

실감형 가상현실에서 학습자들의 디지털 리터러시가 제2언어 학습 경험과 학습 결과에 미치는 영향

김민수¹ · 이상민^{2*}¹경희대학교 메타버스학과 석사과정 ²경희대학교 메타버스학과 교수

Impact of Students' Digital Literacy on Second Language Learning Outcomes and Experience in Immersive Virtual Reality

Min-Su Kim¹ · Sangmin-Michelle Lee^{2*}¹MA Student, Department of Metaverse, Graduate School, Kyung Hee University, Yongin 17104, Korea²Professor, Department of Metaverse, Graduate School, Kyung Hee University, Yongin 17104, Korea

[요약]

본 연구는 실감형 가상현실 환경에서 학습자의 디지털 리터러시 수준이 외국어 학습 환경에서 학습 결과와 학습 경험에 미치는 영향을 분석하고, 디지털 리터러시 수준과 학습 결과 및 학습자 변인 간의 관계를 파악하는 것을 목표로 한다. 질적 연구 방법론을 활용하여 학습자 8명을 대상으로 인터뷰를 실시하고 실감형 가상현실에서 녹화된 영상을 분석했다. 연구 결과, 디지털 공간의 정보 활용 능력과 디지털 콘텐츠에 대한 익숙함은 가상현실 학습 환경에서의 편안함과 VR HMD 조작 능숙도에 긍정적 영향을 미쳤다. 반면, 디지털 리터러시 수준이 낮은 학습자는 VR HMD 조작의 어려움과 3D 공간에서의 어지러움으로 인해 학습에 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 디지털 리터러시 수준이 높은 학습자는 낮은 학습자에 비해 인지 부하가 적었음이 인터뷰 데이터와 영상 분석을 통해 확인되었다.

[Abstract]

This study examines how students' digital literacy influences second language acquisition outcomes and learning experiences in immersive virtual reality (iVR) environments. Additionally, it investigates the interrelationships between digital literacy levels, student characteristics, and learning experiences. Using qualitative research methods, the study collected data through in-depth interviews with eight individuals. Data on participants' learning activities in the iVR environment were subject to a video analysis. The results demonstrate that capability in navigating digital information spaces and prior experience with digital content significantly enhanced students' comfort and capability in operating virtual reality (VR) head-mounted displays (HMDs) within virtual learning settings. In contrast, students with limited digital literacy encountered substantial obstacles, including difficulties with VR HMDs and spatial disorientation, which compromised their learning effectiveness. Both interview data and the video analysis consistently confirmed that students with higher digital literacy experienced lower cognitive load than those with lower digital literacy skills.

색인어 : 실감형 가상 현실, 디지털 리터러시, 학습자 변인, 편안함과 집중, 인지부하**Keyword** : Immersive Virtual Reality, Digital Literacy, Learner Factor, Comfort and Concentration, Cognitive Load<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2025.26.3.599>

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 21 January 2024; Revised 20 February 2025

Accepted 25 February 2025

Corresponding Author; Sangmin-Michelle Lee*Tel:** +82-31-201-3632**E-mail:** sangminlee@khu.ac.kr

I. 서론

메타버스는 전통적인 교육 방식과 새로운 시대의 기술적 결합을 통해 교육적 공간으로서 많은 가능성을 제시하고 있으며[1], 공간적 제약 해소, 몰입감 있는 학습 경험 제공 등의 특징으로 인해[1],[2] 교육 공간으로서 효과적으로 활용되고 있다. 2D, 3D를 활용한 컴퓨터 그래픽 기반의 플랫폼에서 아바타를 활용하여 타 사용자와 자유롭게 자연스러운 상호작용 기반의 놀이, 학습 등을 할 수 있는 새로운 형태의 확장된 기회를 제공해줄 수 있다는 장점으로 인해[3] 메타버스 플랫폼은 실시간 원격 수업 플랫폼으로서의 역할을 수행하고 전통적인 교실환경에서 벗어난 새로운 형태의 교육 환경과 기회를 제공한다[3],[4]. 메타버스 플랫폼에서 진행되는 수업은 교수자 중심의 수업에서 탈피하여, 학습자의 적극적이고 능동적인 활동 및 참여를 유도할 수 있다[5]. 특히, 교육공간으로서의 메타버스 플랫폼은 학습자의 의지에 따라 희망하는 학습 자료를 열람할 수 있으며, 원하는 공간으로 이동하여 원하는 주제를 선택한 후 영어 말하기 연습, 단어 학습, 영어 읽기 학습 등을 자유롭게 할 수 있다. 특히 영어 말하기 학습은 EFL 학습자의 불안감과 영어 말하기 학습 간의 부적 상관관계가 존재한다[6],[7]. 즉, 말하기 불안감이 높을수록 학습에는 부정적인 영향을 미치는데, 메타버스 공간은 EFL 학습자의 영어 말하기에 대한 불안감을 크게 낮출 수 있는 것으로 나타났다[8]. 또한, 메타버스 학습공간에서는 영어 학습자가 지속적인 상호작용을 통해 학습자와 교수자가 적극적으로 수업에 참여할 수 있으며[6], 타 학습자 및 교수자와의 실재감을 증진시킴으로써 학습효과를 증진시킬 수 있다[4].

그러나 기존 연구 결과를 살펴보면, 실제 수업에서 메타버스의 사용이 아직 충분히 원활하지 않고 여러 문제점이 나타났다. 이동국[9]은 초등, 중등, 고등학생들을 대상으로 메타버스 플랫폼을 활용한 수업과 관련된 설문조사(N=9,523)를 실시한 후 인식과 관련하여 연구를 진행했다. 메타버스 수업 참여에 거부하는 이유를 묻는 설문에서 “가상세계 미익숙”이 가장 많은 응답수를 기록했으며, 조작법 미숙이 3번째로 많은 응답을 기록했다. 뿐만 아니라 메타버스 환경 속에서 진행된 수업에서 설문조사, 인터뷰 등을 통해 수집된 학습자들이 겪었던 고충들을 살펴보면[8],[10],[11] 네트워크 오류, 접속 방법, 자료 열람 등 다양한 이유가 나타났다. 학습자들이 겪는 이러한 어려움들은 교육 공간으로서의 가상 세계 플랫폼인 메타버스를 활용함에 있어 부정적인 영향을 끼칠 수 있는 제한사항임을 시사한다.

학습자들의 어색한 경험, 익숙하지 않은 경험이 메타버스 플랫폼 내에 구축된 수업 환경의 인식, 접근성 등에 영향을 끼친다. 따라서 학습자들이 메타버스 공간에서 겪는 어려움을 극복하기 위해서는 메타버스 공간의 기능 및 사용자 편의성 개선과 함께 학습자들이 시간을 들여 기기에 익숙해지고, 훈

련을 통해 적절한 활용법을 습득할 필요가 있다[12]. 이러한 관점에서 김혜숙[13]은 메타버스 환경에서의 활동이 학습자들에게 어떤 영향을 끼치는지에 대한 추가적인 연구의 필요성을 강조하였다. 이와 함께 조작법, 정보 활용도, 가공 능력 등 포괄적인 개념의 디지털 리터러시와 학습자 간의 관계에 대해서도 연구가 필요하다.

메타버스에서의 학습환경에서는 디지털 리터러시와 같이 기술을 활용하고 다룰 수 있는 능력이 요구되고 있으나, 기존 연구에서는 기술의 익숙함, 활용 수준, 선행 경험 유무 등과 같이 디지털 리터러시를 구성하는 요소보다는 말하기 수준, 영어 문법, 영단어 학습 등과 같은 학습 결과 중심의 효과성 연구가 진행되어 왔다. 따라서 본 연구에서는 제2외국어(Second language, L2) 학습자의 디지털 리터러시의 수준 차이가 영어 학습 콘텐츠가 제공되는 메타버스 플랫폼 내 활동 및 콘텐츠 체험에 어떤 영향을 미치는지 파악하고자 한다. 본 연구에서는 메타버스의 분류 중 상호작용과 몰입도가 높은 강점[14]을 가진 실감형(초실감) 가상현실(immersive Virtual Reality, iVR) 환경에서 L2 학습을 경험한 학습자의 학습 결과와 인터뷰를 중심으로 학습경험과 학습효과에 대해 분석하고 그 결과를 토대로 실감형 가상현실에서의 학습에 대한 제언을 고하고자 한다.

II. 문헌 연구

2-1 메타버스와 디지털 리터러시

디지털 리터러시는 Gilster[15]에 의해 처음 고안된 개념으로, 급변하는 정보화 사회에서 멀티미디어를 활용할 수 있는 능력과 인터넷, 웹브라우저, 데이터베이스, 게임기로부터 얻을 수 있는 정보를 평가, 활용, 재생산, 이해 등의 능력을 의미한다[15]. 디지털 리터러시는 정보 기기의 활용 능력 뿐만 아니라, 비판적인 사고를 통해 텍스트, 시각화된 콘텐츠, 다량의 정보, 이미지 등을 이해할 수 있는 능력까지 포함한다[16]. 따라서 디지털 리터러시는 단순히 온라인상에서 제공되는 정보들을 잘 가공하는 능력에 국한되지 않고, 디지털 기술, 가상현실, 메타버스, 인공지능 등과 같은 신기술, 첨단기술과 통합된 학습에서 학습자들이 유연하게 대처하고 적응하기 위한 능력이다[17]. 디지털 리터러시에 대한 다양한 정의를 종합해 보면, 디지털 리터러시는 인터넷, SNS, 가상현실, 메타버스, 인공지능 등과 같은 온라인 환경에서 제공되는 정보, 매체 등을 이해, 조작, 가공 등을 할 수 있고, 비판적인 사고를 바탕으로 선별적으로 적재적소에 활용할 수 있는 역량을 뜻한다.

이러한 관점에서 메타버스와 디지털 리터러시는 밀접한 관계를 맺고 있다. 메타버스는 아바타를 활용하여 사람 간 또는 사람과 오브젝트 간의 상호작용이 가능한 복합적 공간이다

[18]. 이 공간에서 사용자는 아바타를 통해 창조적 활동을 수행하고, 원하는 정보를 검색하여 이를 재가공하거나 콘텐츠를 생산하고 소비할 수 있다[19]. 따라서 메타버스는 설정된 규범을 이해하고 이를 기반으로 정보 및 콘텐츠를 조작하고 상호작용하는 공간으로, 이러한 활동에는 메타버스 내 정보와 규범에 대한 이해를 바탕으로 한 행동이 요구된다[20]. 이는 메타버스 활용이 사용자의 디지털 리터러시 수준과 밀접하게 연관되어 있음을 시사한다.

교육적 측면에서, 디지털 리터러시는 메타버스 환경에서 학습자들이 학습적 성취를 위해 중요한 역할을 가진다[21]. 정유남[22]은 메타버스를 활용한 융합교육이 창의성, 비판적 사고력, 협업 능력, 디지털 역량 등을 메타버스 내에서 기기 조작, 문제 발생 시 대처 방안, 의사소통 등을 통해 미래사회에서 필수적으로 요구되는 역량을 학습자들이 습득할 수 있다고 주장하였다. 배윤주[11]는 메타버스 내 영어 말하기 학습을 통해 디지털 리터러시 역량을 함양할 수 있는 교육 프로그램을 개발하여 학습과정 모니터링을 통해 학습자의 행동 분석을 진행한 후, 학습자 면담을 통해 디지털 리터러시가 향상됨을 확인했다. 그 외에도 다수의 선행연구에서 메타버스 내에서 학습자가 디지털 리터러시를 습득하고 수준을 향상시켰음을 확인하였다[16],[23],[24]. 따라서 메타버스는 디지털 리터러시를 학습할 수 있는 공간임과 동시에, 디지털 리터러시 능력을 요구하는 행동을 기반으로 활동이 이루어지는 공간임을 알 수 있다.

2-2 디지털 리터러시 수준과 학습자 변인의 관계

학습자들의 디지털 리터러시 수준과 학습자 변인 간의 밀접한 관계가 있으며, 디지털 리터러시는 학습적 요인들과 유의미한 관계를 맺고 있음을 선행연구들을 통해 수차례 보고된 바 있다[25]~[29]. 디지털 리터러시는 학습자의 학습 결과에 영향을 끼칠 뿐만 아니라 학습 동기, 학습 환경 등과 같은 여러 요인에 영향을 끼친다[25]. 디지털 리터러시는 학습 결과와 상관관계를 가지며[25] 학습자들이 온라인 환경에서 학습할 때 느끼는 학습 실재감과 정적인 관계를 지니기도 한다[26]. 이는 학습 실재감이 학습자의 몰입감과 동기를 촉진하는 데 중요한 역할을 한다는 점에서 주목할 만하다[4].

또한, 디지털 리터러시는 학습 몰입, 인지적 유연성 등과 같이 학습 활동에 도움이 되는 요인들과도 정적인 상관관계를 가지고 있다[27]. 박효진[28]은 초등학생들의 디지털 리터러시 수준에 따른 학습적 요인 간의 관계를 파악하였는데, 이 연구에서는 학업적 자기효능감, 인지적 실재감과 같이 학습 현장과 밀접한 관련이 있는 변인들이 디지털 리터러시와 유의한 정적 상관 관계가 있는 것으로 나타났다. 특히, 상위 집단과 열위 집단 간의 차이가 발견되었는데, 이 결과는 집단 간의 특징을 고려한 차별화된 형평성 있는 교육 지원이 필요하다는 것을 보여준다. 디지털 리터러시는 학습자의 특성과 변인과 밀접한 연관성을 가지며, 상호 긴밀하게 연결되어 있

음을 알 수 있다[30].

또한, 디지털 리터러시 수준에 따라 인지 부하의 정도도 학습자마다 다르게 부하될 수 있으며, 학습 결과를 포함한 학습자 변인에 영향을 끼친다는 것을 알 수 있다[31]. 학습 환경에서 디지털 리터러시와 인지 부하 간의 관계 역시 다수의 선행 연구를 통해 보고된 바 있다. Sweller[32]는 외재적 요인이 학습자의 제한된 작업 용량과 기억에 무조건적인 영향을 끼치기 때문에, 이를 해소할 수 있는 방법을 적극 활용해야 한다고 주장한다. 이와 관련하여, 인지 부하를 감소시키고 학습 유창성을 증진하기 위해 학습자의 디지털 리터러시 수준이 중요하다는 점이 프레임워크 연구에서 밝혀졌다[29]. 인지 부하를 감소시키기 위한 방법 중 하나는 디지털 게임 기반 학습을 통해 학습자들의 제한된 작업 용량에 부하되는 외재적 인지 부하 요소를 감소시킬 수 있는 것이다[33]. 또한 디지털 디바이스를 활용하여 학습자에게 몰입감 있는 상호작용 기반의 학습을 통해 학습의 효율성을 높일 수 있고, 적절한 설계를 통해 학습자의 인지 부하를 감소하는 요소도 활용되고 있다[31].

그러나, 동시에, 이러한 디지털 및 온라인 기반의 학습 환경이 학습자들에게 더 높은 수준의 인지 부하가 가해진다는 사례도 존재한다. 디지털 및 온라인 기반의 학습은 다양한 글, 그림 등의 상호작용이 가능한 오브젝트들이 제공된다. 상호작용이 필요한 오브젝트들의 개수가 증가하고, 그로 인해 학습자들의 외재적 인지부하를 높일 수 있다[34]. 또한 지속적으로 제공되는 방대한 양의 정보와 디지털 학습 환경의 설계 요소들은 학습자의 주의를 분산시키고 멀티태스킹을 유도하여 제한된 작업 용량(limited workload)에 인지 부하를 증가시킬 수 있다[35].

학습자들은 각자가 다른 학습 성과, 인지 부하 수준 등을 가지고 있고[33] 게임, 디지털 콘텐츠, 메타버스 등과 같은 온라인 플랫폼의 경험적 수준, 디지털 리터러시의 차이 등으로 인해 학습 결과와 경험적 차이가 발생할 수 있다[21]. 따라서 학습자의 디지털 리터러시 수준을 고려하고, 이를 바탕으로 교수학습법을 설계하여 적합한 형태의 학습을 제공하는 것이 중요하다[36]. 그러나 메타버스 기반의 학습환경에서는 여전히 학습자들의 디지털 리터러시 수준, 디지털 디바이스의 활용 능력 등과 같은 중요한 학습자 변인이 충분히 주목받지 못하고 있으며, 자주 간과되고 있다[18],[21]. 일부 선행 연구는 설문지를 통해 경험, 인식, 능숙도 등을 파악하지만, 이는 학습자의 특성을 정확하게 파악하고 진단하는데 한계점을 가지고 있다.

ICT를 접목한 새로운 교육 및 학습 방법론이 꾸준히 제시되고는 있으나[37], XR(eXtended Reality)을 포함한 메타버스 기반의 학습을 위한 맞춤형 디지털 리터러시 연구는 아직 활발하게 이루어지지 않고 있다[18]. 디지털 리터러시와 학습적 요인을 통계적 해석을 바탕으로 상관관계를 파악한 선행 연구들은 찾아볼 수 있으나, 상관관계의 이유를 파악하지 못하고, 어떤 측면에서 학습자들의 디지털 리터러시의 수

준이 학습 결과에 영향을 미쳤는지에 대한 상세한 기술이 포함된 질적 데이터 기반의 연구는 드물다.

따라서 본 연구는 학습자의 특성을 파악하고, 그러한 특성을 가진 학습자들이 메타버스 플랫폼 내에서 어떠한 학습경험을 겪는지 파악하고자 한다. 구체적으로 이 연구에서 학습자의 게임 경험, 디지털 리터러시, 특징 등이 영어 교육 목적으로 설계된 메타버스 플랫폼 내에서 학습 결과, 성취, 경험 등에 어떤 영향을 주는지, 학습자 특성에 따른 차이가 있는지를 확인하고자 한다. 본 연구의 연구 질문은 다음과 같다.

연구 질문 1. 디지털 리터러시가 메타버스에서 학습자들의 학습경험에 어떠한 영향을 미치는가?

연구 질문 2. 학습자들의 디지털 리터러시 수준이 실감형 가상현실 기반의 학습 환경에서 인지 부하에 어떤 영향을 미치는가?

III. 연구 방법론

3-1 연구 환경

연구 진행을 위해, 연구자가 개발한 실감형 가상현실이 가능한 메타버스 플랫폼 1종(London VR), 상용 실감형 가상현실 플랫폼 1종 (Immerse), 총 2종을 사용했다. 두 개의 실감형 가상현실 플랫폼은 VR HMD(Oculus Quest 2) 장비를 통해 접속 가능하다. London VR(그림1~그림5)은 쥘 베른의 “80일 간의 세계일주” 소설의 일부를 토대로 유니티(Unity) 엔진을 사용하여 개발한 후 상용 VR 플랫폼인 VRchat에 탑재하였다. London VR을 위해 총 제작된 맵의 개수는 7개로, 영어 학습 콘텐츠들은 동영상, 팁카드, 이미지, 아바타 대화문 등으로 구성되어 있다. London VR에서 학습자들은 컨트롤러를 이용하여 자료를 열람하거나 재생하고 오브젝트를 들어 올리고 읽는 등의 상호작용을 통해 학습을 진행할 수 있다.

또다른 플랫폼인 Immerse(그림 6, 그림 7)는 생성형 AI가 탑재된 NPC와 대화가 가능하고 일상생활에서 볼 수 있는 다양한 오브젝트와 상호작용을 하면서 영어 학습 콘텐츠를 학습할 수 있는 상용 플랫폼이다. 생성형 AI가 탑재된 NPC들은 상황과 공간에 따라 적절한 주제를 학습자에게 제시하고, 학습자는 각 NPC가 제시하는 주제를 자신의 영어 능력도에 맞게 선택해 영어 회화 학습을 진행할 수 있다. 이 공간은 식당, 병원, 쇼핑 센터 등과 같은 37개의 공간 맵으로 구성되어 있으며, 각 공간은 실제와 같은 환경을 제공해줌으로써 사용자로 하여금 몰입감을 자아낼 수 있다[3].

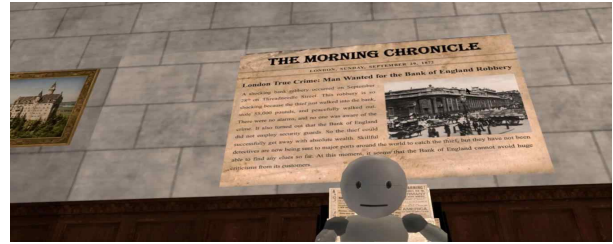


그림 1. 영어 학습 콘텐츠 예시 1(London VR)

Fig. 1. Example of English learning content 1(London VR)



그림 2. 영어 학습 콘텐츠 예시 2(London VR)

Fig. 2. Example of English learning content 2(London VR)



그림 3. 영어 학습 콘텐츠 예시 3(London VR)

Fig. 3. Example of English learning content 3(London VR)



그림 4. 영어 학습 콘텐츠 예시 4(London VR)

Fig. 4. Example of English learning content 4(London VR)



그림 5. 영어 학습 콘텐츠 예시 5(London VR)
Fig. 5. Example of English learning content 5(London VR)

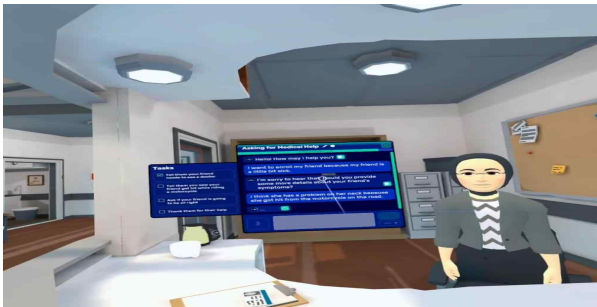


그림 6. 영어 학습 콘텐츠 예시 6(Immerse)
Fig. 6. Example of English learning content 6(Immerse)

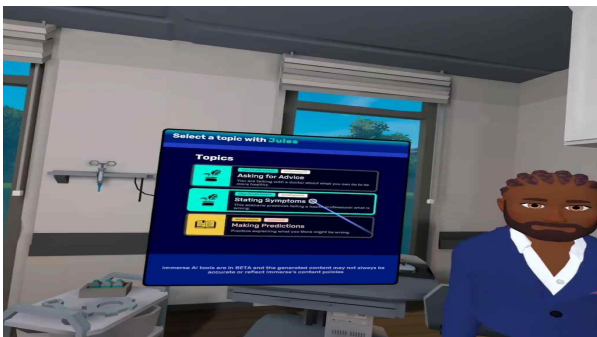


그림 7. 영어 학습 콘텐츠 예시 7(Immerse)
Fig. 7. Example of English learning content 7(Immerse)

본 연구에 참여한 학습자들은 3명의 보조연구원의 도움을 받아 실감형 가상현실 플랫폼에 접속하여 동일한 과업을 바탕으로 학습을 실시하였다. 학습 과업의 경우, 사전 공지를 통해 각 플랫폼 내에서 어떠한 학습을 수행해야 하는 상세히 안내하였다. London VR에서 공간을 돌아다니며 제시된 영국 문화, 소설, 그리고 영어를 학습하였다. Immerse에서는 다양한 상황에서 생성형 AI가 탑재된 NPC와 여러 가지 주제에 대해 대화를 나누며 영어 회화 학습을 진행하였다. 두 플랫폼 모두에서 학습자들은 학습 중에 실감형 가상현실 플랫폼 내부에 배치되어 있는 오브젝트들과 다양한 상호작용을 하였다.

3-2 연구 대상

본 연구는 2024년 3월~4월(6주) 경기도 소재의 4년제 대학의 영어과 전공선택 과목에서 실시되었다. 학습자들은 인문계(영문학, 중문학), 공학(소프트웨어융합학), 융합, 교환학생으로 구성되어 있었고, 한국인 20명, 외국인 3명으로 총 인원수는 23명이다. 이 중 무작위로 8명을 선발하여 심층 인터뷰를 진행했다. 무작위로 선발한 8명은 모두 한국인이었으며 남학생 2명, 여학생 6명이었고 이들의 특징은 표 1과 같다. 연구 기간 동안 학습자들은 Immerse와 London VR 두 플랫폼에서 학습을 진행하였다. 플랫폼 외 다른 학습자 변인과 환경 변인은 동일하게 통제되었다. 플랫폼 사용 순서에 따른 효과를 상쇄하기 위해 학습자 집단을 둘로 나누어 한 집단은 London VR을, 다른 집단은 Immerse를 먼저 수행하도록 하였다.

3-3 연구 데이터 수집 방법

본 연구는 질적 연구 방법(Qualitative method)을 사용하였다. 학습자들이 London VR과 Immerse에서 학습하는 전 과정을 녹화한 비디오를 수집하여 분석하였다. 영상 분석을 통해 학습자들의 행동 경험, 제공된 오브젝트와의 상호작용 수준, 자료 열람 수준, 학습 콘텐츠 수용 정도 등을 면밀하게 관찰했다. 이후 심층 인터뷰를 실시하여 학습자들이 실감형 가상현실 플랫폼 내에서 불편한 점, 만족스러운 점, 학습 효과 등과 같은 질문을 통해 실감형 가상현실에서의 학습자 경험과 디지털 리터러시와의 관계를 분석하였다. 심층 인터뷰에 사용한 질문 항목은 표 2와 같다.

인터뷰 데이터를 주요 데이터(primary data)로 설정하여 연구의 목적에 맞게 분석을 실시했으며, 학습자들의 영상 분석 데이터를 보조 데이터(secondary data)로 활용함으로써 분석 결과의 신빙성을 높이하고자 했다.

표 1. 인터뷰 대상자 정보

Table 1. Information about the interviewees

	Number	Major	Characteristics
A	S1	English literature & software convergence	—
	S2	Chinese literature	—
	S3	English literature	Watching game videos frequently
	S4	English literature & software convergence	—
	S5	English literature and software convergence	Heavy VR user
	S6	English literature & software convergence	Heavy gamer
B	S7	English literature	Feeling difficulties to use technology
	S8	English literature	Feeling difficulties to use technology

표 1에 분류된 학습자들은 디지털 리터러시의 수준에 따라 그룹을 나누었다. A 그룹은 디지털 리터러시 수준이 높은 그룹, B 그룹은 디지털 리터러시 수준이 낮은 그룹으로 분류하였다. 분류 기준은 표 2에 제시된 인터뷰 질문을 통해 그룹을 분류하였다.

표 2. 인터뷰 질문 항목

Table 2. Interview questions

Number	Question
Q1	How frequently do you engage with video games, digital content, VR devices like Oculus, or other advanced technological media? Would you describe yourself as capable in using these technologies?
Q2	How much did your Q1 experience help you explore London VR and Immerse?
Q3	Do you think it is an efficient way to learn English in terms of language, content, and technology (such as using a controller or wearing a VR HMD)?
Q4	Did you feel more comfortable using the iVR platform the more you used it, and did that make you feel more comfortable and learn English better?

Q1은 참여자들의 게임, 디지털 콘텐츠, 오쿨러스, 메타버스 등의 활용도, 능숙도 등의 내용으로 구성했다. 이를 통해서 참여자들이 기술, 콘텐츠, 매체를 얼마나 활용하는지, 디

지털 리터러시 수준은 어느 정도 되는지 파악하였다. Q2는 참여자들의 학습 경험과 관련있는 의견을 수집하여, 기술이 적용된 수업에서 학생들의 반응, 인식 등을 확인하였다. Q3은 실감형 가상현실 플랫폼 내에서 영어 콘텐츠를 학습했을 때 스스로 느끼는 학습적 성취, 소셜 내용 파악, 기술의 익숙함 등을 질문함으로써, 실제적인 효과와 학생들의 효능감에 대해 조사하였다. Q4는 실감형 가상현실 플랫폼이라는 공간 내에서 편안함이 학습에 도움이 되었는지를 묻고자 하였다. 즉, 조작 등과 같이 콘텐츠 플레이 및 학습을 수행하기 위한 외재적인 조건의 편안함이 참여자들의 학습에 도움이 되었는지 확인하였다.

각 학습자마다 소요된 인터뷰 시간은 평균 25분이며, 참여자의 동의를 받은 후 녹음을 진행했다. 이후 STT(Speech to Text) 기능을 활용하여 인터뷰 데이터를 전사했다. 확보된 데이터는 오픈 소스 소프트웨어인 Taguette를 활용하여 질적 연구 방법론 기반[38]의 단어 및 문장 코딩을 위한 영역을 범주화한 이후에 코딩을 실시하였다. 코딩은 2명의 코더가 순차적으로 수행하였다. 제1 코더의 1차 코딩 후, 제2 코더가 이를 검토하였으며, 불일치 항목에 대해 상호 논의를 거쳐 2차 코딩을 진행하였다. 최종적으로 제2 코더가 전체 코딩 결과를 재검토하였고, 모든 항목에 대해 두 코더 간 완전한 합의가 도출될 때까지 협의를 지속하였다.

표 3. 인터뷰 코딩 결과

Table 3. The results of the interview analysis

Element	Indicators	Coding examples	Frequency
Learning	Positive impacts (learning effectiveness, increased motivation, low anxiety)	It allowed me to talk about anything without feeling pressured.	63
		I felt that interacting with the AI provided additional support.	
	Negative or no impacts	While I found VR to be effective as a learning tool, it didn't substantially increase my comfort level.	11
		It helped me understand the story better than actively learning English.	
Comfortable-ness	Feeling comfortable, familiar, or competent	Once I felt comfortable, I was free to explore further, which enabled me to discover hidden features and educational elements on the map and engage with them more fully.	34
		Becoming familiar with the environment allowed me to more easily navigate challenges and better understand both the content and its intended purpose.	
Difficulties	Cyber sickness, feeling difficult, stressful, awkward, uncomfortable	At first, there were a lot of things to focus on besides just learning English.	29
		At first, I was preoccupied with figuring out the controls and movement.	
Concentration	Immersion, concentration, motivation, fun, Interest	I gained confidence in speaking English without feeling pressured since I was interacting with NPCs rather than real people.	26
		Conversing with NPCs in English provided a refreshing and enjoyable experience.	
Digital literacy	Adequate level of digital literacy	The technical aspects were not particularly challenging, and using the controller was easier than I expected.	18
		My background with games helped me adapt to the VR environment more quickly, even though there was an initial adjustment period.	
	Inadequate level of digital literacy	I have limited experience with games, digital content, and technology in general.	11

IV. 연구 결과

4-1 연구 결과

1) 인터뷰 데이터 기반의 문장 코딩 결과

수집된 인터뷰 데이터는 질적 데이터 분석 프로그램인 Taguette를 활용하여 문장 코딩 후 서술 빈도수를 표 3에 요약했다. 전반적으로, 학생들은 두 개의 세션이 영어 및 회화 공부 학습에 도움이 되었다고 느꼈다(N = 63). 구체적으로, Immerse에서 진행된 영어 회화 학습에서 “생성형 AI가 자동으로 답변을 해주고 대화를 유도했기에 대화를 이어 나가야 한다는 부담감이 줄었어요”, “원하는 주제를 선택해 AI와 끊임없이 계속 대화할 수 있어서 좋았어요”, “내가 말하는 것이 텍스트로 보이기 때문에 어떤 부분이 틀렸는지 바로 확인이 가능해서 좋았습니다.” 등의 답변을 했다. 그러나, 일부 답변에서(N = 11), 오히려 너무 게임과 같은 느낌으로 인해 제시된 영어 학습 콘텐츠에 온전한 집중을 하지 못하고 다른 곳에 신경을 쓰다가 다시 복귀했다는 답변도 수집되었다.

학습자들의 선호 장르, 디지털 리터러시의 정도 등에 따라 답변에서 차이가 나타났다. 인디게임, 타이쿤, 퍼즐 장르의 게임을 주로 즐기는 학습자들의 경우, 실감형 가상현실 플랫폼에서의 게임 경험이 학습 활동에 유의미하지 않다고 답변하였다(N = 11). 반면, FPS(First-Person Shooter), 콘솔 게임, PC 게임 등의 경험이 있는 학습자들은 VR HMD와 컨트롤러가 기존에 사용하던 게임 하드웨어와 유사하여 직관적으로 조작할 수 있었다고 응답했다(N = 18). 또한 이들은 실감형 가상현실 플랫폼 내의 오브젝트와 영어 학습 콘텐츠가 기존 게임의 메커니즘과 유사한 방식으로 구현되어 있다는 점에서 더욱 용이하게 인식했다. 학생들은 “영어 학습적인 부분 말고도 장비, 컨트롤러 숙지에 어려움이 있는데, 적응이 되고 익숙해지니 콘텐츠에 더 집중할 수 있었다”, “긴장하면서 할 수 밖에 없었는데, 어느 정도 익숙해지니 더 편하게 플레이할 수 있었어요”, “조작법이 어느정도 익숙해진 뒤에는 여유가 생겼어요”와 같이 응답했다. 최초에는 VR HMD를 착용한 상태로 컨트롤러를 통해 자신의 아바타를 조종하여 플랫폼 내에서 활동하는 것이 어렵게 느껴져 다른 것들에 신경을 쓸 수 없었으나, 익숙해진 후에는 제시된 영어 학습 콘텐츠를 포함하여, 제공된 콘텐츠에 집중할 수 있다고 답변했다.

다른 학생들은 “편안해지니까 그 안에 있는 글자도 잘 보이고, 내용도 보이고, 퀴즈도 할 수 있게 디테일에 집중할 수 있는 환경이 되는 것 같아요”, “편안해지니 둘러볼 수 있는 여유가 생겼어요. 맵에 숨겨놓은 장치나 학습적인 요소들을 더 쉽게 발견할 수 있었어요” 등과 같은 응답을 했다(N = 34). 학습자들은 VR HMD를 착용한 후 실감형 가상현실 플랫폼에서 3D 가상공간과 조작법을 익히고 편안해진 상태가 되어야 제시된 학습 콘텐츠에 집중할 수 있는 것으로 나타났다. 즉, 편안한 상태가 되어야 학습 자료 등을 열람, 재생, 읽

기 활동을 할 수 있고 집중할 수 있다는 것을 알 수 있었다(N = 26).

일부 학습자들은 실감형 가상현실 플랫폼 내에서 활동 및 영어 학습 콘텐츠를 공부하는 것이 어려웠다고 답변했다(N = 29). 3D 공간에서 글씨를 읽고, 다양한 오브젝트와 상호작용하는 것이 다소 부담스러웠으며 컨트롤러 조작과 이를 통한 아바타 움직임에서 멀미, 어지러움을 느꼈다고 응답하였다. 반대로, 일부 학습자들은 이 경험을 굉장히 흥미롭게 느꼈으며, 처음 실감형 가상현실 플랫폼에 접속하여 영어 학습 콘텐츠 및 제공된 오브젝트들과 상호작용하는 것이 매우 신기하고 호기심을 자극했다고 답변했다.

본 연구를 통해서 학습자들은 실감형 가상현실 플랫폼이라고 하는 공간 내부에서 편안함을 느끼고 VR HMD 조작의 익숙함을 느낀 순간부터 콘텐츠에 몰입할 수 있다는 점이 발견되었다. 즉, 학습 목적을 위해 만들어진 영어 학습 콘텐츠에 집중할 수 있는 상태로 전환되기 위한 전제 조건으로 디지털 리터러시가 필요하다는 것이 본 연구를 통해 확인되었다. 이와 함께, 디지털 리터러시가 상대적으로 높은 학생들은 평소의 경험이 본 연구에서 활용된 2개의 실감형 가상현실 플랫폼에서 진행되는 수업에서 배치된 학습 오브젝트들을 잘 이해할 수 있었으며, 게임 경험이 일부 도움이 되었다고 답변했다.

2) 영상 분석 결과

디지털 리터러시의 수준이 상대적으로 높게 보고된 A 그룹은 영상 분석을 통해 대체로 London VR에서 오브젝트가 어떤 역할인지 수월하게 인식하고 컨트롤러를 활용해 영어 학습을 위해 제공된 오브젝트와 원활하게 상호작용 하는 것을 확인할 수 있었다. 예를 들어, 포털(Portal)은 맵과 맵을 이어주는 게임 오브젝트이자 메타버스 플랫폼에서도 유용하게 쓰이는 기능 오브젝트 중 하나이다. A그룹의 대부분은 이 포털의 기능을 이미 알고 있거나, 포털의 역할을 짐작하여 이 오브젝트와 상호작용을 시도하려는 것을 영상 분석을 통해 확인했다. 반면, 디지털 리터러시가 낮게 응답된 B 그룹의 학습자들은 세션 초반 부분에 포털 앞에서 별도의 상호작용을 보이지 않고 바로 통과하지 않는 모습을 보였다.

또한 A그룹 학습자들은 NPC의 스크립트 진행을 위한 다음(Next) 버튼, 팁 카드, 학습 영상 시청, 퀴즈와 같은 영어 학습 콘텐츠를 원만하게 인식했다. 별도의 설명 없이도 각 오브젝트가 어떤 역할을 수행하는지 이해하여 영어 학습 콘텐츠를 열람하였다. Immerse에서 제공되는 상황 기반 학습(Situated learning)에 적극적으로 활용할 수 있는 오브젝트를 부담없이 컨트롤러를 통해 잡기 기능을 수행했고, 상호작용을 하는 것이 영상에서 나타났다.

예를 들어, A그룹 중 한 명인 학습자 S5는 Immerse 플랫폼 내에서 오브젝트의 기능이 의도적으로 활성화되지 않는 설정된 오류에 대해 오브젝트와 지속적으로 관찰하며 오류에 대해 파악하였다. 이러한 내용을 타 학습자와 함께 토의하며 어떻게 해결해야 하는지 영어로 자연스럽게 논의했다. S6는

평소 PC, 모바일 게임을 즐겨하는 특성을 가진 학습자이다. 영상 분석을 통해, S6는 Immerse 내에서 제공된 오브젝트의 기능을 별도의 설명 없이 이해하고 오브젝트와 오브젝트 간의 상호작용에 대해서도 충분한 이해도를 바탕으로 영어 회화 학습을 진행하는 모습이 확인되었다. 반면, B그룹 중 한 명인 S7 학습자는 영상 속에서 동일한 조건에서 공간의 설정만 바뀌었을 뿐인데, 제스처, 오브젝트와의 상호작용 등 상황 내에서 활동적인 모습을 보이지 않고, 단순히 정면을 응시한 상태로 학습을 진행하는 것으로 확인되었다.

V. 논 의

본 연구를 통해 학습자들의 게임을 포함한 디지털 리터러시 수준 및 경험의 차이가 실감형 가상현실 플랫폼 내에서 영어 학습의 경험에 영향을 주는지 질적 분석을 통해 파악하였다. 본 절에서는 디지털 리터러시 수준에 따라 학습경험의 차이가 나타나는 원인과 인지부하에 대해 논의하고자 한다.

5-1 디지털 리터러시 수준에 따른 학습의 차이

연구 질문 1과 관련하여 본 연구에서는 학습자의 디지털 리터러시 수준에 따라 학습 경험이 달라진다는 것을 확인할 수 있었다. 앞서 보고된 디지털 리터러시는 단순히 제공된 정보를 이해하는 것 뿐만 아니라, 이것을 어떻게 활용할지, 인터넷 및 온라인 환경 속에서 어떤 방식의 조작, 사용 등과 같이 온라인 환경 속의 개개인의 역량을 총칭하는 단어이다. 즉, 디지털 리터러시의 수준이 높을수록 온라인 플랫폼에서 적극적인 참여, 상호작용, 학습 등을 기대할 수 있다[25]. 이러한 관점에서 학습자들의 행동을 분석해보면, 어떤 오브젝트가 상호작용 가능한지 인식하고, 해당 오브젝트의 의미와 역할을 이해하는 디지털 리터러시 수준에 따라 학습 결과에 차이가 나타날 수 있다.

수집된 인터뷰 데이터와 영상 데이터를 분석한 결과 디지털 리터러시 수준이 학습 자료, 학습 성과, 학습 경험에 중요한 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 학습자들은 실감형 가상현실에서 제공된 오브젝트의 의미와 역할에 대한 인지 수준의 차이로 인해 학습 경험에 차이를 보였다. 특히 실감형 가상현실을 포함한 메타버스는 게임, 디지털 및 온라인 콘텐츠와 유사한 성격을 가진다. 그렇기 때문에, 이것들을 자주 접해 본 학습자의 경우, 실감형 가상현실에서 제공된 오브젝트를 어떻게 조작하는지, 물건을 들어올리는 기능은 어떻게 활성화하며, 말하기 활동을 위해 마이크를 키는 방법은 무엇인지와 같이 실감형 가상현실에서 상호작용 기반의 학습을 위한 기능들에 대한 이해도가 더 높았을 것으로 보인다.

이러한 특징은 학습 자료와 학습 콘텐츠에 대한 접근성이 높이며 기기를 조작하여 정보를 부담없이 열람하게 했고, 이

과정에서 제공된 자료를 학습할 수 있게 도움을 주었다. 즉, 선행 연구와 동일한 맥락으로[18],[39], 본 연구에서도 학습자의 디지털 리터러시 수준은 실감형 가상현실에서 학습자의 행동에 영향을 미치고, 이는 학습 경험 전반에 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히, 실감형 가상현실 기반 학습 환경에서 학습자 간 상호작용, 자기표현, 협업 등은 학습 성과를 향상시키는 중요한 요인으로 작용한다[39]. 그러므로, 디지털 환경에서 제공된 오브젝트를 효과적으로 활용하는 능력과 디지털 정보를 정확히 이해하는 능력은 실감형 가상현실로 구성된 학습 환경에서 중요한 요소로 볼 수 있다. 즉, 디지털 리터러시의 수준은 실감형 가상현실 속에서 학습자에게 영향을 미친다.

반대로, 학습자가 제공된 학습 콘텐츠를 실감형 가상현실의 단순한 배경 디자인으로 인식하거나 간과할 경우, 핵심적인 학습 기회를 상실할 위험이 있다. 학습자들은 기기에 익숙해지기 전까지는 제공된 학습자료를 읽거나 보지 못했으며, 기기 조작법과 VR HMD를 착용한 환경이 익숙해진 후에 학습 자료에 집중할 수 있었다고 보고하였다. 이는 학습자들이 느끼는 편안함이 학습하기 위한 상태와 집중력에 영향을 준다는 점을 시사한다. 특히, Immerse 내에서 진행된 영어 말하기 학습 세션은, 파트너와 함께 이루어졌기 때문에, 자신이 주체적으로 오브젝트를 조종하며 대화 주제를 이어 나가고, 기기 조작에 있어 부담감을 느끼지 않은 상태에서 학습을 할 수 있었던 것으로 보인다.

그러나 모든 학습자가 동일한 수준의 디지털 리터러시 수준과 가상현실 콘텐츠 경험을 보유하고 있지 않으므로, 개별 학습자의 특성을 세심하게 고려해야 한다. 실감형 가상현실을 포함한 메타버스 학습 환경이 모든 학습자에게 균등한 학습 효과와 경험을 보장하지는 않는다. 특히 디지털 리터러시 수준이 낮은 학습자의 경우 이러한 첨단 학습 환경을 효과적으로 활용하는 데 상당한 어려움을 겪을 수 있다[40]. 또한, 학습자가 기기 조작에 미숙하거나 디지털 리터러시가 부족하여 실감형 가상현실에서 제공되는 다양한 학습 자료를 효과적으로 활용하지 못할 경우, 학습 격차가 심화될 수 있다. 결과적으로, 첨단 기술 기반 학습 환경의 이점을 충분히 살리지 못하게 된다.

본 연구의 데이터 분석 결과, 디지털 리터러시 수준에 따라 실감형 가상현실에서 제공된 정보를 효과적으로 활용하는 능력과 학습 과정에서 부담을 느끼는 정도가 학습 경험에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서, 디지털 리터러시를 포함한 학습자 개인의 특성을 고려할 수 있는 지원 방안을 마련함으로써 기술 기반 학습의 효과를 극대화할 전략을 수립할 필요가 있다.

5-2 디지털 리터러시에 따른 인지 부하 수준

연구 질문 2와 관련해서 학습자들의 디지털 리터러시 수준

에 따른 인지 부하 수준이 다르게 나타났다. 학습자들은 학습 환경에서 외재적 인지 부하로 인해 개인이 가지고 있는 제한된 작업 용량으로 모든 정보를 수용하지 못하며, 사진, 애니메이션 등이 제공되었을 때 한 번에 소수의 정보만을 처리할 수 있다[41]. 본 연구에서 실시된 학습환경에서 학습자들은 어지러움과 새로 접하는 기기의 어려움이 있었고 그로 인해 제공된 학습 자료에 집중하기 어렵다고 보고했다. 그러나, 디지털 리터러시의 수준이 높은 A 그룹의 학생 중 게임 플레이 경험이 많은 학습자는, 평소에 접하는 온라인 환경과 유사하여 부담 없이 활동할 수 있다고 답변했으며, 다른 학생은 VR HMD를 활용한 수업을 수강한 경험이 있기에 조작이 어렵지 않았으며 실감형 가상현실에서 쉽게 활동할 수 있었다고 답변했다.

학습자들의 작업 용량에 영향을 주는 외재적 인지 부하는 이미지, 말하기 정보, 듣기 정보, 글, 내레이션 등이 있다. 이러한 정보들은 실감형 가상현실 속에서 이미지와 글 등이 혼합된 형태로 제공된다[42]. 실감형 가상현실 속 학습 자료와 정보를 터득하기 위해서는 VR HMD를 거쳐야 했는데, 이 과정에서 VR HMD 조작, 가상현실 환경의 익숙한 수준 등과 같은 요소들이 작업 용량에 인지 부하의 원인으로 작용해진다. 따라서 본 연구에서는 실감형 가상현실과 유사한 형태의 온라인 및 디지털 콘텐츠에서 활동한 경험이 다수 있거나 VR HMD 사용이 익숙한 학습자들은 실감형 가상현실에서의 영어 학습에 효과적으로 적응한 것으로 나타났다. 즉, 디지털 리터러시 수준이 높은 학습자들은 실감형 가상현실 속에서 학습자들에게 부과되는 인지 부하의 수준이 타 학습자 그룹에 비해 상대적으로 낮았고 제한된 작업 용량에 비교적 덜 영향을 끼쳤으며, 정보를 수용하는 정도에서 차이가 나타났다.

반대로, 디지털 리터러시 수준이 낮은 학생들은 VR HMD 착용과 조작 자체를 큰 인지 부하로 느껴, 학습에 필요한 작업 용량이 더욱 제한되었다. B그룹 학습자들은 모두 기기 조작에 집중할 수밖에 없었으며, 이로 인해 학습 콘텐츠나 실감형 가상현실 내 오브젝트에 주의를 기울이기 어려웠다고 응답했다. 이는 학습 활동 전에 기기 조작과 착용에 과도하게 몰두했기 때문으로 보인다.

실감형 가상현실을 포함한 메타버스 기반의 학습 환경에서 학습자들이 새로운 온라인 공간에서 편안함을 느끼며, 제공된 학습 정보들을 습득하고 활용할 수 있어야 한다. 또한 조작 방법을 충분히 익힌 후에 학습 환경에 참여해야 가상현실이 가지는 학습적 측면의 장점을 극대화하고 학습 결과와 경험에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 불필요한 외재적 인지 부하는 학습 효과를 감소시킬 수 있으며[32], 학습자로 하여금 부담감을 증가시키므로 학습 자료 외에도 이를 유발할 수 있는 요소들에 대한 관리가 필요하다.

연구에서 실시된 인터뷰 결과에 따르면 VR HMD 조작, 기기에 대한 익숙함, 디지털 리터러시 수준에 따른 사용성, 실감형 가상공간에 대한 익숙함 등이 학습자들의 제한된 작업 능력에 인지 부하를 주는 주요 요소로 파악되었다. 또한, 학습자

들은 조작과 공간에 익숙해진 후에야 학습 콘텐츠에 집중할 수 있었다고 답변했다. 이를 통해 실감형 가상현실에서 학습자가 공간을 이동하며 자료를 읽고 탐색하는 과정은 제한된 작업 용량에 영향을 미치는 행동임을 알 수 있다. 따라서, 학습 콘텐츠 외에도 외재적 인지 부하를 유발할 수 있는 요소를 통제하는 것이 중요하다[31]. 이를 위한 방안으로, 실감형 가상현실에서 학습자들이 조작법을 명확히 익히고 공간에서 편안함을 느낄 수 있도록 사전 연습과 준비 과정이 요구된다.

온라인 환경에서 학습자로 하여금 사전 준비를 하는 것은 과부하를 방지할 수 있고 낮은 수준의 외재적 인지 부하를 줄 수 있기 때문에[43] 학습의 효과성을 극대화하기 위해서는 필수적인 단계이다. 학습 활동과 관련 없는 공간 내 기능과 상호작용은 학습자에게는 외재적 인지 부하의 정도를 가중하는 요인으로 여겨질 수 있으며[42], 따라서 학습을 위한 가상현실 공간에서는 복잡한 과업보다는 직관적이고 쉬운 과업이 제공되는 것이 학습자의 학습에 효과적일 것이다[42].

VI. 결 론

본 연구는 인터뷰와 영상 분석을 통해 교육용 실감형 가상현실 플랫폼에서 L2 학습자의 디지털 리터러시가 영어 학습 경험에 미치는 영향을 조사하였다. 이러한 형태의 연구는 교육과 기술이 결합된 에듀테크의 활용 방안을 모색하고 이를 현장에 적용하려는 시도와 맞물려 시너지를 창출할 수 있다. 학습자들의 디지털 리터러시 수준을 고려하여 각기 다른 조작 난이도에 기반한 실감형 가상현실 플랫폼, 메타버스 플랫폼 등과 같은 에듀테크 기반의 학습 환경 설계를 위한 전략적 접근이 필요하다[10].

또한, 사용자(학습자)의 특성, 성향, 특징, 경험 등을 고려한 맞춤형 학습 콘텐츠 제공의 가능성도 본 연구를 통해 확인되었다. 특히, 선행 경험 및 기술 기반 학습 환경에 대한 익숙함 등은 학습자가 콘텐츠에 더욱 원활히 적응하고 몰입할 수 있도록 중요한 요소이다[12]. 그렇기에 학습자의 특징을 고려하고 배려할 수 있는 실감형 가상현실 기반 교육 콘텐츠를 설계할 때 학습자의 특성과 상황에 부합하는 맞춤형 설계는 매우 중요하다. 이러한 측면에서, 본 연구는 학습자의 특징 및 변인을 파악하고 그것들이 학습 결과와 경험에 어떻게 작용하였는지 분석했다는 점에서 의의를 가진다.

그러나, 학습 결과 측면에서 학습자들의 디지털 리터러시 수준이 실감형 가상현실 플랫폼 내에서 영어 학습 콘텐츠를 공부한 내용과 결과에 직접적인 영향을 미쳤는지에 대한 명확한 상관관계를 파악하기 어려웠다. 자료 열람 수준은 학습자의 관심도에 따라 달라질 수도 있고, 학습 후 표현을 습득하는 데 걸리는 시간과 노력이 개인마다 다르기 때문이다. 또한, 정성적 데이터 기반의 질적 연구 방법론을 채택하여 진행했기 때문에, 사용자들의 경향성을 수치적으로 파악할 수 있

는 정량적 데이터를 충분히 포함하지 못했다. 인터뷰 대상자의 규모가 비교적 적어 본 연구에서 도출된 논의점, 시사점 및 결론을 보편적으로 일반화하여 모든 상황에 적용하기에는 한계가 존재한다.

따라서 본 연구에서 발견한 내용을 보다 면밀히 탐구하고, 변인 간의 유의미한 관계를 파악하기 위해서는 후속 연구를 진행해야 할 것이다. 정량적 데이터 취득과 확보된 데이터의 신뢰성을 위해 대규모 집단을 대상으로 실험을 실시하여 본 연구에서 파악된 디지털 리터러시와 학습자 변인 간의 관계를 파악해 볼 필요가 있다.

감사의 글

본 연구는 한국연구재단의 융합연구지원사업의 지원(NRF-2023S1A5A2A21083590)과 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 정보통신방송혁신인재양성(메타버스융합대학원)사업의 연구 결과(IITP-2024-RS-2024-00425383)로 수행되었음.

참고문헌

- [1] Y. Hwang, "Invitation to Metaverse: A Discussion on the Need of a New Space for Future Education," *The Journal of Studies in Language*, Vol. 37, No. 3, pp. 377-389, November 2021. <https://doi.org/10.18627/jslg.37.3.202111.377>
- [2] B. Kye, N. Han, E. Kim, Y. Park, and S. Cho, Educational Applications of the Metaverse: Possibilities and Limitations, Korea Education and Research Information Service, Daegu, Technical Report RM 2021-6, July 2021.
- [3] J. G. Wu, D. Zhang, and S. M. Lee, "Into the Brave New Metaverse: Envisaging Future Language Teaching and Learning," *IEEE Transactions on Learning Technologies*, Vol. 17, pp. 44-53, 2024. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3259470>
- [4] S. Lee and T. Y. Ahn, "Middle School Students' Interactional Behaviors and Perception of English Speaking Activities in Metaverse," *Secondary English Education*, Vol. 15, No. 3, pp. 25-44, August 2022. <https://doi.org/10.20487/kasee.15.3.202208.25>
- [5] S. Hong, T. Eom, Y. Jeong, and S. Han, "Design and Operation of Metaverse Based Learning in Higher Education: Focus on Pre-Service Teachers," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 24, No. 8, pp. 1717-1727, August 2023. <https://doi.org/10.9728/dcs.2023.24.8.1717>
- [6] S. Jin, "A Study of Learner Perception of an English Speaking Class using the Metaverse Platform Gather.town," *English Language & Literature Teaching*, Vol. 29, No. 1, pp. 101-120, March 2023. <https://doi.org/10.35828/etak.2023.29.1.101>
- [7] D. M. Syahbani and T. W. Apoko, "The Correlation between Students' Learning Anxiety and Speaking Skills in Lower Secondary School," *JOLLT Journal of Languages and Language Teaching*, Vol. 11, No. 3, pp. 537-546, July 2023. <https://doi.org/10.33394/jollt.v11i3.8162>
- [8] Y. Hwang and J. H. Lee, "“Yes, I Am More Confident with My Avatars”: Integrating EFL Students' Speaking Practice into Metaverse,” *RELC Journal*, May 2024. <https://doi.org/10.1177/00336882241251952>
- [9] D. Lee, D. Kim, and S. Byeon, "Analysis of the Status and Perception of Elementary and Secondary School Students on the Metaverse in Education,” *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 22, No. 12, pp. 443-458, June 2022. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.12.443>
- [10] H.-S. Kim, N.-Y. Kim, and Y. Cha, "A Comparative Analysis of English Speaking in ifland and ZEPETO,” *Multimedia-Assisted Language Learning*, Vol. 27, No. 1, pp. 131-154, February 2024. <https://doi.org/10.15702/mall.2024.27.1.131>
- [11] Y. Bae, H. Seok, Y. Jun, and J. Lee, "Development Research of English Speaking Program Using Metaverse,” *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 22, No. 24, pp. 777-800, December 2022. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.24.777>
- [12] H. Im, "A Study on the Application of VR in the General English Classes,” *Korean Journal of General Education*, Vol. 13, No. 5, pp. 349-369, October 2019.
- [13] H.-S. Kim, "Impact of Metaverse-Based Speaking Activities for Second Language Learning,” *Journal of English Teaching through Movies and Media*, Vol. 24, No. 4, pp. 57-72, November 2023. <https://doi.org/10.16875/ste.m.2023.24.4.57>
- [14] H. Lee and J. Han, "A Study on Classification and Characteristics of Metaverse Platforms according to Experience Types -Focus on Representative Cases of Realistic and Hyper-Realistic Metaverse-,” *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*, Vol. 16, No. 8, pp. 427-436, December 2021. <https://doi.org/10.35216/kisd.2021.16.8.427>
- [15] P. Gilster, *Digital Literacy*, J. R. Kim, trans. Seoul: Haenaem, 1999.
- [16] Y. Choi and S. Lee, "A Study on the Development of Digital Literacy Competency for College Students in Metaverse-Based Extracurricular Program,” *The Korean*

- Journal of Literacy Research*, Vol. 15, No. 1, pp. 293-319, February 2024. <https://doi.org/10.37736/KJLR.2024.02.15.1.10>
- [17] Y. Hwang, "The Evolution of Literacy Leading to a Paradigm Shift in English Teaching Methodologies," *Gunji Humanities*, No. 40, pp. 201-224, June 2024. <https://doi.org/10.22830/humins.2024.40.201>
- [18] C.-Y. Chang, H.-C. Kuo, and Z. Du, "The Role of Digital Literacy in Augmented, Virtual, and Mixed Reality in Popular Science Education: A Review Study and an Educational Framework Development," *Virtual Reality*, Vol. 27, No. 3, pp. 2461-2479, September 2023. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00817-9>
- [19] J. Lee, H. No, and J. Kim, "Metaverse Content Type Classification and Characteristics," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 28, No. 5, pp. 584-590, May 2024. <http://doi.org/10.6109/jkiice.2024.28.5.584>
- [20] H. C. Kim, I. Park, and M. Kim, "Establishing the Definitions of Metaverse and Metaverse Literacy and Developing the Framework for Metaverse Literacy," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 28, No. 3, pp. 197-208, March 2023. <https://doi.org/10.9708/jksci.2023.28.03.197>
- [21] M. Li and Z. Yu, "A Systematic Review on the Metaverse-Based Blended English Learning," *Frontiers in Psychology*, Vol. 13, 1087508, January 2023. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1087508>
- [22] Y. N. Cheong and Y. H. Lee "A Case Study on Elementary Convergence Education Using Metaverse Platform," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 22, No. 16, pp. 561-580, August 2022. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.16.561>
- [23] E. C. Na, "The Effect of Learning Community Activities Using Metaverse on University Students' Metaverse Literacy and Learning Immersion," *The Educational Research for Tomorrow*, Vol. 37, No. 1, pp. 1-19, March 2024. <https://doi.org/10.35283/erft.2024.37.1.1>
- [24] S. Y. Kim, "Exploring the Application and Effects of Digital Storytelling Activities Utilizing Metaverse Avatar Customization in Essential Liberal Arts Courses for International Students : Focusing on Digital Competence, Creativity, and Self-Expression," *Korean Journal of General Education*, Vol. 18, No. 4, pp. 227-247, August 2024. <https://doi.org/10.46392/kjge.2024.18.4.227>
- [25] E. Ervianti, R. Sampelolo, and M. P. Pratama, "The Influence of Digital Literacy on Student Learning," *Klasikal: Journal of Education, Language Teaching and Science*, Vol. 5, No. 2, pp. 358-365, August 2023. <https://doi.org/10.52208/klasikal.v5i2.878>
- [26] S. Yoon, "The Effect of Nursing Students' Digital Literacy Ability on Learning Presence and Learning Satisfaction in Online Classes," *Journal of Next-Generation Convergence Technology Association*, Vol. 6, No. 12, pp. 2400-2412, December 2022. <https://doi.org/10.33097/JNCTA.2022.06.12.2400>
- [27] J. Lee and S. O. Kim, "The Influence of E-Learning Digital Literacy on Cognitive Flexibility and Learning Flow in Nursing Students," *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol. 25, No. 2, pp. 87-94, May 2023. <https://doi.org/10.7586/jkbns.23.0001>
- [28] H. Park and S. Park, "The Difference in Academic Self-Efficacy and Cognitive Presence according to Elementary Students' Digital Literacy," *The Journal of Humanities and Social Sciences 21*, Vol. 14, No. 3, pp. 131-145, June 2023. <https://doi.org/10.22143/HSS21.14.3.10>
- [29] A. Caton, D. Bradshaw-Ward, Kinshuk, and W. Savenye, "Future Directions for Digital Literacy Fluency Using Cognitive Flexibility Research: A Review of Selected Digital Literacy Paradigms and Theoretical Frameworks," *Journal of Learning for Development*, Vol. 9, No. 3, pp. 381-393, November 2022. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v9i3.818>
- [30] D. Jeong, Y. Cho, and C. Im, "Development of a Digital Literacy Scale for College Students and Comparative Analysis Based on Learner Variables," *Journal of Korean Library and Information Science Society*, Vol. 55, No. 3, pp. 241-262, September 2024. <https://doi.org/10.16981/klis.s.55.3.202409.241>
- [31] A. Skulmowski and K. M. Xu, "Understanding Cognitive Load in Digital and Online Learning: A New Perspective on Extraneous Cognitive Load," *Educational Psychology Review*, Vol. 34, No. 1, pp. 171-196, March 2022. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7>
- [32] J. Sweller, P. Ayres, and S. Kalyuga, *Cognitive Load Theory*, New York, NY: Springer, 2011. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- [33] C.-C. Chang and S.-T. Yang, "Interactive Effects of Scaffolding Digital Game-Based Learning and Cognitive Style on Adult Learners' Emotion, Cognitive Load and Learning Performance," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 20, 16, March 2023. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00385-7>
- [34] K. Lee, S. Choi, S. Choi, and D. Kim, "Effects of Visual Cueing Types and Level of Interactivity in the Interactive

3D Learning Material on Cognitive Load,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 23, No. 5, pp. 861-870, May 2022. <https://doi.org/10.9728/dcs.2022.23.5.861>

- [35] M. Shanmugasundaram and A. Tamilarasu, “The Impact of Digital Technology, Social Media, and Artificial Intelligence on Cognitive Functions: A Review,” *Frontiers in Cognition*, Vol. 2, 1203077, November 2023. <https://doi.org/10.3389/fcogn.2023.1203077>
- [36] Q. Zheng, Z. Yuan, and X. Pan, “Examining the Influencing Effect of EFL Students’ Digital Literacy on Their Online Learning Power: The Mediating Role of Perceived Teacher Support,” *Asia Pacific Journal of Education*, Vol. 45, No. 1, pp. 20-34, 2025. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2404669>
- [37] KOTRA (Korea Trade-Investment Promotion Agency). Accelerating Growth of the U.S. Edtech Market [Internet]. Available: <https://me2.do/FgS0wNWs>.
- [38] I. Dey, *Qualitative Data Analysis: A User-Friendly Guide for Social Scientists*, London, UK: Routledge, 2003. <https://doi.org/10.4324/9780203412497>
- [39] J. Fromm, S. Stieglitz, and M. Mirbabaie, “Virtual Reality in Digital Education: An Affordance Network Perspective on Effective Use Behavior,” *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, Vol. 55, No. 2, pp. 14-41, May 2024. <https://doi.org/10.1145/3663682.3663685>
- [40] J. Liang, G. Li, F. Zhang, D. Fan, and H. Luo, “Benefits and Challenges of the Educational Metaverse: Evidence from Quantitative and Qualitative Data,” *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, Vol. 16, No. 1, pp. 71-91, June 2023. <https://doi.org/10.18785/jetde.1601.04>
- [41] R. E. Mayer, Cognitive Theory of Multimedia Learning, in *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 2nd ed. New York, NY: Cambridge University Press, ch. 3, pp. 43-71, 2014. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.005>
- [42] M. Mulders, J. Buchner, and M. Kerres, “A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments,” *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol. 15, No. 24, pp. 208-224, December 2020. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.16615>
- [43] S. Gupta, “The Relationship between Online Learning Readiness and Cognitive Load in College Students,” *Frontiers in Health Informatics*, Vol. 13, No. 2, pp. 825-839, 2024.



김민수(Min-Su Kim)

2024년 : 경희대학교
글로벌커뮤니케이션학부
영미어문학(문학사)

2024년~현 재: 경희대학교 일반대학원 메타버스학과
석사과정

※ 관심분야 : 에듀테크, UX, Metaverse, Gamification, AI 등



이상민(Sangmin-Michelle Lee)

2008년~현 재: 경희대학교 교수

2023년~현 재: 교육부 데이터기반 실증연구 위원

2023년~현 재: 한국연구재단 심의위원

2024년~현 재: Language Learning & Technology,
JALT-CALL 에디터

※ 관심분야 : XR, AIED, Computational creativity