JPEE 실천공학교육논문지
JOURNAL OF PRACTICAL ENGINEERING EDUCATION

교육매체 활용

J. Pract. Eng. Educ. 14(2), 367-376, 2022

메타버스의 수업활용에 관한 사용자 경험 분석 - 스페이셜(Spatial)을 중심으로 -

Analysis of User Experience for the Class Using Metaverse - Focus on 'Spatial' -

이예진, 정광태*

한국기술교육대학교 디자인공학과

Yejin Lee, Kwang-Tae Jung*

Department of Industrial Design Engineering, KOREATECH, Cheonan 31253, Korea

[요 약]

본 연구에서는 학습자 관점에서 메타버스 플랫폼인 '스페이셜'을 중심으로 수업 도구로서의 사용자 경험을 분석하였다. 대학 수업에서의 메타버스 플랫폼 스페이셜의 사용성 평가를 위하여 SUS를 활용하였고, 스페이셜을 활용한 수업에 대한 몰입감과 만족도를 평가하기 위하여 Magnitude Estimation 방법을 활용하였다. 그리고 수업 도구로서의 스페이셜 사용에 관한 사용자 경험 의견을 수집하기 위하여 설문기법을 활용하였다. 스페이셜 시스템에 대한 사용성 평가 결과를 보면 수강생들은 스페이셜의 사용성, 몰입감, 만족도에 대해 꽤 긍정적으로 평가하였다. 그리고 메타버스 플랫폼 스페이셜의 사용자 경험 내용을 보면, 수강생들은 메타버스가 비대면 공간 속에서도 많은 사람들의 모여 소통할 수 있는 장을 제공할 수 있는 교육 도구로서 그 효용가치를 높게 평가하는 것을 알 수 있었다. 메타버스는 다른 온라인 플랫폼에 비하여 사용편의성, 상호작용, 몰입감, 흥미유발을 장점으로 들 수 있다. 특히 키보드와 터치방식, 그리고 디스플레이 외에 음성, 동작, 시선 등 오감을 활용한 상호작용이 가능하다는 것이 큰 장점으로 인식되었다. 반면 메타버스의 높은 개방성과 자유도, 그리고 흥미요소는 학습을 촉진하는 동시에 저해 요인이 될 수 있음을 알 수 있었다. 그럼에도 불구하고 결론적으로 메타버스 플랫폼 '스페이셜'은 온라인 강의실 생성과 다양한 학습 기능들을 제공하고 있고, 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자 간의 다양한 상호작용이 가능하기 때문에 대학 수업에서 효과적으로 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

[Abstract]

In this study, the user experience was analyzed from the learner's point of view, focusing on the metaverse platform 'Spatial'. SUS(System Usability Scale) was used to evaluate the usability of the metaverse platform 'Spatial' in a college class, and the Magnitude estimation technique was used to evaluate the immersion and satisfaction with the class. In addition, a questionnaire survey was used to collect user experience opinions on the use of 'Spatial' as a teaching tool. Looking at the usability evaluation results of the 'Spatial' system, the students evaluated the usability, immersion, and satisfaction quite positively. Looking at the user experience of metaverse platform 'Spatial', it was found that students highly valued Metaverse as an educational tool that can provide a place

http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2022.367

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 19 July 2022; **Revised** 11 August 2022
Accepted 26 August 2022

***Corresponding Author**
E-mail: ktjung@koreatech.ac.kr

for many people to gather and communicate even in a non-face-to-face space. Compared to other online platforms, metaverse has advantages in ease of use, interaction, immersion, and interest. In particular, in addition to keyboard, touch, and display, interaction using the five senses such as voice, motion, and gaze was recognized as a great advantage. On the other hand, it was found that high openness, freedom, and interest factors can both promote learning and inhibit learning. Nevertheless, it is judged that the metaverse platform 'Spatial' can be effectively applied in college classes because it enables various interactions between instructor and learner or between learner and learner.

Key Words: Magnitude Estimation, Metaverse, Spatial, System Usability Scale, User Experience

I. 서 론

COVID-19 팬데믹 상황은 교육, 쇼핑, 의료, 엔터테인먼트, 제품 개발 등 다양한 분야에서 가상현실(Virtual Reality), 증강현실(Augmented Reality), 혼합현실(Mixed Reality) 등의 형태로 메타버스의 활용을 가속화하고 있다[1]. 메타버스는 초월, 가상을 의미하는 메타(meta)와 세계, 우주를 뜻하는 유니버스(universe)의 합성어로 현실을 초월한 가상의 세계를 의미한다[2-4]. 이 외에도 많은 연구자 및 기관에서 메타버스의 개념을 정의하고 있다.

이승환(2021)은 메타버스를 가상과 현실이 상호작용하며 공진화하고 그 속에서 사회, 경제, 문화 활동이 이루어지면서 가치를 창출하는 세상을 의미한다고 하였다[5]. 계보경 등(2021)은 물리적 세계와 가상 세계의 단순 결합이 아니라, 결합을 통한 상호작용이고, 나아가 결합속에서 일상생활과 경제활동이 영위되는 세계를 의미한다고 하였다[6]. 김상균(2020)은 아날로그 세상에서 채우기 부족한 욕구를 채우기 위해 일상이 디지털 세계로 이동, 확장되고 있는 모든 현상을 지칭하고 있으며[2], ASF(2007)에서는 가상적으로 향상된 물리적 현실과 물리적으로 영구적인 가상공간의 융합으로 정의하고 있다[5].

메타버스는 포스트 인터넷 시대를 주도하는 신 패러다임으로 언급되고 있으며 글로벌 IT기업들은 메타버스를 새로운 기회로 인식하고 있고[5], 실제 세계 시가총액 1-8위 기업 절반이 메타버스 관련 기업으로, 메타버스는 세계 경제의 중심이 되고 있다[2]. 따라서 메타버스라는 개념이 등장한 이후 메타버스를 활용하기 위한 많은 노력과 연구가 진행되어 왔고, 교육분야도 예외는 아니다[6]. 실제 교육분야에서의 메타버스 적용 움직임은 어떤 다른 분야보다 활발하다[7]. COVID-19로 인한 원격수업으로 인해 교수자와 학생들은 디지털 공간에서 만나고 있고, 교수자들은 디지털 공간에서 보다 확장된 경험을 제공하기 위하여 메타버스를 교육에 접목하려는 노력을 하고 있다[8]. 이와 관련하여 많은 연구자가 메타버스의 교육적 활용에 대하여 연구하였다. 하지만, 기존의 메타버스의 교육적 활용에 관한 연구는 대부분 온라인에서의 만족도나 학습 성과 교육 및 메타버스 교육 활용 방안 등이 주를 이루고 있다[11]. 또한 대부분의 연구는 초등이나 중·고등학생을 대상으로 하고 있고 대학생들을 대상으로 한 연구 사례를 찾기 힘들다. 향후 대학교육에서의 활용 가능성이 높아지는 추세에 비추어, 실제 대학 수업에서 메타버스를 활용한 수업의 적합성이나 효율성을 알아보고, 향후의 개선 사항들을 도출하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 메타버스를 기반으로 한 수업에 참여한 대학생을 대상으로 메타버스를 활용한 수업의 사용자 경험 평가 연구를 수행하였다.

II. 문헌 연구

A. 교육분야에서의 메타버스 활용

교육분야에서의 메타버스 활용에 관한 연구사례는 주로 메타버스 활용의 효과와 메타버스 활용 가능성에 대한 연구로 구분할 수 있다. 그 내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째 교육분야에서의 메타버스 활용 효과에 대한 연구사례를 보면, 김조이(2021)는 예술교육 매체로서 메타버스 활용의 효과를 연구하였는데, 메타버스를 통해 예술 교육수업의 유희성과 전문성을 달성할 수 있다고 주장하였다[4]. 전재욱 등(2022)은 메타버스를 활용한 건설 근로자 학습 플랫폼에 대한 연구를 수행하였는데, 메타버스 기반의 교육 플랫폼은 단순한 시청각자료를 통한 교육 단계를 넘어 체험을 통한 시공지식을 얻을 수 있다는 점에서 기존의 안전 및 시공교육과의 차별성과 효과성을 주장하였다[10]. 정기성 등(2016)은 몰입형 전래동화 콘텐츠 제작을 위한 가상현실 기술에 대한 연구를 통하여, 가상현실 교육이 학습자의 학습 몰입 향상에 긍정적인 효과를 나타낸다고 하였다[12]. 전재천과 정순기(2021)는 메타버스 기반 플랫폼을 교육에 활용한 연구를 통하여 학습자는 학습 현존감을 느끼고 학습동기와 몰입이

촉진될 수 있다고 주장하였다[11]. 김나랑(2022)은 메타버스 특성요인과 학습 몰입 및 학습만족도간의 구조적 관계분석을 통하여 메타버스가 갖는 흥미성과 상호작용이 학습참여와 학습 몰입을 지속화하고 학습 실재감을 높여 학습 만족도를 향상한다고 주장하였다[7]. 주수완(2022)은 메타버스 플랫폼 제페토를 대상으로 한 현존감 관점에서의 사용자 경험을 연구를 통하여 메타버스 플랫폼에서의 현존감 결정요인으로 사실성과 상호작용성을 주장하였다[14]. 김수향과 문미경(2021)은 메타버스와 미래교육 학습자의 정체성에 관한 연구를 통하여 메타버스가 미래 교육에서 요구되는 학습자 정체성 및 역량을 제고할 수 있다고 주장하였다[17]. 교육분야에서의 메타버스 활용 효과에 대한 연구사례들로부터 메타버스가 수업의 유희성, 전문성, 차별성, 현존감, 몰입감, 흥미성, 만족도 등의 긍정적 효과를 가져오는 것을 알 수 있다.

둘째 교육분야에서의 메타버스 활용 가능성에 대한 연구사례를 보면, 이용섭(2021)은 초등 예비교사들을 대상으로 메타버스의 교육적 활용가능성에 대한 인식 연구를 통하여, 초등학교 예비교사의 메타버스에 대한 이해정도는 높은 수준이었지만, 교육에서 메타버스를 활용한 경우는 드물었다는 분석결과를 제시하였다[9]. 류선숙(2022)은 메타버스 기반의 한국어 교과목 설계에 관한 연구를 통하여 메타버스 플랫폼이 한국어 교과목 운영에 적합하게 활용될 수 있다고 하였다[13]. 한송이와 노양진(2021)은 메타버스 활용교육에 대한 대학 교수자의 인식 연구에서 메타버스를 학습자 중심활동 수업에서 수업 내용 및 학습활동의 보조적 전달 도구로 활용되는 것이 적절하다고 하였다[14]. 진승현(2021)은 예술교육에서 메타버스의 활용가능성에 관한 연구에서 메타버스가 예술 교육에 활용가능함을 주장하였다[16]. 홍희경(2021)은 메타버스의 교육적 적용에 관한 연구를 통하여 메타버스는 학생들의 대학에 대한 소속감 제고와 친밀감 형성에 기여할 수 있고, 미래형 홍보 수단 및 인재양성의 도구로 활용될 수 있으며, 수업의 참여 및 성취 향상, 그리고 동기유발 도구로 활용가능하다고 주장하였다[18]. 김준호 등(2022)은 비대면 교육을 위한 메타버스 구축 및 활용 사례 연구를 통하여 학습자들이 메타버스를 활용한 교육을 긍정적으로 생각하고 있다고 하였고[19], 박진철(2021)은 한국어 교육에서의 메타버스 활용에 관한 연구를 통하여 메타버스의 언어 교육에서의 활용방안과 수업 모형을 제시하였다[20]. 교육 분야에서의 메타버스 활용 가능성에 대한 연구사례들로부터, 메타버스가 초등, 중등, 대학 수업에서 효과적인 수업 도구로 활용가능함을 알 수 있다.

많은 연구자가 메타버스의 교육적 활용에 대하여 연구하였지만, 대부분 온라인에서의 만족도나 학습 성과 교육 및 메타버스 교육 활용 방안 등이 주를 이루고 있다[11]. 그리고 대부분의 연구는 초등이나 중·고등학생을 대상으로 하고 있고 대학생들을 대상으로 한 연구 사례를 찾기 힘들다. 향후 대학교육에서의 활용 가능성이 높아지는 추세에 비추어, 실제 대학 수업에서 메타버스를 활용한 수업의 적합성이나 효율성을 알아보고, 향후의 개선 사항들을 도출하는 것이 필요하다.

B. 메타버스 플랫폼

메타버스는 게임, SNS 등 서비스 플랫폼과 결합되어 급속하게 발전하고 있다. 메타버스 플랫폼에는 로블록스, 마인드크래프트, 포트나이트, 제페토, 샌드박스, 디센트럴랜드 등이 있다 [5]. 로블록스는 가상 세계를 스스로 창조하고 실시간으로 게임을 즐길 수 있는 플랫폼이고, 마인드크래프트는 레고 같은 블록을 이용자가 마음대로 쌓아서 새로운 가상세상을 만드는 게임 플랫폼이다. 포트나이트는 배틀 로얄 방식의 게임과 함께 파티 로얄이라는 공간에서 사용자들이 함께 어울리며 즐겁고 편한 시간을 보낼 수 있도록 지원하는 게임 플랫폼이고, 제페토는 3D 아바타 기반 Social 네트워크 서비스 플랫폼이다. 샌드박스는 블록체인 기반의 가상게임, 생활 플랫폼이고, 디센트럴랜드는 블록체인 기반 가상세계 플랫폼이다. 메타버스 제작·구현 플랫폼의 활용 영역이 게임을 넘어 전 산업에 확대 중이며, 진화된 플랫폼도 지속 등장하고 있는데, Mesh, Spatial, Glue 등과 같은 다양한 메타버스 기반 협업 플랫폼이 개발되어 비대면 상황과 맞물려 사용량이 급증하고 있다. 특히 AR기반 원격협업 도구를 제공하는 Spatial의 사용량은 코로나 19 이전보다 10배 이상 증가하였다[5].

스페이셜(Spatial)은 2016년 설립되어 개인의 아바타를 만들고 함께 협업하는 것처럼 공동 작업할 수 있는 서비스를 제공한다. 초창기에는 VR이나 AR기기 없이 사용자 접근이 어려웠으나 현재는 웹브라우저를 통하여 키보드와 마우스를 활용해 문서를 올리고 이미지를 업로드하는 등의 참여가 가능하다. 또한 가상세계에서 손으로 글씨를 쓰거나 생각을 정리하고 시각화하여 제시하는 등의 협업 활동이 가능하다[6]. 스페이셜은 온라인 강의실 생성과 다양한 학습 기능들을 제공하고 있고, 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자 간의 다양한 상호작용이 가능하기 때문에 대학 수업에서의 활용 가능성이 높다. 따라서 본 연구에서는 메타버스 플랫폼 스페이셜을 기반으로 한 수업에 참여한 대학생들을 대상으로 메타버스를 활용한 수업의 사용자 경험에 관한 연구를 수행하고자 한다.

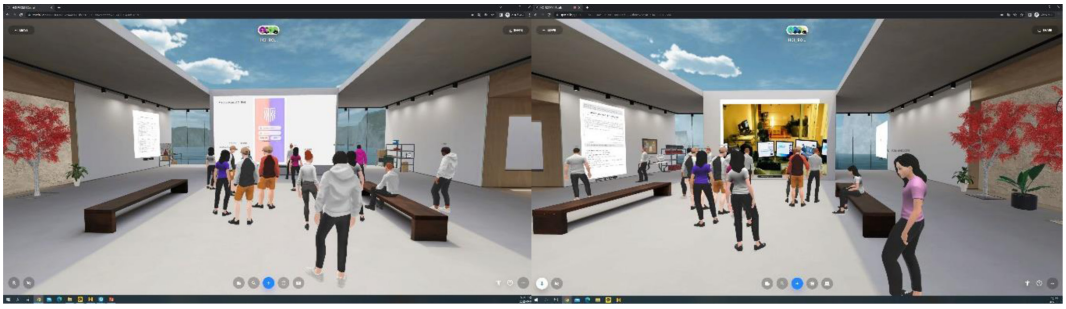


그림 1. 메타버스를 활용한 수업 장면
Fig. 1. Class scenes using Metaverse.

III. 연구방법

본 연구에서는 메타버스 플랫폼인 스페이셜을 중심으로 대학수업에서의 활용가능성을 알아보기 위하여 K 대학교에서 개설된 학부과정의 'Human-Computer Interaction' 수강자들 21명을 대상으로 사용자 경험 평가를 진행하였다. 학생들은 컴퓨터, 태블릿, 노트북 등을 자유롭게 활용할 수 있는 역량을 갖추고 있었다. 메타버스를 활용한 수업에 참여하기 전에 학생들을 대상으로 메타버스 플랫폼 스페이셜에 대한 사용방법을 설명하였다. 메타버스를 활용한 수업은 8주 이상 진행되었고, 한학기의 마지막 수업이 종료된 후에 메타버스를 활용한 수업의 사용자 경험 평가가 설문조사 형태로 진행되었다. 평가 방법은 정량 평가와 정성평가로 진행되었고, 정량 평가에서는 스페이셜에 대한 사용성, 몰입감, 만족도를 평가하였다. 사용성 평가를 위해서는 System Usability Scale (SUS) 방법을 활용하였고, 몰입감과 만족도 평가를 위해서는 Magnitude Estimation 방법을 활용하였다. 그리고, 정성평가에서는 메타버스 활용 수업에 대한 장점과 개선점을 작성하도록 하였다. 아래 그림은 메타버스를 활용한 수업장면이다.

A. SUS를 활용한 사용성 평가

SUS(System Usability Scale)는 사용성을 매우 빠르고 쉽게 측정할 수 있는 도구로, 하드웨어, 소프트웨어, 모바일 장치, 웹 사이트 및 응용 프로그램을 비롯한 다양한 제품과 서비스를 평가할 수 있는 방법이다[21]. SUS는 피실험자들이 그들의 동의 수준을 평가하는 10개의 문항으로 구성되는데, 문항의 절반은 긍정, 절반은 부정적인 문항으로 구성된다. 각 문항에 대하여 5점 척도(1점은 매우 부정, 5점은 매우 긍정)로 평가되고, 10개 문항의 평점은 최종적으로 100점 척도의 점수로 변환되어 사용성 점수가 도출된다. SUS 점수의 계산방법은 1, 3, 5, 7, 9번 문항은 부여된 점수에서 1을 빼주고, 2, 4, 6, 8, 10번 문항은 5에서 부여된 점수를 빼준 후에, 변환된 점수의 합에 2.5를 곱해서 계산된다. 표 1은 SUS 평가양식이다.

표 1. SUS 평가양식
Table 1. SUS evaluation form

평가항목
① 이 시스템을 자주 이용하고 싶다는 생각이 든다.
② 이 시스템이 불필요하게 복잡하다는 것을 알았다.
③ 이 시스템을 사용하기 쉽다고 생각했다.
④ 이 시스템을 사용하려면 기술자의 지원이 필요하다고 생각한다.
⑤ 이 시스템의 다양한 기능이 잘 통합되어 있다는 것을 알았다.
⑥ 이 시스템에 일관성이 결여된 부분이 많다고 생각했다.
⑦ 나는 대부분의 사람들이 이 시스템을 사용하는 방법을 매우 빨리 배울 것이라고 생각한다.
⑧ 이 시스템을 사용하기가 매우 복잡하다는 것을 알았다.
⑨ 나는 이 시스템을 사용하면서 매우 자신감을 느꼈다.
⑩ 나는 이 시스템을 사용하는 방법을 알기 위하여 많은 것을 배워야 했다.

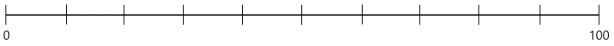
B. Magnitude Estimation를 활용한 몰입감과 만족도 평가

본 연구에서는 몰입감과 만족도 평가를 통하여 대학 수업에서 메타버스 플랫폼을 활용하는 것의 적합성과 시스템 사용성과의 관계를 파악해보고자 한다. 학습활동에서의 몰입감은 학생들이 학습에 얼마나 집중하고 있는지를 나타내는 개념이다[22]. 몰입감은 학습자가 성취하고자 하는 학습결과를 위하여 학습 과정에 지속적으로 쏟는 노력을 나타

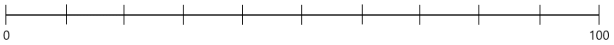
내는 척도이다[23]. 학습 과정에서의 몰입감이 높으면 학업 성취 수준이 높아지는 것 이외에 학습 과정에 대한 만족감과 자긍심, 성취감이 높아진다[24]. 따라서 메타버스를 활용한 수업의 몰입감이 높다는 것은 메타버스가 수업을 위한 효과적인 도구로 활용될 수 있다는 것을 의미한다. 그리고 만족도는 학습에 대한 수강자들의 만족 정도를 나타내는 척도로, 학습자들의 욕구가 얼마나 충족되었는지에 대한 지표로 사용된다[25]. 메타버스를 활용한 수업에서의 만족도가 높을수록 그만큼 메타버스가 수업 도구로 효과적이라는 것을 의미한다. 본 연구에서는 몰입감과 만족도를 평가하기 위하여 Magnitude Estimation 방법을 활용하고자 한다.

Magnitude Estimation은 피실험자가 인지된 자극의 강도에 대해 수치적 추정치를 판단하고 할당하는 정신물리학적 방법이다. Magnitude Estimation 절차는 피실험자가 지각하는 자극 크기에 비례하는 수치 값을 할당하여 물리적 자극의 크기를 추정하도록 요구한다. 밝기, 음량 또는 촉각 자극과 같은 모든 감각 양식에 대해 매우 신뢰할 수 있는 판단을 얻을 수 있다[26]. 일반적으로 인간의 직관을 측정하는 데 사용되는 5점 또는 7점 척도와 달리 Magnitude Estimation은 연속적인 수치 척도를 사용하는데, 이는 통계적으로 유의미한 결과를 산출할 수 있을 만큼 충분히 강력하다[27]. 본 연구에서는 메타버스 플랫폼 스페이셜에 대한 몰입감과 만족도를 평가하기 위하여 최저는 0점, 최고는 100점의 Magnitude Estimation 방법을 활용하였다. 다음은 만족도와 몰입감의 평가 양식이다

① 메타버스 플랫폼 스페이셜에 대하여 온라인 수업도구로서의 만족도를 다음의 평가 척도에 표시하여 주십시오.



② 메타버스 플랫폼 스페이셜을 활용한 수업에 대하여 귀하가 느끼는 몰입 정도를 다음의 평가척도에 표시하여 주십시오.



IV. 연구결과

A. 스페이셜의 사용성 분석

1) SUS 점수의 분석

메타버스 플랫폼 스페이셜에 대한 SUS 점수는 76.43으로

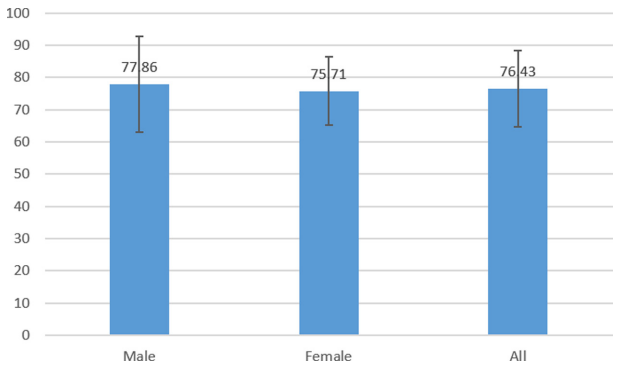


그림 2. 평균 SUS 점수
Fig. 2. Average SUS score.

꽤 높은 수준의 사용성을 제공하는 것으로 나타났다. 물론 SUS 점수가 비교 평가의 목적으로 더 강력한 의미를 제공하지만, 학습자들이 평가한 76.43의 점수는 스페이셜에 대한 사용성을 꽤 긍정적으로 평가하는 것을 알 수 있다. 성별에 따른 SUS 평균치 분석을 위하여, 우선적으로 Shapiro-Wilk test를 통한 데이터의 정규성을 검정하였다. Shapiro-Wilk test는 데이터의 개수가 적을 때 데이터의 정규성을 가정할 수 있는지 검정하는 방법으로, 유의확률이 유의수준 0.05보다 작으면 귀무가설이 채택되어 정규성을 가정할 수 있다. SUS에 대한 Shapiro-Wilk test 결과에서는 남학생(p=0.066), 여학생(p=0.452) 모두 SUS 점수에 대한 정규성을 가정할 수 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 SUS의 평균에 분석을 수행하였고, 그 결과 남학생은 77.85, 여학생은 75.71로 남학생의 사용성 점수가 높게 나타났지만, 그 차이는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다 (p=0.706).

2) 스페이셜에 대한 몰입감 분석

메타버스 플랫폼 스페이셜을 활용한 수업에서 수업에 대한 몰입감 점수는 66.95으로 아주 높은 수준을 보여주지는 않았지만, 그래도 몰입감 측면에서 긍정적인 반응을 보이는 것을 알 수 있다. 성별에 따른 몰입감의 평균치 분석을 위하여, 우선적으로 Shapiro-Wilk test를 통한 몰입감 점수의 정규성을 검정하였고, 그 결과 남학생 (p=0.136)과 여학생 (p=0.143) 모두 몰입감 점수에 대한 정규성을 가정할 수 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 몰입감 분석결과를 보면, 남학생은 69.00, 여학생은 66.00로 남학생의 몰입감이 높게 나타났지만, 그 차이는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다 (p=0.480).

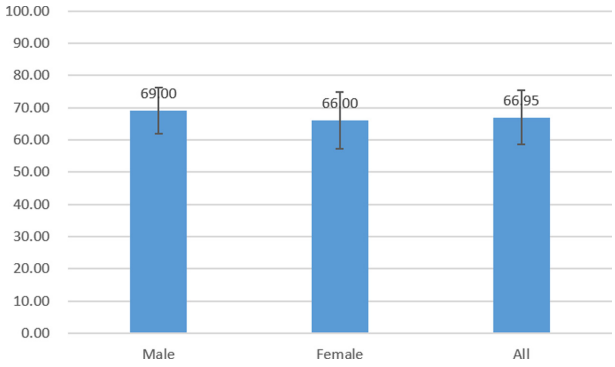


그림 3. 평균 몰입감 점수

Fig. 3. Average emersion score.

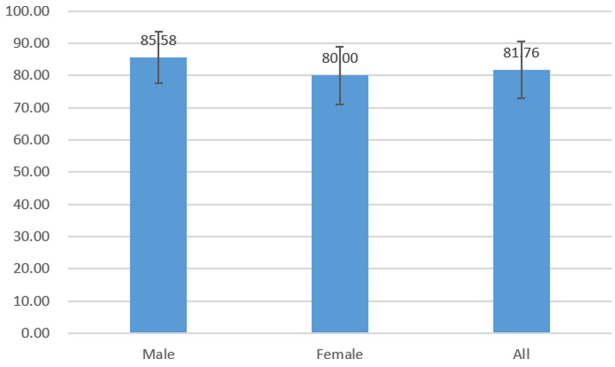


그림 4. 평균 만족도 점수

Fig. 4. Average satisfaction scores.

3) 스페이셜에 대한 만족도 분석

수업 도구로서의 메타버스 플랫폼 스페이셜에 대한 만족도 점수는 81.76으로 아주 높은 수준의 만족도를 보여주었다. 학습자들은 수업 도구로서 스페이셜을 매우 만족스럽게 사용하는 것을 알 수 있다. 성별에 따른 만족도 평균치를 분석하기 위하여, 우선적으로 Shapiro-Wilk test를 통한 만족도 점수의 정규성을 검정하였고 그 결과 남학생(p=0.051)과 여학생(p=0.293) 모두 유의수준 0.05에서 정규성을 가정할 수 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 만족도 분석결과를 보면 남학생은 85.58, 여학생은 80.00으로 남학생의 만족도가 높게 나타났지만, 그 차이는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다(p=0.209).

4) 스페이셜에 대한 만족도와 SUS점수, 몰입감의 상관분석

만족도와 SUS점수, 몰입감의 상관분석 결과를 보면, 만족도와 SUS 점수의 상관계수는 0.256으로 만족도와 사용성의 상관성은 높지 않게 나타난 반면, 만족도와 몰입감의 상관계수는 0.458로 유의수준 0.05에서 유의미한 상관성을 보였다. 즉 몰입감이 높아질수록 스페이셜에 대한 만족도도 높아지는 것을 알 수 있지만, 시스템의 사용성은 만족도와 유의미한 상관성을 보이지는 않았다.

표 2. 상관분석표

Table 2. Correlation Analysis

		SUS score	Satisfaction	Immersion
SUS	Pearson Corr.	1	0.256	0.223
	Sig. (two-tailed)		0.291	0.358
	N	21	19	19
Satisfaction	Pearson Corr.	0.256	1	0.458*
	Sig. (two-tailed)	0.291		0.049
	N	19	19	19
Immersion	Pearson Corr.	0.223	0.458*	1
	Sig. (two-tailed)	0.358	0.049	
	N	19	19	19

*. 상관계수는 0,05(양쪽)에서 유의합니다.

B. 스페이셜의 사용자 경험 분석

COVID-19이전 교육에서 원격, 비대면이 차지하는 비율은 매우 낮았는데, 2019년 전체 대학의 온라인 강의비중은 0.92%에 불과하였다[2]. 하지만, COVID19 이후로 여러 국가의 교육기관이 온라인 수업을 진행하면서 그 비율이 급속하게 증가하였고, 그 중에서 가장 많이 채택한 플랫폼은 줌(zoom)이다. 줌은 실시간 원격수업을 가능하게 하지만, 기업의 화상회의를 목적으로 개발된 플랫폼이기 때문에, 교수자와 학생들과의 다양한 상호작용과 가상의 학습공간을 지원하는데 한계가 있다. 그에 대한 대안으로 급속하게 부상한 것이 메타버스이다. 본 절에서는 줌과 스페이셜을 활용한 수업에 참여한 학생들의 사용자 경험을 바탕으로 줌과 비교한 스페이셜을 활용한 수업의 장점과 단점에 대하여 분석하였다.

1) 온라인 수업도구로서 메타버스의 장점

수업에 참여한 학생들의 사용자 경험을 분석한 결과로부터 다양한 장점들이 도출되었지만, 크게 분류하면 사용편의성, 상호작용, 몰입감, 흥미성, 실재감 등으로 요약할 수 있다. 사용편의성과 관련하여 '호스트의 허락에 상관없이 입퇴장이 자유로운 점이 좋았다', '줌과 달리 메타버스에서는 자신의 모습에 대한 부담감이 없어서 좋았다', '직접 상대 얼굴을 보지 않고 대화를 하는 것이므로 줌 보다는 자유스럽다', '별도의 표현(말, 화상 등)을 하지않아도 사용자들의 참여도를

확인할 수 있는 방법이 다양하다', '메모나 수업자료를 지원하는 다양한 파일 형태로 업로드할 수 있다' 등의 의견이 있었다. 흥미성과 관련한 의견으로는 '줌에 비해 흥미를 유발할 수 있는 요소가 많아서 좋았다', '메타버스 내에서 여러 가지 활동이 가능하다', '이모티콘 표현, 아바타 조작이 가능하여 재미 요소가 많다', '재미 요소로 인해 발표의 형식적이고 긴장된 분위기를 해소하는 효과가 있다' 등의 의견이 있었다. 몰입감과 관련한 의견으로는 '실재감이 있어 발표화면에 집중할 수 있는 점이 좋았다', '줌과 비교하여 가상공간이지만 같은 공간에 있어 수업 분위기 좋게 느껴졌다' 등의 의견이 있었다. 상호작용과 관련한 의견으로는 '자신의 캐릭터를 통한 자유로운 리액션이 가능하다', '카메라를 켜지 않아도 소통에 무리가 없다', '줌과 달리 다른 사람들이 내 발표자료를 다같이 보고 듣고 있다는 느낌을 직관적으로 받을 수 있어 좋다', '아바타의 감정표현을 통해 나의 의견을 간단하게 피력할 수 있어 교수님과의 의사소통이 어렵지 않다' 등의 의견이 있었다. 현존감과 관련한 의견으로는 '3차원적으로 수업을 청강하여 실제 수업을 듣는 것과 같은 생동감이 있다', '참여한 캐릭터들이 다 같이 강의자료를 바라보며 소통하는 모습이 가상세계이지만 다같이 모여서 소통하는 현실과 유사하다', '스페이셜은 가상 아바타임에도 불구하고 공간이 존재하고 움직일 수 있어 타인과 모여 있다는 느낌을 준다' 등의 의견이 있었다.

2) 온라인 수업도구로서 메타버스의 단점

메타버스를 활용한 수업은 다른 온라인 플랫폼에 비해 학생들이 경험하는 많은 장점이 있지만, 여러가지의 단점도 제기되었다. 예를들어 메타버스 공간에서 다른 학습자의 장난 및 방해, 과도한 표현과 움직임, 그리고 메타버스의 흥미요소와 자유도는 학습을 촉진하는 동시에 저해 요인이 될 수 있음이 제기되었다.

메타버스 공간내에서의 다른 학습자의 장난과 방해에 관련된 의견으로는 '자료를 보는 과정에서 사물이나 아바타에 가려지는 경우가 있다', '다른 사람에 의해 PPT 발표 자료가 조작될 수 있다' 등의 의견이 있었다. 그리고 구성요소 조작과 관련한 어려움을 제기한 의견도 있었는데, '자료를 공유하는 과정이 자유도가 높지만 조정의 어려움이 있다', '자료 화면을 띄울 때 위치, 각도, 장애물 등을 고려하여 조절해야 하는 것이 번거롭다', '수업 자료를 메타버스 환경에 띄울 시 전체화면으로의 전환이 어려워 수업자료의 작은 글씨 등은 잘 안보이는 경우가 있다', '메타버스 공간에서의 자료의 위치, 크기, 각도 조정이 어렵다', '다른 플랫폼은 누구나 화면공유가 가능하다. 하지만 스페이셜의 경우 호스트외에는 화면공유나 자유로운 불러오기가 불가능하다' 등의 의견이 있었다. 메타버스의 자유도와 흥미요소에 관한 문제점으로 제기된 의견으로는 '다양한 요소가 있어 흥미를 유발하지만, 수업을 할 때는 산만함을 준다', '수업중 춤을 춘다거나 공간을 배회하는 학생이 있어 수업에의 집중을 저해한다', '실제 얼굴을 활용하여 아바타를 만들 수 있지만 그렇게 만들어진 아바타가 매력적이지 않다' 등의 의견이 있었다.

V. 결론 및 제언

메타버스는 오프라인에서 수업을 진행하던 강의실을 온라인에 생성하고, 학습자는 자신이 원하는 모습으로 아바타를 생성하여 강의에 참여하는 방식으로 온라인 원격 수업을 진행할 수 있는 플랫폼이다. 특히 메타버스 플랫폼 스페이셜은 온라인 강의실 생성과 다양한 학습 기능들을 제공하고 있고, 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자 간의 다양한 상호작용이 가능하기 때문에 대학 수업에서 효과적으로 적용할 수 있다. 대학 수업에서의 메타버스 활용에 대한 적합성을 알아보기 위하여 다양한 관점에서의 연구가 필요하다. 이러한 필요성에 따라 본 연구에서는 메타버스(Metaverse) 플랫폼을 활용한 수업에 참여한 학생들을 대상으로 스페이셜에 대한 사용자 경험 분석을 수행하였다.

대학 수업에서의 메타버스 플랫폼 스페이셜의 사용성 평가를 위하여 SUS를 활용하여 분석한 결과를 보면, 수강생들은 스페이셜의 사용성을 꽤 높게 평가하였고 성별에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 그리고 스페이셜을 활용한 수업의 몰입감과 만족도에 대한 평가 결과도 꽤 높은 수준을 보였으며, 성별에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다.

비대면 온라인 플랫폼으로 대표적인 줌과 비교한 메타버스 플랫폼 스페이셜의 장점과 개선점에 대한 사용자 경험 데이터를 분석한 결과를 보면, 수강생들은 메타버스는 비대면 공간 속에서도 많은 사람들의 모여 소통할 수 있는 장을 제공할 수 있는 교육 도구로서 그 효용가치를 높게 평가하는 것을 알 수 있었다. 메타버스는 아바타와 같은 대리인을 통해 평등한 위치에서 타인과 보다 적극적으로 소통하고 협력하는 기회를 부여하고 있는 것을 긍정적으로 평가하고 있었다. 즉 수강생들은 메타버스 공간에서 자신의 개성, 가치관, 인격 등이 투영된 아바타를 자유롭게 꾸밀 수 있고, 교수자와 학습자가 동등하게 아바타를 활용함으로써 체면이나 눈치와 같은 현실의 제약을 벗어나 편안한 상황에서 상호작용할 수 있는 것을 만족스럽게 생각하였다. 그리고 수강생들은 메타버스 공간에서 이루어지는 수업에 참여하는 것을 게임

처럼 재미와 흥미를 느끼는 것으로 나타났다. 결론적으로 메타버스를 활용한 수업에 참여한 수강생들의 사용자 경험 분석을 통하여 메타버스는 다른 플랫폼에 비하여 사용편의성, 상호작용, 몰입감, 흥미유발을 장점으로 들 수 있고, 특히 키보드와 터치방식, 그리고 디스플레이 외에 음성, 동작, 시선 등 오감을 활용한 상호작용이 가능하다는 것을 큰 장점으로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 줌과 같은 기존의 원격 수업 플랫폼은 주의집중의 어려움, 표정 및 신체 움직임 등의 제한된 상호작용, 인터넷 및 기기 조작의 어려움 등을 제기하였지만, 메타버스는 원격 수업의 단조로운 상호작용을 극복하고 가상 세계가 제공하는 흥미 요소를 이용하여 수강생들의 관심과 참여를 끌어낼 수 있다는 것이 중요한 장점임을 알 수 있었다.

반면 메타버스 공간에서 다른 학습자의 장난 및 방해, 과도한 표현과 움직임 등으로 일부 학습자들이 불편함을 느끼는 경우가 있었다. 그리고 메타버스의 높은 개방성과 자유도를 무분별하게 활용하는 것은 부정적 측면이 있음을 알 수 있었다. 또한 수강생들은 디바이스 조작 및 규격의 문제, 통신 지연 등으로 학습에 어려움을 겪는 경우가 많았다. 그리고 메타버스의 흥미요소와 자유도는 학습을 촉진하는 동시에 저해 요인이 될 수 있음을 알 수 있었다. 즉 학습자 일부가 교수 학습활동에 관련 없이 공간을 돌아다니거나 미리 제작해 둔 오브젝트를 변형시키는 경우도 있기 때문에, 이를 방지하기 위하여 시스템 측면에서 학습자들에게 제한된 기능만을 이용하게 하거나 일괄 통제할 수 있는 기능을 제공하는 것도 필요함을 제기하였다.

그리고 메타버스에서의 학습 경험 향상을 위한 상호작용 방식(사용자 인터페이스)의 개선도 고려해볼 필요가 있다. 현재의 주요 메타버스 서비스는 사실상 2D 기반의 GUI에 의존하고 있어 아바타의 동작을 위한 조작법을 익혀야 하는 등 상호작용 방식의 한계를 갖고 있다. 아바타 등 다양한 가상현실의 요소들이 학습 실재감을 높이는 장점이 되나 학습 시에는 역으로 주의를 산만하게 하여 지속적인 학습의 몰입에는 도움이 되지 않을 수도 있다는 점은 아쉽다고 할 수 있다.

하지만 결론적으로 메타버스는 물리적인 거리감을 극복할 수 있으므로 비대면 시대에 양질의 수업과 강의실 및 실습실 환경을 가상으로 제공할 수 있는 매력적인 도구로 판단된다. 기존의 메타버스 플랫폼을 최대한 활용하여 학습 목적에 맞는 공간을 구성하고 콘텐츠를 제공한다면 훌륭한 수업 도구로 활용가능할 것으로 판단된다.

감사의 글

This paper was supported by 2022 Education and Research Promotion Project of KOREATECH.

This results was supported by “Regional Innovation Strategy (RIS)” through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(MOE) (2022RIS-004).

참고문헌

[1] J. Jang and K. Lim, “Appeared on the metaverse platform typing the interface properties of the extended space,” *The Journal of the Korea Contents Association*, vol. 22, no. 4, pp. 94-105, 2022.

[2] S. K. Kim, Metaverse, PlanB Design, 2020.

[3] S. K. Park and Y. J. Kang, “A study on the intentions of early users of metaverse platforms using the technology acceptance model,” *Journal of Digital Convergence*, vol. 19, no. 10, pp. 275-285, 2021.

[4] J. Kim, “A study on the metaverse as an arts educational medium – Focusing on ifland of the SKT metaverse platform,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, vol. 7, no. 4, pp. 391-396, 2021.

[5] S. H. Lee, Log in Metaverse : Revolution of Human×Space× Time, Software Policy & Research Institute, 2021.

[6] B. Kye, N. Han, E. Kim, Y. Park, and S. Cho, “Educational use of metaverse: Possibilities and limitations,” KERIS Issue Report, Korea Education and Research Information Service, 2021.

[7] N. R. Kim, “Analysis of structural relationships among metaverse characteristic factors, learning immersion, and learning satisfaction: With gather town,” *The Journal of Information Systems*, vol. 31, no. 1, pp. 219-238, 2022.

[8] B. Kye, M. Kwon, D. Lee, J. Lee, B. Ku, D. Kim, J. Kim, Y. Kim, S. Rho, J. Park, J. Park, C. Park, T. Eom, E. Lee, S. Jung, M. Choi, and M. Kim, “Development of metaverse-based teaching and learning model,” KERIS Research Report, Korea Education and Research Information Service, 2022.

[9] Y. Lee, “Proposal for possibility of using metaverse in the earth and space area of pre-service elementary teacher,” *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, vol. 14, no. 3, pp. 248-256, 2021.

[10] J. Jun, I. Kim, and S. Chin, “A preliminary research of construction worker learning platform by using metaverse ‘ focusing on the use of advanced work package’, in Proceeding of 2022 Spring Conference on Architectural Institute of Korea, vol. 42, no. 1, 2022.

[11] J. Jeon and S. Jung, “Exploring the educational applicability of Metaverse-based platforms,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 12, no. 2, pp. 361-368, 2021.

[12] K. Jeong, S. Han, D. Lee, and J. Kim, “A study on virtual reality technology for producing immersive fairy tale contents,” *Journal of the Korean Society for Computer Graphics*, vol. 22, no. 3, pp. 43-52, 2016.

[13] S. Ryu, “An exploratory study on the possibility of metaverse-based Korean language subject design,” *Korean Journal of General Education*, vol. 16, no. 2, pp. 289-305, 2022.

[14] S. W., Ju, “A study on user experience of metaverse platform -Focused on the ZEPETO-,” Master’s Thesis, Hanyang University, 2022.

[15] S. Han and Y. Noh, “Analyzing higher education instructors’ perception on metaverse-based education,” *Journal of Digital Contents Society*, vo. 22, no. 11, pp. 1793-1806, 2021.

[16] S. Jin, “A study on the development of art education through the analysis of the status of metaverse and the case study,” *The Korean Journal of Arts Education*, vol. 19, no. 3, pp. 21-40, 2021.

[17] S. Kim and M. Moon, “Metaverse and future education learner identity study,” Issue Paper, Gyeonggi Institute of Education, 2021.

[18] H. K. Hong, “Exploratory study for educational application of metaverse,” *The Korean Society of Culture and Convergence*, vol. 43, no. 9, pp. 1-22, 2021.

[19] J. H. Kim, B. S. Lee, and S. J. Choi, “ A study on metaverse construction and use cases for non-face –to-face education,” *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 483-497, 2022.

[20] J. Park, “Exploring the possibility of using metaverse in Korean language education,” *Journal of the International Network for Korean Language and Culture*, vol. 18, no. 3, pp. 117-146, 2021.

[21] T. Tullis and B. Albert, Measuring the User Experience, MK, 2008.

[22] M. Csikszentmihalyi and M. Csikzentmihaly, “Flow: The psychology of optimal experience,” Harper & Row, New York, 1990.

[23] S. Hu and G. Kuh, “Being (dis)engaged in educationally purposeful activities: The influences of student and institutional characteristics,” *Research in Higher Education*, vol. 43, no. 5, pp. 555-575, 2002.

[24] S. I. Park and Y. K. Kim, “An inquiry on the relationships among learning – flow factors, flow level, achievement under on-line learning environment,” *The Journal of Yeolin Education*, vol. 14, no. 1, pp. 93-115, 2006.

[25] J. Joo, A. Kang, and E. Lim, “A meta-analysis on the learning satisfaction for cyber university students in Korea,” *Journal of Lifelong Learning Society*, vol. 12, no. 2, pp. 145-170, 2016.

[26] S. S. Stevens, Psychophysics: Introduction to its Perceptual, Neural, and Social Prospects. New York: John Wiley, 1975.

[27] E. G. Bard, D. Robertson, and A. Sorace, “Magnitude estimation of linguistic acceptability,” *Language*, vol. 72, pp. 32-68, 1996.

이 예 진 (Yejin Lee)_정회원

2011년 7월 : Fudan Univ. 광고학 학사
2016년 8월 ~ 2017년 7월 : 자니브로스 프로듀서
2019년 8월 : 한국기술교육대학교 디자인공학과 (인간공학석사)
2019년 9월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 디자인공학과 박사과정
〈관심분야〉 인간공학, 감성공학

정 광 태 (Kwang-Tae Jung)_종신회원

1990년 2월 : KAIST 산업공학과 (산업공학석사)
1996년 2월 : KAIST 산업공학과 (산업공학박사)
1996년 3월 ~ 1997년 2월 : 한국원자력연구원 박사후연구원
1997년 3월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 디자인공학과 교수
〈관심분야〉 인간공학, UI/UX