

게임콘텐츠의 시청행위와 게임행위의 사용자 경험과 뇌파반응특성

장한진, 김시성, 노기영

한림대학교 대학원 인터랙션디자인

{ff7cloud5, lib_ss}@naver.com, gnoh@hallym.ac.kr

An Experiment of User Experience and Neurophysiological Patterns
during Watching and Playing a Video Game

Han-Jin Jang, Si-Sung Kim, Ghee-Young Noh

Dept. of Interaction Design, Graduate School, Hallym University

요 약

실재감, 몰입, 각성은 비디오가 제공하는 흥미로운 사용자 경험이다. 사용자들은 개인의 관심에 응해줄 수 있는 미디어에 대한 요구가 강해지고 있다. 본 연구는 이러한 사용자의 요구를 바탕으로 설문조사방법과 뇌파측정을 결합하여 비디오 시청과 게임을 비교한 연구이다. 연구결과, 비디오 게임이 비디오 시청에 비해 실재감, 몰입, 각성이 높은 수준으로 확인되었으며, 몰입의 상태와 관련이 있다고 알려진 뇌파 역시 높은 수준으로 확인되었다. 마지막으로 게임몰입에 영향을 주는 요인으로 실재감, 각성, 뇌파(α , β , δ)변인이 영향을 주는 것으로 확인되었다. 이 연구는 자기보고와 더불어 뇌파측정을 통해 실증적으로 분석하고 관련분야의 이론적, 방법론적 발전에 기여하고자 하였다.

ABSTRACT

Presence, flow, and arousal are interesting user experiences provided by video and people's demand for media which responds to personal interest is getting strong. This research compares video watching and game play by conducting a survey and measuring brain wave to find out the difference of those user experiences in the two media. As a result, all the three user experiences were proved to be significantly higher in game play than video watching. And those EEG frequencies which are known to be related to the state of flow were also measured higher scalp distribution of the game play group. Finally, presence, arousal, and EEG(α , β , δ) were found to have influence on the flow state in game play. This research is intended to prove above relations by experiment and make a contribution to the theoretical and methodological improvement in the related area.

Keywords : Presence, Flow, Arousal, EEG

Received: Jan. 05, 2015 Revised: Mar. 10, 2015

Accepted: Mar. 26, 2015

Corresponding Author: Ghee-Young Noh (Hallym University)

E-mail: gnoh@hallym.ac.kr

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

© The Korea Game Society. All rights reserved. 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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 문제의 제기

텔레비전 앞에 앉아 여가 시간을 소비하던 사람들은 이제 컴퓨터 앞에 앉아 비디오 게임을 하면서 스트레스를 해소하고, 즐기는 문화 현상이 주류를 이루게 되었다. 매체의 영향에 따라 사람들은 수용자에서 참여자로 변하였고, 미디어 안에서 상호작용하는 활동을 하게 되었다. 우리는 비디오 게임을 하면서 신체적으로는 조작도구를 이용한 조작 행위를 하고, 정신적으로는 게임안의 상황을 통제하는 지각 과정을 통해 상호작용적인 처리 과정을 거쳐 게임 플레이를 진행해 나간다. 이러한 비디오 게임은 오랜 시간동안 기술에 발달에 따라 발전을 거듭해왔다. 초창기 비디오 게임이 단순한 도형이 화면에서 움직이며 한두 가지의 규칙(rule)이 구현되는 형태를 가졌다면, 현대의 비디오 게임은 실사와 유사한 가상공간의 그래픽·현실적인 물리효과와 유연한 인터페이스, 향상된 반응, 보다 사실적인 캐릭터, 유연한 동작 등 시스템의 발전으로 엄청나게 성장하였다. 비디오 게임은 이제 단순한 놀이를 뛰어넘어 스토리, 그래픽, 프로그래밍, 음악 등 다양한 분야가 결합하여 만들어지는 종합적이고 복잡한 미디어 콘텐츠의 속성을 가지고 있다고 할 수 있다. 이 새로운 기술들은 다양한 미디어에서 융합되어지고 있으며, 이러한 기술들은 인간의 새로운 감각 경험과 사고방식을 확장시키고 있다.

특히 비디오 게임은 인간이 두 눈을 가지고 현실을 입체로 보게 되는 현상을 디스플레이를 통해 구현한 기술이다. 이를 통해 사용자는 실재감을 느끼게 되며, 사용자가 현실에 중첩되어져 보이는 정보를 직관적으로 쉽게 얻을 수 있게 하여 몰입감을 높여주며, 게임을 경험하는데 있어 거부감을 적게 하고 이해를 용이하게 하여 어떠한 미디어보다도 강력한 상호작용을 느낄 수 있게 해준다.

이처럼 비디오 게임은 시각적인 측면과 상호작용이라는 기술이 강점이기 때문에 두 기술이 융합되어지면 한층 강화된 실재감과 강력한 몰입감을 사용자는 경험 할 수 있을 것이다. 그리고 이와 같

은 사실은 비디오 게임을 경험한 사용자 중에 스트레스를 해소하거나(82.0%), 몰입을 경험했다(77.3%)는 사용자의 응답 비율이 높게 나타났다[1]. 그렇지만 게임이 첨단기술의 집약체이자 경제적 가능성이 높은 분야로 평가되는 반면에, 다른 한편으로는 사회의 많은 병리적 현상의 원인으로 주목되는 모순적인 평가의 대상이었다[2].

게임에 대한 연구는 게임 산업이 확장되던 90년대 후반의 초기 게임 산업 시기부터 주로 게임의 폭력성에 대한 연구가 주를 이뤘다. 이러한 연구들은 게임을 통한 정서적 경험이 폭력성과 쾌락에 치중되어 있었으며, 게임으로 인해 사회일탈적인 행동이 일어난다는 것을 주요 요지로 삼고 있다[3]. 이들 분야의 연구는 비디오 게임의 특성상 중요한 부분이지만, 비디오 게임의 부정적인 측면에만 치우쳐있는 연구이다. 그렇기 때문에 이러한 과도한 게임 이용에 따른 문제에 대해 게임사용을 규제해야 한다는 주장이 제기되어 왔으며 현재까지도 논쟁이 되고 있다. 반면, 노기영(2012)은 디지털 매체의 주요한 예로서 디지털 게임을 이야기하고 있다. 그는 디지털 게임은 컴퓨터를 매개로 인간에게 즐거움을 제공하기 위해 구성된 가상적인 놀이라고 보고 몰입 경험의 전형적인 형태가 바로게임 이용 상황에서 발생한다고 보고 있다[4].

물론 게임은 어떻게 즐기느냐에 따라 부정적인 기능들이 나타나는 것은 사실이지만 이제는 다른 시각으로 바라보는 객관적인 연구가 필요하다. 이에 따라 본 연구에서는 게임 몰입에 영향을 미치는 신경생리학적 변화에 대하여 자기 보고와 더불어 뇌전도(electroencephalography)를 측정하여 좀더 실제적으로 측정하고자 하였다. 구체적으로 일반적인 비디오 게임에서의 실재감, 각성, 몰입을 자기보고식 설문과 함께 신경생리학적 반응의 측정을 통해 실증적으로 분석하고 관련 분야의 이론적, 방법론적 발전에 기여하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 비디오 게임의 사용자 경험

뉴미디어 매체 이용자들의 다양한 욕구를 충족시키기 위한 기술은 끊임없이 진화하고 있다. 이러한 기술의 진화는 다양한 여가활동을 할 수 있게 해주었다. 그 중에서도 특히 과거에 미디어를 일반적으로 받아들일 수밖에 없던 환경을 이제는 서로 상호작용하며 받아들일 수 있게 변화 시켰고, 그로 인해 상호작용의 대표적인 매체인 게임이 우리에게 문화로 자리 잡는 결과를 가져오게 되었다.

물론 현재의 미디어 시청행위의 경우 다양한 플랫폼과 융합하여 수동적으로 이용하던 이용방식에서 벗어나 사용자에게 능동적인 선택과 참여, 동시이용, 개인이용 등 자신이 원하는 시청방법을 선택할 수 있게 발전되었다. 이렇듯 현재의 일반적인 시청행위에도 상호작용이라는 경험적 요소를 녹이고는 있지만 게임에서의 상호작용만큼 영향력은 크지 않은 것이 사실이다. 특히, 게임에서의 체험은 일반적인 시청에서의 체험과는 다르게 가상 실제의 경험을 가져오며, 게임과의 상호작용으로 학습능력을 향상시키고, 공간 표현력을 발전시키는데 효과가 있다는 연구들도 보고되고 있다[5,6].

터클(Turkle, 1996)은 비디오 게임을 통해서 그동안 일상생활에서 느끼지 못했던 성취감 등을 맛볼 수 있지만, 한편으로는 좌절감과 우울감을 느낄 수도 있다는 것이다[7]. 하지만 이러한 연구들은 주로 부정적인 측면에만 집중된 연구이며, 단순 반복적인 비디오 게임을 근거로 진행한 연구들이다. 그리고 시대적으로도 오래된 연구들이고 현재와 비교해봤을 때, 너무도 괴리감이 있는 연구결과들이다. 현재의 비디오 게임들은 복합적으로 구성되어 있고 사용자의 지속적 이용을 유도하면서 재미와 실제감뿐만 아니라 몰입과 각성을 이끌어내고 상당한 수준의 지적 능력을 요구하는 게임으로 변모하여 사용자로 하여금 적극적인 참여를 높여 결국 정체성 형성에 긍정적 영향을 주고 있다.

한 예로, 한 실험에서 영상의 재현 방식의 차이

에 따라 시청 후 실제감과 각성의 변화를 관찰하였는데, 실험결과 삼차원 입체 영상을 본 참가자는 이차원 영상으로 시청한 참가자에 비해 영상의 실제감과 각성이 더 높게 지각되는 것으로 나타났다[8]. 그리고 게임이 몰입 경험을 유지하고 만드는 환상의 특성을 가지고 있었으며, 특히 비디오 게임에서의 몰입 경험은 게임 내에서 자신의 능력과 게임 임무가 결합될 때 일어날 수 있다고 보고되고 있다[9].

2.2 실재감

일반적으로 게임 이용자는 게임이 제공하는 높은 현실감이나 사실성으로 인해 게임의 내용에 몰입하고 현실의 경험처럼 반응한다. 그 이유는 이러한 미디어를 통한 감각의 지각과 인지과정은 신체 감각 기관을 통한 지각 과정과 같은 원리로 작동하기 때문이다[10]. 이러한 현실경험에 가까운 반응, 즉 자신이 미디어를 경험하고 있음에도 그 사실을 지각하지 못하고 어느 순간에 미디어의 존재를 잊어버리는 심리적 상태를 실재감(presence)이라 한다.

게임은 이용자에게 실재감 경험을 제공하는 미디어이다. 디지털 기술의 발전은 갈수록 증가하는 게임 미디어의 멀티미디어적 복합감각의 제공과 뛰어난 내용의 완성도를 통해 이용자에게 보다 높은 현실감과 사실성을 제공하고 있다. 그리고 게임은 이용자 개인이 자신만의 게임기를 소유하고 있으며 자신의 필요와 요구에 의해 선택적인 이용이 가능하다는 점에서 개인화된 미디어이다. 그런 점에서 쉽게 접근 가능한 게임의 편재성은 게임을 통한 실재감 경험의 일상화를 가져오고 있다. 비디오 게임 이용자들은 자신이 원하는 시간과 장소에서 자신의 필요에 따라 게임에 집중하고 몰입함으로써 다양한 수준의 실재감을 경험하고 있는 것이다.

이처럼 게임 미디어의 이용 경험을 이용자의 주관적, 심리적 측면에 주목하여 효과적으로 설명할 수 있는 개념이 실재감이다. 이때 실재감의 원인이 되는 변인인 미디어형태 변인은 얼마만큼 감각적인 풍부성이나 생생함을 전달할 수 있느냐와 연관된다

[11]. 미디어를 이용하기 위해서 사용되는 감각기관의 수가 많고 시청각적인 자극이 크고 강하며 상호작용성이 높고 함께 미디어를 사용하는 사람들이 많을수록 실재감을 많이 느끼게 된다[12].

특히 비디오 게임에 있어서 실재감은 사실적인 그래픽이나 사운드, 촉감 반응, 다양한 시점의 제공, 자연스런 움직임 등 기술적 특성 등에 의해 경험되기도 한다. 더욱이 최근 비디오 게임 기술은 이전보다 더욱 생생하고, 사실적인 이미지를 구현하면서 직접 게임을 조작하여 체험할 수 있는 능동적인 이용방식을 추구한다. 이러한 게임은 일반적으로 제공받던 수동적인 시청방식을 이제는 사용자가 직접 조작하여 피드백을 받는 상호작용적인 능동적인 행위형태로 많은 실재감을 느끼게 해주고 있다.

2.3 몰입

모든 활동은 적절한 기술을 요구하는 도전을 가지고 있으며, 사람들은 그런 도전적인 활동이 자신의 기술 수준과 유사하다고 느낄 때 몰입하게 된다. 이러한 몰입상태는 게임에서 사용자가 즐거움을 경험하기 위해서라도 지속적인 유지가 중요하다. 올리버 그루(Oiver Grau)는 디지털 기술을 이용한 매체의 목표는 가능한 최고의 현존감, 즉 비록 가상적이긴 하지만 생생한 환경과 실시간 상호작용함으로써 점차 상승되는 실제 존재하는 것과 같은 인상을 주는 것이며, 이것이 바로 몰입의 경험이라고 말한다[13].

게임의 대한 몰입도는 그 게임이 성공하는데 있어서 중요한 요소 중 하나이다. 하지만 게임에서는 몰입도를 높이기 위해 개발자들의 직관이나 게임 디자이너들이 주로 사용하는 기법 등이 있다. 그렇지만 이러한 기법들은 개발자들의 직관이나 판단에 의존적이며, 과학적으로 증명된 것이 아니고 일반화되어 있지 않다. 머레이(Janet H. Murray)는 정교하게 가공된 환상의 세계로 들어가는 유쾌한 경험을 몰입이라고 설명하고 있다[14]. 몰입은 칙센트미하이(Csikszentmihalyi)에 의하여 시작되었으

며 사람들이 온 힘을 다 쏟는 행동을 할 때 느끼는 총체적인 감정 상태를 몰입이라고 한다[15]. 게임에서의 몰입은 사용자가 계속하여 게임을 진행할 수 있게 하는 중요한 요소이다.

특히 사람들은 몰입상태에 빠져 있을 때 흥미를 느끼고, 그 과정에서 다음에는 어떤 일들이 일어날 것인가에 대한 호기심을 갖게 되는데, 이는 미디어 이용행위에 의해 몰입의 형태가 다르게 나타나게 된다. 먼저 비디오를 시청할 때 시청자는 이미 영상미디어를 통한 의미전달에 상당히 익숙해진 상태이며, 정서적·심리적으로 동화되기 쉽기 때문에 잠재된 메시지를 끌어낼 수 있는 측면이 있다[16]. 반면 게임에서의 몰입은 도전과 기술이 일정 수준의 균형을 이루며, 본질적인 즐거움을 수반하고, 내재적 보상을 느끼게 되어[17], 사용자에게 몰입 경험이 더 높게 나타난다는 것이다.

2.4 각성

각성(arousal)이란 일반적으로 얼마나 흥분했는가 하는 척도로 측정되며, 정서적 경험의 강도를 나타내는 개념이다. 각성은 일반적으로 두 가지 방식으로 측정되어 왔는데, 생리적 반응을 측정하는 방식과 연구참여자의 주관적 평가를 통해 측정하는 방식이다. 상당수의 연구에서 생리적 각성의 정도와 자기보고(self-report)를 통해 측정된 주관적 각성의 정도는 높은 상관관계를 가진 것으로 보고되었다[18]. 하지만 생리적 각성의 측정은 자기보고식 주관적 각성이 보여주지 못하는 부분을 보완한다. 보통 심전도, 뇌전도, 심장박동률, 혈압, 안면근육의 긴장 정도를 이용해서 각성의 정도를 평가하는데, 가장 보편적이고 손쉬운 방법으로는 자극물에 노출된 후 자기기입식으로 각성에 대한 정도를 평가하는 방식도 활용되고 있다[19]. 또한, 비디오 게임 같은 미디어 등은 사용자들에게 각성을 일으키도록 디자인된 것으로 알려졌다[20]. 특히 최근 들어 고화질의 영상과 3D 기술의 발전이 사용자들에게 미치는 효과로서 각성에 대한 연구가 많이 발표되고 있다[21,22,23].

질만(Zillmann, 1991)은 텔레비전의 각성 효과를 분석하여, 정지된 이미지를 제공하는 미디어보다 움직이는 이미지를 제공하는 미디어에서 높은 각성 효과가 나타난다고 증명하였고[21], 히터(Heeter, 1995)는 미디어를 사용하는 동안 실제감을 많이 느낄수록 각성수준이 높아진다고 보고하였다[22]. 그렇지만 이러한 텔레비전 시청행위보다 직접게임을 할 때 오히려 더 높게 각성이 증가한다는 것을 입증한 연구들이 있다. 자극적이고 흥분적인 게임의 사실적 묘사 속에서 게임을 즐길 때 사용자의 경험에 관계없이 각성을 증가시킨다는 것이다[23]. 따라서 실제감을 더 느끼면서 그 곳을 직접 체험한다고 느낄 때 각성의 수준은 더 높아진다고 볼 수 있다. 그러므로 게임이 제공하는 가상환경은 어떠한 미디어보다 이용자의 심리적 각성을 유발한다고 볼 수 있다.

2.5 뇌파

몰입의 지표로 생각될 수 있는 하나는 뇌파를 들 수 있다. 뇌파는 1초미만의 짧은 자극에 대한 반응 변화도 측정할 수 있기 때문에 감성과 학 분야에서 시각, 청각 및 후각에 기반을 둔 감성 반응과 인지처리 연구에 많이 이용되고 있다[24]. 특히, 감각기관인 눈을 통해 후두엽에 도달한 시각정보들은 전두엽, 두정엽 회로 혹은 감정 기억의 뇌인 변연계의 조절로 편집된다. 즉 우리의 감각기관으로 들어온 수많은 정보 중에 자신에게 중요한 것만을 선택해서 몰입하도록 하는 것이다. 이러한 몰입은 뇌파와 관련된 연구에서 몰입의 지표로 주로 α 파와 β 파라는 뇌파의 변화를 뇌전도라는 방법을 통해 측정함으로써 나타낸다. 뇌파는 일반적으로 주파수 대역에 따라 δ 파(0.2~4Hz), θ 파(4~8Hz), α 파(8~13Hz), β 파(13~30Hz), γ 파(30~50Hz)로 나누어지며, 그동안 몰입의 지표를 측정하는 것은 주로 전체 두뇌 영역에서의 α 파 영역의 감소와 β 파 영역의 증가를 통해 측정해왔다. 스미스와 제빈스[25]의 연구에서도 TV광고에 대한 몰입이 증가하면 전두엽 및 후두엽의 α 파의 영역이 감소하는

것을 검증하였다. 이는 다시 말해 α 파와 몰입이 역상관관계에 있어 α 파 영역의 감소가 곧 몰입의 증가로 이어진다는 것을 의미한다. β 파는 뇌의 각성 상태나 몰입이 높아질 때 나타나는 파형이다. 최근에는 영상물을 시청 할 때, α 파의 영역이 감소하면 상대적으로 β 파의 영역이 증가하여 α 파와 β 파가 역상관관계를 보인다는 연구들이 보고되고 있으며 [26], 이들의 연구는 연구참여자가 능동적인 인지적 반응을 보일 경우 β 파의 영역이 크게 증가하고 있음을 시사하고 있다. 즉, 수용자가 매체에 대해 몰입하고 능동적인 반응이 증가할수록 β 파의 영역이 증가한다는 것이다. 즉, 우리가 영상물을 보는 행위는 결국 뇌에서 이뤄지는 인지과정이며 수많은 자료들의 올바른 해석과 설명을 역동적으로 추구하는 뇌의 수많은 능동적 과정이라 할 수 있다[27]. 다시 말해 우리는 눈이 아닌 뇌로 보고 있는 것이며, 뇌중에서도 여러 부위의 뇌를 함께 사용하며 보고 있는 것이다. 이러한 사실들을 종합하여 본 연구에서는 게임을 할 때 사용자의 몰입이 높아지면 β 파라는 활동적인 뇌파가 더 강하게 나타날 것으로 예상하고 실험을 통해 살펴보기로 하였다.

3. 연구문제

본 연구는 비디오 게임의 중요한 영향요인으로 검증된 심리학적 변인인 실제감, 몰입, 각성이 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위에서 어떠한 영향을 미치는지 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H1 : 비디오 게임콘텐츠의 게임행위는 시청행위보다 높은 수준의 실제감을 나타낼 것이다.
- H2 : 비디오 게임콘텐츠의 게임행위는 시청행위보다 높은 수준의 몰입을 나타낼 것이다.
- H3 : 비디오 게임콘텐츠의 게임행위는 시청행위보다 높은 수준의 각성을 나타낼 것이다.

또한 비디오 게임행위의 사용자경험에 대한 자기보고식 측정과 함께 생리학적 뇌파측정을 토대로

다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제 1: 비디오 게임의 게임행위와 시청행위 과정에서 뇌파반응은 어떠한 차이를 보이는가?

연구문제 2: 게이머의 사용자경험 및 뇌파반응은 게임몰입에 어떠한 영향을 미치는가?

4. 연구방법

4.1 연구설계

본 연구는 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위간의 차이를 검증하기 위해 플레이테스트(playtest) 방법론을 채택하였다. 플레이테스트 방법은 전통적인 과학적 설문조사방법과 통제실험실 환경을 결합함으로써 실험참여자들의 게임인식에 대한 체계적이고 양적인 정보를 수집하도록 하는 방법론이다. 플레이테스트는 사용성 테스트와는 달리 과학적 방법을 사용해서 체계적 방식으로 특정 게임에 대한 경험과 인식에 관한 정보를 제공할 수 있다. 실험설계는 동일집단을 여러 번 측정하여 실험처치의 차이를 효과적으로 검증할 수 있는 반복측정설계방식을 사용하였다. 실험참여자들은 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위를 진행한 후 실험측정 및 뇌파측정으로 수집된 데이터를 분석하였다. 연구문제와 가설을 검증하기 위해 본 연구에서는 SPSS 19.0을 이용하여 대응표본 평균값의 차이와 회귀분석을 통하여 효과를 분석하였다.

4.2 실험대상

본 연구는 강원도에 소재한 대학교 학생들을 대상으로 디지털 게임 실험실에서 진행되었으며, 여학생 40명, 남학생 40명 등 80명의 학생의 지원신청을 받아 2014년 9월 29일부터 10월 11일까지 실시하였다.

4.3 실험방법

실험은 연구자 1명과 보조연구원 2명으로 진행되었으며 2대의 컴퓨터와 마우스, 키보드, LG Xcanvas Display 42인치 모니터, SONY MDR-NC31EM 이어폰을 사용하였다. 비디오 시청과 게임에 사용된 소프트웨어는 밸브에서 2009년에 개발된 레프트4데드2(Left 4 Dead2)로 선정하였다. 레프트4데드2는 액션FPS장르의 게임이다. 레프트4데드2는 다른 FPS장르의 게임들과 유사한 키조작과 화면을 제공하고 있다. 그리하여 실험참여자들은 FPS의 게임을 경험해본 사람으로 사전에 지원신청을 받아 본 실험을 진행하였다. 실험참여자들은 실험실 입실 후 사전설문을 작성하였는데, 사전설문은 실험을 시작하기 전에 실험실 외부에 설치된 장소에서 실험절차와 주의해야 할 사항들에 대해 안내를 받고 순서대로 설문지를 작성하였다. 사전설문 작성 후에 뇌파측정을 위한 전극을 붙인 뒤 한 사람씩 독립적으로 조용한 클래식 음악을 들으며, 안정된 상태에서의 배경뇌파를 90초간 측정하였다. 이후 비디오 시청과 게임을 수행하면서 뇌파측정을 동시에 진행하고 각 실험이 종료되면 10분간 휴식을 취한 후 본 설문문에 답하는 사전사후 실험설계의 모형을 따라 진행되었다. 비디오 게임콘텐츠의 시청행위의 경우 게임의 난이도는 보통으로 하고 게임을 플레이하여 해당미션을 완료하는데 까지 걸린 시간 15분을 녹화한 영상을 제공하였고, 게임행위의 경우 시청행위와 동일한 미션 및 난이도로 15분간 직접 플레이하게 하였다. 이러한 이유는 FPS게임의 경험이 적은 사용자를 대상으로 파일럿 테스트를 진행하였는데 그들에게 간단한 키조작과 게임에 대해 사전에 설명해주고 게임의 미션을 완료한 시간이 평균 15분이었다. 이러한 파일럿 테스트를 통해서 15분이라는 시간을 정하여 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위에 시간적인 비중을 적절하게 제공하고자 하였다. 이 과정 중에 뇌파측정을 진행하였고, 각각의 실험처리 후 설문에 응답하는 방식으로 수행되었다.

뇌파측정은 국제전극배치법(international 10/20

electrode system)에 의해 차례로 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, O1, O2 총 8부위에 차례로 측정전극을 부착하였으며, 이 8영역에서 측정된 뇌파신호를 1초에 512Hz주파수샘플링, 0.5~50Hz의 통과필터로 필터링하고 컴퓨터에 아스키 코드로 저장하여 실험의 데이터로 활용하였다. 반복측정 실험설계에서 발생할 수 있는 독립변인의 처치에 대한 순차효과(sequence effect)를 통제하기 위해 교차균형화(cross-balancing)방식에 따라 실험대상자 40명은 비디오 시청을 한 후, 안정된 상태에서의 배경 뇌파를 측정했던 방법과 마찬가지로 조용한 클래식 음악을 들으며, 10분간 휴식을 취한 뒤 게임을 실시하였다.

뇌파측정을 하는 동안 눈동자를 움직이거나 손이나 발, 몸을 움직여 나타날 수 있는 잡파를 줄이기 위해 가급적 바른 자세로 앉아 있기를 미리 당부하였다. 먼저 피험자들을 편안한 의자에 앉힌 다음, 두피에 전극이 부착이 되면 눈을 감고 연구자의 안내에 따르도록 지시하였으며, 뇌파측정의 신뢰성을 높이기 위해 편안한 상태에서 제시된 시각자극에 몰입 할 수 있도록 유도해 주었으며, 잦은 눈 깜빡임이나 몸을 흔드는 행위에 대해서는 사전에 설명을 통해 최소화 하였다. 실험 소개단계에서는 실험을 하게 된 목적과 게임에 대한 설명, 게임 플레이 주의사항을 공지사항의 형태로 제시하였다. 뇌파 측정은 전극부착 및 실험소개, 배경뇌파 측정, 비디오 시청, 게임 플레이, 뇌파측정, 설문작성 및 휴식, 게임플레이 및 뇌파측정, 설문작성, 전극제거의 순서로 진행되었으며 실험대상자 한 명 당 70분정도 소요되었다. 실험 이후 실험 대상자간의 실험정보에 대한 이야기를 최대한 통제하여 실험의 내적타당도를 저해할 수 있는 평가에 대한 우려현상이나 실험자들의 의도적 반응(demand characteristics) 특성 등을 최소화하고자 하였다.

4.4 주요변인의 정의

4.4.1 실재감

실재감 척도는 장한진과 노기영(2013)의 실재감 척도를 연구에 맞게 재구성 하였으며[11], 측정문항은 ‘영상효과와 음향효과가 현장감이 있었다’, ‘그래픽과 사운드의 효과가 서로 잘 어울렸다’, ‘음향효과가 비디오 게임콘텐츠에 영향을 주었다’, ‘음향효과와 배경음악이 적절하였다’, ‘영상효과와 음향효과는 화면 속 장면에 잘 부합하였다’이다. 각 항목은 5점 척도로 응답하였으며, 비디오 게임콘텐츠의 시청행위 신뢰도는 $\alpha=.833$ 이고, 게임행위는 신뢰도 $\alpha=.960$ 이었다.

4.4.2 몰입

몰입 척도는 잭슨과 마쉬(Jackson & Marsh, 1996)에서 사용된 척도를 바탕으로 재구성하였으며 [28], 리커트 5점 척도를 이용해 측정하였다. 측정 문항은 ‘나는 ~을 하는 동안 완전히 몰입하였다’, ‘나는 ~을 하는 동안 주의집중 하였다’, ‘나는 ~을 하는 동안 집중하기 쉬웠다’, ‘나는 ~을 하는 동안 완전히 집중하였다’, ‘나는 ~을 하는 동안 완전히 빠져들었다’의 5개의 문항이 사용되었다. ‘~’는 비디오 게임콘텐츠의 게임행위 또는 시청행위를 뜻하며, 각각의 실험처리 후 설문에 응답할 때, 각 실험과 관련된 문항이 사용되었다. 시청행위의 신뢰도 $\alpha=.873$ 이고, 게임행위의 신뢰도 $\alpha=.945$ 였다.

4.4.3 각성

각성 척도는 기존문헌에서 사용된 척도들을 재구성하여 사용하였다[29]. 긍정적인 상태를 나타내는 형용사 5를 이용해 측정하였으며, ‘활동적인’, ‘원기왕성한’, ‘힘찬’, ‘열정적인’, ‘신난’으로 구성되었다. 각 항목은 5점 척도로 응답하게 하였으며, 시청행위의 신뢰도 $\alpha=.878$ 이고, 게임행위의 신뢰도 $\alpha=.892$ 였다.

4.4.4 뇌파측정

뇌파는 사고중추와 시각중추의 좌, 우를 각각 측정하였다. 뇌파를 측정하는 채널이 늘어날수록 데이터의 양과 정보처리 시간도 늘어나서 측정이 힘들어지기 때문에 국제전극배치법에 의해 총 8부위에 차례로 측정전극을 부착하여 측정된 뇌파신호를 실험의 데이터로 활용하였다. 먼저 α 파는 총 15분간 2번의 측정을 통해 데이터를 수집하였다. 먼저 시청행위를 15분 했을 때 측정된 α 파, β 파, δ 파와 게임행위를 15분 했을 때 측정된 α 파, β 파, δ 파를 Laxtha의 WEEG-32 장비를 활용하여 측정하였다. 뇌파신호는 짜글짜글 아래위로 움직이는 진동형태로 0~50Hz 영역의 빠르기를 가진 신호형태이다. 이러한 신호형태를 Telescan이라는 소프트웨어를 사용하여 Spectrum Analysis하여 전체 영역에 대한 해당영역(α 파, β 파, δ 파)의 영역을 band to band Power 방식으로 원자료(raw data)로 추출하여 분석하였다. α 파의 주파수대인 Frequency는 Low 10.5Hz로 설정하고 High 13Hz으로 설정하여 α 파를 추출하였다. 측정된 α 파는 1초에 1개씩 비디오 게임 15분의 데이터 900개와 비디오 시청 15분의 데이터 900개가 저장되었다. Sampling Frequency를 512Hz으로 설정했으므로 900개의 샘플은 900x512의 수치와 동일하다. 이렇게 측정된 α 파는 txt파일로 변환하여 엑셀에 코딩을 하고, 게임행위와 시청행위의 α 파 평균값을 산출한 후 SPSS 19.0으로 분석하였다. 측정 시 기준전극은 귀의 오른쪽 귓볼 뒤에 부착하였으며, 접지전극은 귀의 왼쪽 귓볼 뒤의 부위에서 측정하였다. 뇌파측정 시 사용한 장비는 Laxtha의 WEEG-32 장비를 사용하였으며, Sampling Frequency는 512Hz로 설정하여 측정하였다. 뇌파측정은 TeleScan을 이용하여 뇌파신호를 컴퓨터로 전송받고, 획득한 뇌파신호를 아스키코드로 추출하고 엑셀파일로 변환하여 데이터화 하였다.

5. 연구결과

5.1 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위의 사용자경험에 대한 대응표본 차이검증

가설 1은 비디오 게임콘텐츠의 게임행위가 시청행위보다 실제감이 더 높을 것이라고 설정되었다. 이를 분석하기 위해 대응표본 t -test를 실시하였다[Table 1]. 분석결과 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위의 실제감의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다($t(79)=3.997, p<.01$). 이는 게임행위가 시청행위보다 높은 현실감이나 사실성으로 인해 게임의 내용에 몰입하여 현실의 경험처럼 반응한다고 해석할 수 있다. 가설 2는 비디오 게임콘텐츠의 게임행위가 시청행위보다 몰입이 더 높을 것이라고 설정되었다. 분석결과 게임행위와 시청행위에서의 몰입의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다($t(79)=6.136, p<.01$). 또한 비디오 게임콘텐츠의 게임행위가 시청행위보다 각성이 더 높을 것이라고 설정된 가설 3도 지지되었다($t(79)=3.558, p<.01$). 이러한 결과들은 게임행위가 시청행위보다 정서적 경험이 더 높게 나타난다는 기존의 연구들과 일치하는 결과를 보였다.

[Table 1] Paired-Sample T-test of User Experience Difference Between 3D Game and Video

Variable	Group	N	M	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Presence	Game	80	3.073	.731	3.997	.000
	Video	80	2.783	.640		
Flow	Game	80	2.758	.907	6.136	.000
	Video	80	2.294	.767		
Arousal	Game	80	9.340	7.499	3.558	.001
	Video	80	6.776	2.685		

5.2 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위의 뇌파영역에 대한 대응표본 차이검증

연구문제 1은 비디오 게임의 게임행위와 시청행위과정에서 발생한 뇌파의 영역은 어떠한 차이를 보이는가로 설정하였다. 먼저 α 파의 영역의 차이를 분석하기 위해 비디오 게임의 게임행위와 시청행위과정에서 측정된 α 파 수치의 평균값에 대한 대응표본 t -test를 통해 검증하였다[Table 2]. 대응표본 t -test검증 결과 게임행위에서 발생한 α 파는 시청행위에서 발생한 α 파보다 영역이 높게 나타났고 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다($t(79)=12.346, p<.01$).

다음으로 α 파 측정과 동일한 방식으로 산출된 β 파 수치의 평균값에 대한 대응표본 t -test를 검증한 결과 비디오 게임콘텐츠의 게임행위가 시청행위에 비해 높은 영역을 보이는 것으로 나타났다($t(79)=4.160, p<.01$).

마지막으로 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위에서 발생한 δ 파 역시 α 파 측정과 동일한 방식으로 산출하고, δ 파 수치의 평균값에 대한 대응표본 t -test를 통해 검증한 결과 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위간에는 유의미한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다($t(79)=.399, ns$).

[Table 2] Paired-Sample T-test of EEG Difference Between 3D Game and Video

Variable	Group	N	M	SD	t	p
α	Game	80	.028	.023	12.346	.000
	Video	80	.002	.017		
β	Game	80	3.763	.801	4.160	.000
	Video	80	3.410	.663		
δ	Game	80	-6.483	11.979	.399	.691
	Video	80	-6.898	9.409		

5.3 사용자 경험 및 뇌파 변화가 게임몰입에 미치는 영향

[Table 3] Regression Analysis of User Experience

Variable	B	t	p	$R^2=.441$ $F(5, 74)=14.820$ $p<.05$
Presence	.201	2.086	.040	
Arousal	.408	4.446	.000	
α	-.283	-3.033	.003	
β	.203	2.144	.035	
δ	-.192	-2.105	.039	

연구문제 2는 게임이용자의 사용자경험 및 뇌파는 게임몰입에 어떠한 영향을 미치는가로 설정하였다. 연구결과, 게임몰입에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 요인에는 사용자 경험 중 실재감이 $B=.201(p<.05)$ 으로 정적 영향관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 게임에서 느껴지는 현실감이나 사실성으로 인해 게임의 내용에 몰입하여 현실의 경험처럼 느낀다고 해석할 수 있다. 또한 각성요인도 $B=.408(p<.01)$ 으로 정적 영향관계를 가지는 것으로 나타났다. 마찬가지로 β 파도 $B=.203(p<.05)$ 으로 게임몰입에 정적인 영향관계를 가지는 것으로 나타났다. 반면에 α 파와 δ 파는 게임몰입에 부적인 영향관계를 가지는 것으로 나타났다($B=-.283, p<.01, B=-.192, p<.05$). 이러한 결과는 그동안 몰입상태에 대한 기존의 뇌파연구와 비슷한 맥락을 보이는 결과이다. 즉, 게임에서의 몰입도 실재감과 각성의 정도와 대뇌 반구의 특정 주파수 뇌파영역의 정도가 높고 낮은 경우에 발생하는 현상이 확인되었다. 상세히 말하자면 기존 몰입 연구에서 처럼 게임에서의 몰입현상도 β 파의 영역이 증가하였고, α 파의 영역이 감소하는 현상이 확인되었다. 이러한 현상은 게임몰입과의 영향력 모델 설명계수 $R^2=.441$ 로 44.1%의 설명력을 가진다[Table 3].

6. 결론 및 논의

본 연구는 비디오 게임의 실재감, 각성, 몰입 효과를 검증하기 위하여 플레이테스트 방법론을

적용하여 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시청행위를 비교하여 효과를 분석하였다. 특히 전통적인 실험연구 방법에 뇌파측정을 방법론적으로 보완하여 비디오 게임의 사용경험과정에서의 생리학적 변화와 차이를 검증하고자 하였다.

첫째로, 게임행위와 시청행위에 대한 사용자들의 실제감의 차이를 검증하고자 했던 가설은 채택되었다. 비디오 게임을 게임행위와 시청행위형태로 사용자가 받아들일 때 사용자가 가상 공간 속에 있음을 지각하는 실제감이 게임행위에서 더 높게 나타난 것이다. 이는 게임행위를 통한 감각의 지각과 인지과정은 현실에서의 신체감각기관을 통한 지각과정과 같은 원리로 작동하기 때문이다[8]. 정리하자면, 게임행위는 자신이 원하는 시간과 장소에서 자신의 필요에 따라 게임에 집중하고 게임에서 제공되어지는 환경을 직접 조작함으로써 몰입하게 되어 다양한 수준의 실제감을 경험할 수 있다고 볼 수 있다.

둘째로 게임행위와 시청행위의 몰입에는 게임행위가 더 높은 것으로 나타났다. 같은 영상을 제공하는 상황에서 게임을 하는 경우가 오히려 몰입에 더 영향을 주는 것으로 확인된 것이다. 게임은 플레이어와 컴퓨터간의 상호작용성을 원활하게 해준다. 특히 이러한 게임과 같은 환경에서 사용자는 컴퓨터와의 상호작용을 통해 게임과 자유로이 피드백을 주고받고, 스스로 통제해 나가는 과정에서 즐거움을 느끼게 되어 몰입상황을 경험하게 된다. 이러한 사실은 게임에서 몰입이 더 높게 나타난다는 기존의 연구결과와 일치하는 결과를 보여주었다[30].

또 다른 사용자경험인 각성의 경우에도 게임행위가 더 높은 것으로 나타났다. 각성은 게임이나 오락과 같이 감성소구를 하는 디지털콘텐츠에서 매우 중요한 변인이며 경험의 정도를 표현하기도 한다[31]. 특히 비디오 게임 같은 콘텐츠는 사용자들에게 각성을 일으키도록 디자인되는 것이 일반적이어서 각성효과는 게임연구에서 핵심적인 요소이다.

다음으로 게임행위와 시청행위과정에서 발생

한 뇌파의 변화를 측정하여 분석한 결과 δ 파를 제외하고 안정성으로 해석되는 α 파가 게임행위에서 더 높은 영역을 나타냈다. 이러한 결과는 앞서 설명한 α 파와 몰입은 역상관관계라는 기존의 연구와 조금은 상이한 결과이기도 하다. 기존의 연구들은 α 파 영역의 감소와 β 파 영역의 증가가 몰입을 가져온다고 설명하고 있다. 이러한 결과들은 하나의 콘텐츠를 한 가지의 형태로 제공하여 얻은 결과들이다. 하지만 본 연구는 하나의 콘텐츠를 두 가지의 형태로 제공하여 진행한 연구이다. 그렇기에 각각의 실험을 두고 봤을 때 β 파 영역의 증가에 비해 α 파 영역은 모두 감소한 결과로 나타나고 있다. 단지, 게임행위와 시청행위를 비교했을 때, 게임행위에서 α 파의 영역이 조금 증가한 모습을 보일 뿐이며, 기존의 연구와 비교했을 때 모순된 결과라고 판단할 수는 없다. 따라서 시청행위보다 게임을 할 때 조금 더 안정적이며 몰입이 높아진다고 해석할 수 있다. 또한, 각성이나 몰입으로 해석되는 β 파의 경우도 비디오 게임을 하는 경우 β 파의 영역이 더 크게 나타나는 것으로 확인되었다. 즉, 비디오 게임콘텐츠의 게임행위가 시청행위에 비해 뇌의 활동이 활발하게 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다.

마지막으로 게임몰입에 영향을 미치는 변수로 실제감과 각성, α 파와 β 파, δ 파 모두 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면 α 파와 δ 파는 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 정리하자면, 게임몰입을 할 때 α 파와 δ 파의 영역은 감소하고 β 파의 영역이 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 게임행위가 시청행위에 비해 각성수준과 실제감이 높다는 실험연구결과들과 일치하며, 기존의 몰입과 관련한 뇌파연구의 결과와도 일치하는 측정결과라 할 수 있다[11]. 따라서 비디오 게임콘텐츠의 게임행위는 시청행위에 비해 흥분을 한다거나 각성상태가 더 높을 가능성이 있다는 점이 전통적인 설문조사와 뇌활동에서 확인할 수 있었다.

이 연구는 비디오 게임의 사용자 경험과 생리학적 변화를 비디오 게임콘텐츠의 게임행위와 시

청행위를 비교하여 관계를 검증하였다. 그렇지만 이 연구는 몇 가지의 한계를 가진다. 먼저 인간의 뇌활동과 사용자경험 변인간의 상관성을 체계적으로 규명하려 노력하였지만, 뇌활동과 사용자 경험변인간의 관계를 설명함에 있어 이를 규명할 수 있는 근거가 부족하다. 뿐만 아니라 향후 실재감이나 몰입, 각성과 같은 사용자 경험이 어느 정도의 수준에서 어떻게 게임의 수율을 최대화하는지도 연구되어야 할 과제이다. 또한 실재감이나 몰입과 같은 복합적인 개념을 좀 더 세분화하여 가설을 검증할 필요가 있다. 또한 게임몰입의 개념은 오랜 기간에 걸쳐 형성되고 유지된다. 하지만 본 연구에서는 단기간에서의 게임몰입을 측정하는 실험연구를 수행하였다. 향후 연구에서는 시간이 경과함에 따라 게임몰입이 어떻게 변화하는가를 측정할 수 있는 방법론을 보완해야 할 것이다. 그리고 시간 및 비용 문제로 인해, 사용된 표본들이 제한적이었다. 마지막으로 본 연구에서 시청행위의 경우 비디오 게임을 플레이하는 녹화 화면을 제공하였고, 게임행위의 경우 직접 게임을 하는 형태로 실험을 진행한 점이 한계로 지적된다. 이 같은 한계가 있음에도 불구하고 이렇게 콘텐츠를 제공한 이유는 과거 일방적으로 보내는 신호만을 수용하던 때와는 다르게 현재는 자신의 라이프스타일에 맞는 시청행위를 할 수 있고, 과거에 비해 개별적인 관심에 응해 줄 수 있는 정보에 대한 요구가 강해지고 있으며, 개인의 가치관과 취미의 변화로 오락성 등의 매력 있는 소프트웨어를 시청하고 싶어하기 때문이었다. 그렇기에 향후 연구에서는 조금 더 면밀한 변인간의 차이를 고려하여 실험과 설문조사가 진행되어야 할 것이다. 물론 이러한 사실을 극복하기 위한 노력으로 동일한 게임의 난이도와 스테이지를 구성하고 교차균형화방식을 사용하여 실험을 진행하는 등의 실험처치를 진행하였다. 하지만 이 같은 변수를 완전히 통제하는 데는 한계가 있었다. 그렇지만 본 연구는 이러한 한계들을 극복하고자 게임몰입에 영향을 미칠 수 있는 사용자 경험과 신경생리학적 변화에 대하여 자기 보고와 더불어

뇌과측정을 통해 실증적으로 분석하고 관련 분야의 이론적, 방법론적 발전에 기여하고자 하였다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government(NRF-2012-S1A3-A2033480).

REFERENCES

- [1] Korea Creative Content Agency, "Game Industry business Structure Analysis: on sales and financial analysis", 2014.
- [2] Dong-Sook Park. and Gyong-Ran Jeon, "A Study on the Computer Game Text : Narrativity vs. Interactivity". Korean Journal of Journalism & Communication Studies, Vol.45 No.3, 69-106, 2001.
- [3] Anderson, C.A. and Bushman, B.J, "Effects of violent video games on aggressive behavior, aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal, and prosocial behavior: a meta-analytic review of the scientific literature", Psychological Science, Vol.12, No.5, 353-359, 2001.
- [4] Gee-Young Noh, "An Extension of the Technology Acceptance Model in Health Video Game Environment: Using a Palytesting Method", Korean Journal of Broadcasting and Telecommunication Studies, Vol.26, No.5, 78-113, 2012.
- [5] Soon-Hyung Yi, and So-Eun Lee, "Video Game Experience and Children's Abilities of Self - Control and Visual Information Processing", Korean Association of Child Studies, Vol.18, No.2, pp. 105-120, 1997.
- [6] P. M. Greenfield, "Mind and Media: The Effect of Television, Videogames and Computers", Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1994.

- [7] S. Turkle, "Virtuality and its Discontents Searching for Community in Cyberspace", *The American Prospect*, Vol.24, pp. 50-57, 1996.
- [8] Hyo-Sun Kim, and Ji-Young Kwon, and Sang-min Lee, and Kwang-Hee Han, "Effect of Sexual Contents on Presence, Arousal, and Sexual Attitude in 3D TV", *The Korea Contents Society*, Vol.13, No.2, pp. 198-210, 2013.
- [9] J.L. Sherry, "Flow and media enjoyment", *Communication Theory*, Vol.14, No.4, pp. 328 - 347, 2004.
- [10] Lee, K.M, "Why presence occurs: Evolutionary psychology, media equation, and presence", *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol.13, No.4, 494-505, 2004.
- [11] Han-Jin Jang. and Ghee-Young Noh, "An Experimental Study of Stereoscopic Image and Fatigue Effect for 3D Video Game: Linking Cerebral Physiologic Measure", *Journal of Korea Game Society*, Vol.13, No.3, 5-18, 2013.
- [12] Soo-young Lee, "Media Convergence and Audience Media Use Patterns", *Korean Journal of Broadcasting & Telecommunications Research*, No.58, 145-175, 2004.
- [13] Ji-Eun kwon, "A study on the Characteristics and Expression Methods of Digital Game Art, *journal of information process*, Vol.18, No. 4, 2011.
- [14] J. H. Murray, "Inventing the medium: principles of interaction design as a cultural practice", *The MIT Pres*, 2011.
- [15] M. Csikszentmihalyi, "Play and intrinsic rewards", *Journal of humanistic psychology*, 1975.
- [16] Jun-Seok Roh, "A study on the leisure satisfaction of the audience by uses and flow experience of media", *The graduate school of chung-ang university*, 2003.
- [17] Chung-Ku Kim, and Seung-Bae Park, and Kyu-Han Kim, "On the Role of Brand Attractiveness and Brand Identification as a Mediating Variables = The Effect of Marketing Activities, Social Interactivity, Flow on Online Game Loyalty and Word of Mouth", *Korea Marketing Review*, Vol.18, No.3, pp. 93-120, 2003.
- [18] Ravaja, N, "Contributions of psychophysiology to media research: Review and recommendations", *Media Psychology*, Vol.6, No.2, 193-235, 2004.
- [19] Gangadharbatla, H, "Gender, Arousal, and Presence as Predictors of Recall of Brands Placed in Video Games", In *Proceedings of the 2008 Conference of the American Academy of Advertising*. 2008.
- [20] Lombard, M. and Ditton, T, "At the heart of it all: The concept of presence", *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol.3, No.2. Retrieved August 20, 2013, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x/full>.
- [21] D. Zillmann, "Television viewing and physiological arousal", *Responding to the screen: Reception and reaction processes*, pp. 103-133, 1991.
- [22] C. Heeter, "Communication research on consumer VR", *Communication in the age of virtual reality*, pp. 191-218, 1995.
- [23] Eui-Jun Jeong, and Frank A. Biocca, and Min-Kyu Kim, "Realism Cues and Memory in Computer Games: Effects of Violence Cues on Arousal, Engagement, and Memory", *Korea game society*, Vol.11, No.4, pp. 127-142, 2011.
- [24] Kee-Taek Kham. and Hyung-Chul O. Li. and Seung-Hyun Lee, "The effect of viewing distance and the speed of motion-in-depth on visual fatigue", *The Korean Society For Emotion & Sensibility*, Vol.12, No.2, 169-180, 2009.
- [25] Smith, M.E. and Gevins, A, "Attention and Brain activity while watching television : components of viewer engagement", *Media Psychology*, Vol.6, No.3, 285-305, 2004.
- [26] Yong-Ho Kim. "A Stydy on the Lateral Specification of Human Brain Activity, Using Brain-wave Measurement(EEG)", *Korean Journal of Broadcasting and Telecommunication Studies*, Vol.20, No.31, 7-49, 2006.
- [27] Lefton, L. A, "Psychology, seventh edition", *Allyn and Bacon Press*, 72-95, 2000.

- [28] Jackson, S.A. and Marsh, H.W, “Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale”, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, Vol.18, 17-35, 1995.
- [29] Anderson, C.A. and Deuser, W.E. and DeNeve, K.M, “Hot temperatures, hostile affect, hostile cognition, and arousal: Tests of a general model of affective aggression”, *Personality and Social Psychology Bulletin*, Vol.21, No.5, 434-448, 1995.
- [30] Ghee-Young Noh, “An Extension of the Technology Acceptance Model in Health Video Game Environment : Using a Playtesting Method”, *Korean Journal of Broadcasting and Telecommunication Studies*, Vol.26, No.5, pp.78-113, 2012.
- [31] G. Mandler, “Memory, arousal, and mood: A theoretical integration”, *The handbook of emotion and memory: Research and theory*, pp. 93-110, 1992.



장 한 진(Jang, Han Jin)

한림대학교 언론정보학부 졸업
한림대학교 대학원 언론정보학 석사
한림대학교 대학원 인터랙션디자인 박사과정
한림대학교 헬스커뮤니케이션 연구소 연구원

관심분야 : 디지털게임, 인터랙션디자인, 소셜미디어



김 시 성(Kim, Si Sung)

한림대학교 언론정보학부 졸업
한림대학교 대학원 인터랙션디자인 석사과정
한림대학교 헬스커뮤니케이션 연구소 연구원

관심분야 : 게임기획, 인터랙션디자인, 게임그래픽



노 기 영(Noh, Ghee Young)

미시간주립대학교 Telecommunication Ph.D.
현재 한림대학교 BK21플러스 인터랙션디자인 사업단장
한림대학교 디지털게임 융합전공 주임교수
한림대학교 헬스커뮤니케이션 연구소장
게임콘텐츠등급분류위원

관심분야 : 디지털게임, 인터랙션디자인, 디지털콘텐츠정책
