

메타버스 기반 기록정보서비스 적용 방안 연구

A Study on Application of Archival Information Services Based on Metaverse

김현진(Kim, Hyunjin)* · 임진희(Yim, Jinhee)**

1. 서론
 - 1) 연구배경과 목적
 - 2) 선행연구
 - 3) 연구범위와 방법
2. 새로운 기회, 메타버스
3. 메타버스 시대의 이용자서비스 재발견
 - 1) 메타버스 기반 전시 및 체험 프로그램
 - 2) 홍보 측면의 NFT 기록물 활용
 - 3) 시사점
4. 메타버스 기반 대통령기록전시관 설계 및 구현
 - 1) 메타버스 가상전시관 구축 시 고려사항
 - 2) 메타버스 대통령기록전시관 개발 과정
 - 3) 메타버스 전시의 이점
5. 결론

* 알엠소프트 신기술개발Cell(hyunjin1269@rmssoft.kr)(제1저자).

** 이화여자대학교 정책과학과 초빙교수(yimjihkr@empas.com)(교신저자).

■ 투고일: 2022년 09월 14일 ■ 최종심사일: 2022년 10월 02일 ■ 최종확정일: 2022년 10월 11일.

■ 기록학연구 74, 119-153, 2022, <https://doi.org/10.20923/kjas.2022.74.119>

〈초록〉

메타버스는 현실과 가상의 세계를 결합하여 시공간의 제약 없이 현실에서의 모든 경험과 활동이 그대로 가상에서도 가능한 세계이다. 현재 사회, 경제, 문화의 영역으로 메타버스 기술이 확대 및 융합되고 있으며, 특히 주 이용자층인 MZ세대는 메타버스 세계에서 게임, 콘텐츠, 문화, 전시, 공연 등 다양한 문화 활동을 영위하고 있다. 문화기관 중 하나인 기록물관리기관은 MZ세대에게 기록물의 가치와 의미를 알릴 수 있도록 기록정보서비스를 메타버스 기술과 융합하여 새로운 형태의 서비스를 제공해야 한다. 이는 MZ세대들의 흥미를 유발시켜 자연스럽게 기록관의 인지도 상승과 방문 및 이용 증가로 이어질 것이며, 이용자 저변을 확대할 수 있는 계기가 될 것이다. 이에 본 연구에서는 메타버스의 개념, 유형, 서비스별 특징에 대하여 살펴보고, 서비스별 대표 메타버스 플랫폼을 선정하여 전시, 체험, 홍보 등의 기록정보서비스에 적합한 플랫폼 활용 방안을 제안하였다. 또한, 블록체인 기반 소셜형 메타버스 플랫폼인 ‘스페이셜(Spatial)’을 활용하여 직접 전시콘텐츠를 제작해봄으로써 제안하는 고려사항과 제작 공정 및 메타버스 전시의 이점을 확인하고자 한다.

주제어 : 메타버스, 가상세계, 가상공간, MZ세대, 기록정보서비스, NFT, 대통령기록

〈Abstract〉

Metaverse combines the real and virtual worlds to create a world where all experiences and activities in the real world are possible even in the virtual world without time and space constraints. Currently, metaverse technology is expanding and converging into the realms of society, economy, and culture. In particular, the MZ generation, the main user base, is engaged in various cultural activities such as games, contents, culture, exhibitions, and performances in the metaverse world.

Archives, one of the cultural institutions, should provide a new type of service by fusion of Archival information services with metaverse technology so that the MZ generation can know the value and meaning of archives. This will arouse the interest of the MZ generation, which will naturally increase the awareness of the archives, increase visits and use, and will serve as an opportunity to expand the user base. Therefore, in this study, the concept, type, and characteristics of each service were examined, and the representative metaverse platform for each service was selected and a platform utilization plan suitable for Archival information services such as exhibition, experience, and publicity was proposed. In addition, by using 'Spatial', a blockchain-based social metaverse platform, to directly produce exhibition contents, we want to check the considerations suggested, the production process, and the advantages of the metaverse exhibition.

Keywords : Metaverse, Virtual Worlds, Virtual Space, MZ Generation, Archival Information Services, NFT, Presidential Archives

1. 서론

1) 연구배경과 목적

최근 메타버스(Metaverse)라는 용어가 전 세계적으로 다양한 언론이나 소셜미디어에서 유행처럼 퍼져 나가면서 새로운 미래상으로 주목받기 시작했다. 포스트 인터넷 시대를 주도하는 새로운 패러다임으로서 메타버스가 부상하고 있으며, 다양한 산업 분야에서는 메타버스가 새로운 기회를 창출할 것으로 인식하고 있다(이승환, 2021). 글로벌 IT 기업들은 메타버스 산업을 개척하고, 주도하기 위해 메타버스 시장으로

뛰어 들고 있다. 국내 대표 IT 기업인 네이버는 메타버스 기업으로서의 변신을 선언하며, 현실 세계의 ‘나’를 대변하는 아바타를 통해 세계 각국의 사람들과 소통할 수 있는 메타버스 플랫폼인 제페토(Zepeto)를 출시했다. 제페토를 통해 이용자들은 자신을 닮은 아바타를 만들어 가상 세계에서 친구들과 소통, 수업, 회의, 업무, 쇼핑, 게임 등 현실과 유사한 활동을 경험할 수 있다. 또한, 이용자들이 자체적으로 생산한 아이템들을 판매하여 수익 창출이 가능한 경제 활동까지 이루어지고 있다. 이처럼 메타버스 공간에서 현실 세계의 사회적·경제적·문화적 활동이 일어나고 있다.

메타버스가 적용되고 있는 분야는 계속 확장되고 있다. 이제는 메타버스의 영향력이 문화기관으로 확대되고 있는데, 국립중앙박물관에서는 지난해 10월 제페토에 ‘힐링동산’이라는 이름으로 국보 금동미륵보살반가사유상의 가치를 공간으로 형상화하여 MZ세대의 흥미를 유발할 수 있는 콘텐츠를 제공하고 있다. 실제로 ‘힐링동산’이 공개된 이후 방문자 수는 95 만 명 이상으로 집계되었다.

도서관 또한 MZ세대를 겨냥한 맞춤형 서비스를 메타버스에서 제공하고 있다. 한성대학교 학술정보관은 ‘한성 북니버스’라는 이름으로 제페토에 메타버스 도서관을 개관하였으며, 자료실과 열람실 등 현실 도서관의 모습을 그대로 재현했다. 학생들이 도서관 대탈출, 상상독서, 퀴즈 등의 다양한 콘텐츠를 즐길 수 있도록 게임공간을 마련하는 등 메타버스를 활용한 새로운 서비스 방향을 제시했다.

이처럼 메타버스는 공공 및 문화 영역으로 점차 확대되어 가고 있으며, 미래의 흐름으로 여겨지고 있다. 문화기관 중 하나인 기록물관리기관에서 메타버스를 활용한 사례는 찾아보기 힘들다. 기록의 가치에 대한 국민들의 인식 변화, 기록문화 확산 등을 위해서는 기록정보서비스 영역에 메타버스 기술을 접목할 필요가 있다. 가령, 기존의 기록정보콘텐츠를 가상공간 내에 구축하여 해당 콘텐츠와 연관된 퀘스트가 주어

지고 이를 해결해 보상을 받는 게임 형식을 적용시킬 수 있다. 또한, 아키비스트가 이용자와 함께 가상 기록관의 공간을 투어하며 시설 견학 또는 전시된 기록을 설명하는 방식으로 콘텐츠를 구성해볼 수도 있다. 이처럼 새로운 유형의 기록정보서비스 활용이 이루어진다면, 메타버스의 주 이용자층인 MZ세대¹⁾의 흥미를 유발시켜 자발적인 참여를 유도할 수 있을 것이다. 이용자들의 흥미는 자연스레 기록관의 인지도 상승과 방문 및 이용 증가로 이어질 것이며, 기존의 기록관에 대한 딱딱한 이미지를 탈피하고 친숙한 공간으로서 인식될 것이다.

기록물관리기관은 대표적인 문화유산기관으로서 역사적·문화적·사회적 가치가 있는 수많은 영구기록을 보존 및 관리하는 기관이다. 국가기록원은 기록물의 활용과 이해를 높이기 위해 다양한 유형의 기록물을 콘텐츠화하여 이용자들에게 제공하고 있다. 현재 국가기록원에서 제공되고 있는 기록정보콘텐츠는 67개(국가기록원 홈페이지, 2022. 06. 04.)이다. 이를 통해 MZ세대의 다양한 요구에 대응할 수 있는 메타버스 기반의 지속 가능한 기록정보콘텐츠 활용 전략을 모색할 수 있다. 또한 기록의 교육적 기능, 전시관람 기능, 학습 및 체험 기능, 기록유산 관리 기능 등을 결합한 다양한 방식으로 메타버스 기반 기록정보서비스 활용방안을 구상해볼 수 있다. 이는 MZ세대의 관심과 긍정적인 이미지를 각인시키는 데에 기여할 수 있으며, 기록의 가치를 효과적으로 교육할 수 있는 기회로 이어질 것이라 사료된다.

따라서 본 연구에서는 메타버스를 활용하여 기존의 기록물관리기관이 제공하지 못했던 새로운 형태의 기록정보서비스를 제공할 수 있음을 집중 조명하여 메타버스 시대에 미래의 기록관이 나아가야 할 방향과 기록정보서비스의 운영 방안을 제안하고자 한다. 그리고 향후 메타

1) 1981년에서 2000년대 초반 사이에 태어난 밀레니얼과 Z세대를 통칭하는 말로 디지털과 온라인에 익숙한 디지털 네이티브(Digital Natives)이며, 최신 유행과 남들과는 다른 이색적인 경험, 문화를 추구하는 세대이다(이경은 외, 2022).

버스에서 기록물관리기관의 디지털 콘텐츠와 데이터를 보호하기 위한 수단으로써 활용 가능한 블록체인 기반의 NFT 기술 적용 및 활용방안도 함께 제안하고자 한다.

2) 선행연구

본 연구는 다차원의 디지털 세계에서 행해지는 모든 기술과 서비스를 포함하는 광의의 메타버스가 아닌 3D 기반 가상세계에서 아바타를 통해 활동하는 협의의 메타버스에 초점을 맞추어 연구를 진행하고자 한다. 이에 현재까지 기록학 분야에서는 협의의 메타버스 서비스를 다룬 연구가 전무하기에 선행연구는 내용 구성에 따라 기록학 영역의 ICT 신기술 활용 연구와 협의의 메타버스 기반 서비스를 다룬 연구, 그리고 블록체인 기반의 메타버스 활용 연구 등으로 구분하고자 한다.

첫째, 기록학 영역의 ICT 신기술 활용 연구 관련하여 유호선 외(2017)는 이용자들에게 생동감 있는 온라인 전시콘텐츠를 제공하기 위하여 대통령기록물을 대상으로 3D VR 콘텐츠로 구현 시 고려사항과 구현방법 및 개발과정을 제시하였다. 당시의 첨단기술인 VR을 활용하여 시간적 제한이 없는 전시 콘텐츠를 제공하였지만, 규정된 공간에서만 활동이 가능한 점과 다수의 이용자가 동시에 관람할 수 있는 동시성이 부재하다는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 메타버스만의 특징을 기반으로 여러 이용자가 동시간대에 동일한 또는 상이한 경험을 할 수 있는 메타버스 전시콘텐츠를 제작하고자 한다.

원주혜 외(2022)는 기록관리에 NFT 기술을 적용함으로써 전자기록의 진본성과 무결성 입증에 가능하며, 감사추적에 용이하다고 하였다. 또한, 행위 및 사건에 대한 기록, 행정박물, 무형유산기록 등의 유형이 NFT로 활용가치가 있지만, NFT의 저작권 관련 논의가 선행되어야 함을 강조하였다. 해당 연구는 기록학 영역에 NFT의 활용 가능성을 제시한

첫 연구로 큰 의미가 있지만, NFT 제작 방법 및 절차를 세부적으로 제시하지 못한 점과 현업에서 실질적으로 활용할 수 있는 방법을 다루지 못한 한계가 있다.

둘째, 협의의 메타버스 기반 콘텐츠 구성 및 서비스 활용 연구 관련 해서 김영주 외(2022)는 공공도서관 이용 경험이 있는 MZ세대 대상으로 메타버스 서비스에 대한 인식을 조사하였다. 분석결과를 바탕으로 메타버스 관련 기초교육·정보 제공, 독서토론, 동호회 등 소통 기반의 서비스와 시공간 제약 없는 프로그램 제공, 메타버스 전문성을 갖춘 사서에 의한 서비스 제공, M세대를 위한 재미요소가 가미된 서비스 제공 등 공공도서관에 메타버스 도입 시 방향에 대하여 제안하였다. 서정호(2022)는 디지털 지역문화콘텐츠 제작을 위하여 직지와 청주 흥덕사지를 디지털로 복원하여 3D로 제작한 후, 제페토에 퍼블리싱하였다. 제작 과정은 아이디어 구상 및 스케치 작업-블렌더3D 및 유니티 엔진을 활용한 콘텐츠 및 아이템 제작-제페토 스튜디오를 활용한 등록 및 퍼블리싱-제페토 플랫폼의 자체 승인심사 진행 및 게시 순으로 진행되었다.

상기의 선행연구에서 나타나는 한계점은 메타버스 내 디지털 자산의 소유권리 증명·보호, 데이터의 무결성·신뢰성 보장, 메타버스 플랫폼 간의 상호운용성 활성화 등 많은 이점을 제공하는 핵심 기술인 블록체인 기반 메타버스 및 NFT 기술 관련 내용을 언급한 연구가 부족하다는 점이다.

셋째, 블록체인 기반의 메타버스 활용 연구에서 Thippa Reddy Gadekallu et al.(2022)는 메타버스에서 데이터의 수집·저장·공유·상호운용성·개인정보보호 등의 기술적 관점에서 블록체인 적용을 제안하였으며, 메타버스를 가능하게 하는 기술인 XR, 디지털 트윈, AI, 빅데이터, 홀로그램 텔레프레즌스 등의 기술 환경에 블록체인과의 통합으로 연계되는 효과를 강조하였다. 이에 블록체인의 특징인 자산관리, 스마트 계약, 트랜잭션 관리 및 공유 데이터 원장을 통해 메타버스에서 디지털

콘텐츠와 데이터의 무결성·신뢰성 보장, 보안 강화, 추적 가능성 개선, 상호운용성 활성화, 효율성 및 속도 향상과 같은 많은 이점을 제공한다고 하였다. 신지민 외(2022)는 메타버스에서 활용되는 NFT의 특성과 기능을 분석하였으며, 결과로 가상세계에서 게임기능, 증강현실에서 수집기능, 거울세계에서 증명기능, 라이프로그에서는 기록기능으로 활용되고 있다고 주장하였다.

3) 연구 범위와 방법

본 연구는 메타버스 기반 기록정보서비스의 활용성을 높일 수 있는 방안을 제안하기 위해 다음과 같은 절차로 진행하였다.

첫째, 국내외 메타버스 선행연구를 바탕으로 메타버스의 정의 및 유형을 파악하고, 용도와 서비스 목적이 상이한 메타버스 플랫폼별로 직접 접속하여 제공되는 서비스의 주된 목적과 제공 가능한 서비스 방식은 무엇인지, 플랫폼 간의 차별성 등 메타버스에 대한 전반적인 핵심특성에 대하여 심층적으로 분석을 수행하였다. 분석한 내용은 기록정보서비스와 결합한 새로운 형태의 메타버스 서비스를 구현하는 데에 자유도가 높은 메타버스 플랫폼을 선정하는 과정에 참고되었다.

둘째, 메타버스 초기 서비스 모델과 블록체인 기반의 NFT 기술과 결합한 메타버스 서비스 모델의 차이에 대해 고찰하였다. 이를 바탕으로 메타버스 및 NFT 기술 기반의 전시, 체험 학습, 홍보 등 기록정보서비스 활용 방안을 제안하였다.

셋째, 3장에서 언급하는 활용전략으로서 제시한 전시 형태의 메타버스 서비스를 직접 기획하고 구현하였다. 메타버스 플랫폼은 최근에 주목받는 블록체인 기반의 메타버스 플랫폼인 ‘스페이셜(Spatial)’을 사용하였다. 전시에는 대통령기록관의 기록물을 활용하였으며, 메타버스 전시관 구축 시 고려사항과 단계별 구현 방법 및 절차를 제시하였다.

2. 새로운 기회, 메타버스

메타버스는 ‘초월·가상’을 뜻하는 메타(Meta)와 ‘세상·우주’를 뜻하는 유니버스(Universe)의 합성어로 제2의 자아인 아바타를 통해 현실세계를 복제하거나 새롭게 창조된 세계에서 사회, 경제, 문화, 여가, 게임 등의 전반적인 활동이 가능한 가상세계를 뜻한다(이승환, 2021). 여러 논문이나 학자마다 그 의미와 해석이 다르지만, 현재 MZ세대에게 주목받고 있는 메타버스를 언급할 때, 보편적으로 현실과 연결되면서 초월한 3차원의 가상세계를 기반으로 아바타를 통해 사회, 문화, 여가, 경제 등 다양한 활동을 영위하는 가상의 공간이라는 협의의 개념으로 정의하고 있다. 본 연구에서는 메타버스를 현재 나타나는 가상세계, 증강현실, 미러월드, 라이프로그 등의 모든 기술과 서비스를 포함하는 광의의 메타버스 개념보다는 아바타를 통해 가상세계를 탐험하는 협의의 메타버스에 초점을 맞추어 연구를 진행하고자 한다.

메타버스의 유형을 구분한 다수의 기존 연구에서는 협의의 메타버스 서비스를 게임형과 생활형(소셜형)으로 분류하였다. 본 연구의 주된 목적은 협의의 메타버스 서비스 중에서도 기록정보서비스에 적합한 메타버스를 선정하는 것이다. 이에 따라 기록정보서비스를 활용하기에 적합하고 유용한 기능을 보유한 메타버스 서비스를 모색하기 위해 선행 연구들에서 제시한 메타버스 유형을 구분하여 각각의 특징을 살펴보았다. 또한, 분석한 결과에 대응하는 메타버스 서비스 유형별 대표 플랫폼을 임의로 1개씩 선정하여 주요 기능과 특징을 조사하였다.

게임형 메타버스 서비스는 허구적인 세계관 안에서 운영자가 부여한 규칙과 유저가 선택한 역할에 따라 주어진 임무를 수행하는 서비스이다. 이러한 프로세스로 인해 유저는 공통의 목적을 가진 타 유저와의 협력 혹은 경쟁의 관계를 맺으며, 보다 게임에 몰입할 수 있는 긍정적인 효과를 얻게 된다. 또한, 유저는 플랫폼에서 제공하는 제작 툴 또는

유니티, 언리얼 등의 게임 엔진을 이용하여 아이템, 건물 등의 오브젝트와 게임 콘텐츠를 직접 제작함과 동시에 소비 및 공유한다. 현재 게임형 메타버스에는 다양한 이용자의 니즈를 충족시키기 위해 소셜형 메타버스에서만 볼 수 있는 소셜 기능이 추가되고 있다. 게임을 즐긴 타 유저와 함께 유명 아티스트의 콘서트를 보러 가기도 하고, 프라이빗한 공간에서 파티를 즐기는 등 게임을 넘어 다양한 사교활동을 경험하고 공유할 수 있다. 따라서 게임형 메타버스는 게임요소가 들어간 콘텐츠가 주된 서비스 방향이자 핵심콘텐츠이며, 다양한 이용자의 니즈를 반영하기 위해 소셜 기반으로 확장되고 있는 서비스이다.

소셜형 메타버سر란 기존의 소셜 네트워크 서비스의 기능을 가지고 현실의 세계를 반영한 가상의 세계를 뜻한다. 운영자는 디지털 공간과 제작 도구만을 지원할 뿐 이용자는 어떠한 역할과 규칙에 의해 제한받지 않은 채 자신이 원하는 모든 객체를 만들 수 있고, 제작된 공간에서 여러 활동을 통해 사회적 네트워크를 형성하고 친목을 다진다. 또한, 운영자에 의한 공통의 목적의식이 부여되지 않기 때문에 이용자들은 각각의 목적에 맞는 활동을 할 수 있다. 즉, 이용자는 자신의 의지대로 선택하고 결정할 수 있어 더욱 자율성이 보장된 서비스를 제공 받는다. 현재 소셜형 메타버스 서비스는 게임화가 진행되고 있다. 소통 공간 위주의 비게임 영역에 게임요소와의 융합이 이루어지고 있다. 소셜형 메타버스의 대표적인 사례인 제페토에는 좀비 피하기, 물총 배틀, 라이딩, 탈출, OX 퀴즈, 모험 등 게임요소가 들어간 오락거리를 마련해두고 있다. 따라서 현재 소셜형 메타버스 서비스는 커뮤니케이션 공간과 현실의 일상에서 이루어지는 모든 활동과 연계되는 콘텐츠를 제공하는 것을 본질적인 특성으로 가지고 있으며, 이외에도 게임을 통해 현실에서 할 수 없는 경험까지 제공하는 서비스로 확장되고 있다.

메타버스 서비스의 유형에 따라 운영되고 있는 국내외 대표 플랫폼 중 게임형 메타버스 플랫폼은 포트나이트, 로블록스, 마인크래프트 등

이 있으며, 소셜형 메타버스 플랫폼으로는 제페토, 스페이셜, 디센트럴랜드 등이 있다. 이 중에서 전 세계적으로 2억 명 이상의 이용자를 보유하고 있는 플랫폼으로 포트나이트와 제페토가 있는데, 이 두 플랫폼의 가장 큰 차이점은 UGC(User Generated Contents, 사용자 제작 콘텐츠)다. 포트나이트에서 제공되는 제작 도구는 ‘포크리’ 모드의 콘텐츠에서 섬 꾸미기, 건물 짓기 등 제한적인 형태로만 지원되고 있다. 반면에 제페토의 경우는 빌드잇, 스튜디오 등과 같은 제작 플랫폼뿐만 아니라 3D 모델링 소프트웨어와 게임 제작엔진과의 호환으로 아이템 및 공간 제작은 물론 고품질의 콘텐츠를 이용할 수 있다. 즉, 게임과 일부 공간만 제작이 가능한 포트나이트와 다르게 제페토는 창작의 범위가 보다 확장된 서비스라 할 수 있겠다.

메타버스 플랫폼에서 기록정보서비스를 구현하기 위해서는 관련 유용한 기능이 탑재된 메타버스 플랫폼을 선택할 필요가 있다. 박물관과 도서관이 메타버스 플랫폼으로 제페토를 선택한 이유 중 하나는 보유 콘텐츠를 메타버스로써 표현하는 데에 제한이 없는 무한한 자유를 지녔기 때문이라고 볼 수 있다. 기록물관리기관에서도 메타버스 서비스를 활용하고자 할 때는 자유도가 높은 메타버스 플랫폼을 선정하는 것이 중요하다.

최근 메타버스 플랫폼은 가상 세계에서 경제 활동을 극대화할 수 있는 기술인 블록체인과 결합하여 서비스를 제공하고 있다. 메타버스에 블록체인 기술 결합이 중요한데 그 이유는 NFT(Non Fungible Token, 대체 불가능한 토큰)때문이다. NFT는 발급된 토큰마다 고유 값이 부여되어 모두 다른 가치를 갖는 암호화폐를 말한다. NFT는 메타버스 속에서 주로 희소성 있는 디지털 자산을 블록체인상에 토큰화할 때 사용되며, 유일하고 가치 있는 자산임을 입증하는 도구로 활용되고 있다. 예로 ‘디센트럴랜드’라는 메타버스 플랫폼에서 NFT로 사용되고 있는 것은 토지, 디지털 아트, 디지털 콘텐츠 등이다. 토지를 소유한 유저는 건물을

지을 수 있으며, 그 건물 안에 자신이 만든 창작물을 배치하여 게임 및 전시 등 다양한 목적으로 활용할 수 있다. 희소성을 지니므로 플랫폼 내 마켓플레이스 또는 세계 최대 규모의 NFT 거래소인 ‘오픈씨(OpenSea)’에서 판매 또한 가능하다. 앞으로 블록체인과 메타버스 그리고 NFT의 결합은 수많은 메타버스 플랫폼 시장에서 경쟁력을 갖춘 모델로서 기능할 것이다. 실제로 문화체육관광부와 한국콘텐츠진흥원이 개최한 ‘콘텐츠 산업 결산과 전망 세미나’를 통해 2022년에 콘텐츠산업을 선도할 차세대 기술로서 메타버스와 NFT가 활발히 결합될 것으로 전망했다.

블록체인 기술이 접목되지 않은 메타버스를 통해서도 기록정보서비스를 활용할 수 있는 방안들은 충분하다. 그러나 블록체인을 활용했을 때 보다 나은 효용성을 제고할 수 있다. NFT는 디지털 자산에 대한 생성 일시, 소유권 정보, 내용, 거래·판매 이력 등의 메타데이터를 블록체인에 저장하기 때문에, 메타버스에서 기록물관리기관 간의 공유했던 기록물과 관련 메타데이터를 관리할 수 있으며, 어떤 기록물을 가지고 어떤 서비스에 활용했는지 등 경로 파악이 가능하다. 또한, 기록물을 NFT로 발행하게 되면, 모든 기록물의 유형을 토큰화함으로써 표준 형식으로 저장하므로 파일 형식의 차이로 인한 호환성 문제가 발생하지 않으며, 역사적·사회적으로 보존 가치가 있는 기록물을 NFT화함으로써 가상세계에서 중요기록물이 무분별하게 위·변조되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 블록체인 기술과의 결합으로 메타버스 내에서도 기록물의 진본성, 무결성, 신뢰성을 담보할 수 있어 기록정보서비스의 활용범위를 높일 수 있으므로 블록체인 기반의 메타버스 플랫폼 선정은 필수적이다.

대표적인 블록체인 기반 메타버스 플랫폼에는 ‘스페이셜(Spatial)’이 있다. 현실의 나를 닮은 아바타를 통해 타 이용자와 함께 전시, 행사, 강연, 컨퍼런스, 회의 등 다양한 활동을 할 수 있도록 설계되어 있다. 스페이셜의 핵심 콘텐츠는 NFT 갤러리이다. NFT를 가상의 전시공간에 배치하여 이용자들이 작품을 감상하면서 구매할 수 있도록 하는 갤러

리 형태의 콘텐츠가 주를 이루고 있다. 전시 공간 또한 NFT로 발행이 가능하여 작품과 공간 모두를 소유할 수 있다. 구매한 이용자는 디지털 작품과 공간에 대한 소유권을 보유하기 때문에 향후 자신만의 전시장으로 활용할 수 있다.

3. 메타버스 시대의 이용자서비스 재발견

1) 메타버스 기반 전시 및 체험학습 프로그램

메타버스에서 전시 서비스를 진행하기 위해서는 오프라인 전시에서 이루어지는 모든 활동이 가능해야 함은 물론이며, 현실에서는 불가능하거나 어려운 것까지 실행할 수 있어야 한다. 또한, 가상세계이지만 마치 현실의 전시공간에 방문한 듯한 착각을 불러일으킬 정도로 현장감과 실재감을 느끼게 해줘야 한다. 이에 따라 이용자가 직접 가상공간을 창작할 수 있는 샌드박스형 플랫폼과 전시와 같은 대중적 공간을 기반으로 콘텐츠를 제공하는 소셜형 메타버스 서비스, 그리고 전시물이 방문자에 의한 위변조의 위험성에 노출되지 않도록 하는 블록체인 기반 메타버스 플랫폼 등의 조건을 종합하여 메타버스 플랫폼을 선정해야 한다. 이에 해당하는 대표 플랫폼으로는 스페이셜이 있다.

스페이셜은 현실성이 부여된 아바타와 3D 객체를 토대로 실제 전시공간을 관람한 듯한 경험을 제공한다. 이는 이용자의 몰입과 흥미를 향상시키는 등 전시효과를 극대화할 수 있다. 기록물은 문서류, 도서간행물류, 사진그림류, 영상음성류, 특수 전자기록류, 박물관류 등 그 유형이 다양하다. 스페이셜은 문서, 이미지, 영상, 3D 오브젝트, NFT 등 다양한 유형의 파일 포맷을 지원하여 여러 유형의 기록물을 업로드할 수 있다. 제페토의 경우는 이미지 파일만을 지원하기 때문에 전시 플랫폼으로는

그 한계가 명확하다. 콘텐츠 업로드 방식은 기본적으로 스페이셜 내 기능을 통해서 이루어지며, 클라우드 기반의 파일 저장·공유 서비스 플랫폼과의 연동으로도 가능하다. 전시 공간은 무료로 제공하는 템플릿을 사용해도 되지만, 맞춤형 전시 공간이 필요할 경우, 3D 모델링 프로그램을 통해 제작하여 사용할 수 있다. 또한, 음성채팅 기술로 이용자와 라이브로 대화를 나눌 수 있다. 심지어 거리에 따라 오디오 볼륨을 자동으로 조절해주는 공간 음성 기능을 제공하여 보다 현실적인 방식으로 대화가 가능하다. 이처럼 스페이셜은 전시에 특화된 플랫폼으로서, 전시서비스 담당자는 현재 지원하는 일련의 기능들로 손쉽게 전시를 기획할 수 있다. 전시관 방문자는 전시물을 감상하면서 동시에 현실 세계의 커뮤니케이션 방식과 동일한 소통을 할 수 있다. 더불어 이용자들은 기존의 전시서비스에서는 경험할 수 없었던 3차원 기반의 기록물 또는 NFT 기록물 등을 접함으로써 아카이브 전시에 대한 긍정적인 인식과 함께 흥미와 자발적 참여가 높아질 것이다.

기록물관리기관은 오프라인 또는 온라인으로 기구축한 전시서비스를 그대로 메타버스에 옮겨 재현할 수 있다. 이러한 전시콘텐츠는 오프라인 전시관과 동일한 전시공간을 설계하여 진행하거나 혹은 메타버스 플랫폼에서 기본적으로 지원하는 공간 템플릿에 적용할 수 있다. 이외에도 3D 모델링을 통해 색다른 전시공간을 제작하여 제공할 수 있다.

다음으로 기록물관리기관의 기구축된 체험학습 프로그램을 가공하거나 새로운 프로그램으로 기획하여 메타버스 이용자의 체험학습을 고려한 가상공간을 구현할 수 있다. 메타버스의 체험학습 프로그램은 학습자의 적극적인 참여를 촉진 시켜 협업능력과 기술을 향상시킬 수 있다. 또한, 타 학습자들과 자유롭게 의견을 공유할 수 있는 환경 조성으로 학습자의 비판적인 성찰 능력을 증진시킨다(Kuznetcova et al, 2020). 임태형 외(2021)는 다른 학습자 또는 가상세계 환경과의 상호작용을 통해 높은 현실감과 몰입감을 느끼게 되고, 이는 학습자의 흥미도와 만족

도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 이처럼 메타버스를 활용함으로써 학습자들의 흥미와 관심을 유발하여 적극적인 참여 유도과 몰입을 촉진시킬 수 있을 것이다.

메타버스에 체험학습 프로그램을 기획할 때는 원활한 상호작용과 학습·공간 실재감을 느낄 수 있는 환경을 마련해야 한다. 학습 교재 또는 교수자의 화면을 공유할 수 있는 기능과 학습자와 교수자 간의 상호작용이 가능한 음성·화상 채팅 기능 등이 제공되어야 하며, 광범위한 활동을 할 수 있도록 공간설계에 제한 없는 샌드박스형 플랫폼이 적합하다. 또한, 끊임 없는 서비스를 제공하는지, 무료 버전 이용 시 최대 접속인원 수, 조작 난이도 등을 고려하여 플랫폼 선정이 이루어져야 한다. 이에 따른 메타버스 플랫폼은 스페이셜, 게더타운, 마인크래프트 등이 있다.

게더타운은 상용화되고 있는 메타버스 플랫폼 중 가장 교육적 활용도가 높고, 화상회의 플랫폼의 장점을 지니고 있는 2D 기반 플랫폼이다(장지영, 2021). 별도의 회원가입 없이 링크를 통한 빠른 접속방식과 간단한 조작방식 등 사용자 접근성이 좋다. 교수자와 학습자가 쌍방향적이고 입체적인 활동을 할 수 있으므로 학습활동과 관련된 프로그램을 운영하기에 적합한 플랫폼이다. 교육적 활용도가 높은 이유로 교육 기관과 기업에서 게더타운을 활용하는 사례가 늘어나고 있다. 이러한 점에서 체험학습 프로그램뿐만 아니라 공공기관의 기록관리종사자 또는 일반직원 대상으로 실시되는 기록관리교육이나 기록관리에 대한 내부 직원 교육 등에 활용해볼 수 있을 것이다.

스페이셜은 2D 기반의 게더타운과 정육각형 블록으로 이루어진 마인크래프트에 비해 현실성과 실재감이 반영되어 기록관의 현실적인 모습을 재현할 수 있다. 그러나 플랫폼 내 저작도구와 코딩 프로그램과의 연계가 이루어지지 않아 오브젝트와의 인터랙션이 불가능하다는 단점이 있다. 무언가를 만드는 체험은 할 수 없지만, 학습자료 중심의 교육 프로그램을 기획할 때는 가상공간 내 문서, 이미지, 영상, 3D 오브젝트

등의 파일 자체를 업로드하여 하나의 화면을 통해 자료를 공유하고 이미지를 전송할 수 있다는 점이 스페이셜만의 강점이라 할 수 있겠다.

마인크래프트는 샌드박스형 게임 기반 플랫폼으로, 교수자를 위한 여러 가지 교육적 기능을 추가하여 교육용 에디션을 제공하고 있다. 무한대에 가까운 자유도를 기반으로 건축물 제작, 가상 공동체 형성, 코딩 등 다양한 활동이 가능하다. 또한, 과학·수학·컴퓨터과학·역사·문화·미술·문해력·언어·e스포츠 등을 테마로 한 공간 템플릿을 제공하고 있으며, 전 세계의 교육자들로부터 활용되고 있다. 하나의 공간에는 최대 30명의 학습자가 동시 접속하여 상호작용이 가능하기 때문에 실습 중심의 학습 프로그램으로 운용하고자 할 때 유용한 플랫폼이라 할 수 있겠다. 그러나 문서, 영상 등의 업로드 기능과 화면공유 및 화상채팅 기능을 지원하지 않아 학습자료 중심의 프로그램 활용에는 적합하지 않다.

마인크래프트를 사용하여 기록체험학습 프로그램을 기획한다면 전시와 실습을 결합한 프로그램으로 제공해볼 수 있다. 예를 들어, 대통령기록문화 체험이라는 주제로 기획한다면, 대통령기록전시관을 가상 세계 안에 그대로 옮겨 학습자에게 대통령의 상징, 역할, 공간, 선물 등의 기록물과 관련 설명자료 등을 사진, NPC, 칠판 기능을 통해 감상 및 학습할 수 있는 시간을 가지도록 한다. 학습한 내용을 기반으로 집무실, 춘추관 등 대통령의 공간이나 대통령의 얼굴을 형상화한 조형물 등을 직접 만들어 보면서 그것이 가진 역사적 가치와 역할 및 기능 등을 간접적으로 체험해 볼 수 있도록 한다. 이후, 슬레이트, 포스터, 칠판을 통해 자신이 만든 대통령 공간의 이름과 역할에 대해 작성해보고, 카메라 기능으로 자신이 만든 공간을 찍어 포트폴리오를 만들어 제출하는 것을 끝으로 프로그램을 구상해볼 수 있겠다. 이처럼 마인크래프트만의 학습 기능을 통해 대통령의 기록문화를 보다 확실하게 학습자들에게 인지시켜 줄 수 있다.

2) 홍보 측면의 NFT 기록물 활용

역사적인 사건이나 의미 있는 일을 기록하기 위해 NFT로 활용한 사례가 많다. 홍콩의 대표 신문사인 SCMP(South China Morning Post)는 홍콩이 영국에서 중국으로 반환된 해인 1997년에 일어난 역사적 사건들을 묶어 NFT로 발행하였으며, 발행된 지 2시간 만에 완판되었다. SCMP는 역사적 순간을 담은 기록물을 NFT 기술을 이용하여 누구나 소유 및 거래할 수 있도록 ‘아티팩트(Artifacts)’ 라는 이름의 NFT 표준을 개발한 것이다. 이를 통해 역사 NFT의 검색, 연결, 수집할 수 있는 기반을 제공하는 것을 목표로 하였다(아티팩트 백서, 2022). SCMP는 일회성 프로젝트로 그치지 않고, 블록체인 기반 메타버스에 홍콩의 스타페리 부두를 공간화하여 1980년대 역사를 담은 사진기록을 중심으로 한 역사탐험콘텐츠를 제공하고 있다. 해당 콘텐츠에서는 SCMP의 역사 NFT와의 연계 또한 이루어지고 있다.

이러한 사례는 역사적·사회적으로 가치가 있는 기록물을 NFT화한 디지털 파일도 수집품으로서의 의미가 있고, 기록물을 NFT로 활용할 가능성이 있다는 점을 보여준다. 가령, 대통령기록관은 개별 대통령의 취임 관련 기록물 또는 6·25전쟁, 헌법 개정, 4·19혁명, 5·18 민주화운동, 독립 공채 등 역사적으로 의미가 있으며, 시리즈로 기획할 수 있는 기록물을 NFT로 활용해볼 수 있을 것이다. 또한, NFT 기록물을 메타버스에 공개하여 많은 사람에게 감상할 수 있는 시간과 소유의 기회를 제공할 수 있을 것이다.

SCMP의 사례처럼 연도별 주요 사건을 묶은 기록물 시리즈나 역대 대통령별로 임기 동안 일어났었던 시의성 있는 주제를 다룬 기록물을 시리즈화하여 NFT로 발행할 수 있다. NFT로 구현할 때는 구매자들이 각기 다른 NFT를 소유할 수 있도록 건 단위의 기록물을 무작위로 조합해 선택할 수 있는 랜덤박스의 형태로 제공한다면, 보다 희귀성을 높이고

구매행동을 촉구할 수 있을 것이다. 역사 애호가와 디지털 수집가들에게는 역사적 순간이 담긴 NFT가 수집품으로서의 가치와 의미가 있으므로 소유하고 싶은 욕구가 있을 것이다. 또한, 역사적 가치는 보편적이고 개인적이기 때문에 많은 사람들이 역사적 순간을 담은 기록물을 구매하고, 거래하고, 전시하고, 콘텐츠로 재활성화할 것이다. 이를 통해 궁극적으로는 이용자들에게 한국의 역사에 대한 올바른 역사의식을 함양시킬 수 있는 계기가 될 것이며, 나아가 기록물과 기록관의 본질 및 존재 가치에 대해 재고할 수 있는 효과를 가져다줄 것이다.

기록물관리기관에서 NFT 서비스를 제공하기 위해서는 두 가지의 방식이 존재한다. 기관이 직접 NFT로 발행할 수 있는 블록체인 기술을 개발하거나 오픈씨와 같은 NFT 거래소를 통해 발행하는 방법이 있다.

첫째는 블록체인 제작 업체와의 파트너십 체결로 기록물관리기관만의 블록체인 네트워크를 보유해야 한다. 이때의 블록체인은 허가받은 사람만 참여할 수 있도록 Hyperledger Besu²⁾를 기반으로 하는 프라이빗 블록체인 네트워크를 구축해야 한다. 이를 구축함으로써 승인을 받은 사람만 참여할 수 있도록 하여 참여자들 간의 신뢰성을 높일 수 있고, 기밀 정보를 더욱 효율적으로 관리 및 공유하여 기록물의 무결성을 확보할 수 있게 된다. Besu를 활용한 블록체인 구축은 비교적 단순한 네트워크 구조와 자동화된 스크립트로 인해 보다 쉽게 설치와 확장이 가능하며, 무엇보다 퍼블릭 블록체인과의 호환으로 NFT 활용 측면에서 효율적이다.

다음으로 NFT를 저장하고 보관할 수 있는 가상화폐 지갑과 NFT를 등록 및 판매할 수 있는 마켓 플레이스를 제작한다. 지갑은 기록물관리기관이 독자적으로 NFT 시스템을 개발하는 것이 아니라면, 범용적으로

2) Apache 2.0 라이선스에 따라 개발되고 Java로 작성된 오픈소스 이더리움 클라이언트다. 퍼블릭 및 프라이빗 네트워크와 Rinkeby, Ropsten, Görli와 같은 테스트 네트워크에서 실행된다. 안전한 고성능 트랜잭션 처리가 필요한 엔터프라이즈 애플리케이션을 개발할 수 있다(Hyperledger Besu, 2022).

사용되고 있는 메타마스크와 카이카스 등과 같은 지갑을 사용하면 된다. 마켓플레이스의 경우는 자체적으로 NFT를 등록하고 판매하는 것도 가능하지만, 이용자들이 구매 후 2차 판매를 할 수 있도록 오픈씨와 같은 NFT 거래소와 연동되도록 시스템 연계가 필요하다. 이때의 마켓플레이스는 모든 이용자가 기록관이 보유한 블록체인을 통해서 발행한 NFT만 구매할 수 있도록 하는 비사용자 제작 NFT 마켓플레이스(성소라 외, 2021)로 설계해야 한다.

위의 모든 과정이 NFT 구축에 필수적인 요소는 아니다. 기록물관리기관의 활용 목적에 따라 선별하여 독자적인 시스템을 구축하기도 하고, 기 구축된 범용적인 솔루션을 활용할 수도 있다. 독자적인 시스템 구축은 많은 예산과 시간이 소요되기 때문에, 구축 비용에 부담 없는 클라우드 서비스 기반으로 필요한 인프라, 모듈, 응용 프로그램, 시스템 등을 취사선택하여 구축하는 것이 기록관의 운영 측면에서 효과적이라 할 수 있다.

둘째로, NFT로 구현할 기록물을 오픈씨, 라리블(Rarible) 등과 같은 NFT 거래소에 접속하여 직접 NFT로 발행·판매하는 방식이다. 오픈씨의 경우는 기록물을 NFT화하는 민팅(Minting)과 판매를 개시하는 리스팅(Listing) 모두를 진행할 수 있으며, NFT 거래소 중 가장 많은 사용자가 이용하는 플랫폼이므로 NFT 거래에 처음으로 입문하는 초보자에게 선호되는 마켓이다. 오픈씨를 통한 민팅과 리스팅의 절차는 다음의 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 오픈씨(OpenSea)에서 NFT 민팅 및 리스팅 절차



거래는 주로 이더리움(Ethereum)이라는 가상화폐를 사용하지만, NFT 발행 시 발생하는 가스비(Gas fees)³⁾가 다른 가상화폐에 비해 비싸다는

단점으로 폴리곤(Polygon) 또는 클레이튼(Klaytn)이라는 가상화폐도 사용할 수 있다. 오픈씨를 통해 민팅과 리스팅을 하려면 코인 지갑을 생성해야 한다. 다양한 암호화폐 지갑을 지원하지만, 메타마스크(Metamask)라는 브라우저 확장 프로그램으로 사용할 수 있는 이더리움 지갑을 사용하는 것을 제안한다. 지갑을 생성했다면, 가스비를 지불하기 위해 빙썸, 업비트와 같은 가상화폐 거래소 또는 메타마스크를 통해 이더리움 코인을 구입하여 지갑에 송금해야 한다. 이후, 오픈씨에 접속하여 NFT 기록물의 이름, 설명, 특징 및 레벨 등의 세부 정보와 생성 개수, 블록체인 네트워크 등을 입력하고 'Create' 버튼을 누르면 NFT로 발행이 된다. 판매 시에는 판매 개수, 가격 책정, 판매 기간 등을 설정한 후, 판매 신청을 하면 개시 과정이 완료된다.

한편, NFT 기록물에 대한 가격은 합리적으로 책정해야 한다. 역사적으로 의미 있는 기록물을 모두가 소유할 수 있게 하자는 취지와 홍보 수단으로 NFT 기록물을 판매하는 것이기 때문에, 가격을 비교적 저렴하게 책정할 필요가 있다. SCMP의 사례는 1997년에 일어난 역사적 사건과 관련된 기록으로 구성되어 있어 가격을 FUSD 97개로 책정했다. 이처럼 특정 역사사건과 관련된 숫자로 가격을 책정할 수도 있다. 또한, 기록물을 NFT로 제작할 때 레이저 민팅(Lazy Minting)⁴⁾ 방식으로 진행된다면, 이를 고려하여 판매금액에 가스비가 포함된 가격으로 산정해야 한다. 따라서 아직은 NFT 기록물의 적정한 가치를 산정하는 기준이 부재하기 때문에, 기록물관리기관이 NFT 기록물 서비스를 진행하는 목적과 방식 등을 다각도로 분석하여 적정 가격을 산정할 수 있는 가이드라인을 마련할 필요가 있다. 그리고 NFT 기록물의 판매 수익금은 기

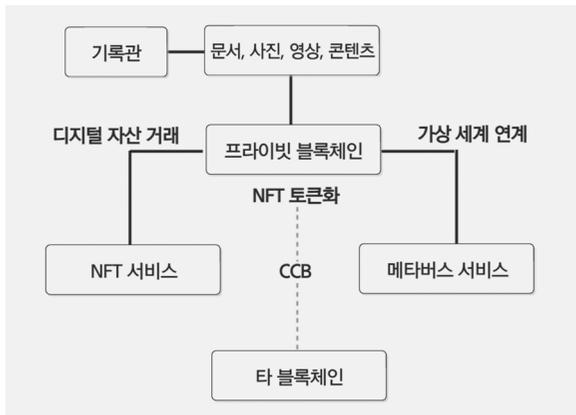
3) 이더리움 네트워크에서 거래하거나 스마트 계약을 실행하는데 수반되는 수수료를 뜻한다.

4) NFT 제작자가 민팅에 필요한 가스비를 지불하지 않고 판매되는 순간까지 NFT 발행 비용을 연기하는 것으로, 구매 가격의 일부로 가스비가 포함된다.

기록물관리기관 운영에 필요한 자금으로 사용할 수 있으며, 이용자를 위한 전시 및 체험학습 프로그램 등 관련 사업수행에 투입될 수 있다. 즉, NFT 기록물 서비스를 통해 기록관 운영에 안정적인 재원 확보를 위한 수익 기반을 확보할 수 있을 것이다.

NFT 기술과 메타버스와의 연계는 NFT 기록물에 대한 접근성과 활용성을 향상시킬 수 있으며, 디지털 자산에 대한 소유권 증명, 불변성 확보, 콘텐츠 유통 등 NFT의 특징점을 기반으로 한 새로운 서비스를 창출할 것이다. 가령, NFT 기록물을 메타버스 전시 공간에 전시물로 사용해도 불법적인 위변조를 방지할 수 있고, 전시를 감상한 후 마음에 드는 NFT 기록물을 구입할 수 있도록 NFT 마켓플레이스와의 연계를 통한 3D 허브 역할을 수행할 수 있다. 또한, 블록체인과 크로스체인 브릿지(Crosschain Bridge)⁵⁾ 기술을 통해 서로 다른 메타버스 플랫폼에 가상 기록관을 구축한 기관 간의 기록물 교환이 가능하도록 서비스를 마련할 수 있다.

〈그림 2〉 블록체인 기반 NFT·메타버스 서비스



5) 서로 다른 두 개 이상의 블록체인 사이에서 정보, 암호화화폐 또는 NFT를 전송하는 시스템을 말한다. 현재 블록체인 시장에서 중요한 역할을 하는 영역이다.

3) 시사점

이상의 내용에 의하면 전시, 체험학습, 홍보 등의 기능을 결합한 메타버스 기반의 기록정보서비스 활용 및 효과는 다음과 같다.

첫째, 메타버스 기록전시서비스는 샌드박스형 콘텐츠, 소셜형 메타버스 기능, 블록체인 결합 등의 여부를 종합적으로 판단하여 기획되어야 한다. 메타버스의 활용은 이용자에게 몰입형·체험형 전시 관람을 지원함과 동시에 무제한적인 공간 확장성과 동시성을 기반으로 여러 이용자가 동일한 또는 상이한 경험을 할 수 있도록 한다.

둘째, 메타버스를 활용한 체험학습 프로그램은 시공간을 초월한 교육이라는 측면에서 물리적 공간의 한계로 프로그램에 참여하지 못하는 학습자들에게도 참여의 기회를 제공할 수 있다(장지영, 2021). 따라서 기록관리업무 체험이나 체험학습 기반 견학 프로그램 같은 참여형 콘텐츠를 제공함으로써 이용자에게 기록관 업무와 프로그램을 소개하고 직접 이행해 봄으로써 기록관리 관련 이해도를 높이는 것이 가능해지고 나아가 가상 기록관에 대한 관심이 실제 기록관으로 이어지는 것을 전망해볼 수 있다.

셋째, 기록물관리기관은 기관 소유의 기록물과 관련 콘텐츠를 프라이빗 블록체인 네트워크를 통해 NFT 서비스와 메타버스 서비스로 활용할 수 있으며, 이 두 개의 기술 결합으로 동일하거나 또는 서로 다른 두 개 이상의 블록체인 기반의 메타버스 간 디지털 자산을 전송할 수 있는 보다 확장된 서비스를 제공할 수 있다.

다음 장에서는 상기의 분석한 결과를 바탕으로 가상세계 안에 기록전시관을 직접 제작함으로써 메타버스 서비스 구현에 필요한 자료로 활용될 수 있도록 제반사항 및 단계별 제작과정과 서비스 활용법을 정리하고자 한다.

4. 메타버스 기반 대통령기록전시관 설계 및 구현

본 장에서는 비교적 간단하게 제작이 가능한 전시 형태의 메타버스 서비스를 직접 기획하고 구현하였다. 대통령기록관의 기록물을 활용하였으며, NFT 기록물로 활용가치가 있는 기록물을 선정하여 전시물로 사용하였다.

대통령기록관은 문화적·교육적 특성을 지닌 대통령 기록물의 공유·교류를 위한 대중친화적인 기반을 다지기 위하여 다양한 전시를 제공하고 있다(김혜운, 2019). 이에 따라 MZ세대에게 친근하게 다가갈 수 있는 대통령기록물을 대상으로 메타버스에 기록전시관을 구축하고자 하며, 접근성과 사용성 측면에서 우수한 평가를 받고 있는 ‘스페이스’를 활용한 메타버스 전시공간 제작 공정을 살펴보고자 한다.

1) 메타버스 가상전시관 구축 시 고려사항

본 절에서는 메타버스에 가상의 전시관을 구축하기 위하여 고려해야 하는 요건에 대하여 설명하고자 한다.

첫째, 현실감 있는 맞춤형 전시공간을 구축하기 위해서는 3D 모델링 전문업체의 아웃소싱이 필요하다. 플랫폼의 자체 저작 도구를 사용하여 공간 구축이 가능하지만, 고품질의 3D 모델 제작에는 기술적 한계가 따른다. 사실적인 효과를 나타내기 위하여 정밀한 작업이 필요하며, 이는 많은 인력과 시간이 요구된다. 즉, 3D 모델 전문가에 의한 제작은 단기간에 건축물, 가구 등 공간 디자인에 사실감을 더한 몰입형 가상공간 구축이 가능하다.

맞춤형 전시공간 구축에 필요한 예산 확보가 어려운 경우에는 보다 저렴한 방식으로 전시공간을 마련할 수 있는 두 가지의 방법이 있다. 플랫폼에서 무료로 제공하는 공간 템플릿을 사용하는 방식과 오픈씨와

같은 NFT 거래소에서 다양한 유형으로 기구축된 공간을 구매하는 방식이다. 공간 템플릿은 플랫폼에서 모든 이용자에게 제공하는 가상공간으로 전시, 체험, 교육, 행사, 게임 등 다양한 테마에 맞게 구성된 공간을 활용 목적에 따라 사용할 수 있다. 이는 3D 모델 공간을 구축하기 위하여 별도의 노력을 들이지 않아도 되는 장점이 있다. 다음으로 NFT 기반의 가상공간을 구매하는 방식은 타 유저들이 직접 제작하고, NFT로 구현한 3D 모델 공간을 이더리움과 같은 암호화폐로 구매하는 것이다. 오픈씨에서는 전시관, 도서관, 학교, 우주선, 펜트하우스, 파티룸 등 다양한 유형의 3D 공간이 거래되고 있다. 대부분 이더리움 네트워크의 ETH 코인으로 거래되고 있으며, 가격은 플랫폼 특성이나 공간의 규모, 퀄리티 등에 따라 편차가 있으나, 비교적 저렴하다. 맞춤형 제작형 공간 대비 큰 비용 절감효과가 있으며, 공간 템플릿보다 다양한 유형의 공간을 활용할 수 있다.

둘째, 다양한 메타버스 플랫폼의 기능을 비교·분석하여 기록전시의 적용 가능성을 파악해야 한다. 플랫폼 선정에 위한 분석 작업시에는 업로드 파일 포맷 유형, 파일 최대 크기, 블록체인 적용 여부, 동시 접속 허용 범위, 화상 및 음성 채팅 기능, 공간 템플릿, 공동 작업 기능 등을 고려해야 한다.

문서, 이미지, 영상 및 음성 등 다양한 파일 포맷을 지원한다는 것은 전시 소재로 활용할 수 있는 범위가 보다 확장됨을 의미한다. 그리고 전시의 규모 및 수용 인원 설정에 문제가 발생하지 않도록 파일 크기와 동시접속 허용 범위가 높은 메타버스 플랫폼을 선정해야 한다. 블록체인 적용 여부에 따라서는 전시콘텐츠의 출처 및 이력 관리, 위변조 방지, NFT 적용 등이 가능하다. 커뮤니케이션 기능은 메타버스 내에서 이용자들 간에 사회적 관계를 형성하는 활동에 영향을 미치기 때문에, 영상 및 음성 채팅 기능의 탑재 여부가 중요하다. 마지막으로 공동 작업이 가능한 플랫폼은 전시연출 및 전시물 배치 시에 매우 유용하다. 스

페이셜의 경우는 사용자 권한 기능으로 편집 권한을 타 유저에게 부여하여 함께 전시공간을 연출할 수 있다.

셋째, 공간설계의 방향을 설정하는 기본계획 수립이 이루어져야 한다. 건축물 내·외부 구조, 공간 면적 및 크기, 사물의 재질 및 색채, 조명 계획, 외부 조경 계획, 개별 오브젝트 리스트 등 원활한 3D 모델 작업을 위한 구체적인 컨셉 방향을 설정해야 한다. 세부적인 공간 기획없이 진행되는 개발은 원하는 디자인 의도와 상반되는 결과물이 도출될 수 있다. 즉, 3D 모델 전문가가 전체적인 공간 디자인 의도를 명확하게 이해할 수 있는 수준의 3D 공간 제작 설계안을 작성해야만 개발공정 시간을 단축시킬 수 있고 예산을 절감할 수 있으며, 효율적인 인력 활용으로 이어질 수 있다.

넷째, 메타버스 가상전시회 활용가치가 있는 기록물을 선정해야 한다. 예를 들어, 메타버스 기반의 교육 방법은 이용자들의 학습실재감과 흥미를 높이기 때문에(정유선 외, 2021) 교육자료로서 높은 가치를 지닌 대통령기록물을 선별하여 전시기획을 할 수 있다. 또는 이용자들의 NFT 기록물의 구매 심리를 유발할 수 있는 대통령과 관련한 역사적인 사건 기반의 기록물을 선정할 수도 있다. 따라서 전시효과가 높은 기록물 선별을 통한 몰입형 관람 경험을 제공하기 위해서는 기록물의 특성 파악이 중요하다.

2) 메타버스 대통령기록전시관 개발 과정

대통령기록 메타버스 전시관의 제작 과정은 크게 공간기획, 3D 공간 설계, 개별 오브젝트 제작, 3D 모델 업로드 및 환경 구축, 전시주제 및 관련 기록물 선별·배치 순으로 진행되었다. 공정 과정 중에서 전시주제와 기록물 선별 작업을 공간기획 이후로 진행한 이유는 제작한 3D 공간 하나를 여러 주제의 전시회 맞게 재활용이 가능하기 때문이다. 오프라인 전시는 주제를 선정하고 주제에 맞는 컨셉으로 공간 구성을 계획하는데, 메타버스 전시는 필요에 따라 간단히 수정하여 내부 구조를

변경하는 것이 용이하다. 가벽, 가구 등의 오브젝트 위치와 텍스처 이미지를 변경하는 작업은 전문가가 아닌 비전문자도 쉽게 다룰 수 있는 영역이다. 또한, 3D 공간 제작 시 여러 유형의 공간을 구축해 놓고 전시를 기획할 때마다 주제에 맞는 공간을 선택하여 사용할 수 있다.

공간기획에서는 크게 건축물의 형태 및 규모, 전시공간, 외부조경, 테이블·가구 등의 오브젝트 리스트로 구분하여 세부 구성안을 작성하였다. 건축물의 형태는 사례조사를 통해 건물 외관 디자인, 실내 공간 인테리어, 층별계획, 조명방식, 사물 배치, 이동 동선 등의 요소를 결정하였다. 또한, 규모는 공간적 제약이 없는 메타버스의 특징을 활용하여 많은 수의 기록물을 전시할 수 있고, 개방감을 느낄 수 있는 크기로 기획하였다. 실내 전시공간은 천장, 바닥, 벽면, 계단 등의 색상과 텍스처(Texture, 재질)⁶⁾ 이미지를 선별하고, 각각의 크기 및 높이 지정, 조명의 발광 색상·세기 및 조명 타입, 위치 선정 등의 작업이 진행되었다. 그리고 외부 공간의 조경은 공원처럼 조성하고자 나무, 바위, 공원용 벤치 등의 디자인과 규격을 설정하였으며, 가상의 환경은 현실과 비슷한 외부 환경으로 구현하고자 실제 배경 이미지로 선정하였다. 마지막으로 오브젝트 리스트는 전시공간에 배치하기 위한 조명, 난간, 가벽, 테이블, 의자, 소파, 나무, 바위, 커튼 등의 입체적인 공간 구조물을 선정하였으며, 각각의 오브젝트에 맞는 텍스처와 색상, 크기 등을 설정하였다.

3D 공간설계는 3D 모델 제작 전문업체에 위탁하여 진행하였으며, 제작 기간은 총 7일이 소요되었다. 해당 공간은 ‘블렌더(Blender)’라는 오픈소스 3D 소프트웨어로 제작한 전시공간이다. 공간기획을 토대로 2D 형태의 텍스처 이미지를 3D 모델링 표면에 투사하기 위하여 전개도와 같이 3D 오브젝트를 평면에 펼치는 과정인 UV 매핑(UV Mapping) 작업과 건축물과 사물 등 3D 오브젝트에 실제감을 표현하기 위하여 선정한

6) 텍스처란 3D 모델을 사실적으로 표현하기 위하여 물체 표면에 입히는 질감 및 재질 등의 이미지를 말한다.

텍스처 생성 및 적용하는 텍스처링(Texturing) 프로세스, 조명 없이 오브젝트의 표면과 지면에 명암과 그림자를 표현하기 위한 조명 베이킹 작업 등이 진행되었다. 또한, 오브젝트에 충돌영역을 만들어주는 콜라이더(Collider, 충돌체) 작업과 사물에 앉을 수 있는 핫스팟(Hotspots) 추가 작업 등이 포함되었다.

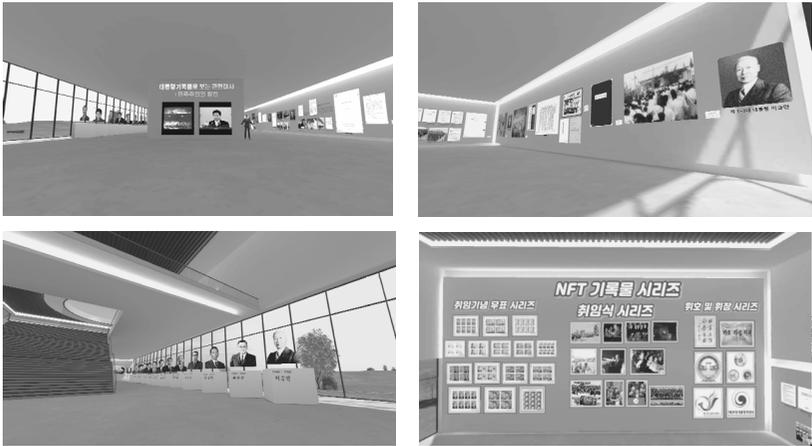
제작된 3D 공간은 스페이셜 플랫폼에서 'Upload Custom Space' 메뉴를 클릭하면 업로드가 진행된다. 스페이셜에서 제한하는 파일 크기를 초과하지 않는 범위 내에서 무제한적으로 업로드가 가능하다. 그러나 용량이 높은 다량의 파일을 공간 내 삽입하면 시스템 과부하로 접속 오류 또는 끊김 현상이 발생할 수 있다. 업로드된 공간은 X·Y·Z, 회전 및 배울 도구를 사용하여 공간을 원하는 크기로 조정이 가능하다. 공간 외부의 배경은 실물에 가까운 외부 환경을 구현하기 위하여 사용되는 '스카이박스(Skybox)'기능을 통해 간단하게 맞춤형 환경 구축이 가능하다.

전시주제 및 관련 기록물 선별·배치 작업단계에서는 대통령기록관 홈페이지에서 원문공개가 되어 있는 기록물을 대상으로 이용자들의 몰입과 흥미를 유발하고, NFT 기록물을 소유함으로써 만족감을 충족시켜 줄 수 있으며, 역사적 사건을 간접적으로 체험할 수 있도록 기록물 선별작업을 실시하였다. 이에 따라 대통령과 관련된 역사적 사건을 중심으로 키워드를 추출하여 관련 기록물을 검토하였으며, 그 결과로 선정 가능한 주제와 기록물을 도출하였다. 수집한 기록물의 유형은 문서류, 사진류, 영상·음성류이며, 해당 기록물은 메타버스에 PDF, JPEG, GIF, MP4, GLB 등의 다양한 파일 포맷으로 가공하여 전시물로 활용하였다. <그림3>과 같이 대한민국 최초의 선거인 5·10 총선거를 시작으로 한 미 FTA 협정 체결까지 대한민국의 민주주의 발전 과정을 전시주제로 설정하였다. 이에 따라 대통령과 관련된 주요 역사 사건을 담은 문서, 사진, 영상을 전시물로 활용하여 공간 내 배치하였다.

다음으로는 위의 전시물 중에서 NFT 기록물 시리즈로 활용가치가 있

는 기록물을 선별하였다. 실제로 NFT 기술을 적용하지는 않았지만, 역대 대통령별 취임선서 영상, 취임식 사진, 취임기념 우표, 공식 휘장, 휘호, 수집한 기록물을 조합하여 만든 대통령 얼굴 이미지 등이 NFT로 활용 가능성이 높다고 판단하여 선정하였다. 대통령 취임기념 우표는 아직도 역사 애호가 또는 컬렉터, 대통령 마니아층 등에 의해 장기간 보존·교환되고 있다. 이외에도 역대 대통령별 취임기념 기록물은 국가 비전과 시대적 염원을 담고 있는 시대적 상징물로서 가치가 크기 때문에(김미리 외, 2019), 역사성과 희소성을 가진 NFT 기록물 제작에 적합하다고 판단하였다. 오픈씨에서 주로 교환되는 상위 항목은 NFT 세트인 컬렉션으로 구성되는데, 크립토펙크, BAYC 등의 컬렉션은 배경, 머리 모양, 의상 등의 요소들을 컴퓨터 알고리즘으로 조합해 각기 다른 NFT로 자동 생성 및 제작된다(박인평 외, 2022). 이처럼 대통령 취임 관련 기록물은 우표, 선서문, 선서 영상, 휘장 등을 무작위로 조합하여 하나의 컬렉션으로 제작하는데 유용한 기록물이라고 할 수 있다.

〈그림 3〉 대통령기록 메타버스 전시관 내부 및 외부



※출처 : <https://www.spatial.io/s/daetongryeonggirog-metabeoseujeonsigwan-630a1772a8b5870001b775d6?share=6617662718686326669>

대통령기록 메타버스 전시관은 스페셜 플랫폼에 로그인하여 공간의 이름을 검색해 접속할 수 있고 또는 간단하게 해당 공간의 URL 링크를 통해서 입장이 가능하다. 웹 브라우저와 모바일, 오클러스 퀘스트와 같은 HMD(Head - Mounted Display) 등 원하는 채널을 이용하여 참여 가능하다. 더욱 실재감과 공간감을 지각하기 위해서는 HMD와 같은 실감형 매체로 접속하면 그 효과를 극대화할 수 있다.

3) 메타버스 전시의 이점

메타버스에서는 현실 세계에서 전시관을 구축하고 운영할 때 제한이 되는 모든 조건을 뛰어 넘어설 수 있다. 이에 따라 현실 세계의 전시관의 한계를 극복할 수 있는 메타버스 전시관만의 이점을 세 가지로 설명하고자 한다.

첫째, 이용자들에게 실제 공간에서는 느끼지 못하는 무한대의 공간감을 제공할 수 있다(이주안 외, 2022). 현실의 전시관은 정해진 시간에 전시 관람이 가능하며, 공간 구성과 이용자 수용에도 물리적인 한계가 존재한다. 반면에 메타버스 전시는 시간과 공간의 제약 없이 무제한적으로 확장이 가능하기 때문에, 이용자는 원하는 시간대에 전시관에 입장할 수 있고, 실제 전시관을 관람하듯이 원하는 지점으로 이동하여 자유롭게 관람할 수 있다. 포털을 통해 다른 공간의 전시물을 감상하거나 공중에 떠 있는 전시물과 구조물을 제작하여 현실에서 불가능한 다양하고 신기한 볼거리를 제공할 수도 있다. 또한, 공간의 무제한적인 확장성으로 하나의 공간에 전시관, 미디어전시실, 체험부스, 이벤트홀 등 다양한 유형의 공간을 통합하는 것도 가능하다.

둘째, 전시관 구축에 따른 투자비용 대비 효과가 높다. 현실에서는 전시공간에 대한 컨셉 설정, 이를 근거한 공간 간의 연계성과 동선을 고려한 공간기획, 전시체험방법 등을 고려한다(김경남, 2014). 이러한

과정에서 인력, 시간, 공간 확보에 따른 막대한 예산이 투입되지만, 단조롭고 지루한 공간구성으로 이용자들의 관심도와 이용률이 저조한 편이다. 반면에 메타버스 전시는 상대적으로 제작 기간이 짧으며, 저렴한 비용으로 공간구축에서 실감형 전시콘텐츠 개발까지 효율적으로 수행할 수 있다. 전시공간은 3D 전문가를 통한 맞춤형 공간 제작 또는 무료 템플릿을 사용하거나 NFT 공간을 구매하여 마련하고, 전시대상물은 3D 기술을 통한 몰입형 전시콘텐츠를 만들어 제공한다면, 투자되는 비용에 대비하여 큰 효과와 성과를 거둘 것이다. 가령, 대통령의 의상, 의전차량, 선물 등의 행정박물이나 평소에 접근이 어려웠던 기록물을 디지털 복제를 통한 3D로 구현하여, 눈 앞에서 자유자재로 방향과 위치를 변경하며 감상할 수 있는 생생한 간접체험을 제공할 수 있다. 또한, 대통령의 얼굴을 인식한 AR 기반의 3차원 아바타를 생성하여 전시관의 도슨트 역할로 활용할 수 있고, 공중에 떠 있거나 우주에 존재하는 전시관 등 초현실적인 전시공간으로 연출하여 이용자의 관심과 주의를 집중시킬 수 있다.

셋째, 전시공간의 변화와 운영에 높은 자율성을 보장받는다. 전시콘텐츠의 형태, 구성방식, 전시관의 내부 구조는 전시주제와 목적에 따라 얼마든지 자유롭게 변형이 가능하다. 현실에서는 공간 구성이 완료되면 전시가 종료될 때까지 변경이 불가능하지만, 메타버스에서는 필요에 따라 언제든지 공간 변형이 자유롭다. 이러한 특징으로 전시콘텐츠에 대한 이용자의 피드백에 즉각적으로 반응할 수 있다. 전시물과 연관된 기록물을 보고 싶을 때 공간을 확장하거나 포털로 이동 가능한 공간에 기록물을 배치하여 제공할 수 있다. 이는 전시기획자의 단방향적인 전시연출이 아닌 이용자와의 상호작용을 통한 양방향적인 전시구성이 가능함을 의미한다. 또한, 제한조건이 없는 공간 생성 및 변형으로 다양한 주제의 전시를 동시다발적으로 기획 및 실현할 수 있다. 전시 주제와 관련 기록물의 선별 작업만 이루어진다면, 단기간에 각 전시의 컨

셉에 맞는 공간으로 재구성하고, 새로운 오브젝트를 유동적으로 추가할 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 메타버스의 개념과 유형, 서비스별 특징을 살펴보고 게임형과 소셜형으로 구분되는 메타버스 서비스와 현재 주목받고 있는 블록체인 기반의 메타버스 서비스에 해당하는 대표 플랫폼을 임의로 1개씩 선정하여 주요 기능과 특징에 대하여 살펴보았다. 분석 결과를 바탕으로 기록정보서비스 유형 중에서 전시서비스, 체험학습 프로그램, 홍보 등에 대응하는 플랫폼 선정과 적용방안을 제안하였다. 특히, 기록물관리기관의 홍보 측면에서 NFT 활용방안을 제안하였으며, NFT 기록물 제작에 필요한 제반 기술과 절차 과정을 제시하였다. 마지막으로 대통령기록물을 대상으로 블록체인 기반 메타버스 플랫폼을 활용한 전시 콘텐츠를 기획 및 제작하였으며, 제작 측면에서의 고려사항 및 관련 제작공정과 메타버스 전시의 이점을 확인하였다.

기록물에 메타버스 기술의 활용은 이용자의 관심을 증대시키는 매력적인 서비스임과 동시에 기록물관리기관의 미흡한 기록정보서비스 영역을 보완할 수 있는 수단으로 확대될 것이다. 이용자는 기록물관리기관의 메타버스 서비스를 사용함으로써 이전에는 경험하지 못한 난해한 기록물에 대한 흥미와 재미를 느낄 수 있는 새로운 경험을 하게 될 것이며, 나아가 기록물관리기관 및 기록정보서비스에 대한 인식 변화와 이용 빈도 및 체류 시간 증대로 이어질 것이다. 기록정보서비스 담당자는 이전까지 물리적 한계로 실행할 수 없었던 다양한 유형의 기록정보 서비스를 메타버스 속에서 쉽게 구현할 수 있으며, 보다 저렴한 방식으로 새로운 유형의 킬러콘텐츠 서비스 제공 등 이용자를 위한 능동적이

고 개방적인 서비스 환경을 마련할 수 있다. 이처럼 메타버스 시대의 도래에 따라 이용자의 서비스 요구에 변화가 발생할 것이다. 기록물관리기관의 종사자는 MZ세대의 신규 이용자 유입을 위하여 메타버스, 블록체인, NFT 등 신기술을 활용한 새로운 유형의 기록정보서비스 활용 방안을 모색할 필요가 있다.

본 연구는 구축한 대통령기록 메타버스 전시관에 대한 기록관 전시 담당자와 관람객 등 수용자 관점의 경험 평가를 논의하지 못한 점과 기록정보서비스의 다양한 유형 중에서 전시, 체험학습, 홍보 등 한정된 범위에서 메타버스 활용 방안을 제시한 점이 한계로 남는다. 후속 연구를 통해 기록정보서비스 담당자의 의견을 피드백하여 분석하고, MZ세대를 비롯한 여러 사용자층에 대한 경험 및 만족도 등을 분석할 계획이다. 또한, 상기한 서비스 이외의 가상 기록관 투어, 몰입형 기록정보콘텐츠 등 추가적인 활용전략을 제안하고자 한다.

향후 기록물관리기관의 메타버스 서비스 관한 새로운 이용자 경험 연구와 블록체인 기반 메타버스 콘텐츠 개발에 유용한 자료가 될 수 있을 것이라 기대해 본다.

〈참고문헌〉

〈학술논문〉

- 강레림 (2022). 국가기록원 기록정보서비스 개선방안에 관한 연구. 석사학위논문 이화여자대학교 대학원.
- 김경남 (2014). 문화콘텐츠 전시관 공간기획에 관한 연구. 디지털융복합연구, 12(5), 435-442.
- 김미리, 장성호 (2019). 대통령 우표에 나타난 취미, 업적에 따른 정치지도자 휴면 이미지 분석 : 한국의 이승만, 박정희, 전두환 대통령 우표를 중심으로. 한국콘텐츠학회 논문지, 19(3), 302-312.
- 김영주, 권선영 (2022). 공공도서관의 메타버스 도입을 위한 MZ세대의 이용자 인식 연구. 정보관리학회지, 39(3), 217-240.

- 김해술, 한정엽, 김종민 (2022). 메타버스 콘텐츠 제작 플랫폼의 저작 유형 및 특성 연구 : UGC, UMC, URC 중심으로. 한국공간디자인학회 논문집, 17(4), 173-182.
- 김혜운, 김지현 (2019). 대통령기록관 전시서비스에 대한 이용자 인식 및 요구에 관한 연구 : 어린이 및 동반 성인 이용자를 중심으로. 기록학연구, (62), 139-183.
- 류철균, 안진경 (2007). 가상세계의 디지털 스토리텔링 연구. 게임산업저널, 2007년 1호, p. 33.
- 박명석, 조윤식, 조다솜, 나기리, 이자민, 조세홍, 김진모 (2022). 제페토 월드를 활용한 메타버스 콘텐츠 제작 공정에 관한 연구. 한국컴퓨터그래픽스학회논문지, 28(3), 91-100.
- 박인평, 한정엽 (2022). 생물진화론 기반 수집용 NFT의 유형 및 특성 분석 : Opensea의 대표사례 중심으로. 한국공간디자인학회 논문집, 17(4), 195-204.
- 서성은 (2008). 메타버스 개발동향 및 발전전망 연구. 한국컴퓨터게임학회논문지, 12, 15-23.
- 서은경, 박희진 (2019). 기록콘텐츠 기반의 아카이브 전시 활성화 방안. 한국기록관리학회지, 19(1), 69-93.
- 서정호 (2022). 메타버스(Metaverse)를 활용한 디지털 지역문화콘텐츠 디자인 제작 연구. 커뮤니케이션디자인학연구, 79, 37-50.
- 송원철, 정동훈 (2021). 메타버스 해석과 합리적 개념화. 정보화정책, 28(3), 3-22.
- 신지민, 한정엽, 이하은 (2022). 메타버스 유형에 따른 NFT 활용사례 및 특성연구. 한국공간디자인학회 논문집, 17(4), 385-392.
- 신춘성 (2022). 메타버스 기반의 문화콘텐츠 연구개발 동향. 한국통신학회지(정보와통신), 39(4), 61-66.
- 안진경, 광찬희 (2021). 게임 기반 메타버스의 사용자 흥미 요인 연구 : <동물의 숲> 사용자 커뮤니티의 토픽 분석을 중심으로. 융합정보논문지 (구 중소기업융합학회논문지), 11(10), 1-9.
- 유호선, 김은실, 이수진, 김용 (2017). 3D VR 기법을 활용한 온라인 전시 콘텐츠 구현방안 : 대통령 기록관을 중심으로. 한국비블리아학회지, 28(1), 271-292.
- 이경은, 장동련 (2022). 장소 브랜딩 관점에서 본 메타버스에서 멀티 페르소나의 전략적 가치 연구 : MZ세대를 중심으로. 브랜드디자인학연구, 20(1), 245-262.
- 이주안, 안대환 (2022). 가상공간을 활용한 전시관 공간의 특징 : 게임문화체험전시관 계획을 중심으로. 건설기술논문집, 41(1), 49-55.
- 이재나, 유현경, 김건 (2015). 스토리텔링을 활용한 대통령기록관 전시에 관한 연구. 한국기록관리학회지, 15(3), 87-114.

- 임태형, 양은별, 김국현, 류지현 (2021). 메타버스를 활용한 고등학생 진로체험 프로그램 사용자 경험 분석. 학습자중심교과교육연구, 21(15), 679-695.
- 원주혜, 소현기, 오효정 (2022). 전자기록 관점에서 본 대체 불가능한 토큰(NFT) 특성 및 활용 방안 이전 및 거래 가능한 기록을 중심으로. 기록학연구, 73, 47-79.
- 장지영 (2021). 메타버스(Metaverse)를 활용한 한국어 말하기 수업 방안 연구 : 게더타운(Gather.town)을 중심으로. 한국어교육, 32(4), 279-301.
- 정유선, 임태형, 류지현 (2021). 메타버스를 활용한 대학생 온라인 수업에서 공간이동 수준이 학습실재감과 흥미발달에 미치는 효과. 교육정보미디어연구, 27(3), 1167-1188.
- 한혜원 (2008). 메타버스 내 가상세계의 유형 및 발전방향 연구. 디지털콘텐츠학회 논문지, 9(2), 317-323.
- 홍기완, 장항배 (2021). 블록체인 기반 대학 공공기록물 관리 서비스 설계 연구. 한국전자거래학회지, 26(1), 79-91.
- Dawkins, O., & Young, G. W. (2020, June). Workshop—Ground truthing and virtual field trips. 2020 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN), San Luis Obispo, CA, USA, 418-420.
- Gadekallu, T. R., Huynh-The, T., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q. V., ... & Liyanage, M. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. arXiv preprint arXiv:2203.09738.
- Kuznetcova, I., & Glassman, M. (2020). Rethinking the use of multi-user virtual environments in education. Technology, Pedagogy and Education, 29(4), 389-405.

〈단행본〉

- 김상균, 신병호 (2021). 메타버스 새로운 기회. 서울: 베가북스.
- 김상균 (2022). 메타버스Ⅱ. 경기도: 플랜비디자인.
- 성소라, 로프 회퍼, 스콧 맥러플린 (2021). NFT 레볼루션. 서울: 더 퀘스트.
- 이승환 (2021). 메타버스 비긴즈 : 인간x공간x시간의 혁명. 서울: 굿모닝미디어.
- 진기엽, 이용태 (2021). 뉴 메타버스. 서울: 네문북.
- Matt Fortnow, QuHarrison Terry (2021). NFT 사용설명서, 서울: 여의도책방.

〈웹사이트〉

- 국가기록원 (2022.06.04.). Retrieved from <https://www.archives.go.kr/>

게더타운(Gather Town) (2022.08.09.), Retrieved from <https://www.gather.town/>
대통령기록관 (2022.08.15.) Retrieved from <https://www.pa.go.kr/>
디센트럴랜드(Decentraland) (2022.07.28.), Retrieved from <https://decentraland.org/>
마인크래프트 교육용 에디션(Minecraft Education Edition) (2022.08.10.), Retrieved from <https://education.minecraft.net/>
스페이셜(Spatial) (2022.06.11.), Retrieved from <https://spatial.io/>
제페토(Zepeto) (2021.11.29.), Retrieved from <https://www.naverz-corp.com/>
포트나이트(FORTNITE) (2022.07.25.) Retrieved from <https://www.epicgames.com/fortnite/ko/>
ARTIFACTS by SCMP (2022.08.05.) Retrieved from <https://artifact.scmp.com/>
OpenSea (2022.08.14.), Retrieved from <https://opensea.io/>
Vault by CNN: Collect NFTs from CNN's archives (2022.08.05.) Retrieved from <https://vault.cnn.com/>
Hyperledger Besu (2022.08.14.), Retrieved from <https://besu.hyperledger.org/>

