

시각적 몰입감 향상에 관한 VR 게임의 사용자 평가 연구

이랑구¹, 정진현^{2*}

¹동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사, ²동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수

A Study on User Evaluation of VR Games on Improving Visual Immersion

Lang-Goo Lee¹, Jean-Hun Chung^{2*}

¹Ph.D, Dept. of Multimedia, Graduate School of Digital Image and Contents, Dongguk University,

²Professor, Dept. of Multimedia, Graduate School of Digital Image and Contents, Dongguk University

요 약 본 연구는 초기 연구를 통해 제작하고 개발한 'COVID-19 SABER' VR 게임의 기술적, 내용적 구성 요소가 사용자의 시각적 몰입감 향상에 영향을 미치는지 알아보기 위해 사용자 체험과 설문을 통해 실증 분석을 진행하였다. 그 결과 먼저, 기술적 구성 요소의 해상도, 시야각, 이펙트, 디자인 품질에 관한 가설은 채택되었고, 프레임 레이트, 조명의 밝기에 관한 가설은 기각되었다. 다음으로, 내용적 구성 요소의 가설은 배경, 연출, 색상과 질감, 흥미와 재미에 관한 가설은 채택되었고, 스토리텔링에 관한 가설은 기각되었다. 정리하면, VR 게임의 시각적 몰입감 향상을 위해서는 기술적 구성 요소의 해상도, 시야각, 이펙트, 디자인 품질과, 내용적 구성 요소의 배경, 연출, 색상과 질감, 흥미와 재미를 중심으로 설계하고 제작해야 한다는 결과를 도출하였다. 본 연구 결과는 향후 사용자의 시각적 몰입을 유도하고 향상할 수 있는 VR 게임의 제작 및 개발 분야에 기초 자료가 될 것으로 기대한다.

주제어 : COVID-19 SABER, VR 게임, 시각적 몰입감, 기술적 구성 요소, 내용적 구성 요소

Abstract This study conducted empirical analysis through user experience and questionnaire to find out whether the technical and contextual elements of the 'COVID-19 SABER' VR game produced and developed through initial research affect the improvement of the user's visual immersion. As a result first, the hypotheses regarding the resolution, viewing angle, effect, and design quality of the technical elements were accepted, but the hypotheses regarding the frame rate and the brightness of the lighting were rejected. Next, as for the hypothesis of the contextual elements, the hypothesis about background, directing, color and texture, interest and fun was adopted, and the hypothesis about storytelling was rejected. In summary, it was concluded that in order to increase the visual immersion of VR games, technical elements resolution, viewing angle, effect, design quality, contextual elements background, directing, color and texture, interest and fun must be designed and produced. The results of this study are expected to serve as basic data for the production and development of VR games that can induce and improve user's visual immersion in the future.

Key Words : COVID-19 SABER, VR Games, Visual Immersion, Technical Elements, Contextual Elements

*이 논문은 연구자의 박사 학위 논문의 확장 연구임.

*Corresponding Author : Jean-Hun Chung(evengates@gmail.com)

Received December 20, 2021

Revised December 28, 2021

Accepted February 20, 2022

Published February 28, 2022

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

본 연구는 연구자의 ‘시각적 몰입감 향상을 위한 VR 게임 제작 기법 연구’의 후속 연구로써, 초기 연구의 표본¹⁾ 분석에서 추출한 기술적, 내용적 구성 요소를 적용하여 제작 및 개발한 ‘COVID-19 SABER’ VR 게임의 사용자 평가에 관한 연구이다. 본 연구는 초기 연구의 배경 및 목적과 같은 VR 게임의 기술적, 내용적 구성 요소가 시각적 몰입을 유도하고 향상시키는 요소로 적용하는지 실증 연구를 통해 규명하여, 향후 시각적 몰입감이 뛰어난 VR 게임의 제작과 개발 분야에 기초 자료를 마련하는 것이 목적이다. Fig. 1은 ‘COVID-19 SABER’ VR 게임의 메인 로고이다.



Fig. 1. COVID-19 SABER VR Game Main Logo

1.2 연구 범위

본 연구는 초기 연구에서 ‘COVID-19 SABER’ VR 게임에 적용한 기술적, 내용적 구성 요소와 시각적 몰입감 향상에 관한 상관관계에 따른 사용자 평가와 만족도를 연구 범위로 정하였다. 초기 연구를 통해 완성된 VR 게임 및 플레이 영상은 Fig. 2의 QR 코드²⁾를 통해 확인할 수 있다.



Fig. 2. Video of playing a VR game

1) 초기 연구에서는 VR 게임 ‘비트 세이버(BEAT SABER)’를 표본으로 연구하였다[1].

2) 모바일 기기에서 QR 코드 앱을 이용하여 스캔하면 해당 영상을 볼 수 있다[2].

2. 이론적 고찰

2.1 VR 게임의 시각적 몰입

VR 콘텐츠 및 VR 게임의 시각적 몰입감과 관련된 주요 선행연구를 고찰한 결과, 이지혜(2018)는 HMD의 시각적 몰입감 요소를 디스플레이 해상도, 지연시간, HMD의 시야각, 초점으로 정리하였으며[3], 김태규·장우석(2019)은 앞의 이지혜(2018)가 정리한 요소 외에 가상세계 표현기술, 상호작용 기술, 다중참여 처리 기술 요소를 추가하고, 세 가지 VR 게임의 실증 분석을 통해 몰입감 요소에 관한 결과를 도출하였다[4]. 또한, 이영우(2020)는 실증 실험을 통해 시각적 몰입감을 높이기 위해서는 캐릭터 및 사물에 대한 3D 모델링의 정교함과 조명 등의 주변 환경을 잘 갖추어야 한다는 결론을 도출하였다[5].

이처럼 VR 게임에서 시각적 몰입감은 매우 중요한 요소이다. 하지만, 현재까지 VR 게임을 직접 제작, 개발하고 사용자 평가를 통한 만족도 분석을 진행한 연구는 미비한 것이 현실이며, 이에 관련 연구가 필요하다고 판단된다.

2.2 VR 게임의 기술적, 내용적 구성 요소

한국가상증강현실산업협회와 한국전자통신연구원에서 VR 휴먼팩터 연구를 수행하여 발표한 ‘VRAR 이용 및 제작 안전 가이드라인 Ver 3.0’[6]에는 VR 콘텐츠와 게임을 제작하기 위한 주요 기술적, 내용적 구성 요소에 관한 내용이 기술되어 있으며, 현재 국제 및 국내의 VR, AR 관련 콘텐츠 제작에 표준으로 추진되고 있다[7].

앞의 연구는 버전 1.0, 2.0의 연구 결과물의 최종 버전으로 VRAR 관련 콘텐츠 제작자, 하드웨어 개발자, 콘텐츠 이용자 등에게 필요한 공신력 있는 가이드라인이다. 먼저, 본 연구는 초기 연구에서 시각적 몰입감 향상을 위해 VR 게임에 적용한 기술적, 내용적 구성 요소와 가이드라인에서 제시한 주요 구성 요소를 비교 분석하여 공통된 요소들을 찾아보았다. 그 결과 기술적 구성 요소로는 해상도, 프레임 레이트, 카메라 무빙, FOV(Field of View), UI(User Interface)가 있었으며, 내용적 구성 요소로는 배경, 비주얼 가이드 요소(컬러, 형태, 선, 깊이, 크기 등), 레벨 디자인, 연출, 조명 등으로 나타났다. 그리고 이를 기반으로 본 연구에서는 사용자 평가를 위한 측정 도구 구성에 주요 내용을 정리하여 연구 문제 및 가설 설정에 참고하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구대상 및 방법

본 연구의 대상은 현재 VR 게임 제작과 개발에 종사하고 있는 현장 전문가³⁾ 집단과 VR 게임을 자주 이용하는 마니아⁴⁾ 집단을 표본으로 선정하였으며, HMD 오클러스 퀘스트 1, 또는 2를 소유하고 있거나 이용할 수 있는 성인 남녀 20대 이상 100명으로 한정하여, 구글 드라이브⁵⁾를 통해 VR 게임 파일을 공유해서 직접 체험을 진행하였다. 실험 연구 조사는 2021년 3월 7일부터 24일까지 온라인 설문⁶⁾을 통해 진행하였고, 자동 마감 기능을 통해 총 100명의 설문지를 회수하여 데이터 코딩과 데이터 크리닝 과정을 거쳤다[12]. 그리고 일부 무응답(미입력) 항목은 결측값 처리 후 데이터 분석에 사용하였다. 연구 방법으로는 SPSS 26 버전을 실증 분석에 사용하였으며 먼저, 표본의 인구통계학적 특성과 같은 기초분석[13], 측정도구의 타당성 검증을 위한 탐색적 요인분석[14], Cronbach's α 공식을 사용한 신뢰도 분석, 변수 간의 상관관계 분석, 그리고 사용자 평가와 만족도를 알아보기 위한 기술통계 분석, 마지막으로 가설 검증을 위한 다중회귀분석을 진행하였다.

3.2 연구 문제 및 가설

본 연구는 초기 연구와 선행연구를 통해 다음과 같은 연구 문제와 가설, 그리고 연구 모형을 설정하였다.

[연구 문제 1] VR 게임의 기술적 구성 요소는 사용자의 시각적 몰입감 향상에 정(+)¹⁾의 영향을 미치는가?

가설1-1(H1-1): VR 게임의 해상도는 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설1-2(H1-2): VR 게임의 프레임 레이트는 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설1-3(H1-3): VR 게임의 시야각의 범위는 시각적

3) VR 게임 제작과 개발에 종사하고 있는 전문가들이 활동하는 온라인 커뮤니티 회원들을 말한다[8].

4) VR 게임을 즐겨하는 마니아 집단의 온라인 커뮤니티 회원들을 말한다[9].

5) 구글 드라이브(Google Drive)는 구글에서 제공하는 클라우드 기반 협업 도구이자 파일 저장, 공유 서비스이다[10].

6) 본 연구에서는 리커트 5점 척도로 구글 설문지를 구성하여 설문을 진행하였다[11].

몰입감을 향상시킬 것이다.

가설1-4(H1-4): VR 게임의 조명의 밝기는 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설1-5(H1-5): VR 게임의 이펙트는 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설1-6(H1-6): VR 게임의 디자인 품질은 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

[연구 문제 2] VR 게임의 내용적 구성 요소는 사용자의 시각적 몰입감 향상에 정(+)²⁾의 영향을 미치는가?

가설2-1(H2-1): VR 게임의 스토리텔링은 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설2-2(H2-2): VR 게임의 배경은 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설2-3(H2-3): VR 게임의 연출은 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설2-4(H2-4): VR 게임의 색상과 질감은 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

가설2-5(H2-5): VR 게임의 흥미와 재미 요소는 시각적 몰입감을 향상시킬 것이다.

3.3 연구 모형

본 연구는 [연구 문제 1, 2]의 기술적, 내용적 구성 요소의 가설들을 독립변수로, 시각적 몰입감 향상을 종속변수로 정의하였다. Fig. 3은 본 연구의 모형이다.

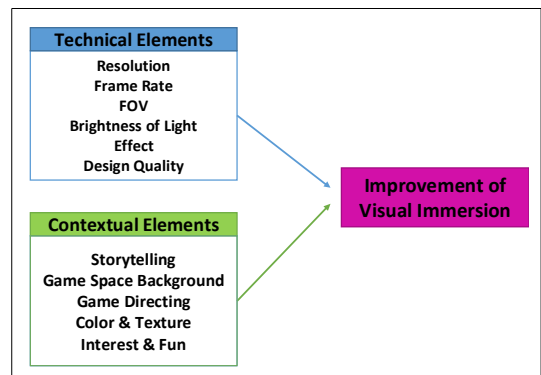


Fig. 3. Research Model

4. 연구 결과

4.1 인구통계학적 특성

VR 게임을 직접 체험하고 설문에 응답한 총 100명의 표본을 분석한 결과, 남성 50명, 여성 50명으로 50:50%였으며, 연령대는 20대 43%, 30대 25%, 40대 29% 50대 이상 3%로 나타났고, 직업은 전문직 11%, 관리직 3%, 사무직 23%, 판매 & 서비스직 12%, 생산직 1%, 학생 16%, 기타 14%, VR 관련직(VR 콘텐츠 개발자, 디자이너, 기획자)은 20%로 나타났다. Table 1은 분석 결과이다.

Table 1. Sample Characteristics

Classification		Frequency(%)
Gender	Male	50
	Female	50
Age	20s	43
	30s	25
	40s	29
	Over 50s	3
Job	Professional Job	11
	Management Job	3
	Office Worker	23
	Sales & Service	12
	Production workers	1
	Student	16
	Other Jobs	14
	VR-Related Jobs	20

4.2 타당성 및 신뢰성 검증

측정 도구의 타당성과 신뢰성을 검증하기 위해 탐색적 요인 분석과 신뢰도 분석을 진행하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

4.2.1 기술적 구성 요소

Table 2. Analysis of Technical Elements

Items	Variable	Communality	Factor Loading
Technical Elements	H1-1	.638	.799
	H1-6	.614	.784
	H1-2	.599	.774
	H1-4	.571	.756
	H1-5	.540	.735
	H1-3	.508	.713
Eigenvalue	3.470		
variance explanation(%)	57.827		
cumulative explanation(%)	57.827		
Cronbach's α	.850		

KMO=.838, Bartlett's Test $\chi^2=226.787$ (df=15, p=.000)

*Rotation Method: Varimax

기술적 구성 요소에 관한 탐색적 요인 분석 결과 KMO값 .838, Bartlett 구형성 검정 결과 $\chi^2=226.787$ (df=15, p=.000)로 변수 간의 상관성이 인정되어 요인 분석이 가능하다고 할 수 있으며, 총 분산 설명력이 57.827%로 나타나 구성개념 타당도를 확보했다고 볼 수 있다. 다음으로, 신뢰도 분석 결과는 Cronbach's α 값이 .850으로 측정되어 내적일관성이 비교적 높은 것으로 나타났다. Table 2는 분석 결과이다.

4.2.2 내용적 구성 요소

내용적 구성 요소에 관한 탐색적 요인 분석 결과 KMO 값 .847, Bartlett 구형성 검정 결과 $\chi^2=231.714$ (df=10, p=.000)로 변수 간의 상관성이 인정되어 요인 분석이 가능하다고 할 수 있으며, 총 분산 설명력이 66.524%로 나타나 구성개념 타당도를 확보했다고 볼 수 있다. 다음으로, 신뢰도 분석 결과는 Cronbach's α 값이 .873으로 측정되어 내적일관성이 비교적 높은 것으로 나타났다. Table 3은 분석 결과이다.

Table 3. Analysis of Contextual Elements

Items	Variable	Communality	Factor Loading
Contextual Elements	H2-3	.690	.831
	H2-4	.682	.826
	H2-5	.679	.824
	H2-1	.664	.815
	H2-2	.612	.782
Eigenvalue	3.326		
variance explanation(%)	66.524		
cumulative explanation(%)	66.524		
Cronbach's α	.873		

KMO=.847, Bartlett's Test $\chi^2=231.714$ (df=10, p=.000)

*Rotation Method: Varimax

4.3 상관관계 분석

변수 간의 상관관계를 알아보기 위해 Pearson 상관관계 분석을 진행하였다. 그 결과 H1-6(디자인 품질)과 H2-2(배경)의 상관관계 $r=.716$, $p=.000$ 으로 상관관계 중 가장 높은 정(+)적 상관관계를 나타냈다. 반대로 H1-4(조명의 밝기)와 H2-4(색상과 질감)는 $r=.358$, $p=.000$ 으로 상관관계 중 가장 낮은 정(+)적 상관관계를 나타냈다. 나머지 변수 간의 상관관계도 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타났다.

Table 4는 분석 결과이다.

Table 4. The Result of Correlation Analysis

Variable	H 1-1	H 1-2	H 1-3	H 1-4	H 1-5	H 1-6	H 2-1	H 2-2	H 2-3	H 2-4	H 2-5
H 1-1	1										
H 1-2	.575***	1									
H 1-3	.523***	.480***	1								
H 1-4	.433***	.577***	.396***	1							
H 1-5	.474***	.448***	.430***	.507***	1						
H 1-6	.612***	.442***	.455***	.536***	.510***	1					
H 2-1	.482***	.573***	.431***	.611***	.582***	.563***	1				
H 2-2	.477***	.552***	.491***	.550***	.420***	.716***	.622***	1			
H 2-3	.477***	.506***	.417***	.478***	.712***	.536***	.594***	.487***	1		
H 2-4	.459***	.438***	.490***	.358***	.552***	.637***	.542***	.572***	.643***	1	
H 2-5	.462***	.378***	.381***	.444***	.626***	.567***	.568***	.528***	.652***	.605***	1

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

4.4 사용자 평가 및 만족도 분석

VR 게임을 직접 체험하고 설문에 응답한 사용자의 평가 및 만족도를 알아보기 위해 기술통계 분석을 진행하였다. 그 결과 기술적 구성 요소의 시야각(H1-3)과 시각적 몰입감 질문 항목에서 4.01로 가장 높게, 조명의 밝기(H1-4) 질문에서 3.73으로 가장 낮게 평균 수치가 나타났으며, 내용적 구성 요소의 배경과 연출(H2-2, H2-3)에 관한 질문에서 3.89로 가장 높게, 스토리텔링(H2-1)에 관한 질문에서 가장 낮게 나타났다. Table 5는 분석 결과이며, Fig. 4는 결과를 정리한 히스토그램이다.

Table 5. Descriptive statistics analysis result

Items	Variable	Minimum	Maximum	Average	Standard Deviation
Technical Elements	H1-1	2	5	3.96	.887
	H1-2	2	5	3.98	.752
	H1-3	2	5	4.01	.785
	H1-4	1	5	3.73	.920
	H1-5	1	5	3.97	.958
	H1-6	1	5	3.77	1.081
Contextual Elements	H2-1	1	5	3.81	1.022
	H2-2	1	5	3.89	.920
	H2-3	1	5	3.89	.898
	H2-4	1	5	3.84	1.002
	H2-5	1	5	3.82	1.019

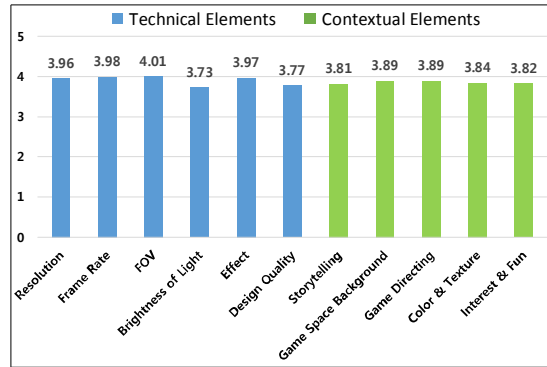


Fig. 4. Analysis Result Histogram

4.5 가설 검증

본 연구의 가설을 검증하기 위해 다중회귀분석을 진행하였다. 분석 결과는 다음과 같다.

4.5.1 기술적 구성 요소의 가설 검증

기술적 구성 요소가 사용자의 시각적 몰입감 향상에 영향을 미치는지를 분석한 결과 먼저, $F=16.386(p<.001)$ 으로 본 회귀모형이 적합하다고 할 수 있으며, $adj.R^2=0.482$ 로 48.2%의 설명력을 나타냈다. Durbin-Watson통계량⁷⁾은 1.857로 잔차의 독립성 가정도 문제가 없다고 볼 수 있으며 또한, 공차한계(Tolerance)가 모두 0.1 이상, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor)도 모두 10 미만으로 나타나 다중공선성도 문제가 없는 것으로 확인되었다. 다음으로, 하위요인들 중 시각적 몰입감에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것은 H1-5($\beta=.433, t=4.704$,

Table 6. Hypothesis Verification Results of Technical Elements

Variable	UC		SC	t	p	CS	
	B	SE	β			TOL	VIF
Constant	.378	.437		.865	.389		
H1-1	.113	.114	.105	.997	.321	.475	2.105
H1-2	-.046	.126	-.036	-.357	.722	.515	1.941
H1-3	.203	.110	.166	1.838	.069	.643	1.556
H1-4	-.007	.103	-.007	-.068	.946	.537	1.863
H1-5	.434	.092	.433	4.704***	.000	.618	1.617
H1-6	.190	.090	.214	2.103**	.038	.506	1.977

$R^2=.513, adj. R^2=.482, F=16.386***, p=.000, Durbin-Watson=1.857$

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

7) 잔차(Residual)의 자기상관성 유무를 판단하기 위한 검정법이다[15].

p=.000), H1-6(β =.214, t=2.103, p=.038), H1-3(β =.166, t=1.838, p=.069), H1-1(β =.105, t=.997, p=.321) 순으로 나타나 가설이 채택되었으며, H1-2(β =-.036, t=-.357, p=.722), H1-4(β =-.007, t=-.068, p=.946)는 통계적으로 유의하지 않아 가설이 기각되었다. Table 6은 분석 결과이다.

4.5.2 내용적 구성 요소의 가설 검증

내용적 구성 요소가 사용자의 시각적 몰입감 향상에 영향을 미치는지를 분석한 결과, 먼저, $F=38.299(p<.001)$ 으로 분 회귀모형이 적합하다고 할 수 있으며, $adj.R^2=0.653$ 으로 65.3%의 설명력을 나타냈다. Durbin-Watson통계량은 2.110으로 잔차의 독립성 가정도 문제가 없다고 볼 수 있으며 또한, 공차한계가 모두 0.1 이상, 분산팽창지수도 모두 10 미만으로 나타나 다중공선성도 문제가 없는 것으로 확인되었다. 다음으로, 하위요인들 중 시각적 몰입감에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것은 H2-5(β =.578, t=6.750, p=.000), H2-3(β =.172, t=1.930, p=.057), H2-4(β =.109, t=1.266, p=.209), H2-2(β =.072, t=.885, p=.378) 순으로 나타나 가설이 채택되었으며, H2-1(β =-.004, t=-.046, p=.964)은 통계적으로 유의하지 않아 가설이 기각되었다. Table 7은 분석 결과이다.

Table 7. Hypothesis Verification Results of Contextual Elements

Variable	UC		UC	t	p	CS	
	B	SE	β			TOL	VIF
Constant	.395	.290		1.361	.177		
H2-1	-.004	.080	-.004	-.046	.964	.485	2.061
H2-2	.076	.085	.072	.885	.378	.524	1.909
H2-3	.184	.095	.172	1.930	.057	.443	2.257
H2-4	.104	.083	.109	1.266	.209	.472	2.118
H2-5	.545	.081	.578	6.750***	.000	.478	2.091

$R^2=.671$, $adj. R^2=.653$, $F=38.299^{***}$, $p=.000$, Durbin-Watson=2.110
* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

5. 결론

본 연구는 초기 연구를 통해 제작하고 개발한 ‘COVID-19 SABER’ VR 게임의 기술적, 내용적 구성 요소가 사용자의 시각적 몰입감 향상에 영향을 미치는지 알아보기 위해 실증 실험과 분석을 진행하였다. 그 결과

를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 초기 연구를 통해 연구 배경과 목적, 범위를 설정하였다.

둘째, 이론적 고찰을 통해 VR 게임의 시각적 몰입감 요소와 기술적, 내용적 구성 요소를 정리하여 연구 문제와 가설에 참고하였다.

셋째, 연구 방법을 통해 대상 및 방법을 구성하고, 연구 문제와 가설 설정, 그리고 독립변수와 종속변수를 정의하여 연구 모형을 설계하였다.

넷째, 실증 실험 및 분석을 통해 기술적, 내용적 구성 요소가 시각적 몰입감에 영향을 미치는지에 관한 결과를 도출하였다. 가설에 관한 결과는 다음과 같다.

[연구 문제 1]의 기술적 구성 요소에 관한 가설 중 H1-1(해상도), H1-3(시야각), H1-5(이펙트), H1-6(디자인 품질)은 채택, H1-2(프레임 레이트), H1-4(조명의 밝기)는 기각되었다.

[연구 문제 2]의 내용적 구성 요소에 관한 가설 중 H2-2(배경), H2-3(연출), H2-4(색상과 질감), H2-5(흥미와 재미)는 채택, H2-1(스토리텔링)은 기각되었다.

본 연구의 가설을 검증한 종합적인 결론은 VR 게임의 시각적 몰입감 향상을 위해서는 기술적 구성 요소의 해상도, 시야각, 이펙트, 디자인 품질과, 내용적 구성 요소의 배경, 연출, 색상과 질감, 흥미와 재미를 중심으로 설계하고 제작해야 한다는 것이다. 본 연구는 더 많은 표본을 구성하지 못한 점이 한계점으로 남았다. 하지만, 본 연구 결과는 향후 시각적 몰입감 향상을 위한 VR 게임의 제작과 개발 분야에 기초 자료로 활용이 가능할 것이라 판단되며, 아울러 다양한 관련 연구가 지속되기를 희망한다.

REFERENCES

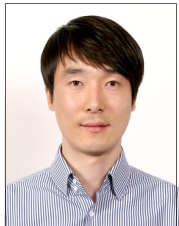
- [1] Beat Games (2021). *beatsaber*. <https://beatsaber.com>
- [2] Naver blog. (2021). *Video of playing a VR game*. <https://blog.naver.com/djlang/222480310702>
- [3] J. H. Lee. (2018). VR System Environment Technologies and User Input Elements. *JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY DESIGN CULTURE*, 24(2), 593.
- [4] T. G. Kim & W. S. Jang. (2019). Analysis of Presence and Immersion Elements of VR Game. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, 13(8), 74.
- [5] Y. W. Lee. (2020). The Study of Visual Immersion of Interactive Type of VR Action Contents. *JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION*, 20(7), 532.
- [6] KOVRA & ETRI. (2019). *Best practices for VRAR use*

and applications. V3.0, 24-87.

- [7] L. G. Lee. (2021). *A Study on the Production Technique of VR Opening Title Sequence for the Improvement of Visual Immersion*. Doctoral dissertation. Dongguk University, Seoul. 44-45.
- [8] Naver. (2021). *Unity Hub*. <https://cafe.naver.com/unityhub>
- [9] Naver. (2021). *VR MANIAC*. <https://cafe.naver.com/vrmaniac>
- [10] Wikipedia. (2021). *Google Drive*. <https://url.kr/pk7nr2>
- [11] Google. (2021). *Google Forms*. <https://url.kr/ay2krf>
- [12] J. Y. Lee & D. S. Hwang & C. H. Kim. (2021). The effect of experience factors of untact fashion-beauty performances on customer satisfaction through perceived value. *Journal of Digital Convergence*, 17(5), 209.
- [13] G. J. Hwang & C. L. Qing. (2021). The Effect of Start-up Education and Consulting on Start-up Intentions: Focused on the Mediating Effects Start-up Competency. *Journal of Digital Convergence*, 19(6), 25.
- [14] J. H. Lee, & D. S. Hwang, C. H. Kim. (2021). The effect of experience factors of untact fashion-beauty performances on customer satisfaction through perceived value. *Journal of Digital Convergence*, 19(7), 333.
- [15] wikipedia. (2021). *Durbin-Watson statistic*. <https://url.kr/r6tle9>

이 랑 구(Lang-Goo Lee)

[경력]



- 2015년 2월 : 홍익대학교 영상대학원 영상디자인학과(MFA)
- 2021년 8월 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과(Ph.D)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 인하대학교 디자인융합학과 초빙교수
- 관심분야 : VR, AR, MR, Contents

Design, 3D Computer Graphic, Motion Graphics 등

· E-Mail : langgoolee@gmail.com

정 진 현(Jean-Hun Chung)

[경력]



- 1992년 2월 : 홍익대학교 미술대학 시각디자인학과(BFA)
- 1999년 11월 : 미국 Academy of Art University Computer Arts(MFA)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수
- 관심분야 : VR, Contents Design, 입

체영상, 3D Computer Graphic, Computer Animation, Visual Effects 등

· E-Mail : evengates@gmail.com