

# 건강 기능성 게임의 확산을 위한 유통 전략 연구: 유효성과 안전성에 대한 사용자 인식을 중심으로

김용영\*

건국대학교 경영학과 교수

## Which is the More Important Factor for Users' Adopting the Serious Games for Health? Effectiveness or Safety

Yong-Young Kim\*

Professor, Department of Business Administration, Konkuk University

**요약** 게임을 통해 건강을 증진할 수 있는 건강 기능성 게임(SGHs)에 대한 관심이 고조되고 있다. 디지털 치료제(DTx)는 유효성과 안전성을 확보한 치료제이기 때문에 전통적인 의약품 유통방식을 따라야 하지만, SGHs는 웰니스 제품으로 DTx에 비해 보급과 확산이 유연하다. 또한 SGHs는 일시적인 치료 효과가 아닌 지속적인 모니터링과 피드백을 통해 맞춤형 서비스를 제공할 수 있어 효과적이며, SGHs를 인지장애치료나 행동교정 등에 적용할 경우 오작동과 부작용이 경미하다. 본 연구는 SGHs의 지각된 혜택과 위험을 동시에 고려하는 밸런스 프레임워크(Valence Framework)를 기반으로 142명의 학부생을 대상으로 설문을 수집하여 지각된 혜택만이 SGHs 사용 의도에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 준다는 점을 실증하였다. 이러한 결과를 바탕으로 일반 사용자를 대상으로 한 SGHs 수용에 있어 혜택(유효성)을 중심으로 홍보하고, 데이터 주도형(data-driven) 접근방법의 중요성과 데이터 주도형 유통 및 분석 플랫폼 전략의 필요하다는 시사점을 제시하였다.

**키워드** : 건강 기능성 게임, 디지털 치료제, 유효성, 안전성, 밸런스 모델, 유통 전략

**Abstract** Interest in Serious Games for Healthcare (SGHs) that can improve health through games is increasing. Digital Therapeutics (DTx) is a treatment that must be approved for effectiveness and safety, so it should follow the traditional drug distribution method, but SGHs are wellness products that are more flexible in terms of adoption and diffusion than DTx. SGHs are effective because it can provide customized services through continuous monitoring and feedback. When SGHs are applied to cognitive impairment treatment or behavioral correction, malfunctions and side effects are minor. This study developed research model based on the Valence Framework, gathered data from 142 undergraduates, and demonstrated that only the perceived benefits have a statistically significant positive (+) effect on SGHs acceptance intentions. Based on these results, this study suggests that SGHs companies should promote benefits in accepting SGHs for general users and they need for a distribution and analytics platform strategy based on a data-driven approach.

**Key Words** : Serious games for health, Digital therapeutics, Effectiveness, Safety, Valence model, Distribution strategy

This research was supported by "Regional Innovation Strategy (RIS)" through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (MOE) (2021RIS-001) (1345370811)

\*Corresponding Author : Yong-Young Kim(kyyoung@kku.ac.kr)

Received August 23, 2023

Accepted September 20, 2023

Revised September 05, 2023

Published September 28, 2023

## 1. 서론

인공지능, 빅데이터 등 정보통신기술이 발전함에 따라, 약물이나 수술 대신 애플리케이션이나 모바일 기기, 웨어러블 기기 등을 통해 질병을 예방, 관리, 치료하는 디지털 헬스케어에 대한 관심이 증대되고 있다[1]. 이러한 흐름을 반영하여 2017년 페어 테라퓨틱스(Pear Therapeutics, 이하 '페어')사가 개발한 약물중독 치료 애플리케이션인 '리셋(reSET)'이 디지털 치료제(Digital Therapeutics, 이하 'DTx')로 미국 식품의약처(이하 'FDA')의 승인받으며, 소프트웨어가 치료제가 될 수 있는 DTx 시장을 열었다. 이후 2020년 6월 FDA는 아킬리 인터랙티브(Akili Interactive Labs, 이하 '아킬리')에서 개발한 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)를 가진 8세부터 12세 사이 어린이들을 대상 디지털 게임인 '엔데버Rx(EndeavorRx)'를 승인하면서 디지털 게임을 하면서 건강을 증진하는 건강 기능성 게임에 대한 관심을 증폭시켰다.

기능성 게임(serious games)은 게임의 본래 목적인 엔터테인먼트 요소 이외에 교육, 치료 등의 특정한 목적이 있는 게임으로 1970년에 등장하였다[2]. 2000년대 들어 디지털 게임의 발전으로 소아암 치료를 위한 리미션(remission)과 면역시스템의 작동 원리를 학습하는 이문어택(immune attack) 등 건강 기능성 게임(Serious Games for Healthcare, 이하 'SGHs')에 대한 관심이 고조되었으며, DTx의 등장으로 다시 SGHs에 대한 관심이 높아진 것이다[3].

하지만 DTx는 "의학적 장애나 질병을 예방·관리·치료하기 위해 환자에게 근거 기반(임상을 통해 질병 치료 안전성 및 유효성 입증)의 치료적 개입을 제공하는 소프트웨어 의료기기"[3]이기 때문에, 전통적인 의약품 유통구조를 따라야 한다. 이러한 유통 경로를 통해 수익을 창출하는 데 어려움을 겪은 페어가 2023년 4월 나스닥 거래소에서 상장이 폐지되었고, 아킬리도 엔데버Rx의 사용량이 줄면서 수익을 창출하는 데 고전을 면치 못하고 있다[1]. 이러한 상황에 처한 원인은 다양하게 제시되고 있다. DTx를 의료진과 환자에게 익숙하게 하는데 부족했다거나 새로운 치료 방법인 DTx의 시장을 확대하는 데 보험사를 포함한 이해관계자를 설득하지 못했다는 의견도 있다.

한편 DTx는 기존의 의약품 유통구조를 따르기 때문에, 환자나 특히 일반 사용자가 수용하는 데 한계가 있다.

즉, 의사의 처방을 받아야 하는 치료제이기 때문에 환자 또는 사용자가 자발적으로 수용하는 데 제약이 있다. DTx의 확산을 위해 접근성과 편의성도 중요한 요소이다. 앞서 언급한 바와 같이 FDA의 승인은 현재 의약품의 유통 경로를 따라야 한다는 점을 전제한다. 즉, 의사의 진단과 처방, 약사의 조제, 그리고 환자의 사용의 이어지는 구조이다. 이러한 이유는 DTx의 경우 공인된 치료제로 유효성(effectiveness)과 안전성(safety)이 검증되어야 하기 때문이다[4].

하지만 DTx가 유효성과 안전성을 동시에 확보하는 데 있어 회의적인 입장이 있다[4]. DTx의 유효성과 안전성은 '근거(evidence)'에 의해 확보된다. 하지만 적절한 근거가 무엇이며, 특정한 효용이 그 근거에 기인하는지에 대한 확신도 의문시된다. 의학학에서 증거 생성하는 핵심적인 방법은 무작위 대조 시험(이하 'RCT')인데, 이를 DTx에 적용하는 데 동일한 기준을 적용하는데도 문제점이 있다. 왜냐하면 DTx는 24시간 모니터링이 가능하고, 수집된 데이터를 기반으로 맞춤형 치료를 제공할 수 있어 특정 시점에 이루어진 RCT보다 지속적 데이터 수집과 이에 맞춘 미세 조정을 통해 유효성을 높일 수 있기 때문이다. 또한 게임 기반의 DTx의 경우 인지장애치료나 행동 교정 등을 목적으로 개발되어 부작용이 약물 치료와 같이 치명적이지 않고 경미하기 때문에 안전성에 있어서 그 기준을 완화하여야 한다는 주장도 있다[3].

이에 반해 SGHs는 웰니스 제품[5], 즉 FDA나 식품의약품안전처(이하 '식약처')의 승인을 받지 않고 건강 증진을 목적으로 개발된 게임으로, 사용자의 수용과 확산이 DTx에 비해 용이하다는 장점이 있다. 물론 DTx와 동일하게 SGHs도 24시간 모니터링이 가능하고, 수집된 데이터를 기반으로 신속한 피드백을 통해 맞춤형 게임을 제공할 수 있다. DTx와 같이 다양한 혜택을 주는 정보통신기술 기반의 신제품이나 신서비스가 개발되어 출시되더라도 사용자(또는 환자)가 수용하지 않는다면 이는 실패로 이어지게 된다. 물론 SGHs의 경우 건강의 증진이라는 혜택도 있지만, 한편 건강을 해칠 수 있는 소프트웨어의 오작동이나 사용으로 인한 부작용을 걱정하는 측면도 있다.

이와 같이 건강과 관련된 기술은 일반적으로 혜택과 위험이 공존한다. 하지만 기존 연구는 디지털 건강 앱이나 기기의 수용 영향을 주는 긍정적 요인이나 부정적 요인 중 한 측면에서 실증했다는 한계가 있다. 예를 들어, 긍정적 측면에서 건강 관련 제품이나 서비스를 대상(개인건강기

록 앱 등)으로 기술수용모델(Technology Acceptance Model)을 기반으로 사용 의도나 정보 수용에 영향을 미치는 요인을 검증한 연구[6]나 수용 저항에 대해 혁신확산이론(Innovation Diffusion Theory)을 기반으로 건강 관련 앱 비(非)이용자에 대한 연구[7], 그리고 프라이버시 계산 모델(Privacy Calculus Model)을 바탕으로 개인건강기록 앱의 수용 저항을 검증한 연구[8] 등 긍정적 또는 부정적 측면 중 한 측면만을 검증하는 연구만 존재한다.

따라서 본 연구는 SGHs의 지각된 혜택과 지각된 위험을 동시에 고려할 수 있는 밸런스 프레임워크(Valence Framework, 이하 'VF')[9]를 기반으로 사용자의 SGHs에 대한 수용 의사결정을 살펴보고자 한다. 본 연구에서는 일반 사용자를 대상으로 SGHs에 대한 지각된 혜택과 지각된 위험의 수용에 대한 영향을 검증하고, 유효성과 안전성 중 어떤 요인이 중요한가를 실증적으로 파악하고자 한다. 이 결과에 근거하여 향후 SGHs(게임 기반 DTx 포함)의 수용과 확산을 촉진하는 유통 전략을 제시하고자 한다.

이후 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 문헌연구를 통해 SGHs와 DTx의 개념 및 차이점을 살펴보고, 본 연구의 이론적 배경이 되는 VF에 대해 설명하고자 한다. 이후 VF를 토대로 연구모형을 개발하고 가설을 설정한 후, 설문문의 개발, 자료 수집, 자료 분석 등의 순으로 실증연구를 수행하고자 한다. 이러한 절차를 거쳐 도출된 통계 분석 결과를 바탕으로 결과를 논의하고, SGHs 유통에 대한 시사점과 연구의 한계 및 향후 연구 방향을 제시하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 건강 기능성 게임과 디지털 치료제

기능성 게임이라는 용어는 1970년 사회학자 클라크 앵트(Clark C. Abt)의 저서 <기능성 게임(Serious Game)>에서 처음 사용되었다[2]. 앵트는 보드게임으로 의사결정 교육의 성과를 높이고 싶어 게임을 이용한 교육을 시도하였다. 기능성 게임은 '사용자에게 놀이와 즐거움이 주된 목적이 아닌 교육에 주목적을 두고 있는 '진지한(serious)' 게임'으로 정의되며, 게임의 재미 요소에 특별한 목적을 부가하여 제작된 게임으로 'Functional Game'이라 부르기도 한다.

기능성 게임은 본래 교육 목적성이 강한 보드게임을

비롯하여 교육수업용 게임, 디지털 게임 등 모든 게임의 형태를 포함하여 폭넓게 사용되었다. 2000년대 들어 디지털 게임이 대중화되면서 디지털 게임 위주의 개념으로 자리 잡았다. 초창기 기능성 게임은 군사용으로 만들어졌으나 현재는 의료건강 분야, 교육, 훈련, 인식 개선 등 적용 범위가 다방면으로 확장되었다.

Wattanasoontorn et al. (2013)[10]은 일반적인 디지털 게임은 규칙/게임 진행 방식, 도전감, 상호작용, 명시적 목표 등 4가지 공통적인 요소가 있으나, 기능성 게임은 암묵적 목표가 더해져 일반 디지털 게임과 차이가 난다고 보고 있다. 암묵적 목표에는 기술 향상, 지식 습득과 더 많은 경험, 신체 개선과 회복 등이 포함된다[10]. 다시 말해 기능성 게임은 '순수한 엔터테인먼트 이외의 주요 목적을 위해 게임 기술과 디자인 원리로 개발된 게임'[11]이며, SGHs는 건강 증진의 암묵적 목적을 갖고 사용자의 인지적 또는 행동적 변화를 유도한다 점을 강조한다.

의료 및 건강관리 분야에 기능성 게임을 적용하는 노력은 지속되어 왔다. Peng & Liu(2009)[12]는 SGHs를 질병 및 위험요인 예방 게임, 자기관리 게임, 치료목적 및 신체 단련 게임, 주의 산만 요법 게임, 의료 교육용 게임 등 다섯 가지로 유형화하였다. 또한 SGHs를 적용할 수 있는 질병으로 흡연 예방, 비만, 영양, 치아 건강, 두뇌 단련 등 16가지를 제시하였다.

최근 DTx의 등장 함께, 게임 기반 DTx에 대한 관심이 증대되고 있다[3]. 디지털 기술은 접근성을 개선함으로써 자동화되고 자기 주도적인 개입을 제공하는 도구이다. 특히 어린이와 청소년의 정신 건강을 개선하는 유용한 도구로 인식되고 있다. 특히 SGHs는 비용 효율적이며 정신 건강 문제를 가진 어린이와 청소년에게 적합하다. 게임 기반의 DTx는 빈번한 개입이 필요한 어린이와 청소년의 정신 건강 문제를 치료하거나 예방할 수 있는 잠재력이 있다고 보고 되고 있다[3].

SGHs와 DTx는 근거(evidence) 요구와 규제(regulation) 적용에 있어서 명확한 차이가 발생한다. DTx(게임 기반 DTx 포함)는 근거와 규제가 항상 요구되고 적용되는 반면, 웰니스 제품으로 분류되는 SGHs는 의학적 근거가 요구되지 않으며, 규제를 따라야 할 필요도 없다. 이러한 이유로 웰니스로 분류되는 SGHs는 사용자(또는 환자)의 수용과 확산이 용이한 반면, DTx의 경우 법률에서 정한 의약품 유통방식을 따라야 하므로 사용자(또는 환자)의 수용과 확산이 제한적이다[5].

웰니스 제품인 SGHs도 24시간 모니터링이 가능하고, 수집된 데이터를 기반으로 맞춤형 게임을 제공할 수 있다는 점은 DTx와 동일하다. 다양한 혜택을 주는 정보통신 기술 기반의 신제품이나 신서비스가 개발되고 출시되더라도 DTx와 같이 의사의 처방에 의해서만 사용이 가능하고, 사용자(또는 환자)가 자발적으로 수용하여 사용할 수 없다면 시장에 침투하는 데 한계를 보이고, 실패로 이어질 수 있다. 물론 SGHs의 경우 건강의 증진이라는 혜택도 있지만, 건강을 해칠 수 있는 부작용을 걱정하는 측면도 있다. 일반적으로 건강과 관련된 기술의 경우 혜택과 위험이 공존하기 때문에 이러한 현상이 발생하는 것은 당연하다.

### 2.2 밸런스 프레임워크

SGHs는 질병의 예방, 관리, 치료 등에 대한 유효성(effectiveness)도 있지만 부작용으로 최소화하기 위해 안전성(safety)의 확보도 중요한 이슈이다. 물론 유효성과 안전성을 모두 충족시켜야 한다. 하지만 일부에서 제기되는 비판처럼[4] 적절한 근거가 무엇이며, 이러한 근거로 인해 건강이 증진되었다는 점을 어떻게 확신할 수 있는가이다. 왜냐하면 현재 의약품의 검증 방법은 특정 시점에서 집단을 무작위로 나눠 대조하는 무작위 대조 시험(RCT)에 근거하기 때문이다. 즉, 표준화된 절차에 따라 RCT로 의약품의 효능이 검증된다면 치료제로 인정받는 방식이며, 이 절차는 DTx에도 동일하게 적용된다. 하지만 일반 성인은 감기약 1회 투여량이 모든 성인에게 적량이라고 알고 있지만 이는 옳지 않다. 감기약의 용량이 동일한 20세 이상 성인일지라도 성별, 체중 등의 조건에 따라 감기약의 용량이 달라져야 하는 것이 이상적이기 때문이다. 지속적인 모니터링을 통해 개인의 건강상태에 맞춘 치료로 미세조정이 가능한 디지털 의료기기에 대한 기대가 높은 이유도 개인별 맞춤 처방에 있다. 이러한 디지털 의료기기의 효과를 신속하게 얻기 위해서는 수용자의 데이터를 꾸준히 확보하고 피드백하며 지속적인 미세조정을 거치며 그때그때 개별 사용자에게 최적의 치료방식을 제공할 수 있어야 한다.

밸런스 프레임워크(Valence Framework, VF)[13]는 본래 인간관계를 설명하기 위해 개발된 이론이다. 여기서 밸런스(valence)는 심리학 용어로 한 개인 겪은 일에 대한 자신의 긍정적 평가 혹은 부정적 평가의 주관적 스펙

트럼을 말한다. 심리학 분야에서 유래된 VF는 소비자 구매의사결정에서 심리적 특성을 파악하는 데 적용되었다. 소비자 행동 분야에 응용되어 소비자의 의사결정이 제품(서비스) 구매의 위험과 가치에 의해서 VF는 긍정적인 측면과 부정적인 측면 등 두 측면을 포함하여 고려하기 때문에 행동 결과의 한 가지 측면만 검토하는 수용이나 저항 이론보다 우수하다고 보고 있다. 최근에는 전자상거래, e-헬스, 모바일 결제 등 지각된 혜택과 위험이 공존하는 맥락에서 사용자의 의사결정 과정을 설명하는 폭넓게 적용되고 있다[9, 13].

SGHs의 도입은 유효성과 안전성에 대한 검증이 FDA나 식약처 등 공인기관에서 검증되지 않았기 때문에 일반 사용자가 수용하는 데 있어 장점(혜택)과 단점(위험)이 공존한다. 따라서 혜택과 위험을 동시에 고려하는 VF는 사용자의 SGHs에 대한 사용 의도를 설명하는 적절한 이론이라고 볼 수 있다.

## 3. 연구모델 및 가설 설정

### 3.1 연구모델

본 연구의 이론적 배경인 VF를 바탕으로 SGHs 사용의도에 영향을 주는 지각된 혜택과 지각된 위험을 동시에 고려한 연구모델을 개발하였다. 특히 SGHs에서 주요 혜택으로 강조하는 개인 맞춤화 서비스가 SGHs 사용의도에 미치는 영향을 보기 위해 '사용자 중심성'을 추가하였다. 또한 SGHs의 안전성이 수용을 저해하는 요인으로 제시되기 때문에 지각된 위험에 '성능 위험'을 추가하여 연구모델을 구성하였다.(Fig. 1 참조)

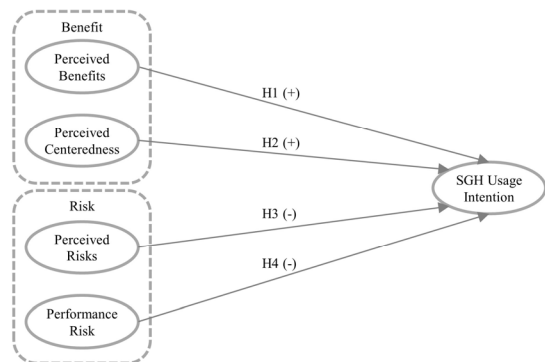


Fig. 1. Research model

### 3.2 가설 설정

본 연구에서 지각된 혜택은 SGHs 사용과 관련된 지각된 효용으로 정의된다. SGHs는 온라인 건강 상담 서비스를 받아야 하는 사용자에게 시간과 비용을 줄이고 접근의 편의성을 제공할 수 있다. 이러한 시간 및 비용 효율성은 전통적인 오프라인 건강 서비스[14]와 비교하여 잠재적인 혜택으로 확인되었다. 병원에 방문하여 의료진을 만나기 위해서 오랜 시간 동안 기다려야 하며, 각종 검사를 받아야 하는 오프라인 건강 서비스에 대한 비용은 SGHs를 이용하는 비용보다 더 크다. 특히, SGHs를 사용하며 지속적인 모니터링과 피드백을 통해 사용자 중심의 맞춤형 서비스를 받을 수 있다는 점은 큰 장점이다[15]. SGHs를 쓰면서 혜택을 받을 수 있을 때, 사용자들은 SGHs를 수용하고자 하는 의도가 더 높아질 것이다. 따라서 다음과 같이 가설을 설정할 수 있다.

H1: 지각된 혜택은 SGHs 사용 의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H2: 사용자 중심성은 SGHs 사용 의도에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

건강 분야의 경우 불확실성과 개인이 겪을 수 있는 부작용 등의 위험 때문에 지각된 위험은 SGHs를 포함한 의료 관련 서비스를 수용하는 데 두드러진 억제 요인으로 간주된다[14]. 지각된 위험은 다면적인 개념으로 제품이나 서비스의 종류에 따라 다양하다. 본 연구의 맥락에서 지각된 위험은 SGHs의 수용으로 인해 발생할 수 있는 전반적인 위험과 안전성, 즉 SGHs의 사용 효과가 나타나지 않는 위험을 의미한다.

SGHs의 오작동으로 인한 성능 저하(즉, 성능 위험)는 사용자의 사용 의도에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 사용자나 환자가 SGHs에 대한 접근성과 수용성이 높아지는 점은 긍정적이지만, SGHs의 성능이 떨어지고 안전성에 의구심을 갖게 된다면 반대의 현상이 발생할 수 있다[14-15]. SGHs는 면대면 진료가 아닌 소프트웨어(게임)를 사용한 데이터 기반 처방(또는 조정)이 이루어지기 때문에 오작동이나 지연(지체) 현상으로 인해 성능의 안전성이 떨어질 수 있다. 사용자 입장에서 SGHs 사용에 있어 위험을 인식하거나 SGHs의 성능과 안전성에 의구심을 갖는다면 SGHs를 수용할 가능성은 낮아질 것이다. 따라서, 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

H3: 지각된 위험은 SGHs 사용 의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H4: 성능 위험은 SGHs 사용 의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

## 4. 연구방법론

연구의 가설을 검증하기 위해 선행연구를 바탕으로 설문 문항을 개발하고, 온라인으로 설문을 배포하고, 수집된 자료를 IBM Statistics SPSS 27.0과 AMOS 27.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 본 연구에서 지각된 혜택(사용자 중심성 포함)과 지각된 위험(성능 위험 포함) 등 구성개념과 통계적 적합성을 검증하기 위해 구조방정식 모델(Structural Equation Modeling, 이하 'SEM')을 사용하였다. SEM 분석을 활용한 측정모델 분석을 통해 측정항목의 신뢰성과 타당성을 검증한 후 구조모델을 통해 각 구성개념 간 인과관계를 검증하였다.

### 4.1 표본

기존 VF를 기반으로 실증연구를 수행한 선행연구를 토대로 SGHs 수용 상황을 고려한 설문지를 개발하였다. 본 연구는 SGHs 수용 상황에서 일반 사용자를 대상으로 VF의 핵심 구성개념인 지각된 혜택과 지각된 위험의 영향을 검증하는 탐색적 연구의 성격을 띠고 있다. 유병자가 아닌 일반 사용자가 SGHs 수용을 하는 데 있어 어떻게 인식하고 있는지 파악하기 위해 대학생을 대상으로 데이터를 수집하였다. 설문지 배포에 앞서 2023년 5월 VF를 기반으로 실증연구를 수행한 경험이 있는 교수 2인의 의견을 청취한 후 30명의 대학생을 무작위로 선발하여 파일럿 테스트(pilot test)를 실시하였다. 파일럿 테스트를 바탕으로 설문항목을 수정하고 보완하여 본 연구에 사용할 최종 설문지를 완성하였다.

2023년 5월 22일부터 31일까지 10일간 충청권에 소재한 3개 대학에 재학 중인 대학생을 대상으로 온라인 설문조사를 실시하였다. 총 155건의 설문을 수집하였으나, 이 중 하나의 번호에만 기입하거나 응답에 일정한 패턴(예) 1, 2, 3, 4, 5 또는 5, 4, 3, 2, 1 등)이 나타나는 13건을 제외한 142건을 분석에 사용하였다.

본 연구에 참여한 응답자의 인구통계학적인 특징은 Table 1에 정리된 바와 같다. 남성은 77명(54.2%), 여성은 65명(45.8%)이었으며, 학년은 3학년이 52명(36.6%)

으로 가장 많았으며, 4학년(40명, 28.2%), 2학년(25명, 17.6%), 1학년(18명, 12.7%), 9학기 이상 재학생 등(7명, 4.9%)의 순으로 나타났다. 연령은 25세 이하가 128명(90.1%)으로 대부분을 차지했고, 26세 이상은 14명(9.9%)으로 나타나 일반적인 4년제 대학 재학 중인 학부생의 분포를 보여주고 있다.

**Table 1. Demographic statistics of respondents**  
(n=142)

Category		Samples (in person)	Ratio (%)
Gender	male	77	54.2
	female	65	45.8
Grade	freshman	18	12.7
	sophomore	25	17.6
	junior	52	36.6
	senior	40	28.2
	others	7	4.9
Age	20	9	6.3
	21	17	12.0
	22	20	14.1
	23	34	23.9
	24	31	21.8
	25	17	12.0
	≥26	14	9.9

4.2 측정항목

본 연구에서는 VF를 활용한 선행연구를 바탕으로 SGHs 수용 맥락을 고려하여 측정항목을 개발하였다. 또

한, 파일럿 테스트를 통해 구성개념과 측정항목의 신뢰성과 타당성을 검증하였다. 본 연구는 SGHs를 사용하면서 사용자가 얻을 수 있는 포괄적인 지각된 혜택, 사용자 중심성, SGHs의 오작동 등으로 발생할 수 있는 포괄적인 지각된 위험과 성능 위험 등 설명변수의 역할을 하는 4개의 구성개념과 종속변수인 SGHs 사용 의도 등 총 5개의 구성개념을 사용하였다. Table 2에는 각 구성개념에 대한 조작적 정의와 설문문항이 제시되어 있다. 지각된 혜택은 ‘SGHs는 헬스케어 경험의 전반적인 질을 향상시켜줄 것이다’ 등 3개 항목으로, 사용자 중심성은 ‘SGHs는 나에게 개인화된 경험을 제공할 것이다’ 등 3개 항목으로 구성하였다. 그리고 지각된 위험은 ‘SGHs를 사용하는 것은 위험하다’ 등 4개 항목으로, 성능 위험은 ‘SGHs 사용으로 인해 부족한 서비스를 받을 가능성 있다’ 등 3개 항목으로 측정하였다. SGHs 사용 의도는 ‘나는 SGHs를 사용할 것이다’와 ‘향후 SGHs를 사용할 가능성 높다’ 등 2개 항목으로 측정하였다.

본 연구에 사용된 각 문항은 1점에 해당하는 ‘매우 동의하지 않는다(매우 가능성이 낮다)’와 5점에 해당하는 ‘매우 동의한다(매우 가능성이 높다)’로 대응되는 리커트(Likert) 5점 척도로 측정하였다. 또한 각 구성개념의 측정항목은 Table 2에서 확인할 수 있다.

**Table 2. Operationalization, measurement items and references**

Construct	Operational Definition	References
	Measurement Items	
Perceived Benefit	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ The extent to which using the SGHs service helps achieve gains in obtaining healthcare objectives                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SGHs can improve the overall quality of healthcare experience.</li> <li>2. You will benefit from using SGHs.</li> <li>3. Using SGHs will save you time and money.</li> </ol> </li> </ul>	Kim et al.[9]
Perceived Centeredness	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ The extent to which the SGHs services are respectful of users’ preferences and needs.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SGHs will provide me with a personalized experience.</li> <li>2. The SGHs can address each user’s special requirements.</li> <li>3. I think I will be satisfied with the custom service options offered by SGHs.</li> </ol> </li> </ul>	van Velsen et al.[16]
Perceived Risks	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ The extent to which using the SGHs service exposes users to negative consequences                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Using SGHs is dangerous.</li> <li>2. Overall, how dangerous do you think using SGHs is?</li> <li>3. Using SGHs will expose you to danger.</li> <li>4. Using SGHs will increase uncertainty in the healthcare experience.</li> </ol> </li> </ul>	Featherman and Pavlou[17]
Performance Risk	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ The extent to which users believe that SGHs may not perform as it was designed and therefore failing to deliver the desired benefits.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SGHs may not be able to perform prescriptions.</li> <li>2. There is a possibility of receiving poor services for SGHs use.</li> <li>3. Using SGHs would be dangerous because the expected health service effectiveness is low.</li> </ol> </li> </ul>	Featherman and Pavlou[17]
SGHs Usage Intention	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ The extent to which the patient plans to continue the SGHs services in the future.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I am willing to use SGHs.</li> <li>2. There is a high possibility of using SGHs in the future.</li> </ol> </li> </ul>	Yang et al.[15]

### 4.3 측정 모델

본 연구에서 사용된 구성개념의 내적 일관성을 평가하기 위해 합성신뢰성(composite reliability) 계수를 사용하였다. 합성신뢰성이 .7 이상이면 측정 도구의 신뢰성이 통계적으로 유의하다고 본다[18]. 본 연구에서는 사용된 구성개념의 합성신뢰도는 .807 이상으로 구성개념 측정에 사용된 항목들이 신뢰성이 확보되었다.

구성개념에 대한 타당성은 집중타당성(convergent validity)과 판별타당성(discriminant validity)을 활용하여 검증하였다. 먼저 집중타당성을 판단하기 위해 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis)을 실시하였다. 일반적으로 측정항목의 적재치가 .707보다 크거나[19] t-값이 2.0 이상[20]일 경우 집중타당성이 있다고 판단한다. Table 3에서 보듯이 측정항목의 적재치 중 UI02가 .715로 가장 낮으나 권고치인 .707을 상회하고 있으며, 모든 측정항목의 t-값은 권고치인 2.0 이상으로 나타나 집중타당성도 확보되었다.

판별타당성은 상이한 구성개념은 측정 결과에 있어서 상응하는 차이가 있어야 한다는 점을 통계적으로 검증하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 평균분산추출(average variance extracted: AVE) 값의 제곱근을 사용하였다[21]. Table 3에서 보는 바와 같이 AVE의 값은 권고치인 .5보다 크며, 대각선에 보이는 AVE 제곱근의 값은 대응되는 행과 열에 있는 상관관계 값을 상회하여 판

별타당성도 확보되었다[21].

본 연구에서 사용된 구성개념과 측정항목의 내적 일관성, 집중타당성, 판별타당성의 검증을 통해 측정항목의 신뢰성과 타당성을 확보하였다. 이러한 결과를 바탕으로 가설 검증을 위한 구조 모델 분석을 수행하였다.

### 4.4 구조 모델

본 연구에서 설정한 가설을 검증하기 위하여 구조 모델을 이용하였다. AMOS 27을 이용하여 구조 모델의 적합성을 검증하였다. 일반적으로 모델 적합도를 나타내는 적합도 지수(Goodness of Fit Index : GFI)와 조정된 적합도 지수(Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI)는 .9 이상을 권고치를 제시하지만, .8 이상이면 한계치(marginal)이긴 하지만 받을 들일 수 있는 범위로 판단한다[22]. 본 연구의 구조 모델 검증 결과 GFI는 .875, AGFI는 .812로 수용 가능한 범위내에 있는 것으로 나타났다. 또한 카이제곱을 자유도로 나눈 값( $\chi^2/d.f(\leq 5)$ )이 권고치를 상회할 뿐만 아니라 RMSEA(<.08), NNFI(>.9), NFI(>.9), CFI(>.9) 등의 지수도 Fig. 2에서 보듯이 권고치를 상회하고 있다[23]. 이를 통해 연구 모델의 적합성을 확보하였다.

Fig. 2에서 보는 바와 구조방정식 모델을 이용하여 경로 계수와 t-값을 기준으로 검증한 4개의 가설 중 지각된 혜택과 사용자 중심성만이 채택되었다. 즉, 지각된 혜택

**Table 3. Descriptive statistics, reliability, validity, and correlations**

Construct	Item	S.C.	t-value	M	S.D.	C.R.	AVE	Discriminant Validity					
								PB	PC	PR	PFR	UI	
Perceived Benefit(PB)	PB01	.778	N/A <sup>a</sup>	3.756	.758	.823	.608	.780 <sup>b</sup>					
	PB02	.800	8.131										
	PB03	.760	8.878										
Perceived Centeredness(PC)	PC01	.806	N/A	3.847	.775	.819	.602	.701 <sup>c</sup>	.776				
	PC02	.759	7.868										
	PC03	.762	6.991										
Perceived Risks(PR)	PR01	.736	N/A	2.338	.792	.824	.663	-.086	-.017	.815			
	PR02	.927	10.527										
	PR03	.851	10.036										
	PR04	.727	6.076										
Performance Risk(PFR)	PFR01	.717	N/A	2.984	.853	.807	.591	-.106	-.056	.514	.769		
	PFR02	.818	6.717										
	PFR03	.768	5.742										
SGHs Usage Intention(UI)	UI01	.778	N/A	3.709	.744	.853	.558	.604	.471	-.194	-.211	.747	
	UI02	.715	5.193										
Suggested Criteria		>.707	≥2.0			>.70	>.50						

Note) S.C.: standard coefficient, M: mean, S.D.: standardized deviation, C.R.: composite reliability, AVE: average variance extracted

<sup>a</sup> N/A means that regression weight is fixed as 1.

<sup>b</sup> Diagonals : square roots of the average variance extracted (AVE)

<sup>c</sup> Off-Diagonals : construct correlation having statistical significance at the level of  $p < .001$

과 사용자 중심성만이 사용자의 SGHs 수용에 정(+)의 방향에서 통계적으로 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

하지만 지각된 위험과 성능 위험은 SGHs의 수용에 부(-)의 영향을 주지만 통계적으로 유의하지 않은 결과가 도출되었다. 이러한 결과에 대해 다음 절에서 논의하고자 한다.

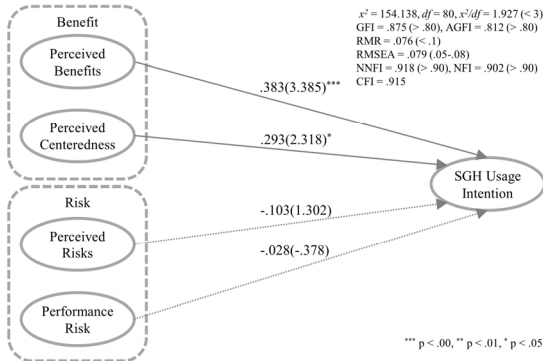


Fig. 1. Results

### 5. 연구결과 논의

본 연구는 일반 사용자를 대상으로 SGHs의 사용 의도에 미치는 혜택과 위험 요인을 파악하는 데 목적이 있다. 연구결과는 혜택은 SGHs 사용 의도에 통계적으로 유의한 영향을 주지만, 위험은 통계적으로 유의한 영향을 주지 못했다. 이러한 결과는 일반 사용자는 SGHs의 사용 의도를 혜택을 중심으로 결정한다고 해석할 수 있다.

일반적으로 사람들은 혜택은 과대평가하고 위험은 과소평가하는 긍정주의 편향(optimistic bias)[24]을 갖고 있다. 설문 대상자가 20대의 대학생의 경우 질병의 치료를 위한 목적으로 SGHs를 인식하기보다 건강을 증진하고, 개인화된 서비스를 제공하는 새로운 유형의 게임으로 인식하는 경향이 강하게 나타날 수 있다. SGHs의 유효성과 안전성 측면에서 보면 일반 사용자는 유효성의 혜택을 사용 의도에 영향을 주는 유의미한 요인으로 인식하고 있는 것이다.

한편 SGHs의 사용 의도를 종속변수로 두었기 때문에 실제 사용으로 인한 오작동, 부작용 등의 문제를 겪어보지 못한 상황에서 SGHs의 유효성에 대해 긍정적으로 평가한 결과를 볼 수 있다.

일반 사용자가 SGHs의 수용에 있어 유효성을 안전성

에 비해 중요하게 고려하는 점은 유통방식의 변화를 제시한다. 기성세대와 청년세대의 디지털 게임에 대해 중독성, 폭력성, 현실 감각 및 사회성 저하 등에 대한 인식은 크게 차이가 난다[25]. 기성세대는 디지털 게임에 대한 부정적 인식이 강하지만, 청년세대의 거부감은 약한 편이며, 놀이의 한 부분으로 인식하고 있다. 디지털 게임에 대해 호의적인 청년세대에게 게임 본연의 재미와 도전 요소와 건강 증진 목적의 암묵적 목표를 제시한다면 자발적 수용과 확산이 가능할 것이다. 즉, 디지털 게임을 즐기는데 그치지 않고, 게임을 즐기며 건강 증진을 할 수 있다는 점을 부각시키는 방향으로 유통 방식을 전환할 필요가 있다. 이러한 방식은 기존에 병이 발병한 유병자에게 사후적으로 SGHs이나 게임 기반의 DTx를 보급하는 데 나타나는 거부감을 줄일 수 있을 것이다. 또한 SGHs이 질병에 대한 예방, 관리, 치료 등에 도움이 된다는 긍정적인 인식을 심어주고, 향후 나이가 들면서 자연스럽게 수용할 수 있는 환경과 문화를 조성할 수 있다는 점이다.

디지털 헬스는 데이터에 수집과 분석을 바탕으로 신속한 피드백을 통해 사용자에게 맞춤형 서비스를 제공해 줄 수 있다는 장점이 있다. SGHs의 경우도 이러한 특징을 살려 맞춤형 게임 서비스 제공이 가능하다. 그리고 향후 데이터 주도의 분석방법을 DTx 뿐만 아니라 SGHs에도 적용하여[26] 일반 사용자의 자발적 수용을 장려하여 유년기부터 노년기까지 전 생애 주기 관점에서 건강 관리 및 건강 증진을 위한 유통 및 분석 플랫폼을 고려할 필요가 있다.

### 6. 결론

#### 6.1 연구결과 정리

본 연구는 건강 관련 제품이나 서비스 특성상 혜택과 위험이 공존하는 SGHs의 사용 의도에 영향을 주는 요인을 유병자가 아닌 일반 사용자를 대상으로 하여 검증하였다. 연구결과는 지각된 혜택만이 SGHs 사용 의도에 통계적으로 유의한 영향을 준다는 점을 발견하였다. 이러한 결과는 긍정주의 편향에 기인할 수 있으며, 이로 인해 유병자가 아닌 건강한 일반 사용자의 경우 지각된 혜택만이 SGHs의 사용 의도에 영향을 줄 수 있다는 점이다. 이러한 결과를 통해 유병자와 일반 사용자를 대상으로 한 차별화된 유통 방식의 고려가 필요하다.



## 6.2 연구의 시사점

본 연구는 학술적 측면에서 다음과 같은 시사점이 있다. 첫째, SGHs의 사용 의도를 VF를 기반으로 실증한 최초의 연구라는 점이다. 사용자가 혜택과 위험을 동시에 고려하여 수용 의사결정을 수행한다는 VF를 SGHs 수용에도 적용할 수 있다는 점을 제시하였다는 데 의의가 있다.

둘째, SGHs는 유효성과 안전성이라는 혜택과 위험이 공존하지만 일반 사용자의 경우 사용 의도에 있어서 인지적 혜택을 중점적으로 고려한다는 점을 발견한 점도 학술적으로 의미가 있다.

실무적 측면에서 볼 때 SGHs는 환자를 대상으로 실증 연구에 적용하는 연구가 대부분이었으나, 일반 사용자에게 수용 및 확산할 수 있는 방안을 제시하였다는 데 의의가 있다. 일반적으로 SGHs는 유효성 뿐만 아니라 안전성을 보장하는 방향에서 유병자를 대상으로 홍보와 유통이 이뤄졌다. 하지만 본 연구를 통해 재미와 건강을 동시에 얻을 수 있는 SGHs를 일반 사용자가 수용할 수 있는 가능성을 발견하였다. 이러한 결과는 일반 사용자를 대상으로 한 SGHs의 사용을 확산하기 위해 위험보다 혜택을 강조하는 방향에서 적극적인 홍보와 유통이 필요하다는 점을 실무적 측면에서 시사하고 있다.

셋째, 실무적 차원에서 본 연구의 결과는 게임 기반 DTx의 시장 침투나 시장 창출을 위한 유통 전략을 정립하는 기초자료로 사용할 수 있다. 우수한 성능을 보유하고 FDA의 승인까지 받았지만 전통적인 제약 유통방식을 따르다 이해관계자의 무관심 속에 퇴출된 페어의 사례에서 보듯이 사용자가 없는 제품이나 서비스는 지속될 수 없다. 하지만 게임 기반 DTx 경우 SGHs 형태도 일반 사용자가 자발적인 수용과 확산을 유도할 수 있기 때문에 본 연구는 유통 채널의 다변화 전략을 고려해 볼 수 있는 결과를 제시하였다는 데 의의가 있다.

## 6.3 연구의 한계점 및 향후 연구 방향

하지만 본 연구는 대학 재학생을 대상으로만 사용 의도에 대한 설문을 수집하였기 때문에 연구결과를 일반화하는 데 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서 설문 수집 대상 유병자나 지속적 사용 의도가 있는 사람들(사용 경험이 있거나 사용 중인 사람들)을 대상으로 설문을 수집하여 본 연구의 결과와 비교하여 VF를 검증하거나 SGHs

수용 맥락을 고려한 개선된 VF를 제시할 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서 다른 유효성과 안전성은 사용자 중심성과 성능 위협으로 한정된다. 유효성과 안전성은 다면적인 특성이 있기 때문에 향후 연구에서 유효성과 안전성을 구성하는 다양한 세부 요인을 도출하여 실증하는 연구를 통해 사용자의 SGHs 수용 의사결정에 미치는 요인을 정교화할 필요가 있다.

## REFERENCES

- [1] J.S. Oh & J.H. Chung(2023). Introduction to Digital Therapeutics. *Korean Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*, 66(3), 147-155.  
DOI : 10.3342/kjorl-hns.2022.00542
- [2] C.C. Abt(1970). *Serious Games*, The Viking Press.
- [3] E. Choi, E.-H. Yoon, & M.-H. Park(2022). Game-based Digital Therapeutics for Children and Adolescents. *Frontiers in Psychiatry*, 13.  
DOI : 10.3389/fpsyt.2022.986687
- [4] P. Goldsmith, *One Size Doesn't Fit All: A New Age in Healthcare*, Closed Loop Medicine, 2022.
- [5] B. Kappe, *Digital Therapeutics (DTx)*, Orthogonal, 2022.
- [6] T. Park & J. Nam(2017). The Effects of Perceived Interactivity on Information Acceptance in Mobile Health Information Service. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 34(3), 151-177.  
DOI : 10.3743/KOSIM.2017.34.3.151
- [7] Y. Yi & B. Bae(2017). An Analysis of Non-users of Mobile Healthcare Applications. *Journal of the Korean Society for Information Management*, 34(1), 135-154.  
DOI : 10.3743/KOSIM.2017.34.1.135
- [8] S. Kim & S. Yang(2023). Factors Influencing Acceptance Resistance of Personal Health Record Apps. *Information Systems Review*, 25(1), 165-187.
- [9] D.J. Kim, D.L. Ferrin, & H.R. Rao(2009). Trust and Satisfaction, Two Stepping Stones for Successful E-Commerce Relationships. *Information Systems Research*, 20(2), 237-257.  
DOI : 10.1287/isre.1080.0188

- [10] V. Wattanasoontorn, I. Boada, R. García, & M. Sbert(2013). Serious Games for Health. *Entertainment Computing*, 4(4), 231-247.  
DOI : 10.1016/j.entcom.2013.09.002
- [11] H. Kaçak(2022). Using Digital Games as a Strategic Tool to Reinforce Positive Health Behaviour. *Journal of Strategic Management Research*, 5(2), 196.  
DOI : 10.54993/syad.1167217
- [12] W. Peng & M. Liu(2009). *An Overview of Using Electronic Games for Health Purposes*, in Handbook of *Research on Effective Electronic Gaming in Education*. R.E. Ferdig, Editor, IGI Global: Hershey, PA, USA, 388-401.  
DOI : 10.4018/978-1-59904-808-6.ch023
- [13] J.P. Peter & L.X. Tarpey, Sr.(1975). A Comparative Analysis of Three Consumer Decision Strategies. *Journal of Consumer Research*, 2(1), 29-37.  
DOI : 10.1086/208613
- [14] Z. Gong, Z. Han, X. Li, C. Yu, & J.D. Reinhardt (2019). Factors Influencing the Adoption of Online Health Consultation Services. *Frontiers in Public Health*, 7(286), 1-9.  
DOI : 10.3389/fpubh.2019.00286
- [15] M. Yang, J. Jiang, M. Kiang, & F. Yuan(2022). Re-Examining the Impact of Multidimensional Trust on Patients' Online Medical Consultation Service Continuance Decision. *Information Systems Frontiers*, 24(3), 983-1007.  
DOI : 10.1007/s10796-021-10117-9
- [16] L. van Velsen, M. Tabak, & H. Hermens(2017). Measuring Patient Trust in Telemedicine Services. *International Journal of Medical Informatics*, 97, 52-58. DOI : 10.1016/j.ijmedinf.2016.09.009
- [17] M.S. Featherman & P.A. Pavlou(2003). Predicting e-Services Adoption. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(4), 451-474.  
DOI : 10.1016/S1071-5819(03)00111-3
- [18] C. Fornell & D.F. Larcker(1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.  
DOI : 10.2307/3151312
- [19] D. Gefen, D.W. Straub, & M.-C. Boudreau(2000). Structural Equation Modeling and Regression. *Communications of the AIS*, 4(7), 1-77.  
DOI : 10.17705/1CAIS.00407
- [20] L.A. Hayduk(1987). *Structural Equation Modeling with LISREL*, Johns Hopkins University Press.  
DOI : 10.1002/nur.4770110511
- [21] L.-t. Hu & P.M. Bentler(1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.  
DOI : 10.1080/10705519909540118
- [22] J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson, & R.L. Tatham(2006). *Multivariate Data Analysis*, 6th ed, Pearson Prentice Hall
- [23] J.B.E.M. Steenkamp & H.C.M. van Trijp(1991). The Use of LISREL in Validating Marketing Constructs. *International Journal of Research in Marketing*, 8(4), 283-299.  
DOI : 10.1016/0167-8116(91)90027-5
- [24] V.A. Clarke, H. Lovegrove, A. Williams, & M. Machperson(2000). Unrealistic Optimism and the Health Belief Model. *Journal of Behavioral Medicine*, 23(4), 367-376  
DOI : 10.1023/a:1005500917875
- [25] J. Kim & Y. Doh(2014). Generation Gap between Adolescents Group and Parents Group in the Perceptions on Online Games. *Korean Journal of Culture and Social Issue*, 20(3), 263-280.  
UCI : G704-000654.2014.20.3.003
- [26] U. Lee, et al.(2023). Toward Data-Driven Digital Therapeutics Analytics. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 10(1), 42-66.  
DOI : 10.1109/JAS.2023.123015

김 용 영(Yong-Young Kim)

[정회원]



- 1996년 2월 : 충북대학교 경영학과(경영학사)
- 1999년 2월 : 서울대학교 대학원 경영학과(경영학석사)
- 2007년 2월 : 서울대학교 대학원 경영학과(경영학박사)

- 2011년 3월~현재 : 건국대학교 경영학과 부교수
- 관심분야 : 건강 기능성 게임, 스마트워크, 디지털 리더십, 에듀테크
- E-Mail : kyyoung@kku.ac.kr