

PDA용 펜 기반 유아 학습 게임 개발

김수진*, 조미경**, 조환규***

*동서대학교 인터넷공학과, **동명정보대학교 정보공학부,
***부산대학교 정보컴퓨터공학부

e-mail :charmjin@pusan.ac.kr, mgcho@tit.ac.kr,
hgcho@pusan.ac.kr

Development of Pen-based Learning Game for Little Children on PDAs

Soo-Jin Kim*, Mi-Gyung Cho**, Hwan-Gue Cho***

*School of Internet Engineering, Dongseo University, **School
of Information Engineering, TongMyong University of
Information Technology, ***School of Computer Science and
Engineering, Pusan National University

요 약

본 논문에서는 주 입력 장치가 펜인 휴대용 컴퓨터에서 사용할 수 있는 다섯 살 전후의 유아 학습 게임을 개발하였다. PDAs와 같은 휴대용 컴퓨터는 장소에 구애받지 않고 어디든지 휴대하여 사용할 수 있다는 큰 장점이 있다. 또한 주된 입력 장치가 펜이므로 연필을 가지고 종이에 그리듯이 사용할 수 있어 유아가 사용하기에 다른 입력 장치에 비해 편리한 장점을 가지고 있다. 인터넷이나 기타 특정 프로그램들을 이용한 학습 방법은 많이 나와 있지만 아직 휴대용 컴퓨터에서 사용할 수 있는 프로그램의 개발은 미비한 상태이다. 본 논문에서는 휴대용 컴퓨터의 장점을 최대한 살려서 어디서든지 필요할 때 사용할 수 있는 게임 형태의 유아 학습 프로그램을 개발하고 구현하였다. 또한 데스크 탑 컴퓨터에 비해 하드웨어와 화면 크기의 제약을 가지고 있는 PDAs에서 유아들이 쉽게 익숙해지고 흥미를 느낄 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스를 개발하였다.

1. 서론

PDAs(Personal Digital Assistants)는 일반적으로 개인정보관리(PIMS)를 주 기능으로 워드프로세싱, 파일 입출력 등 간단한 컴퓨팅 기능과 인터넷 접속 기능이 부가된 소형의 휴대용 컴퓨팅 기기이다 [1]. 외형적으로는 컴퓨터의 기본이 되는 중앙처리장치, 메모리, 운영체제를 갖추고 있고 각각의 운영체제를 기반으로 하는 다양한 애플리케이션과 주변 기기를 갖추고 있다. 그러므로 한정된 애플리케이션으로 사용 용도가 제한되어 있는 전자수첩과는 비교할 수 없을 만큼의 다양한 기능을 발휘하는 포스트 PC(post PC) 시장의 대표 제품이라고 할 수 있다.

PDAs의 수요가 일반 소비자 시장으로 확대되기 위해서는 PDA에 대한 인식을 변화시킬 수 있는

응용 애플리케이션과 서비스 개발이 무엇보다 시급하다. 한글 입출력 소프트웨어나 몇몇 게임을 제외하고는 현재 국내에서 개발된 애플리케이션은 매우 부족한 실정으로 많은 PDAs 사용자들은 PDA 응용 소프트웨어를 직접 개발하거나, 인터넷 커뮤니티를 통해 관련 정보를 서로 교류하고 있다.

본 논문은 PDAs가 휴대가 간편하고 펜을 사용한 입력 형태라는 점이 유아들에게 쉽게 익숙해 질 수 있는 요건에 착안하여 PDAs가 유아들의 학습용 도구로 이용될 수 있도록 유아 학습 게임을 개발하였다. PDAs 콘텐츠 중에서도 유아용 학습 프로그램은 국내에서는 거의 전무한 실정이다. 본 논문에서 개발한 프로그램은 만 4-5세의 유아들을 대상으로 한 프로그램으로서 이 시기의 유아들의 인지적 발

달 특성에 맞추어 기본적인 글자와 숫자 및 기본 연산 익히기를 내용으로 하고 있다. 학습 콘텐츠이지만 유아들의 흥미 유발을 위해 게임 방식으로 진행되어 효과적인 학습이 이루어지도록 하였다.

2. PDAs용 유아 학습 콘텐츠 종류

모바일 관련 콘텐츠 업체들은 최근 PDAs 무선 학습 시장에 관심을 가지고 모바일 기기에 최적화된 휴대용 학습 콘텐츠를 개발하고 있다. 특히 PDAs라는 새로운 매체의 가능성과 함께 학습과 재미의 접목이 좋은 결과를 낼 수 있을 것이라는 기대와 함께 학습 게임이 학습 콘텐츠만으로는 열기 힘든 에듀테인먼트(edutainment) 시장을 앞당기는 계기가 될 것이라고 전망하고 있다.




표 1은 해외에서 개발된 두 개의 팜(Palm)용 유아 학습 프로그램[2,3,4,5]과 본 논문에서 개발한 littlePen을 비교한 내용이다. TotTutor는 화면을 통해 주어진 몇 가지 질문들을 부모가 읽어주면 유아가 이미지들을 보고 대답하는 형태인 부모와 자녀간의 1:1 학습 프로그램으로 '이것은 무슨 숫자인가?', '이 숫자 뒤에 어떤 숫자가 오는가?' 와 같은 질문을 부모가 던지면 유아가 대답하는 방식이다. Alphabet Rhyme Time은 알파벳 학습을 위한 것으로 특정 알파벳으로 시작하는 문장이 함께 나와서 문장까지 익힐 수 있도록 꾸며져 있다. 화면에 나타난 알파벳 키보드에서 원하는 알파벳을 유아가 직접 펜으로 클릭하여 선택해 볼 수 있다.

두 프로그램 모두 학습지나 그림 카드를 PDAs 화면으로 그대로 옮겨놓은 듯 흥미를 유발하는 요소가 거의 없고 학습의 성격이 강한 편이다. 또한 국외 제품이라 알파벳 학습에 한정되어 있다는 점과 부모가 읽어 줘야 하는 질문들도 영어로 표기되어 있는 어려움이 있다

본 연구에서 개발한 littlePen은 4-5세의 유아들을 대상으로 한 학습 게임 프로그램이다. 유아기에 접어들면 언어 발달이 빨라지고, 글자를 읽고 쓰는 것에 흥미를 갖기 시작한다. 또한 수 개념이 형성되고 무엇이든 손으로 만지고 조작하는 것에 호기심을 보인다[6,7,8]. 논문에서 개발된 littlePen은 이러한 유아기의 인지적, 신체적 발달 특성을 고려하여 글자와 숫자 및 덧셈, 뺄셈 연산을 익힐 수 있는 기능을 포함하고 있다. 또한 게임 형태로 개발되어 흥미있는 놀이 학습이 되도록 했는데 예를 들면, 게임의 특징을 살리기 위해서 유아가 펜으로 입력할 때 소

리나 깜박이는 이미지같은 인터랙티브(interactive)한 요소로 즉각적인 반응을 나타내어 주의를 집중시키도록 했다. 다른 유아 학습 게임과 비교했을 때 두드러진 특징은 펜으로 단순히 클릭하는 방식이 아닌 원 등의 형태로 그리듯 표기를 하도록 해서 펜 사용을 많이 늘렸다는 장점을 가지고 있다.

[표 1] 유아 학습 콘텐츠의 비교

	TotTutor ver 1.0.2	Alphabet Rhyme Timer ver 1.0.0	littlePen
작동환경	Palm OS 2.0 이상	Palm OS 2.0 이상	WinCE 3.0
메모리	74k	146k	1.22M
수행방식	펜 클릭 방식	펜 클릭 방식	펜 드로잉 방식
내용	유아용 모음, 알파벳, 숫자 익히기	유아용 알파벳 익히기	유아용 한글, 숫자 익히기
실행화면			

3. littlePen의 기능

개발된 littlePen의 기능은 다음과 같다.

- 환경 설정
- 글자 읽기/쓰기 기능
- 숫자 셈/연산 기능
- 점수보기

3.1 환경 설정

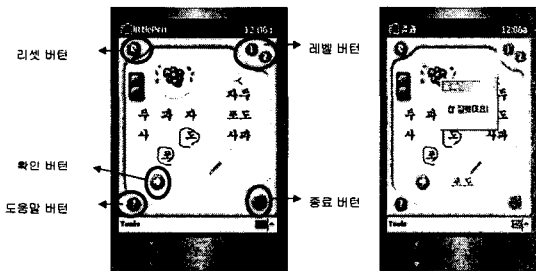
정답 여부를 알리는 메시지를 보여줄 때 부모의 음성을 함께 전달할 수 있도록 했다. 설정 모드에서 기본 음성 메시지인 "참 잘했어요", "틀렸군요. 한번 더 해 보세요" 대신에 부모의 음성으로 자녀의 이름을 넣은 음성 메시지를 직접 녹음해서 들려 줄 수 있다.

3.2 글자 읽기 기능

이미지와 연관된 글자 및 단어를 익히게 하는 기능이다. 이미지에 해당하는 단어를 뒤섞여 있는 글자들 속에서 차례로 찾아 원을 그려 표기를 한 다음 확인 버튼을 누르면 정답 여부에 대한 메시지를 보여주는 방식이다. 정답이면 다음 화면으로 넘어가지만 오답이면 맞힐 때까지 반복 수행한다. 그림 1은 글자 익히기 수행 화면 중 하나의 예이다. 리셋 버튼은 사용자가 랜덤하게 선택된 이미지에 대한 문제를 원할 때, 그리고 레벨 버튼은 레벨 1, 2단계 조정

을 위해 사용된다. 또 확인 버튼은 답을 표기한 후 정답 여부를 확인할 때 사용하며 도움말 버튼은 게임 방법에 대한 도움말 기능을 보기 원할 때, 종료 버튼은 글자 익히기를 마치고 지금까지 푼 문제에 대한 점수를 보고자 할 때 사용한다.

이미지는 유아들이 친밀감을 느낄 수 있는 과일과 동물 이미지를 입력했으며 랜덤하게 선택되도록 하였다. 레벨 1단계는 세 개의 힌트 단어를 함께 보여 주지만 2단계에서는 힌트없이 글자를 찾도록 하였다. 각 글자들은 정해진 영역 내의 랜덤한 위치에 출력되며 각 글자들은 뿌러진 위치 좌표와 함께 데이터베이스화하여 사용자가 원하는 글자를 원을 그려 표기하면 어떤 글자가 선택되었는지 알 수 있게 하였다.



[그림 1] 글자 익히기 실행 화면

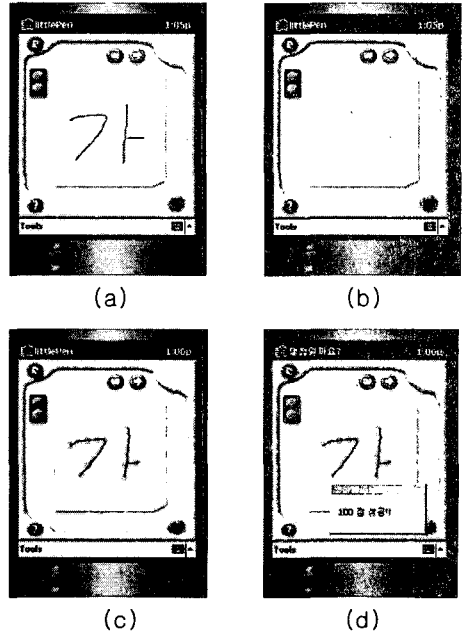
3.3 글자 쓰기 기능

부모가 펜으로 여백 화면에 글자를 쓴 후 상단에 있는 쓰기 버튼을 누르면 조금 전에 썼던 글자에 대한 패턴 문자(pattern character)가 생성된다. 패턴 문자는 입력된 획의 특징 점들을 선택하여 생성한 문자로써 유아는 패턴 문자의 점들을 이어서 글자를 완성하게 된다. 완성도에 따라 점수가 부여되는데 점수는 전체 점의 수에 대해 유아가 그른 선이 몇 개의 점 영역을 통과했는지로 계산하였다.

패턴 글자를 생성하기 위한 특징 점들은 획의 곡률을 이용하여 구하였다. 문자의 각 획은 휘어지는 부분에서 곡률값이 현저히 커진다[9]. 곡률이 임계치 이상의 값을 갖는 위치의 점들과 획의 시작점과 끝점들을 모두 특징점으로 추출하였다. 임계값은 다음과 같이 지정하였다.

$$C = average(R) + standard_diviation(R) / 5 \quad \text{--- (식 1)}$$

식 1에서 $average(R)$ 은 각 획의 평균 곡률값을 나타내며, $standard\ diviation(R)$ 은 표준편차이다. 그림 2는 입력된 문자에 대해 생성된 패턴 문자와 유아에 따라 쓰기를 한 결과를 보여 준다.



[그림 2] 글자 따라 쓰기 실행 화면 : (a)글자 입력 (b)패턴 문자 생성 (c)따라 쓰기 (d) 점수

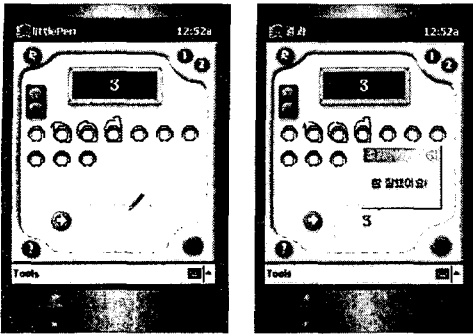
3.4 숫자 익히기

유아가 이미지를 하나씩 선택하면서 수를 세고 선택한 이미지 수와 나타난 숫자를 연관지음으로써 수 개념을 형성시킬 수 있는 기능이다. 화면에 나타난 숫자만큼 이미지를 원을 그려 선택하는 방법으로 숫자는 랜덤하게 생성된 수이다. 이미지를 선택한 후 확인 버튼을 누르면 화면의 숫자와 선택한 이미지의 개수를 비교하여 정답 여부를 확인해 준다. 그림 3은 숫자 익히기의 수행 화면을 보여 준다.

3.5 덧셈, 뺄셈 연산 익히기 기능

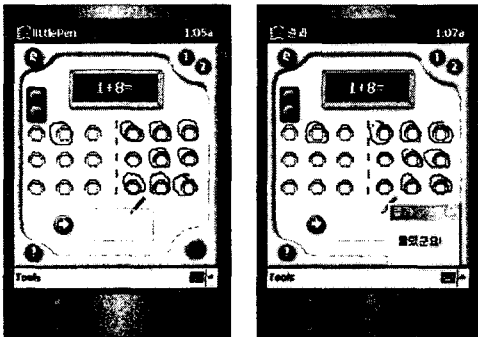
덧셈, 뺄셈 연산 익히기는 화면이 두 부분으로 나뉘어져 있다. 유아는 수식의 좌우 숫자에 맞는 수만큼의 이미지를 나뉘어진 좌우 영역에서 각각 선택한다. 덧셈 연산이면 선택한 이미지들을 모두 세어서 수식의 연산 결과 값을 유추하는 방법으로 덧셈 개념을 익힌다. 뺄셈이면 왼쪽 영역의 이미지 수에서 오른쪽 영역의 이미지 수만큼 감해서 수식의 연산

결과 값을 유추하는 방법으로 뺄셈 개념을 익힌다.



[그림 3] 숫자 익히기 수행 화면

이미지를 모두 선택한 후 확인 버튼을 누르면 정답 여부를 확인하는 메시지와 함께 수식의 연산 결과 값을 보여준다. 그림 4는 덧셈 익히기 수행 화면을 보여 준다.



[그림 4] 덧셈 익히기 수행 화면

3.6 점수 계산 기능

각 과정을 종료하는 종료 버튼을 누를 때마다 결과에 대한 점수를 보여주는 기능으로 이전 점수를 함께 보여 주어 부모가 자녀의 학습 향상 정도를 파악해 볼 수 있도록 했다. 점수 계산은 정답 여부를 확인하는 확인 버튼을 누를 때마다 구해지는 정답 수를 총 문제 수에 대해 계산하여 백분율로 환산했다.

4. 결론

본 논문에서 개발한 littlePen은 PDAs의 외형적 특징이 유아들의 학습 도구로 활용할 수 있는 요건을 갖추었다는 점에 착안하여 개발된 PDAs용 유아

학습 게임 프로그램이다. 개발된 littlePen의 특징은 다음과 같다.

첫째, PDAs용으로 개발된 프로그램으로 언제 어디서든 휴대하면서 이용할 수 있다. 둘째 다른 유아 학습 프로그램과는 달리 입력 도구인 펜을 드로잉 방식으로 사용하여 유아들의 펜 사용을 늘렸다. 따라서 펜과 친숙해지고 서툰 손놀림을 익숙하게 만든다. 셋째, 글자 익히기 과정을 통해서 집중력 향상과 언어와 인지 발달을 돕는다. 또 글자 따라 쓰기 과정을 통해 쓰기 연습뿐 아니라 부모와 유아가 함께 하는 학습이 될 수 있다. 넷째, 숫자 익히기 과정을 통해서 수의 개념을 형성하고 덧셈, 뺄셈 연산 익히기 과정을 통해서 자연스러운 수 연산 능력을 키운다. 다섯째, 부모의 음성 메시지를 유아에게 들려 줄 수 있는 환경 설정으로 유아에게 친밀감과 흥미를 느끼게 한다. 여섯째, 게임의 특성을 살리는 몇 가지 인터랙티브한 요소를 가미하여 더욱 흥미를 유발시킬수 있다는 것이다.

향후 과제로는 다양한 기능을 위해 영어 익히기를 추가하고, 사용자가 보다 다양하고 편리하게 즐길 수 있도록 설정 모드 기능을 추가하는 것이다. 또 사용 메모리를 감소시켜 사용 환경을 최적화시키는 것이다

참고 문헌

- [1] 한국전자통신연구원 무선산업연구팀 기술경영연구소. 이동통신 단말기 산업 분석, 2001.
- [2] <http://www.pdabench.com>
- [3] <http://www.sbresearch.com>
- [4] <http://www.pieplus.com>
- [5] <http://www.KPDA.com>
- [6] <http://www.kidslines.co.kr>
- [7] 박현숙, 여민진, 우주현, 한미숙, 유아 교육 관련 인터넷 사이트의 현황 및 적용 방안, 배재대학교 유아교육과 학사학위논문, 1998.
- [8] M.Kaden, Issues on Computers and Early Childhood Education.Inc. Seefelt(ed), Continuing Issue in Early Childhood Education, pp. 161-175; Columbus:Merrill, 1990.
- [9] Peter V.O'Neil, 공업수학 제2판. 보성각, pp. 584-592.