

손잡이/발판 컨트롤러를 이용한 걷기게임 ‘팔도강산2’ 개발 및 효과성 연구

김경식*, 오성석*, 안준희**, 안진호***
호서대학교 게임학과*, 노인복지학전공**, 전자공학과***
{kskim, oseong, ja390, jhahn}@hoseo.edu

Development and Analysis of Walking Game Using Controllers of Hand Buttons and Footboards (Title: Paldokangsan2)

KyungSik Kim*, SeongSuk Oh*, Joonhee Ahn**, JinHo Ahn***
Dept. of Game Development*, Dept. of Social Welfare for the Elderly**,
and Dept. of Electronic Engineering*** at Hoseo University

요 약

본 연구진에서 이번에 개발한 ‘팔도강산2’는 노인용 기능성게임으로서 2011년에 개발한 ‘팔도강산1’(팔걸이와 발판을 이용하여 2인이 걷는 PC 운동게임)의 후속 작이며 걷기운동에 노인들의 인지, 신체, 심리 기능을 추가한 게임이다. 현대생활에서의 장보기(물위킹)를 게임 속에서 구현하였으며, 70년대의 재래시장을 배경으로 기억한 물품을 사오는 장보기 걷기 운동 게임이다. 유사한 맥락으로 걷기가 어려운 노인과 장애인용으로 미니게임도 2종 개발하였다. 아산 노인종합복지관에서 65세이상 고령자 219명을 대상으로 실험하여 효과성을 테스트한 결과 게임 플레이가 기억력, 집중력, 활력도에 긍정적인 효과가 있다고 평가되었다.

키워드: 기능성 게임, 노인용 게임, 걷기, 인지, 기억력

ABSTRACT

We have developed a serious game for the elderly named ‘Paldokangsan 2’ in 2012 as a next version of ‘Paldokangsan 1’. ‘Paldokangsan 1’ was a walking game for two people using controllers of armrests and footboards with PC. ‘Paldokangsan 2’ had additional purpose to assist cognitive, physical, and psychological functions of the elderly. Especially, walking activity was implemented in a way that a player walks around the old traditional market place in 1970’s while remembering and choosing healthy food to buy. We also developed two mini games for the elderly and people with functional disability with the similar purpose as ‘Paldokangsan2’. 219 older adults (age ≥ 65) recruited from Asan city community center participated in the study. The result showed that the game play exerted positive effects on memory, concentration and vitality of the elderly.

Keywords : Serious Game, Game for Elderly, Walking, Cognitivity, Memorization

Received: Jan. 16, 2013 Revised: May 20, 2013
Accepted: Jun. 17, 2013
Corresponding Author: KyungSik Kim(Hoseo University)
E-mail: kskim@hoseo.edu

© 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.

ISSN: 1598-4540 / eISSN: 2287-8211

1. 서 론

우리나라의 전반적인 생활 경제 수준의 향상과 의료 기술의 발달로 인해 평균 수명이 현저하게 증가하고 있어, 이미 고령화 사회에 진입해 있고 초고령화 사회로 진행 중에 있다[1].

노인들은 신체가 노화됨에 따라 근육의 양과 근력이 감소되면서 활동력 감소로 이어져 각종 질병에 걸리기 쉽게 된다. 기억력도 마찬가지로 퇴화된다. 따라서 노인들의 신체적인 또 정신적인 기능을 유지시키기 위해서는 반복적 운동과 시도가 필요한데, 게임은 본질적으로 반복 행동을 지루하지 않고 오히려 즐겁게 할 수 있는 특징이 있다[2].

이렇게 플레이어의 심신을 즐겁게 해 주면서 쇠약해지는 기능을 회복시킬 수 있는 게임이 복지형 게임이며 또한 기능성게임(serious game)이다[3].

세계 최고령 국가인 일본에서는 이미 2001년부터 활발히 노인용 기능성게임이 연구 개발되고 있는데 대표적인 예로, ‘태고의 달인[4]’과 ‘두근두근 뱀 퇴치RT[5]’를 들 수가 있다.

최근 국내에서도 노인의 신체적인 기능 향상 및 재활 훈련을 위한 기능성게임에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[6]. 운동기능향상과 재활훈련을 위한 시스템으로 퍼스널 트레이닝 시스템[7]이 있고 아이토이(eyetoy)를 이용하여 사용자의 움직임을 카메라로 보임으로써 운동 효과를 높이는 연구도 있다[8]. 위모트(wiimote)를 이용한 인지기능향상 및 운동성 향상 게임도 있으며[9], 3D Depth 카메라를 이용하여 동작인식을 통해 운동 및 재활 기능을 돕는 기능성 게임도 개발되었다[10].

본 연구에서는 2011년에 개발했던 ‘팔도강산1’ (팔걸이와 발판을 이용한 걷기운동 게임)[11]의 다음 버전 게임으로 ‘팔도강산2’를 개발하였고 그 효과성을 테스트했다.

‘팔도강산2’는 시각적 즐거움과 함께 운동 효과도 볼 수 있는 몰워킹(mall walking)을 컨셉으로 하고 있다. ‘팔도강산2’는 노인의 5대 질병(골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨병)에 대한 식이요법

의 이해를 높이도록 제작하였다.

기대되는 효과는 기억력 증진과 시야 속의 물품을 찾아야하는 집중력 증진 및 걷기 운동을 통한 신체 건강 증진 등이며, 게임플레이를 통해 활동력 향상과 지적기능 향상을 목표하고 있다.

‘팔도강산2’를 아산 노인종합복지관에 설치하여 219명의 65세이상 고령자들을 대상으로 게임플레이 후 설문조사를 통해 효과성을 조사하였다. 그 결과 ‘팔도강산2’의 기억력 효과에 대해 62.4%가 긍정적이었으며 적절한 운동 시간은 13.1분, 운동 강도에 대해서는 가볍다가 63.9%였다. 미니 게임에 대해서는 게임 후 건강에 좋은 음식을 기억할 수 있다가 58.4%였다.

2. ‘팔도강산2’의 개발

2.1 게임 컨셉

2.1.1 사전연구

UFOV(Useful Field of View) 평가 및 교육 프로그램은 켈런(Karlene Ball)과 다니엘(Daniel Roenker)에 의해 1991년 개발되었다[14].

UFOV의 정의는 머리의 움직임 없이 한눈에 볼 수 있는 시각적 영역 내에서 유용한 정보를 추출하는 능력을 의미한다.

일반적으로 UFOV의 능력은 나이에 따라 영상 처리 속도와 주의력이 감소하는 이유로 여러 개의 시각적 정보들 중에 필요한 정보만을 선택적으로 취할 수 있고 반응 하는 능력이 저하된다고 알려졌다[15].

이러한 인지와 반응속도가 느려지는 이유로 여러 교통신호를 동시에 봐야하는 운전, 위치와 사물에 대한(물건을 어디에 보관하고 있는지) 인지능력이 감소하면서 생활 장애를 발생시킨다[16].

노인의 기억력, 학습력, 신체 반응에 대한 기능을 유지하고 회복시키기 위해 개발된 컴퓨터 기반 교육용 UFOV프로그램은 실생활 장애를 중재하는

것으로 연구 보고되고 있다[13,14,15,16].

2.1.2 게임 방법

‘팔도강산2’는 시각적 즐거움과 함께 운동 효과도 볼 수 있는 몰워킹(mall walking)을 컨셉으로 하였고, 게임의 배경을 70년대의 재래시장으로 구성하여 사용자가 옛 추억을 회상할 수 있도록 제작하였다. ‘팔도강산2’의 게임개요는 아래와 같다 [Table 1].

[Table 1] Overview of ‘Paldokangsan2’

Objective	senior entertainment and welfare	
Controller	hand buttons and foot boards	
Target User	main	50's and later who needs walking and improving memorization ability
	sub	all who needs walking with vision attention
Expected Effects	1. physical exercise (walking)	
	2. memorization abilities of good foods for 5 diseases (Osteoporosis, Melancholia, Dementia, Hypertension, Diabetes)	
Player	1 player	
Play time	1. main: 5-10min. (3 levels)	
	2. healing game: 2-5 min.	
	3. mini games: 5-10 min.	

‘팔도강산2’에서는 노인들이 걸리기 쉬운 질병 (골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨)에 관련된 해로운 음식과 좋은 음식의 각각 10종씩을 게임의 아이템으로 게임화면에 나타나도록 하여 다중신호화 하였다.

게임플레이 방식은 사용자가 선택한 질병에 대한 좋은 음식과 해로운 음식을 게임 도입부에서 일정시간 보여주어 암기시키고 재래시장을 돌아다니며 필요한 이로운 음식만을 선택하도록 하여 기억력 향상과 함께 선택적 반응 능력을 향상 시키는 것을 목표로 하였다 (구입할 아이템 수에 따라

구입할 수 있는 바구니 용량 제한 됨.) [Table 2].

음식물의 구성은 노인의 5대 질병(골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨병)을 바탕으로 게임을 즐기면서 식이요법의 이해와 흥미를 높이도록 제작하였다.

추가적으로 버튼식 미니 게임 2종은 거동이 불편하거나 장애인 등 활동이 어려운 사용자를 위해 개발하였다.

[Table 2] Levels of Main Game

Level	Length	#Item	#Basket
1	1/2 round	3	4
2	1/2 round	4	5
3	full round	6	8

‘팔도강산2’의 게임 진행도를 그림에 보인다 [Fig. 1].



[Fig. 1] Game Flow of ‘Paldokangsan2’

2.2 게임 인터페이스

‘팔도강산2’ 게임은 마우스나 키보드 같은 기존의 입력장치 없이 손잡이와 발판 컨트롤러를 이용하여 게임을 진행 할 수 있다[Fig. 2].

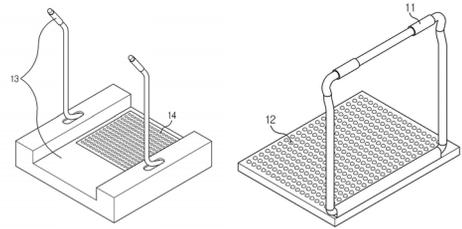


[Fig. 2] Playing ‘Paldokangsan2’

‘팔도강산1’에서는 블루투스 문제로 인해 팔걸이와 발판을 PC본체와 유선 연결 했었다. ‘팔도강산2’에서는 입력 장치들(손잡이, 발판)의 무선 신호들을 하드웨어적으로 하나로 모아서 PC본체에 하나의 무선 신호로 보내는 방식을 사용하여 전체 인터페이스의 무선화에 성공했다.

아울러 손으로 짚고 걷기 운동을 할 수 있는 지지대도 2종을 개발했다. 한 가지는 손으로 잡고 기댈 수 있는 지지대 형태의 컨트롤러이며, 한 가지는 걷기 운동뿐만 아니라 팔 운동도 가능하도록 제작하였다. 발판 컨트롤러는 압력센서를 기반으로 사용자가 발판을 누르는 힘을 인식하여 움직임 추정할 수 있다[Fig. 3].

게임엔진으로는 유니티3D[12]를 사용하였다.



(a) walk board (b) handsafe board



(c) wireless handbuttons and foot boards

[Fig. 3] game interfaces (3 kinds)

2.3 게임 콘텐츠

이번 ‘팔도강산2’를 개발하며 세부 목적에 따른 효과성을 보기 위해 총 3종류의 게임을 제작하였다.

(1) 메인: 시장나들이

‘팔도강산2’의 메인(main) 버전인 시장나들이는 70년대의 재래시장을 배경으로 과거 회상의 기회를 주고 그 당시에 맞는 포스터, 물품, 탈 것 등을 제작하여 그 시대의 느낌을 살리기 위해 노력하였다[Fig. 4].

사용자는 게임에서 제시되는 문제를 보고 기억하여 해당 물품을 사오는 것이 목적이며, 동시에 하드웨어를 이용한 걷기 운동 효과를 볼 수 있도록 제작하였다.

시장나들이는 노인들에게 회상 요법을 이용한 치료 효과를 줌과 동시에 문제를 이용한 경도인지 장애 예방 효과, 하드웨어를 이용한 운동 효과, 사와야 할 물품의 기억을 통해 성인 5대 질병(골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨)에 대한 식이요법을 익힐 수 있도록 제작하였다.



[Fig. 4] 'Paldokangsan2': (Main) marketplace

(2) 팔도강산2: 힐링맵

'팔도강산1'의 2인용 플레이를 연장하여 사람의 마음을 안정시키고 일상생활에서 받았던 스트레스의 해소 효과를 줄 수 있는 명상 효과와 걷기 운동을 동시에 즐길 수 있도록 제작하였다. 사용자는 편안한 클래식 음악과 자연의 소리를 들으며 조용한 숲속에서처럼 걷기 운동을 함과 동시에 노인의 지친 마음을 달래주기 위한 나레이션의 활용으로 힐링 게임이라는 장르의 게임을 제작하였다[Fig. 5].



[Fig. 5] 'Paldokangsan2': Healing_map

(3) 미니게임 : 호식(好食)

미니게임은 액션과 보드의 2가지 장르의 게임으로 제작하였다. 먼저 액션게임은 캐릭터의 정면에서 날아오는 질병 관련 음식을 보고 사용자는 이 음식을 먹을지 피할지를 판단하여 캐릭터를 조작하는 게임이다. 난이도는 4단계까지 존재하며 단계가 높아질수록 게임에서 나오는 음식의 수가 증가한다[Fig. 6].



[Fig. 6] 'Paldokangsan2': (Mini) Action

그리고 두 번째 게임인 보드게임은 화면 하단의 바(bar)에 나열된 질병 관련 음식을 보고 어떤 음식을 밥상에 올릴 것인지를 판단하여 선택하는 게임이다. 난이도는 4단계까지 존재하며 단계가 높아질수록 게임에서 나오는 음식의 수가 증가한다[Fig. 7].



[Fig. 7] 'Paldokangsan2': (Mini) Board

이 두 가지 미니게임은 시장나들이와 마찬가지로 노인 5대 질병 (골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨)에 좋은 음식물들을 기억하게 하며 걷기 운동이 힘든 노인이나 장애인도 참여할 수 있도록 제작되었다.

3. 효과성 분석

3.1 테스트 개요

게임에 대한 실제 고령자가 느끼는 효과성과 흥미도를 알아보기 위해서 아산 노인종합복지관에서 65세 이상의 고령자 219명의 테스트를 실시하였다 [Fig. 8], [Table 3].



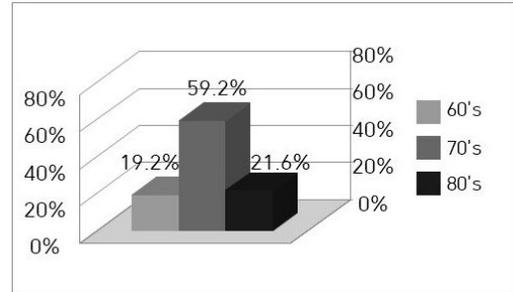
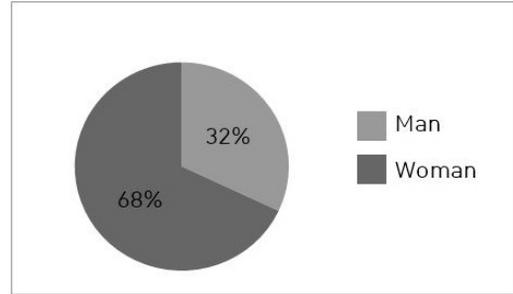
[Fig. 8] Asan City Community Center

[Table 3] Experiment of ‘Pladokangsan2’

Period	2012. 09. 18 ~ 21 (4 days)
Place	Asan city community center
Obejctive	Checking effectiveness of ‘Paldokangsan2’
Players	219 elders over 65 year old
Method	interviewing with survey
Playtime	total 15-20 min.

3.2 실험 결과

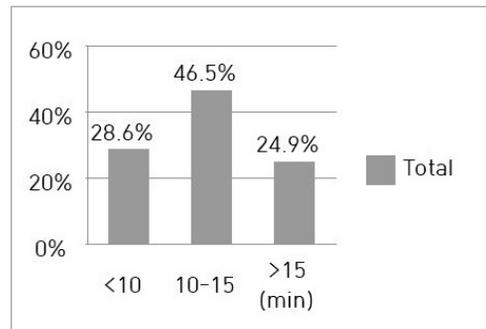
실험과 설문에 참여한 62세 이상의 노인 219명의 평균연령은 74.9세였으며, 남녀비율은 각각 32%와 68%으로 여성 참여자의 비율이 높았다[Fig. 9].

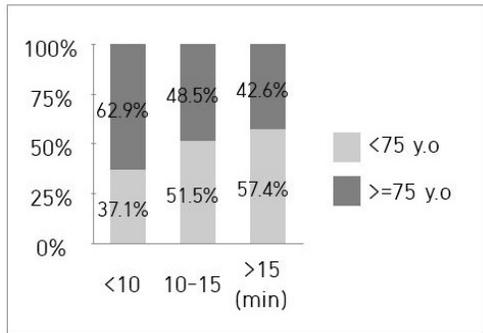


[Fig. 9] Players analysis of ‘Paldokangsan2’

사용자가 생각하는 게임의 적절한 플레이시간은 평균 13.1분 정도로 조사되었으며, 대부분(46.5%)은 10~15분이 적당하다고 응답했다.

75세 이상의 경우에는 ‘10분미만’이 적절한 걷기 게임시간이라고 응답한 비중이 62.9%인 것에 반해 75세 미만의 응답자는 57.4%가 ‘20분 이상’이 적절한 걷기게임시간이라고 답변하여, ‘75세 미만’이 75세 이상보다 적절하다고 생각하는 걷기게임 시간이 더 긴 것으로 볼 수 있다[Fig. 10].





[Fig. 10] Comparison of proper walking time

게임의 설명 이해도에 대한 질문에서는 걷기게임과 미니게임 모두 다수의 이용자(걷기게임 83.9%, 미니게임 85.4%)가 게임의 설명 이해에 대한 ‘어려움이 없다’라고 응답했다[Table 4].

[Table 4] Comparison of understanding for the game (unit: %)

Item	Main	Mini
No difficulty	83.9	85.4
difficult words	2.3	2.3
insufficient explanation	3.2	3.2
It needs lots of memorization	1.4	2.3
complex explanation	8.3	4.6
others	0.9	2.3

기억력효과성에 대한 설문에서는 전체적으로 걷기게임과 미니게임 모두 기억력효과가 높다고 응답하는 경향이 있었으며, 특히 ‘75세 미만’인 집단에서 기억력효과가 높다고 응답한 것으로 나타났다. 구체적으로 걷기게임의 ‘게임플레이 후 건강에 좋은 음식을 기억할 수 있게 되었다’ 경우 그렇다는 의견이 61.6%로 집계 되어 과반수 이상의 노인들이 유사걸기를 통한 게임플레이가 구체적인 건강음식을 기억하는데 도움이 되었다고 응답하였다. 또한 75세 미만인 경우 68.2%, 75세 이상의 경우

55.9%가 게임플레이가 음식 기억력에 도움이 되었다고 응답해 75세 미만 노인들에게 기억력 효과가 더 긍정적으로 평가되는 것으로 나타났다[Table 5]. 또한 ‘게임플레이가 내 기억력에 도움이 되었다’ 경우에도 62.4%가 긍정적으로 응답하였다. 75세 미만인 경우 69.2%, 75세 이상의 경우 55.9%가 걷기 게임플레이가 기억력에 도움이 되었다고 응답해 75세 미만 노인들에게 기억력 효과가 더 긍정적임을 알 수 있다[Table 5].

미니게임의 경우도 기억력에 대한 효과가 긍정적으로 인지되는 것으로 나타났다. ‘게임플레이 후 건강에 좋은 음식을 기억할 수 있게 되었다’ 경우 그렇다는 의견이 58%로 집계 되었다. 또한 75세 미만의 경우 62.6%, 75세 이상의 경우 53.6%가 미니게임이 구체적인 건강음식을 기억하는데 도움이 되었다고 응답하여 75세 미만의 노인들에게 더 긍정적인 평가가 됨을 알 수 있다[Table 5].

[Table 5] Comparison of memory effects for ages (unit: year, %)

Memorization			negative	neutral	positive
Main	I can remember good foods after game	total	19.2	18.7	61.6
		< 75	11.2	20.6	68.2
		>=75	27.0	17.1	55.9
	It's helpful for my memory	total	18.8	18.8	62.4
		< 75	11.2	19.6	69.2
		>=75	26.1	18.0	55.9
Mini	I can remember good foods for diseases	total	21	20.5	58.4
		< 75	14	25.2	60.7
		>=75	27.7	16.1	56.3
	I can remember good foods for me	total	21	21	58
		< 75	13.1	24.3	62.6
		>=75	28.6	17.9	53.6

게임의 몰입도/집중도에 대한 효과는 걷기게임에 대해서만 평가하였다[Table 6]. ‘게임을 하는 동안 집중할 수 있었다’의 경우 그렇다는 의견이 83.1%로 집계 되었다. 또한 75세 미만의 경우 85%, 75세 이상의 경우 82%로, 75세 미만이 긍정적인 효과를 약간 더 인정하였다. ‘게임을 통해 다른 생각을 잊을 수 있었다’의 경우 79.5%가 그렇다고 응답하였다. 이 항목은 75세 미만의 경우 83.2%가 그렇다고 응답한 반면 75세 이상의 경우 75.9%가 그렇다고 응답하여 75세 미만의 노인들에게 집중도의 효과가 더 긍정적임을 알 수 있다[Table 6].

[Table 6] Comparison of concentration effects for ages (unit: year, %)

Concentration			negative	neutral	positive
M a i n	I could concentrate while playing game	total	7.8	8.7	83.1
		< 75	3.7	11.2	85
		>=75	11.7	6.3	82
	I could erase other thoughts via game play	total	11	9.6	79.5
		< 75	7.5	9.3	83.2
		>=75	14.3	9.8	75.9

게임의 활력도에 대한 효과도 대체적 긍정적으로 나타났다[Table 7]. ‘게임을 한 후 지치고 피곤해졌다’의 경우 역코딩을 하여 점수가 높을수록 활력감이 높은 것으로 분석하였고, 그렇다(활력감이 높다)는 의견이 77.61%로 집계 되었다. 이 문항의 경우 연령의 효과가 흥미롭게 나타났는데, 75세 미만의 경우 76.6%, 75세 이상의 경우 78.6%로 나타나 75세 이상의 경우 게임플레이 후 활력감을 더 느끼는 것으로 나타났다. 또한 ‘게임플레이 후 기분이 상쾌하다’ 문항의 경우 70.3%가 그렇다고 응답하였다. 이 문항의 경우도 연령별 차이를 보면, 75세 미만의 경우 69.2%가 그렇다고 응답한 반면

75세 이상의 경우 72.1%가 그렇다고 응답해 75세 이상의 노인들에게 게임의 활력도 효과가 더 긍정적임을 알 수 있다[Table 7].

[Table 7] Comparison of vitality effects for ages (unit: year, %)

Vitality			negative	neutral	positive
M a i n	I feel tired and exhausted after playing game(reverse coded)	total	10	12.3	77.6
		< 75	9.3	14	76.6
		>=75	10.7	10.7	78.6
	I feel refreshed after playing game	total	6.4	22.8	70.3
		< 75	4.7	26.2	69.2
		>=75	8.1	19.8	72.1

4. 결 론

본 연구에서는 노인용 기능성 게임의 사례로서 손잡이/발판 컨트롤러를 이용한 두번째 걷기 게임인 ‘팔도강산2’을 개발하였으며, 실제 노인들이 이 게임을 플레이했을 경우 느끼는 흥미도 및 만족도, 기억력, 집중도, 활력도 및 운동효과의 결과를 얻고자 테스트와 설문을 시행했다.

노인의 5대 질병(골다공증, 우울증, 치매, 고혈압, 당뇨)에 좋은 음식과 식재료를 기억하게 함으로써 식이요법 개선의 동기를 부여하고 있다. 함께 개발된 버튼식 미니 게임 2종은 거동이 불편하거나 장애로 소외된 청소년까지도 함께 즐길 수 있다. 기대되는 효과는 기억력 증진과 시야 속의 물품을 찾아야하는 집중력 증진 및 걷기 운동을 통한 신체 건강 증진 등이다. 본 연구결과에서는 게임플레이가 기억력, 집중력, 활력도에 긍정적인 효과가 있다고 평가되었다. 이러한 결과에는 연령별 차이가 있었는데, 기억력과 집중력의 경우는 75세 미만에서 긍정적 효과가 더 높았고, 활력도의 경우

는 75세 이상에서 긍정적 효과가 더 높게 평가되었다. 본 연구 결과를 기반으로 향후에는 게임플레이의 인과적 효과(causal effects)를 심도 있게 밝히는 실험조사연구가 진행될 것이다. 또한 향후 완성된 게임으로 상용화하여 우리나라의 노인성이나 복지관에 보급하는 것을 목표로 하고 있다.

감사의 글

‘팔도강산2’의 개발에 참여했던 연구진께 감사한다. 기획에 게임학과 유기현, 양은석, 프로그래밍에 유재호, 윤효진, 그래픽에 천기철, 김명석, 문재성(외부 그래픽에 정영수, 정구진, 정현욱, 정혜승, 박지원), 인터페이스 제작에 전자과 문현수(외부 김병철), 효과성 설문 분석에 경영학과 강병석이 연구조원으로 수고하였다. 5대질병의 식이요법에 대해 정보를 제공해준 서울대 간호학과 김정은 교수님 연구실의 이해연 선생께 감사드린다.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by Hoseo world class 2030 project(no: 2011-0536).

REFERENCES

- [1] Statistics Korea, <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>
- [2] 2012 White Paper on Korean Games, Guide to Koran Games Industry and Culture, Korea Content Agency, 2012. 10.
- [3] HyeKyung Jeon, MangYeom Kim, “The Benefits of Aquatic Exercise Programs for Older Adults,” *Journal of Coaching Development*, Vol. 5, No. 2. pp. 69-76, 2003.
- [4] <http://taikopsp3.namco-ch.net/>
- [5] <http://www.namcobandaigames.com/>
- [6] JeongMan Seo, “A Design Consideration Element and Serious Game for Disabled person,” *The Korea Society of Computer & Information*, Vol. 16, No. 1, pp. 81-87, 2011.
- [7] WanSeok Ryu ,Hansoo Kang, HyuJung Kim, “Development of Personal Training System Using serious Game for Rehabilitation Training,” *Journal of Korea Game Society*, Vol. 9, No. 3, pp. 121-128, 2009.
- [8] G. Yavuzer, A. Senel, M. B. Atay, H. J. Stam, “Playstation Eyetoy Games Improve Upper Extremity-related Motor Functioning in Subacute Stroke: a Randomized Controlled Clinical Trial,” *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, Vol. 44, No. 3, pp. 237-44, 2008.
- [9] SooYeol Ok, DalHyun Kim, “Serious Game Design for Rehabilitation Training with Infrared Ray Pen,” *Journal of Korea Game Society*, Vol. 9. No. 6, pp. 151-161, 2009.
- [10] Guan Feng He, Jin Woong, SunKyung Kang, SungTae Jung, “Development of Gesture Recognition-Based 3D Serious Games,” *Journal of Korea Game Society*, Vol.11, No. 6, pp. 103-113, 2011.
- [11] KyungSik Kim, SeongSuk Oh, JinHo Ahn, SunHyung Lee, and KyungChoon Lim, “Development and Analysis of a Walking Game Using controllers of Armrests and Footboards (Title: Paldokangsan),” *Journal of Korea Game Society*, Vol. 11, No. 6, pp. 43-52, 2011. 12.
- [12] SeungJe Park, Development of Siljeon-Game Learning Unity3D, Jpop, 2012. 04. 17.
- [13] Karlene K. Ball, Bettina L. Beard, Daniel L. Roenker, Richard L. Miller, and David S. Griggs, View Author Affiliations, *JOSA A*, Vol. 5, Issue 12, pp. 2210-2219 (1988)
- [14] http://en.wikipedia.org/wiki/Useful_field_of_view
- [15] Sekuler, A.B., P.J. Bennett, and M. Mamelak, Effects of aging on the useful field of view. *Exp Aging Res*, 2000. 26(2): p. 103-20.
- [16] Ball, K., V.G. Wadley, and J.D. Edwards, Advances in technology used to assess and retrain older drivers. *Gerontechnology*, 2002. 1(4): p. 251-261.



김 경 식(Kim, Kyung Sik)

1982년 서울대학교 전산기공학과 (학사)
1984년 서울대학교 전산기공학과 (석사)
1990년 서울대학교 컴퓨터공학과 (박사)
1984년-1991년 한국전자통신연구원 선임연구원
1991년-현재 호서대학교 게임학과 교수

관심분야 : 게임 엔진, 기능성 게임, 게임 교육



안 준 희(Ahn, Joonhee)

1995년 이화여자대학교 사회사업학과 (학사)
1997년 University of Michigan(Ann Arbor), School of Social Work (M.S.W.:사회복지석사, LMSW뉴욕주 사회복지사)
2006년 New York University, School of Social Work (Ph.D.: 사회복지 박사)
1991년-현재 호서대학교 노인복지학전공 교수

관심분야 : 노인복지, 정신건강, 사회복지실천, 우울, 자살, 노인게임



오 성 석(Oh, Seong Suk)

1992년 홍익대학교 미술대학 (학사)
1998년 Savannah College Art & Design (석사)
2006년-현재 호서대학교 게임학과 교수
1994년-2002년 Microsoft, NCSOFT, Acclaim, GT 근무



안 진 호(Ahn, Jin Ho)

1995년 2월 연세대학교 전기공학과(공학사)
1997년 2월 연세대학교 전기공학과(공학석사)
2002년 8월 엘지전자 DTV연구소 연구원
2006년 8월 연세대학교 전기전자공학과(공학박사)
2007년 3월-현재 호서대학교 전자공학과 교수

관심분야 : SOC 설계 및 응용, 테스트