

## 실질적인 원격교육 시스템과 그 원형 구축에 관한 연구

박대훈\* · 남중헌\*\* · 배재학\*\*\*

\*정보통신대학원 · \*\*경영학부 · \*\*\*컴퓨터 및 정보통신공학부

### <요 약>

본 논문의 주제는 실질적인 원격 교육 시스템의 설계와 그 원형 구축에 관한 연구이다. 원격 교육 시스템에 관한 다양한 장점이 있지만 그것을 설계하고 구현하는 일선교사들에게는 전문성의 부족으로 어려운 실정이다. 본 논문에서는 Lotus Domino/Notes에서 제공하는 웹 페이지 설계 기능과 native 웹 개발 도구들을 비교하고, 그것이 일선교사들에게 원격 교육 시스템을 설계하고, 관리하는데 얼마나 용이한가를 연구하였다.

## A Study on a Practical Distance Learning System and its Prototype Implementation

Dae-Hoon Park\* · Joonheon Nam\*\* · Jae-Hak J. Bae\*\*\*

\* Graduate School of Information & Communication Technology

\*\* School of Business Management

\*\*\* School of Computer Engineering & Information Technology

### <Abstract>

This paper is concerned with the design and implementation of a practical distance learning system. Even though there are various advantages of distance learning systems, it is too difficult for the teachers to design and implement them. In this paper, the followings are studied: (1) comparing native web publishing tools with the web page design facilities which Lotus Domino/Notes provides, and (2) how much easier it will be with the facilities for teachers to design and manage a distance learning system.

## 서 론

연간 21조원에 이르는 국민의 사교육비 부담을 덜자는 취지에서 교육계 전체가 원격교육 프로젝트에 주시하고 있다. 인터넷(Internet)을 이용하면 음성이나 동화상의 멀티미디어 정보를 값비싼 장비를 구비할 것 없이, 어느 지역이나 쉽게 보낼 수 있고, 대화형으로 수업을 진행할 수 있어 교육분야에서 인터넷을 적용하는 곳이 하루가 다르게 늘어나고 있다.

현재 대부분의 학교들은 적정 수용 능력을 넘어선 숫자의 학생들을 받아들이고 있으며 이는 곧 교육의 질적 저하로 직결된다. 원격교육은 우선 학교가 가진 수용 능력 이상으로 학생들에게 교육의 혜택을 제공할 수 있으며 추가 교육비 부담 없이 향상된 교육서비스를 제공할 수 있게 된다. 또한 시간과 공간의 제약이 극복되기 때문에 학생과 교수 모두에게 있어 유익하다.

그러한 원격교육을 통한 교육 정보화는 매우 의미 있는 일이지만 모든 교육자가 일정한 수준의 정보화 지식을 가져야 한다는 어려움이 따른다. 교사는 단지 컴퓨터를 아는 데 그치는 것이 아니라 그것을 통해 어떻게 효과적으로 교육에 활용하는가에 대한 답을 가지고 있어야 하는데, 아직 일선 교사의 정보화 수준에는 상당한 어려움을 안고 있다. 교육자들의 의견을 충분히 반영하여 자료를 지역적으로 일정한 곳에서 전문적으로 만들고 이렇게 만들어진 자료를 데이터 베이스화 해서 공동으로 사용하는 방법 등을 고려할 필요가 있다 [1,2].

본 연구는 기존의 상용화된 원격교육 시스템을 비교하고 자료를 준비하여 방안을 모색하고 실질적으로 적용되어야 할 원격교육 시스템을 구축해 본다. 웹 환경의 원격교육에서 교육자들이 자료와 학습도구 등을 활용하여 인터넷의 교육을 학생들에게 충분히 전달할 수 있고 그렇게 만들어진 교육자료들을 데이터 베이스화 해서 학생과 학부모가 공동으로 공유할 수 있는 가상학교의 Pilot System을 구축한 사례를 중심으로 기존 원격교육 시스템의 문제점 및 개선방향, 그리고 현재 가상학교를 개발할 수 있는 개발도구는 많이 나와 있지만, 그룹웨어의 기능에서 이제는 인터넷과 인트라넷 분야까지 지원해주고 있는 Lotus 사의 Domino Notes 4.6[5,20]을 이용하여 구현한 후의 기대효과에 대해서 연구한다.

## 1. 이론적 배경

PC나 인터넷을 통한 온라인 교육은 대중매체의 발달과 더불어 성장한 원격교육(Distance Education)[6]의 진화된 모습이라고 할 수 있다. 원격교육은 또한 18세기 초까지 거슬러 올라가는 통신교육에서 발달된 것으로, 매체의 발달과 교육기회 확대라는 사회적 변화와 더불어 조직화되고 제도화되어 왔다. 원격교육의 전신적인 통신교육은 20세기 초 1차대전을 전후로 호주, 미국, 캐나다, 프랑스 등에서는 전통적 공교육을 대신하는 형태로 활용되었다고도 한다[4].

근간의 정보통신공학의 발전은 인쇄교재와 대중 전파매체를 사용해 온 원격교육의 방법과 역량을 보완, 확대하는 데 크게 기여하였다. 흔히 뉴 미디어로 지칭되는 정보통신기술의 산물인 컴퓨터, 컴퓨터 매개 통신, 쌍방향 CATV, 통신 위성, 인터넷 등의 도입은 원격

교육에 커다란 변화를 가져오고 있다.

특히 인터넷, 인트라넷 분야의 발전과 대중화는 원격교육에 새로운 장을 펼치게 하고 있다. 인터넷, 인트라넷을 이용한 원격교육은 무엇보다 다른 매체에 비해 교사와 학생, 학생과 학생간의 상호작용(interaction)을 증진시킬 수 있고 교육내용의 일상적인 유지보수와 학생으로부터의 피드백(feed back)의 용이함, 교육비용의 절감 등을 꾀할 수 있다. 동시에 관련 인프라(Infra Structure)가 확대되고 관련 기술의 발전 및 보급의 확대가 가속화되면 교육기회의 광범위한 확대를 기대할 수 있을 것이다[12].

실제로 행해져 온 역사에 비하여 원격교육을 이론적으로 설명해 보려는 노력은 부족하다. 교육자들에게 보다 확고한 기초이론을 제공하고, 원격교육현장에서 보다 자신 있게 의사결정을 하는 데 필요한 근거들을 제시하기 위하여 이론적인 노력이 보다 심각하게 요구되고 있고, 더 나아가 관계자들의 온라인 원격교육에 대한 체계적인 이해와 설명이 절실한 상황이다.

또한 교육자들이 보다 거시적인 시각을 가지지 못했다는 점도 온라인 교육에 저해 요소로 작용하고 있다. 또한 교육의 한 형태로서 온라인 교육을 서술하고, 규정하려는 노력의 부족, 교육의 다른 분야와의 관계 속에서 온라인 원격교육이 구분되는 요소들에 대한 이해의 부족, 그리고 원격교육의 교수-학습과정상의 결정적 요인들에 대한 이해 등이 부족하다는 문제점을 안고 있다[11].

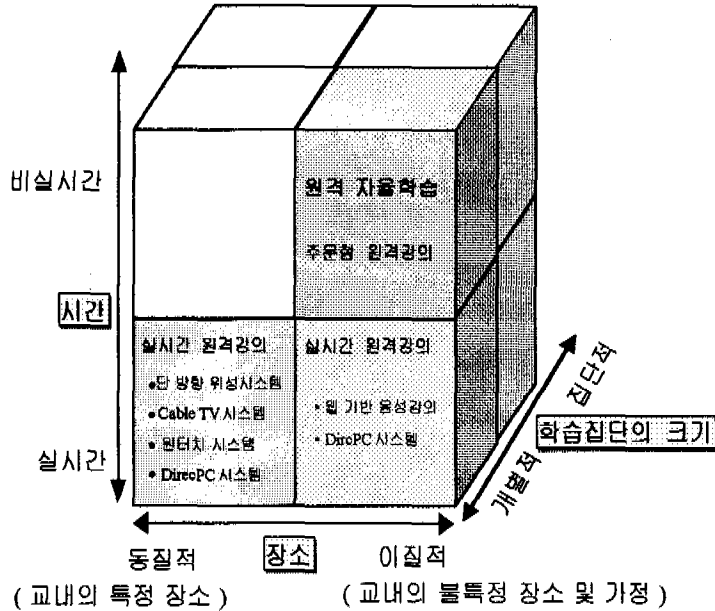
## 2. 특성 및 체제

원격교육의 한 범주로서 온라인 교육의 핵심은, 학습자의 독립적이고 자율적인 학습이다. 그래서 미국이나 유럽쪽의 원격교육기관들에서는 자신들의 프로그램을 자율학습, 자기독립 학습(Independent study)이라 부르기도 했다. 이는 매개되는 테크놀로지를 필요로 하는데, 즉 혼자공부가 가능하도록 지원하는 주 교재와 다양한 보조 교재를 필요로 한다.

원격교육체제는 한 사람이라도 학습자가 있는 곳이라면 어디서나 학습이 가능하고 학습자에게 보다 많은 학습에의 책임이 주어지며 학습자와 성인들에게 코스, 학습형태, 그리고 학습방법, 매체에 있어서 보다 많은 선택의 기회를 제공한다. 온라인을 통한 교수매체는 가르치는 내용을 가장 잘 가르칠 수 있는 형태로 복합적으로 선택되어야 하고 보다 정교화된 매체 프로그램에 적절한 코스를 설계해야 한다. 무엇보다 개인별 특성을 고려하는 기회를 많이 가져야 하고 평가의 장소나 빈도, 방법, 순서 등의 문제로 인해 학습자가 학습평가를 받는 데 어려움이 없도록 해야 한다. 즉, 학습자가 자신의 속도에 맞게 공부를 시작하고, 중단하며, 학습할 수 있도록 해야 한다[11,15].

이렇게 가르치는 것과 배우는 것이 각각 독립적인 공간에서 이루어지므로 학습자의 자율성이 특히 강조된다. 따라서 교육프로그램도 학습자중심활동으로 설계되어야 한다는 주장도 있다. 교육의 목표나 방법을 정하거나, 평가를 하는 데 있어서의 자율성 정도에 따라 원격교육의 다양한 모습이 나올 수 있을 것이다.

온라인 원격교육에서의 대화는 질문과 대답, 교재풀이와 피드백, 논제 등의 형태로 이루어진다. 선생님은 근본적으로 가르치고 배우는 사람간의 상호작용이다. 상호작용 관계에서



[ 그림 1 ] 원격 교육의 유형

느낌과 감정은 중요하며 이는 학습과정의 즐거움, 더 나아가서는 학업 성취에 영향을 미친다. 원격교육에서의 선생님은 매체에 대한 모의 상호작용을 통해 이루어지므로 각별히 교육교재는 구어체로 학습자를 앞에 두고 말하듯이 쓰여져야 한다고 강조되기도 한다[3,14].

개방성 또한 중요한 특성으로 간주된다. 여기서 말하는 개방성이란 교육의 기회를 일반 국민들에게 열어 놓는 정책의 핵심이다. 따라서 원격교육이 학생들을 받는 데 개방적이면서 동시에 코스 진행과정에서 교육의 질적 수준을 유지할 것인가의 문제도 제기된다.

이는 결국 선생님의 설계에 대한 문제에 봉착하게 된다. 우선 교재를 설계하고, 전달하며, 학생들의 반응을 받고 피드백할 수 있는 의사소통의 길이 조직되어야 하는 것이다. 이를 위해 교육자들은 방송 매체의 제작 기술을 알아야 하고, 코스를 개발하는 데 드는 시간들을 관리해야만 한다. 많은 학생들에게 시간에 맞추어 코스가 전달되도록 하기 위해서는 코스의 내용이 미리 산정되고, 특정 방식으로 조직되며, 학생들의 반응도 미리 예상되고, 평가의 과정도 미리 계획되어야 한다.

### 3. 원격교육을 위하여 갖추어야 할 기본요소 [4,8,13]

#### 3.1. 다양한 매체의 사용

첫째는 다양한 매체를 사용하는 것이다. 텍스트 정보를 위주로 하여 수업 내용이 전달되는 것이 일반적이기 때문에 우선 글을 매우 기술적으로 쓰면서 유머와 사례 등을 포함시키고, 관련 사이트나 전문가와 링크를 해주어 학생들이 재미있고 능동적으로 참여하여 읽을 수 있도록 하는 것이 중요하다. 또한 텍스트 정보와 함께 그림이나 사진, 그래픽 등 수

업내용과 관련이 되어 유용한 시각 자료를 제공하여 주고, 필요한 경우 교수의 음성을 넣어 동기를 높이거나 설명을 보충해 줄 수 있다. 학생들이 보기 힘든 동영상이나 최신 자료 등도 매우 유용할 것이다. 그러나 다양한 매체를 모두 사용하려는 시도보다는 우선 텍스트 정보를 좋은 내용과 흥미 있는 형태로 제시하려는 노력과 반드시 필요하다고 생각되는 멀티미디어 자료만을 골라 사용하는 것이 현재 학습환경을 고려할 때 더 바람직하다고 할 것이다.

### 3.2. 시의적절한 피드백제공

둘째는 성공적인 가상수업은 교육자의 시의 적절한 피드백을 필요로 한다는 것이다. 강의실의 면대면 수업과는 달리 가상수업에서는 교수의 즉각적인 피드백을 받기 어렵기 때문에 학생들은 어려운 문제를 풀거나 의문이 생겼을 때 좌절하기 쉽다.

하지만, 강의실 수업이 일주일에 1-2회, 시간도 몇 시간으로 한정되어 이루어지는데 반하여 가상 수업은 매일 열려 있어서 교수와 다른 학생들의 피드백을 계속하여 받을 수 있는 장점이 있으므로 이 장점을 충분히 살려 매일 1-2회 이상 학생들의 질문이나 의견에 피드백을 줄 수 있는 가상수업이 되어야 할 것이다. 학생들의 입장에서는 자신들의 질문이나 의견에 대한 반응이 하루이상 기다려야 한다는 것은 가상수업에의 흥미를 떨어뜨릴 뿐만 아니라 학습 효과를 얻기도 어려울 수 있기 때문에 교육자는 하루에 오전오후 각 30분 ~ 1시간을 투자할 필요가 있는 것이다.

### 3.3. 상호작용

셋째, 가상수업이 강의실에서의 면대면 수업에 비하여 더 나올 수 있는 가장 중요한 요인은 온라인 환경이 제공하는 교수/전문가와 학생간, 학생들간의 상호작용의 빈도와 질적 수준이다. 이는 가상공간이 제공하는 시공간적 개방성을 바탕으로 하여 수업 참여자들이 협동 학습을 할 수 있도록 가상수업이 설계되어야 함을 의미한다. 다양한 주제에 관하여 자유롭게 의견을 상호 교환하거나, 과제를 협력하여 완성해가거나, 학생들이 담당교수나 동료학생, 외부 전문가들의 의견을 들으면서 자신의 과제를 완성해 가도록 가상수업을 설계하고 진행하는 일은 어렵고 시간투자를 필요로 한다.

그러나 가상수업이 강의실의 면대면 수업보다 우수한 교육환경이 될 수 있는 것은 그것이 열린 상호작용의 장을 제공할 수 있다는 것임을 인식하여 의미 있는 협동적 상호작용이 될 수 있도록 하는 교수의 노력이 필요하다고 하겠다.

## 4. 웹 활용 원격교육의 이점 [7]

첫째, 웹의 활용 방법이나 전략이 교과서나 교수 지침서에 의한 것이 아니라 교사들의 창의적인 사고에 기초하고 있다는 점이다. 교사들은 서로 다른 철학과 이상을 갖고 있으며, 매체를 활용하는 전략이나 방법 또한 각기 다르다고 할 수 있다.

둘째, 교사나 학생들이 웹을 통해 다방면의 전문가들로부터 도움을 제공받고 있다는 점

이다. 웹이 교실내의 학생들간, 또는 교사와 학생들간의 대화와 상호작용을 위해 사용되고 있는 것 외에도 학생들을 학교 외부의 학생들, 전문가들, 지역 인사들 등과 연결시켜주는 데 활용되고 있는 것을 볼 수 있다.

셋째, 전자우편, 채팅, 메일링 리스트, 전자게시판 등의 기본적인 인터넷 서비스들이 다양한 학습 방법 또는 교육적 목표를 실현하기 위한 수단으로서 자연스럽게 수업에 통합되고 있음을 볼 수 있다.

넷째, 웹은 단순한 전자 참고 도서가 아니라 웹 상에서의 학습자의 활동 자체가 매우 중요한 학습 과정이 될 수 있다는 점이다. 물론, 웹은 전자 백과사전과 같이 정보를 제공하는 중요한 수단이며 그러한 목적으로 앞으로도 계속 활용되어야 할 것이다. 그러나, 그 외에도 웹은 다양한 교육적 가치가 있다. 즉, 학습자가 웹 상에서 정보를 검색하고 정보 자원들과 상호작용하며 활용하는 과정 자체가 매우 의미있는 학습 과정이 될 수 있음을 시사하고 있다.

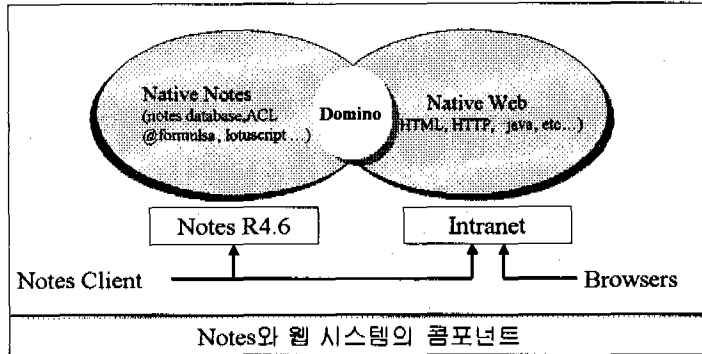
다섯째, 웹은 전통적인 방식의 수업을 좀더 효과적, 효율적으로 진행하거나 보충하는 데에 활용될 수도 있지만, 새로운 교수-학습 방법이나 전략을 시도하는 데에 활용될 수 있다. 웹의 활용은 전통적인 강의 위주의 수업으로는 실현하기 어려운, 창의적인 교수-학습 전략들을 구현하는 하나의 도구가 될 수 있다.

## 5. 시스템의 개요 및 구축 목적

본 시스템은 초등학교를 기준으로 실질적인 원격교육을 위한 Pilot System으로 구축하였다. 시스템을 설계하는 데는 지식베이스를 구축하는데 유용한 로터스 도미노 서버 4.6을 기반으로 개발하여 정보접근의 수월성, 임의성, 신속성을 가능케 함으로써 정보획득의 시간을 단축하고 학습자가 원하는 시간에 개별화 수업을 할 수 있는 환경을 제공하도록 하였다. 또한 로터스 도미노를 이용하여 데이터의 존재 유무에 관계없이 원하는 형태로 웹 문서의 레이아웃을 설계하여 관리와 강의를 동시에 이루어져 강사는 웹 문서 제작을 위한 HTML 언어학습에 대한 부담을 줄일 수 있다. 그러므로 교사는 교육의 질적 수준을 높이는 데 좀더 많은 시간을 할애할 수 있게 되며 지식베이스의 축적 및 재활용이 가능하다. 초등학교 학생이 사용하는 가상학교에서 여러 과목 중에서도 자연 과목을 중심으로 한 강의를 준비하였다.

도미노 노츠는 버전 4.0 이상으로 업그레이드 되면서 많은 기능적 향상이 있었다[19,21]. 객체지향언어인 Lotus Script의 적용 및 인터넷 기술인 도미노 서버의 접목 등이 대표적인 사례이다. 클라이언트 쪽에서 HTML 문서의 수정과 자바 애플릿의 실행, HTML 3.2 지원, 자체적인 데이터베이스의 사용으로 문서관리가 용이하고, 그리고 도미노 서버는 자동으로 Notes 문서를 HTML 문서로 수정한다.

[ 그림 2 ] 에서처럼 도미노는 Notes문서와 인터넷 웹 페이지의 교량 역할을 함으로써 Notes의 문서와 인터넷에서 갱신된 데이터를 직접적으로 연결하는 역할을 한다. 정보를 작은 단위로 나누어야 하는 전통적 데이터베이스(Approach, Access, dBASE, Paradox 등)와는 다르게 Notes에서는 기본이 되는 정보 단위가 문서이다. RDBMS와 같은 구조적 데이터베이스는 필드의 경우 데이터 타입 및 자리수가 정확히 정해져 있지만 노츠의 문서는

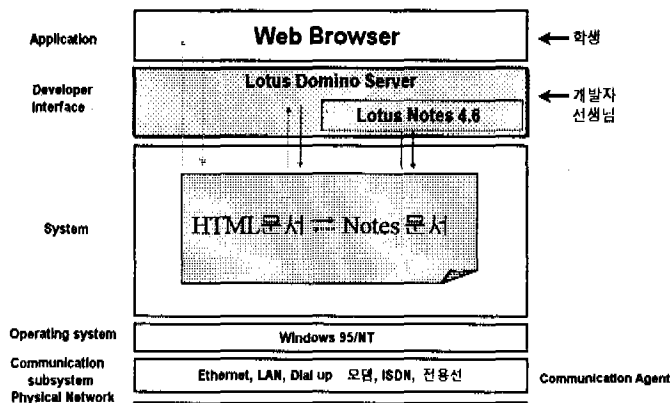


[ 그림 2 ] Notes와 웹 시스템의 콤포넌트

구조적 데이터베이스와 비 구조적(문서 형태의) 데이터베이스의 성격을 모두 지니고 있다. 구조적 데이터베이스는 문자형, 날짜형 등 노츠 나름대로의 필드 타입을 가지고 있다. 비 구조적 데이터베이스의 특성으로 대표적인 것은 바로 필드의 자릿수 제한이 없다는 것이다. 필드에 자릿수 제한이 없다는 것은 두 가지의 장점이 있는데 첫 번째는 하드디스크의 용량을 절약할 수 있다는 것이고, 두 번째는 해당 필드에서 언제든지 데이터의 추가나 편집이 용이하다는 것이다.[10,17,18].

### 5.1 시스템 환경

도미노 서버는 Windows NT Server 4.0 플랫폼 상에서 설치하였고, NT와의 향상된 통합 기능, 사용자 계정 관리, 이벤트 추적, 단일 로그 온 작동을 포함하기 때문에 초등학교의 원격교육을 위한 서버로서의 역할을 하는데 무리가 없었다. 컴퓨터실 자체 LAN망에 TCP/IP 프로토콜을 사용하였고, 자체 IP Address를 부여하여 웹 서버로의 위치를 설정하



[ 그림 3 ] Web Server로서의 Domino Server 구성도

였다. 도미노 서버가 설치되고 나면 도미노 서버를 수행하게 되는데, 도미노 콘솔의 수행 과정에서 'load HTTP' 명령어가 실행이 되면서 그룹웨어의 서버 기능에서 인터넷 서버로

서의 기능을 수행하게 된다[5].

## 5.2. 접근 권한

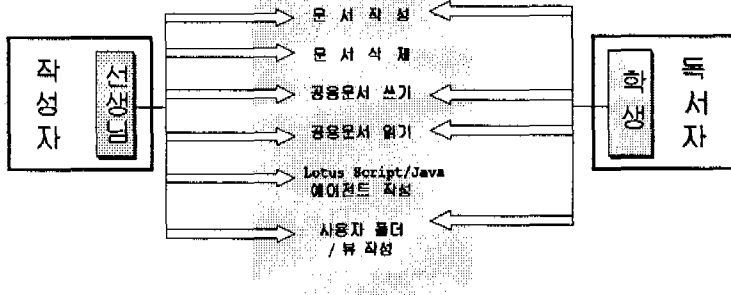
학생과 선생님 그리고 도미노 서버의 관리자에게는 문서로의 접근 권한이 필요한데, 모든 Notes 데이터베이스는 액세스 컨트롤 리스트(ACL)를 가지고 있다. 그것은 사용자나 그룹 또는 서버가 그 데이터베이스를 사용하고 작업을 수행할 수 있도록 해 주는 것이다[9]. 데이터베이스 관리자는 사용자 권한과 사용자 임무를 ACL 다이얼로그 박스를 통하여 설정한다. Notes 문서에는 7가지의 사용자 권한이 있는데 ACL 레벨에 따른 권한은 < 표 1 >과 같다.

ACL 레벨	권한
Manager	문서, 폼, 뷰 또는 데이터베이스 아이콘을 읽고 쓰고 편집할 수 있는 거의 모든 명령어를 사용할 수 있다.
Designer	ACL 수정, 사용자 활동 복제, 그 밖의 설정, 그리고 데이터베이스 삭제를 제외한 Manager의 모든 권한을 갖는다.
Editor	데이터베이스의 문서를 읽고 쓰고 편집할 수 있다. 하지만 폼이나 뷰같은 디자인에 관련된 요소나 ACL을 수정할 수는 없다.
Author	문서를 읽거나 만들고 만든 문서를 편집 할 수는 있다. 문서 삭제와 만드는 권한에 제약이 있다.
Reader	단지 문서를 읽을 수만 있고 만들거나 편집은 하지 못한다.
Depositor	새로운 문서는 작성할 수 있지만 다른 문서를 읽을 수는 없다. 이 권한은 사용자에게 문서를 만드는 것만 허락하고 다른 사람이 만드는 문서는 볼 수 없게 한다.
No Access	데이터베이스를 열 수도 없다.

< 표 1 > Notes 문서의 ACL 레벨에 따른 사용자의 권한

구현한 시스템에서도 특정 그룹에게 ACL을 적용하여 액세스 레벨을 설정하였는데, [그림4] 에서 선생님은 작성자(Editor)의 권한을 부여하여 학습 자료들을 이용한 인터넷 웹 문서를 작성, 편집, 부분적으로는 문서의 삭제 기능까지 할 수 있게 하고 Lotus Script와 Java Script를 추가하여 동적인 문서를 작성할 수 있도록 하였으며, 학생들 개개인들은 학생이라는 그룹을 생성하여 부분적으로 문서의 작성과 공용문서의 작성, 읽기의 권한을 부여하였다.





[ 그림 4 ] 가상학교에서의 선생님과 학생의 ACL설정

## 6. Native Web과 Notes의 웹 퍼블리싱의 비교 [16]

### 6.1 자바 & 자바 스크립트

컴파일 언어인 자바는 실행될 때 사용자의 파일 시스템 또는 네트워크에 접근하지 못한다. 자바 애플리케이션은 모든 브라우저에서 실행이 된다. 이러한 작업은 잘 진행되어 왔던 것처럼 보였으나 주어진 코드의 추적 레코드의 결핍이라는 문제점을 가지고 있다. 이와 유사하게 HTML 코드는 이것이 무엇을 할 수 있는가와 어떻게 브라우저와 상호 작용을 할 수 있는가에 한정되었다. 그것은 사이트에서 파일을 다운로드 받을 수는 있지만 지역 파일에 접근하거나 브라우저 밖에서 데이터를 수정하는 것은 할 수 없다. 그리고 자바를 사용하는 것은 객체지향 프로그램의 이해를 요구한다. 그러므로 사용자가 C, C++ 또는 Pascal을 한 번도 작성해 본 적이 없다면 오랜 시간이 걸릴 것이다. 그러한 것은 전문 개발자를 위한 언어인데, 이것은 고유의 Notes 도구나 기본적인 애플리케이션을 구축하기 위해 조직체의 누구나가 사용할 수 있는 스크립트 언어와는 대조적이다.

### 6.2 Active X

Active X 애플리케이션은 C++을 이용하여 작성되었고 독립적인 플랫폼이다. 즉 Windows 32 비트 운영 체제에서만 실행된다. 이러한 특징은 최적화를 제한한다.

### 6.3 CGI 프로그래밍

CGI 코드는 항상 서버에서 실행되고, 폼을 간단하게 활성화하려면 서버를 프로세싱해야 한다. 많은 애플리케이션에서 프로세스의 입력을 이름/값 단위로 나눈다는 것은 매우 어려운 표현일 수도 있다. 특히 폼의 필드 사이에 조건이 존재한다면 더욱 그렇다. 웹 관리자

는 가능성 있는 많은 수의 개별적 CGI 프로그램을 유지해야 하며 CGI 프로그램에는 브라우저가 없다. 다시 말하면 서버는 사용자가 보낸 마지막의 상태를 기억하지 못한다는 것이다. 많은 HTML 폼에서 브라우저와 상호작용을 요구하는 트랜잭션을 구현하는 것은 매우 어렵다.

도미노에서 CGI와 동등한 것은 새로운 문서가 Notes 데이터베이스로 전송될 때 수반되는 Notes 에이전트이다. 이 에이전트는 HTML 폼에 의해 만들어진 새로운 Notes 문서에서 필드값을 해석하고 어떠한 LotusScript 코드가 필요한 간에 간단한 e-mail의 전송부터 LotusScript 데이터 객체를 사용하는 관계 데이터베이스에 대한 복잡한 검색에 이르기까지 실행할 수 있다.

## 6.4 Lotus Notes 포뮬러(Formular)

포뮬러는 간단한 액션뿐만 아니라 @function(@DialogBox, @PickList, @Sum, @URLOpen, @Pi 등을 포함한)과 @command를 사용할 수 있다. 간단한 액션은 사용자 데이터베이스의 디자인에 포함시킬 수 있는 미리 디자인된 태스크를 말한다. @command는 이제 포뮬러에 나타난 순서대로 실행된다. 이러한 변경은 포뮬러를 만들 수 있도록 해준다.

## 6.5. LotusScript

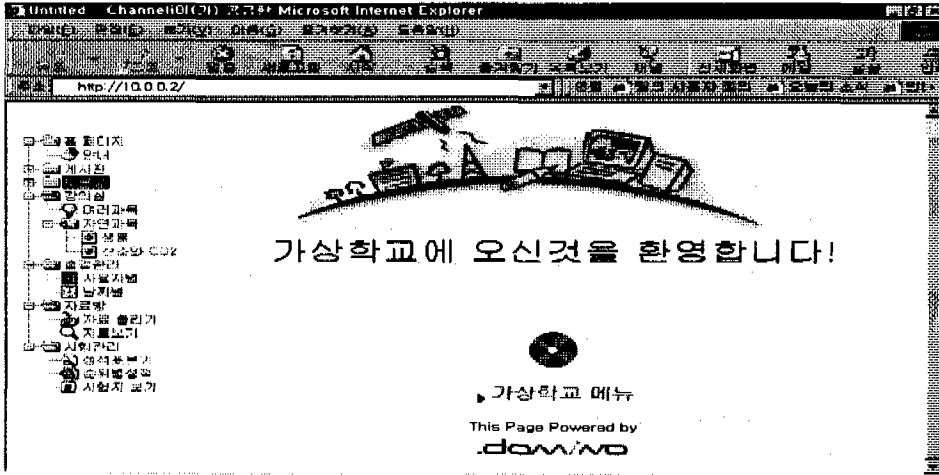
LotusScript는 객체지향 크로스 플랫폼이며 BASIC 호환 프로그래밍 언어이다. 이것을 사용하면 세련되고 유용한 프로그램과 프로그램 안의 분기점을 만들 수 있고 Notes에서 예전에 포뮬러로 실행할 수 있었던 기능보다 더욱 많은 작업을 수행할 수 있다[17]. LotusScript는 클래스 라이브러리라는 것을 포함하고 있는데 사용자는 이것을 이용하여 프로그램에서 객체를 다룰 수 있다.

LotusScript언어의 형태는 크로스 플랫폼 형으로, BASIC과 호환 가능한 객체지향 프로그래밍 언어이자, 클래스라는 객체지향 확장을 이용하여 Notes 애플리케이션을 고도로 제어할 수 있는 개발 환경을 말한다. Notes에서 작업을 하는데 있어 구조화되어 있지 않은 포뮬러 보다는 진정으로 구조화된 프로그래밍을 할 수 있다. 프로그램 실행에 있어 정밀한 방향을 이루고자 반복(iteration)과 흐름 제어(flow control)를 프로그램에 통합시켰다.

# 7. 메인 메뉴 화면 구성

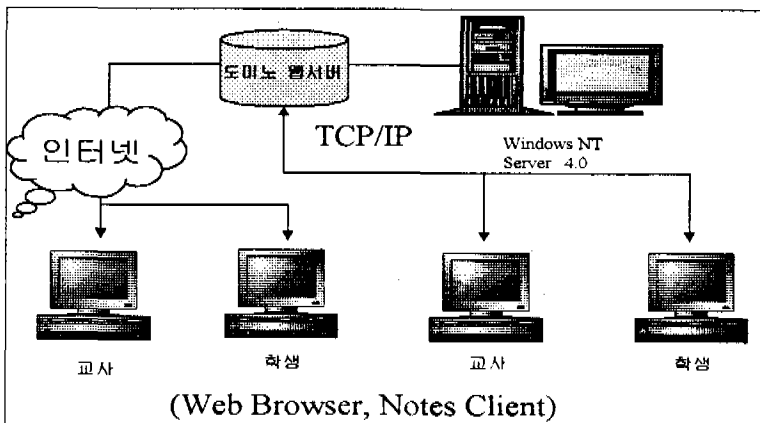
## 7.1. 홈페이지의 구현

시스템의 초기 홈페이지의 화면을 [ 그림 5 ]와 같이 구성하였다. 초등학교의 한정된 학생들을 위해서 만든 홈페이지이므로 일반적인 가상학교에 있는 로그인 메뉴는 설정이 되어있지 않다. 인터넷 초보자들이 흔히 겪는 사이트의 경로이탈을 방지하기 위해서 프레임 형식으로 제작을 하였다. 가상학교의 메뉴부분은 점기/펼치기가 가능한 '섹션'을 사용하여



[ 그림 5 ] 가상학교 메인 HomePage 화면

구현하였다. 섹션은 정보가 많을수록 하나의 화면에서 사용 가능한 공간이 작아질 때 물론 스크롤 바를 이용하여 문서를 검색할 수 있다 해도 그보다 훨씬 편한 특성을 Notes에서 제공해 준다. 이렇게 해서 문서를 간소화시키는데 유용한 특성을 가진다. 이러한 섹션의 기능으로 객체에 대한 사용자의 통제가 가능한데 특정 사용자 그룹에게 폼의 디자인에 통제사용 기능을 포함시킬 수 있다. 처음의 메인 화면으로의 접근은 익명의 사용자가 접근을 할 수 있도록 하였고, 부 메뉴의 사용을 접근할 경우 학생의 로그 온을 확인하는 대화상자가 나타나게 된다. 노트 데이터 베이스에서 ACL권한을 이용하여 특정한 문서의 권한을 설정하여 교육 시스템에서 선생님과 학생간의 접근 수준을 조정하기 위해서 각각의 데이터 베이스 문서에 사용자 로그 온을 설정하였다. 한 번 웹 브라우저에서 로그 온을 확인하게 되면 다음부터는 사용자의 신분을 확인하지 않는다.



[ 그림 6 ] 도미노 웹 서버 구축 구성도

## 7.2 각 메뉴별 특성

각 메뉴별 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 안내

가상학교에 접속하는 학생들에게 관리자나 선생님이 시스템에 대한 안내를 수행하는 기능을 수행한다. 홈페이지에 로그인하면 첫 화면에 학교 공지 사항이 제시된다. 이 공지 사항은 시삽이 관리하며 모든 사람이 알아야 할 중요한 내용이 출력된다. 한 달의 사용 실적이나 유용한 정보 활용 유도 내용 등을 제시하여 건전한 정보를 활용하도록 한다.

### 2) 게시판:

게시판의 메뉴에는 가상과목을 개설하는 선생님이 그 과목에 대한 설명이나 주제에 대해서 논할 때 사용하게 된다. 날짜별로 추가되는 게시내용을 추가시키기 위해서 트리 구조로 구현을 하였고, 노츠 클라이언트에서 간단하게 문서를 작성할 수 있도록 레이아웃을 만들어 선생님도 쉽게 웹 페이지를 작성할 수 있도록 하였다. 학생은 문제를 풀면서 참고 자료를 교사가 제시한 참고 자료나 인터넷 사이트를 통하여 학습할 수 있도록 하였다.

### 3) 강의실:

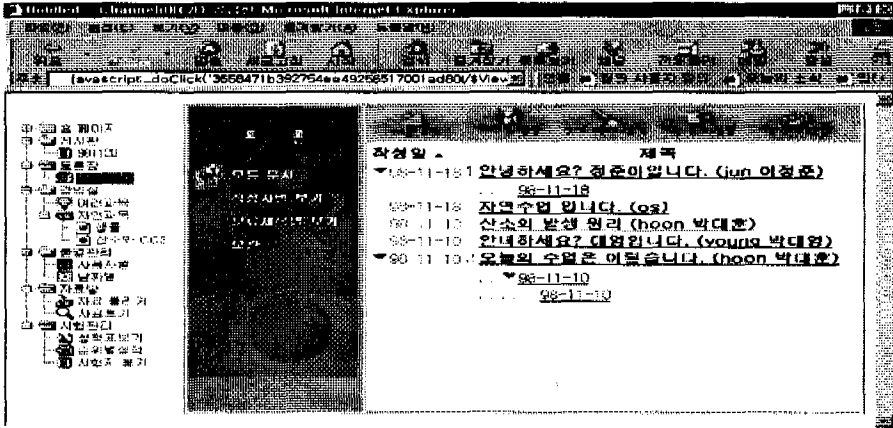
강의실은 노츠 고유의 문서형식으로 작성을 하면서 HTML을 통한 문서를 추가할 수 있도록 하였다. 강의실의 형태는 뷰(View)기능 이용하여 게시판 형식으로 과목의 추가와 관리를 할 수 있도록 하였다. 그리고 강의실 메뉴에는 강의실에 들어올 때마다 강의실에 접속하는 학생들의 출석관리를 할 수 있게 했다.

### 4) 토론장

토론장은 통신망에서 가장 중요한 역할을 하는 곳이기도 하다. 학생들간의 정보나 새로운 정보 등이 바로 이곳을 통해 여러 사람들에게 알려지는 역할을 하게 된다. 그리고 가상학교에서의 장점인 시의 적절한 피드백을 위한 중요한 부분이기도 하고, 학습자와 학습자, 교사와 학습자 등 모든 가상 수업에 참가하는 사람들 사이의 협력적인 교육이 가능하도록 했다. 토론장의 형식은 문서타입의 형식에서 트리 구조로 이루어지도록 하였다. 먼저 주제를 작성하게 되면, 그에 대한 응답을 할 수가 있고, 그리고 그 응답에 대한 응답을 할 수 있는 계층적인 문서 타입을 가진다. Document 는 모든 새로 만드는 품의 가장 기본이 되는 품이다. 이 품 타입에 기반을 둔 Notes 문서는 Main 문서로 간주되거나 다른 문서에 응답하지 않는 문서를 유도한다. 이들은 문서 계층 구조에서 최상위의 자리를 차지하게 된다.

토론장에서의 구성을 '작성자별로 보기'와 '분류제목별로 보기'로 구분하여 적절하게 토론장의 게시된 글을 볼 수 있도록 하였다. 각각의 보기는 문서 설계에서 보기 메뉴 부분에서 필드 부분을 수정하여 구현하였다. 그리고 노츠 자체에서 제공하는 템플리트를 이용한다면 쉽게 토론장을 구현할 수가 있다.

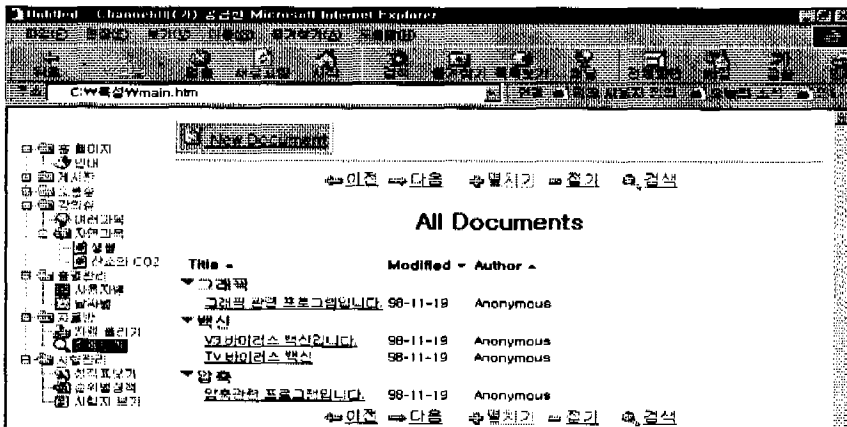
구현된 화면 중 '분류제목별로 보기'의 화면은 [ 그림 7 ] 과 같다.



[ 그림 7 ] 토론장 화면

5) 자료실

자료실은 노트 클라이언트 뿐만 아니라 웹 환경에서도 같이 관리자가 관리를 쉽게 할 수 있도록 하였다. [ 그림 8 ] 에서와 같이 자료들을 나누어서 등록하고 자료들을 분류 제



[ 그림 8 ] 자료실에 각각의 주제별로 구분된 자료

목별로 색션화 하여 자료들을 쉽게 찾아볼 수 있도록 하였다. 자료의 등록에서 파일을 업로드하기 위해서 Notes의 Attachment를 사용하여 파일을 문서 내에 포함하도록 하였다. 자료실로 사용자가 접근했을 때 각각의 자료들은 노트의 뷰를 이용하여 category를 나누어 쉽게 자료들을 찾을 수 있도록 했다. 노트의 모든 뷰는 기본 검색(Search) 아이콘을 가지고 있다. 이 검색 아이콘을 클릭하면 Notes 검색 폼과 유사한 것을 볼 수 있다. 사용자는 Notes 검색 바를 사용하는 것과 같이 검색 조회를 할 수 있다.

정교한 검색을 하기 위해서 AND 또는 OR와 같은 조건을 포함시킬 수도 있고 기본적으로 단어의 변형을 사용할 수 있다.

&lt; 표 2 &gt; Notes를 통한 웹 페이지 개발의 용이성

구 분	웹 페이지 개발의 용이성
web site 구축을 위한 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 페이지관리 데이터베이스</li> <li>- 자동화된 인덱싱을 제공하는 Full-text search 엔진</li> <li>- 토론 템플릿</li> <li>- 양식기반 application에 대한 빠른 application 개발</li> <li>- 안전한 web client 액세스를 위한 등록 템플릿과 디렉토리 서비스</li> </ul>
웹 사이트를 위한 개발환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 그래픽한 폼 디자이너</li> <li>- Power programmer에 대한 power user를 위한 application 개발</li> <li>- RDBMS와 MQSeries와 통합</li> <li>- 통합 메세징 시스템</li> <li>- 워크플로우</li> <li>- Data와 application으로 접근하는 web client를 관리하기 위한 디렉토리 서비스</li> <li>- 필드레벨까지의 접근제어</li> </ul>
미러 사이트와 분산된 인트라넷을 동시에 관리 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서버(복제)의 보안과 자동화된 양방향 동기화는 미러사이트와 분산된 인트라넷을 만들기 쉽게하고, 내용을 갱신하고, ISP에 의해 호스팅된 web site로부터 정보를 얻는다.</li> </ul>
Domino에서 지원하는 Internet Protocol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HTTP</li> <li>- HTML</li> <li>- URL Syntax</li> <li>- CGI</li> <li>- MIME encoding</li> <li>- SSL (Secure Sockets Layer)</li> </ul>

<표 3> Notes를 통한 원격 교육 시스템의 기대효과

구분	Notes 가상학교 시스템의 기대효과
선생님	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교육자는 로터스 노트를 이용함으로써 다양한 형태의 웹 문서 작성 기술(HTML.... etc)없이 간단히 작성할 수 있다.</li> <li>- 강의 내용과 관련되어 요약설명, 과제 등의 입력이 가능하며 교육 중인 강의 내용과 관련된 토론개설 및 자료실 연결 및 시험문제를 손쉽게 연결할 수 있다.</li> <li>- 노트의 하이퍼링크 기능으로 인터넷의 방대한 자료를 쉽게 연결하여 준다.</li> <li>- 복제 기능 활용으로 언제 어디서나 교안을 작성하고 필요한 시점에 언제든지 웹 상으로 올릴 수가 있다.</li> </ul>
학생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노트 클라이언트와 웹브라우저를 동일하게 사용할 수 있다.</li> <li>- 인터넷 웹 기술에 기반을 두어 웹브라우저를 통한 접근이 용이하다.</li> <li>- 일반적인 사용자 인증 방식(Access Control List)으로 접근한 학생 별로 수강 가능한 강의만 메뉴로 나타낸다.</li> <li>- 노트 클라이언트를 사용시 로터스 노트의 복제(Replication)기능을 이용하여 통신비를 절감할 수 있다.</li> </ul>
관리자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 기능 및 사이트의 추가가 쉽다.</li> <li>- 새로운 강의(Course)의 개설이 자유롭다.(마우스 클릭만으로 원하는 형태의 강의를 쉽게 개설하실 수 있으며 강의관리프로그램에 의하여 데이터베이스 의 생성이 자동으로 이루어진다.)</li> <li>- 노트의 7단계의 접근권한과 관리자, 강사, 수강생의 접근권한을 손쉽게 조정 할 수 있다.</li> <li>- 기존의 학사업무(ORACLE, SQL Server, Informix)와의 연계가 유연하다.</li> <li>- 프로그램의 수정 및 보완이 가능하며 데이터의 유무에 관계없이 설계를 변경할 수 있다.</li> </ul>

## 8. 결론

본 연구에서는 학생의 입장과 학습 자료 개발을 하는 교사를 고려해서, 일선 교사가 구축할 수 있는 원격교육 시스템의 원형을 구현하였다.

현재 많은 웹 페이지 개발 어플리케이션 프로그램들이 나와 있는데 그러한 프로그램은 웹 페이지 자체의 제작은 쉽게 제작할 수가 있지만 단순한 텍스트 위주의 게시판 형식이 아닌 멀티미디어 기반의 교육자료를 자주 업데이트가 되어야 하는 학습 자료 개발을 위해

서는 무리가 있다. 도미노 노츠와 비슷한 기능을 지닌 제품으로는 마이크로소프트 익스체인지(Microsoft Exchange)/백 오피스(Back Office), 넷스케이프 스위트스팟(Netscape suiteSpot), 노벨 그룹 와이즈(Novell GroupWise)등이 있다.

이러한 제품들의 특징으로는 구조적인 데이터베이스를 사용하기 때문에 필드의 경우 데이터 타입 및 자리수가 정확히 정해져 있지만, 원격교육에서의 학습자료는 이미지, 텍스트, 개체 등 학습자료의 개발에 사용되는 모든 데이터 타입과 개체(프로그램)까지 입력을 할 수가 있는 비구조적 데이터베이스가 이상적이다.

선생님이 미리 만들어져 있는 Notes 문서의 Form과 Layout을 이용하여 워드 프로세서를 작성하듯이 문서를 입력하면 Domino Server는 웹 서버의 역할로서 문서의 보안을 포함하는 웹 브라우저로의 출력이 가능한 웹 문서로 변환을 시켜준다.

문서의 데이터 베이스 자체에 데이터 접근 리스트를 추가할 수도 있고, 각각의 문서에서 페이지와 폼 자체에 데이터 접근 리스트를 추가하여 관리자, 선생님, 학생에게 문서의 보안을 유지시킬 수 있도록 하였다. 본 논문에서 제시한 시스템은 빠르게 변화하는 인터넷을 통한 원격교육에서 일선교사들이 기술을 빠르고 정확하게 응용하여 학습자료를 개발하는 입장에 기반을 두었다.

원격교육과정에서 대두되고 있는 문제로는 이런 과정을 통해 공부한 학생들을 외부에 어떻게 알리느냐 하는 문제이다. 비록 학생들의 성취수준이 매우 높을지라도, 이들에 대한 인지도가 꼭 그렇다는 보장이 없기 때문이다. 또 다른 문제로는 이러한 가상학교가 누구에게나, 어떤 주제에나 혹은 학위과정에 모두 적합한 것은 아니라는 것이다.

아직까지 가상대학에 비해서 초, 중, 고등학교 자체에서 운영하는 원격교육 시스템은 일반화되지 않았고, 시스템 설계자나 관리업체 시스템의 관리와 학습자료를 제공하고 있다. 학생들의 입장과 가장 근접한 위치에 있는 일선교사들에게 교사위주의 원격교육시스템은 웹 관련 원격교육 활성화에 많은 역할을 할 것으로 생각한다.

본 연구를 기반으로 향후에는 실시간 문제 채점으로부터 성적 처리 부분을 위한 학사관리 분야까지 가능한 시스템을 구축할 예정이다.



## 참 고 문 헌

- [1] 강숙희. “국내의 학교에서의 웹 활용 사례 분석”. 한국 교육 개발원. 1998.
- [2] 권병진. “교사들의 교육 정보화 활용 현황에 관한 소고”. 서울특별시과학교육원. 1998.
- [3] 나일주, 송해덕. “서울대학교 가상대학 운영 사례발표” 서울대학교. 1998.
- [4] 노소영. “열린 사이버 대학”. W3 Internet Magazine. 1997.
- [5] 로터스 코리아. <http://www.lotus.co.kr>
- [6] 박성순 “멀티미디어 데이터 베이스를 기반으로 한 가상대학의 구축”. 정보과학회지, 제 14권 12호, 1996.
- [7] 반상우, 정목동, 최혜용. “Client/Server 원격 CAI 시스템의 구현과 WWW기반 원격교육 시스템의 설계”. 부경대학교 컴퓨터공학과. 1997.
- [8] 배상현, 배종민, 전용기. “Web 기반 원격교육을 위한 실시간 평가시스템의 설계 및 구현”. 경상대학교 컴퓨터공학과. 1997.
- [9] 배희정. “노츠 도미노 4.5”. 한컴 프레스. 1997.
- [10] 새롬 정보서비스. <http://www.saerom.co.kr>
- [11] 이인숙. “21세기 교육체제로서의 가상대학 창출에 관한 연구”. 1997.
- [12] 정인성, 최성우. “온라인 원격학습을 위한 효과적인 웹페이지 설계. 방송통신 교육논총 10(1)”. 1997.
- [13] 정인성. “가상대학의 개념과 특성”. 한국방송대학교. 1998.
- [14] 황대준. “ 21세기형 첨단학교 · 가상대학 설립운영에 관한 연구. 교육부 교육정책과제 연구보고서”. 성균관 대학교. 1997.
- [15] Dan Corrigan 정진영 역(1996). “해외온라인 학위과정안내”. 성안당 : 서울 1996.
- [16] Domino Power Magazine. <http://www.dominopower.com/>
- [17] Francois Koutchouk, Kenyon Brown, Kyle Brown. “Inside Secrets Lotus Notes 4.5 and Domino”. SAMGAKHYUNG Press. 1998.
- [18] Lazen Cyber Building. <http://chorus.dic.co.kr/lazenshp.nsf>
- [19] Lotus Developer Central. <http://www.lotus-developer.com/>
- [20] Lotus411. <http://www.lotus411.com/>
- [21] Randall A. Tamra 외 13인. “로터스 노츠와 도미노 서버 4.5”. 大林. 1997.