
유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 교육환경 설계

문승한*

The Design of an Educational Environment for Ubicomp Learning

Seung-han Moon*

이 연구는 2009년도 경상대학교 학술진흥지원사업 연구비에 의하여 수행되었음

요 약

본 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 개념과 e-Learning과 u-Learning의 학습환경 및 유비쿼터스 학습환경의 설계, 그에 따른 문제점 및 해결방안을 모색하고 향후 발전방안에 대해서 고찰하였다.

최근 정보통신 및 컴퓨터의 기술발전에 따라 언제 어디서나 쉽게 원하는 학습을 할 수 있는 유비쿼터스컴퓨팅 학습의 요구와 필요성이 대두되고 있다. 특히, DMB(Digital Multimedia Broadcast), WiBro, WCDMA와 같은 고속 이동 데이터 통신망의 등장과 소형의 DMB단말기, PDA, 고기능/고성능 휴대폰의 일반화는 유비쿼터스컴퓨팅 학습의 발전가능성을 더욱 촉진시킬 것이다.

ABSTRACT

This article first defines the concept of ubiquitous learning, and then examine ways to design the educational environment for e-Learning and u-Learning. Next, identifies some disadvantages before seeking possible solutions. Finally, the article explores visions of how ubiquitous learning might look in the future.

With the advent of information, communication and computer technologies, the needs and demands for ubiquitous learning are largely emerging, enabling students to easily access everything they want anytime, anywhere. In particular, the advance of high-speed broadband networks such as DMB, WiBro and WCDMA and the proliferation of portable digital devices including DMB, PDA and high-performance mobile phones will encourage the widespread adoption of u-Learning.

키워드

유비쿼터스, 컴퓨팅 학습, 교육환경, 모바일

Key Word

Ubiquitous, Ubicomp Learning, Educational Environment, Mobile

* 경상대학교 사범대학 교육연구원 (교신저자, shmoon@gnu.kr)

접수일자 : 2010. 05. 11

심사완료일자 : 2010. 06. 22

I. 서 론

최근 점점 더 유동적이고 서로 연결되어 있는 세상에서, 지금은 정보자원의 성격이 변하고 있으며, 그 결과 학습 분위기는 형식적이고 틀에 박힌 분위기에서 틀에 박히지 않은 분위기로 바뀌고 있다. 이러한 변화에 대한 교실 내에서의 학습과 교실 밖에서도 가능한 학습간의 차이를 어떻게 할 것인가에 대하여 연구되고 있다.

새로운 정보는 네트워크화 되고 다양한 형식을 가지고, 정보량은 너무나도 방대하다. 핸드폰과 같은 한 손에 잡히는 무선소형기와 같은 디지털 기술과 인터넷은 언제, 어디에서든 광대한 정보 자원과 장치로의 접근을 가능하도록 해준다. 그 결과 학습할 수 있는 기회는 제도화된 학교 시스템 밖에서도 크게 증가되었다. 분명히, 학습 분위기는 틀에 박힌 수업 중심에서 점점 자유로운 형식의 분위기로 변하고 있다.

최근의 어느 대학 캠퍼스에서처럼 스마트폰 수업은 언제 어디서나 접속할 수 있는 유비쿼터스 학습(Ubiquitous Learning) 방식이며, 스마트폰이 강의실 수업을 모두 대체할 수는 없지만 효과적인 도구인 건 분명하다.

유비쿼터스(Ubiquitous)는 원래 라틴어로 『동시에 보편적으로 존재한다.』 라는 의미로 사용되고 있다. 정보자원만 보이지 않는 네트워크가 형성되어 실현됨을 의미한다. 문화는 크게 농업혁명, 산업혁명, 정보혁명을 거치면서 이제 유비쿼터스 시대, 즉, 물리적 공간과 사이버 공간을 통합하는 공간혁명이 예상된다. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습은 고도화·다양화된 지능기반사회의 기본적인 인프라를 구축하는 것이다. 유비쿼터스 시대에서는 정보통신기술의 활용이 특정 계층 즉, 컴퓨터를 다룰 줄 아는 세대를 탈피하여 모든 인간이 함께 공유하는 인간 중심적인 환경으로 변화된다. 정보통신 및 컴퓨터의 기술발전에 따라 언제 어디서나 쉽게 원하는 학습을 할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 요구와 필요성이 대두되고 있다.

특히 DMB(Digital Multimedia Broadcast), WiBro, WCDMA와 같은 고속 이동 데이터 통신망의 등장과 소형의 DMB단말기, PDA, 고기능/고성능 휴대폰의 일반화는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 발전가능성을 더욱 확

실히 한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습은 인터넷에 접속해 컴퓨터를 통해 원하는 교육을 받을 수 있는 한발 나아가 공간과 시간적 제약을 받지 않는 차세대 모바일 학습 환경이 될 것이다.

본 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 개념과 e-Learning과 u-Learning의 학습환경 및 유비쿼터스 컴퓨팅 학습환경의 설계, 그에 따른 문제점 및 해결방안을 모색하고 향후 발전방안에 대해서 고찰하고자 한다.

II. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 개념

유비쿼터스 컴퓨팅 학습은 사람들이 컴퓨터와 어떻게 상호작용하게 될지, 그리고 이러한 컴퓨터가 향후 인간의 생활환경에 어떻게 적용될지에 대한 미래상을 제시하고 있다. 여기에 대한 연구자들은 유비쿼터스 컴퓨팅 학습이 교육환경을 어떻게 변화시킬지, 그리고 비즈니스 영역에서는 어떤 기능을 하게 될지에 대해 다양한 전망을 제시하고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 정규교육이 됐든 비정규교육이 됐든 교육에 미칠 영향에 대해서는 연구가 아직 미약하다. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 개념이 실제현실에서 구현되기 위해서는, 이 기술이 교육을 포함한 사회 모든 분야에서 동시에 실현된다는 전제가 필수적이다.

유비쿼터스 컴퓨팅 학습이란 Weiser(1991)가 처음 소개한 개념이다. Weiser는 인간이 컴퓨터와 상호작용하는 완전히 새로운 방식을 제시했다 [1].

이런 속에서 우리는 곳곳에 숨어 작동하는 컴퓨터 네트워크 환경에 익숙해져서 의식도 못한 채 편리함을 누리게 된다. 즉, 사람들은 “나 컴퓨터로 이런 저런 작업 할 거야”와 같은 생각을 의식적으로 하지 않게 되는 것이다. 너무나 자연스럽게 곳곳에 숨은 컴퓨터 네트워크를 이용해 내 임무를 수행하게 된다.

컴퓨터 발전과정을 놓고 볼 때, Weiser는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습이 당연히 차세대 개념으로 등장할 것으로 보았다. 첫 단계로 메인프레임 컴퓨터가 등장했을 때 크기도 크고 가격도 비쌌기 때문에 한 대를 많이 사람이 공유할 수밖에 없었다. 그 후, 퍼스널 컴퓨터가 나왔을 때는 크기도 작아지고 가격도 저렴해져서 개인이 단독으

로 컴퓨터를 소유할 수 있게 되었고, 동시에 자신의 파일을 개인 컴퓨터에 저장하는 방식이 가능해졌다. 이다음 단계를 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 체계, 즉 개인이 많은 수의 컴퓨터 장치에 대한 통제권을 갖게 되면서 이 모두가 아무런 제약 없이 서로서로 연결되어 있는 상태라고 보았다. 이런 환경 속에서, 장치들은 항상 이용 가능한 상태로 주변기기 속에 숨어서 있는 듯 없는 듯 존재하겠지만, 사용자가 필요로 할 때면 순식간에 작동해 각종 편의를 제공하게 된다고 하였다.

III. e-Learning과 u-Learning 학습환경

기존의 e-Learning 시스템과 응용은 인터넷 초고속 통신이 각 가정에 제공됨과 동시에 현저한 발전을 이루어 왔다. 이러한 유선망을 기반으로 하는 e-Learning 서비스는 점차 발전하고 확장되어 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 서비스로 제공되게 되는데, 이를 위해서는 데이터 통신을 위한 네트워크 환경뿐만 아니라, 사용자의 단말기의 성능과 콘텐츠의 형태까지 더욱 더 다양화 되고 있다. e-Learning과 u-Learning의 네트워크 환경 및 사용자 단말기를 비교하여 보면 다음표 1과 같다.

표 1. e-learning과 u-learning의 교육환경 비교
Table 1. Comparison of educational environments between e-learning and u-learning.

구분	e-learning	u-learning
네트워크 환경	· 유/무선 인터넷 · TV/Cable 방송	· 유/무선 인터넷 · TV/Cable · DMB, WiBro, WCDMA
사용자 단말	· 컴퓨터/노트북 컴퓨터 · TV · PDA	· 컴퓨터/노트북 컴퓨터 · TV, DMB 단말, PDA · 고기능/고성능 휴대폰

첫째, 네트워크 환경 측면에서 볼 때 u-Learning 서비스는 e-Learning 서비스의 기본 제공환경인 유/무선 인터넷, TV/Cable 방송 외에 DMB, WiBro, 그리고 차세대 이동 통신 환경인 WCDMA, Wi-Fi까지 다양한 네트워크 환경을 이용하게 된다.

사용자 단말기 측면은 기존의 컴퓨터/노트북 컴퓨터와 TV로 한정되던 것에서, DMB 단말기, PDA, 고기능/고성능 휴대폰(스마트폰, 아이폰) 등 소형이면서 고기능/고성능의 다양한 휴대형 기기 형태를 가지게 되었다.

둘째, 모바일환경에서 사용하는 각 단말기 형태에 따라 u-Learning을 위한 콘텐츠 형태의 변화 필요성을 보여 주고 있다. 노트북을 이용하는 경우엔 처리 속도나 화면 크기로 보아 기존의 e-Learning 콘텐츠를 바로 이용하는 것이 가능하다.

그리고 DMB는 DMB 전용 단말기를 통해 음성, 영상 등 다양한 동영상 채널을 위성방송이나 지상파 디지털 멀티미디어 방송을 통해 제공받는 것을 말하는데, 이를 통해 교육효과를 내기 위해서는 기존의 TV방송기준의 콘텐츠를 DMB의 전용단말의 소형화면에 맞게 콘텐츠를 조정 구현해야만 한다. PDA는 기존의 노트북 컴퓨터가 더욱 소형화된 휴대용 소형컴퓨터라 할 수 있는데, 이 역시 기존 컴퓨터의 기술이 그대로 적용은 되나, 작은 모니터화면의 제약 속에서도 충분한 효과를 낼 수 있는 다양한 콘텐츠를 개발할 필요가 있다.

마지막으로, 젊은 세대들 사이에 계속 많이 보급되어 갈 가능성이 있는 고기능/고성능 휴대폰(스마트폰, 아이폰 등) 상에서의 콘텐츠 제공형태인데, 휴대폰의 처리속도와 기능 및 작은 화면을 고려해서 어떤 형태의 콘텐츠를 개발할 필요가 있다. 그러나 이와 같은 콘텐츠를 제공하는 것이 바람직한지에 대해서는 향후 계속 연구가 이루어져야 할 하나의 중요한 과제이다.

IV. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 교육환경 설계

정보통신의 발전으로 교육환경이 급속히 변하고 있다. 공중파 방송에 의한 수능 강의에 이어 인터넷이 가능한 지역에서는 언제 어디서나 강의를 받을 수 있는 PDA를 활용한 u-Learning이 일부 운영되고 있다.

예를 들면 스마트폰을 활용한 트위터 서비스 이용, 1대1 대화를 할 수 있는 엠 앤 토크(M & TALK), 모바일상으로 자유롭게 토론할 수 있는 스프링 노트 등을 활용한 유비쿼터스 컴퓨팅 학습이 이루어지고 있다.

이러한 u-Learning은 기존의 e-Learning보다 한 단계 진보된 온라인 교육환경으로 사물의 모든 부분에 인자 칩인 센서를 이식시켜서, 센서 기반의 무선 네트워크 기술과 유비쿼터스 컴퓨팅 학습을 통해 학습역량을 제고할 수 있는 새로운 교육환경으로 발전 전개될 것이다.

4.1. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 교육적용 문제

개인의 손에 많은 컴퓨터 장치들이 통제되는 세상이 실제 열리기 시작했다. 노트북, 핸드폰, MP3 플레이어, PDA, GPS 등 각종 개인기기를

소유하는 것이 일반화되었다. 이러한 기기들은 이동하는 어디든 가지고 다니며 사용가능 하며, 심지어는 대부분의 곳에서 인터넷에 접속하는 일도 가능해졌다. 대부분 사람들의 인식 속에 이러한 기기들은 이제 유비쿼터스(동시에 어디에나 존재하는)해진 것이다.

최근 TPC(tablet, PC) 평면판(그림 1) 위의 임의의 위치를 펜으로 접촉해 컴퓨터에 입력할 수 있도록 한 장치로 웹 패드와 기능이 비슷하지만 처리속도는 훨씬 빠르며, 윈도 XP를 OS로 사용하고 있어 성능이 뛰어나며, 전력을 많이 소모하고 다소 무거운 단점만 해결하면 앞으로 노트북 컴퓨터를 대체할 것으로 전망된다.



◇기즈모도가 공개한 MS 태블릿 디자인[사진=기즈모도]

그림 1. TPC(tablet, PC) 평면판
Fig 1. Pen-enabled screen of TPC(tablet, PC)

그러나 이러한 기기들이 서로 연결되어 서로서로 상호작용하는 상태가 아니라는 것이다. 이는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 가장 중요한 특징이다. 우리가 주로 사용

하는 각종 기기들은 개인 컴퓨터에 연결될 수는 있지만, 사용자의 개별 행동에서 파생될 결과일 뿐 자체 내장된 기능과는 차원이 다르다. 다음으로, 이러한 기기는 개인 사용자의 이용은 문제가 없지만, 물리적으로 떨어진 곳에 있는 다른 사람이 사용하고자 할 때는 직접 가져다 줘야만 한다.

반면, 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 주요한 개념은 컴퓨터가 그 이용환경의 일부이기 때문에 컴퓨터 전체를 물리적으로 이동하지 않더라도 가정, 학교, 사무실, 자동차를 비롯한 장소에서 각종 정보를 동시다발적으로 공유될 수 있다는 데 있다.

우리가 현재 사용하는 각종 장치는 사용자가 한 번에 정신을 한 화면에만 집중해야하는 형태로, 유비쿼터스 세상에서처럼 동시에 주변 환경을 관찰하는 역량을 발휘하지 못하게 하는 한계가 있다고 보았다 [2].

유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 특징은 자연 인터페이스(natural interface), 상황 인지력(context-awareness), 데이터 수집과 입출력 기능 등 다양하다. [3]. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습이 사무실, 가정, 지역사회 단체, 특히 우리가 논의하고 있는 교육현장에서 어떻게 적용될 수 있는지를 고려하는 데 있어, 이러한 각 특징이 사람들의 생활환경과 활동에 미치는 될 영향을 주목할 필요가 있다.

현재 교육현장에 설치돼 있는 장치 중 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 활용을 위한 기반시설에는 어떤 것들이 있는지 파악할 필요가 있다. 교실에 설치된 컴퓨터, TV, 시계 등 전자기기가 별 다를 바 없어 보일지 몰라도, 이들은 모두 서로서로 소통할 수 있는 역량이 있다. 게다가 의자, 장난감 블록, 플래시 카드(시청각 교육용)에도 작은 컴퓨터를 내장할 수 있다. 심지어는 책, 종이, 칠판과 같은 학습도구도 디지털 형태로 교체 해, 용도는 같지만 기능은 다양화 할 수 있을 것이다.

또한, 교실에서는 흔히 볼 수 없는 기기인 감시 카메라, 마이크로폰, 센서, 이 외의 각종 관찰 장치를 설치해 교실에서 발생하는 일에 대한 정보를 컴퓨터가 수집하게 할 수도 있다.

물리적 사물을 조정해 컴퓨터와 상호 작용하는 방식을 뜻하는 “체감형 인터페이스(tangible interface)” [4]와 주변 상황을 자율적으로 인식하는 물체를 뜻하는 “지능형 장치(smart objects)” 역시 학습에 아주 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 이렇게 다양한 유형의 장치들은 같

은 교실 내 다른 장치를 인지하는 것은 물론이고, 다른 교실, 심지어는 다른 학교, 부모들의 사무실까지, 네트워크로 연결된 유비쿼터스 컴퓨팅 시스템 속 어디와도 소통 가능할 것이다.

이와 같이 컴퓨터가 생활필수품이자 학습도구로 자리를 잡았고, 대부분의 가정에서는 초고속 인터넷으로 연결된 컴퓨터가 있다. 그리고 부모들은 자녀에게 컴퓨터를 사주면 컴퓨터와 인터넷을 공부하는 데 많은 도움이 될 것이라 기대를 한다. 학교교육 정보화도 이제는 전통적인 시각을 뛰어넘어 새로운 단계로 발전해 나가야 할 시기에 이르렀다.

유비쿼터스 컴퓨팅 학습은 학교나 가정뿐만 아니라 기업, 정부, 군대 등 모든 분야에서 인적자원을 육성하기 위한 새로운 학습환경 및 도구들과 관련을 가진다. 학생들이 언제, 어디서, 어떤 내용에 상관없이 어떤 단말기로도 학습할 수 있는 교육환경을 조성해 줌으로써 보다 창의적이고, 학습자 중심이 된 교육과정을 실현하는 것이 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 목표이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습과 네트워크의 패러다임은 미래 교육시스템이 나아가야 할 새로운 방향을 제시한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 교육 분야에 적용하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있지만, 가장 중요한 것은 사회 환경의 변화, 브로드밴드 네트워킹, 방송통신망의 융합, 스마트 디바이스의 출현, 멀티미디어 기술의 고도화 등을 뛰어넘는 첨단 기술적 기반이 조성되어야 한다.

4.2. 유비쿼터스(Ubiquitous) 컴퓨팅 학습 교육환경의 체제 변화

유비쿼터스 컴퓨팅 학습은 지금까지 학습과정에서 어떻게 이용되었을까? 유비쿼터스 컴퓨팅 기술은 초기 단계이기 때문에, 이 개념이 학습과정에서 어떤 역할을 할지를 정확히 예측하기는 힘들다.

지식기반 사회에서의 교육 패러다임 변화는 교육환경을 변화시켰다. 학교 교육현장에서의 컴퓨터 활용 교육에서 인터넷 활용 교육으로, ICT 활용 교육에서 e-learning으로, 그리고 다시 u-learning(그림 2)로의 전환에 있어 가장 크게 기여한 것 중의 하나가 교육환경과 유비쿼터스컴퓨팅 기술 패러다임의 변화이다(그림 3).

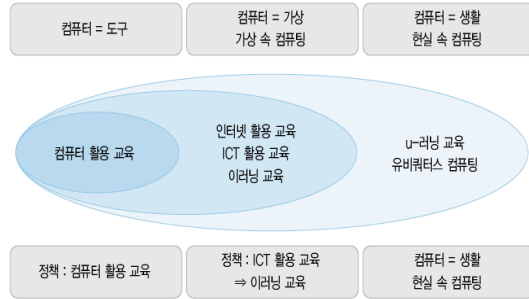


그림 2. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 역할 변화
Fig 2. Changes in the role of Ubicomp learning

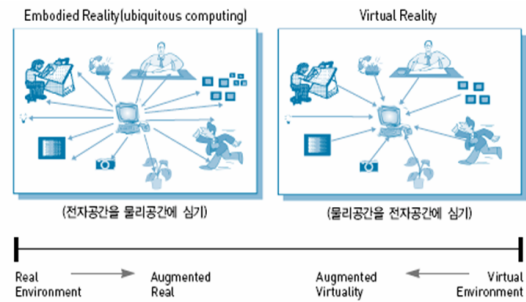


그림 3. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 패러다임의 변화
Fig 3. Paradigm shifts in Ubicomp technology

실제로 교육환경이 변하고 있는 첫 번째 사례로는 Georgia Tech의 e-Class로 교실의 교수-학습 환경 변화를 보여주는 전형적인 예다. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습이 탑재된 ZenPad의 도입으로 강의방식, 학습방식이 변화하고 있다(그림 4).

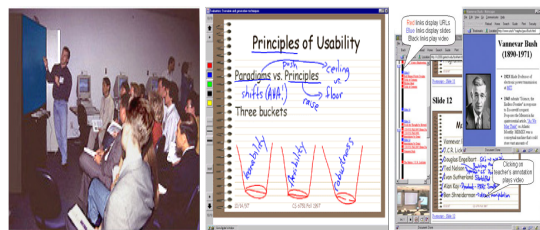


그림 4. e-Class에서의 강의와 ZenPad 활용 사례
Fig 4. A lecture in e-Class and a case for application of ZenPad

그러나 모바일 기기를 이용해 각 학생에게 맞춤형 학습을 하는 교실환경과 비정규 교육현장에서 모바일 학습 환경을 구상했던 Lin 등은 가까운 미래의 모습에 대한 흥미로운 내용을 전달해 주고 있다 [5]. 그러나 이러한 상황에서 학습자들이 교육환경 내의 인터페이스를 사용하는 대신 개별 모바일 기기를 사용했다는 사실이 모바일 기기와 제대로 된 유비쿼터스 컴퓨팅 학습사이의 차이점을 보여주고 있다.

이러한 한계를 지닌 실험들 이외에도, 제대로 된 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 요소를 교육환경에 적용한 다양한 실험이 곳곳에서 진행되고 있다. 미국 UCLA에서 실시한 유치원 프로젝트도 그 한 예는 그림 5와 같다 [6].



그림 5. UCLA의 스마트 유치원 프로젝트
Fig 5. Smart kindergarten project of UCLA

이 연구의 연구진은 유치원에서 지능형 교실을 마련해 학생, 교사, 개체들 간의 상호반응을 관찰할 수 있도록 하고, 무간섭 센서 기술을 사용해 말소리도 잡아냈다. 교사는 특정 학생의 억양, 문법과 같은 특정 사항을 집중 포착하도록 장치를 조정할 수 있는가 하면, 이 학생들의 말소리를 녹음할 수도 있고, 이후에 이 정보를 재검토할 수도 있다. 잘만 활용되면, 이러한 지능형 유치원 교실에서 교사는 학생들의 말 습관, 특정 공간의 사용시간, 친구들과의 상호반응 방식을 살펴보는 등 예전에는 불가능했던 업무를 진행할 수 있다. 그러나 이러한 가능성에도 불구하고, 이러한 유비쿼터스 기능이 실제로 교사의 학습 지도력을 향상시킬지, 그저 정보 과잉 사태만 양산할지는 두고 봐야 할 일이다.

다른 예로, 영국의 환경 삼림 프로젝트 (Ambient Wood project)는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 개념을 자연림에 도입해 증강현실을 구축한 실험이다. 배치된 센서는 학생이 접근할 때 이를 감지해 알맞은 정보를 제공해 준다 [7].

학생들은 기기를 이용해 정보를 수집해서 자신이

세운 가설을 검증하는 방식으로 학습을 진행하게 되는데, 수집한 정보는 즉시 종합정리돼 영상 단말기로 확인할 수 있다. 이 네트워크 방식은 숲 구석구석 지리를 비롯해 학생들의 위치, 기기로 생성해 낸 읽을거리, 그 외 각종 정보를 모두 파악하고 있기 때문에, 학생들은 숲을 탐사하면서 동시에 자신들이 발견한 내용을 즉시 현장에서 정리할 수 있게 된다. 이런 방식의 학습 과정을 통해 학생들의 이해력을 넓혀주고 바깥세상과 교실 속 환경 사이의 간극을 효과적으로 메울 수 있다 (그림 6).

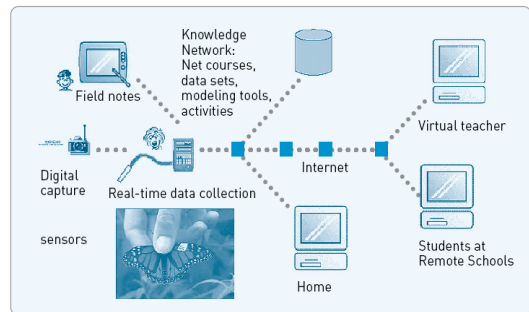


그림 6. 자연 체험학습장 모델
Fig 6. Model of a place for outdoor-learning experiences

유비쿼터스 사회에서의 교육은 획일적이거나 강제적이지 않고 각자의 개별화된 욕구에 따라 학습하며, 학습 환경과 부모와 교사간의 상호작용이 자연스럽게 편안하게 이루어진다. 학습자가 사용하는 컴퓨터도 고정기 아닌 휴대용이고 인터페이스도 편리하도록 되어 학습자와의 친밀한 상호작용을 돕는 에이전트 역할을 수행한다.

이상과 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 사례는 다음과 같이 접근할 수 있다 [8].

첫째, Wibro서비스: Wibro는 언제, 어디서나, 이동 중에도 높은 전송 속도로 무선 인터넷 접속이 가능한 서비스,

둘째, DMB 서비스: DMB는 양질의 오디오 및 영상 서비스를 휴대 또는 차량 등을 이용하여 언제 어디서나 즐길 수 있는 이동 멀티미디어 방송 서비스,

- 셋째, **RFID 활용 서비스**: RFID는 모든 사물에 전자 태그를 부착하고 무선 통신 기술을 이용하여 사물의 정보 및 주변 상황정보를 감지하는 센서 기술,
- 넷째, **인터넷 전화(VoIP)**: 인터넷 전화는 음성 신호를 패킷 데이터로 변환하여 인터넷으로 전화 서비스를 제공하는 서비스이며, **AII-IP** 기반의 **BcN**의 응용,
- 다섯째, **홈 네트워크 서비스**: 홈 네트워크는 가정의 이용자에게 정보 가전 제어, 양방향 **D-TV**, **VoD** 헬스케어 및 원격교육 등 미래형 서비스를 제공하는 산업,
- 여섯째, **텔레매틱스 서비스**: 텔레매틱스는 위치 정보와 무선 통신망을 이용하여 교통 안내, 긴급 구난, **Infotainment** 서비스를 제공하는 등이다.

4.3. 유비쿼터스(Ubiquitous) 컴퓨팅 학습의 전망

유비쿼터스 컴퓨팅 학습은 교실 이외에 비정규 교육 환경에서도 적용할 수 있다. 가령, 아일랜드 리머릭의 헌트 박물관(Hunt Museum)에서 열린 “과거 돌아보기(Re-tracing the Past)” 전시회를 예로 들 수 있다 [9]. 이 전시회에서는 다양한 센서와 RFID 기술을 이용한 장치를 참가 학생들이 직접 다뤄보면서 자신의 신상정보와 이력을 볼 수 있게 했다.

또한, 참가자들은 자신의 생각을 녹음해 전시에 추가할 수도 있다. 이런 과정을 통해 참가자들은 이러한 특정 장치 이용 방법을 비롯해 위치를 이동해 가며 정보를 찾는 방식, 그리고 자신들이 배운 것을 공유하고 토론하는 기술을 익힐 수 있었다. 이는 경험을 통한 학습과 촉각적인 접촉의 이점, 그리고 컴퓨터의 정보 저장과 멀티미디어 기능의 이점을 적절하게 접목한 점에서 유비쿼터스 기술 특징을 흥미롭게 이용한 사례로 꼽을 수 있다.

유비쿼터스 기술의 또 다른 특징으로 지능형 장치(**smart objects**)에 사용할 수 있는 체감형 인터페이스(**tangible interface**)를 들 수 있다. 이러한 개념을 실제 적용하는 방법으로 지능형 장난감 개발을 들 수 있겠다. 실례로 제한된 언어를 구사하는 컴퓨터 인형을 개발해냈다. 이 인형은 아이들과 이야기를 나눌 수 있는가 하면, 이와 동시에 작동 가능한 컴퓨터 소프트웨어와 상호작용

하게 된다. 이런 지능형 장난감 중에 큰 인기를 누린 사례는 없기는 했지만, 부모들은 여기서 교육적인 효과의 잠재성을 알아챈다. 즉, 이러한 인형이 아이들의 사회성을 높이는데 도움을 줄 수 있다고 본 것이다. 덕분에 우리는 네트워크에 연결된 지능형 장난감을 통해 아이들이 특정 기술을 효과적으로 습득할 수 있다는 사실을 알게 되었다 [10].

과거에 진행됐던 이러한 실험들을 통해 유비쿼터스 컴퓨팅 체계 설계에 중요한 지침이 마련된 것은 사실이지만, 학습에 유용하게 사용하기 위한 구체적인 방안이 도출된 것은 아니다. 교육현장에 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 실제로 도입하는 교사가 늘어나야지만, 유비쿼터스 기술이 학습에 미칠 영향을 확실히 파악할 수 있을 것이다. 아마도 가까운 미래에 실현되기는 어려울 듯하다. 물론 성공 사례가 아예 없는 것은 아니지만, 이 기술이 가정이나 사무실과 같은 다양한 영역까지 확산되지 않고 고서는 실현되기 어려운 일이다.

지금까지 유비쿼터스의 컴퓨팅 학습 환경의 진행과정을 살펴보면, 산업사회에는 학생들이 교실을 찾다니며 학습을 했고, 정보화 시대에는 학생들이 인터넷을 통해 학습정보를 얻었다. 그러나 유비쿼터스 교육시대는 학습정보가 학생들을 스스로 찾아다니는 시대이다. 즉, 유비쿼터스 컴퓨팅 교육환경은 새로운 맞춤형 교육을 통해 현실적인 교육문제를 해결해 줄 것으로 예상해 볼 수 있다. 이러한 사회 환경 변화에 빠르게 대처하기 위해서는 우리나라 교육에 산적해 있는 문제점들을 조금이라도 빨리 해결해야 만이 유비쿼터스 사회의 진입이 빠를 것이다.

V. 결론

유비쿼터스 컴퓨팅 학습을 위한 연구를 검토해 보고 과연 앞으로 어떤 미래가 전개될지를 예측해 보았다. 이제 이 기술이 교육환경에 어떻게 적용될지에 대한 연구가 있어야 한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 개념이 등장한 덕분에, 분명 미래 교육환경은 눈에 띄게 변화할 것이다. 가령, 모든 곳에서 컴퓨터 접근이 용이한 환경이 마련되면, 교사와 학생 모두가 이 기술에 훨씬 손쉽게 접근해 효율적인 상호작용을 할 수 있게 하는 “자연 인터페이스”가

구축될 것이다.

전자 종이와 펜, 디지털 장난감 블록을 비롯한 다양한 물체의 기반이 되어 줄 자연 인터페이스를 통해 모든 사람들이 쉽게 컴퓨터에 접근할 수 있게 되고, 일반 교실환경에 적용할 수 있을 것이다. 컴퓨터와 각종 정보에 손쉽게 접근할 수 있게 되면, 학생들은 머릿속의 문에 대한 답을 어디서든 스스로 찾을 수 있게 된다. 슈퍼마켓에 들른 아이들이 자발적으로 물건을 탐구하고 지식을 얻게 되는 것과 비슷한 상황이 어디서든 가능하다.

수업평가에도 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 환경은 매우 유용하게 적용될 수 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 “데이터 수집과 입력력 기능으로 모든 학생의 학습과 심지어는 활동 하나하나까지도 수집, 입력했다가 이후에 사용할 수 있다. 물론 교수자는 많은 데이터를 검토해야 하는 일은 장점인 동시에 단점으로 생각될 여지도 있다. 하지만 학생의 학습 형태를 확인해서 교수자를 위한 지능적 소프트웨어만 개발된다면, 아주 유용한 도구로 활용 가능할 것이다.

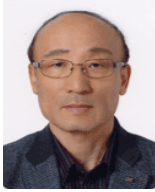
특히, 현재 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 대표적 형태의 하나인 휴대폰기반 학습은 아직 불완전하지만 가장 많은 보급률을 갖고 있으며, 앞으로도 보급률을 증가시켜갈 대상이므로 소형 단말기의 작은 화면에 모바일 데이터 통신 속도에 가장 적합한 콘텐츠의 개발할 필요가 있으며, 최근 스마트폰, 아이폰과 같은 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 다양한 시스템 환경과 적합한 콘텐츠 개발 및 표준화 방안에 대해 투자와 지속적인 연구가 필요하다.

최근 정보통신 및 컴퓨터의 기술발전예 따라 언제 어디서나 쉽게 원하는 학습을 할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 요구와 필요성이 대두되고 있다. 특히, DMB(Digital Multimedia Broadcast), WiBro, WCDMA와 같은 고속 이동 데이터 통신망의 등장과 소형의 DMB단말기, PDA, 고기능/고성능 휴대폰의 일반화는 유비쿼터스 컴퓨팅 학습의 발전가능성을 더욱 촉진시킬 것이다.

참고문헌

- [1] Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3), 94.
- [2] Crawford, V. M. (2007). Creating a powerful learning environment with networked mobile learning devices. *Educational Technology*, 47(3), 47-50.
- [3] Abowd, G. D., & Mynatt, E. D. (2000). Charting past, present, and future research in ubiquitous computing. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 7(1), 29-58.
- [4] Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits, and atoms. *Proceedings of CHI '97*, 234-241.
- [5] Lin, Y. (2007). In and beyond the classroom: Making informal learning truly ubiquitous with highly mobile devices. *Educational Technology*, 47(3), 37-40.
- [6] Chen, A., Muntz, R. R., Yuen, S., Locher, I., Sung, S. I., & Srivastava, M. B. (2002). A support infrastructure for the smart kindergarten. *Pervasive Computing, IEEE*, 1(2), 49-57.
- [7] Rogers, Y., Price, S., Randell, C., Fraser, D. S., Weal, M., & Fitzpatrick, G. (2005). Ubi-learning integrates indoor and outdoor experiences. *Communications of the ACM*, 48(1), 55-59.
- [8] 정광식 외 2(2008). 유비쿼터스 컴퓨팅 개론. 서울: 한빛미디어.
- [9] Hall, T., & Bannon, L. (2008). Designing ubiquitous computing to enhance children's learning in museums. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(4), 231-243.
- [10] Plowman, L., & Luckin, R. (2004). Interactivity, interfaces, and smart toys. *Computer*, 37(2), 98-100.

저자소개



문승한(Seung-han Moon)

1996년 2월 동아대학교 대학원
(교육학박사)

1996년 3월 경상대학교 사범대학
교수(교육공학전공)

※ 관심분야: 정보통신기술 활용교육, 소프트웨어
설계, 웹기반교육, 인지공학