



분야별 사례

원광일
서울시스템 상무

목 차	
1. 미디어 최신 동향	7월호
2. 대화형 TV 및 인터넷	8월호
3. 컴퓨터 및 소프트웨어	9월호
4. 초고속 및 이동통신	10월호
5. 데이터 압축기술	11월호
6. 표준화	12월호
7. 분야별 사례연구	이번호

디지털 기술의 발전으로 컴퓨터, 통신 및 방송 기술이 융합되는 과정을 지난 6회에 걸쳐 간략하게 설명하였다. 이번 호는 최종회로써 최신 정보 기술을 가장 이상적으로 교육분야에 적용하여 실험을 거듭하고 있는 스탠퍼드 대학의 원격교육 사례를 기술한다. 최신 정보 기술이 현재 가장 활발하게 적용되고 있는 분야는 교육, 홈쇼핑, 의료, 도서관 등 많은 분야가 있다. 그 중에서도 교육분야에서 가장 활발하게 적용되고 있으며 첨단 정보 기술 발전 과정을 가장 잘 알 수 있다. 교육분야는 전통적으로 최신 기술과 미디어를 가장 빨리 도입하였으며, 새로운 기술은 교육 분야에서 가장 먼저 어플리케이션을 개발하였다. 과거에는 치산치수를 정치의 가장 큰 문제로 꼽았다. 그러나 현대는 교육과 환경을 정치의 가장 큰 과제로 꼽는다고 해도 지나친 과장은 아닐 것이다. 오늘날 우리나라 교육에 있어서 다음과 같은 도전을 받고있다.

1) 학생들의 탈락률 증가 - 고도 정보화 사회에서 학생들에게 가르쳐야 하는 지식의 양은 매

우 많다. 많은 학생들을 개개인의 특성을 무시한 채 주입식으로 많은 양의 지식을 가르칠 때 학생들의 탈락률이 증가하게 된다. 그러므로 우선 교실에서 학생의 수를 대폭 줄이고 학생의 적성과 흥미를 감안하여 학생 개개인을 생대로 강의하는 것이 바람직하나 현실을 그러하지 못하다.

2) 도시의 인구집중 요인 - 일반적으로 대도시 인구집중 문제는 여러 가지가 있겠으나 가장 큰 이유 중 하나는 대도시에서 교육의 혜택을 들 수 있다. 명문 고등학교와 대학이 있는 곳에서는 집값이 매우 비싼 것은 동서양을 막론하고 모든 비슷한 처지이며 이는 인구의 유입을 불러일으키고 많은 문제를 일으키는 모두 다 이는 사실이다. 따라서 대도시 인구 유입을 억제하기 위해서는 양질의 교육을 원격 수업을 통하여 저렴한 비용으로 좋은 교육을 실시하는 것을 대안으로 생각할 수 있다.

3) 사회의 급격한 변화와 성인교육의 필요성 - 사회가 고도화되고 변천 과정이 빠름에 따라 사양산업이 증가하고 한편으로는 첨단 산업이 갑자기 부각되고 있다. 따라서 실업률이 급격히 늘고 있는 것은 사회적인 큰 문제로 대두되고 있고, 한편에서는 첨단 산업 직종에서 기술 인력을 구하지 못하여 큰 애로를 겪고 있는 모순을 겪고 있다. 따라서 성인을 대상으로 한 평생 기술교육이 매우 중대 현안으로 대두되고 있다.

4) 언어교육 - 정보화 시대가 대두하면서 영어의 지배력은 그 어느 때보다 강화되고 있으며 앞으로 그 정도는 매우 심화될 것이다. 인터넷에서 영어로 표기된 정보는 전 세계의 90% 내지

95%를 점하고 있으며 데이터베이스량도 비슷한 수치를 나타낸다. 미래학자는 영어의 강세로 인하여 장차 전 세계 언어의 90%가 사라져갈 것으로 예견하고 있다. 가령 텔레비전의 발달에 힘입어 지방 사투리를 거의 들어 볼 수 없는 것과 같은 이치이다. 그런데 우리말과 언어를 지키는 것은 아무리 강조해도 지나치지 않으나 기술의 도입과 상거래를 위하여 영어를 모국어처럼 자유롭게 구사하는 것도 대단히 중요하며, 우리 나라가 성장하기 위한 필수적인 요건이다. 따라서 언어교육을 어떻게 실시하는 것이 좋은가를 깊이 연구하여야 한다.

5) 교육비의 증가 - 오늘날 교육비의 증가는 가정문제를 넘어 사회문제까지 비화되고 있는 실정이다. 고액 과외를 비롯한 사교육비의 과중한 압력은 가정 경제를 압박하며, 외국으로의 도피성 조기유학 풍조는 국가 경제를 압박하고 많은 부적응 문제아들을 양산하고 있는 실정이다. 저렴하고도 양질의 교육은 국가 경영에 주요 목표가 되고 있다.

6) 양질의 교사 부족 - 새로운 교육을 실시할 때마다 적합한 교사의 부족이 큰 문제가 되고 있다. 영어 교육에서 선생자체가 영어에 곤란을 겪고 있으며, 컴퓨터 교육에 있어 대부분의 선생 자체가 컴맹인 경우가 하나의 사례이다. 대학에서도 새로 부각되는 첨단기술에서 교수 자체가 문외한인 경우가 많아 그 제자들이 사회에 진출할 때 많은 세월을 허송세월하며 기업과 국가의 경쟁력을 저하시키는 큰 요인이 되고 있다.

상기와 같은 문제를 해결하는데 있어서 최신 정보기술을 이용한 대화형 원격 교육의 중요성이 급격히 부상되고 있다.

스탠퍼드 대학의 교육망 실험

26년 동안 스탠포드 대학의 엔지니어링 스쿨은 대규모 원격교육 시스템(SITN; Stanford

Instructual Television Network)을 운영해왔다. 처음에는 실리콘밸리 지역만 대상으로 했지만 기술 발전에 힘입어 미국 전역과 전세계에 걸쳐 서비스하게 되었다. 현재 188개 회사에서 4,800명의 학생수가 있으며 3,000명에게 고급 엔지니어링 분야에서 학위(학사, 석사)를 수여하였다. 교과내용은 전공, 교양, 연구, 세미나, 새로 부상하는 기술을 다룬 단기과정(이)이 포함되어 있다. 매년 SITN은 미국과 전 세계 200지역에 250개 이상의 교과과정을 전파하고 있다. SITN은 통상 일주일에 75개 과정을 방송하고 있으며, 매주 200 시간 이상의 TV 방송물을 제작하고 있다.

스탠퍼드 대학은 과거부터 미디어를 최대한 활용해왔다. TV와 라디오를 이용한 통신강의를 해왔고 또 교재와 비디오/오디오 테이프를 집으로 배달하여 강좌를 개설하였으며 심지어 FAX도 유용한 교육 수단으로 이용하였다. 다음에 최신 기술의 적용사례를 중심으로 기술한다.

〈표 1〉 SITN에서 1995년 실시한 원격교육 프로그램 내용

분 야	과정 숫자	세미나 숫자	학 생 수
컴퓨터 사이언스	77	6	1,900
전기공학	70	10	1,600
기계공학	27	3	700
항공공학	22	3	160
기타	61	8	360
합계	257	30	4,720

화상회의 코덱

전파 수신지역 외의 학생들에게 현장 강의를 경제적으로 전달하기 위하여 화상회의용으로 개발된 코덱을 사용하였다. 스튜디오 교실의 영상과 음향은 주 조정실의 스위처를 거쳐 직접 코덱으로 입력되며, 학생들은 먼 거리에서 회사의 화상회의 사무실이나 PC 스크린에서 그것을 볼 수



있다. 이 시스템의 특별한 이점은 쌍방향 실시간 비디오, 오디오 전송에 있다. 회신 비디오 신호는 교실 안의 학생이나 강사들이 모두 볼 수 있도록 특별 모니터에 표시된다.

위성전송

매우 광범위하게 퍼져있는 학생들에게 프로그램을 전송하는데 있어서 위성 송출은 이상적이다. 특히 송수신 장치가 이미 설치되었고, 시청 인구가 많은 경우 더욱 그렇다. 그런데 청취자가 제한적일 경우 위성 방송은 비경제적이 된다. 예를 들면 30시간의 강좌에 대한 트랜스 폰더 비용은 매우 높으며, 위성 수신기가 없을 때 공중파나 광케이블이 사용될 경우 비용이 추가된다. 아날로그 위성 방송 대신 디지털 압축 신호를 사용한 디지털 위성 방송을 채택하면 아날로그 방식보다 비용을 1/14로 줄일 수 있다.

첨단 비디오 서비스 : 멀티채널 MPEG-2

수많은 MPEG 엔코딩 시스템이 개발됨에 따라 SITN은 공중망에서 시스템 테스트에 참여하고 있다. 퍼시픽 벨사의 기존 광케이블 망에서 누코사의 제품을 2학기동안 시험하고 있다. 이 장비는 스테레오 오디오를 가진 NTSC 비디오 7채널을 MPEG-2로 디지털화 하며 단일 DS-3에(45 Mbits/sec) 송출한다.

스탠포드에 있는 전송장비와 산타로사(샌프란시스코 북단에 있는 소도시)에 소재한 회사의 학생 사이 약 100 km에 광케이블을 설치하여 실험하였다. 전화회사의 광케이블에 접근할 수 있는 모든 지역에서 이러한 서비스를 받아들 수 있도록 네트워크가 설치되었고, 더우기 부호화된 신호가 어느 지역이든 실시간으로 동시에 전송되

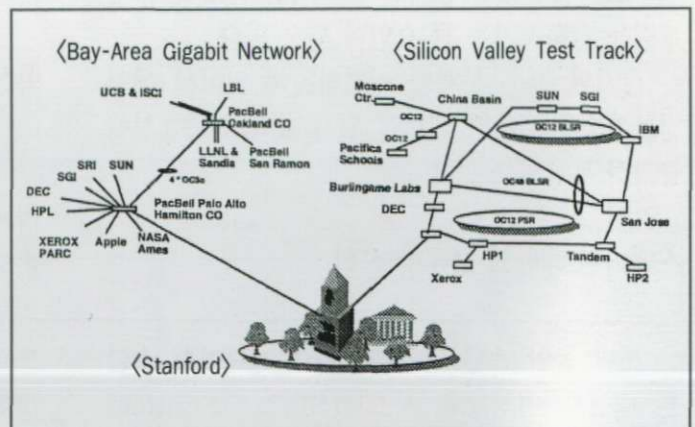
도록 하였다. 이 장비는 3 Mbits/sec와 20 Mbits/sec 사이의 속도에서 MPEG-2 포맷으로 부호화할 수 있으며, 시험기간 동안에는 각 채널이 6.132 Mbits/sec 속도로 운용되었다.

인터넷과 World Wide Web(WWW)

1995년 초 SITN는 ADEPT(Asynchronous Distance Education Project)라 불리는 프로젝트를 시작하였다. 이것은 비동기(비 실시간) 전송시스템인 인터넷 상에서 작업공간을 떠난 회사나 개인에게 교육을 제공하는 것이다. 예를 들면 여행 중에도 수강생에게 교육을 제공하는 것이다. 목표 수강생들은 엔지니어, 컴퓨터 사이언티스트, SITN 회원사의 기술 관리자를 포함하고 있다.

스탠포드 엔지니어링 강좌가 PC, 매킨토시, UNIX 플랫폼에 디지털이 되어 서버에 저장되어 있다. 캠퍼스나 산업현장에 있는 학생들은 이들 서버에 있는 교육재료들을 근거린 혹은 메트로폴리탄 지역 네트워크를 통해 접근한다. 학생들은 QuickTime과 Show-Me TV(Sun사의 비디오 포맷) 포맷으로 부호화된 비디오 오디오 강좌를 FTP나 WWW을 통하여 다운로드한다. 한편으로 학생들은 서버로부터 실시간 재생을 위해 벡터-양자화된 비디오 스트림을 직접 공급받

〈그림 1〉 멀티미디어, 네트워크 기술을 이용한 ADEPT 실험 교육망



을 수 있다. 포스트스크립이나 Adobe Acrobat 포맷을 다운로드할 수 있다. 캠퍼스 밖의 학생들은 ADEPT 서버들을 인터넷, Silicon Valley Test Track(SVTT) 혹은 Bay-Area Gigabit Network (BAGNet)을 통하여 접속할 수 있다. SVTT와 BAGNet는 고속 메트로폴리탄 네트워크로서 베이 지역을 커버하며 ATM에서 IP 액세스를 지원하고 있다. 학생들의 상호교감성은 뉴스 그룹, 전자메일 리스트, 및 ADEPT 홈 페이지를 통하여 촉진되고 있다.

주요 목표는 현재나 과거에 저장된 강좌와 세미나를 주문하는 데로 네트워크상의 컴퓨터 스크린에 전달하는 것이다. 현재 실용화된 기술과 상업화 이전 단계인 프로토타입 기술을 사용하여 인터넷에 접속하면 언제 어디서든 학생들이 서버에 접근하여 SITN 강좌의 디지털화된 비디오와 오디오 파일들을 다운로드하게끔 되어있다. 학생들은 UNIX, PC, Macintosh 어느 것이든 사용할 수 있다. 학생들이 인터넷 상에서 SITN 강좌를 보는 과정은 다음과 같다.

학생들은 URL(<http://adept.stanford.edu/>)을 사용하여 WWW에 로그인하고

ADEPT 홈 페이지를 열람한다. 여기엔 사용 가능한 강좌목록이 수록되어 있다. 학생들은 원하는 강좌를 선택하고 다운로드한다. Acrobat 소프트웨어로 강좌를 열람하고 프린트를 행하며, 압축된 비디오와 오디오를 다운로드한다. 학생들은 WWW이나 e-mail을 통하여 강사나 교사에게 직접 통신을 한다.

대부분의 교육자료들은 패스워드로 보호되었다. 인터넷을 통한 강좌에의 실시간 접근은 스탠포드 VQ 소프트웨어와 SGI 디지털타이징 및 서버로 운영되고 있다. 이 경로를 통한 학생들의 액세스는 Sun이나 SGI 컴퓨터를 요구하고 있다. 이 프로젝트는 매우 다양한 기술들을 검토하였으며 혁신적인 실험을 통하여 학생, 산업, 교육계에 가장 큰 이익을 가져다주는 새로운 원격교육 시스템 모델을 정립하는데 있다. 비디오, 오디오 멀티미디어 최신 기술을 검토하였으며 첨단 컨퍼런스 응용기술도 검토하였다. 실제 원격교육 실험에 가장 최신의 네트워크 기술, ATM, 가장 최신의 실험적인 광섬유 네트워크 기술들을 망라하였다.

결론

효율적인 원격교육 시스템은 신뢰성, 저렴성 그리고 즉시 사용할 수 있는 프로그램의 전달수단에 달려있다. 학생들의 관점에서 이상적인 배치는 수강생들이 가능한 한 교실에 실제 있는 것처럼 느끼게 하는데 있다.

신뢰할만하고, 저렴하며, 현장에 있는 것처럼 네트워크를 이용하여 언제 어디서든 교육을 받는 미래는 교육의 많은 문제를 해결해 줄 수 있으리라 믿고있다. 첨단정보기술은 교육에 있어 많은 문제를 발생시키기도 하지만 역시 많은 해결책을 제시하고 있기도 하다. **DC**

〈그림 2〉 SVTT와 BAGNet을 통한 원격지 연결

