

사용자의 이해력 관점에서 전자책 장치의 크기에 관한 실험적 평가

Empirical Evaluation on the Size of E-Book Devices in User Comprehensive View

손용범, 김영학
금오공과대학교 컴퓨터공학과

Yong-Bum Son(s-y-bum@kumoh.ac.kr), Young-Hak Kim(kimyh@kumoh.ac.kr)

요약

최근에 정보기술의 급속한 발전과 더불어 전자책 분야의 시장이 빠르게 성장하고 있다. 사용자의 이해력을 향상하기 위하여 전자책 단말기의 선택은 매우 중요한 요소 중의 하나이다. 이전에 전자책과 종이책의 효용성 평가에 대한 연구들이 진행되어 왔으나, 사용자의 이해력 관점에서 전자책 단말기의 크기에 관한 연구는 활발히 진행되지 않고 있다. 본 논문에서는 이러한 측면을 고려하여 현재 출시 중인 전자책 단말기인 PDA, 넷북, 노트북을 선택하여 화면의 크기에 따라 어느 단말기에서 사용자의 이해력이 가장 높게 나오는지에 대한 실험을 수행하였다. 이해력 평가를 위해 화면에 제시된 내용에 대한 이해도와 기억력을 주요 요인으로 설정하였다. 실험을 위해 사전에 유사한 난이도를 갖는 전자책과 영어단어에 대한 예시들을 준비하였으며 실험 후에 각 예시들에 대한 문제 해결을 통하여 이해력을 평가하였다. 현재 전자책을 가장 많이 이용하고 있는 대학생 90명이 실험에 참여 하였으며, 그 결과는 SPSS 통계 패키지를 활용하여 분석하였다. 실험에 의하면 화면의 크기가 큰 전자책 단말기 보다 중간 크기를 갖는 전자책 단말기에서 오히려 더 사용자의 이해력이 높은 결과를 보였다.

■ 중심어 : | 전자책 | 전자책 단말기 | 전자책의 이해력 |

Abstract

Recently, with the rapid development of information technology the field of e-book market is growing rapidly. The choice of an e-book device to improve user's comprehension is one of very important elements. The effectiveness evaluation between e-books and paper books has been studied previously, but there have not been progressed actively researches on the size of e-book devices based on user's comprehension. Considering these aspects, we in this paper selected e-book devices such as currently available PDA, netbook, and notebook, and then carried out the experiment about which device has the highest user's comprehension depending on the size of e-book devices. Understanding and memory about the content on the display were set as main factors in order to evaluate user's comprehension. We prepared in advance multiple examples of e-books and English words with similar difficulty, and evaluated user's comprehension through answering questions for each example after doing the experiment. 90 undergraduate students who use most widely e-books participated in the experiment, and the result was analyzed using SPSS statistical package. The experiment result showed that user's comprehension was higher in e-book device with middle size rather than the one with big size in display size.

■ keyword : | E-book | E-book Device | Comprehension of e-book |

* 본 연구는 2011년도 금오공과대학교 학술연구비 지원에 의해 수행됨.

접수번호 : #120627-002

심사완료일 : 2012년 08월 09일

접수일자 : 2012년 06월 27일

교신저자 : 김영학, e-mail : kimyh@kumoh.ac.kr

I. 서론

사람들은 오래전부터 종이책을 통하여 정보와 지식을 습득해 왔다. 현재 인터넷 및 각종 매체 등이 발전함에 따라 과거와 달리 정보와 지식을 빠르게 습득할 수 있다. 이러한 환경에서 종이책은 무게와 부피 등으로 인하여 활용에 불편한 단점이 있다. 그에 반해 정보기술의 발달과 더불어 컴퓨터뿐만 아니라 다양한 휴대용 전자 단말기를 활용하면 언제 어디서나 다양한 종류의 전자책을 읽을 수 있다. 또한, 종이책과 신문 등이 디지털화 되어 전자책이라는 새로운 정보매체의 유형으로 변화되어 정보와 지식을 편리하게 습득할 수 있게 되었다. 전자책은 네트워크를 통해 유통되기 때문에 전체적인 제작비용을 줄일 수 있으며, 기존의 종이책에 담기 힘들었던 방대한 분량의 자료도 저장이 가능하다[1].

초기의 전자책은 2차원 평면의 딱딱하고 자연스럽지 못한 느낌을 주었지만[2], 최근 전자책은 3차원 입체형으로 종이책의 모양을 살려 책의 크기나 두께 등의 느낌이 그대로 전달되도록 하였다. 또한 인공지능의 기술을 접목시켜 전자책 사용자의 시력에 알맞게 글자 크기를 자동으로 확대해주는 기능까지 개발되었다[3]. 전자책은 종이책의 단점을 보완하고 우리의 생활을 편리하게 해주고 있다. 최근에는 종이책과 전자책을 동시에 출간하는 경우가 생기면서 보다 많은 사람들이 전자책을 이용하고 있다. 또한 일반 대형서점에서 구하기 힘든 서적도 전자책을 통해 편리하게 구입할 수 있다.

세계 최대 인터넷서점인 아마존닷컴의 전자책 판매량을 집계한 결과 전자책이 일반 종이책의 판매량을 넘어섰다[4]. 이것은 미국이 완전한 전자책의 시대로 돌입했다는 것을 말한다. 국내에서도 전자책 플랫폼이 속속 도입되면서 전자책 판매량이 꾸준히 늘고 있지만 국내 전자책 환경은 그렇지 못하다. 현재 큰 인기를 끌지 못하는 이유는 부족한 전자책 종류에 있다. 전자책 이용자가 구매 하려는 책이 없다는 점은 국내 전자책 시장의 한계로 볼 수 있다.

실제 전자책 사업을 진행하기 위해서는 우수한 전자책 콘텐츠를 제작해야 하는데 아직 전자책 콘텐츠 제작이 활성화되지 않은 이유 중 하나는 집필자가 저술한

저작물이 무단으로 복제될 수도 있다는 이유가 가장 크다고 할 수 있다. 이러한 문제 때문에 저작권을 보호하기 위한 다양한 방법과 기술이 개발되고 있다. 예를 들어 저작권 부여를 위한 DOI(Digital Object Identifier, 디지털 객체 식별자)나 WaterMarking에 의한 저작권 표기, 저작물 이용자의 사용을 제어할 수 있는 DRM(Digital Rights Management) 기술 등이 있다[5].

전자책과 종이책은 상호보완적인 관계이며, 전자책의 장점은 저렴한 가격과 편리성을 들 수 있다. 주로 전자책은 소설처럼 유쾌하게 읽을 수 있는 분야에 선호되는 반면, 대체로 전공서적과 전문서적들은 종이책을 이용한다. 앞으로 전자책 이용은 점차 증가할 것으로 예상되며, 사용자들은 전자책을 활용하기 위해 단말기 선택에 상당한 고민을 할 것으로 생각된다. 사용자의 이해력을 향상하기 위해 전자책 단말기의 선택이 매우 중요한 요인 중의 하나이기 때문이다.

본 연구에서는 이러한 측면을 고려하여 전자책 단말기 화면의 크기가 사용자의 이해력에 어떤 영향을 미치는가를 실험적으로 평가한다. 실험을 위해 현재 출시 중인 스마트폰 크기를 갖는 PDA, 넷북, 노트북 등을 전자책 단말기로 사용한다. 전자책에 대한 사용자의 이해력 평가를 위해 이해도와 기억력을 평가 요인으로 설정한다. 실험을 위해 유사한 난이도를 갖는 전자책과 영어단어에 대한 다수의 예시들을 미리 준비하였다.

실험 참여자는 전자책 단말기에서 화면에 제시된 예시를 지정된 시간동안 읽은 후에 각 예시에 대한 이해도 및 기억력 평가 문항에 답을 한다. 실험에는 전자책을 가장 많이 이용하고 있는 층인 대학생 90명이 참여하였다. 실험 결과는 SPSS 통계 패키지를 사용하여 분석하였으며, 큰 크기의 화면을 갖는 전자책 단말기 보다는 오히려 중간 크기를 갖는 전자책 단말기에서 사용자의 이해력이 높았다.

본 논문의 2장에서는 선행연구에 대해서, 3장은 전자책의 평가요인 및 실험방법, 4장에서는 실험 결과 분석 및 논의에 대해서 설명하고, 마지막으로 5장에서는 결론을 기술한다.

II. 선행연구

최근에 전자책의 활용 빈도가 지속적으로 높아지고, 그에 따라 전자책에 관한 연구도 활발하게 진행되고 있다. 황금숙[6]은 초등학생들을 대상으로 전자책과 종이책의 독서효과에 관한 연구를 하였다. 실험방법은 초등학교 학생 8명을 대상으로 2권의 문학작품을 종이책과 전자책으로 내용을 달리하면서 읽고 난 후, 독해력에 대한 독서효과를 측정하는 실험을 하였다. 연구결과에서 독서효과 측면에서 전자책과 종이책이 별 차이가 없음을 보였다.

김현희, 강다혜[7]는 멀티미디어 전자책이 독서교육에 얼마나 유용하게 사용될 수 있는지를 연구하였다. 전자책의 특성인 사운드와 인터페이스 기능을 갖고 있는 멀티미디어 전자책을 종이책과 비교하여 이 두 정보매체가 어린이의 독서 효과(정보 구성력, 정보 습득력 및 상상력)에 어떤 영향을 미치는지를 조사하였다. 연구 결과는 전체 평균에서 정보매체 유형이 독서 효과에 통계적으로 미미한 차이를 가져오지 못한 것을 보였다.

최성은, 남영준[4]은 우리나라 대학생 집단을 대상으로 대학도서관 전자책 서비스 만족도를 조사하였다. 전자책 이용에 대한 현황을 파악하고자 이용형태를 조사하였고, 전자책 이용형태와 전자책 서비스 품질 차원에 따른 만족도를 분석하였다. 대학도서관 전자책 서비스에 대한 전반적인 만족도는 평균 2.93으로 보통인 것으로 조사되었다. 또한 이용 빈도가 높은 이용자일수록 만족도가 높았고, 저학년 집단에 비해 고학년 집단과 대학원 집단이 전자책 서비스에 대한 전반적인 만족도에서 유의미하게 나타났다.

박수진[8]은 종이책과 전자책의 유형별 선호매체에 관한 연구를 수행하여 정보내용, 정보형태, 매체특성과 같은 정보매체 유형에 따라서 종이책과 전자책 사이에 선호매체가 달라짐을 밝혔다. 이 연구는 사용자의 경험에 따라 이용자가 어느 순간에 어떤 매체를 선택하는가를 분석하였다는 측면에서 의미가 있다고 할 수 있다.

정보매체의 유형에 따라서 어린이 이해력과 흥미도에 어떤 차이를 보이는지를 조사하였다. 실험을 위해 2

권의 동화책과 132명의 어린이들이 참여하였다. 먼저 51명의 어린이에게는 “캡로나의 마술사들”의 도서와 온라인 사진과 함께 전자책을 읽도록 하였고 나머지 절반은 종이사진과 함께 종이책을 읽도록 하였다. 나머지 81명의 어린이들에게는 “어린왕자”를 읽도록 하는데 구체적으로 26명은 전자책, 다른 26명은 해설이 있는 전자책 그리고 나머지 29명은 종이책을 읽도록 하였다. “어린왕자”에는 사진이 제공되지 않았다. 결과는 해설이 없는 전자책과 해설이 있는 전자책간의 차이가 통계적으로 유의미하게 나타났고 나머지는 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 못했다[9].

곽승진, 배경재[10]는 전자책 단말기의 사용성 평가를 위해서 평가 요소를 정의하고, 대표적인 전자책 단말기 3종을 선정하여 사용성 평가 실험을 수행하였다. 연구 결과에서 사용자 그룹별로 전자책 단말기를 활용한 임무 수행 실험결과, 중학생 > 직장인 > 대학생의 순서로 임무 수행 시간이 소요되어 상대적으로 중학생의 전자책 사용성이 낮은 것으로 평가하였다.

Ruth 등[11]은 대학생, 강사 및 연구자로 이루어진 100여명의 피조사자들을 대상으로 전자책의 디자인 양식의 만족도, 사용성, 기억력 등의 3가지 요인이 어떤 영향을 미치는지를 조사하였다. 조사결과 종이책이 전자책 보다 사용성과 만족도에서 더 높게 나타났다. 또한 이용자들은 전자책이 종이책과 유사한 형태의 기능과 외형을 갖는 것을 선호 하였다. 전자책의 출현 후 기존의 “종이책을 대체할 만한가?”에 대한 연구가 진행중이고, 미국에서는 전자책을 일부 학교 수업의 교과서로 대체하여 활용하고 있다. 전자책 단말기는 주로 전자책 전용 단말기, PDA, 스마트폰, 아이패드, 넷북, 노트북, 개인용 컴퓨터 등과 같은 다양한 기기들이 사용되고 있다.

차의근[12]은 모바일 문화 환경에서의 전자책 이용태도에 관한 연구를 수행하여, 사회문화적 관점에서 전자책이 이용자에게 어떤 의미를 갖고 있는지를 밝히고자 하였다. 사용자의 이해력을 증진하기 위해 전자책 단말기도 중요하지만 전자책의 활용 장소와 환경, 즉 실내외 및 빛의 밝기에 따라 어떤 결과가 나타나는지에 관한 연구도 진행되고 있다[13]. 국내에서도 전자책의 출

현은 사회적 관심사가 되고 있으며, 여러 분야에서 다양한 연구가 진행되고 있다. 그러나 대부분의 연구들이 전자책과 종이책과의 효용성, 전자책의 생산과 유통, 전자책의 개발 및 저작권 문제 등에 관한 주제로 한정되어 연구가 진행되어 오고 있다[14].

최근에 Amazon과 Barnes&Noble과 같은 유명 출판사들이 전자책 전용단말기를 출시하고 있다. 이들이 출시하는 전용단말기는 6인치(대각선 비율)가 주류를 이루고 있다. 이러한 크기를 사용한 이유는 일반적으로 종이책 단행본의 표준크기와 휴대성을 고려하였다고 알려져 있다. 이들 유명 출판사 및 개발업체들은 실제 사용자의 이해력 측면보다는 휴대성과 경제성에 초점을 맞추었으며 전자책의 크기에 대해서는 여전히 논란이 지속되고 있다.

지금까지 선행 연구들을 살펴보면 주로 종이책에 비해서 전자책의 효용성에 대한 비교 연구가 진행되었다. 또한 부분적으로 실내 조명밝기 및 각도에 따라 전자책 장치를 사용할 경우 어떤 영향을 미치는지를 조사하였다. 따라서 본 연구에서는 관점을 달리하여 전자책 단말기의 크기가 사용자의 이해력 증진에 어떤 영향을 미치는가를 연구한다. 이러한 관점의 연구는 향후 전자책이 활성화됨에 따라 전자책 단말기 제작을 위한 중요한 참고자료가 될 수 있으리라 기대된다.

III. 전자책의 평가요인 및 실험방법

3.1 평가요인

사용자가 전자책을 읽을 경우 여러 요인에 따라 사용자의 이해력이 달라 질 수 있다. 전자책을 사용할 경우 사용자에게 영향을 미치는 주요 요인들은 다음과 같다.

- 전자책 단말기의 화면 크기
- 전자책의 글자 크기
- 전자책 단말기의 사용 각도
- 실내조명 밝기
- 전자책 단말기와의 거리
- 전자책 이용 시간
- 사용자의 이용 자세

• 전자책의 멀티미디어화

위에서 열거한 항목들이 지금까지 전자책이 사용자에게 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구의 주요 요인들로 사용되고 있다. 특별히 Wang 등[13]은 주변의 조명과 각도 관점에서 사용자의 전자책 이해력을 실험적으로 조사하였다. 이들은 실내조명의 밝기를 200, 800, 1500, 2200 룩스(lux)로 설정하여 전자책 장치에 대한 사용자의 이해력을 조사하였다. 실험 결과 200 룩스 밝기에서 전자책 장치에 대한 사용자의 이해력이 다소의 차이가 있었으나 나머지 밝기에서는 유의미한 차이가 없음을 보였다. 또한 실험을 통하여 일반적으로 전자책 장치의 각도가 105°일 경우 사용자가 더 편안하다는 결과를 보였다.

본 연구에서는 Wang 등이 연구한 실험 관점을 달리하여 전자책 단말기의 크기가 사용자의 이해력에 어떤 영향을 미치는 지를 조사한다. 전자책 단말기의 크기에 따른 사용자의 이해력을 평가하기 위해 이해도와 기억력 관점으로 구분하여 실험을 수행한다. 이해도는 일정 시간 동안 전자책 단말기의 화면에 전자책 내용을 보여 주고 그 내용에 대한 응답을 통하여 그 결과를 확인한다. 기억력은 일정시간 동안 전자책 단말기의 화면에 제시된 단어들을 보여주고 사용자가 기억하고 있는 단어를 체크하는 방법으로 그 결과를 확인한다.

3.2 실험방법

전자책 단말기 크기에 관한 사용자의 이해력 실험은 두 가지 관점으로 생각할 수 있다. 첫 번째 관점은 큰 크기를 갖는 컴퓨터 디스플레이 장치를 이용하여 크기를 조정하며 실험하는 방법이다. 두 번째 관점은 현재 시중에서 널리 활용되고 있는 PDA, 넷북, 노트북 등과 같은 단말기를 활용하는 방법이다. 첫 번째 방법은 크기를 가변적으로 실험하기가 용이하나 한 화면에서 다수의 실험을 할 경우 집중도 저하로 정확한 결과를 기대하기가 어렵다. 두 번째 방법은 크기가 고정되어 있다는 단점은 있으나 사용자의 집중도 향상으로 더 좋은 결과를 기대할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 배경을 고려하여 두 번째 방법을 사용하였다. 실험을 위해 현재 널리 활용되고 있는

PDA, 넷북, 노트북 등을 사용하였다. 실험에서 PDA의 화면 크기는 80.8mm × 50.5mm, 넷북의 화면 크기는 220.3mm × 120.5mm인 단말기가 사용되었다. 노트북은 해상도 설정에 따라 크기를 가변적으로 조절할 수 있으나 전자책의 휴대성을 감안하여 15인치 이하로 제한하였다.

특별히 PDA는 현재 가장 널리 활용되고 있는 스마트폰인 삼성 갤럭시 S2의 화면과 동일한 크기를 선택하였다. 가장 널리 사용되는 스마트폰과 동일한 크기의 PDA를 선정하여 휴대성이 높은 기기가 다른 기기에 비해 어떤 영향을 주는가에 대한 요인을 고려하였다. 관련연구에서 기술한 것과 같이 일부 유명 출판사의 전용단말기의 경우 실험에 사용되는 단말기의 범주에 포함되기 때문에 제외하였다.

전자책의 크기에 따른 사용자의 이해력을 평가하기 위해 앞에서 기술한 것과 같이 이해도와 기억력 관점을 고려한다. 실험의 신뢰성을 위해 동일한 실내 조명 밝기를 갖는 실험실을 준비하였다. 조명 밝기 및 전자책 장치의 각도는 Wang 등의 실험 결과를 반영하여 설정하였다. 실험에 참여한 각 대상자는 3개의 전자책 단말기에서 이해도 평가 3회, 기억력 평가 3회 등 총 6회를 실험토록 하였다.

이해도 평가를 위해 미리 난이도가 유사한 전자책 예시들을 준비하였으며, 기억력 평가를 위해 영어 단어에 대한 예시들을 준비하였다. 실험에 참여한 대상자는 각 단말기별로 다음과 같이 두 단계를 수행한다. 첫 번째 실험은 미리 준비된 전자책 예시 문을 3분 동안 읽은 후에 예시 문에 대한 설문 응답을 통하여 그 이해도를 평가한다.

두 번째 실험은 각 단말기의 화면에 미리 준비된 영어 단어들을 10초 동안 보여 주고 설문을 통하여 기억하고 있는 단어를 체크하는 방법으로 평가한다. 마지막으로 각 참여자에 대해 두 단계의 실험 결과를 점수로 환산하고, 그 결과를 분석하여 단말기 간의 이해도 평가를 수행한다.

3.3 설문 예시 및 평가방법

첫 번째 실험은 이해도의 평가이다. [그림 1]과 같은

전자책의 예시 문을 전자책 단말기 화면에 3분 동안 보여주고 실험 참여자들에게 읽도록 한다. 다음에 제시된 예시 문에 대한 이해도를 평가하기 위해 4지 선다형으로 구성된 객관식 4문제와 주관식 1문제를 설문하여 응답하도록 한다. 이해도 평가에서 각 문항별 배점은 10점으로 하여 첫 번째 단계의 실험 총점은 50점(5문제)으로 한다.

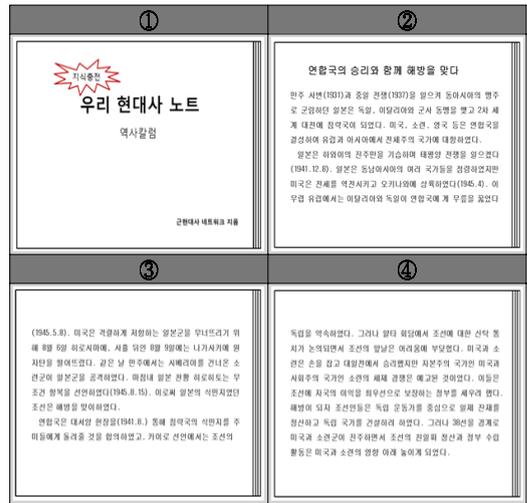


그림 1. 실험을 위한 전자책 예시 문

religion	peaceful	weapon	manner
poison	prohibit	damage	proper
beverage	honor	against	converse
merely	theory	peace	honorable
alcoholic	handshake	origin	regional

그림 2. 실험을 위한 영어 단어 예시

두 번째 실험은 기억력에 대한 평가를 수행한다. [그림 2]와 같이 전자책 단말기 화면에 20개의 영어 단어를 10초 동안 보여주고 참여자들에게 기억하도록 한다. 다음에 설문을 통하여 30개의 영어 단어를 예시로 제시

하여 단말기 화면을 통하여 기억한 단어를 체크하도록 한다. 실험에 사용된 영어 단어는 20개로 설문지에 체크된 각 단어 당 2.5점을 할당하여 총점을 50점으로 부여한다. 각 참여자에 대해서 3개 단말기에서 총 6회의 실험을 완료한 후에 각 단말기 별로 두 단계의 실험을 100점 만점으로 환산하여 총점을 계산한다. 향후 통계 분석은 두 단계를 합한 결과를 사용한다.

참고로 첫 번째 실험에 사용된 전자책 실험 예시의 구성은 “우리 현대사 노트”의 서적에서 내용을 선별하여 전자책을 구성하였다. 본 서적의 내용은 청소년들이 즐겨 읽는 정치, 경제, 사회, 문화 등을 담은 역사칼럼이다. 두 번째 실험에 사용된 영어 단어의 수준은 실험에 참여한 대학생들이 가장 많이 공부하는 토익 시험에서 사용되는 영어 단어들로 구성하였다.

평가의 합리성을 위해 유사한 난이도를 갖는 전자책 및 영어단어 예시 문들을 구성하였다. 난이도의 유사성을 위해 사전에 예시 문들을 만들어 실험실 연구원들의 평가를 통하여 예시 문들을 조정하였다. 실제 실험 참여자들에게는 전자책 및 영어단어 예시 문을 비밀로 하여 실험시작 시에 처음 접할 수 있도록 하였다.

실험에 사용된 영어 단어의 기억이 다른 콘텐츠에도 연계가 되는가에 대한 문제가 제기될 수 있다. 본 논문에서는 이러한 부분을 더 객관화하기 위해 실험참여자들이 대학생인 측면을 고려하여 토익의 가장 공통적인 단어를 선정하였다. 또한 화면에 제시된 단어의 의미보다는 단순히 화면에서 보았던 단어를 기억하고 있는가를 평가하였다. 이러한 방법이 합당한지에 대해서는 통계적 유의도 수준을 검증하여 그 결과를 객관화 하였다.

IV. 실험 결과 분석 및 논의

4.1 실험 대상 및 환경

본 연구의 실험은 2011년 9월 1일에서 2011년 12월 1일까지 3개월 동안 진행되었다. 실험 대상자로는 전자책 및 전자책 단말기의 사용에 가장 익숙해 있는 대학생들을 선정하였으며, 실험에는 경북지역의 K대학교 2학년에서 4학년 학생 90명이 참여하였다. 참여자를 대

상으로 실험 전에 전자책 기기에 사전 선호도 조사를 설문을 통하여 실시하였다.

조명 밝기, 전자책 단말기 각도 설정 등 동일한 실험 환경을 조성하기 위해 본 연구자의 실험실을 사용하였다. 연구실의 실내 조명밝기 및 전자책의 각도는 Wang 등[13]의 연구결과를 반영하였다. 전체적인 실험 환경은 아래와 같이 설정되었으며 실험 결과의 분석을 위해 SPSS 통계 패키지를 활용하였다.

- 조명 밝기 : 900 lux
- 전자책 단말기 각도 : 105°기준(조정 가능)
- 전자책 단말기 화면의 크기 : (가로, 세로)
 - PDA(80.8mm × 50.5mm)
 - 넷북(220.3mm × 120.5mm)
 - 노트북(300.5mm × 190mm)
- 실험 예시문 폰트 크기 : 18-point
- 분석도구 : SPSS Statistics 18
- 분석기법 : 기술통계, 일원분산분석, 사후검정 등

4.2 실험전 전자책 단말기 선호도 조사

실험에 참여한 학생들을 대상으로 먼저 전자책 단말기에 대한 실제 선호도를 설문을 통하여 조사하였다. 설문에는 참여자의 학과 및 학년 정보, 전자책 사용여부, 사용시간, 전자책 단말기의 선호도 등이 포함되었다. [표 1]은 실험에 참여한 학생들의 전자책 단말기의 선호도 조사 결과를 보여준다.

[표 1]의 결과를 보면 최근에 휴대용 기기의 발달로 스마트폰이 대중화됨에 따라 전자책 단말기로 스마트폰이 가장 선호도가 높았다. 다음이 노트북, 개인용 컴퓨터로 조사되었다. 넷북, 아이패드 등과 같은 전자책 단말기는 현재 전자책으로 대중화가 덜 되어 다른 기기에 비해 선호도가 낮은 것으로 보인다.

표 1. 전자책 단말기의 선호도

분류	응답자(명)	비율(%)
스마트폰	31	34.4
넷북	7	7.8
노트북	27	30.0
개인용 컴퓨터	25	27.8
합 계	90	100

[표 2]는 실험에 참여한 학생들이 전자책 단말기를 통해 하루 평균 전자책을 읽는 시간을 조사한 결과를 보여준다. 전자책을 읽는 시간은 1시간 이상이 가장 높게 나타났으며, 실험 대상자의 76.7% 이상이 하루에 30분 이상 전자책을 읽는 것으로 조사되었다.

표 2. 전자책을 읽는 시간

시간	응답자(명)	비율(%)
10분 이하	4	4.4
10분 ~ 30분	17	18.9
30분 ~ 1시간	32	35.6
1시간 이상	37	41.1
합 계	90	100

다음은 전자책을 이용할 경우 어떤 주제의 전자책을 가장 많이 선호하는지에 관한 설문을 하였다. 그 결과는 [표 3]과 같으며 소설, 웹툰, 컴퓨터/인터넷, 문학 등의 순으로 선호하고 있는 것으로 나타났다.

표 3. 전자책 이용 분야(복수선택 가능)

주제	응답자(명)	비율(%)
외국어	21	9.9
컴퓨터/인터넷	27	12.7
문학	26	12.3
취미/여행	25	11.8
문화/예술	11	5.2
수험서/자격증	9	4.2
참고서	7	3.3
소설	46	21.7
웹툰	40	18.9

4.3 가설 및 분석 모델 설정

4.3.1 가설의 설정

본 연구의 실험에 사용된 전자책 단말기는 각각 다른 화면 크기를 갖는 PDA(갤럭시 S2 스마트폰 크기), 넷북, 노트북이며 각 기기에 대해서 전자책 이해도의 결과가 차이가 있는지를 가설 모델을 설정하여 검증한다. 귀무가설 H_0 는 “화면의 크기가 다른 3대의 전자책 단말기의 실험 평균이 차이가 없다($\mu_A = \mu_B = \mu_C$)”라고 정

의한다. 이에 대한 대립가설 H_1 은 “화면의 크기가 다른 3대의 전자책 단말기의 실험 평균이 차이가 있다”라고 설정한다. 귀무가설 H_0 는 모든 단말기의 모평균이 동일하다는 것을 의미하며, 대립가설 H_1 은 모평균이 동일하지 않음, 즉 최소한 하나는 다르다는 것을 의미한다.

4.3.2 분산분석과 유의수준 설정

본 연구에서 실험에 대한 통계적 차이를 검정하기 위하여 집단 간 평균 차의 검증 방법인 일원 분산분석(ANOVA)을 이용한다. 일원 분산분석은 세 개 이상의 집단 평균을 비교하기 위해 사용되는 통계적 방법이다. 이 방법은 여러 모집단의 평균을 주어진 유의수준에서 동시에 비교하여 각 처리 집단 간에서 얻은 표본 평균들의 분산과 각 처리 집단 내의 분산을 비교함으로써 가설 검증을 통해서 상관관계를 분석한다[15].

실험 결과분석을 위해 유의수준 α 는 0.05로 설정한다. 유의수준과 비교할 유의확률 p 값은 F (분산비) 분포에 있어서 F 이상의 값이 발생할 확률을 의미한다. 일원 분산분석의 판정방법에서 유의확률 p 가 유의수준 α 보다 크면 귀무가설 H_0 를 채택한다. 반대로 유의확률이 유의수준 보다 작으면 귀무가설 H_0 를 기각하고 대립가설을 받아 드린다.

4.4 실험결과 및 논의

[표 4]와 [표 5]는 실험에 참여한 90명의 학생들에 대한 기술통계 결과를 보여준다. 이전 장에서 기술한 것과 같이 각 전자책 단말기 별로 참여자는 이해도 및 기억력 평가를 위해 2회의 실험을 수행한다. 아래 [표 4]는 첫 번째 실험인 전자책 이해도에 대한 실험 결과이다. 실험 결과는 넷북, 노트북, PDA 순으로 높게 나타났다. 즉, 화면의 크기가 큰 전자책 단말기 보다 오히려 중간 크기의 화면을 갖는 넷북 단말기에서 사용자의 이해도가 높았다. 또한 선호도 조사에서 가장 낮은 결과를 보여준 넷북과 같은 크기를 갖는 전자책 단말기에서 더 높은 이해도를 보였다.

표 4. 전자책의 이해도 실험 결과

분류(화면크기)	응답자 수	평균	표준편차	표준오차
PDA (80.8mm × 50.5mm)	90	27.333	13.3071	1.4027
넷북 (220.3mm × 120.5mm)	90	32.000	10.1892	1.0740
노트북 (300.5mm × 190mm)	90	30.222	12.7180	1.3406

[표 5]는 두 번째 실험인 영어 단어의 기억력에 대한 실험 결과를 보여준다. 두 번째 실험 결과는 첫 번째 실험 결과에 비해서 각 단말기에 대해 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 넷북, 노트북 등과 같은 전자책 단말기의 화면 크기에서 사용자의 기억력이 더 높게 나타났다. 특별히 기억력 실험에서 넷북과 노트북은 거의 비슷한 결과가 나타났다. 이러한 부분에 대한 해석은 이 절의 마지막 부분에서 통계적 검증을 통하여 설명한다. 실험 후 각 예시에 대한 응답의 총점은 50점으로 계산하였다.

표 5. 영어단어의 기억력 실험 결과

분류(화면크기)	응답자 수	평균	표준편차	표준오차
PDA (80.8mm × 50.5mm)	90	24.749	7.0137	.7393
넷북 (220.3mm × 120.5mm)	90	27.000	7.1814	.7570
노트북 (300.5mm × 190mm)	90	27.500	6.2148	.6551

[표 6]은 실험 참여자별로 이해도와 기억력에 대한 두 실험을 100점으로 환산하여 평균한 결과를 보여준다. 두 실험을 함께 반영한 종합적인 전자책 단말기의 이해력 결과는 넷북, 노트북, PDA 순으로 높게 나타났다. 즉, 넷북과 노트북에서 이해력에 대한 큰 차이는 없었으나 전자책 화면 크기가 220.3mm×120.5mm인 단말기에서 가장 좋은 결과를 보였다.

표 6. 전자책 단말기 실험 결과

분류	응답자 수	평균	표준편차	표준오차
PDA (80.8mm × 50.5mm)	90	52.083	16.5799	1.7477
넷북 (220.3mm × 120.5mm)	90	59.000	13.9260	1.4679
노트북 (300.5mm × 190mm)	90	57.722	14.8903	.9380

[그림 3]은 실험 참여자의 실제 실험 결과와 설문에 의해 조사된 선호도 조사를 비교한 결과를 보여준다. 참고로 실험은 3개의 단말기에 대해 실시하였고 선호도는 개인용 컴퓨터를 포함하여 4개의 기기에 대해 조사하였다. 실험 결과는 실험 참여자의 선호도 조사와는 다르게 넷북, 노트북, PDA 순으로 높게 나왔다.

[그림 3]에서 보인 것과 같이 실험 참가자의 설문에 의한 선호도에서는 PDA(스마트폰 크기)가 가장 높았으나, 실제 실험에 의한 결과는 넷북이 가장 높게 조사되었다. 이러한 결과는 다른 기기에 비해 스마트폰 크기를 갖는 PDA가 휴대용으로 적합하기 때문에 선호도가 더 높으며, 그러나 실제 전자책의 이해력 측면에서는 그렇지 않은 것으로 추측된다.

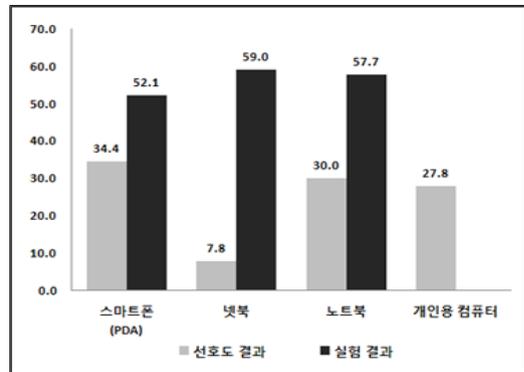


그림 3. 실험결과 및 선호도 비교

다음에는 이러한 결과를 4.3.1에서 기술한 가설에 따른 검증을 위해 통계적인 관점에서 정리한다. 실험 데이터는 SPSS Statistics 통계 패키지를 사용하여 분석하였다. 일원분산분석이 타당하기 위해서는 모집단의

분산이 동일한 값을 가지고 있다는 가정을 충족시켜야 한다. 먼저 분산의 동질성 검증을 수행하여 모집단의 분석이 동일한지에 대해 검증한다.

[표 7]은 분산의 동질성을 검증한 결과를 보여준다. Levene 통계량 값이 1.158로서 유의확률 p 값이 0.316으로 유의수준(0.05) 보다 크기 때문에 각 집단의 분산이 동일하며 분산분석을 수행하기에 적절하다고 할 수 있다.

표 7. 분산의 동질성 검정 결과

Levene 통계량	df1	df2	유의확률
1.158	2	267	0.316

[표 8]은 실험 결과의 일원분산분석 표로 집단 간 그룹과 집단 내 그룹의 자유도, 집단평균, F 값, 유의확률을 보여준다. 실험 결과 유의확률 p 값이 0.006으로 유의수준 보다 작기 때문에 4.3.1에서 기술한 귀무가설은 기각되고 대립가설이 채택된다. 즉, 다른 크기의 화면을 갖는 3대의 전자책 단말기의 실험 평균에서 유의한 차이가 있다고 해석할 수 있다. [표 8]의 결과에 따라 서로 다른 크기의 화면을 갖는 3개의 전자책 단말기 간에 전자책의 이해력에 대한 실험 평균이 차이가 있다고 분석하였다. 이와 관련하여 어느 전자책 단말기 사이에서 실험 평균이 차이가 나는지에 대한 사후 분석을 위해 Scheffe의 방법을 사용하였다.

표 8. 일원분산분석 결과

	제곱합	df	평균제곱	F	유의확률
집단-간	2438.102	2	1219.051	5.296	0.006
집단-내	61458.681	267	230.182		
합계	63896.782	269			

[표 9]는 3개의 전자책 단말기 간의 사후 검정 결과를 보여준다. 표에 보여준 결과에 의하면 유의수준 0.05이 내에서 PDA와 넷북, PDA와 노트북에서는 전자책에 대한 이해력이 유의미하게 차이가 있음을 확인 할 수 있다. 그러나 넷북과 노트북에서는 유의미한 차이가 없

음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 전자책 단말기가 넷북 이상의 크기에서는 사용자들의 전자책 이해력에 크게 도움을 주지 못한다고 해석할 수 있다.

표 9. 사후분석(Scheffe) 결과

분류 (I)	분류 (J)	평균차 (I-J)	표준 오차	유의 확률	95% 신뢰구간	
					하한값	상한값
1	2	-6.9167*	2.2617	.010	-12.484	-1.349
	3	-5.6389*	2.2617	.046	-11.206	-.072
2	1	6.9167*	2.2617	.010	1.349	12.484
	3	1.2778	2.2617	.853	-4.289	6.845
3	1	5.6389*	2.2617	.046	.072	11.206
	2	-1.2778	2.2617	.853	-6.845	4.289

본 논문에서 전용 단말기 보다는 현재 범용 단말기로 널리 활용되고 있는 3개의 단말기에서 전자책에 대한 사용자의 이해력을 실험적으로 평가 및 분석하였다. 전자책 전용 단말기로 아마존 및 바네스@노블의 경우 6인치 및 7인치를 주로 사용하고, 애플 “아이북”의 경우 12.1인치 및 14.1인치의 전용 단말기를 사용하고 있다. 이들에 대한 평가는 본 실험에서 사용된 단말기의 크기와 비교하여 유추할 수 있으나 향후 실험적 확대가 필요한 부분이라 할 수 있다.

V. 결론

향후 전자책의 활용은 점차 증가할 것으로 예상되며, 더불어 정보를 제공하는 매개체인 전자책 단말기 역시 사용자의 맞춤형으로 보다 편리하게 개발될 것으로 전망된다. 이전에 전자책과 종이책에 대한 효용성에 대해서는 상당한 연구가 진행되어 왔으나, 전자책 단말기의 크기 관점에서 전자책의 이해력에 관한 연구는 제대로 진행되지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 이미 시장에서 완제품 형식으로 출시 중인 전자책 기기를 사용하여 어느 크기를 갖는 전자책 단말기가 사용자의 이해력 측면에서 적합한 지에 대해 실험적인 평가를 수행하였다.

본 연구의 결과는 크게 두 가지 관점으로 요약할 수 있다. 먼저 사용자의 이해력 관점에서 전자책 단말기를

평가하는 방법을 제안하였다. 다음에 제안한 평가방법을 사용하여 현재 시중에서 널리 활용되고 있는 3개의 전자책 단말기에 적용하여 실험을 하였다. 실험 결과 노트북과 같이 큰 화면 크기를 갖는 전자책 단말기 보다 넷북과 같이 중간 크기의 화면을 갖는 전자책 단말기에서 사용자의 이해력이 더 높은 결과를 보였다.

본 연구에서 현재 시중에 판매 중인 3개의 실제 제품을 가지고 실험을 하였으나, 향후 더 적절한 결과를 얻기 위해서는 가변적인 화면 크기의 장치에서 실험이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또한 본 논문의 결과는 전자책이 활성화됨에 따라 전자책의 사용기관 및 개발기관에서 전자책 기기를 선정할 경우 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

참고 문헌

- [1] 송대현, 박재완, 이철우, “테이블탑 디스플레이 기반 사용자 중심의 실감형 상호작용 전자책”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제6호, pp.117-125, 2009.
- [2] 한혜원, 박경은, “전자책 콘텐츠의 체험성과 독서 경험”, 한국콘텐츠학회논문지, 제11권, 제12호, pp.171-181, 2011.
- [3] 장병호, “세계 최고 수준의 전자책 나왔다.”, http://www.naeil.com/news/Local_ViewNews_n.asp?bulyooid=4&num=598500, 2011.
- [4] 최성은, 남영준, “대학도서관 전자책 서비스 이용자 만족도에 관한 연구”, 한국문헌정보학회지, 제45권, 제1호, pp.287-310, 2011.
- [5] 한상진, “전자책(eBook) 현황과 향후 발전 방향에 관한 연구”, 한국인터넷정보학회지, 제3권, 제3호, pp.69-74, 2002.
- [6] 황금숙, “전자책의 독서효과에 관한 실험적 연구”, 한국비블리아학회지, 제17권, 제1호, pp.47-62, 2006.
- [7] 김현희, 강다혜, “초등학생 독서교육을 위한 멀티미디어 전자책의 효용성 평가”, 한국도서관정보학회지, 제39권, 제1호, pp.245-264, 2009.

- [8] 박수진, *종이책과 전자책의 유형별 선호 매체에 관한 연구*, 성균관대학교, 석사학위논문, 2006.
- [9] G. Shirley, D. Naomi, M. Cliff, and M. Anne, “Electronic books: children’s reading and comprehension,” *British Journal Educational Technology*, Vol.38, No.4, pp.583-599, 2007.
- [10] 광승진, 배경재, “전자책 단말기의 사용성 평가에 관한 실험적 연구”, *정보관리학회지*, 제28권, 제3호, pp.313-333, 2011.
- [11] W. Ruth, L. Monica, and G. Forbes, “The WEB Book experiments in electronic textbook design,” *Journal of Documentation*, Vol.59, No.4, pp.454-477, 2003.
- [12] 차의근, *모바일 문화 환경에서의 전자책 이용태도 연구*, 중앙대학교, 석사학위논문, 2009.
- [13] A. H. Wang, C. C. Tseng, S. C. Jeng, and K. I. Huang, “Effects of electronic-book display and inclination on users’ comprehension under various ambient illuminance conditions,” *Journal of the Society for Information Display*, Vol.16, No.1, pp.101-106, 2008.
- [14] 장혜란, “대학생의 웹기반 전자책 이용에 관한 연구”, *정보관리학회지*, 제23권, 제4호, pp.233-256, 2006.
- [15] 이근우, 이근무, “분산분석을 이용한 저작자 진위 추정”, *한국멀티미디어학회, 춘계학술발표대회논문집*, pp.397-400, 2006.

저자 소개

손용범(Yong-Bum Son)

준회원



- 2010년 7월 : 금오공과대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 2010년 7월 ~ 현재 : 금오공과대학교 컴퓨터공학과(석사과정)
<관심분야> : 임베디드 시스템, 센서네트워크, e-book 등

김 영 학(Young-Hak Kim)

중신회원



- 1989년 2월 : 서강대학교 전자계산학과(공학석사)
- 1997년 7월 : 서강대학교 전자계산학과(공학박사)
- 1989년 ~ 1997년 : 해군사관학교 전산과학과 교수
- 1998년 ~ 1999년 : 여수대학교(현 전남대) 멀티미디어학부 교수
- 2006년 ~ 2007년 : 미국 조지아텍 방문교수
- 1999년 ~ 현재 : 금오공과대학교 컴퓨터공학과 교수
<관심분야> : 병렬 알고리즘, 분산 및 병렬처리, 임베디드 시스템, e-book 등