

□ 신기술해설 □

통신망 활용을 위한 멀티미디어 교육용 데이터베이스 개발

이 옥 화†

◆ 목	차 ◆
1. 개 요	3. 사용 요소 기술
2. 학습 자료 개발	4. 결론 및 제언

1. 개 요

21세기를 바라보는 한국사회의 최대 과제중 하나는 정보사회를 향한 교육개혁의 완성이며, 그 중심축은 이미 교육개혁위원회가 천명한 바 있듯이 “열린학습체제와 평생학습사회의 건설”로 축약된다. 이는 교수학습 환경의 변화에 따라 새로운 교수학습 정보 지원체제가 요구되고 있음을 의미하고 있으며, 컴퓨터 하드웨어의 보급확대와 통신의 발달로 멀티미디어 교수학습 정보의 교육적 활용을 위한 기술적 실현 가능성이 더욱 높아졌다.

그럼에도 우리의 교육 현실은 효과적인 교수학습 정보지원체제의 부재로 인한 많은 문제를 안고 있다. 즉, 언제 어디서나 학습이 가능한 열린 교육 지원 체제의 확립이 요원해 보인다. 특히 대학 및 전문 도서관 중심의 각종 학술연구자료 DB 개발은 미흡한 수준이나마 추진되고 있는 데 비해, 초·중·고등학교 교육을 지원하기 위한 교수학습용 자료 DB 개발 노력은 전무에 가깝다. 최근 인터넷의 교육적 활용이 사회적 이슈가 되고 있음에도, 대체로 컴퓨터 기술의

현란함만 있을 뿐, 정작 학생들에게 제공되어야 할 정보와 지식베이스는 준비되어 있지 않다. 오히려 정보의 홍수에 휩쓸리거나 경우에 따라서는 잘못된 정보에 오도되어 버릴 가능성도 배제할 수 없다.

2005년까지 초고속정보통신망이 구축되었을 때 이 새로운 고속도로를 통해 실어 나를 정보가 없다면, 그리고 있다해도 쓰레기나 유해물이라면 진정한 정보사회는 이루어질 수 없다. 통신망의 교육적 활용, 특히 초·중고등학교에서의 활용은 아직 전세계가 새로이 시작하고 있는 분야이다. 1995년도 초고속정보통신망의 시범 공공응용 데이터베이스 사업으로 추진한 멀티미디어 교수-학습 자료 DB “MAL” (Multimedia Assisted Learning) 구축 경험을 근거로 통신망을 이용하여 활용할 수 있는 교육용 멀티미디어 데이터베이스 제작시 고려하여야 할 요소들을 점검해 본다(이옥화 외, 1996). 여기에서 의미하는 통신이란 기본적으로 교육용 자료가 호스트 컴퓨터에 저장되어 있고 이를 사용자가 가져다 사용하는 환경을 의미한다. 따라서 보통 사용자가 개인용 컴퓨터와 같은 단말기를 이용하여 통신망을 통해 호스트 컴퓨터에 저장되어 있는 교육용 소프트웨어나 자료를 활용하는 경우가 이에 해당한다.

† 정회원 : 한국교육개발원 교육정보연구부장

2. 학습 자료 개발

2.1 개발 대상 내용(contents)의 특성 분석

2.1.1 멀티미디어 학습 자료 설계 및 개발

교육용 데이터베이스는 교육 활동을 지원할 수 있는 내용으로 구축되어야 한다. 이를 지원하기 위해 학교 교육과정과 긴밀하게 내용을 구성하여야 한다. 특히 교수·학습 자료 전자 백과사전과 같은 방대한 양의 데이터베이스를 구축하는 경우에는 학습 개념들을 어떻게 분석하고 구성하느냐가 좋은 설계의 기초가 된다.

첫째, 교육과정의 분석이다. 대용량의 교육 내용을 소프트웨어로 개발하는 것은 짧은 시간에 쉽게 할 수 있는 작업이 아니다. 따라서 가급적 5년을 주기로 변하는 교육과정에 구애받지 않거나 쉽게 적용할 수 있도록 내용을 구성하는 것이 좋다. 교육과정이란 학교 교육에서 배워야 할 내용을 선정해 놓은 골격으로 이를 기초로 교과서와 같은 교수 학습 자료가 개발된다. 우리 교육의 풍토상 교육과정과 직접적인 관련이 없는 내용은 학교 활동에서 교과목 시간에 다루어지기보다는 1주일에 한 두 시간 허용되는 특별 활동과 같은 시간에 다루어지기 때문에 학교교육에서 주역의 자리를 차지하기가 어렵다.

교육과정이란 교육부령으로 고시되고 있으나 추세가 중앙 정부에서는 가급적 최소의 결정권을 갖고 지역 사정을 감안하여 시·도 교육청이나 지역 교육청, 혹은 더욱 내려가서 학교 단위에서 결정할 수 있도록 하고 있다. 따라서 향후 각 지역별로 교육과정이 달라질 수도 있으므로 지난 6번의 교육과정 변천의 내용을 분석하여 가능한 이러한 변천 속에서도 변하지 않는 흐름을 찾아 반영하고, 또 교육과정의 변화를 수용할 수 있는 융통적인 구조로 설계하는 것이 좋겠다.

둘째, 학습 관계도의 개발이다. 학습 관계도는 개념을 분석하여 이를 개념간의 관계에 따라 그룹핑하는 것을 의미한다. 이러한 관계도는 이후 자료의 검색에 있어서 기준이 되는 매우 중요한 분석이다. 학

습 개념간의 관계는 위계적인 경우, 절차적인 경우, 망적인 구조로 나누어 볼 수 있다. 과학과 같은 내용은 서로 큰 개념과 그 하부 개념으로 엮히는 위계적인 관계를 갖는다. 역사와 같이 순차적인 관계가 중요한 내용은 절차적인 관계이고, 사회나 국어와 같이 비슷한 개념들간의 그룹핑은 망관계로 볼 수 있다.

큰 개념들은 다시 하부의 세부 개념으로 구분될 수 있다. 이 때 얼마나 자세히 세부 개념을 구분해 놓는 것이 이상적인지는 고려해 보아야 한다. 대단원, 중단원 정도의 세부 개념까지는 교육과정이나 교과서, 혹은 교사용 지도서를 통해 그 구분이 나누어지고 있으나 이보다 더 작은 개념의 세부 내용으로 나누게 되면 학생들 간에 합의가 없어 개발자간에 임의의 합의에 의하여 만들게 된다. 너무 자세히 만들게 되면 전문가들 사이에 그룹핑에 관한 합의를 이루기 어렵고 또 개발된 검색 시스템의 사용자들이 메뉴 검색을 위해 너무 깊게 내려가야 하는 경우가 생길 수도 있다. 그러나 너무 크게 나누어 놓으면 사용자는 원하는 내용의 자료 검색이 거칠게 되어 사용자는 직접 관련이 되지 않은 내용을 보게 되거나 너무 많은 자료를 얻게 되어 이중 원하는 것을 다시 찾아야 하는 부담을 준다. 즉 메뉴 검색이 유명 무실해 질 수 있다.

학습 내용의 그 많은 범위를 전문가들을 동원하여 합의를 이끌어 내고 학습 개념을 표현하는 용어의 통일을 보기란 현실적으로 매우 어려운 일이다. 이는 교육과정 내용 전문가들이 독립된 연구로 행하여야 할 것이다.

한국교육개발원과 한일 정보통신(주)이 개발한 멀티미디어 교수·학습 자료 DB(MAL: Multimedia Assisted Learning)의 경우 학습 개념들을 5단계로 구분 정리하여 학습 관계도를 위계표로 만들었다. 학습 개념들은 그 위계에 따라 대단원, 중단원, 소단원, 세단원, 그리고 개념으로 나뉘었다. 개념에 따라서는 그렇게 5단계를 다 내려갈 수 있는 것이 있고 경우에 따라 그렇지 않은 것도 있었다.

셋째, 학습 요소 분석표 개발이다. 학습 내용 관계

도의 개념들을 잘 나타낼 수 있는 아이디어를 수집하는 것이다. 오랜 교수 경험을 바탕으로 개념 설명에 효과적이었던 설명이나 자료들을 모으는 과정인데 여러 가지 미디어 형태로 아이디어를 표현하는 것이 중요하다. 이러한 작업은 자료 수집자인 교사의 전문성과 창의력이 잘 발휘될 수 있는 부분이다. 학습 요소 분석표가 개발된 후에도 좋은 생각들이 떠오르면 이 분석표에 계속 추가해 넣고 내용을 수정 보완할 수 있다. 학습 요소분석표의 자료를 한 번에 다 모으기란 어려우므로 수집된 자료와 수집되지 못한 자료를 구분하여 모든 자료를 빠지지 않고 수집하도록 하는 기준이 된다.

넷째, 기개발된 멀티미디어 자료를 수집하고 디지털화하는 작업이다. 학습 요소 분석표는 멀티미디어 자료 수집의 기준이 된다. 비디오나 오디오, 사진과 같은 자료는 새로 만드는데 막대한 예산이 들거나 혹은 아예 구할 수가 없는 자료도 많다. 멀티미디어 자료중 비교적 비디오 자료가 사용상의 효과도 높고 제작에 고가가 소요되므로 가급적 비디오 자료 중심으로 기개발된 자료가 있으면 활용하는 것이 좋다. 기존의 여러 가지 제도를 통하여 교수, 학습 자료의 개발이 지난 수십년간 꾸준히 이루어져 왔다. 각 시·도 교육청별 및 교총이 함께 주관하는 학습자료 공모전, 과학관과 함께 여는 발명전이나 과학 자료전, 교육방송과 함께 하는 방송 자료전, 교육용 소프트웨어 공모전 등 수 많은 현장 연구를 통해 시청각 혹은 실물의 자료가 해마다 수만점씩 개발되고 있다(이옥화 외, 1995). 이런 막대한 자료를 수집하고 정리하여 관련되는 것들을 묶어서 활용하는 것이 좋겠다.

자료를 디지털화할 때는 자료의 압축율이 좋고 많은 사람들이 보편적으로 사용하는 오디오 보드와 비디오 보드에서 사용할 수 있는 형태의 파일로 만든다. 특히 비디오 파일을 만들 때에는 화질과 저장 용량의 투자대비 효과 가치를 잘 저울질하여 결정하는 것이 좋다. 초당 30화면의 풀프레임은 보기에는 좋으나 용량이 너무 커서 이를 다 수용하려면 막대한 저장 용량을 사용하게 되는데 그만큼 가치가 있는 자료

인지 판단하여야 한다. 화면의 내용중 의미있는 내용의 변화가 없거나 진행 속도가 느리면 초당 프레임 수는 줄일 수 있다.

다섯째, 멀티미디어 자료의 검색 주제어 개발이다. 데이터의 검색은 보통 메뉴 방식으로 하거나 주제어로 곧바로 찾을 수 있게 된다. 이때 메뉴 방식은 학습 내용 관계도에 따라 제시되는데 MAL의 경우는 위계적인 학습 내용이므로 학습 단원별로 제시하였다. 즉, 학년별, 학기별, 대단원별, 중단원, 소단원 그리고 세단원별로 내용을 제시하고, 검색하고자 하는 자료를 단계별로 제시하였다. 검색을 하는데 가급적 3-5 단계 이상의 선택을 하지 않고 자료를 찾을 수 있도록 화면 디자인을 하는 것이 중요하다. 또 다른 검색 방법, 주제어 검색은 자료마다 정의되어 있는 학습 관계도와 검색 주제어를 직접 입력하여 자료를 찾는 방식이다. 이때 자료의 성격을 나타내는 정확한 주제어와 내용 분석이 정확한 용어로 부여되어야 한다.

여섯째, 자료의 심의·보완이다. 수집되고 정리된 학습용 멀티미디어 파일과 그에 따르는 설명 정보는 학습 자료로서의 가치, 정확성과 타당성이 검증되어야 한다. 파일의 저작권, 선명도, 학습과의 관련성, 설명 정보의 양이나 질도 그 검증 대상이 된다. 교육용 자료로 수용하느냐 아니냐는 학습 관계도와 학습 요소 분석표를 기준으로 하는 것이 좋다. 물론 교육 자료란 특정한 구체적인 자료를 의미하는 것이 아니고 이 세상의 어느 것도 포괄적 의미의 교육 자료가 될 수 있으므로 너무 광의로 해석하지 않도록 주의한다. 이 때문에 교육과정 전문가와 교사 및 사용자 다수의 의견이 반영되는 체제를 갖는 것이 중요하다. 보통은 학습 DB 자료의 양이 방대하므로 이를 일일이 검증하는데 많은 비용과 시간이 드는 것을 미리 감안하여야 한다.

일곱째, 자료 통합을 위한 파일 정리표 작성이다. 수집된 멀티미디어 파일들은 학습내용 관련도와 검색 용어가 정리되어 DB에 체계적으로 통합 저장되게 된다. 이를 위해 파일 정리표가 만들어져야 하는데 이것은 기계가 읽을 수 있는 형태의 자료이어야

한다. 즉 ASCII형태나 DBF 형태로 제공되는 것이 좋으므로 이를 위해 시스템별로 별도의 입력 프로그램이 개발되면 편리하다.

2.1.2 멀티미디어 학습 자료 개발팀 구성 및 역할

멀티미디어 학습자료 DB 개발은 많은 전문가가 참여하게 되는데 보통 컴퓨터의 지식이 있는 교육전문가가 총체적인 팀관리를 하게 된다.

교사: 멀티미디어 학습 자료는 궁극적으로 주요 사용자가 교사와 학생이다. 따라서 이들의 요구를 개발에 잘 반영하는 것이 중요하다. 특히 교사는 교육 정보의 사용자인 동시에 생산자이기도 하다. 따라서 교사들이 다른 많은 교육용 소프트웨어 개발 전문가와 함께 팀을 이루어 작업에 참여하는 것이 좋다. 교사들은 그들의 학습 요구를 반영하고 교육 전문가로서 학습 자료 DB개발의 전 과정에 참여하게 된다. 학습 개념의 관계도를 기초로 학습 요소를 만들고, 학습 자료의 수집을 지원할 수 있다. 교사는 자료를 수집함에 있어서도 자료의 소재지를 잘 파악하고 자료의 성격을 잘 규명할 수 있다. 학생과 교사가 사용하는 용어로 멀티미디어 자료 파일의 성격을 표현하여 검색 용어를 개발하는데 기여할 수 있다. 또 시스템의 마지막 사용자로서 형성적 평가를 할 수 있다.

교육 전문가: 교육과정을 분석하고 학습 내용의 관계를 파악하여 학습 관계도를 개발하며 교사들이 개발하는 학습 개념 설명에 관한 좋은 예들을 수집하여 학습요소표를 개발한다. 그리고 교사들이 수집하는 자료를 정리하고 개발되는 멀티미디어 자료를 검증한다. 개발되는 자료의 검색 용어 개발이나 개념도와의 관련도를 최종 확인 검수한다. DB와 검색 시스템의 설계에 관여하여 사용자의 요구가 반영되도록 하고 구체적인 화면 설계 아이디어를 제공한다. 개발된 멀티미디어 자료 파일을 DB에 통합하기 위한 정리 작업을 하게 된다. 최종적인 산출물이 이들의 확인하에 검증된다.

멀티미디어 전문가: 멀티미디어 자료를 개발하는 일련의 과정을 지원한다. 멀티미디어 자료를 제작하

기도 하고 기존의 자료를 이용하여 멀티미디어 자료 화하기도 한다. 멀티미디어 자료를 개발하기 위한 여러 가지 기술적 자문에 응하고 파일로 개발된 멀티미디어 자료를 수정 보완하기도 한다. 또 화면의 설계와 구현을 맡는다.

컴퓨터 소프트웨어 전문가: DB의 구축과 검색 시스템의 구현을 맡는다. DB를 구축하기 위해 멀티미디어 자료 파일의 정리를 위한 입력 포맷과 입력 프로그램을 개발하고 제공한다. DB를 구축함에 있어 자료의 성격 규명을 요구하고 검색의 방법을 합의하여 결정한다. 또 DB의 검색 및 활용 환경을 구축하게 된다.

이와같은 전문가들의 역할은 절차별로 독립되어 수행하기보다는 늘 대화를 통해 서로간의 끊임없는 이해를 도모해야 한다.

2.1.3 멀티미디어 자료 파일 관리

멀티미디어 자료 파일을 다루는 데에는 많은 저장 용량이 필요하여 디스켓으로 작업을 하는 것은 무리이다. 그러므로 많은 사람들이 각각 멀티미디어 파일을 제작하고 이를 전달하여 수정 보완하는 등의 일련의 과정 속에서 늘 파일의 효율적인 전달 및 저장 방법, 관리가 문제된다. 가장 큰 문제인 컴퓨터의 저장 능력은 마지막으로 정리된 파일의 크기의 2배 정도의 용량이 있어야 편리하다. 그렇지 않을 경우 파일 저장을 위한 저장 공간이 문제가 된다. 작업을 위해 저장 용량이 큰 워크스테이션급의 컴퓨터 확보가 필요하다.

멀티미디어 파일은 크기가 엄청나 통신으로 전송할 수가 없고 아직은 인터넷을 통해 작업을 할 수 있는 전용선 환경이 보편화되어 있지 못해 MAL의 개발시에는 다음의 방법을 사용하였다.

하드디스크 사용: 디스켓 사용 대신 정보를 하드 디스켓을 이용하여 물리적으로 이를 전달하는 방법이 있다. 이 때 주의해야 할 점은 하드디스크를 본체에 늘 넣었다 빼었다하여야 하므로 착탈식 캐비닛형의 하드디스크를 사용하는 것이 좋다. 용량은 최소한

향의 멀티미디어 자료, 화상 자료의 전송이 어렵다. 그러나 기술 발달의 경향으로 볼 때 실시간 사용을 위한 대용량의 대화형 멀티미디어 자료 전송이 곧 가능하게 될 것이다.

3.2 개발자 환경

개발자의 환경은 크게 통신, 하드웨어, 소프트웨어로 나누어 볼 수 있다.

3.2.1 통신 : DB와 WEB 서버와의 연동

DB를 최종 사용자에게 서비스하는 환경을 결정하여야 하는데 위에서 밝힌 것과 같이 개방형과 폐쇄형의 클라이언트 서버 방법이 있다. MAL은 Web을 통해 서비스를 제공하게 되는데 이에 필요한 에뮬레이터는 WEB browser이고 서버에서는 WAN 환경을 단말 환경으로 변형시켜주는 SLIP/PPP를 지원한다. DB 검색으로 추출된 자료 리스트들을 Web에서 표현 가능한 형태(HTML)로 전환한 후에 Web server에 전달한다.

MAL의 DB 검색은 검색 요청을 하는 클라이언트 프로세스와 이를 처리하는 서버 프로세스로 구분되며, 검색 후 DB에 접근하여 요구된 자료를 추출하고, 해당되는 CGI-BINARY로 넘겨준다. 검색은 보통 메뉴별 검색과 주제어 검색으로 나뉜다. 메뉴별 검색은 해당 과목의 대단원, 중단원, 소단원, 세단원, 개념의 5개 단계를 메뉴 형태로 구성하여 검색할 수 있도록 하였다. 주제어 검색은 검색 단어를 AND나 OR 조건과 함께 입력하여 원하는 자료를 검색하도록 하였다.

다음 그림1은 MAL 시스템의 구성도로 DB개발은 UNIX 체제의 Tandem NR4404에서 SyBase DBMS와 C-Isam을 활용하여 이루어졌다.

3.2.2 S/W : 멀티미디어 DB구축을 위한 DBMS 선정

멀티미디어 DB 구축을 위한 DBMS는 관계형 DBMS의 기능과 객체 DBMS의 기능을 가진 객체 관계형(object-relational) DBMS를 선택하는 것이 좋

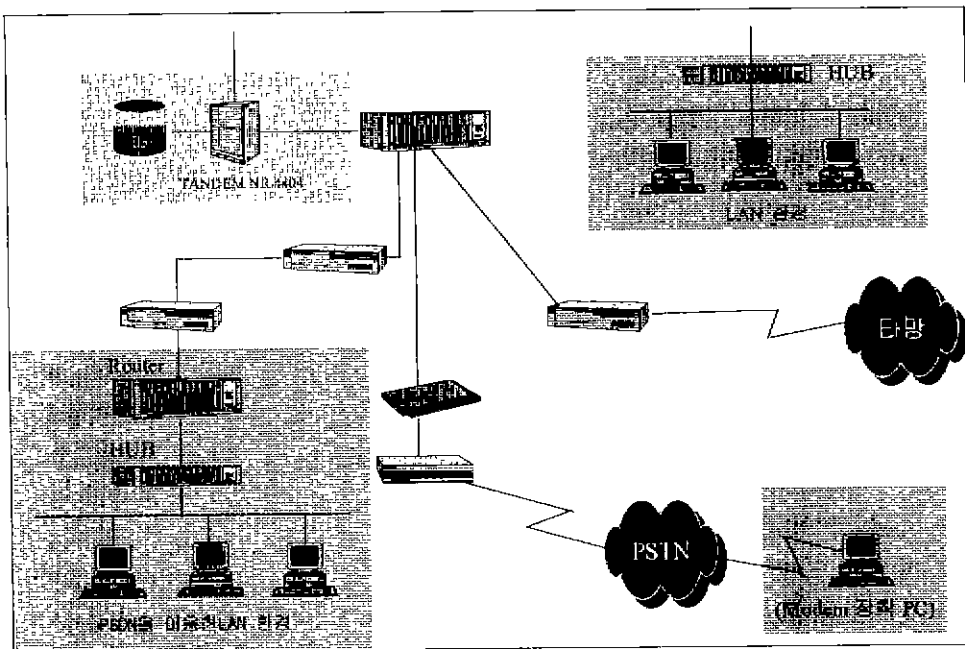


그림 1. 시스템 구성도

다. 특히 멀티미디어 데이터를 통합적으로 관리할 수 있는 기능이 요구된다. 그러나 현재 기능이 검증된 OR-DBMS가 많지 않아 현실적으로는 DBMS 선택의 폭이 제한된다.

MAL의 개발을 위해 Sybase DBMS를 선정하였는데 이는 관계형 BLOB(Binary Large Object DBMS)로서 데이터베이스 내에서 멀티미디어 자료를 다루는 것을 지원한다. 그러나 본 시스템의 특성상 크기가 수 메가바이트를 쉽게 초과하는 동영상 파일 및 소리 파일들을 다루기에는 시스템의 성능 및 효율이 부적절하다. 따라서 본 시스템은 텍스트 정보들은 DB에 저장하고, 멀티미디어 자료(그림, 소리, 동영상 등)은 UNIX에 파일 시스템 하에 있는 디렉토리에 디지털이징된 자료로 저장하였다. 이 멀티미디어 파일에 대한 설명 정보와 해당 파일의 링크 정보를 담고 있는 데이터베이스를 구축하는 방식을 채택하였다.

이 방식은 완벽한 멀티미디어 DB 구축은 아니나 다음과 같은 장점을 갖는다.

첫째 저장된 자료 파일은 시스템의 이상이 발생해도 전체가 다 손상되는 경우가 없기 때문에 자료의 안정성이 높다. 둘째 파일 시스템 자체의 백업에 의해 전체 혹은 일부분의 백업 및 복구가 편리하게 되어 있다. 셋째 불특정 다수를 대상으로 서비스를 제공할 때 요약정보를 기초로 인덱스를 효율적으로 관리하여 신속하게 원하는 정보에 접근할 수 있기 때문에 서비스 제공 속도가 향상될 수 있는 이점을 갖는다.

3.2.3 호스트 컴퓨터의 용량과 성능

멀티미디어는 자료의 성격상 대용량의 저장 공간을 차지한다. 이는 호스트 컴퓨터의 저장 공간이 커야 함을 의미하며, 동시에 학교 수업에서 이를 활용하고자 할 때 자료의 크기가 방대함으로 인해 통신상의 속도가 인내하기 어려운 상태가 될 가능성을 의미한다. 따라서 학교나 교육청 단위의 중간 호스트를 마련하여 망으로 엮어 사용하던지, 멀티미디어 자료

사용 전에 자료를 미리 저장하여 실시간으로 사용하는 것을 금해야 하는 등의 주의가 필요하다. 또 교육 자료가 하루가 다르게 많아지고 있는데 이와 같은 발달 추세라면 호스트 컴퓨터를 선정할 때 대용량의 저장 장치를 잘 관리해 줄 수 있는 시스템을 선정하는 것이 좋겠다. 사용자가 불특정 다수이므로 시스템의 안전과 보안도 고려해야 한다.

3.3 사용자 환경

3.3.1 시스템의 활용

통신망을 활용한 소프트웨어는 보통 Web Server에서 활용하게 되는데 사용자는 다음의 세 가지 방법으로 검색이 가능하다.

PSDN환경 : 고속의 전용회선과 송수신자간에 대량의 자료를 중계해주는 DSU(Digital Service Unit)나 CSU(Channel Service Unit) 및 Router 등의 통신 중계장치를 통하여 호스트 컴퓨터와 직접 접속한다. 접속을 하는 단말에서는 LAN Card나 Serial Port를 통해 Data를 전송 받는다. S/W는 TCP/IP의 통신 환경과 멀티미디어 학습 DB의 접근을 위해서 보통은 전용 에뮬레이터와 Internet상에서 Multimedia 사용자 환경을 위한 Web browser가 필요하다.

PSTN환경 : 일반 전화회선을 이용해 공중망을 통하여 Host에 Login하는 방식이며 이용자는 modem을 준비해야 한다. PSTN의 단말환경에서는 역시 Multimedia 환경이 구축 되어 있어야 하며 에뮬레이터와 Web browser는 기본적으로 갖추어야 한다.

LAN환경 : 다수의 공동 사용자들이 고속 환경에서 Host로 접속할 수 있는 환경이다. 전용선을 이용하여 Hub로부터 각각의 단말에 정보가 중계되어 여러 사용자들은 LAN Card가 장착된 단말을 통하여 고속의 통신을 사용할 수 있다. LAN환경에서는 TCP/IP와 에뮬레이터와 Internet접속을 위한 Web browser를 갖추어야 한다.

3.3.2 학교 현장에서의 적용을 위한 준비

현재의 학교 현장은 멀티미디어 교수-학습 DB와

같은 첨단 교육공학을 실제 수업에서 쓸 수 있기 위하여 다음의 준비가 필요하다.

첫째, 고속의 정보통신망의 구축이다. 현재 고속정보통신망은 정부 주도하에 구축 중에 있어 그 사용을 단기간 내에 기대하기는 어렵다. 그러나 현재 통신에 이용할 수 있는 공중 전화망도 충분치 않다. 각 학교마다 보유하고 있는 전화선의 수가 3대를 약간 웃도는 환경에서 통신을 위해 전용으로 선을 사용한다는 것은 현실적으로 어려운 일이다. 더욱이 학교별로 컴퓨터 실습실과 교실들이 근거리 망으로 연결되어야 할 것을 고려한다면 통신망의 구축은 더욱 요원해 보인다.

둘째, 멀티미디어 PC의 제공이다. 각 학교별로 공급되어 있는 자료를 검색하고 출력해 볼 수 있는 멀티미디어 PC 환경이 매우 부족하다. 현재 초등학교의 경우 학생대 컴퓨터 비율이 27명당 1대이고, 중학교의 경우 33.4명당 1대, 인문계 고등학교의 경우 41.3명당 1대이다(한국교육개발원, 1995). 정부의 교육 개혁 추진 안에 의하면 초·중·고 학교의 컴퓨터 실습실(1개교에 2교실) 보급률을 95년에 45%에서 98년에 64%로 확대하고 전체 교원의 60% 정도에게 개인용 컴퓨터를 15만대 보급하여 교원 PC 보급률을 95년도 3%에서 98년도까지 60%로 올린다고 하니 하드웨어 공급에 관한 문제는 다소간 풀릴 것으로 기대한다.

또 학교 현장에서의 멀티미디어 자료 활용에 관한 시범 적용 연구가 이루어져야 일반 서비스가 시작될 수 있다. 멀티미디어 자료를 활용할 때의 교사의 준비나 학생들의 역할, 또 학교 환경에서 불을 끄지 않고도 컴퓨터의 자료를 많은 학생들이 같이 볼 수 있는 방법, 교실의 tv 모니터의 활용, 컴퓨터의 운영 및 관리, 정보 사냥에 관한 기술적 지원 등이 이루어져야 하겠다.

4. 결론 및 제언

멀티미디어 기술의 교육적 활용은 교육적인 의미

를 넘어 경제적인 파급 효과도 크다. 싱가포르가 야심적으로 추진하고 있는 STW 프로젝트의 경우 이를 통해 현재의 학생대 컴퓨터 비율 15-20:1을 3:1로 낮춘다는 계획이다. 싱가폴은 이 프로젝트의 일환으로 150,000대의 새 컴퓨터와 코스웨어를 학교에 보급하고 그로인해 가정에서도 학교에서 사용하고 있는 것과 비슷한 컴퓨터를 사게 될 것을 기대하고 있다. 싱가폴 정부는 이 프로젝트를 컴퓨터와 정보 통신 산업계의 진작책으로 활용하고 있다. 학교와 가정에서 새로운 컴퓨터와 통신망을 사용하게 되면 이는 막대한 새로운 수요 창출이 된다. 우리나라의 학생수는 약 1000만에 이른다. 이들이 속한 가정과 교육 산업계 관련 인구를 포함하면 엄청난 시장이 아닐 수 없다. 따라서 교육계에서 컴퓨터와 통신망 활용을 원할히 할 수 있다면 교육을 위해서도 이와 같은 환경을 조성해 주는 것이 중요하다. 멀티미디어 교육용 소프트웨어의 개발은 일정한 형태와 요구로 만족되는 것이 아니라 그 교수 방법만큼이나 다양한 사용 방법에 끊임없는 변신이 요구된다. 그러므로 훌륭한 DB가 되려면 한 해년도의 사업만으로는 완성될 수 없으며, 다음과 같은 측면의 지속적인 연구와 투자가 이루어져야 한다.

첫째, 교수 학습 정보 검색을 위한 교과교육 내용 분석을 위한 기초 연구가 축적되어야 한다.

교수 학습 자료 DB의 생명은 양질의 정보가 효율적으로 검색되는 것이다. 이것은 정보가 서로 위계적으로 잘 구분되어 있고 그 정보를 나타낼 수 있는 대표성 있는 검색 용어를 만들어 주고 이러한 자료를 효율적으로 DB화하고 알맞는 알고리즘에 의해 검색되도록 하여야 가능하다.

학습 자료 파일은 학습 위계와 검색 용어가 잘 개발되어 있어야 교육적 활용이 가능하다. 초등 과학 교육에서 필요한 학습 내용을 분석하여 학습 위계를 정리하고 위계별 교수·학습 요소를 정리하여 놓은 기초 연구 자료가 있다면 내용 검색 시스템을 개발하는데 많은 도움이 되었을 것이다. 이와 같은 기초연구는 다른 교과목의 교수·학습 자료 DB 구축에도

적용된다. 어떤 학교급이나 교과목의 학습 자료 DB를 구축하려면 내용 위계와 학습 요소 분석과 같은 기초 연구가 먼저 이루어져야 한다.

교육용 DB를 개발하려면 학습 내용 관계도를 사용해야 하는데 현재 이에 관한 연구 개발이 거의 되어 있지 않다. 그러나 이미 6차레나 교육과정의 개편이 이루어졌고 이에 따르는 많은 교수·학습 인쇄 자료의 개발이 이루어져 왔으므로 전문가들이 상세 수준의 내용 분석을 해 낼 수 있을 것으로 본다.

또 과목별로 특성이 있겠으나 보통 초등학교의 과학이나 사회과목은 여러 학문이 조합되어 구성되므로 이들간의 관련성을 잘 조율하여야 한다. 예를 들면 초등과학교육의 물리 분야에서 사용되는 개념이 환경교육이나 지구과학에서도 사용되기 때문에 이들간의 관련성을 정리하는 일종의 학습 개념 관련 지도가 있어야 한다. 관련 내용간의 지도는 내용 검색시 매우 필요한 것으로 마지막 사용자에게 검색 시스템의 효율성을 높이는 결정적인 공헌을 할 수 있다.

둘째, DB 수록 자료의 지적 소유권 확보 정책을 수립되어야 한다.

멀티미디어 자료의 제작은 많은 시간과 예산이 소요되는 일이다. 따라서 동영상이나 이미지, 그래픽, 소리, 음향, 음악, 텍스트와 같은 자료들은 이미 개발되어진 것을 가공 처리하여 데이터베이스화하는 것이 효율적이다. 이 과정에서 원 자료의 저작권이 문제가 되는데 자료들을 전자화하는 것에 대한 일반적인 기준이 없어서 저작권료의 협상이나 혹은 저작권을 득하는 데 문제가 있다.

전세계에서 교육용으로 활용하는 자료의 저작권은 보통의 저작권과는 다르게 취급하는 것이 통례이다. 원자료 개발자의 저작권, 소프트웨어로 가공 처리하는 사람의 권리, 망에 올려진 자료의 이용 권리를 어떻게 허용하는가 등에 관한 연구와 아울러 사용에 따른 요금을 책정한다면 사용 용도별 요금 정책을 어떻게 만들지 연구가 필요하다.

셋째, 학교현장에서의 시범 적용을 지원하여야 한다.

교수·학습 자료 DB의 주 사용자는 학생과 교사이다. 이들이 학교 현장 혹은 교육 현장에서 어떻게 본 DB를 어떻게 사용할 수 있는지를 파악하여 이를 시스템 보완에 적용시켜야 한다. 학교 현장의 교실 다이나믹스 속에서 어떻게 활용되어야 하는지는 교수법과 학생들의 활동에 따라 다양하게 제시될 수 있을 것이다. DB의 다양한 활용 방법이 교수 학습 모델과 함께 제시되어야 교사들의 활용을 증진시킬 수 있을 것이다. 학교에서 갖추어야 할 물리적인 준비와 설비, 수업 전에 필요한 교사의 준비, 학생의 역할 등 현장 적용에 필요한 연구가 선행되어야 일반 서비스가 가능할 것이다.

넷째, 자료의 자동 생성 및 보완이 가능한 시스템으로 개발하여야 한다.

이 세상의 어느 것도 교육용 자료로 사용될 수 있다. 교육용 데이터베이스는 따라서 대규모화 할 수밖에 없으며 이를 어느 특정 집단에서 계속 생산해 내는 데에는 한계가 있을 것이다. 교육용 DB는 사용자들이 자료를 개발하여 올릴 수 있는 DIY(Do It Yourself) DB 체제로 구축되어 시스템이 자동으로 커져가도록 하여야 한다.

교육계에서 멀티미디어 소프트웨어를 통신망을 이용하여 사용하는 것을 활성화하려면 우선 교육용 소프트웨어의 보급이 시급히 요구된다. 현재는 통신망에서 사용할 수 있는 교육용 소프트웨어가 부족하므로 양적으로 많은 교육 자료가 필요하다. 우선 많은 학습 자료를 확보하는 것이 결국은 소프트웨어의 질을 높이는 역할을 하게 될 것이다. 질은 양에서 나오기 때문이다.

참 고 문 헌

1. 이옥화, 천세영, 김정자, 백영실, 이인숙(1995) 교육현장 연구정보 서비스 망안 연구, 한국교육개발원
2. 이옥화 외(1996) '95 초고속 공공응용 서비스 교수·학습자료 DB시범 개발 사업, 연구개발 보고서, 한국교육개발원 & 한일정보통신

3. 한국교육개발원 (1995) 한국의 교육지표



이 옥 화

- 1979년 이화여대 간호학과 졸업
- 1982년 미국 위스콘신 주립대 대학원 컴퓨터교육 전공(석사)
- 1986년 미국 위스콘신 주립대 대학원 컴퓨터교육 전공(박사)
- 1986년~1988년 SERI 선임연구원

1988년~현재 한국교육개발원 책임연구원

관심분야: 교육용 소프트웨어 개발, 컴퓨터 통신의 교육적 활용 컴퓨터 교육과정 및 교수·학습 자료 개발

● 1996년 국제 컨퍼런스 ●

한국정보처리학회에서는 우리나라 정보산업 발전과 국제 경쟁력 강화에 필수불가결한 "21세기 정보기술"에 관한 국제 컨퍼런스를 다음과 같이 개최합니다.

- 다 음 -

1. 주 제 : 기업의 경쟁력 향상과 21세기 정보기술
Industrial Survival Strategy for next Generation S/W Technology
2. 일 시 : 1996. 6. 12~13(2일간)
3. 장 소 : 롯데호텔(잠실)
4. 내 용 : - Next Generation Software
- Internet/intranet and business
- Object Oriented Technology
- Data Warehousing
- CALS/EC