

모바일 VR 디바이스의 사용편의성 평가도구 개발에 관한 연구

서지영¹, 장중식²

¹국민대학교 테크노디자인전문대학원 제품이노베이션디자인학과 학생, ²국민대학교 조형대학 공업디자인학과 교수

Study On the Development of Convenience Evaluation Tool for Mobile VR Device

Ji-Young Seo¹, Joong-Sik Jang^{2*}

¹Student, Product Innovation Design, Graduate School Of Techno Design Of Techno Design, Kookmin University

²Professor, Department of Industrial Design, College of design, Kookmin University

요약 본 연구는 모바일 폰을 결합하는 방식으로 사용되는 모바일 VR 디바이스의 디자인 사용편의성 향상을 위해 진행되었다. 기존의 모바일 VR 디바이스에 대한 연구는 미비한 실정이며 모바일 VR 디바이스 사용자 100을 대상으로 1차 설문조사를 진행하여 모바일 VR 디바이스의 현황, 실태를 파악하고자 하였다. 그 결과 사용편의성에 대한 만족도가 크게 떨어지는 것으로 나타났다. 이에 대한 대책이 필요한 것으로 나타났다. 그 뒤 30명의 Heavy User를 대상으로 2차 설문조사를 실시하여 구체적인 모바일 VR 디바이스의 사용성과 문제점을 알아보고자 하였다. 이를 통해 모바일 VR 디바이스의 문제점, 모바일 VR 디바이스의 사용편의성, 기타 의견 등을 도출하였다. 설문조사 결과는 기술통계법을 통해 분석하였으며, 착용 만족성과 네트워크에 대한 만족도가 크게 떨어져 개선이 시급한 것으로 나타났다. 또한 2차 설문조사 이후 같은 응답자들로 실시간 비대면 화상을 통한 심층면접을 진행하였다. 심층 면접을 통해 2차 설문조사에서 도출된 문제점과 같이 착용 만족성에 대한 문제와 장시간 이용에 무리한 헤드 무게, 트래킹 방식의 개선, VR 체험시 발열 문제, 콘텐츠 부족 등의 문제점을 발견할 수 있었다. 앞선 연구들을 기반으로 6명의 전문가로 구성된 초점집단인터뷰(Focus Group Interview)를 통해 사용편의성 평가항목을 도출하였다. 조작성, 착용 만족성, 네트워크, 형태성, 학습성, 공간성에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성을 충족 할 수 있는 항목으로 구성하였으며 총 26가지이다. 최종적으로 도출된 모바일 VR 디바이스 사용편의성에 대한 평가항목을 이용하여 모바일 VR 디바이스를 이용하게 될 사용자에게 더 나은 사용편의성을 제공하고자 한다.

주제어 : 모바일 VR 디바이스, VR 디바이스, PUI 디자인, 사용편의성, 디자인 사용편의성

Abstract This study was conducted to improve the convenience of design of mobile VR devices use in a way binds smart phones. Research on traditional mobile VR devices is insufficient. So the first survey was conducted on users 100 to understand the current status and status of mobile VR devices. As a result, it was found that the satisfaction with the convenience of use was significantly lowered, and countermeasures were needed. Then, a second survey of 30 Heavy Users was conducted to find out specific usability and problems of mobile VR devices. Through this, problems, ease of use, and other opinions of mobile VR devices were found. The survey results were analyzed through the Descriptive Statistics Act, and it was found that improvement was urgent due to low satisfaction with wearing and network. In-depth interviews were conducted with the same respondents. As with the problems derived first, problems such as wearing satisfaction, excessive head weight for long-term use, and lack of content could be found. Based on the previous studies, the focus group interview consisting of 6 experts derived the ease of use evaluation element. It consists of elements that can satisfy the convenience of use of mobile VR devices for creation, wearing satisfaction, network, morphology, learning, and spatiality, and has a total of 26. Using this evaluation elements, it is intended to provide better ease of use to users who will use the mobile VR device.

Key Words : Mobile VR device, VR device, PUI design, Convenience evaluation, Convenience evaluation of design

*Corresponding Author : Joong-Sik Jang(kmjanggo@kookmin.ac.kr)

Received August 26, 2021

Revised October 15, 2021

Accepted November 20, 2021

Published November 28, 2021

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

1960년대부터 가상현실 기술은 시작되었으나 대중적 상용화가 어려운 현실적 문제 즉 높은 비용, 기술 때문에 특정 분야에서만 활용되었다. 하지만 하드웨어의 비용 하락, 간소화, 3D기술의 발전 등 요인을 통해 일반 소비자들도 가상현실 기술을 접할 수 있게 되었다[1]. 이에 발맞춰 많은 기업에서 일반 소비자를 타겟으로 하는 모바일 VR기기를 판매하고 있으나 아직 초기 사용자가 바로 사용법을 인지하고 사용하기에는 한계가 있다 [2]. 또한 VR 디바이스에 관한 UI, UX, PUI 등과 관련된 연구도 미미한 상황이다[3]. 사회적 분위기로는 코로나로 인한 실내 액티비티 산업 성장으로 가정에서 즐길 수 있는 모바일 VR 디바이스에 대한 관심이 높아지고 있다[4]. 따라서 초기 사용자의 모바일 VR 디바이스에 대한 진입 장벽을 낮추고, 소비자의 유치와 확산을 위해 모바일 VR 디바이스의 현황과 파악 그리고 개선점을 찾아낼 수 있도록 모바일 VR 디바이스의 사용편의성에 관한 평가도구를 개발하고자 한다. 이 연구는 향후 모바일 VR 디바이스 개발에 관해 사용편의성을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 둔다.

1.2 연구의 내용 및 방법

본 논문의 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 연구에 대한 연구방법은 다음과 같다. 첫째 모바일 VR 디바이스에 대한 이론적 고찰을 진행한다. 둘째 모바일 VR 디바이스의 현황과 실태파악을 위해 1차 설문 조사를 실시한다. 여기에 해당되는 모바일 VR 디바이스는 스마트폰 결합형 VR 디바이스로 그 종류는 Gear VR, Storm Mirror, Card Board, OSVR VIVRIA, VR TRIP, VR SHINECON, Google Daydream, 폭풍마경으로 제한한다. 모바일 VR 디바이스의 구체적인 문제점과 개선점 그리고 기타 의견을 수렴하기 위해 2차 설문조사와 심층면접을 실시한다. 2차 설문조사와 심층면접의 대상자는 모바일 VR 디바이스를 2년 이상 사용해본 경험자 즉 Heavy user로 제한하여 진행한다. 여기에 해당되는 모바일 VR 디바이스는 스마트폰 결합형 VR 디바이스이며 컨트롤러가 포함된 기기로 제한한다. 2차 설문조사의 결과는 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 평가요소 별로 나누는 뒤 기술통계법을 통해 분석한다. 넷째 마지막

으로 FGI (제품 디자인 전문가 3명, VR 전문가 2명, UX/UI 전문가 1명) 를 통해 모바일 VR 디바이스의 사용 편의성에 대한 평가 원칙을 도출한다.

2. 이론적 고찰

2.1 VR의 이해

2.1.1 모바일 VR 디바이스의 이해

VR 디바이스는 크게 고급형과 보급형으로 나누어 진다. 고급형은 PC를 기반으로 하여 작동이 가능한 형식이며, 보급형은 스마트폰을 VR 디바이스에 결합해서 작동이 가능한 형식이다[5]. 높은 성능의 VR 디바이스들이 출시되면서 사람들의 관심도가 높아진 상황에서 PC 기반 보다 저렴하게 VR을 체험할 수 있는 보급형 VR 디바이스 즉 모바일 VR 디바이스도 다수 출시되고 있다[6]. PC를 기반으로 하는 VR 디바이스는 높은 화질의 고성능을 자랑하지만, PC와 연결 되어야 한다는 조건 때문에 사용 시 이동 거리의 제약이 있다. 하지만 모바일 VR 디바이스는 PC 기반의 고급형 VR 디바이스보다 화질과 성능 부분에서 떨어지지만, 이동 거리에 제약이 없다는 장점이 있다. 또한, 보급형 VR 디바이스의 디스플레이 스펙은 결합되는 스마트폰에 따라 달라진다는 특징을 가지고 있다[7].

2.1.2 모바일 VR 디바이스의 구성요소 및 특징

모바일 VR디바이스의 기본적인 구성요소로는 크게 본체와 컨트롤러로 이루어진다. 대표적인 상품으로는 Gear VR, Storm Mirror, VIVRIA, VR TRIP등이 있다. 각 시야각은 96, 96, 100, 90~100으로 평균 시야각은 약 96.75 정도로 평균 시야각이 100정도인 고급형 VR 디바이스보다 낮은 수치다[8]. 고급형 VR 디바이스와 달리 스마트폰의 결합으로 사용 가능하다는 특징이 있어 디바이스의 무게와 스펙이 결합되는 스마트폰과의 관계가 높으며 구성요소를 아래와 같이 정리하였다.



HMD	Display Head	
	Head Strap	
	Power Button	
	Lenght Control Part	
Controller	Trigger Button	
	System Button	
	Joystick	
	Hand Grip	

Fig. 1. Components of mobile VR device

2.2 사용편의성의 이해

사용편의성이란 사용자의 경험과 지식을 바탕으로 제품을 얼마나 편리하게 사용할 수 있는지를 의미한다 [9]. 사용편의성과 관련된 연구는 1970년부터 지속적으로 이뤄졌다[10]. 또한 국제표준화기구, 베반(Nigel Bevan), 맥클로드(Miles Macleod), 제이콥 닐슨(Jakob Nielsen) 등이 사용 편의성에 대한 연구를 진행하여 그에 대한 정의를 구축했으며 아래와 같은 표로 정리하였다[11-16]. 사용편의성에 대한 선행연구를 진행한 결과, 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 평가요소는 조작성, 착용 만족성, 네트워크, 형태성, 학습성, 공간성으로 분류할 수 있다.

Table 1. Define ease of Use

Name	Define ease of use
International Organization for Standardization (IOS)	1. Learning theory 2. Efficiency 3. Memory 4. Error 5. Satisfaction
Nigel Bevan	1. The technical environment that makes up the product 2. The physical environment that comprises users, tasks, and products 3. Social and organizational environments including all environments
Miles Macleod	1. Quality of interaction of components within the entire system 1-1. Quality of interaction can be measured by validity, efficiency, and satisfaction 1-2. The quality of the interaction can be explained by correlation with the overall system, including components of the user, task, product, and environment
Jakob Nielsen	1. Learning ability 2. Efficiency 3. Memoryability 4. Error 5. Satisfaction

3. 연구 분석 방법

3.1 1차 설문조사의 개요

1차 설문조사는 100명의 모바일 VR 디바이스 사용 경험이 있는 대상으로 스노우볼 방식을 통해 실시하였다. 설문 대상은 78%가 남성 22%가 여성으로 구성되어 있으며 30대 42%, 20대 34%, 40대 13%로 30대가 가장 많은 부분을 차지했다. 모바일 VR 디바이스의 사용 현황과 개선점 및 기타의견을 Table 2와 같이 조사하였다.

Table 2. Survey Overview

Subject to Survey	To find out status of use about mobile VR device
Survey Target	People with experience using mobile VR devices
Survey period	21.07.20~21.08.05
Detail of survey	1. Status of use - number of use, time, reason of use, variety of Mobile VR device 2. Need for improvement

3.2 1차 설문조사 결과

Table 3. Result of First Survey

Questionnaire	Questionnaire Response	Percentage
Gender	Male	78%
	Female	22%
Age	30~39	42%
	20~29	34%
	40~49	13%
	Etc	11%
Reason for Using	Accessibility	38%
	Price	32%
	Utilization	22%
	Etc	8%
Mobile VR Device Type	Gear VR	41%
	Card Board	29%
	Etc	24%
Experience of using a device including a controller	Yes	71%
	No	29%
Average number of use a	3~4 times a month	35%
	1~2 times a month	29%
	1~2 times two month	13%
	Etc	23%
Average time of use a	Less than 1 hour	35%
	Less than 30 minute	25%
	Less than 10 minute	19%
	Etc	31%
Satisfaction with using the product	No	73%
	Yes	27%

3.3 2차 설문조사의 개요

1차 설문조사를 통해 기존 모바일 VR 디바이스의 사용 현황에 관한 정보를 알아냈으며, 2차 설문조사를 통해 사용자의 모바일 VR 디바이스의 사용편의성에 대한 문제점을 알아보고자 한다. 2차 설문조사는 30명의 Heavy user 즉 2년 이상 모바일 VR 디바이스를 이용해본 자를 대상으로 하며, 컨트롤러가 포함된 모바일 VR 디바이스 사용 경험자로 제한한다. 리커트 5점 척도를 통해 모바일 VR 디바이스의 구성요소별 사용편의성을 알아보고자 하였고, 5가지 선택지를 제공해 중립의견 또한 수렴하였다. 이론적 고찰에서 진행한 모바일 VR 디바이스에 관한 조사와 사용편의성에 관한 조사를 통해 모바일 VR 디바이스에 적절한 사용편의성 정의를 세운 뒤, 그에 맞춰 설문조사 질문을 도출하였다. 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 정의는 조작성, 착용 만족성, 네트워크, 형태성, 학습성, 공간성이며 1~8번 질문은 조작성, 9~14번 질문은 착용 만족성, 15번 질문은 네트워크, 16~23번 질문은 형태성, 24, 25번 질문은 공간성, 26~33번 질문은 학습성으로 구성되었다. 또한 설문조사 문항의 결과표는 리커트 5점 척도를 이용하여 분석하였으며 1~25번 질문은 1점(매우 불만족), 2점(조금 불만족), 3번(보통), 4번(조금 만족), 5번(아주 만족)으로 구성되어 있으며 26~33번 질문은 1점(매우 아니다), 2점(조금 아니다), 3점(보통), 4점(조금 그렇다), 5점(매우 그렇다)로 구성되어 있다. 2차 설문조사의 개요는 Table 4, 설문조사의 구성은 Table 5와 같다.

Table 4. Survey Overview

Subject to Survey	The convenience about mobile VR devices
Survey Target	People with experience using mobile VR devices more than 2 years
Survey Period	21.09.10~21.09.18
Detail of survey	Easy-to-use by define ease of use of mobile VR Device (Control, Satisfaction about wear, Network, Shape, Spatiality, Learning)

Table 5. The Second Questionnaire

No.	Questionnaire
1.	Satisfaction with attaching a mobile phone to the display head.
2.	Satisfaction with adjusting the head strap to the size.

3.	Satisfaction with manipulating the power button.
4.	Satisfaction with manipulating the length adjustment part.
5.	Satisfaction with manipulating the trigger button.
6.	Satisfaction with operating the system button.
7.	Satisfaction with manipulating joysticks.
8.	Satisfaction with using hand grab.
9.	Satisfaction with weight when wearing HMD.
10.	Satisfaction when wearing HMD.
11.	Satisfaction when wearing a head strap.
12.	Satisfaction when wearing it using the length adjustment part.
13.	Satisfaction with weight when using a controller.
14.	Satisfaction when you grab a hand grab.
15.	Networking satisfaction of mobile phone with controllers.
16.	Satisfaction with the shape of the display head.
17.	Satisfaction with the shape of the head strap.
18.	Satisfaction with the shape of the power button.
19.	Satisfaction with the shape of the length adjustment part.
20.	Satisfaction with the shape of the trigger button.
21.	Satisfaction with the type of system button.
22.	Satisfaction with the shape of the joystick.
23.	Satisfaction with the shape of hand grab.
24.	Satisfaction with space constraints among VR experiences through mobile VR devices.
25.	Satisfaction with space constraints when using a controller while experiencing VR through a mobile VR device.
26.	The step of attaching a smartphone to a display head is easy and quick to understand
27.	The step of using the head strap is quickly and easily understood.
28.	The step of using the power button is quickly and easily understood.
29.	The step of using the length adjustment part is quickly and easily understood.
30.	The step of using the trigger button is quickly and easily understood.
31.	The step of using the system button is quickly and easily understood.
32.	The step of using the joystick is quickly and easily understood.
33.	The step of using the hand grab is quickly and easily understood.

3.4 2차 설문조사 결과 및 분석

응답자는 21명의 남성, 9명의 여성 그리고 20대 8명

30대 17명 40대 5명으로 이루어졌으며 설문조사와 심층면접을 같이 진행하기 위해 오프라인과 실시간 화상 인터뷰를 통해 실시하였다. 2차 설문조사의 33가지 질문을 Table 5와 같이 정리하였다. 또한 2차 설문조사 결과를 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 평가요소별로 나눈 뒤 기술 통계법으로 분석하자면 아래의 Table 6-11과 같다. 설문조사의 평가요소 순서는 조작성, 착용 만족감, 네트워크, 형태성, 공간성, 학습성이다.

Table 6. Result of second Survey-Control

Definition	No.	AVG	MED	SD	VAR
Control	1	2.86	3	0.937	0.878
	2	2.3	2	0.876	0.768
	3	3.13	3	0.973	0.947
	4	2.93	3	0.907	0.822
	5	3.63	4	0.889	0.791
	6	3	3	1.05	1.103
	7	3.26	3	0.944	0.891
	8	2.53	2.5	1.074	1.154

위 Table 6은 조작성에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 질문의 응답내용을 기술통계법으로 분석한 내용이다. 평균 2.95로 나타났으며 트리거 버튼을 조작하는 사용성은 중앙값이 4점으로 가장 높게 나타났다. 그에 반해 헤드 스트랩을 이용해 사이즈를 조절하는 조작성에 대한 만족도는 평균 2.3, 중앙값 2로 가장 낮게 나타났다.

Table 7. Result of second Survey-Satisfaction about wear

Definition	No.	AVG	MED	SD	VAR
Satisfaction about wear	9	2.03	2	0.889	0.791
	10	2.2	2	0.805	0.648
	11	2.7	3	0.915	0.837
	12	3	3	1.05	1.103
	13	3.26	3	1.014	1.029
	14	2.66	3	1.061	1.126

위 Table 7은 착용 만족감에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 질문의 응답내용을 기술통계법으로 분석한 내용이다. 평균 2.64로 나타났으며 헤드에 대한 무게의 만족도와 헤드를 착용했을 때의 만족도는 각 2.03, 2.2로 가장 낮게 나타났다.

Table 8. Result of second Survey-Network

Definition	No.	AVG	MED	SD	VAR
Network	15	2.4	2	0.77	0.593

위 Table 8은 네트워크에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 질문의 응답내용을 기술통계법으로 분석한 내용이다. 모바일 폰과 컨트롤러의 네트워크에 대한 만족도에 관한 질문이다. 평균 2.4점으로 나타났으며 모든 분야의 만족도 중 가장 낮은 것으로 나타났다.

Table 9. Result of second Survey-Shape

Definition	No.	AVG	MED	SD	VAR
Shape	16	2.83	3	0.833	0.695
	17	2.33	2	0.958	0.919
	18	2.96	3	0.718	0.516
	19	2.56	3	0.897	0.805
	20	3	3	0.946	0.869
	21	2.76	3	0.935	0.874
	22	2.66	3	0.758	0.574
	23	3.2	3	0.996	0.993

위 Table 9은 형태성에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 질문의 응답내용을 기술통계법으로 분석한 내용이다. 평균 2.78으로 나타났다. 이중 헤드 스트랩의 형태에 관한 만족도 결과는 평균 2.33, 중앙값 2로 가장 낮게 나타났다.

Table 10. Result of second Survey-Spatiality

Definition	No.	AVG	MED	SD	VAR
Spatiality	24	3.33	3	1.154	1.333
	25	3.1	3	1.093	1.196

위 Table 10은 공간성에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 질문의 응답내용을 기술통계법으로 분석한 내용이다. 공간성에 대한 만족감은 평균 3.21을 기록했다.

Table 11. Result of second Survey-Learning

Definition	No.	AVG	MED	SD	VAR
Learning	26	2.66	3	0.958	0.919
	27	3.46	3	0.973	0.947
	28	3.06	3	0.907	0.822
	29	3.26	3	1.048	1.098
	30	3.26	3	1.014	1.029
	31	3.3	3	1.022	1.044
	32	3.8	4	1.126	1.238
	33	3.9	4	1.142	1.305

위 Table 11은 학습성에 대한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 질문의 응답내용을 기술통계법으로 분석한 내용이다. 평균 3.33으로 나타났으며 다른 항목의 사용성 평가 중 가장 높은 평균이다. 특히 마지막 조이스틱,

핸드 그립 부분의 학습성에 대한 사용편의성은 중앙값이 4점으로 높은 점수를 기록하였다.

이와 같이 2차 설문조사의 결과를 기술통계법으로 분석해본 결과 공간성과 학습성을 제외한 사용편의성은 모두 평균 3점을 넘지 못하는 수준으로 모바일 VR 디바이스의 사용편의성에 대한 개선이 시급한 것으로 나타났다. 특히 착용 만족감, 네트워크, 형태성에 관한 사용편의성은 모두 평균 2.8 이하였으며 그중 네트워크에 대한 사용편의성은 평균 2.4으로 개선이 필요한 것으로 나타나 추가적인 연구와 개선방향 모색이 필요하다고 판단된다. 따라서 평가원칙에서는 착용 만족감, 네트워크, 형태성에 대한 부분을 더욱 고려해야 할 것으로 보인다.

3.5 심층면접의 개요

본 심층면접은 2차 설문조사 응답자로 구성되어 진행하였으며 현 코로나 상황을 고려하여 대부분 비대면 실시간 화상으로 진행되었다. 심층 면접을 통해 추가적인 불편사항과 개선점, 기타의견을 받고자 하였으며 아래와 같이 정리하였다.

Table 12. In-depth Interview Overview

Subject to In-depth Interview	The convenience about mobile VR devices
In-depth Target	People with experience using mobile VR devices more than 2 years (Same as the 2nd survey respondent)
Survey Period	21.09.10-21.09.18

3.6 심층면접의 결과

모바일 VR 디바이스의 추가적인 문제점과 개선점 그리고 기타의견에 대한 정보를 심층면접을 통해 취합해본 결과, 가벼운 무게와 착용감이 우선이고 휴대폰 발열을 잡아 줄 수 있는 쿨링 시스템의 부재, 모바일 폰 결합의 번거로움, 트래킹 방식의 개선을 최신 모바일 폰의 스펙에 맞게 반영할 필요성, 콘텐츠 부족 등의 문제점을 추가로 발견할 수 있었다. 앞선 설문조사와 마찬가지로 무게에 대한 문제점이 다시 언급되었다. 따라서 평가원칙에서는 착용 만족도에 대한 부분을 더욱 고려해야 할 것으로 보인다.

4. FGI를 통한 모바일 VR 디바이스 사용편의성 평가원칙 수립

4.1 FGI의 목적 및 방법

FGI를 진행하기에 앞서 문헌조사와 두 차례의 설문조사, 심층면접을 실시한 결과 모바일 VR디바이스에 대한 사용편의성은 개선이 시급한 수준이며, 이를 위한 방안 모색이 필요한 상황이다. 모바일 VR디바이스의 사용편의성 평가를 위해 기존의 사용편의성 원칙 중 8건의 사례와 설문조사를 참고하여 적합한 요소를 추출하였다. 또한 문헌조사 및 설문조사의 결과를 바탕으로 초점집단인터뷰(Focus Group Interview)를 진행하였으며, 제품디자인 전문가 3명, UI/UX전문가 2명, VR 디바이스 개발자 1명으로 구성하였다.

4.2 FGI 결과 및 모바일 VR 디바이스 디자인의 사용 편의성 평가원칙 도출

모바일 VR 디바이스의 사용에 관한 문제점과 편의성에 대한 FGI를 진행하였고 모바일 VR 디바이스의 디자인 사용편의성 평가원칙을 26가지 도출하였다. 내용은 아래와 같다.

Table 13. Evaluation Principles for Ease of Use of Mobile VR Device

No.	Evaluation Principle
1.	It should be comfortable to wear
2.	Smart phone attachment should be simple
3.	The connection between smart phone and VR device and controller should be simple
4.	The process of adjusting the size to fit the user should be convenient
5.	The stage of use should be simple
6.	Search for the desired features should not be complicated
7.	It should be convenient to use the desired function
8.	It should be convenient to use according to the function
9.	It should be possible to distinguish functions must be distinguishable
10.	It should to minimize movement
11.	Storage should be convenient when not in use
12.	Fixing errors should be simple

13.	Controller usage should be intuitive
14.	It has to be natural in performing movements
15.	Have appropriate design in the use of the device
16.	Have appropriate material in the use of the device
17.	It should not be heavy in the use of the device
18.	It should be available without prior training
19.	It should not be difficult to wear for a long time
20.	It should be able to obtain information easy
21.	It should have an intuitive design
22.	It need to minimize information
23.	It should not be too hard to use
24.	It should not be uncomfortable when using a head strap.
25.	The network of mobile phones and joysticks should be smooth.
26.	The fever should not be severe when experiencing VR.

5. 연구 결과

최근 코로나 확산과 기술, 산업의 이례적인 발달로 인해 실내에서 즐길 수 있는 액티비티에 관한 관심이 높아져 있는 상황이다. 그에 맞춰 실내에서도 즐길 수 있는 VR 디바이스에 관한 관심도 높아졌다. 하지만 스마트폰 결착의 어려움, 콘텐츠의 부족, 접근성의 낮음 등의 문제로 사용자가 한정적이며 VR 디바이스에 대한 기존 연구가 부족한 상황이다. 앞선 문제들로 인해 사용편의성에 대한 연구가 필요하다고 판단하였으며, 본 연구에서는 휴대성과 가격적 측면에서 강점이 있는 모바일 VR 디바이스에 관한 사용편의성에 대해 연구하였고 유의미한 결과를 도출하였다. 문헌조사를 시작으로 기존 VR 디바이스의 특징, 모바일 VR 디바이스의 정의와 특징을 알아보았고, 1차 설문조사를 통해 모바일 VR 디바이스의 현황 및 실태를 알아보았다 이를 통해서 100명 중 73명이 모바일 VR 디바이스의 사용이 불만족스럽다 응답하였고 모바일 VR 디바이스의 사용편의성에 관한 개선이 시급한 것으로 나타났다. 그 뒤 자세한 모바일 VR 디바이스의 사용편의성을 파악하기 위해 2차 설문조사를 실시하였다. 2차 설문조사의 응답자는 모바일 VR 디바이스를 2년 이상 사용한 30명 Heavy user로 제한하여 진행하였으며, 설문조사의 질문은 모바일 VR 디

바이스의 사용편의성 평가 요소를 토대로 구성되었다. 2차 설문조사를 사용편의성 평가요소로 나눈 뒤 기술통계법을 통해 분석한 결과 착용 만족성과 네트워크, 형태성에 관한 사용편의성이 심각한 것으로 나타나 추가적인 연구가 필요하다 판단되었다. 또한 2차 설문 조사자를 대상으로 심층면접을 실시해 구체적인 불편함을 도출하고자 했다. 그 결과 모바일 VR 디바이스를 통한 VR 체험 시 발열 문제, 콘텐츠의 부족, 모바일 폰 결착의 번거로움, 트래킹 방식의 개선 등의 문제를 추가적으로 발견하였다. 앞선 연구들을 토대로 전문가 6명으로 이루어진 FGI를 통해 모바일 VR 디바이스에 대한 사용편의성 고려사항을 도출하고 그중 유의미한 항목을 추려 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 평가원칙을 도출했다. 도출한 평가원칙은 모바일 폰의 결착이 간단해야 하며, 장시간 사용에도 무리가 없어야 하며, 컨트롤러의 사용이 직관적이어야 하며, 사용에 있어 무겁지 않아야 한다. 등으로 총 26가지로 구성되어있다. 향후 이러한 요소들을 고려한 모바일 VR 디바이스에 관한 연구가 필요하다고 판단된다. 추가적으로 사용편의성 평가 도구에 관한 효용성을 분석하고, 그 효용도에 대한 유효성을 도출하기 위해 본 연구를 기반으로 대표 모델 집단을 선정하여 모델별 사용편의성에 대한 연구를 진행할 예정이다. 모바일 VR 디바이스의 사용편의성 평가원칙을 통해 기존 모바일 VR 디바이스의 사용편의성을 개선하고 발전시키는 기초자료로 활용되기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] Insiders (2017), 7 Business Opportunities Due to VR and AR Industry Injury, <https://platum.kr/archives/77302>
- [2] W. J.Chung & J. S. Jang. (2019). A study on Usability Evaluation Tool in Virtual Reality Platform. *Journal of The Korea Industrial design*, 13(1), 117-126.
- [3] Y. S., Heo & J. Y., Cho. (2019). Use of VR and AR in Interior Design and Architecture Education - Literature Review on Empirical Studies - *Journal of the Architectural Institute of Korea (AIK)*, 39(1).
- [4] Platum. (2020). "1 million cumulative members, 28,000 cumulative activities" Fripr 2020., <https://platum.kr/archives/155558>
- [5] K. G. Kim, Y. Han & H.e U. Lee. (2020). *A Case*

Study on Safety Measures for Users Experiencing the Virtual Reality - Focusing on Experiential Space for Immersive. Virtual Reality -. Journal of the Korea Institute of Spatial Design, 15(3), 161-168.

DOI : 10.35216/kisd.2020.15.3.161

- [6] J. Kim & J. Park. (2016), Use of Mini-maps for Detection and Visualization of Surrounding Risk Factors of Mobile Virtual Reality. *Journal of The Korea Computer Graphics Society, 22(5), 49-56.*
- [7] I N. Yoon (2021). A Study on UI design based on user's experience for VR sport screen, *Journal of the Korea Hanyang University, Seoule*
- [8] J. Y. Jo & J. S. Jang. (2019). A study on Usability of VR Device PUI (Physical User Interface) Design. *Journal of The Korea Integrated Design Reaserch, 18(1), 161-184.*
- [9] H. W. Lim & D. S. Chung. (2016). Study on Bed head unit Sight perception properties on Cognitive psychology perspective : Based on the difference between Professional and Non-professional medical staff. *Journal of The Korea Study on Basic Formology, 17(74), 2.*
- [10] H. M. Kim & B. Y. Kim (2013), UX/UI design proposal for better open educational contents platform design through usability test -focused on Khan Academy-, *Journal of The Korea Society of Design Convergence, 12(5), 189-204.*
- [11] T. S. Shin & D. S. Chung. (2017), A Study on Usability of Rehabilitation Medical Equipment ; Focused on Stationary Training Equipment, *Journal of The Korea Industrial design, 11(1), 85-93.*
- [12] Y. C. Kwon & K. B. Kim. (2015), A Study on Usability of Unmanned Checkout According to Characteristics of Composition Elements, *Journal of The Korea Digital Design Research, 15(2), 637-648.*
- [13] J. H. Baek. (2000), Study on optimal design of car gear concerned on usability. *Journal of the Korea Ajou University, Seoule.*
- [14] J. Y. Jo, W. S. Nam. & J. S. Jang. (2020), A Study on the Ease of Use of Open Source-based Knitting Machine User Interface Design, *Journal of the Korea Convergence Society, 11(3), 187-194.*
- [15] C. Yang. (2013), A Study on POS Checkout Design on the Usability Point of View —Focused on the Chinese Supermarket— , *Journal of the Korea Kookmin University, Seoule.*

[16] H. S. Jang. (2021), A Study on the Usability of Online Craft Learning Platform. *Journal of the Korea Kookmin University, Seoule.*

서 지 영(Ji-Young Seo)

[학생회원]



- 2020년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 테크노 디자인전문대학원 제품이노베이션디자인 학과 석사과정
- 관심분야 : 3D프린팅, 제품디자인, 플랫폼디자인, UX/UI 디자인
- E-Mail : sjyqaz@naver.com

장 중 식(Jung-Sik Jang)

[정회원]



- 1998년 3월 ~ 현재 : 국민대학교 조형 대학 공업디자인학과 교수
- 관심분야 : 3D 프린팅, 제품디자인, 니팅기
- E-Mail : kmjanggo@kookmin.ac.kr