

유비쿼터스 컴퓨팅과 교육

노영욱

신라대학교 컴퓨터교육과

목차

I. 서론	V. 감성 컴퓨터
II. u-러닝	VI. 결론
III. 상황인식	참고문헌
IV. 증강현실	

I. 서론

컴퓨터가 인간 존재를 의식하지 않고 우리 생활에 침투하여 어떤 장소에서 수십 수백 개의 컴퓨터가 여러 종류의 네트워크를 통해 상호 연결되어 언제 어디서나 컴퓨터를 쉽게 사용할 수 있는 컴퓨팅 모델을 Xerox Palo Alto 연구소의 Mark Weiser 는 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이라고 하였으며[1], 일본 도쿄 대학의 사카무라겐 교수는 ‘어디에나 컴퓨터 (computing Everywhere)’ [2]라 하였다. 또한 유비쿼터스 컴퓨팅과 유사한 개념으로 강조하는 용도와 특징에 따라 pervasive computing, disposable computing, wearable computing, nomadic computing 등의 용어가 사용되고 있다. 유비쿼터스 환경에서 다양한 서비스와 응용들이 공통적으로 이용할 플랫폼과 입는 컴퓨터, 손목에 차는 컴퓨터, 안경에 부착된 컴퓨터, 정보 가전, PDA 등과 같은 유비쿼터스 어플라이언스를 이용하여 언제, 어디서나, 어떤 디바이스로, 어떤 네트워크를 사용하여 원하는 서비스를 받을 수 있어야 한다. 유비쿼터스 컴퓨팅과 네트워킹 환경이 준비됨에 따라 교육 분야에서도 새로운 기술을 교육에 적용하여 교수학습의 효율성을 향상시키기 위한 연구가 필요하다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 단순히 새로운 기술을 교육학습 분야에 적용하는 것이 아니라 사고방식과 대상을 바꾸는 패러다임의 전환이 필요하다[3]. 기존의 IT 관련 기술을 교육 분야에 적용할 때는 기술적인 이점에도 불구하고 부족한 점이 있었다. 교사가 기기를 조작할 수 있어야하고 학습자들

사이와 학습자와 교사 사이의 상호작용이 부족하고 학습자에 적합한 맞춤형 서비스가 부족한 점이 있었다. 그러나 유비쿼터스 환경에서는 개인의 학습 효과를 최대화할 수 있는 맞춤형 학습 시스템을 구축할 수 있는 기본 환경이 제공된다. 본 고에서는 학습자 개개인에 적합한 맞춤형 교수학습을 제공하기 위하여 먼저 디지털 세대와 u-러닝의 특징을 소개하고 유비쿼터스 환경의 하부 단위에서 필요한 상황인식 기술, 증강현실(augmented reality) 기술들이 교육 분야와 연관되어 진행되는 연구들을 소개한다.

II. u-러닝

2.1 디지털 세대의 특징

1990년 이후에 태어난 세대들을 디지털 키드, 키보드 세대, 밀리니엄 세대라고 불리는 운다. 이들 세대는 이전의 세대와 달리 다음과 같은 특징을 가지고 있다[4].

- 다양한 일을 동시에 처리한다.
- 신속한 반응을 추구한다.
- 참여하고 적극적으로 자신을 드러낸다.
- 도전적이고 재미있을 때 몰입한다.
- 개인적인 성향에 따른 분야를 탐입한다.
- 기다리는 것을 참지 못한다.
- 인생의 목표가 개인적이고 재미를 추구한다.
- 디지털 환경에 노출되어 어릴 때부터 많은 정보를 갖게 된다.

따라서 이러한 특성을 갖는 학생들을 위해서는 학습 환경에 이에 맞추어 제공하여야 학습 효과를 높일 수 있다. 학습자의 이러한 특성을 반영하기 위해 u-러닝 환경에서 다음과 같은 기능을 제공하여야 한다.

- 학습자에게 적극적으로 정보 제공
- 항시 접속성 제공
- 동시성/즉각성 반응 제공
- 학습 커뮤니티의 활성화
- 재미있는 학습 활동

특히 재미있는 학습 활동을 위해서는 학습 콘텐츠에 게임 요소가 있어야 한다. 온라인 게임은 컴퓨터를 사용하여 즐기는 오락레포츠 형태로, 가상적 상황들을 컴퓨터와 컴퓨터끼리 일정시간 동안 다양한 데이터를 주고받는 형태를 가지고 있다[5]. 게임에는 규칙, 경쟁, 도전 등의 특성과 즐거어진 시나리오, 게이머의 경쟁 심리, 그리고 불확실성의 요소들이 결합되어 학습자들의 동기와 흥미를 유발시킨다. 게임들이 기존에는 독립(stand-alone) 방식으로 개발되었으나 네트워크의 보급으로 점차 네트워크를 지원하는 경우가 많아지는 경향이 있다. 온라인 게임은 다수의 이용자가 연결되어 있다는 것을 의미하므로 이제까지 일반적으로 알려졌던 컴퓨터 게임과는 다른 특성을 지닌다[6].

학습 환경 측면에서 학습자들은 아래와 같은 특징을 가지고 있으므로 u-러닝에서는 이러한 사항을 고려하여야 한다[7].

- 학습자는 공동의 학습 공간에서 보다 나은 학습을 하게 된다.
- 컴퓨터 기반 교육에서 이것을 이루기는 어렵다.

학생 개인별로 1대의 컴퓨터가 지급되는 환경에서도 학생들은 자발적으로 2~3명이 컴퓨터 주의로 자발적으로 모여서 학습하는 것을 목격할 수 있다.

2.2 u-러닝 유형

선진국에서는 거대한 네트워크를 기반으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅에 적합한 미래 교육 환경 변환에 대응하기 위하여 미래 교육에 대한 연구 개발을 하고 있다. 이런 연구 개발 유형은 4 가지 유형으로 분류할 수 있다[8].

첫째, 교수 학습 매체 연구 및 교수 학습 방법론을 개발하는 유형이다. 여기서는 시대 환경 변화와 동향 분석을 통한 거시적인 교수 학습 전략을 개발하고, 교수 학습 향

상을 위한 멀티미디어 매체의 효과성을 실험 연구하며 새로운 기술을 활용한 교수 학습론 및 프로그램 개발한다. 이 유형에 해당하는 미국 CCT(Center for Children ad Technology), 영국의 JISC(the Joint Information System Committee)가 있다.

둘째, 미래 교육을 위한 실험적 프로젝트 중심 유형이다. 교수 학습의 혁신을 현장에 확산 선도 하기 위하여 다양하고 전문화된 실험적인 연구 사업을 추진한다. 미래 교육 환경 변화에 따른 학습자 및 사용자의 매체 활용 효과성 제고를 위한 연구를 진행하고 있다. 이 유형의 대표적인 프로젝트로는 MIT Media Lab.의 미래 교육 프로젝트와 미국 SCIL(Stanford Center for Innovation in Learning)이 있다.

셋째, 교육 및 훈련 서비스의 중추적 센터 유형이다. 이 유형은 새로운 기술 방법을 현장에 적용하고 질을 제고하기 위한 전문가 교육 훈련을 강화하고, 교육 전문가를 대상으로 다양한 직무 전문성을 향상하기 위한 워크숍을 운영하며 현장 교사의 교육 훈련 경험에 대한 유기적인 평가 체제를 구축한다. 미시간 대학교의 HI-CE 교사 연구가 이 유형의 대표적인 프로젝트이다.

넷째, 지식교류협력(knowledge partnership) 네트워크 중심 유형이다. 연구자, 교육 실천가, 교육 행정가 등 전문가 중심으로 상호간의 협력 네트워크를 강화하고, 지식 정보 관련 프로젝트를 매개로 글로벌 네트워크를 구축하며 국제적 공동 프로젝트 수행을 통해 지식 교류 활성화 및 연구 역량을 강화한다. 미국 SCIL가 이 유형에 속하는 대표적인 프로젝트이다.

유비쿼터스 환경에서 교육의 효과를 극대화하기 위한 것으로 u-러닝에 대한 개념이 나타났다. 유비쿼터스는 가상 공간을 현실 공간에 접목시키는 것이므로 교육 전반에 총체적인 변화가 필요하다. U-러닝이 인터넷을 기반으로 한 것에 비하여, u-러닝은 시간과 공간의 제한을 받지 않고 학습자의 특징과 상황에 적합한 맞춤형 학습과 학습자가 필요한 시점에 학습을 하는 적시 학습이 가능해진다. 그리고 증강 현실과 감성 컴퓨팅 기술을 활용하여 인간의 오감을 통한 학습이 가능하여 학습 효과를 극대화 할 수 있다.

2.3 e-러닝과 u-러닝 비교

이제까지 e-러닝이 장점으로 내세웠던 것이, 'Anytime,

Anywhere'라는 슬로건으로 시공간의 장벽을 넘어설 수 있다는 것인데 물리적 공간 기반의 e-러닝은 언제나 '인터넷과 연결된 컴퓨터를 통해서 언제, 어디서나'라는 물리적 제한을 넘어서지 못했다. 또한 e-러닝을 통한 학습으로 학습자가 얼마나 컴퓨터를 잘 다루는가에 따라라도 학습 효과에 영향을 준다. 그러나 이는 진정한 학습 활동에는 바람직하지 않은 장애요인이 된다. 지금까지는 교육을 받기 위해 학습자가 직접 학습 장소에 찾아가야 했으나, u-러닝은 학습자들이 생활 속에서 물리적, 시간적 제약 없이 원하는 교육내용과 방법에 의해 학습하고, 이를 생활 속에서 적용할 수 있게 하는 것이 u-러닝의 장점이다. u-러닝은 학습에만 몰두할 수 있도록 학습이외의 요소를 제거하고 IT기술을 통해 학습자 맞춤형 최적 환경을 제공해주는 학습 방법이다[9]. 다음은 e-러닝과 u-러닝의 차이점을 교육환경 측면과 서비스 측면에서 기술적 차이를 비교한 것으로 표 1과 표 2에 각각 제시하였다. 표 1과 표 2에서 제시한 u-러닝의 기술적 차이를 이용하여 e-러닝의 한계점 또는 문제점, 점점 증가하는 교수자와 학습자들의 요구사항 등을 극복하고 사용자들의 요구에 맞는 서비스를 제공할 수 있을 것으로 본다.

표 2. 서비스 측면에서의 비교[10]

서비스	e-러닝	u-러닝
항시성 학습 서비스	공간적 제약이 존재하고 항시성이 보장되지 못함	이동성, 휴대성이 보장된 다양한 휴대단말이 시간과 장소에 상관없이 서비스 제공
감성 체험형 학습 서비스	평면적인 단순한 전달방식의 학습	가상현실, 시뮬레이션, 에듀테인먼트 같이 현실성, 상황대응성, 감동 체험성이 강조된 서비스
지능형 학습 서비스	획일적인 학습 서비스	인공지능의 도입으로 학습자의 현재 능력, 역할, 학습 목표, 학습 스타일, 선호하는 전달 매체를 고려하여 참여자에게 알맞은 콘텐츠와 학습 환경을 동적으로 구성, 제공하는 서비스
맞춤화 학습 서비스	동일 학습 콘텐츠에 대한 획일적인 교육과정	교육내용의 세분화 등을 통해 학습자별 수준이나 관심사, 필요한 부분 및 선호학습방법 및 이해도 등에 이르기까지 학습에 관련된 총체적인 부분을 충분히 고려한 유연한 학습을 위한 개별화 서비스

표 1. 교육환경 측면에서의 비교[10]

항목	e-러닝	u-러닝
교육 콘텐츠	종류	<ul style="list-style-type: none"> · 고품격 오감형 VR 콘텐츠 · 양방향 3D CG/TV · 모바일 3D 콘텐츠 · 전자교과서
	제작 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 입체 영상 콘텐츠 편집 · 실감형 3D 콘텐츠 저작기술 · 콘텐츠 모델링 기술 · 콘텐츠 적응화 기술
학습 단말	단말	<ul style="list-style-type: none"> · Tablet PC · 고성능 융합폰 · Wearable Computer · 양방향 DIV · 지능형 로봇
	저장 매체	<ul style="list-style-type: none"> · HDD · Flash Memory · CD · Holographic Memory
	디스플레이	<ul style="list-style-type: none"> · OLED · e-Paper · Flexible 디스플레이 · 3D 디스플레이
네트워크 인프라	<ul style="list-style-type: none"> · 인터넷 웹 기반 · 유선 네트워크 · 방송 네트워크 	<ul style="list-style-type: none"> · 증강현실·웹현실화 기술 · 유·무선·방송 통합 네트워크 · u-센서 네트워크

III. 상황 인식(Context Awareness)

상황에 대한 통일된 정의는 아직까지는 없는 상태이다. 여러 연구자들이 다른 정의를 사용하고 있으나 최근에 상황을 "사용자와 응용 서비스 사이의 상호 작용을 위해 필요한 사용자, 장소, 대상물 등의 개체 상태를 나타내는 정보"라는 정의를 많은 사람들이 사용하고 있다[11]. 즉 상황이란 사용자가 현재 운동 중이지, 식사 중인지 나타내는 사용자 상황, 시간, 온도, 습도, 위치 등을 표시하는 주변 환경과 사용자의 감정도 상황이다. 상황 인식에 대한 연구는 센서에 기반한 상황 인식 응용 개발과 상황 인식을 위한 미들웨어를 사용하는 방법으로 분류할 수 있다. 센서 기반 상황 인식 방법은 사용자가 인식하지 못하는 형태로 센서들이 현실 공간의 사물과 환경에 스며들어서 사용자와 주변 환경 정보를 감지하는 센싱 기술을 사용한다. 센서들과 컴퓨터로부터 수집한 정보를 상호 공유하여 상황 인식을 한다. 유비쿼터스 컴퓨팅 분야에서 상황 인식 기술은 아주 중요하여 많은 시스템과 응용 서비스들이 연구 개발되었다.

미들웨어는 하드웨어, 운영체제와 프로그래밍 언어에

독립적이므로 미들웨어에 기반한 상황 인식 시스템을 만들고 유지하는 것이 간단하다. 미들웨어는 공통적인 연산에 대한 신뢰성 있고 일의적인 추상성을 제공하므로 상황 인식 응용을 간단하게 개발할 수 있고, 많은 수의 분산 상황 인식 에이전트 사이의 상호작용을 기반하여 복잡한 시스템 구성이 가능하다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 상황 인식 미들웨어가 갖추어야 할 주요 요구 사항은 다음과 같다[12].

- 다른 센서들로부터 상황 정보를 수집하고 다른 에이전트에 적당한 상황 정보를 인도할 수 있어야 한다.
- 저수준의 센서된 상황으로부터 고수준의 상황을 추론할 수 있는 지원이 필요하다. 이를 위해 추론과 학습 기법이 필요하다.
- 응용 소프트웨어가 다른 행위를 다른 상황으로 쉽게 명세할 수 있는 기법을 제공하여야 한다.
- 동종 또는 이종의 에이전트 사이에 구문과 의미론적 상호운용성을 지원하고 다른 에이전트 사이에 통신을 지원하여야 한다.

유비쿼터스 환경에서 상황 인식을 위한 미들웨어에 대한 기존 연구로는 GATECH의 Conetxt Toolkit, Arizona 대학의 RCSM (Reconfigurable Context- Sensitive Middleware), UIUC 대학의 GAIA Project 등이 있다.

IV. 증강 현실(Augmented reality)

가상 현실은 인간이 컴퓨터가 생성한 가상 세계로 들어가 새로운 경험을 하는 것에 반하여 증강 현실은 실세계에 가상의 세계를 추가하여 사용자의 감각으로 얻을 수 없는 정보를 얻을 수 있도록 한다. 증강 현실은 실세계와 가상 세계가 융합된 것을 의미한다. 증강 현실은 다음 3가지 특징을 갖는다[13].

- 실세계와 가상의 세계가 융합되어야 한다.
- 실시간으로 작동하고 사용자와 시스템과의 대화와 실시간으로 이루어지고
- 실세계와 가상의 세계가 정확히 정렬되어야 한다. 증강현실에서 주로 사용하는 handheld 컴퓨터는 교육 기회를 제공하는데 몇 가지 특징을 가지고 있다 [14].
- 휴대성 : 다른 곳으로 컴퓨터를 가지고 다닐 수 있고 특정 위치 주위로 이동할 수 있다.

- 사회적 상호작용성 : 다른 사람과 면대면으로 데이터를 교환하고 협력할 수 있다
- 상황 민감성 : 실데이터와 시뮬레이션된 자료를 현재 위치, 환경과 시간에 데이터를 수집할 수 있다
- 연결성 : 자료 수집 장치, 다른 handheld, 일반 네트워크에 연결하고 실제 공유 환경을 생성할 수 있다
- 개인화 : 개인의 탐색경로에 특화된 유일한 발판(scaffold)를 제공할 수 있다

증강 현실을 구현하기 위해서는 상황 인식, 투명한 인터페이스, 프라이브시와 보안이 반드시 고려되어야 한다. 투명한 인터페이스는 사용자가 인식되지 않는 일상적으로 사용하는 사용자의 행위(필적 인식, 행위 인식, 음성 인식)를 통하여 컴퓨터와 대화하는 방식이다. 투명한 인터페이스는 한가지 일을 하는 데 사용자의 환경에 따라 다양한 인터페이스를 제공하여 사용자가 선택할 수 있는 융통성을 제공하여야 한다. 그리고 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 개인의 모든 행위가 관찰되고 추후 사용을 위해 기록될 수 있으므로 사용자의 프라이브시는 보호되어야 하며 사용자가 신뢰할 수 있는 보안 시스템이 구축되어야 한다. 실내외의 실공간에서 사용자의 위치와 방향을 인식하여 사용자의 일상적인 활동을 지원해 주는 증강 현실 관련 시스템으로는 Touring Machine, Archeoguide, ARQuake 등이 있다.

증강 현실이 교육적인 측면에서 제공하는 특징을 살펴보면 다음과 같다[15]

- 실세계와 가상 환경 사이의 이음매 없는 상호작용을 지원한다.
- 교실 수업에서 각각의 학생들이 있는 위치에 따라 공유 물체의 보는 지점이 다른 것처럼 증강현실에서 학생들은 면대면 수업과 유사한 대화 환경을 제공한다.
- 객체 조작을 위한 만질 수 있는 인터페이스 메타포어 사용한다.

4.1 Classroom 2000

그림 1은 Georgia Tech의 Classroom 2000[16](eClass로 프로젝트 이름이 변경되었음)를 나타낸다. Classroom 2000은 전통적인 대학 강의 환경에서 교수자와 학습자를 지원하기 위하여 강의를 자동으로 저장하는 도구를 지원한다. 이 연구는 유비쿼터스 환경에서 HCI, 소프트웨어 공학, 교육적인 기술, 분산 시스템, 네트워크, 정보 검색,

계산 인식과 기계 학습과 관련된 많은 연구 문제를 다룰 수 있는 기회를 제공한 대규모 프로젝트이다. 이 프로젝트는 3 단계에 걸쳐 진행되었다. 첫 번째 단계는 초기의 프로토타입 캡처 시스템을 사용한 단일 학습 경험의 결과를 평가하고, 두 번째 단계에서는 특수한 목적으로 구성된 강의실을 사용한다. 그리고 교수 학습에서 캡처 시스템의 효과를 보다 면밀히 평가할 수 있도록 동시에 여러 강의를 캡처 가능한 개선된 캡처 시스템을 사용하였다. 세 번째 단계에서는 기존의 시스템을 확장하였다.

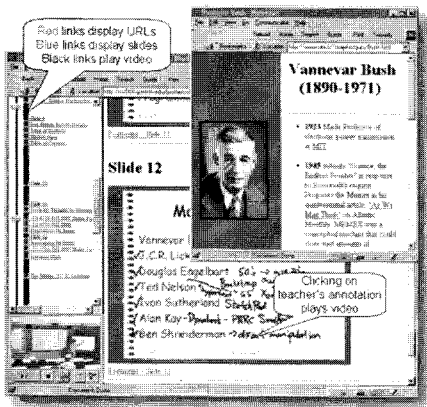


그림 1. Classroom 2000

※자료 출처 : [16]과 <http://www-static.cc.gatech.edu/fce/eclass/overview/index.html>

4.2 GoGo Board

그림 2는 MIT Media Lab의 GoGo Board[17]를 나타낸다. GoGo Board는 센싱과 제어 능력을 가진 작은 자주적 컴퓨터인 프로그램 가능한 Brick을 저가적으로 구현한 것이다. GoGo Board는 자주적 모드와 통제적 모드 2가지를 지원한다. 자주적 모드는 Cricket Logo 언어로 프로그램되고 프로시저가 보드의 메모리에 저장되고 수행된다. 통제적 모드는 보드가 시리얼 케이블을 통해 컴퓨터에 연결되고 시리얼 통신을 지원하는 프로그램 언어를 통해 센싱과 작동 능력을 갖는다. 이 보드는 자원이 부족한 저소득 국가에서 사용하기 위해 개발된 것으로 어린이들이 상황과 환경에 맞게 다양한 응용을 개발할 수 있도록 한 것이다. GoGo 보드는 일종의 놀이 기구로 컴퓨터를 활용해

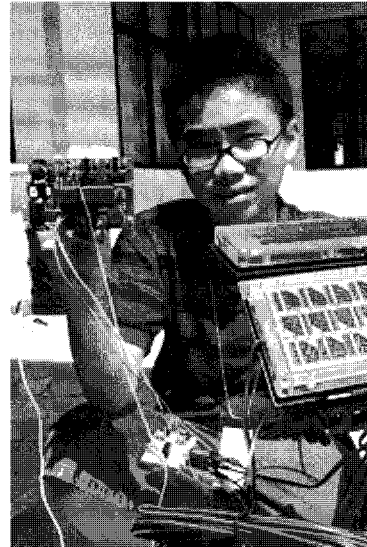


그림 2. GoGo Board

※자료 출처 : <http://www.gogoboard.org/cocoon/gogosite/home.xsp?lang=en>

학습을 자연스럽게 유발시킨다. GoGo 보드는 교육용 프로젝트를 개발을 목표로 공개소스 기반 하드웨어 플랫폼의 모음으로 필요에 따라 보드를 수정할 수 있다.

4.3 Roballet

그림 3은 MIT Media Lab의 Roballet[18]을 나타낸다. Roballet은 기술 지원을 받아 예술 활동의 효과를 증가시킬 수 있는 학습 분야의 환경이다. Roballet 환경에는 많은 센서와 장치들이 있고 어린이들은 센서와 무선 마이크로 제어를 입고 춤을 추면 그들의 움직임에 따라 애니메이션, 빛과 음악이 종합적으로 반응한다. 즉, 놀이 공간이 어린이들의 동작과 움직임에 영향을 주는 것이 아니라 어린이들의 동작에 따라 놀이 공간의 조명과 애니메이션과 같은 환경이 변경된다. 이 프로젝트는 예술적 표현과 공학에 대하여 생각하는 학생들의 새로운 상황 영역을 개방하는 새로운 도구들을 개발하였다. 어린이들에게 새로운 표현에 대한 새로운 영역을 개방하고, 표현을 증가하기 위하여 기술을 사용하고, 기술, 수학, 과학에 흥미가 없는 어린이들에게 이들의 창의적이고 표현적 사용을 하도록 개방하는 것을 목표로 한다.

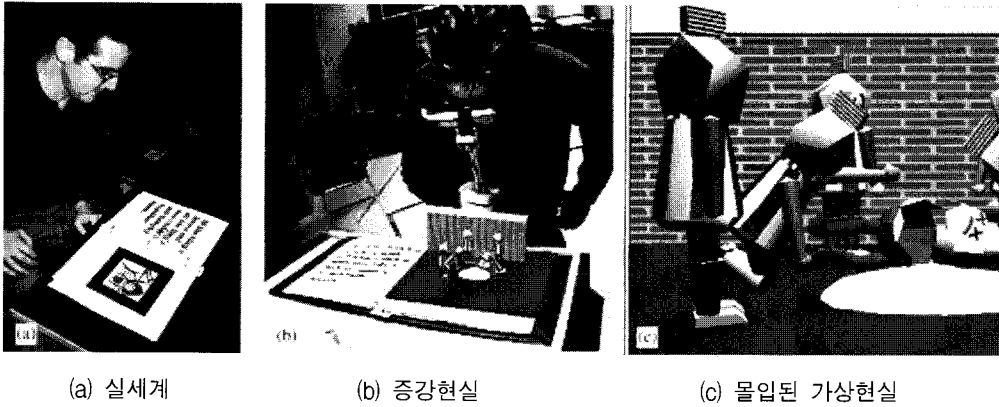


그림 4. MagicBook

자료 출처 : [19]와 <http://www.sciencedirect.com>

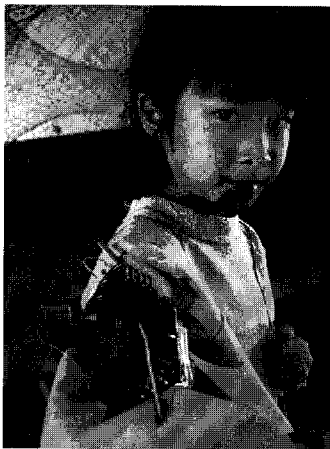


그림 3. Roballet

※자료 출처 : [18]과 http://web.media.mit.edu/~amans/resources/pics/web_version/2003/07%20Roballet/index.htm

4.4 MagicBook

그림 4는 MagicBook[19]을 나타낸다.

MagicBook은 주요 인터페이스로 일반 책을 사용한다. 책장을 넘길 수 있고 그림을 보고 추가적인 기술 없이도 글을 읽을 수 있다. 그러나 handheld AR 디스플레이 장치를 통해 책을 보면 책 위에 나타나는 3차원 가상 모델을 볼 수 있다. 이 모델은 실제 책의 해당 쪽에 부착되어 사용자는 스스로 움직이거나 책을 움직이면 다른 측면의 AR 장면을 볼 수 있다. 사용자는 책장을 넘기면 간단히 가상

모델을 변경할 수 있다. 또한 사용자가 특히 좋아하는 장면을 볼 때 책으로 이동하여 몰입적 가상 환경으로 그 이야기를 경험할 수 있다. 가상현실 관점에서 보면, 사용자의 의지에 따라 자유로운 장면을 변경할 수 있고 이야기의 등장인물과 상호작용이 가능하다. 그러므로 사용자는 완전한 실세계와 가상세계를 경험할 수 있다.

V. 감성 컴퓨팅(Affective computing)

컴퓨터는 인간의 지적 활동을 도와주는 도구에서 인간의 사고에 영향을 미치는 장치로 발전되었다. 인지과학 영역에서는 인간이 지식을 어떻게 형성하고 받아들이는가에 대한 연구가 진행되어 왔으나, 최근에는 인지 과학으로 해결할 수 없는 감성에 대한 연구를 하고 있다. 학습에 있어서 감성은 학습 동기에 많은 영향을 미친다. 기분이 좋은 상태에서는 문제 해결하는 창의성과 유연성이 높아지고, 의사 결정의 효율성과 완전성이 높아지는 것으로 알려져 있다. 다른 예로, 화, 두려움, 슬픔과 즐거움과 같은 감정은 뇌의 혈액 흐름이 달라져 두뇌 활동에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 교육에서 흥미 유발과 참여가 교육 성과 미치는 영향이 크므로 감성을 활용한 교육 방법 개발이 필요하게 되었다[20].

감성을 활용한 교육을 하기 위해서는 어린이들이 무엇을 하는 동안의 감정 상태를 측정할 수 있는 방식이 필요하다. 통상적인 대화를 통해 감정을 파악할 수 있도록 대화가 가능한 컴퓨터 알고리즘을 개발하고, 얼굴 근육의

움직임을 통해 표정을 잃어 감정을 이해하고, 의자나 장갑 등의 압력을 통해 감정을 파악하는 것이 필요하다. 어린이의 감정 상태에 따라 학습 과정을 달리하거나 부정적인 상태를 긍정적인 감정 상태로 전환하여 교수하는 방법이 필요하다.

VI. 결 론

이 연구에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 변환 함에 따라 미래 교육 환경도 변환 되어야 함을 전제로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 지능형 교육 시스템을 위한 감성 기술, 증강 기술, 상황 인식 기술, 지능형 학습 기술들과 각 기술들의 현재 연구 개발 상태를 조사하였다. 증강 현실은 지금까지 시각적인 정보를 제공하는데 중점을 두었지만 시각 이외의 후각과 촉각과 같은 다른 감각 기관 사용도 가능하다. 현재는 증강 현실은 디즈니랜드나 유니버설 스튜디오에서 체험할 수 있는 오락 분야에 많이 사용되고 있으나 교육 분야 활용하면 여러 감각을 통한 학습과 체험이 가능하므로 학습 효과는 뛰어 날 것이다. 증강 현실은 특정 또는 개인용 하드웨어 의존하고, 개발과 유지보수 비용이 아직 비싸고, 증강 현실 프로젝트는 개인 사용자에게 초점을 맞추고 있어 팀이나 그룹 학습에는 적용하는 것이 드물다는 문제점이 있다. 이 기술들 중에 일부는 실용화 단계에 있어 현재 이용 가능 한 것이 있고 일부는 개념 정립 단계에 머무르고 있다. 앞으로 각 기술에 대한 세부 연구가 보다 심도 있게 연구되어야 한다. 그리고 이 기술들을 이용하여 미래 u-러닝 환경에 적합한 교수 학습 모형을 연구하는 것이 필요하고 기반 기술들을 활용하여 각 응용에 적합한 시스템을 구현한 후에 이를 현장에 단계적으로 적용하여 그 효과를 평가하는 연구가 진행되어야 한다.

참고문헌

- [1] Weiser, M. (1993), "Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing," *Communications of the ACM*, pp. 75-84.
- [2] 사카무라 겐(2002), 유비쿼터스 컴퓨터 혁명, 동방미디어.
- [3] 김재윤, 권기덕, 임진호 (2004), 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 교육의 미래 모습, 한국교육학술정보원.
- [4] 이옥화외 9인, 정보교육의 ABC, 교육과학사, 2007.9.
- [5] 이석재, "온라인게임 구매욕구에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 중앙대학교 산업경영대학원, 2004
- [6] 조경숙, "온라인 게임과 학업성취도와의 관계연구", 충북대학교 교육대학원, 2003.
- [7] Brett E. Shelton, "Augmented Reality and Education : Current Projects and Potential for Classroom Learning," *New Horizons For Learning* <http://www.newhorizon.org>, 2002.
- [8] 임진호, 김진희 (2005), e-러닝 혁신 R&D 해외 동향 분석 및 시사점, 한국교육학술정보원.
- [9] 최성, 유갑상(2006), SCORM 기반의 u-learning과 e-learning 비교연구, 한국정보기술응용학회 06 춘계 학술대회, pp.495-505, 2006.
- [10] 윤덕현(2006), "유비쿼터스 러닝 시스템 구현을 위한 기반기술 연구", 청주대학교, 2006.
- [11] 장세이, 우운택, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 한 센싱 기술과 컨텍스트-인식 기술의 연구 통향," 정보과학회지, 제21권 제5호, pp.18-28.
- [12] Hung, N.Q., Ngoc, N.C, Hung, S.L., Lee,S.Y. (2003), "A Survey on Middleware for Context-Awareness in Ubiquitous Computing Environments," 정보과학회지, 제21권 제5호, pp.97-121.
- [13] 이종원, "유비쿼터스 컴퓨팅과 증강 현실," 정보과학회지, 제21권 제5호, pp.29-35.
- [14] Eric Klopfer and Kurt Squire, "Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations," *Association for Educational Communications and Technology*, 2007.
- [15] Mark Billingham, "Augmented Reality in Education," *New Horizons For Learning*, <http://www.newhorizon.org>, 2002.
- [16] Abowd, G.D. (1999), "Classroom 2000: An experiment with the instrumentation of a living educational environment," *IBM System Journal*, Vol.38, No.4, pp.508-530.
- [17] Sipitakiat, A., Bliksten, P. and Cavallo, D.P. (2004), "GoGo Board: Augmenting Programmable Bricks for Economically Challenged Audiences," *Proceedings of International Conferences of the 러닝 Sciences*,

pp.113-120.

- [18] Cavallo, D., Sipitakiat, A., Basu, A., et. al. (2004), "RoBallet: Exploring 러닝 through Expression in the Arts through Constructing in a Technologically Immersive Environment," Proceedings of International Conferences of the 러닝 Sciences, pp.105-112.
- [19] Mark Billingham, Hirokazu Kato and Ivan Poupyrev, "The MagicBook: a transitional AR interface," Computers & Graphics Vol.25, No.5, October 2001, pp.745-753.
- [20] Picard, R.W, Paper, S., et.al (2004), "Affective 러닝 - a manifesto," BT Technology Journal, Vol.22 No.4, pp.253-269.

저자소개

노영욱(Young-Uhg Lho)



1985년 부산대학교 학사
1989년 부산대학교 석사
1995년 부산대학교 박사

1989년~1996년 한국전자통신연구원(ETRI) 연구원

1996년~현재 신라대학교 교수

※ 관심분야: 내장형시스템, 멀티미디어시스템, 병렬분산
시스템, 지능형시스템, 컴퓨터교육