

가상교육의 최신기술 및 발전방향에 대한 연구

조 성 호*

◆ 목 차 ◆

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. 서 론 | 4. Ubiquitous Computing과의 결합 |
| 2. 가상교육의 특징 | 5. 그 외 관련 기술 |
| 3. Digital TV를 이용한 가상교육 | 6. 결 론 |

1. 서 론

정보통신 기술의 발전으로 기존의 교육방식에 일대 변화가 예상되고 있다. 가상교육(e-learning)이라 불리는 새로운 교육 방식은 이미 대중화된 인터넷과 관련 기술을 기반으로 급속히 발전하고 있다. 가상교육은 물리적인 시간과 공간의 한계를 뛰어 넘어 학습자에게 언제, 어디서나 학습 할 수 있는 교육 환경을 제공하고 있다.

가상교육이란 학습자와 시스템간의 양방향 커뮤니케이션(communication)을 이용한 새로운 학습 활동으로, 시스템은 멀티미디어(multimedia)로 이루어진 학습 정보를 통신망을 이용하여 학습자에게 전달하고, 학습자 정보를 전달받아 학습효과를 높일 수 있는 정보로서 재가공 하는 전체 과정을 지칭한다[1].

높은 교육열과 세계 최고 수준의 초고속 통신망 보급률에 힘입어 국내시장에서 가상교육은 급속도로 발전하고 있다. 한국 소프트웨어 진흥원에 따르면 국내 가상교육 시장규모는 2001년 1조 3100억원이었던 것이 2002년에는 1조 6700억원, 2003년에는 2조 4600억원으로 확대될 것이라 전망하였다[2]. 언어 교육이 중심이던 가상교육 시장은 입시교육, 유아교육, 각종 자격시험을 중심으로 급격하게 확장되고 있는 추세이다.

현재에는 학력을 인정해주는 사이버 대학(cyber-college)들이 생겨, 대학에 다니지 않고서도 학위를 받을 수 있게 되었다.

가상교육의 장점은 책상과 칠판으로 연상 될 수 있는 현재의 강의 방식을 단순하게 디지털화(digitize)하는 수준을 넘어 다양한 매체를 이용한 효과적인 교육이 가능하다는 것이다. 획일적인 교육보다는 개별화된 교육제공이 가능하며, 멀티미디어를 이용하여 교육효과를 극대화 할 수 있게 되었다. 그러나, 초기 예상과는 달리, 과도한 시스템 구축비용과 국제적 표준의 미비로 인한 개발비의 상승으로 인하여 가상교육을 추진하려는 주체들은 막대한 자금을 필요로 하게 되었다. 또한, 콘텐츠(contents) 개발사들은 가상교육을 새로운 교육 형태로 바라보고 그에 맞는 새로운 시스템 및 콘텐츠를 확보하는 것이 아니라, 단순히 오프라인(off-line)의 강의 부분을 온라인(on-line) 형태로 옮겨 놓음으로써 가상교육의 질적 문제를 야기 시켰다.

본 고에서는 가상교육과 관련한 문제들을 살펴보고 현재의 최신 기술을 열거한다. 또한, 가상교육과 관련하여 어떠한 연구가 진행되고 있으며 앞으로 어떠한 방향으로 발전할 지에 대하여 서술한다. 2장에서는 현재 가상교육 시스템에 대하여 알아보고 3장에서는 Digital TV를 이용한 가상교육에 대하여 알아본다. 4장에서는 유비쿼터스 컴퓨팅에서의 가상교육에 대하여 알아보고 5장에서 가상교육 관련 기술에 대해 살펴본 후 6장에서 결론을 내린다.

본 연구는 한국과학재단 지역대학 우수과학자 지원연구(과제번호 R05-2003-000-11916-0)지원으로 수행되었음.

* 한신대학교 정보통신학부 교수

2. 가상교육의 특징

오프라인 교육은 강의실에서 칠판이나 컴퓨터와 같은 도구를 이용하여 직접적으로 강의를 하는 것을 지칭한다. 이러한 교육은 강사 주도식으로 이루어지며 미리 짜여진 교육계획에 따라 이루어진다. 교육자나 피교육자 모두 일정한 장소에 모여서 수업을 하기 때문에 시간과 공간의 제약을 받는 특징을 가지고 있다. 대부분의 교재는 인쇄물이나 책자이며 다양한 교구활용이 어렵다. 가장 큰 단점으로는 일방적이고 획일적인 교육 방식으로 인하여 개인차에 따른 교육효과에 차이를 보이며 이를 보완할 장치를 마련하기 어렵다는 것이다.

가상교육은 인터넷을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 전송하여 교육하는 방식을 지칭한다. 이러한 특성으로 인하여 장소와 시간에 구애를 받지 않고 자기 스스로가 학습 계획을 짜서 학습할 수 있는 장점이 있다. 시스템의 설계에 따라서는 사용자의 학습 수준에 맞는 콘텐츠를 제공할 수 있는 개인화가 가능하며 사용자의 요구에 따라 주문형 콘텐츠 제작도 가능하다. 텍스트 파일을 포함한 음성 및 동영상과 같은 멀티미디어 콘텐츠를 사용하여 학습효과를 높일 수 있으면서도 많은 수의 사용자 확보를 통하여 양질의 콘텐츠를 저가에 공급할 수 있는 기회를 제공한다[3]. 이러한 내용을 표 1에 요약하였다.

그러나, 초기 예상과는 달리 가상교육 관련 산업은 답보를 거듭하고 있다. 시간과 공간의 제약 극복, 다양한 멀티미디어를 이용한 교육 효과의 증대라는 이 점에도 불구하고 교육효과에 대해서는 많은 문제점이 있는 것으로 나타나고 있다.

그림 1은 온라인 학습의 이용만족도를 조사한 것이다[4]. 그림 1에서 보여주듯이 온라인 학습 경험자의 대부분은 이용방법, 교육방식, 교육내용, 교육자료, 편리성 등에 대하여 평균 수준을 약간 상회하는 만족도를 보여주고 있다.

가상교육의 문제점은 크게 3가지로 요약될 수 있다. 가상교육의 가장 큰 문제점으로는 학습자에 대한 통제가 어렵다는 것이다. 물론 학습자가 교실에 있다는 것만으로 학습에 집중하고 있다고 할 수 없으나 교육 콘텐츠 제작에 학습자가 참여하지 못하는 구조로 인하여 가상교육은 근본적으로 학습자에 대한 통

(표 1) 온라인교육과 기존 오프라인 교육비교

구분	가상 교육	오프라인 교육
교육 수단	인터넷, 멀티미디어	직접강의, 컴퓨터
교육 장소	구애받지 않음 (사무실, 가정)	강의실(집합교육)
교육 방식	자기학습방식 (Self-Study)	강사 주도식 (Instructor-led), 주입식
교육 내용	Customization, Personalization (주문형, 맞춤식) 트랜드, 니즈를 반영한 신속한 Update가능	획일적(재고형, 기성식) 연간교육계획에 의해 고정되어 있음
교재	텍스트 파일, 음성, 동영상	인쇄물, 책자
교육비	저가	고가, 출장비 등 부대비용 발생
교육 기간	개인별 수준에 따라 차이	교육과정/과목별로 고정적
교육 효과	쌍방향, 개인별 수준에 따른 자기 진도 관리식으로 교육효과 향상	일방적, 획일적 교육으로 개인차에 따라 교육효과 차이

	1	2	3	4	5
이용방법의 적절성				*3.43	
교육방식의 적절성				*3.52	
교육내용의 충실성				*3.55	
교육자료의 다양성				*3.55	
이용의 편리성				*3.69	

* 5점 척도: 1점(매우 불만족)~5점(매우 만족)

(그림 1) 온라인 학습 만족도

제가 어렵다. 가상교육 관련 콘텐츠를 접하면서도 다른 작업을 하고 있는지, 화장실에 갔는지, 알 수가 없기 때문에 학습자의 학습에 대한 집중도가 현격하게 떨어진다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 강의 중간마다 테스트를 삽입하거나 사용자의 반응을 계속적으로 요구해야만 한다. 이러한 접근방법의 경우 시스템 구축이 어렵다는 단점이 있다.

가상교육의 성공적인 사례로 CBT(Computer Based Test)를 꼽을 수 있다. CBT의 가장 일반적인 사례로

TOEFL CBT가 있다. TOEFL은 영어를 모국어로 하지 않는 사람들의 영어 능력을 평가하기 위한 것이며, 미국 ETS에서 주관한다[6]. TOEFL CBT란 시험지로 시험(Paper-Based Test)을 보는 방식이 아닌, 개개인이 컴퓨터 화면을 통해 시험을 치르는 방식을 말한다. 2000년 10월 2일부터 한국에서의 모든 TOEFL 시험이 CBT로 전환되었다. 컴퓨터를 이용하여 시험이 진행됨에 따라, 단순한 4지 선다형 답안에서 벗어나 다양한 유형의 문제를 출제하고 있다는 것도 큰 변화이다.

또 다른 문제점으로는 컴퓨터와 모니터가 일반인들에게 학습도구로서 매우 익숙하지 않다는 것이다. 활자가 개발된 이후로 사람들은 책과 필기도구를 이용하여 공부하는데 익숙해져 있다. 책을 넘기며 필기하며 줄을 그어가며 공부하는데 익숙하기 때문에 초기의 가상교육이 그림과 글자를 이용한 학습교재를 구성하였지만 대부분의 경우 그 내용은 길지 않았다. 컴퓨터가 학습도구로서 익숙하지 않기 때문에 내용이 길어질 경우 집중도가 현격하게 떨어졌다.

이러한 문제를 해결할 수 있는 대안으로서 GVA[6]와 같은 전자칠판 시스템이 보급되기 시작하였다. 전자칠판 시스템이란 강사가 강의 교안에 판서를 하면서 강의하는 음성을 그대로 녹화한 뒤 이를 사용자에게 보여주는 시스템으로서, 기존의 텍스트나 그림 위주로 이루어진 강의 교안보다 학습효과가 높은 것으로 나타났으며 보다 긴 강의 내용을 사용자에게 전송할 수 있게 되었다.

그러나, 이러한 시스템 또한 사용자의 학습의욕을 높이는데 도움이 되지 못하고 현재에는 대부분 WMT(Windows Media Technology) 기술을 사용하여 콘텐츠를 제작하고 있다[7]. 이러한 기술은 향후 무선통신 기술과 맞물려 휴대폰이나 PDA를 이용한 학습 시스템으로 발전 할 것이다.

마지막으로 표준 없는 콘텐츠 제작방식으로 인하여 콘텐츠의 재사용에 제약이 많고 이는 콘텐츠 구축비용의 증가를 의미한다. 가상교육 시스템 구축에 있어서 큰 두 개의 틀은 학사관리시스템(LMS; Learning Management System)과 학습콘텐츠관리시스템(LCMS; Learning Contents Management System)이다.

LMS는 학습을 관리하는 사람의 입장에서 학습자의 수업 및 학사관리를 원활하게 해주도록 하는 시스템이다.

LMS는 학사관리 데이터베이스로부터 기초적인 데이터를 받아오고 수업개설과 진행, 성적, 학습자 정보, 강사정보와 같은 정보를 다시 학사관리 데이터베이스로 넘겨주는 역할을 담당한다.

LCMS는 콘텐츠를 적은 비용과 높은 효율성을 가지고 제작 할 수 있게 도와주며, 콘텐츠의 재사용과 일부의 변경을 원활하게 해주는 역할을 담당하는 시스템이다. 이 시스템은 재사용이 가능한 학습 객체(RLO; Reusable Learning Object)로서 학습 콘텐츠를 생성하여 특정 템플릿에 제한적이지 않으면서도 검색이 가능하고 데이터베이스와 연동되어 다양한 포맷으로 학습자에게 전달 가능한 콘텐츠를 제작하는데 목적이 있다. 그러나 세계적인 표준의 부재로 인하여 가상교육 시스템 관련 산업의 발전은 매우 느린 편이다.

3. Digital TV를 이용한 가상교육

현재의 TV는 아날로그 신호를 이용하여 정해진 시간에 정해진 콘텐츠를 시청자에게 전달하는 역할을 담당한다. 디지털 양방향 TV는 단순히 아날로그 신호를 디지털로 바꿈으로서 화질의 향상시키는 것을 넘어 부가적인 데이터 전송 및 사용자의 반응을 백 채널(back channel)로 받아 처리할 수 있는 시스템을 의미한다.

그림 2는 Digital TV의 예를 보여준다[8]. 그림 2가 드라마의 한 장면이라 가정해보자. 현재의 시스템의 경우 드라마를 보여 주는 것이 전부였다. 디지털 양방향 TV에서는, 그림에 보이듯이, 드라마 속에 배우가



(그림 2) Digital TV 예

착용하고 있는 안경, 모자, 옷에 관한 정보를 실시간으로 확인 할 수 있을 뿐 아니라 시청자가 원하는 경우 즉시 구매가 가능하게 된다. 그림 2의 화면 하단에는 사용자가 배우가 쓰고 있는 안경을 구매 할 수 있는 버튼이 마련되어 있으며 리모콘으로 구매 버튼을 선택할 경우 기존에 등록된 시청자 정보를 이용하며 결제 및 물건 배송이 이루어지게 된다.

비록 표준화 문제로 국내 디지털 TV 산업이 출발 시점에서 지연되고 있지만, TV를 이용한 새로운 전자상거래시장은 무한한 가능성을 가지고 있다. 가장 큰 매력은 TV가 인간에게 가장 친숙한 매체라는 것이다.

현재의 TV 시스템을 이용한 원격강의는 활발하게 이루어지고 있다. 대표적으로 EBS, 한국방송통신대학, 각종 어학 및 입시 강좌 등을 들 수 있다. 인터넷을 이용한 가상교육의 편리함에도 불구하고 TV를 이용한 가상 교육이 더 많은 학습효과를 보이는 이유는 TV라는 매체가 다루기 쉽고 큰 화면을 가지고 있으며 풍부한 자본력을 이용하여 좋은 강사 및 좋은 영상을 학습자에게 전달하기 때문이다.

디지털 양방향 TV가 일반화되면 금융거래, 전자상거래 등과 같은 서비스의 활황이 예상되지만 가상교육 또한 많은 발전을 이룰 것이라 기대된다. 가상교육과 관련하여 새로 데이터 채널을 이용한 사전 및 부가 자료 서비스가 가능하고 백 채널을 통하여 학습자의 반응을 조사하여 콘텐츠 제작에 반영할 수 있는 시스템 제작이 가능할 것으로 예상된다. 표준이 확보되지는 않았지만 관련연구가 요구되고 있다.

4. Ubiquitous Computing과의 결합

유비쿼터스(ubiquitous) 컴퓨팅은 가전제품을 포함한 모든 기계들이 유기적으로 결합하여 새로운 형태의 서비스를 만들어내는 환경을 지칭한다. 이러한 변화는 디지털 홈이라 불리며 가정생활에 많은 영향을 미치겠지만, 가상교육과도 밀접한 연관관계를 가지게 될 것이다. 최근에 발표된 연세대학교 '유비쿼터스 캠퍼스(u-campus)'가 한 예라 할 수 있다[9]. u캠퍼스는 사람(people), 공간(place), 사물(thing)이 결합된 새로운 개념의 정보서비스다. u캠퍼스 내에서는 PC·노트북·휴대폰·PDA 등 어떤 단말기로도 언제·어디서나 원

하는 정보를 수집하고 제공받을 수 있다. 특히 u캠퍼스는 사용자의 취향과 위치정보, 환경 등을 스스로 인지하고 특정 공간의 특정 물건에 따른 맞춤형 서비스를 제공한다.

u캠퍼스 구현을 위해 연세대는 교수별로 메시지 코드를 할당하고 학교 건물이나 강의실은 물론 개인 명함에게까지 수십만 개의 이미지센서(컬러 코드)를 부착했다. 정보시스템 인프라는 기존 모바일 캠퍼스의 우선순 인터넷 환경과 데이터베이스(DB) 서버가 그대로 활용되고 u캠퍼스 구현을 위한 플랫폼도 대학 내에 설치된다. 따라서 교수·교직원·학생 등은 카메라가 내장된 휴대폰이나 PDA, 노트북에 별도의 코드 인식 소프트웨어만 설치하면 된다.

새로운 대학정보화 모델인 u캠퍼스가 제공하는 서비스는 크게 6가지. 우선 교수실이나 행정실 문 앞에 부착된 컬러코드에 방문자가 문자메시지나 동영상 메시지를 저장할 수 있는 u메시징(messaging)서비스가 가능하다. 동아리모임이나 학회, 미팅 등의 행사시에는 이미지센서가 인쇄된 명함이나 ID카드를 통해 간단한 개인정보를 주고받을 수 있는 u프로필(profile) 서비스도 가능해진다. u캠퍼스 방문객들은 학교 입구나 건물 곳곳에 부착된 컬러코드를 이용한 위치안내 서비스(u-navi)를 통해 자신이 원하는 건물이나 사무실을 곧바로 찾아간다. 정문 앞 컬러코드에는 전체 캠퍼스 안내 지도가 심어지고 건물 곳곳에 설치된 이정표는 해당 건물의 위치정보나 음성안내 등 위치기반서비스(LBS)를 제공한다. 교내 곳곳의 각종 기념물이나 전시물에 이미지코드를 장착하면 다양한 소개정보서비스(u-guide)도 가능해진다. 학교 도서관과 게시판의 이미지코드를 활용한 u이벤트(event)나 u도서관(library) 서비스도 빼놓을 수 없는 u캠퍼스의 장점이다.

학습공간도 학교와 교실에 제한되지 않는다. 모든 실제 공간이 학습공간이 된다. 센서나 칩 형태로 컴퓨터가 심어진 지능화된 사물도 학습에 도움을 주고 학생들은 휴대하고 있는 학습단말기를 통해서도 학습정보를 제공받는다.

비록 서울대에서는 사생활 침해 문제로 인하여 전자카드도입을 보류하였지만 보안관련 기술 및 법규가 정비되면 이러한 u캠퍼스의 실현은 멀지 않을 것이라 판단된다.

5. 그 외 관련기술

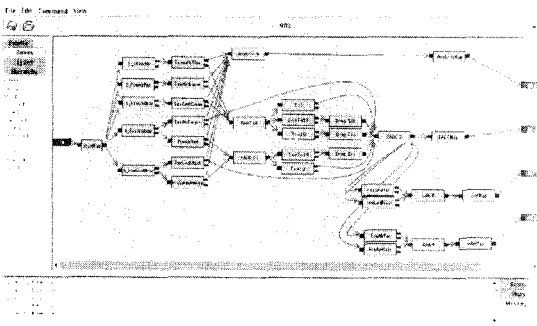
가상교육에 있어 사용자의 학습능력에 맞게 동적인 콘텐츠를 구성할 수 있는 시스템 모델이 필요하다. 동적인 데이터 구성에 관한 연구로는 현재 미국에서 진행되는 데이터 스트리밍 기법이 있다[10]. 데이터 스트리밍은 미국 Brandeis University, Brown University, MIT가 주축이 되어 연구되는 동적인 데이터 관리 방식이다.

데이터 스트리밍의 기본적인 아이디어는 다음과 같다. 기존의 방식에서 데이터베이스 정적인 데이터들의 집합이고 사람이 쿼리(Query)나 트랜잭션(Transaction)을 이용하여 데이터에 접근하였다. 이를 HADP(Human Active, DBMS Passive) 모델이라 부르며 가장 일반적인 형태의 시스템 구성 모델이다.

이 모델에 있어서 가장 중요한 것은 데이터의 현재의 상태이며 데이터의 정확한 현재 값을 얻기 위해서 시스템을 동기화 시키고 쿼리에 대한 정확한 결과를 요구하게 된다.

그러나, 어떤 응용프로그램들은 데이터의 스트림을 관찰하고 데이터베이스의 저장된 데이터의 관계를 동적으로 변화시킬 필요가 있다. 이러한 시스템에서는 사람이 만들어내는 트랜잭션보다 센서와 같은 외부자원으로부터 데이터를 관찰하고 데이터베이스의 역할은 정상적이지 않는 행동이 관측되었을 때 경고를 보내는 역할을 담당한다. 이러한 모델을 DAHP(DBMS Active, Human Passive) 모델이라 부르며 데이터 스트림이 여기에 해당한다.

그림 2는 군사적인 목적으로 데이터 스트림이 적용



(그림 3) 데이터 스트리밍 사용 예

된 모델의 예를 보여준다. 전장터에 작전에 필요한 정보를 전달하는 센서를 가진 군인들이 전장을 이동하고 각 센서에서 필요한 정보는 서버로 전달된다. 각 센서는 그림 2에서 화살표로 연결된 네모난 박스로 표현되어 있다. 명령 최종 결정자는 각 센서에서 전달되는 정보를 모니터로 관찰하면서 단순히 화살표만을 사용하여 정보의 흐름을 결정하게 되며 최종 결과를 얻게 된다.

이러한 데이터 스트리밍 기법을 이용하여 학습자의 학습 수준을 시스템이 전달 받아 강사에게 전달해 주고 강사가 전달 받은 정보를 이용하여 동적으로 콘텐츠를 구성할 수 있는 기법이 연구되고 있다.

6. 결 론

가상교육은 그 가능성에 비하여 그 관련 산업의 발전은 매우 느린 편이다. 책과 필기도구로 연산되는 학습을 모니터와 키보드로 연산되는 원격교육으로 전환하기에는 많은 기술적, 질적인 문제들을 안고 있다.

교육의 질적 문제를 해결하기 위해서는 강사 주도의 일반적인 교육과 확일적인 오프라인 교육과 달리 온라인 교육의 특성을 고려한 다양한 교육방식의 개발, 개인별 수준 차이에 따른 교육과정 변경, 양방향 학습을 통한 교육 효과의 증대를 필요로 한다.

기술적인 문제에 있어서 - 느린 네트워크나 고화질의 영상만으로 해결하기 어려운 과제들 - 사용자에게 친숙한 인터페이스의 구현과 콘텐츠의 재사용 및 동적인 콘텐츠 구성이 이에 속한다. 새로운 컴퓨팅 환경과의 결합에 의하여 이러한 문제들이 하나씩 해결될 때 가상교육은 현재의 칠판식 교육을 앞도하리라 예상된다. 가상교육을 발전시키기 위해서는 새로운 컴퓨팅 환경이 장점을 살려 학습자에게 진화적인 시스템 및 콘텐츠 구축이 절실하다.

참고문헌

- [1] 조성호, "인터넷을 이용한 CBT 구축," 한국인터넷 정보학회 학회지, 제3권 2호, pp. 70~76, 2003.
- [2] "디지털 콘텐츠 산업 조사 연구 연구보고서," 한

- 국소프트웨어 진흥원, 2000.
- [3] Relan, A., & Gillani, B. B.(1996). Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences, in B. H. Khan(ed.). Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, pp. 41~46.
- [4] “온라인 학습 관련 조사,” 한국인터넷정보센터, 2002.
- [5] Computer-Based-TOEFL Web-document, <http://www.toefl.org/toeflcbt/cbtindex.html>.
- [6] GVA Web-document, <http://www.gva.co.kr>.
- [7] Windows Media Technology Web-document, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/9series/default.asp>.
- [8] <http://www.acanettv.com>.
- [9] 전자신문 기사, <http://blog.etnews.co.kr>.
- [10] D. Abadi, D. Carney, U. Cetintemel, M. Cherniack, C. Convey, C. Erwin, E. Galvez, M. Hatoun, J. Hwang, A. Maskey, A. Rasin, A. Singer, M. Stonebraker, N. Tatbul, Y. Xing, R. Yan, S. Zdonik. “Aurora: A Data Stream Management System,” In proceedings of the ACM SIGMOD, 2003.

● 저 자 소 개 ●



조 성 호

1988년 3월~1994년 2월 한국외국어대학교 컴퓨터공학과(공학사)

1995년 3월~1997년 2월 고려대학교 전산학과(이학석사)

1997년 3월~2000년 2월 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)

2000년 3월~2001년 2월 (주)MPSCOM 기술개발 이사

2001년 3월~2002년 8월 천안대학교 정보통신학부 교수

2002년 9월~현재 : 한신대학교 정보통신학부 교수

관심분야 : 분산 시스템, 가상교육 및 웹 시스템 개발, 운영 체제, 모빌 컴퓨팅

E-mail :