들이 플

랫폼에 대한 거부감이 없어야 한다. 특히 설치해야 하거나 다운로드 해야 하거나 어려운 가입 절차가 있거나 특정 활동을 제한하거나 하면 학습자들은 자유롭게 못함에 거부반응을 보였다. 이러한 요건에 가장 적절한 플랫폼인 ZEP 플랫폼을 선택하였다.

III. ZEP 플랫폼 이용한 수업공간 및 맵 설계

A. 연구방법

본 연구는 초등 4-6학년을 대상의 방과 후 컴퓨터 수업이 이루어지고 있는 학생을 대상으로 하였다.

전체 연구 기간은 총 1개월 정도 소요되었다. ZEP 플랫폼에 대한 연구와 맵 만드는 방법에 대한 연구가 1주일, 수업 설계와 맵에 필요한 기능과 기술 연구 및 수정·보완 연구가 3주, 학습자 관찰 및 데이터 분석은 수업 중간에 주로 이루어졌다.

연구 방법은 다음과 같다. 첫째, 메타버스가 보조자 역할을 수행하고, 학습자가 학습주체가 될 수 있도록 수업 설계한다. 둘째, 설계된 수업대로 맵을 디자인한다. 만들어진 API(Application Programming Interface)들을 활용하여 상호작용이 가능하도록 하고 교실은 포토샵에서 공간을 제작하여 인코딩한다. 셋째, 수업 공간이 잘 작동하는지 방과 후 수업이 이루어지고 있는 초등학생 컴퓨터 수업을 적용하여 수정·보완한다. 연구 대상은 초등학생으로 하고 수업 내용은 ITQ(Information Technology Qualification) 실습수업을 보조할 수 있도록 하였다. 넷째, 수정·보완이 이루어진 맵을 실제 수업 설계대로 적용한다. 연구에 참여한 학생들은 방과 후 수업에서 이전에 오프라인으로 엑셀 수업을 모두 진행하였고, ITQ 자격과 관련된 내용은 오프라인 수업에서 한번 진행하였다. 이후 목표를 단기간 목표와 장기간 목표로 나누었고, 단기간 목표는 ITQ 자격증 취득, 장기 목표는 컴퓨터활용능력 자격증 취득을 목표로 하였다. 수업을 기반으로 학습자 모두 각자의 목표를 달성하기 위해 수업과 플랫폼을 함께 활용하는 것이다. 오프라인 수업에서는 교수가 주도적 수업으로 진행되고 온라인에서는 학습자 주도의 수업이 진행되고 교수가 역할은 최소화하도록 하였다.

B. 메타버스 수업 공간 설계

1) 메타버스 설계원칙

메타버스 수업 공간을 설계할 때 설계원칙 세웠다. 문헌

연구에서 대부분 교수자 중심의 수업 설계가 되어 있었고 그렇게 되면 메타버스를 활용할 때 교수자의 역할이 너무 커져서 부담이 가중되고 학습자 역할을 제한하여 자유롭게 메타버스 공간을 이용하기 어렵기 때문에 기피 현상을 가져올 수 있다. 이에 설계원칙을 다음과 같이 결정하였다.

첫째, 교수자 중심에서 수업을 진행하는 것이 아니라 학습자 각자의 중심에서 교육과정이 진행되도록 한다. 이는 수업 목표를 달성하기 위해 학습자는 오프라인 수업과 다르게 자유롭게 자신의 부족함을 채워 나갈 수 있어야 하고 학습자 필요에 의해 상호작용이 가능해야 스스로 목표에 달성할 수 있을 것이기 때문이다.

둘째, 학습 목표를 제시하고 이를 달성하기 위해 탐험하고 소통하면서 자신의 목표를 달성할 수 있도록 한다. 자신의 만족에 대한 평가와 상호작용한 동료를 평가하면서 진행하도록 한다. 스탬프 기능을 이용하여 스스로를 평가하고 동료를 평가하면서 자신감을 가지고 동료에게 피드백을 주어 스탬프를 받음으로 자존감이 높아져 적극적으로 활동할 수 있도록 하였다.

셋째, 학습자가 전체 학습 목표에서 어느 위치에 와 있는지를 되도록 보여줄 수 있도록 다양한 정보를 제공할 수 있도록 한다. 학습자가 목표를 달성하기 위해 여러 가지 과정을 거쳐야 하는데 이 과정을 거치면서 데이터베이스화 시키고 피드백을 주면 스스로 다음 단계로 나아갈 수 있으며, 교수자는 학습자가 목표에 잘 도달할 수 있는 교육의 근거로 활용할 수 있도록 한다.

2) 메타버스 수업 공간 및 맵 설계

메타버스 수업공간 설계는 그림 1과 같이 크게 3개의 영역으로 설정하였다. 교실을 다양화하는 교실 공간, 수업에 응용할 수 있는 퀴즈 공간, 그리고 완전히 놀이로 휴식할 수 있는 게임 공간으로 설정하였다. 교실 공간에서 ①은 ZEP으로 들어오는 입구이고 입구에 들어오면 출석을 체크할 수 있는 앱과 연동시켜 놓았다. ②는 전체 교실로 전체 학생이 모이는 곳으로 교수자의 강의, 전체공지 및 전체 학생 과제발표 등에 활용할 수 있다. ③은 ITQ 시험의 총 4개의 작업으로 구성된 것을 방을 분리하여 각각 5개의 작업 방으로 자율학습이 가능하게 하였다. 1작업은 입력/서식과 함수를 다른 방으로 구성하였고, ④에서는 함수에 집중할 수 있도록 하였다. ⑤는 고급필터와 목표값찾기, ⑥은 부분합과 피벗테이블, ⑦은 차트를 배울 수 있는 공간으로 구성하였다. 이 공간에서는 교수자가 만든 동영상 볼 수 있고 학습자가 스스로 자신의 동영상을 만들어 링크를 올려서 다른 학습자가 학습자의 수준에서 배울 수 있도록 동료학습이 가능하도록 하였다.

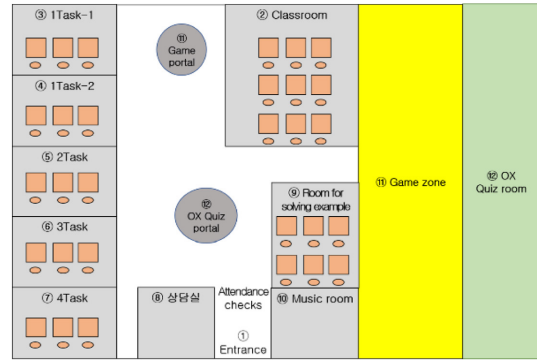


그림 1. 메타버스 수업공간 설계

Fig. 1. Design of metaverse classroom space.

⑧은 상담실로 학생들이 교수자에게 이해되지 않는 부분이 있으면 질의응답을 할 수 있는 공간이다. 이 공간에서는 화이트보드 기능을 연결하여 질문을 올려놓으면 답을 알고 있는 학생 또는 교수자가 그 학생을 찾아서 설명해 주거나 화이트보드를 통해 답변을 줄 수 있다. 만약 해결되었으면 누구를 통해 해결되었는지 기록해 놓고 다른 학생들도 해결된 학생, 도움을 준 학생을 찾아서 해결할 수 있다. 물론 이때 본인의 스탬프를 지급할 수 있다. 학생들끼리 최종적으로 해결되지 않은 문제가 있다면 모든 학생이 모르는 문제이므로 교수자가 화이트보드를 보고 전체 학생에게 설명을 할 수 있다. ⑨는 기출문제 풀이를 할 수 있는 공간이다. 이때 타이머를 동작시키고 문제를 다운로드 받아 주어진 시간 안에 문제를 해결한다. 시간이 끝난 후 이해되지 않은 부분이 있으면 연결된 동영상 통해 문제를 해결한다. ⑩은 프라이빗 공간으로 설계하여 혼자 음악을 감상하거나 동영상을 시청할 수 있도록 하였다. ⑪은 게임 포털을 통해 게임 맵으로 이동할 수 있는데 학습자들이 집중도가 떨어질 때 함께 휴식을 취할 수 있는 공간이다. ⑫는 공간은 포털을 통해 이동할 수 있는 공간으로 수업에 활용할 수 있는 게임으로 구성하였다. ITQ 시험으로 끝나는 것이 아니라 결국 다음 목표인 컴퓨터활용능력 시험으로 진입할 수 있도록 현재 배우고 있는 기능을 확인하고, 컴퓨터활용능력 이론시험 준비에 필요한 이론 기출문제를 가지고 ‘OX Quiz’ 게임, ‘초성퀴즈’ 게임을 구성할 수 있다. ‘초성퀴즈’ 게임에서는 컴퓨터활용능력 시험에 나오는 이론 문제의 용어 맞추기로 활용할 수 있고, ‘퀴즈! 골든벨’ 게임은 이론 문제를 직접 물어보면서 답을 달게 할 수 있으며, ‘OX Quiz’ 게임은 이론 문제를 직접 풀어보면서 재미있는 생존게임으로 수업에 활용할 수 있다. ‘달리기’ 외에 ‘멈추면 죽는다’, ‘좀비’, ‘페인트맨’ 등의 다양한 게임은 모든 구성원이 함께 참여할 수 있어 함께 게임을 하고 나면 집중도가 올라



그림 2. 메타버스 전체 수업공간 맵
 Fig. 2. A map of the entire classroom space.



그림 3. 출석체크 앱
 Fig. 3. Attendance check app.

가서 수업에 집중도를 높일 때 가끔 활용할 수 있다. 혼자서는 게임을 할 수 없기 때문에 수업 중에 집중력이 떨어지거나 가끔 메타버스에 들어가서 교수자는 전체 학습자와 함께 ‘달리기’ 등 여러가지 게임으로 잠시 휴식도 취하고 집중력을 높일 수 있다. ZEP으로 설계한 수업 공간 전체 맵은 그림 2와 같다.

ZEP에서 관리자는 자신이 만든 맵에 필요한 앱을 미리 설치할 수 있다. 그림 3에서 왼쪽의 사이드바에서 보는 바와 같이 앱을 설치하면 사이드바에서 확인할 수 있다. 앱을 설치한 후 사용자들은 관리자가 설치한 앱을 사용할 수 있다. 설치와 삭제 및 설정은 맵 관리자만 가능하다. 수업 공간 설계에서 사용한 앱은 ZEP 에셋스토어에서 제공하는 ‘공부’, ‘출석체크’, ‘스탬프’ 앱을 사이드바에 추가하였다. 학습자가 출석 체크를 하기 위해 클릭하면 날짜가 나타난다. 또한 교수자는 출석부를 엑셀 파일로 다운로드 받아서 통계자료로 사용할 수 있다.

공부 앱은 그림 4와 같이 ZEP에서 공부할 때 공부 시간을 관리할 수 있는 타이머, 스톱워치 기능으로 사용할 수 있다.

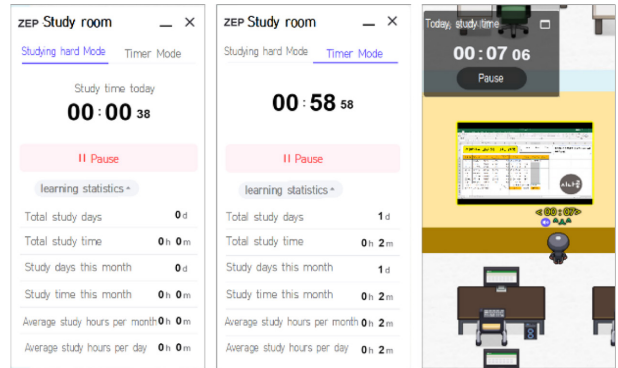


그림 4. 학습시간 측정과 통계
 Fig. 4. Study time measurement and statistics.

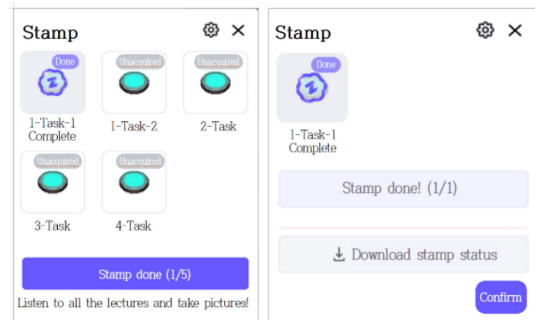


그림 5. 스탬프와 다운로드 상태
 Fig. 5. Stamps and Download status.

관리자는 학습자의 공부 시간이 쌓이면 다양한 통계 정보를 볼 수 있으며, 맵에 접속한 사용자들의 실시간 공부 시간을 캐릭터 머리 위에 표시할 수 있다. 한 스페이스에서 모든 사용자의 공부 시간을 랭킹으로 볼 수도 있다.

스탬프 앱은 스페이스 참여자들이 맵 안에서 스탬프를 찍을 수 있도록 미리 스탬프를 설정할 수 있는 앱이며 그림 5와 같다. 참여자들은 스페이스에 미리 설정해둔 스탬프를 찍으며 수업을 완료한다. 오브젝트 작동 시 스탬프 위젯창이 활성화되며, ‘스탬프 찍기’ 버튼을 누르면 스탬프가 획득된다. 스탬프 번호를 입력하여 순서를 조정할 수 있다. 따라서 스탬프를 설정할 때 고유한 이름과 번호를 설정한다. 출석 체크 앱을 실행시키면 사용자는 접속한 날짜에 출석을 체크할 수 있고 관리자는 출석부 명단을 엑셀 파일로 다운로드하여 사용할 수 있다.

그 외에도 상담실에서는 학습자들이 또는 팀원들이 해결하지 못하는 문제를 기록해 두고 해결하는 곳으로 이용하였다. 팀원들끼리 상호작용도 가능하고 교수자와 학습자 간에

피드백도 가능하다. 상담실 입구에 게시판을 두고 Padlet 사이트와 연동시켜 질문을 남길 수 있도록 하였다. 음악감상실은 혼자 휴식을 할 수 있는 공간이다. 미디어 추가 메뉴를 이용하여 유튜브 동영상 주소를 복사한 후 붙여넣기 하면 친구들과 자신이 만든 동영상을 공유할 수 있거나 음악을 공유해서 들을 수 있다.

IV. 연구 결과

A. 사전 인식 조사

초등학생 4-6학년을 대상으로 22명의 ITQ 반을 운영하면서 ZEP 플랫폼을 수업에 적용하였다. 수업을 하기 전 메타버스의 인식 조사를 표 2와 같이 간단하게 실시하였다[12]. 그 결과 ‘메타버스 플랫폼을 경험 한 적이 있다’로 응답한 학생이 22명 전체 학생이었고, 이용 내용에는 ‘공부’와 ‘학교 수업’은 한 명도 없었으며, 30%는 ‘친구 사귀기’로 나머지 70%가 ‘게임’을 위해 이용한 적이 있었다. 메타버스 이용 횟수는 40%가 ‘주 3회 이상’, 60%가 ‘주 1-2회’로 응답하였으며, 사용 컴퓨터는 ‘모바일’이 70%, ‘일반 컴퓨터’가 10%, ‘태블릿’이 20%로 응답되었다. 마지막으로 메타버스 플랫폼에서의 수업 참여 의사에는 85%가 ‘참여’ 의사를 밝혔고 15%는 ‘참여하고 싶지 않다’고 응답하였다. 그 외 사용해본 플랫폼에 관한 질문에서는 로블록스, 마인크래프트, 제페토 순으로 이용률을 보였다.

B. 관찰자 조사

수업을 진행하면서 관찰자 관점에서 학습자들을 메타버스 활용하는 것 지켜보면서 알 수 있었던 점은 다음과 같다. 첫째, 환경 접속과 환경 둘러보기는 스스로 파악하는 행동을 보였다. 학생들에게 ZEP의 초대 코드를 주면서 접속하게 하

였다. 처음 10분간은 아무런 설명 없이 학습자들이 하는 행동들을 지켜보았다. 관찰자로서는 대부분 학생은 스스로 이방저방 기웃거리며 반응하는 앱을 켜보고 무엇을 해야 할지 잘 파악하고 있었다. 둘째, 오프라인 수업보다 더 적극적으로 자신의 생각을 표현함을 알 수 있다. 평소에는 질문을 잘 하지 않는 학생들이 궁금한 기능을 그냥 보고 있지 않았다. 둘러보고 하다가 알지 못하는 기능은 바로 옆의 친구한테 질문하여 알아내거나 교수자에게 바로 질문을 하여 기능을 수행해 보는 행동을 보였다. 셋째, 새로운 환경에 거침없이 적응하는 모습을 보였다. 오프라인으로 친구들과 선생님과 익숙해지는 시간이 오래 걸리는 학생도 새로운 환경, 낯설은 환경임에도 불구하고 당황함이 없었다. 환경 적응력이 매우 빠른 것을 알 수 있었다. 오프라인 수업에서는 잘하는 친구가 있으면, 선망의 대상이 되어 자존감이 잃거나 선생님 또는 잘하는 또래에 대한 서열이 생기기도 하지만 여기에서는 동등하게 대하는 듯하다. 특히 선생님도 같은 형태의 아바타여서 그런지 어려워하는 것을 보이지 않는 것을 보면, 같은 형태의 아바타, 같은 시선(눈높이)의 공간에서의 자유로움을 느끼는 것 같이 관찰할 수 있었다.

C. 수업 모습

대부분 학습자는 입장 하자마자 과몰입하는 행동을 보였고, 아무런 설명이 없어도 열심히 움직여보고, 클릭해 보고 해서 많은 기능을 스스로 익혀 나갔다. 굳이 교수자가 설명해야 하는 것들은 사이드바에 있는 앱을 추가하여 관리할 수 있도록 만든 출석앱, 스탬프찍기, 타이머 앱 등이 있고 그것마저도 둘러보고 기능을 파악하는 학생들이 대부분이어서 실제 수업에 어떻게 적용해야 하는지를 설명하면 되었다. 교수가 걱정하는 기능에 대한 사용설명은 필요 없을 정도였다.

공간을 설계하면서 학습자 개인의 수준에 따라 학습 공간

표 2. 사전 설문 문항

Table 2. Pre-survey questions

No.	Question item
1	Experience using the metaverse platform
2	Purpose of using the metaverse platform (duplicate response)
3	The number of uses of the metaverse platform
4	Tools for using the metaverse platform (duplicate responses)
5	Intention to participate in classes on the Metaverse platform
6	Metaverse platform used



그림 6. ZEP 플랫폼을 이용한 학습자 수업장면

Fig. 6. Learner class scene with ZEP platform.

을 선택하여 수업을 듣거나 학습을 진행할 수 있도록 하여 공간을 분리하여 진행하였고 학습자 간의 상호작용, 교수자와의 상호작용을 위해 공간 분리 설계 및 화이트보드 기능, 프라이빗 기능 등을 활용하여 진행되는 학습자의 자기주도 학습을 파악할 수 있었으며 상호작용도 적극적으로 하는 모습을 볼 수 있었다. 그림 6은 각자 자신의 학습 수준에 맞춰서 수업에 집중하는 모습을 볼 수 있다.

V. 결론 및 제언

A. 제언

이 연구를 통해 다음 몇 가지 사항을 제언하고자 한다. 첫째, 메타버스는 교수자에게는 보조자 역할과 학습자에게는 학습 주체가 되도록 수업 역할을 분리해야 한다. 이전 연구 [13]에서 교수자가 현장의 교실에서 수업하듯이 메타버스를 설계하고 구성하였다. 그렇게 되면 교수자의 부담은 배가되고 메타버스를 활용하는 의미도 없어졌다. 되도록 오프라인 수업을 진행한 후에 수업 방법을 더 깊게 이해하고 분석해야 한다. 그리고 학습자 수준별로 학습이 진행될 수 있도록 메타버스를 설계해야 한다. 그래야만 시스템이 교수자에게는 보조자로서 역할이 가능하고 학습자에게는 시스템을 통해 자기주도학습이 가능하게 된다. 둘째, 메타버스 시스템이 학습자의 데이터를 수집, 분석, 활용하여 학습자에게 유의미한 피드백을 줄 수 있어야 하고 이를 통해 학습의 효과를 높일 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 메타버스 내에서 학습자 분석이 이루어져야 한다. 지금까지 생성된 API들은 간단한 기능들을 추가하도록 되어 있다. 이를 프로그램을 통해 상호작용 기능을 추가하고 학습활동 데이터를 수집할 수 있는 환경으로 만들 필요가 있다. 셋째, 학습자 분석을 좀 더 면밀히 연구할 필요가 있다. 관찰자 관점에서 학습자의 몰입도는 실로 엄청났다. 함께한 게임에서는 잠시 헤어 나오지 못할 정도의 몰입감을 보였다. 이를 학습에 잘 활용될 수 있도록 학습자의 성취 욕망이 어떤 모습을 가졌는지 분석하여 그 결과에 맞는 콘텐츠를 개발하면 메타버스 수업의 효과를 최대화할 수 있을 것이다. 넷째, 메타버스의 활용방안에 대한 연구를 넘어 메타버스 사용에 대한 부작용 및 메타버스 공간에서의 윤리에 대한 연구도 필요하다. 최근 메타버스 윤리원칙, 실천 과제들을 정부에서 발표하였으나 이를 널리 알려 메타버스를 올바르게 사용할 수 있도록 하여야 할 것이다.

B. 결론

본 연구는 메타버스 ZEP 플랫폼을 이용한 수업 공간을 설계하였고, 수업에 적용해보면서 기능들을 수정·보완하였다.

교수자의 관여를 최대한 제거하였으며 학습자 스스로 자신의 수준에 맞는 자신이 부족한 부분을 채워서 목표에 도달할 수 있도록 설계하였다. 그렇게 함으로써 교수자의 보조자 역할을 수행할 수 있고, 학습자가 학습 주체가 될 수 있다.

수업을 관찰해 본 결과, 학습자들은 아날로그와 디지털 병행이 쉽고 메타버스를 이용하는 데 있어 전혀 이질감을 느끼지 않았으며, 메타버스에 입장하는 즉시 바로 행동하는 모습을 보면서 메타버스를 수업에 적용할 수 있는 가능성을 보였다. 특히 디지털 네이티브 세대는 가상공간에서 매우 자유로워, 아바타를 낯설어하지 않고 친근감을 느끼고 있었다. 오히려 현실은 선생님, 공부 잘하는 친구들에게 더 이질감을 느껴 자신을 표현함에 자유롭지 못한 학습자에게 매우 자유롭게 공부할 수 있는 공간을 제공해 주어 학습자가 학습의 주체가 되는 모습이 나타났다. 이는 현재 획일화 되어있는 교육방식에 적응하지 못하는 학생들이 대안학교라는 새로운 형태의 학교를 만들어 보완하려고 노력하고 있지만 메타버스가 이를 해결할 수 있는 실마리를 제공할 수 있을 것이다. 특히 학습자 개인의 특성에 따라 학습 공간을 선택하여 본인이 부족한 부분만 수업을 듣고 다른 학습자와 상호작용하며 자기주도학습 능력을 강화할 수 있다. 나머지 시간은 자유롭게 음악을 듣거나 영화를 보거나 해서 자유로운 시간을 제공한 것은 오프라인 공간처럼 일률적으로 하는 수업방식에서 학습자들의 자유로움을 제공하여 스스로 하는 학습으로 거듭날 수 있다.

교수자가 수업을 설계한대로 맵을 구성할 수 있는지에 대한 문제는 전공자는 충분히 가능하나 비전공자는 매우 어렵다. 우선 단순하게 메타버스 플랫폼의 맵을 구성하기에는 누구나 할 수 있다. 그러나 일반적으로 구성했을 경우에는 수준의 차별성이 거의 없으며, 교수자의 보조자 역할이 아니라 수업 공간이동의 의미로 동작한다. API와 자바스크립트 등의 프로그램을 이용하면 상호작용을 추가하고 학습자 데이터가 쌓여 학습자를 분석할 수 있게 하면 충분히 교수자의 보조자 역할로 가능하다.

그러나, 본 연구를 일반화하기에는 한계가 있다. 우선 일반 수업에 메타버스를 적용한 것이 아니라 방과 후 수업, 특히 하나의 목표를 가진 초등학교 ITQ 수업의 보조자 역할을 수행할 수 있도록 하였다라는 점이다. 또한, 수업 공간 설계자와 수업 진행 교사 모두 연구자로만 관찰자로 구성하여 다양한 이슈를 파악할 수 없다는 점 또한 본 연구의 한계라 할 수

있다. 향후, 로깅이 가능한 시스템으로 업그레이드하여 학습자의 다양한 분석을 통해 개별적 피드백이 자동으로 가능하도록 프로그램 추가가 필요하고, 실제 수업에 적용한 후 다양한 기술적 통계분석이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] B. K. Gye, N. R. Han, E. J. Kim, Y. J. Park, and S. Y. Jo, "Educational uses of the metaverse: possibilities and limitations," KERIS Report RM 2021-6, 2021.
- [2] Munhwa News, "Extended virtual world," Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <http://www.munhwa.com/news/view.html?no=2021061801031430119001>.
- [3] S. H. Lee, "Metaverse begins: 5 Issues and prospects," SPRi Software Policy Office Issue Report IS-116, 2021.
- [4] K. M. Son, B. Y. Lee, K. H. Sim, and K. H. Yang, "Matrix world metaverse created by web 2.0 and online games," *ETRI CEO Information*, vol. 47, pp. 1-26, 2006.
- [5] S. H. Kim, "A study on the group activity class plan using the metaverse platform ZEP," *Journal of Chinese Language and Literature*, vol. 111, pp. 421-446, 2022.
- [6] John Smart(ASF), Jamais Cascio(Open the Future), "Metaverse Roadmap: Pathways to the 3D Web," Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <https://www.metaverseroadmap.org/overview>.
- [7] ZEP, Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <https://zep.us/home/spaces>.
- [8] Gather.town, Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <https://www.gather.town/>.
- [9] Roblox, Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <https://www.roblox.com/>.
- [10] Zepeto, Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <https://www.naverz-corp.com/>.
- [11] Ifland, Jan. 5, 2023 [Online]. Available: <https://ifland.io/>.
- [12] Y. N. Cheong, and Y. H. Lee, "A Case study on elementary convergence education using metaverse platform," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 22, no. 16, pp. 561-580, 2022. DOI: 10.22251/jlcci.2022.22.16.561.
- [13] M. S. Lee, "Educational use of a metaverse platform through the case of the hackathon class," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, vol. 24, no. 6, pp. 61-68, 2021. DOI: 10.32431/kace.2021.24.6.005.



박애란 (Ae-ran Park)

2005년 2월 : 계명대학교 전자공학과 학사
 2021년 9월 ~ 현재 : 계명대학교 컴퓨터공학과 전산교육전공 재학중
 <관심분야> 컴퓨터공학, 전자공학, 메타버스, 인공지능, 교육공학



이명숙 (Myung-suk Lee)

2001년 2월 : 계명대학교 컴퓨터공학과 학사
 2003년 2월 : 계명대학교 컴퓨터공학과 석사
 2009년 8월 : 계명대학교 컴퓨터공학과 박사
 2013년 3월 ~ 현재 : 계명대학교 타블라사칼리지 부교수
 <관심분야> 컴퓨터공학, 블록체인, 인공지능, 메타버스, 보안윤리, 교육공학