The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)
Vol. 9, No. 5, pp.583-590, September 30, 2023. pISSN 2384-0358, eISSN 2384-0366

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.5.583

JCCT 2023-9-72

한중 공룡박물관의 XR 기술 연구

A Study on XR Technology in Korean and Chinese Dinosaur Museums

장문습*, 양영하**

Wen-yi Zhang*, Young-ha Yang**

요 약 과학기술이 비약적으로 발전하는 오늘날 박물관의 전통적인 전시 형식은 이미 사회의 수요를 만족시키기 어렵다. 이 연구에서는 가상현실, 증강현실, 혼합현실 등 확장현실 기술의 강점과 핵심 기술을 분석하여 박물관 XR 전시 인터랙션 방안을 분석하였다. 먼저 이론 조사를 통해 XR 기술의 개념, 관람 체험의 개념과 영향 요소, 그리고 XR 기술의 응용을 살펴보았다. 이를 바탕으로 한국과 중국의 공룡박물관을 선정하여 관람객들의 전시 현장 실제 체험과 XR 기술 활용을 분석하였다. 분석 결과 공룡박물관에서 XR 기술을 사용하면 가상세계와 현실세계의 효과적인 융합을 실현하고 관람 공간을 확대할 수 있다. 이는 관람객에게 더욱 심층적인 상호작용 체험을 제공하고 전시 방식을 풍부하게 만들어 박물관 체험을 더욱 흡인력 있게 할 수 있다. 이 연구를 통하여 XR 기술이 박물관의 디지털 전환을 실현하고 지속 가능한 발전 가능성을 높일 수 있음을 제시하였다.

주요어 : XR(확장현실) 기술, 박물관, 체험, 상호작용

Abstract In today's rapidly developing technology, the traditional exhibition format of museums can no longer meet social needs. By analyzing the advantages and key technologies of extended reality technologies such as virtual reality, augmented reality, and hybrid reality, the museum XR exhibition interaction scheme is analyzed. Come to Discovery Museum. In this regard, this study first delves into the concept of XR technology, the concept and influencing factors of tourist experience, and the relationship between the application of XR technology and tourist experience through theoretical investigation. On this basis, representative paleontological museums in China and South Korea were selected, and the actual experience of visitors at the exhibition site and the application of XR technology were investigated through examples. Research has shown that the use of augmented reality technology can achieve seamless integration of virtual and real worlds in paleontological museums, extend viewing space, expand cultural heritage connotations, and revitalize cultural heritage. It provides visitors with a deeper interactive experience, enhances immersion and enriches display methods, making this type of museum more attractive. On this basis, XR technology helps museums achieve Digital transformation, and makes them have the advantages of sustainable development.

Key words : XR(extended reality) technology, museum, experience, interaction

*정회원, 상명대학교 일반대학원 AR-VR미디어디자인학과 박사 과정 (제1저자)
**정회원, 상명대학교 계당교양교육원 부교수 (교신저자)
접수일: 2023년 7월 17일, 수정완료일: 2023년 8월 10일
게재확정일: 2023년 9월 5일

Received: July 17, 2023 / Revised: August 10, 2023
Accepted: September 5, 2023
**Corresponding Author: yhyang@smu.ac.kr
Dept. of Gyedang College of General Education , Sangmyung Univ, Korea

Ⅰ. 서 론

사회가 발전함에 따라 교육 수준이 향상되면서 현재 평생교육의 주제는 단순한 지식 정보를 습득하는 것이 아닌 경험을 통한 체험활동을 비롯하여 취미와 치료 목적으로도 교육의 의미가 확장되고 있다.[1] 이러한 평생교육의 연장선에 있는 활동 중 하나로 박물관 관람을 들 수 있다. 국제박물관협회(ICOM)의 정의에 따르면 박물관은 “사회적 필요에 부응하고 사회 발전에 기여하기 위해 대중들에게 개방되어 있는, 영리를 목적으로 하지 않는 상설기관이다. 연구와 교육, 오락을 목적으로 하는, 인류와 인류의 환경과 관련된 유형, 무형의 유산을 수집하고 보존하며, 연구, 전시, 후대에 계승하는 것을 목표로 한다.”[2]

그러나 박물관 관람은 거리, 시간, 경제력 등의 다양한 이유로 실현되기가 쉽지 않다.[3] 뿐만 아니라 많은 사람들이 직접 박물관을 방문한다고 하여도 박물관 내의 전시물을 충분히, 효과적으로 관람하는 데 어려움을 겪기도 한다. 이러한 어려움을 개선할 수 있는 방법 중 하나가 XR(확장현실) 기술이다. 과학 기술의 발전에 따라 XR 기술은 박물관 전시 분야에 점차 응용되고 있다. XR 기술은 박물관 전시의 매력과 재미를 강화할 수 있을 뿐만 아니라 전시품에 대한 관람객의 이해와 인식을 향상시켜 줄 수 있다. 본 논문에서는 박물관의 XR기술 응용 효과를 연구함으로써 박물관 전시의 흡인력과 관람객의 체험감을 제고하는 방안을 제안하고, 나아가 박물관 전시 형식의 최적화 방안을 제시하고자 한다.

이 연구에서 다루고자 하는 연구 문제는 다음 두 가지로, 첫째, 박물관 전시에서 XR 기술의 활용 현황, 둘째, 박물관 XR 전시 형식이 관람객의 체험감에 미치는 요소이다. 디지털화와 지능화 기술이 빠르게 발전함에 따라 박물관 전시에서 XR 기술의 응용도 점점 더 보편화되고 있다. 그러나 박물관 전시에서 XR 기술의 응용 현황에는 여전히 기술 성숙도, 사용자 수용도, 체험감 등 몇 가지 문제가 존재한다. 이와 함께 박물관 전시에서 XR 기술의 응용 장점 또한 본 연구가 탐구하는 중요한 문제이다. 현재의 서비스 디자인 분야에서 AR 기술과 VR 기술은 모두 독특한 장점을 가지는데, 시각적 충격력, 몰입감 등이 그 예이다. XR은 AR과 VR의 모든 개념을 포함하기 때문에 본 연구는 XR 기술이 박물관 전시에서 응용되는 장점을 분석하여 앞으로의 박물관 전시 디자인 방안을 제안하고자 한다. 또한, 박물관 XR 전시 형식이 관람객의 체험감에 미치는 영향은 깊이 탐구할 만한 문제이다. 전통적인 전시 형식은 일련의 전시 디자인과 유물 전시를 통해 관람객을 유치하지만 디지털 기술의 발전에 따라 디지털 전시 형식과 XR 전시 형식도 점점 사람들의 환영을 받고 있다. 본 연구는 XR 기술이 기반이 되는 박물관 전시 방식과 체험 요소를 분석하여 XR 기술이 박물관 전시에 있어서의 장점을 살펴보고자 한다.

이를 위하여 본 연구에서는 한국과 중국의 박물관 중 XR 기술을 활용한 한국의 경남고성공룡세계엑스포와 중국의 제성공룡박물관을 대상으로 분석한다. 공룡박물관은 전통적인 박물관의 진열 방식이 비교적 전통적이고 동일하며, 이 두 공룡박물관은 새로운 기술을 적용하여 안내 시스템과 전시 형식을 다듬어 나가고 있는 점에서 유사성과 발전 가능성을 가지고 있다. 한중 공룡박물관을 대상으로 본 연구는 XR 기술이 박물관에 응용되는 방식과 관람객의 체험 요소를 분석함으로써 박물관 전시에서 XR 기술 응용의 효과와 문제점, 박물관 전시의 개선 방안을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 선행 연구

XR 기술은 확장현실로 VR(가상현실), AR(증강현실), MR(혼합현실)을 합한 용어이다. XR은 웨어러블 기기와 컴퓨터 기술을 통해 사용자들에게 실제와 가상이 결합되고 인간과 컴퓨터가 상호작용하는 환경을 제공할 수 있다.[4] 이는 사용자에게 더욱 풍부하고 더욱 진실하며 더욱 몰입된 체험을 가져다줄 수 있으며 동시에 사용자의 인지능력도 확장할 수 있다.

구체적으로 VR 기술, AR 기술, MR 기술을 각각 살펴보면, 먼저 VR 기술은 사용자에게 완전한 가상의 세계를 제공할 수 있다. VR 응용 프로그램은 참가자들에게 예술 세계를 소개하는 데 큰 잠재력을 가진다. 이를 통해 학습의 내적 동기를 자극하고 예술 감상의 과정에서 정서적 요소를 강화할 수 있다.[5] 또한, VR의 몰입적인 환경을 통해 새로운 문화적 요소를 결합하여 시뮬레이션하고, 이를 설계하는 과정에서 현실 세계에 대한 우리의 인식을 달리 표현하는 데 도움을 줄 수 있다[6]. AR 기술은 디지털 정보를 현실 장면에 겹치게 할 수 있다. 카메라, 센서, 실시간 컴퓨팅 및 매칭 기술을 이

용하여 실제 환경과 가상의 물체를 실시간으로 같은 화면이나 공간에 겹쳐 동시에 존재할 수 있게 만드는 것이 AR 기술이다.[7]

MR 기술은 실제 장면에 가상 물체나 정보를 추가할 수 있게 하는 것으로, 현실과 가상세계를 통합하여 생겨난 새로운 시각화 환경을 말한다. MR 기술을 통하여 새로운 시각화 환경에서 물리적 객체와 디지털 객체가 공존하며 실시간으로 상호 작용할 수 있다.[8] 예를 들어, 사용자의 손바닥에 놓인 가상의 애완동물과 교감하거나 집안의 가구를 가상으로 재배치하는 것 등이 있다. 또는 원격으로 사람들이 함께 모여 함께 작업하는 시뮬레이션 환경을 혼합현실을 통해 구축할 수 있다.[9] 이러한 기술은 게임, 교육, 의료, 제조, 오락 등 분야에서 광범위하게 응용될 수 있다.

XR 기술은 박물관 분야에서도 활용되고 있다. 실제의 박물관을 가상적으로 체험하는 콘텐츠가 발전하여 최근에는 VR 도슨트 프로그램이 개발되고 있다. 넥슨 컴퓨터박물관의 경우 이미 2015년 도슨트를 포함한 VR 박물관 투어 콘텐츠를 선보였으며,[10] 2017년에는 국립현대미술관의 전시에서도 VR 도슨트 프로그램을 제공하였다.[11] 이와 같이 XR 기술은 박물관 전시에서 광범위하게 응용되고 있는 추세이다. 이는 관람객에게 더욱 몰입적이고 상호작용성이 강한 체험을 제공하여 전시품의 역사, 문화와 예술 배경을 더 잘 이해할 수 있도록 한다. 박물관의 전시 형식은 정적 전시, 상호작용 디스플레이, 디지털 전시, 가상 프레젠테이션으로 구분할 수 있으며, 이러한 전시 방식에서 XR 기술 등이 활용되고 있다.[12][13] 박물관 전시 형식의 분류 및 특징을 정리하면 표 1과 같다.

표 1. 박물관 전시 형식의 분류 및 특징
Table 1. Classification and characteristics of museum exhibition formats

유형	특징
정적 전시	- 문물, 예술품, 과학기술제품 등을 전시공간에 고정시켜 관람객들이 가까이서 볼 수 있도록 한다. - 가장 전통적이며 일반적인 방식으로 전시판, 진열장, 전시벽 등을 활용하여 전시한다. - 정적 전시는 안전하고 신뢰할 수 있으며 문물을 관리하고 보호하는 데 편리하다. 반면, 관람객의 참관 방식이 상대적으로 단일하고 일부 문물은 그 특정한 기능과 역할을 보여주기 어렵다.
상호작용 디스플레이	- 과학기술을 이용하여 관람객들에게 일부 상호작용적인 참관 체험을 제공하는 방식이다. - 터치스크린, 소리, 빛과 그림자, VR 등을 설치하여 관람객이 문물, 예술품 등을 더욱 깊이 있게 이해할 수 있도록 한다. - 더욱 생동감 있는 이미지로 젊은 관중들의 흥미를 끌 수 있지만, 대량의 과학기술 설비와 기술 지원이 필요하고 유지 보수 원가가 비교적 높다.
디지털 전시	- 전시품, 유물 등을 디지털화하여 인터넷, 모바일 앱 등을 통해 관람객에게 선보이는 방식이다. - 관중들이 언제 어디서나 문물, 예술품 등을 관람하고 이해할 수 있지만 실제로 참관하는 체험과 감정을 얻기가 힘들다.
가상 프레젠테이션	- VR, AR, MR 등을 이용하여 관람객들에게 더욱 사실적인 전시 장면과 상호작용 체험을 제공하는 방식이다. - 관람객에게 더욱 몰입적인 전시 체험을 조성할 수 있는 반면 대량의 기술과 설비를 투입해야 한다.

다음 장에서는 한국과 중국의 공룡박물관을 대상으로 XR 기술이 박물관에 응용되는 방식을 살펴보고, 이와 관련한 관람객의 체험 요소를 살펴보고자 한다.

III. 박물관의 XR 기술 활용 분석

1. 한중 공룡박물관의 XR 기술 응용 현황

본 연구에서 분석 대상으로 하는 한중 공룡박물관은 각각 한국의 경남고성공룡세계엑스포와 중국의 제성공룡박물관이다. 경남 고성군에서 열린 고성공룡세계엑스포는 국내에서 열리는 대형 공룡 테마 박람회로 2006년에 시작되어 최근에는 2022년 10월 1일부터 10월 31일까지 열렸다. 이 박람회에서는 공룡화석 발굴, 공룡화석 퍼즐, VR 상호작용 게임 등을 설치하여 운영하였고, 다양한 XR 기술을 적용해 관람객들이 공룡을 보다 직관적이고 생동감 있게 이해할 수 있도록 더욱 풍부하고 생생한 공룡 전시와 체험을 제공하였다[14][15]. 중국의 제성공룡박물관은 산둥성에 있으며 1994년에 설립되었다. 공룡화석, 공룡 생태환경과 진화 과정 등을 전시하며, 최근 몇 년간 XR 기술을 적극 활용하여 전시품을 더욱 생동감 있고 입체적으로 전시하여 관람객들의 참관 체험도 제고시키고 있다.[16]

고성공룡세계엑스포에 적용된 VR과 AR 기술은 관람객에게 다양한 시청각 상호작용 체험을 선사할 수 있도록 구성되었다. 그 중 홀로그램 전시 장치는 공룡의 이미지를 3차원 입체 형식으로 관중 앞에 구현하여 관람객들이 마치 공룡 세계에 있는 것과 같이 느낄 수 있게 한다. 또한, 제스처 인식 인터랙션 장치는 관람객이 제스처를 통해 가상세계와 상호작용할 수 있도록 한다. 예를 들어, 전시 구역 내에서 공룡의 자세를 취하면 장

치 속의 인식 시스템이 활성화되어 가상 공룡 모델도 같은 동작을 할 수 있도록 하는 것이다. 이외에도 사운드 센서 상호작용 장치는 관람객의 소리를 통하여 가상 공룡의 소리 효과를 촉발함으로써 관람객이 가상세계와 상호작용할 수 있도록 한다.

공룡 화석 전시 구역에서는 AR 기술을 통해 관람객들이 실제 공룡 화석 주변에서 가상의 공룡 모형을 볼 수 있고, 더욱 직관적으로 공룡의 실제 형태를 느낄 수 있도록 한다. 또한 VR 게임 체험 존도 매우 인기 있는 프로그램으로 가상 공룡의 세계를 탐험하는 듯한 체험을 제공한다. 이러한 고성공룡세계엑스포는 최신의 ICT 기술을 기반으로 AR, VR, MR 등의 실감형 콘텐츠를 적용하여 사파리 영상관, XR 공룡 라이브 파크, 공룡 AR 체험 존 등을 운영하고 있다.[17]

고성공룡세계엑스포의 XR 활용 사례를 정리하면 표 2와 같다.

표 2. 고성공룡세계엑스포 XR 활용 사례
Table 2. XR use cases of Goseong Dinosaur Expo

사례	특징
AR 공룡 표본	공룡 표본 전시구역에서는 AR 기술을 활용해 입체적인 공룡 표본을 전시한다. 관람객이 공룡의 두개골, 치아, 피부 등 세부 부위를 가까이서 볼 수 있도록 한다.
AR 공룡 화석 발굴	공룡 화석 발굴을 시뮬레이션한 구역에서는 AR 기술을 사용하여 발굴된 화석의 3D 모형을 관람객이 볼 수 있도록 한다. 관람객들이 화석 발굴의 체험을 더욱 실감할 수 있다.
VR 공룡 게임	박람회 내에 설치된 여러 개의 공룡 게임 중 일부 게임은 VR 기술을 이용하고 있다. 관람객들이 VR 안경을 통해 가상의 공룡 세계에 들어감으로써 몰입감과 체험감을 높인다.

제성공룡박물관은 AR 안내, MR 상호작용체험 등 여러 가지 XR 기술을 사용하고 있다. 이들 기술은 활용도가 높고 관람객들에게 좋은 평가를 받고 있다. 제성공룡박물관의 XR 기술 적용 사례 중 공룡 테마 존은 MR 기술을 이용하여 '살아있는 화석 왕국' 인터렉티브 체험 존을 운영하고 있다. 여기에서 관람객들은 마이크로소프트 홀로렌즈2의 MR 안경을 통해 공룡과 상호작용할 수 있는데, 이는 관람객의 몰입감과 참여도를 강화할 수 있게 한다. 또 다른 사례로 AR 안내 기술을 활용하여 디지털화된 전시 콘텐츠와 대화형 안내 체험을 들 수 있다. 이러한 체험으로 관람객들은 전시품과 박물관의 역사와 문화를 더욱 효과적으로 이해할 수 있게 된다.

이 외에도 제성공룡박물관에서는 실제 전시품과 AR을 결합하여 공룡 체험 구역, 공룡 골격 퍼즐 등 재미와 상호작용성이 풍부한 전시회를 운영하고 있다. 이러한 전시회는 관람객의 참여감과 상호작용성을 증강시켰을 뿐만 아니라 전시품과 지식에 대한 관람객의 이해도와 기억력을 높이는 데에도 도움을 준다.

제성공룡박물관의 XR 활용 사례를 정리하면 표 3과 같다.

표 3. 제성공룡박물관 XR 활용 사례
Table 3. XR use cases of Zhucheng Dinosaur National Geopark

사례	특징
AR 대화형 벽	관람객들이 전시물 옆에 있는 QR코드를 모바일로 스캔하면 공룡의 움직임과 생태환경 등을 확인하고 상호작용할 수 있다. 박물관에서는 이러한 AR 인터랙티브 월을 여러 개 설치해 운영하고 있다.
AR 프로젝션 시네마	박물관 내의 AR 프로젝션 시네마 기술을 통하여 관람객들은 극장 안에서 공룡 세계에 몸을 담고 공룡의 생장 변화를 관찰하는 등 3D 입체 영상을 볼 수 있다.
MR '살아있는 화석 왕국'	MR 안경 장비를 통해 관람객들은 공룡의 생존 환경에 몸을 담고 공룡의 생활 습성을 관찰하는 등 몰입형 전시 체험을 할 수 있다.

2. 한중 공룡박물관의 XR 기술과 관람객의 체험감

한국의 경남고성공룡세계엑스포와 중국의 제성공룡박물관에서 응용되고 있는 XR 기술은 관람객의 체험감에 큰 영향을 미친다. 이 절에서는 관람객의 XR 기술 체험 요소를 시각적 체험, 청각적 체험, 상호작용 체험으로 나누어 살펴보겠다.

시각적 체험 요소로서 경남고성공룡세계엑스포에는 AR 공룡 표본 프로그램이 마련되어 있다. 공룡의 해부 구조와 골격 구조를 보여 줌으로써 관람객들이 공룡의 생리적 특징과 구조를 더욱 깊이 있게 이해할 수 있게 한다. AR 공룡 표본 프로그램을 통하여 관람객은 시각적으로 심층적인 체험을 할 수 있다. 제성공룡박물관의 시각적 체험 요소로는 AR 프로젝션 시네마를 들 수 있다. 관람객들은 영화관에서 3D 공룡 영상을 볼 수 있는데, 이는 일반적인 고생물류 박물관에 비해 시각 효과가 극대화되어 생생한 시각 체험을 가능하게 한다.

경남고성공룡세계엑스포의 AR 공룡 표본
(사진: https://www.baidu.com.cn)

제성공룡박물관의 AR 공룡 영화관
(사진: https://www.baidu.com.cn)

그림 1. 한중 공룡박물관의 XR 시각적 체험 사례
Figure 1. XR visual experience cases of Dinosaur Museum

다음으로 청각적 체험 요소를 살펴보면, 경남고성공룡세계엑스포에서는 배경음악과 사운드 효과를 통해 관람객의 체험감을 강화한다. 이 음악들은 공룡의 생활 환경과 분위기를 시뮬레이션하는 역할을 한다. 또한, 음성 인식 장치, 헤드폰 등을 사용하여 관람객들이 공룡의 특징과 생활 습성을 이해할 수 있도록 음성 인터렉션 게임을 설치하였다. 이와는 달리 제성공룡박물관에서는 VR과 AR 기술을 이용하여 관람객에게 가상의 해설자를 제공한다. 해설자의 음성으로 관람객에게 전시품의 역사, 특징과 배경을 소개함으로써 전시품을 더욱 깊이 있게 이해할 수 있게 한다.

상호작용 체험 요소는 경남고성공룡세계엑스포의 VR 공룡 게임과 제성공룡박물관의 MR 공룡알 상호작용이 대표적이다. 경남고성공룡세계엑스포의 VR 공룡 게임은 관람객들이 VR 헬멧을 쓰고 가상세계에 들어갈 수 있다. 이곳에서 관람객들은 공룡과 상호작용하거나 다른 공룡과 싸우며 공룡에 대한 정보를 더 많이 알 수 있다. 제성공룡박물관에서는 MR 기술을 활용하여 관람객의 상호작용 경험을 가능하게 한다. 홀로렌즈2를 통해 가상 공룡 모형을 현실 박물관 환경에 배치하고 공룡알 두드리기, 아기 공룡 쓰다듬기, 아기 공룡에게 먹이주기 등 인터랙션 코너를 설치하여 운영하고 있다.

경남고성공룡세계엑스포의 VR 공룡 사냥
(사진: https://image.baidu.com)

제성공룡박물관의 MR 공룡알 상호작용
(사진: https://www.bilibili.com/video)

그림 2. 한중 공룡박물관의 XR 상호작용 체험 사례
Figure 2. XR interactive experience cases of Dinosaur Museum

본 연구에서는 공룡박물관 XR 기술의 시각적, 청각적, 상호작용적 체험 요소에 대한 만족도를 확인하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2023년 6월부터 7월까지 이루어졌으며, 중국 웹사이트인 바이두 게시판에서 제성공룡박물관 관련 이슈를 검색하고 해당 웹사이트에 설문지를 설치하여 50부의 설문지를 분석하였다. 경남고성공룡세계엑스포에 대해서는 웨이보(微博)와 위챗(微信)을 통하여 동일한 방식으로 설문조사를 실시하였다. 이 조사는 설문 응답자가 0점부터 10점 범위의 리커트 척도에 대해 점수를 매기고 이를 평균 내어 그 결과를 확인할 수 있는데, 설문 분석 결과는 표 4와 같다.

표 4. 공룡박물관 XR 요소 설문 분석 결과
Table 4. Survey analysis results on XR elements of dinosaur museums

경남고성공룡세계엑스포							
	5점	6점	7점	8점	9점	10점	평균 점수
시각적 체험	0명	0명	0명	1명	20명	29명	9.56
청각적 체험	1명	8명	19명	17명	3명	2명	7.38
상호작용 체험	0명	0명	0명	0명	18명	32명	9.64

제성공룡박물관					
	7점	8점	9점	10점	평균 점수
시각적 체험	4명	7명	22명	17명	9.04
청각적 체험	5명	29명	12명	4명	8.30
상호작용 체험	0명	2명	16명	32명	9.60

설문조사에 따르면 경남고성공룡세계엑스포의 XR 기술과 관련하여 시각적, 청각적, 상호작용적 요소에 대한 평균 점수가 각각 9.56점, 7.38점, 9.64점으로 나타났다. 제성공룡박물관의 XR 기술과 관련하여 시각적, 청각적, 상호작용적 요소에 대한 평균 점수는 각각 9.04점, 8.30점, 9.60점으로 나타났다. 경남고성공룡세계엑스포의 청각적 요소가 7점 대로 비교적 낮게 나타났지만 전반적으로 두 공룡박물관의 세 요소에 대해 응답자가 긍정적으로 평가하고 있음을 알 수 있다.

지금까지 한국의 경남고성공룡세계엑스포와 중국의 제성공룡박물관에서 응용되고 있는 XR 기술 사례를 살펴보고, 이를 시각적, 청각적, 상호작용적 체험 요소로 나누어 살펴보았다. 이러한 결과는 앞으로 박물관이 XR 기술을 응용하는 데에도 활용될 것이다. 이에 대한 내용은 다음 장에서 살펴보겠다.

Ⅳ. 박물과 전시와 XR 기술의 활용

3장에서 한국의 경남고성공룡세계엑스포와 중국의 제성공룡박물관에서 응용되고 있는 XR 기술 사례를 분석하였다. 이러한 분석을 바탕으로 4장에서는 박물관 전시에서 활용되는 XR 기술의 효과와 문제점을 살펴보고, 이를 통항 향후 박물관 전시 형식의 최적화 방안을 제안하고자 한다.

박물관 전시에서 활용되는 XR 기술의 효과는 몰입감 향상, 전시 방식의 다양화, 교육성 강화, 발전 가능성 등을 들 수 있다. XR 기술의 활용은 몰입감 향상에 효과적으로 사용될 수 있는데, 관람객이 직접 전시품을 이해하고 대화형 체험을 제공할 수 있다. 앞서 살펴본 것처럼 관람객은 XR을 통해 공룡 게임과 탐험을 하여 원래 무미건조했던 박물관을 생동감 있고 재미있게 체험할 수 있다. 또한, XR 기술은 전시품을 다양한 방식으로 표현할 수 있어 박물관이 전시의 내용과 다양성을 증가시키는 데에 도움을 줄 수 있다. 한중 공룡박물관은 모두 고생물을 복원하는 기술을 활용하여 공룡, 공룡알 등을 디지털화하여 복원하는 동시에 관람객들이 공룡의 생태구조를 더욱 전면적으로 이해할 수 있도록 하였다.

이러한 이해도의 향상은 교육적 효과와도 연결된다. 제성공룡박물관의 경우 관람객은 박물관 내의 가상 해설사를 통해 더 많은 정보를 얻을 수 있는데, 이러한 방식은 관람객의 학습 흥미와 효과를 높일 수 있다. 한중 공룡박물관은 모두 디지털 기술을 적극적으로 활용하여 전통 박물관의 전환을 추진한 사례로 볼 수 있다. 이런 XR 기술의 활용은 관람객의 흥미를 높이고 교육적 효과를 제고할 뿐만 아니라 전시물의 보존과 보호에도 효과적이어서 박물관의 지속 가능한 발전을 추진할 수 있게 한다.

그러나 실제 XR 기술을 활용하기에는 여러 어려움이 따른다. 이러한 문제점으로 높은 비용, 기술 적용의 어려움, 보안 문제 등을 들 수 있다. 우선, XR 기술의 개발과 응용은 대량의 자금과 인력을 투입해야 한다. XR 기술은 고성능 설비를 사용해야 하는데, VR 헬멧이나 AR 안경 등의 설비를 갖추려면 구매와 유지 비용이 비교적 높아 어려움이 따른다. 한중의 두 공룡박물관에서도 이런 장비를 일부 전시관에서만 사용하고 있으며, 관람객에게도 제한적으로 체험 기회를 제공하고 있어 상용화가 현실적으로 쉽지 않음을 알 수 있다.

또한, XR 기술의 개발과 응용은 전문적인 기술 인재를 필요로 한다. XR 기술은 여러 분야가 융합된 산물이기 때문에 이런 인재들은 컴퓨터 프로그래밍 기술을 갖추어야 할 뿐만 아니라 전시 디자인과 박물관 운영 등에 대해서도 어느 정도 전문성을 갖출 필요가 있다. 또 다른 문제점으로, XR 기술을 활용하기 위해서는 관람객들이 관련 장비를 착용해야 하는데 이는 일부 안전 문제를 초래할 수 있다는 점이다. 예를 들어, 관람객들

이 VR 헬멧을 착용할 때 시야가 제한되어 의외의 사고를 초래할 수 있다. 일례로 관람객이 상호작용 체험 중 장비 착용이나 시야 확보 등에서 어려움을 느끼는 경우가 많은데, 사고를 방지하기 위해서는 직원의 안내나 체계화된 매뉴얼이 필요할 것이다.

XR 기술이 박물관 전시에서 응용되었을 때 여러 효과와 더불어 문제점이 있음을 살펴보았다. 이러한 내용을 바탕으로 박물관 전시 형식의 최적화 방안을 대화형 환경 설계, 몰입형 환경 조성, 가상과 실물의 공동 안내 제공 등으로 제안하고자 한다. 우선, XR 기술을 활용하여 더 많은 대화형 환경을 조성하는 것이 필요하다. 예를 들어, 관람객들은 QR코드를 스캔하거나 휴대폰 앱을 사용하여 전시물과 상호작용할 수 있는데, 퀴즈 게임, 가상 가이드나 가상 캐릭터와의 상호작용 등을 실시하는 것이다.

다음으로, VR, AR, MR 안경을 통해 몰입감 있는 환경을 조성하는 것이 필요하다. 이러한 방식으로 역사적 장면이나 문화적 배경을 복원하여 관람객들이 역사의 현장에 있는 것처럼 느낄 수 있다. 예를 들어 VR 기술을 이용해 고대 건축물, 오래된 거리나 역사적 사건을 복원해 관람객들이 직접 체험할 수 있도록 할 수 있다. 이러한 체험을 효과적으로 하기 위해서는 가상과 실물의 공동 안내가 제공되어야 한다. 본 연구에서도 살펴본 것처럼 가상 해설자의 안내는 장점도 있지만 XR 헤드 디스플레이 설비의 조작 미숙이나 시야 차단 등의 문제도 동시에 나타난다. 전시 환경을 최적화하려면 XR 기술의 응용과 더불어 사람이 직접 실시간 서비스를 제공하는 등 인력을 적재적소에 활용하는 것이 필요하다.

Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 한중 공룡박물관의 XR 사례 분석과 비교 연구를 통해 박물관 전시에서 XR 기술 응용의 효과와 문제점, 박물관 전시의 최적화 방안을 살펴보았다. XR 기술이 박물관에서 응용됨으로써 몰입형 체험을 강화하고 전시 방식을 풍부하게 하며 지속 가능한 발전이 가능하다. XR 기술은 관람객의 체험감을 높이는 데에도 현저한 효과를 보이는데, 시각 체험, 청각 체험과 상호작용 체험의 여러 방면에서 관람객에게 더욱 몰입적인 참관 체험을 가능하게 한다. 또한, 박물관의 전시 형식에서 상호작용성, 몰입감, 다양성, 교육성을 높이기 위하여 대화형 환경 설계, 몰입형 환경 조성, 가상과 실물의 공동 안내 제공이 이루어져야 한다. 이를 통하여 관람객의 체험감과 만족감을 향상시키고 더욱 최적화된 박물관으로 변화할 수 있다.

한중 공룡박물관의 XR 사례 분석에서 살펴본 바와 같이 XR 기술은 이미 박물관에서 관람객의 체험감을 향상시키는 중요한 수단의 하나이다. 앞으로 XR 기술의 발전에 따라 혁신적인 XR 체험도 출현할 것이다. 예를 들어, 인공지능과 가상 인물 등 기술의 응용은 관람객들에게 더욱 풍부한 참관 체험을 제공할 것이다. 또한, VR과 AR 등 설비의 가격이 낮아지고 모바일 인터넷과 5G 등 기술의 보급으로 인해 XR 기술의 응용은 더욱 확산되고 편리해질 것이다. 이에 따라 박물관 등 다양한 분야에서 점점 더 중요한 역할을 할 것이다.

본 연구에서 살펴본 바와 같이 XR 기술은 박물관이 관람객의 참관 체험을 향상시키는 중요한 수단으로 향후 더 많은 분야에서 적용되고 확산될 것이다. 본 연구는 공룡박물관을 대상으로 XR기술의 응용 현황과 체험 요소를 분석하고, 이를 바탕으로 박물관 전시 방안을 제시하였다. 앞으로 XR 기술 요소에 대한 다양한 분석뿐만 아니라 이용자의 체험감과 만족도에 대한 정밀한 분석을 통해 심화된 연구가 이루어지기를 기대한다.

References

[1] Lee Seung-Hyun, “The Need to Strengthen Realistic Media Education Program in Korean Museums by Introducing SmartGlass”, *The Journal of the Convergence on Culture Technology(JCCT),* Vol.8, No.4, pp.429-434, 2022.

[2] Shim Ji-young, “A Study on the Ways of Museums’ Using VR Technology”, *Global Cultural Contents*, Vol.43, pp.85-102, 2020. DOI : 10.32611/jgcc.2020.5.43.85

[3] Kim Hyun-a, “The Impact of Virtual Reality on the Extensibility of Exhibition Space and the Usefulness of Outreach Program in the Museum”, *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology(AJMAHS)*, Vol.7, No.5, pp.83-92, 2017. DOI : 10.35873/ajmahs.2017.7.5.008

[4] XR technology opens up new horizons in life, People's Daily Online. https://baijiahao.baidu.com

/s?id=1693704869838325960&wfr=spider&for=pc
[5] Rhee Bo-a, Kim Ju-sub, “A study on users' experiences with VR applications of artworks: The future of VR Applications in Art Museums”, *The Korean Society of Science & Art(KSAF)*, Vol.25, pp.273-284, 2016. DOI : 10.17548/ksaf.2016.09.25.273
[6] Kim Jung-kyu, Kim Jong-kouk, “Discourse on ICT Virtual Reality Media:Focusing on Immersible Space and Communication Theories”, *The journal of Convergence on Culture Technology(JCCT),* Vol.2, No.2, pp.333-338. 2021.
[7] What is AR technology, PConline. https://product.pconline.com.cn/itbk/digital/znsm/1604/7831507.html
[8] What does MR mean, AR Company Yixian Information Technology. https://baijiahao.baidu.com/s?id=1761207535922320287&wfr=spider&for=pc
[9] Kim Jung-kyu, “Study on Mixed Reality and Brand Storytelling”, *The journal of Convergence on Culture Technology(JCCT),* Vol.5, No.1, pp.205-210, 2019.DOI : 10.17703/JCCT.2019.5.1.205
[10] Nexon Game Media Art. http://www.does.kr/vr/nexon/
[11]When Art Becomes Liberty: Egypt Surrealism, MMCA. https://www.youtube.com/watch?v=kAxWXHmfrPI
[12]Zhang Zhou, “Research on Interactive Design in Museum Display Forms”. *Modern Decoration,* Vol.3, p.146, 2015.
[13]He Cheng, Huang Jiancheng, “Viewing, Field, and Experience: The Theatrical Construction in the Exhibition Space of Contemporary Museums”. *Southeast Culture*, Vol.3, pp.147-154, 2023.
[14]HANCHAO. https://www.hanchao.com/contents/news_list.html?jenre=15&q=&cp=6
[15]Gyeongnam Goseong Dinosaur World Expo. http://www.dino-expo.com/venueMap.do
[16] Zhucheng Dinosaur National Geopark. http://www.cnkonglong.com/h-nd-22.html
[17]Kang Kyung-mook, “A Case Study of Realistic Content in Exhibition Space Design -Focusing on cultural and assembly facilities-”, *Journal of Korea Intitute of Spatial Design*, Vol.16, No.8, pp.417-426. 2021. DOI : 10.35216/kisd.2021.16.8.417