

가상현실(VR)이 박물관 관람객 참여도에 미치는 영향 분석

A Study on the Impact of VR(Virtual Reality) on Museum Visitors Participation

주 저 자 : 조국청 (Zhao, Guo Qing) 국민대학교 테크노디자인전문대학원 공간·문화디자인학과 박사과정

공 동 저 자 : 김상호 (Kim, Sang Ho) 국민대학교 디자인대학원 겸임교수

교 신 저 자 : 윤재은 (Yoon, Jae Eun) 국민대학교 테크노디자인전문대학원 공간·문화디자인학과 교수 / dreamask@hanmail.net

<https://doi.org/10.46248/kids.2024.2.152>

접수일 2024. 05. 19. / 심사완료일 2024. 06. 04. / 게재확정일 2024. 06. 12. / 게재일 2024. 06. 30.

Abstract

First, a review of current research has found that virtual reality technology can greatly enrich the experience of museum visitors and enhance their participation and interaction. It also provides recommendations for future research in this field. This study constructed a model for evaluating museum user experience to provide important theoretical guidance for the exploration of VR in museum user experiences. By referring to the APEC model framework for user experience, a structural equation model was proposed to evaluate museum user experience based on three variables: emotional experience, cognitive experience, and interactive experience. Seven related hypotheses were analyzed and verified through surveys, revealing that the emotional, cognitive, and interactive experiences of users in VR museums positively impact user experience. Additionally, user experience serves as a mediating variable, showing mediating effects between emotional experience, cognitive experience, interactive experience, and user engagement.

Keyword

VR (가상현실) , Museum(박물관), Participation(참여도), Structural Equation Model(구조방정식 모형), User Experience(사용자 경험)

요약

첫째, 현재 연구에 대한 검토를 통해 가상현실 기술이 박물관 관람객의 경험을 크게 풍부하게 하고 참여와 상호 작용을 향상시킬 수 있음을 발견했다. 해당 분야의 향후 연구에 대한 조언을 제공할 수 있다. 이 연구는 박물관 사용자 경험 평가 구조 모델을 구축하여 박물관 사용자 경험에 대한 VR 탐색에 중요한 이론적 지침 의의를 가지고 있다. 사용자 경험 APEC 모델 프레임워크를 참고하여 박물관 사용자 경험을 평가할 수 있는 구조방정식 모형으로서 변수 감정 경험, 인지 경험 및 인터랙티브 체험의 3가지 변수에 따라 7가지 관련 가설을 설문 조사를 통해 분석하고 검증함으로써, VR 박물관에 대한 사용자의 감정적 체험과 인지적 체험, 상호작용적 체험이 사용자 체험에 긍정적인 영향을 미치며, 사용자 체험이 매개변수로서 감정적 체험과 인지적 체험, 상호작용 체험과 사용자 참여 사이에 중개 효과가 있음을 밝힌 연구이다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경과 목적
- 1-2. 연구의 범위 및 방법

2. 이론적 고찰

- 2-1. 연구의 주요 개념
- 2-2. 선행연구

3. 연구 방법

- 3-1. 이론 모형 및 연구 가설
- 3-2. 검체 채취 및 자료 분석

4. 분석결과

5. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

박물관은 문화유산의 전시 및 교육의 중요한 장소로서 자리매김해 왔으나, 지금까지의 전통적인 전시 방법은 더 이상 대중의 참여와 상호 작용이라는 현대 사회의 요구를 충족시킬 수 없는 상황이다. 하지만 과학기술의 발달은 가상현실(VR)이라는 새로운 기술을 창조해 냈고, 디지털 전시를 위한 새로운 도구가 되어 현대 박물관의 발전과 진화에 영향을 주었다.¹⁾

지금까지의 박물관의 전통적인 전시 방법은 관람객과 전시물과의 깊은 상호 작용 및 정서적 연결을 꾀함에 있어 어려움이 있다. 하지만 디지털 기술로서의 가상현실(VR)기술은 생동감 있는 정보를 관람객에게 제공함으로써 더욱 풍부하고 몰입감 있는 경험을 할 수 있게 해준다.

가상현실(VR)은 목표로 하는 가상세계를 만들어 이를 이용하는 사용자가 가상의 체험을 할 수 있는 시스템으로, 실제 상황에 있는 듯한 느낌을 주는 대화 형부 시뮬레이션(Visual Simulation)을 말한다.²⁾

이러한 가상현실 기술은 컴퓨터가 기술적으로 만들어 낸 여러 가지 정보를 제공하여 박물관 방문객의 경험을 증가시키고 동시에 참여와 상호 작용을 향상시켜 주는데 이는 박물관 발전에 중요한 의의와 가치를 가지고 있다.

본 연구에서는 박물관 사용자의 경험 평가 개념도하고, 박물관 사용자 경험에 대한 가상현실 기술의 메커니즘을 탐색하여 박물관의 디지털 전시 설계 및 실습에 대한 이론적 지침과 실제 참고 자료를 제공하는 것을 목표로 한다. 뿐만아니라 이를 통하여 가상현실 기술을 활용하여 박물관 관람객의 참여를 증대시켜 문화 체험 및 교육적 효과를 높이는 방법을 자료로 탐색하고자 하는 데 본 연구의 목적이 있다.

연구의 배경으로는 인간과 시스템 간의 동적 상호작용 과정과 일반규칙을 보여주는 모델인 사용자 경험 APEC 모델의 틀을 참고하여 박물관 사용자 경험 평가 개념도 제시한다. 또한 최근 VR이 설치되어 있지 않는 박물관을 방문한 116개의 사용자 샘플 데이터와 VR이 설치되어 있는 박물관 방문자 101개의 사용자 샘플을

추출하여 데이터 분석 및 검증을 통해 가상현실 기술이 사용자 경험과 참여도에 미치는 영향을 밝혀내고자 한다. 본 연구를 통해 관람객이 더 몰입하며 참여하여 그들의 만족도를 향상시킬 수 있도록 박물관 산업의 디지털 전환 및 혁신 발전 촉진 방안을 모색해 본다.

마지막으로 VR 기술사용 유무가 사용자의 참여에 미치는 영향을 비교하여 가상현실 기술이 관람객의 참여에 미치는 영향 및 메커니즘을 탐구, 박물관의 디지털 전시를 위한 이론적이고 실용적인 방향성(Guide Line)을 제시한다.

1-2. 연구의 범위 및 방법

이 연구를 위한 범위와 방법으로는 주로 다음과 같은 측면에 초점을 맞추고 진행하였다.

연구 대상의 범위는 최근 몇 년 동안 박물관에 적용된 가상현실 기술 응용 분야로 한정하였다. 연구의 내용적 범위로는 가상현실기술이 박물관 관람객의 체험 및 참여도에 미치는 영향을 범주로 하며, 이를 위해서 박물관의 디지털 전시 및 사용자 경험 분야에 중점을 두었다.

연구의 방법으로는 첫째, 연구의 방향을 설정하기 위해 관련 분야의 문헌과 선행연구를 검토·분석한다.

둘째, 박물관에서의 가상현실 기술의 적용 현황 알아보기 위해 기존의 여러 대표적이고 전형적인 박물관 사례를 선정하여 심도 있게 연구하고자 한다.

셋째, 이론을 구축하기 위해 사용자 경험 APEC 모델 프레임워크를 기반으로 박물관 사용자 경험 평가 구조 모델을 구축하여 가상현실 기술이 사용자 경험에 미치는 영향 메커니즘을 분석한다. 이를 위해 가상현실 기술 적용에 대한 관객의 견해와 경험, 박물관 방문 경험의 평가를 수렴함과 동시에 박물관 방문객을 대상으로 설문조사를 실시하여 데이터를 구축한다.

넷째, 구축된 데이터는 통계적 방법을 이용하여 최근 VR이 없는 박물관을 방문한 116개 사용자 표본 데이터와 VR이 있는 박물관을 방문한 101개 사용자 표본에 대한 유효 연구 데이터를 분석 및 검증하여, 가상현실 기술이 사용자 경험과 참여에 미치는 영향을 조사한다.

마지막으로, 위의 연구 결과를 요약하고, 박물관의 가상현실 사용자 경험 설계를 최적화하기 위한 제안과 아이디어를 제시하며, 박물관의 디지털 전시 관행에 대한 방향과 가이드라인을 제시한다.

1) 이경, 권유 특성을 가진 아동 교육 관련 인터랙티브 제품 디자인 연구, 베이징 이공대학 석사 논문, 2015, pp. 34-36.

2) 왕성, 고문, 왕행인, [영경(가상현실) 기술의 이론, 실현 및 응용], 칭화대학교 출판부, 1996, p.337.

2. 이론적 배경

2-1. 연구의 주요 개념

2-1-1. 참여도(degree of participation)

‘사용자가 시작한 행동’은 가치의 ‘공동 창조’로 이어진다. Linda D. Hollebeek(2011)과 같은 다른 학자들은 참여를 행위(행동)뿐만 아니라 인지(생각) 및 감정(감성)을 포함하는 다차원 개념으로 간주한다.³⁾ 참여는 개인과 미디어의 상호 작용으로 간주 될 수 있다. 일반적으로 사용자 참여도가 높은 제품, 서비스 또는 브랜드는 사용자 만족도와 충성도가 높으며 평판 및 추천을 쉽게 얻을 수 있다.⁴⁾ 이 연구는 참여는 주로 박물관을 방문하는 동안 관람객의 감정 몰입, 인지적 참여 및 행동 상호 작용 정도를 반영된다.

2-1-2. 가상현실 기술(Virtual reality technology)

‘가상현실’이라는 용어의 가장 초기 기원은 1938 년으로 거슬러 올라간다, 프랑스의 전위 극작가 앙투안 아르토는 ‘연극과 그 고스트’라는 산문집에서 연극 속 인물과 물체의 허황 성을 가상현실(l'aréalité virtuelle)로 묘사하였다. 가상현실이라는 용어는 1982년 데이미언 브로더릭(Damian Lillard)의 공상 과학소설 주다스 만다라(The Judas Mandala)에서 공상과학 배경 설정으로 처음에 사용됐지만 이 정의와는 다소 다른 범위가 사용되어 오다가, 현대적 용도의 ‘가상현실’은 제롬 레니어와 그의 회사 VPL ReseVRch에 의해 만들어지고 보급되었다. VPL ReseVRch는 1980년대 중반의 VR 기술 특허를 많이 보유하고 있으며, 헤드 마운트 디스플레이(HMD) Eye Phone과 촉각 출력 장치 데이터 장갑을 개발하였고 널리 사용되어지고 있다.

가상현실의 개념은 브레인스토밍(Brain-storming) 이나 예초자(The Lawnmower Man)와 같은 영화에 의해 대중화되었으며, 1990년대 VR 열풍은 하워드 레인 글드의 논픽션 가상현실(1991).⁵⁾ 이 책에서는 애호가들이 더 쉽게 이해할 수 있도록 용어를 진화 시켰다.

가상현실 기술이 박물관 관람객의 참여에 미치는 영향을 탐구하는 과정에서 연구 결과를 더 잘 해석하고 결론을

도출하기 위해서는 관련 이론적 틀을 이해해야 한다. 다음은 가상현실과 관련된 몇 가지 이론적 배경이다.

가상현실(영어: Virtual reality, 줄여서 VR)은 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 만들어진 3차원 가상세계로, 사용자의 시각 등 감각에 대한 시뮬레이션 경험을제공 하며, 3D 모니터를 통해 사용자는 몰입 감을 느낄 수 있다. 이 기술의 적용 범위는 엔터테인먼트(특히 비디오 게임), 교육(예: 의료 또는 군사 훈련) 및 비즈니스(예: 가상 회의)등이 있다. 가상현실의 다른 두 가지 눈에 띄는 유형은 증강현실과 혼합현실이며, 때로는 확장 현실 또는 XR로 통칭되기도 한다. 1959년 이후 가상이라는 단어는 현실에 존재하지 않지만 소프트웨어에 의해 구현된다는 개념을 의미했다.⁶⁾

가상현실 기술은 컴퓨터에서 생성된 이미지, 음성, 비디오 및 기타 가상 정보를 사용하여 스마트 디바이스(스마트 폰, 태블릿, 헤드마운트 디스플레이 등)를 통해 사용자에게 제공한다. 이 기술을 통해 사용자는 실제 환경에서 가상 대상과 상호 작용할 수 있으며 실제 세계에서 사람들의 인식과 경험을 확장할 수 있다.

현대의 박물관 전시회에는 이러한 가상현실 기술을 적용하는데 상당한 진전이 있었다. 이렇게 적용된 가상현실 기술은 관람객에게 보다 몰입 감 있는 상호 대화형 관람 경험을 제공한다. 예를 들어 VR앱 을 통해 유물을 원래 모습으로 복원하여 관람객이 과거의 모습을 현실에서 볼 수 있도록 도와주고, 전시물과 관련된 가상해설, 인터랙티브 게임 등의 기능을 제공하여 관람객의 참여와 체험을 증대시켜 주고 있다.

2-1-3. 기술적 특성

가상현실(VR) 기술은 디지털 기술로서 다음과 같은 몇 가지 중요한 특성을 가지고 있으며, 박물관 관람객의 참여도에 중요한 영향을 미친다.

① 향상된 감정 경험

가상현실 기술은 사용자의 감정 경험을 향상시키고 관람객은 전시물과 더 밀접한 감정적 연결을 갖도록 할 수 있다. 로렐로(2021)의 연구에 따르면 가상현실 환경의 실감나는 시청각 효과와 상호 작용 기능은 관람객의 감정적 공감을 불러일으키고 전시품에 대한 감정적 몰입과 참여를 향상시킬 수 있다. 가상현실 기술은 실제 상황과 상황을 시뮬레이션 하여 관람객이 전

3) Khan ML, 소셜미디어 참여: 유튜브 사용자들이 참여하고 소비하게 된 동기는?, 인간 행동에서 컴퓨터의 역할, 2017, 1, Vol.66, No.785, pp.236-247.

4) <https://www.mbalib.com/ask/question-b8f1e055131456518ab36c7a896244e5.html>

5) Howard Rheingold, [가상현실], Summit Books, 1991, p.79.

6) 1984년 Virtual Reality Society [VPL Research]. (2024년 4월 29일). URL: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html>

시품의 역사적, 문화적 의미를 직접 체험할 수 있도록 하여 전시품에 대한 이해와 감상을 심화시킨다.

② 인지 경험

매개체로서 가상현실 기술은 세계를 인식하는 사람들의 차원을 높이고 상황에 대한 인체의 인식 범위와 내용을 확장하며 원래의 정보에 가상 정보를 제공하고 새로운 인지 감각을 생성한다. 구체적인 인지 이론에 따르면 인지는 주로 신체의 움직임과 형태에 의해 결정된다. 다양한 유형의 인지 활동은 신체 및 신체 감각 운동 패턴에 의해 제한되고 형성되므로 적절한 조작 행동은 사용자가 더 나은 인지 경험을 얻을 수 있다. 환경 구조 정보를 이용한 조작도 사람들의 인지 과정에서 없어서는 안 되는 필수적인 구성 요소이다. 예를 들어 박물관을 방문하는 과정에서 사람들이 접하는 환경은 박물관 자체뿐만 아니라 인간과 인간의 상호 작용으로 인한 온라인 환경이다. 인지 과정에서 사람들은 박물관에 저장된 안내판, QR 코드, 휴대폰 인터페이스 정보, 심지어 유물의 조형 및 장식과 같은 환경에 저장된 정보를 사용할 것이다.

인지 활성화 이론에 따르면 인지적 도전과 개발은 전시회에 더 깊이 참여하기 위해 머리를 써서 문제를 해결해야 하기 때문에 관람객의 학습 흥미와 참여를 자극할 수 있다. 가상현실 환경은 실제 상황이나 상황을 시뮬레이션 하여 참가자가 깊이 생각하고 탐구하며 학습하도록 유도하여 퍼즐 게임, 문제 생각, 기억 미션 등과 같은 참여 및 인지 수준을 향상시킬 수 있다. 따라서 가상현실 기술이 참여도에 미치는 영향을 분석할 때 인지적 특성을 고려할 수 있지만, 기술 및 환경에 대한 인지 및 이해 과정은 참여자의 관점에서 더 많이 이해된다.

③ 상호 작용과 개인별 경험

가상현실 기술은 풍부한 상호 작용 기능과 개인화된 방문 경험을 제공한다. 이전 연구에 따르면 가상현실 환경의 상호 작용 및 개인화 경험은 관객의 호기심과 참여를 자극할 수 있다. 관람객은 손잡이, 제스처 인식 등을 통해 가상 환경과 상호 작용할 수 있으며, 방문 경로를 자유롭게 선택하고, 전시품을 보고, 관련 정보를 이해하여 방문 경험을 보다 개인적이고 자율적으로 만들어 참여를 높일 수 있다. 가상현실 기술은 즉각적인 피드백과 개인별 서비스를 제공할 수 있으며, 관객의 피드백과 행동에 따라 전시 내용과 서비스 방법을 조정하여 방문 경험을 보다 개인적이고 친근하게 만들 수 있다. 관객은 즉시 피드백을 받으며 자신의 방문 상

황과 선호도를 이해하여 방문 과정을 더 잘 즐기고 참여를 늘릴 수 있다.

요약하면, 이 연구는 주로 증강된 감정적 경험, 인지적 경험, 인터랙티브 체험 및 개인화의 세 가지 특성에 초점을 맞추고 향후 데이터를 지원한다. 이러한 특성은 또한 박물관 관람객의 참여를 크게 높이고 방문 경험을 풍부하게 하며 박물관 전시의 이해와 감상을 촉진가능하게 한다.

2-2. 선행연구 검토

선행 연구를 통하여 박물관에서 가상현실 기술의 적용과 관람객의 참여에 미치는 영향을 조사했다. 이러한 연구는 다양한 유형의 가상현실 응용 프로그램과 박물관 전시에서의 효과 및 영향 요인을 다룬다.

이론 연구에서 가상현실 기술은 박물관 디지털화의 한 방법으로 전통 박물관의 전시, 시연, 보관, 관리 및 기타 기능을 확장했으며,⁷⁾ 다른 한편으로는 가상현실 기술의 몰입도, 구상 및 상호 작용의 특성을 결합하여 박물관은 기존 오프라인 '일방 향 방문'에서 온라인 '인터랙티브 체험' 또는 오프라인 '인터랙티브 체험'으로 진화하여 박물관의 교육적 의의를 충족시키면서 박물관의 엔터테인먼트를 향상시키고 박물관의 문화 정보를 보다 빠르고 다차원적으로 전달할 수 있다.

전통적인 박물관 전시 형식은 관람객과 전시품 간의 연결과 상호 작용이 어려웠으나 상호 작용 기술의 지속적인 발전은 예술의 디지털 표현 형식을 위한 새로운 길을 제공한다.⁸⁾ 컴퓨터와 인공지능 기술에 의존하는 가상현실 기술은 현대 박물관의 디지털 분야 발전과 진화의 중요한 방향이다.⁹⁾ 일본 박물관학자 쓰루다 소이치로(鶴田総一郎)는 '관람객은 소장품이나 전시와 마찬가지로 박물관을 구성하는 데 없어서는 안 될 기본 요소이며, 관람객은 박물관의 서비스 대상이자 생존을 위한 사회 기반이다. 박물관은 관객을 소중한 유물처럼 사랑하고 대우해야 한다.' 류친치는 박물관이 개인화된 디지털 서비스를 도입해 즐겁고 개인화된 pers

7) 단풍 세척, 가상박물관, 장식, 2007, 9, Vol.50, No.9, 60호, p.48.

8) 루샤오닝, 장이, 인터랙티브 디자인 해석 기술은 예술의 원동력: 인터랙티브 디자인 발전 경로에서 본 기술과 예술의 관계, 후난 포장, 2021.5, Vol.36, No.3, 92호, p.5.

9) 소이, 장페이, 디지털 과학 기술의 도움으로 "박물관의 힘"을 활성화, 강화 및 방송: 고궁 박물관과 텐센트 그룹의 국경을 초월한 합작으로부터, 중국 박물관, 2022, 2, Vol.26, No.2, 14호

onalized edutainment를 창조함으로써 박물관의 자원을 더욱 활성화시키고, 교육적인 기능을 발휘하며, 관람객들에게 독특한 박물관의 기억을 심어줄 수 있다고 생각한다.¹⁰⁾ Falk와 Dierking(2008, 2013)은 가상현실 박물관이 관람객이 전시 전, 중, 후 과정을 통제하고 전시 경험을 풍부하게 하는 데 도움이 될 수 있다고 지적했다.¹¹⁾ Simon(2010)은 자신의 책(The Participatory Museum)에서 박물관은 관람객을 위한 것이며, 전통적인 박물관의 상호 작용은 상대적으로 단일한 형태이며, 가상현실 기술의 적용은 시대의 흐름에 발맞춰 다양한 가능성을 제공한다고 지적했다. 둘의 관계에서 전통적인 물리적 박물관은 모체이고 디지털 박물관은 분파이며 디지털 박물관은 물리적 박물관의 위상과 역할을 대체하거나 약화시킬 수 없으며 물리적 박물관도 디지털 박물관의 강력한 보조와 보완이 필요하며 둘은 상호 의존적이며 서로를 촉진한다.¹²⁾

현재 디지털 박물관의 서비스 내용과 박물관 전시 방식이 빠르게 변화하고 있다는 연구 결과가 있으며, 새로운 전시 방식은 다양한 디지털 기술을 사용하여 전시 콘텐츠를 제공한다. 다음은 국내외 선행 연구에 검토 몇 가지 논의이다 [표 1].

[표 1] 선행 연구 검토

연구자(연도)	연구내용	주요결과
Stella Sylaiou, Almosawi A, Katerina Mania, Martin White (2003년)	<ul style="list-style-type: none"> · ARCO(Augmented Representation of Cultural Objects) · 방문 관련된 가상 박물관 전시 참가자가 인식하는 존재감과 즐거움 사이 관계 연구 	<ul style="list-style-type: none"> · 사람들은 높은 수준의 인지적 현장감이 박물관시뮬레이션 시스템과 상호 작용할 때 매력적인 경험을 얻는 데 도움 · 만족도 및 만족감과 밀접한 관련

10) 류진지, 개인화된 관람경험 창출: 박물관 융합의 인문 기술적 소통방식 모색, 박물관 학계간, 2009, 10, Vol.23, No.4, 29호, pp.89-100.

11) John H Falk, Lynn Dierking, [Enhancing Visitor Interaction and Learning with Mobile Technologies], Digital Technologies and the Museum Experience: Handheld Guides and Other Media, 2008.

12) Nina Simon, [The Participatory Museum], Museum 2.0, 2010.

Choi (2016년)	<ul style="list-style-type: none"> · 헤드업 디스플레이와 비콘을 결합하여 박물관 공간 연구 	<ul style="list-style-type: none"> · 배치하여 관람객들의 가상세계에서의 체험을 향상 · 음성 설명, 전시유물의 세부 특징 등을 통해 사용자 경험을 더욱 다양화
TONG FANG (2017년)	<ul style="list-style-type: none"> · 박물관 VR 기술을 결합하여 오락성과 교육성이 공존하는 다양한 교육 시나리오 연구 	<ul style="list-style-type: none"> · VR은사용자의 적극적인체험 참여를 촉진
고궁박물관 (2020년 초)	<ul style="list-style-type: none"> · 고궁박물관은 모바일로 '원 유 고궁'을 출시하여 관람객들이 고궁을 방문하지 않아도 모바일을 통해 체험 	<ul style="list-style-type: none"> · 모바일 VR을 통해 구현된 디지털 전시는 생생하고 상생 작품 자체뿐만 아니라 대량의 동영상, 텍스트, 영상 자료도 모을 수 있어 실제 전시보다 정보의 양이 많고, 동시에 시간의 제약이 없으며, 디지털 과학 기술의 형태로, 국제 문화 예술 활동을 해결

응용 연구에서 VR 기술은 주로 박물관의 문화 콘텐츠의 디지털 혁신 체험에 적용되며, 박물관의 문화적 의미를 대화 형 체험의 형태로 표현하여 문화적 매력을 높이고 문화 보급의 형태를 풍부하게 한다. 예를 들어, 장문리 등 사람들은 자오 산 비각 박물관과 VR 기술을 결합하여 자오 산 비림 서예 비각의 실제 환경을 복원 및 구축하여 체험자가 비림 서예에 대해 전 방위적이고 다층적으로 이해하고 체험할 수 있도록 했다.¹³⁾ 기능과 상호작용 디자인 연구에서 학자 루핑은 VR 박물관의 상호작용 디자인 형식을 세 가지로 구현했다.¹⁴⁾ 하나는 사용자와 공간 환경의 상호작용으로 공간의 모든 구성 요소가 정보 매개체로 사용될 수 있다는 것이고, 다른 하나는 사용자의 행동 상호작용, 즉 사용자의 참여를 자극하여 사용자와 전시품의 상호작용을 향상시키는 것이다. VR 박물관의 대화 형 체험에서 사용자를 중심으로 인간과 가상 박물관 간의 자연스럽고 원활한 커뮤니케이션 및 협력을 강조하고 사용자 생생한 문화 콘텐츠를 제공하는 것은 VR 박물관이 대화 형 디자인에서 고려해야 할 사항이다. 사용자와 공

13) 장문리, 주명서서예, 한소비림서예예술상형체험의디지털기술응용연구, 포장공정, 2021, 5, Vol.42, No.20, 31호, pp.276-282.

14) 루핑, 양평페이, 리쉬, VR 기술을 기반으로 한 가상 박물관 인터랙티브 디자인, 포장 엔지니어링, 2017, 12, Vol.38, No.24, 28호, pp.137-141.

간 환경 간의 상호 작용에서 실제 공간의 환원은 VR 기술의 몰입도의 주요 원천 중 하나이며 천방찌등 사람들은 휴대용 3차원 레이저 스캐너를 사용하여 소장 유물을 스캔하고 전시할 수 있는 3차원 모델로 가공하여 사용자가 가상 환경에서 고도로 사실적인 유물 정보를 관찰할 수 있도록 했다.¹⁵⁾ 사용자 행동 상호 작용 측면에서 양양은 터치, 언어, 체감과 같은 다양한 디지털 상호 작용 방법을 VR 화곡 박물관에 통합했으며 참가자는 곡과 인물을 독립적으로 선택하고 동작을 따라 할 수 있다.¹⁶⁾

이상의 내용을 통해 VR기술과 박물관의 융합설계는 가상현실기술의 과학기술적 감각적 체험 자극만으로는 사용자의 정신적 체험 욕구를 충족시킬 수 없음을 알 수 있으며, 저명한 문예이론가 동경 병의 말처럼 '감정은 체험의 핵심이며 체험의 결과는 항상 생명활동을 더욱 깊이 파악하는 감각의 생성을 동반한다'.¹⁷⁾ 따라서 VR 박물관의 사용자 경험을 향상시키기 위해서는 사용자의 감정적 욕구부터 시작해야 하며, VR 박물관 시스템에 감정적 경험 설계 방법, 원칙 및 요소를 적극적으로 적용하여 사용자에게 감정적 가치를 부여하고 한편으로는 VR 박물관 체험에서 사용자의 감정적 요구를 충족시킬 수 있을 뿐만 아니라 박물관의 다차원적이고 다차원적인 문화 정신 콘텐츠를 보다 효과적으로 전달할 수 있다.

3. 연구 방법

3-1. 이론 모형 및 연구 가설

3-1-1. 이론모형

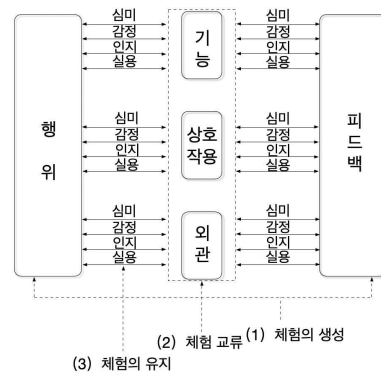
사용자 경험에 대한 평가는 사용자 경험을 정량화하는 과정이며 사용자 경험 모델의 구축은 사용자 경험에 대한 체계적인 연구와 효과적인 평가의 기초이다. 사용자 경험 모델에 대한 국내외 학자들의 연구 결과중 비교적 고전적인 이론 모델로는 사용자 경험 5요소 고전 모델,¹⁸⁾ 사용자 경험 5E 모델, 사용자 경험 벌집 모델, 전략 경험 모듈, APEC 모델, CUBI 모델 등이 있다.

15) 천방찌, 양샤오보, 귀란룽, 차오하이룽, 점구름, 3차원 모델 기반 인터랙티브 가상 박물관 로밍 시스템 설계, 실험실 연구 및 탐색, 2017, 3, Vol.6, No.05, 17호, pp.84-87+173.

16) 양양, 가상화곡박물관의 디자인 사고, 화곡예술, 2012, 11, Vol.33, No.04, 45호, pp.121-125.

17) 동경병, [현대 심미학], 중국사회과학출판사, 1993, p148.

그 중 APEC 모델은 사용자 경험 디자인에서 일반적으로 사용되는 모델로 2005년 Dhaval Vyas에서 제안한 인간과 시스템 간의 동적 상호 작용 과정과 일반 규칙을 보여준다.¹⁹⁾ 이 모델은 사용자 경험 및 행동과 상호 작용 시스템이 사용자에게 제공하는 인지 가능한 피드백에서 비롯된다고 믿고 있으며 사용자는 기능, 상호 작용, 외관 및 기타 상호 작용 시스템의 관찰 가능한 속성을 통해 시스템과 사용자 경험을 교환하고 외관, 감정, 성능 및 가용성의 4가지 측면에서 이러한 양방향 상호 작용을 유지한다.²⁰⁾ 또한 APEC 모델 프레임워크는 다양한 상호 작용 시스템의 차이에 적응하기 위해 사용자와 시스템 간의 상호 작용의 역동성을 충분히 고려하고 행동과 피드백, 양방향 커뮤니케이션 화살표에 의해 나타나는 다양한 결합성은 [그림 1]과 같이 모델 적용의 유연성을 보여준다.



[그림 1] APEC 모델 프레임워크

가상현실 기술은 실시간 상호 작용, 가상 및 실제 물체의 정확한 3D 정렬, 실제 및 가상 세계의 혼합이라는 세 가지 기본 특성을 가지고 있다.²¹⁾ 특히 상호 작용을 기본 특징으로 하는 기술로, 사용자가 VR을 사용하는 과정은 사용자와 박물관의 상호작용 과정으로

18) Garrett JJ, [사용자 경험의 요소-사용자 중심 웹 디자인], 판샤오옌 옮김, 기계공업출판사, 2007, p.4.

19) 공화평, 주강용, 장소빈, 에달, APEC 모형 틀에 기초한 이동박물관 사용자 경험평가 연구, 산서파일, 2020, 8, Vol.252, No.04, 12호, pp.132-146+153.

20) Vyas D, van der Veer G C, APEC: a framework for designing experience, Spaces, Places & Experience in HCI, 2005, pp.1-4.

21) 2022년 Augmented Reality in Human Life [IGRASE T]. (2024년 4월 26일). URL: <https://doi.org/10.22214/ijrasat.2022.43122>

APEC 모델과 박물관 VR 사용자 경험 평가 모델이 구조적 프레임워크에서 높은 적합성을 가지고 있음을 보여준다. 동시에 박물관은 교육과 엔터테인먼트의 교차 속성을 가지고 있으며 다른 상호 작용 시스템과 비교하여 정보 내용 및 상호 작용 방식의 차이가 있으며 이는 APEC 모델을 사용할 때 VR 상호 작용 방식의 변화 적응하기 위해 박물관의 특성을 고려해야 함을 보여준다.

따라서 이 논문에서는 APEC 모델 프레임워크를 기반으로 다른 사용자 경험 평가 모델 요소를 참조하고 박물관 응용에 대한 가상현실의 실제 적용에 부합하는 사용자 경험 평가 구조 모델을 구축한다.

3-1-2. 연구 가설

① 사용자 경험(User Experience)

이라는 개념은 미국 인지 심리학자이자 컴퓨터 엔지니어인 Donald Norman에 의해 처음 제안되었으며, 사용자가 제품을 사용할 때 발생하는 주관적인 느낌과 욕구 충족을 의미하며 상호 작용과 관련된 모든 주관적인 느낌의 집합이다.²²⁾ GVRrett 는 사용자 경험이 실제 제품의 표현이라고 믿고 제품이 사용자와 어떻게 연관되어 역할을 하는지 설명하고 있으며, 구체적으로 제품의 기능, 내용, 브랜드 특성 및 가용성에 대한 사용자 경험을 포함해야 하며, 이러한 실제 사용자 경험은 사용자가 제품을 사용하기 전, 중, 후기에 존재한다. 또한 시각적 경험, 대화적 경험, 몰입도, 즐거움 및 사회적 관계는 가상 사용자 경험에 어느 정도 영향을 미친다. 따라서 이 논문에서는 첫 번째 연구 가설을 제안한다.

- 가설 H1: 사용자의 경험은 관람객의 참여에 상당한 긍정적인 영향.

② 감성체험(Affective Experience)

감정 체험은 인간의 감정, 정신, 심리 등 더 깊은 여러 측면을 포함하는 복잡한 과정으로, '심리학 대사전에서 감정의 정의는 체험 과정에서 사용자가 얻은 감정 만족과 생성된 감정 피드백은 사용자가 객관적인 사물이 자신의 요구를 충족하는지 여부에 대한 태도 경험이며, 즉각적인 감정 피드백을 일반적으로 감정이라고 하며, 감정의 변화는 종종 개인의 감정에 영향을 받으며 둘은 서로 연결되어 의존한

다.²³⁾ 감정은 우리의 인식, 태도, 동기, 행동에서 중요한 역할을 하며, 감정은 생리학적 수준으로서 우리가 더 많은 감정적 자극을 받을수록, 우리는 더 많은 행동을 취하고, 우리를 자극하는 것을 피하거나 가까이 할 수 있으며, 일반적으로 기분 좋고 편안한 감정 상태나 감정은 더 긍정적인 태도 경험 평가를 낳고, 심지어 제품의 결함에 대해서도 더 많은 관용을 갖게 된다. 국제 표준화기구(ISO)에서 제안한 상호 생산 가용성은 또한 효과(Effectiveness), 효율성(Efficiency), 사용자 만족도(Satisfaction)의 세 가지 측면에서 사용자 경험을 평가하며, 그 중 만족도는 사용자의 정서적 주관적인 기준이기도 하다. 제품, 시스템, 인터페이스, 서비스 또는 환경에 적용되는 디자인이든 사용자의 주관적인 감정적 판단은 미적, 인지적 또는 문화적 관점에서 사용자와 공감하며 디자인의 좋고 나쁨을 평가하는 중요한 지표임을 알 수 있다. 진정한 의미에서 '감정적 경험'의 개념과 포괄적인 연구는 1995년 컴퓨터-컴퓨터 상호 작용(CHI) 회의에서 '사용자 경험의 개념을 제안한 노먼의 후속 저서 '감정적 디자인'이다 노먼은 감정 경험을 본능 층, 행동 층 및 반성 층의 세 가지 점진적 발전 수준으로 구분하고 사용자의 감정 경험 과정을 중시하여 제품과 사용자 간의 감정적 의존을 유발하고 제품에 더 많은 정신적 측면과 내재적 가치 측면의 감정적 지지를 부여하여 후속 연구자에게 이론적 틀을 제공하고 깊은 시사점을 제공하였다. 이를 바탕으로 다음과 같은 연구 가설을 제시한다.

- 가설 H2a: 감성적 체험은 관람객의 사용자 체함에 현저하게 긍정적인 영향.
- 가설 H2b: 사용자의 감성적 경험은 관람객의 참여에 상당한 긍정적인 영향.

③ 인지체험 (cognitive experience)

인지 학습 이론은 학습 과정에서 개인의 인지 활동과 사고 과정에 초점을 맞추고 학습은 개인이 환경 정보를 이해하고 처리하는 과정이라고 믿는다. 가상현실 기술은 다양한 전시 방법과 대화 형 경험을 제공하여 관람객의 전시 정보에 대한 이해와 기억을 촉진하여 참여와 학습 효과를 높일 수 있다.

인지는 사람이 정보를 처리하는 과정이며, 박물관에서 사용자의 인지 경험, 즉 사용자가 시스템과 상호 작용할 때 수신된 정보를 지속적으로 처리하는 사고 과정이다.²⁴⁾ 김연 등의 학자들은 사용자 경험이 정보 및

22) Norman DA, [감성디자인 : 우리가 일상적인 것들을 사랑(또는 증오)하는 이유], 기초서적, 2005, p.64.

23) 모방뢰, [이택후], 지적재산권출판사, 2019,p110.

24) 당진홍, 장친, 귀춘옌, et al, [인지심리학], 중국인민

서비스에 대한 사용자의 인지 및 인식에서 발생하며 인지 요인의 영향을 크게 받는다고 본다.²⁵⁾ 인지 과정에서 사용자는 박물관에 제시된 정보를 합리적으로 분석하고 자신의 인지적 요구에 더 부합하면 사용자의 인식과 사용자의 기대 사이의 일치도가 증가하고 사용자 경험도 향상되며, 반대로 사용자 경험은 나쁜 인지 경험으로 인해 악화된다. 현대 인지심리학의 관점은 인지와 감정은 밀접하게 연결되어 있고 서로 영향을 미치며 인지는 심지어 사람의 감정과 감정 상태를 주도할 수 있다고 한다. 가상현실 기술이 지원하는 박물관에서 제공하는 정보 및 서비스가 효용성, 가독성, 적시성 및 접근성 측면에서 사용자의 인지적 요구와 교육, 오락 및 연구의 기대를 충족시키고 사용자에게 좋은 인지 경험을 제공한다면 사용자는 더 쉽게 만족하고 즐거울 것이다. 위의 분석을 바탕으로 이 논문에서는 다음과 같은 연구 가설을 제안한다.

- 가설 H3a : 인지체험이 사용자 경험에 상당히 긍정적 영향
- 가설 H3b : 인지체험은 관람객의 참여에 상당한 긍정적인 영향
- ④ 인터랙티브 체험 (Interactive Experience)

상호작용 디자인 이론은 사용자의 참여와 경험을 촉진하는 디자인의 중요한 역할을 강조하고 효과적인 상호작용 인터페이스와 체험 프로세스를 설계하여 사용자의 관심과 적극적인 참여를 촉진하는 것을 옹호한다. 박물관의 디지털 전시에서 가상현실 기술의 인터랙티브 디자인은 보다 매력적이고 참여적인 전시 방법을 창출하여 관람객의 참여와 전시 경험을 향상시킬 수 있다. 플레밍(Fleming)은 상호 작용이 생각, 감정, 물리적 대상 및 언어를 포함하여 둘 이상의 물체가 상호 작용하는 행동이라고 믿으며,²⁶⁾ 이 논문에서 언급된 상호 작용은 사용자와 박물관의 인간-기계 상호 작용 과정에서 경험하는 것을 의미한다. 황성은 인터랙티브 디자인에서 시스템의 단순화, 안내 및 오류 허용이 사용자의 즐거움, 흥미 및 기타 감정을 자극할 수 있다고 믿고 있으며,²⁷⁾ 사용자가 가상현실 기술에서 운영 프로세스를 단순화하고 사용 메커니즘 및 오류 허용률에서 시스템

대학출판사, 2014, pp.50-53.

25) 김연, 양강, 사용자 경험에 기초한 정보 품질 평가 지표 체계 연구 - 사용자 인지 요구 및 감정 요구의 각도에서 분석, 정보 이론 및 실습, 2017, 2, Vol.40, No.02,19호,pp.97-101.

26) Fleming J, [Web Navigation: 사용자 경험 설계, Sebastopol: O' Reilly], 1998, pp.35-40.

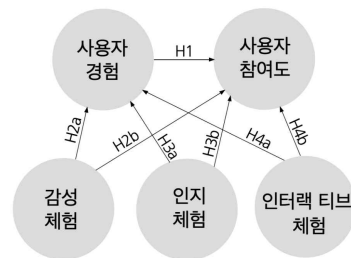
의 쉬운 사용, 흥미 및 높은 오류 허용 성을 느끼도록 안내하고 리뷰, 공유 및 상담에서 사용자의 사회적 연결 및 서비스 이질성을 유지한다면 사용자는 이러한 좋은 인터랙티브 체험으로 인해 긍정적인 감정을 갖게 될 것이며 VR이 설치된 박물관의 지속적인 방문 의향도 강해질 것이며 지속적인 방문 의향 또한 관람객의 참여도를 측정하는 주요 요인 중 하나이다.²⁸⁾ 이를 바탕으로 다음과 같은 가설을 제시한다.

- 가설 H4a : 인터랙티브 체험은 사용자 경험에 상당한 긍정적인 영향
- 가설 H4b : 사용자의 인터랙티브 체험은 관람객의 참여에 상당한 긍정적인 영향

[표 2] 연구의 가설 요약

구분	가설 명	내용
①사용자 경험	H1	사용자의 경험은 관람객의 참여 에 상당한 긍정적인 영향
②감성 체험	H2a	감성적 체험은 관람객의 사용자 체험 에 현저하게 긍정적인 영향
	H2b	사용자의 감성적 체험은 관람객의 참여 에 상당한 긍정적인 영향
③인지 체험	H3a	인지 체험이 사용자 경험 에 상당히 긍정적 영향
	H3b	인지체험은 관람객의 참여 에 상당한 긍정적인 영향
④인터랙티브 체험	H4a	인터랙티브 체험은 사용자 경험 에 상당한 긍정적인 영향
	H4b	인터랙티브 체험은 관람객의 참여 에 상당한 긍정적인 영향

이상과 같이 최종 본문에서 구축한 박물관 사용자 체험 평가 구조 모델은 [그림 2]와 같다.



27) 황성, 사용자 경험을 기반으로 한 응용 프로그램 디자인 연구, 산시과학기술대학교 석사 논문, 2012, p.9.

28) Davis FD, Bagozi RP, Warshaw PR, 컴퓨터 기술의 사용자 수용성: 경영학이라는 두 이론 모델의 비교, 1989,11,Vol.35,No.08,58호,pp.982-1003.

[그림 2] 가상현실의 박물관 관람객 참여영향 개념도

3-2. 설문조사 및 자료 분석

3-2-1. 설문조사

본 논문에서는 설문 조사 방법을 사용하여 데이터를 수집하였으며, 설문지 발행 대상은 박물관 방문 경험이 있는 사용자였다. 앞서 구축한 모델과 설정의 관련 변수에 따라 조사는 먼저 박물관 사용자 경험을 위한 초기 설문지를 설계하고 설문지 배포를 통해 설문지 내용 및 표현의 합리성을 테스트하고 일부 박물관 사용자와 온라인 인터뷰를 수행하여 의견을 수렴하였다.

사용자의 피드백과 제안에 따라 일부 항목을 삭제한 후 최종 설문지를 작성했다. 설문지에서 수집한 데이터의 신뢰성과 신뢰성을 보장하기 위해 설문지의 내용은 '개인 정보', '작업 완료', 사용자 경험 평가의 세 부분으로 설정되었다. 이 중 개인정보 부분에서는 성별, 연령, 학력, 이용시간, 이용 빈도 등의 문항과 '최근 방문한 박물관에 VR기술이 있는지'와 같은 비 선택 문항을 설정하여 VR 비 체험 VR 박물관을 체험한 이용자를 선별하고, 최근 박물관 체험에 따라 연구에서 다룬 변수인 '정서체험', '인지체험', '인터랙티브체험', '사용자체험'의 4개 문항에 대해 설문지를 작성한 후 '참여도' 측정 부문에 들어가도록 하고, '박물관 내 시설은 역사문화를 보다 몰입할 수 있도록 한다' 등의 문항을 설정하였다.

[표 3] 주요 설문 문항

구분	내용
감정 체험	박물관을 방문하는 것은 매우 즐겁게 함
	박물관을 방문하는 과정을 매우 즐겁
인지 체험	주변의 가족과 친구들에게 이 박물관을 추천하고 싶은
	박물관 내의 유물에 대한 관련 문자의 설명 내용이 명확하고
인터랙 티브 체험	완전하여, 이해하기 쉬움
	박물관 내 문화재 관련 해설 소리도 크고 내용도 알기 쉬움
사용자 경험	박물관내 유물 전시 방식은 다양하여 한눈에 볼 수 있음
	박물관 내의 각종 안내 표지판이 매우 뚜렷하여, 관람에 편리
참여도	함을 가져다줌
	박물관 견학은 내게 있어 새로운 지식을 배우고 개인 소양을
참여도	향상시킴
	박물관은 관람 환경이 쾌적하고, 역사 문화 분위기가 매력적
참여도	박물관에서 나의 참관 체험은 기대이상
	박물관의 참관 경험이 만족
참여도	박물관에 다시 와서 참관하기를 함
	박물관 내 환경은 역사 문화를 이해하는 도움
참여도	박물관 내 시설을 통해 관련 역사문화에 대한 이해를 넓힐 수 있
	음
참여도	박물관 내 시설은 역사 문화를 더욱 몰입감 있게 느끼게 함

사용자 경험 평가는 리커츠척도(5점)를 채택한다. 공식 설문지는 주로 설문지 스타 웹 사이트를 채택하고 소셜미디어와 이메일을 통해 배포되었다. 이 연구에서는 일반 데이터 정보를 이해하기 위해 기술 통계 분석을 위해 SPSS를 사용 했다. 다음은 설문조사 결과에

따른 빈도 분석 결과 수치 통계이다.

[표 4] 빈도분석결과

대구분	소구분	빈도수	백분비 (%)	누적백비 (%)
성별	남자	113	52.07	52.07
	여자	104	47.93	100
연령	20세 이하	38	17.51	17.51
	21-30세	56	25.81	43.32
	31-40세	45	20.74	64.06
	41-50세	36	16.59	80.65
	50세 이상	42	19.35	100
학력	중학교 이하	51	23.5	23.5
	고등학교 또는 중 등 전문학교	54	24.88	48.39
	전문대학 또는 본과	61	28.11	76.5
	대학원생이상	51	23.5	100
직장	학생	45	20.74	20.74
	재직 인원	55	25.35	46.08
	무직/은퇴	57	26.27	72.35
	기타	60	27.65	100
참관 빈도	1-2회/년	93	42.86	42.86
	3-5회/년	89	41.01	83.87
	6회 이상/년	35	16.13	100
VR 이해도	전혀 모른다	28	12.9	12.9
	잘 모른다	33	15.21	28.11
	일반적	55	25.35	53.46
	비교적 잘 안다	73	33.64	87.1
	아주 잘 안다	28	12.9	100
VR 있는 박물관 방문여부	무	116	53.46	53.46
	유	101	46.54	100
합계		217	100	100

위의 표에서 52.07%가 '남자'임을 알 수 있고, 47.93%가 여자였다. 연령 중 20% 이상이 '21-30세'이고 학력으로는28.11%는 '전문대학 또는 대학원생'이며, '기타'의 비율은 27.65%였다. 참관 빈도 관련하여서는 42.86%는 '1-2회/년'을 선택하였고, 41.01%는 연간 3-5회였다. 표본에서 '없음'을 선택한 비율은 53.46%였다.

3-2-2. 자료 분석

본 연구에서는 수집된 데이터의 신뢰성, 유효성, 상관관계, 회귀, 중개 등을 분석하고, VR 유무에 따른 박물관 사용자 피드백을 별도로 검증하여 VR이 있는 박물관의 감정, 인지, 상호작용 등 다양한 요인이 사용자 참여도에 미치는 영향을 심층 분석하여 박물관 사용자 참여도에 더욱 영향을 미치고, 가상현실 VR 설정이 박물관 사용자 참여도에 미치는 중요한 의미를 도출하고 연구 질문에 대한 보다 과학적인 답변을 제공한다.

① 신뢰도 (Reliability)

신뢰성 분석이라고도 하는 신뢰성 분석은 측정 결과의 안정성, 일관성 및 신뢰성을 테스트하는 것으로 측

정 결과의 정확성을 보장하기 위해서는 분석 전에 설문지의 유효 데이터에 대한 신뢰성 분석이 필요하다. 현재 사회과학 연구에서는 일반적으로 Cronbach's α 계수를 분석에 사용하고 있는데 일반적으로 신뢰도 계수가 0.9 이상이면 신뢰도가 매우 우수하고 0.8~0.9 사이이면 양호, 0.7~0.8 사이이면 양호, 0.6~0.7이면 허용 가능, 0.6 미만이면 수정이 필요함을 나타낸다. 다음은 이 연구의 Cronbach 신뢰도 분석이다.

[표 5] 크론바흐 (Cronbach) 신뢰도 분석

구분	질문	교정 항목 상관 관계	삭제된 알파계수	크론바흐 알파계수
감정 체험	Q11	0.729	0.805	0.858
	Q12	0.741	0.794	
	Q13	0.727	0.806	
인지 체험	Q21	0.751	0.813	0.869
	Q22	0.773	0.794	
	Q23	0.726	0.837	
인터랙티브 체험	Q31	0.738	0.823	0.868
	Q32	0.742	0.82	
	Q33	0.765	0.798	
사용자 경험	M1	0.625	0.745	0.799
	M2	0.622	0.75	
	M3	0.686	0.68	
참여도	Y1	0.735	0.754	0.843
	Y2	0.712	0.779	
	Y3	0.68	0.81	

위의 표에서 알 수 있듯이 신뢰도 계수 값은 모두 0.7보다 커서 연구 데이터의 신뢰도와 품질이 매우 양호함을 나타낸다. 항목이 삭제된 α 계수의 경우 모든 항목이 삭제된 후에도 신뢰 계수가 크게 증가하지 않으므로 항목이 삭제되어서는 안 된다는 것을 나타낸다. CITC 값의 경우 분석 항목의 CITC 값이 모두 0.4보다 커서 분석 항목 간에 좋은 상관관계가 있음을 나타내며 신뢰도 수준도 양호함을 나타낸다.

요약하면, 연구 데이터의 신뢰도 계수 값이 0.7보다 높으며, 이는 데이터의 신뢰도가 높고 추가 분석에 사용할 수 있음을 종합적으로 나타낸다.

② 타당성 (Validity)

타당성은 테스트 또는 척도 도구를 통해 측정해야 하는 심리적, 행동적 특성을 정확하게 측정할 수 있는 정도, 즉 테스트 결과의 정확성과 신뢰성을 말한다. 일반적으로 Bartlett 구별 검정 유의 수준이 작을수록($P < 0.05$) 원래 변수 사이에 의미 있는 관계가 있을 가능성이 더 높아진다. KMO 값은 문제 간의 단순 상관 계수와 부분 상관 계수를 비교하는 데 사용되며 값은 0에서 1 사이이다. 요인 분석에 적합하지 여부에 대한 기준은 0.9보다 크면 매우 적합하고 0.7~0.9가 적합하며 0.6~0.7이 더 적합하고 0.6~0.5가 적합하지 않으며 0.5 미만은 포

기한다. Bartlett 구형 검정 값은 항목 간의 상관 계수가 유의한지 여부를 확인하는 데 사용되며 유의성이 0.05보다 작으면 각 항목이 요인 분석에 적합함을 나타낸다.

[표 6] KMO와 Bartlett의 검증

KMO 값		0.859
BVRTlett 구면도 검사	근사카이제곱	1682.246
	df	105
	p값	0

위의 표에서 KMO 값이 0.859이고 KMO 값이 0.8보다 크며 연구 데이터가 정보 추출에 매우 적합하게 나타남에 따라, 본 연구의 데이터 타당성을 확보했음을 알 수 있다.

[표 7] 분산해석율 표

번호	특징 군			회전전방 차해 석율			회전 후 분산해 석율		
	특징 군	분산해 석율%	누적%	특징 군	분산해 석율%	누적%	특징 군	분산해 석율%	누적%
1	5.953	39.687	39.687	5.953	39.687	39.687	2.387	15.912	15.912
2	1.69	11.267	50.954	1.69	11.267	50.954	2.361	15.737	31.649
3	1.405	9.369	60.323	1.405	9.369	60.323	2.352	15.683	47.332
4	1.323	8.818	69.14	1.323	8.818	69.14	2.336	15.574	62.906
5	1.246	8.306	77.447	1.246	8.306	77.447	2.181	14.54	77.447
6	0.49	3.265	80.711	-	-	-	-	-	-
7	0.432	2.878	83.59	-	-	-	-	-	-
8	0.406	2.705	86.295	-	-	-	-	-	-
9	0.399	2.66	88.955	-	-	-	-	-	-
10	0.322	2.147	91.102	-	-	-	-	-	-
11	0.305	2.031	93.132	-	-	-	-	-	-
12	0.291	1.941	95.074	-	-	-	-	-	-
13	0.274	1.824	96.898	-	-	-	-	-	-
14	0.256	1.708	98.606	-	-	-	-	-	-
15	0.209	1.394	100	-	-	-	-	-	-

척도를 추출하여 총 5개의 공통인자를 추출하였으며, 누적분산기여율은 77.447%로 60% 이상이었고, 추출의 해석 정도가 양호하여 추출된 요인의 효과가 더 우수함을 나타낸다.

[표 8] 회전식 인자 하중 계수 표

이름	인자하중계수					공통도(공인자 분산)
	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	
Q11	0.167	0.177	0.824	0.176	0.102	0.78
Q12	0.168	0.196	0.826	0.148	0.135	0.79
Q13	0.154	0.143	0.83	0.013	0.238	0.79
Q21	0.835	0.076	0.194	0.119	0.22	0.804
Q22	0.861	0.175	0.136	0.074	0.18	0.828
Q23	0.81	0.224	0.164	0.176	0.077	0.771
Q31	0.217	0.791	0.212	0.114	0.209	0.775
Q32	0.108	0.86	0.109	0.093	0.185	0.806
Q33	0.158	0.845	0.212	0.171	0.068	0.817
M1	0.082	0.116	0.233	0.203	0.759	0.692
M2	0.175	0.17	0.097	0.149	0.778	0.697
M3	0.197	0.146	0.134	0.102	0.824	0.768
Y1	0.028	0.14	0.061	0.881	0.116	0.814
Y2	0.166	0.098	0.123	0.818	0.191	0.758
Y3	0.151	0.103	0.126	0.814	0.125	0.727

비고: 표의 굵은 숫자는 하중계수의 절대 값이 0.4보다 큼

회전 방법은 최대 분산 방법 Varimax

요인 부하 행렬을 설정하고 요인 부하 행렬은 원래 변수와 다양한 요인 간의 상관관계를 반영한다. 각 주요 요인을 보다 정확하게 설명하고 명명하기 위해 최대 분산 방법을 사용하여 요인 부하 행렬에 대해 직교 회전을 구현한다. 측정 항목을 선택할 때 요인 부하 값의 크기를 유지 및 제거 기준으로 사용하고 요인 부하 행렬을 설정하고 요인 부하를 0.4 미만 제거하며 최종 요인 배열에서 같은 열에 있는 제목은 동일한 범주로 분류된다. 위의 표에서 모든 연구 항목에 해당하는 공통도 값이 0.4보다 높음을 알 수 있으며, 이는 연구 항목과 요인 사이에 강한 상관관계가 있으며 요인이 정보를 효과적으로 추출할 수 있음을 의미한다. 요인이 연구 항목의 정보량의 대부분을 추출할 수 있는지 확인한 후 요인 및 연구 항목의 해당 관계를 분석한다(요인 하중 계수의 절대 값이 0.4보다 크면 해당 항목과 요인이 해당 관계가 있음을 의미한다).

③ 상관분석 (Analysis of Correlation)

조사 데이터에서 VR 기술이 없는 박물관을 방문한 최근 116개의 샘플을 선택하여 상관 분석을 수행하고 VR이 없는 박물관에서 감정적 및 인지적 경험, 대화적 경험, 사용자 경험 및 사용자 참여의 상관 계수를 사용하여 상관관계의 강도를 나타낸다. 구체적인 분석에 따르면 감정적 체험과 인지적 체험, 상호작용적 체험, 사용자 경험의 3가지 항목이 모두 유의한 것으로 나타났으며, 상관계수는 각각 0.464, 0.552, 0.271로 모두 0보다 커서 감정적 체험과 인지적 체험, 상호작용 체험, 사용자 경험의 3가지 항목 사이에 양의 상관관계가 있음을 의미한다. 동시에 VR이 없는 박물관의 감정적 경험과 사용자 참여 사이에는 큰 차이가 없으며 상관관계 값이 0에 가까워 감정적 경험과 사용자 참여 사이에는 상관관계가 없음을 나타낸다.

[표 9] VR 없는 샘플의 상관분석

구분	감정 체험	인지 체험	인터랙티브 체험	사용자 경험	사용자 참여도
감정 체험	1				
인지 체험	.464**	1			
인터랙티브 체험	.552**	.458**	1		
사용자 경험	.271**	.281**	.256**	1	
사용자 참여도	0.014	0.059	0.076	0.175	1

*p<0.05**p<0.01

또한 조사 데이터에서 VR 기술이 설치된 박물관을 방문한 최근 101개의 샘플을 선택하여 상관 분석을 수행하고 VR이 있는 박물관에서 감정적 및 인지적 경험,

대화적 경험, 사용자 경험 및 사용자 참여의 4가지 상관관계를 연구하고 Pearson 상관 계수를 사용하여 상관관계의 강도를 나타낸다. 구체적인 분석에 따르면 VR 기술이 있는 박물관의 감정적 체험과 인지적 체험, 상호작용 체험, 사용자 경험, 사용자 참여도의 4가지 항목 간에 모두 유의한 것으로 나타났으며, 상관계수는 각각 0.381, 0.357, 0.522, 0.467이며, 상관계수는 모두 0보다 크며 이는 감정적 체험과 인지적 체험, 상호작용 경험 및 사용자 참여의 4가지 항목 사이에 양의 상관관계가 있음을 의미한다.

[표 10] 피어슨 (Pearson) 상관분석

구분	감정 체험	인지 체험	인터랙티브 체험	사용자 경험	사용자 참여도
감정체험	1				
인지체험	.381**	1			
인터랙티브체험	.357**	.363**	1		
사용자경험	.522**	.519**	.509**	1	
사용자 참여도	.467**	.470**	.451**	.538**	1

*p<0.05**p<0.01

④ 회귀분석 (Regression Analysis)

VR로 설정된 박물관 표본의 회귀분석을 통해 감정 경험, 인지경험, 상호작용경험, 사용자경험을 독립변수로 하고 사용자참여도를 종속변수로 하여 선형회귀분석을 수행하였으며, 위의 표에서 알 수 있듯이 모형 식은 사용자참여도=0.602+0.181* 감정경험+0.184* 인지경험+0.174* 상호작용경험+0.270* 사용자경험이며, 구체적인 분석은 감정체험의 회귀계수 값이 0.181(t=2.127, p=0.036.05)이고 감정체험이 사용자 참여도에 상당한 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 인지 경험의 회귀 계수 값은 0.184(t=2.183, p=0.031<0.05)로 인지 경험이 사용자 참여에 상당한 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 인터랙티브 체험의 회귀 계수 값은 0.174(t=2.012, p=0.047<0.05)로 인터랙티브 체험이 사용자 참여에 상당한 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 사용자 경험의 회귀 계수 값은 0.270(t=2.139, p=0.035<0.05)으로 사용자 경험이 사용자 참여에 상당한 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 요약 및 분석은 감정 경험, 인지 경험, 인터랙티브 체험 및 사용자 경험이 모두 사용자 참여에 상당한 긍정적인 영향을 미친다는 것을 보여준다.

[표 11] 선형회귀분석 결과(n=101)

	비표준화 계수		표준화 계수	t	p	공선성 진단	
	B	표준오류	Beta			VIF	허용도
상수	0.602	0.36		1.674	0.097	-	-
감정 체험	0.181	0.085	0.201	2.127	0.036*	1.423	0.703
인지 체험	0.184	0.084	0.206	2.183	0.031*	1.42	0.704
인터랙티브 체험	0.174	0.087	0.188	2.012	0.047*	1.389	0.72
사용자 경험	0.27	0.126	0.231	2.139	0.035*	1.857	0.538
R2	0.399						
조정R2	0.374						
F	F(4,96)=15.94, p=0.000						

종속변수: 사용자 참여도

*p<0.05 **p<0.01

⑤ 중개효과 (mediating effect)

모델에서 독립변수는 종속변수에 영향을 미치며, 일부는 직접 영향을 미치고 일부는 매개변수를 통해 영향을 미치며, 이 경우를 부분 매개라고 한다. a와 b의 값과 c'의 값이 유의하고 a*b와 c'의 이름이 같으면 매개 효과의 일부를 나타낸다. VR이 설치된 박물관 샘플에 대해 중간 테스트를 수행했다. 표의 데이터에서 일부 중개 조건을 충족하면 일부 중개 효과가 성립한다고 결론 지었다. 95% BootCI는 Bootstrap 표본추출로 계산한 95% 신뢰구간을 나타내며 구간에 0이 포함되지 않으면 유의함을 의미하며, 도출된 값에서 알 수 있듯이 감정적 경험, 인지적 경험, 인터랙티브 체험 및 사용자 경험 및 참여도 구간의 값에는 0이 포함되지 않아 사용자 경험이 종속 변수에서 유의하게 긍정적인 매개 효과가 있음을 확인한다.

[표 12] 중개 역할 검사 결과 취합

목	c 총 효과	a	b	a*b 중개 효과	a*b (Boot SE)	a*b (95% BootCI)	c' 직접 효과	검사 결론
감정 체험 => 사용자 경험 => 사용자 참여도	0.303**	0.365**	0.352**	0.128	0.044	0.049 ~ 0.222	0.175**	부분 중개
인지 체험 => 사용자 경험 => 사용자 참여도	0.306**	0.352**	0.343**	0.121	0.046	0.044 ~ 0.225	0.185**	부분 중개
인터랙티브 체험 => 사용자 경험 => 사용자 참여도	0.324**	0.353**	0.340**	0.12	0.047	0.039 ~ 0.219	0.204**	부분 중개

* p<0.05 ** p<0.01

부트스트랩 (bootstrap) 종류: 백분율 부트스트랩 (bootstrap) 방법

4. 분석결과

경험적 분석의 결과는 몇 가지 주요 발견을 제공하며 아래에서 자세히 설명한다.

① VR이 설치된 박물관 샘플에 대한 중간 점검 데이터를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. H1 가설은 유효하다. 이는 가상현실(VR) 기술이 도입된 박물관의 경우 사용자 경험이 관람객의 참여도에 상당한 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 관람객의 사용자 경험이 즐거운 상태일 때 참여도에 긍정적인 영향을 미친다. 그러나 체험감이 좋지 않을 때는 참여도에 부정적인 영향을 미친다. 이 발견은 박물관 참여를 강화하기 위해 사용자 경험을 향상시키는 것의 중요성을 강조한다.

② VR이 설치된 박물관 샘플에 대한 회귀 분석 데이터를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. H2a 및 H2b 가설은 유효하다. 이는 VR이 설치된 박물관에 대한 사용자의 감정적 경험이 관람객의 사용자 경험에 유의한 양의 영향을 미치고 VR이 설치된 박물관에 대한 사용자의 감정적 경험도 관람객의 참여도에 유의한 양의 영향을 미친다는 것을 의미한다. 감정적 체험의 풍부함은 관람객의 감정적 공감과 감정적 참여를 자극하여 박물관 전시품에 대한 이해와 인식을 심화하고 참여를 더욱 향상시킬 수 있다. 이 발견은 박물관에 대한 사용자의 전반적인 경험과 참여를 형성하는 데 있어 정서적 경험의 중요한 역할을 강조한다.

③ VR이 설치된 박물관 샘플에 대한 회귀 분석 데이터를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. H3a 및 H3b 가설은 유효하다. VR이 설치된 박물관에 대한 사용자의 인지 경험은 관람객의 사용자 경험에 유의한 양의 영향을 미치고 VR이 설치된 박물관에 대한 사용자의 인지 경험은 관람객의 참여도에 유의한 양의 영향을 미친다. 이 발견은 사용자 경험과 참여에 영향을 미치는 인지 경험의 중요성과 잘 설계된 인터페이스가 인지적 흐름을 촉진하여 참여를 증가시키고 박물관 환경에서 가상현실 기술의 잠재적 역할을 강조하는 방법을 강조한다.

④ VR이 설치된 박물관 샘플에 대한 회귀 분석 데이터를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. H4a 및 H4b는 유효하다고 가정한다. VR이 설치된 박물관에 대한 사용자의 인터랙티브 체험은 관람객의 사용자 경험에 유의한 양의 영향을 미치고 VR이 설치된 박물관에 대한 사용자의 인터랙티브 체험은 관람객의 참여도에 유의한 양의 영향을 미친다. 이 발견은 사용자 경

험과 참여를 향상시키는 데 있어 인터랙티브 체험의 중요성을 강조하고 박물관 관람객에게 가상현실 기술로 인한 상호 작용의 중요성을 강조한다.

요약하면, 경험적 분석 결과 이전 박물관에 도입된 것은 단순한 관람형태로 인해 감정적 체험, 인지적 체험, 상호작용적 체험의 악화로 인해 사용자 경험에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 반대로 박물관에 가상현실(VR) 기술이 도입되면 VR 감정 경험, 인지 경험 및 인터랙티브 체험이 모두 사용자 경험에 상당한 긍정적인 영향을 미칠 수 있도록 설정된다. 매개 변수로서 좋은 사용자 경험은 관람객의 경험과 참여도에도 긍정적인 영향을 미친다. 또한 가상현실 기술이 박물관 환경에서 관람객의 참여에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었으며, 이러한 발견은 박물관 관리자와 설계자에게 중요한 이론적 지침을 제공하고 관람객의 참여를 높이는 데 있어 사용자 경험의 중요한 역할을 강조하며, 박물관의 디지털 전환 및 체험 디자인에 유용한 참고와 지침을 제공한다.

5. 결론

본 연구는 가상현실(VR) 기술이 박물관 관람객의 참여도에 미치는 영향을 살펴보고 박물관 사용자 경험 평가 구조 모델 구축을 통한 실증적 연구를 수행하는 것을 목적으로 한다. 최근 VR이 없는 박물관을 방문한 116개의 사용자 표본 데이터와 VR이 있는 박물관의 101개의 사용자 표본 연구 데이터에 대한 실증 분석 및 검증을 통해 다음과 같은 결론을 도출했다.

첫 번째로, 가상현실 기술이 박물관 관람객의 체험과 참여도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인했다. 경험적 분석에 따르면 가상현실 기술을 도입한 박물관은 관람객의 경험과 참여를 크게 향상시켜 박물관의 방문 경험을 풍부하게 하고 관람객의 상호 작용을 향상시킬 수 있다. 참여는 양방향 상호 작용 관계여야 하며 단일 방문뿐만 아니라 지속적인 관계를 의미한다.

오늘날 박물관은 관람객이 지속적으로 증가하고 있고, 관람객들은 전시 또는 프로젝트에 참여하고 이 이후 후속적인 박물관에 대한 피드백이 존재하고 있지 않다. 이러한 현상은 관람객으로 하여금 박물관을 참관하는 것에 대한 관심을 저하시키는 요인으로 작용하게 된다. 따라서 관람객을 ‘관람자’와 ‘회원’이 아닌 ‘고객’과 ‘구매자’로 간주하고 관람객과

박물관이 쌍방향 상호작용을 할 때 좋은 사용자 경험을 가지고 관람객의 참여도 증가할 것이며 박물관은 사람들의 일상생활의 일부가 될 것으로 예상할 수 있다. 특히 명확한 점, 작품 한 점으로 박물관을 찾았지만 가상현실의 응원으로 지속적으로 방문할 수 있는 친숙하고 공감을 느끼는 공간으로 조성되어야 할 것이다.

둘째, 우리는 사용자 경험이 가상현실 기술 적용에서 중요한 역할을 한다는 것을 발견했다. 박물관 사용자 경험 평가 구조 모델을 구축하여 VR이 있는 박물관에 대한 사용자의 감정적 경험, 인지적 경험 및 인터랙티브 체험이 사용자 경험에 상당한 긍정적인 영향을 미치며, 이는 차례로 박물관에서의 사용자 참여에 간접적으로 영향을 미친다는 것을 확인했다. 이것은 관람객의 참여를 높이고 박물관 설계자에게 중요한 이론적 지침을 제공하기 위해 사용자 경험 개선의 중요성을 강조한다.

또한 가상현실 기술이 박물관 관람에서 많은 장점을 보여주고 있음에도 불구하고 여전히 몇 가지 논쟁이 있다. 예를 들어, 일부 연구에서는 가상현실 기술이 실제 전시회에 대한 관람객의 관심과 감상 수준을 감소시켜 관람객이 실물 전시를 무시할 수 있다고 믿는다. 또한 가상현실 기술의 적용은 높은 기술 비용과 복잡한 장비 사용과 같은 도전에 직면할 수 있어 박물관에서의 홍보 및 적용이 제한된다.

마지막으로 위의 결론과 논쟁을 바탕으로 박물관은 가상현실 기술의 장점을 최대한 활용하여 관람객의 경험과 참여를 높여야 하지만 동시에 실물 전시와의 균형을 유지하고 가상 전시의 과도한 의존을 피하기 위해 주의를 기울여야 한다. 가상현실 기술의 연구 개발을 강화하고 기술 비용을 절감하며 장비의 용이성과 상호 작용을 개선하여 박물관에서 가상현실 기술의 홍보 및 적용을 촉진해야 한다. 사용자부터 시작하여 박물관이 더 이상 차갑고, 죽고, 굳은 물건의 집합체가 아니라 감지 가능하고, 살아있는, 유동적인 사람과 사물, 사람과 사람이 교차할 수 있도록 박물관의 물입형 상호 작용 장면을 만들고 설계해야 한다. 또한 가상현실 기술에 대한 추가 연구를 수행하고 관객 행동, 인지 및 감정에 미치는 영향 메커니즘에 대해 깊이 논의하며 박물관의 디지털 전시 개발을 위한 더 많은 이론적 지원과 실제 경험을 제공한다.

본 연구를 통하여 가상현실 기술은 박물관 방문에서 매우 중요하다는 점을 도출하였고, 박물관 관람객의 경험과 참여를 더욱 높이고 박물관의 디지털

전환 및 체험 디자인을 촉진하는 데 도움이 되길 기대해본다. 또한 후행 연구에서는 관람객의 요구를 더 잘 충족시키고 박물관의 전시 효과를 향상시키기 위해서는 그 응용에 대한 추가 연구와 논의가 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

1. 왕성, 고문, 왕행인, [영경(가상현실) 기술의 이론, 실현 및 응용], 청화대학교 출판부, 1996.
2. Garrett JJ, [사용자 경험의 요소-사용자 중심 웹 디자인], 판사오옌 옮김, 기계공업출판사, 2007.
3. Norman DA, [감성디자인 : 우리가 일상적인 것들을 사랑(또는 증오)하는 이유], 기초서적, 2005.
4. 덩진홍, 장친, 귀춘옌, et al, [인지심리학], 중국인민대학출판사, 2014.
5. 모방뢰, [이택후], 지적재산권출판사, 2019,p.110
6. 오명룡, [구조조정식 모형-Amos 실무진급], 충청대학출판사, 2013.
7. 동경병, [현대 심리미학], 중국사회과학출판사, 1993.
8. Howard Rheingold, [가상현실], Summit Books, 1991.
9. Fleming J, [Web Navigation: 사용자 경험 설계, Sebastopol: O' Reilly], 1998.
10. John H Falk, Lynn Dierking, [Enhancing Visitor Interaction and Learning with Mobile Technologies], Digital Technologies and the Museum Experience: Handheld Guides and Other Media, 2008.
11. Nina Simon,[The Participatory Museum], Museum 2.0,2010.
12. 단풍 세척, 가상박물관, 장식, 2007, 9, Vol.50, No.9, 60호
13. 루샤오닝, 장이, 인터랙티브 디자인 해석 기술은 예술의 원동력: 인터랙티브 디자인 발전 경로에서 본 기술과 예술의 관계, 후난 포장, 2021.5, Vol.36, No.3, 92호
14. 소이, 장페이, 디지털 과학 기술의 도움으로 '박물관의 힘을 활성화, 강화 및 방출: 고궁 박물관과 텐센트 그룹의 국경을 초월한 합작으로부터, 중국 박물관, 2022, 2, Vol.26, No.2, 14호
15. CHOIHS, KIMSH, 메타버스 박물관 전시를 위한 콘텐츠 서비스 배치 방안 - 비콘 과 HMD의 결합을 중심으로, International Journal of Information Management, 2016, 1, Vol.37, No.4, 19호
16. 동방, 오락과 교육의 공존: 문화유산 VR 디자인, 남경예술학원학보(미술과디자인),2017,2,Vol.40, No.6호
17. 왕옥동, 디지털 고궁의 과거, 현재, 미래,과학교육 및 박물관, 2021, 11, Vol.7, No.6, 7호
18. 장문리, 주명서서예, 한소비림서예예술상황체험 의디지털기술응용연구,포장공경,2021,5,Vol.42, No.20, 31호
19. 루핑, 양펑페이, 리쉬, VR 기술을 기반으로 한 가상 박물관 인터랙티브 디자인, 포장 엔지니어링, 2017, 12, Vol.38, No.24, 28호
20. 천방택, 양샤오보, 귀린룽, 차오하이룽, 점구름, 3차원 모델 기반 인터랙티브 가상 박물관 로밍 시스템 설계, 실험실 연구 및 탐색, 2017, 3, Vol.6,No.05,17호
21. 양양, 가상회곡박물관의 디자인 사고, 회곡예술, 2012, 11, Vol.33 ,No.04,45호, pp.121-125
22. 공화평, 주강용, 장소빈, 에탈, APEC 모형 틀에 기초한 이동박물관 사용자 경험평가연구, 산서파일,2020,8,Vol.252,No.04,12호
23. Peter Morville, 사용자 경험 디자인, Ann Arbor: Semantic Studios LLC, 2004, 6, Vol.33, No.02, 11호
24. 이연조, 디자인 신개념: 감성공학, 신미술, 2003,6,Vol.22,No.04,504호
25. 류원치, 개인화된 관람경험 창출: 박물관 융합의 인문 기술적 소통방식 모색, 박물관 학계간, 2009, 10, Vol.23, No.4, 29호
26. 김연, 양강, 사용자 경험에 기초한 정보 품질 평가 지표 체계 연구 - 사용자 인지 요구 및 감정

- 요구의 각도에서 분석, 정보 이론 및 실습, 2017, 2, Vol.40, No.02, 19호
27. Davis FD, Bagozi RP, Warshaw PR, 컴퓨터 기술의 사용자 수용성: 경영학이라는 두 이론 모델의 비교, 1989, 11, Vol.35, No.08, 58호
 28. 스귀홍, 왕평, 사용자경험기반고교이동도서관서비스 품질평가체계연구, 정보자료작업, 2017, 12, Vol.45, No.6
 29. Khan ML, 소셜미디어 참여: 유튜브 사용자들이 참여하고 소비하게 된 동기는?, 인간 행동에서 컴퓨터의 역할, 2017, 1, Vol.66, No.785
 30. 이경, 권유 특성을 가진 아동 교육 관련 인터랙티브 제품 디자인 연구, 베이징 이공대학 석사 논문, 2015.
 31. 허문광, 가상 디지털인간VR박물관에서 의사용자 감정체험 디자인연구, 강남대학교석사논문, 2023.
 32. Vyas D, van der Veer GC, APEC: HCI의 경험, 공간, 장소 및 경험을 설계하기 위한 프레임워크, 2005.
 33. 황성, 사용자 경험을 기반으로 한 응용 프로그램 디자인 연구, 산시과학기술대학교 석사논문, 2012.
 34. <https://www.mbalib.com>
 35. <http://www.vrs.org.uk>
 36. www.etymonline.com
 37. <https://www.thepaper.cn>
 38. <https://www.mct.gov.cn>
 39. <https://doi.org>
 40. <https://www.researchgate.net>
 41. <https://doi.org>