

교육정보 데이터베이스 구축사례:
멀티미디어교수학습DB(Malsm)와 교육통계정보시스템
개발사례보고

천세영(충남대학교 교육학과, sychun@hanbat.chungnam.ac.kr)

----- 차 례 -----

1. 서론: 정보사회 대비를 위한 교육정보데이터베이스 두 가지
2. 사례보고 1: 교수학습데이터베이스 -
멀티미디어 교수학습DB(Malsm: Multimedia Asssisted Learning System)
3. 사례보고 2: 교육행정정보데이터베이스 -
교육통계정보데이터베이스
4. 교훈

1. 서론: 정보사회 대비를 위한 교육정보데이터베이스 두 가지

인터넷과 월드와이드웹, 그리고 초고속정보통신망의 현실화는 이미 '정보사회'가 도래했다는 인식을 갖게한다. 정보사회에서는 정보가 생산수단이 되기 때문에 정보의 소유 형태가 새로운 생산관계와 사회적 권력관계를 결정하게 된다. 즉 산업자본주의 사회에서는 자본을 소유한 자본가가 생산의 모든 것을 장악했던 것과는 다르게 정보사회에서는 '정보인'이 생산의 모든 것을 장악한다는 뜻이다. 보다 정확히는 '자본'의 지배가 아닌 '정보'의 지배로 사회의 중심이 바뀌고 있다.

그렇다면 도대체 '정보'는 무엇인가? 산업혁명의 시기에 Bacon은 '지식은 힘이다'라고 하여 인류사에 처음으로 지식이 생산기술에 활용되는 패러다임의 변화를 간파하였다. 그러나 이때까지만 해도 지식과 기술은 생산에 활용되는 기술이기는 하지만 여전히 '자본'의 지배 대상이었다. 반대의 관계, 즉 정보가 자본을 지배하기 위해서는 '지식과 기술'이 갖는 전통적인 의미와 성격의 변화가 필요할 것이며, 정보사회의 시작은 이러한 패러다임의 변화를 통해서 가능할 것이다. '콘텐츠(contents) 산업'의 등장은 이러한 변화의 단초이며, 여러 콘텐츠 중에서도 교육용 콘텐츠는 사회의 중심으로서의 정보의 의미가 새롭게 규정된다는 의미와 맥을 같이하고 있다. 이러한 맥락에서 볼 때 정보사회를 준비하는 과정에서 교육정보의 데이터베이스 구축은 그 관건적인 열쇠라 아니할 수 없다.

교육정보데이터베이스는 크게 두 가지 형태로 분류될 수 있다. 그 첫번째는 정보 또는 지식의 핵심을 이루는 교육내용 데이터베이스와 그 두 번째는 그러한 교육내용의 생산, 분배, 교환을 관할하는 교육체제에 관한 정보데이터베이스이다. 전자는 결국 교수학습용 자료를 접근과 이용이 용이하도록 분류, 관리하는 것이라고 할 수 있으며 멀티미디어 기술의 발달과 함께 정보사회 콘텐츠 산업의 총아로 등장하고 있다. 후자는 급증하는 정보욕구 충족을 위한 교육프로그램의 소재 정보를 관리하고 교육수요자를 대상으로 서비스하는 체제를 말하는 것으로서 교육통계정보데이

터베이스가 그 대표적인 것이라고 할 수 있다. 특히 이러한 행정정보는 정보정책과 교육정책을 객관적이고 과학적인 근거 위에 세울 수 있게 하는 핵심적 인프라이다.

한국교육개발원은 교육부의 지원과 협조 하에 1995년부터 1996년까지 멀티미디어 교수학습 데이터베이스를 시범적으로 구축한 바 있으며, 1996년부터는 1998년까지 3개년 사업으로 교육통계 정보데이터베이스 구축사업을 추진해 왔다. 이 두 가지 사업은 모두 앞서 지적한 바와 같이 정보 사회를 대비하는 핵심적인 교육정보데이터베이스 구축 사례라고 할 수 있다. 여기서는 이 각각의 사례에 대해 보다 자세히 살펴 봄으로써 향후의 교육정보데이터베이스 구축 사업의 교훈을 찾아 보고자 한다.

2. 사례보고 1: 교수학습데이터베이스 - 멀티미디어 교수학습DB(Malsm: Multimedia Assisted Learning System)¹⁾

가. 사업 개요

21세기를 바라보는 한국사회의 최대 과제는 정보사회를 향한 교육개혁의 완성이며, 그 중심 축은 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 토대가 마련됨으로써 그 실현 가능성은 더욱 높아졌다. 1996년에는 교육부내에 ‘정보관리국’이 신설되었으며, 특히 1997년에는 『국가멀티미디어교육지원센터』가 문을 열었다.

그럼에도 우리의 교육 현실은 효과적인 교수학습 정보지원체제의 부재로 인해 여전히 많은 한계를 안고 있다. 언제 어디서나 학습이 가능한 열린 교육 지원 체제의 확립은 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 훨씬 더딘 편이다. 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. 1995년부터 한국전산원이 추진한 초고속공공응용서비스 개발지원계획에 따라 교육부와 한국교육개발원이 시작한 멀티미디어 교수-학습 자료 DB “MALS M” (Multimedia Assisted Learning System) 구축 사업은 이러한 시대적 요청에 부응하는 것이었다.

Malsm은 1995년과 1996년의 2년차 사업으로 추진되었는데, 1차년도에는 초등학교 3~6학년 과학교과목과 관련된 23000여개의 각종 멀티미디어 파일을 정리하고 이를 데이터베이스화했으며, 2차년도에는 시스템안정화, 원시데이터의 내용 보완 및 사용자편이를 위한 인터페이스 보완을 실시하였다. 향후 Malsm은 학교현장의 인터넷 환경이 구축되면서 수업에 직접적으로 활용하게 될

1) 이 부분은 다음 보고서를 요약 정리하였다.

초고속정보통신기획단. 『1996년도 공공응용서비스 개발사업: 멀티미디어 교수학습자료 DB 개발보고서(최종보고서)(주관기관: 한국교육개발원, 개발기관:(주)솔빛미디어』. 1997. 4.

것으로 기대되며, 학교급별로 또 교과목별로 내용의 확대가 이루어질 것으로 기대된다.

나. 데이터베이스 개발 내용

Malsm은 첫째 멀티미디어 교수·학습 자료의 개발 및 정리 작업과 둘째 자료 DB 및 검색 시스템 개발로 나누어 이루어졌다. 원시 자료 개발은 한국교육개발원이 직접 주관하여 현장 교사들과 함께 작업하였으며, DB 및 검색 시스템의 개발은 1차년도에는 한일정보통신, 2차년도에는 솔빛미디어가 참여하였다.

1) 멀티미디어 자료 개발 및 정리

MAL을 구축하기 위해서는 일차적으로 교수-학습에 직접적으로 쓰일 수 있는 보다 많은, 그리고 보다 좋은 멀티미디어 자료를 개발하고, 이를 효과적으로 찾아볼 수 있도록 체계적으로 정리하는 일이 가장 중요하였다. 자료개발은 다음과 같은 세가지의 종류의 작업으로 나누어 이루어졌다.

먼저 초등학교 3 - 6학년 자연교과의 교수학습 내용을 분석하고 필요한 원시자료를 수집하는 일이었는데, 이 때 대상으로 선정된 단원별 내용은 <표1>과 같다. 교육내용과 학습요소별로 필요하다고 판단된 원시자료는 각종 자료집, 사진첩, 비디오테이프등으로부터 수집되었으며, 1차년도에 최종적으로 정리된 멀티미디어 자료는 텍스트 파일 5,672개, 이미지 파일 6,829개, 소리/음향 파일 4,658개 및 동영상 파일 6,001개(총 23,160개, 약 30 Gbytes)에 달했다. 2차년도에는 이 자료들을 내용의 정확성, 자료의 질 등을 낱낱이 검토하고 수정하였으며, 이 과정에서 전체의 4%는 버려졌으며, 총 22,244건이 현재의 Malsm에 수록되었다.

<표 1> Malsm에 수록된 초등학교 3-4학년 과학단원목록

학년/학기	단 원 명	학년/학기	단 원 명
3 - 1	1. 시소와 모빌 2. 개구리와 배추흰나비 3. 식물의 자람 4. 날씨	3 - 2	1. 연못에 사는 식물 2. 돌과 흙 3. 여러 가지 물질 4. 전기와 전구
4 - 1	1. 빛의 나아감 2. 강과 바다 3. 혼합물의 분리 4. 작은 생물	4 - 2	1. 생물과 환경 2. 지층과 화석 3. 전기회로 4. 열과 물체의 변화
5 - 1	1. 힘과 연모 2. 용해 3. 날씨의 변화 4. 식물의 구조와 기능	5 - 2	1. 산과 염기 2. 몸의 운동과 성장 3. 물체의 위치와 운동 4. 우주 속의 지구
6 - 1	1. 움직이는 땅 2. 전류와 자기 3. 분자 4. 우리의 몸	6 - 2	1. 환경오염과 자연보존 2. 계절의 변화 3. 산소와 이산화탄소 4. 에너지

다음으로 낱낱의 데이터를 효과적으로 검색하는 데 필요한 학습요소의 분석과 주제어의 분석을 실시하고 검색시스템 메뉴를 작성하였다. 검색메뉴는 크게 세가지로 나누어졌는데, 첫째는 학과 단원별 검색, 둘째는 주제어별 검색, 그리고 셋째는 과학개념도에 따라 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역으로 구분하였다.

마지막으로는 DB에 저장되어 검색된 자료를 이용하여 교실 현장에서 직접 쓸 수 있는 멀티미디어 교안이라고 할 수 있는 HTML 파일을 시범적으로 제작하고 이를 Malsm의 홈페이지에 등

특함으로써 학교현장에서의 직접적 활용을 위한 기반을 마련하였다. 특히 1996년에는 학교현장교사, 대학생들을 대상으로 공모전을 실시하여 우수 HTML파일을 수집하였다.

2)자료 DB 및 검색 시스템 개발

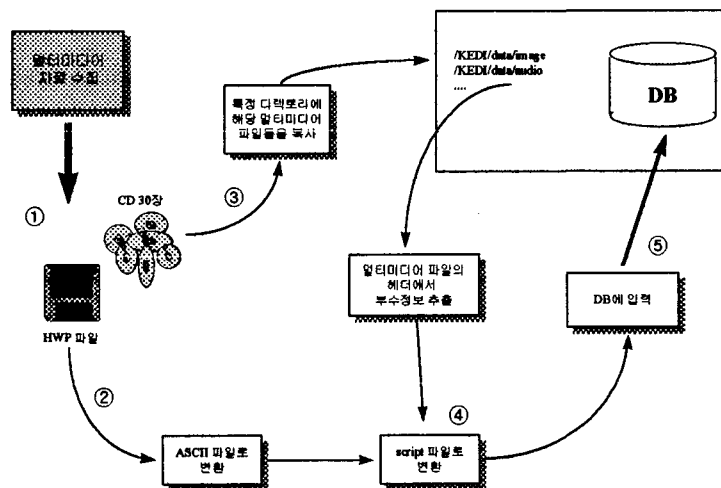
Malsm은 교수.학습용 멀티미디어 자료들을 체계적으로 정리하여 누구나가 언제든지 검색하고 가져다 쓸 수 있는 시스템으로 개발되었다. 현재 개발된 시스템은 크게 입력시스템, 검색시스템, 게시판 시스템으로 구분되며, 이 중에서 검색시스템은 단원별 검색, 과학개념도 검색, 주제어 검색, 우수 HTML파일 조회의 기능이 있다. 단원별 검색이란 학년, 학기, 대단원, 중단원, 소단원 등의 학습 개념으로 찾아가는 검색 방법이며, 과학개념도 검색은 물리, 화학, 생물, 지구과학의 개념도 체계에 따라 위계적인 개념구조에 따라 자료를 검색할 수 있는 방법이다. 한편, 주제어 검색은 찾고자 하는 개념을 대표적으로 나타낼 수 있는 용어를 AND(*) 혹은 OR(+) 조건으로 조합하여 검색하는 방법이며, 우수 HTML조회란 DB의 자료를 활용하여 현장 교사와 일반인들이 직접 만들어 등록한 멀티미디어 교안 모음이다.

다. 기술적 특성

Malsm은 기본적으로 인터넷과 월드와이드 웹을 기반으로 하는 데이터베이스이다. 이를 기술적으로 구현하는 데 있어서 가장 중요한 것은 데이터베이스와 웹을 연동시키는 것이라고 할 수 있으며, 다음으로는 사용자가 얼마나 편리하게 접속하여 데이터를 이용할 수 있는 인터페이스를 만드는가 하는 것이다. 여기서는 Malsm의 이러한 기술적 특성들을 살펴보겠다.

1)DB 구축 절차도

우선 Malsm의 데이터베이스는 [그림 1]에서 보듯이 원시자료의 내용을 설명하는 텍스트자료와 원시자료의 헤더로부터 읽어들이는 인덱스값들을 관계형 RDBMS(여기서는 Sybase를 쓰고 있다)가 관리하도록 개발되었다. 멀티미디어 자료의 특성상 객체형데이터베이스로 구축해야 한다는 지적도 있었으나, 현재로서는 비교적 안정적인 기술이며, Malsm을 구현하는 데는 효과적인 접근법이였다.



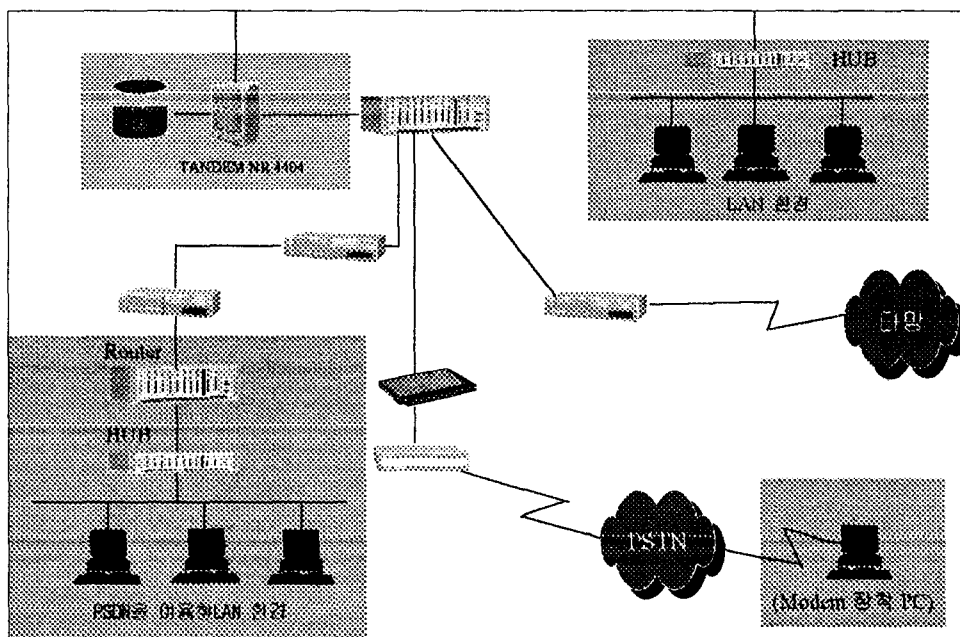
[그림 1] DB 구축 절차도

2) DB와 WEB 서버와의 연동

최종 사용자는 WEB browser를 통해 자료를 검색해야 하며, 이를 위해 DB 검색으로 추출된 자료 리스트들을 Web에서 표현 가능한 형태 (HTML)로 전환한 후에 Web server에 전달하도록 하였다. 한편, DB 검색은 검색 요청을 하는 클라이언트 프로세스와 이를 처리하는 서버 프로세스로 구분되며, 검색 후 DB에 접근하여 요구된 자료를 추출 후, 해당되는 CGI-BINARY로 넘겨주도록 하였다. 여기서 검색은 단원별, 주제어별, 과학개념도별로 접근이 가능하도록 되었다. 한편, 홈페이지의 게시판에서는 사용자들간, 사용자와 운영자간 자료를 송, 수신할 수 있고 DB 사용과 관련한 질문 및 의견들을 교환할 수 있게 하였다.

3) 시스템 구성도

최초 시스템 개발은 UNIX 체제의 Tandem NR4404²⁾에서 SyBase DBMS와 C-Isam을 활용하여 이루어졌으며, 시스템의 활용은 Web Server에서 이루어지기 때문에 사용자는 PSDN, PSTN 및 LAN환경을 모두 활용할 수 있게 되어 있다.



[그림 2] 시스템 구성도

4) Malsm의 홈-페이지

사용자가 접하게 되는 홈-페이지의 url은 현재 <http://www.solvit.co.kr/Malsm>로 되어 있으며, 그 첫페이지는 [그림 3]과 같다.

2) 현재 주전산기는 초기의 한국교육개발원 Tandem 환경이 솔빛 미디어의 Sun에 옮겨져있으며, 곧 국가멀티미디어교육지원센터의 서버로 옮겨갈 예정이다.



라. 기대 효과
Malsm은 여러 가지 측면에서 정보사회를 향한 한국교육의 인프라 구축과 관련

[그림 3] Malsm의 홈페이지(www.solvit.co.kr/Malsm)된 의의와 기대 효과를 약속하고 있다.

첫째로 소프트웨어 개발 환경을 지원하게 될 것이다.

멀티미디어 교수·학습 자료의 DB 구축은 국가와 민간의 역할 분담을 잘 제시해 주고 있는 프로젝트이다. 일반적으로 소프트웨어는 지속적인 수정 보완이 이루어져야 훌륭한 작품이 나온다. 그러기 위해서는 개발된 소프트웨어에 지속적인 연구 개발이 있어야 한다. 이와 같은 일은 같은 일에 지속적인 투자를 하기 어려운 공공 기관에서보다는 한가지 일에 지속적인 지원을 할 수 있는 사기업에서 하는 것이 바람직하다. 이것은 현재보다 소프트웨어 개발 단가를 낮추거나 판매량이 많아야 가능한데 현재 우리 나라의 경우 소프트웨어 시장이 크지 않아 판매 부수를 늘리는 데에는 한계가 있다. 따라서 개발 비용을 낮추기 위하여 개발 원가의 절감을 도와주어야 할 것이다. 본 프로젝트와 같은 공공DB를 일반에 공개하는 것은 소프트웨어 개발 단가를 낮추는데 많은 도움이 될 것이다. 본 프로젝트로 개발되는 DB가 학생이나 교사, 학부모는 물론 일반 소프트웨어 업체들에게 공개되면 멀티미디어 자료를 저가에 혹은 무료로 가져다 사용할 수 있게 되므로 교육용 멀티미디어 소프트웨어 개발이 용이해 질 것이다. 멀티미디어 소프트웨어들은 제작 단가가 높고 제작이 까다로운 멀티미디어 자료 개발에 많은 비용이 소요되므로 멀티미디어 자료의 공급은 소프트웨어 제작 비용을 크게 줄이는데 기여할 수 있을 것이다. 국가는 소프트웨어 개발 환경 (인프라)을 제공하여 사기업의 활동을 지원하는 기반 시설 구축 사업을 하여야 한다. 이러한 관점에서 교수·학습 DB의 개발은 막대한 자금과 연구 기간, 그리고 많은 전문가의 참여가 필요하고 개발된 DB는 많은 이들이 일차 자료로 활용할 수 있도록 국가에서 개발하여야 할 소프트웨어 개발 하부 구조이다.

둘째 컴퓨터 통신망을 통한 교수·학습 DB의 활발한 활용을 유도할 것이다.

교사들이 스스로 교육용 소프트웨어를 개발하기를 기대하는 것은 사실상 매우 힘든 일이다. 우선 소프트웨어 개발이 많은 노력을 요하는 힘든 작업이다. 교사들은 가르치는 본업 이외의 시간을 할애하여 프로그래밍을 배우고 이를 활용하여 소프트웨어를 만들어야 하므로 그들의 일 부담은 매우 크다. 더욱이 교사들의 프로그래밍 기능 습득은 일회성이 될 가능성이 크다. 소프트웨어 개발에 드는 노력을 한번 경험해 보면 다시 소프트웨어를 개발하여 수업에 사용하려는 의지를 가지고 노력하는 교사가 과연 몇이나 될 수 있을는지 의구심이 간다. 그러나 멀티미디어 자료를

DB에서 가져다 사용하게 되면 소프트웨어 개발의 부담이 훨씬 줄어든다. 특히 Web 서비스용 소프트웨어는 개발이 용이하여 교사들은 자신의 교수 방법에 따라 적은 부담으로 자료를 개발하여 사용할 수 있다.

셋째, 컴퓨터 통신망을 활용한 DB의 교육적 활용을 시도할 수 있다.

이제까지 컴퓨터 통신망을 통한 멀티미디어 활용 교육은 거의 시도되지 못하였다. 교수·학습 자료 DB는 2005년까지 구축될 계획인 초고속정보통신망을 이용하여 활용될 공공 응용 DB로 개발되었으나 현재의 망 속도로도 사용할 수 있다. 본 연구의 결과는 기술의 발달과 활용 환경의 변화에 크게 영향을 받지 않고도 비교적 계속 사용될 수 있는 생명 주기가 긴 자료 DB이다.

3. 사례보고 2: 교육행정정보데이터베이스 - 교육통계정보 데이터베이스³⁾

가. 사업개요

정보사회의 진전과 더불어 국가간의 지식·기술전쟁, 교육전쟁이 가속화되고 있으며, 각국은 교육개혁, 교육사업에 박차를 가하고 있다. 이러한 교육개혁을 효과적으로 지원하기 위해서 최우선적으로 요구되는 것은 과학적이고 체계적인 교육통계정보에 기초한 연구와 합리적 정책대안을 수립하는 일이다.

현재 우리 나라에서 공식적으로 작성되는 교육통계는 교육통계조사를 통해 만들어지는 「교육통계연보」가 유일한 상태이며, 교육개혁 모니터링, 지방분권 상태에서의 교육 실천에 대한 질관리, 교육정책의 합리적·현실적 결정, 세계화 등 국제 환경 변화에의 적응, 보다 쓸모있는 교육 연구 지원 등을 위해서는 공식적인 교육 통계작성 범위의 확대 및 전문화·세분화·심층화·데이터베이스화와 함께 언제 어디서나 필요한 교육통계정보를 최적합 상태로 검색, 조합, 가공할 수 있는 체제 구축이 요청되어 왔다. 특히 OECD 가입에 따라 우리 나라 교육통계의 국제적 표준화가 시급히 요청되기도 하였다.

다행히 1996년 교육부의 직제개편에 따라 조사통계를 전문으로 하는 담당부서(교육조사통계과)가 설치되었으며, 한국교육개발원은 국가교육통계를 전문적으로 관리하고 서비스 시스템을 개발하게 하는 국가교육센터의 기능을 부여받게 되었다. 이러한 배경으로 1996-1998년간의 3개년 계획으로 교육통계정보시스템 구축사업을 수행하게 되었다. 연차별 사업계획을 살펴 보면 다음과 같다.

- 1) 1단계 사업 (1996. 12 - 1997. 7): 유치원, 초등 및 중등학교 교육통계.
- 2) 2단계 사업 (1997. 8 - 1997. 12): 고등교육기관 교육통계 및 주요업무통계.
- 3) 3단계 사업 (1998. 1 - 1998. 12): 15개 시도 교육청 교육통계망 구축 및 1965년 이후의 시계열

3) 이 부분은 다음 두 보고서를 요약 정리하였다.

정택희, 천세영 외. 『교육통계정보 서비스 효율화 방안 기초연구』. 서울: 한국교육개발원, 1997.
한국교육개발원. 교육통계정보 데이터베이스 시스템 개발사업 완료보고서(개발기관: 농심데이터시스템). 1997. 8.

나. 데이터베이스 개발내용

교육통계정보서비스 시스템 구축은 유치원을 비롯한 각급교육기관 약 20,000여개가 기초데이터 수집에 참여하고, 연구자 및 국민 일반이 동시에 활용하게 되는 공공서비스를 개발하는 일이다. 따라서 현행 업무에 대한 정확한 분석과 이를 기초로 한 효율적인 시스템 개발이 이루어져야 한다. 여기서는 시스템 요구분석결과 이를 기초로 1996-97년도에 개발된 초중등학교 대상 시스템의 개발 경과를 살펴보기로 한다.

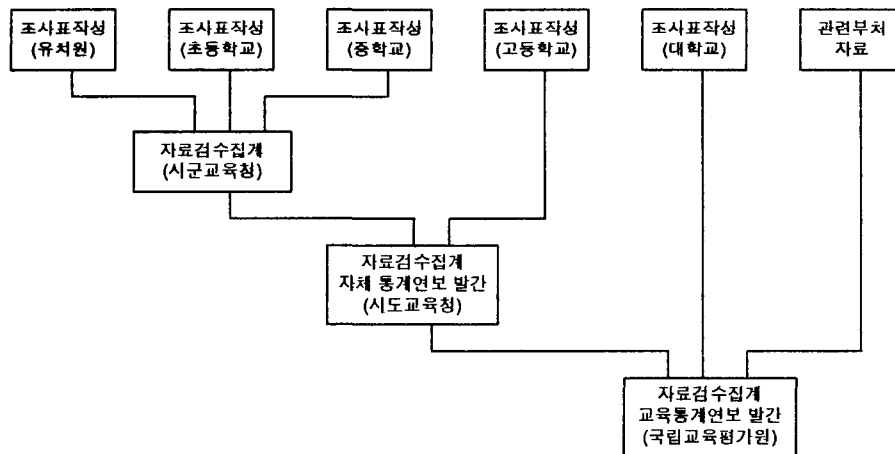
1) 시스템 요구분석

가) 현행 교육통계제도 분석

한국의 교육통계는 1950년의 「문교통계요람」 시대를 거쳐 1962년부터 교육부(문교부)에서 매년 발간하는 「교육통계연보」와 1980년대 이후 발간되어 온 각 시도별 교육통계연보와 같이 인쇄물에 의존하여 왔다.

교육통계연보는 매년 4월 1일을 조사기준일로 삼고 있고, 자료의 조사방법은 전수조사(전국 74,600여 각급 교육기관, 교육행정기관)를 실시하고 있다. 교육통계자료는 매년 각급 교육기관으로부터 수집, 집계하고 국립교육평가원 내 프라임컴퓨터에 내장된 cobol로 개발된 파일시스템 형태의 전산프로그램에 의해 출력 처리되어 왔다. 이러한 통계연보 발간 작업은 초기에는 수작업으로 진행되었으나 현재는 일부 시도교육청과 국립교육평가원의 집계 및 연보 발간 작업이 컴퓨터 프로그램을 이용한 형태로 일부 전산화가 진행되었다.

이러한 노력에도 불구하고 통계자료의 집계과정이 각급 학교, 교육청, 평가원 사이에서 디스켓을 매개체로 진행되고 있으며 일부 작업은 아직도 수작업으로 처리되고 있다. 교육통계연보의 전반적인 제작 과정은 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 교육통계연보 제작 과정

이러한 과정을 거쳐 제공되는 현행 교육통계정보 서비스는 다음과 같은 문제점을 안고 있다.

첫째, 교육통계정보 이용의 제한성이다. 현재 교육부에서는 각 시도 교육청에서 집계된 자료를 토대로 교육통계연보를 작성하여 교육정책에 활용하고 정보수요자들에게 제공하고 있다. 그러나 교육통계연보에 수록된 방대한 양의 자료는 다양한 요구를 즉시적으로 처리할 수 있는 데이터베이스 체제로 저장되어 있지 않기 때문에 유용한 정보를 생산해 내기에는 어려움이 따르고 있다.

이는 현재 시스템에서 관리하고 있는 통계자료의 수집과 가공과정의 비합리성, 자료의 표준화 수준 미흡, 그리고 수집된 자료처리의 구조화가 되어 있지 못했기 때문이다. 따라서 다양한 형태의 정보를 다양한 수준의 정보 수요자들에게 신속하게 제공하지 못하는 실정이다. 또한 교육통계연보를 손쉽게 접할 수 없다는 단점 때문에 그에 대한 이용이 국민은 물론 교육전문가들에게조차 활성화되지 못하는 실정이다.

둘째, 교육정책 의사결정에의 비활용성이다. 교육통계정보는 교육정책과 관련된 다양한 의사결정과정에 활용될 수 있어야 한다. 예를 들어 연도별 고등학생 수의 변화추이를 분석하여 미래 특정연도의 고등학생 수를 예측할 수 있다면 그에 따라 앞으로 신설, 폐지되어야 할 고등학교의 수, 대학정원의 증감치 정도를 추정할 수 있을 것이다. 그러나 현행 교육통계연보로는 이러한 자료의 추정에 많은 제한점을 안고 있다.

셋째, 원시데이터 구조상의 문제로서, 자료의 항목과 내용들의 실제적 요구에 부응하는 데는 많은 제한이 따르고 있다. 교육통계정보가 교육통계연보라는 출판물 형태로 사용자들에게 전달되고 있으므로 기초통계자료로부터 교육문제의 정확한 진단, 교육제도 연구 및 개발, 그리고 합리적인 교육정책 결정을 위한 시계열 분석, 표준화된 국제비교 준거에 따른 비교분석 등의 의미 있는 정보들을 추출하려면 일일이 수작업으로 자료들을 처리해야 하며, 여러 사람들이 동일한 작업을 반복해야 하는 경우가 생기게 된다.

넷째, 지역통계연보 발간을 위한 모델의 부적절성이다. 현재 국립평가원의 교육통계연보를 발간하기 위한 일련의 절차들은 시군별, 시도별로 보고된 자료를 더하는 단순작업에 불과하고, 학교와 구조의 변동으로 일부 전산화된 1000여개의 교육통계연보 관련 프로그램 중 일부를 매년 수정하여야 하는 번거로움이 있다. 이러한 어려움을 안고 있는 교육통계연보 제작 방식임에도 불구하고 대부분의 지역별 교육통계연보들은 이 절차를 그대로 따르고 있다. 이는 위에서 언급한 현행 교육통계정보 서비스의 문제점을 그대로 안고 있는 것과 다름없으며 단지 연보 출력을 위한 용도 외에는 사용되기가 어렵다.

나) 교육통계정보의 요구형태 분석

앞에서와 현행 서비스체제를 개선하여 새로 개발하게 될 시스템에서의 교육통계정보에 대한 요구형태는 사용자의 수준과 이용 목적에 따라 다양할 것으로 예상된다.

첫째로 사용자 수준별로 살펴보면 교육통계정보는 일반국민, 대학원생, 연구자, 교육행정가 및 정책결정자로 나누어진다. 대체로 일반국민의 경우는 종합된 형태의 국가수준, 혹은 개인이 속한 지역수준의 통계표와 그림표 등을 요구할 것이며, 대학원생 및 연구자, 그리고 교육행정가 등은 비교적 상세한 단위정보와 비교정보, 그리고 시계열 정보까지를 요구할 것으로 판단된다. 특히 전문인의 경우에는 정형으로 이미 가공된 통계표 이외에도 각자의 특수한 요구에 따른 통계자료를 원할 수 있다. 이러한 요구들은 주문형 서비스 체제를 갖춘 센터에서 전문 운영자가 상시 지원을 할 수 있을 때 충족될 수 있을 것이다.

결국 사용자 수준에 따른 정보요구는 일반인 수준과 전문인 수준으로 구분하여 볼 수 있을 것이다. 그런데 데이터베이스의 구조상 결국은 전문인 수준을 수용하기 위해서는 가능한 원시데이터를 입력하고 처리할 수 있는 시스템을 갖추어야 할 것이며, 서비스 단계에서 전문인과 일반인을 구분해야 할 것이다. 즉, 시스템의 출력단계에서는 사용자 수준에 대한 고려를 충분히 해야 하며, 입력 단계 곧 데이터의 수집 단계에서는 전문인 수준의 요구를 수용할 수 있는 방식을 고

려하는 전략이 수립되어야 할 것이다.

둘째로 미디어 형태별로 볼 때 교육통계정보는 기본적으로 숫자와 텍스트 자료로 이루어진다. 그러나 일반인을 대상으로 한 정보서비스를 고려하면 그래프 형태가 요구될 수도 있으므로, 멀티미디어를 활용한 데이터의 보다 효과적인 서비스 형태도 가미되어야 한다. 물론 장기적으로 볼 때는 통계정보의 음성화 서비스라든지, 터치형 화면을 통한 서비스 등도 고려할 수 있을 것이다. 그러므로 데이터베이스 구조 설계에 있어서는 멀티미디어형 데이터를 처리할 수 있는 융통성 있는 구조가 고려되어야 한다.

셋째로 서비스 형태로 볼 때 교육통계정보는 인쇄물, CD-ROM, 웹-페이지와 같은 모든 형태를 고려해야 할 것이다. 현재까지는 교육통계연보라는 형태의 제한된 양의 인쇄물로만 제공되었으나, 시스템이 구축된 이후로는 다양한 형태의 서비스가 온-라인, 오프-라인을 모두 활용하면서 제공될 수 있어야 한다.

다)시스템 개발 환경 분석

교육통계정보시스템 구축에 있어서 반드시 고려되어야 하는 사항의 하나는 시스템의 개발 및 운용 환경이라 하겠다. 즉, 교육통계시스템의 효율적 운용을 위해서는 자료의 체계적 관리를 위한 표준화, 자료수집의 효율화를 위한 관계 기관간의 책임과 권한, 기능 명료, 특히 미래의 서비스 발전 방향과 관련한 웹과 인터넷 기술전략등을 충족시켜야할 것이다.

한편, 시스템의 운용을 위한 전산환경과 관련하여서 볼 때 각급학교 단위, 시군교육청 단위, 시도교육청 단위로 구분해서 시스템을 운영할 수 있는 있는 하드웨어와 소프트웨어(DBMS 등)를 현재 어느 정도 갖추고 있으며, 향후의 구축 계획은 어떠한 지를 종합적으로 고려해야 할 것이다. 뿐만 아니라 초고속 국가정보통신망이 갖추어져 있지 않는 상황에서의 중앙서버와 단위기관을 연결하는 클라이언트-서버 모델은 통신망 장애에 대비한 보완적 체제가 통합적으로 수립되어야 한다.

관련 기관의 업무 수행 체계 확립과 관련하여서는 특히 단위 학교에서 기초 자료 전산입력을 위한 입력클라이언트 프로그램의 사용자 편의성이 최대한 보장되어야 할 필요가 있다. 뿐만 아니라 시군 및 시도 단위에서는 하급 기관에서 수집되는 자료를 정확하고 신속하게 검증 및 검수할 수 있는 관리프로그램을 가질 필요가 있다. 이와같은 일련의 업무체계가 원활하게 운영되기 위해서는 시스템의 가장 우선적인 수혜자가 원시자료를 제공하는 기관이 되도록 해야 한다. 그러므로 시스템을 통해서 서비스될 수 있는 보고서(통계표 및 도표 등)의 종류 결정에 있어서 단위학교, 시군 및 시도 교육청의 업무 필요를 최대한 반영해야 한다.

끝으로 이와같은 거대 시스템을 구축하는 일은 장기적인 차원에서 많은 예산과 노력이 필요로 하는 점을 감안하여, 단계별 단위사업을 결정하는 데 있어서 장단기적인 목표 점검과 사업간의 우선 순위를 검토해야 한다.

2) 시스템 설계

이상의 시스템 요구분석에 입각하여 교육통계정보시스템의 데이터베이스 구조는 다음과 같은 두가지의 설계 방향을 설정하였다.

첫째, 앞으로 발생할 요구정보를 최대한 수용하고 그에 적용할 수 있는 융통성있는 DB구조로 설계한다.

둘째, 향후 발생할 고차원적 데이터 분석 및 의사결정지원체제 응용을 위하여 최적의 정보로 분할하고 최소정보단위를 구성한다.

이러한 방향을 수용하기 위한 데이터베이스의 구조 설계에 있어서 다음과 같은 점이 중점적으로 고려되었다.

- 코드화 분산저장: 종전의 교육통계연보 출력 수준을 넘어서 차후의 on-line 검색을 용이하게 하기 위한 방안으로서 현재 한 개의 테이블 내에 포함되어 보관되는 여러 가지 이질적인 정보들을 분류 속성에 따라 코드화하여 분산 보관한다. 이것은 차후에 데이터 검색의 효율성을 극대화시키게 된다.

- 차후변동에 대한 대처: 한 변인의 급간구분 (예: 학생수당 학급수) 등 차후에 변경해야 할 변인들에 대한 정의는 라이브러리 파일을 이용함으로써 차후에 데이터베이스 스키마 자체가 변하는 경우를 최소화한다.

- 최소 entity: 테이블에 저장될 단위정보를 최소화하는 노력을 기울여야 한다. 예컨대 교원의 경우 기본입력단위를 개인정보로 설정할 필요가 있으며, 기타 학생, 학교, 시설에 대하여는 학교 단위 정보를 기본정보로 설정할 수 있다. 물론 학생과 시설의 경우 개별 학생정보나 개별 시설 정보 DB를 구축한다면 훨씬 풍부한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 그러나 이는 학생생활기록부와 학교시설대장이 별도의 전문 DB로 구축될 전망이기 때문에 통계 DB에 이 모든 정보를 통합관리하는 것은 데이터관리의 중복을 가져올 수 있다. 따라서 이들 정보는 향후 전문 DB가 완성되면 별도의 인터페이스를 설계하여 최소한의 자료를 공유하는 체제를 갖추는 것이 보다 효과적일 것이다. 이에 따라 최종적으로 설계된 기본입력단위는 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 제안된 기본 입력 단위

정보요구 분야	입력 단위	주요 분석 요구
1. 학생	학급단위 입력	학교단위, 학년단위 및 학급단위의 학생동태 자료 분석
2. 교사 및 행정직원	개인단위 입력	개인자료의 분석
3. 시설	학교단위 입력	학교단위 분석

다. 기술적 특성

본 교육통계정보시스템은 학교 단위의 기초 데이터를 DB화 하여 통합DB를 서버에 구축하고, 인터넷(Internet)상의 컴퓨터 네트워크를 통해 교육통계정보시스템 서버 및 각 시도 및 시군 교육청 서버와 각급학교의 컴퓨터를 클라이언트-서버모델(C-S모델)로 연결시키는 통합 체제를 갖는다. 이는 장기적으로 각급 학교, 각 지역 교육청 및 시도교육청 모두 분산형 단위 DB를 구축하는 기반으로 활용될 것이다. 구체적으로 자료의 입력, 전송, 검색 모듈의 설계에서 활용된 기술적 특성을 살펴보면 다음과 같다.

- 자료입력: 단위학교에서의 조사자료입력, 출력, 삭제, 검색 기능을 가짐으로써 단위학교 DB의 역할을 하게 된다. 이것은 시도교육청 분산DB 망과 연계됨으로써 중앙 DB와 함께 중층적인 교육통계DB의 구조의 하나가 된다. Local DB는 4GL 개발 Tool인 Power Builder로 개발이 되며, 현행 각급학교에서 작성하는 조사표 내용을 PC에 직접 입력하도록 지원한다.

- 데이터의 전송: 기 작성된 Local DB 내용은 Web상에서 구동되는 검색 시스템 내에 데이터 전송 메뉴를 통하여 「교육통계 정보 시스템」으로 전송시킬 수 있도록 연계시킨다. 각급학교에서

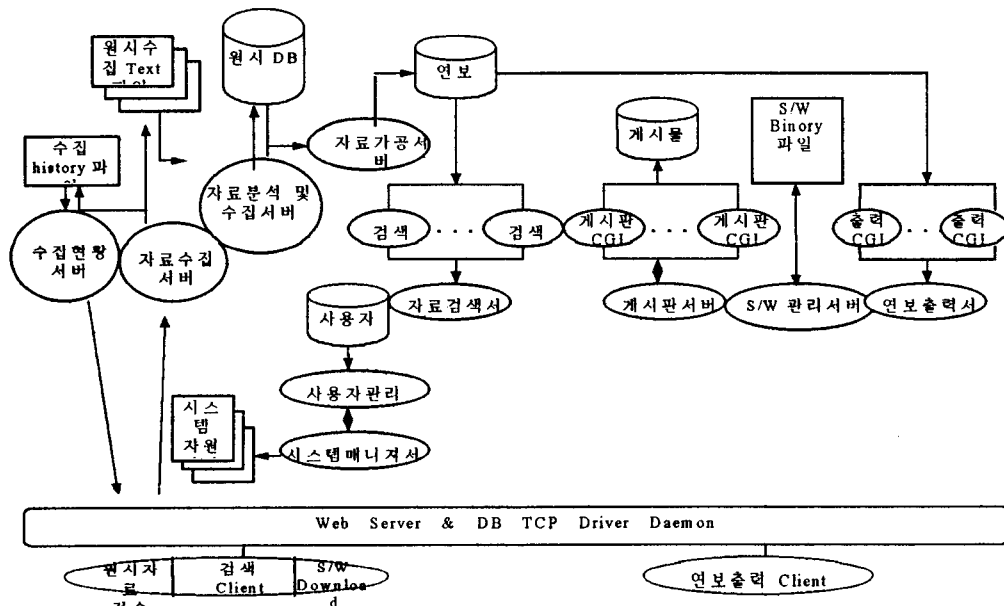
LAN 환경이 구축이 되어 있을 경우에는 Win-95상의 TCP/IP로 바로 접속이 가능하고 비동기 (RS-232C) 전화망을 이용할 경우는 전화접속 어댑터 환경 Setup을 하여 TCP/IP PPP(Point-To-Point) 프로토콜을 통해 접속을 한다.

◦ 인터넷을 통한 검색: 검색부문에 있어서 각급학교에서 작성되고, 전송된 기초 데이터는 다차원적으로 분석되어 인터넷상에서 자료로 제공된다. 또한 정책 결정자 및 연구자들이 요구하는 다차원적 정보들을 산출, 제공함으로써 통합적이고 과학적인 교육통계정보를 서비스할 수 있다. 검색시스템이 Web상에서 구동되므로 Win95용 Web Brower (Netscapoe, MS-Explorer등)가 설치되어 있어야 한다. Web Brower상에서 「교육통계 정보 시스템」의 HOST IP Address 또는 Domain 이름으로 접속하여 구동한다.

◦ CGI 응용프로그램: CGI (Comman Gate Interface)는 Web Server가 HTTPD (Hyper Text Transport Protocol Daemon)를 통하여, 클라이언트의 전달 변수를 HOST에서 환경변수를 통해 전달하는 방법으로 HOST에서 이 변수들을 이용하여 RDBMS와 관련 HOST 응용 프로그램을 작성하게 된다. 검색에서 요구한 데이터를 DB Manager Server를 통해 결과 데이터를 수신하여 Web상의 HTML (Hyper Text Makeup Langage) 화면으로 재구성하여 서비스를 한다.

라. 시스템 구현 결과

최종적으로 개발된 교육통계정보시스템의 전체구조도는 [그림 5]에 나타나 있다.



앞에서와 같은 구조를 통해 개발된 시스템 중 가장 중요한 기초자료 입력 화면을 몇가지 예시하면 다음과 같다.

가. 초기 logon 화면

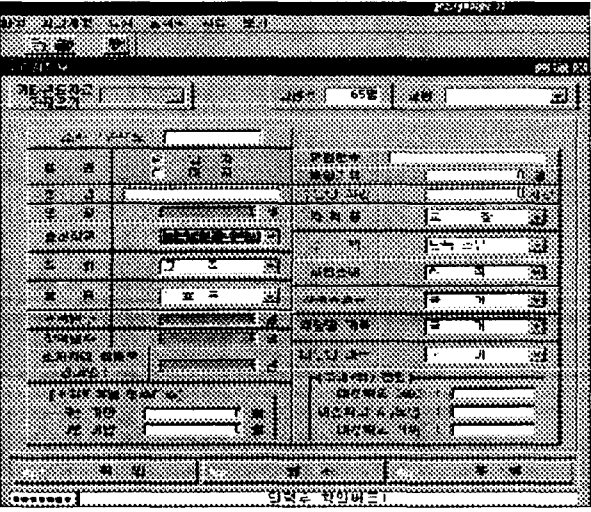
작성자	NDS	작성일자	'97.4	변경코드	1
화면명	초기 LOGON 기능	시스템명	입력클라이언트		
화면양식					
화면설명	<p>우측 하단의 자판 패드를 마우스로 클릭하거나 키보드를 사용하여 사용자ID 및 패스워드를 입력한다.</p> <p>내부에 등록된 사용자만이 입력 클라이언트의 주메뉴로 들어갈 수 있다.</p>				

나) 학교개황 입력화면

작성자	NDS	작성일자	'97.4	변경코드	1
화면명	학교개황	시스템명	입력클라이언트		
화면양식					
화면설명	<p>Local DB의 Primory Key 부분을 입력하게 된다.</p> <p>개황의 입력 내용은 이후 작업할 내용의 Key 부분이 된다.</p> <p>Key 부분의 내용 입력은 Combo Box 형태로 목록에서 선택하여 입력되도록 구성된다.</p>				

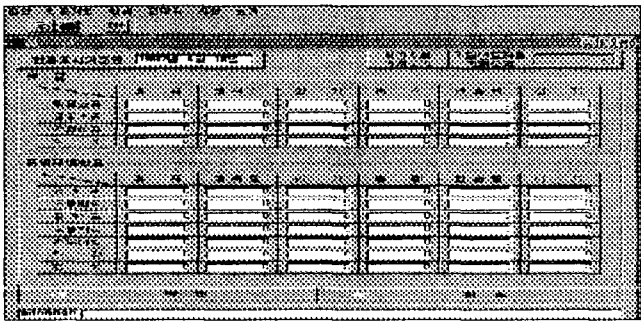
라) 교원 입력화면

- 1) 교원현황은 교직원과 사무직원으로 구성되어 있다.
- 2) 다음은 교원 입력화면의 예이다.

작성자	NDS	작성일자	'97.4	변경코드	1
화면명	교원 현황	시스템명	입력클라이언트		
화면양식					
화면설명	<p>교원현황은 각 교원의 정보를 입력하도록 구성된다. 교원항목은 현재까지 입력된 교원의 성명등이 표시되고, 여기서 선택된 정보가 입력창에 표시되도록 구현된다. 교원수는 전체 등록된 교원수를 자동으로 표시한다.</p>				

마) 시설 입력화면

- 1) 시설은 학교용지, 교사용도별 실수/면적, 구조별 건물, 부대시설, 보통교실 변동상황, 도서관 현황, 여유교실현황으로 구성되어 있다.
- 2) 다음은 학교용지 입력화면의 예이다.

작성자	NDS	작성일자	'97.4	변경코드	1
화면명	학교용지	시스템명	입력클라이언트		
화면양식					
화면설명	<p>학교용지를 입력하는 창으로 본교 및 동일 구내학교의 자료를 입력하도록 구성된다. Local DB의 Primory Key 부분을 입력하게 된다. 자료 불러오기는 공통기능으로 구현된다. 합계부분은 차 입력부분 입력시마다 자동 합산되어 표시된다.</p>				

다) 학생 입력화면

- 1) 학생입력화면에는 중학교의 경우 학생수별 학급수, 연령별 학생수, 학생변동상황, 입학상황, 졸업상황, 장학금 급여/학비 감면 상황, 실업/가정 교과목 개설 현황, 선택교과목, 의무교육현황으로 구성되어 있다.
- 2) 다음은 연령별 학생수 입력화면의 예이다.

작성자	NDS	작성일자	'97.4	변경코드	1
화면명	연령별 (남녀공학) 학생수	시스템명	입력클라이언트		
화면양식					
화면설명	<p>남녀공학일 경우의 연령별 학생수 입력창 우측 하단의 자판 패드를 마우스로 클릭하거나 키보드를 사용하여 사용자ID 및 패스워드를 입력한다. 학교개황에서 남녀공학으로 선택될 경우, 자동으로 이 화면이 입력창으로 표시된다.</p>				

4. 교훈

본 사례보고서에서 제시된 2개의 데이터베이스를 구축하면서 다음과 같은 몇가지의 교훈이 발견되었다.

첫째는 현행 업무에 대한 정확한 분석이 무엇보다도 중요하다는 점이다. 전산화는 만능이 아니라는 점이다. 현행 업무가 표준화가 잘 되어 있고, 관계된 기능과 인력간의 업무체계가 명확히 정의되어 있을 때에만 해당 업무의 전산화가 바르게 된다는 점이다. 특히 Malsm 프로젝트의 경우에는 현행 교과내용에 대한 학습요소 분석이 잘 안되어 있을 뿐만 아니라 디지털 자료 이전의 원시자료 마저도 쉽게 구할 수 없는데서 가장 큰 애로에 봉착했었다. 컴퓨터는 사람이 시키는 일 이상은 하지 못한다는 점을 생각할 때 기초자료의 확보는 무엇보다도 중요하다.

둘째는 정보의 공유는 시장의 공정거래에서와 같이 질서를 지킬 때에 의미있게 이루어진다는 점이다. 교육통계정보시스템의 경우 데이터베이스의 구축을 위해서는 최초자료제공자의 정확성이 무엇보다도 중요하다. 그러나 그들의 경우 자료의 주 이용자로서보다는 제공자의 기능이 위주가 되다보니, 자료의 정확한 제공에 소홀히 될 경우가 있으며, 반대로 이용자의 경우에는 제공자의 노력을 생각지 아니하는 갈등이 계제될 수 있다는 것이다.

셋째는 대단위 시스템의 최종적 목표 지점은 아무도 정확히 알지 못한다는 점이다. 그것은 하나의 가설일 뿐이다. 따라서 지나치게 완벽한 목표를 세우려다 보면 데이터베이스 구축은 한없이 늦어질 수밖에 없을 것이라는 점이다. 그러므로 전략상 현재 가지고 있는 한계를 충분히 인정하면서 최대의 효율성을 발휘해서 추진해야 한다. 그리고 시스템 개발의 모든 과정에서 지속적인 모니터링 및 피드백을 하면서 보다 나은 시스템을 구축하는 전략을 수립해야 할 것이다.

끝으로 개발보다는 시스템 안정화에 주력해야 한다는 점이다. 컴퓨터 프로그램은 '어린이'와 같아서 출산만으로 끝나지 않고 양육과 교육이 더 중요하다는 것은 상식화되어 있음에도 그것이 실제에 있어서는 거의 지켜지지 않고 있다. 현재 개발되어 있는 교수학습데이터베이스와 교육통계데이터베이스는 이제 겨우 걸음마를 시작한 시스템인만큼 지속적인 업그레이드가 이루어져야 할 것이다.

※ 후기 ※

본 논문에서 다루어진 두 개의 데이터베이스 구축을 위해서는 많은 사람과 기관들이 참여했으며 필자는 두 사업의 프로젝트 관리자로서 그들을 대신하여 보고하는 바이다. Malsm을 위해서는 한국전산원 초고속기획단, 교육부 정보자료담당관실, 한일정보시스템, 솔빛미디어, 그리고 충북대의 이옥화 교수(1차년도 프로젝트관리자였음)와 서울교대의 홍명희 교수가 특별히 수고하셨으며, 교육통계정보시스템을 위해서는 교육부 교육조사통계과, 농심데이터시스템, 한국교원대의 김태영 교수가 특별히 수고하였음을 밝히는 바이다. 물론 이 두 사업의 주관기관이었던 한국교육개발원의 역할이 가장 중요했다고 할 수밖에 없을 것이며, 특히 교육통계연구본부의 정택희 본부장과 현승희 연구원(현재 서울대 교수)을 비롯한 여러 동료들의 공동 노력으로 이루어졌으며, 시스템의 미래를 걸머지고 있음을 잊지 말아야 할 것이다.

<참 고 문 헌>

교육부, 교육통계연보, 1996.

서울대학교 중앙교육연구전산원. 교육망을 이용한 교육통계전산화 시스템 구축 방안 연구.
1995. 3. (1995 교육부 정책과제 보고서)

이옥화, 천세영 외. 교육연구정보데이터베이스 구축연구(V) 보고서. 서울: 한국교육개발원,
1996.

천세영 외. 한국교육통계의 세계표준화 체제 구축을 위한 기초연구. 서울: 한국교육개발원,
1996.

정택희 외. 『교육통계정보 서비스 효율화 방안 기초연구』. 서울: 한국교육개발원, 1997.

초고속정보통신기획다. 『1996년도 공공응용서비스 개발사업: 멀티미디어 교수학습자료 DB 개발
보고서(최종보고서)』. 1997. 4.

한국교육개발원. 교육통계정보 데이터베이스 시스템 개발사업 완료보고서. 1997. 8.