

모바일 수열 게임을 이용한 학습 효과 분석

전재홍, 이화민, 홍 민

순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과

e-mail: rc.jjhong@gmail.com, leehm@sch.ac.kr, mhong@sch.ac.kr

An Analysis of Learning Effects using Mobile Sequence Game

JaeHong Jeon, HwaMin Lee, Min Hong

Dept of Computer Software Engineering, Soonchunhyang University

요 약

최근 대중화된 무선 유비쿼터스 환경으로 출퇴근, 점심시간, 여가 시간 등 자투리 시간을 활용하여 소셜 네트워크, 게임, 동영상 시청, 쇼핑, 학습, 필요한 정보 등 다양한 콘텐츠들을 모바일기기를 이용하여 즐기는 사용자가 급증하고 있다. 본 논문은 모바일 환경에서의 수열 문제 풀이에 대한 학습 효과를 검증하기 위해 여러 종류의 수열 문제들로 구성된 기능성 게임을 아이폰과 안드로이드 기반으로 설계 및 구현하였다. 또한 저장된 수열 게임 이용자의 기록 데이터베이스 내용을 대상으로 사용자들의 분포와 이에 따른 학습 효과를 분석하였다.

1. 서론

최근 널리 보급되고 있는 모바일기는 하드웨어와 소프트웨어 기술의 발달에 따라 고성능화, 저전력화, 소형화가 이루어지면서 널리 보급되고 있으며, 여론 조사 결과 전체 국민 76.0%가 대중교통으로 출퇴근이나 거래처 이동할 때 자투리 시간을 활용하여 모바일기의 기능을 자주 이용하는 것으로 조사되고 있다[1]. 또한 최근 게임의 재미를 충분히 가지고 있으면서 교육, 훈련, 치료 등의 특별한 목적으로 사용되는 기능성게임(Serious Game)이 미국, 유럽, 일본을 중심으로 활발하게 연구, 개발되고 있다. 특히, 최근에는 숫자, 낱말, 퍼즐 등으로 구성되어 뇌를 자극하는데 효과적인 것으로 알려진 닌텐도 DS의 두뇌 트레이닝과 Wii Fit, NHN의 The 브레인, 한자마루 등이 인기를 끌고 있다[2]. 이러한 기능성게임의 미국시장 규모는 2005년 5천만 달러에서 2011년 3.6억 달러에 이르고 있고, 국내 기능성 게임 시장은 2009년 약 2,000억 원으로 추정되고 있으며, 2012년 5,000억 원으로 급성장할 것으로 전망되고 있다[3]. 더욱이 차세대 컴퓨터를 대신할 디바이스로 떠오르고 있는 모바일 폰의 보급으로 인해, 기능성 게임 시장은 더욱 다양한 목적과 사용자를 대상으로 확대, 성장할 것으로 예상된다.

또한 놀면서 공부할 수 있고 공부하면서 놀 수 있는 문화콘텐츠의 블루오션인 에듀테인먼트 콘텐츠가 최근 장르 간 융합을 바탕으로 주목받고 있다[4]. 미국은 이미 어린이, 청소년, 대학, 일반인을 위한 다양한 에듀테인먼트 게임 및 콘텐츠 개발에 박차를 가하고 있고 컴퓨터 게임이 교육용도뿐만 아니라 의학 치료용으로도 적용되고 있다[5]. 이러한 컴퓨터 게임은 학습의 흥미를 유발시키는

도구로 사용될 수 있어 학습의 새로운 패러다임으로 자리매김 하고 있고[6], 일반 교육에도 강력하고 긍정적인 영향을 미치고 있다[7, 8].

수열은 중·고등학교 수학에 나오는 기본 영역으로, 지능검사 문항에 나오기도 하며 규칙 찾기 등에도 등장한다. 학생들은 수열을 학습하는 과정에서 논리적으로 정당화할 수학적 정리를 발견하는 직관과 통찰이 필요하다[9]. 또한 모바일 게임 콘텐츠를 통한 컴퓨터 교육과정이 교육적으로 긍정적인 효과가 있음이 입증되었다[10]. 본 논문은 유사한 종류의 수열 문제들을 반복 학습함으로써 유비쿼터스 환경에서 모바일 기기를 활용한 수열 게임이 사용자에게 어떠한 학습 효과를 주는지를 분석하였다.

2. 모바일 수열 게임 설계 및 구현

일반적인 지능검사 및 적성검사 등에 많이 사용되는 수열은 보통 일정한 규칙을 가지고 차례로 나열되는 자연수를 의미한다. 본 연구에서는 <표 1>과 같이 6개의 기본 수열 문제 유형을 바탕으로 한 37개의 문제 형식 중 랜덤하게 문제의 유형 및 형식을 선택하고 랜덤 수로 문제를 생성한 후에 사용자가 문제를 맞히면 6점을 가산하고 틀리면 10점을 감산하는 방식으로 “당신의 두뇌트레이너”를 설계 및 구현하였다.

“당신의 두뇌트레이너”는 (그림 1)과 같이 사용자에게 수열 문제를 보여주고 빠른 시간 내에 주어진 4개의 예중 정답을 찾아내는 문제로 총 3분간 많은 점수를 얻어야 하는 기능성게임이다.

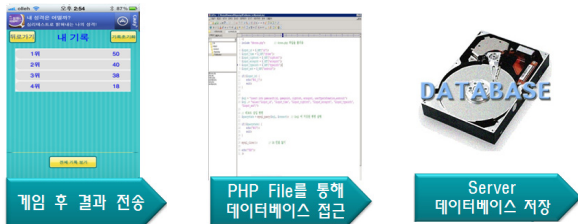
<표 1> 기본 수열 문제 유형

유형	문제 구성
Type 1	제곱수, 피보나치 수열
Type 2	두 변수들의 덧셈, 뺄셈, 곱셈
Type 3	세 변수들의 덧셈, 뺄셈, 곱셈
Type 4	4개의 변수에 대한 덧셈, 곱셈, 뺄셈 연산을 이용한 연관성 찾기
Type 5	3개의 변수에 대한 덧셈, 곱셈, 뺄셈 연산을 이용한 연관성 찾기
Type 6	6개의 변수에 대한 덧셈, 곱셈, 뺄셈 연산을 이용한 연관성 찾기

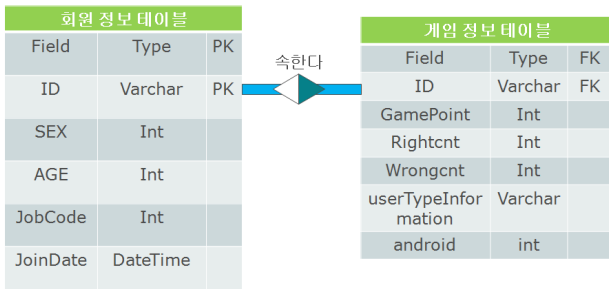


(그림 1) “당신의 두뇌트레이너” 게임 방법

본 연구에서는 다양한 계층의 사용자가 참여할 수 있도록 하기 위해 아이폰과 안드로이드 환경에서 사용할 수 있는 어플리케이션을 각각 개발하였다. 사용자가 “당신의 두뇌트레이너” 어플리케이션 게임을 통해 기록한 결과 점수는 모바일 폰 내의 데이터베이스에 저장된 후 무선 네트워크를 사용해서 PHP File의 형태로 게임 서버의 데이터베이스에 (그림 2)와 같이 저장되며, 수열 문제 기반의 기능성게임의 효과를 분석하기 위해 회원 정보 및 게임 결과 정보를 (그림 3)과 같이 데이터베이스로 설계하였다.



(그림 2) “당신의 두뇌트레이너” 결과 기록 저장 과정



(그림 3) “당신의 두뇌트레이너” 데이터베이스 설계

3. 모바일 수열 게임의 학습 효과 분석

본 연구는 모바일 수열 게임 사용자의 사회학적 분류와 학습 효과 분석을 위해서 2011년 7월부터 8월까지의 게임사용자 중 성별, 나이 및 직업 등을 불성실하게 기록한 데이터를 제외하고, 동일 사용자가 최소 5번 이상 게임을 수행한 512명의 기록인 6,212개의 데이터를 기반으로 분석하였다.

<표 2> 성별에 따른 평균점수 분석

성별	남자	여자
평균점수	65.67	76.10
실행횟수	2,837	3,375
백분율	46%	54%

<표 2>는 “당신의 두뇌트레이너”의 게임 사용자의 남녀 성별에 따른 분석이다. 남자보다는 여자의 수열 게임에 대한 평균 점수가 더 높고, 실행 횟수도 여자가 8% 정도 더 많이 수행한 것으로 나타났다.

<표 3> 연령별에 따른 평균점수 분석

연령별	10대	20대	30대	40대 이상
평균점수	69.27	73.10	71.11	64.42
실행횟수	1,528	3,090	1,303	291
백분율	24.60%	49.74%	20.98%	4.68%

<표 3>은 게임 사용자의 연령별 기록에 대한 분석이다. 연령별 게임 이용 횟수는 20대, 10대, 30대, 40대 이상의 순으로, 20대가 수열 게임을 가장 많이 사용한 것으로 나타났으며, 평균점수 역시 20대, 30대, 10대, 40대 이상의 순으로 좋은 점수를 기록한 것으로 분석되었다.

<표 4>는 게임 사용자의 직업별 기록에 대한 분석이다. 실행횟수는 상대적으로 모바일기기를 많이 사용하고 시간적 제약이 적은 대학생이 가장 많이 실행하였고, 관리직이 가장 적게 사용하였다. 직업별 평균점수는 농축어업 직업이 186.46으로 가장 높은 평균 점수를 얻었지만 상대적으로 실행횟수가 적어 객관적인 데이터로써는 신뢰할 수 없다고 판단된다. 따라서 실행횟수 150회 이상을 기준으로 판단할 때 영업직이 가장 높은 평균점수를 기록한 것으로 판단되고, 자영업이 가장 낮은 평균점수를 기록한 것으로 분석된다.

<표 4> 직업별에 따른 평균점수 분석

직업별	평균점수	실행횟수	백분율
초등학생	62.20	220	3.54%
중학생	77.18	423	6.81%
고등학생	67.55	782	12.59%
대학생	57.47	1,748	28.14%
농축어업	186.46	26	0.42%
의료인	57.94	215	3.46%
자영업	47.48	273	4.39%
사무직	73.86	728	11.72%
관리직	36.44	18	0.29%
공무원	59.82	88	1.42%
서비스업	71.83	381	6.13%
연구원	69.39	174	2.80%
영업직	121.45	166	2.67%
운수업	51.68	38	0.61%
무직	98.70	932	15.00%

<표 5> 반복횟수 따른 평균점수 분석

반복횟수	1회	2회	3회	4회	5회 이상
평균점수	40.02	40.84	49.41	50.23	84.22
실행횟수	512	512	512	512	4,164
백분율	8.24%	8.24%	8.24%	8.24%	67.03%

<표 5>는 5회 이상 수열 문제를 반복해서 수행한 사용자 512명을 대상으로 분석한 평균점수를 보여주고 있다. 1회, 2회는 상대적으로 평균 점수가 낮았는데, 이는 게임 환경과 문제 유형에 대한 적응 기간으로 판단된다. 3회, 4회는 어느 정도 사용자가 게임 환경에 적응하고 문제 유형에 대한 적응 기간으로 판단되며, 5회 이상의 경우는 문제 유형에 대한 적응이 완료되고 반복 학습 결과 평균 점수가 월등하게 향상된 것으로 판단된다. 따라서 본 실험의 결과 수열 기능성게임의 반복 수행을 통해서 사용자들이 수열의 기본 문제 유형을 빠르게 파악하고 정답을 유추해 내는 능력의 향상 효과가 있는 것으로 분석되었다.

4. 결론

본 연구는 수열 문제 풀이 능력 향상을 위한 기능성 게임 “당신의 두뇌트레이너”를 모바일기기 기반으로 설계 및 구현하고, 학습 효과를 검증하기 위해 5번 이상 게임을

수행한 사용자 512명의 기록 데이터를 분석하였다. 게임 기록 분석 결과, 성별에 따른 분류에서는 여자가 남자보다 10점정도 더 높은 평균점수를 얻었고, 연령별에 따른 분류에서는 20대가 가장 우수한 평균점수를 기록한 것으로 분석되었다. 또한 반복횟수에 따른 분류에서는 실행횟수가 5회 이상인 사용자 평균기록이 다른 실행횟수에 비해서 월등하게 높은 것으로 분석되었다. 따라서 본 실험은 모바일 수열 기능성게임의 반복 수행을 통해서 빠르게 수열의 기본 문제 유형을 파악하는 능력과 논리적으로 해결하는 직관과 통찰 능력에 항상 효과가 있는 것으로 판단된다.

본 연구는 수열 문제 학습 게임을 아이폰과 안드로이드 기반으로 개발하고 일반인을 대상으로 게임을 배포하여, 사용자의 게임 기록 데이터에 의거한 객관적인 데이터 분석을 진행했다는 점에서 그 의미를 가진다.

본 연구의 한계점으로는 매번 새롭게 변하는 문제를 가지고 일반인을 대상으로 실험이 실행되었다는 점이다. 추후 사용자 기록 데이터를 더 보강하고 ANOVA 분석을 통해 모바일 수열 기능성게임의 학습 효과와 사용자의 성별, 나이, 직업 및 반복횟수와 수열 유형별 정답률을 분석하여 상관관계를 알아보도록 하겠다.

참고문헌

- [1] “스마트폰 보유 여부에 따른 독서실태” 여론 조사 결과 2011년 6월
- [2] 임충재 “기능성게임의 현황 개발 사례와 전망” 한국멀티미디어학회지 제15권 제2호 p. 1-9 2011년 6월
- [3] 전자신문사 “기능성 게임 현황 및 수요조사” 한국콘텐츠진흥원 2009년
- [4] 박영일 “놀며 공부하고 공부하면 노는 에듀테인먼트 콘텐츠” 정보과학회지 한국정보과학회 제24권 제2호 통권 제201호 p. 10-14 2006년 6월
- [5] 전운경 “미국 에듀테인먼트 게임의 현황 및 실제” 정보과학회지 한국정보과학회 제24권 제2호 통권 제201호 p. 34-43 2006년 6월
- [6] Gee James Paul “What Video Games Have To Teach Us About Learning And Literacy” New York Palgrave Macmillian 2003년
- [7] Uptis R “Parent and teacher attitudes towards video and computer games” Proceedings of the ED-MEDIA 94 World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia 1994년
- [8] Jayakanthan R “Application of Computer Games in the Field of Education” Electronic Library Vol. 20 no 2 p. 98-102 2002년
- [9] 이영주 “시각화 학습자료를 활용한 수열지도가 학업성취도에 미치는 영향” 한국교원대학교 교육대학원 수학교육전공 석사학위논문 제8권 제4호 p. 87-95 2005년 7월
- [10] 박민경, 한건우, 이영준 “컴퓨터 학습을 위한 퍼즐 형

모바일 게임 콘텐츠 개발” 한국컴퓨터교육학회 논문지 제
8권 제4호 p. 87-95 2005년 7월