

가상교육체제 모형 탐색연구*

나 일 주 · 진 동 섭
(교육학과)

I. 서론 : 정보화 사회의 교육 환경 변화와 가상교육

정보화 사회가 진전됨에 따라 정보화의 기반을 구축하고 그 기반을 국가적 경쟁력 향상에 활용하려는 시도가 구체화되고 있다. 세계의 각국들은 나름대로 정보화에 대한 목표와 비전을 설정하고 미래사회의 모습을 실현해 내는데 최선을 다하고 있다(정인성 외, 1996). <표 1>은 각국의 정보화 비전을 간결하게 보여준 것이다. 이러한 모습은 우리나라도 예외가 아니어서 여러 가지 국가적인 사업들이 진행되고 있다(나일주 외, 1997; 황대준 외, 1997). <표 2>는 우리나라의 정보화사업의 현황을 보여준다.

대개 정보화는 세 개의 단계를 거쳐서 진행되는 것으로 보인다. 우선, 하드웨어와 인프라스트럭처를 구축하고, 그러한 인프라에 기반을 두어 소프트웨어와 활용기술들이 발달하고 확산되며, 마지막으로 이러한 인프라와 활용기술에 바탕을 두어 사회와 문화와 교육의 구조가 재편되는 것이 그것이다. 현재 우리나라는 첫단계인 인프라 구축단계에서 두 번째 단계인 활용기술의 탐색단계로 이행하고 있는 것으로 판단된다.

정보화 사회에서의 교육환경은 전통적인 교실환경에서 각종 첨단매체를 활용한 학습환경으로 발전하는데 이 중에서 가장 발달된 형태가 사이버스페이스 중심의 가상학교이다. 가상학교는 인터넷과 인트라넷을 활용하여 시간과 공간의 제약으로부터 자유로운 전자적 공간에 교육의 장을 마련하는 새로운 대안적 교육체제로 미국, 유럽, 캐나다, 일본, 호주 등의 나라를 중심으로 하여 전세계로 퍼져 나가고 있다. 우리나라도 최근에 가상학급이 늘어나고 있으며 교육부의 시범사업을 통한 가상대학의 설립이 추진되고 있다. 가상학교들은 다양한 교육에 대한 급증하고 있는 수요를 충족시켜 줄 수 있을 것이라는 희망아래 새로운 교육의 수단으로 자리를 잡아 가고 있는 것이다. 이는 교육개혁의 미래 비전으로서도 이미 제시된 바 있는 “누구

* 이 논문은 1997년도 서울대학교 사범대학 발전기금의 지원에 의해 이루어졌음.

<표 1> 세계 주요국의 정보화 사업 비전 및 추진 현황 (정인성 외, 1996)

구분	추진계획	배경	목표	추진체제	주요내용
미 국	NII(National Information Infrastructure)	-국제무역적자심화 -국제경쟁력약화 -NII 구축이 최우선 기술정책	-목표년도: 2015 -국제경쟁력확보 -세계경제주도권확보 -기술혁신, 새로운 응용분야 창출 -국민복지의 질적 개선 및 행정서비스 강화	-대통령직속 NII 자문위원회 -IITF 구성, 운영 -민간위원회운영 -통신망구축은 민간이 담당 -정부는 수요선도, 표준제정, 규제완화 등 촉매제 역할	-관련 규제 완화 -민간투자촉진 -정부재정 170억 달러 투자 -교육, 의료 등 집중 지원 -연구, 교육망 구축
일 본	-신사회자본 -21세기 창의적 지식사회로의 발전을 위한 방향	-국내 경기 불황에 대한 부양책 -미국 NII 전략에 대응 -생산성, 국제경쟁력 제고	-목표년도: 2010 -단기적으로 공공투자 촉진을 통한 경기 부양 -전국적 광케이블 구축으로 신규 수요 창출	-법정부차원에서 고도정보통신사회 촉진본부 운영 -우정성 중심의 계획에 통신성 참여 -정부가 주도적 역할 담당 -전기통신심의회 등 자문기관 운영	-민간기업, 지방자치단체에 대한 재정 지원장구 -FTTH 구축을 위해 53조엔의 공공 재원 투자
E U	-회원간의 고속 행정통신망 -유럽의 정보 하이웨이	-유럽통합시장의 발효 -회원국 상호간의 자유교역 추진	-목표년도: 2000 -경쟁력강화 -고용확대 -EU 공동시장 형성	-EU와 민간기관 공동출자 및 공동개발 -응용서비스별 소위원회 구성	-지역 및 국제적인 협력체제구축 -6대 핵심기술사업의 우선적 추진
싱 가 포 트	-IT2000 (인텔리전트 아일랜드 실현)	-국토협소 및 자원 빈약 -지리적 이점 활용 -세계적 교환 센터 역할 -인적 자원에 대한 교육 강화	-목표년도: 2000 -지식과 정보의 세계 중심지역으로 개발 -국민의 삶과 질 향상	-수상직속의 NCB(National Computer Board) 내에 전담기구설치 -정부주도하에 연구소, 학계 및 기업과 협력	-지역 및 국제적인 협력체제 -6대 핵심기술사업의 우선적 추진
캐 나 다	-캐나다정보통신기반구조 (Canadian Information Highway)	-경쟁구에 대한 주주적 계획 수립 -캐나다 주권 확보 -정보경쟁시대의 필수적 요소로 인식	-목표년도: 수립중 -기존통신망을 전환시켜 구축 -민간: 산업경쟁력 강화 -공공: 정부서비스 제공 -3대 목표 ● 고용창출 ● 주권확보 ● 보편적 접근 보장	-산업부 내에 자문위원회 설치 -구체적인 계획은 수립중임 -캐나다인에 의해 캐나다인을 위해 구축 추진 -연방규제기관인 CRTC에서 관련 규제의 개정 및 철폐 검토 중	-15가지 공공 정책과 과제 제시 -전략수립원칙 ● 상호접속, 상호운영 ● 공공, 민간의 협동적 추진 ● 설비, 제품, 서비스 경쟁 ● 프라이버시 보호 및 망보완

〈표 2〉 우리나라 초고속 정보통신 사업 주요 추진 계획 (정인성 외, 1996)

구 분	1단계('95-'97)	2단계('98-2002)	3단계('03-'15)
단계별 목표	기 반 조 성	확 산	완 성
초고속 국가정보통신망 구축	-정보공동활용 및 서비스 개발 기반 조성 -45Mbps급 서비스 제공 -국가기간전산망 수용	-서비스의 시범 적용 및 정보 공동활용 극대화 -155Mbps급 서비스 제공 -공공전산망 수용	-정부 제공 서비스의 획기적 개선 -MM서비스 제공 -모든 공공기관 수용
초고속 공중정보통신망 구축	-서비스 ● 2Mbps급 서비스 -교환계 ● N-ISDN교환기 확대 ● Frame-Relay 공급 ● ATM-MSS 시범 -전송계 ● 5대 도시간 2.5Gbps급 관전 송로 구축 ● 시내전화국간 155-622Mbps급 전송망 구축 -가입자계 ● FTTO를 중점 추진 ● 공공기관을 중심으로 FTTC/FTTH 공급	-서비스 ● 45Mbps급 서비스 -교환계 ● ATM교환시설 공급 ● 시급 이상 도시에 ATM-MSS 공급 -전송계 ● 도시간 10Gbps급 공급 ● 시내전화국간 2.5Gbps 전송망 구축 ● 70% 동기식 전송망 -가입자계 ● FTTC를 중점 추진 ● 공공기관 및 기업에게 FTTH 공급	-서비스 ● MM서비스 -교환계 ● 시급 이상 도시에 ATM 교환기 확대 공급 -전송계 ● 시내도시간 100Gbps 광 전송시설 공급 ● 동기식 전송망 100% ● 전송망 이원화 -가입자계 ● 일반국민을 대상으로 FTTH 공급 (희망자 100%)
선도시험망 구축	-서울-대전간 2.5Gbps 전송로 구축 -인접 연구기관 수용 -공동이용센터 구축	-수백 Gbps급으로 고속화 -전국의 연구개발기관 수용 -공동이용센터 확대	-최고 기술을 적용하여 고속화, 고도화 추진 -이용기관의 자유로운 접속 환경 제공
시범사업	-선도집단 대상의 정보화 시범 지역사업 추진 -낙후지역 대상의 원격시범사업 전개	-민간의 참여 유도 및 촉진 체제로 전환 -정부는 법, 제도 정비 등 활성화 지원	-민간 주도로 추진 -정부는 관련 지원책 수립 및 추진
공공 응용서비스 및 기술개발	-정보 공동활용 및 유통기반 구축 -MM 서비스 시범적 개발 -실시간 MM 서비스 개발 -MM 휴대단말기 개발	-공공부문 정보유통체제구축 -민간부문과의 연계 추진 -지능형 MM 서비스 개발 -지능형 휴대단말기 개발	-공공부문 서비스 고도화 -실감형 서비스 개발 -자유로운 정보 창출 및 이용기술 개발 -실감형 단말기 개발
여건정비	-대국민 인식 제고 ● 초고속정보통신전시관 건립 및 운영 ● 각종 행사, TV드라마, 잡지 등 홍보자료 배포 -정보통신전문인력양성 및 확충	-대국민인식 제고 -정보통신 이용능력 제고 ● 정보통신 교육요원 확보 ● 일반 국민의 이용능력 제고 -새로운 보편적 서비스 제공을 위한 제도 정립 -응용서비스 확산을 위한 법, 제도 개선 등	-초고속 정보통신기반의 이용활성화를 위한 관련 여건 정비 추진 -국제협력활동의 지속적 추진

나, 언제, 어디서나 교육을 받을 수 있는 길이 활짝 열려진 열린교육사회, 평생학습 사회의 건설”의 수단으로서의 가능성을 보여주는 것이기도 하다(홍순정, 1997).

이 논문은 가상의 공간에서 교육이 이루어지려면 어떤 요소들이 어떤 방식으로 통합되고 운영되어야 하는지를 살펴 보는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 우선 가상교육을 가능하게 하는 기반기술을 개괄하고, 이러한 기술들이 활용되는 예를 간단히 살펴 본 다음, 교수-학습의 요소별로 가상교육에서 중요하게 다루어져야 할 요인들을 추출하고, 이들을 통합 운영하는 모형을 제시하려고 한다. 다만 이 논문은 탐색적 성격의 것으로서 중요한 요인과 모형을 제안하는 수준에서 논의가 이루어질 것이다.

II. 가상교육의 기반기술 및 그 활용 예

가상교육은 최첨단 기술의 구현 결과로서 나타나게 된다. 현상적으로 나타나는 교육과 관련된 기술공학은 전화기나 FAX기계, 컴퓨터나 멀티미디어 컴퓨터, 위성 통신, 케이블 텔레비전, 컴퓨터 통신망 등의 하드웨어와 이에 수반하는 소프트웨어 기술들이다. 웹이나 인터넷, 하이텔, 천리안 등을 통한 가상박물관, 가상미술관, 가상학교 등을 가능하게 만든 기본적 기술은 커뮤니케이션 기술, 컴퓨터 기술, 네트워크 기술의 세가지로 대별될 수 있다(나일주, 1994).

커뮤니케이션 기술은 일방향, 또는 쌍방향의 의사소통을 위한 기술을 진보시켜왔다. 라디오나 TV와 같은 일방향 의사소통의 대중매체에서 케이블 TV나 폐쇄회로 TV와 같은, 부분 또는 전부의 쌍방향 의사소통을 가능케하는 기술들은 현재에도 활용되고 있는 기술이다. 위성을 활용한 거대 프로젝트인 ‘이리디움 프로젝트’와 같은 통신 기술이 완료되면 세계 어느 곳의 누구와도 언제든지 무선으로 쌍방향 의사소통을 할 수 있는 길이 열리게 된다. 비용이 저렴한 쌍방향 의사소통의 기기들을 만들어 자유로운 의사소통이 자연스럽게 이루어질 수 있도록 하는 것이 이 기술이 지향하는 방향이다.

컴퓨터 기술은 정보를 빠른 속도로 처리하고, 많은 양을 저장하며, 데이터를 최소형으로 압축하여 전달하는 기술을 발달시켜 왔다. 컴퓨터의 데이터는 모두 디지털로 처리되기 때문에 아날로그 방식과는 달리 데이터의 혼합과 분해가 자유로운 것이 특징이다. 그렇기 때문에 아무런 의미가 없는 데이터들을 조합하여 의미있는 정보로 만들어 내거나 통합된 정보들을 분산하여 보관하는 것이 가능하다. 마이크로 컴퓨터를 사용하는 사람들은 컴퓨터의 처리속도에 감탄을 금할 수 없을 것이다.

수천만개의 화소(畫素)를 갖는 그림이 순식간에 화면에 떠오를 수 있고 이러한 화질의 화면이 움직임 표현할 만큼 빠른 속도의 프로세싱이 가능하여 멀티미디어가 가능해진 것은 불과 몇 년 사이의 일이다. 하드디스크의 크기는 감소하면서 용량이 증대하는 것은 저장 기술이 발달하기 때문이며 모뎀을 통해서 순식간에 많은 양의 정보를 보낼 수 있게 된 것은 압축 기술이 발달하였기 때문이다.

네트워킹 기술은 서로 떨어져 있는 기기들을 연결하여 모두를 네트워크로 연결하는 기술을 발달시켜 왔으며 그에 따른 여러 가지 정보의 공유가 가능하도록 하여왔다. 국가 기간 전산망, 연구망, 하이텔, 천리안, 인터넷 등은 모두가 네트워킹 기술의 소산이다. 그러나 네트워킹에는 네트워크나 네트워크를 운영하는 운영체제와 관계된 기술 이외의 것을 필요로 한다. 그것은 정보다. 네트워크의 이용자들이 이익을 얻을 수 있는 정보가 존재하지 않는다면 전자우편이나 개인적 수준의 의사소통 정도의 용도로 밖에 사용되지 않을 것이기 때문이다. 세상의 모든 정보가 교육정보라고 할 만큼 엄청난 양의 정보 데이터베이스가 가능하고 그 정보를 활용하게 될 사람 또한 전세계의 모든 인구가 될 가능성이 있으니 교육 데이터베이스야 말로 네트워킹의 기술과 연결되어야 할 첫번째 목표가 되고 있는 것이 현실이다.

이러한 공학적 발달에 의존한 교육서비스의 전달방법을 개괄하면 <표 3>과 같다.

이 표에 의하면 학교들은 라디오, 팩스, 전화, TV, 카세트 플레이어, 컴퓨터, 프린터 등의 기본적 전자매체에서부터 컴퓨터 네트워크나 위성통신, 초고속 통신망의 활용을 통한 단방향, 양방향의 오디오와 비디오 자료 송수신, VCR, 프로젝터, 레이저디스크 플레이어 등과 같은 첨단 자료제시매체들에 이르기까지 다양한 매체에 대한 선택권을 가지고 실험적으로 활용하는 단계에 있다고 볼 수 있다.

가상교육은 이러한 요소기술들을 교육이라는 목적을 위하여 적절하게 통합적으로 활용하는 것을 전제로 성립된다. 가상교육체제는 컴퓨터 매개통신 기술을 기반으로 한 전자적 가상공간에서 교수-학습이 이루어지도록 구성된 교육체제라고 볼 수 있기 때문이다. 가상교육 체제의 구축은 현재에도 세계 도처에서 진행되고 있기 때문에 현상을 모두 파악하기란 사실상 불가능한 실정이다. 여기에서 대표적인 가상교육체제를 몇 개 소개한다면 다음의 <표 4>와 같다.

〈표 3〉 정보통신기술과 교육 서비스 (황대준 외(1997)의 보완)

전송매체 비교항목	라디오 TV 단방향 CATV	PC통신	전용선 양방향 CATV	멀티미디어 고속네트워크	Internet	위성통신
적용기술	방송	CMC 영상강의방식	CMC	CBM	CMC, CAI	방송
상호작용대상	학습자<->교재	학습자<->교재	학습자<->교수자 학습자<->동료학 습자 학습자<->교재	학습자<->교수자 학습자<->동료학 습자 학습자<->교재	학습자<->교수자 학습자<->동료학 습자 학습자<->교재	학습자<->교수자 학습자<->동료학 습자 학습자<->교재
상호작용	동시성 단방향	비동시성 양방향	비동시성 상호작용 양방향	동시성/ 비동시성 양방향	동시성/ 비동시성 단방향/ 양방향	동시성/ 비동시성 단방향/ 양방향
교육방법	강의식	자율학습식	강의식 자율학습식	강의식 토론식 자율학습식 실습 개인교수식	강의식 토론식 자율학습식	강의식 토론식 자율학습식
상호작용정도	불충분	불충분	충분	충분	충분	충분
시설 및 환경	전파매체와 전화 등 복합적으로 사용	PC 및 모뎀	동축케이블 광케이블, 전용선	LAN, WAN Internet 멀티미디어 PC 및 웍스테이션, 전자보드	전용선 및 LAN, WAN	무선통신망
원격교육형태	단방향참여	온라인 채팅 방식	영상회의방식, 양방향 상호참여	양방향 상호참여	다운로딩, 음성을 통한 양방향 참여	단방향 참여
국내외의 대표적인 사례	미국의 PBS (Public Broadcasting System) EBS 방송통신대학	서울대학교 인터 넷 코스웨어 중산BBS homework helper Ziff-Davis사의 전자신문 시스템 Columbia University의 전자도서관 시스템 야누스 네브라스카주 링컨고등학교의 Eduport	내촌초등학교 방송통신대학 삼보컴퓨터<-> 연세대 영국 개방대학	North Carolina 주립대(NCSU) University of Wisconsin PeachNet(Georgia 주의 원격교육 프로젝트) 원격하이터치 교육시스템 독일의 COMENIUS project NZTLN 성균관대의 배움 한마당	*Fraser Vally Distance Education School *Center Interior Distance Education School *North Island Distance Education School *South Island Distance Education School *NYWE CoSN	*Star School project *TeleEducation NB *PeachNet (Georgia 주의 원 격교육프로젝트) *Galaxy Classroom project *MTS: Multi- media Teleschool)

〈표 4〉 가상교육 구축 사례 (황대준 외, 1997)

비교항목 원격 교육현황	전송방식	과 정	교육전송망	학 생 수	수 준	등 록 금	비 고
NYWE (New York Wired for Education)	TI급의 중합정보통신설 비와 독자적 internet 서버 웹스테이션을 갖춤		*뉴욕주 12000여 초중등학교 및 공공도서관을 internet에 연결		초중등학교		
ENM (Maine주립 대학의 Education Network)	Maine주를 6개 지역으로 구분하여, 7개 Maine대학의 캠퍼스를 광케이블로 연결	7개의 학사학위, MBA과정 운영	*12개 University center와 11개 Technical college, 47개 고등학교 포괄 *4개 CATV채널운영	100여 개 course에 3000여 학생 등록	전문대 수준	1개 course 당 380달러	우리나라 방송통신대학 과 유사하나, 수업시간 중 전화를 통한 실제 interaction이 가능
Phoenix대학 의 On-Line Campus	인트라넷 이용	*학사과정, 대학원 과정 *module식 교육과정 *1개 course가 5-6주간 지속 *최소 수업년간 2년 *대부분 2년반-3년만에 120학점 이수	*25개주 78campus *패쇄통신망이용 (24시간 가동, 등록된 학생 외에는 접속할 수 없음)	*Phoenix대학 40000여 명 On-Line Campus 1720명	주로 성인대상	1학점당 학사과정 335달러 대학원과정 410달러	*On-Line degree program에 등록하려면 최소 24학점을 다른 대학에서 먼저 이수
독일의 COMENIUS 프로젝트	ATM을 사용하여 광섬유 케이블 네트워크로 연결		*독인의 소도 베를린의 다섯학교를 연결(15개의 학습장) *공립학교학습자 원센터에 있는 중앙데이터베이 스와 접속가능		초등학교		
MTS: Multimedia Teleschool (유럽연합의 멀티미디어 학교)	PSTN/PSDN위 성방송	13개 course	각자의 PC가 직 장이나 지역학습 센터에 있는 호스 트에 연결	1400명의 학생(직장인)	성인대상		12개 유럽국가의 20개 회사참가

비교항목 원격 교육현황	전송방식	과 정	교육전송망	학 생 수	수 준	등 록 금	비 고
TLO(영국 개 방대학의 온 라인 교수학 습)	*EuroPASE2000 network *유럽의 텔레마틱 network	성인대상 학습 course 교육공 학 관련 교사, 교수, 스텝의 훈련 및 개발	*유럽의 45개 대 학과 회사 등을 포함하는 15개의 다른 기관 연결 *Jacque Delors 백서에서는 100 여 개의 대학과 2000여 개의 지 역학습센터를 연결	5000명	성인대상		
NZTLN : New Zealand TeleLearning Network) 뉴질랜드 원격학습 network	*기존의 전화망이 나 ISDN이용		*중앙센터와 여섯 개의 원격학습센 터 연결		초중등학교		
CoSN: Consortium for School Networking)	*internet network에 연결		미국의 전 교육구 에 소속된 학교와 기관을 연결		K-12 (유치원부터 고등학교)		*주단위 network *교육구/학 교의 network *Free-netw ork
Georgia주의 원격교육 프로젝트	*internet network에 연결 *cable TV, 위성이용	읽기, 수학, 과학, 사회 과목 등의 course	16개 지역으로 분 할하여 다양한 technology 도입	50000명	K-12		
네브래스카주 의 링컨고등 학교의 EduPort 프로젝트	*main computer IBM SE 9000 *초고속 광섬유인 TI line		전자도서관을 학 교나 집에서 이용 하여 학습(main computer에 접속)		K-12		
원격하이테크 교육시스템	기존전화망이나 인터넷 등 B-ISDN에 연결	영어회화 가르치는 교수과정	집이나 직장에 멀 티미디어 화상회 의 시스템 연결		중고등학생		일본 원격교육의 실험과정
CoSy system : 영국의 원격교육	대여된 회선을 통 해 VAX cluster에 연결	정보공학과 학 부과정 정보공 학입문	13개의 지역센터 와 3개의 하위학 습관	1300여 명의 학생	대학교		*전자 campus

원격 교육현황	전송방식	과 정	교육전송망	학 생 수	수 준	등 록 금	비 고
TeleEducation NB(캐나다의 원격교육)	고속정보 통신망연결	고등학교, 대학교, 산업체 훈련과정	지역학습센터의 연결망으로 지역사회와 교육기관, 산업체 연결		평생교육		평생교육 서비스
LA Third Street 초등학교					중학교 진학에 대비한 초등학교		*5학년부터 교과목 전담교사에 의한 수업
NTU (National Technological University)	위성통신	컴퓨터 엔지니어링과 컴퓨터관련과목					
AKUBIS(Auto mobile Customer Oriented Broadcasting and Information System)	광통신과 위성으로연결	자동차엔진의 데모 및 실습, 최신정보 및 기술변화, 새로운 자동차 부품	독일 전역의 판매 및 서비스 센터와 교육센터인 방송국 스튜디오 연결	4000여 명의 정비공과 서비스 관리자 1996- 20000여 명	자동차 정비 및 서비스 관리에 관련한 성인		
Indiana University School	Internet으로 전송	Internet- delivered course					

III. 가상교육 체제 요소

1. 가상교육의 실현 수준

가상교육의 원형은 원격교육과 컴퓨터 보조수업에서 찾아 볼 수 있을 것 같다. 가상교육은 컴퓨터를 활용한 원격교육과 그 기능면에서 크게 다를 바가 없다. 가상교육이 컴퓨터 보조수업과 다른 특성이 나타나는 것은 컴퓨터 네트워크를 사용한 온라인 교육이라는 점에서이고, 가상교육이 원격교육과 다른 점은 교육이 전자적인 공간에서 이루어진다는 점에서 이다. 이러한 관점에서 컴퓨터교육과 원격교육으로

부터 논리적으로 추론하면 가상교육의 실현을 다음과 같이 세계의 수준에서 파악할 수 있게 된다.

첫 번째 수준은 네트워크를 통한 개인학습 수준으로 네트워크에서 제공하는 CAI 데이터베이스를 학습자의 편의에 따라 활용하는 수준이다. 이때 학습자는 컴퓨터에 들어있는 모듈화된 학습 데이터베이스에 자유로이 접근할 수 있고 또 그 데이터베이스가 제공하는 피드백을 받을 수도 있으며 그 학습프로그램의 성격에 따라 상호작용도 허용된다. 이 수준은 커뮤니케이션이 일방적으로 일어나고, 학습의 내용이 항상 일정하며, 학습자의 특성이나 개성에 따라 적응적으로 학습활동을 진행할 수 없게 된다는 등의 문제점을 가지고 있다. 즉 교육내용과 교수방법이 경직되어 있다는 점이 문제로 나타난다. 이때의 CAI 데이터베이스로는 반복연습형, 개인교수형, 문제해결 및 시뮬레이션 게임형, 발견학습형 등이 있을 수 있다. 무제한적으로 많은 사람이 똑같은 데이터베이스에 접근하여 학습을 할 수 있다는 것이 장점이 될 수 있다.

두 번째 수준은 네트워크를 통한 보충교수의 수준으로 CAI 데이터베이스 활용에 개별적 보충지도가 더해지는 정도의 수준이다. 학습자는 개별지도를 하는 교수자의 지도 아래 교육 데이터베이스를 활용하게 된다. 교수자의 보충교수 형태는 실시간으로는 채팅(chatting), 오디오 컨퍼런싱(audio conferencing), 비디오 컨퍼런싱 등을 활용하고, 비 실시간으로는 전자우편, 음성사서함 또는 비디오 사서함(AV storage)을 활용한다. 이때 교수자는 학습자가 특정 CAI 데이터베이스에 접근하도록 하거나 접근하지 않도록 유도 또는 통제할 수도 있다. 이 수준에서의 특징은 첫째, 제공되는 CAI 데이터베이스를 여러 교수자가 활용한다는 것, 둘째, 교수자는 학습자와 상호작용하기 위한 최소한의 도구만을 제공받는다는 것, 셋째, 교수자가 자신의 학생을 위하여 보충적인 내용을 제공하는 것과 같이 제한적인 개발은 가능하나, 교수자가 교수내용을 변경시킬 수는 없다는 점, 넷째, 교수와 학생 상호간의 상호작용은 존재하나 학생간 또는 교수간의 그룹토의와 같은 역동적 상호작용은 제한을 받는다는 점 등을 들 수 있다. 이 수준은 개발된 교육내용을 데이터베이스에 저장해 놓고 학습자가 활용하는 것은 제 1 수준과 동일하지만, 교수에 의한 보충학습이나 과제물 부여와 같은 보충적 활동이 동시에 일어난다는 점에서 한걸음 진보된 체제이다.

세 번째 수준은 네트워크를 통한 가상강의실 수준으로 교수자에게 자신의 교수활동에 대한 모든 가능성을 제공하는 수준이다. 이 수준에서는 교수자 보조도구(Instructor Tool)와 학습자 보조도구(Learner Tool)라는 개념을 활용하여 학습공간(Teaching-Learning Space)을 조직, 향해하고 상호작용을 할 수 있게 된다. 교수자에게 최대한의 자유를 부여하여 여러 가지 수업을 위한 옵션을 제공함으로써 자신

의 강의 내용을 설계 제작하고, 학습자와 교수자, 학습자와 학습자 사이의 커뮤니케이션을 설계하는 것을 용이하게 한다. 또 기본내용이 담긴 데이터베이스나 타 데이터베이스와의 링크나 항해 등을 설계할 수 있도록 함으로써 여러가지 유형의 강의가 출석강의와 동일한 상호작용 수준을 유지한 상태에서 진일보된 내용을 제공할 수 있게 된다. 학습자는 다양한 학습자 보조 도구를 활용하여 학습과 질의응답, 교수자와의 상호작용, 학습자간의 상호작용 등을 통해 학습활동을 해 나가게 된다. 이 수준에서의 특징은 첫째, 교육내용을 교수자가 직접 작성할 수 있다는 점, 둘째, 교수자와 학습자간의 양방향의 자유로운 의사소통이 가능하기 때문에 교수자가 학습자의 개별적 특성을 감안하여 가르칠 수 있게 된다는 점, 셋째, 교수내용의 구성 시 시스템이나 데이터베이스로부터 도움을 받을 수 있다는 점 등을 들 수 있다.

2. 가상교육체제의 요소

가상교육체제는 그것을 추구하는 사람의 관심에 따라 가상교육을 실천하는 데 관련되는 법적 제도적 요소에서부터 가상강의를 가능하게 하는 하드웨어적 소프트웨어적인 모든 기술적 요소까지를 포함하는 거시적 관점에서 탐구될 수도 있고 전통적 교육이 갖추고 있는 모든 제도적 요소들을 제외하고 또 하드웨어적 기술의 존재를 가정하고 교수-학습과 관련된 소프트웨어적 측면만을 고려하는 미시적 관점에서 탐구될 수도 있다. 여기에서는 기존의 교육체제와 중복되는 부분을 제외하고 교수-학습의 측면에 초점을 맞추어 가상교육체제의 요소를 살펴보고자 한다. 연구자의 관심은 교육이 일어나는 데 필요한 요소들을 어떻게 가상공간에 실현할 것인가이기 때문이다. 가르치고 배우기 위한 체제는 교수 영역, 학습 영역, 교수-학습 영역의 셋으로 구성되며 가상교육체제를 구체화하기 위해서는 이 각각의 영역에 드는 사항들이 무엇인가 구체적으로 살펴 볼 필요가 있다. 가상교육체제의 설계는 궁극적으로 이러한 교수-학습의 필요를 가장 자연스럽게 충족시킬 수 있는 방식으로 이루어져야 하기 때문이다.

교수의 영역에 속하는 것은 교수자 그리고 교수자가 제대로 교수 기능을 수행하기 위해서 필요로 하는 여러 가지 사항이 될 것이다. 가상교육에서 교수자란 가상강의를 주도해 나가는 사람을 말한다. 기존의 강의에서는 자격증을 갖는 특정 직업에 종사하는 사람만이 교수자가 될 수 있었으나 가상강의의 경우에는 좀 더 융통성이 크다. 그 강의의 주요 교수자 이외에도 외래의 여러 전문가나 일반인도 참여할 수 있는 가능성이 있기 때문이다. 또 조교 시스템이나 파라프로페셔널을 활용하는 제도를 도입할 수도 있다. 교수 기능을 수행하기 위해서 필요로 하는 여러 가지 사항이란 교수자가 가르치는 사람이기 때문에 필요한 여러 가지 것들을 말한다. 가

상교육의 교수자는 우선 자신의 학생들에 관한 정보를 접할 수 있어야 하고, 자신이 가르칠 내용을 전할 수 있는 방법과 공간이 필요하며, 그러한 내용을 전할 때 용이하게 할 수 있는 도구들이 필요하다. 즉 일반 강의에서 칠판, 슬라이드, 영화, 비디오 등의 교수매체를 활용하면 내용전달이 용이해지듯이 가상강의에서도 이에 준하는 도구들이 필요하다. 또 학생을 통제할 수 있는 도구들도 필요하고 수업을 이끌기 위한 여러 가지 도구들과 학생의 평가를 위한 여러 가지 도구들이 필요하다.

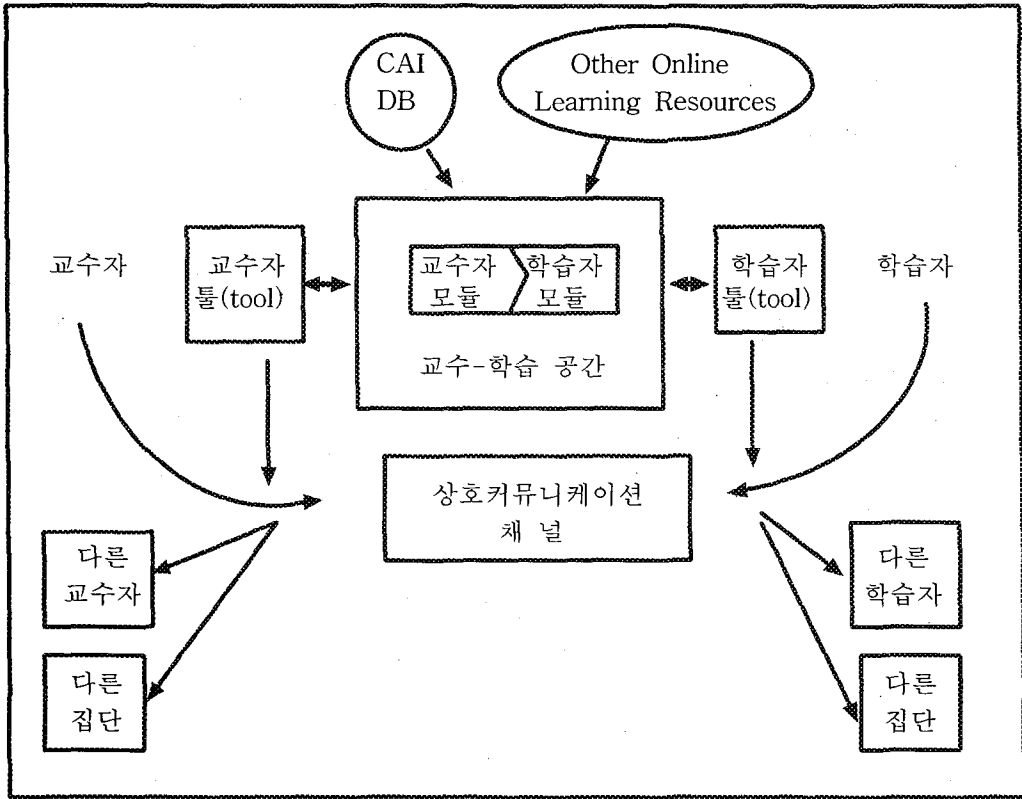
학습의 영역에 드는 것은 학습자 그리고 학습자가 제대로 학습 기능을 수행하기 위해서 필요로 하는 여러 가지 사항이 될 것이다. 가상교육에서 학습자는 개인일 수도 집단일 수도 있다. 이들은 가상교육의 교수자가 전달하는 내용을 학습하기 위한 도구들을 필요로 한다. 이들은 교육내용에 쉽게 접근할 수 있어야 하고 그 내용을 이해하거나 기억하는 데 용이할 수 있도록 도와 주는 도구를 필요로 한다. 또 필요한 참고자료나 관련 자료에 손쉽게 접근할 수 있도록 도와주는 도구를 필요로 한다. 주어지는 그룹과제를 수행하기 위한 의사소통을 용이하게 해주는 도구도 필요하고 자신의 성적을 확인하거나 진도를 확인하기 위한 도구도 필요하다. 기타 노트 정리를 하거나 북마크를 하는 등과 같이 수없이 많은 편리한 도구들을 요구하고 가상교육체제는 이러한 요구를 충족시켜야 할 것이다.

교수-학습의 영역에 드는 것은 교수자와 학습자의 접합점으로서의 교수-학습의 기능을 수행하기 위해서 필요로 하는 여러 가지 사항이 될 것이다. 대표적인 것은 교수자와 학습자의 직접적인 상호작용을 돕기 위한 도구가 될 것이다. 음성이나 비디오, 문자에 의한 통신이 동시적, 비동시적으로 원활하게 이루어지도록 돕는 도구가 필요할 것이다. 교수자는 개별적으로 학생을 접촉할 수도 있고 소집단별로 또는 전체 학생집단과 접촉할 수 있도록 자신의 의사소통의 환경을 만들 필요가 있을 수도 있다.

가상교육체제는 가상의 공간에서 교수-학습이 원활하게 이루어지도록 돕는, 소극적으로 표현하면, 교수자와 학습자에게 가상교육체제이기 때문에 전통교육보다 더 불편한 점이 있다는 불평을 듣지는 않는 그런 체제가 되어야 하기 때문에 위의 각 영역에서 요구되는 사항들에 대한 대안을 제시하여야 한다. 문제는 각 영역별로 제시된 요구사항들을 여하히 소프트웨어적으로 구체화할 것인가하는 점이다.

IV. 가상교육체제 모형

연구자들이 구안한 가상교육체제의 모형은 다음의 <그림 1>과 같다.



〈그림 1〉 가상교육체제 모형

가상교육은 교수자와 학습자가 교수-학습의 공간에서 만남으로서 이루어지는 것으로 파악되고 있으며, 이러한 교수-학습의 공간은 교수자 모듈과 학습자 모듈에 의해서 각자의 역할이 다른 가운데 상호공유되고 있다. 이 공간은 외부의 CAI 데이터베이스나 다른 웹사이트와 같은 외부의 학습 자원에 연결되어 있다. 이것은 교수와 학습의 과정이 폐쇄된 것이 아니라 개방된 것임을 표현하고 있다. 교수자는 이 공간에 교수자 도구를 사용하여 접근하며, 학습자 또한 학습자 도구를 활용하여 접근한다. 결국 교수-학습의 과정은 교수자와 학습자가 각자의 도구를 활용하여 교수-학습의 공간에 교육의 내용과 피드백을 제공하고 그것을 공유하는 과정으로 볼 수 있을 것이다. 교수자와 학습자를 잇는 또 다른 요소는 상호 의사소통의 채널이다. 교수자는 교수자 도구에서 주어지는 상호작용 설계 도구에 의해서 학습자 또는 다른 교수자와의 의사소통의 자유를 누리게 된다. 상호작용 설계도구는 학습자와 학습자 사이의 의사소통을 잇거나 끊을 수 있는 도구로서 교육의 효과를 위한

여 교수자가 선택적으로 활용할 수 있는 도구이다.

요컨대 이 모형은 교수자와 학습자가 교육내용을 제시, 설명, 질문, 토론, 탐구할 수 있는 장을 전자적으로 제공할 때 소요되는 요소들 사이의 관계를 보여주고 있다. 제시된 주요 요소들에 대한 기술적인 실현 방법은 소프트웨어 구현기술의 수준과 그 요소들을 해석하는 방법에 따라 달라질 수 있을 것이다. 여기에서는 그림에서 제시된 각 요소들이 의미하는 바를 좀더 구체적이고 기술적인 수준에서 살펴보기로 한다.

1. 교수자 도구

교수자 도구(Instructor Tool)란 교수자로 하여금 실제 교육현장에서와 마찬가지로 강의, 토의, 진행, A/V매체 활용 등을 자유롭게 실시할 수 있도록 기능을 부여할 수 있는 모든 기능을 포괄하는 개념이다. 여기에는 실시간, 비실시간 가상강의를 가능케하는 가상 강의 지원 기능, 수업 진행을 원활히 할 수 있도록 하는 수업 진행 보조 기능, 상호작용 설계 기능 등이 포함된다.

가상강의 지원 기능은 대개 비실시간의 가상강의를 지원하는 것을 원칙으로 하지만, 실시간의 의사소통 및 강의 진행, 질의/응답 등도 이루어져야 한다. 이것은 오디오 회합(Audio Conferencing), 비디오 회합(Video Conferencing), 문자(Text) 전달 회합 등의 방법을 통해 이루어진다. 여기에는 저작 기능, 저작 유형 제공 기능, 내용구성 기능, DB활용 기능 등이 포함된다. 저작 기능은 여러 가지 학습자원(Text, 그래픽, 화상/영상, 음성자료)들을 수업의 형태로 통합하는 다양한 기능을 말하는데, 여기에서는 일반적인 저작도구들의 기능이 포함되어야 한다. 저작 유형 제공 기능(instructional templates)은 가상교육을 강의, 그룹토론, 과제물 공동처리 등 유형화된 몇 개의 형태로 나누어 교수자가 자신의 강의내용을 손쉽게 전달할 수 있도록하는 제작의 도구를 제공한다. 내용구성 기능은 교수자가 교수자 도구의 저작 기능을 사용하여 학습내용을 조직, 구조화하여 학습공간 안에 내용을 제공하고자 할 때 도움을 주는 기능을 말한다. 여기에는 교수계획서(syllabus) 작성 보조, 멀티미디어 통합, 개발된 교수자료 통합, 텍스트 제공 등의 기능이 포함되어야 한다. DB 활용 기능은 교수자가 교안을 작성하거나 학습자에게 학습을 안내할 때 다양한 D/B를 활용할 수 있도록 돕는 기능을 말한다.

수업진행 보조 기능은 교수자가 가상강의를 진행하는 도중에 발생하는 제반 요구사항을 실시간 또는 비실시간 형태로 여러 가지 정보통신 기능을 활용하여 보조해주는 기능을 말한다. 출석 체크 기능, 실시간 질의응답 기능, 비실시간 질의응답 기능, 학생 호명 기능, 통계처리 기능, 게시 기능, 전자우편 기능, 화상면담 기능,

보안 기능 등은 모두 이 범주에 든다.

교수자의 상호작용 설계 기능은 교수와 학생간 상호작용 형태 설계, 교수와 한개의 그룹간 상호작용 형태 설계, 교수자와 다수 그룹간 상호작용 형태 설계 등을 자유롭게 할 수 있는 도구를 말한다.

2. 상호작용 도구

가상교육에서 상호작용은 실시간/비실시간으로 이루어지는 역동적인 학습 기능으로 실시간 채팅이나 오디오, 비디오 컨퍼런싱과 같은 다양한 형태를 갖는다. 상호작용 도구는 학습자 상호간, 학습자와 교수자, 학습자와 학습단위 그룹사이의 의사소통 채널을 교수자가 설계할 수 있는 도구이다.

상호작용 도구는 가상교육에서 독특하고도 핵심적인 기능을 수행하는 도구이다. 한때 교육은 의사소통의 과정으로 파악된 적이 있을 정도로 교육에서의 상호작용은 중요한 것으로 간주되었다. 이때의 의사소통이나 상호작용이란 교수자와 학습자 사이의 실시간의 면대면 상호작용을 의미했다. 그러나 가상교육에서 다루는 상호작용은 실시간, 비실시간의 상호작용을 모두 포함하고 컴퓨터 매체의 특성으로 가능하게 된 새로운 영역의 상호작용이 포함된다. 이러한 상호작용은 다음과 같이 세가지로 구분할 수 있다.

첫째, 자연적 상호작용(natural interaction)이다. 이것은 전통적 교실에서의 상호작용과 같이 교수자와 학습자 또는 학습자와 학습자 사이에서 일어나는 실시간의 상호작용을 말한다. 즉, 사람과 사람사이의 인격체 간의 실시간 면대면 상호작용을 말한다. 일상적인 면대면 상호작용은 자연적 상호작용이다.

둘째, 매개적 상호작용(mediated interaction)이다. 이것은 교수자와 학습자 또는 사람과 사람이 상호작용을 하되 중간에 매체가 존재하는 경우를 말한다. 전화로 상호작용하는 경우가 그 예다. 전화선의 양 끝에 의사소통의 당사자들이 있고, 각자는 상대방만을 위한 의사소통을 하게 된다. 편지도 매개적 상호작용이 된다. 사람과 사람 사이에서 오고가는 전자우편도 여기에 속한다. 자연적 상호작용과는 달리 매개적 상호작용은 비실시간 상호작용일 수도 있다.

셋째, 가상적 상호작용(cyber interaction)이다. 이것은 상호작용의 한편 또는 양편에 사람이 아닌 인공물이 존재하는 경우의 상호작용이다. 학습자가 질문을 한 사항에 대해서 컴퓨터의 인공지능 시스템이 답을 하여 준다면 가상적 상호작용이 일어난다고 할 수 있다. 자동응답 서비스나 신용카드의 신용 조회 등은 모두 가상적 상호작용의 범주에 든다. 서비스를 신청한 쪽은 자연인이지만 응답을 해 주는 것은 프로그램된 컴퓨터의 음성합성 시스템인 것이다. 또 전자우편 시스템을 활용

하여 물품구입 의뢰를 하는 경우, 이에 대한 답신이 자동적으로 컴퓨터에 의해서 작성되어 구입자의 전자우편에 배달되게 되는데, 이 경우 역시 가상적 상호작용이 일어난 것이 된다. 가상적 상호작용 역시 매개적 상호작용과 마찬가지로 실시간으로 이루어질 수도 있고 비실시간으로 이루어질 수도 있다. 이상의 관계를 도표화하면 다음의 <표 5>와 같다.

<표 5> 상호작용의 유형

시점 유형	동 시 적	비 동시적
자 연 적	일상의 대화	해당 없음
매 개 적	전화, 채팅, 화상회의	편지, 음성사서함, 전자우편
가 상 적	자동응답시스템, 신용카드조회, CAI 피드백	자동응답전자우편

결국 상호작용 도구는 이러한 상호작용의 특성을 감안하여 교수-학습이 활발히 일어날 수 있도록 상호작용의 환경을 설계할 수 있게 하는 도구이다. 여기에는 실시간 비실시간의 질의 응답과 상담을 위한 상호작용의 설계, 학생-학생간 또는 학생-교수자 간의 상호작용 설계 등이 포함된다. 즉 교수와 학생간 상호작용 형태 설계, 교수와 단일 그룹간 상호작용 형태 설계, 교수자와 다수그룹간 상호작용 형태 설계 등을 자유롭게 할 수 있는 도구인 것이다. 이것은 전자우편 기능, 전자우편 그룹핑, 음성우편, 음성우편(Voice Mail) 그룹핑, 비디오 컨퍼런싱 기능 등을 활용하여 구현할 수 있을 것이다.

3. 학습자 도구

학습자 도구(Learner Tool)란 학습자가 가상교육에 참여할 때 학습내용을 신속하게 이해하고 필요한 정보나 자료를 손쉽게 검색하도록 지원해주는 것과 같은 학습보조 기능을 말한다. 여기에는 크게 자료검색, 항해보조, 노트필기, 집단토론 등의 기능이 포함된다.

자료검색 기능은 손쉽게 강의시간, 강의내용 등과 같이 수업내용과 관련된 자료나 정보를 원하는 조건에 따라 검색할 수 있도록 해주는 기능을 말하며, 내부자료뿐만 아니라 외부 DB나 사이트(site)의 자료도 검색할 수 있도록 하는 기능이다. 항해보조 기능은 학습자가 정보나 자료를 검색하기 위해 네트워크를 원활히 항해할 수 있도록 지원해 주는 기능으로서 발자취 기능, 책갈피 기능 등이 추가로 제공되

어야 한다. 노트필기 기능은 학습자가 학습하는 도중에 필요한 사항을 기록할 수 있는 기능으로서 기록된 내용을 언제든지 찾아볼 수 있도록 하는 기능을 포함한다. 집단토론 기능은 실시간, 비실시간 그룹간의 토의가 가능하도록 지원하는 기능이다. 여기에는 지정된 토론그룹에 참여할 수 있도록 하는 기능과 토론시 문자와 음성 등의 멀티미디어 자료를 활용할 수 있도록 하는 기능이 포함되어야 한다.

V. 결 론

가상교육의 실현 과정은 가상교육이 시간과 공간을 초월하여 이루어지는 교육이라는 것, 전자적으로 교수-학습의 장을 만들 수 있다는 것, 전자적 공간이 제공하는 광활한 정보의 바다를 교육에 활용할 수 있다는 것, 양방적 상호작용이 가능하다는 것 등 가상교육을 가능하게 하는 컴퓨터와 통신공학기술이 제공하는 환경으로부터 추출된 교육적 가능성을 교육적 현실에 끌어들이는 과정이기 때문에 이러한 과정을 지도하는 어떤 정해진 틀이 있는 것은 아니다. 그간의 가상교육 실천 상황을 살펴보면 크게 두 가지 방식으로 접근해 왔음을 알 수 있다.

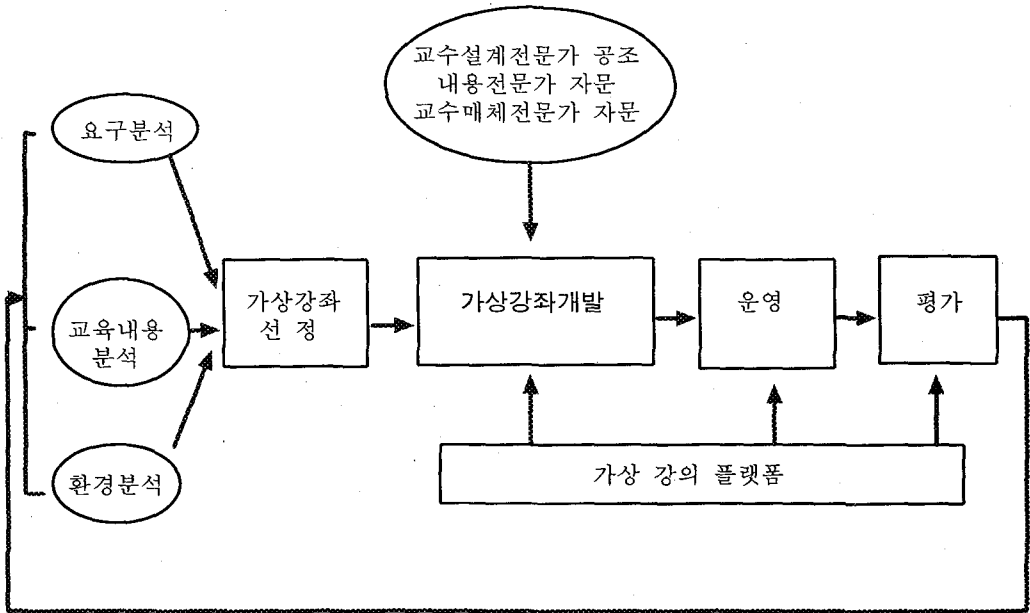
첫째, 전통교육의 연장선상에서 가상교육을 접근하는 방법이다. 여기에는 기술적으로 세가지 정도의 방법들이 나타나고 있다. 우선, 기존의 수업이나 강의의 일부분을 가상화하는, 전통수업의 보완으로서의 가상교육이 있을 수 있고, 또 그 규모를 확장하여 기존의 교육기관 중의 일부를 독립기관화하여 학교 또는 캠퍼스처럼 운영하는 방법이 있으며, 마지막으로 기존의 원격교육 기관이 교육방법의 개선을 위해서 가상교육을 도입하는 방식이 있다. 이들은 공히 기존의 전통교육을 그 방법적, 기술적인 면에서 보완하거나 양적으로 더 많은 사람들이 교육에 접근할 수 있도록 하기 위하여 가상교육을 활용한다. 이 방법은 전통교육의 내용을 충실히 가상화하는 데 관심이 있다. 지금까지 대부분의 가상교육은 이러한 접근법에 의해 실현되었다.

둘째, 가상교육은 지금까지의 교육과는 별도의 과정을 거쳐 창조적으로 정의되고 실현화되어야 한다고 믿는 접근법이다. 이 접근법에 의하면 가상교육은 아직도 미지의 탐구 영역으로 남아 있다. 인간의 상상력이 닿는 한, 또 새로운 가치에 대한 탐험이 계속되는 한, 가상교육은 무한한 가능성을 가지고 있을 것으로 믿어지기 때문이다.

어떤 접근법을 취하더라도 이 논문에서 제공하는 활동 모형은 도움이 될 수 있다. 가상교육이 지금까지의 교육과는 별도의 과정을 거쳐 정립된다고 하더라도 기

본적으로 교수-학습의 과정을 생략할 수는 없을 것이기 때문이다. 이 연구에서 제안한 모형이 교수-학습의 과정에 초점을 맞춘 것이라는 점이 제한점이 될 수 있지만, 이점에서 보면, 그것이 오히려 장점이 될 수도 있을 것이다. 제안된 모형에 의해서 구체적인 교수-학습의 플랫폼을 구축하는 것은 현재의 기술 수준만으로도 가능할 것으로 보인다. 다만 여기에서 제안한 많은 요소들이 개념적 수준에서 논의되었기 때문에 각각의 요소들을 구현하는 구체적 방법과 각 요소가 지니는 구체적인 형태를 최적화 하기 위해서는 보다 미시적인 수준에서의 연구들을 필요로 할 것으로 생각된다.

만약 위에서 제안한 모형에 기초하여 가상교육을 위한 강의 플랫폼을 만든다면 이것의 활용은 다음의 <그림 2>와 같은 맥락에서 이루어져야 한다.



<그림 2> 가상 교육과정의 개발 과정

이 그림은 가상강좌의 개발과 운영이 대부분 교수자에 의해서 이루어짐을 전제하고 있으며 강좌의 개발, 운영, 평가를 위하여 가상강의 플랫폼이 활용되고 있음을 표현하고 있다. 교수설계 전문가나 교육내용 전문가 또는 교수매체 전문가와의 상호작용 역시 가상강의 플랫폼을 활용해 이루어질 수 있음은 물론이며 이 전문가들이 세계의 도처에서 도움을 줄 수도 있다는 점을 간과해서도 안될 것이다.

가상교육은 미래형 교육의 주축을 형성하게 될 하나의 교육방법이다. 이것이 교육의 요소 중의 하나인 '교육의 방법'에 불과하면서도 교육의 주축을 이루게 될 것이라는 예견을 가능하게 하는 것은 그 개방성 때문이다. 가상교육의 시스템은 개방적 시스템이며 기술에 기반한 축적적 성격을 지닌다는 점에서 기존의 교육을 앞지를 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 가상교육을 단순한 교육의 방법으로 국한하여 생각하기 보다는 교육을 보다 효과적으로 하기 위한 전통교육의 대안으로 생각하는, 사고방식의 변화가 필요한 시점에 와 있는 것 같다.

참 고 문 헌

- 교육부(1994). 『초고속 정보통신망 시범사업 관련 원격교육시범시스템의 교육적 활용방안 탐색 : 강원도 홍천교육청 관내 운영할 초고속 양방향/실시간 원격 영상교육시스템을 중심으로』, 교육부 1994년도 교육전산망 연구개발과제, 미간행.
- 김성기, 김영임(1994). 『대학 교육의 상호교류를 위한 통신회의 시스템의 도입방안에 관한 연구 : 방송대학에서 통신회의 시스템의 도입방안』, '93 통신학술연구과제, 서울 : 한국방송통신대학교.
- 나일주 외 3인(1997). 서울대학교 가상대학 시범운영 계획서. 서울대학교.
- 나일주 외 4인(1997). 『원격 대학교육 분석평가 및 발전방안 연구』, 서울 : 한국전산원.
- 나일주(1994). 내일의 학교 컴퓨터 교육. 『'94 컴퓨터교육 포럼 자료집 : 교육용 컴퓨터 시스템의 발전 과제』, 서울 : 한국교육개발원, 15-26.
- 나일주 외 4인(1993). 『공과대학 원격교육 시행방안 연구』, 서울: 서울대학교 공과대학.
- 나일주 외 3인(1993). 『서울대학교 정보화를 위한 조직 및 규정의 개선에 관한 연구』, 서울 : 서울대학교 중앙교육전산원.
- 이종연(1996). 초고속 정보통신망 기반 멀티미디어 교수-학습 시스템 지원체제 구축계획, 『최신 교육공학: 이론적 기저와 실천적 접근』, 서울 : 교육과학사. 미간행.
- 정인성 외(1997), 『정보교육』, 서울 : 박영률 출판사.
- 정인성, 강병운, 손진곤, 윤태섭(1996). 『국가 초고속 정보통신 기반에서의 원격교육 방안 탐색』, 서울 : 한국방송대학교 방송통신교육연구소.
- 진동섭(1996). 정보화 사회에서의 교육체제의 재구조화, 『교육학연구』, 34(4), 45-63.

- 황대준, 김재용, 정인성, 방명숙(1997). 21세기형 첨단학교 가상대학 설립운영에 관한 연구, 교육부.
- 홍순정(1997). 『평생학습사회 구현을 위한 대학과 사회교육기관의 연계 운영 방안』, 서울 : 한국방송대학교.
- Banathy, B. (1991). *Systems Design of Education*. Englewood Cliffs. NJ: Educational Technology Publications.
- Fulford, C. P. & Zhang, S.(1993). Perception of Interaction: The Critical Predictor in Distance Education. *American Journal of Distance Education*, 7(3). 8-21.
- Harasim, L. (1990). *Online education: Perspectives on a New Environment*. NY: Praeger.
- Keegan, D.(1993). *Theoretical Principles of Distance Education: Reintegration of the Teaching Acts*. USA & Canada: Routledge.
- Khan, Badrul. H.(ed.) (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs. NJ: Educational Technology Publications.
- Mason, R.(1994). The educational value of ISDN. In R. Mason & P. Bacsich(eds). *ISDN Application in Education and Training*. London: Institution of Electrical Engineers.
- Negroponete, N. (1995). *Being Digital*. New York: Vintage Books.
- Swift, M.(1993). *Tele-learning: A Practical Guide*. The Open Polytechnic of New Zealand.
- Tiffin, J & Rajasingham, L.(1995). *In Search of the Virtual Class*. London: Routledge.
- Wagner, E. D.(1993). Variables Affecting Distance Educational Program Success. *Educational Technology*, 33(1). 28-32.

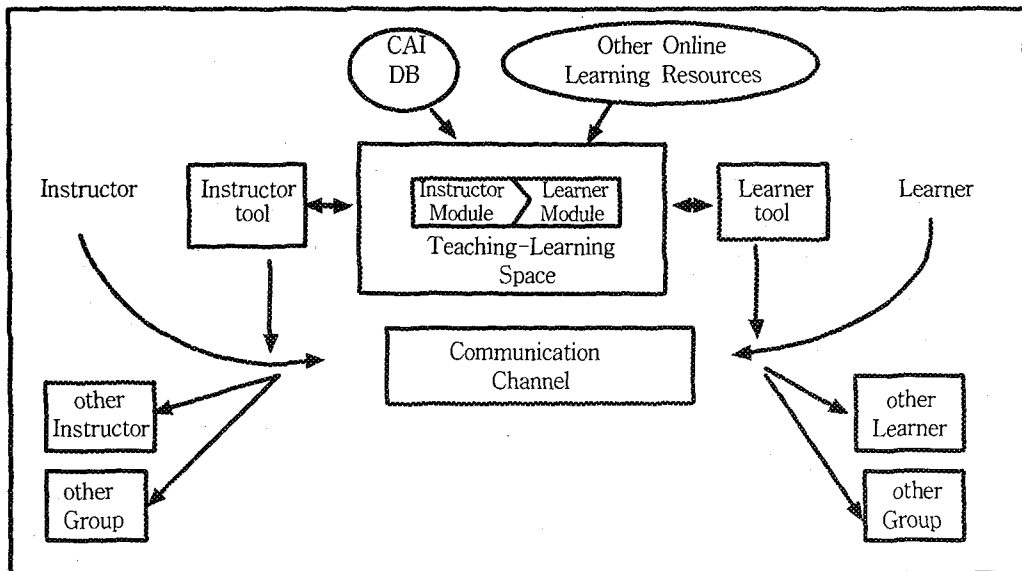
<Abstract>

Developing a Virtual Education System Model

Rha, Ilju · Jin, Dong-Seop
 (Department of Education, SNU)

In recent years, new information technologies have emerged and many educational institutes have been seeking various ways of incorporating these advanced technologies into their system to improve two-way interactivity and thus to ensure the quality of education. One of the most popular ways of incorporating the technologies is developing a virtual education system, such as virtual classroom, virtual campus, and cyber university.

This study is an attempt to conceptualize a virtual education system model, focusing on the teaching-learning process. From the modeling of common traditional education practice a virtual education model emerged. The following is the visualization of the conceptual system model.



Detailed system components which belong to various sub-systems were described and discussed at the practical level. Suggestions for further research on the improvement of virtual education system model were made.