

□ 기술해설 □

정보기술교육 지원분야 기술개발 계획

충북대학교 구 연 설*
 시스템공학연구소 이 중 연**

● 목	차 ●
1. 서 론	3.2 단계별 목표
1.1 배 경	4. 연구개발 추진계획
1.2 기본방향 및 필요성	4.1 기술체계
2. 국내외 현황분석	4.2 연구개발 내용 및 범위
2.1 국내외 원격교육 현황	4.3 핵심기술 확보 및 추진방안
2.2 국내외 정보기술교육 현황	5. 결 론
3. 연구개발목표	5.1 기대되는 연구결과
3.1 최종 개발목표	5.2 제언

1. 서 론

1.1 배경

최근의 컴퓨터 산업과 소프트웨어 분야의 성장은 사회발전의 원동력이라고 할 수 있는 교육/훈련 분야에 다양한 첨단기술을 실제로 활용할 수 있는 수준에서 제공하기에 이르렀다. 이러한 첨단기술 중에서도 멀티미디어와 정보통신기술은 교육 전문가들 사이에서 광범위하게 논의되고 있으며, 이를 활용한 교육용 프로그램들이 실제로 개발되고 있는 실정이다. 멀티미디어는 이제 교육용 프로그램을 개발하고 활용하기 위한 기본적인 시스템으로 인식되고 있으며, 컴퓨터 단독시스템 환경으로부터 CD-ROM이나 상호작용 비디오 등 여러 매체가 통합된 형태의 시스템을 기반으로 한 소프트웨어의 활용에 관심이 모아지고 있다. 더 나아가 개인의 책상위에 놓여 있는

멀티미디어 시스템은 전화선 등의 통신매체를 통하여 다른 사람의 시스템과 연결되어 문자, 영상, 음성 등 다양한 형태의 정보를 상호 교환할 수 있도록 발전되고 있다.

그러나 이러한 멀티미디어, 정보통신기술에 대한 대부분의 논의나 개발이 교육심리학 또는 교육공학 등의 이론적인 기반위에서 보다는 단순히 새로운 기술이 제공하는 기계적인 기능에 매혹되어 그러한 기능의 활용에만 치우쳐 있음을 볼 수 있다. 멀티미디어 및 정보통신기술 등의 첨단기술이 진정한 교육적 효과로 연결되기 위해서는 관련된 연구와 이론들을 검토하여 교육용 소프트웨어 개발을 위한 이론적인 체계를 정립하고, 이를 바탕으로 사용하기 쉬운 교육시스템 저작 및 활용환경을 제공하여야 한다. 특히 국가적인 차원에서 추진되고 있는 초고속정보통신망 구축사업을 생각할 때, 초고속통신망의 하부 전송망이 실현된다 하더라도 국내의 멀티미디어 통신 관련 연구가 현재와 같은 수준으로 지연되어 정착 사용할 멀티미디어 응용이 제대로 없고

*중심회원
 **정회원

더구나 응용 개발을 지원하는 플랫폼과 기반기술이 없다면, 선진국의 기술 특허권자에 막대한 기술료 및 기술이전료 부담을 안을 것은 명백한 사실이다. 따라서 교육/훈련에 필요한 멀티미디어 및 정보통신기술을 비롯한 다양한 핵심 소프트웨어 기술을 통합하여 국내 실정에 적합한 교육지원 기술체제를 정립함으로써 교육/훈련의 양적 질적 향상을 기하고 궁극적으로는 국민생활의 질적 향상을 도모할 수 있는 기반을 마련해야 할 것이다.

1.2 기본방향 및 필요성

본 연구의 기본방향은 크게 두가지로 분류된다. 첫째는 원격교육 지원기술의 개발이고 둘째는 정보기술 인력양성 지원기술의 개발이다. 여기에서 원격교육이란 보다 정확히 초고속통신망의 활용을 전제로한 “초고속통신망 교수-학습체제”를 의미하며 기존의 원격교육과 구분되어야 한다. 기존 원격교육의 특징은 공간적으로 교사와 학습자가 멀리 떨어져 있는 가운데, 주로 기관에 의하여 사전에 제작된 인쇄교재, 방송매체, 오디오, 비디오 자료 등을 통하여 교수-학습 활동을 한다는데 있다. 이러한 교육제도의 가장 큰 제약으로는 학습자가 전통적인 교육에서의 사회심리적 환경에 접할 수 없다는 점과, 교수-학습 과정에서 가르치는 사람이나 동료학생들과의 의견이나 느낌의 교환이 어렵다는 점을 들 수 있다. 교육이 기본적으로 가르치는 사람과 배우는 사람간의 쌍방향 상호작용을 통하여 일어난다고 할 때, 기존의 원격교육은 상호작용의 기회를 충분히 보완해 줄 필요가 있다. 이미 이러한 기존 원격교육체제의 제약점은 팩스, 컴퓨터 통신, 오디오와 비디오 컨퍼런싱 등의 간접적인 수단을 통하여 보완되어 가고 있으며, 현재 초고속정보통신망은 그 자체가 가진 특성으로 인하여 직접적인 상호작용을 매개하는 가장 강력한 수단으로 기대되고 있다. 따라서 진정으로 가치있는 초고속통신망 교수-학습체제를 구축하여 활용효과를 극대화하기 위해서는 그 설계 방법론과 저작 및 활용기술들을 하루속히 개발하여 보급할 필요가 있다. 더우기 이러한 교육지원기술은 학교교육

에서 산업체 교육, 군 교육, 의료계 교육 및 재택교육에 이르기까지 매우 광범위하게 적용될 수 있으므로, 개발되었을 때 그 효용효과가 막대할 것으로 기대된다.

정보기술교육 지원기술을 본 연구의 한 영역으로 선택한 이유는 초고속정보통신망을 기준으로 다른 교육영역과 비교하여 볼 때 그 상대적인 중요성 및 막대한 파급효과 때문일 것이다. 다양한 정보기술 전문인력의 확보, 양성 및 재교육은 사회 각 분야로부터 다양화, 고급화, 고도화된 정보시스템에 대한 필요성 충족 및 국제경쟁력 확보를 위한 핵심적인 수단이다. 더우기 초고속통신망과 관련된 각종 기술개발을 위한 전문인력의 양성은 초고속통신망 구축 사업의 성패를 결정지을 수 있는 핵심요인이기도 하다. 또한 전문인력의 양성뿐만 아니라 일반인들에게 기초적인 정보기술을 습득하게 함으로써 국민 모두가 초고속통신망을 유용하게 활용할 수 있도록 하여야겠다. 그러나 기존의 정보기술교육체제는 우선 수적으로 충분한 인력을 배출하지 못하고 있으며 표준화된 경력관리 모형, 교과과정, 교육자료 및 운영관리체제를 갖추지 못했을 뿐 아니라 실제적이고 미래지향적 기술교육에 초점을 두지 못하고 있다. 따라서 초고속정보화 시대에 적합한 정보기술양성 체제를 구축, 운영하는데 필요한 기술을 개발, 보급, 실시함으로써 초고속정보화사회 실현에 차질이 없도록 하여야겠다.

2. 국내외 현황분석

2.1 국내외 원격교육 현황

교육/훈련분야에 정보통신망을 기반으로한 원격교육 활용현황은 크게 다음과 같이 요약될 수 있다. 먼저 미국은 21세기의 정보시대에 대비하여 전역의 컴퓨터 시스템을 INTERNET이라는 하나의 네트워크로 연결시키려고 노력하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 학교 네트워크 구성을 위한 콘소시움 프로젝트(CoSN: Consortium for School Networking)를 착수하여 연방정부, 주정부 및 지역사회가 연합이 되어 미국 전역의 학

교와 기관을 하나의 전산망으로 연결하여 유치원 교육부터 고등학교 3학년(K-12)까지의 교육을 지원, 개혁하려는 작업을 진행중에 있다. 네브라스카주에 있는 링컨 고등학교는 EduPort 프로젝트를 통하여 NASA에서 제공하는 “디지털비디오 도서관”과 연결시킨 원격교육을 시행하고 있다. 이밖에도 1989년 휴즈 항공사의 지원으로 시작된 TV, 위성, Fax 등을 활용하는 Galaxy Classroom 프로젝트, 1991년 시작된 국립과학재단 지원의 Global Lab 프로젝트, 국민학교 대상의 KidsNet 프로젝트, IBM 지원으로 이루어지는 네브라스카 주 중심의 Virtual University, 뉴욕 코넬대학 중심의 멀티미디어 컴퓨터통신활용 Global School House 프로젝트, 위성을 초·중·고등학교 수업에 이용한 Star School 프로젝트 등이 있다. 이렇게 미국에서는 국가적 규모와 단위 학교규모 또한 각 주마다 주의 실정에 맞는 초고속통신망 구축사업과 함께 교육적 활용방안을 연구하고 있다. 한편 기업체에서도 네트워크를 통한 쌍방향 원격교육을 시도하고 있는데 Electronic Data Systems사의 IDL(Interactive Distance Learning) 시스템, Bell Lab. System Training Department의 개별 교육프로그램 등을 그 대표적인 사례로 꼽을 수 있다.

일본에서는 1994년말 통상산업성과 문부성이 협조하여 K-12 학교들 중 100개 학교를 선정하여 DB구축과 함께 INTERNET의 WorldWidWeb(WWW)에 연결, 정규수업에 활용하고자 하는 “100 School Project”를 수행중에 있다. 또한 1994년 부터 신구정보통신기술을 통합하고자 일본 주요지방과 도시 교육정보센터 중심의 교육혁신이 진행중이며, B-ISDN구축사업을 수행하기 위한 신세대통신망실험협의회(BBCC: Broadband-ISDN Business chance & Culture Creation)주관 프로젝트의 일환으로 원격하이퍼치교육시스템이 구상중에 있다.

영국에서는 Open University의 CoSy 시스템을 활용하여 전자캠퍼스 구축을 시도하고 있으며, 캐나다에서는 TeleEducation NB 프로젝트를 통해 컴퓨터 통신회의 시스템을 구축하고 국가 전자고속정보통신망을 INTERNET에 연결시키는 사업을 수행하고 있다. 뉴질랜드에서도 발전

된 정보통신망을 활용한 뉴질랜드 원격교육 네트워크를 형성하고 원격학습센터를 활용한 교육 체제를 정착시켜 가고 있다. 싱가포르에서는 국가적으로 추진되는 초고속통신망 구축사업의 일환으로 디지털 도서관 중심의 멀티미디어 원격교육시스템을 계획하고 있다.

한편 국내 원격교육 현황을 살펴보면, 한국방송통신대학교에서 라디오, TV, 인쇄매체를 통한 강의를 보완하기 위해 통신시스템 ‘하이텔’을 이용(1992년 9월-)하여 교수정보의 제공, 상호작용기회의 제공, 학교생활 및 학생생활에 필요한 일반 정보의 제공, 상담서비스 제공, 실험적 수준의 정보 교환과 학습을 실시하고 있으며, 그 이용율이 75%에 이르고 있다. 국가적인 차원에서 진행중인 원격교육사업을 정리해 보면 우선, 강원도 홍천군의 5개 국민학교를 연결시키는 쌍방향 실시간 화상교육시스템이 있고, 이러한 시스템은 멀티미디어 교육정보 DB의 구축 및 융통성있는 정보통신망에의 연결 등 초고속정보통신망 시대의 원격교육시스템으로 발전되어갈 계획이다. 또한 공공기관, 대학, 주요기업체 등에 1997년까지 초고속선도시험망을 설치함에 있어서 서울대학을 광대역종합정보시스템 실험대학(B-ISDN University Test-bed)으로 지정하고 학생들에게 외국어 및 정보교육, 교수 대상으로 해외연구정보서비스, 산업체 직원에게 실시간/쌍방향 원격교육서비스를 제공하는 것을 계획하고 있다.

2.2 국내외 정보기술교육 현황

정보화사회에서 초고속 정보화사회로의 전환에 핵심변인이 될 수 있는 국내외 정보기술교육 현황을 정리하여 보면 다음과 같다. 먼저 미국의 경우를 보면 1983년 자문위원회(The National Commission on Excellence in Education, USA, NCEE)에서 “컴퓨터교육에 대한 정책이 수립되지 않으면 국가는 위기에 처할 수 밖에 없다”는 보고서를 발표하였으며, 컴퓨터교육을 강화하기 위한 “컴퓨터 문맹탈퇴 법안”(Computer Literacy Act)을 제정하여 정보기술교육을 집중적으로 시행하고 있다.

일본의 경우 정보기술관련 인력 수급상의 문제점이 정보화 추진에 막대한 지장을 초래할 수 있다는 문제점을 인식하고 1987년부터 국가적인 차원에서 이에 대한 대책을 마련하고 통산성 산하의 정보대학교를 구상하고 있다. 중앙정보교육연구소에서는 “정보처리 교육을 증진시키기 위한 제언”이라는 보고서를 발표하였으며 정보공학 교육의 중요성 인식과 컴퓨터 등 정보기기의 보급, 교사훈련을 전담할 정보처리교육센터를 설립하였다. 한편 업계의 인력대책으로 기업내 교육의 활성화와 동경에 집중된 정보처리센터를 지방으로 분산하여 지방 인재의 활용 및 전문직제를 강화하고 정년을 연장하여 인력 수요발생을 억제하며 소프트웨어 엔지니어링의 철저한 추구로 생산성을 높여 인력수요를 억제하고 있다.

대만의 경우 III(Institute for Information Industry)의 Education & Training Division 내에 다양한 정보기술 관련 교육센터를 독립적으로 운영하고 있다. 소프트웨어에 있어서 학교교육과 사회교육의 수준격차 해소를 통해 사회 적응능력을 부여함으로써 과학적 기술 진보를 이룩한다는 교육 목적하에 기초수준 교육에서부터 고급수준 교육까지 망라하여 교육하고 있으며 컴퓨터 교육에 종사하는 교사들의 재교육을 실시하고 있다.

국내 정보산업 인력 공급의 원천은 대학 및 전문대학이라고 말할 수 있다. 그러나 대학 및 전문대학 정보산업교육은 현장성 및 전문성의 결여로 산업계의 다양한 수요에 대응하지 못하고 있고, 가용인력자원은 풍부하나 대학재정의 어려움, 산학협동의 부진 등으로 인하여 교육 및 연구 여건은 매우 열악한 상태에 있다. 1994년 2월말 현재 총 315개대학(전문대학)중 73.7%인 232개교에 정보산업 관련학과가 설치, 운영 중이며 매년 78,256명을 모집하고 있다. 수요면에서 보면, 대학졸업자 등 초급기술자의 공급은 초과하고 있으나 실질적으로 기술 개발을 수행할 고급인력은 부족한 실정이다. 정보처리 업체가 느끼는 인력의 부족율은 20%로서 주로 중·고급기술인력의 부족을 호소하고 있으며, 특히 고급기술력의 인력부족이 25%로 높은 부족율을 나타내고 있다. 대학 및 전문대학 이외의 정보기술

교육기관의 현황을 정리하여 보면, 우선 시스템공학연구소 정보기술교육센터를 들 수 있는데 이는 국가정보기술 전문교육기관으로써 전산전문인력을 양성하고, 교육과정의 전문화, 다양화를 통해 정보산업의 기술 수준을 향상하고, 전문인력 재교육과정을 개설하고 있고, 신기술 단기과정, 강사양성과정, 프로젝트실무과정 등을 통해 연간 4,000명 정도의 인력을 배출하고 있다. 한국정보문화센터에서는 실용지향적 실습교육에 목표를 두고 교육의 질적 향상 및 현업에 필요한 기술인력을 양성하고 있으며, 기초과정(계몽과정), 양성과정, 전문과정, 위탁과정을 개설하고 있다. 한국정보기술연구원에서는 중소기업의 업무전산화와 사무자동화 추진 핵심요원을 양성하고, 분야별 전문가를 양성(OA시대, 공장자동화에 대처)하고 있으며, 정보화 촉진사업, 정보화를 위한 연구개발 및 기술이전, 국제간의 기업정보화 협력사업 등을 실행하고 있다. 기업체부설 전문교육기관에서는 새로운 프로젝트의 창출 및 내부 직원의 교육과 외부 인력에 대한 정보화 관련 교육에 주안점을 두고 있으며, 삼성데이터 시스템 정보교육센터, 금성소프트웨어 교육센터, 선경정보 교육센터, 쌍용컴퓨터 교육센터, 효성 컴퓨터 교육센터 등이 있다.

3. 연구개발목표

3.1 최종 개발목표

본 연구에서는 초고속정보화시대에 필요한 고급 정보기술인력 양성체제 구축과 초고속정보통신망의 활용을 극대화하고 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기반 기술을 최대한 활용할 수 있는 원격교육시스템 기반기술 개발을 그 목표로 한다. 그림 1은 본 연구의 최종 개발목표를 도식화한 것이다. 초고속정보기술 전문가 양성 체제 구축 목표를 달성하기 위해 초고속정보화시대에 필요한 정보기술 경력관리 모형개발, 제도 및 추진전략 수립, 교육과정 편성 및 교육자료 개발, 원격교육 기술도입 및 적용이 필요하다. 초고속정보통신망을 기반으로 효과적이고 효율적이며 동기유발적인 원격 교수-학습시스템의 구축을

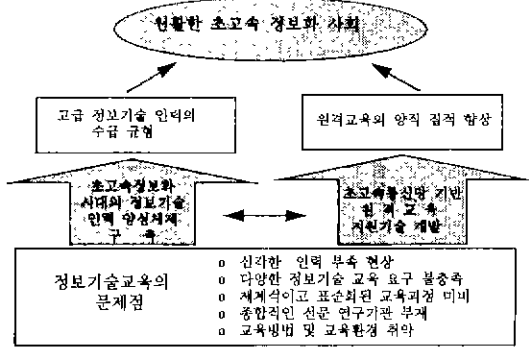


그림 1 최종 개발목표

위해서는 원격교육 제반이론 및 공통핵심 기술 개발, 효율적인 기술보급 및 확산이 필요하다.

3.2 단계별 목표

앞서 말한 연구개발목표를 성공적으로 수행하기 위하여 현시점으로부터 초고속통신망 구축사업이 완결되는 2015년까지를 4단계로 나누고 단계별 목표를 수립한 바, 이러한 4단계 분류는 초고속정보통신망의 구축정도 및 활용범위와 교육/훈련분야에 적용 가능한 소프트웨어 및 하드웨어 기술수준에 의거하였다. 먼저 정보기술 인력양성 분야를 살펴보면 1단계(1995~1997)에 기존의 교육환경을 개선하고 표 1의 정보기술인력 수요예측에 따라 12,000여명의 초고속 정보기술 인력양성을 위한 기반조성과 멀티미디어 교육자료 개발을 그 목표로 하고 있다. 2단계(1998~2002)에서는 본격적인 정보기술인력 양성을 위한 원격교육 환경구축을 목표로 29,000명 정도의 전문인력양성을 시도하는 시기이고, 3단계(2003~2007)는 정보기술교육의 내용 및 방법론 상의 다양화를 실현시키고자 지능형 교육환경을 구축하고 75,000명 정도의 전문인력을 양성하고자 한다. 마지막 2008년 이후의 4단계에 있어서는 가상의 실감형 정보기술교육센터를 구축하고 320,000명 정도의 인력양성을 목표로 한다.

원격교육 지원기술 분야의 단계별 개발 목표를 살펴보면, 먼저 1단계(1995~1997)에서는 멀티미디어 데이터베이스를 기반으로 한 원격 개발

표 1 단계별 기술인력 소요 및 부족인력 현황

(단위 : 명)

구분		'93.8	1단계 ('97년)	2단계 (2002년)	3단계 (2007년)	4단계 (2015년)
특급기술자	소요	1,676	2,547	6,367	15,917	68,443
	부족	335	636	1,591	4,058	17,150
고급기술자	소요	4,345	6,604	16,510	41,275	177,482
	부족	869	1,651	4,127	10,318	44,370
중급기술자	소요	11,557	17,566	43,915	109,787	472,084
	부족	2,311	4,391	10,978	27,446	118,021
초급기술자	소요	17,383	26,422	66,055	165,137	710,089
	부족	2,897	5,284	13,211	33,027	142,017
합계	소요	34,961	53,139	132,847	332,117	1,428,103
	부족	6,412	11,962	29,907	74,849	321,518

(주) '97년까지 정보산업 년평균 성장률 15% 기준
'97년이후 급속한 성장률을 전제로 성장률 20% 기준 적용

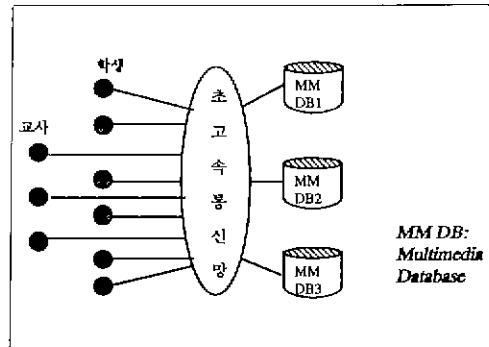


그림 2 1단계 멀티미디어 데이터베이스 기반 원격교육 환경 (1:N 서비스)

학습 또는 원격 자율학습 실현을 위한 지원기술 개발을 목표로 한다. 2단계(1998~2002)는 실시간/다자간 상호작용적 원격교육서비스 환경하에 원격강의, 소그룹 토의 중심의 원격협동학습 및 코스웨어 공동저작에 필요한 기술개발에 주력한다. 3단계(2003~2007)는 지능망 층이 첨가된 통신망을 기반으로 자연어 및 사용자 용이한 적

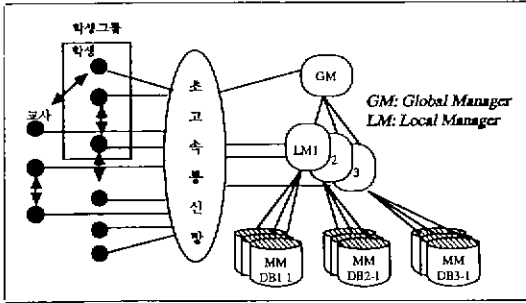


그림 3 2단계 실시간/디지털 상호작용적 원격교육 환경 (M:N 서비스)

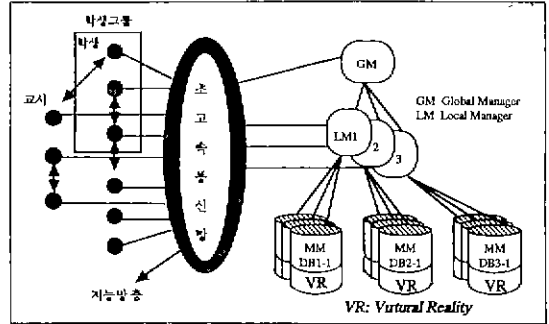


그림 5 4단계 실감형 원격교육 환경 (M:N 서비스)

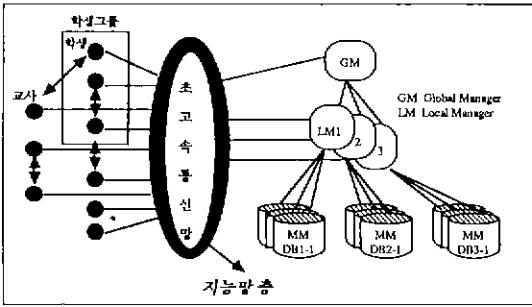


그림 4 3단계 지능형 원격교육 환경 (M:N 서비스)

응적(Adaptive) 교수-학습환경 구축에 필요한 기술개발을 목표로 하고 있으며, 마지막으로 4단계 (2008 이후)에서는 3단계에서 구축된 지능형 교육환경에 가상현실 기술을 접목하여 사용자의 오감에 호소하는 가상 학습장 구현기술을 개발하고자 한다. 그림 2에서 그림 5는 단계별 원격교육 지원기술 개발목표를 도식화한 것이다.

4. 연구개발 추진계획

4.1 기술체계

본 연구의 개발목표 달성을 위해 선정된 핵심요소기술을 정리하면 그림 6과 같다. 정보기술인력 양성 분야에서는 초고속정보화시대에 필요한 전문인력의 유형 및 자격요건을 정의하는 초고속정보기술 전문가 경력관리 모델링과 이를 기반으로 하여 실제적인 기술교육에 초점을 둔 교과과정 개발 및 각종 교육자료 개발 기술로

구성된다. 이러한 교육자료에는 원격 정보기술 교육시스템도 포함되고, 원격교육 지원기술 개발분야와 협력하여 진행한다.

원격교육 지원기술 분야는 교육서비스 모델링 기술, 코스웨어 저작기술, 교육정보구조화 및 구축기술과 교육용 사용자 접속기술의 4가지 요소기술로 구성된다. 교육서비스 모델링 기술이란 초고속통신망을 기반으로 한 교육환경 전반에 걸친 정의와 설계 및 개발기술을 의미한다. 코스웨어 저작기술은 코스웨어 저작자가 전문적 지식 없이도 초고속통신망을 기반으로 한 다양한 형태의 원격교육시스템을 손쉽게 설계, 개발할 수 있도록 도와주는 기술을 의미하며, 교육정보구조화 및 구축기술은 제작된 코스웨어를 향후 학습자와 교사가 활용하기 쉽게 구조화하여 통합된 교육정보 데이터베이스로 구축할 수 있도록 하는 기술을 말한다. 교육용 사용자접속기술은 학습자 및 교사 등 각종 교육정보 수요자들이 교육용 데이터베이스에 저장되어 있는 코스웨어 및 각종 교육자료를 손쉽게 효율적으로 검색하여 활용할 수 있도록 도와주는 접속기술을 말한다. 이러한 4가지 원격교육 지원 핵심 요소기술의 기본개념은 그림 7에 도식화되어 있다.

4.2 연구개발 내용 및 범위

위에서 말한 각 기술별로 연구개발 내용 및 범위를 정리해 보면 다음과 같다. 초고속통신망을 기반으로 한 교육 서비스 모델링은 원격교육을 위한 멀티미디어 그룹웨어 시스템을 구현하기 위한 토대가 된다. 이러한 모델에는 상호작용의

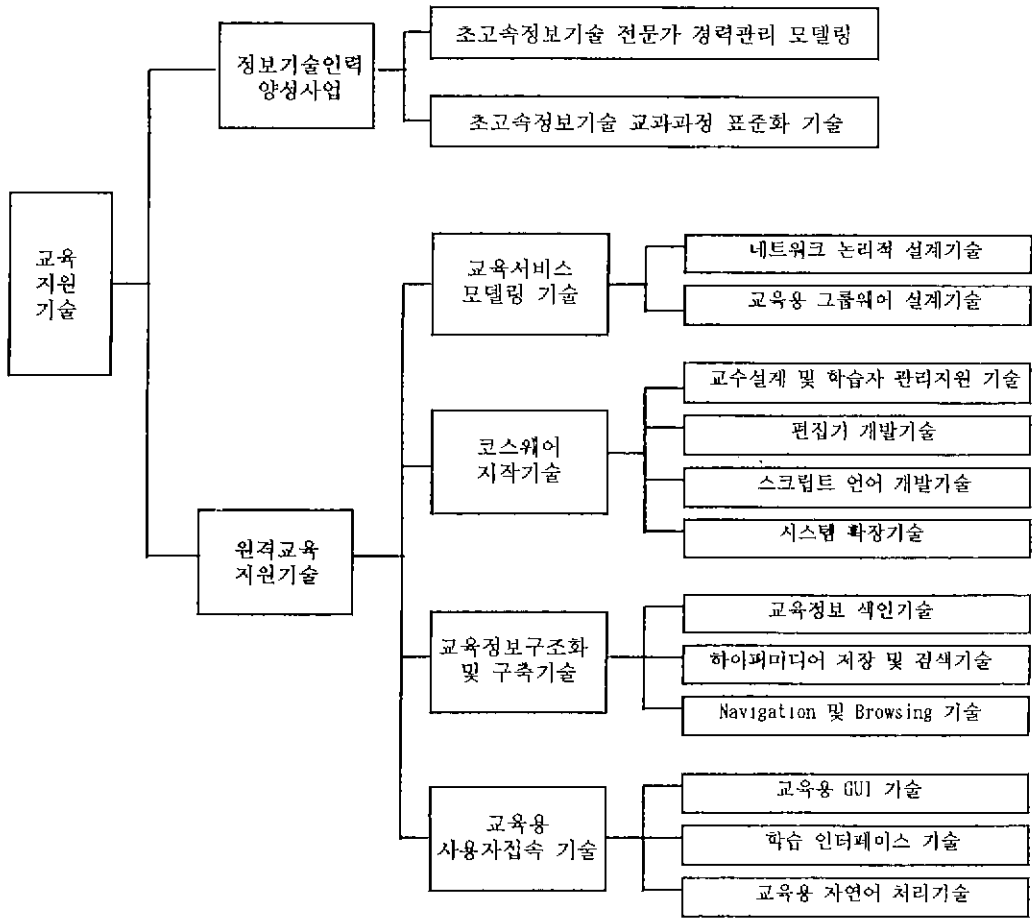


그림 6 기술체계도

개념이 강조되어 있어야 하는데, 상호작용은 원격교육에서는 물론 모든 교육의 장에서 중요한 학습요소이다. 상호작용은 크게 학습자와 교수자, 학습자와 동료학습자, 학습자와 교재사이에서 일어나는데, 기존의 원격교육에는 교재와 학습자간의 단방향적인 상호작용만이 강조되어 있으며 우편 등을 통해서 제한적인 교사와 학습자의 상호작용이 가능했을 뿐이다. 정보통신 기술이 발달함에 따라 원격교육에서 채택할 수 있는 교수매체의 범위가 다양해지고, 학습자와 교수자, 학습자와 학습자간의 상호작용이 가능하게 됨에 따라 원격교육의 사회교육적 영향력을 강화시킬 수 있게 되었다.

교육 서비스 모델링을 위한 연구개발 내용 및 범위를 설정해 보면, 초고속정보통신망의 구축

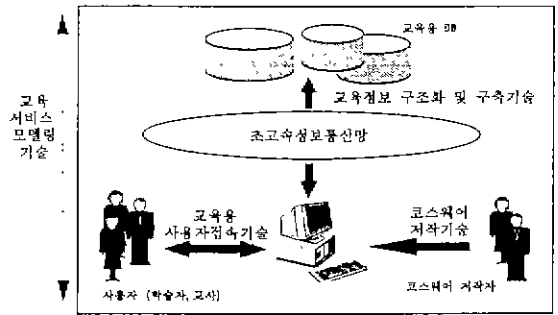


그림 7 원격교육 지원기술의 기본개념

정도과 활용 가능한 컴퓨터 기반기술을 반영하여 앞에서 말한 교육적 상호작용의 유형 및 방향 관리체제에 대한 설계기술 개발이 시급하며, 원격 자율학습, 원격강의, 원격 협력학습 등 다양한

교수형태에 대한 전반적인 설계원리 및 지침의 제시가 요구된다. 또한 학습내용별 학습자 변인별 모델을 설정하고 이 두가지 모델을 통합시킨 원격 지능형 교수-학습체제 설계방법론을 정립하여야 한다. 가상현실 기술이 접목됨으로써 향상되어질 수 있는 교육환경 및 그 의미를 제시하고 가상 학습장(Virtual Classroom) 구현을 위한 설계원리 및 지침의 제공이 필요하다. 학습자의 개별적 또는 집단적 학습 뿐만 아니라 교사, 교육자료 제작자들의 개별적 또는 공동작업을 위한 교육환경 설계기술의 개발도 병행되어야 한다. 이러한 설계원리 및 지침을 통합된 초고속통신망 교수-학습 체제 자료 데이터베이스로 구축하여 누구나가 참조할 수 있도록 한다.

제시된 교육설계 모델을 바탕으로 질적 양적으로 우수한 교육용 그룹웨어를 구축하기 위해서는 코스웨어 저작기술이 개발되어 일반 사용자들이 활용하기 쉬운 도구적 소프트웨어로 제공되어야 한다. 이러한 코스웨어 저작기술은 멀티미디어 데이터 처리기술, 객체지향형 데이터베이스 구현기술, 전문가시스템을 비롯한 다양한 인공지능 시스템 구현기술 및 다사용자 인터페이스 기술과 같은 핵심 소프트웨어 기술에 교육적인 요구사항을 적용함으로써 개발되어질 수 있다.

코스웨어 저작기술의 연구개발 내용 및 범위를 살펴보면, 먼저 원격 자율학습 모델에 의거하여 교육용 멀티미디어 데이터베이스의 활용 및 분산학습 관리기능이 구현되어야 하고, MHEG 엔진을 개발함으로써 멀티미디어 교육정보의 처리기능을 향상시키는데 주력하여야 한다. 또한 저작자, 학습자 모두에게 의미있고 사용하기 쉬운 교육용 그래픽 사용자 인터페이스를 제공할 수 있어야 한다. 원격강의 및 원격 협동학습 모델을 기반으로 실시간/다자간의 다양한 상호작용을 수용할 수 있는 저작기술의 개발이 중요한 바, 먼저 다중 학습자 환경을 지원하기 위한 협동학습 및 원격강의 인터페이스와 다중 저작자 환경을 지원하기 위한 코스웨어 공동저작 인터페이스를 개발하여야 한다. 다음 단계에서는 인공지능 기술을 적용한 지능형 교수시스템의 개발 지원이 요구되는데, 먼저 영역 지식베이스 및 문

제해결기의 구축을 지원하는 전문가모듈, 교수 전략 지식베이스 및 진단/처방규칙기 구축지원을 위한 학습전략 모듈, 학습 성취도 내력, 적성(aptitude) 및 인성적 요인을 반영한 학습자모델 모듈 구축기가 사용의 용이성을 최대한 고려하여 개발되어야 한다. 또한 저작자 및 학습자에게 음성, 문자 등 자연언어를 통한 인터페이스를 제공하여 보다 자연스럽고 친밀한 교수-학습환경을 조성하도록 한다. 가상현실 기술이 활용될 수 있을 만큼 안정화되는 시기에는 가상 학습장(virtual class) 설계 모델을 기반으로 오감 활용 인터페이스의 제공 및 가상현실 장비와의 접속기능을 개발하고, 입장감(telepresence)의 표현, 실시간 애니메이션 및 렌더링 편집기능과 홀로그램 편집기능을 개발하여 실감형 교수-학습체제의 구현을 지원할 수 있도록 한다.

단독 컴퓨터시스템을 기반으로 한 컴퓨터활용 교육 체제에서는 코스웨어가 개발되면 바로 학습자들의 활용이 가능했지만, 초고속정보통신망을 전제로 한 교육체제에서는 코스웨어를 비롯한 모든 교육자료가 데이터베이스에 저장되었다가 사용자의 요구가 있을 때 데이터베이스로부터 호출되어 활용된다. 따라서 각종 교육자료는 그 특성에 따라 체계적으로 구조화되어 데이터베이스에 저장되어야만 사용자의 특성 및 요구사항에 부합한 교육자료가 호출되어질 수 있다.

교육정보 구조화 및 구축기술의 개발을 위하여, 먼저 멀티미디어 및 하이퍼미디어 교수-학습정보를 대상으로 색인기 및 그 내적 외적구조를 자동 분석하고 분류하는 엔진 개발이 필요하고, 학습과정에서 교육자료가 제시될 때 멀티미디어 및 하이퍼미디어 정보의 동기화를 지원하는 동기화 모델을 설계, 구현할 필요가 있다. 교사의 교수활동을 지원하기 위한 교육정보의 navigation 및 browsing 기술이 개발되어야 하며, 또한 교육자료 제작자들이 데이터베이스에 저장되어 있는 교육자료를 손쉽게 수정, 보완하여 갈 수 있도록 버전(Version) 관리기가 개발되어야 한다. 교육용 멀티미디어 데이터베이스 모델링 및 하이퍼미디어 검색기술의 개발도 필수적이다. 실시간/다자간 상호작용적 교수-학습정보를 대상으로 MHEG 기반의 멀티미디어 및 하이퍼미디어

어 교수-학습정보의 구조화 및 구축에 필요한 동일 기술이 정보특성에 맞도록 수정 개발되어야 하며, 추가적으로 분산 멀티미디어 데이터베이스와 하이퍼미디어 시스템과의 링크를 위한 데이터베이스의 지역적(local) 및 광역적(global) 관리기(manager)가 구현되어야 한다. 지능형 교수-학습정보와 실감형 교수-학습정보의 구조화 및 구축을 위해서도 앞서 말한 요소기술들이 정보의 특성을 고려하여 수정 개발되어야 한다.

대부분의 학습자와 교사들은 컴퓨터 및 정보통신에 대한 전문적인 지식을 갖추고 있지 않기 때문에 이러한 비전문가들의 원활한 교육활동을 지원하기 위해서는 사용하기 쉽고 친밀한 교육용 사용자접속기술이 개발되어야 한다. 교육용 사용자접속기술의 개발을 위해서는 멀티미디어 통합 처리를 위한 입출력 기술, 미디어 변환기술과 인터페이스 환경을 다중 사용자가 공유하도록 하는 프로토콜의 적용이 기반이 된다.

교육용 사용자접속기술의 연구개발 내용 및 범위를 살펴보면 먼저 비전문가들의 교육활동을 지원하는 2차원 및 3차원 교육용 그래픽 사용자 인터페이스가 개발되어야 하며 다양한 교육적 상호작용을 모델화한 메타포(Metaphor)를 설정하여 교육적 인지 인터페이스를 구현하여야 한다. 또한 사용자 자체 판단에 의한 자율적(learner controlled) 그룹핑, 사용자들의 의사와 관계없이 사용자의 성취도, 활용내력 및 인성요인을 토대로 이루어지는 강제적(system controlled) 그룹핑 등 각종 사용자 그룹핑과 학습대화 및 집단토의를 지원하는 협동학습 인터페이스의 개발이 요구된다. 인공지능 기술을 응용하여 학습자 모델 구축, 학습과업 선택 에이전트의 구축 및 교육 활동을 지시하는 이미지 에이전트의 구축을 지원하는 지능형 학습 에이전트 인터페이스가 개발되어야 한다. 전개/언어 생성 및 음성, 문자, 영상, 동작, 표정, 시각 등의 각종 입력의 해석을 맡아보는 교육용 자연언어 인터페이스 개발이 필요하며, 마지막으로 실시간 시뮬레이션과 입장학습 기술을 기반으로 한 실감학습 인터페이스와 교육용 홀로그램 및 오감표현 기술을 주요 내용으로 하는 가상 협동학습 현장 생성기술의 개발이 중요하다.

원격교육 분야와는 달리 정보기술교육 분야는 요소기술들이 병행해서 보다는 순차적으로 개발되어야 하기 때문에 요소기술별이 아닌 분야 전체에 대한 연구개발 내용 및 범위를 살펴보기로 한다. 우선 초고속정보시대에 필요한 정보기술 전문가의 유형, 기술수준 및 직무내역을 정의하여 정보기술인력 경력개발 모형을 제시하고, 전문 기술인력의 수요예측, 전문가 양성 추진체제를 보급, 확산하는 방안 및 제도를 수립한다. 이러한 사전작업을 토대로 초고속정보화시대에 알맞는 표준 교과과정 및 교, 보재를 개발하도록 한다. 교, 보재를 개발함에 있어서 활용가능한 첨단기술을 적용하여 멀티미디어 데이터베이스 기반 교,보재, 실시간/다자간 상호작용적 교, 보재, 지능형 및 실감형 교, 보재로 향상되어갈 수 있도록 한다.

4.3 핵심기술 확보 및 추진방안

본 연구에서는 초고속정보화 실현에 필수적인 정보기술 인력양성 및 원격교육 지원기술 개발을 병행해서 추진한다. 원격교육 지원기술을 제공받아 정보기술 교육자료 개발에 활용하는 한편 양성된 전문인력은 원격교육 지원기술 개발을 위해서 활용될 수 있도록 하는 상호보완적인 연구개발 추진방안을 마련한다. 정보기술 인력양성 분야는 기존의 교육체제를 분석 참조하여 초고속정보화시대에 맞도록 수정/보완 및 확대하여 가도록 하며, 특히 우리나라 실정과 비슷하면서도 보다 진보된 교육을 실시하고 있는 싱가포르와 일본 사례를 참조, 응용하여 우리나라에 적합한 교육체제를 개발해야 할 것이다.

원격교육 지원기술 분야의 교육서비스 모델링 기술개발을 위해서 전통적인 교수-학습체제 및 컴퓨터와 사용자의 1:1 상호작용을 전제로한 코스웨어 설계기술을 기반으로 하고 미국 및 일본과 같은 선진국에서 시범적으로 개발된 원격교육시스템의 설계원칙 및 지침을 참조한다. 원격교육 지원기술은 각종 컴퓨터 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 토대로 한 통합기술이다. 특히 사용자접속기술, 정보처리기술, 데이터베이스 시스템 기술은 원격교육 지원기술의 직접적인 요

소기술인 동시에 이러한 요소기술들이 통합되어 그 효과 및 실용성을 검증해 볼 수 있기도 하다. 따라서 코스웨어 저작기술, 교육정보 구조화 및 구축기술, 교육용 사용자 접속기술은 관련 요소 기술들을 제공받아 그위에 개발되어야만 효율적일 수 있다. 또한 모든 원격교육 지원기술은 반드시 서로 상호협력하여 개발되어야 하며, 이러한 기술들은 궁극적으로 원격교육시스템 구축에 활용되어야 의미가 있기 때문에 원격교육시스템 개발을 담당할 기관의 요구사항을 수용하는 것은 물론 개발된 기술을 보급할 수 있는 효율적인 방안도 구비되어야 한다. 마지막으로 미국, 일본 및 싱가포르 등의 원격교육시스템 개발사례를 참조하여 필요하다면 기술도입을 통하여 비효율적인 기술개발 투자를 배제하여야겠다. 국내 기존의 관련연구 프로젝트와의 연계도 반드시 고려되어야 한다. 특히 코스웨어 저작기술은 시스템 공학연구소와 금성사를 중심으로 진행된 멀티미디어 저작도구 개발기술 및 현재 수행중인 STEP 2000의 CBT용 저작도구 시리즈 개발과제와 연계하여 그 결과를 수용, 보완하여 효율적으로 멀티미디어 교육용 그룹웨어 지원 저작도구로 성장시켜 나아가야 할 것이다.

5. 결 론

5.1 기대되는 연구결과

먼저 정보기술 인력양성 분야의 기술개발의 결과로서 초고속정보기술 전문가 양성체제가 구축될 것이고 따라서 초고속정보화시대에 필요한 전문인력의 원활한 공급이 이루어지는 한편 일반인들을 위한 기초 정보기술 교육체제가 마련되어 초고속통신망 활용의 극대화는 물론 초고속정보화사회로의 전환을 가속화할 것이다. 원격교육 지원기술 개발의 결과로서 초고속통신망 교수-학습시스템의 설계, 저작, 교육용 데이터베이스의 구축 및 활용을 위한 각종 도구가 개발되어 원격교육시스템의 질적 양적 향상을 도모하고 따라서 국민생활의 향상을 기할 수 있으리라 기대된다.

5.2 제언

21세기를 주도할 국가 기반구조로서 인식되고 있는 초고속정보통신망 구축사업은 초고속정보통신망의 물리적인 기반구축과 더불어 이를 활용한 응용시스템 개발 및 응용시스템 개발에 공통적으로 활용될 수 있는 핵심 소프트웨어 기술 개발과 병행될 때 효과적으로 추진되어 질 수 있다. 교육/훈련은 초고속정보통신망의 한 응용분야로서 국가 인재양성의 수단이며, 파급효과가 학교에서 산업체에 이르기까지 막대하고 전국민에게 직접적인 서비스를 제공함으로써 국민생활을 운택하게 할 수 있는 원동력이다. 더우기 급변하는 사회상과 더불어 조기교육, 평생교육 및 재교육 등 교육/훈련의 필요성은 나날이 증가하고 다양해지고 있다. 이러한 교육/훈련에 대한 복잡한 요구사항 및 문제점은 초고속정보통신망을 기반으로 한 교수-학습체제를 구축, 보급함으로써 해결되어 질 수 있다고 기대됨에 따라, 우리나라는 물론 초고속통신망 구축사업을 추진하고 있는 모든 국가들이 중점적인 응용분야로써 역점을 두고 있다.

초고속통신망을 기반으로한 효과적이고 효율적인 교육/훈련체제를 개발하기 위해서는 그 설계방법론의 정립이 선행되어야 하며 이러한 기반이론을 바탕으로 손쉽게 교육용 프로그램을 개발 및 활용할 수 있도록 도와주는 지원기술 즉, 도구적 소프트웨어의 개발 및 보급이 필수적이라 하겠다. 이러한 도구적 소프트웨어는 초고속정보통신망에 관련된 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 통합적으로 활용할 수 있도록 지원함으로써 초고속통신망이 제공할 수 있는 교육적인 잇점을 최대한 살릴수 있도록 할 것이다. 이러한 교육 지원 기술개발이 교육용 프로그램 자체의 개발에 선행 또는 병행되지 않는 한 우리는 또다시 과거의 기계적인 기능만을 강조한 시스템을 개발하게 될 것이고, 초고속통신망 교수-학습체제에 대한 온국민의 기대에 부응하지 못하게 될 것이다.

교육/훈련에 초고속통신망을 유용하게 활용하여 교육혁신을 일으킬 수 있는 한편 교육/훈련을

통하여 초고속통신망 구축사업을 지원할 수도 있다. 즉, 초고속통신망의 구축, 공통핵심 소프트웨어 기술 및 응용시스템 개발을 위한 전문 정보기술인력의 제공은 물론 일반인들을 위한 기초 정보기술 전수자의 역할을 수행할 수 있다. 따라서 체계적인 초고속 정보기술교육 방안을 마련하고 실시함은 초고속정보화사회 실현에 필수적이라 할 수 있다.

마지막으로 교육/훈련분야는 본질적으로 단시일 내에 가시적인 효과가 입증되기 힘들고 따라서 민간참여를 초기단계 부터 유도하기는 다소 힘들지만 여전히 소홀히해서는 안되는 중요한 분야인 만큼 정부의 적극적인 초기투자는 물론 지속적인 지원이 절실히 필요하다. 이러한 국가차원의 적극적인 투자만이 교육/훈련의 질적 양적 향상을 가져올 수 있고, 따라서 민간투자의 활성화는 물론 초고속통신망을 활용한 교육/훈련체제에 대한 우리의 기대를 성취시킬 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 정연모, "공학교육을 위한 원격강의 시스템 개발에 관한 연구," 한국정보처리용융학회 초고속 정보통신망 이용기술 공모과제 발굴을 위한 멀티미디어시스템연구회 학술대회 논문집, pp. 50~53, 1994.
- [2] 박길철, 황대준, "멀티미디어 원격교육 시스템 설계," 한국정보처리용융학회 초고속 정보통신망 이용기술 공모과제 발굴을 위한 멀티미디어시스템연구회 학술대회 논문집, pp. 54~58, 1994.
- [3] 시스템공학연구소, "다중매체 지원 통합 저작도구

개발에 관한 연구," 과학기술처 특정과제 연구보고서, 1994.

- [4] 정인성, "초고속정보통신망 시범사업 관련 원격 교육시범시스템의 교육적 활용방안 탐색," '94년도 교육부 교육전산망 과제, 1994.
- [5] Bates, A. W., The Range of Modern Media In Education and Training: A World-Wide Overview, p. 239, Open Learning Agency, 1993.

구 연 설



- 1964 청주대학교 상학과
- 1975 성균관대학교 경영대학원 전자자료처리학과(경영학 석사)
- 1981 동국대학교 대학원 통계학과(이학석사)
- 1988 광운대학교 대학원 전자계산학과(이학박사)
- 1979 이후 충북대학교 전자계산소장, 자연과학대학장

사, 전산교육연구회 위원장, 충청지부장, 부회장 역임
 현재 충북대학교 컴퓨터과학과 교수
 관심 분야: 소프트웨어공학, 정보통신, 알고리즘 등

이 종 연



- 1980 ~1984 이화여자대학교 영문학과 졸업
- 1984 ~1985년 이화여자대학교 대학원 교육공학 석사과정 수료
- 1986 ~1989년 The University of Iowa 교육공학전문가(Educational Specialist)
- 1989 ~1991년 The University of Iowa 교육공학

박사(전공: 컴퓨터활용교육/훈련)
 1991 ~현재 시스템공학연구소 선임연구원
 관심 분야: 컴퓨터활용교육/훈련, 멀티미디어, 교육용 저작도구