

기억력 향상 기능성 게임의 학습 효과에 대한 연구

이화민[†] · 홍민^{††}

요약

기능성 게임은 게임적 요소인 재미에 교육과 훈련, 치료 등의 특별한 목적을 부가하여 개발한 게임을 말한다. 최근 국내외 기능성 게임 시장은 급성장하고 있으며, 차세대 플랫폼으로 떠오르고 있는 스마트폰의 보급으로 인해 기능성 게임 시장은 더욱 다양한 목적과 사용자를 대상으로 확대 될 것으로 예상된다. 본 연구에서는 스마트폰을 이용하여 일반인의 기억력 향상을 위한 기능성 게임 'QUICK REMEMBER 20'을 설계 및 구현하고, 게임 이용자에 대한 사회통계학적 분류에 따른 분석과 게임의 학습 효과에 대한 분석 연구를 수행하였다.

주제어 : 기능성 게임, 학습 효과, 기억력 향상

A Study on Learning Effect of Serious Game for Memory Improvement

HwaMin Lee[†] · Min Hong^{††}

ABSTRACT

Serious games are designed for special purposes of education, training, treatment as well as game-like fun and entertainment. Recently, domestic and foreign market of serious game are growing rapidly. By dissemination of smartphone, the global market for serious game will be expanded for various purposes and users. In this paper, we design and implement serious game 'QUICK REMEMBER 20' for memory improvement using smartphone. We analyze game users based on socio-demographic characteristics and evaluate the learning effectiveness of this game with statistic method.

Keywords : Serious Game, Learning Effect, Memory Improvement

[†] 중신회원: 순천향대학교 조교수
^{††} 정회원: 순천향대학교 조교수(교신저자)
논문접수: 2011년 07월 11일, 심사완료: 2011년 08월 03일, 게재확정: 2011년 08월 22일

1. 서론

게임 산업의 급속한 성장에 따라, 게임은 단순한 재미를 목적으로 한 엔터테인먼트에서 벗어나 교육, 치료, 직업 훈련 등 다양한 목적을 이루는 수단으로 기능이 확대되고 있다. 게임의 기능이 엔터테인먼트적인 요소들에만 한정되지 않고 교육, 훈련, 건강, 사회 참여적인 문제까지 확대되고 있다는 점에서 기능성 게임은 게임 산업 재도약의 기회라 할 수 있다[1]. 게임 산업의 장의 다변화와 영역 확대는 물론 게임에 대한 부정적인 인식 해소와 건전한 게임 문화 조성에도 기여할 수 있다는 이유 때문에 기능성 게임에 대한 관심이 높아지고 있다[1]. 최근 국내에서도 닌텐도 DS의 높은 인기와 함께 기능성 게임에 대한 관심이 높아지고 있다. 닌텐도 DS의 Brain Training for Adults는 숫자, 낱말, 퍼즐 등으로 게임이 구성되어 있어 뇌를 자극하는데 효과적인 것으로 알려지면서 일부 병원에서 환자들을 위해 구비하고 있을 정도이다.

기능성 게임(serious game)은 게임적 요소인 재미와 교육과 훈련, 치료 등의 특별한 목적을 부가하여 개발한 게임을 말한다[1, 2]. 기능성 게임은 초기 군사용으로 사용하였으나 현재는 교육적 효과, 치료 효과, 심리적 효과, 정서적 효과 등의 다양한 목적을 갖는 게임으로 확장되어, 게임 산업의 장르 다변화와 영역 확대는 물론 게임에 대한 부정적 인식 해소와 건전한 게임 문화 조성에도 기여할 수 있기 때문에 게임 업계의 관심이 점차 높아지고 있다.

미국의 기능성 게임 시장 규모는 2010년 3억6천만 달러에 이르고, 국내 기능성 게임 시장은 2009년 1,800억~2,300억원으로 추정되고 있으며 2012년 5천억원으로 급성장할 것으로 전망되고 있다[3]. 차세대 플랫폼으로 떠오르고 있는 스마트폰의 보급으로 인해 기능성 게임 시장은 더욱 다양한 목적과 사용자를 대상으로 확대될 것으로 예상된다.

이와 같은 기능성 게임 시장의 잠재성을 일찍이 내다본 미국, 유럽, 일본은 다양한 기능성 게임 콘텐츠를 개발하고 있으며, 이와 함께 기능성

게임의 효과 및 효용성 검증에 대한 다양한 연구를 진행하고 있다[4][5][6]. 그러나 아직 국내에서는 기능성 게임 콘텐츠 개발을 중심으로 대부분의 연구가 이루어지고 있으며, 기능성 게임의 사용자 분석 및 기능성 게임을 이용함으로써 얻어지는 효과에 대한 연구가 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 일반인들을 대상으로 스마트폰을 이용한 기억력 향상 기능성 게임 ‘QUICK REMEMBER 20’을 설계 및 구현하고, 게임 사용자에 대한 사회통계학적 분류에 따른 분석과 게임의 학습 효과에 대한 분석 연구를 수행하였다.

2. 기능성 게임

기능성 게임이란 용어는 2002년 미국에서 Serious Game Initiative가 만들어져 정책과 경영 시뮬레이션 게임 개발을 중심으로 Serious Game에 대한 개발과 연구를 본격적으로 시작하면서 등장하였다[1, 7]. 기능성 게임은 사용자가 특정한 문제에 대해 교육을 받고 훈련을 받으며 재미 요소를 함께 경험할 수 있도록 제작된 게임을 말한다.

이에 따라 게임을 활용한 교육, 재활, 치매 예방 프로그램 등과 같이 게임의 순기능에 대한 연구가 이루어지기 시작하였고, 교육학, 의학, 심리학, 사회학 등의 여러 분야에서 게임의 접목에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[8][9][10].

이러한 기능성 게임의 분야에는 교육용 게임, 마인드 게임, 인성 개발 게임, 헬스케어 게임, 체감형 레저/스포츠 게임, 군사훈련 시뮬레이션 게임, 재난과 재해 방지 훈련 게임, 인력 육성과 관리를 위한 기업 게임, 정치 훈련 게임, 에너지 및 환경 관련 게임 등이 있다[2]. 실제로 이스라엘과 팔레스타인의 중동 분쟁을 소재로 한 피스 메이커(Peace Maker), 법과 법정에 대한 내용을 다룬 아워 코트(Our Court), 세계의 식량 문제를 다룬 푸드 포스(Food Force), 에이즈와 HIV 바이러스를 다룬 프리덤 HIV/에이즈 등 다양한 기능성 게임들이 주목할 만한 성과를 거두고 있다. 국내에서도 2010년 9월 개최된 경기기능성게임페스티벌에서 ‘게임의 가치 더하기, 삶의 가치 더하기’라는 주제로 사용자의 신체와 정신 능력을 동시에 단

련시키는데 목적을 둔 다양한 체험형 기능성 게임을 비롯하여, 학생 및 성인을 대상으로 한 다양한 형태의 교육용 기능성 게임부터 차세대 플랫폼으로 떠오르고 있는 스마트폰을 이용한 기능성 게임, 3D 및 모션 센서 등 각종 신기술을 활용한 융합형 기능성 게임 등 다양한 기능성 게임들이 소개되었다.

전자신문 미래기술연구센터(ETRC)가 2009년 9월부터 3개월간 한국콘텐츠진흥원과 공동으로 진행한 ‘기능성게임 현황 및 수요 조사 연구’ 결과에 따르면 2009년에 1,800억~2,300억원으로 추정되는 국내 기능성게임 시장은 2012년께 3,490억~4,450억원 규모로 급성장할 것으로 관측됐다[3]. 연구 결과에 따르면 기능성 게임 시장을 주도할 분야는 교육과 건강·의료 분야로 나타났으며, 교육용 기능성게임 시장은 2012년까지 1,900억원 규모로 성장해 가장 큰 비중을 차지할 것으로 전망되었으며, 건강용 시장은 현 200억원 규모에서 2012년 486억원으로 커질 것으로 관측되었다.

미국의 경우 기능성 게임을 게임의 일부 하위 장르에 국한시키지 않고, ‘Interactive Media’라는 확장된 개념으로 접근하고 있다. 또한 기능성 게임을 국가 전략 산업으로 정하여 국가 차원의 대규모 연구개발 자금을 투입하고 있다. 일본의 경우 기능성 게임을 ‘사회에 도움이 되는 게임’으로 지칭하고, 기존의 글로벌 마켓을 형성하고 있는 엔터테인먼트 기업들을 중심으로 영역을 확장하고 있다. 유럽의 경우 2005년부터 본격적으로 다양한 기능성 게임 관련 컨퍼런스를 개최하고 있으며, 많은 기업에서 다양한 기능성 게임을 개발하여 실제 학교 교육 및 기업에서 활용하고 있다. 국내에서는 국가 차원의 R&D 지원을 통해 기능성 게임 개발이 추진되어 산업적 시장 형성이 미흡한 편이었으나, 최근에는 주요 게임업체를 중심으로 교육용 기능성 게임에 대한 적극적인 관심을 보이고 있다. NHN의 ‘한자 마루’, T3엔터테인먼트의 ‘오디션 잉글리시’, 엔씨소프트의 ‘마법천자문’ 등이 대표적인 성공 사례이다. 기능성 게임의 시장성이 점차 커지면서 국내외에서 다양한 기능성 게임에 대한 개발 및 연구는 더욱 활발해질 것으로 예상된다.

3. 기억력 향상을 위한 기능성 게임 설계 및 구현

일반적인 지능검사 및 인지기능 검사에서 주의력 및 기억력을 객관적으로 평가하기 위해 실시되는 검사 중 하나가 숫자외우기 검사이다[11, 12]. 이에 본 연구에서는 기억력 및 집중력 향상을 위한 기능성 게임의 제작을 위해 숫자외우기 검사를 게임 형태로 변형하여 숫자뒤집기 게임 QUICK REMEMBER 20을 설계하였다.

QUICK REMEMBER 20은 <그림 1>과 같이 게임 이용자에게 1부터 20까지의 숫자를 랜덤하게 배열한 화면을 5초간 보여주고 숫자판을 뒤집어 이용자가 자신의 기억에 의지하여 1부터 20까지 숫자를 순서대로 찾아가는 시간 기록 게임이다.



<그림 1> QUICK REMEMBER 20의 게임 방법

본 연구에서는 기능성 게임의 학습 효과 분석을 위해 다양한 계층의 다수의 이용자를 확보할 수 있는 스마트폰 환경에서 게임을 개발하였다. 게임 개발 환경은 아이폰 SDK, X-Code, 개발 언어는 Objective-C를 이용하였다. <그림 2>는 본 연구에서 아이폰용으로 구현한 QUICK REMEMBER 20의 시작 화면이다. 게임의 재미와 자료 유형에 따른 학습 효과의 변화를 분석하기 위해 <그림 2>와 같이 숫자뿐만 아니라 한자, 바를정, 로마자, 막대, 랜덤 등 6가지 유형으로 게임을 구성하였다.



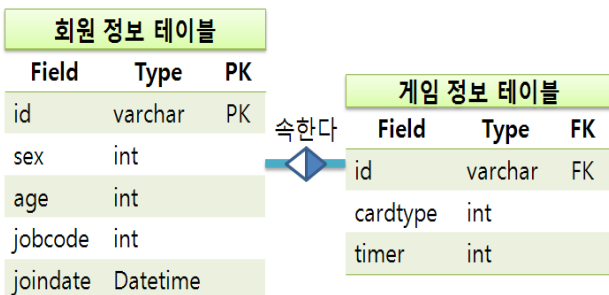
<그림 2> 아이폰용 QUICK REMEMBER 20

<그림 3>은 자료 유형 중 한자를 선택하여 게임을 진행하는 화면을 보여준다.



<그림 3> 한자 유형 선택 시 게임 실행 화면

본 연구에서 게임의 효과에 대해 분석하기 위해 회원 정보와 게임 정보에 대한 데이터베이스를 구축하였다. <그림 4>는 QUICK REMEMBER 20의 데이터베이스 설계도이다.



<그림 4> 데이터베이스 설계

4. 분석 결과

본 연구에서는 기능성 게임 이용자의 사회통계학적 분류와 학습 효과를 분석하기 위해 2011년 1월부터 3월까지 게임을 이용한 이용자들의 회원 정보 데이터와 수행한 게임 유형 및 수행 기록을 수집하여 분석하였다.

Quick Remember 20 데이터베이스로부터 수집된 데이터에서 게임 이용자의 사회통계학적 특성 및 이용자 구성은 <표1>과 같다. <표 1>에서 게임 이용횟수는 남성이 여성보다 13% 정도 더 많았고, 평균 수행시간은 남성이 빠르게 나타났으나 큰 차이는 보이지 않았다.

<표 1> 성별에 따른 이용횟수 및 수행시간

성별	이용횟수	백분율	평균수행시간
남성	19,642	56.8%	40.1
여성	14,956	43.2%	41.4

<표 2>는 나이에 따른 게임 이용횟수와 평균 게임 수행시간을 보여준다. <표 2>에서 나이에 따른 게임 이용횟수는 30대 > 20대 > 10대 > 40대 > 50대 순으로, 게임의 이용횟수는 30대가 가장 많았다. 게임의 평균 수행시간은 20대 > 10대 > 30대 > 40대 > 50대 순으로 빠른 결과를 보였다.

<표 2> 나이에 따른 이용횟수 및 수행시간

연령	이용횟수	백분율	평균수행시간
10대	4,986	14.4%	41.6
20대	11,679	33.8%	36.6
30대	13,025	37.6%	42.1
40대	4,114	11.9%	46.0
50대	794	2.3%	50.2

<표 3>은 직종에 따른 게임 이용횟수와 평균 수행시간을 보여준다. 직종에 따른 게임 이용횟수는 대학생 > 사무직 > 자영업 > 서비스업 > 무직 > 초등학생 > 연구원 > 중학생 > 영업직 > 공무원 > 고등학생 > 관리직 > 의료인 > 농축어업 순으로 나타났다. 게임의 평균 수행시간은 관리직 > 대학생 > 농축어업 > 고등학생 > 중학생 > 연구원 > 자영업 > 서비스업 > 사무직 > 공무원 > 영업직 > 무직 > 초등학생 > 의료인 순으로 빠르게 나타났다.

<표 3> 직종에 따른 이용횟수와 수행시간

직종	이용횟수	백분율	평균수행시간
초등학생	1,921	5.6	48.8
중학생	1,455	4.2	39.1
고등학생	760	2.2	38.6
대학생	7,770	22.5	35.5
농축어업	240	0.7	35.6
의료인	478	1.4	50.0
자영업	4,142	12.0	41.2
사무직	6,515	18.8	42.6
관리직	679	2.0	26.1
공무원	811	2.3	43.3
서비스업	3,593	10.4	41.2
연구원	1,718	5.0	40.1
영업직	1,042	3.0	44.3
무직	3,474	10.0	44.3

<표 4>는 게임 유형별 전체 이용횟수와 평균 수행시간을 보여준다. 게임 유형별 이용횟수는 숫자 > 한문 > 바를정 > 로마자 > 막대 순으로 나타났고, 수행시간은 숫자 > 한문 > 막대 > 바를정 > 로마자 순으로 빠르게 나타났다. 특히, 게임 유형 중 숫자가 전체 이용횟수의 91.2%를 차지하는 결과는 게임 이용자들이 자신이 알고 있거나 익숙한 정보에 기반을 둔 게임을 선호한다는 사실을 극명하게 보여준다.

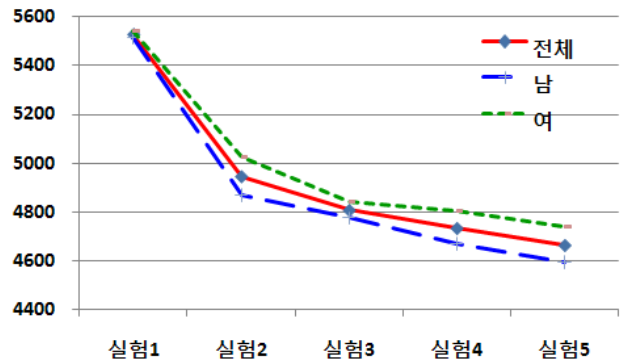
<표 4> 게임 유형별 이용횟수 및 수행시간

유형	이용횟수	백분율	평균수행시간
숫자	31,549	91.2	39.4
한문	1,344	3.9	48.2
바를정	705	2.0	56.7
로마자	554	1.6	60.4
막대	446	1.3	59.8

본 연구에서는 기억력 향상 게임을 통한 학습 효과를 검증하기 위해 7번 이상 동일한 유형의 게임을 수행한 이용자 2,500명의 데이터를 분석하였다. 분석 결과를 시각적으로 확인할 수 있도록 실험 1부터 실험 5까지의 변화를 <그림 5>~<그림 8>과 같이 그래프로 표시하였다.

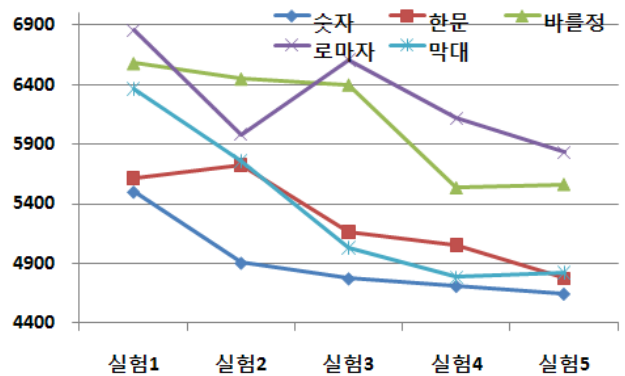
<그림 5>는 전체 이용자의 수행시간 변화와 성별에 따른 수행 시간 변화를 보여준다. <그림 5>에서 수행횟수가 증가할수록 수행시간은 감소하는 것으로 나타났다. 특히, 실험1-실험2의 수행 시간 변화가 월등히 크게 나타났는데, 이는 게임

환경 및 방법의 적응에 따른 효과로 판단된다.



<그림 5> 성별에 따른 수행시간 변화

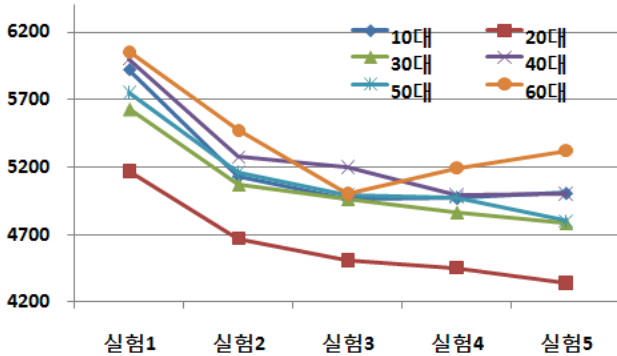
<그림 6>은 게임 유형에 따른 수행시간 변화를 보여준다. <그림 6>에서 숫자 유형 게임의 수행시간이 다른 유형보다 월등히 빠르다는 것은 이용자들의 사전지식이나 상황인식이 게임 수행 결과에 큰 영향을 준다는 것을 보여준다. 이는 이용자들은 자신이 익숙한 숫자를 가장 빠르게 기억하고 위치는 찾는 것을 알 수 있으며, 익숙하지 못한 자료 유형일수록 기억력이 떨어지는 것을 확인할 수 있다. 반면 익숙한 자료일수록 수행시간의 감소폭이 줄어든다는 사실 또한 확인할 수 있다.



<그림 6> 게임 유형에 따른 수행시간 변화

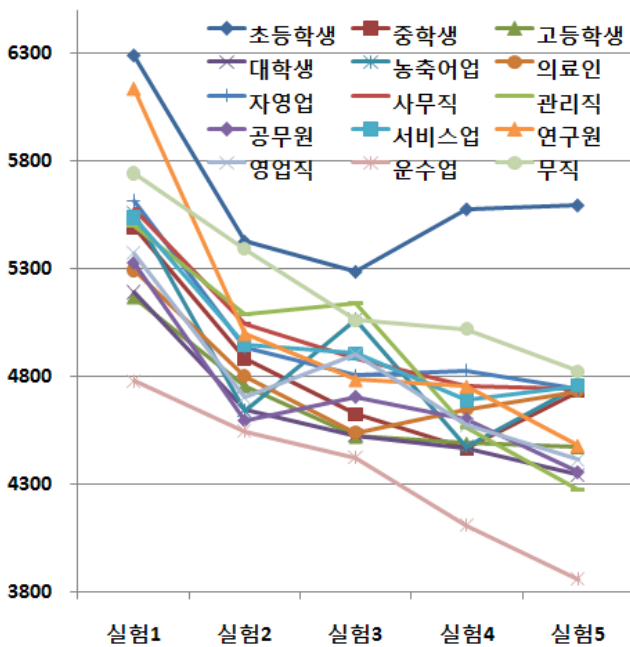
<그림 7>은 나이에 따른 수행시간 변화를 보여준다. <그림 7>에서 10대, 20대, 30대는 수행횟수가 증가할수록 수행시간이 감소하는 것을 확인할 수 있다. 반면 40대, 50대, 60대는 수행횟수와 수행시간과의 관계를 확인할 수 없었다. 특히, 60대의 경우 횟수가 4번 이상이 되면 오히려 수행시간이 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 60대

이용자의 경우 시간의 흐름에 따라 게임에 대한 집중도가 떨어져 이런 결과가 나타난 것으로 판단된다.



<그림 7> 나이에 따른 수행시간 변화

<그림 8>은 직종에 따른 수행시간 변화를 보여준다. <그림 8>에서 대부분의 직종에서 수행횟수가 증가함에 따라 수행시간이 감소되는 경향을 나타냈다. 운수업 직종이 가장 빠른 수행시간을 보였고, 초등학생이 가장 느린 수행시간을 나타내었다.



<그림 8> 직종에 따른 수행시간 변화

본 연구에서는 게임 이용자의 사회통계학적 분류에 따른 기억력 학습 효과의 여부를 검증하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 기억력 향상 기능성 게임의 학습 효과와 게임 이용자의 성별,

나이, 직업 및 게임 유형과의 상관관계를 알아보기 위해 ANOVA 분석을 실시하였다. Quick Remember 20 이용자 2,500명의 데이터를 가지고 ANOVA 분석을 실시한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5>에서 전체 이용자의 실험 간의 차이가 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미하게 학습(수행시간의 단축)의 향상이 나타났다. 성별의 경우, 남자와 여자 모두에서 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미하게 학습의 향상이 나타났다. 남성의 학습 향상이 여성의 학습 향상보다 더 크게 나타났으며, 특히 수행회수가 5회가 반복된 후 남성이 여성보다 더 많은 향상을 보였다. 나이의 경우, 10대, 20대, 30대, 40대에서는 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미하게 학습의 향상이 나타났고, 50대와 60대에서는 학습의 향상이 통계적으로 나타나지 않았다. 직업의 경우 초등학생, 중학생, 고등학생, 대학생, 자영업, 사무직, 서비스, 연구원에서 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미하게 학습의 향상이 나타났다. 게임 유형과 학습 효과의 관계는 숫자에서만 유의수준 0.001에서 통계적으로 유의미하게 학습의 향상이 나타났다. 한문, 바를정, 로마자, 막대의 경우 수행시간의 변화량이 일정하지 않고, 도수가 적어서 통계적으로 유의하지 않게 나타났다.

5. 결론

본 연구에서는 기억력 향상을 위한 기능성 게임 Quick Remember 20을 스마트폰을 기반으로 설계 및 구현하였다. 그리고 기능성 게임의 학습 효과를 검증하기 위하여 7번 이상 게임을 수행한 이용자 2,500명의 데이터를 분석하였다. 사회통계학적 분류에 따른 분석 결과 이용자의 남성과 여성 비율은 51%와 49%로 큰 차이가 없었으나, 이용횟수에서 남성이 56.8%를 차지하여 여성보다 게임을 많이 수행한 것으로 나타났다. 게임 이용 연령은 30대(37.6%)와 20대(33.8%)가 순으로 나타났으며, 평균 수행 시간은 20대가 가장 빠른 결과를 보였다. 직종에서는 대학생이 가장 많이 게임을 이용하였고, 평균 수행 시간은 관리직이 가장 빠르게 나타났다. 5가지(숫자, 한문, 바를정, 로마자, 막대) 게임 유형 중 숫자의 이용비율이 91.2%

<표 5> 실험간 변화량 차이 분석

구분	N	실험1-실험2	실험2-실험3	실험3-실험4	실험4-실험5	F	p
전체	2,500	581.26	138.05	73.79	69.69	35.365	.000
남	1,282	645.65	92.83	106.99	74.36	23.929	.000
여	1,218	513.48	185.64	38.86	64.78	13.117	.000
10대	317	786.94	170.72	-9.02	-36.07	11.267	.000
20대	997	501.38	157.97	56.92	112.15	11.823	.000
30대	855	566.86	107.55	99.12	80.03	9.125	.000
40대	241	726.05	77.17	205.03	-9.33	4.936	.002
50대	64	586.19	168.69	21.52	172.13	.855	.465
60대	26	584.62	467.54	-190.15	-128.62	.707	.551
숫자	2,401	597.11	131.29	62.77	65.60	38.332	.000
한문	49	-108.06	558.71	111.29	278.76	.966	.411
바를정	20	128.65	50.20	862.90	-28.95	.305	.822
로마자	15	875.07	-624.33	488.53	283.47	.334	.801
막대	15	604.80	724.40	249.33	-39.93	.684	.567
초등학생	142	861.07	139.13	-289.11	-17.82	6.272	.000
중학생	64	607.80	258.70	161.27	-268.1719	2.674	.049
고등학생	84	410.42	234.23	32.19	17.08	.813	.487
대학생	576	547.48	117.25	63.18	121.62	8.499	.000
농축어업	24	917.63	-422.75	589.29	-282.54	2.426	.073
의료인	78	492.58	263.50	-110.55	-83.71	2.071	.105
자영업	252	681.31	128.64	-23.56	88.28	5.896	.001
사무직	443	536.85	157.52	127.65	17.41	4.755	.003
관리직	25	409.96	-52.20	574.88	289.16	.608	.612
공무원	70	730.07	-109.86	102.96	245.99	2.510	.060
서비스업	263	593.73	36.99	215.74	-64.52	5.023	.002
연구원	81	1138.91	212.57	29.53	274.99	5.224	.002
영업직	73	671.33	-199.66	326.05	161.67	2.619	.052
운수업	8	232.63	122.75	312.75	250.63	.049	.985

로 대부분 숫자 게임만 실시하였고, 수행시간기록에서도 숫자가 가장 빠르게 나타났다. 학습 효과 분석에서는 기억력 향상 효과가 있는 것으로 확인되었다($p < 0.001$). 또한, 남성과 여성 모두 기억력 향상 효과가 있는 것으로 나타났고($p < 0.001$), 남성이 여성보다 학습 향상이 크게 나타났다. 10대~40대에서 학습 효과가 있는 것으로 나타났으나($p < 0.05$), 50대와 60대에서는 학습 효과를 확인할 수 없었다. 직종의 경우 초등학생, 중학생, 고등학생, 대학생, 자영업, 사무직, 서비스, 연구원 직종에서 학습 효과가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 본 연구는 기억력 향상 게임을 개발하고 앱 스토어를 통해 일반인을 대상으로 게임을 배포하여 게임 이용 사실에 의거한 객관적인 데이터 분석을 진행했다는 점에서 그 의미를 가진다고 할 수 있다.

본 연구의 한계점으로는 연구에 사용된 샘플이 모집단을 대표할 수 있는지에 대한 것과 매 번 새롭게 변하는 문제를 가지고 실험이 실시되었다는 점이다.

참 고 문 헌

- [1] David Michael, Sandra Chen (2005), Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform. Muska&Lipman Preimeire-Trade.
- [2] 박형성 (2008). Serious Games 활용을 위한 이해와 동향. 한국게임학회논문지, 8(2), 107-118.
- [3] 전자신문사 (2009). 기능성 게임 현황 및 수요조사. 한국콘텐츠진흥원.
- [4] Wong, Shen, Nocera, Carriazo, Tang,

Bugga, Narayanan, Wang, Ritterfeld (2007). Serious video game effectiveness. *In proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology*, 49-55.

- [5] P. Wouters, E. D. Van der Spek, H. Van Oostendorp (2009). Current Practices in Serious Game Research: A Review From a Learning Outcomes Perspective. *In Thomas Connolly&Mark Stansfield, Games-based Learning Advancements for Multisensory Human Computer Interfaces*, Hershey: Information Science Reference.
- [6] Pieter Wouters, Erik D. van der Spek, Herre van Oostendorp (2011). Measuring learning in serious games: a case study with structural assessment. *Educational Technology Research and Development*, Online First.
- [7] 박정은, 최용석, 권혁인 (2009). 기능성게임 몰입에 영향을 미치는 요인에 관한 실증연구. **한국컴퓨터게임학회논문지**, 19, 85-93.
- [8] 이동은 (2011). 교육용 기능성 게임의 재미와 학습 요소 결합 양상 연구. **한국게임학회논문지**, 11(1), 15-24.
- [9] 강은경, 김한일 (2010). 온라인 교육용 게임에서의 인지양식에 따른 학습 몰입경험 비교. **한국컴퓨터교육학회논문지**, 13(4), 61-68.
- [10] 안성욱 (2010). 새로운 숫자 정렬화 큐브 퍼즐 놀이인 큐스타 게임. **한국지식정보기술학회논문지**, 5(2).
- [11] 이광섭, 오수성 (2007). 지능다중분석의 제안 및 검증. **한국심리학회지 : 임상**, 26(1), 161-165.
- [12] 황상현 (2008). **뇌졸중 성인 환자와 정상 성인의 집중력에 대한 비교 연구**. 석사학위논문, 대구대학교.

이 화 민



2000 고려대학교
컴퓨터교육과(학사)
2002 고려대학교
컴퓨터교육학과(석사)

2006 고려대학교 컴퓨터교육학과(박사)
2006~2007 특허청 통신사무관
2007~현재 순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과
조교수
관심분야: 클라우드컴퓨팅, IT융합, 컴퓨터교육
E-Mail: leehm@sch.ac.kr

홍 민



1995 순천향대학교
전산학과(학사)
2001 콜로라도대학교
컴퓨터공학(석사)

2006 콜로라도대학교 바이오인포메틱스(박사)
2006~현재 순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과
조교수
관심분야: 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터게임, 바이오인포
메틱스
E-Mail: mhong@sch.ac.kr