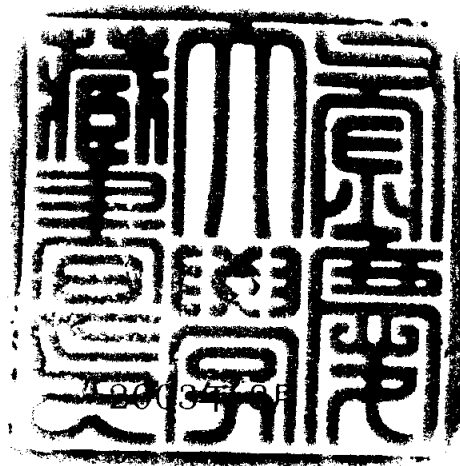


教育學碩士 學位論文

PDA용 영어듣기교육
컨텐츠의 개발

指導教授 金 榮 鳳

이 論文을 教育學碩士 學位論文으로 提出함



釜慶大學校 教育大學院

電 算 教 育 專 攻

成 姪 恩

成妊恩의 教育學碩士 學位論文을 認准함

2003年 6月 21日

主 審 工學博士 朴 萬 坤



委 員 工學博士 尹 成 大



委 員 工學博士 金 榮 鳳



목 차

그림 목차	iii
표 목차	iv
Abstract	v
1. 서 론	1
2. 관련 연구	5
2.1 컴퓨터를 이용한 영어 학습의 발전	5
2.1.1 멀티미디어를 이용한 영어 교육	8
2.1.2. CALL 프로그램 유형	10
2.2 PDA 개요	14
2.2.1 PDA 정의	14
2.2.2 PDA 종류	16
2.2.3 PDA 운영체제	17
2.3 Windows CE에서의 개발 도구	23
2.3.1 Platform Builder	23
2.3.2 eMbedded Visual Tools 3.0	24
2.4 J2ME와 GVM	28
2.4.1 J2ME	28
2.4.2 GVM	29
3. 콘텐츠 분석 및 설계	31
3.1 콘텐츠 개발 계획	31
3.1.1 개발 목적	31

3.1.2 개발 배경	31
3.1.3 설계의 기본 방향	33
3.1.4 개발 환경	34
3.2 콘텐츠 구조	36
3.2.1 데스크탑용 CALL 영어 학습 흐름도의 예	36
3.2.2 본 논문 콘텐츠의 학습 흐름도	37
3.2.3 콘텐츠 구성	38
3.2.4 학습 자료 전송 방법	40
4. 콘텐츠 구현 결과	41
5. 결론	51
[참고문헌]	52

그 림 목 차

그림1 CALL 삼각 모형	6
그림2 Windows CE 운영체제 구성	19
그림3 eMbedded Visual Tools 개발환경	26
그림4 데스크톱용 코스웨어 설계 화면	36
그림5 콘텐츠 학습 흐름도	37
그림6 PDA로 직 간접 자료 전송	40
그림7 구축된 홈페이지	41
그림8 PDA에서 실행된 콘텐츠 화면	42
그림9 메뉴 화면	45
그림10 정보파일(*.pe) 열기	46
그림11 영어듣기 평가 화면	47
그림12 이미지 있는 문제	48
그림13 평가 결과 화면	49
그림14 결과 저장 화면	50

표 목 차

표1 CALL의 각 유형별 특성과 역할	12
표2 PDA 운영체제의 특징	23
표3 개발 및 사용 환경	35
표4 클라이언트 프로그램 구성	39
표5 웹 서버의 구조	40
표6 PC-Ephone 기기 사양	43
표7 파일 일람표	44

A Development of English Listening Contents Using PDA System

Jungeun Sung

Graduate School of Education, Pukyong National University

Abstract

Learning by internet and computer has been becoming one of the most part of education. But these learning under existing PC environment can be useful only in restricted places such as house and school which are easily approachable to internet and computer facilities.

These restrictions can be overcome by the spread of mobile facilities and capacity improvement of mobile facilities.

Especially, PDA(Personal Digital Assistant) is a suitable system for delivering online educational contents and communicating it effectively with students because PDA has a merit in accumulating data and using multimedia TLR(Teaching and Learning Resources) materials as a client system. Then if we want to use these TLR materials in PDA system, will be needed to rebuild these TLR materials in PDA platform.

We implement a courseware system of high school listening test using Embedded Visual Tools in order to utilize portability, the capacity of storage, multimedia contents, and data share between PC and synchronization in Windows CE 3.0 based the Hand-held PC platform.

1. 서 론

컴퓨터와 멀티미디어의 발달로 인한 음성과 화상지원은 언어 교육에 획기적인 계기를 마련했으며 새로운 언어 학습과 교수방법들이 생겨났다.

영어 학습에서 컴퓨터 보조 언어 학습(CALL ; Computer Assisted Language Learning) 등 컴퓨터를 이용한 교육은 멀티미디어를 이용한 다양하고 다면적인 입체 교육의 실시가 가능하고 실제 사진, 소리, 동영상 등으로 목표어의 문화에 친숙할 수 있고 즉각적인 피드백의 평가 도구가 제공되는가 하면 학습자가 자신의 능력에 맞는 학습 내용을 선택할 수 있는 개인별 자율학습이 가능하다[2].

또한 반복학습으로 인한 흥미 상실을 학습 형태의 다양화와 상호 작용 등을 통해 감소시킬 수 있다. 더불어 정보 통신 기술의 발달로 인터넷 등을 이용해 다양하고 많은 양의 교육 정보를 시간 등의 제약 없이 이용할 수 있다.

컴퓨터를 이용한 영어 교육이 위와 같이 많은 장점을 가지며 확산되고 컴퓨터 이용 환경의 변화에 따라 다양한 컴퓨터를 통한 교육이 이뤄지고 있다. 특히 PDA(Personal Digital Assistant)는 전자수첩보다 더 다양하고 강력한 기능을 지원할 뿐 아니라 노트북이나 PC보다 저렴하고 이동성이 뛰어나다는 장점들로 인해 사용이 더욱 급속히 늘어나고 있다[3].

또한 PDA를 교육에 적용하는 경우 화면이 작고 교육내용을 저장하는데 한계가 있는 휴대폰에 비해 데이터를 축적하거나 멀티미디어 기능을 이용하는 등 온라인 교육용 콘텐츠를 학습자에게 전달하고 효과적으로 커뮤

나케이션 하는데 적합하다고 할 수 있겠다.

교육의 주체자인 학생들은 새로운 기기에 대한 흥미도가 높고 새로운 소프트웨어나 하드웨어에 대한 친숙도가 빠른 특징을 가지고 있어 더욱더 교육적 효과가 크다고 할 수 있겠다.

웹 상에서 제공받던 교육용 콘텐츠를 모바일 상에서 제공해야 하는 필요성이 대두되었다. 교육용 모바일 콘텐츠는 사용자에게 유익한 정보를 편리하게 제공할 뿐만 아니라 신속하고 정확하게 제공하는 장점이 있다[4].

PDA 응용프로그램의 경우 기존 PC의 개발 환경인 Win32 API의 subset인 Windows CE API로 작성된다. Windows CE API는 Win32의 기능 한정판 이라고 할 수 있는데 PC의 Win32 응용프로그램을 Window CE에 이식할 때의 주된 문제는 이러한 서브셋 API에서 발생한다.

응용프로그램은 Windows CE API의 제한과 대상 기기의 능력에 적용시켜야할 필요가 있다. 따라서 application의 모든 API(Function, message, 관련 Data type)를 조사하고 Windows CE API와 호환성이 없는 것은 수정하거나 대체해야 한다.

호환이 가능하지만 이러한 어려움 때문에 기존 응용프로그램을 재사용할 것인지 PDA용으로 개발해야 할 것인지 신중히 고려해야 하며 개발하는 것이 더 효율적이라는 연구가 대두되고 있다.

현재 컴퓨터와 인터넷을 이용한 영어학습 형태는 플래쉬, 애니메이션, 동영상 등 액티브 한 멀티미디어 학습화면을 제공해 평소 교과공부에 대한 흥미가 없거나 지나치게 컴퓨터에 관심이 쏠려있는 학생을 교과공부로 쉽게 유도할 수 있는 장점이 있다. 현재 국내에서 운영되는 인터넷 교육 사이트는 300여개가 있는데 대부분 유료다.

모바일용 교육 콘텐츠의 개발을 위한 연구들이 최근 들어 이루어지고 있다. 이런 기술로는 Java가 가지고 있는 장점들을 수용하면서 모바일 기기

등 소형장비에 적합하도록 설계된 선 마이크로시스템사의 소프트웨어 기술인 KVM(Kilobyte-Virtual Machine)과 고속이며 프로그램상의 제한을 완화한 일종의 Software 플랫폼인 Brew(Binary Runtime Environment for Wireless)를 이용한 J2ME(Java Platform Micro Edition) 기반의 교육용 콘텐츠 구현이 있다[5]. 이 연구는 핸드폰, PDA 등 다양한 모바일 기기에서 이용할 수 있다는 장점이 있으나 이미지나 소리 파일 등 다양한 멀티미디어 기능을 활용하지는 못했다.

또 WAP(Wireless Application Protocol)을 기반으로 하여 다운로드 솔루션을 채택한 GVM(General Virtual Machine)상에서 실행되는 교육용 모바일 옥편을 설계하고 MobileC를 사용하여 제작한 연구가 있다[6].

WAP을 기반으로 한 또 다른 연구는 이동 단말기에 모바일 영어 듣기 학습을 다운로드 한 뒤 이루어지는 영어듣기 평가 학습 구현에 관한 연구가 있다[7]. 이 연구는 모바일 기기중 핸드폰 위주의 연구로 콘텐츠의 다운로드시 무선통신만을 이용할 수 있고 제한된 핸드폰의 화면구성과 저장 용량 때문에 이미지 등 다양한 멀티자료의 이용이 이뤄지지 못하고 있으며 결과에 대한 즉각적인 정답과 오답은 알려주지만 결과 내용에 대한 종합적 피드백이나 저장은 하지 못한다는 제한점이 있다.

PDA를 이용한 영어 교육 현황을 살펴보면 이동 통신사들이 외부의 교육 전문 업체들과 제휴해 콘텐츠를 제공하는 형태가 보편적이다. SK텔레콤은 2월초부터 교육방송(EBS)과 제휴, 방송 내용을 PDA를 통해 제공하는 서비스를 시범적으로 실시하고 있다. 또 지난해 말부터 집중력 학습기 엠씨스퀘어 업체인 (주)대양이앤씨와 제휴해 PDA 전용의 무선학습 ‘네이트 에듀 모따’를 선보였다. LG텔레콤도 지난해 학습지 업체인 (주)대교와 제휴, PDA를 통한 학습 서비스를 제공하고 있으며 KTF도 민병철 사이버어학원 등과의 제휴를 통해 각종 콘텐츠를 제공하고 있다. 이와 같

이 많은 업체에서 이동통신 업체와 협력하여 영어 교육 콘텐츠를 개발하려는 시도가 계속적으로 이루어지고 있는 실정이나 아직까지 활성화 단계로 접어들지는 못하고 있다.

본 연구에서는 PDA의 휴대성, 저장성, 멀티미디어 이용, PC와 동기화를 통한 데이터 공유 등을 교육에 활용할 수 있도록 고등학교용 영어 듣기 평가 콘텐츠 개발을 위한 기본 환경을 구축하고자 한다. 이를 위해 Windows CE 3.0 기반의 HPC(Hand-held PC)에서 eMbedded Visual Tools을 이용해 개발하였다.

본 논문의 구성은 2장에서는 관련 연구로 컴퓨터를 이용한 영어 학습인 CALL과 PDA의 개요 및 운영 체제, 개발 도구에 대해 살펴보고 3장에서는 콘텐츠 분석 및 설계를 통해 개발 계획과 배경, 구조 등을 살펴볼 것이며 4장에서는 실제로 PDA에서 구현한 영어 듣기 평가 콘텐츠를, 5장에서는 결론을 제시할 것이다.

2. 관련 연구

2.1 컴퓨터를 이용한 영어 학습의 발전

본 절에서는 영어 교육이 컴퓨터 발전과 더불어 어떻게 나아가고 있으며 학습 형태에는 어떠한 것들이 있는지 살펴보고자 한다.

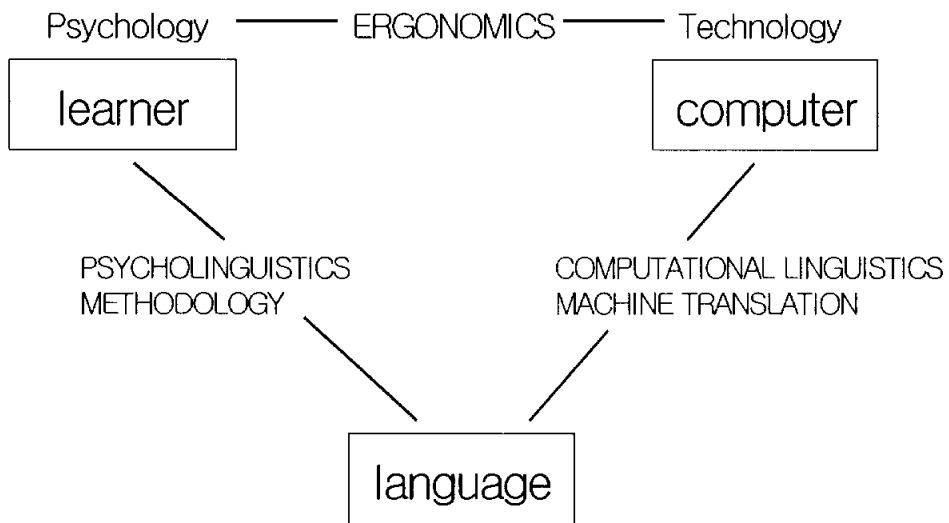
과학 기술이 급격히 발전함에 따라 영어 교육 분야에서도 과학 기술의 이점을 이용하려는 노력이 시도되어 왔는데 지난 20세기 동안 학습 보조 자료로써 대부분의 비중을 차지하고 있는 것은 카세트나 비디오를 이용하는 것으로 빠르고 효과적인 언어 습득을 원하는 학습자에게 불충분했다. 그러므로 급변하는 기술과 더불어 발전하는 지적 수준에 효과적인 대응을 할 수 있는 것으로 컴퓨터를 이용한 영어 학습이 가장 활발하게 진행 중이다.

컴퓨터가 교육에 도입되면서 영어 교육에도 이용되기 시작하였는데 특히 컴퓨터와 멀티미디어의 발달로 인한 음성과 화상 지원은 언어 교육에 획기적인 계기를 마련하였으며 새로운 언어 학습과 교수방법을 요구하게 되었다.

컴퓨터가 언어 학습에 이용되고 있는 대표적인 사례로 컴퓨터 보조 언어 학습(Computer-Assisted Language Learning)을 들 수 있다. CALL은 컴퓨터를 교수-학습에 직접 적용하면서 시작된 것이 아니라 장기간의 연

구와 실험의 결과로 나타나게 되었다.

컴퓨터가 발명되면서 개발되기 시작한 CALL은 언어학습을 위한 컴퓨터 활용에 관한 여러 연구의 산물이라 할 수 있다. CALL에 관한 연구 분야에는 언어 교수와 직접 관련이 있는 것도 있고 컴퓨터와 언어 실험의 관계를 중심으로 한 것도 컴퓨터 활용 언어 학습에 많은 영향을 주었다.



[그림 1] CALL의 삼각 모형

그림 1과 같이 CALL이 기본적으로 내재하고 있는 요소는 크게 세 가지로 살펴볼 수 있다. 즉 언어를 배우는 학습자와 학습의 대상이 되는 언어, 학습 활동의 매체가 되는 도구로서의 컴퓨터이다. 이 삼각 관계를 Ahemed 등은 그림1과 같이 모형화 하고 있다. 이 세 요소간에는 인간공학적(Ergonomics)문제, 심리언어학적(Psycholinguistics Methodology) 방법론에 관한 것, 컴퓨터 언어와 기계번역에 관련된 사항(Computational Linguistics Machine Translation) 등에 대한 논의가 필요하다[8].

영어교육에서 CALL에 대한 평가는 컴퓨터와 학습자의 상호 활동에 의한 학습, 컴퓨터를 이용한 개별 학습, 학습자가 자신의 능력에 맞는 학습 내용을 선택하여 학습할 수 있는 것 등이라 할 수 있겠다.

CALL에 대한 문제점으로는 교사들이 컴퓨터를 이용하여 언어 학습을 실시하는데 대해 컴퓨터 자체를 구성하고 있는 하드웨어적인 문제와 질적으로 우수한 소프트웨어가 충분치 못한 것, 컴퓨터를 능숙하게 다룰 수 있는 교사가 부족하다는 것, 그리고 CALL학습은 기술적으로 어떻게 잘 이용하느냐에 달려 있는데 이러한 점에 있어서 인식이 부족하다는 점을 지적할 수 있다.

2.1.1 멀티미디어를 이용한 영어 교육

멀티미디어 발달로 인한 음성과 화상의 지원은 언어 교육에 획기적인 계기를 마련하였다. 초창기의 개별화 학습 형태에서 점차 소집단 학습 형태의 활용으로, 단순한 주제의 제시 및 반복 연습의 형태에서 모의 실험과 게임을 이용한 다양한 문제 해결 중심 환경으로, 문법 연습 등 단일 기능 학습에서 다양한 기능을 통합한 교육과정 접근 형태로, 그리고 단순한 텍스트 제시에서 그래픽과 애니메이션의 차원을 넘어 멀티미디어 학습 환경의 창출에까지 발전되었다. 이러한 컴퓨터를 이용한 멀티미디어 학습 형태는 다음과 같은 특징이 있다.

- (1) 종래의 청각위주 평면적 학습에 비해 다양하고 다면적인 입체 교육 실시로 학습자의 흥미를 유발하여 의욕을 진작시키는데 탁월하다.
- (2) 시청각 자료를 CLICK 한 번으로 순간적, 반복적인 제시가 가능하다.
- (3) 실제 사진, 소리(말, 음향, 음악), 영상 등과 같은 실물을 사용하여 목표어의 문화에 친숙하게 한다.
- (4) 영한사전, 문법책, 도움말, 워드프로세서와 같은 도구들을 이용, 자율 학습이 된다.
- (5) 즉각적인 피드백을 줄 수 있는 평가 도구가 있다.
- (6) 실제 상황의 여러 소리, 영상들을 보고 들음으로써 실제 언어 상황을 접할 수 있다.
- (7) 학습자가 자신의 목소리를 녹음하여 원어민의 제시된 발음과 비교, 수정이 가능하다.
- (8) 다양하고 광범위한 상황을 가상 체험하며 현지 문화를 간접 체험하고 서로 다른 장르들에 대한 독해 전략들에 대해서도 그 강조점을 분명히 할 수 있다.

언어라는 것은 반사적, 자동적 현상인 동시에 자기 생성적, 창조적 활동이다. 언어는 어느 단계까지만 가르치면 그 다음부터는 스스로 익혀지게 되는데 제2외국어인 경우에 이 학습 방법을 반사적이고 자생적으로 유도해 주기 위해서는 정확한 원어민의 말(발음, 억양, 느낌)을 지속적으로 반복시키는 것이 효과적이다.

그러나 일반적으로 이러한 반복학습은 지루해서 학습자가 아무런 결과도 얻지 못한 채 중도 포기하는 경우가 많다. 따라서 학습자가 얼마나 학습의 흥미를 유지하며 지속적으로 학습할 수 있는가 하는 것이 언어 학습의 핵심이라고 말할 수 있다.

멀티미디어는 위에서 언급한 특징들을 이용하여 동일한 내용을, 다양한 학습 형태를 통하여 지루함 없이 반복적으로 제시함으로써 이러한 문제에 대한 해답을 제시하고 있다.

2.1.2 CALL 프로그램 유형

이전의 CALL 프로그램을 분석해 보면 아래와 같이 개인 교수 유형과 반복 연습 유형, 자료 제시 유형이 주류를 이루었으나 멀티미디어의 발전에 힘입어 최근에는 다양한 그래픽과 음성 지원이 가능한 문제 해결 유형, 교육적 게임 유형, 모의실험 유형이 주류를 이루고 있다.

(1) 개인 교수 유형 : 먼저 학습 안내가 제공된 후 세분된 소단원의 학습내용이 제시된다. 그리고 학습자에게는 일련의 문제가 제시되고 응답이 요구되어 진다. 학습자의 응답은 컴퓨터 시스템에 의해서 맞고 틀림이 비교되고, 반응 결과에 따른 적절한 피드백이 제공된다.

(2) 반복 연습 유형 : 새로운 학습 내용을 가르치는 것을 목적으로 하지 않고, 학습자가 이미 학습한 개념, 법칙, 원리 등을 강화시키기 위한 연습이 주 목적이다. 주로 학습 안내 제시, 연습 항목 선정, 연습문제 제시와 반응 요구, 학습자의 반응 평가, 피드백 제공 및 학습 종료의 절차로 조직되어 진다.

(3) 문제 해결 유형 : 학생이 문제를 해결하고 해결안을 논리적으로 분석하기 위해 이용하는 학습 형태로 반복 연습형보다 더 고차원적이다. 컴퓨터 사용자는 컴퓨터에 내재된 방대한 자료를 활용하여 문제 해결에 도움을 받거나, 문제 해결을 위한 여러 단계와 과정이 학습자에게 제시되어 문제 해결을 할 수 있도록 유도한다.

(4) 발견 학습 유형 : 학습자에게 스스로 원리를 발견하도록 하는 과정 중심의 학습 형태로 고도의 지적 기술 학습에 특히 유용하다고 할 수 있다. 시행착오를 통한 원리 발견이나 구체적 예를 통한 원리 발견, 또는 실험 과정을 통한 원리 발견 등의 발견 학습 형태가 컴퓨터를 통하여 구현될 수 있다. 즉 컴퓨터를 일종의 실험실로 활용하여 단순한 암기 위주의 학습에서 탈피하여 학습자가 문제와 부딪히는 과정에서 문제에 대한 깊은 이해와 통찰을 할 수 있도록 한다.

(5) 자료 제시 유형 : 많은 양의 자료를 저장하여 학습자의 필요에 따라 찾아볼 수 있도록 하는 기회를 제공한다. 이 유형은 자료를 조직적으로 구성하여 학습자가 필요한 자료들을 손쉽게 검색하고 검색한 자료를 효과적으로 정리할 수 있도록 하여야 한다.

(6) 교육적 게임 유형 : 학생이 의사 결정을 하므로 많은 양의 언어 자료에 대한 독해 기술과 사고력을 요하는 응답 기술을 기르게 할 수 있다. 학생들이 흥미 없어 하고 가르치기가 힘든 부분을 사려 깊게 선택하도록 하는 통합적 학습 게임으로 효과를 거둘 수 있다.

(7) 모의실험 유형 : 스크린에서 일어나는 일에 학생이 참여하여 상호 작용을 할 수 있는 상황을 컴퓨터가 제시해 준다. 장면이나 활동은 그래픽 또는 컴퓨터를 활용한 CD-ROM, 비디오, 디스크, 멀티미디어 등을 사용하여 묘사되고 활동에 대한 의사 결정이나 응답은 학생들이 하도록 되어 있다.

〈표 1〉 CALL의 각 유형별 특성과 역할

유 형	활 용	컴퓨터 역할	학생 역할	교사 역할
개인 교수형	· 새로운 학습 내용의 제시 · 개별지도가 많이 필요한 내용 학습	· 학습내용 제시 · 학습 내용에 대한 질문, 정답 확인, 도움 제시, 피드백 제공, 요약 제시, 학습경로 및 성취도 저장	· 프로그램의 지시에 따라 학습 · 질문에 대답 · 필요시 질문이나 도움말 사용 · 피드백을 통한 학습	· 개별 학습자의 진도 확인 및 관찰
반복 학습형	· 학습 내용의 반복 연습 · 기본적인 사실이나 정보 복습 · 수업 목표가 달성 될 때까지 계속 반복 연습 가능	· 질문 제시 · 즉각적 피드백 제시 · 학습자의 진도를 디스크에 저장	· 질문에 대답 · 답의 정답 여부 확인 · 피드백을 통한 반복 학습	· 관련된 내용의 수업 미리 제시 · CALL 문제의 수준 확인 · 학습자 진도의 확인과 조언
문제 해결형	· 문제 설정 · 가설 진술 · 데이터 검증 · 해결책 제시	· 문제 제시 · 데이터 조작 · 데이터 관리 · 피드백 제공	· 문제의 규명 · 해결책 제시 · 독립 변인들의 조작	· 문제 설정 · 학습자 배정 · 해결책 제시
발견학습 유형	· 가설 검증 · 가설 진술 · 데이터 탐색 · 귀납적 접근	· 정보 및 자료의 탐색 기능 제시 · 학습자의 탐색 활동 기록	· 가설의 설정 및 확인을 통한 원리나 규칙 발견	· 기본 문제의 제시 · 학습 진도 관찰 및 조언
자료 제시형	· 자료 검색 · 자율 학습	· 자료 제시(텍스트, 비디오, 오디오, 사진 등) · 필요에 따라 사용자용 노트와 프린트기능 제공	· 자료의 탐색, 수집, 비교, 분석, 정리	· 검색 방법 제시 · 특징 제시

교육적 게임형	· 적용형 · 동기를 높인 필요 · 요구 있을 때 적합 · 개별적 또는 소 집단간 경쟁을 통 해 동기화 향상	· 경쟁자, 심판, 점수기록자 역할	· 사실, 전략, 기 능들의 학습 · 자신의 선택에 대한 평가 · 컴퓨터나 동료 와의 경쟁	· 학습 시간의 제한 · 진도의 관찰
모의실험 유형	· 실제 상황과 유 사한 상황의 제시 가 필요할 때 · 학습 활동이 위 험하거나 수행에 따른 비용이 많이 요구될 때	· 역할 분담 · 상황의 규칙, 습 데이터, 학습자 의 결정에 따른 결과의 제시	· 의사 결정 연 습 · 선택 · 자신의 선택에 대한 결과 분석 및 평가	· 주제 제시 · 배경과 규칙의 설

위의 표 1에서 보는 바와 같이 CALL 유형 중에서 대체로 개인 교수 유형과 반복 연습 유형은 초보적 수준의 인지적 학습에 도움이 되고 문제 해결 유형, 자료 제시 유형, 교육적 게임 유형, 모의실험 유형 등은 보다 고차원적인 인지적 기능에 해당되는 적용 능력과 분석 능력에 도움이 된다. 이 중에서 문제 해결 유형은 종합적 학습에 효과적인 것으로 알려져 있다.

하지만 이러한 유형들 중 어느 유형이 더 효과적인가하는 효율성에 대한 위계적 사고는 불필요하다. 각 유형은 학습 상황과 학습자 등에 적합하게 선택되어져야 한다[8].

따라서 CALL 프로그램을 설계하고 교육 상황에서 활용하기 위해서는 다루고자 하는 과제, 학습 내용상 특성, 활용상의 외적 제약 등을 종합적으로 분석하여 수업 목표달성에 가장 적합한 프로그램 유형 등을 유기적으로 선택, 활용해야 한다.

본 연구에서 구현된 콘텐츠는 영어 듣기 능력 향상에 목적을 두고 멀티미디어를 이용하는 반복 학습유형으로 개발되었다.

2.2 PDA 개요

PDA용 영어 듣기 교육 콘텐츠를 개발하기 위해서 PDA 정의, 운영 체제 등 PDA에 대한 전반적 이해를 돕기 위한 내용을 살펴보겠다.

2.2.1 PDA 정의

개인휴대단말기는 PDA(Personal Digital Assistant)라고 하는데 이것은 손안에 들어갈 정도로 작은 휴대용 컴퓨터로 HP, 카시오, 셀빅, 컴팩 등 업체에서 제작하고 있는 제품이다[9]. PDA는 휴대할 수 있는 정보기기로서 단순한 노트북이 아니며 통신과 개인정보관리(PIMS ; Personal Information Management System)와 응용성을 결합한 제3의 PC라고 할 수 있다. 즉 휴대용 정보수집기기로서의 기능과 PIMS 기능, 그리고 무선 통신의 결합으로 볼 수 있다. 그 외에 사용자가 별도의 프로그램을 설치할 수 있어야 하고 간편한 입력이 가능해야 한다[10].

PDA라는 용어가 처음 사용된 것은 1993년 보스톤 맥월드 엑스포에서 애플이 오리지널 뉴튼을 발표했을 때로 거슬러 올라간다. 이후 이 용어는 팜탑 컴퓨터, 핸드헬드 피씨, 포켓 컴퓨터, 팜 피씨 등의 용어들과 섞여서 쓰이다가 최근에 이르러서는 이러한 모든 용어들을 포괄하는 상위개념으로 자리 잡게 되었다.

PDA의 주된 기능을 연락처, 일정, 메모 등의 개인 정보를 기록하고 관리하는 PIMS에 한정하여 생각한다면 결국 일반적인 전자수첩의 기능과 거의 비슷하다고 할 수도 있을 것이다. 그러나 PDA는 운영체제와 응용프로그램이 분리되어 있고 따라서 써드파티에 의한 응용프로그램을 설치하여

사용할 수 있도록 소프트웨어와 하드웨어가 설계된 독립적인 컴퓨팅 플랫폼이라는 점에서 종래의 전자수첩과 구별된다.

또한 PDA의 또 다른 강력한 장점은 바로 PC와 연결하여 동기화(Synchronization) 된다는 점이다. 즉, PC와 PDA가 연결됨으로써 모든 데이터가 PDA와 PC 2곳에 저장되게 되며 어느 한 곳의 데이터가 변동되더라도 동기화 기능을 이용하여 다른 쪽의 데이터도 자동으로 변환되는 것이다.

초기 PIMS 기반의 PDA에 대한 소비자의 욕구는 고정 네트워크의 편리성을 이동 네트워크로의 전환을 강력히 원할 것이며 이것은 궁극적으로 네트워크 기반의 PDA로 발전해 전반적으로 단순 PIMS의 기능에서 벗어나 이동 환경 하에서 멀티미디어 지원과 통신, 그리고 엔터테인먼트 기기로 발전할 것으로 기대된다.

2.2.2 PDA 종류

PDA는 외형상 키보드가 있는 것과 키보드가 없는 것으로 나눌 수 있는데 이 두 종류는 PPC와 HPC로 사용하는 방법이나 용도가 틀리다.

우선 PPC는 Palm-size PC 또는 큰래에 들어서(WinCE 3.0이 발표된 이후로는) Pocket PC를 지칭하는 것으로 단말기에 키보드 장치가 없는 제품으로 현재 국내에 출시되는 대부분의 PDA들이 이와 같은 형태의 PDA로서 우리 주변에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 대표적인 PPC로서는 Palm, 셀빅, IPAQ 시리즈 등이 있다.

PPC의 최대의 장점은 기기의 크기 자체가 전자수첩 정도로 작다는 것이다. 그러나 키보드가 없기 때문에 입력을 스타일러스펜을 이용하여 화면에 글씨를 그려서 입력하는 방식을 사용한다. 거의 대부분의 PPC 기종들은 사용자의 필기체를 인식하는 필기체 입력방식을 지원한다.

HPC란 Hand-held PC의 약자로 단말기에 소형키보드를 장착한 노트북의 절반도 안 되는 크기의 휴대정보 단말기를 말한다. HPC는 이미 단종된 HP200LX 와 LG 모빌리안, 삼성 IZZI pro 등이 대표적이며 현재까지 사용 중인 PDA로는 HP의 Jornada 710/720 시리즈가 있다. HPC의 최대 장점은 키보드를 포함 하고 있기 때문에 입력이 용이하다는 것이다. 일반 PC나 노트북의 키보드보다는 작은 사이즈지만 글자를 입력하는 데에는 별 불편함이 없을 정도의 키폭을 제공한다. 화면 역시 키보드가 없는 PPC 제품들보다 큰 편이어서 작은 화면에 비해 넉넉한 화면을 보여준다. 더욱이 키보드와 터치패드를 병행할 수 있어 필기입력도 가능하다. 그러나 HPC는 키보드를 내장해야 하는 문제 때문에 그 크기가 PPC에 비해 크다. 크기에 대한 문제는 PDA의 가장 큰 장점인 휴대성에 반하는 단점으로 작용한다.

2.2.3 PDA 운영체제

PDA는 기기들마다 각각 서로 다른 OS를 가지고 있고, 각 OS마다 파일 포맷이 서로 달라 PC를 통하지 않고는 타 기종끼리 직접 호환되지 않기 때문에 크게 Palm OS 기반의 PDA, Windows CE를 기반으로 하는 PocketPC와 Hand-Held PC, Cellvic OS 기반 PDA, EPOC OS 기반 PDA, Linux OS 기반 PDA 등으로 나눌 수 있다.

(1) Palm OS

Palm은 Jeff Gawkins, Donna Dubinsky가 주축이 되어 설립한 Palm Computing 에서 1996년 3월 첫선을 보인 PDA의 명칭이자 OS의 공식 명칭이다. Palm OS는 이전까지의 PDA용 OS와는 달리 OS구조를 단순화 하고 대신 데스크탑 프로그램에 의존, 적절한 기능분담을 함으로서 빠르고 사용하기 쉬운 GUI(Graphic User Interface) 형태로 만들어졌다. Palm OS의 가장 큰 장점은 수년간에 걸친 업그레이드를 통해 매우 안정적인 OS로 자리잡았으며 이미 1만여종 이상의 다양한 Palm 응용프로그램들이 개발되어 있다는 것이다. 심지어는 사용자가 Palm 에서 구현되었으면 하고 바라는 소프트웨어는 이미 존재한다는 이야기가 있을 정도로 많은 프로그램들이 개발되어 제공되고 있다.

(2) Windows CE

운영체제 중 Windows CE는 사용자 인터페이스가 기존의 Windows와 유사해 별도의 학습이 필요 없고 Officeware 사용이 가능하며 사운드와 동영상 재생 및 컬러 디스플레이 구현 등 멀티미디어 기능이 다양하고 Microsoft사의 대부분 프로그램들과 호환이 되어 PDA와 PC를 병행하여 사용할 경우 매우 큰 장점을 가진다[10].

Windows CE는 산업용 컨트롤러와 통신 허브와 같은 엔터프라이즈 도구에서부터 카메라, 전화, 가정용 오락 장치, 모바일 기기 등과 같은 지능적인 모든 장치에서 사용할 수 있는 작고 확장성이 뛰어난 개방형 32비트 운영 체제이다. 일반적인 Windows CE 기반의 운영 체제 내장형 시스템은 특수한 용도로 사용되고, 다른 컴퓨터와 연결되지 않은 상태에서도 실행된다. 또한 부피가 작고 인터럽트에 대해 결정적인 응답 체계를 내장한 운영 체제가 필요하다[1].

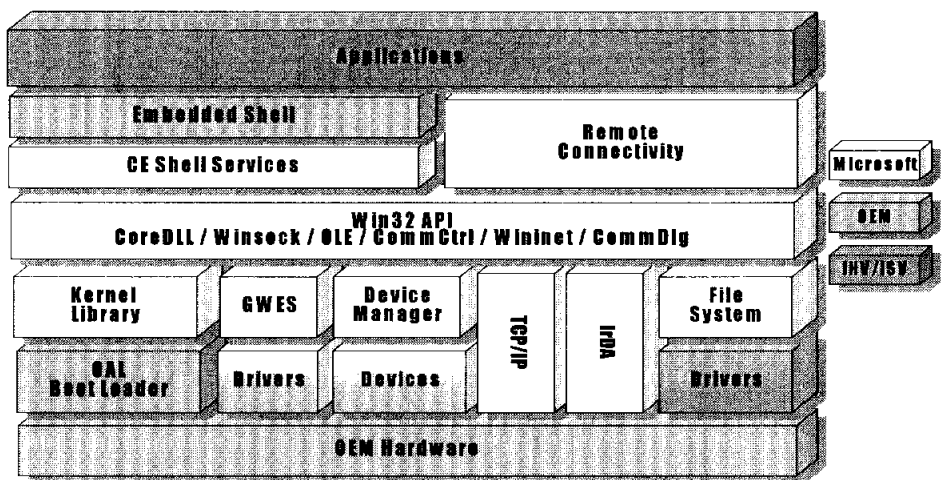
Windows CE 3.0은 더욱 향상된 Windows 호환성을 제공한다. 중첩된 인터럽트에 대한 지원 기능과 향상된 스레드 응답 기능, 추가 작업 우선 순위 기능, 세마포어 기능 등 새로운 커널 서비스를 통해 이벤트와 인터럽트에 해당하는 운영 체제의 응답이 즉각적으로 이루어진다. 보다 커진 저장소 및 파일 처리 기능, 프로세스 간 통신(IPC), 네트워킹 지원 기능 등을 사용함으로써 Windows NT와 Windows 2000을 기본으로 한 데스크탑 환경과 쉽게 상호 작용하게 된다. Windows CE 3.0은 서로 구분된 별개의 모듈과 하위 모듈들의 집합, 또는 구성 요소 집합으로 이루어져 있는데, 이들은 각각 해당 운영 체제의 주요 기능들을 전체적으로나 부분적으로 지원한다. 장치 제조업체에서 모듈과 구성 요소의 최소 집합을 선택하

변 특정 장치에 대한 요구 사항에 맞게 운영 체제를 디자인 할 수 있다.

응용 프로그램 개발자는 Microsoft ActiveX 컨트롤과 메시지 대기열 (MSMQ), 구성요소개체모델(COM) 인터페이스, ATL(Active Template Library), MFC(Microsoft Foundation Classes) 라이브러리 등에 대해 Windows CE 3.0의 지원 기능을 활용할 수 있다. 여기에는 DirectX 통신 (TCP/IP, SNMP, TAPI 등)과 보안 기능이 포함된다. Pocket Internet Explorer, Pocket Outlook, Pocket Word 등 통합된 응용 프로그램을 통해 사용자 자신이 만든 응용 프로그램의 기능을 확장하는 것은 물론, 기존 시스템을 확장하고 사용자가 정의하도록 개체를 구현할 수 있다.

Windows CE에는 데스크탑의 하위 집합 기능이 포함되어 있다. 하지만 이 하위 집합이 불완전성을 의미하지는 않는다. 가장 유용하고 널리 사용되는 강력한 기능이 데스크탑 버전의 Windows에서 Windows CE로 이식 되었다고 볼 수 있다.

Windows CE 운영체제는 그림 2와 같이 구성되어 있다.



[그림 2] Windows CE 운영체제 구성

(3) Cellvic OS

모토로라와 삼성이 공동으로 참여한 DragonBall CPU개발의 핵심멤버였던 신동훈 사장이 주축이 되어 1997년 제이텔이라는 회사를 설립하기에 이르렀고 필기인식 기반의 PDA개발, Windows CE 기반의 Palm-size PC 및 스마트폰 개발 등에 참여하면서 인정받은 축적된 기술과 노하우를 바탕으로 약 1년 후인 1998년 12월 자체 한글 OS인 Cellvic OS를 탑재한 'CellVic(셀빅)'이라는 PDA를 개발, 상용화 하게 된 것이다. 셀빅 역시 Palm 에서 CPU를 사용하고 있는 DragonBall CPU를 사용하기 때문에 Palm의 구조를 상당부분 따르고 있다. 하지만 자체 기술력으로 개발한 한글OS를 사용한다는 점에서 자부심을 가질만하며 국내 사용자들에게 좋은 반응을 얻고 있는 것이 사실이다. 그러나 자체 OS를 사용함으로써 응용프로그램이 적다는 단점이 있다. 셀빅의 운영체제에는 몇가지 특징들이 있는데 우선 한글지원이 다른 PDA 보다 자연스럽고 셀빅의 LCD에 맞게 개발된 한글폰트로 완벽에 가까운 한글의 구현으로 국내 사용 환경에서 매우 안정적이고 우수하다고 할 수 있다. 셀빅은 160 *160 의 제한된 LCD 화면을 효율적으로 사용할 수 있도록 설계되었으며 응용프로그램의 UI를 구현할수 있는 API를 제공한다.

(4) EPOC OS

EPOC은 전화와 기타의 정보서비스에 무선으로 액세스할 수 있는 소형 휴대용 컴퓨터 전화기를 위해 설계된 운영체제이다. EPOC은 최초의 PDA 주요 생산업체인 Psion의 초기 운영체제에 기반을 두고 있다.

EPOC라는 이름은 이 세상이 "개인적 편의의 신기원(epoch)"으로 들어가고 있다는 회사의 믿음으로부터 유래했다. EPOC는 이전의 시스템에 무선통신과 응용프로그램을 추가하기 위한 아키텍처를 추가하였다. Psion은 EPOC의 첫 번째 버전이 개방형 운영체제가 될 것이라고 선언하였으며, 다른 장비 제작회사들에게 허가를 내주었다. 그후 Psion은 에릭슨, 노키아, 모토로라 등과 함께 Symbian이라는 새로운 회사를 만들었으며, 이제 이 회사가 EPOC의 라이선스를 가지고, 그것을 지속적으로 개발한다. EPOC은 휴대용 장비 제작회사들이 마이크로소프트 Windows CE 대신 선택할 수 있는 대안이다.

EPOC은 펜 기반의 GUI를 지원하는 32 비트용, 멀티태스킹 운영체제이다. 이것은 객체지향 설계를 사용하여 C++ 프로그래밍 언어로 작성되었다. 코드는 작은 ROM 칩에도 들어갈 수 있도록 매우 간결하다. 기본 서비스 외에도 운영체제에는 워드프로세서, 전자우편 처리기, 스프레드시트 프로그램, 스케줄 활용, 범용 데이터베이스, 웹 브라우저 등을 포함한 일련의 응용프로그램들이 함께 딸려 나온다. EPOC은 완전히 기능이 갖추어진 비교적 대규모 구성부터 내장프로그램을 위한 소규모 구성까지 그 규모가 확대 또는 축소될 수 있다.

(5) Linux OS

Linux를 OS로 하는 PDA는 Pocket PC와 유사한 인터페이스와 하드웨어 구조를 가지며, 그 성능에서도 Pocket PC와 경쟁할 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다. Linux PDA의 경우 OS의 특성상 프리웨어에 가깝기 때문에 OS의 라이선스 비용을 줄일 수 있고, 독창적인 확장개발이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 아직까지는 개발단계라 할 수 있으며 향후 많은 Linux 계열의 PDA가 출시될 예정이다. 현재 개발된 Linux PDA로는 미지리서치의 LINUETTE EXILIEN과 지메이트의 YOPY 등이 있다.

〈표 2〉 PDA 운영체제의 특징

운영체제	Palm OS	Windows CE	Cellvic OS	EPOC	Linux OS
개발사	3Com	Microsoft	제이텔	Psion	지메이트
탑재된 기기	Palm pilot	HPC, PPC	CellVic	Symbian	YOPY
특징	· 간편한 사용자 인터페이스 · 저 사양의 하드웨어 · 개인 일정 관리 기능이 탁월	· windows PC와의 데이터 호환 탁월 · 하드웨어 사양 높음 · 고성능 멀티미디어 기능 우수	· Palm 구조와 유사 · 한글OS사용 · 가격 저렴 · 응용프로그램 적음 · 자연스러운 한글 구현	· 모듈 방식의 설계로 플랫폼 변경이 자유로움 · 무선 데이터 통신 단말기용	· Pocket PC와 유사한 인터페이스와 구조 · 완전 공개 시스템 - 프리웨어 · 개발 단계

표 2에서와 같이 Windows CE는 Windows PC와 호환이 탁월하고 멀티미디어 기능이 우수하기에 영어듣기교육용 콘텐츠를 구현하고 활용하는데 적합하다고 할 수 있겠다. 이에 Windows CE 기반의 PDA에 본 연구의 콘텐츠를 구현하였다.

2.3 Windows CE에서의 개발 도구

Windows CE 버전이 출시된 이후로 Microsoft에서는 해당 플랫폼에서 사용할 수 있는 개발 도구의 목록을 추가해 왔다. 크게 Platform Builder 3.0 및 eMbedded Visual Tools 3.0과 같은 두 가지 기본 개발 도구로 나뉘 살펴 보겠다.

2.3.1 Platform Builder

Platform Builder는 Windows CE 자체의 사용자 정의 설정을 만들기 위해 사용할 수 있는 도구이다. 사용자가 Windows CE를 레이저 프린터, 평판 스캐너, 디지털 카메라 또는 휴대폰에 포함시키려는 OEM이 될 수도 있다.

사용자는 Platform Builder를 사용하여 속성 시트 및 대화 상자에 대한 지원을 포함할지 여부를 결정할 수 있다. Windows CE에서의 이전 도구의 이름은 Windows CE eMbedded Toolkit이다.

Platform Builder에는 명령줄 및 GUI 구동의 두 가지 다른 작동 모드가 있다. 사용하는 모드에 상관없이 사용자는 BIB(Binary Image Builder) 파일을 편집해서 포함하려는 요소를 선택한다.

또한 사용자는 포함하려는 장치 드라이버 및 포함하려는 API의 일부분 뿐만 아니라 포함하려는 응용 프로그램 및 응용 프로그램 지원 파일을 지정할 수 있다. 이외에도 장치를 처음 실행시키는 경우의 설정을 시스템 레지스트리에 지정할 수 있다.

하드웨어, 장치 드라이버 및 운영 체제를 포함하는 플랫폼이 일단 만들

어지면, 다음 단계는 응용 프로그램 소프트웨어를 만드는 것이다. Platform Builder의 한 가지 우수한 기능은 사용자 정의 SDK를 만들어서 현재 버전의 플랫폼을 사용하는 응용 프로그램 개발자의 노력을 지원하는 기능이다.

2.3.2 eMbedded Visual Tools 3.0

(1) eMbedded Visual Tools 3.0 패키지

eMbedded Visual Tools 3.0 패키지는 Visual Studio와 유사한 Windows CE 기반의 개발을 위한 일체형 환경으로 4개의 개별 제품에서 필요했던 모든 지원을 단일 패키지로 만든 형태이다.

eMbedded Visual Tools를 설치하는 경우 eMbedded Visual Basic 3.0, eMbedded Visual C++ 3.0, 및 API Text Viewer의 세 가지 항목이 사용자의 시작 메뉴에 추가된다[11].

eMbedded Visual Basic 3.0은 Visual Basic 6.0과, eMbedded Visual C++ 3.0은 Visual C++ 6.0과 상당히 유사하다. 따라서 두 환경은 익숙한 편집기와 메뉴 및 설정 창을 특징으로 하며 응용 프로그램을 작성하기 위한 시작점을 제공한다.

eMbedded Visual Basic의 가장 핵심중의 하나는 컴파일러를 포함하지 않는다는 사실이다. Pocket Visual Basic 로더 프로그램인 PVBLOAD.EXE가 실행되는 경우 호출되는 인터프리터에서 응용 프로그램이 실행된다. eMbedded Visual Basic 환경은 .EXE 파일을 만드는 대신 사용자의 프로그램이 포함된 .VB 파일을 만든다. 정상적인 Windows CE

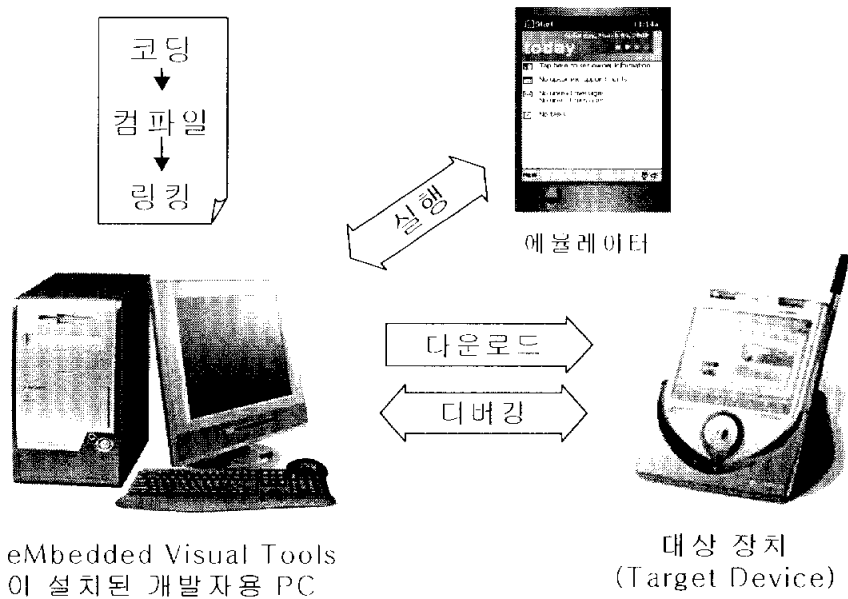
실행 파일과는 달리 임의의 Windows CE 기반의 장치로 복사될 수 있는 CPU 독립 파일이 있다. Windows CE 기반의 장치에서 Visual Basic 기반의 프로그램을 실행하기 위해서는 이와 같은 독립 파일 이외에 장치에 종속되는 런타임 라이브러리와 기타 지원 파일이 필요하다. 데스크탑에서와 마찬가지로 eMbedded Visual Basic을 사용하면 선언문을 사용하여 임의의 동적 연결 라이브러리를 호출할 수 있다.

API Text Viewer 도구를 데스크탑에서 사용했던 개발자는 eMbedded Visual Basic에서도 이 도구를 사용할 수 있다. 이 뷰어는 Visual Basic에서 Win32 함수를 호출하기 위한 함수 선언, 상수 및 구조 유형 정보를 제공한다. eMbedded Visual Basic은 사용자 정의 유형을 지원하지 않으므로 함수 선언과 상수만이 유용하다.

(2) eMbedded Visual Tools 3.0을 이용한 프로젝트 개발 과정

eMbedded Visual Basic 기반의 새로운 프로젝트를 만드는 경우 그림 2에서의 대상 장치에 적합하게 부형(formless) 프로젝트, 팜탑 프로젝트, Pocket PC 프로젝트 및 HPC Pro/2000 프로젝트 유형 중에서 하나를 선택해야 한다.

eMbedded Visual Basic 및 eMbedded Visual C++은 모두 원격 도구 집합을 지원한다. 이 도구를 사용하려면 Windows CE 기반의 장치 즉, 대상 장치가 직렬, USB 케이블 또는 네트워크를 통해서 그림 3의 eMbedded Visual Tools이 설치된 개발자용 PC에 연결되어야 한다.



[그림 3] eMbedded Visual Tools 개발환경-크로스 플랫폼

eMbedded Visual Basic 및 eMbedded Visual C++의 핵심 부분은 응용 프로그램을 다운로드하고 디버깅하는 부분이다. 사용자는 직렬 회선을 통하거나 네트워크를 사용하여 다운로드 할 수 있다.

여기서 문제가 되는 것은 속도인데 디버거 명령이 장치로 전달되어 실행되고 다시 전달되는 동안 기다려야 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 그림 3의 PC에 설치된 eMbedded Visual Basic에서 Windows CE 에뮬레이터가 제공된다. 에뮬레이터는 Windows CE를 실행하는 각 유형의 장치에 따라 존재한다.

Windows CE 기반의 프로그램을 에뮬레이터에서 실행하면 개발 프로젝트의 초기 단계에서 프로그램을 정밀하게 조절할 수 있다. 에뮬레이터는 Windows NT, Windows 2000, Windows XP에서 실행될 수 있지만 유

니코드 비지원으로 인해서 Windows 98 또는 Windows Me에서는 실행되지 않는다[1].

컨텐츠의 소스를 코딩하고 컴파일하고 링킹하면 그림 3의 에뮬레이터가 실행된다. 하지만 사용자는 사용 가능한 그림 3의 대상 장치에서 모든 소프트웨어를 테스트하고 디버깅해야 한다. 그 이유는 에뮬레이터는 실제 장치에서 나타나는 작동과 완전하게 동일한 작동을 제공하지는 않기 때문이다. 에뮬레이터는 에뮬레이트된 장치에서 공용 코드 베이스를 사용하는 대신 서로 다른 코드 베이스를 사용한다.

본 연구에서 구현된 컨텐츠는 eMbedded Visual Basic을 이용하였다. eMbedded Visual Basic은 기본적으로 지원되는 component의 수가 작고 PDA 종류에 따라 다른 SDK가 필요하며 Visual Basic 언어가 갖는 한계 때문에 컨텐츠 개발에 한계점을 가진다. 하지만 교육자 측면에서 개발환경에 대한 접근과 개발이 용이하다는 장점을 가지고 있다. 하지만 이를 Visual C++나 다음 절에서 소개하는 J2ME, GVM 등으로 개발한다면 호환과 효율적인 면 등에서는 더욱 향상된 컨텐츠 구현이 가능하리라 본다.

2.4 J2ME와 GVM

2.4.1 J2ME(Java2 Platform Micro Edition)

(1) KVM(Kilobyte-Virtual Machine)

KVM은 기존의 Java가 가지고 있는 장점들을 수용하면서 핸드폰과 같은 소형장비에 적합하도록 설계된 선 마이크로시스템사의 소프트웨어 기술이다. 플래쉬 메모리 300KB와 메인 메모리 64KB의 소용량을 요구하면서도 Java프로그래밍 언어로 개발된 다양한 게임과 응용프로그램을 휴대폰에서 실행시킬 수 있다는 것이 특징이다. KVM 도입으로 더욱 다이내믹한 게임이 가능하다. CLDC와 KVM 기술의 타겟 기기는 스마트 무선전화, PDA, 작은 소매상용 지불기기(POS)이다. 내장형 게임들에 비해 계속적으로 다른 게임을 다운로드 받아서 사용할 수 있으므로 그 활용도가 높다.

(2) Brew(Binary Runtime Environment for Wireless)

미국 Qualcomm사에서 발표한 Mobile Application의 Platform보다 고속이며 프로그램생의 제한을 완화한 일종의 Software Platform이다. Brew를 이용하게 되면 PC의 OS인 Window처럼 개발자가 개발한 다양한 Application을 탑재할 수 있어 휴대폰에 새로운 기능추가가 가능하며 이를 통해 다양한 Service가 가능하다. Brew휴대폰을 보유한 이용자는 Network Service에서 원하는 Application을 다운로드 받아서 보유한 Brew 휴대폰으로 기동하여 서비스를 이용하게 된다[5].

2.4.2 GVM

(1) GVM SDK

GVM SDK(GVM Software Development Kit)는 GVM 애플리케이션을 작성하는 프로그램 개발도구를 총칭한다. 이는 GIF, BMP 이미지를 VDI(Variable Depth Image) 형식으로 정의하고 MobileC 소스 형태로 변환하는 이미지 변환기, Buzzer, MA1, MA2, EVRC 등의 오디오 데이터를 MobileC 소스 형태로 변환하는 오디오 변환기, 그리고 MobileC 컴파일러 및 PC에서 작동하여 실제 단말기에서와 똑같이 구동되는 GVM 에뮬레이터로 구성되어 있다.

(2) MobileC

MobileC는 표준 C언어를 기반으로 제한된 모바일 플랫폼에 맞추어 응용프로그램을 작성할 수 있는 언어이다. MobileC 프로그램은 MobileC 컴파일러를 통해 가상기계인 GVM에서 실행될 수 있는 코드(*.sgs)로 변환된다.

(3) 다운로드 시스템

다운로딩 시스템은 GVM SDK, Application Download와 Network Client Application의 연결을 수행하는 GVM 서버와 GVM Module이 내장된 단말기로 구성되어 있다. GVM Module은 단말기에 탑재되어 있는 가상기계와 관련된 Library Module을 뜻하며 SVM(SWAP Virtual Machine), MIL(Mobile Interface Library), MIDD(Mobile Interface Device Driver)로 구성된다. GVM 서버는 WAP 셉, 다운로드 서버, Connection 서버로 나뉘어 있는데 교육용 콘텐츠 서비스에서와 같이 사용자가 필요한 정보가 자주 검색되는 경우에는 커넥션 서버를 구성해야 한다.

(4) 커넥션 서버

커넥션 서버는 세션을 생성, 관리해 주거나 교육용 애플리케이션 고유의 데이터를 관리하고 서버의 기능을 처리하는 역할을 한다. 교육용 응용프로그램은 GVM SDK를 이용해서 GVM 규격으로 변환된 이미지와 사운드 데이터들은 MobileC 소스파일(*.mc)에 포함시킨 후 컴파일하여 *.sgs 파일을 생성하여 작성하고, 이렇게 작성된 교육용 응용프로그램은 커넥션 서버에 저장된 자료들을 검색하여 단말기에 전송해 준다[6].

3. 콘텐츠 분석 및 설계

3.1 콘텐츠 개발 계획

3.1.1 개발 목적

영어 듣기는 중등교육의 영어과에서 중요한 분야로 인식되고 있다. 영어 듣기 평가의 경우 들으면서 답을 선택하고 그 답에 대한 기록과 피드백 등이 필요한 형태라서 이동 중 카세트 등으로 학습하기에는 불편함이 따른다. 이런 기능들을 할 수 있는 PDA를 이용함으로써 PDA의 활용도도 높이고 학생들이 휴대용으로 들고 다니며 영어 듣기 실력을 향상할 수 있도록 PDA를 영어 듣기 학습의 도구로 쓰고자 하는 것이 개발의 목적이다.

3.1.2 개발 배경

세계화, 지식 정보화 시대인 21세기에 국가간의 교류가 활발해지고 세계가 하나의 생활권이 됨에 따라 의사 소통을 전달하고 이해해야 하는 상황이 전보다 많아졌으며 이에 따라 의사 소통의 중요성이 한층 강조되고 있다. 특히 의사 소통의 여러 기능 중 전이 효과가 큰 듣기 기능의 중요성이 강조되고 있다[2].

현재 7차 교육과정에서 영어는 의사소통 능력의 향상을 목표로 하고 있

어서 영어 학습 CALL 프로그램도 쓰기과 읽기보다는 듣기와 말하기 중심의 내용으로 제작되고 있다. 특히 듣기 연습은 반복 기능을 사용하여 문장을 완전히 이해할 수 있을 때까지 계속 반복해서 듣도록 하는 것이 효율적이다.

지금까지의 영어 듣기 학습 형태를 살펴보면 오디오 테이프, 녹음기, 텔레비전, 비디오 등의 일방적 정보 전달 매체로 단일 방향성을 가지고 낮은 음질과 화면을 제공하는 형태였다.

이에 반해 컴퓨터에서 이뤄지는 학습은 음성, 그래픽, 애니메이션 등의 다중 매체를 혼합한 형태인 멀티미디어 기능을 이용함으로써 CALL을 보다 효율적으로 수행할 수 있어 멀티미디어 기능을 이용한 영어학습은 영어 듣기 교육에서 가장 효과적인 교육 방법이라고 하겠다[8].

하지만 기존의 컴퓨터를 이용한 영어 듣기 교육은 장소의 제약이 따른다. 이에 보급률이 2002년에 40만대 이상이었고 2003년도에는 배 이상 급증할 것으로 예상되는 PDA를 이용한다면 시간과 공간의 제약을 극복하고 멀티미디어 기능을 이용해 영어 듣기 학습을 할 수 있다.

PDA를 이용하는 대상을 보면 일반인과 대학생이 주류를 이루었으나 가격 인하와 휴대폰 대용으로 이용되면서 학생층 보급이 지속적으로 증가하고 있다. 학생 중에서는 초등학생이나 중학생에 비해서 고등학생이 그 이용도가 높은 실정이다. 하지만 PDA 사용 현황을 보면 휴대게임용, MP3 플레이어, 휴대폰, 무선 통신 등의 용도로 사용되고 있고 교육용으로서의 이용은 상당히 저조한 실정이다.

따라서 본 콘텐츠는 고등학생을 대상으로 PDA의 장점인 휴대성과 멀티미디어 이용 등을 이용하는데 적합한 영어듣기평가를 구현하였다.

3.1.3 설계의 기본 방향

본 연구의 설계의 기본 방향은 다음과 같다.

첫째, 현재 PDA가 가지고 있는 다양한 기능을 이용하여 영어 듣기 능력의 향상을 꾀하고 이를 위한 자기 주도적 학습, 학습의 피드백, 반복 학습, 능동적이고 흥미로운 학습 매체로 이용될 수 있도록 설계한다.

둘째, 학습자 스스로 학습내용을 피드백 할 수 있도록 결과를 저장하고 확인할 수 있도록 설계한다.

셋째, 멀티미디어 매체인 문자, 그림, 소리 등을 통합적으로 활용하여 학습자의 동기 유발과 상호작용을 향상 시킨다.

넷째, 지속적인 학습이 이뤄질 수 있도록 웹 서버를 구축하여 유선 또는 무선으로 학습 자료를 계속적으로 다운 받을 수 있도록 한다.

3.1.4. 개발 및 사용 환경

〈표 3〉 개발 및 사용 환경

종 류	구 분	사 양
클라이언트 프로그램 개발 환경	운영체제	Windows 2000 Professional
	개발 툴	Microsoft eMbedded Visual Basic 3.0
	디자인 툴	Adobe PhotoShop, Illustrator
	오디오 편집툴	Sound Forge 6.0
웹 서버 구축환경	운영체제	Windows 2000 Server
	개발 툴	ASP 3.0, Microsoft SQL 7.0
	디자인 툴	Adobe PhotoShop, Illustrator
활용 환경	운영체제	Windows CE 3.0 이상
	메모리	32MB 이상
	하드웨어	HandHeld PC 2000
	Audio	Sound Card 지원

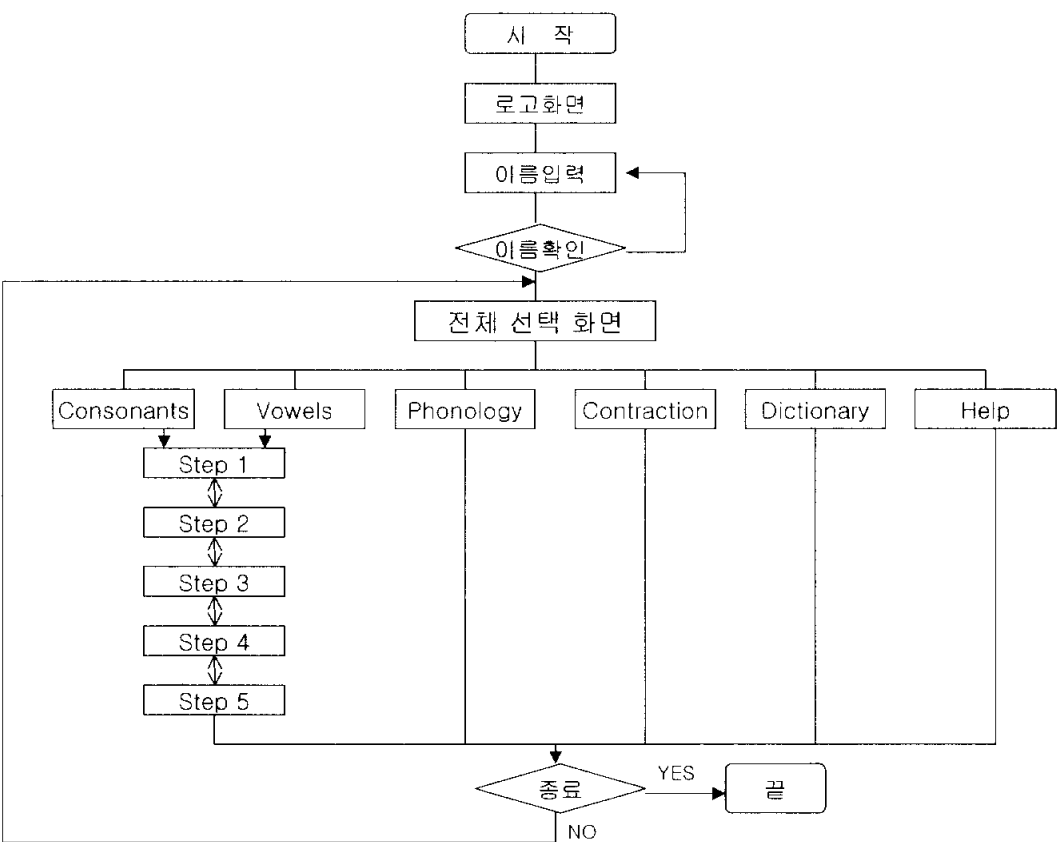
본 연구에서 구현된 교육용 콘텐츠는 표 3과 같이 Windows 2000 Professional에서 Microsoft eMbedded Visual Basic 3.0으로 구현했으며 화면은 Adobe PhotoShop, Illustrator를 이용하였고 소리파일은 오디오 편집 툴인 Sound Forge 6.0을 이용해 변환했다.

구현된 콘텐츠를 PDA로 install 한 후에도 지속적으로 새로운 교육 내용을 학습하기 위해서는 교육용 자료인 문제파일, 소리파일, 이미지 파일을 전송받아야 한다. 그래서 영어 듣기 평가 관련 자료를 지원하는 웹 서버를 ASP 3.0과 Microsoft SQL 7.0 등을 이용해 Windows 2000 Server에 구축했다.

본 연구에서 구현된 콘텐츠는 운영체제 Windows CE 3.0 이상, 메모리 32MB 이상, 하드웨어는 HandHeld PC 2000이면서 Sound Card가 지원되는 PDA에서 활용할 수 있다.

3.2 콘텐츠의 구조

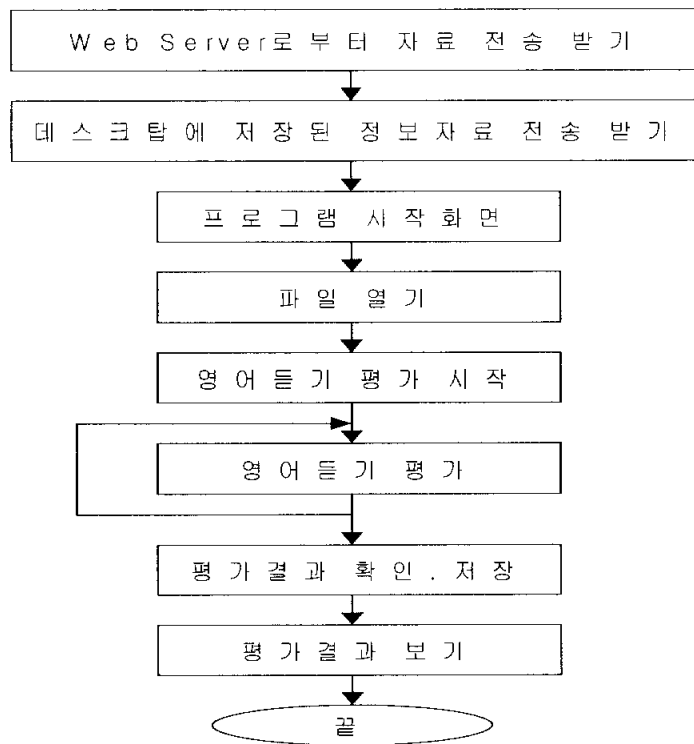
3.2.1 데스크탑용 CALL 영어 학습 흐름도의 예



[그림 4] 데스크탑용 코스웨어 설계 화면

그림 4는 기존의 데스크탑 컴퓨터를 이용한 코스웨어의 설계화면이다. 화면 구성은 5단계로 구성되어 있다. 일반적인 화면 구성은 로고화면, 이름 입력 화면, 주 메뉴 화면, 부 메뉴 화면, 학습 영역 선택화면, 학습 화면 등으로 구성되어 있다[12].

3.2.2 본 논문 콘텐츠 학습 흐름도



[그림 5] 콘텐츠 학습 흐름도

영어 듣기 교육의 단순한 과정을 그림 5의 흐름으로 eMbedded Visual Basic으로 구현하였다.

기존의 데스크탑 환경의 영어 교육 콘텐츠의 구조는 여러 단계로 구성되어 있고 다양한 학습 화면과 선택, 도움 기능을 포함하고 있다. 하지만 PDA에서의 영어 학습의 경우는 PDA 기기 자체의 메모리 한계, 텍스트 입력이 번거롭고 마우스가 아닌 스타일러스펜 이용, 화면이 작고 전송 속도가 느린 점 등 데스크탑과의 차이점 때문에 다양한 형태의 선택보다는 휴대하면서 효율적으로 이뤄질 수 있는 학습이 될 수 있도록 개발하였다.

3.3 콘텐츠 구성

〈표 4〉 클라이언트 프로그램 구성

구 조		내 용
주메뉴	부메뉴	
영어 듣기 평가	파일 열기	영어듣기평가의 정보파일(*.pe)를 열고, 영어듣기평가를 시작한다.
	평가 저장	영어듣기평가를 끝내면 그 결과를 저장한다.
	평가 보기	기존의 평가결과를 볼 수 있다.
종료	About	프로그램의 정보를 볼 수 있다.
	종료	프로그램을 종료한다.

클라이언트 프로그램의 구성을 살펴보면 위의 표 4와 같다.

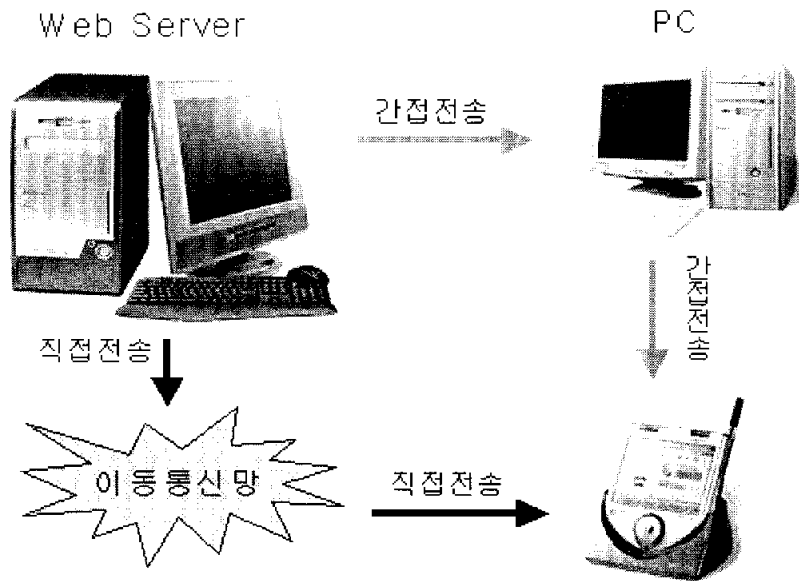
주 메뉴에는 영어 듣기 평가와 종료의 두 가지가 있고 영어 듣기 평가의 부 메뉴에는 정보 파일을 열어 영어 듣기를 실제로 행하는 파일 열기 메뉴와 영어 듣기 평가 후 결과를 확인하고 저장하는 평가 저장 메뉴, 이전의 평가 결과를 다시 확인하고자 할 때 사용하는 평가 보기 메뉴가 있다.

〈표 5〉 웹 서버의 구조

구 조	내 용
공지사항	프로그램의 안내 및 수정 사항 등을 공지한다.
자 료 실	프로그램과 데이터를 다운 받을 수 있다.
F A Q	프로그램에 관련된 질문 사항을 모아 놓은 곳이다.
게 시 판	회원들이 자유롭게 글을 올릴 수 있다.
회원관리	회원들의 정보를 관리하는 곳이다.

웹 서버는 표 5와 같이 구성되어 있다. 프로그램의 안내 및 수정 사항을 공지하는 공지 사항, 프로그램과 데이터를 다운 받을 수 있는 자료실, 프로그램에 관련된 질문 사항을 모아 놓은 FAQ, 그 외 교수자, 학습자가 모두 접근할 수 있으며 자유롭게 글을 올릴 수 있는 게시판과 회원 가입과 탈퇴가 가능한 회원 관리 등의 구조로 되어 있다.

3.4 학습 자료 전송 방법



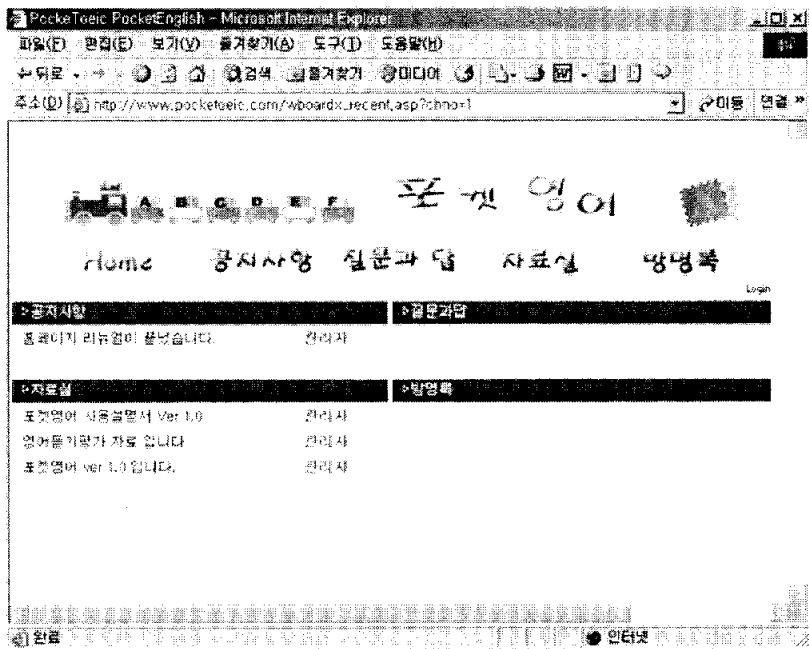
[그림 6] PDA로 직·간접 자료 전송

구축된 웹 서버를 통해 자료를 전송받는 방법은 크게 두 가지 방법으로 나눌 수 있다. 그림 6과 같이 웹 서버에서 유선을 통해 PDA와 동기화시켜 둔 PC에 전송받은 후 다시 PDA로 전송받는 간접 전송 방법과 무선 이동 통신망을 통해 직접 PDA로 전송받는 직접 전송 방법이다.

4. 컨텐츠 구현 결과

본 장에서는 앞에서 살펴본 과정을 통해 설계된 영어 듣기 평가 컨텐츠의 구현 결과 화면을 제시한다.

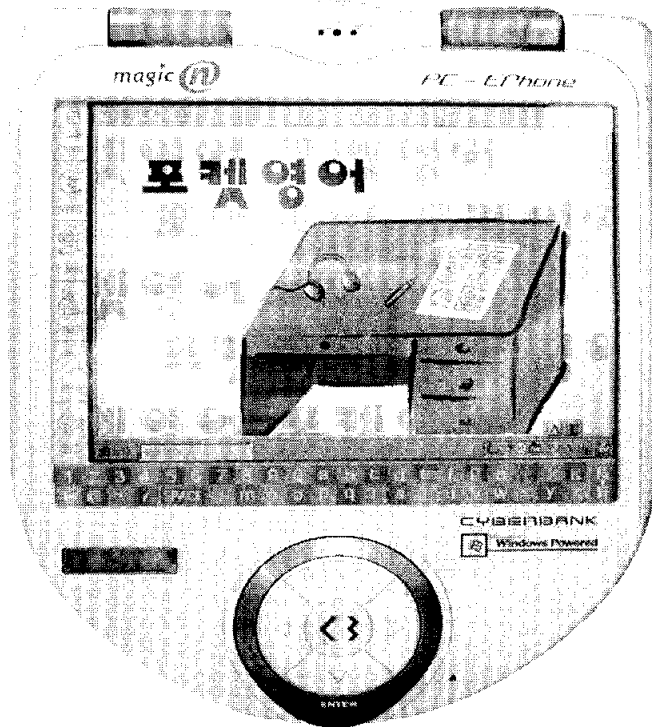
4.1 웹 서버 화면



[그림 7] 구축된 홈페이지

그림 7과 같이 컨텐츠와 학습 자료를 전송받기 위한 홈페이지를 구축했다. 공지사항, 질문과 답, 자료실과 방명록 등의 메뉴로 구성되어 있으며 자료실을 통해 평가 자료를 계속적으로 전송받아 학습할 수 있도록 했다.

4.2 PDA에서 컨텐츠 실행



[그림 8] PDA에서 컨텐츠 실행 화면

그림 8은 PDA에서 본 연구의 컨텐츠를 실행했을 때의 시작 화면이다.

컨텐츠가 저장되고 실행되는데 사용된 PDA의 명칭은 PC-Ephone인데 이전에 ‘사이버드’라고 불리던 HPC(Hand-held PC)이다. PC-Ephone의 특징은 다른 HPC에 비해 PPC와 유사한 외형을 가졌다는 점이다. 따라서 PPC의 장점과 HPC의 장점을 결합한 특이한 디자인의 HPC이다.

PDA중 HPC에서 사용자 환경은 Windows 환경과 유사하기 때문에 직접 컨텐츠 실행파일을 선택하거나 바탕화면에 바로 가기 아이콘을 복사해

두었다가 선택해서 영어 듣기 평가를 시작할 수 있다. 이 기기에 대한 전체적인 사양은 표 6과 같다.

웹 서버를 통해 전송받은 자료는 표 7과 같이 크게 실행에 필요한 파일과 문제에 대한 정보파일로 나뉘 볼 수 있다. 정보파일에는 영어 듣기 평가 문제 파일, 음성 파일, 문제에 관련된 이미지 파일 등이 있다. 실행에 필요한 파일과 문제파일은 알집으로 압축했을 때 각각 1.08MB, 2.52MB 크기이고 파일 각각의 자세한 크기는 표 7에서 살펴볼 수 있다.

〈표 6〉 PC-Ephone 기기 사양

종 류	내 용
Process	SA-1110
Memory	32MB ROM / 32MB RAM
Display	640 * 480, 256 Color TFT LCD
Interface	RS-232C, IRDA, USB, CDMA Modem
Power	Main Li-ion battery(10 hrs)
Back-up	Lithium CR2032 cell battery
OS	Windows CE 3.0(IIPC 2000)
Size, Weight	127mm * 102mm * 22mm / 299g
Built-In	Type II CF Slot, Mic, Speaker, Earphone Jack
Cradle	RS-232C

〈표 7〉 파일 일람표

연번	파일명	크기 (KB)	파일의 기능
1	Readme.txt	1	프로그램 설치 도움말
2	Pocket.inf	2	프로그램 설치 정보
3	pocket.Arm 1100 (4K) v3.00.DAT	1	Arm에 대한 정보 파일
4	Back.bmp	302	프로그램 바탕 그림
5	Splash.bmp	119	Splash 이미지
6	Pocket.vb	24	프로그램 실행 파일
7	MSCDComDlg.dll	115	DLL 파일
8	MSCECommandBar.dll	148	DLL 파일
9	MSCEFile.dll	119	DLL 파일
10	MSCDPicture.dll	134	DLL 파일
11	pvbdecl.dll	29	DLL 파일
12	pvbform2.dll	200	DLL 파일
13	pvbhost2.dll	61	DLL 파일
14	pvbload.exe	8	Run Time 실행 파일
15	vbscript.dll	276	DLL 파일
16	pocket.Arm 1100 (4K) v3.00.CAB	1,797	프로그램 압축 파일
17	Setup.exe	220	프로그램 설치 실행 파일
18	Setup.ini	1	프로그램 설치 구성 파일
19	coredll.lib	268	라이브러리 파일
20	XXXXXX.pe		영어듣기평가 정보 파일
21	XXXXXX.rd		영어듣기평가 평가결과 파일
22	XXXXXXXXX.wav	300 ~600	영어듣기평가 음성 파일
23	XXXXXXXXX.bmp		영어듣기평가 이미지 파일

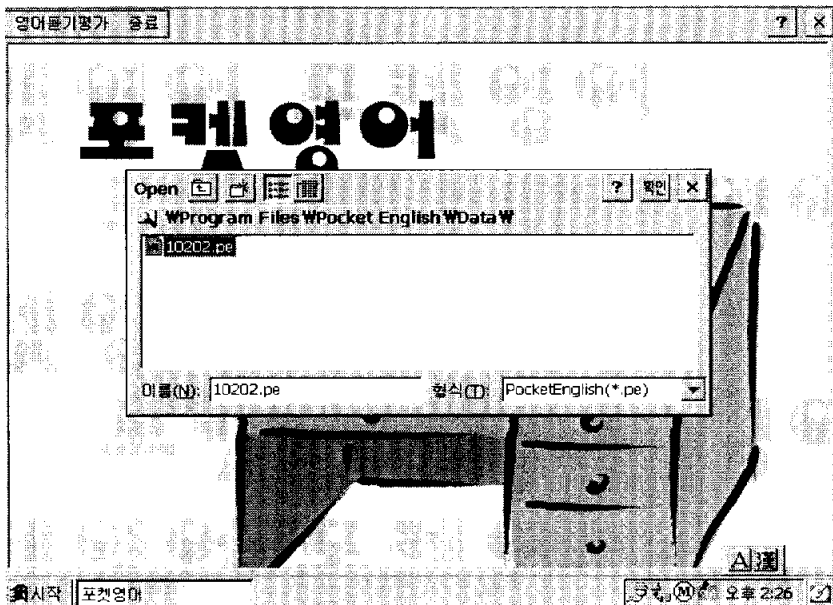
4.3 시작 화면



[그림 9] 메뉴 화면

그림 9는 콘텐츠 시작 파일을 열면 나타나는 메뉴가 포함된 시작화면이다. 영어 듣기 평가에서 선택할 수 있는 메뉴에는 파일 열기와 평가 저장, 평가 보기가 있다.

4.4 영어듣기 정보파일 선택 화면

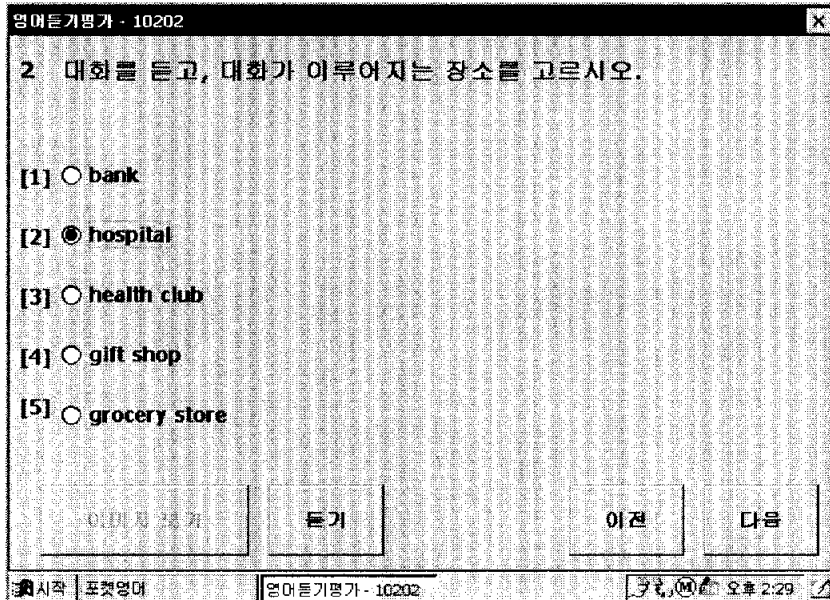


[그림 10] 정보파일(*.pe) 열기

그림 10과 같이 메뉴의 파일 열기를 선택하면 영어듣기 평가 파일을 선택하기 위한 창이 나타난다.

스타일러스로 정보파일(*.pe)을 선택하면 파일이 열리면서 영어듣기 평가가 시작된다.

4.5 영어 듣기 평가 화면



[그림 11] 영어 듣기 평가 화면

그림 11은 영어 듣기 평가 정보 파일을 열어서 영어 듣기 평가를 실행하고 있는 PDA 화면이다.

<듣기> 버튼을 스타일러스로 선택하면 해당 문제를 들을 수 있다. 문제를 듣고 답을 선택한 후 <다음> 버튼을 누르면 다음 문제의 화면이 나타난다. 앞의 문제를 다시 듣고 싶은 경우 <이전> 버튼을 선택하면 된다.

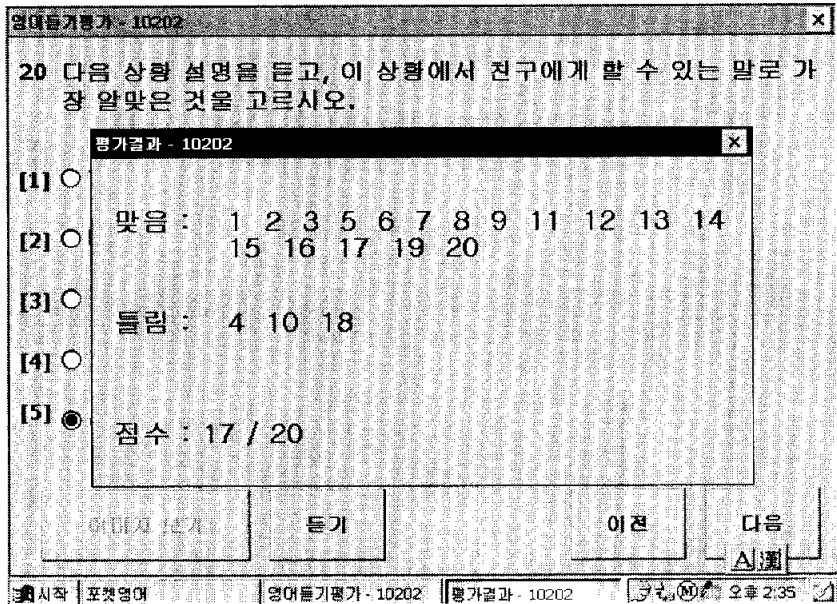
4.6 이미지를 포함한 문제 화면



[그림 12] 이미지 있는 문제

영어 듣기 평가에서는 듣고 답을 선택하는 형태만 있는 것이 아니라 이미지를 보고 답을 선택해야 하는 경우가 있다. 따라서 그림 12와 같이 이미지가 있는 문제는 <이미지 보기> 버튼이 활성화 되는데 활성화된 <이미지 보기> 버튼을 클릭하면 문제에 해당 하는 이미지를 보면서 문제를 풀 수 있다.

4.7 결과 확인 화면

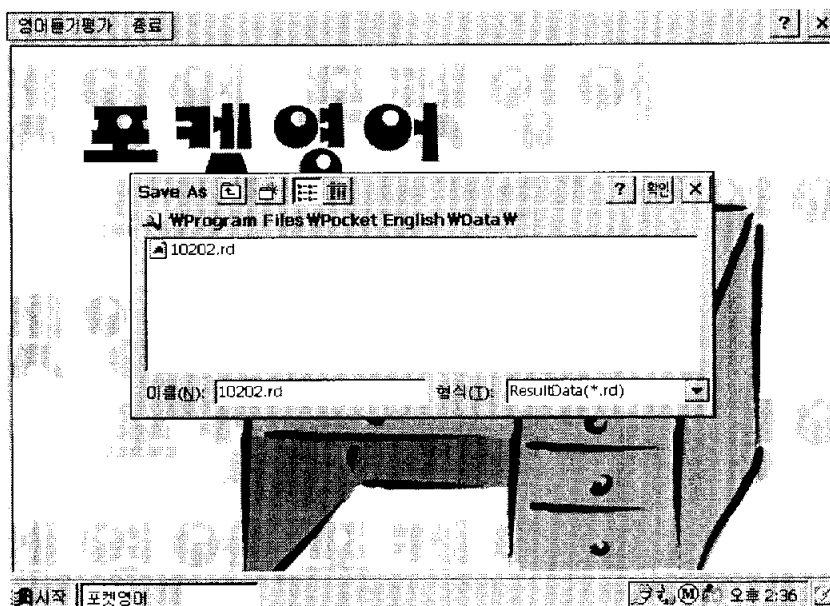


[그림 13] 평가 결과 화면

영어 듣기 평가 문항을 모두 듣고 답을 선택하고 난 후에는 그림 13과 같이 맞은 문제와 틀린 문제, 점수를 확인할 수 있도록 평가 결과 창이 나타난다.

영어 듣기 평가를 실시함에 있어 무조건 듣는 것이 아니라 평가 결과를 피드백 받음으로써 듣기 능력을 향상하는데 상당한 도움을 받을 수 있다.

4.8 결과 저장 화면



[그림 14] 결과 저장 화면

영어 듣기 평가가 끝난 후 나타나는 평가 결과는 평가 후에 한번만 확인 가능한 것이 아니라 메뉴의 <평가 저장>을 통해 파일로도 저장할 있다. 이렇게 저장된 파일은 그림 14와 같이 <평가 보기>를 통해 다시 확인할 수 있다.

5. 결 론

모바일 기기의 사용이 증가하면서 이를 이용한 새로운 학습방법에 대한 요구가 증가하고 있다. 이에 데스크탑 컴퓨터에서 교육용 소프트웨어가 가지는 장점인 멀티미디어 방식을 도입하여 이미지, 소리파일 등 다양한 학습 자료를 이용한 교육 콘텐츠를 PDA에서 구현하여 효과적인 학습을 할 수 있도록 하였다.

모바일 환경에서의 교육 콘텐츠는 유 무선 통신을 통한 지속적인 학습 자료를 공급받을 수 있고 자신의 학습 내용을 저장하고 확인할 수 있으며 이동 중 남는 시간을 효율적으로 이용할 수 있어 휴대성에 기존 컴퓨터 교육의 장점을 수용할 수 있다. 학습자 측면에서는 때와 장소에 관계없이 유용한 학습이 이루어질 수 있으며 새로운 학습 방법을 통해 흥미 위주의 기억에 오래 남는 학습효과를 도출할 수 있다. 또한 기존의 소수 PDA 교육 콘텐츠가 상당히 고가인 점에 비해 무료로 제공되는 영어 듣기 학습은 PDA를 보다 교육용으로 활용하는데 도움을 줄 것이다.

향후 과제로는 멀티미디어 기능을 충분히 활용할 수 있도록 동영상 등 다양한 자료를 이용하는 것, MP3 소리파일 등도 이용하는 것과 구현된 프로그램이 HPC에서 동작하므로 PPC에서도 이용 가능하도록 확장이 필요하다.

[참고문헌]

- [1] Douglas Boling, " Programming Microsoft Windows CE ", Microsoft Press, 2001
- [2] 설경돈, "영어 듣기 능력 향상을 위한 CALL 코스웨어 개발 및 적용", 공주대학원 영어교육과 영어학 전공 석사학위논문, 2002, 2
- [3] 김은영, 전봉기, 서영덕, 홍봉희 "PDA에서 공간데이터를 저장하기 위한 혼성색인구조", 한국정보과학회 봄 학술발표논문집, 2001
- [4] 최성, 박석천, "모바일 콘텐츠 서비스 현황과 발전방향", 정보처리학회지, 제9권 제2호, 2002
- [5] 박중오, 김상근, 최성운, "J2ME기반의 Mobile 교육 콘텐츠의 구현", 정보처리 학회지, 제9권 제3호, 2002
- [6] 김필진, 윤성림, 오세만, "GVM과 MobileC를 이용한 모바일 옥편의 구현", 한국정보과학회지, 2002
- [7] 박경아, "모바일 환경에서 영어 듣기 학습 시스템의 설계 및 구현", 신라대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공, 석사학위논문, 2002, 8
- [8] 이영화 "CALL을 이용한 효율적 영어학습", 홍익대학교 교육대학원 교육학과 영어교육전공, 석사학위논문, 2002, 6
- [9] 허혜선, 이용일, 신준호, 박대훈, 홍윤식, "개인 휴대 단말기를 이용한 무선 원격 영상 감시 시스템 구축", 한국정보과학회 봄 학술발표 논문집, 2002
- [10] 고재관, "Mobile PDA Programming", 삼각형프레스, 2002
- [11] 안태균, 진용, 김성진, "(포켓 PC와 함께하는) 모바일 프로그래밍" 정보게이트, 2002
- [12] 최순옥, "코스웨어를 통한 영어발음 학습 모형 구현", 중앙대 대학원 영어언어과학과 컴퓨터언어학 전공 박사학위논문, 2001, 12

감사의 글...

너무 짧지도 길지도 않았던 대학원 생활이 이제 그 끝을 향해 치닫고 있습니다. 막연한 기대와 설렘으로 시작했던 대학원 생활이 이제는 많은 아쉬움과 부끄러움으로 변해 가슴속에 자리 잡음을 느낍니다. 그래도 참 많은 좋은 분들을 만날 수 있었고 배움의 장속에서 저도 일원이 되어 생활할 수 있었다는 것은 정말 큰 영광이라고 생각합니다.

부족하기만 한 저를 끝까지 지도해 주신 김영봉 지도교수님 덕분이라고 생각합니다. 진심으로 감사드립니다. 또한 논문 심사를 맡아주시고 지도해주셨던 박만곤 교수님과 윤성대 교수님, 5학기동안 수업을 통해 가르침을 주셨던 박지환 교수님, 박승섭 교수님, 여정모 교수님, 정순호 교수님께도 감사의 말씀 올립니다.

그동안 연구실에서 늘 반가운 얼굴과 마음으로 대해주시고 도움과 조언을 아끼지 않으셨던 이영숙 선배님, 이윤정 선배님, 이상화 선배님, 소윤옥 선배님, 박형기 선배님, 김은실 선배님, 신아람님, 유승원님, 김희준님, 윤가림님, 윤요섭님, 이건호님, 남수정님, 강형철님께 감사의 마음을 전합니다. 특히 같이 입학해서 짧지 않은 시간을 한결같은 마음으로 격려해주시고 힘든 시간 든든한 버팀목이 되어주셨던 우영길 선생님과 한정길 선생님, 박경미 선생님 덕분에 오늘의 이 기쁜 시간을 가질 수 있게 된 것 같습니다.

늘 밝고 긍정적인 삶으로 제 생활을 반성하게 하시는 어머니, 저의 가장 큰 마음의 후원자인 큰언니와 작은 언니, 동생에게도 진심으로 감사의 마음 전하고 뒤늦은 공부 덕분에 항상 불편하고 힘들었을 텐데도 끝까지 저를 믿고 밀어주는 가족들이 있었기에 과분하게도 여기까지 와 있지 않나 싶습니다. 생활을 늘 배우는 자세로 일관하는 그이와 이제는 같이 공부할 만큼 큰 덕환이, 나민이게도 고맙단 말 전합니다. 모든 분들의 바램이 헛되지 않도록 아는 것이 많은 사람이 진정 배운 사람이 되도록 끊임없이 노력하겠다는 말씀 전하며 다시 한번 모든 분께 감사의 말씀 올립니다.