

Suggestions for Developing a Metaverse Platform for Educational Purpose: A Delphi Study

Hee Chul Kim*, Iljun Park**, Myoeun Kim**

*Adjunct Professor, Dept. of Social Welfare, Hallym University, Chuncheon, Korea

**President, Center for Digital Literacy, Seoul, Korea

**Representative, Center for Digital Literacy, Seoul, Korea

[Abstract]

In this paper, we propose suggestions for developing a Metaverse platform for educational purpose utilizing a Delphi study method with experts on Metaverse and digital education. 17 experts participated in the 1st study and 16 took part in the 2nd study, and data was collected via emails from January 5th to 10th for the 1st study and from January 12th to 17th for the 2nd study in 2022. Collected data in the 1st study was analyzed by applying content analysis. The results for the 1st study indicated that there were 120 sub-factors were derived from 7 main questions(the necessity of a Metaverse platform for future education, how to use the Metaverse platform for education to improve the capacities needed for future human resources, problems that may arise during education using the Metaverse platform, the functions that the Metaverse platform for education should have, the infrastructure and environment required when using the Metaverse platform for education, how to use the Metaverse effectively as a learning space, subjects and educational contents that will be effective if conducted on the Metaverse platform for education). The results for the 2nd study were presented by being ranked with calculated means of sub-factors for each question. Finally, based on the results, suggestions for building a Metaverse platform for educational purpose are stated and limitations of the study and possible future study are discussed.

▶ **Key words:** Education, Metaverse platform, Delphi study, Digital transformation

[요 약]

본 연구에서 연구진은 메타버스와 디지털 교육과 관련된 전문가들의 경험과 직관을 바탕으로 델파이 조사 방법론을 적용하여 교육용 메타버스 개발을 위한 제언을 제시하였다. 델파이 조사에 참여한 전문가는 1차, 17명, 2차, 16명이며, 자료수집은 2022년 1월 중에 진행되었고, 1차는 1월 5일에서 1월 10일까지, 2차는 1월 12일부터 1월 17일까지 전자우편으로 발송되고 회송되었다. 면담자료는 개방형 질문이었던 1차 조사에 대해 내용 분석(content analysis)방법을 사용하여 분석하였고, 1차 조사 결과 7개의 질문(미래 교육에 있어서 메타버스 교육 플랫폼의 필요성, 메타버스에서 미래 인재에게 필요한 역량을 향상시키는 교육 방법, 메타버스 플랫폼을 활용한 교육 시에 발생할 수 있는 문제점, 교육용 메타버스 플랫폼이 갖춰야 할 기능, 교육용 메타버스 플랫폼 활용 시 필요한 인프라 및 환경, 학습공간으로서 메타버스의 효율적인 활용 방법, 교육용 메타버스 플랫폼에서 진행하면 효율적인 교과 및 교육 콘텐츠)에 대해 120개의 하위 항목이 도출되었다. 2차 조사는 7개 질문에 대한 하위 항목들에 대해 5점 척도의 동의 정도를 표시하여 각 항목에 대한 응답자들의 평균을 구해 7개 영역의 하위요인들의 순위를 매겼다. 연구 결과를 토대로 교육용 메타버스 구축을 위한 제언을 기술하였고, 마지막으로 연구의 한계점과 후속 연구의 제언을 제시하였다.

▶ **주제어:** 교육, 메타버스 플랫폼, 델파이 조사, 디지털 전환

- First Author: Hee Chul Kim, Corresponding Author: Hee Chul Kim
- *Hee Chul Kim (khc12@hallym.ac.kr), Dept. of Social Welfare, Hallym University
- **Iljun Park (pij@cdledu.org), Center for Digital Literacy
- **Myoeun Kim (kme@cdledu.org), Center for Digital Literacy
- Received: 2023. 01. 16, Revised: 2023. 02. 02, Accepted: 2023. 02. 06.

I. Introduction

2020년 시작된 코로나19(COVID-19)로 인한 팬데믹 상황이 지속되면서 디지털 전환(digital transformation)이 가속화 되어가고[1][2][3], 세대를 불문하고 디지털 디바이스를 사용하지 않을 수 없는 환경이 도래하게 되었다. 글로벌 세대이자, 인터넷과 진보된 디지털 기술 환경 속에서 성장한 소위 MZ 세대들은 이미 국경에 대한 의미가 희박한 인터넷상의 다양한 플랫폼을 통하여 현실 세계와 다른 여러 공간에서 소통과 활동을 영위하고 있었고, 코로나19 이후 사회적 거리두기로 인해 이러한 디지털 공간에서의 소통과 활동이 더욱 활발하게 진행되었다. 이러한 비대면 접촉 문화의 확산은 교육 영역에서도 원격수업의 도입과 같은 크나큰 변화를 초래하고 있다[4].

‘원격수업’(distance learning)은 ‘교수자와 학습자가 직접 대면하지 않고 서로 다른 시간 또는 공간에서 교수 학습 활동이 이루어지는 수업 형태’로 정의된다[5]. 계보경 등[6]은 교사들은 위기상황에서 지속적인 학습이 가능하며, 학습 시간 및 참여의 유연성이 상대적으로 높아진 점을 원격수업의 가장 큰 장점으로 꼽았다. 반면, 학생별 맞춤형 피드백이나 질 높은 수업내용 담보되기 어렵다고 지적하면서, 위기 대응책으로 급박하게 이루어진 원격수업에서는 원격수업이 갖는 장점이 충분히 발휘되지 못하고 있다고 주장하였다.

Z세대 학생들은 이미지와 영상을 선호하고 자신이 콘텐츠의 생산자의 역할을 수행하는 것을 즐겨한다. 또한, 이미 제시된 과정 중 하나를 선택하는 교육이 아니라 수업의 전 과정에서 교수자와 학생 또는 학생들 간의 소통과 협업을 통해 주도성을 갖는 것을 선호한다. 이러한 Z세대의 특성을 고려한 대안으로 실제 교실과 같은 공간감과 실재감을 경험하게 하면서, 대면 수업과 같은 효과를 거둘 수 있는 메타버스 플랫폼을 활용한 교육의 필요성이 대두되고 있다[6][7].

메타버스란, 메타(meta)라는 접두어가 의미하는 ‘초월하다’라는 뜻과 우리가 살고 있는 ‘세계’ 혹은 ‘우주’를 의미하는 유니버스(universe)라는 단어가 융합되어 현실 세계를 초월한 가상 세계를 의미하는 단어이다. 메타버스라는 단어는 최초로 공상과학 소설가인 닐 스티븐슨(Neal Stephenson)의 작품 스노우 크래시 ‘Snow Crash’에서 사용되었으며[8], 메타버스 안에서는 3D를 기반으로 인간을 대신하는 아바타가 존재하고, 아바타 간의 교류, 생산 활동, 경제활동이 모두 가능하다[9]. 한편, 이승환[10]은 메타버스를 ‘현실과 가상이 상호작용을 통해 공진화하고

새로운 산업, 사회, 문화적 가치를 창출하는 세상’으로 정의하고 있으며, 가장 최근에는 (사)디지털리더리시교육협회[11]에서 ‘현실이 융합되는 가상공간으로 현실의 나를 표현하는 아바타 또는 디지털 실사를 통해 인간이 할 수 있는 모든 활동을 영위할 수 있는 세계’로 정의를 확장하였다.

이러한 메타버스 플랫폼을 활용하여 교육에 적용하게 되면, 실제 교실과 같은 공간감과 실재감을 구현할 수 있어, 팬데믹 상황이 지속되어도 비대면 교육의 효과 저하를 최소화할 수 있으며 학생의 능동적인 참여를 촉진할 수 있고 안전하게 교육할 수 있는 대안적 시스템이 될 수 있다.

이에 본 연구는 교육을 위한 메타버스 플랫폼 개발에 있어 필요한 필수 기능 및 가능한 활용 방법의 탐색적 모색을 위해, 델파이 조사 방법론을 적용하여 실증적 근거를 바탕으로 한 교육용 메타버스 플랫폼 개발의 방향성 제시를 목적으로 한다.

II. Related Works

1.1 Limitations of Distance Learning

디지털 기술을 통해 교수자와 학생 또는 학생 상호 간에 비대면 상황에서 구현할 수 있는 화상 플랫폼을 활용한 온라인 수업, 동영상 교육, 블렌디드 러닝(blended learning) 등의 다양한 형태의 교육 방법들이 시도되고 있다. 최근 연구들에 따르면, 팬데믹 하에서 진행되는 온라인 교육은 과업이 중시되고[12], 학생이 원하면 반복 학습이 가능하여 상대적으로 학생의 학습 참여의 유연성과 더 많은 자기 주도적 학습의 기회가 주어진다는 장점을 제시하고 있다 [5][12][13]. 그러나 이러한 장점들이 학생의 흥미와 역량에 따라 도리어 학습 격차를 벌리는 요인으로 작용한다는 심각한 문제도 지적되고 있다[2][5][12][13][14][15]. 또한, 교수자와 학생 사이의 충분치 못한 소통과 상호작용은 학습의 효과성에 큰 영향을 미치게 되는 학생의 학습 몰입도와 수업 집중도 저하와 같은 문제점의 원인으로 나타나고 있으며[16][17][18][19][20][21], 초상권 침해 우려 및 줌 피로 (zoom fatigue) 등의 또 다른 부작용이 제기되고 있다[22].

2.1 Advantages of using metaverse platform for education

류선숙[23]은 메타버스의 교육적 유용성으로 학습자가 시·공간의 제약이 없는 가상 세계에서 보다 능동적으로 다양한 학습과 활동을 영위하며 자신의 경험을 확장시키

고, 이러한 메타버스 내에서의 활동 및 경험이 가상 세계에 그대로 머무르거나 단절되는 것이 아니라 다시 현실에서의 학습에도 지속적으로 영향을 미친다고는 점을 부각하였다. 또한, 실제 강의실에서 제공할 수 있는 의사소통 장면은 매우 제한적인 반면에, 메타버스를 통해 각 학습자들의 요구와 숙달도, 필요로 하는 의사소통 상황 등을 고려한 학습 환경을 조성할 수 있다면 학습자들의 학습 실재감(learning presence)을 높이는 데 기여할 수 있다는 점을 큰 장점으로 들었다.

이와 유사한 주장으로, 양은별과 류지현[24]은 메타버스 학습 환경에서 동료 아바타의 존재와 교사 아바타의 움직임은 공간 지각에 따른 학습 실재감을 높이며, 동료 아바타와의 관계 형성 과정은 사회적 실재감[25]을 높이는 데 기여한다고 주장하며, 실시간 온라인 수업에서 발생하는 학습자 집중도의 하락 문제, 실시간 소통 및 피드백 교환의 제한 등의 문제를 메타버스 내에서 해결할 수 있을 것이라 하였다. 따라서 가상학습 공간에서 학습자들이 사회적 실재감을 더 많이 지각하면 할수록 긍정적인 학습 결과를 얻을 가능성이 높아지며[26], 구성원들의 상호작용이 높으면 전체적인 구성원의 실재감에 긍정적 영향을 준다[27]고 볼 수 있다.

한편, 메타버스는 학습자의 주도적이고 능동적 의사소통 참여를 이끌어내는 데 효과적이다. 메타버스에서는 아바타라는 존재를 통해 상호작용 과정에 참여하게 되는데, 아바타는 메타버스 공간 내에서 자유로운 이동이 가능하며, 다양한 동료 아바타와 동등한 입장에서 의사소통을 수행하게 된다. 즉, 전통적 수업 방식에서처럼 교수자가 주도적으로 교육 내용을 전달하거나 활동을 이끌어가는 것이 아니라, 교수자 역시 하나의 아바타로서 의사소통 장면에 참여하게 되며 역동적인 상호작용이 가능하다는 것이다. 따라서 학습자들은 시간과 공간의 제한 없이 상시 접속할 수 있는 메타버스 안에서 능동적으로 학습을 이끌어 나갈 수 있다[23].

또한, 몇몇 학자들은 메타버스 내에서 사용자의 몰입감에 대해 연구하였는데, 임태형 등[28]은 메타버스에서 사용자는 가상공간을 자유롭게 이동하는 물리적 상호작용을 통해 일체감을 느끼고 몰입하게 된다고 하였으며 김주연[29]은 가상세계에서 구현되는 입체적인 공간을 이동하면서 가상의 상황에 몰입하게 된다고 보고하였다. 비슷한 맥락에서, 김평원[30]은 메타버스는 오프라인에서 느낄 수 있는 몰입감인 입장성(Telepresence)을 제공할 수 있는 기술로 수업에 실제적인 맥락을 제공할 수 있는 장점을 가지고 있다고 보고하였다.

III. Method

1.1 Research Subject

델파이 조사는 현 상태에서 관련 자료가 부족한 경우, 전문가들의 견해를 유도하고 종합하여 그들의 직관을 객관화하여 예측하는 방법으로 과정의 반복 및 환류와 통제를 통해 집단적 합의를 도출하는 연구 방법이다.[31]. 전문가 패널은 패널의 대표성, 해당 주제에 대한 전문적 지식, 최소 인원 10명 이상[32]의 적정 인원수를 고려해야 한다.[31]. 이러한 델파이 조사는 특정 연구 분야의 특수성을 적절히 반영한 지표 또는 방향성 제시에 있어 매우 효과적이다[31]. 연구의 실증적인 접근방법을 위하여 전문가 패널은 현재 디지털과 메타버스 관련 연구와 교육 분야에 종사하는 전문가의 범주 내에서 구성하였다. 이를 통해 17명의 전문가가 본 연구에 참여하는 것을 동의하였다. 1차 델파이 조사 참여자는 총 17명으로 디지털 리터러시 교육 전문가 9명, 국외 대학교수 8명이며, 2차 델파이 조사에 참여한 대상자는 총 16명으로 디지털 리터러시 교육 전문가 9명, 국외 대학교수 7명이었고, 각 패널의 최종 응답자 현황은 Table 1과 같다.

Table 1. Number of Research Participants

	Domestic	Overseas	Total
1 st Study	9	8	17
2 nd Study	9	7	16

1.2 Data Collection

우선, 연구진의 회의를 통해 교육용 메타버스 구축 방안 마련을 위한 기초의견을 수렴하기 위해 1차 조사에 활용될 상위영역을 도출하였다. 1차 조사는 총 7가지 유형의 영역으로 나누어 7문항의 완전 개방형 질문 문항(미래 교육에 있어서 메타버스 교육 플랫폼의 필요성, 메타버스에서 미래 인재에게 필요한 역량을 향상시키는 교육 방법, 메타버스 플랫폼을 활용한 교육 시에 발생할 수 있는 문제점, 교육용 메타버스 플랫폼이 갖춰야 할 기능, 교육용 메타버스 플랫폼 활용 시 필요한 인프라 및 환경, 학습공간으로서 메타버스의 효율적인 활용 방법, 교육용 메타버스 플랫폼에서 진행하면 효과적인 교과 및 교육 콘텐츠)을 사용하였다. 2차 조사는 1차에 사용했던 완전 개방형 설문에서 규합된 의견을 토대로 내용분석(Content Analysis)의 과정을 거쳐 빈번하게 언급된 주제별로 유목화하여 각 영역 하에서 추출된 항목들에 대해 동의 정도를 5점 리커트

(Likert) 척도(적극 동의(5점), 동의(4점), 보통(3점), 동의 안함(2점), 전혀 동의 안함(1점))로 평가하는 방식으로 제작된 설문지로 조사하였다.

1차 델파이 조사지는 2022년 1월 5일(수)에서 1월 10일(월)까지 전자우편을 통해 발송되고 회송되었으며, 2차 델파이 조사지는 2022년 1월 12일(수)부터 1월 17일(월)까지 역시 전자우편으로 발송되고 회송되었다.

1.3 Data Analysis

1차 델파이 조사는 자유 응답 유형의 설문지로 실시되었기 때문에 주관식 응답의 내용 분석으로 이루어졌다. 2차 델파이 조사는 선택형 응답 형식의 설문 분석으로 SPSS 22.0을 활용하여 각 문항의 평균을 분석하였고, 문항의 동의 정도에 대한 기술 통계치에 대해 각 영역별 항목에 대해 순위를 부여하여 분석하였다. 조사 결과는 연구 참여자들과 공유되어 응답자 개개인의 의사와 전체 참여자들의 의사 간에 의견의 일치 혹은 의견의 상이함을 구별할 수 있도록 하였다.

IV. Results

1. Results for 1st Delphi Study

1차 델파이 조사에 응답한 17명의 응답 내용은 조사참여자에 의해 빈번하게 언급된 의견을 중심으로 각 영역별로 주제별로 유목화하여 분류되었다. 메타버스 교육 플랫폼의 필요성의 영역은 시간과 공간의 한계 극복, 주도적인 수업 가능 등의 10개 항목으로 분류되었고, 메타버스에서 미래 인재에게 필요한 역량을 향상시키는 교육 방법의 영역은 디지털 도구를 활용한 창작 교육, 클라우드를 활용한 협업/문제해결 교육 등의 12개 항목으로 나뉘어졌다. 한편, 메타버스 플랫폼을 활용한 교육 시에 발생할 수 있는 문제점의 영역은 메타버스 접근성의 불평등 문제, 교사 역량에 따른 수업의 질 차이, 심신 약화의 문제 등의 27개 항목으로 유형화되었고, 교육용 메타버스 플랫폼이 갖춰야 할 기능의 영역은 학생 모니터링 기능, 실시간 협업 가능한 클라우드 기능, 모바일과 PC 모두 접근 가능, 다양한 공유 기능 등의 32개 항목으로 분류되었으며, 교육용 메타버스 플랫폼 활용 시에 필요한 인프라 및 환경의 영역은 디지털 기기와 다양한 하드웨어, 다양한 디지털 기기와 OS를 아우를 수 있는 플랫폼, 빠르고 안정적인 네트워크 등의 9개 항목으로 구분되었다. 또한, 학습공간으로서 메타버스의 효율적인 활용 방법의 영역은 다양한 학습 공간

연출, 외부 디지털 도구 활용할 수 있는 공간 구성 등의 10개 항목으로 유목화 되었으며, 교육용 메타버스 플랫폼에서 진행하면 효율적인 교과 및 교육 콘텐츠의 영역은 디지털 페인팅 및 3D 조형물 제작 등의 미술 수업, 해외 친구 만나 회화하기 등의 영어 수업, 메타버스 학교 선거 및 규정 만들기 등의 사회문화 수업 등의 20개 항목으로 구분되었다.

2. Results for 2nd Delphi Study

2.1 The necessity of a Metaverse platform for future education

미래 교육에 있어 메타버스 교육 플랫폼의 필요성과 관련된 문항을 분석한 결과, 응답자들은 메타버스를 교육에 활용함으로써 시간과 공간의 한계를 극복함으로써 인해 학군에 따른 인구 편중을 극복하고 물리적 이동이 적어져 탄소 배출 경감 등의 도시, 환경 문제가 해결되는 부분이 가장 중요하다고 응답하였다(M=4.56). 그 다음으로 조사참여자들은 해외 유적지, 우주 공간, 인체 등 다양한 체험학습이 가능해지는 시, 공간의 한계 극복의 면이 중요하다는 의견을 주었다(M=4.50), 또한 다른 지역, 도시, 국가 학생과의 연결을 통한 문화 교류의 측면도 메타버스 교육 플랫폼의 필요에 있어 중요한 이유로 제시하였다(M=4.50). 세 번째로는 창의적이고 자율적이며, 주도적인 수업 가능(아바타, 게이미피케이션 등의 흥미로운 도구들 활용 등) 항목에 대한 동의 정도가 높게 나타났다(M=4.37).

2.2 How to use the Metaverse platform for education to improve the capacities needed for future human resources

메타버스에서 미래 인재에게 필요한 역량을 향상시키는 교육 방법과 관련된 문항의 분석 결과, 조사참여자들은 디지털 도구를 활용한 디지털 콘텐츠 창작 교육이 가장 중요하다고 응답하였다(M=4.75). 그 다음으로 응답자들은 디지털 리터러시 교육(디지털 에티켓, 메타버스 시민의식 포함)(M=4.69)과 클라우드를 활용한 협업 및 문제해결 교육(M=4.69)이 주효할 것이라고 의견을 내주었다. 세 번째 순으로는 메타버스 시대에 메타버스 상에서 갖춰야 할 소통 역량 교육 항목의 동의도가 높게 나타났다(M=4.62).

2.3 Problems that may arise during education using the metaverse platform

메타버스 플랫폼을 활용한 교육 시에 발생할 수 있는 문제점과 관련된 문항 분석의 결과, 조사참가자들은 디지털

Table 2. An Analysis on the Question 1

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
The necessity of a Metaverse platform for future education	Overcoming the limitations of time and space(overcoming a high population density in a good school district, reducing carbon emissions by decreasing physical movement etc)	4.56	1
	Overcoming the limitations of time and space(various virtual experiential learning such as foreign historic sites, space, human body etc)	4.50	2
	Overcoming the limitations of time and space(cultural exchange experience by connection among students from different countries)	4.50	2
	Enabling students to be creative, autonomous, and proactive in the classroom(by utilizing avatar, gamification etc)	4.37	3
	Enhancing students' experience and interaction and stimulating students' attention and interest on the class	4.31	4
	Providing proper environment for team(cooperation) activities	4.31	4
	Providing safe educational environment(enabling students to participate under Covid-19)	4.06	5
	Accumulation of data(monitors study pattern, review, attendance check, customized education etc)	4.00	6
	Overcoming fatigues of existing platforms(e.g. Zoom)(utilizing avatar etc)	3.56	7
	Protecting portrait rights of teachers and students	3.50	8

Table 3. An Analysis on the Question 2

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
How to use the Metaverse platform for education to improve the capacities needed for future human resources	Digital contents creation education by utilizing digital tools	4.75	1
	Cooperation and problem solving education by utilizing cloud	4.69	2
	Education for digital literacy(including digital etiquette, digital citizenship)	4.69	2
	Education for communication skills used in metaverse platforms	4.62	3
	Communication and exchange among students from various countries for global era	4.56	4
	Education for creating and sharing students' own virtual space	4.44	5
	Interactive real-virtual education through high-quality 3D environment	4.38	6
	STEAM education for covering diverse subjects and themes	4.38	6
	Experiential learning by utilizing VR, AR	4.38	6
	Discussion and debating education for identifying the problem and for problem solving in metaverse platforms	4.31	7
	Project-based class for problem solving	4.31	7
	Digital identity education by designing avatar	3.75	8

기기 보유, 안정적 네트워크 유지, 정보 접근 능력 등의 차이로 메타버스 접근 시 불평등 문제의 발생 가능성(M=4.44)과 게임처럼 인식하여 무례한 행동의 가능성(네티켓 부족, 일방적 소통/ 무응답 등)(M=4.44)을 가장 중요한 문제점으로 지적하였다. 두번째 순으로 응답자들은 교사의 역량에 따라 교육의 질에 차이가 날 가능성에 대한 우려를 나타냈다(M=4.31). 세번째로는 다섯 개의 항목이 공통으로 해당되었는데(M=4.25), 메타버스를 통해 성취하고자 하는 목표를 명확하게 설정하지 않아 목적을 잃고 시류적 유행에 치우칠 가능성, 자율성이 높아 교사의 통제가

어려움, 과도한 디지털 기기의 사용으로 인한 심신의 약화(시력 저하, 근육/관절의 약화 및 소외감/우울, 스트레스 등), 그리고 학습자의 돌발행동에 대한 즉각적인 조치가 어려움의 의견들이 제시되었다.

2.4 The functions that the Metaverse platform for education should have

교육용 메타버스 플랫폼이 갖춰야 할 기능에 대한 문항 분석 결과, 1순위로 응답된 다섯개의 항목들이 같은 평균(M=4.75)을 가지고 있었다. 응답들을 살펴보면, 학습자가

Table 4. An Analysis on the Question 3

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
Problems that may arise during education using the metaverse platform	Possibility of unequal access toward technology due to difference of digital devices students have, of stability of network, and of digital literacy	4.44	1
	Possibility of behaving impolitely by regarding metaverse as a game(lack of netiquette, one-way communication/ no response etc)	4.44	1
	Possibility of the difference of the quality of education due to teacher's capacity	4.31	2
	Possibility of becoming a temporary trend due to not setting clear purposes achieved by utilizing metaverse	4.25	3
	Difficulty of teacher control over students due to high degree of freedom(students can be easily distracted etc)	4.25	3
	Weakening of physical and mental health due to excessive use of digital devices	4.25	3
	Possibility of the differences of owned digital devices and items due to personal situation(e.g. financial situation)	4.25	3
	Difficulty of the immediate response for students' sudden actions	4.25	3
	Disconnection of the network	4.19	4
	Risk to trench the portrait rights and copyright	4.13	5
	Auto searching technology for finding the speaker in metaverse is needed like zoom (technology innovation needed)	4.12	6
	When using Spatial, we can use it on the mobile and PC, but have to have devices with high capacity	4.06	7
	Possibility of crime through anonymity of avatar	4.06	7
	When using ifLAND, we only can use it on the mobile(also, possibility of side effect of selling items for decorating avatar)	4.00	8
	When using Gather town, we can use it on the mobile and PC. However, people under 18 years old cannot use it and 2D avatar decreases the reality	4.00	8
	Implementing inadequate policy and regulation by failing to predict pros/cons and trial-and-error in utilization of metaverse	3.94	9
	Over-immersion toward virtual space (escape from the reality, lost of concepts of time, lost of temperance etc)	3.94	9
	Possibility of cheating for the exams	3.94	9
	When using Zepeto, we only can use it on the mobile and have to become a member, and cannot share videos/lecture contents	3.94	9
	Possibility of the decrease of compatibility due to exclude or limit the use of various digital tools	3.94	9
Difficulty of the control for the blind spot not seen on the screen	3.94	9	
In terms of cost for utilizing metaverse platforms, the existing platforms are ok, but the problem with future metaverse will be the cost.	3.88	10	
Risk of releasing private information	3.88	10	
Difficulty to verify the student who is logged in is the real student or not	3.87	11	
Difficulty of monitoring students' degree of engaging in the class	3.87	11	
Broad space decreases students' attention	3.81	12	

수업에 잘 참여하는지 여부를 빠르게 파악하고 모니터링 하는 기능(학생들의 참여율/발언량 확인, 아바타만 있고 자리에 없는지 여부 확인 등), 실시간으로 협업할 수 있는 클라우드 기능, 다양한 형태의 공유 기능(화면 공유, 파일 공유, 링크 공유 등), 모바일과 PC로 모두 접근 가능, 그리고 동시에 많은 수의 학생이 이용해도 충분하고 안정적인 플랫폼 기능이 제시되었다. 두번째로는 과제를 업로드하고 교수자가 피드백을 할 수 있는 기능(M=4.69)과 학생의 활

동 데이터를 추적하고 분석하는 기능이 필요하다고 응답 되었고(M=4.69). 세번째 로는 LMS(학습관리시스템) 기능의 필요성이 제시되었다(M=4.63).

2.5 The infrastructure and environment required when using the Metaverse platform for education

교육용 메타버스 플랫폼 활용 시에 필요한 인프라 및 환경과 관련된 문항을 분석한 결과, 첫번째 순위의 항목들은

Table 5. An Analysis on the Question 4

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
The functions that the Metaverse platform for education should have	Function of the fast monitoring the students' engagement levels (checking students' participation rates/frequency of speaking, checking whether the student is really in front of the digital device etc)	4.75	1
	Cloud function to cooperate real-time	4.75	1
	Sharing functions (screen sharing, file sharing, link sharing etc)	4.75	1
	Accessible with both mobile and PC	4.75	1
	Platform that is stable enough for many students to use it at the same time	4.75	1
	Function that enables students to upload the homework and teacher to provide feedback	4.69	2
	Function of accumulating and analyzing students' activity data	4.69	2
	LMS function	4.63	3
	Group discussion function (SNS function etc)	4.56	4
	Function of adding the links and videos to have the feature of gamification	4.56	4
	Function of two-way video chat	4.56	4
	Function of searching the speaker automatically (like zoom)	4.56	4
	Function that expresses students' facial expressions well without camera	4.56	4
	Function of utilizing digital tools	4.50	5
	Attendance check function	4.44	6
	Function of managing the class schedules (reminder and alarm functions etc)	4.44	6
	Function of controlling microphone and speaker not to have howling	4.44	6
	Providing various spaces(classroom, auditorium, seminar room, library, gym etc) to facilitate interactions among students	4.44	6
	Environment and functions similar to the real school(attending the class, lecture, communication, managing the students etc)	4.38	7
	Function that can control students' video and microphone	4.38	7
	Function of controlling the screen capture and recording to protect the portrait rights and copyright	4.38	7
	Function that enables students to create a space in the metaverse	4.31	8
	Blackboard function	4.31	8
	Experiential learning function by utilizing VR, AR (historic sites, space, under the ocean etc)	4.25	9
	Function of connecting with outside platforms	4.25	9
	Filtering function for not using improper words in chatting	4.19	10
	Function of using both an avatar and a real person	4.19	10
	Function of decorating avatar to express cultural diversity	4.13	11
Auto translation function	3.94	12	
The metaverse that students under 18 years old can become a member in	3.94	12	
Function for providing educational contents to prevent over-immersion	3.81	13	

디지털 기기(PC, 스마트폰, 태블릿 PC 등)와 다양한 하드웨어(헤드셋, 마이크, 카메라 등)의 항목(M=4.94)과 다양한 디지털 기기와 OS(윈도우, 안드로이드, iOS 등)를 아우를 수 있는 플랫폼의 항목이 제시되었다(M=4.94). 그 다음으로 응답자들은 빠르고 안정적인 네트워크(M=4.88)가 필요하다라는 의견을 내 주었다. 세번째 순으로는 주기적인 OS 업데이트와 기기에 문제 발생 시 신속한 대처(M=4.75)와 교사를 대상으로 메타버스 교수역량 향상 교육 항목에 대한 동의 정도가 높게 나타났다(M=4.75).

2.6 How to use the metaverse effectively as a learning space

학습공간으로서 메타버스의 효율적인 활용방법과 관련된 문항을 분석한 결과, 조사참가자들은 다양한 학습 공간 연출(시즌이나 주제별로 학습 공간 구성을 유연하게 변경, 학생들의 성과물을 교실디자인에 즉각 반영하여 수업에 대한 재미와 보람을 느끼게 함 등)할 수 있는 것이 가장 효율적인 메타버스의 활용 방법이라고 응답하였다(M=4.69). 그 다음으로 응답자들은 메타버스 활용 교육의 효과를 향

Table 6. An Analysis on the Question 5

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
The infrastructure and environment required when using the Metaverse platform for education	Digital devices(PC, mobile, tablet PC etc) and various hardware(headset, microphone, camera etc)	4.94	1
	Platform that is compatible with diverse digital devices and OS(windows, android, iOS etc)	4.94	1
	Fast and stable network	4.88	2
	Regular OS update and immediate fixation when digital devices have problems	4.75	3
	Education for teachers on enhancing teaching ability in metaverse	4.75	3
	One device for one person	4.69	4
	Education for students on how to use the metaverse and etiquette on metaverse	4.56	5
	Education for parents on understanding metaverse	4.44	6
	Fast and convenient battery recharging system	4.31	7

Table 7. An Analysis on the Question 6

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
How to use the metaverse effectively as a learning space	Designing creative learning spaces (flexible change of learning space depending on season or subject, immediate reflecting students' achievements on classroom design etc)	4.69	1
	Students should complete digital ethics education as prerequisite prior to education in metaverse	4.63	2
	Making space for utilizing various outside digital tools (Padlet, google slide, card news, Kahoot etc)	4.56	3
	Enhancing students' expectation and satisfaction for the class by playing game (hide hints for solving the quiz or problem in somewhere in the metaverse etc) inside and outside of the classroom	4.50	4
	Due to teacher and students' free transference, it is possible to have an integrated class by subject or have an outside lecturer	4.50	4
	Connecting to job market by showing students' achievements or portfolios	4.50	4
	Creating characterized spaces such as a counseling room, an auditorium, and private area for group discussion or carrying out a project	4.38	5
	Utilizing metaverse as preview and review study	4.19	6
	Separating studying and rest by creating space for walking and taking a rest	4.19	6
	Experiencing online startup by making an online shopping mall and selling students' achievements	4.06	7

상시키기 위해 디지털 윤리의식 교육을 선행적으로 실시하는 것이 필요하다고 응답하였고(M=4.63), 세번째로는 다양한 외부 디지털 도구(패들렛, 구글 슬라이드, 카드뉴스, 카훗 등)들을 적절히 활용할 수 있는 공간 구성 항목에 대한 동의 정도가 높게 나타났다(M=4.56).

2.7 Subjects and educational contents that will be effective if conducted on the metaverse platform for education

교육용 메타버스 플랫폼에서 진행하면 효율적일 교과 및 교육 콘텐츠와 관련된 문항 분석의 결과, 응답자들은 디지털 페인팅, 모듈별 3D 조형물 제작, 사이버 미술관 탐방, 교과에 실린 미술 작품 소개, 컴퓨터 그래픽 등을 활용

한 미술교육이 가장 주효할 것이라고 응답하였다(M=4.69). 그 다음으로 조사참여자들은 해외친구 만나 회화 공부하기, 아바타 활용 영어 연극, 아바타 캡처 이미지 활용 포토툰, 인공지능과 스무고개 게임하기 등을 통한 영어교육(M=4.56)과 해외 문화 탐방, 환경문제 체험, 메타버스 학교 선거, 메타버스 학교 규정 만들기 등을 체험해 보는 사회문화 교육(M=4.56)의 두 항목이 효율적일 것이라는 의견을 주었다. 세번째로는 다양한 체험 프로그램(세계 여행, 나라별 또래 집단과 프로젝트 수업(각 나라 문화체험), 도자기 제작, 건물 설계 및 제작, 역사적 유물/유적지 복원 등)(M=4.50)과 독후활동(토론을 통해 의견을 나누면서 생각을 정리하고, 이것을 메타버스 안에서 퀴즈 배틀이

Table 8. An Analysis on the Question 7

Category	1 st Delphi (factors)	2 nd Delphi	
		Mean	Ranking
Subjects and educational contents that will be effective if conducted on the metaverse platform for education	Art: digital painting, 3D sculpture, visiting online gallery, introducing artworks in the textbook, computer graphics etc	4.69	1
	Society and culture(2): exploring foreign culture, experiencing environmental problems, election in metaverse school, making school policy in metaverse etc	4.56	2
	English: Speaking study with foreign friends, English play by utilizing avatar, quiz game with AI etc	4.56	2
	After reading activity: summarizing the ideas through discussion and sharing the opinions, then students express in metaverse by quiz battle and creating a space	4.50	3
	Various experiential programs: world tour, project class with students having similar age from diverse countries, making ceramic ware, architecture design and building, restoring world's historic sites and relics etc	4.50	3
	Society and culture(1): experiencing a situation that is needed for students to be experienced, then students can plan and carry out related activities to that experience in real world, after that they share those activities in metaverse(video etc)	4.44	4
	Science: Experience the solar system, exploring human body, power plan for my class (thermometer moving according to quantity of activities), raising digital plants, digital twin(using physical engine) etc	4.44	4
	World history: building characterized spaces(architecture, historic person and event, and relics etc) by era, then students can experience those spaces	4.44	4
	Ethics: Problem solving in ethical dilemma situation by utilizing role-play	4.44	4
	All subjects: summarizing the class contents with mindmap, making digital notebook website, making infovideo for learned contents etc	4.38	5
	Financial education with educational cryptocurrency (digital financial education)	4.37	6
	Art: creating artwork, then students can open an exhibition in metaverse	4.31	7
	Music: Digital concert, digital composition, virtual musical instruments, making my own jukebox, understanding notes by making the score etc	4.31	7
	History: inserting images of historic events in metaverse, then students can conduct role-play by utilizing avatar in the background	4.25	8
	National language: Creating a space in the textbook, discussion on the contents in the textbook in metaverse, play by utilizing avatars, making animation, making digital fairy tale book etc	4.25	8
	Safety education: like room escape game, students can escape by recognizing where the exits and the fire extinguishers are and utilizing them	4.25	8
	Vocational education: After the vocational education, students can maximize educational effect by editing and making video on that experience	4.25	8
	Indirect experience(role-play): person with disability, minorities, parents, teacher etc	4.25	8
	Mathematics: Statistical analysis on avatar's activities, spatial analysis on avatar's activities, solid figure education by utilizing solid space etc	4.13	9
Subjects needing physical activities such as Athletic need mixed reality technology by utilizing avatar or AR glasses (there is a possibility to have difference among students depending on their (financial) situation)	3.50	10	

나 메타버스 공간 창작으로 표현) 항목(M=4.50)에 대한 동의 정도가 높게 나타났다.

V. Conclusions

본 연구는 교육용 메타버스 개발 및 메타버스의 교육적 활용 방향성을 제시하기 위해 디지털 교육 및 메타버스 활

용 교육 관련 전문가들의 의견을 두 차례에 걸친 델파이 조사 과정을 거쳐 종합, 분석하였다. 총 7개 영역의 질문에 대해 120개의 하위 항목들이 도출되었으며, 각 질문 영역에 대한 하위 항목들 중 전문가들의 동의 정도가 높았던 항목들을 중심으로 연구 결과를 살펴보면 다음과 같다.

“미래 교육에 있어 메타버스 교육 플랫폼의 필요성”의 영역에서 조사참가자들은 시간과 공간의 한계를 극복함으로 인해 학군에 따른 인구 편중을 극복하고 물리적 이동이

적어져 탄소 배출 경감 등 도시, 환경 문제가 해결되는 부분과 해외 유적지, 우주 공간, 인체 등 다양한 체험학습이 가능해 지는 시, 공간의 한계 극복의 면, 그리고 다른 지역, 도시, 국가 학생과의 연결을 통한 문화 교류의 측면이 중요한 이유로 제시되었다. “메타버스에서 미래 인재에게 필요한 역량을 향상시키는 교육 방법”의 영역에서 응답자들은 디지털 도구를 활용한 디지털 콘텐츠 창작 교육과 디지털 리터러시 교육(디지털 에티켓, 메타버스 시민의식 포함), 그리고 클라우드를 활용한 협업 및 문제해결 교육이 주효할 것이라는 의견을 주었다. “메타버스 플랫폼을 활용한 교육 시에 발생할 수 있는 문제점”의 영역에서 조사참여자들은 디지털 기기 보유, 안정적 네트워크 유지, 정보 접근 능력 등의 차이로 메타버스 접근 시 불평등 문제의 발생 가능성과 게임처럼 인식하여 무례한 행동의 가능성(네티켓 부족, 일방적 소통/ 무응답 등), 그리고 교사의 역량에 따라 교육의 질에 차이가 날 가능성에 대한 우려를 나타냈다. “교육용 메타버스 플랫폼이 갖춰야 할 기능”의 영역에서 응답자들은 학습자가 수업에 잘 참여하는지 여부를 빠르게 파악하고 모니터링 하는 기능(학생들의 참여율/발언량 확인, 아바타만 있고 자리에 없는지 여부 확인 등), 실시간으로 협업할 수 있는 클라우드 기능, 다양한 형태의 공유 기능(화면 공유, 파일 공유, 링크 공유 등), 모바일과 PC로 모두 접근 가능, 그리고 동시에 많은 수의 학생이 이용해도 충분하고 안정적인 플랫폼 기능이 필요하다는 의견을 제시하였다. “교육용 메타버스 플랫폼 활용 시에 필요한 인프라 및 환경”의 영역에서 조사참가자들은 디지털 기기(PC, 스마트폰, 태블릿 PC 등)와 다양한 하드웨어(헤드셋, 마이크, 카메라 등)와 여러 디지털 기기와 OS(윈도우, 안드로이드, iOS 등)를 아우를 수 있는 플랫폼, 그리고 빠르고 안정적인 네트워크가 필요하다는 의견을 모았다. “학습공간으로서 메타버스의 효율적인 활용방법”의 영역에서 조사참여자들은 다양한 학습 공간 연출(시즌이나 주제별로 학습 공간 구성을 유연하게 변경, 학생들의 성과물을 교실 디자인에 즉각 반영하여 수업에 대한 재미와 보람을 느끼게 함 등)할 수 있는 것과 디지털 윤리의식 교육을 선행적으로 실시하는 것이 필요하다고 응답하였다. 마지막으로, “교육용 메타버스 플랫폼에서 진행하면 효율적일 교과 및 교육 콘텐츠”의 영역에서 응답자들은 디지털 페인팅, 모뎀별 3D 조형물 제작, 사이버 미술관 탐방, 교과에 실린 미술 작품 소개, 컴퓨터 그래픽 등을 활용한 미술교육과 해외친구 만나 회화 공부하기, 아바타 활용 영어연극, 아바타 캡처 이미지 활용 포토톤, 인공지능과 스무

고개 게임하기 등을 통한 영어교육, 그리고 해외 문화 탐방, 환경문제 체험, 메타버스 학교 선거, 메타버스 학교 규정 만들기 등을 체험해 보는 사회문화 교육이 효율적일 것이라고 응답하였다.

전술한 결과의 요약 내용을 토대로 교육용 메타버스 개발 및 메타버스의 교육적 활용 방향성을 다음과 같이 제시할 수 있다.

메타버스는 체험학습, 창작활동, 문화교류 측면에서 전통적인 수업의 한계를 극복하고 학습의 효과를 향상시킬 수 있으므로 미래 교육에 메타버스를 적극 활용할 필요가 있다. 또한 미술교육, 영어교육, 사회문화교육뿐만 아니라, 우주, 인체 체험 등 과학 교과에 이르기까지 다양한 교과에 적용할 수 있으므로 특정 교과가 아니라 모든 교과에서 활용을 검토해야 한다. 단, 메타버스 교육 시 보유 기기로 인한 불평등 문제를 해결하기 위해 정부와 시도 교육청 차원에서 디지털 기기의 제공을 검토해야 할 필요가 있으며, 메타버스에서의 무례한 행동, 비윤리적인 행동 등을 해결하고 사전에 예방하기 위해 디지털 에티켓 교육과 디지털 시민교육을 포함한 디지털 리터러시 교육이 선행되어야 한다. 또한 교사의 디지털 활용 역량 차이로 인한 격차 문제를 해소하기 위한 교사 연수도 마련되어야 한다.

정부는 메타버스 관련 산업육성을 위해 2022년 1월, ‘디지털 신대륙, 메타버스로 도약하는 대한민국’을 비전으로, 범부처 「메타버스 신산업 선도전략」 발표하고 글로벌 메타버스 선점, 메타버스 전문가 양성, 메타버스 공급기업 양성, 메타버스 모범사례 발굴의 ‘4대 목표’ 설정하여, 플랫폼 활성화, 인재 양성, 기업 육성, 사회 기반 마련의 ‘4대 추진전략’ 수립 및 ‘24개 세부과제’를 선정하는 등 지속적인 국가전략을 발표하며 생태계 활성화를 위한 노력을 하고 있다. 한편, ‘메타버스 경제 활성화’ 국정과제 이행을 위한 ‘메타버스 경제 활성화 민관 TF’를 출범(‘22.7.15.) 시켰고, 펀드 조성, 플랫폼 개발, 인력 양성, 지역 생태계 활성화 등의 정책을 시행 중이다. 이와 더불어, 2022년 11월, 메타버스의 역기능 우려에 대응해 관련 부처, 전문가, 업계, 시민단체 등의 의견 수렴을 거친 ‘메타버스 윤리원칙’ 발표하였고, 그 주요 내용으로 온전한 자아, 안전한 경험, 지속가능한 번영의 ‘3대 지향 가치’와 진정성, 자율성, 호혜성, 사생활 존중, 공정성 등 ‘8대 실천 원칙’을 마련하였다. 이렇듯 메타버스와 관련한 생태계의 활성화를 위한 정부의 움직임 속에서 알 수 있듯, 포스트 코로나를 준비하는 시점에서, 공교육의 디지털 전환(digital transformation)은 단순한 에듀테크(edutech)의 개념을

넘어 메타버스 같은 초연결 플랫폼과도 연결되어 있는 것을 알 수 있다.

이러한 정부 정책을 통해 정부도 메타버스를 시대적 큰 변화로 인식하고 있음을 알 수 있다. 아무도 가보지 않은 새로운 세계는 기회의 땅이자 설레임의 대상이기도 하지만 미지의 땅만큼 두려움의 대상이기도 하다. 교육용 메타버스는 학생을 시험 대상으로 쓸 수 없다는 교육이라는 특수성 때문에 주의가 필요하고 돌다리도 두드리고 가듯 반드시 검증 절차가 필요하다. 그렇다고 지나친 주의 때문에 주저하다 미래 세대가 해야 할 경험의 기회를 박탈해서는 안된다. 따라서 시류에 휩쓸려 성급하게 사업을 추진하며 목적성을 잃지 않도록 철저한 검증과 단계적 접근을 통해 시행해 나가는 것이 바람직할 것이다.

본 연구는 교육용 메타버스에 대한 방향성 제시와 개발에 있어 필요한 기능들과 관련된 연구가 매우 희박한 상황에서 실증적인 정책 제안을 할 수 있는 근거자료로서 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 하지만, 3차 이상의 델파이 조사를 수행하여 보다 완벽한 의견수렴을 이끌어 내지 못하고 2차 델파이 조사로 결론이 도출된 점은 본 연구의 한계점이라 할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 본 연구에서 도출된 주제들은 추후 질적연구(예, 포커스 그룹 연구) 등에서 주제 질문들을 선정하는 데 있어 유용한 가이드를 해 줄 것임이라 판단되고, 그러한 교육용 메타버스의 발전 방향에 대한 연구들이 후속 연구들로 활성화 되어지길 바란다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by Seoul Education Research and Information Institute.

REFERENCES

- [1] H. Kim, "Digital Transformation of Education Brought by COVID-19 Pandemic," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 26, No. 6, pp. 183-193, Jun. 2021. DOI:10.9708/JKSCI.2021.26.06.183
- [2] H. Jeong, S. Roh, J. Jung, and Y. Cho, "The challenge of the spread of Covid-19 to education: High quality remote learning for everyone," *Journal of Educational Technology*, Vol. 36, No. 3, pp. 645-669, Sept. 2020. DOI:http://dx.doi.org/10.17232/KSET.36.3.645
- [3] G. Cuaton, "Philippines Higher Education Institutions in the time of COVID-19 Pandemic," *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, Vol. 12, No. 1, Sup 2, pp. 61-70, Jun. 2020. DOI:10.18662/rrem/12.1sup2/247
- [4] United Nations, "Education during COVID-19 and beyond," *United Nations Policy Brief*, Aug. 2020.
- [5] H. Yoon, "Distance Learning for Metaverse Era: Toward New Interaction and Communication," *Journal of the KSME*, Vol. 61, No. 8, pp. 49-54, Aug. 2021.
- [6] KERIS, "Educational Utilization of Metaverse: Possibilities and Limitations," RM2021-6, 2021.
- [7] H. Hong, "Exploratory Study for Educational Application of Metaverse," *Culture and Convergence*, Vol. 43, No. 9, pp. 1-23, Sept. 2021. DOI:https://doi.org/10.33645/cnc.2021.09.43.9.1
- [8] L. Lee, T. Braud, P. Zhou, L. Wang, D. Xu, Z. Lin, A. Kumar, C. Bermejo, and P. Hui, "All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda," *Journal of Latex Class Files*, Vol. 14, No. 8, pp. 1-66, Sept. 2021. DOI:10.13140/RG.2.2.11200.05124/8
- [9] S. Ko, H. Jung, J. Kim, and Y. Shin, "Concept and Direction for Development of Metaverse," *Korea Information Processing Society Review*, Vol. 28, No. 1, pp. 7-16, Mar. 2021.
- [10] S. Lee, "(Log In) Metaverse: The revolution of Human x Space x Time," *SPRI Issue Report*, Mar. 2021.
- [11] Center for Digital Literacy, "Education in the era of Metaverse," https://bit.ly/cdl_metaverse, Feb. 2022.
- [12] Y. Lee, and D. Shin, "An Investigation of the Implementation of Online Classes in the Untact Era Caused by the COVID-19 Pandemic," *Journal of Curriculum and Evaluation*, Vol. 23, No. 4, pp. 39-57, Nov. 2020. DOI:https://doi.org/10.29221/jce.2020.23.4.39
- [13] J. Han, 80% of teachers says, "The learning gap among students has been widened" http://www.itdaa.kr/news/articleView.html?id_xno=31355
- [14] M. Park, "Educational Inequality and Future Tasks Caused by COVID-19," *Conference Paper Collection of the Korean Society for the Study of Elementary Education*, pp. 73-101, 2020.
- [15] B. Seo, "Teacher's Role in Distance Learning: Three Way Interaction Effect of Academic Engagement, Digital Devices, and Feedback," *Korean Journal of Sociology of Education*, Vol. 30, No. 4, pp. 173-197, Dec. 2020. DOI:10.32465/ksocio.2020.30.4.007
- [16] Y. Noh, and K. Lee, "A Study on Factors Affecting Learner Satisfaction in Non-face-to-face Online Education," *The Academy of Customer Satisfaction Management*, Vol. 22, No. 3, pp. 107-125, Oct. 2020. DOI:10.34183/KCSMA.22.3.5
- [17] KERIS, "Analysis of elementary and secondary schools' distance education experiences and perceptions according to COVID-19:"

- Focus on basic statistical results,” GM2020-11, 2020.
- [18] S. Kwon, “Exploring the online class experience and perception of the elementary and secondary teachers in Corona era,” *Journal of Educational Technology*, Vol. 36, No. 3, pp. 745-774, Sept. 2020. DOI:10.17232/KSET.36.3.745
- [19] B. Baek, S. Lee, and B. Park, “COVID-19 and Education: Implications for Transformation of Educational System,” *GIE Issue Paper*, Jul. 2020.
- [20] J. Lee, M. Park, M. So, and S. An, “COVID-19 and Education: Focus on Life and Conception of Members of the School,” *GIE Issue Paper*, Jul. 2020.
- [21] S. An, J. Kim, and J. Lee, “A Consensual Qualitative Research on Elementary School Teachers’ Experience of Distance Learning,” *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 3, pp. 1385-1410, Feb. 2020. <http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.3.1385>
- [22] H. C. Kim, M. Kim, and I. Park, “How to Develop a Metaverse Platform for Educational Purpose: A Focus Group Study,” *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 27, No. 9, pp. 253-265, September. 2022. <https://doi.org/10.9708/jksoci.2022.27.09.253>
- [23] S. 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, Apr. 2022. <https://doi.org/10.46392/kjge.2022.16.2.289>
- [24] E. Yang, and J. Ryu, “Effects of Peer and Teacher Avatars on Learning Presence and Visual Attention in the Metaverse Learning Environment,” *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 27, No. 4, pp. 1629-1653, Dec. 2021. DOI:10.15833/KAFEIAM.27.4.1629
- [25] Poeschl, S, and Doering, N, “Measuring co-presence and social presence in vital environments-psychometric construction of a German scale for a fear of public speaking scenario,” *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, Vol. 13, 58-63, Jan. 2015. DOI:10.3233/978-1-61499-595-1-58
- [26] Biocca, F, Harms, C, and Gregg, J, “The networked minds measure of social presence: Pilot test of the factor structure and concurrent validity,” Paper presented at the International Workshop, 2001.
- [27] Swan, K, & Shih, L. F, “On the nature and development of social presence in online course discussions,” *Online Learning*, Vol. 9, No. 3, 115-136, 2005. DOI:10.24059/olj.v9i3.1788
- [28] Lim, T, Yang, E. B, Kim, K, H, and Ryu, J. H, “A study on the user experience analysis of high school career education program using metaverse,” *Journal of Learners-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 15, 679-695, Aug. 2021. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.15.679>
- [29] Kim, J. Y, “A study of theater education using 3D MUVE (Multi-User Virtual Environments),” *Journal of Korea Association for Drama/Theater and Education*, Vol. 12, No. 2, 3-42. Sept. 2020. <https://doi.org/10.31342/JKADTE.2020.12.2.02>
- [30] P. Kim, “A study on Metaverse Learning using Telepresence and Gamification as Educational Scaffolding,” *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 24, No. 6, 69-80, Dec. 2021. <https://doi.org/10.32431/kace.2021.24.6.006>
- [31] J. S. Lee, “The Delphi Method,” Seoul: Kyoyookbook, 2011.
- [32] N. C. Dalkey, B. B. Brown, and S. Cochran, “The Delphi method: an experimental study of group opinion,” Santa Monica, CA: Rand Corporation, 1969.

Authors



Hee Chul Kim received the B.A. degree in Social Work from Yonsei University, Korea in 1999 and MSW and Ph.D. degrees in Social Welfare from University at Albany(SUNY), USA, in 2008 and 2017.

Dr. Kim is currently an Adjunct Professor in the Department of Social Welfare at Hallym University and a Senior Researcher at Center for Digital Literacy. He is interested in Metaverse, Digital Literacy, On-line Education, and Mental Health.



Iljun Park received a B.S. degree in Social Work from Yonsei University, Korea in 1993. He established the Center for Digital Literacy(CDL) in 2016 and was appointed as an Adjunct Professor at Ewha University in

2020 and 2021. He is currently a Chairman of CDL and an Adjunct Professor at Solbridge International School of Business. He is interested in Metaverse, Digital Literacy, AI, and Online Education.



Myoeun Kim received a B.S. degree in Industrial Design from Hongik University, Korea in 1998 and a M.S. degree in Computer Science from Korea National Open University, Korea in 2004, and in Fine Arts

from Hongik University, Korea in 2006. She established the Center for Digital Literacy(CDL) in 2016 and was appointed as an Adjunct Professor at Ewha University in 2020 and 2021. She is currently a Representative of CDL and serves as a member of the National Data Policy Committee under the Prime Minister. She is interested in Metaverse, Digital Literacy, Digital Twin, AI, and Online Education.