

고령자의 인지 기능 증진을 위한 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 절차 탐색

정지연¹ · 박노일^{2*}¹홍익대학교 광고홍보학부 부교수^{2*}차의과학대학교 헬스케어융합학부 부교수

Exploring the Development Process of Gamification VR Content for Enhancing Cognitive Functions in the Elderly

JiYeon Jeong¹ · Nohil Park^{2*}¹Associate Professor, School of Advertising & Public Relations, Hongik University, Sejong 30100, Korea^{2*}Associate Professor, Division of Healthcare Science, CHA University, Pocheon 11160, Korea

[요약]

인간의 인지 기능을 개선할 수 있다는 관점에서 VR(Virtual Reality)을 활용한 서비스와 관련한 프로그램의 개발 수요가 늘어나는 추세이다. 특히 인지적·신체적 노화 시기의 고령자를 대상으로 한 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발에 관심이 증가하고 있다. 하지만 다양한 비게임적 맥락(non-game context)에 게임적인 요소를 반영하는 게이미피케이션 기반의 VR 콘텐츠 개발 절차에 관한 학술적인 논의가 부족한 실정이다. 본 연구는 고령자의 인지 기능 증진을 위한 VR 프로그램 개발에 있어서 단순한 게임 요소를 기계적으로 반영하는 것을 경계하면서, '고령자'의 '게임형 경험'이 '인지적 건강'에 기여하는 효과를 제고하기 위한 VR 콘텐츠 개발 과정을 체계화하였다. 구체적으로는 고령자의 인지 기능의 임상적 특성을 고려한 VR 콘텐츠 개발 과정에 반영해야 할 게이미피케이션 구성 요소와 절차를 다면적으로 제안하였다. 이 연구는 고령자, 게이미피케이션, 인지 기능 증진 변수 조합의 VR 콘텐츠를 인간 중심의 관점에서 체계적으로 개발하는 절차를 의과학 등 다학제적으로 제안한다는 데 의미가 있다.

[Abstract]

The demand for service-oriented program development utilizing Virtual Reality (VR) has witnessed substantial growth, with a focus on augmenting human cognitive functions. Specifically, there has been an increasing interest in the creation of gamification-based VR content tailored to the elderly population during the cognitive and physical aging stages. However, a dearth of academic discourse exists regarding the development process of gamification-based VR content that effectively integrates game elements into non-game contexts. This study aims to systematize the development process of VR content for enhancing cognitive functions in the elderly, while exercising caution against the mere mechanical incorporation of simplistic game elements. To enhance the effects of "game-type experiences" on the cognitive health of the elderly through VR content development, we propose a comprehensive set of gamification components and procedures that take into account the clinical characteristics of elderly cognitive function. The significance of this research lies in the systematic development of VR content that combines the domains of elderly care, gamification, and cognitive health from a human-centered perspective, drawing upon insights from diverse disciplines, including medical science.

색인어 : 고령자, 정신 건강, 가상 현실, 실감 미디어, VR, 게이미피케이션, 게임**Keyword** : Elderly, Mental Health, Virtual Reality, Immersive Media, VR, Gamification, Game<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.6.1243>

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.

Received 30 April 2023; Revised 17 May 2023

Accepted 01 June 2023

***Corresponding Author; Nohil Park**

Tel: +82-31-850-8972

E-mail: no1park@cha.ac.kr

I. 서론

고령 사회의 도래와 고령자의 인지 기능 저하에 따른 치매·우울 등 정신 건강 관리 문제가 대두하고 있다. 대한민국은 2020년 기준 세계 1위의 저출산 국가로 2045년이면 세계 1위의 초고령 국가로 전망된다. 실제 우리나라는 2017년에 이미 고령 사회로 진입하였다. 대한민국은 2025년에 전체 인구의 20.3%가 고령자인 초고령 사회에 진입하고, 2047년에는 전체 가구의 약 절반(49.6%)이 고령자 가구가 될 것으로 전망된다[1]. 성공적인 노화에 대해 관심이 많은 대부분의 고령 사회 국가는 인구의 상당수가 노화와 함께 발생하는 치매 등 정신질환 증가에 따른 의료비 부담과 사회적 돌봄 문제를 떠안고 있다[2]. 노화에 따른 인지 기능의 저하와 치매 발병은 인간의 자립성 상실(autonomy loss)을 유발하고 환자뿐만 아니라 돌봄 가족과 사회 전체에 심각한 부담을 가중한다[3]. 국내의 경우, 65세 이상의 노인 인구의 치매상병자수는 2010년 이후 9년간 3배 이상 늘어나 2019년 86만 명(11.2%)이었으며, 2030년에 136만 명, 2040년이면 220만 명이 넘을 것으로 예측되며, 국가적인 치매관리 비용도 16.5조 원에서 2040년이 되면 63.1조로 급증할 것으로 전망된다[4].

초고령 사회 전망과 함께 고령자의 인지적 정신 건강 증진을 위한 사전 관리와 디지털·가상 현실(VR) 기술의 활용성이 부각하고 있다. 통상 65세 이상의 고령자는 연령이 5세 증가할 때마다 치매질환을 경험할 확률이 두 배씩 증가한다[5]. 인간수명 연장이 인류의 성취이지만 성공적인 노화와 삶의 질에 대한 도전이기도 하다[6]. 고령자의 노화와 치매 질환 유병률을 고려하면 극단적이고 부정적인 전망이 지배적이지만, 인간의 생활환경 등 다양한 요인에 의해 고령자의 정신 건강(mental health) 문제를 사전에 관리할 수 있다[7]. 인간의 뇌는 유연하고, 변화할 수 있기 때문이다[8].

이러한 배경에서 노년기의 사후적 인지 손상 요인과 정신 질환 치료에 관한 연구들[9]뿐만 아니라, 사전예방 차원에서 인지적 정신 건강 문제를 다양한 디지털 기술을 활용하여 늦추거나 강화하는 연구들이 주목받고 있다[10]. 특히 인간의 경험을 인위적으로 가상의 공간에 재현하고 확장할 수 있는 가상 현실(VR: Virtual Reality) 기술을 인간의 정신 건강 문제 해결에 응용할 수 있다는 관점에서 보건 실무현장과 학계의 연구 관심이 늘어나고 있다[11]. 1990년대 중반부터 고소 공포증에 대한 가상 현실 노출치료(VRET: Virtual Reality Exposure Therapy), 외상후 스트레스 장애(PTSD: Post-traumatic Stress Disorder) 등에 효과가 있다는 국외의 연구를 비롯하여 국내 연구자들도 VR 노출 치료를 사회 공포증에 응용하기 시작했으며[12], 다양한 심리적 증상 개선을 위한 VR 융합 시도들이 등장하고 있다.

그러나 VRET 등 가상 현실 콘텐츠 노출과 고령자의 인지적 기능 증진을 위한 게이미피케이션의 활용 가능성과 필요성을 제안하고 있는 연구의 흐름[13]에도 불구하고, 고령자

등 특정 인구집단의 속성을 고려한 게이미피케이션 기반의 VR 콘텐츠 개발 절차를 학술적으로 제안한 연구를 찾지 못했다. 한마디로 노화하는 인간 뇌의 기능 개선 증진에 기여할 VR 콘텐츠 제작 현장은 학술적이고 이론적인 가이드라인이 필요한 상황이다. 따라서 본 연구는 고령자의 인지 기능 증진을 위한 게이미피케이션 기반의 VR 콘텐츠 제작 과정을 모형화하고자 한다. 다시 말해 ‘고령자’의 ‘게임형 경험’과 ‘인지적 건강’이라는 효과에 기여하는 게이미피케이션 요소의 구성 체계를 콘텐츠 개발 과정에 녹여낼 수 있는 단계적 절차와 모형을 이론적 틀에서 체계화하고자 한다. 이러한 시도는 고령자의 인지적 건강을 위한 게이미피케이션 구성 요소를 반영한 가상 현실 콘텐츠 개발 절차의 이론적인 지침을 제공함으로써, 다양한 가상/혼합/확장 현실 기반의 정신 건강 콘텐츠 개발 실무의 지침을 제공하는 데 의미가 있을 것이다.

II. 이론적 논의와 연구문제

인간의 인지 기능 개선 차원에서 VR 콘텐츠 개발 수요의 증가는 주지의 사실이다. 실제 VR 기술이 인간의 시각적 신경계 자극을 통해 3차원의 몰입감과 실재감 지각을 형성할 수 있다는 장점 때문에[14], 인지 정신 건강 증진 관련 프로그램 및 서비스에 대한 수요가 늘어나는 추세이다. 그러나 VR 콘텐츠를 활용한 건강 증진 관련 프로그램의 효과가 아직은 일회성 경험으로 그치거나, 이용자의 지속적인 참여를 유도하는 데는 한계가 있다는 지적이 있다[15]. 이를 보완하기 위해서는 이용자의 관심과 재미, 흥미 요소를 가미하는 게이미피케이션(gamification) 전략이 요구되는데[16], 특히 인지적·신체적 노화 시기의 고령자의 흥미 유도과 지속적인 이용 및 참여를 촉진하기 위해서는 게임적인 요소를 정교하게 가미하는 게임 기반의 VR 콘텐츠를 개발할 필요가 있다.

2000년대 초반에 등장한 게이미피케이션의 개념은 전자제품 디자인 과정에 게임과 유사한 요소(game-like elements)를 반영하는 용어로 알려지기 시작하다가 마케팅 컨설턴트(vice president of strategy and communications at Trymedia)였던 지커만(Zichermann)이 게임적 사고와 기법을 활용하여 이용자의 색다른 경험을 통한 문제해결 과정으로 정의하면서 널리 활용되기 시작했다[17]. 게임 기반 마케팅과 유사하게 게임을 통한 상호작용은 게임과 이용자 간에 끈끈한 충성도를 형성하고 이러한 경험 형성의 과정을 게이미피케이션으로 정의한 것이다.

이후 허니케, 르블랑, 주베크(Hunicke, LeBlanc, & Zubek)는 게임 디자인에 필요한 프레임워크인 MDA(Mechanics - Dynamics - Aesthetics) 모형을 발표하여 실무응용의 이론적 토대를 제공하였다[18]. 이 연구자들의 MDA 프레임 모형에 따르면 모든 게임형 요소가 가미된 콘텐츠는 디자이너 혹은 개발자 그리고 이용자라는 인간 주체의 역할을 강조한다. 즉 게임형 콘텐츠 개발자가 의도한 경험이

창발되는 것은 기계적인 규칙인 게임 메커니즘 상에서 실행되는 상호작용에 따른 문화적, 사회적(미학적)인 감정/정서 영향을 포함하는 문화적 맥락 체계가 있음을 시사한다. 게임이라는 인공 매체를 통한 게임 개발자가 의도한 규칙 이해와 상호작용, 정서적 경험의 결과물 형성 등은 인간이 만들고 선택한 인공물을 모두 매체로 정의한 마셜 맥루한의 관점을 차용하게 한다[19]. 게임도 하나의 매체라는 관점에서 보면, 인간이 감각을 확장하는 동시에 게임적 요소를 활용하는 게이미피케이션은 비게임적 매체와 혼종, 융합, 전이되는 개념으로 이해할 수 있기 때문이다.

이후 디터딩 등(Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke)은 게이미피케이션의 위치를 게임 전체와 부분, 최종 승부와 놀이의 4분할 영역에서 게임적 요소들을 ‘부분적’으로 활용하여 ‘승부가 있는 게임’의 영역에 속하는 범위로 정의하였다[20]. 하지만 스마트폰 등 정보통신의 발달과 함께 게이미피케이션은 더욱 인간의 일상적인 삶에 스며들며 게임과 현실의 경계가 흐려지는 상태로 진입하고 있다[21]. 즉, 디터딩 등이 제안한 게임의 부분과 최종 승부가 있는 영역뿐만 아니라, 놀이적인 디자인 영역까지 게이미피케이션 개념의 확산이 이루어진다고 볼 수 있다.

지금까지 게임적 요소를 가미하는 디지털 콘텐츠의 게이미피케이션 관련 선행 연구들은 게이미피케이션이 긍정적인 효과를 나타낸다고 보고하고 있다[22]. 다수의 연구자들은 게임에 대한 부정적인 시선, 특히 게임이 무책임한 현실도피, 쓸모없는 행동, 중독적 무의식 상태 등으로 부정되는 상황에서, 게임적인 요소를 잘 활용하면 게임형 콘텐츠를 이용하는 사람의 자발적 참여와 사회적 효율 및 실용성에 기여할 수 있다는 관점에서 게이미피케이션의 바람직한 힘을 인식하고 이를 입증하는 데 주력해 왔다[21].

게이미피케이션을 의도한 어떤 효과를 달성하기 위한 디자인으로 간주하면 무척이나 단순한 작업으로 보이지만, 막상 실행하려면 무엇을 어떻게 해야 하는지 어려움이 크다. 실제 게임적 요소를 기계적으로 반영하는 것을 이용자의 상호작용 맥락과 접합하여 궁극적으로 고령자의 인지적 정신 건강 증진의 효과를 기대하는 VR 콘텐츠를 만드는 절차에 관한 학술적인 고민은 매우 부족한 실정이다[23]. 따라서 실감 미디어 이용자의 ‘게임형 경험’과 ‘가치 창출’ 과정, 고령자의 인지적 건강 증진을 위한 게이미피케이션 요소를 활용한 VR 콘텐츠 개발에 다학제적 접근이 필요하다.

실제 유카이 추[22]는 소위 PBL(Points, Badge, Leaderboard: 점수, 레벨, 순위표) 시스템으로 요약되는 참여자에 대한 보상, 상위 순위, 점수, 레벨 성과 측정을 노출하는 방식에서 탈피할 필요성을 강조하며 옥탈리시스(otalysis) 모형을 게이미피케이션 방법론으로 제안하였다. 즉 서사적 의미(meaning), 창조적 권한 부여(empowerment), 성장과 성취(accomplishment), 사회적 영향과 관계(social influence), 소유(ownership), 결핍과 갈망(scarcity), 비예측성과 호기심(unpredictability), 손실 회피(avoidance) 등 8가지 게이

미피케이션 추인 동인(core values)이 있으며, 이용자의 경험을 다차원적으로 조명하기 위한 구조적 틀을 제공했다는 데 의미가 있다.

이러한 논의에도 불구하고 게이미피케이션은 언제든 쉽게 적용 가능하고, 게이미피케이션을 통한 의도한 결과를 보장받을 수 있다는 신화적 낙관론이 팽배하다. 실제 일부 연구는 게임 요소가 직접적인 효과를 나타내지 않는다고 보고하고 있고[24], 당뇨 환자를 대상으로 한 게임형 콘텐츠 이용이 오히려 부정적(negative) 인과성을 나타냈다는 연구 결과도 있다[25]. 또한, 비록 게이미피케이션을 활용한 콘텐츠가 인지 기능에 긍정적인 효과를 제공한다는 연구가 주류를 이루고 있지만[26], 그 효과는 게임 기반의 디지털 콘텐츠를 체험했을 때 느끼는 신기함(novelty)이나 호기심인 경우가 많았다[27]. 이렇듯 다양한 비게임적 맥락(non-game context)에 게임적인 요소를 반영하는 게이미피케이션 개념에 대한 학술적인 논의와 합의가 부족하다는 지적이 많다[23].

실제 선행 연구자들은 게이미피케이션이라는 것은 기계적으로 게임형 요소를 콘텐츠에 반영한다는 개념이 아니라 강조한다[20]-[22]. 다시 말해, 게이미피케이션은 이용자의 <게임형 경험(gameful experience)>을 통한 <의도한 효과나 가치를 창출>하는 과정이기 때문에[28], 기술적 기능 중심(functionality-focused)에서 인간 중심(human-focused)의 접근이 중요하다고 강조한다[22]. 따라서 건강 증진 프로그램에 게임 요소를 단순히 기계식으로 반영하는 것을 경계하면서, ‘고령자’의 ‘게임형 경험’과 ‘인지적 건강증진’이라는 효과에 기여하는 게이미피케이션 요소의 구성 체계를 콘텐츠 개발 과정에 녹여낼 수 있는 다학제적이며 이론 기반(theory based-manner)의 접근 틀이 필요하다. 따라서 아래와 같이 고령자의 정신 건강 증진을 위한 게이미피케이션 구성 요소를 반영한 가상 현실 콘텐츠 개발 절차와 모형을 탐색하는 연구 문제를 설정하였다.

[연구문제] 고령자의 인지적 건강을 증진할 수 있는 게이미피케이션 기반 가상 현실(VR) 콘텐츠 개발 절차(모형)는 어떠한 단계로 구성할 수 있는가?

Ⅲ. 고령자의 인지적 건강 증진을 위한 게이미피케이션 전략

본 연구는 단순히 디지털 콘텐츠에 흥미 유도를 표시하는 점수, 증표, 순위표시판 등 게임적 요소(PBL triad: points, badges, and leaderboards)나 아바타(avatars)를 기계적으로 반영한다고 해서 게이미피케이션 콘텐츠의 효과가 나타나지 않는다는 점을 주목한다[29]. ‘게임’이란 단순히 놀이만 아니라, 인간의 경쟁, 모방, 우연, 흥분 등의 속성이 버무려진 인류의 삶과 함께한 사회문화적인 속성을 갖기 때문이다[30]. 또한, 고령자의 인지적 능력에 관한 임상적 상태를 고

려하는 개발 절차를 반영함으로써, 고령자라는 ‘인간’의 인지적 기능 활성화 수준과 게이미피케이션 속성의 연결고리를 탐색하는 절차를 제안하고자 한다.

3-1 도메인 선정과 개입: 고령자의 인지적 건강 상태

이러한 단계를 체계화하기 위해서는 고령자의 인지적 기능의 상태를 진단하고 유형화하는 작업이 필요하다. 개념적으로 인지 기능이 건강하다는 것은 개인이 어떠한 대상에 대해 명확하게 지각하고, 학습하고, 기억하고, 판단하고 행동하는 능력에 이상이 없음을 의미한다. 통상 65세 이상의 고령자는 뇌의 기능과 관련하여 기억력, 주의력 및 의사 결정과 같은 기능을 제대로 하는지를 평가한다.

고령자의 인지적 건강 상태는 1982년에 처음 발표된 임상치매 등급(CDR: Clinical Dementia Rating)을 따를 수 있다 [31]. 고령자 등 인간의 인지적 기능에 대한 임상학적 판단의 국제적 표준인 CDR은 환자의 기억력, 판단력 및 문제해결, 지역사회 활동, 가정 및 취미, 개인 관리의 장애 등을 종합하여 부재, 의심, 경증, 중등도 또는 중증으로 종합 평가한다. CDR 범주에 따르면 0(치매 없음), 0.5(치매 의심), 1(경증 치매), 2(중등도 치매), 3(중증 치매)로 나눈다. 그러나 CDR과 관련한 정보 수집은 다양한 정보와 평가절차가 필요하기에 어려움이 있다. 이 때문에 일반적인 고령자의 인지적 건강 상태는 비교적 평가가 용이한 MMSE(Mini-Mental State Examination)를 활용할 수 있다[32]. MMSE는 환자에게 시행하는 몇 가지 짧은 인지 검사(10~15분)로 결과는 30점(최고)에서 0점(최약)까지의 점수로 요약되며, 정상 인지부터 중증 치매까지 다양한 스펙트럼을 포괄한다.

이처럼 고령자의 인지적 건강 증진을 위한 VR 콘텐츠 개발은 첫 번째로 고령자의 임상적 인지 기능 상태를 고려하여 목표집단을 설정하고, 관련 고령자의 인지 기능의 하위 차원을 세분화하는 작업이 필요하다. 즉 고령자의 인지적 증상 수준, 혹은 경도, 중증 상태에 따라 디지털 콘텐츠에 대한 주의 지각, 인식, 움직임 훈련 등의 수준을 조율할 수 있기 때문이다. 즉 고령자의 인지 기능의 정상, 경상, 중상의 심각도 고려와 함께 주목해야 하는 인지 기능의 하위 요소(시지각, 주의력, 기억력, 집행기능, 처리속도, 언어기능, 사회인지)를 토대로 궁극적으로 구현해야 할 디지털 콘텐츠의 유형은 인지 자극/훈련/재활(cognitive simulation, cognitive training, cognitive rehabilitation)로 구분할 수 있다. 인지적 자극치료 콘텐츠는 일반적인 인지와 사회 기능의 제고를 위해 광범위한 상호작용적 자극을 말한다. 즉, 인지 기능 활성화를 위한 모든 형태의 콘텐츠를 말한다.

반면 인지 훈련은 특정 인지적 기능에 맞춰 진행되는 디지털 개입으로서 경도 치매 등 뇌인지 기능 이상이 있는 경우, 기억력, 집중력, 시간과 공간적 인식 능력, 실행력, 판단력 등 뇌인지 기능 관련 각 영역을 주목하여 훈련하는 치료이며, 이를 위한 표준화된 과정이 필요하다. 인지 재활의 경우는 인지

기능의 일상적 유지와 개선보다는 치매 환자를 중심으로 일상생활 시 수반되는 문제를 해결하거나 호전시킬 수 있는 부분을 강화하는 방안을 찾는 방식이다. 즉 환자와 환자의 환경 분석을 통해 환자 개별 맞춤형 디지털 치료 콘텐츠 이용과 효과를 고려해야 한다.

3-2 고령자 인지 요소 연계 게이미피케이션 전략 구성

고령자의 임상적인 인지 기능 상태를 세분화하고 제고해야 할 인지 기능 요소와 자극/훈련/재활의 접근 틀을 마련했다면, 이제부터는 이를 게이미피케이션화한 VR 콘텐츠에 녹여내는 전략 구상이 필요하다. 유카이 추[22]는 옥탈리스 전략대시 보드를 통해 게임의 목표(business metric), 이용자(player), 요구된 행동(desired action)과 달성상태(win-state), 피드백 기제(feedback mechanics), 보상(incentive)을 제안하였다.

이 전략 모형에 따르면, 먼저 게이미피케이션 요소를 반영하여 고령자의 인지 기능을 개선을 위한 VR 콘텐츠 제작의 궁극적인 목표를 규정하는 작업이 필요하다. 고령자(player)의 임상적 특성을 고려할 때, 뇌 기능의 경도 치매 등 의학적 상태와 더불어 집중해서 개선하고자 하는 인지 기능의 요소 중 어떠한 척도(시지각, 주의력, 기억력, 집행기능, 처리속도, 언어기능, 사회인지)를 VR 기반의 게이미피케이션 콘텐츠 구상의 목표(business metric)로 설정할 수 있는지를 사전에 확정해야 한다. 물론 2개 이상의 복합적인 인지 요소의 개선을 목표로 할 수 있다. 고령자의 임상적 인지 기능 수준과 주목하고자 하는 인지 기능 요소를 토대로 인지 자극-인지 훈련-인지 재활의 차원에서 요구된 행동(desired action)과 달성 상태(win-state)를 지정할 수 있을 것이다. 고령자의 임상적 속성과 목표 인지 요소 증진을 위해서 시작 단계의 행동, 전개 단계의 요구 행동, 마무리 단계의 요구 행동을 구분하여 달성 상태를 규정할 필요가 있다. 아울러 피드백 메커니즘(feedback mechanics)은 정신적, 신체적 노화가 진행되고 있는 고령자에게 요구된 행동을 더욱 활성화할 수 있는 촉매제로 이어져야 한다. 이를 위해서 특정 행동을 촉진하는 상호작용성이 높은 지표 등으로 구성해야 한다. 아울러 혜택과 보상(incentive)은 고령자가 요구 행동을 했을 때 프로그램을 통해 이용자에게 제공하는 심리적 긍정 자극으로서, 고령자에게 단순 보상의 소유가 아니라 그 자체로서 의미와 보람의 가치를 소장할 수 있는 구현물이어야 한다.

한편 고령자의 신체적, 심리적 노화에 따른 게임 지속 이용의 한계를 극복하기 위해서는 게이미피케이션 이용에 따른 회소성, 예측 불가능성, 호기심, 그리고 손실 회피 자극을 반영하여 VR 콘텐츠의 반복 이용 가능성을 담보해야 한다. 특히 고령자라는 임상적 질병 특성을 가진 사용자 집단을 대상으로 한 게이미피케이션 VR 개발 과정에는 공동참여(Co-Development) 설계가 필요하다. 게이미피케이션 콘텐츠 기본 설계 구성과 개발 및 효과 측정 등 모든 과정이 ‘고령

자'의 특정 인지 요소 개선 등 실질적인 '인지 기능 증진'이라는 목표 지향적이어야 하며, 이를 위해서는 고령자 당사자뿐만 아니라, VR 콘텐츠 개발자, 실감 미디어 연구자, 헬스 커뮤니케이션 연구자, 의료 현장의 전문가 등이 <VR 콘텐츠 설계→개발→평가>의 전 과정에 동반하여 참여하고 집단함으로써 핵심 이해관계자의 관점이 투영되도록 해야 하기 때문이다 [13],[26].

따라서 이 연구는 먼저 고령자의 인지적 건강 증진을 위한 흥미 유도형 VR 콘텐츠 개발에 있어서, 단순히 기계적으로 게임적 요소를 반영하는 수준에서 더 나아가 고령자의 특성별 맞춤형 게이미피케이션 요소를 탐색하는 절차적 단계를 다음과 같이 제안한다.

IV. 개발 단계별 절차

전술한 바와 같이, 고령자의 인지적 건강 증진 효과에 기여할 수 있는 게이미피케이션 구성 요인을 고령자 특성 유형과 연계하는 연결망 도출[gamification supporting the elderly]단계, 고령자의 인지 기능을 증진할 수 있는 VR 콘텐츠 모형의 게이미피케이션 체계를 구성[gamification supporting the model for mental health of the elderly]하는 단계, 그리고 게이미피케이션 VR 콘텐츠 시제품 개발 및 파일럿 테스트(pilot test)를 통해 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 모형을 토대로 시제품을 개발하고 고령자 집단을 대상으로 의과학적인 지표를 활용하여 효과성을 검증[gamification supporting value creation by interaction with evidence-based process]하는 단계로 나누어 볼 수 있다. 이러한 단계를 세분화하고 연구 개발자들이 반드시 검토해야 하는 질문과 개발 절차의 핵심 영역을 체계화하면 다음과 같다.

4-1 제1단계: 고령자의 임상적 특성을 고려한 게이미피케이션 VR 콘텐츠 구성 요인 연결망 탐색

고령자의 인지 기능 증진 맞춤형 게이미피케이션 VR 콘텐츠의 개발 절차는 다음과 같다. 첫째, 고령자의 특성 유형별 인지 기능 증진 게이미피케이션 VR 콘텐츠 구성 요인을 연계함으로써, 고령자를 위한 VR 콘텐츠의 게이미피케이션 요소를 탐색한다(gamification supporting the elderly). 즉 개발자가 게임 요소를 단순하게 VR 콘텐츠에 반영하는 것이 아닌, 고령자 특성 유형(인구통계학적 속성, 심리적·육체적 건강 수준 등)별 게이미피케이션 구성 요인의 연결 관계를 식별하는 절차를 의미한다. 이 과정에는 고령의 VR 콘텐츠 이용자, VR 개발자, 실감 미디어 연구자, 의학 심리 연구자, 신경과 전문의 등이 함께 <고령자>와 <게임형 경험>을 중심으로 <인지 기능 증진> 목표에 기여하는 고령자 특성 유형별 게이미피케이션 구성 요인의 연결망을 근거 기반의 논리적 체계

로 도출한다.

즉 제1단계의 주요 질문 및 검토 사안은 '고령자의 인구통계학적·생리학적 요인, 질병 수준, 인지심리학적 특성 등에 따라 필요한 게이미피케이션 속성은 어떻게 분류(tailoring)할 수 있는가?', '게이미피케이션의 수동-능동성과 사회성 요인은 노화에 따른 고령자 특성에 따른 집단유형과 어떻게 연결되는가?', 궁극적으로 '노화에 따른 특징(인구 통계, 인지 심리, 생리적 특징)을 가지고 있는 고령자 유형별로 인지 기능을 증진하는데 필요한 게이미피케이션 VR 요소들은 어떠한 구조적 연결망을 나타내는가?' 등 분야별 질문과 답변을 통해 해당 사안을 검토할 수 있다.

4-2 제2단계: 고령자의 인지 기능 증진 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 절차의 모형화

두 번째 절차로는 고령자의 인지 기능 증진 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 모형 도출 단계이다. 즉, 고령자의 인지 기능을 증진할 수 있는 VR 콘텐츠 모형의 게이미피케이션 체계를 구성하는 것이다(gamification supporting the model for mental health of the elderly). 게이미피케이션 구성 요인이 실제 고령자의 인지 기능 개선에 기여하는 이론적 토대와 근거 기반의 실증적 검증 과정을 거쳐 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 절차를 모형화할 필요가 있다. 이 과정에서 고령자의 인지 기능 증진을 핵심 지표로 하여, 고령자 당사자는 물론 실감 미디어/심리학/의학분야 전문가가 다학제적으로 공동으로 참여하는 설계과정을 통해 <VR 콘텐츠 설계→개발→평가> 단계별 이론적 근거와 절차적 검증과정을 통해 게이미피케이션 VR 개발모형의 타당성을 확보해야 하기 때문이다.

따라서 제2단계에서는 다음과 같은 질문과 답을 고려해야 한다. '고령자의 유형별 인지 기능을 증진하는 게이미피케이션 요소들은 어떠한 이론적 근거를 갖는가?', '연구모형의 설계와 개발 및 평가 단계별로 게이미피케이션 VR 구성 요소의 효과는 무엇이며, 근거 기반의 실증적인 효과는 무엇으로 측정해야 하는가?', 궁극적으로 '고령 VR 이용자, 실감 미디어 연구자, VR 개발자, 심리학 전문가, 의료 현장 전문가 등의 공동참여 설계를 통한 고령자의 인지 기능을 증진하는 게이미피케이션 기반 VR 콘텐츠를 개발하는 절차를 어떻게 모형화할 수 있는가?' 이다.

4-3 제3~4단계: 게이미피케이션 VR 콘텐츠 시제품 개발 및 파일럿 테스트

마지막 절차로서 게이미피케이션 VR 콘텐츠 시제품 개발 및 파일럿 테스트를 통해 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 모형을 평가측정하고, 고령자 집단을 대상으로 의과학적인 지표를 활용하여 효과성을 검증하는 두 가지 단계가 필요하다(gamification supporting value creation by interaction with evidence-based process). 고령자 고객 맞춤형 인지

기능 개선을 위해 가장 유효적절한 게이미피케이션 VR 콘텐츠를 개발하고 현업 VR 전문 기업과 협업하여 시제품을 공동 제작한 후, 이를 핵심 고령자를 대상으로 실험 평가 단계를 거쳐야 한다. 이를 통해 게이미피케이션 VR 콘텐츠를 이용하는 고령자의 인지 기능 제고 목표를 가장 극대화할 수 있는 근거 기반의 VR 콘텐츠 개발 모형에 대한 실효적 활용 가능성 및 외적 타당성을 확보할 수 있기 때문이다.

따라서 다음과 같은 질문과 답을 고려할 필요가 있다. ‘고령자 고객별 특정 인지 기능의 개선에 기여할 수 있는 게이미피케이션 VR 콘텐츠는 무엇인가?’, ‘고령자 맞춤형으로 활용 가능성이 가장 큰 보편적인 게이미피케이션 속성의 이론적 토대는 무엇이며, 어떠한 근거로 실효성을 담보할 수 있는가?’, ‘개발된 게이미피케이션 VR 콘텐츠의 고령자의 인지 기능을 증진하는 임상적 효과는 어떠한가?’, ‘시범적으로 개발된 게이미피케이션 VR 콘텐츠의 실효적 활용 가능성과 응용 확장 및 개선 사항은 무엇인가?’

V. 개발 단계별 목표, 연구방법, 대상자

종합적으로 고령자를 초점으로 한 게이미피케이션 VR 콘텐츠를 개발하는 단계별로 설정해야 할 개발 연구 목표와 방법 및 관련 이해관계자는 다음의 표 1과 같이 정리할 수 있다.

표 1. 개발 단계별 게이미피케이션 VR 콘텐츠 제작 목표와 연구 방법 및 이해관계자

Table 1. Development stage-specific goals, research methods, and stakeholders for gamification VR content production

Category	Objectives	Methods	Stakeholders
Stage 1	Derive a network of gamification VR content factors for the elderly by characteristics	Literature review: WHO Dementia Guidelines, Lancet Commission report, Octalysis – Gamification Framework Identify network of elderly characteristics (demographics/physical/mental level and living environment–social participation activities) + gamification factors; FGI / expert interview / brainstorming / Survey (n>500)	Survey participants: Elderly, Medical experts, Media researchers, VR creators
Stage 2	Develop a procedural model for gamification VR content to promote mental health in the elderly	Establish theoretical foundation and development procedure model for medical/psychological reactions based on elderly characteristics and gamification factors connection validity → connection network foundation, MDA, M-PM-O (mechanics → psychological mediators → desired outcomes) User acceptance and usability / FGI / experiment	Survey participants: Elderly, Medical experts, Media researchers, VR creators

Stage 3	Develop gamification VR content and create a pilot	Create a prototype of gamification VR content tailored to specific elderly groups with high urgency/representativeness considering improvement in cognitive function and socio-psychological well-being (1 main product, 1 backup)	Medical experts, Media researchers, VR creators
Stage 4	Validate the effectiveness of gamification VR content for the elderly and derive directions for application /expansion /improvement	Double-blind controlled study: Cognitive Reserve Index Questionnaire (CRIq), K-MMSE-2, CDR, K-LICA, Geriatric Depression Scale-15 items (GDS-15); Pre-and post-test (n>30) / 6 weeks	Survey participants: Elderly, Medical experts, Media researchers, VR creators

[1단계 개발 연구 방법] 고령자 특성(인구통계·육체적·정신적 속성 및 생활 환경·사회 활동 수준)과 게이미피케이션 구성 요인의 연결체계를 WHO Dementia Guidelines, Lancet Commission report, Octalysis-Gamification Framework 등의 문헌연구를 시작으로 고령자 대상 FGI, 인구통계·육체적·정신적 속성, 게이미피케이션 관련 조사를 진행한다. 동시에 실감 미디어, VR 개발자, 의학 전문가의 브레인스토밍을 통하여 고령자의 내재적 특성과 유형에 따른 게이미피케이션 VR 콘텐츠 구성 요인의 연결망을 구조화한다.

[2단계 개발 연구 방법] 앞선 단계에서 도출한 고령자 특성과 게이미피케이션 요인의 연결 구조 네트워크를 토대로 기술적 VR 플랫폼상에서 게임형 경험을 심리적으로 매개하는 게이미피케이션 요소를 배열함으로써, 궁극적으로 인지 기능 개선 효과를 촉진하는 모형을 도출한다. 이 모형의 단계별로 적용 가능한 의과학과 심리반응의 이론적 근거를 마련하고, 전체적인 모형의 타당성을 철저히 검증할 수 있도록 고령자를 대상으로 수용성과 이용 가능성에 대해 평가조사 (user acceptance and usability)를 진행하여 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 모형을 체계화한다.

[3~4단계 개발 연구 방법] 앞서 개발한 모형을 토대로 고령자 고객 맞춤형 인지 기능 증진에 필요한 목적성을 고려하여, 고령자 집단 맞춤형 시제품인 게이미피케이션 VR 콘텐츠 (prototype)를 제작한다. 이를 토대로 심리적 반응 및 의과학적 변화를 살필 수 있도록 관련 고령자 집단 대상 이중 맹검 실험체계(double-blind controlled study, n>30, 6주 이상 이용, 사전-사후)와 CRIq, K-MMSE-2, CDR, K-LICA, Geriatric Depression Scale-15 items, GDS-15 등을 동원하여 측정·분석함으로써 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 모형에 따른 자극물의 효과성을 판별하여 대외적 응용 및 개선 방향을 도출한다. 특히 본 단계에서는 선행 연구의 토대 위에서 고령자의 인구통계·심리적·신체적 수준을 고려하여 VR 콘텐츠 내 게이미피케이션 요소의 구성 과정에 <이용자-연구자-개발자-의료인> 등이 함께 참여한다. 이를 통해 콘텐츠 개발 단계의 형성적 조사(formative research)와 이용과

정의 반응 및 효과에 대한 평가적 조사(evaluative research)를 의학적인 지표(K-MMSE-2, CDR, K-IADL, 노인우울척도(Geriatric Depression Scale-15 items, GDS-15 등)를 활용하여 검증·분석함으로써, 개발 모형의 과학적 효용성·타당성을 확보한다. 이러한 개발 단계별 핵심적인 연구문제와 내용, 조사방법은 다음의 표 2와 같이 정리할 수 있다.

표 2. 제안모형의 단계별 주요 개발 연구 내용 및 방법
Table 2. Main development research content and methods by the proposed model development stage

Category	Stage 1	Stage 2	Stage 3~4
Research and Development Objectives	Classification by characteristics of the elderly	Modeling the development process of mental health enhancement game-type VR content for the elderly	VR content development and pilot production, effectiveness evaluation, and deriving improvement directions for application dissemination
Key Content	<ul style="list-style-type: none"> Construction of the network of gamification VR content components Exploring the structural network according to the characteristics of the elderly types based on demographic /physical /mental/social criteria and gamification components 	<ul style="list-style-type: none"> Providing theoretical basis for the mechanism of contribution to mental health by gamification content Measuring the stage-by-stage effect of gamification component-reflecting content on elderly mental health enhancement Construction of gamification VR content development process model 	<ul style="list-style-type: none"> Development and production of tailored gamification-based VR content in themes and formats Double-blind experimental design study: Tests following clinical procedures such as cognitive function, geriatric depression indicators, etc. Deriving the usefulness /effectiveness and improvement directions of theoretical /empirical validation content
Evaluation Method	Expert interviews, FGI, surveys	Usefulness /acceptability test, FGI, experimental study	Cognitive function, depression neuropsychological test experiments, etc.

VI. 논의 및 결론

본 연구는 고령자의 인지 기능 증진을 위한 게이미피케이션 기반 VR 콘텐츠 개발의 절차적 단계 모형을 다음과 같이 제안하였다. 먼저 <1단계: 고령자 특성 유형별 게이미피케이션 VR 콘텐츠 구성 요인 연결망 탐색>에서는 전통적인 고령자의 인구통계학적 속성, 심리적 특성, 신체적 수준, 사회적 활동 및 거주 환경 등을 종합적으로 분석하여 고령자의 임상적 특성을 기반으로 유형화하고, 게이미피케이션 구성 요인들

과 인지 기능 개선 변인을 중심으로 구조적인 연결망을 탐색함으로써, 게이미피케이션 연구의 ‘functionality-focused’ 흐름을 ‘human-focused’로 전환하면서 VR 플랫폼을 연계한 응용 및 확장 연구의 토대를 제공한다. 이는 VR의 게임 기술(기능)과 인간(고령자)의 경험·가치 창출 개념 간의 간극이 컸던 선행 연구의 틈새를 메우고, 헬스 커뮤니케이션은 물론 노년학, 심리학, 보건학 등 유관 분야에서 학술연구의 인사이트를 제공한다.

<2단계: 고령자의 인지 기능 개선 게이미피케이션 VR 콘텐츠 개발 절차의 모형화> 차원이다. 게이미피케이션을 놀이적 요소(PBL triad)의 기계적인 적용이 아니라, 사회문화적인 결과물(놀이와 문화)로 바라봄으로써 게이미피케이션을 응용한 학술연구와 다른 학문과의 접합 및 천착의 기회를 제공하여 개념의 활용 가능성과 범위를 확장해 준다. 또한, 게이미피케이션 요소를 가미한 VR 콘텐츠를 개발하는 과정에 이해관계자들의 공동참여 설계 절차를 도입하여 도출한 개발 모형을 학계에 공유함으로써, 디지털 콘텐츠 연구자들이 고령자나 사회적 약자 등 특정 인구 집단을 대상으로 한 VR 콘텐츠를 적극적으로 연구, 개발할 수 있는 실제적인 지침을 제공한다. 특히 “고령자”, “실감 미디어”, “게이미피케이션”, “인지기능 증진” 등의 학제 간 협력이 필요한 연구 개발 과제를 수행하는 데 있어서 <VR 콘텐츠 설계→개발→평가> 전 과정에 연구대상자인 고령자는 물론, 실감 미디어, 심리학·의료 전문가, VR 개발자가 공동으로 참여하여 설계하는 근거 기반의 절차적 타당성을 확보하는 연구 진행의 전범을 후속 연구자들에게 제시한다.

<3~4단계: 게이미피케이션 VR 콘텐츠 시제품 개발 및 고령자 대상 임상적 효과성 검증> 단계이다. 다수의 인문학술연구가 개념적 모형 도출에 머무는 경우가 많지만, 본 연구는 <고령자>라는 특정 인구 집단의 <인지 기능 증진> 변인을 주목하면서 게이미피케이션 요소가 가미된 VR 콘텐츠를 개발하는 절차를 구조화한 모형으로 제공할 뿐만 아니라, 이를 토대로 VR 콘텐츠를 제작함으로써 실제 고령자의 인지적 건강 문제해결에 기여하는 가시적 산출물을 개발한다는 데 의미가 있다. 또한, 다수의 선행 연구가 VR 실무의 효과성을 단순히 연구대상자의 주관적 느낌이나 지각, 태도, 행동 의지로 살피고 있으나, 본 연구가 제안한 모형은 고령자라는 특정 집단을 대상으로 게이미피케이션 속성이 가미된 VR 콘텐츠를 이용한 후 나타나는 반응 및 변화를 임상평가방식을 동원하여 분석함으로써 과학적인 연구 평가 방법론을 제안하고 있다.

결론적으로 본 연구는 다차원적인 VR 콘텐츠의 게이미피케이션 구성 요인이 고령자의 인지적 정신 건강에 기여하면서도 지속적인 콘텐츠 이용 가능성과 의학적인 실효성을 담보해야 한다는 선행 연구의 주장[13]에 호응하기 위한 VR 콘텐츠 개발 모형에 관한 연구이다. 특히 치매, 우울증 등 정신질환자 수가 급증하고 있는 우리나라 국민의 정신 건강 문제가 범정부적 사안임을 고려할 때[33],[34], 가상 현실/증강 현실/혼합 현실 등 새롭게 등장한 실감 미디어 VR 기술을

고령자를 중심으로 인지적 건강 증진에 응용하고, 사회에 기여하는 게임의 역할, 특히 게이미피케이션 요소와 의과학적인 정신 건강 효과를 연결하는 개발 절차를 입체적으로 탐색한다는 시도 그 자체에 의미가 있다. 또한, 고령자의 인지적 건강 증진 맞춤형 게이미피케이션 요소와 실감 콘텐츠를 융합하는 실효적인 절차를 체계적으로 제시함으로써 의과학 융합 메타버스, VR, MR 콘텐츠 개발 관련 후속 연구의 토대를 제공한다.

참고문헌

- [1] Statistics Korea. Life Expectancy at Birth and Health Life Expectancy (Healthy Life Years) Excluding Disease Duration [Internet]. Available: https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2758
- [2] S.-J. Lim and J.-H. Park, "The Study of the Convergent Factors of the Lifestyle on the Cognitive Decline among Elderly," *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 11, No. 8, pp. 229-236, August 2020. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.8.229>
- [3] K.-A. Yoon, E.-S. Sohn, and J.-Y. Cho, "Development and Validation of the Family Quality of Life for Dementia (FQOL-D) Scale for Korea Sample," *Health and Social Welfare Review*, Vol. 36, No. 1, pp. 206-232, March 2016. <https://doi.org/10.15709/hswr.2016.36.1.206>
- [4] J. S. Lee, M. J. Kang, O. J. Lee, H. H. Lee, M. Y. Kwak, W. S. Yoo, ... and I. S. Ko, The Status of Dementia in Korea 2020, Central Dementia Center, Ministry of Health and Welfare, Seoul, NIDR-2002-0031, April 2021.
- [5] A. F. Jorm, A. E. Korten, and A. S. Henderson, "The Prevalence of Dementia: A Quantitative Integration of the Literature," *Acta Psychiatrica Scandinavica*, Vol. 76, No. 5, pp. 465-479, November 1987. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1987.tb02906.x>
- [6] A. Britton, M. Shipley, A. Singh-Manoux, and M. G. Marmot, "Successful Aging: The Contribution of Early-life and Midlife Risk Factors," *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 56, No. 6, pp. 1098-1105, June 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01740.x>
- [7] L. A. Anderson and S. R. McConnell, "Cognitive Health: An Emerging Public Health Issue," *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, Vol. 3, No. 25, pp. S70-S73, April 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.01.018>
- [8] P. B. Baltes and K. W. Schaie, "On the Plasticity of Intelligence in Adulthood and Old Age: Where Horn and Donaldson fail," *American Psychologist*, Vol. 31, No. 10, pp. 720-725, October 1976. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.31.10.720>
- [9] K. Ball, D. B. Berch, K. F. Helmers, J. B. Jobe, M. D. Leveck, M. Marsiske, ... and S. L. Willis, "Effects of Cognitive Training Interventions with Older Adults: A Randomized Controlled Trial," *JAMA*, Vol. 288, No. 18, pp. 2271-2281, November 2002. <https://doi.org/10.1001/jama.288.18.2271>
- [10] S.-K. Yang, B.-S. Ko, and J.-H. Park, "Domestic Research Trends of the Dementia Prevention Programs for the Elderly," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 20, No. 1, pp. 131-143, January 2019. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.1.131>
- [11] S. Choi, S. Kim, N. Lee, K. Lee, and H. Ko, "Development of VR Healing Content 'Normir' using Color Therapy," *Journal of Korea Computer Graphics Society*, Vol. 26, No. 3, pp. 143-153, July 2020. <https://doi.org/10.15701/kcgs.2020.26.3.143>
- [12] S.-K. Kim and H.-J. Suk, "An Analysis of Domestic and International VR Technology in Phobia Treatment," *Cartoon and Animation Studies*, No. 41, pp. 307-336, December 2015. <https://doi.org/10.7230/KOSCAS.2015.41.307>
- [13] V. W. S. Cheng, "Recommendations for Implementing Gamification for Mental Health and Wellbeing," *Frontiers in Psychology*, Vol. 11, 586379, December 2020. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.586379>
- [14] F. Biocca and K. Nowak, Plugging your Body into the Telecommunication System: Mediated Embodiment, Media Interfaces, and Social Virtual Environments, in C. A. Lin and D. J. Atkin (Eds.), *Communication Technology and Society: Audience Adoption and Uses*, Cresskill, NJ: Hampton Press, pp. 407-447, 2002.
- [15] S. Hong, D. Joung, J. Lee, D.-Y. Kim, S. Kim, and B.-J. Park, "Effects of 2D Forest Video Viewing and Virtual Reality Forest Video Viewing on Stress Reduction in Adults," *Journal of Korean Society of Forest Science*, Vol. 108, No. 3, pp. 440-453, September 2019. <https://doi.org/10.14578/jkfs.2019.108.3.440>
- [16] Y. Kim, Y. Kim, and T. Kim, "The Impact of Gamification Strategies in Fitness Applications on User Flow and Continuous Use Intention," *Korean Journal of Sport Management*, Vol. 24, No. 2, pp. 55-73, April 2019. <http://dx.doi.org/10.31308/KSSM.24.2.5>
- [17] G. Zichermann and C. Cunningham, *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, Sebastopol, CA: O'Reilly, 2011.

- [18] R. Hunicke, M. LeBlanc, and R. Zubek, "MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research," in *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, p. 1722, July 2004.
- [19] M. McLuhan and L. H. Lapham, *Understanding Media: The Extensions of Man*, Cambridge, MA: MIT Press, 1994.
- [20] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"," in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11)*, New York: NY, pp. 9-15, September 2011.
<https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- [21] B. Y. Kwon, *SNS and Gamification*, Seoul: CommunicationBooks, 2019.
- [22] Y.-K. Chou, *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*, Scotts Valley, CA: Createspace Independent Publishing Platform, 2015.
- [23] K. Seaborn and D. I. Fels, "Gamification in Theory and Action: A Survey," *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 74, pp. 14-31, February 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- [24] M. Helmeffalk, L. Marcusson, and A. Sell, "Who Cares about Fireworks?" - A Study on Digital Coaching, Gamification and Exercise Motivation," in *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, Wailea: HI, pp. 1266-1275, January 2020.
<https://doi.org/10.24251/HICSS.2020.156>
- [25] S. Lazem, M. Webster, W. Holmes, and M. Wolf, "Games and Diabetes: A Review Investigating Theoretical Frameworks, Evaluation Methodologies, and Opportunities for Design Grounded in Learning Theories," *Journal of Diabetes Science and Technology*, Vol. 10, No. 2, pp. 447-452, September 2015.
<https://doi.org/10.1177/1932296815604634>
- [26] D. Johnson, S. Deterding, K.-A. Kuhn, A. Staneva, S. Stoyanov, and L. Hides, "Gamification for Health and Wellbeing: A Systematic Review of the Literature," *Internet Interventions*, Vol. 6, pp. 89-106, November 2016.
<https://doi.org/10.1016/j.invent.2016.10.002>
- [27] J. Hamari, "Do Badges Increase User Activity? A Field Experiment on the Effects of Gamification," *Computers in Human Behavior*, Vol. 71, pp. 469-478, June 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.036>
- [28] J. Hamari and J. Koivisto, "Working Out for Likes": An Empirical Study on Social Influence in Exercise Gamification," *Computers in Human Behavior*, Vol. 50, pp. 333-347, September 2015.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.04.018>
- [29] J. Ferrara, "Games for Persuasion: Argumentation, Procedurality, and the Lie of Gamification," *Games and Culture*, Vol. 8, No. 4, pp. 289-304, August 2013.
<https://doi.org/10.1177/1555412013496891>
- [30] J. T. Kim, *Introduction to Gamification*, Seoul: Hongreung Science Publishing, 2015.
- [31] J. C. Morris, "The Clinical Dementia Rating (CDR): Current Version and Scoring Rules," *Neurology*, Vol. 43, No. 11, pp. 2412-2414, November 1993.
<https://doi.org/10.1212/WNL.43.11.2412-a>
- [32] M. F. Folstein, S. E. Folstein, and P. R. McHugh, "Mini-mental State": A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician," *Journal of Psychiatric Research*, Vol. 12, No. 3, pp. 189-198, November 1975.
[https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- [33] Ministry of Health and Welfare, Government to Take Care of National Mental Health... 2 Trillion Won Investment over 5 Years, Republic of Korea Policy Briefing, January 14, 2021a. [Internet]. Available:
<https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148882674>
- [34] Ministry of Health and Welfare, 2021 Mental Health Status Survey Report, 2021b. [Internet]. Available:
https://mhs.ncmh.go.kr/skin/doc.html?fn=reference_202205310145363631&rs=/result/202301

정지연 (JiYeon Jeong)

2007년 : Syracuse University (PR학 석사)

2011년 : University of Missouri (저널리즘 박사-PR전공)

2011년~현 재: 홍익대학교 광고홍보학부 부교수

※관심분야 : PR, 위기 커뮤니케이션, 공공 커뮤니케이션, 뉴미디어 등

박노일 (Nohil Park)

2003년 : 연세대학교 대학원 (언론학 석사)

2009년 : 연세대학교 대학원 (언론학 박사)

2013년~현 재: 차의과학대학교 헬스케어융합학부 부교수

※관심분야 : 헬스 커뮤니케이션, 전략 커뮤니케이션, AI(인공지능) 등