

VR컨텐츠 활성화 전략으로서 프레즌스에 관한 연구
- Safeline 사례를 중심으로 -

A Study on Presence as a VR Content Activation Strategy
- Focused on Safeline cases -

주저자

민 슬 기 Min, Seul-gi

한양대학교 일반대학원 영상디자인전공 | Ph. D. Course of Hanyang University
min9522kr@naver.com

교신저자

김 성 훈 Kim, Sung-hoon

한양대학교 디자인대학 엔터테인먼트디자인학과 | Professor of Hanyang University
eaglecg@hanmail.net

| | | | | | |
|-----|-------------|-----|------------|-------|------------|
| 투고일 | 2017.12. 11 | 심사일 | 2018.01.14 | 게재확정일 | 2018.01.24 |
|-----|-------------|-----|------------|-------|------------|

목 차

1. 서론

- 1.1. 연구배경 및 목적
- 1.2. 연구방법 및 범위

2. 이론적 배경

- 2.1. 가상현실(VR)에 대한 이해
- 2.2. 프레즌스 효과
- 2.3. VR교육 콘텐츠와 프레즌스

3. VR콘텐츠의 프레즌스 분석

- 3.1. VR기반 체험형 안전교육
- 3.2. 선호도 조사
- 3.3. 유형별 프레즌스 분석
- 3.4. 연구결과

4. 결론

참고문헌

Keyword

가상현실(VR), 안전교육, 프레즌스
Virtual Reality, safety education, Presence

Abstract

In the era of the Fourth Industrial Revolution, where the fusion of media can be achieved and the boundaries between reality and virtual space are crumbled down, VR(Virtual Reality) provides an environment where you can directly experience what the existing media has indirectly provided by being combined in various fields. The purpose of this study is to study industrial safety education cases that maintain an inefficient educational environment with risk and high cost in situations, which on-site training is needed, by applying a presence effect that users can feel vividness and the sense of reality in media and virtual environment to VR content as an activation strategy of VR content. It made it available to understand each concept through the theoretical review, derived audiovisual-type morphological presence factors and hypothetical presence factors about the situation as a presence factor of VR education content, and analyzed the preference of presence factors by each case type by applying the derived factors to 'Safeline' cases of safety education VR content. As a result of the analysis, there was a difference in preferred presence factors according to the nature of the type, which enabled it to identify the need for VR content taking into account the characteristics of the field or expertise. In a rapidly changing media environment, VR technology and content need to be constantly researched as a new generation of communication tools, and moreover a research on methods that can be used in the long term rather than as a temporary measure should be continued.

논문요약

미디어 간 융·복합이 가능해지고 현실과 가상공간의 경계가 허물어지는 4차 산업혁명 시대에서 VR(가상현실:Virtual Reality)은 다양한 분야에 접목되어 기존 미디어가 간접적으로 제공해주었던 경험을 직접적으로 경험할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 본 연구는 VR콘텐츠의 활성화 전략으로서, 미디어 및 가상의 환경에서 생생함과 실재감을 느낄 수 있는 프레즌스 효과를 VR콘텐츠에 적용하여 위험 및 고비용의 부담으로 현

장 교육이 필요하지만 여전히 비효율적 교육환경을 유지하고 있는 산업안전교육 사례를 중심으로 연구하고자 하였다. 이론적 고찰을 통해 각 개념에 대해 이해하고 VR 교육 콘텐츠의 프레즌스 요인으로 시청각 형태의 형태적 프레즌스 요인과 상황에 대한 가상적 프레즌스 요인을 도출하였으며, 도출된 요인을 안전교육 VR콘텐츠인 'Safeline' 사례에 적용하여 각 사례 유형별 프레즌스 요인의 선호도를 분석하였다. 분석 결과 유형의 특성에 따라 선호하는 프레즌스 요인의 차이가 나타났으며, 이를 통해 분야나 전문성의 특징을 고려한 VR콘텐츠의 필요성을 확인할 수 있었다. 빠르게 변화하는 미디어 환경에서 VR기술 및 콘텐츠는 차세대 새로운 커뮤니케이션 수단으로 지속적인 연구가 필요하며, 일시적인 방안이 아닌 장기적으로 활용할 수 있는 방안에 대한 연구가 지속되어야 할 것이다.

1. 서론

1.1. 연구배경 및 목적

정보통신기술(ICT)의 융·복합으로 인해 미디어 시대의 새로운 패러다임이 열리고 있다. 최근 활발하게 산업적 관심을 불러일으키고 있는 사물인터넷(IoT), 인공지능, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR)등 기술의 비약적인 발전은 4차 산업혁명의 핵심으로 선두 되었으며, 이를 통한 연구에 대한 관심 또한 지속적으로 증가하고 있다. 가상현실(VR)은 기기를 통해 사용자에게 가상의 정보를 실감나게 전달할 수 있는 기술로서 최근 미디어융합 환경에서 증강현실(AR)과 함께 엔터테인먼트, 게임, 교육 등 다양한 분야에서 적용되어지고 있다. 특히 가상현실은 체험을 필요로 하는 교육 분야에서 두각을 드러내고 있는데, 일본 철도회사 'JR동일본'이나 미국 기술업체'GE' 등의 기업에서 직원 및 엔지니어 교육을 위한 VR기술을 적용하고 있는 사례를 통해 그 사실을 확인할 수 있다.

VR기술이 새로운 가치를 창출하는 기술로 주목을 받게 된 이유는 현실과 같이 느껴지는 생생함, 즉 프레즌스 효과 때문이라고 할 수 있다. 프레즌스는 미디어 환경에서 현존감을 통해 현실과 같은 느낌을 받는 것으로 사용자가 미디어 및 서비스에서 더욱 몰두하고 현장과

유사한 경험을 할 수 있도록 하는데, 가상현실 및 홀로그램과 같은 가상환경을 기반으로 한 기술에 사용자의 몰입 및 학습효과의 변인으로 적용되어 연구되어지고 있다. 본 연구에서는 VR교육 콘텐츠의 활성화 전략으로서 최근 교육환경의 급격한 변화에도 불구하고 전통적인 교육방식에서 크게 벗어나지 못한 산업안전교육 사례를 중심으로 프레즌스를 적용하여 VR 콘텐츠를 연구함으로써 미래 융합현실 환경에서 체험 위주의 교육 콘텐츠 필요성 및 발전방향을 제시하고자 하는데 그 목적이 있다.

1.2. 연구방법 및 범위

가상현실(VR)을 이용한 안전교육은 기존교육 시스템의 미비한 학습효과에 대한 해결방안으로, 상대적으로 적은 비용으로 효율적인 교육이 가능하며 학습자에게 구체적이고 현실과 유사한 경험을 제공함으로써 교육에 대한 몰입 및 기억력을 높인다는 특징을 지닌다. 본 연구는 VR교육 콘텐츠의 프레즌스 효과에 대한 연구로 이론적 배경을 통해 가상현실(VR)과 프레즌스의 학습효과에 대해 이해하고 선행연구를 바탕으로 도출된 프레즌스 요인을 현재 시행되고 있는 안전교육 VR콘텐츠인 Safeline 사례 유형에 적용하고자 하였으며, 기존 VR체험 경험이 있는 남녀 68명을 대상으로 사례에 관한 설문조사 및 SPSS 12.0 빈도통계분석을 통한 세부 요인별 선호도를 분석함으로써 미래 산업안전교육 및 다양한 학습 환경에서 VR콘텐츠의 활용을 제안하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 가상현실(VR)에 대한 이해

스마트 기기 및 기술의 발전으로 실제 존재하지 않는 현실을 구현하고 인간이 이를 인지할 수 있도록 하는 기술이 가능해짐에 따라 미디어환경은 현실공간(RE), 증강현실(AR), 가상현실(VR)과 같은 새로운 미디어 체계로 나뉘게 되었다. VR(가상현실:Virtual Reality)은 어떤 특정한 내용이나 상황과 같은 가상의 정보를 기기를 통해 실감나게 제공함으로써 그것을 체험하는 사용자가 마치 실제의 상황과 같

은 실재감을 느끼게 하는 기술로, AR(증강현실:Augmented Reality)과는 현실과 가상의 구분에 있어서 사람이 인지적 관점, 즉 시지각의 측면에 따라 차이점을 지닌다. AR이 실제와 허구가 혼합된 환경을 구현하여 현실을 보조한다면, VR은 현실과 단절된 가상세계를 제공하여 가상현실에 몰입하게 만든다. 때문에 VR기술은 집중이 필요한 교육 훈련 등에서, AR기술은 현실 개체 간 상호작용이 필요한 산업·유통 등에서 주로 활용될 것으로 예상 할 수 있다.¹⁾ 위 내용은 [Table 1]과 같다.

[Table 1] Concept of Augmented Reality and Virtual Reality

| 구분 | 현실(RE) | 증강현실(AR) | 가상현실(VR) |
|----|--|---|---|
| 개념 | 현실 | 현실의 상황에 가상의 정보 추가 | 현실·허구의 상황을 100% 가상표현 |
| 비율 |  |  |  |
| 예시 |  일상 |  포켓몬GO |  VR체험관 |

Peter(2009)는 가상현실 공간의 다양한 특성을 가장 잘 설명하는 것은 ‘아바타’에 있으며 가상현실공간에서의 학습은 아바타가 경험하는 것으로, VR기술은 기존의 아바타가 학습하여 경험하는 것을 ‘자신’으로 바꾸는 것이라 하였다.²⁾ 이처럼 사용자는 VR의 시각적인 체험을 통해 콘텐츠 속에서 직접 주인공이 되어 다양한 시점으로 경험하고 학습할 수 있다. 최근 모바일 환경이 보편화 되면서 VR은 체험을 기반으로 게임, 엔터테인먼트, 교육 등 다양한 분야에 적용되어 새로운 가치를 창출할 기술로 주목받고 있다. 특히 교육환경에서 VR은 체험을 통해 생생하고 디테일한 부분까지 가상의 교육 콘텐츠를 구현할 수 있어 학습자에게 몰입감 및 능동적인 학습을 제공할 수 있다.

2.2. 프레즌스 효과

- 1) 현대경제연구원. (2017). 국내외 AR·VR 산업 현황 및 시사점, 현대경제연구원, Vol.17, p.1.
- 2) Peter Keitler. (2009). Mobile Augmented Reality based 3D Snapshots, in Proc. IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, pp.199-200.

프레즌스(Presence)란 미디어 환경 속에서 존재하는 느낌, 이동하는 느낌을 말하는 것으로 미디어의 현존감, 실재감, 생생함과 같은 의미로 사용되는 용어이다. 프레즌스에 대해서 학자들마다 다양한 의견을 제시하고 있지만 개인이 주관적으로 느끼는 인지적(perceptual)개념으로서 매개체에 의해 그 환경에 존재한다는 주관적 느낌(sense of being there)이다.³⁾ 2d, 3d와 같은 가상의 세계에서의 경험을 실제경험으로 받아들이거나, 매개환경 속에 자신이 존재하는 것처럼 느끼는 심리적인 경험들을 모두 포함하는 것이 프레즌스라고 할 수 있으며, 백승주 외 2명(2011)에 따르면 프레즌스 현상을 불러일으키기 위해서는 영상을 구상하는 내용적인 요소들이 현실에서 일어날 법한 사실성을 갖추어야 하고, 형태적인 요소들 또한 사실적으로 표현되어 실제 존재하는 것처럼 느껴져야 한다.⁴⁾ 미디어 속에서 나타나는 프레즌스의 효과는 연구를 통해 다양하게 입증되고 있는데, 특히 프레즌스가 증가할수록 사용자는 ‘각성’을 통해 콘텐츠에 대한 ‘기억’을 향상시킬 수 있으며, 이 과정을 통해 콘텐츠나 미디어 체험에 대한 ‘즐거움’을 얻을 수 있다고 한다, 여기서 각성이란 미디어 또는 콘텐츠에 대한 사용자의 반응에 실리는 에너지를 결정하는 경험의 정도이다.⁵⁾ [Table 2] 참조.

[Table 2] Presence effect

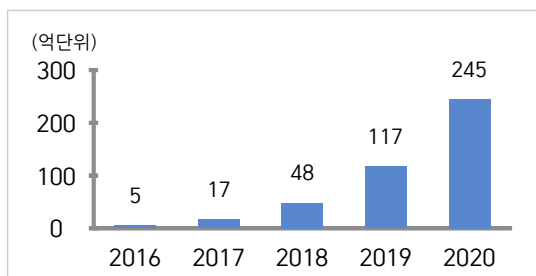
| Presence effect | |
|-----------------|--|
| 각성(awakening) | Heeter (1995), Lombard, Reich, Campanella & Ditton(1995) Reeves, & Nass (1996) 사용자의 반응에 실리는 에너지 |
| 기억(memory) | Kim & Biocca (1997) 콘텐츠에 대한 기억력 향상 |
| 즐거움(enjoyment) | Lombard & Ditton (1997), Heeter (1995) 콘텐츠나 미디어에 대한 흥미 및 즐거움 |

- 3) 전태유. (2015). 스마트폰 기반 증강현실 특성이 프레즌스, 플로우 및 관계지속행동에 미치는 영향, 유통과학연구, Vol.13, p.47.
- 4) 백승주, 권승경, 김재범, 장동련. (2011). 디지털 미디어 퍼포먼스 공간에서의 프레즌스(Presence) 효과에 관한 연구, 기초조형학연구, Vol.12, p.191.
- 5) Reeves, B., & Nass, C. (1996). The Media Equation: How People Treat Computers, Television and New Media Like Real People and Places, New York: Cambridge University Press.

이러한 프레즌스의 요인으로는 대부분 공간적 실재감, 몰입, 실제성과 관련된 요인들이 제시되고 있는데, 각 연구자에 따라 공간이전, 감각적 몰입, 실재감, 물리적 공간, 참여와 같은 요소로 다양하게 구분이 되고 있다.

2.3. VR교육 콘텐츠와 프레즌스

다양한 스마트 디바이스의 등장으로 인해 현대의 사용자들은 편리하게 정보를 얻거나 전달할 수 있게 되었고 스마트미디어들이 정보전달 도구로서 크게 발전해왔지만 여전히 사용자 입장에서는 간접적 경험의 형태로 제공되고 있다. VR기술의 발전은 사용자들에게 실제와 근접한 직접적인 경험을 가능하게 하였는데, 그 특징은 바로 몰입감과 실재감이라고 할 수 있다. 정보통신기술진흥센터(2016)의 자료에 따르면 VR콘텐츠 시장은 2010년 이후 빠르게 성장하고 있으며, VR콘텐츠 시장 규모는 2016년 5억 달러에서 2020년 245억 달러로 성장할 전망이다. 또한 콘텐츠 시장 내 엔터테인먼트 분야에 이어 교육 분야의 비중이 커짐에 따라 교육 환경에 있어서도 VR콘텐츠의 활성화를 기대할 수 있다.⁶⁾ [Fig 1]참조.

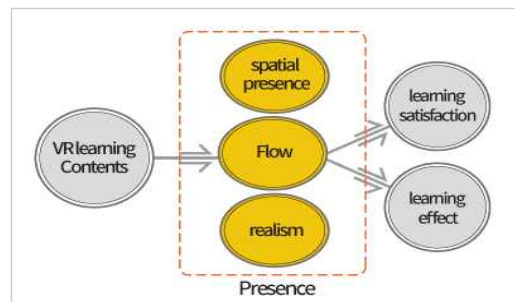


[Fig 1] VR콘텐츠 시장 규모

VR을 이용한 교육 콘텐츠는 학습자에게 실제하지 않는 가상의 학습공간을 구현해 주는데, 가상현실의 기술발전을 통해 매우 실제와 비슷하고 효과적인 학습 환경을 제공하고 있다. 학습자는 VR을 통해 실제적인 맥락 안에서 문제를 경험할 수 있으며 문제와 현실과의 관련성이 높아지면 현존감과 주의집중 수준이 높아지게 되고 이는 학습효과로 이어지는데, 가상현실 학습은 학습 대상물 자체의 현존감을 높

6) 현대경제연구원. (2017). 국내외 AR·VR 산업 현황 및 시사, Vol.687, pp.5-6.

이면서 동시에 학습할 과제와 활동의 실제성을 높이게 되고 과제에 대한 현실과의 관련성을 높여주므로 학습내용에 대한 주의집중 및 몰입을 유도한다는 것이다.⁷⁾ 때문에 VR기반의 학습 상황에서는 학습자가 가상현실을 통해 콘텐츠에 대해 실제와 같은 현존감을 느끼고 학습에 몰두함으로써 학업에 만족도 및 성취감을 느낄 수 있도록 실제 학습공간과의 현존감 및 관련성을 높이는 프레즌스의 역할이 중요하게 작용한다고 할 수 있다. 위 내용을 정리하면 아래 [fig 2]와 같다.



[Fig 2] Learning effects through presence

VR학습을 위한 프레즌스의 요인으로는 여러 선행연구들을 통해 다양하게 나타나고 있는데, 류지현 외(2017)는 가상현실학습 환경에서 가상실재감의 요소로 공간실재감과 몰입, 사실성이 있으며 특히 동작기반의 인터페이스를 통해 더 높은 가상실재감을 제공할 수 있다고 밝혔으며⁸⁾ 조윤성(2016)은 연구에서 Lombard & Ditton(1997)의 이론을 적용하여 프레즌스 결정요인을 이미지의 화질이나 색상, 시각적 표현과 같은 미디어의 형태적인 사실성이나 미디어 관습의 사용을 뜻하는 미디어의 내용, 매체에 대한 경험을 의미하는 미디어의 사용자 분류하였다.⁹⁾

최훈 외(2015)는 교육기능성 게임에서의 실재감에는 사회적 실재감과 가상실재감이 있으며, 사회적 실재감의 하위요소는 다양한 색상표현,

7) 소오환. (2016). 가상현실 시뮬레이션 학습의 현존감과 매개변인 몰입이 학습성과에 미치는 영향, 커뮤니케이션학회, Vol.57, p.61.

8) 류지현, 유승범. (2017). 가상현실 학습환경에서 동작기반 인터페이스가 실재감 지각 및 수행에 미치는 효과, 한국교육학 연구, Vol.23, p.36.

9) 조윤성. (2016). HMD의 시지각 확장에 따른 증강현실 사용자 인터페이스 디자인 체계화 연구, 한양대학교 대학원, 박사학위논문, pp.48-49.

음악, 내레이션, 움직임이 들어있는 애니메이션과 같은 시청각 요소로 분류되며, 가상실재감 요소는 지각적인 피드백과 사용자 행동사이의 상호작용으로 분류된다고 말했다.¹⁰⁾ 김문석(2013)은 디지털콘텐츠의 현존감 요인으로 크게 기술적 요인과 사회적 요인이 있다고 밝혔으며, 기술적 요인은 해상도나 선명도, 컬러 품질 같은 시각요인이나 이미지크기나 실제 환경 분리와 같은 사실요인으로 구분된다고 하였다. 또한 사회적 요인으로는 상호작용이나 응답속도와 같은 커뮤니케이션 요인을 통해 현존감을 유발할 수 있다고 밝혔다.¹¹⁾ 본 연구에서는 위 선행연구들에 근거하여 VR교육 콘텐츠의 프레즌스 요인을 크게 형태적 프레즌스와 가상적 프레즌스로 도출하였다. 형태적 프레즌스의 세부요인으로는 화면의 해상도와 콘텐츠가 얼마나 선명하게 보이는지에 따른 선명도, 내레이션이나 효과음 같은 사운드, 가상의 사물 및 환경의 색상이 현실과 유사하게 나타나는지에 따른 색상표현, 가상에서 나타나는 객체들의 움직임이나 모션이 자연스러운 지를 나타내는 애니메이션 요인과 같이 시청각적인 요인들이 도출되었으며, 가상적 프레즌스는 가상적 현실이 실제와 유사하게 느껴지는지에 따른 요인으로 세부요인에는 사용자의 선택에 따른 응답 및 신호와 같은 피드백, 가상의 환경에 집중하여 몰입하게 되는 몰입, 사용자와 가상의 객체 및 캐릭터들이 상호작용할 수 있는지에 따른 인터랙션, 가상의 공간이 실재감있게 느껴지는지와 같은 공간 실재감, 가상의 객체나 이미지의 크기가 자연스러운지에 따른 이미지크기 요인이 도출되었다. 도출한 프레즌스 요인을 통한 연구 분석모형은 [Table 3]와 같다.

[Table 3] Research Analysis Model

| 구분 | 세부 분석 항목 | 세부 분석 항목 | | |
|------------|-------------|----------|-----|-------|
| | | 선명도 | 사운드 | 해상도 |
| 프레즌스 요인 | 형태적 프레즌스 | - | - | - |
| | | 색상표현 | | 애니메이션 |
| | | - | | - |
| | 가상적 프레즌스 | 피드백 | 몰입 | 인터랙션 |
| | | - | - | - |
| | | 공간실재감 | | 이미지크기 |
| - | | - | | |

3. VR컨텐츠의 프레즌스 분석

3.1. VR기반 체험형 안전교육

현재 기술교육 및 산업현장에서 실시하는 안전교육은 일 방향적인 강의식 수업이나 동영상 시청, 혹은 실험과 같은 전통적 교육방법에 국한되어 있다. 건설현장 종사자의 안전교육 인식에 대한 조사결과에 따르면 근로자들의 건설재해의 가장 큰 원인이 ‘근로자의 안전의식 부족’ 이라는데 70.5%의 응답률을 보였으며 안전보건 교육 후 안전 실천율이 높아졌다는 응답은 63.5%으로 근로자들의 안전의식 및 안전교육 수준이 미흡한 실상이다.¹²⁾ 산업현장에서 실시하는 기술교육훈련이나 현장안전교육의 특성 상 현장중심의 교육을 강화해야 하며, 실제 현장에서 일어날 수 있는 일이나 장비를 활용한 교육이 이루어져야 한다. 그러나 실질적으로 현장 훈련은 비용적인 면에서도 부담스럽고 직접 훈련하기에 위험성을 배제할 수 없기 때문에 가상현실을 통한 안전교육의 필요성이 중요해지고 있는 것이다. 이는 연구를 통해서도 확인할 수 있는데, 손정욱(2014)은 가상현실 기술을 사용하여 안전교육용 학습도구를 개발 및 평가하는 연구에서 테스트에 참여한 학습자들 대부분이 VR교육의 기술적·학습적·평가도구로서 측면에서 긍정적인 평가를 내렸다고 밝혔으며,¹³⁾ 백지민 외 2명(2016)은 연구에서 산업현장의 의견을 수집하여 산업안전 교육시스템의 질을 높이기 위한 VR활용 방향을 제안하였다.¹⁴⁾ 가상현실을 통해 학습자가 직접 참여하

10) 최훈, 최유정. (2015). 교육가능성 게임에서 실재감이 사용자 신뢰에 미치는 영향에 대한 실증적 연구, 대한경영정보학회, vol.34, pp.53-54.

11) 김문석. (2013). 디지털콘텐츠의 홀로그래피 구현을 위한 유형 연구, 한국디자인지식학회, vol.25, pp.6-7.

12) 윤종만, 박수용, 이동형. (2017). 건설안전보건교육의 실태와 개선방안, 인문사회과학기술융합학회, Vol.34, pp.564-566.

13) 손정욱. (2014). 가상현실기술을 이용한 학습자중심의 건설 안전 교육방법, 개발한국건축시공학회지, Vol.14, p.35.

14) 백지민, 함동한, 이양지. (2016). 산업안전 교육시스템에서의 가상현실의 효과적 활용 방안에 관한 연구. 대한안전경영과학

여 생생한 현장감을 체험함으로써 실제 현장 및 교육내용에 대한 이해와 기억이 향상되고 안전에 대해 인지하게 된다는 것이다. 본 연구에서는 VR컨텐츠의 활성화를 위한 안전교육 사례로, 산업안전보건공단과 M-Line STUDIO가 2016년11월16일 개최한 안전산업박람회(K-SAFETY EXPO 2016)에서 선보인 건설·제조·도로·운송업에 따른 VR안전교육 컨텐츠 'Safeline'사례 유형에 따라 [Table 4]와 같이 분류하여 연구에 적용하고자 한다.

[Table 4] Safeline VR safety education content case type

| 유형 | 내용 |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 건설추락사고 Safeline VR | 건설현장에서 일어날 수 있는 사고에 대한 안전교육 |
| 협착사고 Safeline VR | 제조현장의 협착사고에 대한 안전교육 |
| 도로건설 Safeline VR | 도로건설 현장에서 주의해야 할 사고에 대한 안전교육 |
| 지게차 Safeline VR | 지게차를 이용하여 물건을 운반하는 도중 일어날 사고에 대한 안전교육 |

3.2. 선호도 조사

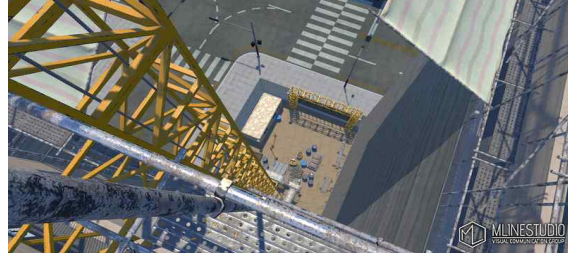
본 연구는 도출된 요인을 안전교육 VR컨텐츠인 'Safeline'사례에 적용하여 각 유형별 프레즌스 선호도를 알아보기 위한 연구로, 설문에 대한 이해 및 정확도를 높이기 위해 기존 VR 체험 경험이 있는 20대~40대 남녀 68명을 대상으로 2017년11월20일부터 5일간 VR컨텐츠 노출 및 설문을 통해 VR안전교육 컨텐츠 사례의 형태적/가상적 프레즌스의 각 요인에 대한 선호도 조사를 시행하였으며, 수집된 자료는 SPSS 12.0 빈도통계분석을 활용하여 분석하였다. 응답자 총 68명 중 남성은 30명(44.1%), 여성은 38명(55.9%)으로 여성의 비율이 조금 높았으며, 응답자의 연령으로는 20대가 40명(58.8%), 30대가 17명(25.0%), 40대가 11명(16.2%)이었다. 내용은 아래 [Table 5]와 같다.

[Table 5] Respondent baseline demographic characteristics

| 구분 | | 응답 수 (%) |
|----|-----|----------|
| 성별 | 남자 | 30(44.1) |
| | 여자 | 38(55.9) |
| 연령 | 20대 | 40(58.8) |
| | 30대 | 17(25.0) |
| | 40대 | 11(16.2) |

3.3. 유형별 프레즌스 분석

3.3.1 건설추락사고 Safeline VR



[Fig 3] Crash Safeline VR content Case

[Fig 3]의 건설추락사고 Safeline VR은 건설 현장에서 주어지는 미션에 따라 높은 설치물에서 이동 중에 부식된 설치물이 무너져 추락 사고를 당하게 되는 체험 컨텐츠이다. 특히 가상 현실 속 현장과 실제 시뮬레이터의 연동으로 보다 몰입도 높은 체험을 제공한다. 사례 유형에 따른 프레즌스 요인의 선호도 분석 결과, 형태적 프레즌스의 세부요인 선호도에 대한 응답이 선명도 8명(11.7%), 사운드 5명(7.4%) 해상도 1명(1.5%), 색상표현 3명(4.4%), 애니메이션 51명(75.0%)으로 나타났으며 가상적 프레즌스에 따른 응답은 피드백 5명(7.4%), 몰입 34명(50.0%), 인터랙션 9명(13.2%), 공간 실재감 18명(26.5%), 이미지 크기 2명(2.9%)으로 나타나 형태적 프레즌스에서는 애니메이션 요인을 가장 선호하며, 가상적 프레즌스에서는 몰입요인을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 위 내용은 [Table 6]와 같다.

[Table 6] Presence analysis for Crash Safeline VR content

| 구분 | | 세부 분석 항목 (%) | | |
|------------|-------------|--------------|----------|---------|
| 프레즌스 요인 | 형태적 프레즌스 | 선명도 | 사운드 | 해상도 |
| | | 8(11.7) | 5(7.4) | 1(1.5) |
| | | 색상표현 | | 애니메이션 |
| | 3(4.4) | | 51(75.0) | |
| | 가상적 프레즌스 | 피드백 | 몰입 | 인터랙션 |
| | | 5(7.4) | 34(50.0) | 9(13.2) |
| 공간실재감 | | 이미지크기 | | |
| 18(26.5) | | 2(2.9) | | |

3.3.2 협착사고 Safeline VR



[Fig 4] Stenosis Safeline VR content Case

[Fig 4]의 협착사고 Safeline VR은 체험자가 제조업계의 작업자가 되어 무리한 작업을 진행하다 사고가 나는 시나리오로, 가공 압축기(프레스)작업 중 이물질로 인한 기계 오작동이 발생하여 뜻하지 않은 손 끼임 사고를 체험하게 되는데 하드웨어와 연동되어 협착사고 발생 시 동일한 타이밍에 하드웨어가 손을 누르는 압박을 주기 때문에 실감나는 체험이 가능하다. 사례 유형에 따른 프레즌스 요인의 선호도 분석 결과, 형태적 프레즌스에서는 선명도 10명(14.7%), 사운드 8명(11.8%) 해상도 10명(14.7%), 색상표현 2명(2.9%), 애니메이션 38명(55.9%)으로 각 세부 요인별 선호도 응답이 나타났으며 가상적 프레즌스에서는 피드백 6명(8.8%), 몰입 23명(33.8%), 인터랙션 6명(8.8%), 공간 실재감 19명(27.9%), 이미지 크기 14명(20.6%)으로 각 세부 요인별 선호도 응답이 확인되었다. 협착사고 Safeline VR 유형에서는 형태적 프레즌스에서는 애니메이션 요인의 선호도가 가장 높았으며, 가상적 프레즌스에서는 몰입요인의 선호도가 가장 높게 나타났다. 내용은 다음[Table 7]과 같다.

[Table 7] Presence analysis for Stenosis Safeline VR content

| 구분 | | 세부 분석 항목 (%) | | |
|------------|-------------|--------------|----------|----------|
| 프레즌스 요인 | 형태적 프레즌스 | 선명도 | 사운드 | 해상도 |
| | | 10(14.7) | 8(11.8) | 10(14.7) |
| | | 색상표현 | | 애니메이션 |
| | 2(2.9) | | 38(55.9) | |
| | 가상적 프레즌스 | 피드백 | 몰입 | 인터랙션 |
| | | 6(8.8) | 23(33.7) | 6(8.8) |
| 공간실재감 | | 이미지크기 | | |
| 19(27.9) | | 14(20.6) | | |

3.3.3 도로건설 Safeline VR



[Fig 5] Road construction Safeline VR content Case

[Fig 5]의 도로건설 Safeline VR은 도로건설 현장을 배경으로 하여 안전점검을 직접 실시하는 체험형 콘텐츠로 플레이어는 컨트롤러를 이용하여 단순한 현장 안전점검이 아닌 5가지 챕터마다 다른 상황을 적용하여 작업 현장의 곳곳의 위협요소 및 장애물들을 직접 확인하고 컨트롤 할 수 있어 감독자 및 근로자의 체험이 모두 가능하다. 사례 유형에 따른 프레즌스 요인의 선호도 분석 결과, 형태적 프레즌스의 세부요인 선호도에 대한 응답이 선명도 19명(27.9%), 사운드 4명(5.9%) 해상도 9명(13.2%), 색상표현 6명(8.8%), 애니메이션 30명(44.1%)으로 나타났으며 가상적 프레즌스에 따른 응답은 피드백 9명(13.2%), 몰입 20명(29.4%), 인터랙션 1명(1.5%), 공간 실재감 35명(51.5%), 이미지 크기 3명(4.4%)으로 나타나 형태적 프레즌스에서는 애니메이션 요인을 가장 선호하며, 가상적 프레즌스에서는 공간 실재감요인을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 위 내용은 [Table 8]과 같다.

[Table 8] Presence analysis for Road construction Safeline VR content

| 구 분 | | 세부 분석 항목 (%) | | |
|------------|-------------|--------------|----------|---------|
| 프레즌스 요인 | 형태적 프레즌스 | 선명도 | 사운드 | 해상도 |
| | | 19(27.9) | 4(5.9) | 9(13.2) |
| | | 색상표현 | | 애니메이션 |
| | 6(8.8) | | 30(44.1) | |
| | 가상적 프레즌스 | 피드백 | 몰입 | 인터랙션 |
| | | 9(13.2) | 20(29.4) | 1(1.5) |
| 공간실재감 | | 이미지크기 | | |
| 35(51.5) | | 3(4.4) | | |

3.3.4 지게차 Safeline VR



[Fig 6] Fork lift Safeline VR content Case

[Fig 6]의 지게차 Safeline VR은 주행체험과 사고체험 모드 2종으로 구성되어 있는데, 주행체험 모드는 플레이어가 직접 지게차에 탑승해 운행과 작동 방법을 체험해볼 수 있으며 사고체험 모드는 실제 현장처럼 미션에 따라서 지게차를 운행해 도착지까지 이동해야 하는 과정에서 겪는 과속 또는 장애물을 통한 사고를 체험할 수 있는 콘텐츠이다. 사례 유형에 따른 프레즌스 요인의 선호도 분석 결과, 형태적 프레즌스에서는 선명도 8명(11.8%), 사운드 7명(10.0%) 해상도 2명(2.9%), 색상표현 13명(19.1%), 애니메이션 38명(55.9%)으로 각 세부 요인별 선호도 응답이 나타났으며 가상적 프레즌스에서는 피드백 5명(7.4%), 몰입 19명(27.9%), 인터랙션 9명(13.2%), 공간 실재감 26명(38.2%), 이미지 크기 9명(13.2%)으로 각 세부 요인별 선호도 응답이 확인되었다. 협착사고 Safeline VR유형에서는 형태적 프레즌스에서는 애니메이션 요인의 선호도가 가장 높았으며, 가상적 프레즌스에서는 공간 실재감요인의 선호도가 가장 높게 나타났다. 내용은 다음[Table 9]과 같다.

[Table 9] Presence analysis for Fork lift Safeline VR content

| 구 분 | | 세부 분석 항목 (%) | | |
|------------|-------------|--------------|----------|---------|
| 프레즌스 요인 | 형태적 프레즌스 | 선명도 | 사운드 | 해상도 |
| | | 8(11.8) | 7(10.0) | 2(2.9) |
| | | 색상표현 | | 애니메이션 |
| | 13(19.1) | | 38(55.9) | |
| | 가상적 프레즌스 | 피드백 | 몰입 | 인터랙션 |
| | | 5(7.4) | 19(27.9) | 9(13.2) |
| 공간실재감 | | 이미지크기 | | |
| 26(38.2) | | 9(13.2) | | |

3.4. 연구결과

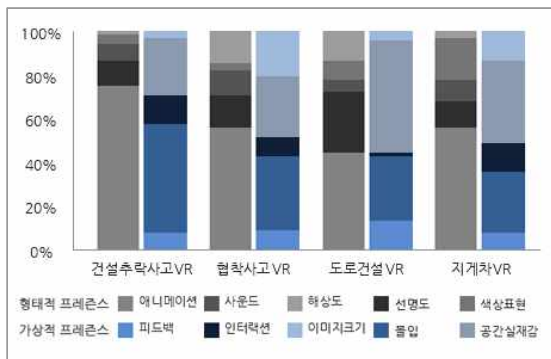
VR컨텐츠의 활성화 전략으로서 체험형 안전교육 VR사례인 Safeline유형에 프레즌스를 적용하여 각 요인별 선호도를 분석한 결과, 건설추락사고 Safeline VR유형의 형태적 프레즌스 선호도는 애니메이션 및 선명도, 사운드, 색상표현, 해상도 순으로 나타났으며 특히 애니메이션 요인의 선호도는 75.0%의 비율로 모든 응답 중 가장 높게 나타났다. 가상적 프레즌스의 선호도는 몰입, 공간실재감, 상호작용, 피드백, 이미지 순으로 높게 나타났다. 협착사고 Safeline VR유형의 경우, 형태적 프레즌스의 세부요인 선호도는 애니메이션, 해상도와 선명도, 사운드, 색상표현 순으로 높았으며, 가상적 프레즌스 요인의 선호도는 몰입, 공간실재감, 이미지크기, 상호작용과 피드백 순으로 높게 나타났다.

도로건설 Safeline VR유형에서는 형태적 프레즌스 요인이 애니메이션, 선명도, 해상도, 색상표현, 사운드 순으로 선호도가 높게 나타났으며, 가상적 프레즌스에서는 공간실재감, 몰입, 피드백, 이미지크기, 상호작용 순으로 선호도가 높게 나타났다. 특히 가상실재감의 경우 선호도 비율이 51.5%으로 가상적 프레즌스 전 요인 중 가장 높음을 확인할 수 있었다. 지게차 Safeline VR유형의 세부요인 별 선호도는 형태적 프레즌스에서 애니메이션, 색상표현, 선명도, 사운드, 해상도 순으로 높게 나타났으며, 가상적 프레즌스에서의 선호도는 공간실재감, 몰입, 상호작용과 이미지 크기, 피드백 순으로 높게 나타났다. 위 내용은 다음 [Table 10]와 같다.

[Table 10] Presence factor preference analysis result by Safeline case

| 구분 | 하위요소 | 비교분석결과 (%) |
|-----------------------|-------------|---------------------------------|
| 건설추락사고 Safeline VR | 형태적 프레즌스 | 애니메이션 > 선명도 > 사운드 > 색상표현 > 해상도 |
| | 가상적 프레즌스 | 몰입 > 공간실재감 > 상호작용 > 피드백 > 이미지크기 |
| 협착사고 Safeline VR | 형태적 프레즌스 | 애니메이션 > 해상도 = 선명도 > 사운드 > 색상표현 |
| | 가상적 프레즌스 | 몰입 > 공간실재감 > 이미지크기 > 상호작용 = 피드백 |
| 도로건설 Safeline VR | 형태적 프레즌스 | 애니메이션 > 선명도 > 해상도 > 색상표현 > 사운드 |
| | 가상적 프레즌스 | 공간실재감 > 몰입 > 피드백 > 이미지크기 > 상호작용 |
| 지게차 Safeline VR | 형태적 프레즌스 | 애니메이션 > 색상표현 > 선명도 > 사운드 > 해상도 |
| | 가상적 프레즌스 | 공간실재감 > 몰입 > 상호작용 = 이미지크기 > 피드백 |

이를 통해 건설추락사고 Safeline VR과 협착사고 Safeline VR유형처럼 사고에 초점을 맞춘 콘텐츠에서는 모션이나 움직임에 관한 애니메이션 요인의 형태적 프레즌스를 선호하며, 사고를 당할 수 있는 위험한 상황에 집중할 수 있는 몰입과 같은 가상적 프레즌스를 선호하는 결과를 확인 할 수 있었다. 도로건설 Safeline VR와 지게차 Safeline VR유형과 같이 공감각에 따른 위험성이 초래되는 사례의 경우, 형태적 프레즌스에서는 움직임과 같은 애니메이션 요소를 가장 선호하는 결과가 나타났으며, 가상적 프레즌스에서는 실제적인 공간적 감각을 중요시 여기는 공간 실재감에 대한 선호도가 높게 나타남을 확인할 수 있었다. 다음 내용을 요약하면 [Fig 7]와 같다.



[Fig 7] Summary of preference analysis results

4. 결론

정보 기술이 융합되고 가상과 현실간의 경계가 사라지고 있는 4차 산업혁명의 시대에서 가상 현실(VR)은 기존 미디어를 통한 간접적인 경험을 직접적인 경험으로 확장시켜 줄 수 있는 미래 커뮤니케이션 도구로서 역할하고 있다. 본 연구는 VR컨텐츠의 활성화 전략으로서 특히 현장교육을 위한 넓은 공간 및 고가의 장비가 필요하여 효율적인 교육 방안이 마련되지 않은 산업안전교육 분야의 사례를 중심으로 하여 가상현실의 현존감을 높여줄 수 있는 요인인 프레즌스 효과에 대해 연구하였다. 이론적 배경을 통해 VR의 패러다임과 프레즌스 용어에 대해 고찰하였으며, 이를 바탕으로 VR교육을 위한 프레즌스 요인으로 형태적 프레즌스와 가상적 프레즌스요인을 도출하여 안전교육 사례 'Safeline'유형에 적용하고자 하였다. 사례를 통해 각 요인별 선호도 조사를 시행한 결과, 각 사례 유형의 특성에 따라 선호하는 프레즌스의 요인에 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 미래 안전교육 VR컨텐츠 제작에 있어서 사고 자체에 초점을 맞춘 콘텐츠에는 사용자의 움직임에 관한 애니메이션 및 몰입 요소를 강화시켜야 하며, 공감각에 따라 위험성이 초래되는 콘텐츠의 경우 가상공간의 실제적인 감각이 중요하게 작용하여 공간 실재감 및 애니메이션 요인을 중점적으로 설계해야 할 필요가 있다.

기술 간의 융·복합으로 우리는 현실뿐만 아니라 가상의 환경을 통해서도 실제와 유사한 경험을 할 수 있게 되었다. 산업안전이나 교육 분야뿐만 아니라 다양한 분야에서도 지속적인 VR기술 및 콘텐츠에 대한 연구가 이루어져야 하며, 특히 일시적인 이벤트성 콘텐츠가 아니라 각 분야나 전문성을 고려하여 장기적으로 활용될 수 있는 VR컨텐츠에 대한 연구가 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

- Peter Keitler. (2009). Mobile Augmented Reality based 3D Snapshots, in Proc. IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 199-200.
- Reeves, B., & Nass, C. (1996). The Media

Equation: How People Treat Computers, Television and New Media Like Real People and Places, New York: Cambridge University Press.

- 김문석. (2013). 디지털콘텐츠의 홀로그래피 구현을 위한 유형 연구, 한국디자인지식학회, vol.25, 6-7.
- 류지현, 유승범. (2017). 가상현실 학습환경에서 동작기반 인터페이스가 실재감 지각 및 수행에 미치는 효과, 한국교육학연구, Vol.23, 36.
- 백승주, 권승경, 김재범, 장동련. (2011). 디지털 미디어 퍼포먼스 공간에서의 프레즌스(Presence) 효과에 관한 연구, 기초조형학연구, Vol.12, 191.
- 백지민, 함동한, 이양지. (2016). 산업안전 교육시스템에서의 가상현실의 효과적 활용 방안에 관한 연구. 대한안전경영과학회지, Vol.18, 28-29.
- 소요환. (2016). 가상현실 시뮬레이션 학습의 현존감과 매개변인 몰입이 학습성파에 미치는 영향, 커뮤니케이션학회, Vol.57, 61.
- 손정욱. (2014). 가상현실기술을 이용한 학습자중심의 건설안전 교육방법, 개발한국건축시공학회지, Vol.14, 35.
- 윤종만, 박수용, 이동형. (2017). 건설안전보건교육의 실태와 개선방안, 인문사회과학기술융합학회, Vol.34, 564-566.
- 전태유. (2015). 스마트폰 기반 증강현실 특성이 프레즌스, 플로우 및 관계지속행동에 미치는 영향, 유통과학연구, Vol.13, 47.
- 조윤성. (2016). HMD의 시지각 확장에 따른 증강현실 사용자 인터페이스 디자인 체계화 연구, 한양대학교 대학원, 박사학위논문, 48-49.
- 최훈, 최유정. (2015). 교육기능성 게임에서 실재감이 사용자 신뢰에 미치는 영향에 대한 실증적 연구, 대한경영정보학회, vol.34, 53-54.
- 현대경제연구원. (2017). 국내외 AR·VR 산업 현황 및 시사, Vol.687, 1, 5-6.