

웹기반 u-Learning 교육 효과 및 구조 연구

구미선¹, 박영철^{2*}

A Study of Educational Effect on Web-based U-Learning and System Architecture

Mi-Sun Goo¹ and Young-Chul Park^{2*}

요 약 본 논문에서는 차세대 교육을 Ubiquitous Learning (u-Learning)으로 전망하며, 서울 소재 C초등학교와 H초등학교의 학교 홈페이지를 활용하여 u-Learning의 운영 사례를 비교 연구하고, u-Learning의 학습효과 및 학습자의 만족도를 연구하였다. 또한 차세대 u-Learning 시스템 구조를 제안한다.

Abstract We expect u-Education based on ubiquitous information and technology will be the next generation education system. We performed a comparative study of well designed school homepage at H elementary school and the other case of homepage at C elementary school in Seoul. We conclude the former shows better performance and educational achievement under U-Learning environment and we propose a next generation U-Learning system architecture.

Key Words : Ubiquitous learning, Information and Communication Technology, Bluetooth

1. 서 론

최근 정보통신기술의 급속한 변화과정에서 유비쿼터스 컴퓨팅, 유비쿼터스 네트워크 패러다임은 새로운 교육 환경을 창조하고 미래의 교육 시스템이 나아갈 방향을 제시하고 있다. 학생들이 언제, 어디에서나 어떤 내용에 상관없이 어떤 단말기로든 학습할 수 있는 교육 환경이 조성됨으로써 학습자가 개별화된 욕구에 따라 스스로 학습하고, 또 부모, 교사와 상호작용이 이루어지는 교육환경을 제공하는 유비쿼터스 교육체제로의 변화가 예상된다. 차세대 정보통신기술의 패러다임인 유비쿼터스 정보 기술을 기반으로 등장할 차세대 교육을 유비쿼터스 교육(u-Education)으로 기대할 때 미래의 U-School(Ubiquitous School)의 모습을 예측해 보고 e-Learning, blended-Learning, mobile-Learning(m-Learning)을 포함하는 개념으로 언제 어디서나 학습이 가능한 Ubiquitous Learning(u-Learning)에 대한 방향을 제시하여 미래 교육 환경의 변화에 적극적으로 대처할 필요가 있다 [1]. 현재

우리나라의 각 급 학교에는 최신 컴퓨터 시설이 보급되고 있고, 특히 하이퍼텍스트(hyper text), 그래픽(graphic), 영상(image), 오디오(audio), 비디오(video), 사운드(sound), 애니메이션(animation), 등의 매체들을 하나로 연결하여 각 매체의 이점을 개별적으로 활용하는 것 외에 다양하고 복잡한 여러 매체들의 작업을 동시에 처리할 수 있는 멀티미디어 시스템(Multimedia system)을 구축하였다. 이에 활성화된 홈페이지 운영으로 정보통신 활용교육이 가능하기 때문에 재택교육이나 사이버 학습, ICT (Information & Communication Technology) 활용과 웹기반 학습(WBI : Web based instruction)을 이용한 교수 학습 활동으로 교수자는 수업의 안내자, 촉진자로서, 학습자는 능동적이고 자기 주도적인 학습을 수행할 수 있다.

본 논문을 통해 미래 U-School의 학습 형태로 언제 어디서나 학습이 가능한 Ubiquitous Learning(u-learning)의 운영 현황을 살펴보고, 서울의 C초등학교와 H초등학교의 학교 홈페이지를 활용한 u-learning의 운영 사례를 비교 연구하여, u-Learning의 학습효과와 학습자의 만족도를 밝히고, 구현 가능한 차세대 u-learning 시스템 구조를 제안한다.

¹서울 청담초등학교

²백석대학교 정보기술대학원

*교신저자 : 박영철(ycpark@bu.ac.kr)

2. U-Learning 시스템

2.1 U-School 과 U-Learning

유비쿼터스 컴퓨팅(computing)과 유비쿼터스 네트워크 혁명은 보이지 않을 정도의 작은 컴퓨터를 사물들 속에 심고 사물들 간에 스스로 의사소통하거나 동작할 수 있도록 네트워크로 연결하여 사물을 지능화하며, 현실의 물리공간과 인터넷과 같은 전자공간 간의 연계성이 고도화된 새로운 차원의 제3공간이 창조되고 이러한 공간을 중심으로 사회, 경제적 활동과 기능이 재편된다 [2]. 유비쿼터스 교육환경에서는 손으로 들고 다니거나 호주머니에 넣고 다닐 수 있는 '유비쿼터스 교육용 컴퓨터(Ubiquitous Handheld Educational PC)'가 모든 교사와 학생들에게 보급되고, 이를 무선 네트워크로 연결하여 언제 어디서나 학생, 교사, 학부모, 교육행정 시스템, 학습도구 및 사물을 하나로 연결하는 '학교 핫스팟 네트워크(School Hot-Spot Network)'가 구축될 것이다. 학교 핫스팟 네트워크와 유비쿼터스 교육용 컴퓨터를 통해 학생들의 학습과 학교생활에 대한 부모의 의견 반영, 예습·복습 자료 제공, 과제물 접수·제출, 수업 내용 및 실험 결과의 반복학습과 저장 등이 언제 어디서나 실시간으로 이루어질 것이다. 또 모든 물리적 공간으로 확대된 교육 공간을 구성하는 교육용 사물들이나 학교의 교구들에도 센서와 칩, RFID(Radio Frequency Identification) 태그(Tag) 등을 심어 지능화하고, 이를 네트워크로 연결하여 '교육용 칩 네트워크(Educational Chip Network)'를 구축하여 어떤 학교의 학생이든 남대문을 지날 때 실시간으로 상세한 내용을 학습할 수 있을 것이다. 화학이나 물리 실험 도구, 벌 등에 센서를 부착하여 실험결과나 벌이 날아다니는 행동 등이 학생들이 들고 다니는 컴퓨터로 실시간 전달되어 실험 결과를 보고 저장할 수 있게 해줄 수 있다 [3]. U-School의 교육환경은 학생들 각자의 개별화된 욕구에 따라 편안하고 고요하며 자연스럽게 학습할 수 있다. 이와 같은 학습 환경에서 부모와 교사, 또는 동료 학우와의 상호작용 또한 아주 자연스럽게 편안하게 이루어진다. 학습자가 사용하는 컴퓨터 또는 PDA(Personal Digital Assistant)는 책상에 고정되어 있지 않고, 인터페이스나 휴대도 간편하며, 학습자와 친밀한 상호작용을 돕는 학습 에이전트(Learning Agent) 역할을 수행한다. 학습 공간도 학교와 교실에 제한되지 않으며 실제 세계의 모든 공간이 학습 공간이 된다. 센서나 칩 형태로 컴퓨터가 심어진 지능화된 사물도 학습에 도움을 줄 수 있으며, 학생들은 휴대하고 있는 PDA와 같은 학습 단말기를 통해서 학습 정보를 제공받을 수도 있다 [4]. 따

라서 u-learning은 앞에서 언급한 e-learning, blended-learning, mobile-learning을 포함하는 개념으로 정의 할 수 있다. 유비쿼터스 학습 네트워크가 구축되면 학생들은 언제 어디서나 어떤 내용에 상관없이, 어떤 단말기로든 학습할 수 있는 교육환경이 조성된다. 또한 유비쿼터스 단말기에 장착된 개인인증 기능으로 사용자 각각의 학습 이력을 추적시켜 학습 프로그램의 중단, 재개 및 취약한 부분의 자동 중점 학습(고객맞춤형 학습), 각종 자격시험 및 합격결과 통지 등이 가능해진다. 더 나아가 유비쿼터스 단말기를 통해 실시간 쌍방향 커뮤니케이션형의 학습 프로그램을 수강하거나 Q&A 서비스, 개인교사 서비스를 받을 수도 있다. 유비쿼터스 교육학습 시스템에서는 학습 프로그램의 선택이 풍부해짐과 동시에 상호 비교를 통한 최적의 학습 프로그램을 선택할 수 있게 된다. 또 일상생활을 하면서 '빈 시간'을 활용하여 장소에 구애받지 않고 학습할 수 있으므로 효과적이고 효율적인 학습이 이루어 질 것이다 [5].

국내에 대표적인 가상대학으로는 숙명여자대학교, 연세대학교, 백석대학교 등 많은 사이버 대학을 운영하고 있으며, 미국 Western Governors University, Athena University, Michigan Virtual University, 영국의 Open University, 노르웨이 The KNI Electronic Collage, 캐나다 Athabaska University 등 U-School 을 준비하고 있다 [6]. 미국 UCLA의 Smart 유치원(Smart Kindergarten)은 유비쿼터스 컴퓨팅과 센서 기반의 무선 네트워크를 통해 유치원이라는 물리 공간 속에서 원아들이 어떻게 학습하는가를 규명하기 위한 연구로써 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 교육 분야에 어떻게 적용되는가를 실험하기 위해 2001년부터 시작된 U-School 프로젝트이다 [7]. 이 프로젝트는 다양한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 네트워크 기술이 사용되며 무선인식기술로 아동이나 장난감의 이름과 위치를 실시간으로 파악하고 센서기술과 상황인식(context awareness) 기술을 통해 원아들이 사용하는 언어 인식, 상호작용 특성, 행동 감지와 동태적인 변화도 추적한다. 자동화된 데이터 마이닝(mining) 기술을 통해서 실시간으로 센서로부터 전달되는 상황을 분석·추론하고 아 이들이 착용한 배지와 센서 네트워크는 Sun 사의 지니(JINI) 기반 기술을 통해 연결된다 (그림1 참조).

미국 MIT 미디어랩은 미래교육에 대한 다양한 연구를 진행 중인데 컴퓨팅을 위한 놀이도구로 컴퓨터를 활용해 놀이나 학습을 자연스럽게 유발시킨다는 고고보드(GoGo Board), 예술, 학습, 기술을 종합적으로 연계하여 어린이들이 즐겁고 창의적인 예능교육을 가능하게 해 줄 RoBallet, 또한 컴퓨터가 사용자의 감성을 인식하고 또 응답을 표현하는 방법 등을 연구하고 있다 [8].

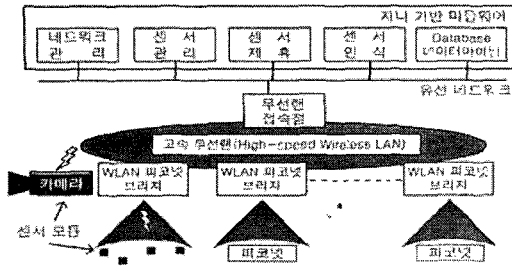


그림 1. UCLA의 스마트 유치원 구성도

2.2 UIT (유비쿼터스 정보기술)

제3공간이 새로운 문명이 이루어지는 공간이라면, 그 공간을 떠받쳐 주는 기술을 유비쿼터스 정보기술(UIT: Ubiquitous Information Technology)이라고 할 수 있다. UIT 기술 중 U-learning 구현에 핵심 기술인 RFID란 무선 주파수 인식을 통한 자동인식 기술로, 바코드와 마그네틱 카드를 대체할 비접촉식카드 (contactless card)의 대표라 할 수 있는 신기술이다. RFID는 초소형 반도체에 식별 정보를 넣고 무선 주파수를 이용해 상품이나 동물, 사람 등을 관독·추적·관리 할 수 있는 최첨단 기술이다. 교육, 물류·유통·전자 지불·보안 등 다양한 분야에 적용 가능하다. 제품에 부착된 RFID 칩이 제품의 위치와 판매여부, 상태를 실시간으로 알려주기 때문에 교육·물류 등 산업 전반에 대변혁을 불러올 것으로 기대된다 [9]. 현재 사용되고 있는 유비쿼터스 컴퓨팅, 유비쿼터스 정보화 사회, 유비쿼터스 네트워크 등은 다양한 정보망에서 필요한 정보를 언제 어디서든 간단하고 안전하게 손에 넣을 수 있다는 것을 의미한다. 모든 곳에 존재하는 컴퓨터는 블루투스(Bluetooth) 등 근거리 무선통신과 인터넷 인프라에 의해 다른 컴퓨터와 연결돼 모든 곳에서 정보를 교환하게 된다. 블루투스는 유선망의 지원 없이 이동 단말기들 간의 통신망으로 동작하는 무선 ad-hoc망을 9×9mm 크기의 칩을 정보기에 부착하는 것만으로 구현 가능하다. 1999년 7월에 확정된 버전 1.0에선 정부의 허가 없이도 주파수를 사용 가능한 2.4GHz ISM(Industrial, Scientific and Medical)대역을 사용함으로써 u-learning에 널리 이용될 수 있다.

3. Web 기반 u-Learning 운영 사례 및 구조 연구

3.1 C초등학교의 blended-Learning을 중심으로 한 탐구학습

C초등학교는 서울시교육연구원 교수학습지원 센터에


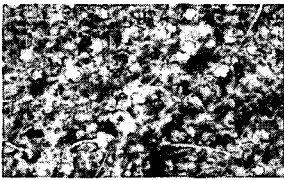
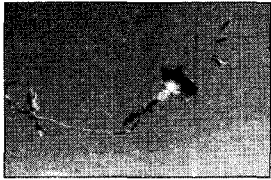
서 지원하는 홈페이지를 운영하고 있으며 학습 자료실은 교수학습 지원센터에 연결되어 교사는 교수학습 자료를 지원 받거나 홈페이지에 올릴 수 있으며, 학생은 허용된 자료만 열람할 수 있다. 학교 자체의 전자도서관은 마련되어 있지 않으나 강남구 전자도서관에 연결되어 있어 학생들이 자신의 ID로 도서를 검색하고 전자책을 읽거나 강남구 도서관의 행사에 참여할 수 있다. C초등학교의 홈페이지는 주로 학교의 일방적인 안내와 홍보용으로 활용되고 있어 학생을 대상으로 학교 홈페이지를 활용한 적극적인 u-Learning은 운영되지 않고 있으나, 교사들이 교수학습 지원센터에서 지원하는 교사 자료실을 활용한 ICT를 활용 교수 학습, 에듀넷을 활용한 사이버 학습 활동과 교실수업을 결합한 blended-learning은 활발하게 이루어지고 있다 [10].

3.2 H초등학교 멀티 버추얼 스쿨(Multi Virtual School)을 통한 프로젝트 학습

H초등학교의 멀티 버추얼 스쿨은 학교 메뉴, 6개의 학년 메뉴와 24개의 학급 메뉴 및 특별활동 메뉴로 나누어져 있어 선생님과 학생들은 자신의 아이디와 패스워드로 학교전체, 학년, 반 및 특별활동 각 반별로 고유의 커뮤니티에 접속한다. 모든 자료 및 대화방 이용 시 학년 반 번호 및 실명이 나타나 학교 구성원간의 건전한 정보 교류 공간을 만들 수 있다. 학급 페이지에 사이버 토론방, 모둠 학습방, 과제물제시 및 검사실, 일기장 제출방을 두어 담임선생님은 학습 활동 안내 및 활동 방법을 제시하고 학생들은 활동에 대한 토론 및 결과물을 게시하며, 일기 및 과제를 통해 1 : 1 커뮤니케이션 및 온라인 학습활동을 하고 개인별 멀티 버추얼 스쿨 활동 상황도 손쉽게 분석할 수 있다. 이 기능을 활용하여 토요 재택학습에 학생들을 등교시키지 않고 온라인상에서 과제제출 및 출석을 확인할 수 있다 [11]. 학교 도서관이 전산화되어 탑재되어 학생들이 사이버 도서관에서 전자책을 읽거나, 도서관의 책을 검색하고, 읽은 책의 독후감을 올리고, 독서토론을 하는 등 시간과 장소에 구애받지 않고 도서관을 이용할 수 있다. 표 2에서와 같이 담임교사는 아동의 프로젝트 참여 정도와 과정 그리고 결과물을 평가하고 선생님 말씀을 삽입한 후 확인하여 학생에게 보내준다. 이런 과정을 거쳐 학생들은 가정에서 멀티 버추얼 스쿨을 활용한 프로젝트 학습활동평가를 받아 보게 된다. 이와 같이 H 초등학교는 홈페이지를 교수 학습에 비교적 잘 활용하고 있는 것으로 판단된다.

표 1. 프로젝트 학습보고서

일 시	2003년 4월 26일	날씨 : 맑음
장 소	북한산	
준비물	우리 풀 백과사전, 식물도감, 인터넷	
주 제	야생화란 무엇일까?	

그림 및 사진			
	자생식물 (할미꽃)	/	개불알풀

알려진 점	<p>1. 야생화란 무엇일까</p> <p>자생화, 우리꽃, 자생식물 이라고도 하며, 어떤 지역에서 인공적인 보호를 받지 않고 자연 상태 그대로 자라는 식물을 말한다. 따라서 외래식물이라 하더라도 오래전부터 그 곳에 귀화되어 살고 있는 귀화식물도 토착식물과 함께 자생식물 속에 포함시킬 수 있다. 그러나 좁은 의미로는 그 지역에서 원래부터 살고 있었던 것을 말한다.</p> <p>2. 자생식물</p> <p>① 넓은 의미 : 식물이 어떤 지역에서 인공적인 보호를 받지 않고 자연상태 그대로 생활하는 것을 말한다.(귀화식물+토착식물)</p> <p>② 좁은 의미 : 어떤지역에서 원래 부터 살고 있던 토착식물만을 의미 한다.(토착식물+특산식물)</p> <p>☞ 귀화식물 : 왜래식물중 오래전부터 그곳에 귀화되어 오래전부터 살고 있는 식물</p> <p>☞ 특산식물 : 어느 특정국가 또는 지역에만 존재하는 식물</p> <p>☞ 야생식물 : 인간이 돌보지 않는 상태의 들이나 산에 자라는 식물.(↔재배식물)</p> <p>☞ 향토식물 : 어떤 지역에서 오랫동안 길러던 식물</p> <p><http://yahwa.nim.cc/, http://www.jasaeng.or.kr/, http://www.portal.ce.ro/ http://www.myroad.pe.kr/ 에서 참고함></p>
-------	---

느낀 점	<p>지금 전 세계인들의 사랑을 받고 있는 국화, 장미, 튜울립도 옛날에는 산과 들에 피어나는 야생화이었다고 한다. 그러나 많은 사람들이 그 나라 자생식물을 그 나라 식물로 가꾸어 많은 사람들이 좋아하고 여러 나라 사람들이 좋아한다고 한다.</p> <p>우리들도 우리나라의 예쁜 야생화를 가꾸어 많은 사람들이 좋아하였으면 좋겠다. 그리고 산과 들의 꽃을 채집하여 정원에 심어 즐기거나, 전시회를 하는 것보다 야생화들에 대한 많은 관찰과 더욱 더 많은 야생화에 대하여 공부를 하는 것이 중요할 것 같다.</p>
------	--

표 2. 설문지 내용

영역	내용	문항번호	문항수
컴퓨터와 인터넷 사용	인터넷 이용 정도	1-2	2
	인터넷 이용 능력		
인터넷 이용 현황	인터넷 이용 학습의 종류	3	1
홈페이지 학습효과	인터넷 이용 학습의 이해 정도	4	1
홈페이지 학습흥미도	인터넷 이용 학습의 흥미도	5	1
학교 홈페이지 활용	홈페이지 접속 정도	6-7	2
	학습 자료실 이용 정도		

3.3 Web 기반 u-Learning 학습효과 학습 흥미도 분석

국내 초등학교에서는 u-Learning의 전 단계인 ICT 기

술을 활용한 학습이 시도되고 있으며, 특별히 Web 기반 홈페이지 구축을 통하여 운영되고 있다. 소프트웨어로 작성된 교육용 콘텐츠를 탑재한 홈페이지는 곧바로

u-Learning 학습에서도 매우 중요한 도구로 사용되며, u-Learning 학습효과를 예측하는 성능지표가 될 것으로 판단된다. 본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들의 Web 기반 홈페이지가 학업성취 및 학습 흥미도에 미치는 영향을 알아보기 위한 것으로 학습효과 및 학습흥미도의 조사 방법으로는 서울 시내 C 초등학교 5학년생 50명, 6학년생 50명과 H 초등학교 5학년생 50명, 6학년생 50명을 각각 대상으로 실시하였다. 설문지 내용은 및 문항 수는 Burton & Merrill [12]의 요구 분석 수행 방법에 따라 초등학교 수준 및 학습자의 특성을 고려하여 표1과 같이 7문항을 영역별로 작성하였으며, 집단 면접 방식에 의해 1주간 동안 수행하였다. 우선 학습을 위한 인터넷 이용 정도(그림2 참조)는 H초등학교 학생들이 C초등학교 학생들보다 더 많은 것으로 조사되었는데, 이는 H초등학교의 홈페이지가 사이버 학습을 위해 많은 학습 자료를 제공하고 있기 때문으로 분석된다. 두 번째, 학교홈페이지 이용 정도(그림3 참조)에서 H초등학교는 매일 접속하는 학생이 84%, C초등학교는 0%로 H학교 학생들은 학교 홈페이지를 적극 이용하는 것으로 나타났다. H학교에서는 교사가 알림장을 매일 홈페이지에 올리고, 학생들이 매일 홈페이지에 접속하여 알림장을 확인하고 있으며, 과제와 일기를 학급 홈페이지에 올리면 교사가 Web상에서 검사와 있다. 또 토론방에서 토론하기, 모둠방에서 모둠과제 해결하기 등 학교 홈페이지가 방과 후 시간까지 교사와 학생간의 지속적인 교수 학습의 장으로 활용되고 있기 때문인 것으로 보인다. 셋째, 학교 홈페이지 학습자료실 이용 정도(그림4 참조)에서 H학교는 학습자료실에 매일 접속함이 20%, 자주 접속함 59%, C학교는 매일 접속함이 0%, 자주 접속함 19%로 H학교 학생들은 학교 홈페이지 학습자료실을 적극 이용하는 것으로 나타났으나, C학교 학생들은 학습자료실을 거의 이용하지 않는 것으로 조사되었다. 넷째, 인터넷 활용 학습 흥미도(그림5 참조)에서 H학교는 보통이다 28%, 이해가 더 잘 된다 62%로, C학교는 보통이다 39%, 이해가 더 잘 된다 50%로 조사 되었으며, 두 학교 모두 인터넷 활용 학습의 효과에 대하여 긍정적으로 생각하는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 고영관 [13]의 학습자 만족도 연구와 유사한 경향을 보여준다. 즉, 학교 홈페이지를 활용한 u-Learning의 교육 효과는 학습자에게 좋은 콘텐츠를 제공하고, 홈페이지를 학습에 적극 운영하고, 교사-부모-학생들 간의 통신을 원활히 함으로써 증대됨을 알 수 있다. 또한 온라인 교육의 단점인 인간적인 만남의 결여 부분은 blended-learning 을 병행함으로써 극복할 수 있을 것이다.

3.4 u-learning 시스템 구조 연구

유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 이용한 차세대 u-learning 시스템은 다음과 같은 특성을 가져야 할 것으로 판단된다. 1) 학습자에게 편리성과 학습효과를 향상시키기 위하여 어느 장소에서, 또한 언제나 학습이 가능할 것. 2) 학습자가 이동 중(OTM: on the move)에도 중단없이(seamless)학습이 가능할 것. 3) 학습자의 상황에 맞게 적절한 절차에 따라 적시에 학습을 제공할 것. 4) 학습자에게 광범위하고 많은 정보를 제공할 것 등이다. 이러한 특성을 갖는 u-learning 시스템의 개념도를 그림6에 도시한다. 점선으로 된 작은 사각형은 Object 를 이루어 눈에 보이지 않는 컴퓨터 장치(unit) 들이 내재 되어(embedded) 사용자들이 다른 사용자들을 지원하는데 사용된다. 사용자들은 PC, 휴대폰 뿐만 아니라 서비스를 받기 위하여 다른 Object 들을 사용한다. 이때 사용자들의 사용 기록은 일일이 저장된다. 또한 사용자들의 활동과 사용자들이 시스템 환경(System Environment)과 상호 작용하는 것은 센서 또는 카메라로 감지/저장된다. 시스템 환경은 저장 데이터를 분석하여 향후에 지원을 위한 결정과 사용자들에게 필요한 지원을 제공한다. 그림7에는 u-learning 시스템의 구조도를 제안하였다. 학습내용과 학습내용 상호간의 관계는 학습내용 DB에 저장되며, 학습자가 특정한 학습 내용을 학습하기 원할 때 제공모듈(provide module)이 출력모듈(output module)을 통해 해당 학습 내용을 제공해 준다. 이때 학습자는 입력모듈(input module)을 통해 u-learning 시스템과 대화식으로 학습할 수 있다. 수집모듈(collection module)은 학습자의 학습 기록(시스템과의 상호 작용)을 수집/기록하며, 그것을 학습자 태도(behavior) DB에 저장한다. 비교모듈(comparison module)은 수집된 학습자의 태도 기록과 교사의 요구조건을 비교한다. 이때 학습자의 학습 스타일과 학습자가 교사의 요구 조건을 충족하였는지를 판단하여 교사의 요구조건을 설정한다. 비교한 결과는 학습환경 model DB 와 학습자태도 DB 에 동시에 저장된다. 지원 결정모듈(support decision module)은 지원방안(support method) DB 로 부터 수집된 적합한 지원 내용을 선정하여 출력 모듈을 통해 학습자에게 지원정보 및 최적 학습 안내 지침을 제공해 준다. 교실의 크기를 반경 30m 이내로 제한하면, Verson 2.0+ Enhanced Data Rate (EDR) 블루투스 무선 기술을 이용하여 장비들을 연결할 수 있다. 이때 통신방식은 적응형 주파수 도약방식(AFH: adaptive frequency hopping)을 사용하며, 양방향으로 1600 hops/초의 도약율을 갖는다. 데이터 전송 속도는 양방향 2Mbps 가 가능토록 설계하며, 각 장비(장치)는 2.5mW 이내의 전력을 송출하도록 설계한다.

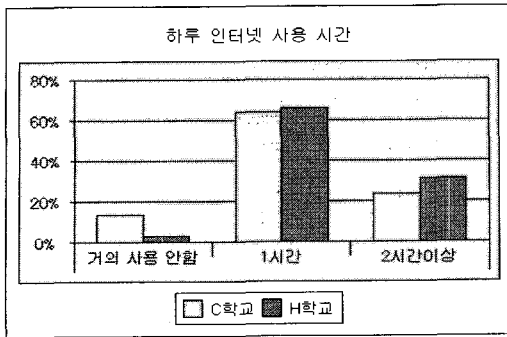


그림 2. 인터넷 학습 시간/일

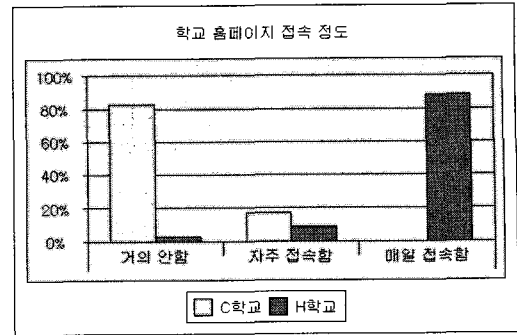


그림 3. 학교 홈페이지 접속 정도

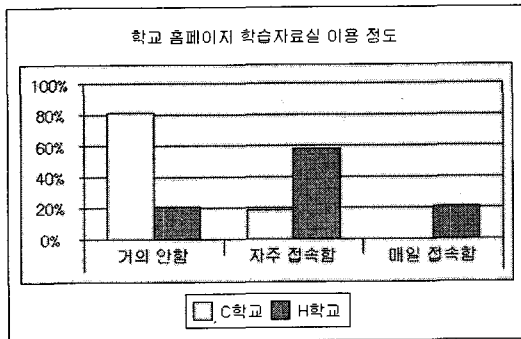


그림 4. 학교 홈페이지 학습자료실 이용 정도

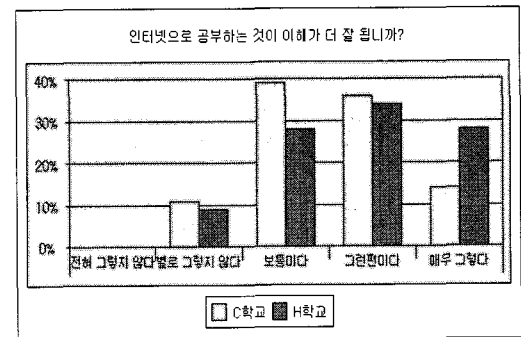


그림 5. 인터넷 활용 학습의 학습효과

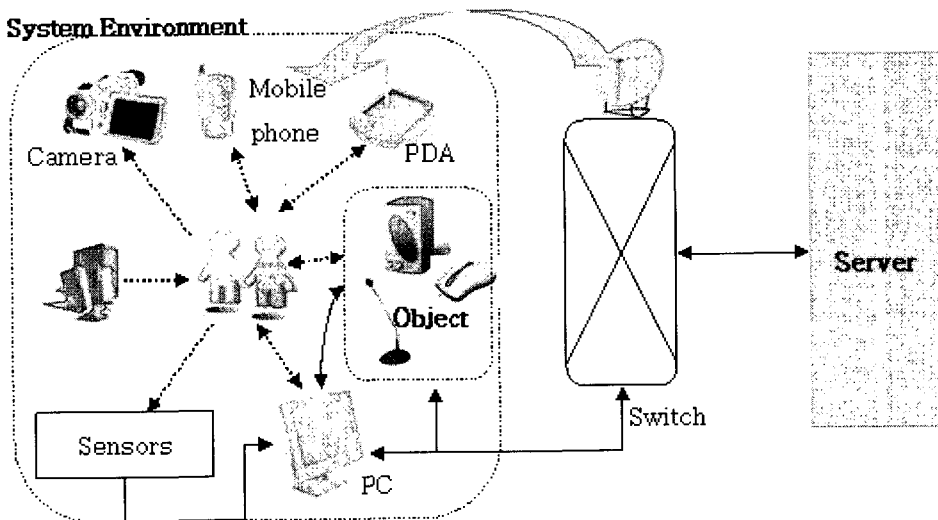


그림 6. U-learning System 개념도

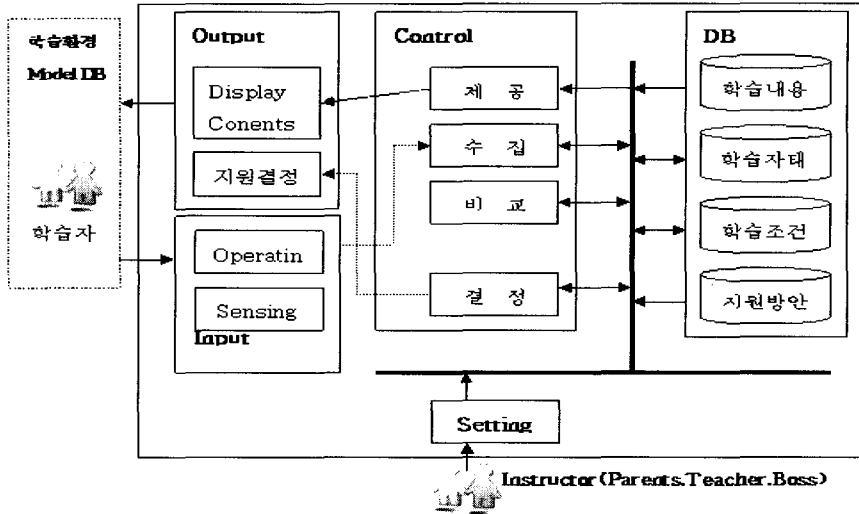


그림 7. U-learning System 구조도

4. 결론

유비쿼터스 환경에서는 학교에서뿐 아니라 가정에서도 인터넷을 활용하여 u-Learning이 더욱 활발히 이루어질 것이며, 휴대폰, PDA, 이메일, 게시판, 쪽지 등의 발달된 통신 수단으로 더욱 긴밀한 상호작용이 가능해질 것이다. 유비쿼터스 교육 환경에서는 학생들이 언제 어디서나 자신에게 알맞은 학습내용을 선택하여 스스로 공부할 수 있도록 적극 도와야 할 것이다. 학교에서의 수업시간 뿐 아니라, 방과 후 가정에서의 학습 시간까지도 교사의 지도 관리가 필요하며, 이를 위해서는 학교, 가정, 학생간의 공조체제와 긴밀한 상호작용이 더욱 강화되어야 한다.

서울 시내 초등학교의 Web 기반 u-learning 운영 사례를 조사/분석한 결과 홈페이지를 교육에 적극활용하고 좋은 콘텐츠를 학습자에게 제공함으로써 좋은 학습 효과를 내고, 학습자의 만족도 역시 좋은 것으로 판단된다. 효율적인 u-learning 교육 운영을 위하여 다음 사항을 제안한다. 첫째, 각 학급별 홈페이지에 교사와 학생, 학생과 학생, 교사와 학부모의 커뮤니티가 가능하며 학교, 가정, 학생간의 공조체제와 긴밀한 상호작용이 더욱 강화된 학교 홈페이지의 구축을 제안한다. 둘째, 과목별로 다양한 자료와 참고 사이트가 연결되어 있어 언제 어디서나 온라인 예습·복습이 가능하고, 학생들이 필요한 학습 자료와 지식·정보를 적시에 또한 안전하게 입수할 수 있도록 한다. 셋째, 사이버 학습실, 사이버 도서관, 사이버

상담실이 구축된 바람직한 학교 홈페이지를 u-learning 운영에 적극 활용할 것을 제안한다. 넷째, 온라인 학습과 blended-learning 을 동시에 실시함으로써 오프라인 교육의 장점을 수용한다. 한편 홈페이지는 u-learning 운영에도 중요한 도구로 활용될 것으로 전망되며, 본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅, 무선 통신, embedded system, 블루투스 기술 등을 활용하여 하드웨어 구현을 고려한 u-Learning 시스템 구조를 함께 제안하였다. 향후에는 u-Learning 상세 시스템 설계 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Son C. Lee & S. Park, "Toward New Definition of M-Learning", Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2004, pp. 2137-2140, 2004.
- [2] 하원규, 최남희, "유비쿼터스 컴퓨팅 혁명 과 차세대 국방정보화 전략", 국방정보통신(6), 2002.
- [3] 하원규, 김동환, 최남희, "유비쿼터스 IT혁명과 제3공간", 전자신문사, pp.233-234, 2002.
- [4] Guozhang Zhang & Qun Jin, "Research on Collaborative Service Solution in Ubiquitous Learning Environment", IEEE PDCAT'05, 2005.
- [5] 노무라종합연구소, "유비쿼터스 네트워크와 신사회 시스템" 전자신문사, pp.169-170, 2002. .
- [6] <http://coppock-violi.com/web/Project/web/Report6f.html>

- [7] Mani Srivastava, et al., "Smart Kindergarten: Sensor based Wireless Networks for Smart Developmental Problem-Solving Environments", ACM Sigmobile, pp. 132-138, 2001.
- [8] Cavallo D. Asmussen, et al., "Ballet: Exploring Learning through Expression in the Arts through Constructing in a Technologically Immersive Environment", Int'l Conference of the Learning Science, Ca., USA, June., pp.105-112, 2004.
- [9] 이홍주, 이장욱, "유비쿼터스 혁명", 이코북, pp.248-250, 2004.
- [10] <http://www.cheongdam.es.kr>
- [11] 한양초등학교, "버추얼 스쿨을 활용한 개별화 교육 운영", 2004.
- [12] J. K. Burton and P. F. Merrill, "Needs Assessment: Goals, Needs and Priorities", Englewood Cliffs, NJ, USA, Educational Technology Publications, 1991.
- [13] 고영관, "e-Learning 시스템에 대한 고찰과 학습자의 만족도에 관한 연구", 한국외국어대학교, 세계경영대학원 석사학위 논문, 2003.

구 미 선(Mi-Sun Goo)

[정회원]



- 1982년: 서울교육대학 졸업
- 2005년 8월: 천안대학교 정보기술대학원 컴퓨터교육학(교육학 석사)
- 2004년 ~ 현재 : 서울청담초등학교 교사

<관심분야>
u-learning, 유비쿼터스.

박 영 철(Young-Chul Park)

[정회원]



- 1991년8월: 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(공학박사)
- 1976년6월 ~ 2000년 6월: 국방 과학연구소(통신실장/책임연구원)
- 2000년7월 ~ 2000년 12월: (주)SMIT 부사장
- 2001년 3월 ~ 현재: 백석대학교 정보기술대학원장

<관심분야>
데이터통신, 이동통신, 위성통신, GPS, Image Compression.