PDA를 이용한 현장학습 지원 시스템 설계 및 구현

장환상[O], 문외식
덕오초등학교, 진주교육대학교 컴퓨터교육과
janhan97@hanmail.net , wsmoon@cue.ac.kr

Design and Implementation support system learning on the spot using PDA

Hwan-sang Hong[0], Wae-Shik Moon
Dept. of Computer Education, Chinju National University

요 약

본 연구는 PDA를 활용한 초등학교 사회과 현장학습 지원 프로그램의 개발 방향을 모색해 보고 현장학습 지원 시스템을 이용하여 아동 스스로 현장학습을 다녀올 수 있도록 하여 초등 사회과 현장학습 을 보완하도록 하는데 목적이 있으며 부가적으로 현장학습 지원 시스템의 효과적인 설계 및 개발 방법을 연구하는데 2차적 목적을 두었다.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

컴퓨터의 발전에 따라 학교교육 또한 e-learning과 함께 모바일 폰, PDA의 고성능화로 U-learning이 대두되고 있다. 이처럼 컴퓨터를 이용한 교육의 다양화와 개별학습 등 여러 가지 장점이 있지만 단점이 나타나고 있다. 즉, 아동이 밖에 나가기보다 집에서 컴퓨터하기를 더 좋아하게 되고, 컴퓨터와 함께 하는 시간이 많아지게 되어 개인주의화되기 쉬워지고 있다. 이에 따라 학교 교육에 있어 현장학습이 중요시되고 다양화되고 있으나 실제 교육현장에서는 안전사고, 경비, 시간 등으로 인해 많은 어려움에 처해있는 것이 사실이다.

따라서 이러한 문제점들을 보완할 수 있는 교육 자료의 개발이 필요하다고 생각된다.

본 연구는 휴대가 가능한 PDA의 장점을 살려 아동이 PDA지원 시스템을 활용하여 스스로 현장학습을 다녀 올 수 있도록 하는데 중점을 두었다. 또한 이러한 PDA 현장학습 지원 시스템 개발은 앞으로 사회과 현장학습 분야의 개발 방향을 알아보는데 목적을 두었으며, 2차적 목표로 개발 과정에서 연구된 결과를 토대로 효과적인 현장학습 지원 시스템의 개발 방법과 알고리즘을 정리하여 앞으로 다른 현장학습 지원 시스템을 개발되는데 밑거름이 되도록 하는데 부가적 목적을 두었다.

1.2 연구의 제한점

첫째, PDA 관련 기술 및 콘텐츠 제작 기술이 아직 시작단계이나 앞으로 급속한 발전이 예상되는바 현 시점에서 가장 효과적인 개발 방향을 모색하였다.

둘째, 아직 초등학교에는 PDA 보급률이 많이 낮아 실제 일선 학교에서 바로 사용하는데 무리가 있으며, PDA 확보에 어려움이 있다. 그러나 현재 모바일 폰의 개발 및 휴대용 컴퓨터의 발전으로 충분히 극복되리라 생각된다.

셋째, 효과의 실험집단 대상이 일정 지역에 국한되었으며 PDA 확보에 어려움으로 효과에 대한 검증이 부족하여 현장학습 지원 시스템의 개발 및 방향 연구에 중점을 두어 질적 연구를 도모하였다.

2. 이론적 배경

2.1 현장학습

1) 현장학습의 의미

현장학습의 의미를 살펴보면 현장 학습은 교실 밖에서 이루어지는 학습의 총칭으로 학습자로 하여금 생활 현장에 직면하게 함으로서 생활 경험과 시야를 넓히고 사회 요인간의 관계를 보다 잘 이해시킬 수 있는 효과적인 학습방법이다.[1]

< 표 1 > 현장학습 과정

계획수립	아동들의 현장학습에 대한 학습문제를 제시한다.
사전학습	현장학습의 구체적인 계획이 교사와 학습자에 의해서 만들어지는 단계로 주제선정, 시간계획, 사전 답사가 이루어져야 한다.
현장학습	현장학습으로 작업, 실연, 관찰, 조사 등의 활동이 이루어지면 필요하면 사진촬영, 보고서를 작성한다.
사후학습	현장학습 장소에 대한 기억을 한 번 더 피드백 시켜주며 보고문을 활용 수행평가를 실시 할 수 있다.
정리반성	현장학습이 완료된 후 돌아와서 조사된 내용을 검토하고 정리하는 단계로 현장학습에서의 조사 결과에 대한 미비점을 보충하고 학습 과정을 반성하며 그 결과를 발표, 협의, 제작, 전시 등을 실시한다.

2.2 PDA의 정의

PDA(Personal Digital Assistant)는 휴대정보 단말기라 부른다. 1993년 애플사에서 개발한 뉴튼 메시지 패트(Newton MessagePad) 시리즈가 개발하면서 처음 생긴 용어로, 이후 비슷한 형태의 단말기를 대표하는 말이 되었다. PDA는 중앙연산처리장치(CPU), 메모리, 운영체제(OS)로 일반 컴퓨터구성과 비슷하게 이루어져 있으며 입력방식은 터치스크린을 이용한다. 대표적인 이용 방법으로는 주소록, 일정관리, 계산기 등의 전자수첩에 이용되며 PDA의 발달로 현재는 동영상 플레이어, MP3 Player로도 사용되고 있다. 최근에는 무선통신의 발달과 함께 언제, 어디서나 인터넷 접속이 가능하다(Anytime, Anywhere, On the Net)는 장점을 바탕으로 차세대 PC의 대표로 많은 관심을 받고 있다.[4]

2.3 Flash(플래시)

플래시는 1996년 만들어진 프로그램으로 1997년 Macromedia사에서 인수 후 현재 웹(Web) 애니메이션의 95%를 장악하게 되었다.

플래시의 기능으로는 포토샵과 같은 디자인 툴의 역할을 함과 동시에 나모(Namo)와 같은 개발 툴이기도 하다. 장점으로 포토샵에서 하기 힘든 역동적인 이미지를 만들 수 있으며 여기에 나모의 하이퍼링크(Hyper link)와 같은 스크립트 또한 사용 가능하여 단시간 내에 멋진 디자인과 역동적인 Web 콘텐츠를 만들 수 있다. 그러나 포토샵과, 나모 각각 프로그램이 가지고 있는 정밀한 기능은 뒤떨어진다.

2.4 eMbedded Visual Tool 3.0

마이크로소프트사는 Pocket Pc에서 작동되는 프로그램을 제작 할 수 있도록 eMbedded Visual Basic 3.0과 eMbedded Visual C++ 3.0을 개발하였다. Visual Basic은 사용이 간편하고 많은 소스들이 포함되어 보다 빠르고 간편하게 제작할 수 있으며, eMbedded Visual C++는 ActiveX를 작성하며 PDA의 세세한 제어가 가능하다.

2.5 PDA 운영체제

PDA의 대표적인 운영체제로 순수 국산 인 Cellvic OS, MS사의 Windows CE가 차지하고 있으며, Palm OS와 신흥 운영체제로 LINUX와 Java등이 있다. 그 중에서도 우리나라에 가장 많은 운영체제는 Windows CE 계열로 Word, Excel, Outlook, USB지원 등의 기능을 추가하여 새롭게 내놓은 Pocket PC 2003이 대부분을 차지하고 있다.[3] 현재

운영체제가 다양하고 표준화되지 못해 각 운영체제별, CPU의 종류, 심지어 운영체제의 버전에 따라서도 새로운 프로그램을 작성하여야 하는 어려움에 있어 개발자는 프로그램 개발 시 여러 플랫폼과 운영체제를 고려해야 한다.

3. 지원시스템의 설계와 방향 모색

3.1 지원 시스템 설계 시 고려 사항

1) 현장학습의 이론적 측면

효과적인 현장학습 지원 시스템 제작을 위해 현장학습이론 중 고려해야 할 사항은 다음과 같다.[1]

첫째, 사전학습, 현장학습, 사후학습의 기본적인 3단계 학습이 가능하도록 한다.

둘째, 현장학습 장소에서 아동 스스로 자기주도적 학습이 되도록 아동의 활동을 고려하도록 한다.

셋째, 학습 목표에 도달할 수 있도록 한다.

위와 같은 기본적인 이론적 측면을 고려하여 본 연구에서는 학습 메뉴의 구성을 사전교과학습 영역, 현장학습 영역, 보고서 작성 및 평가 영역의 부분으로 나누고 보고서 및 스피드 퀴즈의 평가 영역을 활용하여 수행평가 및 학습 목표 달성을 확인 할 수 있도록 하였다.

2) PDA 개발 환경 요소

PDA를 활용한 프로그램의 개발이 아직 많이 없는 상태로 애로사항이 많이 있었으며 PDA가 급격히 발달하고 있어 현 시점에서 프로그램 개발에서 고려해야 할 요소를 다음과 같다.

첫째, 현재 보급된 PDA의 운영체제와 버전, CPU의 성능, 메모리의 용량을 고려하여 개발하여야 활용성이 높으며 개발 후 보급이 용이하다.

둘째, 제작 툴로 무엇을 사용할 것인지 결정하여야 한다. 가능한 제작 툴과 각 툴의 장단점으로는 다음과 같다.

< 표 2 > PDA 프로그래밍 툴

eMbedded Visual C ++	PDA의 기계적인 부분까지 세밀하게 제어할 수 있으며 무료이나 개발하는데 힘들다.
eMbedded Visual Basic 3.0	다양한 소스가 나와 있고 무료이다. 개발하기가 손쉬우나 세밀한 제어가 힘들다.
Visual Studio.NET	PC용 Visual 프로그램들과 모바일 개발 툴이 모두 하나로 합쳐졌다. 일발 PC용 프로그램 개발도 가능하며 모바일 프로그래밍도 가능하나 개발 후 버전은 Window CE 4.2 이상, Pocket pc 2003 버전에 최적화 되어 있으며 상용으로 구입 후 사용 가능하다.
Flash MX 2004	MX 2004 버전 이후 7.2 버전에서는 모바일 환경을 고려한 콘텐츠를 제작하도록 여러 종류의 PDA화면 구성이 포함되어 있는 SDK (Software Developer ment Kit)를 제공하고 있다.
나모 5.0	일반 웹 에디터로 웹 문서를 간단히 제작할 수 있으나 PDA의 제어가 힘들고 웹 서버의 연동이 필요한 경우가 많다.

3) PDA 부가기능의 활용 방안

본 연구의 시스템 구축에서는 무선 랜을 이용 웹에 접속하여 모든 서비스를 웹으로 제공할 수 있으나 현재 현장학습 장소에서 무선랜이 가능한 장소가 부족하고 콘텐츠 다운로드 속도와 원활한 진행을 고려하여 웹서비스보다 PDA용 학습 콘텐츠를 별도로 개발 하였다. 이 콘텐츠는 출발 전에 다운을 받아 사용하도록 하였으며 나중에서 필요한 정보를 찾거나 보고서 및 질의응답이 필요하다면 무선랜이 가능한 장소로 이동하여 사용할 수 있도록 하였다. 현장학습 활동에서 GPS 내비게이션 기능을 활용 교통편이나 현재 위치 확인을

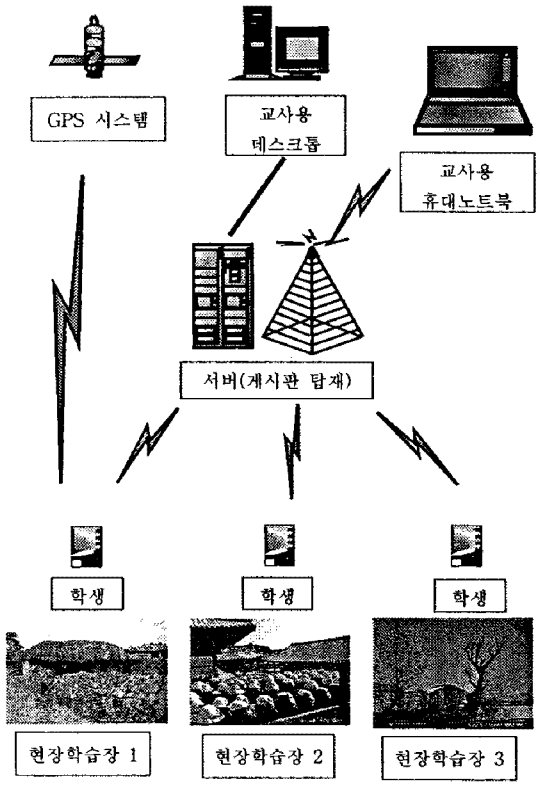
할 수 있으나 상용프로그램의 구입과 GPS 시스템 구축을 위한 비용의 문제로 본 연구에서는 활용하지 못했으며 향후 연구되어져야 할 과제로 생각된다.

< 표 3 > PDA 부가기능 활용 방안

이동성	현장학습과 같이 이동이 가능한 학습 형태에 사용 가능하다.
블루투스	블루투스 기능을 이용해 주변 PDA와 통신이 가능하며 블루투스 기능이 있은 프린트, 노트북과 연결하여 바로 프린트 및 자료를 보낼 수 있다.
촬영	PDA사진촬영 기능을 이용해 바로 사진 촬영을 하여 저장할 수 있다.
적외선	적외선 통신 기능을 이용 적외선 기능을 가진 노트북, 핸드북과 연결 자료를 주고받을 수 있다.
무선 랜	인터넷을 활용하여 다양한 정보 검색 및 게시판을 이용한 장소에 구애를 받지 않는 질의응답 게시판 및 메신저 프로그램을 통한 대화가 가능하다.
GPS	현재 자신의 위치를 확인하고 내비게이션 시스템을 활용 교통안내를 받을 수 있다.

3.2 현장학습 지원 시스템 구조

지원 시스템구축 안과 같이 학습자(개인별, 조별)는 PDA를 휴대하고 각각 다른 현장학습 장소에서 문화재 및 조사 활동을 실시하게 되고 활동간 작성된 보고서나 사진 문의 사항은 PDA의 무선 네트워크 기능을 이용하여 실시간으로 Web으로 전송되게 된다. 교사는 네트워크가 되는 환경에서 아동의 학습 상황을 체크하며 문의 사항이 올라오는 것이나 지금 당장 교육할 내용을 Web 게시판 또는 PDA용 메신저 프로그램을 통하여 아동들에게 전달하게 되는 것이다. <그림 1>은 현장 지원 시스템구조를 간략하게 나타내었다.



< 그림 1 > 시스템 구조

시스템에 구축에 필요한 기자재와 비용의 개괄적 산출은 <표 5>와 같다.

< 표 5 > 현장학습 구축 기자재 및 비용

	PDA	컴퓨터	웹서버	무선랜 사용료
기종	CPU 400Mhz Ram 64M 무선랜가능	펜티엄 4 2.8GHz RAM 512M HDD 100Gbyte	기존서버 활용	한국통신 기준
용도	모둠학습 용	교사 질의응답	게시판 탑재	무선 인터넷
수량	모둠별(5명기준) 1대, 총 : 8대	1대	게시판 탑재용 1대	8회선
단가	40-50만원	학교 컴퓨터 활용	학교서버 활용	15,000원 (월)
소계	320~400만원	무료	무료	12만원
총액	약 350 ~ 400 만원			

4. PDA용 현장학습 코스웨어 개발

4.1 코스웨어 개발 환경

코스웨어 개발환경은 <표 6>과 <표 7>과 같다.

< 표 6 > 제작 환경

구분		사양
H/W	CPU	펜티엄 4
	RAM	256M
	HDD	200GB
S/W	OS	Windows XP
	저작도구	Flash MX, eMbedded Visual Basic 3.0

< 표 7 > 테스트 PDA 환경

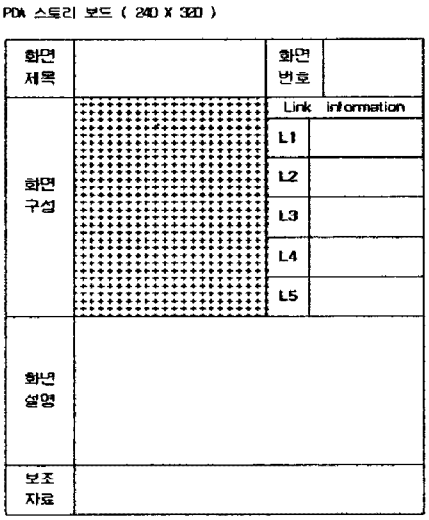
구분		사양
H/W	CPU	Intel(R) PXA255
	RAM	64M
	통신모듈	무선랜, 블루투스, 적외선
S/W	OS	Pocket Pc 2003
	웹브라우저	Internet Explorer
	플래시 플러그 인	Flash Player 6.0

4.2 학습 내용 선정

PDA의 화면이 작은 관계로 많은 내용을 나타내기가 힘들다. 내용이 많을 경우 사용자가 클릭하는 횟수가 증가하여 따분함을 가져오고 글자의 크기를 줄여 많은 내용을 나타낼 경우 화면이 작아 보이지가 않는다. 따라서 PDA 자료 제작에 있어 많은 내용보다 엄선된 내용과 자료의 선정이 필요하다. 본 연구에서는 4학년 문화재와 박물관 단원에서 문화재 현장학습에 국한하여 교육 내용의 단원을 최소화하였으며 현장학습을 지원하는데 중점을 두었다.

4.3 스토리 보드의 제작

PDA 화면이 좁은 관계로 화면 구성이 중요성이 부각되었다. 작은 화면을 최대한 활용하기 위해서는 스토리 보드 작성을 통한 세밀한 사전 준비 작업이 이루어져야 제작 중에 불필요한 작업 및 오류를 줄일 수 있다. 스토리 보드의 제작은 화면 디자인을 할 수 있도록 PDA화면과 실제 동일하게 제작하였고 현재 화면의 명칭과 번호를 기재하여 순서를 확인하기 쉽도록 하였다. 또한 링크의 위치를 손쉽게 확인하기 위해 링크 정보를 적을 수 있는 공간을 만들었으며 아래에 현재 화면을 제작하는데 필요한 사운드, 그림 자료 등의 정보를 쓸 수 있도록 하였다.



< 그림 2 > 스토리 보드 양식

4.4 학습 자료의 제작 및 수집

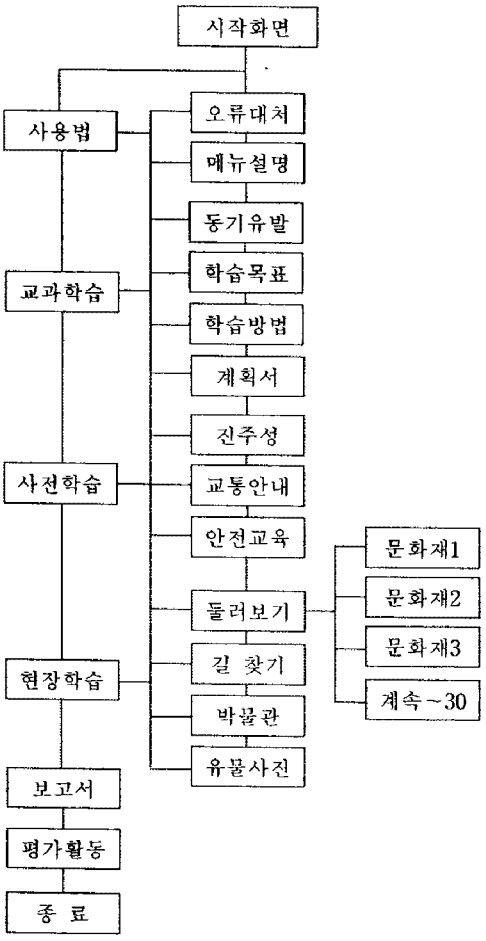
저작권의 문제로 학습 자료의 수집 및 확보가 어려운 상황이다. 인터넷의 대부분의 자료도 허가가 있어야 나중에 문제가 되지 않으며 책의 내용 또한 함부로 스캔해서는 되지 않는다. 인터넷에서 자료를 확보할 경우 자료 주인에게 메일을 보내 사용 허가를 메일로 받은

후 메일을 보관하거나 프린트하여 보관을 하여야 한다. 책의 내용을 스캔할 경우 역시 제작자에게 전화 문의를 통해 허가를 받아야 하며 허가 받은 내용의 기록도 반드시 남겨두어야 한다. 교육기관의 자료는 대부분 허락만 받으면 사용이 가능하며 박물관 자료의 경우는 각 박물관 규칙에 따라 박물관 문화재 자료 복재 신청서를 작성하여 제출하여 허가서를 받아야 사용할 수 있다.

4.5 PDA 코스웨어 구현

1) 시스템 구조도

PDA용 코스웨어의 시스템 구조는 <그림 3>과 같다.



< 그림 3 > 시스템 구조도

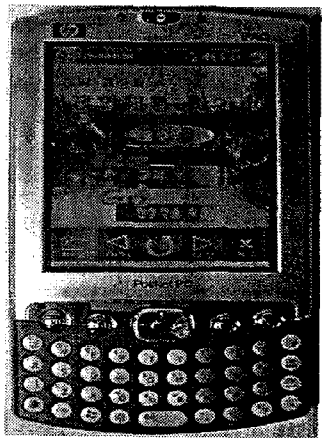
연구내용을 토대로 PDA환경에서의 교육용 콘텐츠 제작의 고려사항을 정리해보면 다음과 같다.

<표 8> 제작 시 고려사항

1	PDA의 작은 화면을 최대한 활용할 수 있도록 콘텐츠를 개발하여야한다.
2	PDA의 장점인 무선 랜과 이동성을 활용하도록 하여야 한다.
3	콘텐츠 개발 전 학습자의 PDA환경을 조사하여 개발 제작 도구의 호환성을 확인한다.
4	PDA 배터리 사용시간을 고려 콘텐츠를 제작한다. (무선 랜, 블루투스 기능을 사용할 경우 급속하게 배터리를 소모하게 된다.)
5	제작 콘텐츠의 내용을 엄선하여 클릭횟수를 줄이도록 한다.
6	PDA 저장용량과 CPU 성능에 고려한다.

2) 코스웨어 시작화면

프로그램 사용 방법, 설명과 사전준비사항, 현장학습 실시의 큰 두 가지 선택화면으로 구성하였다. 이와 같이 메인 화면에 나타나는 메뉴들은 자신이 원하는 메뉴를 선택하여 학습할 수 있도록 하였으며 아래 메뉴 바에서 오른쪽 삼각형 선택 시에는 학습 순서에 따라 다음 학습할 단계로 넘어가도록 했다. 현장학습 장소에서는 순서대로 학습하는 것이 아니라 자신이 원하는 정보가 있는 곳으로 바로 넘어갈 수 있도록 메인 화면의 메뉴를 사용하도록 한 것이다. 아래 메뉴 바의 왼쪽 삼각형은 방금 전 학습한 장면으로 되돌아 가능 기능으로 학습 순서와 관계없이 바로 전 화면으로 돌아간다. 중앙의 다시 보기 버튼은 지금 보고 있는 화면을 갱신하며 다시 볼 수 있도록 하였다. 가장 왼쪽의 메뉴 버튼은 바로 가기 버튼으로 학습 중 언제나 메뉴를 둘러 다른 화면으로 즉각 이동할 수 있다.



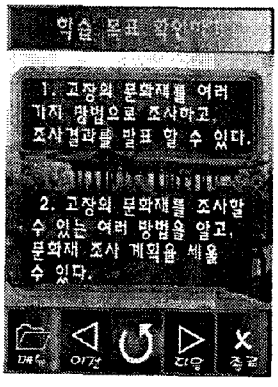
< 그림 4 >
작화면(PDA실행화면)

3) 동기 유발 화면

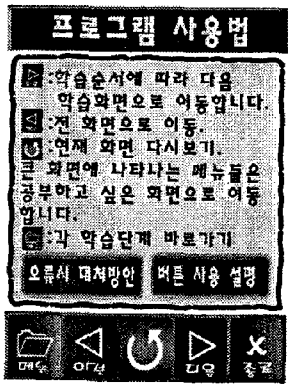
동기 유발 화면은 요즘 TV에 유행하는 브레인 서바이벌 퀴즈 게임을 이용하여 아동이 오늘 학습할 내용과 관련된 단어를 찾는다.

< 그림 5 > 동기유발 화면

4) 학습목표 및 설명화면

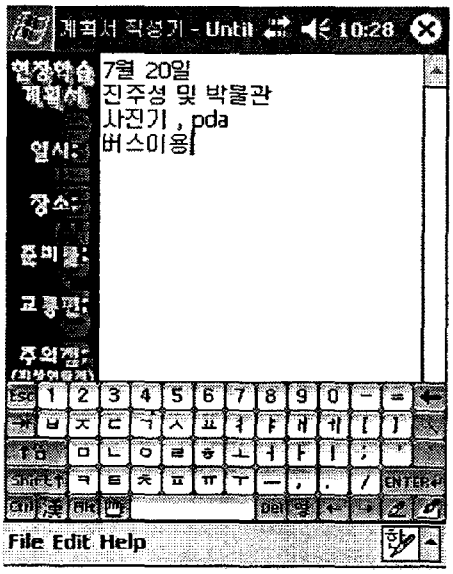


<그림6>학습목표



<그림7>사용법

5) 현장학습 계획서 작성 화면

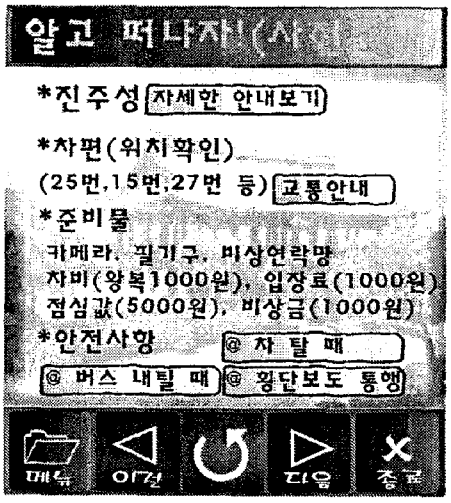


<그림 8>현장학습 계획서 작성

<그림 8>은 직접 현장학습 계획을 세울 수 있도록 메모장 프로그램으로 입력은 PDA의 기본 기능인 필기체 인식이나 자판을 이용하여 입력하며 eMbedded Visual Basic으로 제작되었다.

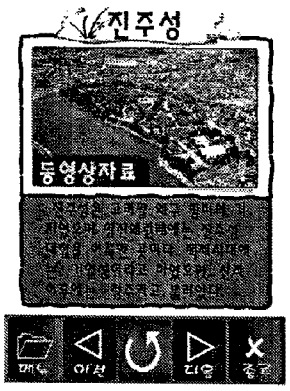
6) 현장학습 사전 준비 화면

현장학습을 출발하기 전에 준비해야할 사항을 확인하는 단계로 현장학습 장소에 대한 사전 조사, 교통편, 준비물, 안전사항에 관한 내용이 포함되어 있다.

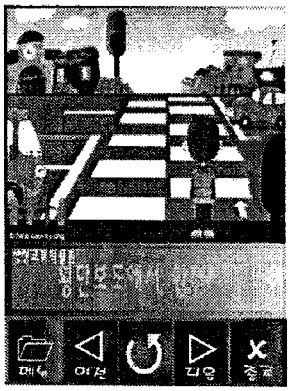


<그림 9>현장학습 사전준비 화면

<그림10><그림 11> 화면은 진주성의 자세한 학습과 교통안전 관련 차를 탈 때, 내릴 때, 횡단보도 이동시 주의 사항을 학습할 수 있는 화면이다.



<그림10>진주성자료



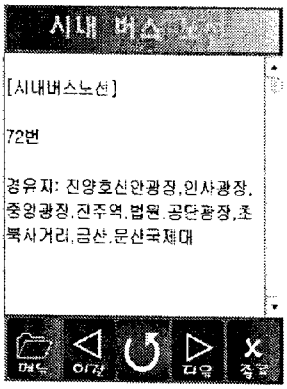
<그림11>안전교육

동영상 자료를 플래시에 불러올 때 액션 스크립트 소스는 아래와 같다.

```
_root.movie12.loadmovie("./mm/ani/car.swf");
stop();
```

<그림 12><그림 13>은 시외, 시내 , 진주성을 찾아 올 수 있는 버스 번호와 방법이 있으며 진주시 안내도를 볼 수 있도록 하였다.

진주시 안내도는 위쪽의 스크롤바를 이용하여 확대하고 왼쪽과 아래쪽의 스크롤바를 이용하여 지도를 이동하여 볼 수 있다.



<그림12>교통안내

<그림13>진주지역지도

스크롤바를 이용한 텍스트 화면 제어하기 액션 스크립트는 아래와 같다.

```
_root.loadVariables("./document/bustim2.txt");
//텍스트 문서의 읽기
// "check=ok" 텍스트문서의 마지막에
//  위치하도록 작성
if (this.check=="ok") { // 읽었는지 확인
        _root.scroll.text = textScrol2;
        } else { //읽지 못했으면 다시 앞으로
        this.gotoAndPlay(_currentframe-1);
} stop();
```

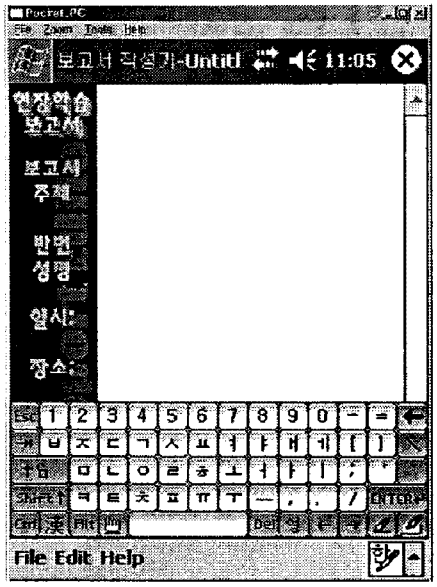
7) 현장학습 실시화면

현장학습 장소에 가서 필요한 화면으로 진주성의 지도에 문화재 위치를 표시하여 손쉽게 찾을 수 있도록 하였으며 스크롤바로 확대하여 해당 문화재 이름을 클릭하면 그 문화재에 관한 자세한 설명을 볼 수 있다.

<그림 14>현장학습 화면

8) 현장학습 보고서 작성 화면

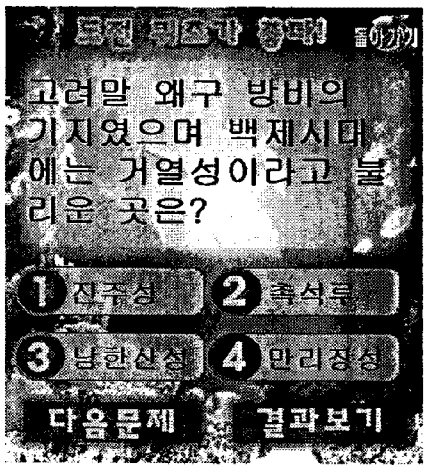
현장학습을 하면서 수시로 해당 문화재에 대한 보고서를 작성할 수 있도록 하였으며 계획서 작성 방법과 같이 PDA 자판을 이용하여 입력한다.



<그림 15>보고서 작성 화면

9) 현장학습 평가 화면

현장학습 후 평가화면으로 스피드 퀴즈를 통해 흥미를 유발하고 스스로 평가해 볼 수 있다. 틀린 문제의 경우 다시 학습할 수 있도록 하였으며 틀린 문제 학습 후에 다시 도전할 수 있도록 하였다.



<그림 16>평가 화면

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 이러한 PDA 환경을 중심으로 현장학습 지원 시스템의 개발을 시도해 보았다. 아직 초등의 PDA 보급률이 낮아 시기상조인 면도 없지 않으나 앞으로 다양한 분야의 콘텐츠 제작을 위한 밑거름이 되리라 생각된다.

기대되는 성과로 첫째, 토요휴무일에 아동이 현장학습을 스스로 다녀올 수 있다면 교육과정에서 하지 못했던 학습을 할 수 있을 뿐만 아니라 토요휴무일에 아동 학습지도 방편으로도 활용할 수 있다.

둘째, 현장학습을 가도 많은 인원으로 인해 개별화 학습 및 자기 주도적 학습이 힘들다. PDA를 활용 모둠별이나 개인별 학습을 하도록 한다면 아동의 흥미와 함께 자기 주도적 학습에 도움을 줄 수 있다.

마지막으로 제언할 사항은 다음과 같다.

첫째, GPS 환경의 구축이 된다면 더 좋은 현장학습 지원 시스템이 만들어질 수 있을 것이라 생각되며 앞으로 GPS 기능 활용방법에 관한 연구가 더 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 현장학습 지원 시스템의 개발에 초점을 두었으므로 차후에는 적용 및 평가에 대한 연구가 필요하다고 생각된다.

6. 참고문헌

[1]정정훈, "현장학습을 지원하는 모바일 학습 컨텐츠의 설계 및 개발", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004

[2]조현정, "유무선 인터넷을 활용한 현장체험 학습 지원 시스템 설계 연구", 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2003

[3]더글러스 볼링 , "programming Windows CE.NET", 정보문화사, 2004

[4]남기범 , "about Pocket PC 2002 programming", 영진닷컴, 2002

[5]컴사랑 기획 ,"VB.NET 초보 탈출기", 세화, 2002

[6]한미선,이수진, "플래시MX 그대로 따라하기", 혜지원, 2002

[7]김남권, "표토샵 7 & 웹 디자인", 영진닷컴, 2002

[8]양주일, "액션스크립트 2.0", 길벗, 2004

[9]정민수, "플래시MX 2004활용기술", 사이버출판사, 2004

[10]Jack Purdum,"Visual Basic.NET 기초플러스", 성안당, 2003