

일상 생활에서 신체 활동을 증진하기 위해  
게임화와 상징화 전략을 활용한 모바일 게임 디자인 연구  
A Mobile Game Design Study Using Gamification and  
Symbolization Strategies to Promote Daily Physical Activity

이석우

Seukwoo Lee

한국과학기술원 문화기술대학원  
KAIST GSCT  
seukwoo@kaist.ac.kr

이주영

Juyoung Lee

한국과학기술원 문화기술대학원  
KAIST GSCT  
ejuyoung@kaist.ac.kr

서기슬

Kiseul Suh

한국과학기술원 문화기술대학원  
KAIST GSCT  
kiseul.suh@kaist.ac.kr

도영임

Young Yim Doh

한국과학기술원 문화기술대학원  
KAIST GSCT  
yydoh@kaist.ac.kr

**요약문**

이 논문에서는 일상 생활에서 신체 활동을 증진하기 위해 게임화와 상징화 전략을 활용한 모바일 헬스 게임 디자인을 제시하고자 한다. 이를 위해 디자인 방법론을 적용한 프로토타입을 구상 및 설계 하였다. 일상 생활에서 걷기 활동을 증진하기 위해, 한국 전통 놀이인 땅 따먹기의 상징 구조를 응용한 모바일 헬스 게임을 안드로이드 스마트폰을 사용하여 개발하였다. 6 명의 실험 참가자를 대상으로 파일럿 테스트를 수행하고 포커스 그룹 인터뷰(Focus group interview)를 통해 개발한 프로토타입의 만족도와 디자인 시사점을 확인하였다. 연구 결과 개발된 프로토타입을 통해 위치 좌표 인식 방식 알고리즘과 사용자들의 멘탈 모델 차이, 사용자의 행동이 적절한 피드백을 받지 못할 때의 동기 부여 저하, 상징화와 시각적 피드백의 중요성, 그리고 경쟁 및 사회적 소통 관계의 게임화에 대한 제언 등 4 가지 디자인 시사점을 도출하였다. 이를 바탕으로 후속 연구의 필요성을 제시하였다.

**ABSTRACT**

In this work we propose mobile health game design through gamification and symbolization to promote daily physical activity. We present an initial implementation of a location aware pervasive game prototype designed by using gamification and symbolization proposed on

our work. This game was inspired by the old traditional play, the ground of conquer. 6 people tested the prototype and the result was evaluated by focus group interview. In our approach, we resulted four findings of the prototype. Four findings are (1) differences between location awareness algorithm and users' mental model of it, (2) decreased motivation when users could not take a proper feedback from the system, (3) importance of symbolization and visual feedback, and (4) need of competition and social support. We suggested significance of future work based on the four findings.

**주제어**

Daily Physical Activity, Gamification, Symbolization, Pervasive Game, Mobile Game Design

**서론**

World Health Organization (WHO)에 따르면, 과체중과 비만은 당뇨병과 심장질환 등을 유발하는 위험 요인이 된다. 2014 년까지 전세계 인구의 비만률이 1980 년에 비교하여 두배로 증가하였다[20].

디지털 세대와 젊은 성인들이 이러한 비만과 만성질환을 갖게 되는 주요한 원인 중 하나는 좌식 생활이라 할 수 있다. 예를 들어 텔레비전, 컴퓨터 비디오 게임, 모바일 스마트폰(이하 모바일)과 같은 기술들은 특히 신체 활동을 부족하게 만든다[17, 22]. 따라서, 일상에서 좌식 생활을 벗어날 수 있는 효과적인 방법이 필요하다. 최근 모바일 내부의 센서 기술(예, GPS, Wifi, Bluetooth, heart rate 등)이 발전하고, 대중적으로 보급됨에 따라, 모바일 기술을 활용하여 일상 생활에서 효과적으로 신체 활동을 증진하는 서비스와 어플리케이션(이하 신체활동을 위한 헬스 앱)이 증가하고 있다[11]. 현재 상용화 된 신체활동 헬스 앱을 사례 분석하여 주요 기능과 특징, 활용한 주요 활용 기술에 따라 요약하여 분류하면 다음과 같다(표 1).

표 1. 현재 서비스 중인 신체 활동 헬스 앱의 기능, 특징, 주요 활용 기술 요약 분류

앱 종류	앱 이름	주요 기능, 특징	주요 기술	
트레이닝	Nike Training	운동 프로그램 제공	Video download	
		나이키 상품 정보 제공 새로운 운동 프로그래밍 제공		
	Cody	트레이너 영상 유료 제공 사용자 커뮤니티 형성, 운동 후기 공유		Video download, SNS
	Runtastic	활동 추적 정보 통계 제공 개인 활동 정보 공유 다른 사용자 트랙을 설정하여 운동, 서로 실시간 응원 가능		Activity Tracking, Sharing, GPS (Track saving, Loading, Sharing and Cheering), Heart rate tracker
활동추적	Mi fit	Mi Band와 결합 사용 활동 추적 정보 통계 제공	Wearable synchronization (GPS, Activity Tracking)	
	Nike+ Running	활동 추적 정보 저장 친구 응원 받기 향상도 측정 경쟁 및 사진 공유	GPS, Activity Tracking, Sharing (Competition)	
	Dano	다이어트 정보 공유, 일명 다이어트 페이스북 활동 추적 정보 저장	Video streaming, SNS	
건강정보	Noom Coach: Weight Loss	하루 식사 칼로리 계산 건강 정보 체크 사용자 개인별 운동 프로그램 제공	Activity Tracking, customizing and recommending system	

활동을 통한 게임	Zombies, Run!	걷기, 조깅을 하면서 즐기는 실감형 오디오 게임 좀비가 따라오는 스토리에 맞춰 미션 수행	GPS, Activity Tracking
	Walkr	새로운 행성 발견 우주 탐험 게임	Activity Tracking
		걸음수와 활동량이 연료로 쓰임	
		행성을 추가해 나가고 각 행성에서 얻은 식량과 돈으로 다른 행성 유지	

신체활동을 위한 헬스 앱 종류를 트레이닝(Training), 활동추적(Activity Tracking), 건강정보(Health Information), 활동을 통한 게임(Game Through Activity)으로 분류할 수 있다. 활동추적으로 분류된 앱은 대부분 보상(뱃지 등)과 경쟁이 적용되어 있었다. 반면 활동을 통한 게임으로 분류된 앱에서는 스토리텔링이 적용되거나 트레킹으로 얻은 로그 데이터가 게임 내의 요소로 전환된 것을 알 수 있었다.

기존 신체활동을 위한 게임 관련 연구는 여러 프레임으로 제시되었지만[5, 8, 18, 24], 모바일에서 좀 더 효과적인 게임화를 위한 상징화와 혼재 게임의 개념을 적용하는 프레임은 부족했다. 이 논문에서는 혼재 게임(Pervasive game)의 형식으로 일상 생활에서 신체 활동을 증진하기 위해 게임화와 상징화 개념을 활용한 모바일 헬스 게임 디자인을 제시하고 이를 적용한 프로토타입을 개발하였다. 그리고 실험 참가자들을 통해 개발된 프로토타입의 사용에 대한 만족도를 평가하였다. 연구에 활용된 프로토타입은 위의 표 1에서는 ‘활동을 통한 게임 분류’에 포함된다고 할 수 있다.

## 관련연구

### 1. 게임화(Gamification)

게임화는 게임이 아닌 플랫폼에 게임 매커닉스(mechanics)와 게임 다이내믹스(dynamics)를 결합한 것을 의미한다[14]. 게임 디자인 요소와 게임 원리를 적용한 게임화를 통해 주어지는 개인화된 피드백은 사람들에게 소유감을 제공하고, 과업 수행 목표 달성을 강화하며, 해당 시스템을 쉽게 시작하고 이해할 수 있도록 돕는다[10, 21].

Zichermann 과 Cunningham 은 게임화 요소로써 점수 (Points), 뱃지(Badges), 레벨(Levels), 도전과제(Challenges), 순위표(Leaderboards), 초심자 적응 프로그램(Onboarding), 소셜 참여 루프(Social engagement loop), 피드백(feedback) 등 8 가지를

언급하였다[28]. Bunchball 은 점수(Points), 레벨(Levels), 도전과제 (Challenges), 가상재화 (Virtual goods), 순위표 (Leaderboards), 선물과 자선 (Gifts and charity)의 6 가지로 설명하였다[7]. 이수정[31]은 Zichermann 과 Cunningham, 그리고 Bunchball의 개념을 정리하여 게임 매커니즘을 정의하였고, 이를 바탕으로 김종우와 김상욱[30]은 표 2 와 같이 게임화 요소를 4 가지로 재구성하였다.

표 2. 게임화 요소[15]

	게임화 요소	내용
정보	점수	사용자의 성과에 의해 획득하는 점수
	순위표	사용자들의 순위를 비교한 목록
진도	레벨	사용자가 성장한 정도, 난이도의 변화
	도전과제	사용자가 완수해야하는 목표 및 과제
보상	가상재화	사용자의 성과에 의해 획득하는 가상재화(벤티 등)
	선물과 자선	사용자가 획득한 재화를 타 사용자에게 선물함
접근	초심자 적응 프로그램	초보자를 시스템에 적응시키려는 행동
	소셜 참여 루프	소셜 환경에서 사용자가 서비스에 몰입하는 순환고리

모바일을 사용한 신체활동 게임화에 관한 기존 연구들에서는 여러가지 게임 특성들이 활용되었고, 주로 메타포[9, 15] 혹은 아바타[12, 29]를 활용하여 신체활동에 대한 시각적인 피드백을 제시한 연구였다. 게임화 요소는 대부분 레벨이나 벤티를 통한 명예적 보상 그리고 다른 사람들과의 경쟁 요소[1, 26]가 활용되었다[27].

2. 상징화(Symbolization)

놀이는 인간이 즐거움을 얻기 위해 하는 활동을 말하며, 현실 세계 속의 이해관계를 위한 활동 또는 생리적 필요에 의한 유지 활동과는 구분되는 일탈적인 행위이다. 이 때에 현실의 규칙과 다른 규칙이 적용된 놀이의 세계를 구축하기 위해서는 사용자에게 가상의 세계를 상징적으로 제시할 수 있어야 한다[13]. 유희적이기 위해서는 현실 세계로부터 벗어나 놀이 자체를 즐길 수 있도록 해주어야 한다[23]. 윤지은 외 3 명은 HCI 관점에서 재미있는 경험에 대한 개념적 연구에서 위와같은 상징화의 필요성을 언급하였다[32]. 상징 (symbol)과 메타포(metaphor) 는 비슷하게

사용되지만, 다른 개념이다. 상징은 치환의 의미이고, 메타포는 비교와 상호작용의 의미이다. 다시 말해, 상징은 반복이고, 메타포는 창출 혹은 발명으로써 반복과는 거리가 멀다[2]. 특정 활동에 놀이의 세계를 실현시키기 위해서는 해당 활동의 성격을 규정하여 안내하는 상징화가 필요하며, 해당 놀이 세계의 규칙을 명료화하는 치환 과정이 우선 중요하다.

3. 혼재 게임(Pervasive game)

혼재 게임이란, 게임 경험이 실제 세계로 확장되는 것을 말하며[4], 가상의 세계의 게임 활동이 실제 세계와 섞여서 발생하는 것을 말하기도 한다[19]. 혼재 게임 장르 중에서 위치 인식이 가능한 게임은 GPS 와 WiFi 등을 통해 실제 세계 전체를 게임 영역으로 하여, 우리가 살고 있는 환경의 모든 건축 구조물이 함께 어울려 하나의 게임판이 형성되는 것을 의미 한다[16]. 위치 인식 혼재 게임 연구는 초기에 PDA를 사용하였다. PDA 를 상징적으로 배로 인식하고 실내 공간에서의 특정 영역을 섬으로 인식하여 섬을 찾는 게임인 “Pirates!”[6]가 초기 혼재 게임의 사례이다. Chalmers 등이 제시한 “Treasure”[3] 게임은 야외의 넓은 공간에서 게임 내의 숨겨진 보물을 찾아 서버에 업로드하는 게임이다.

위치 인식이 가능한 혼재 게임 중에서 신체활동을 위한 게임 연구 사례로 Fujiki 와 연구자들은 일상에서 신체 활동을 통해 얻은 활동 데이터를 게임 내의 요소로 바꾸어 가상의 사용자간의 아바타를 이용한 달리기 시합을 하는 게임을 개발하였고, 또한 달리기 시합을 통해 얻은 승리 포인트를 스도쿠 게임으로 연결하여 다시 문제의 힌트를 얻을 수 있는 보상으로 전환하는 게임 디자인을 제시하였다[12]. 그리고 Stanley 와 연구자들은 가족을 위한 위치 기반 게임을 제시하였는데, 특정 위치를 정해서 찾아가고 그 지점에서 미니 게임을 수행하게 하는 것이었다[25].

하지만 지금까지 살펴본 기존 연구에서는 실제 측정된 신체활동 데이터가 단순히 게임 내의 하나의 요소로 반영되어, 현실 세계와는 구분된 가상 공간에서 독립된 게임을 진행하게 하였다. 게임 자체가 실제 신체활동을 증진하기 위한 직접적인 활동으로 디자인 되었다고 보기엔 부족한 면도 있었다.

따라서 본 연구에서는 현실 공간에서 사용자의 활동을 통해 측정될 수 있는 다양한 신체활동 데이터 (예를들어 움직인 궤적, 활동하는 시간 그리고 거리 등)를 적극적으로 게임화 요소로 전환하여 혼재 게임의 성격을 반영하고자 한다. 또한 사용자가 움직인 궤적과 영역을 상징화하여 일상 생활에서의 이동 활동을 게임

활동으로 전환하여 즐거움을 더할 수 있는 모바일 게임 디자인을 제시하고자 한다.

### 프로토타입 개발

본 연구에서는 안드로이드 기반의 스마트폰을 이용하여 어플리케이션 형태로 프로토타입을 구성 하였다.

#### 1. 센서 데이터

본 연구의 ‘땅 따먹기’ 형태의 게임을 구현하기 위해서 필요한 데이터는 2 가지로, 걸음 수 와 현재위치 정보 이다. 이를 위해 안드로이드 API 인 SensorManager 의 Stepcounter 를 이용해 걸음 수를, LocationManager 를 이용하여 현재 위치의 위도와 경도를 확인하였다.

#### 2. 프로토타입 UI 디자인

본 프로토타입의 기본 구성은 첫 실행시의 시작점을 중심으로 작은 원과 큰 원이 표시된다. 작은 원은 시작 및 완료 지점을 표현하는 것이며, 큰 원은 정복해야 하는 공간을 의미한다. UI 디자인은 운동 상황이라는 점을 고려하여 화면구성을 단순화 하였다(그림 1). 또한 시스템에서는 별도의 사용자 입력을 받지 않고 진행된다(그림 2).

#### 3. 게임 진행 및 활동 설계

게임 진행은 사용자가 시작 점에 생성된 작은 원을 벗어나 주변 공간을 돌아 다닌 후 다시 작은 원 안으로 돌아오는 것을 기본 작동 단위로 한다. 각 단위가 완성된 후에 시스템은 큰 원내의 전체 면적 중 사용자가 정복한 면적의 비율을 계산해서 화면에 나타낸다(그림 2). 최초 실행 시에 사용자 중심으로 주황색으로 채워진 작은 원과 파란색 큰 원이 생성된다. 사용자에게 상징적으로 작은 원을 본진으로 큰 원은 차지해야할 영역으로 설명하였다. 게임의 임무는 큰 원 내에서 사용자가 산책하며 땅을 차지하는데, 차지한 영토가 전체의 60% 이상이 되면 성공하게 된다. 사용자가 움직이기 시작하면 검정 선으로 이동한 경로를 표시해준다. 게임 규칙으로 사용자는 작은 원으로 돌아와야만 하나의 완성된 운동으로 기록된다. 게임 보상으로는 선은 검정색에서 차지한 영역이 되면 다른색으로 변하면서 면이 채워지게 된다. 채워진 영역이 큰 원 안에서 차지하는 영역의 비율을 화면 상단의 목표 값 옆에 표시한다. 이러한 운동을 여러번 반복하며 땅을 차지해 나간다. 결국 차지한 땅이 목표

값(60%)을 초과하게 되면 그 비율을 빨간색으로 바꾸는 피드백을 주며 임무의 완성을 알린다(그림 3).

### 파일럿 테스트

#### 1. 연구 방법

테스트 대상자는 20 대 연령대로 성별에 상관없이 모집을 실시하였다. 본 테스트에서는 남성 참가자 4 명과 여성 참가자 2 명이 모집되었다. 테스트는 크게 두 단계에 걸쳐 진행되었다. 첫 번째 단계에서는 총 1 시간 동안 프로토타입 앱의 사용 방법 그리고 게임을 통해 완료해야 할 과업을 설명(25 분)하고 사용 테스트(35 분)를 진행하였다. 첫 번째 단계에서는 총 1 시간 동안 프로토타입 앱의 사용 방법 그리고 게임을 통해 완료해야 할 과업을 설명(25 분)하고 사용 테스트(35 분)를 진행하였다. 과업은 게임의 미션 1 을 10 분씩 두번, 미션 2 를 15 분간 한번 수행해 보는 것으로 정하였다. 두번째 단계는 앱에 대한 사용 만족도와 시사점을 알아보기 위해 포커스 그룹 인터뷰(Focus group interview)를 진행하였다.



그림 1 프로토타입 기본 화면

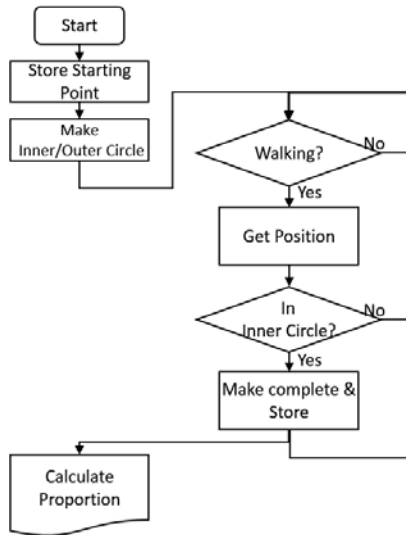
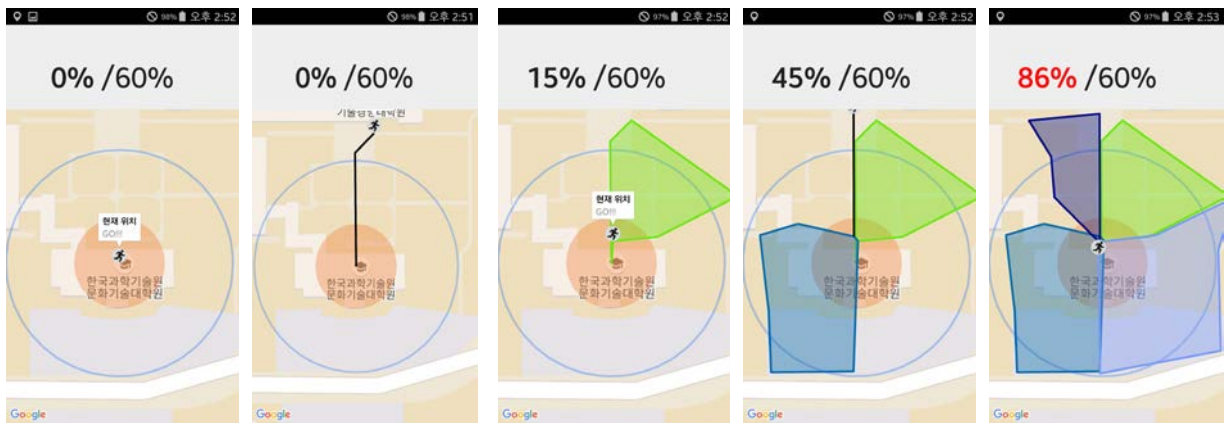


그림 2 프로토타입 작동 순서도

본 앱의 사용성과 향후 제안점에 대해 다음 네 가지의 시사점이 도출되었다.

**위치 좌표 인식 방식 알고리즘과 사용자들의 멘탈 모델 차이**

본 앱의 위치 좌표 인식 방식은, 매 3 걸음마다 위치를 재확인 하는 방식으로 되어있다. 즉, 본인의 위치가 제대로 인식 되지 않을 경우 위치를 인식시키기 위해선, 추가로 걸음을 걸어야만 한다. 그런데 앱의 작동 방식에 대한 사용자들의 직관적인 이해는 그와 다른 부분이 있었다. 본인의 위치 좌표가 제대로 인식되지 않을 경우, 참가자 1(여성 24 세)은 손을 높이 들어 GPS 신호를 인식 시키고자 하였고, 참가자 2(여성 26 세)는 일부러 가만히 있으면서 위치 좌표가 재인식 되기를 기다렸다고 한다. 참가자 3(남성 28 세)의 경우 화면의 사진이 서 있는 지점을 터치 하는 등의 행동을 보였다고



사용 테스트에 참가한 인원 전원을 대상으로, 각 3 명씩 2 회에 걸쳐 약 1 시간 가량의 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰 질문을 통해 먼저 본인의 감상과 별개로 테스트 동안 어떤 행동을 하고 있었는지를 회상하여 응답하게 하였다. 즉, 이동 및 운동 시에, 모바일 화면을 계속 보고 있었는지, 주변 경관을 보았는지, 음악을 들었는지 등 자신이 했던 행동들을 최대한 묘사하게 한 것이다. 그 이후에는 모바일 앱에 대한 전체적인 감상, 좋았던 점과 안 좋았던 점, 직관적으로 이해되지 않은 부분, 개선점 제안, 지속적 사용 의도에 대한 질문이 차례로 이어졌다.

**2. 결과 분석**

프로토타입으로 파일럿 테스트를 실시한 후, Focus Group Interview 내용 분석 및 인사이트를 도출하였다. 해당 인터뷰 내용을 기록하여, 서로 다른 두 명의 연구자가 각각 내용을 분석하여 귀납하였고, 서로 비교하여 분석의 신뢰도를 높이고자 하였다. 그 결과

한다. 이러한 행동을 보면, 앱에서 위치 재확인 방식을 사용자들의 멘탈 모델에 맞게 수정할 필요가 있다고 볼 수 있다. 특정 시간마다 재확인 하거나, 위치 재확인이 되지 않을 경우 버튼을 눌러 수동으로 재인식하게 하는 등의 개발 수정 조치가 필요할 것으로 판단된다. 이와 같이 파일럿 테스트와 인터뷰를 통해 개발자의 구현 방식 모델 차이와, 사용자들의 직관적 인식 차이가 어떻게 다른지 발견한 것이다.

**본인의 행동이 제대로 된 피드백을 받지 못할 때의 동기부여 저하**

전체 인터뷰 참가자 6 명 중 5 명은, 가장 앱 사용을 그만두고 싶은 경우와 가장 불만인 점으로 자신이 충분히 걸었는데도 그 거리만큼 인식이 되지 않는 순간을 꼽았다. 기술적인 문제가 있기도 하였지만, 사용자들의 조작 미숙인 부분도 있었다. 그런데 본인은 특정 거리를 걸었다고 생각하였는데, 그 만큼의 거리가 앱 상에서 인식되지 않은 경우 사용 상에 좌절감을

경험했던 것이다. 심리적 관점에서 사용자 경험을 증진시키고 지속 사용 의도를 향상 시키기 위해선, 위치 인식의 시스템적 안정성을 보완하고, 미션 달성의 인식 오차 범위를 넓게 잡는 개발 방향이 필요할 것으로 보인다. 즉, 만약 사용자가 실측 데이터로는 미션을 완벽하게 완수하지 않더라도 승인 범위를 넓게 잡아서, 달성할 가능성을 높여 피드백을 주는 등의 사용자에게 심리적인 측면의 고려와 성취의 경험을 줄 수 있는 사용자 경험 개선이 필요할 것이다.

### 상징화와 시각적 피드백의 중요성

전체 인터뷰 참가자 6명 중 4명은, 미션의 달성 여부에 관계 없이 본인의 걷기 활동을 시각적으로 피드백 해준다는 점 자체에 흥미와 동기부여를 느꼈다고 응답했다. 참가자 1(여성 26세)의 경우 “미션 달성 퍼센트를 보지 않아도 땅을 넓혀가는 것을 보는 것 자체가 재미있었어요”라고 응답하였고, 참가자 3(남성 28세)은 “여기가 내 활동 영역이다 라는 것에 뿌듯함을 느꼈어요” 라고 응답하였다. 참가자 4(남성 26세)은 “땅을 차지하면 색이 바뀌는 게 귀여웠어요, 구글 지도만 보여주면 시각적으로 삭막한데 색깔이 변하는 게 재미있었어요”라고 응답하였다. 이러한 점을 보면 명확한 목표와 보상도 중요하지만, 같은 미션이라고 하여도 시각적으로 어떻게 상징화하고, 결과를 눈에 띄게 해줄 것인지가 중요하다는 점을 발견할 수 있었다.

### 경쟁 및 사회적 소통 관계의 게임화에 대한 제언

전체 인터뷰 참가 6명 중 4명은, 경쟁, 소통, 비교 등 앱 내에 사회적 요소가 포함되면 좋을 것 같다고 응답하였다. 참가자 3(남자 28세)은 “다른 사람과 땅을 뺏고 빼앗기고 경쟁 요소가 있으면 저는 정말 열심히 할 것 같아요” 라고 응답하였고, 참가자 5(남자 27세)은 “친구가 아이템을 지도 상에 숨겨 놓으면 찾는다면, 서로 다른 사람끼리 미션을 주고 받으면 재미있을 것 같아요”라고 응답하였다. 참가자 6(남자 27세)은 “연인끼리 서로만의 사진이나 편지를 숨겨 놓고 찾게 하면 재미있을 것 같다”라고 응답하였다. 이를 보면, 사용자들에게는 경쟁 요소뿐 만 아니라 포괄적인 ‘함께 놀기’에 대한 욕구가 있음을 알아볼 수 있었다. 참가자 2(여자 26세)은 “경쟁 요소가 없어도 다른 사람과 서로 땅을 먹는 것을 보기만 해도 재미있을 것 같다. 다른 사람이 이렇게 움직이고 있구나 관찰하는 느낌이 재미있지 않다. 한 곳의 제일 많이 방문한 사람이 그 공간의 점유자가 되는 등 서로 공간에 애착을 갖게 해도 재미있을 것 같다”라고 응답하였다. 이를 보면 역시 위치 기반의 혼합 현실 게임에서는 다른 사람들과 공존감, 즉 ‘함께 하는 느낌’이 중요하다고

추론해볼 수 있으며, 향후 개발 방향을 이에 대한 미션과 기능을 추가해가는 것으로 잡을 수 있을 것이다.

### 결론

이 논문에서는 일상 생활에서 신체 활동을 증진하기 위해 게임화와 상징화 개념을 활용한 모바일 헬스 게임 디자인을 제시하였다. 또한 이를 적용한 프로토타입을 구상 및 설계 하였다. 프로토타입에 대한 만족도와 시사점을 알아보기 위해 파일럿 테스트를 진행하고 이후 실험참가자들을 대상으로 포커스 그룹 인터뷰를 진행하였다. 결과적으로 현재 프로토타입에 대한 4가지 시사점과 한계점이 도출되었다. 이는 위치 좌표 인식 방식 알고리즘과 사용자들의 멘탈 모델 차이, 본인의 행동이 제대로 된 피드백을 받지 못할 때의 동기부여 저하, 상징화와 시각적 피드백의 중요성, 경쟁 및 사회적 소통 관계의 게임화에 대한 제언이다.

종합적으로 보자면 첫번째와 두번째 시사점은 기술적 한계로 인한 결과였고, 세번째는 상징화를 통한 참신함, 네번째는 앞으로의 보안해야 할 게임 설계의 방향이라고 해석이 된다. 차후 연구 계획은 위의 4가지 시사점을 고려하여 수정, 보완할 것이고, 나아가 해당 게임이 의도한 목적에 부합하게 사용자들의 신체 활동이 증진되는가를 확인하기 위한 효과성 검증을 실시 하고자 한다.

### 참고 문헌

- [1] Ahtinen, A., Huuskonen, P. and Häkkinen, J. Let's all get up and walk to the North Pole: design and evaluation of a mobile wellness application. Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries. (2010).
- [2] Bartel, R. Metaphors and Symbols: Forays into Language. (1983).
- [3] Bell, M., Chalmers, M. and Barkhuus, L. Interweaving mobile games with everyday life. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. (2006).
- [4] Benford, S., Magerkurth, C. and Ljungstrand, P. Bridging the physical and digital in pervasive gaming. Communications of the ACM. (2005).
- [5] Berkovsky, S., Coombe, M. and Freyne, J. Physical activity motivating games: virtual

- rewards for real activity. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. (2010).
- [6] Björk, S. and Falk, J. Pirates!—using the physical world as a game board. Proceedings of interact. (2001).
- [7] Bunchball, I. Gamification 101: An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior. White paper. (2010).
- [8] Buttussi, F. and Chittaro, L. Smarter phones for healthier lifestyles: An adaptive fitness game. Pervasive Computing, IEEE. (2010).
- [9] Consolvo, S. and McDonald, D. Activity sensing in the wild: a field trial of ubifit garden. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. (2008).
- [10] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. and Nacke, L. From game design elements to gamefulness. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments—MindTrek. ACM. (2011).
- [11] Fanning, J., Mullen, S.P. and McAuley, E. Increasing Physical Activity With Mobile Devices: A Meta-Analysis. Journal of Medical Internet Research. 14, 6 (Nov. 2012), e161.
- [12] Fujiki, Y., Kazakos, K., Puri, C., Buddharaju, P., Pavlidis, I. and Levine, J. NEAT-o-Games. Computers in Entertainment. 6, 2 (Jul. 2008), 1.
- [13] Huizinga, J. Homo Ludens: A Study of the Play-element in Culture. (1955).
- [14] Huotari, K. and Hamari, J. Defining gamification. Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference on - MindTrek '12 (2012), 17.
- [15] Lin, J.J., Mamykina, L., Lindtner, S., Delajoux, G. and Strub, H.B. Fish'n'Steps: Encouraging Physical Activity with an Interactive Computer Game. UbiComp (2006). 261–278.
- [16] Magerkurth, C., Cheok, A.D., Mandryk, R.L. and Nilsen, T. Pervasive games. Computers in Entertainment. 3, 3 (Jul. 2005), 4.
- [17] Marshall, S.J., Biddle, S.J.H., Gorely, T., Cameron, N. and Murdey, I. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. International Journal of Obesity. 28, 10 (Oct. 2004), 1238–1246.
- [18] McCallum, S. Gamification and serious games for personalized health. Stud Health Technol Inform. (2012).
- [19] Nieuwdorp, E. The pervasive discourse: an analysis. Computers in Entertainment (CIE). (2007).
- [20] Organization, W.H. 2015. Obesity and overweight . Geneva. WHO. (2013).
- [21] Pavlus, J. The game of life. Scientific American. (2010).
- [22] SALMON, J. Reducing sedentary behaviour and increasing physical activity among 10-year-old children: overview and process evaluation of the “Switch-Play” intervention. Health Promotion International. 20, 1 (Mar. 2005), 7–17.
- [23] Von Schiller, J.F. Letters upon the aesthetic education of man. Literary and Philosophical Essays: French, German and Italian. (2004).
- [24] Silva, J.M. and Saddik, A. El. An adaptive game-based exercising framework. 2011 IEEE International Conference on Virtual Environments, Human-Computer Interfaces and Measurement Systems Proceedings (Sep. 2011), 1–6.
- [25] Stanley, K.G., Livingston, I., Bandurka, A., Kapiszka, R. and Mandryk, R.L. PiNiZoRo. Proceedings of the International Academic Conference on the Future of Game Design and Technology - Futureplay '10 (2010), 243.
- [26] Stanley, K.G., Pinelle, D., Bandurka, A., McDine, D. and Mandryk, R.L. Integrating cumulative context into computer games. Proceedings of the 2008 Conference on

Future Play Research, Play, Share - Future Play '08 (2008), 248.

- [27] Tabak, M., Dekker-van Weering, M., van Dijk, H. and Vollenbroek-Hutten, M. Promoting Daily Physical Activity by Means of Mobile Gaming: A Review of the State of the Art. *Games for Health Journal*. 4, 6 (Dec. 2015), 460–469.
- [28] Zichermann, G. and Cunningham, C. Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. (2011).
- [29] Zuckerman, O. and Gal-Oz, A. Deconstructing gamification: evaluating the effectiveness of continuous measurement, virtual rewards, and social comparison for promoting physical activity. *Personal and Ubiquitous Computing*. (2014).
- [30] 김상욱, 김종우. 게임요소가 재미와 몰입에 미치는 영향. 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집. (2014).
- [31] 이수정. 게임화(Gamification)를 통한 브랜드 체험 전략에 관한 연구. 홍익대학교. 석사학위논문 (2013)
- [32] 최동성, 윤지은, 김진우, 이인성. 재미를 위한 HCI. 한국 HCI 학회논문지. (2006).