

Flowing Line: A New Proposal of Visual Guidance Considering FoMO and Flow in Virtual Museums

Daeshik Choi¹, Jaewan Park^{2*}

¹Department of Design Science, TED, Master, Kookmin University, Seoul, Korea

²Department of Design Science, TED, Assistant Professor, Kookmin University, Seoul, Korea

Abstract

Background In traditional art museums, designers use various visual guidance strategies to direct visitors, optimizing their experiences in alignment with the artist's vision and exhibition's design. These strategies include exhibit placement, graphic design, and lighting. However, as virtual exhibitions grow in popularity, there's a notable lack of studies on visual guidance within virtual museums.

Methods In our study, 31 participants (17 males and 14 females) engaged with a virtual art museum through a display monitor, responding to various visual guidance stimuli, including fixed lines, fixed arrows, pointing arrows, and flying butterflies. These stimuli fell into two categories: World-referenced stimuli, which were centered on the user's environment, and Screen-referenced stimuli, designed around the user's display screen. Upon exploring the virtual museum, participants then completed a questionnaire probing their experiences of fear of missing out (FoMO), their reactions to the visual guidance (Visual Guidance Questionnaire, or VGQ), and their sense of flow or engagement with the exhibit. To analyze the gathered data, we employed the RM MANOVA, allowing us to empirically evaluate these constructs.

Results In a comparative analysis of comparative analysis of methods to visual guidance in a virtual art museum, we found that: 1) The distinction between world-referenced methods of visual guidance, centered on the user's perspective, and screen-referenced methods did not show a significant correlation with VGQ, FoMO, or Flow. 2) A comparison of the four methods of visual guidance showed significant differences in VGQ, FoMO, and Flow. For FoMO, participants felt less guided by a 'fixed line' compared to a 'pointing arrow' and 'butterfly' ($F= 8.31$). For Flow, the score was higher when using the 'fixed line' than the 'pointing arrow' and 'butterfly' ($F= 5.38$). Lastly, the VGQ results showed that using the 'fixed line' received significantly higher scores compared to the 'pointing arrow' and 'butterfly', and the 'fixed arrow' also received a significantly high score ($F= 18.8$). These results indicated that the way visual guidance in a virtual art museum affects the user's experience in the museum, preventing them from becoming lost and allowing them to immerse themselves in the artwork. Moreover, the 'fixed line' method of guiding attention was found to be the most positive for experiencing the virtual art museum.

Conclusions Based on the experimental results, our study proposes a new 'flowing line' visual guidance method for path guidance in virtual art museums. The 'flowing line' offers intuitive understanding of navigation without requiring users to interpret graphics or text, unlike traditional signage or maps used in virtual art galleries. It also represents the sequence of the exhibition through the flow of gradients, enabling sequential navigation and compensating for the shortcomings of the 'fixed line on the floor'. Furthermore, The 'flowing line' is less forceful than the arrows traditionally used in visual guidance, and seamlessly integrates into the art museum without disrupting the appreciation of artwork. These findings provide foundational data that can be utilized in future virtual art museum planning, suggesting ways to enhance user's art experiences by implementing efficient path guidance through visual guidance.

Keywords Virtual Exhibition, FoMO, Flow, Wayfinding, Visual Guidance

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

This article is based on the master's thesis of Daeshik Choi, supervised by Assistant Professor Jaewan Park at the Graduate School of Techno Design, Kookmin University.

*Corresponding author: Jaewan Park (jaewanpark@kookmin.ac.kr)

Citation : Choi, D., & Park, J. (2024). Flowing Line: A New Proposal of Visual Guidance Considering FoMO and Flow in Virtual Museums. *Archives of Design Research*, 37(1), 209-225.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2024.02.37.1.209>

Received : Aug. 17. 2023 ; **Reviewed** : Dec. 11. 2023 ; **Accepted** : Dec. 16. 2023

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

1. 연구의 배경 및 목적

1. 1. 연구의 배경 및 목적

본 연구는 가상 미술관에서의 길 안내를 위해 ‘흐르는 선’이라는 새로운 시선 유도 방법을 제안한다. ‘흐르는 선’은 가상 미술관에서 놓침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO)을 줄이고 몰입(Flow)을 높이는 것을 목표로 설계되었다. 가상현실(Virtual Reality, VR)은 관람객에게 높은 자유도와 몰입감을 제공함으로써, 가상 미술관과 같은 다양한 분야에서 콘텐츠를 즐기는 새로운 방식으로 활용되고 있다. 가상 미술관의 자유도는 과거의 일방향적인 콘텐츠 전달 방식에서 벗어나, 제작자와 사용자 사이의 상호작용이 강조되는 현대 미디어의 특성을 반영한다. 높은 자유도는 콘텐츠 경험에 있어 장점이 될 수 있지만 사용자에게 무엇을 봐야 할지, 어디로 가야 할지에 대한 고민과 함께 FoMO를 유발한다. 자유도의 단점을 보완하기 위해 가상 환경에서 시선 유도 연구(Nielsen et al., 2016; Johanson et al., 2017; Speicher et al., 2019; Norouzi et al., 2021; Gruenefeld et al., 2018; Harada & Ohyama, 2022)는 활발히 진행되고 있다. 그러나 가상 미술관에서의 길 안내를 돕는 시선 유도 방법에 대한 연구는 아직 부족하다. 가상 미술관에서 시선 유도가 있는 것이 길 찾기에 긍정적이라는 연구는 있지만(Bowman et al., 2003), 어떠한 형태의 시선 유도가 미술 감상 몰입에 도움을 주는지 비교한 연구는 적다. 가상 미술관은 다른 가상 콘텐츠와 달리 움직임이 없는 작품에 관람객을 집중 시키는 데 목적이 있다. 가상 미술관에서 길 안내에 유용한 시선 유도 방법을 찾기 위한 방법으로 선행 연구에서 제시한 시선 유도 방법과 길 안내 방법(Johanson et al., 2017; Moura & Bartram, 2014; Vilar et al., 2015; Cliburn & Rilea, 2008)을 탐구하고 정량적으로 비교하였다. 시선 유도 비교 실험 결과를 바탕으로 미술관 감상을 위한 길 안내에 가장 효율적인 시선 유도 방법을 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2. 1. 가상미술관에 대한 이해

전통적인 미술관은 디지털 기술을 관객과의 소통에 이용하고 있으며, 다양한 뉴미디어 플랫폼을 통해 예술을 홍보하기 위해 노력하고 있다(Kim & Lee, 2022). VR 시장이 점점 더 성장함에 따라 시청자가 실제 세계에서 즐기는 것과 유사한 예술적 경험의 유형과 품질을 VR에서도 경험할 수 있게 될 것이라는 데는 의심의 여지가 없다(Ivancic et al., 2016). 특히 현대 사회에서는 예술이 대중화되면서 전시에 대한 수요가 증가했지만, 교통수단, 개인 일정, 건강 상태, 비용 등으로 인해 전시를 직접 찾아가할 수 없는 사람들이 많이 있다. 전통적인 미술관의 제약을 극복하는 데 있어 가상 미술관은 새로운 대안 방법으로 주목받고 있다(Ivancic et al., 2016). 가상 미술관은 여러 장점이 있지만, 사용되는 기기의 가격, 콘텐츠 개발의 어려움, 전시 관람의 개인화와 같은 문제점을 가지고 있다. 가상 환경이 지닌 단점을 보완하기 위해서는 전시 디자이너들은 전시에서 더 저렴하고, 덜 복잡하며, 더 쉽고, 지속 가능하며, 사용자에게 거부감 없는 가상 전시를 만드는 것을 목표로 해야 한다(Carrozzino & Bergamasco, 2010).

2. 2. 시선 유도

(1) 실제 미술관에서 시선 유도

미술관은 관람객의 전시 관람을 안내하기 위해 충분한 정보를 제공해야 한다. 예로 들어 작품의 배열과 작품에 대한 정보 같은 요소는 관람객이 작품과 어떻게 소통하고 감상하는지에 큰 영향을 미친다(Brieber et al., 2015). 미술관에서의 안내는 관람객의 지각 및 시각 능력을 향상시켜 전시를 관람할 때 몰입에 도움을 준다(Csikszentmihalyi & Robinson, 1990; Hooper-Greenhill, 2000). 올바른 안내를 통한 길 찾기(Wayfinding)는 관람객을 전시에 참여하도록 유도할 수 있으며 전시장에서 방향을 잃지 않는 데 도움을 주며 ‘박물관 피로(Museum Fatigue)’를 줄여 전시 경험을 긍정적으로 만들어 줄 수 있다(Bitgood, 2009).

결론적으로 잘 제작된 안내는 관람객에게 전시에 대한 좋은 느낌을 주고 재방문을 유도하며 높은 수준의 감상 경험을 제공한다(Weisman, 1981).

(2) VR 콘텐츠에서 시선 유도 유형

가상현실(VR)은 사용자에게 몰입감 있는 경험을 제공하는 것을 목적으로 한다. VR 콘텐츠의 제작자는 색상 조작(Llinares et al., 2021)이나 화면의 조작(Mäkelä et al., 2019)을 통해 제작자가 의도한 대로 참여자의 이해를 개선할 수 있다. VR 환경에서 큰 특징 중 하나는 사용자가 시야 방향(Field of View, FoV)을 자유롭게 조정할 수 있다는 점이다. 시각적인 자유는 참여자의 몰입감과 흥미를 높이는 데 도움을 주지만, 반면에 방향을 잃거나 콘텐츠의 목표를 이해하지 못하게 만들어 참여자가 혼란스러움을 느끼게 할 수 있다. 때문에 VR 콘텐츠 제작자는 시선 유도를 통해 참여자가 위치를 이동할 때도 이야기의 연속성, 이야기와의 상호 작용, 자막, 추가적인 설명 등 중요한 정보를 놓치지 않도록 안내할 필요가 있다(Grogorick et al., 2020). VR 시선 유도가 활발히 연구되는 분야 중 하나는 영화와 같은 360도 영상 매체이다(Speicher et al., 2019; Cao et al., 2020; Lin et al., 2017; Rothe et al., 2019; Rothe & Hußmann, 2018). Nielsen et al.(2016)은 기존 영화의 시선 유도 방법을 분류하고 이를 VR 영화에 도입하였다. 그는 명시적, 암묵적인 방법, 디제틱(Diegetic), 논디제틱(NonDiegetic) 방법, 상호작용의 유무 이렇게 세 가지 분류 방법을 사용하여 시선 유도를 구분하고자 했다. 시선 유도 연구가 진행된 분야로는 게임이나 여행 콘텐츠와 같은 것들이 있으며 이와 같은 콘텐츠에서는 시선 유도를 통해 사용자의 '길 찾기(Wayfinding)'를 돕고자 했다(Moura & Bartram, 2014). 길 찾기는 출발지에서 목적지까지 길을 찾고 스스로 방향을 설정하며 탐색하는 과정으로 정의할 수 있다(Vilar et al., 2014). 가상 환경에서 길 찾기는 가상 환경이 시작된 이후 중요한 연구 과제였다. 사람들은 가상 환경에서 목표를 탐색하는 데 어려움을 겪으며 특히 방향을 바꾼 뒤에 방향 감각을 상실하는 등 취약한 모습을 보였다(Richardson et al., 1999). 가상 전시장은 공간적 경험을 넘어 체계적으로 지식을 전달하기 위해 관람객의 동선을 유도해야 하며 이를 통해 작품의 인지를 의도한 순서대로 안내하는 것이 중요하다(Akkuzu & Erem, 2020). 때문에 가상 미술관에서 시선 유도는 단순한 유도를 넘어 가상 환경에서 올바른 길 찾기 방법에 대한 연구를 함께 고려할 필요가 있다.

(3) 화면에 기반한 vs. 환경에 기반한 시선 유도

VR 공간 탐색을 도와주는 자극물을 Wickens et al.(2005)은 사용자의 시야에서 자극물이 어디에 고정되어 있는지에 따라 분류했다. 해당 방법에 따르면 시선 유도 자극물을 구분하면 '화면에 기반한(Screen-referenced) 방법'과 '환경에 기반한(World-referenced) 방법' 두 가지로 나눌 수 있다. 화면에 기반한 방법은 자막이나 미니맵 같은 그래픽을 예로 들 수 있으며 시청자의 시야에 계속 고정되어 표현되는 방식이다. 화면에 기반한 방법의 장점은 시선 방향을 어디로 돌려도 그래픽을 볼 수 있다는 것이다. 하지만 항상 화면에 표시되어야 하므로 자극물이 콘텐츠 내러티브의 일부가 되기 힘들다는 단점이 있다. 반면 환경에 기반한 방법은 자극물이 가상 환경의 일정한 위치에 고정되어 표시되는 방식을 말한다. 환경 기반 방법은 자극물을 바라볼 때는 사용자의 시야에 나타나지만, 다른 곳으로 고개를 돌리면 자극물이 화면상에 보이지 않게 된다. 환경 기반의 장점으로 Rothe et al.(2019)은 가상 환경에 자극물을 함께 녹여 넣을 수 있어 높은 실존감(Presence)을 유지하는 데 도움을 주는 것을 꼽았다. 또 다른 장점은 Yeh et al.(1999)의 연구 결과에서 찾아볼 수 있다. 연구진은 환경에 기반한 방법이 화면에 기반한 방법보다 목표물에 대한 탐지에 유리한 것을 확인하였다.

2. 3. Fear of Missing Out(FOMO)

FoMO(Fear of Missing Out)는 재미있거나 유익한 일에서 스스로만 소외됐다는 두려움을 의미한다(Jacobsen, 2021). 본래 마케팅 용어에서 시작되었지만 가상현실(VR)에서의 FoMO는 참여자가 시야 반대편에서 재생되는 장면을 놓치는 것에 대한 우려와 콘텐츠 감상 중 선택한 시선 방향에 대한 후회와 같은 감정을 포착하기 위한 용어로 사용된다. VR 환경에서 FoMO는 콘텐츠 감상에 큰 영향을 미친다. VR의 대표적 체형 장치인 HMD(Head-Mounted Display)를 착용하면 참여자는 높은 몰입도와 함께 콘텐츠를 현실적으로 느끼며 집중할

수 있다. 그러나 동시에 어디를 봐야 할지 몰라 놓치는 것에 대한 두려움(FoMO)을 함께 느낀다. 참여자가 느끼는 두려움은 시야(Field of view, FoV)의 자유도 때문에 발생하는 것으로, 사용자들은 콘텐츠 내에서 자유로운 탐색이 가능하지만 지나치게 많은 정보에 의해 주의가 산만해질 수 있다. Aitamurto et al.(2021)은 노트북과 HMD를 이용해 동일한 콘텐츠를 감상하는 비교 실험을 진행했다. 참여자는 HMD 환경에서 콘텐츠를 다시 보고 싶은 욕구가 높아졌는데, 그 이유는 내러티브를 따르는 어려움과 주요 이벤트를 놓치는 것에 대한 두려움 때문으로 나타났다. 이야기의 흐름을 놓치는 것에 대한 우려는 결과적으로 콘텐츠에 대한 낮은 몰입(Flow)과 실존감(Presence)을 야기했다. 그는 실험을 근거로 VR 콘텐츠 제작자는 사용자의 콘텐츠 감상 경험을 향상하기 위해서 FoMO를 줄이는 방안을 고려할 필요가 있다고 주장했다.

2. 4. Visual Guide Questionnaire(VGQ)

가상 미술관에서는 작품의 경험이 감상 속도보다 중요하다. 따라서 시선 유도 유용성을 측정하기 위해 사용자의 주관적 경험을 설문 통해 측정하고자 하였다. ‘사용자 경험’은 상호 작용과 그로 말미암은 경험을 설명한다. 여기에는 신체적, 감각적, 인지적, 정서적, 심미적 등 다양한 측면이 포함되며(Forlizzi & Battarbee, 2004) 주관적인 평가이기 때문에 측정되기 어렵다. VR에서 시선 유도에 따른 사용자 경험 평가를 연구한 선행 연구를 살펴보면 다수의 연구가 사용자 경험 설문(User Experience Questionnaire, UEQ)이나 게임 경험 설문(Game Experience Questionnaire, GEQ)을 활용하여 설문을 제작하거나(Norouzi et al., 2021; Wallgrun et al., 2020) 자체적으로 연구에 맞는 설문을 새로 제작하여 사용했다(Norouzi et al., 2021; Cao et al., 2020). 해당 연구는 유용성, 심미감, 편안함을 중심으로 Visual Guidance Questionnaire(VGQ)를 제작하여 시선 유도의 사용자 경험을 평가하고자 한다.

2. 5. 예술감상에서 몰입(Flow)

미술관에서의 전시는 관람객의 몰입도를 높여 경험의 질을 향상시키는 것을 목표로 한다(Harvey et al., 1998). 전시 관람자는 미적인 경험을 하기 위해 작품을 관찰하고, 작품의 구성 요소를 파악하며, 작품에서 보이는 특징을 바탕으로 작가의 의도를 유추할 수 있다(Csikszentmihalyi & Robinson, 1990). 미적인 경험을 측정하려는 시도는 많이 있었지만, 미적인 경험은 개인적이고 주관적이기 때문에 측정하기 어려운 점이 있다. Wanzer et al.(2020)은 Csikszentmihalyi의 연구를 바탕으로 미적 경험을 정량적 측정이 가능한 미적 경험 설문지(Aesthetic Experience Questionnaire, AEQ)를 제작하였다. 그는 AEQ를 통해 박물관과 미술관에서 관람하는 고객의 주관적 경험을 조사할 수 있음을 시사했다.

2. 6. 소결

미술관은 단순한 전시 공간에서 벗어나, 관람객에게 교육과 새로운 경험을 제공하는 공간으로 변화하고 있다. 디자이너는 미술관의 변화에 발맞춰 사이니지, 작품 배치, 전시 환경 등을 통해 관람객에게 충분한 정보를 제공하고자 노력하고 있다(Weiss, 2013). 현실에서뿐만 아니라 VR 환경에서도 시선 유도를 통한 길 찾기 도구는 놓침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO)을 감소시키기 위해 필요하다. VR 영화나 게임과 관련된 연구에서는 나침반, 지도, 조명 등을 해결책으로 제시하고 있다(Moura & Bartram, 2014). 그러나 현재 VR 미술관에서 시선 유도를 통한 길 찾기에 대한 연구는 부족한 상황이다. 가상 환경에서 시선 유도가 관람객에게 미치는 영향을 연구한 선행 연구를 살펴보면, Norouzi et al.(2021)은 시선 유도가 FoMO와 몰입(Flow)에 미친 영향을 비교 분석하였으며 Cao et al.(2020)은 시선 유도의 유용성을 측정하기 위해 연구에 맞는 설문을 자체 제작했다. 실험에 사용되는 시선 유도 자극물의 경우 대표적으로 Nielsen et al.(2016)과 Speicher et al.(2019)의 연구를 살펴보면 ‘목표물을 향해 날아가는 나비’가 가장 긍정적인 자극물로 언급되었다. 시선 유도 자극물 간 형태를 비교한 연구나 내러티브와 자극물 간의 비교한 연구는 다수 존재하였다. 반면, 사용자의 시야에서 자극물이 환경과 화면 중 어디에 고정되어 있는지에 따른 영향을 비교한 연구는 상대적으로 부족하였다.

3. 연구 설계

실험은 피험자가 가상 환경으로 제작된 동일한 미술관에서 동일한 작품을 네 가지 시선 유도 방식(고정된 화살표, 고정된 선, 가리키는 화살표, 날아가는 나비)을 통해 감상하고, 전시 경험에 대해 피험자가 작성한 설문지를 비교 분석해 시선 유도를 평가하고자 하였다. 따라서 앞서 고찰한 이론을 바탕으로 시선 유도를 통한 길 찾기 방법 네 가지를 독립변수로 설정하고, 종속변수는 시선 유도 설문(Visual Guidance Questionnaire, VGQ), 놓침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO), 몰입(Flow)으로 설정하였다. 또한, 시선 유도의 설치 기반이 종속변수에 어떤 영향을 미치는지 확인하기 위해 독립변수를 환경에 기반한 방법(World-referenced)과 화면에 기반한 방법(Screen-referenced) 두 가지 그룹으로 분류하여 비교하였다.

3. 1. 연구가설

앞에서 고찰한 이론과 측정방법을 바탕으로 VR 미술관에서 시선 유도를 이용한 길 찾기 방법 중 가장 유용하고 매력적인 방법과 놓치는 것에 대한 두려움에 효과적 방법 그리고 몰입에 효과적인 방법을 찾기 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

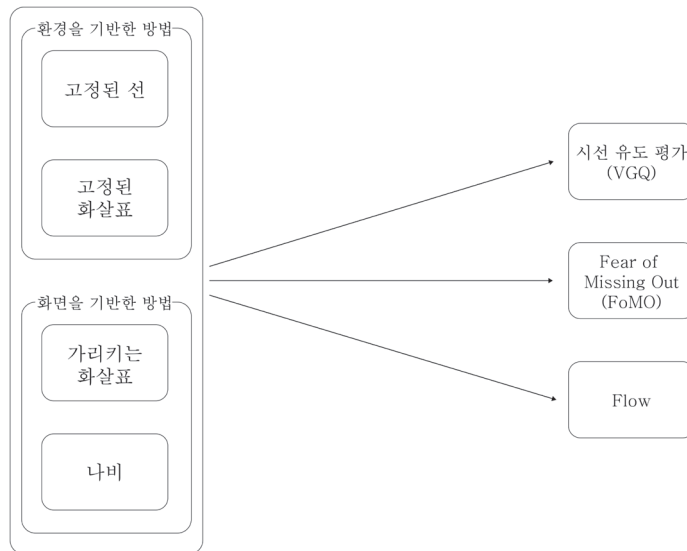


Figure 1 Research model

H1: VR 미술관에서 시선 유도 기준점은 VGQ, FoMO, Flow에 영향을 미칠 것이다.

H2: VR 미술관에서 시선 유도 방법은 VGQ, FoMO, Flow에 영향을 미칠 것이다.

3. 2. 연구 대상 선정

VR 미술관에서 시선 유도에 따른 효과를 검증하기 위해 국민대학교에서 연구 대상을 선정하였으며 2022년 12월 12일부터 12월 14일까지 대학교 게시판과 웹사이트를 통해 모집하였으며 동기 부여를 위해 실험 참가 후 보상으로 1만 원 상당의 기프티콘을 제공하였다. 모집 결과 시청각에 큰 이상이 없는 총 31명(남 17명, 여 14명)의 일반인을 연구 대상으로 선정하였다. 해당 연구에서는 동일한 피험자에게 4가지 다른 자극물을 무작위 순서로 반복해 측정했기 때문에 분석에 반복측정 다변량분산분석(Repeated Measure Multivariate Analysis of Variance, RM MANOVA)을 사용하였다. 분석을 위한 최소 표본 크기는 G*power 3.1.9 program에서 효과크기 .25, 유의수준 .05, 검정력 .9로 계산하여 표본을 도출한 결과 최소 30명의 참가자가 요구된다(Faul et al., 2009). 따라서 31명의 참가자는 실험에 충분한 숫자로 판단하였다.

3. 3. 시선 유도 자극물 설정

자극물로 사용될 시선 유도는 선행 연구의 탐구와 고찰을 바탕으로 ‘고정된 화살표(Fixed Arrow, FA)’, ‘고정된 선(Fixed Line, FL)’, ‘가리키는 화살표(Pointing Arrow, PA)’, ‘나비(Butterfly, BT)’로 선정하였다. 각 집단은 Yeh et al.(1999)의 연구를 기반으로 시선 유도가 사용자의 시야에 어떻게 표출되는지에 따라 사용자의 ‘환경에 기반한(World-referenced) 방법’과 사용자의 ‘화면에 기반한(Screen-referenced) 방법’으로 구분하였다. 화면에 기반한 시선 유도는 일정한 속도로 반복하여 길을 안내하였으며 참여자가 전시물에 가까이 가면 자극물이 자동으로 나타나지 않게 설정하였다. 반면에 환경 기반 시선 유도는 자극물이 계속해서 바닥에 나타나 길 안내를 하도록 설정하였다. 화면 기반 시선 유도는 자극물이 피험자의 화면에 고정되기 때문에 작품을 가리거나 방해할 수 있기 때문이다.

Table 1 Visual Guidance Methods

유형	고정된 선(Fixed Line, FL)	고정된 화살표(Fixed Arrow, FA)
이미지		
내용	전시 관람 순서에 따라 이어지는 선	전시 관람 순서에 따라 일정 간격으로 표시된 화살표
유형	가리키는 화살표(Pointing Arrow, PA)	나비(Butterfly, BT)
이미지		
내용	피험자의 화면에 고정되어 목표를 가리키는 화살표	피험자의 화면에 고정되어 목표를 향해 반복해서 날아가는 나비

3. 4. 가상 미술관 설정

실험을 위한 가상 미술관은 게임 제작을 위해 활용되고 있는 Unreal5를 이용하여 직접 개발하였다. 미술 작품의 해상도와 환경의 라이팅을 실제 전시와 유사하게 만들기 위해 Unreal5의 나나이트를 활용한 실시간 렌더링 기술을 사용하였다. 전시를 감상하는 참여자의 시야는 조정하는 캐릭터의 몸이 보이지 않는 일인칭 시점으로 제작했다. 선택 가능한 시점 중 일인칭이 3D 그래픽으로 이루어진 VR에서 몰입도를 높인다는 선행 연구를 반영하였다(Ivancic et al., 2016). 가상 미술관의 형태는 피험자가 실제 미술관에서의 경험과 유사하게 느끼도록 하고 거리 인지 오류를 줄이기 위해서 실제 존재하는 미술관을 조사하여 도면을 토대로 VR 환경에 동일한 비율로 제작하였다. Interrante et al.(2006)의 연구에서 확인할 수 있듯이 실제 비율의 환경은 거리 지각이 압축되지 않아 거리 인지 오류의 발생이 적기 때문이다. 미술관의 선정 기준은 전시 장소가 두 개의 층으로 이루어져 있고 전시 동선에 대한 안내가 필요한 곳으로 하였다. 실험에 사용된 작품은 참가자들의 작품에 대한 잠재적인 친숙도를 피하고자 신인 작가의 작품을 작가와의 협의 후 사용하였다(Specker et al., 2017). 작품의 크기는 VR 환경에서 전시의 편안한 감상을 위해 실제 작품 크기에 2배로 업스케일링하였다. 가상 환경에서는 물체의 크기가 실제 세계보다 작게 인식되기 때문이다(Rzepka et al., 2023).

Table 2 A top-down view of the experience plan

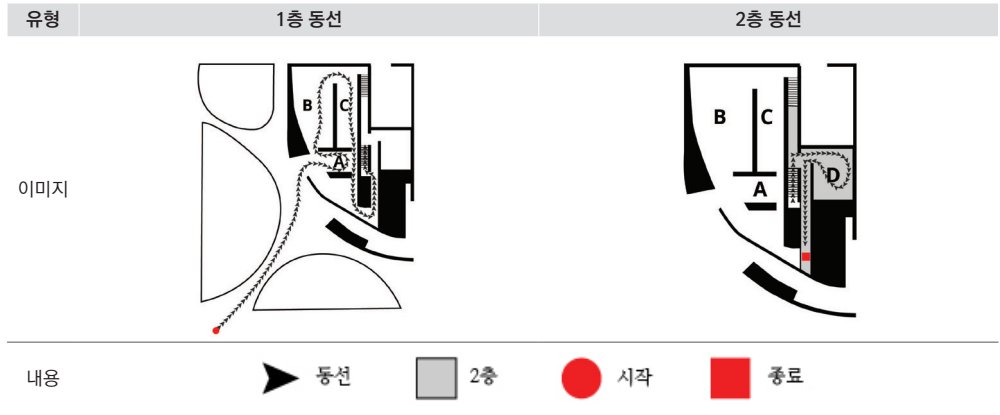


Table 3 Screenshots of Each Location



3. 5. 측정도구

측정항목을 도출하기 위해 선행 연구를 바탕으로 연구의 목적에 적합하도록 설문을 수정 및 설계하였다. 시선 유도 설문(Visual Guidance Questionnaire, VGQ)은 피험자의 시선 유도에 대한 평가를 위해 설정되었다. 해당 문항은 시각적 만족을 알 수 있는 심미적 요인과 안내의 유용성에 대해 도출하였다. 설문을 도출하기 위해 Norouzi et al.(2021)의 연구와 Wallgrun et al.(2020)의 연구에서 자체 제작한 요인분석이 검증된 시선 유도 설문을 진행되는 연구에 맞게 수정하여 사용하였다. 농침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO)은 피험자가 전시 관람에서 놓치는 것이 있는지에 대한 두려움에 대해 측정하기 위한 설문이며 VR 영화 콘텐츠에서 농침에 대한 두려움을 연구한 MacQuarrie & Steed(2017)와 Norouzi et al.(2021)의 연구를 바탕으로 측정 문항을 수정하여 사용하였다. 몰입(Flow)은 선행 연구에서 몰입을 측정할 때 반복되어 사용되는 시간대 대한 감각과 집중에 대한 질문을 도출하였다. 설문 도출을 위해 VR 여행과 관련된 투어를 평가하는 질문(Huang et al., 2013; M. J. Kim & Hall, 2019)과 예술 작품 감상 경험에 대한 설문지(AEQ)에서 경험과 몰입 부분을 활용하였다(Wanzer et al., 2020). 각 설문항목은 연구의 목적에 맞추기 위해 명목척도 및 5점 리커트 척도를 사용하였다. 질문 내용은 ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 ‘매우 그렇다’를 5점으로 측정하였으며 총 8문항으로 설문을 작성하였다.

Table 4 Content of Questions

측정요인	설문 문항	문항	측정척도	참고문헌
시선 유도 설문 (VGQ)	가이드는 시각적으로 보기 좋다.	3	5점 리커트 척도	Norouzi et al.(2021), Wallgrun et al.(2020)
	가이드는 짜증나게 한다.*			
	가이드는 길을 찾는 데 도움이 된다.			
놓침에 대한 두려움 (FoMO)	때때로, 보지 못한 작품이 있는지 걱정되었다.	2	5점 리커트 척도	MacQuarrie & Steed(2017), Norouzi et al.(2021)
	보지 못한 작품이 있을 것이라는 걱정이 작품 감상에 영향을 미쳤다.			
몰입 (Flow)	전시를 보는 동안 지루했다.*	3	5점 리커트 척도	Huang et al. (2013), M. J. Kim & Hall(2019), Wanzer et al.(2020)
	전시를 보는 동안 시간이 가는 줄 몰랐다.			
	나는 전시에 완전히 집중할 수 있었다.			

Scales with an * are inverted for the analysis.

3. 6. 실험방법

실험을 위해 설문지 각각의 문항을 점수화한 후 통계 분석하였다. 본 실험 이전에 6명(남 4명, 여 2명)을 대상으로 예비 실험을 진행하였으며 그 결과를 바탕으로 시선 유도 자극물을 수정하여 31명(남 17명, 여 14명)을 대상으로 본 실험을 진행하였다. 미술관의 체험 방식은 데스크톱 VR로 모니터를 이용해 체험하도록 하였다. 데스크톱 VR은 HMD(Head Mount Display)에 비해 선호도와 몰입감이 떨어지는 단점이 있다. 하지만 Pallavicini & Pepe(2019)의 연구를 살펴보면 데스크톱 VR로 게임을 체험했을 때 HMD와 심리적 욕구와 게임 점수에서 유의미한 차이가 나지 않았다. 가상 견학에서의 효과를 비교한 또 다른 연구에서는 체험자의 주관적 경험이 HMD에서 높은 점수를 받았지만 반대로 학습효과에서는 데스크톱 VR을 사용했을 때 상대적으로 높은 점수를 받는 것으로 나타났다(Zhao et al, 2020). 또한, VR 환경에서의 길 찾기와 공간 학습에 관해 연구한 실험에서(Srivastava et al., 2019) 데스크톱 VR이 HMD보다 어지러움과 같은 사이버 질병에서 비교적 자유로우며 공간 인식과 학습에서 더 유리하다는 것을 확인하였다. 실험은 직접 대면을 통해 진행되었으며 모든 참가자에게 원활한 실험물 체험 진행을 위해 실험 장비 사용법과 실험지에 응답 내용을 작성하는 방법에 대하여 안내하였다. 피험자들은 바닥에 고정된 화살표, 고정된 선, 가리키는 화살표, 날아가는 나비 네 가지 유형의 실험 콘텐츠 체험을 각각 마친 후 설문지에 응답을 기입하였으며 실험 중 자극물에 대해 느낀 점을 자유롭게 이야기하였다. 작품의 위치와 실험 동선은 4가지 체험에서 모두 동일하였으며 사용된 시선 유도 간의 차이만 있었다. 네 가지의 실험 자극물에 대한 순서효과(Order Effect)를 방지하고자 피험자가 체험하는 콘텐츠의 순서를 무작위로 배정하는 무작위 할당(Random Allocation) 방식을 사용하였다. 체험에 제한 시간은 없었지만 시선 유도 각각의 체험은 약 15분이 소요되었다. 실험을 위해 수집된 자료 총 124부(31명×자극물 4개)는 통계프로그램인 SPSS for Win. 26.0을 이용하여 처리했다. 회수된 자료에 대한 실증분석 방법은 첫째, 조사 대상자에 대한 성별, 나이, FPS 게임의 플레이 횟수, 전시에 대한 관심과 같은 인구통계학적 특성을 살펴보기 위하여 빈도분석을 실행하였다. 둘째, 측정 도구의 타당성 검증을 위해서 연구 결과의 탐색적 요인의 분석을 진행하였으며, 신뢰도의 검증을 위해 Cronbach's α 계수를 사용하였다. 셋째, 시선 유도를 기준점 의해 두 가지로 그룹 지어지는지 확인하기 위해 Pearson의 상관관계분석을 진행하였다. 넷째, 각 변수의 특성을 알아보기 위해서 평균과 표준편차를 도출하였고, 각 변수 사이의 상관관계를 알아보기로 반복측정 다변량분산분석(Repeated Measure Multivariate Analysis of Variance, RM MANOVA)을 실시하였고 구형성 검정을 확인하였다. 시선 유도 각각에서 종속변수의 차이를 알아보기 위해 Bonferroni 교정을 통해 다중 비교를 진행하였다.

4. 연구결과

4. 1. 기술통계분석

기술 통계 분석 결과 시선 유도 설문(Visual Guidance Questionnaire, VGQ)을 살펴보면, 평균이 3.76, 표준편차가 .998로 나타났다. 농침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO)은 평균이 2.60, 표준편차가 1.186로 나타났다. 몰입(Flow)은 평균이 3.37, 표준편차는 .891로 나타났다.

4. 2. 신뢰도 분석

크론바흐 알파(Cronbach Alpha) 계수의 값이 .6 이상인 경우, 신뢰할 만한(Reliable) 것으로 평가된다. 신뢰도를 분석한 결과, 모든 항목에서 신뢰도가 .6 이상의 수준으로 나타났다. 먼저 시선 유도 설문(Visual Guidance Questionnaire, VGQ)을 살펴보면, 신뢰도의 값이 .840으로 높은 신뢰도를 보인다. 농침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO)의 값은 .809로 높은 신뢰도를 나타내었다. 몰입(Flow)은 신뢰도의 값이 .630으로 보통 신뢰도를 보인다.

4. 3. 가설 검증

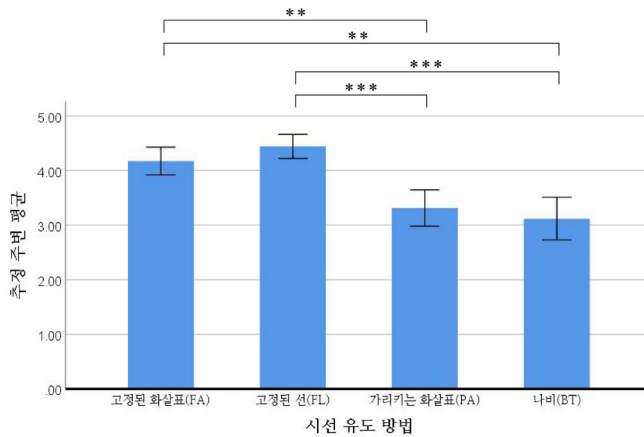
가설의 H1 시선 유도의 기준점은 VGQ, FoMO, Flow에 영향을 미치는 지를 검증하기 위해 먼저 변수 간의 상관관계 분석을 진행하였다. ‘고정된 화살표(Fixed Arrow, FA)’, ‘고정된 선(Fixed Line, FL)’을 ‘화면에 기반한(Screen-referenced) 방법’으로 묶고 ‘가리키는 화살표(Pointing Arrow, PA)’, ‘나비(Butterfly, BT)’를 ‘환경에 기반한(World-referenced) 방법’으로 묶기 위해 Pearson의 상관분석을 사용하였다. 결론적으로 기대한 것과 다르게 H1의 가설은 기각되어 시선 유도 기준점 간의 차이는 없는 것으로 드러났다. H2의 가설의 검증에서 피험자가 자극물을 4회 반복하여 체험하여 Within-Subject이므로 반복측정 다변량 분산분석(Repeated Measure Multivariate Analysis of Variance, RM MANOVA)을 진행하였다. 그 결과 시선 유도에 따른 VGQ, FoMO, Flow에는 유의한 차이($F_{9,214} = 6, p < .001, \eta^2 = .17$)가 있었다. 일변량 검증에서는 VGQ는 $F_{3,90} = 18.804, p < .001$, FoMO는 $F_{3,90} = 8.312, p < .001$, Flow는 $F_{3,90} = 5.387, p = .002$ 로 모두 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. Mauchly의 구형성 검증에서 VGQ는 $W = .721, \chi^2(5) = 9.415, p = .094$ 와 FoMO는 $W = .756, \chi^2(5) = 8.023, p = .155$ 로 구형성을 만족하였다. 마지막으로 Flow는 $W = .559, \chi^2(5) = 16.700, p = .005$ 로 구형성을 만족하지 않았다. 종속변수 각각의 시선 유도에 따른 차이에 대해 자세히 알아보기 위해 구형성을 만족한 VGQ와 FoMO에 대해 일변량 분석(ANOVA)으로 대응별 비교 하였다.

Table 5 Descriptive statistics of Visual Guidance Questionnaire(VGQ)

Effect	M	SD	N
고정된 화살표(FA)	4.17	.69	31
고정된 선(FL)	4.44	.69	31
가리키는 화살표(PA)	3.31	.90	31
날아가는 나비(BT)	3.11	1.06	31

FA=Fixed Arrow, FL=Fixed Line, PA= Pointing Arrow, BT= Butterfly

먼저 VGQ는 대응별 비교를 위해 Bonferroni 조정을 사용한 사후 비교를 진행하였고 FL(M= 4.4)는 PA(M= 3.3), BT(M= 3.1)와의 비교에서 통계적으로 가장 큰 차이가 났으며 유의하게 높게 나타났다($p < .001$). FA(M= 4.1)는 PA(M= 3.3), BT(M= 3.1)보다 통계적으로 유의할 정도로 높게 나타났다($p = .001$). 하지만 FL(M= 4.4)과 FA(M= 4.1) 사이($p = .548$)에는 차이가 없었으며 PA(M=3.3)와 BT(M= 3.1) 사이에도 유의한 차이가 나타나지 않았다. 다음으로 FoMO 또한 구형성을 만족하였기 때문에 대응별 비교를 위해 Bonferroni 조정을 사용한 사후 비교를 진행 하였다. 사후 비교에서 FL(M= 1.9)은 FA(M= 2.9, $p = .001$)와 BT(M= 2.9, $p = .005$)보다 유의하게 낮게 나타났다. 이외 변수 사이에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

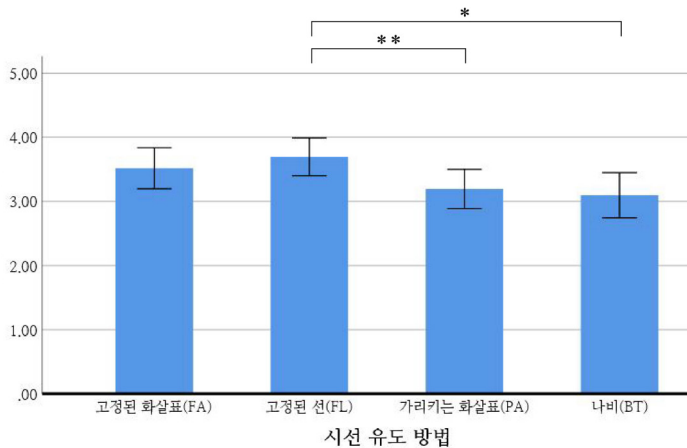


Error Bar: 95%, ***, $p < .001$; **, $p < .01$; *, $p < .05$
 FA=Fixed Arrow, FL=Fixed Line, PA= Pointing Arrow, BT= Butterfly

Figure 2 Estimated marginal mean of VGQ

Table 6 Descriptive statistics of Fear of Missing Out(FoMO)

Effect	M	SD	N
고정된 화살표(FA)	2.53	1.00	31
고정된 선(FL)	1.96	1.11	31
가리키는 화살표(PA)	2.93	1.21	31
날아가는 나비(BT)	2.95	1.16	31



Error Bar: 95%, ***, $p < .001$; **, $p < .01$; *, $p < .05$
 FA=Fixed Arrow, FL=Fixed Line, PA= Pointing Arrow, BT= Butterfly

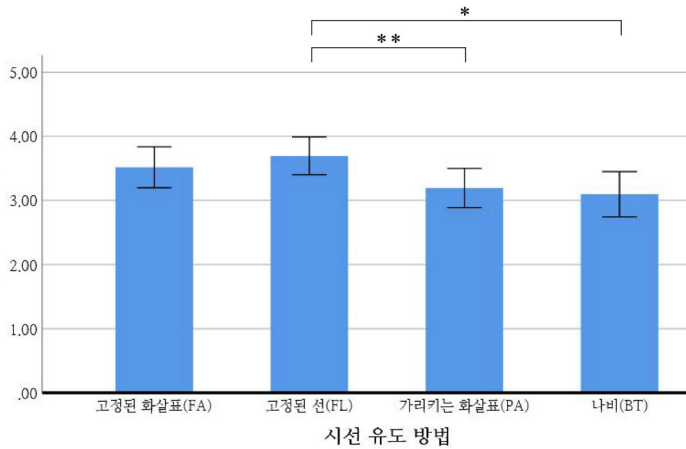
Figure 3 Estimated marginal mean of Fear of Missing Out(FoMO)

마지막으로 구형성 검정이 위배된 Flow는 ϵ 값인 .719를 활용하여 보정된 F-통계량을 도출하였다. 보정된 F-통계량은 원래의 F-통계량 16.700을 .719로 나누어 도출하였으며, 결과적으로 보정된 F-통계량은 약 23.23으로 도출되었다. 이 보정된 F-통계량은 구형성 가정이 위배된 것을 감안한 통계적 결과값으로 유의성을 반영할 수 있다. 따라서, Flow는 통계적으로 매우 유의미한 영향을 가지고 있음을 확인할 수 있다. 대응별 비교를 위해 Bonjerroni 보정 및 다중 비교를 위해 조정된 p 값을 비교한 결과, FL(M= 3.6)은 PA(M= 3.1, $p = .001$)와 BT(M= 3.0, $p = .03$)보다 유의하게 높게 나타났다. 다른 종속 변수 간에는 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 7 Descriptive statistics of Flow

Effect	M	SD	N
고정된 화살표(FA)	3.51	.870	31
고정된 선(FL)	3.69	.802	31
가리키는 화살표(PA)	3.19	.833	31
날아가는 나비(BT)	3.09	.961	31

FA=Fixed Arrow, FL=Fixed Line, PA= Pointing Arrow, BT= Butterfly



Error Bar: 95%, ***, $p < .001$; **, $p < .01$; *, $p < .05$
 FA=Fixed Arrow, FL=Fixed Line, PA= Pointing Arrow, BT= Butterfly

Figure 4 Estimated marginal mean of Flow

4. 4. 흐르는 선 제안

실험 참가자들에게 시선 유도를 사용하며 느낀 점을 자유롭게 이야기하도록 요청했다. 참여자들의 의견을 정리하면 ‘날아가는 나비’에 대한 의견으로 “나비는 시각적으로 예쁘지만 길을 찾는 데 불편하다.”라는 의견이 31명 중 2명 있었다. ‘가리키는 화살표’는 “심리적으로 불안하고 압박을 준다.”라는 의견이 31명 중 3명이었다. ‘고정된 화살표’는 “형태가 너무 강압적으로 느껴진다.”라는 의견이 있었다. 인터뷰에서도 가장 긍정적으로 평가되었던 것은 ‘고정된 선’으로 “미술관 분위기에 어울린다.”와 “시각적으로 보기 좋다.”라는 의견이 있었다. 그러나 “선의 밝기가 너무 밝아 신경이 쓰인다.”와 “어느 방향으로 향하는지 방향성이 헷갈린다.”라는 의견이 있었다. 연구를 평가한 디자인 전문 교수 세 명의 의견은 “디자인 실험으로 의의가 있으려면 기존 실험에 사용된 자극물이 아닌 시선 유도 방법의 단점을 보완한 새로운 시선 유도 방법이 필요하다.”였다. 전문가의 의견과 참여자들의 인터뷰를 종합하면 ‘고정된 선’에서 더욱 발전된 시선 유도 방법이 필요하다고 결론지을 수 있었다.

5. 결론 및 제언

5. 1. 결론

본 연구의 목적은 가상 미술관에서 시선 유도를 이용한 길 찾기 방법이 VGQ, FoMO, Flow에 어떤 영향을 미치는지 연구하여 가상 미술관에서 관람객의 미술 감상을 도울 수 있는 시선 유도 방법을 찾는 데 있다. 실험의 결과로 첫째, 시선 유도를 사용자 기준점을 중심으로 화면에 기반한(Screen-reference) 방법과 환경에 기반한(World-reference) 방법으로 분류하고자 하였지만 VGQ, FoMO, Flow 사이에는 유의미한 결과가 도출되지 않았다. Rothe et al.(2019)과 Yeh et al.(1999)을 통해 유추한 것과는 달리 두 방법 사이에

차이가 없었다. 그 이유를 추론해 보자면, 미술 감상이라는 콘텐츠는 선행 연구에서 사용한 영화 감상, 비행 시뮬레이션과는 다르게 시간의 흐름이 없고 움직임이 적은 목표물에 몰입을 목표로 하기 때문일 것이다. 둘째, 네 가지 ‘고정된 선(Fixed Line, FL)’, ‘고정된 화살표(Fixed Arrow, FA)’, ‘가리키는 화살표(Pointing Arrow, PA)’, ‘나비(Butterfly, BT)’를 이용한 시선 유도 방법 비교 결과 VGQ, FoMO, Flow 모두 유의미한 차이가 나타났다. 먼저 FoMO는 FL(M= 1.9)이 PA(M= 2.9)와 BT(M= 2.9)를 사용할 때보다 통계적으로 유의하게 적게 느끼는 것으로 나타났다($p = .001$). Flow에서는 FL(M= 3.6)을 사용할 때 PA(M= 3.1, $p = .001$)와 BT(M= 3.0, $p = .003$)보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. VGQ에서는 FL(M= 4.4)을 PA(M= 3.3), BT(M= 3.1)와 비교했을 때 가장 통계적으로 유의하게 높게 나타났으며($p < .001$), FA(M= 4.1)를 PA(M= 3.3), BT(M= 3.1)와 비교했을 때도 통계적으로 유의하게 높게 나타났으며($p = .001$). 비록 FX와 FA 사이는 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았지만 VGQ, FoMO, Flow의 점수를 종합적으로 고려하였을 때 ‘고정된 선(Fixed Line, FL)’을 가장 긍정적으로 평가할 수 있었다.

미술관의 전시 공간 부족과 팬데믹이라는 상황은 전시 영역을 VR과 같은 새로운 방법으로 확장했다. 부수적인 요소였던 가상 미술관은 그래픽 기술과 인터넷 기술이 뒷받침되면서 미술관의 주요 전시 방법으로 주목받고 있다. 가상 미술관은 앞으로 증강현실(AR)과 가상현실(VR) 등의 다양한 혁신 기술들에 의하여 점점 더 그 활용 분야가 다양해지고 관람객과 제공자 모두에게 새로운 기회를 줄 것이다.

실험 결과는 ‘고정된 선’을 이용한 안내 방법이 가장 유용한 길 찾기 방법임을 보여준다. 그리고 여기서 더 나아가 ‘고정된 선’의 문제로 지적된 ‘어디로 향하는지 알기 어렵다’는 점을 해결하기 위한 방법을 모색하였다. 화살표는 방향을 알기 쉽지만, 참여자에게 불안감을 느끼게 했기 때문에 이와는 다른 부드러운 유도 방법을 모색하였다. 부드러운 유도 방법으로 Harada & Ohyama(2022)의 논문에서 사용된 ‘Spherical gradation’의 방법을 도입하였다. ‘Spherical gradation’은 안내 방향으로 흐르는 그라데이션을 이용한 유도 방법인데, 이것을 ‘고정된 선’에 도입하여 안내 방향으로 ‘흐르는 선’을 제작하였다. 밝기의 문제를 해결하기 위해 관람객이 필요에 따라 끄고 켤 수 있는 상호작용을 추가하였다. 본 연구의 실험 결과로 제작된 ‘흐르는 선’은 제작 후 학위 논문 평가의 시연에서 세 명의 디자인과 교수로부터 전문가 평가를 받았으며, 셋 모두 긍정적으로 평가하였다.



‘Flowing lines’ guide you through the museum with a sense of gentle movement. Visitors can enable or disable this flowing lines feature according to their preferences.

Figure 5 Flowing Line

5. 2. 실무적 의의

본 연구가 제공하는 실무적 시사점은 다음과 같다. 가상 미술관에서 시선 유도 방법은 체험자의 시선 유도 설문(Visual Guidance Questionnaire, VGQ)과 놓침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO) 그리고 몰입(Flow)에 유의한 영향을 준다. 연구의 결과는 국내에서 가상현실 미술관을 제작하는 업체와 전시

담당자에게 효과적인 전시 방법과 관람객을 의도에 따라 유도할 수 있는 실용적인 통찰력을 제공한다. 가상 미술관에서는 효과적인 시선 유도를 통한 길 찾기 구성이 관람객의 콘텐츠 농침에 대한 두려움을 줄이며, 더 나아가 몰입도에도 영향을 미친다. Mäkelä et al.(2019)과 다수의 선행 연구에서 살펴본듯이 농침에 대한 두려움은 미술 작품과 같은 VR 콘텐츠를 즐기는 데 부정적 영향을 준다. 그러므로 가상 미술관 구성에 있어 효과적인 시선 유도는 전시 디자인에 중요한 요소가 될 것이다. 그 때문에 가상 세계의 활용에 있어 더욱 다양한 시선 유도 형태의 연구와 제작에 대한 관심이 필요하다. 또한, 시선 유도의 형태뿐만 아니라 표현되는 방식은 콘텐츠에 따라 효과가 다르다. VR 영화 콘텐츠에서 실험을 진행했던 선행 연구에서 가장 효과가 좋았던 ‘나비’(Speicher et al., 2019; Nielsen et al., 2016; Peck et al., 2009)나 ‘화살표’는 본 연구에서는 높은 점수를 받지 못했다.

해당 결과는 스포츠 콘텐츠와 여행 콘텐츠에서 효과적인 안내 방법이 다르게 나온 Y.-C. Lin et al.(2017)의 선행 연구처럼 VR 콘텐츠의 유형에 따라 효과적인 시선 유도 방법이 다를 수 있음을 시사한다. 예를 들어 Wallgrun et al.(2020)의 연구에서는 가상 환경 투어에서 기존에 긍정적인 것으로 평가받았던 날아가는 나비가 화살표에 비해 선호도가 낮은 것을 알아냈다. 가상 미술관 감상은 VR 영화보다는 게임이나 투어와 유사하다. 가상 미술관은 영화에 비해 시각적으로 자유도가 높고 선택할 수 있는 요소들이 다양하다는 뜻이다. 가상 미술관 제작자는 관람객에게 주어지는 자유도에 대해 더욱 고민해야 할 것이다. 그리고 참여자들은 직관적인 화살표보다 은유적인 선을 더 선호한다는 사실을 참여자들의 의견을 통해 알 수 있었다. 후속 연구들에서는 VR 콘텐츠가 다양해짐에 따라 그에 맞는 시선 유도의 구분에 대한 연구를 진행할 것으로 기대된다. 가상 미술관은 시공간의 제약적 한계를 넘어서 어디서든 사용자들이 예술을 감상하고 즐길 수 있다는 점에서 예술 활동과 감상을 하는 데 있어 무한한 잠재적 가능성을 내포하고 있다. 그리고 시선 유도는 가상 미술관에서 시청자가 관람할 때 길을 잃지 않고 적극적으로 참여하도록 할 수 있다. 연구를 통해 미래에 실현될 새로운 전시 패러다임과 가상현실에서 콘텐츠 체험의 활용 방향성 하나를 제시했길 기대한다.

5. 3. 연구의 한계점 및 제언

본 연구의 한계점으로는 콘텐츠 학습에 대한 문제가 있을 수 있다. 시선 유도 방법을 객관적으로 측정하기 위해 피험자들에게 같은 작품의 전시를 무작위로 반복하여 감상하도록 하였지만 전기에 체험한 시선 유도와 후기에 체험한 시선 유도에 대한 평가가 학습 때문에 변했을 가능성이 있다. 또한 연구 대상자들이 20, 30대 참여자로 구성되어 있기 때문에 실험 결과를 일반화하기 어렵다는 한계점이 있다. 추가적으로 이후 연구에서는 텔레포트와 같은 이동방법에 따른 차이나 감상에 사용되는 HMD와 데스크톱 같은 하드웨어의 차이에 따른 영향을 비교 분석해 볼 수 있을 것이다. 앞서 설명한 한계점과 개선점을 해결하면 후속 연구에서는 더욱 개선된 시각 유도 방법이 발전될 것으로 기대된다.

References

1. Aitamurto, T., Won, A. S., Sakshuwong, S., Kim, B., Sadeghi, Y., Stein, K., Royal, P. G., & Kircos, C. L. (2021). From FOMO to JOMO: Examining the Fear and Joy of Missing Out and Presence in a 360° Video Viewing Experience. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-14. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445183>
2. Akkuzu, I., & Erem, N. O. (2020). *The Effects of Virtual Museum Tools on Kinetic and Cognitive Processes*.
3. Bitgood, S. (2009). Museum Fatigue: A Critical Review. *Visitor Studies*, 12(2), 93-111. <https://doi.org/10.1080/10645570903203406>
4. Bowman, D. A., North, C., Chen, J., Polys, N. F., Pyla, P. S., & Yilmaz, U. (2003). 01_Information-rich virtual environments: Theory, tools, and research agenda. *Proceedings of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 81-90. <https://doi.org/10.1145/1008653.1008669>
5. Brieber, D., Nadal, M., & Leder, H. (2015). 01_In the white cube: Museum context enhances the valuation and memory of art. *Acta Psychologica*, 154, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.11.004>

6. Cao, C., Shi, Z., & Yu, M. (2020). 04_Automatic Generation of Diegetic Guidance in Cinematic Virtual Reality. *2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*, 600–607. <https://doi.org/10.1109/ISMAR50242.2020.00087>
7. Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452–458. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2010.04.001>
8. Cliburn, D. C., & Rilea, S. L. (2008). 01_Showing Users the Way: Signs in Virtual Worlds. *2008 IEEE Virtual Reality Conference*, 129–132. <https://doi.org/10.1109/VR.2008.4480763>
9. Csikszentmihalyi, M., & Robinson, R. E. (1990). *The art of seeing: An interpretation of the aesthetic encounter*. J.P. Getty Museum ; Getty Center for Education in the Arts.
10. Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). 01_Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149–1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
11. Forlizzi, J., & Battarbee, K. (2004, August). *Understanding experience in interactive systems*. In *Proceedings of the 5th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques* (pp. 261–268).
12. Grogorick, S., Tauscher, J., Heesen, N., Castillo, S., & Magnor, M. (2020). Stereo Inverse Brightness Modulation for Guidance in Dynamic Panorama Videos in Virtual Reality. *Computer Graphics Forum*, 39(6), 542–553. <https://doi.org/10.1111/cgf.14091>
13. Gruenefeld, U., Lange, D., Hammer, L., Boll, S., & Heuten, W. (2018). 03_FlyingARrow: Pointing Towards Out-of-View Objects on Augmented Reality Devices. *Proceedings of the 7th ACM International Symposium on Pervasive Displays*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3205873.3205881>
14. Harada, Y., & Ohyama, J. (2022). Quantitative evaluation of visual guidance effects for 360-degree directions. *Virtual Reality*, 26(2), 759–770. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00574-7>
15. Harvey, M. L., Loomis, R. J., Bell, P. A., & Marino, M. (1998). The influence of museum exhibit design on immersion and psychological flow. *Environment and Behavior*, 30(5), 601–627.
16. Hooper-Greenhill, E. (2000). Changing Values in the Art Museum: Rethinking communication and learning. *International Journal of Heritage Studies*, 6(1), 9–31. <https://doi.org/10.1080/135272500363715>
17. Huang, Y.-C., Backman, S. J., Backman, K. F., & Moore, D. (2013). Exploring user acceptance of 3D virtual worlds in travel and tourism marketing. *Tourism Management*, 36, 490–501. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.09.009>
18. Interrante, V., Ries, B., & Anderson, L. (2006). Distance Perception in Immersive Virtual Environments, Revisited. *IEEE Virtual Reality Conference (VR 2006)*, 3–10. <https://doi.org/10.1109/VR.2006.52>
19. Ivancic, D., Schofield, D., & Dethridge, L. (2016). A virtual perspective: Measuring engagement and perspective in virtual art galleries. *International Journal of Arts and Technology*, 9(3), 273. <https://doi.org/10.1504/IJART.2016.078613>
20. Jacobsen, S. (2021). FOMO, JOMO and Covid: How missing out and enjoying life are impacting how we navigate a pandemic. *Journal of Organizational Psychology*, 21(3), 67–73.
21. Johanson, C., Gutwin, C., & Mandryk, R. L. (2017). 01_The Effects of Navigation Assistance on Spatial Learning and Performance in a 3D Game. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 341–353. <https://doi.org/10.1145/3116595.3116602>
22. Kim, M. J., & Hall, C. M. (2019). A hedonic motivation model in virtual reality tourism: Comparing visitors and non-visitors. *International Journal of Information Management*, 46, 236–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.016>
23. Kim, Y., & Lee, H. (2022). Falling in Love with Virtual Reality Art: A New Perspective on 3D Immersive Virtual Reality for Future Sustaining Art Consumption. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(4), 371–382. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1944534>

24. Lin, Y.-C., Chang, Y.-J., Hu, H.-N., Cheng, H.-T., Huang, C.-W., & Sun, M. (2017). 04_Tell Me Where to Look: Investigating Ways for Assisting Focus in 360° Video. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2535–2545. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025757>
25. Llinares, C., Higuera-Trujillo, J. L., & Serra, J. (2021). 02_Cold and warm coloured classrooms. Effects on students' attention and memory measured through psychological and neurophysiological responses. *Building and Environment*, 196, 107726. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107726>
26. MacQuarrie, A., & Steed, A. (2017). Cinematic virtual reality: Evaluating the effect of display type on the viewing experience for panoramic video. *2017 IEEE Virtual Reality (VR)*, 45–54. <https://doi.org/10.1109/VR.2017.7892230>
27. Mäkelä, V., Keskinen, T., Mäkelä, J., Kallioniemi, P., Karhu, J., Ronkainen, K., Burova, A., Hakulinen, J., & Turunen, M. (2019). What Are Others Looking at? Exploring 360° Videos on HMDs with Visual Cues about Other Viewers. *Proceedings of the 2019 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video*, 13–24. <https://doi.org/10.1145/3317697.3323351>
28. Moura, D., & Bartram, L. (2014). 02_Investigating players' responses to wayfinding cues in 3D video games. *CHI'14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1513–1518. <https://doi.org/10.1145/2559206.2581328>
29. Nielsen, L. T., Møller, M. B., Hartmeyer, S. D., Ljung, T. C. M., Nilsson, N. C., Nordahl, R., & Serafin, S. (2016). 01_Missing the point: An exploration of how to guide users' attention during cinematic virtual reality. *Proceedings of the 22nd ACM Conference on Virtual Reality Software and Technology*, 229–232. <https://doi.org/10.1145/2993369.2993405>
30. Norouzi, N., Bruder, G., Erickson, A., Kim, K., Bailenson, J., Wisniewski, P., Hughes, C., & Welch, G. (2021). Virtual Animals as Diegetic Attention Guidance Mechanisms in 360-Degree Experiences. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 27(11), 4321–4331. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2021.3106490>
31. Pallavicini, F., & Pepe, A. (2019). Comparing Player Experience in Video Games Played in Virtual Reality or on Desktop Displays: Immersion, Flow, and Positive Emotions. *Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts*, 195–210. <https://doi.org/10.1145/3341215.3355736>
32. Peck, T. C., Fuchs, H., & Whitton, M. C. (2009). 03_Evaluation of Reorientation Techniques and Distractors for Walking in Large Virtual Environments. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 15(3), 383–394. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2008.191>
33. Richardson, A. E., Montello, D. R., & Hegarty, M. (1999). Spatial knowledge acquisition from maps and from navigation in real and virtual environments. *Memory & Cognition*, 27(4), 741–750. <https://doi.org/10.3758/BF03211566>
34. Rothe, S., Buschek, D., & Hußmann, H. (2019). 04_Guidance in Cinematic Virtual Reality—Taxonomy, Research Status and Challenges. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.3390/mti3010019>
35. Rothe, S., & Hußmann, H. (2018). Guiding the Viewer in Cinematic Virtual Reality by Diegetic Cues. In L. T. De Paolis & P. Bourdot (editor), *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics* (Vol 10850, pp 101–117). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95270-3_7
36. Rzepka, A. M., Hussey, K. J., Maltz, M. V., Babin, K., Wilcox, L. M., & Culham, J. C. (2023). Familiar size affects perception differently in virtual reality and the real world. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 378(1869), 20210464. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0464>
37. Specker, E., Tinio, P. P. L., & Van Elk, M. (2017). Do you see what I see? An investigation of the aesthetic experience in the laboratory and museum. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 11(3), 265–275. <https://doi.org/10.1037/aca0000107>

38. Speicher, M., Rosenberg, C., Degraen, D., Daiber, F., & Krúger, A. (2019). 01_Exploring Visual Guidance in 360-degree Videos. *Proceedings of the 2019 ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video*, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3317697.3323350>
39. Srivastava, P., Rimzhim, A., Vijay, P., Singh, S., & Chandra, S. (2019). Desktop VR Is Better Than Non-ambulatory HMD VR for Spatial Learning. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 50. <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00050>
40. Vilar, E., Rebelo, F., & Noriega, P. (2014). 01_Indoor Human Wayfinding Performance Using Vertical and Horizontal Signage in Virtual Reality: Indoor Human Wayfinding and Virtual Reality. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 24(6), 601–615. <https://doi.org/10.1002/hfm.20503>
41. Vilar, E., Rebelo, F., Noriega, P., Teles, J., & Mayhorn, C. (2015). 02_Signage Versus Environmental Affordances: Is the Explicit Information Strong Enough to Guide Human Behavior During a Wayfinding Task?: Signage Versus Environmental Affordances. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 25(4), 439–452. <https://doi.org/10.1002/hfm.20557>
42. Wallgrun, J. O., Bagher, M. M., Sajjadi, P., & Klippel, A. (2020). A Comparison of Visual Attention Guiding Approaches for 360° Image-Based VR Tours. *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 83–91. <https://doi.org/10.1109/VR46266.2020.00026>
43. Wanzer, D. L., Finley, K. P., Zarian, S., & Cortez, N. (2020). Experiencing flow while viewing art: Development of the Aesthetic Experience Questionnaire. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 113–124. <https://doi.org/10.1037/aca0000203>
44. Weisman, J. (1981). Evaluating Architectural Legibility: Way-Finding in the Built Environment. *Environment and Behavior*, 13(2), 189–204. <https://doi.org/10.1177/0013916581132004>
45. Weiss, A. (2013). *01_Museum Signage Design and Implementation*.
46. Wickens, C. D., Vincow, M., & Yeh, M. (2005). Design Applications of Visual Spatial Thinking: The Importance of Frame of Reference. In P. Shah & A. Miyake (Eds.), *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking* (1st ed., pp. 383–425). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511610448.011>
47. Yeh, M., Wickens, C. D., & Seagull, F. J. (1999). 02_Target Cuing in Visual Search: The Effects of Conformality and Display Location on the Allocation of Visual Attention. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 41(4), 524–542. <https://doi.org/10.1518/001872099779656752>
48. Zhao, J., LaFemina, P., Carr, J., Sajjadi, P., Wallgrun, J. O., & Klippel, A. (2020). Learning in the Field: Comparison of Desktop, Immersive Virtual Reality, and Actual Field Trips for Place-Based STEM Education. *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*, 893–902. <https://doi.org/10.1109/VR46266.2020.00012>

가상 미술관에서의 길 안내 ‘흐르는 선’ 제안: FoMO와 몰입을 중심으로

최대식¹, 박재완^{2*}

¹국민대학교 테크노디자인전문대학원, 디자인사이언스학과, 석사, 서울, 대한민국

²국민대학교 테크노디자인전문대학원, 디자인사이언스학과, 조교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 가상 미술관의 높은 자유도는 콘텐츠 경험에 있어 큰 장점이지만 사용자에게 무엇을 봐야 할지, 어디로 가야 할지에 대한 고민과 함께 FoMO(Fear of Missing Out)를 유발한다. 물리적 미술관에서 디자이너는 시선 유도를 통해 작가의 의도와 전시 디자인에 맞춰 관람객의 길 안내를 돕는다. 시선 유도를 통한 길 안내는 작품의 매력을 극대화하는 데 도움이 된다. 가상 미술관에서는 물리적 미술관과는 다르게 길 안내를 돕는 시선 유도 방법에 대한 연구가 아직 부족하다. 해당 연구는 가상 미술관에서 길 안내에 유용한 시선 유도 방법을 찾기 위해 선행 연구에서 제시한 시선 유도 방법과 길 안내를 탐구하고 길 찾기와 미술관 감상에 더욱 긍정적인 시선 유도 방법을 모색해 보았다.

연구방법 실험은 31명(남성 17명, 여성 14명)을 대상으로 하며 디스플레이 모니터를 통해 가상미술관에서 시선 유도 자극물(고정된 선, 고정된 화살표, 가리키는 화살표, 날아가는 나비)을 사용자의 기준점을 중심으로 사용자 환경에 기반한(World-referenced) 시선 유도 방법과 사용자 화면에 기반한(Screen-referenced) 방법으로 구분하고 자극물을 이용해 미술관을 감상한 후 각각의 시선 유도에 해당하는 설문 문항에 응답하게 했다. 설문은 농침에 대한 두려움(Fear of Missing Out, FoMO), 시선 유도 설문(Visual Guidance Questionnaire, VGQ), 몰입(Flow)에 대한 내용으로 구성하였다. 실험을 실증하기 위한 방법으로는 반복측정 다변량분산분석을 사용하였다.

연구결과 가상 미술관에서 시선 유도 방법 비교 분석을 진행한 결과 1)시선 유도의 사용자 기준점을 중심으로 사용자 환경에 기반한(World-referenced) 시선 유도 방법과 사용자 화면에 기반한(Screen-referenced) 방법으로 구분한 방식은 VGQ, FoMO, Flow 사이에 유의미한 상관관계를 보이지 않았다. 2)네 가지 시선 유도 방법 비교 결과 VGQ, FoMO, Flow 모두에서 유의미한 차이가 나타났다. FoMO는 ‘고정된 선’의 안내를 받았을 때 ‘가리키는 화살표’, ‘나비’에 비해 적게 느꼈다($F=8.31$). Flow는 ‘고정된 선’을 사용했을 때 ‘가리키는 화살표’, ‘나비’보다 높아진 것으로 나타났다($F=5.38$). 마지막으로, VGQ 결과는 ‘고정된 선’을 사용했을 때 ‘가리키는 화살표’, ‘나비’와 통계적으로 큰 차이가 나게 높은 점수를 받았으며 ‘고정된 화살표’도 통계적으로 유의하게 높은 점수를 받았다($F=18.8$). 이러한 결과는 가상 미술관에 사용되는 시선 유도에 따른 길 안내가 가상 미술관에서 사용자가 길을 잃지 않고 작품 감상에 몰입하는 데 영향을 미친다는 것을 보여준다. 그리고 본 연구에서 사용된 시선 유도 방법 중 ‘고정된 선’이 가상 미술관 감상에 가장 긍정적인 것임을 알 수 있다.

결론 실험 결과를 바탕으로 가상 미술관에서 새로운 길 안내 방법으로 ‘흐르는 선’이라는 시선 유도 방식을 제안한다. ‘흐르는 선’은 기존 가상 미술관에서 사용되는 사이니지나 지도와는 달리 사용자가 그래픽이나 텍스트를 해석할 필요 없이 길 안내를 직관적으로 이해할 수 있게 한다. 또한, 전시의 순서를 그래픽레이션의 흐름을 통해 표현하여 순차적인 길 안내를 가능하게 하며 ‘고정된 선’의 부족한 점을 보완할 수 있다. 마지막으로 기존의 시선 유도에서 사용되는 화살표보다 덜 강제적이고, 미술관에 자연스럽게 녹아들어 작품의 감상을 방해하지 않는다는 장점이 있다. 본 연구의 결과는 향후 가상 미술관에서의 전시를 기획할 때 시선 유도를 활용하여 효율적인 길 안내를 제시하고 사용자의 예술 경험 향상을 돕는 방안을 제안하는 데 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

주제어 가상전시, FoMO, Flow, 길 찾기, 시선 유도

본 논문은 국민대학교 테크노디자인대학원의 박재완 조교수가 지도한 최대식의 석사학위논문을 바탕으로 작성된 글이다.

*교신저자: 박재완 (jaewanpark@kookmin.ac.kr)