

교육학석사 학위논문

LOD를 활용한 e-Teaching 및  
Learning시스템의 플랫폼 설계 및



이 논문을 제출함.

2004年 8月

부경대학교 교육대학원

전 산 교 육 전 공

최 기 원

# 최기원의 교육학석사 학위논문 인준함

2004년 6월 22일

주 심 공학박사 김 창 수



위 원 이학박사 박 흥 복



위 원 이학박사 박 만 곤



# 목 차

표 목 차 .....	iii
그 림 목 차 .....	iv
ABSTRACT .....	v
1. 서론 .....	1
2. e-Learning .....	3
2.1 e-Learning의 개념 .....	3
2.2 e-Learning의 특징 .....	4
2.3 e-Learning의 구성 .....	5
2.4 기존 온라인 교육과의 차이 .....	6
2.5 e-Learning의 발전 단계 .....	8
2.6 기술 구성요소 .....	14
2.7 학교교육으로서의 e-Learning .....	15
3. LOD 시스템 .....	16
3.1 LOD 시스템의 개요 .....	16
3.2 LOD 시스템의 필요조건 .....	17
4. 시스템 플랫폼 설계 .....	19
4.1 설계방향 .....	19
4.2 범위 .....	21
4.3 시스템 구성도 .....	22
4.4 시스템 분석 .....	25

4.5 시스템 설계 .....	30
4.5.1 하드웨어 구성도 .....	30
4.5.2 데이터베이스 설계 .....	32
4.5.3 화면 설계 .....	37
5. 제안 시스템의 평가 .....	42
6. 결론 .....	44
참고문헌 .....	46

## 표 목 차

<표 1> e-Learning 발전 시나리오 .....	8
<표 2> c-Teaching 및 Learning 시스템의 품질속성 .....	26
<표 3> 사용자 테이블 .....	33
<표 4> 공지사항 테이블 .....	34
<표 5> 과목 테이블 .....	34
<표 6> 과목별 콘텐츠 테이블 .....	35
<표 7> 게시판 테이블 .....	36

## 그림 목 차

<그림 1> e-Learning의 발전과정 .....	10
<그림 2> 전체 시스템의 ER 다이어그램 .....	22
<그림 3> LOD시스템의 ER 다이어그램 .....	23
<그림 4> 커뮤니티의 ER 다이어그램 .....	24
<그림 5> 회원가입 USE CASE .....	27
<그림 6> 강의 콘텐츠 USE CASE .....	28
<그림 7> 커뮤니티 USE CASE .....	29
<그림 8> 하드웨어 구성도 .....	31
<그림 9> e-Teaching 및 Learning의 초기화면 .....	37
<그림10> 회원가입 신청화면 .....	38
<그림11> 과목 강의실 .....	39
<그림12> 과목별 강의 초기화면 .....	39
<그림13> 교사의 강의 화면 .....	40
<그림14> EBS 강의 콘텐츠 화면 .....	40
<그림15> EBS 강의 화면 .....	41
<그림16> 커뮤니티 화면 .....	41

A Method for the platform Design and Development of e-Teaching and  
Learning System Using LOD

Gi-Won Choi

*Graduate School of Education  
Pukyong National University*

**Abstract**

In recent years, the importance of e-Learning method which is related to SAT has greatly been increased. EBS builds up a large scale of e-Learning systems as part of alternatives to reduce the expense of private education and restore public education systems, and provides their students with several kinds of education contents related to SAT.

Until now there have been substantial changes in the infrastructure in High schools in terms of hardware, software and peopleware as the implementation of strategic alternatives for information technology in education. These advances are providing a good platform for High schools to further develop a better and necessary learning environment for their students. Due to overall popularity of the Internet, e-Learning has become a hot method of learning in recent years. Through the Internet, learners can freely absorb new knowledge without the restriction of time and place.

Accordingly, the present high schools need to supply them with effective and convenient learning materials to build up e-Learning systems based upon the established technology and information infrastructure. Now, I think it's

time to distribute the server traffic effectively with the users connected with EBS and build a probable and possible e-Learning system which can make the most of the server resources in high school and apply them according to the levels of each student. Many tele-educations have been developed, but most of them depend on the use of website learning materials as well as sounds and drawings.

In this thesis, I propose a method for the platform design and implement of e-Teaching and Learning system using LOD which teachers and students can learn regardless of a place and a time, using a variety of multimedia materials such as instructors' voices, motion animation lectures, and so on. By using this e-Teaching and Learning systems, I expect to utilize them effectively in supplementary lessons during vacation and 5-day-lessons during the week.

In conclusion, I try to build a effective learning method by using a survey and research about e-Learning systems and LOD systems in high school.

# 1. 서론

최근 e-Learning이라는 용어를 학계나 산업계뿐만 아니라 가정에서도 자주 사용하고 있는 듯하다. e Learning이란 인터넷이나 인트라넷을 통하여 시간과 공간의 제약 없이 지식과 정보에 접근할 수 있는 학습 또는 교육방식을 말한다. 이는 종전의 교실위주의 수업으로부터 온라인을 통한 개별적 학습공간에서 이루어지는 교육방식을 말한다. 이를 통해서 학습자는 개인의 자율성과 창의력이 존중되는 한편, 정보기술을 바탕으로 교육정보와 교육 메커니즘이 제공되는 기술기반 교육으로서 학습자 중심의 자기주도형 학습(Self-directed Learning)이란 뜻이다[18].

인터넷을 포함한 각종 통신망을 활용한 컴퓨터기반의 온라인교육이 최근에 처음 논의되는 것은 아니며 여러 가지 원격교육(Distance Learning, Remote Learning)형태로 변화하여 왔고, CBT/E(Computer Based Training/Education), CE(Cyber Education), WBT/E(Web Based Training/Education), OL(On-Line Learning), 그리고 BL(Blended Learning) 등의 명칭으로 발전되어 왔다[10][15].

이를 가능하게 하는 사회, 문화적 변화는 다양한 측면으로 생각할 수 있다. 우선 시간개념의 변화이다. 종전에는 학습하고자 하는 시점에서 실시간으로 학습내용을 전달받지 못했으나, 이제는 동기화(Synchronous)된 학습자료를 실시간으로 원하는 시간(Just In Time)에 학습이 가능하도록 전달할 수 있는 환경이 되었다. 또한 공간개념의 변화도 중요한 배경요소이다. 종전에는 교실위주의 수업, 즉 일정한 공간 또는 장소에서 교육이 이루어졌으나 이제는 네트워크와 컴퓨터 환경으로 이루어진다는 것이다 [1][2][18].

본 연구에서는 교수자의 음성 등 멀티미디어 강의 내용을 학습자에게 효과적으로 전달하면서 반대편 강의 효과를 극대화할 수 있고 교수자와 학습자 또는 학습자들간에 각자 다른 장소에서 언제든지 멀티미디어 학습자료를 이용하여 학습이 가능한 e-Teaching 및 Learning시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 음성, 화상, 디지털 카메라 영상, 애니메이션, 동영상을 포함한 다양한 멀티미디어 자료를 사용한 강의를 학습자가 원하는 시간과 장소에 제한 받지 않고 인터넷을 통하여 빠르게 이용할 수 있다.

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어처리 기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 원격교육기술이 활발하게 연구되고 지금까지 많은 e-Learning시스템이 구축되어 사회 전반에서 그 활용도가 증대되고 있지만 학교현장에서는 그 활용이 매우 낮은 실정이다. 최근에 EBS에서는 대규모의 e-Learning시스템을 구축하여 수능과 관련한 각종 콘텐츠를 제공하고 있으며 사교육비를 줄이고 공교육의 정상화를 위한 대안의 하나로 시행하고 있다.

이와 함께 일선고등학교에서도 그 동안 구축된 정보 인프라를 기반으로 e-Learning시스템을 구축하여 학생들에게 효율적이고 편리한 학습활동을 제공할 필요가 있다. EBS사이트 접속 사용자와 트래픽을 분산시키며, 학교의 유휴 서버자원을 재활용하여 향후 주 5일 수업이나 방학중 보충학습, 자율학습 및 부진아 학습과 심화학습 등에 현실적으로 이용 가능하고 개별 학생들의 지식수준을 고려할 수 있는 e-Teaching 및 Learning시스템을 제안 하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 e-Learning System에 대한 전반적인 문헌 연구, 3장에서는 LOD시스템의 개요, 그리고 4장에서는 논문에서 제안하는 시스템의 범위와 분석, 설계부분으로 구성되었으며 5장에서는 제안 시스템의 평가와 결론으로 되어있다.

## 2. e-Learning

### 2.1 e-Learning의 개념

e-Learning에 대한 관심의 증가와 함께 관련 연구들도 교육공학, 경영, e-business 등 다양한 관점에서 논의되고 있으며, e-Learning 의미도 조금씩 달리 해석되고 있다[4][15]. e-Learning은 인터넷을 활용하여 교육 정보를 제공하는 것을 의미하지만 인터넷 기반 교육 의미에서 더 확장되어, 교육용 CD-ROM이나 교육용 소프트웨어를 이용하는 교육으로서 웹 기반(Web-Based) 교육, 상호작용 적인 교육과 협업을 강조하고 있는 디지털 협력(collaboration)을 포함하는 개념이기도 하다[15]. 우리가 오프라인 교육과 대비하여 흔히 쓰는 온라인 교육은 인터넷, 인트라넷, 엑스트라넷을 통한 웹 기반의 교육을 의미하며, e-Learning의 한 부분이다. 그리고 유사 개념으로 쓰이는 원격교육(Distance Learning)은 온라인 교육은 물론 e-Learning까지 포함하는 가장 광범위한 개념이다[8]. 이러한 개념적 정의는 실제로는 크게 구분이 되지 않고 있으며, e-Learning과 온라인 교육, 사이버 교육은 거의 같은 의미로 쓰이고 있다. 최근에 e-Learning이 확산되고 있는 가장 중요한 이유중의 하나는 다양한 기술의 발전에 있다. e-Learning을 위해서는 기본적으로 안정적이고 모듈화된 시스템 플랫폼, 콘텐츠 제작 및 관리, 시스템이나 네트워크를 통한 교육 서비스가 필요하다[1][8].

## 2.2 e-Learning의 특성

e-Learning의 특성은 다음의 세 가지로 요약할 수 있다[15].

### 1) 적극적 상호작용성

기존의 교육방식은 교수자에서 학습자로 일방향적으로 지식이 전달되었다. e-Learning은 이러한 이분화된 구조를 상호작용을 통해 구분을 없애는 역할을 한다. 다양한 형태의 교육컨텐츠를 통해 교수자와 학습자, 학습자와 다른 학습자간에 쌍방향 커뮤니케이션이 가능하고 참여자간에 상호평가를 가능하게 한다.

### 2) 자기 주도적 학습방식

e-Learning이라면 언제 어디서라도 자기 주도적인 학습을 할 수 있다. 학습자 스스로가 학습목표와 방법을 정하고 학습을 주도하며 스스로 그 결과를 점검해 가는 방식이며 여기에서 지식 생성력이 생긴다. 지식 생성력이란 새로운 지식을 만들어 낼 수 있는 능력이다.

### 3) 학습공동체 형성

자기 주도적으로 원하는 지식을 습득하는 과정에서 일정한 상호작용이 지속되면 특정 지식을 공유하는 사람들끼리 새로운 학습공동체가 형성될 수 있다. 공동체 내의 개체들은 각자의 지식을 생성해낼 수 있도록 서로간 도움을 주고받게 된다. 그리고 학습공동체 내의 적극적인 상호작용성을 통해 실제 경험을 대신할 수 있는 지식을 쌓을 수 있다.

## 2.3 e-Learning의 구성

e-Learning System은 연결성, 콘텐츠, 커뮤니티 세 가지로 구성되어있다.[15]

### 1) 연결성(connectivity)

e-Learning을 위한 교육시스템은 e-Learning의 핵심이다. e-Learning시스템은 크게 수강생들이 사용하게 되는 viewer(client) 부분, 강사들의 저작물 부분, 교육과정을 설계하고 운영하기 위한 교육관리시스템(LMS: Learning Management System), 협업적 기능을 지원하는 협업기능(collaboration), 콘텐츠관리, 그리고 전체 교육플랫폼 등으로 이루어지는데, 소프트웨어, 플러그인, 프로토콜 개발과 인프라, 교재의 제공 등이 갖추어져야 e-Learning 구현이 가능하게 되기 때문이다.

### 2) 콘텐츠(contents)

e-Learning의 콘텐츠 조달방법은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 기존 텍스트 내용을 XML 기반의 저작물을 이용하여 교재로 사용하는 경우이고, 둘째는 e-Learning을 위한 콘텐츠를 개발하는 것이다.

### 3) 커뮤니티(community)

e-Learning에서의 커뮤니티는 어떠한 방식으로 지식을 제공하느냐에 따라 커뮤니티를 위한 환경구성이 달라진다. 기존 교육과 같이 면대면 커뮤니티는 실시간으로 지식이 교환되지만, CD-ROM 등을 통한 지식전달은 일방향적으로 이루어진다.

## 2.4 기존 온라인 교육과의 차이

e-Learning의 구성요소를 살펴보면, 첫째는 학습내용 객체인 콘텐츠이고, 둘째는 학습자와 교수자, 그리고 관리자 같은 학습활동과 관련된 사람들의 공동체(Community)이다. 외형상으로는 e-Learning은 여기에 학습관련 주체들을 연결하는 네트워크와 하드웨어 기반이 종래의 교실중심교육(Classroom Instruction)에 추가된 것으로 보인다. 그러나 내용적으로 살펴보면 몇 가지 중요한 사실을 내포하고 있다[14].

우선 향후 e Learning은 더 이상 보완교육이 아니라 대체교육으로 지향하고 있다는 것이 중요한 사실이다. 이는 이미 사이버 강좌 및 학점인정, 학과의 설치, 대학의 설치 및 대학교와의 동등자격 인정 등 국내외적으로 널리 확산되고 있는 현실을 보면 쉽게 이해할 수 있다. 다음은 학습내용인 콘텐츠의 재 사용성(Reusability)에 관한 문제로서 플랫폼중립성(Platform Neutrality)를 지향하고 있는 점이다. 이는 기종간 학습객체의 상호운용성(Interoperability), 이식성(Interchangeability), 유연성(Flexibility), 내구성(Durability) 등 컴퓨터 환경 변화와 독립적으로 사용할 수 있어야 한다. 또한 이 공동체를 통한 교육은 인위적 공간을 통해 학교, 교수자, 학습자, 관리자의 유기적 활동을 지원함으로써 학습자는 자기역량 진단을 진단하여 맞춤형 콘텐츠의 교육과정을 선택할 수 있는 자율학습 관리가 가능해야 한다. 즉 모든 학습절차나 방법이 가르치는데 중점을 두는 것이 아니라 지식을 습득하는데 중점을 두고 있다. 이런 목적을 달성하기 위해 적어도 교육관리시스템은 학습자의 모든 교육관련 행위(Learning Behavior)를 추적(Tracking)하여 이를 전문가지원체제로 관리할 수 있게 함으로써 교실교육에서 얻은 교육성이나 학습효과보다 더 좋은 결과를 유도할 수 있게 한다는 것이다[7][11].

전통적인 교육은 제도교육으로서의 일률적인 규격에 의해 형식을 중시하는 훈련이며 강의실 등 물리적 공간에 소집하여 교육하게 되며 이에 따른 많은 제약조건을 가진다. 기존의 사이버교육은 이런 단점을 보완하여 오프라인 교육을 얼마나 잘 보완해 주는 교육으로서 온라인 교육을 활용하는데 그 중점을 두고 있었다. 이른바 Blended Learning이라고 할 수 있었다. 이와 비교할 때 e-Learning은 사이버 공간에서 이루어지는 교육환경 외에 학습참여자의 공동체 생활이 오프라인 학교생활 보다 뒤떨어지지 않는 것은 물론, 많은 온라인 교육활동을 통해 더 나은 학습 환경을 마련한다는 것이다. 수업의 접근유연성(Flexibility)과 시간과 공간에 얽매이지 않아도 되는 접근자유성(Any Time, Any Place)이 항상 보장된다. 동시에 교육에 사용되는 콘텐츠는 표준화하고 교육과정과 콘텐츠를 철저하게 분리함으로써 교육 자료에 대한 재사용성의 효과를 높여 물리적 공간에서 이루어지는 기존의 교육보다 훨씬 경제적으로(Save time and money) 수업효과를 이루겠다는 것이 중요한 차이점이다[9].

## 2.5 e-Learning 발전단계

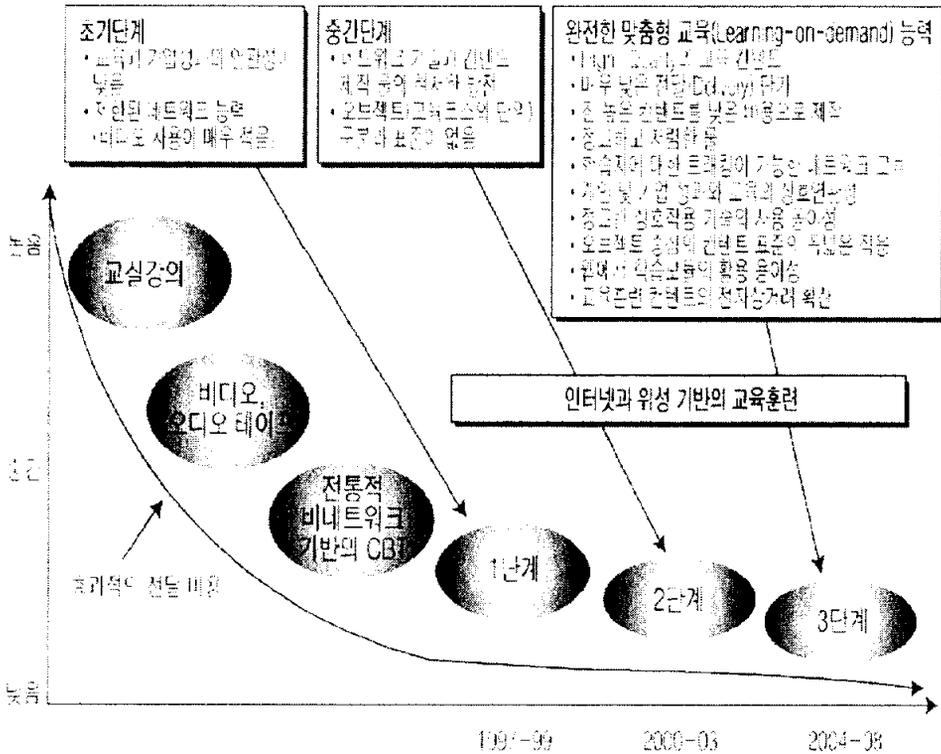
컴퓨터를 근간으로 하는 교육으로부터 학습의 개념이 한 단계 진보된 e-Learning은 세 가지 형태의 단계를 거칠 것으로 판단된다. 첫째는 인터넷에서의 온라인 교육이라는 관점과, 둘째는 교육포털 개념의 실시간 학습이 가능한 단계, 그리고 마지막 단계로는 본래 의도했던 목적에 부합하는 e-Learning을 이룰 것이다. 이를 서비스형태, 적용기술, 기능 학습활동의 활동 그리고 학습효과 면으로 비교해 발전 시나리오를 살펴보면 <표 1>과 같으며, 그 내용을 시대적으로 도표화하고 기능을 설명한 것은 [그림 1]과 같다[15][18].

<표 1> e-Learning 발전 시나리오

구분	WEb based learning	Pre e-Learning stage	e-Learning stage
학습의 목표	Efficiency	Effectiveness	Transformation
컨텐츠 형태	온라인용	Blended 용	Chunk(개별화된 상품)
서비스 형태	Just In Case	Just In Time	Just For Me
적용 기술	과정운영용 자체개발	LMS/CMS	국제표준적용(SCORM)
기능	사이버 교육	교육 포털	통합 성과지원 교육
과의 활동	채팅	공동체(Community)	Mentoring/Feedback
경제적 효과	교육 비용/기간 단축	KM연계, 직무능력향상	학습성과측정, 성과향상

이렇게 e-Learning은 3가지 형태의 발전단계로 구분해 볼 수 있다. 시기적으로는 1997년부터 2003년 이후까지이며 이에 대한 이해를 위해 단계적으로 살펴보면, 1단계는 1997년부터 1999년까지로 볼 수 있다. 이 단계는 학습과 교육성과의 연관성이 낮고, 제한된 네트워크의 성능 때문에 멀티미

디어 파일을 원활하게 사용할 수 있는 사용 환경의 미비했던 시기이다. 제 2단계는 2000년부터 2003까지의 중간단계로서 네트워크가 현저하게 발전하고 콘텐츠 제작기술 또한 발전하는 시기이나, 아직 교육과정과 교육내용의 구분이 완전하지 않으며 콘텐츠의 재사용성에 관한 표준이 적용되지 아니한 시기이다. 또한 이 시기에는 교실위주의 학습과 온라인 교육을 효과적으로 연계하여 지식정보관리체계를 활용할 수 있게 함으로써 Blended Learning을 확산할 수 있는 때이기도 하다. 제 3단계는 2003년 이후로서 이 시기에는 효율적으로 고품질의 학습이 가능하여 교육과 학습 성과의 연관성이 높게 되며 객체기반 콘텐츠의 표준화를 적용하고 교육 참여자가 직접 자신에 맞는 맞춤형 서비스를 제공받을 수 있게 된다. 시기별로 요약하면 다음과 같다.



<그림 1> e-Learning의 발전과정

### 1) Web기반 학습

이미 온라인 교육이 이루어지기 시작한 것은 1980년대부터였으나, 국내에서 인터넷을 기반으로 하는 교육은 인터넷이 본격적으로 보급되기 시작한 이후였다. 그러나 많은 관심과 향후 발전 가능성에만 초점이 맞추어졌을 뿐 인터넷을 비롯한 정보통신 관련 인프라가 확충되지 못하여 환경형성이 되지 못하였다. 그러나, 1996년 이후 1999년에 이르기까지 초고속망의 보급과 더불어 인터넷을 이용할 수 있는 인프라가 확충되고 정부도 이러한 계획에 적극적으로 나섬으로써 인터넷을 이용한 교육이 도입되기 시작하였다. 주로 기존의 학교 수업을 컴퓨터베이스로 옮기는 과정을 단순히 웹 방

식으로 전환하는 교육형태로 진행된 것이 대부분 서비스의 주를 이룬 것으로서 자기 스스로 공부할 수 있다는 인식과 함께 어느 정도의 교육효과에 대한 부분적 성과가 인지되기 시작하면서 대기업 내에서의 e-Learning 교육을 추진하기 시작하였다. 이 경우 대부분이 정보기술이나 단순한 직무교육의 대체를 위해 인하우스 형태로 외주 개발하여 내부에 교육서버를 설치하여 운영하는 형태를 취한 것이 대부분이었다. 약간 발전된 형태는 서버가 설치된 것을 이용하여 이러한 서비스를 확장하여 인터넷 경유로 개인이라도 누구나 이용할 수 있는 각종 e-Learning 서비스가 도입되었다. 단, 콘텐츠가 IT기술자 교육, 각종 자격시험이나 인증에 관련된 수험 대책 중심인 것이며, 통신 인프라에도 용량과 통신비 상의 문제로 인해 적지 않은 어려움도 있었다. e-Learning의 특성이 단기간에 이루어지기에는 전체적인 IT기술과 교육 환경 상 해결해야 할 과제가 많다. 보다 학습자 입장에서 필요한 지식을 필요한 때에, 필요로 하는 장소로 전달해야 하는 제공자들이 숙제가 있기 때문이다.

## 2) e-Learning 이전 단계

네트워크가 현저하게 발전하고 콘텐츠 제작기술 또한 발전하는 시기이나, 아직 교육과정과 교육내용의 구분이 완전하지 않으며 콘텐츠의 재사용성에 관한 표준이 적용되지 아니한 시기이다. 즉 인터넷을 비롯한 무선통신 등 통신인프라와 교육시스템 등의 정보통신 하드웨어 면만을 고려한 개발이 아니라, e-Learning에 대한 제공자와 교수자들의 상호이해가 가미된 교육으로 그 질적 폭이 깊어짐으로써 교육 콘텐츠와 의식 등이 학습자 위주로 환경정비가 진행되어야 한다. 그리고 표준화 장비를 통해 여러 콘텐츠가 다양한 시스템에서 상호 교환 가능하게 되어야 하나 아직 환경 정의가 미진하여 기업 내지는 단체 위주의 표준만이 적용될 뿐이다. 또한 이

시기에는 교실위주의 학습과 온라인교육을 효과적으로 연계하여 지식정보 관리체계를 활용할 수 있게 함으로써 Blended Learning을 확산 할 수 있는 때이기도 하다. 한편, 뛰어난 콘텐츠를 소개하는 교육 포털사이트 등의 발전에 의해 e-Learning 제공자간의 경쟁과 선별이 격해지고 도태되어 간다. 양질의 콘텐츠와 e Learning 환경이 정비되어감에 따라 학습자는 자기 주도적 학습을 통해 지식 축적이 가능하게 한다. 따라서 e-Learning은 기존의 교실교육의 내실화를 보완하는 수준으로서 일정 부분 기존 교육을 보완하게 되는 시기라 할 수 있다.

### 3) e-Learning 단계

이 시기는 2003년 이후로 보는 견해가 우세하며, 이 시기에는 콘텐츠에 대한 재활용이 가능한 국제표준이 적용되어 콘텐츠와 이를 전달하는 교육 시스템의 경쟁에 의한 도태가 진행되어 콘텐츠와 서비스가 충실한 반면, 사회적으로는 통신 인프라의 대용량화·저가격화가 진행되어지게 된다. 또한 사이버대학이나 대학의 일정과목에 대한 사이버 강좌가 현실로 다가옴으로써 학습자의 자기학습에 대한 완전 대체학습으로의 진행이 이루어질 것으로 예상된다. 집합연수의 예습·복습은 물론 개인적으로도 각종 학위 및 자격 획득을 위해 e-Learning 이용은 완전하게 정착된다. 더욱이 개인 지식공유에 대한 이해와 그룹 학습에 대한 교육방법이 확립되어서 e-Learning은 자학자습에 있어서의 이용에 머무르지 않고 종래 집합교육과 e-Learning의 위치가 점차 역전하게 될 것도 예상된다. 또한 학습자의 개인별 지식, 기술능력, 학습스타일, 이력, 및 개인정보 등을 이용하여 개인별로 학습능력이나 효과를 파악하는 모델 등을 적용하는 기능들이 추가되어 학습에 관련한 개인의 교육 e-portfolio를 제공함으로써 학습자를 평생 관리해주는 기능이 가능하게 된다. 결국 교육과 전자상거래(e-Commerce)

의 결합으로 발전할 것이라 판단된다. 이미 일각에서는 B2B나 B2C처럼 E2B나 E2C라는 용어를 사용하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 미래의 e Learning에서 우리가 이루어야 할 두 가지 커다란 목표는 학습의 효율성과 학습효과를 이루어내는 것이다. 그런데 인위적인 사이버 공간에서 교수와 학습자가 어떤 관계를 가짐으로써 먼대면 교육의 교실수업보다 효과적으로 학습을 수행할 수 있는가 하는 것이 그 주된 관심사일 것이다. 구체적으로는 적은 비용으로, 적당히 시의 적절한 콘텐츠의 공급을 받아 이의 재활용성이나 확장성 또는 응용성이 높도록 설계 제작하고, 이러한 콘텐츠의 교육을 통하여 어떻게 개인이나 기업에게 효과적인 이익을 가져다 줄 수 있는지의 수행평가 방법(EPSS : Electronic Performance Support System) 등의 개발과 적용이 뒷받침해야 할 것이다. 이러한 학습을 이루기 위한 기술적 요소로서는 콘텐츠관리시스템(CMS)과, 교육관리시스템(LMS)이 독립적으로 설계 운영되어야 하며, 이를 솔루션 부문이라 할 수 있고, 교육은 고도의 학습방법을 필요로 하기 때문에 시스템의 구성 과정에서의 컨설팅 부문 그리고 교육내용을 일컫는 콘텐츠 이렇게 세 부분의 기술로 나뉠 수 있다.

## 2.6 기술 구성요소

기본적으로 e-Learning은 네트워크와 하드웨어 및 소프트웨어를 기반으로 하는 기술 중심의 학습 방법이다. 따라서 그 기술요소 역시 이러한 환경이 반영되어야 하며 그 중 첫 번째는 연결성(Connectivity)이다. 이는 사람과 기계와의 인터페이스를 총칭하는 부분으로서 클라이언트 뷰어, 저작 툴, 교육 플랫폼 등이 여기에 속한다고 할 수 있다. 다음은 교육내용인 콘텐츠(Contents)이다. 이것에 대하여는 위에서 많은 언급이 있었는데 콘텐츠의 재사용성과 응용성이 확보되도록 표준화된 형식을 따르는 것이 중요하다. 여기에 국제적으로 논의되고 있는 표준이 SCORM (Sharable Contents Object Reference Model)이다[18].

마지막으로는 학습 공동체(Community)이다. 이는 학습자와 교수, 학습자와 학습 운영자 및 행정가로 나뉘는 관리자 등이 서로 협업학습(Collaborative Learning)을 통해 학습효과를 이룰 수 있도록 학습자의 신상/기호 정보나 학습과정과 결과에 대한 모든 정보를 추적(Tracking)하고 추적된 자료를 평가모형에 적용하여, 학습자 스스로가 학습을 주도(SDL : Self Directed Learning)할 수 있도록 도와주어야 하는 것이다. 이러한 기술 내용에는 Facilitating 서비스, 학습정보서비스, 학습지도/평가 서비스와 기타 로그인 정보 및 추적 정보를 이용한 Value added Information 등이 있다. 또한 행정운영을 위한 기술내용으로는 Community management Service, 학사 행정서비스, Help 기능이나 학습자 Feedback service, Community Promotion 등이 있다[17].

## 2.7 학교교육으로서의 e-Learning

e-Learning의 특징은 접근용이성(Accessibility)으로 시공간의 제약 없다는 것과, 교육 공동체 내의 구성원간 상호운용성(Interoperability)으로 학습자와 교수간의 쌍방향 의사소통의 자유롭고 관리기능의 적절한 자동화를 통한 자기주도형 교육(Self-directed Learning)이 가능하다는 것이다.

학생교육으로서의 e-Learning 목적은 학습욕구와 학습효과를 증진시킴으로써 학생 스스로 지식을 창조할 수 있는 능력을 배양시키는 것이다. 따라서 현재의 학교교육을 지원하고 스스로 학습할 수 있는 동기를 부여하는 중요한 기능을 수행할 수 있을 것으로 판단된다. 일반적으로 학교교육으로서의 e-Learning을 크게 두 가지로 구분하면, 개인 학습자에 의한 사교육과 학교교실 수업의 e-Learning으로의 대체로 나누어 볼 수 있다. 전자는 학습자에게 다른 하나의 보완 교육을 하는 형태로써 학교교육에 대한 과외 대체 효과와 보충수업, 학교교육의 매개물로 이용되어지고 있는 것이다. 후자는 교육정보화사업의 일환으로 최근에 전국 1만 64개 초·중·고교의 인터넷망 설치 완성으로 공교육으로서 그에 대한 기대가 크다고 할 수 있다. 최근 일고 있는 사이버 대학이나 대학 등에서 주로 실시되는 사이버교육이 이것이다. 이를 통한 보완 교육이 아닌 대체교육으로서의 전환이 이루어지고 있는 것이다[12][15].

## 3. LOD 시스템

### 3.1 LOD 시스템의 개념

LOD(Lecture on Demand) 시스템이란 초고속정보통신망에 의해 교육자의 강의내용을 피교육자가 언제든지 문자, 영상, 음성, 화상 등 각종 멀티미디어 교육매체를 통하여 제공받을 수 있는 주문형 강의 서비스 시스템을 말한다. 이러한 LOD 시스템은 초고속정보통신망을 통하여 실시간 강의를 들을 수 있고, 과거 학습물을 전송 받아 가상 VCR 기능을 이용하여 원하는 강의 내용을 대화형으로 탐색할 수 있게 한다. LOD시스템에서 사용되는 데이터는 Text, Image, Animation, Audio, Video 등의 멀티미디어로 구성된 대용량의 데이터베이스로서 종래의 MIS, DBMS의 기능 이외에 대용량의 데이터관리, 다양한 저장장치 관리, 효율적인 검색기능, 동기화 처리, 융통성 있는 데이터타입 지원 등의 기능이 필요하다.[10][12] LOD 시스템에서 가장 중요한 것은 기존의 오프라인 교육에서의 지루함을 없애고 교육적 흥미를 유발시킬 수 있는 다양한 멀티미디어의 콘텐츠의 개발이라고 할 수 있다[6].

## 3.2 LOD 시스템의 필요조건

LOD 시스템에서 사용되는 데이터는 Text, Image, Animation, Audio, Video 등의 멀티미디어로 구성된 대용량의 데이터베이스로서 종래의 MIS DBMS의 기능 이외에 대용량의 데이터관리, 다양한 저장장치 관리, 효율적인 검색기능, 동기화 처리, 융통성있는 데이터타입 지원 등의 기능이 필요하다[5].

LOD 시스템에서 가장 중요한 구성요소로서 Text, Image, Sound Data는 물론이고, 방대한 양의 Digital Video Data 등을 저장하고 검색 가능해야 한다. 즉, 대용량의 저장, 고속저장 기능, 다중출력기능, 고속통신기능, 데이터베이스 관리기능, 장애 복구기능, 전용 H/W, 병렬처리기 이용, 계층적 시스템 이용 등이 그것이다. 또한 LOD 시스템에서는 학습자인 피교육자와 Video Server 사이에 대용량의 데이터가 고속으로 전송되어야 하므로 고속의 통신망이 요구되어진다.

그리고 On-Line 강의학습, 기 방송된 강의학습, 학습보조자료 검색기능, WebBrowser 기능, GUI(Graphic User Interface), BBS(Bulletin Board System), Mail, Word Processor, 각종 정보통신망상에서 구현하기 위해서는 멀티미디어 입출력 기술, 멀티미디어 DB 검색기술, 멀티미디어 전송 기술 등이 필요하다. 진행 중인 강의 녹화 및 멀티미디어 교재, 제반 학습보조 자료를 DB화 하여, 학생들이 쉽게 선택하여 공부할 수 있도록 하며, 교수가 새로운 강의자료를 쉽고 편리하게 만들 수 있도록 도와주는 시스템으로서 DTP(Desk Top Production), Authoring Tool 기능, 비디오 자막처리 기능, 위성방송 수신 기능, CD-ROM 타이틀 제작 기능 등의 기능을 가지고 있어야 한다. 이와 같은 기능을 구현하기 위해서는 멀티미디어 DB 구축기술, 멀티미디어 압축/복원 기술, 멀티미디어 타이틀 제작 기술, 멀티미

디어 서버 기술 등이 필요하다. 이러한 핵심기술을 바탕으로 VTR 자료, CD ROM 타이틀 자료, 위성수신자료, 파일형태로 저장된 각종 강의자료 뿐 아니라 웹 저작도구를 이용한 인터넷상의 자료까지도 수용한 하이퍼텍스트(Hypertext), 하이퍼 멀티미디어 형태의 강의용 교재자료를 LOD를 위한 멀티미디어 데이터베이스에 기록한다. 학습관리자가 학습자의 수업을 관리하도록 도와주는 시스템으로서 Login ID 관리, Node Status 파악, 학습 Level Check, 인터넷 정보 검색, 출석 확인 기능, 그룹학습 제어기능, 모니터링 기능, 대화기능, 원격 제어 기능 등의 기능을 가지고 있어야 한다.

이와 같은 기능이 구현되기 위해서 멀티미디어 DB 검색기술, 멀티미디어 입출력 기술, 분산처리 기술, Groupware 기술 등이 필요하다. 마지막으로 학생들의 학업성취도를 측정하는 것으로서 단계별 Test와 Report 검색 등의 기능을 갖추어야 한다. 학생의 학업성취도는 보통의 시험으로 평가하는 것이 아니라 게임형 시험 평가방식을 취하여 일정한 단계를 정해두고 어느 정도의 단계에 도달할 수 있는가를 검사함으로써 학생들의 학업성취도를 평가할 수 있어야 한다. 또한 평가과제는 교재제작 시스템을 이용하여 교수자가 직접 제작 가능해야 한다[13].

## 4. 시스템 플랫폼 설계

### 4.1 설계 방향

설계의 기본 방향은 일선 고등학교의 현실과 학습자들의 특성을 고려하며 e-Teaching 및 Learning 체제를 통한 주 5일 수업에 대비하고, 사교육비를 경감시키는 동시에 기존의 교무업무지원시스템의 서버를 재활용하기 위한 측면에서 다음과 같이 방향을 설정하였다.

첫째, 가능한 추가예산의 부담 없이 기존의 자원을 재활용할 수 있도록 한다.

둘째, 시스템 구축의 목적보다 실제 활용 가능성에 주안점을 둔다.

셋째, 원격강의는 과목별 강의실과 EBS 수능강의실, 수준별 강의실로 구성한다.

넷째, 학습자들의 개인차를 고려하여 심화학습 및 기초학습강의를 제공하여 성취도가 높은 학생들의 욕구 충족과 동시에 부진아 학생들의 기초학력을 신장할 수 있도록 한다.

다섯째, 방학중 보충학습이나 자율학습 등 개별화 학습이 가능하게 한다.

여섯째, EBS 수능 콘텐츠의 이용으로 학습자들의 활용도를 높인다.

일곱째, 가능한 많은 학습자료를 준비하여 학습자의 필요에 따라 자기주도적으로 학습이 이루어지도록 한다.

여덟째, 다양한 커뮤니티 활동으로 상호작용을 강화하고 다양한 피드백을 제공하여 학습 효과를 높인다.

아홉째, 학습자들이 주제어 또는 분류된 강의목록을 이용하여 강의를

검색하여 원하는 강의를 이용하도록 한다.

열 번째, 교사들의 강의 콘텐츠 저작은 학교에서 특별한 장비 없이도 가능한 간편한 방법으로 한다.

열한 번째, 고등학교의 현실을 고려하여 교실 수업의 대체가 아닌 보완 교육형태의 시스템으로 구성한다.

## 4.2 범위

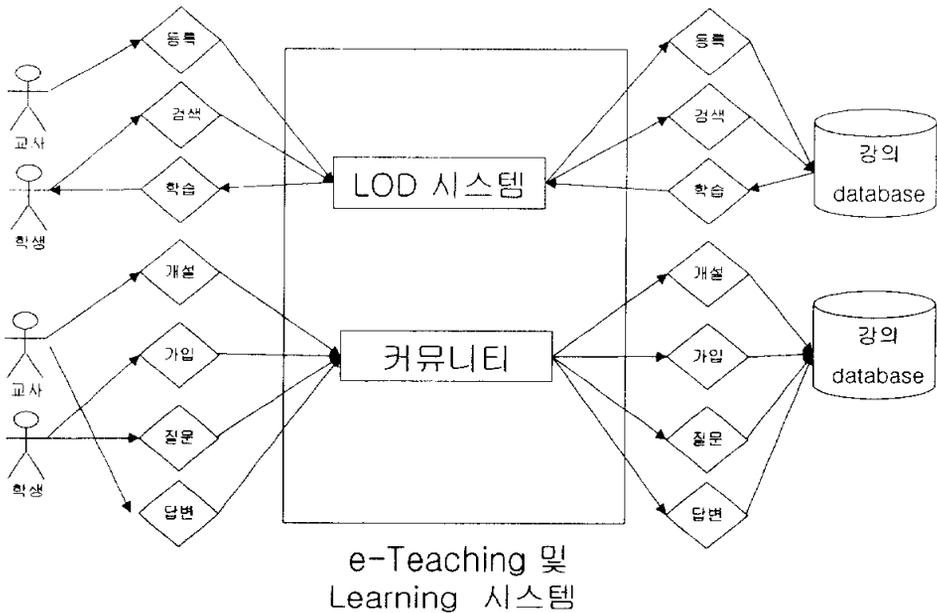
시스템의 범위는 현재 일선고등학교에서 진행하고 있는 교과 과정에 맞추어서 각 과목별 콘텐츠를 제공 및 과목별 커뮤니티를 운영할 수 있게 하여 학생이 직접 교사에게 면대면 질문 및 상담보다 거리감과 시간을 줄일 수 있도록 한다. 또한 과목에 대한 질문이나 생활 전반에 대한 상담등을 할 수 있는 기능을 제공하여 오프라인으로 학생 지도가 어려웠던 부분을 본 시스템을 통해서 보충 할 수 있는 기능도 추가하고자 한다. 현재 학교 예산 관계로 방대한 e-Teaching 및 Learning 시스템보다는 오프라인에서 학생 지도의 보조 수단으로 사용하며, 사용하지 않은 서버의 활용도를 높이며, 시스템 범위의 확장을 고려하여 본 시스템을 제안한다.

제안하고 있는 시스템의 플랫폼은 관리자, 교사, 학생으로 구분하여 구성 되어 있으며, 학습자와 교사는 웹 브라우저를 통해 사용할 수 있으며, 관리자는 클라이언트/서버 환경의 관리자 시스템으로 학습시스템을 관리할 수 있다. 교사는 강의 자료를 저작하여 등록하고 다양한 멀티미디어 강의 콘텐츠를 활용하여 교수-학습을 실시하며, 학습자들의 학습활동을 평가하고, 학습자는 학습과정에 능동적으로 참여하여 다양한 멀티미디어 강의 콘텐츠를 기반으로 학습을 하며, 관리자는 교수-학습이 원활하게 운영되도록 지원할 수 있는 시스템으로 구성된다. 또한 협동학습을 위한 학생과 학생간의 정보공유가 원활히 이루어질 수 있도록 커뮤니티 공간의 개설을 가능하게 한다.

실제로 학교에서 사용하고 있지 않은 C/S 서버군을 활용하여 학교 자원의 재활용 면에서도 그 가치가 있다고 생각이 된다. 일선 학교에서 이러한 노후 서버를 활용하면 서버의 활용과 e-Teaching 및 Learning면에서 일석이조의 효과를 볼 수 있다.

### 4.3 시스템 구성도

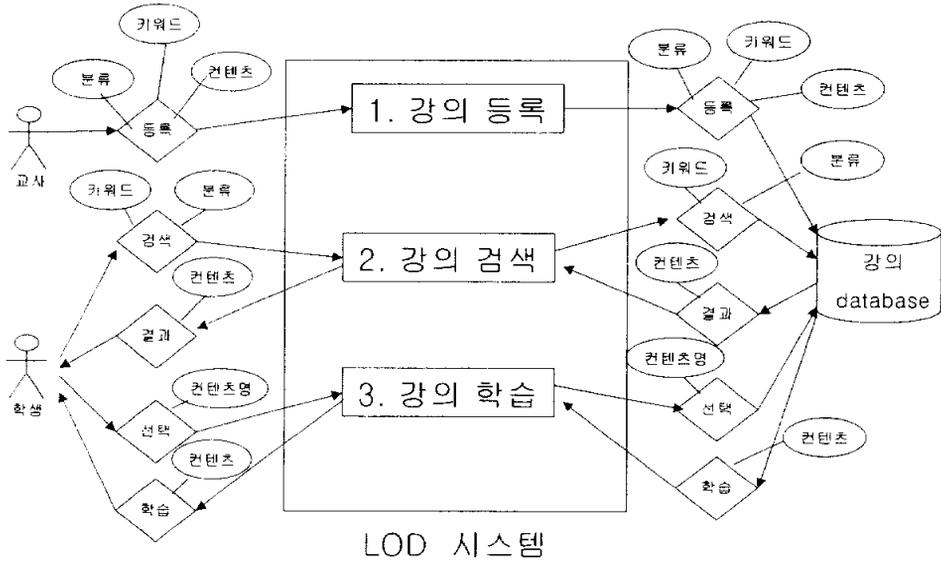
전체 시스템의 ER 다이어그램은 <그림 2>와 같다. 본 시스템은 크게 두 개의 프로그램으로 이루어져 있다. e-Teaching 및 Learning의 핵심인 LOD 시스템 부분과 현재 교사와 학생들간의 공간인 커뮤니티로 구성되어 있다. LOD 시스템은 교사가 강의를 등록하는 부분과 학생이 강의를 분류 및 키워드별로 검색하고, 검색된 콘텐츠로 학습을 할 수 있는 흐름으로 구성되어 있다. 커뮤니티는 먼저 교사가 커뮤니티를 개설하면 학생이 커뮤니티에 가입하여 교사와 학생간 상담 및 정보 교류가 이루어지는 부분이다.



<그림 2> 전체 시스템의 ER 다이어그램

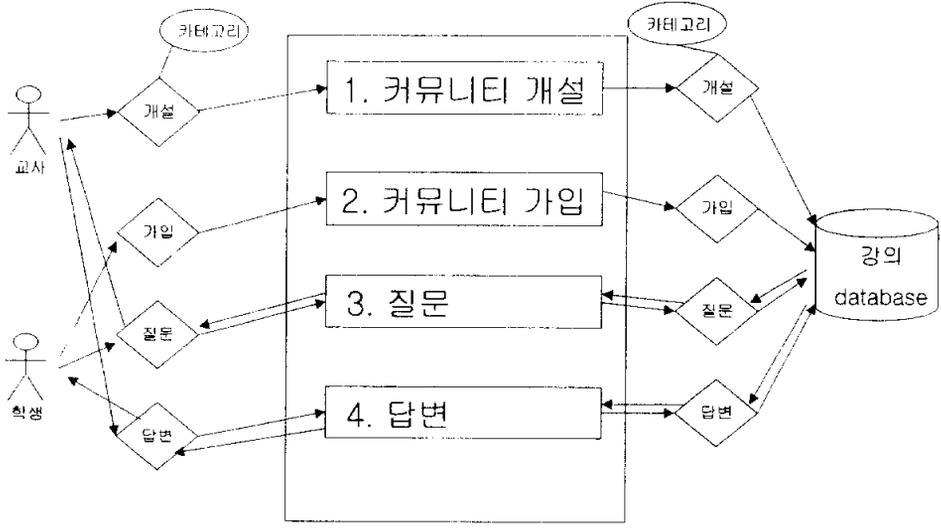
<그림 3>은 LOD시스템의 ER 다이어그램이다. 먼저 교사가 콘텐츠를 해당 카테고리별로 분류 및 키워드를 포함한 콘텐츠를 등록하고, 학생은

등록된 강의 콘텐츠들에 대해서 분류 및 키워드로 검색하여 그에 대한 결과를 콘텐츠 목록에서 선택해서 강의를 학습하는 프로그램으로 구성되어 있다.



<그림 3> LOD시스템의 ER 다이어그램

<그림 4>는 커뮤니티에 대한 ER 다이어그램이다. 교사가 카테고리별로 커뮤니티를 개설하면 학생들은 원하는 커뮤니티에 가입하여 일반적인 커뮤니티 형식으로 활동이 이루어진다.



커뮤니티 구성

<그림 4> 커뮤니티의 ER 다이어그램

## 4.4 시스템 분석

분석단계에서는 요구사항 명세서의 분석 및 현업조사 등을 통하여 목표 업무영역을 이해하고, 나아가 목표 시스템의 논리적 모델을 설정한다. 또한 구체적인 작업 지시서와 디자인을 결정하는 등의 웹 기반 e-Teaching 및 Learning 시스템 개발에 대한 요구분석을 정립하는 단계이다.

LOD 시스템을 설계하기 위한 계획을 수립하는 데에 있어서 필수적으로 알아야 할 사항은 업무기능, 자료구조, 운영 절차, 하드웨어 시스템, 운영환경 등의 시스템 체계를 인식하는 것이다.

지금의 고등학교 실정으로는 모든 기능이 완벽하게 이루어지지는 않겠지만, 기존의 시스템을 잘 활용하여 점차적으로 확대하여 시스템을 구축할 수 있는 방안으로 하는 것이 바람직하다고 생각된다.

시스템 분석 방법에는 여러 가지가 있겠지만, 본 논문에서는 품질 속성 표와 객체지향분석에서 많이 사용하는 UML 표기법 중 USE CASE 다이어그램으로 표현하였다.

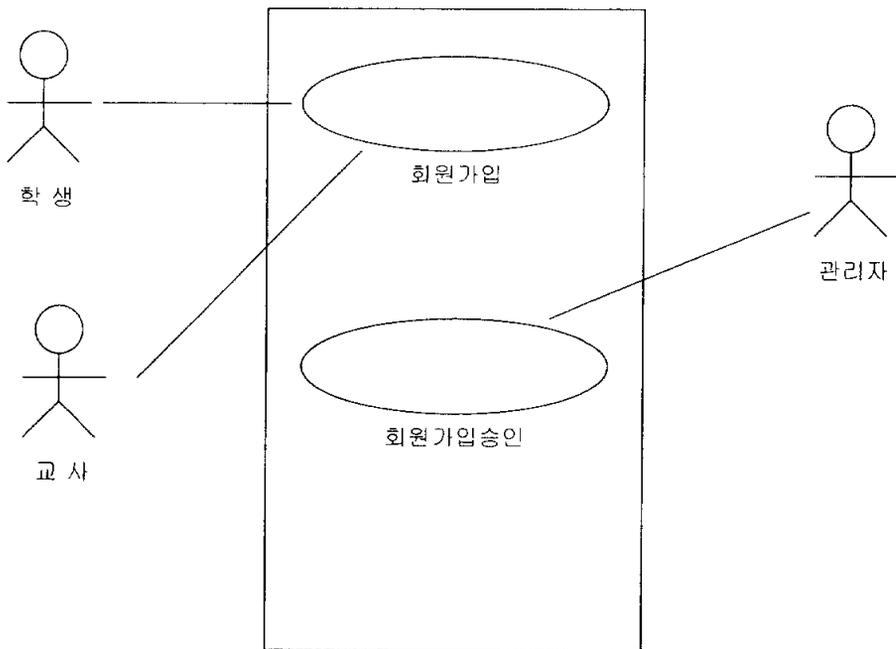
e-Teaching 및 Learning 시스템의 품질속성은 정의, 목표, 효과, 제약사항, 구축방법에 따른 세부 품질속성을 살펴보면 다음의 <표 2>과 같다. 언제 어디서나 학생들이 시스템에 접근해서 원하는 콘텐츠를 얻을 수 있는 시스템 구축에 목적이 있고, 일선 학교 교사들에게 질문과 학생들 사이의 학습 정보를 공유할 수 있는 시스템을 구축함으로써 교사의 학생 지도 및 학생의 학습능력 향상을 목적으로 한다.

<표 2> e-Teaching 및 Learning 시스템의 품질속성

구분	품질속성 내용
정의	(1) 교육자료들을 디지털화 시켜서 언제, 어디서나 교육의 수혜가 가능하게 제공하고, 이러한 교육자료의 DB화로 인해 영구적 교육 자료로 제공 (2) 과목별 커뮤니티 제공
목표	(1) EBS 교육방송의 콘텐츠를 적극 활용하여 시스템 콘텐츠의 내실화 (2) LOD를 활용한 학습으로 자기 주도적 학습능력을 향상
효과	(1) 디지털화 된 교육매체의 사용으로 교육자료의 재사용성을 제공 (2) 교육에 참가하는 학생에 대한 시간적, 경제적 비용의 절감 효과를 제공 (3) 단기간에 e-Teaching 및 Learning system의 활성화는 어렵지만 학교 예산 편성과 교사들의 다양한 콘텐츠 제작으로 시스템의 확장이 가능
제약사항	(1) 학교 예산의 한계 (2) 교사들의 콘텐츠 제작 능력 미흡
구축방법	(1) 사용하지 않는 학교 서버 활용(C/S서버) (2) EBS 콘텐츠의 적극 활용 (3) 학생의 학습 능력의 단계별 구분으로 차별화된 교육 서비스

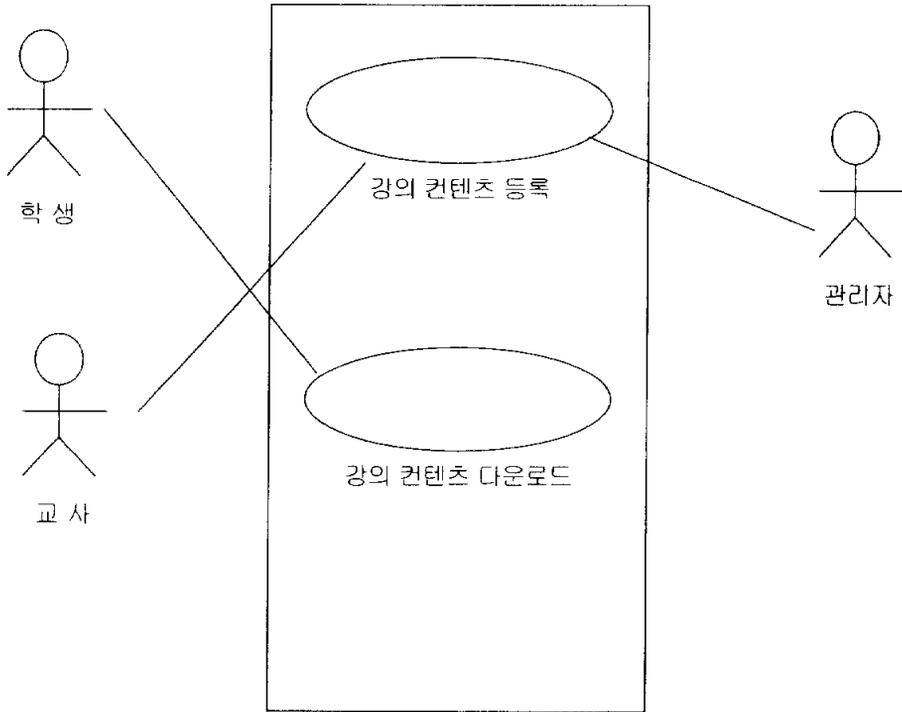
분석 기법으로 현재 가장 많이 사용하고 있는 UML표기법을 사용하여 USE CASE 다이어그램으로 표기하였다.

<그림 5>는 시스템에 회원 가입하는 USE CASE로 전체 시스템 관리자가 본 시스템의 회원인 학생과 교사를 회원으로 가입 승인하는 모듈이다. 시스템의 회원 가입 방식을 허가제로 하여 학생이나 교사가 먼저 회원 가입을 요청하면 관리자의 승인을 얻은 후 각 시스템의 권한에 따라서 시스템을 활용 할 수 있게 하였다.



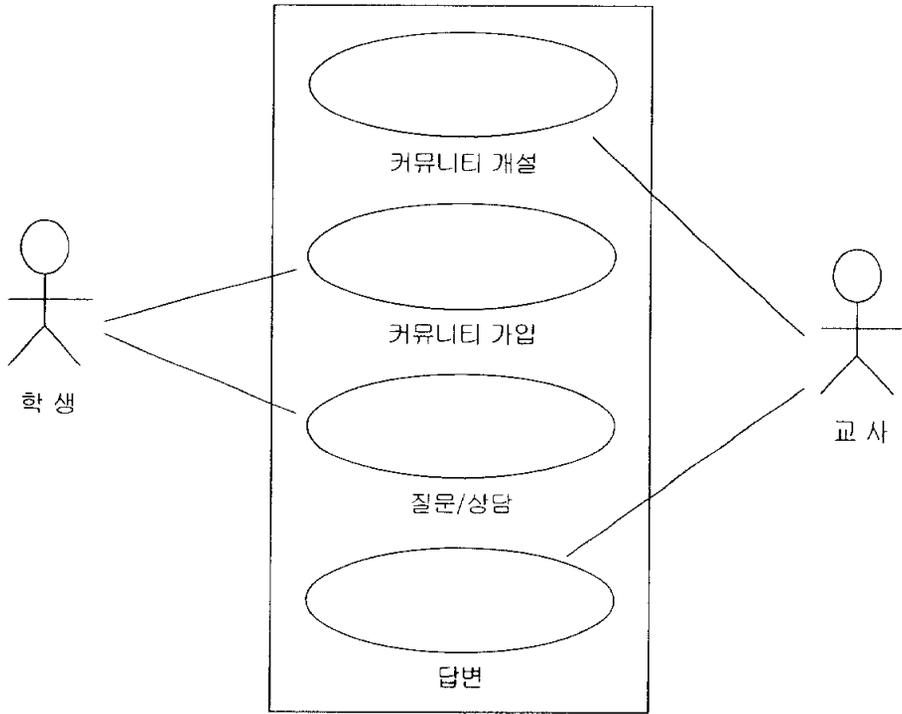
<그림 5> 회원가입 USE CASE

<그림 6>은 각 과목별로 관리자와 교사가 시스템에 강의 콘텐츠를 등록하면 학생이 강의 콘텐츠를 다운 받는 모듈의 USE CASE 다이어그램이다.



<그림 6> 강의 콘텐츠 USE CASE

<그림 7>은 각 과목별로 교사가 커뮤니티를 개설한 후 학생들과 교사가 커뮤니티 공간에서 활동을 하는 USE CASE 다이어그램이다.



<그림 7> 커뮤니티 USE CASE

## 4.5 시스템 설계

설계 부분은 크게 시스템적인 측면, DB측면, 화면 인터페이스 측면 등 세 가지로 구분하였다. 이러한 시스템은 일선 고등학교의 사정을 고려하였으며 그 내용은 다음과 같다.

### 4.5.1 하드웨어 구성도

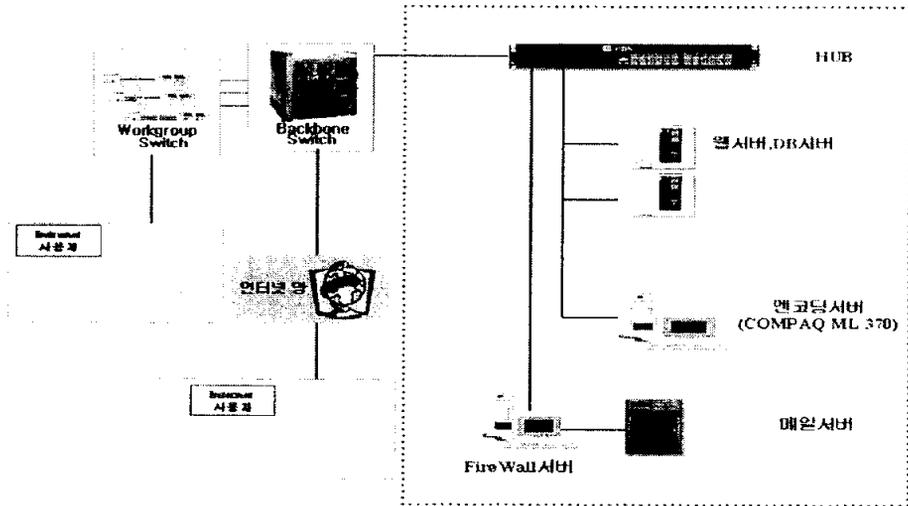
본 시스템은 기본적으로 웹 서버, DB 서버, 엔코딩 서버, 메일 서버로 구성되어 있다. 웹 서버는 전반적인 시스템의 Web Application 프로그램을 가동시키는 서버이며, DB 서버는 시스템에 들어가는 DataBase를 가동시키는 서버가 된다. 그리고 엔코딩 서버는 본 시스템에서 구축을 하지는 않지만 추후 시스템 확장을 위한 서버이다.

<그림 8>은 하드웨어 시스템 구성도이다.

웹 서버는 실제 웹 어플리케이션이 구동되는 서버이며, DB 서버는 회원관리, 게시판, 과목개설, 학습 콘텐츠 등을 관리할 수 있는 서버이다. 엔코딩 서버는 항상 가동되는 서버는 아니지만, 동영상 편집이나 녹화된 강의를 웹에 올릴 수 있도록 가공하는데 사용되는 서버이다. 현재 일선학교에는 예전의 C/S 서버군을 가지고 있지만 활용을 하지 않은 관계로 이러한 서버 자원을 재활용하는 측면에서도 그 의미가 있다. 메일 서버는 현재 학교에서 사용하고 있는 메일 서버를 그대로 활용하도록 한다.

Server 환경은 다음과 같이 구상하였다.

- 운영체제 : MS Windows 2000 Server
- DB Server : MS SQL 2000 Server



<그림 8> 하드웨어 구성도

- 웹 서버 : IIS 5.0
- 저작 언어 : ASP 3.0
- 멀티미디어 강의저작도구 : CBI (Dynamic CBI)
  - 강사의 모습과 강의 내용의 컴퓨터 화면을 실시간 또는 VOD로 인터넷이 가능한 곳에서 언제든지 별도의 프로그램 없이 이용가능

운영체제는 현재 가장 많이 사용하고 초보자도 개발 및 관리가 용이한 MS사의 MS-Windows 2000 Server를 채택하였고, DB 또한 MS-SQL 2000 Server를 사용하여 운영체제와 DB간의 가독성을 높이고자한다. 웹 서버는 MS-Windows 2000 Server에 기본 탑재된 IIS 5.0을 사용하였으며 이에 맞는 제작언어로 ASP 3.0을 이용하여 개발하고자 한다. 멀티미디어 강의 저작 도구로는 여러 제품이 있지만 Dynamic CBI 툴을 이용하고자 한다.

## 4.5.2 데이터베이스 설계

본 시스템에서는 크게 다섯 가지의 테이블로 설계하여 구현하고자 한다. 사용자 인증을 위한 사용자 테이블, 각 공지별 공지테이블, 과목 테이블, 과목별 컨텐츠 테이블, 커뮤니티 게시판 테이블로 구성되어 있다.

시스템에서 사용하는 테이블은 사용자(회원, 관리자, 교사, 학생)를 저장하기 테이블이다. <표 3>의 사용자 테이블에서 중요한 필드는 Gubun 필드로 관리자이면 대문자 “M”, 교사이면 대문자 “T”, 학생이면 대문자 “S” 값을 가지며, 이 Gubun 필드를 통해서 본 시스템의 권한이 설정된다.

<표 3> 사용자 테이블

테이블명		User_table		
기본키	이름	데이터 형식	크기	Null 허용
	User_id	varchar	10	Not
	Password	varchar	10	Not
	JuminNum	varchar	13	Not
	Name	varchar	10	Not
	Gubun	varchar	01	Not
	Garde	int	01	Yes
	Classs	int	02	Yes
	eMail	varchar	50	Not
	Hompy1	varchar	50	Yes
	Job	varchar	20	Yes
	HomeAddr	varchar	50	Not
	HomePhone	varchar	20	Yes
	CelPhone	varchar	20	Yes
	Intro	text	16	Not
	eMailopen	varchar	01	Not
	Hompy1open	varchar	01	Not
	NationalNoopen	varchar	01	Not
	Jobopen	varchar	01	Not
	HomeAddropen	varchar	01	Not
	HomePhoneopen	varchar	01	Not
	CelPhoneopen	varchar	01	Not
	Introopen	varchar	01	Not
	mailing	varchar	01	Not

<표 4>는 공지사항 테이블로서 기본키는 NoticeCode와 NoticeNum로 NoticeCode는 전체공지, 학번 학반별, 각 과목 공지를 구분하는 필드이며, NoticeNum는 각 공지별로 순번이 매겨지는 필드이다.

<표 4> 공지사항 테이블

테이블명		Notice_table		
기본키	이름	데이터형식	크기	Null 허용
	NoticeCode	varchar	01	Not
	NoticeNum	decimal	04	Not
	Subject	varchar	100	Not
	Content	text	16	Not
	RegUserId	varchar	10	Not
	RegDate	varchar	10	Not

<표 5>는 과목을 개설하는 Master 테이블이다.

<표 5> 과목 테이블

테이블명		Notice_table		
기본키	이름	데이터형식	크기	Null 허용
	ClassCode	varchar	04	Not
	ClassName	decimal	10	Not

<표 6>은 <표 5>의 종속 테이블로 실제로 강의 컨텐츠가 올라가는 부분이다.

<표 6> 과목별 컨텐츠 테이블

테이블명		Notice_table		
기본키	이름	데이터형식	크기	Null 허용
	LectureClass	varchar	04	Not
	LectureCode	decimal	04	Not
	LectureName	varchar	50	Not
	TeacherID	text	10	Yes
	FileName	varchar	50	Yes
	FileSize	int	10	Yes
	CountNo	int	5	Yes
	DownLoadNo	int	5	Yes
	RegDate	varchar	10	Not

<표 7>은 각 강의별로 커뮤니티를 생성할 수 있는 테이블이다. bbs\_code field로 각 과목 구분을 지을 수 있으며, bbs\_serial field로 각 게시물들을 구분 짓는다.

<표 7> 게시판 테이블

테이블명		Notice_table		
기본키	이름	데이터형식	크기	Null 허용
	bbs_code	int	01	Not
	bbs_serial	int	04	Not
	bbs_group	int	04	Not
	bbs_level	int	01	Not
	bbs_seqingroup	int	04	Not
	bbs_subject	varchar	100	Not
	bbs_userid	varchar	10	Not
	bbs_email	varchar	50	Yes
	bbs_count	int	05	Not
	bbs_date	varchar	10	Not
	bbs_content	text	16	Not
	bbs_file	varchar	50	Yes
	bbs_sysfile	varchar	50	Not
	bbs_password	varchar	10	Yes
	bbs_isnotice	varchar	1	Yes

### 4.5.3 화면 설계

<그림 9>는 본 시스템의 초기 화면이다. 초기화면에서 공지사항과 학습안내 정보가 제공되도록 하였으며 각 과목별 강의실이나 커뮤니티의 연결과 각종 교육 정보 사이트들과의 링크기능도 갖추어져 있다. 각 과목별 강의실, EBS 수능 강의실, 기초학습 강의 및 심화학습 강의실, 커뮤니티로 구성되어 있다.



<그림 9> e-Teaching 및 Learning의 초기 화면

<그림 10>은 회원 가입 화면이다. 교사나 학생이 이 창을 통해서 회원에 가입 신청을 하게 되면 관리자가 가입 승인을 사켜준다.

Join in this group (service)

ID    
(영문 문자..로만 아이디를 작성하십시오)

Password  확인

Name

E-mail   공개

Homepage   공개

주의등록번호   
\* 주의등록번호는 암호화되어 저장되어 있으므로 관리자도 알수 없습니다  
 (회원 등록가입을 막기 위한 장치수단으로만 사용이 됩니다)

Occupation(Job)   공개

Home Address  검색  공개

Home Phone   공개

Cellular   공개

Mailing List  메일링 가입

자기 소개서

공개

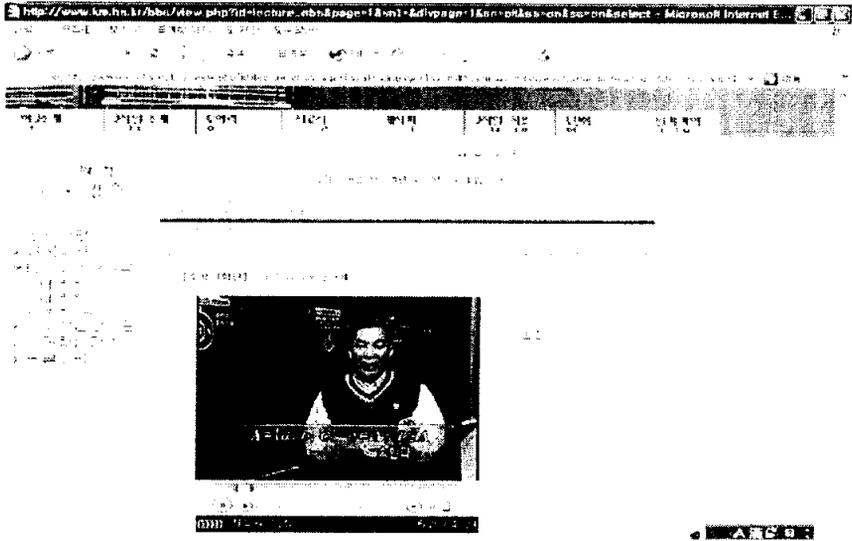
개인정보 공개  정보 공개

<그림 10> 회원 가입 신청 화면



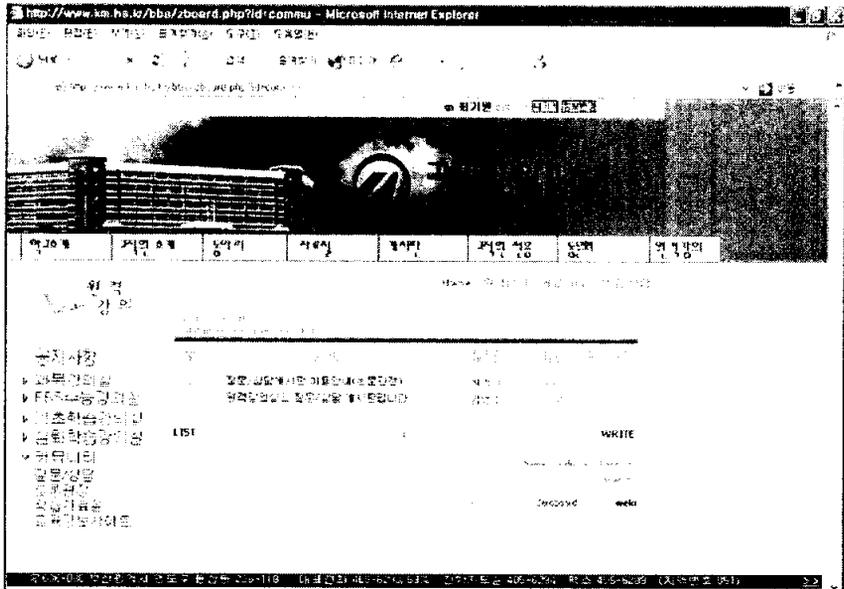


<그림 15>는 EBS 콘텐츠를 이용한 수능 강의 화면이다.



<그림 15> EBS 강의 화면

<그림 16>은 커뮤니티 화면이다.



<그림 16> 커뮤니티 화면

## 5. 제안 시스템의 평가

e-Teaching 및 Learning의 확산과 더불어 관련 솔루션을 제공하는 업체들이 늘어나고 있으며, 기술적인 수준도 빠른 속도로 발전되어 가고 있다. e Teaching 및 Learning 솔루션은 학습자를 위한 도구와 교육관리 도구, 기술적 구성요소들을 잘 갖추어야 한다. 우선 학습자를 위한 도구는 학습자가 교육을 받는데 있어서 콘텐츠를 볼 수 있도록 하는 웹 브라우징 기능과 교육분야 및 목적에 따라 동기식과 비동기식의 학습방식으로 크게 구분된다. 학습자는 자신이 받는 교육과 관련하여 스스로 관리해 나갈 수 있는 기능이 필요하다. 자신의 학습진도를 확인하고, 스스로 학습한 결과에 대해서 테스트 해 본다든지, 학습 스케줄을 관리해 나갈 수 있도록 해야 한다. 그리고 학습자가 필요로 하는 콘텐츠를 검색하고 조회하는 기능도 제공되어야 하며, 학습에 대한 동기부여를 할 수 있는 기능과 학습능력 향상을 지원해줄 수 있는 기능들도 필요하다. 이러한 자기관리 기능들은 오프라인 교육이 강사 주도식인데 반해, e-Teaching 및 Learning은 자기학습방식이라는 근본적인 차이점에 기인하고 있다.

교수자를 위한 도구는 주로 강의를 위해 필요한 도구이다. 강의 절차, 내용 등 강의를 설계하고, 강의에 필요한 교재를 포매팅하거나 학습자들이 볼 수 있도록 하는 기능이 필요하다. 교육과정 중에 학습자를 퀴즈나 시험 등을 통해 테스트하고, 그 결과에 대한 데이터를 볼 수 있도록 하는 기능은 교육성과를 높이는 중요한 수단이다. 테스트 과정이 온라인으로 이루어질 수 있도록 함으로써 교수자가 학습자들의 교육성과를 확인하고, 강의에 그 결과를 반영하도록 해야 한다.

기타 기술적인 사항들을 갖추어야 한다. 서버의 용량과 종류, 클라이언트

플랫폼의 기본적 요구사항이며, 솔루션 패키지의 여러 가지 제약사항을 확인하여 교육운영에 적합성을 따져 보아야 한다. 그러나 한 가지 주의해야 할 점은 솔루션을 지나치게 기술적인 측면에서만 판단해서는 안 된다는 점이다. 솔루션이 e-Teaching 및 Learning에서 요구하는 기능들을 충족시킬 수 있는지, 운영상 문제는 없는지, 사용자들 특히, 교수자와 학습자가 편리하고 쉽게 사용할 수 있는지를 검토해 보아야 한다. 보안 문제 또한 중요한 문제이다. 인터넷 환경에서 보안은 기본적이면서도 중요한 기능으로서 e-Teaching 및 Learning에 있어서도 학습자의 개인정보에 대한 보안과 교육 콘텐츠 및 시스템에 대한 보안기능이 필수적으로 요구된다.

본 시스템에서는 학사 정보 즉 과정관리, 평가관리 등의 부분이 배제되어 있다. 제안한 시스템은 학교 교육의 연계성을 가지고 교육의 도구로서 더욱 그 사용의 효율성이 높게 발휘할 수 있다. 지금까지 초기 단계의 e-Teaching 및 Learning 수준이지만 학교 전반적인 정보 마인드 향상으로 학교 교육의 적용이 가속화 될 수 있다. 교사들의 IT 능력의 향상으로 양질의 교육 콘텐츠 확보는 물론 학교 교내의 정보 인프라 확충은 물론 각 가정의 초고속 통신망의 이용 증가로 학생들은 가정에서 언제든지 양질의 학습을 받을 수 있다. 기술이 아무리 발전해도 그 기술을 잘 활용하지 못하면 죽은 기술이 되듯이 본 시스템도 기술적인 구축보다는 그 운영적 측면에 중점을 두어야 되겠다.

## 6. 결론

이미 이러한 형태의 시스템이 구축되어 운영되고는 있지만 전반적으로 높은 성과를 거두었다고 보기에는 미흡한 부분이 많다. 특히 일선 초·중·고 등의 학교에서의 활용도와 성과는 미흡한 실정이다. e-Teaching 및 Learning은 기본적으로 기술적 바탕 위에서 이루어지는 것이며, 기존의 교육과는 다른 새로운 패러다임을 요구한다는 측면에서 많은 준비가 필요하지만 지금까지 일선학교에서의 노력과 준비는 미흡했다고 볼 수 있다. 이는 학교 구성원들의 관심과 교육적 효과의 기대를 높게 평가하지 않았으며 또한 교사들의 콘텐츠 제작이나 관리능력의 미흡과 콘텐츠 확보의 어려움에 있었다고 보여진다.

e-Teaching 및 Learning은 기존의 오프라인 교육에 비해 비용, 효율성, 편리성 등 여러 가지 장점을 가지고 있고 또 최근의 EBS의 수능과 관련한 대규모의 전국 단위의 e-Teaching 및 Learning의 실시로 사회적으로 많은 관심과 변화를 보이지만 오프라인 교육을 완전히 대체하기는 어려울 것이다. 오프라인 교육이 면대면으로 진행되며 실습이 필요한 부분 등의 교육적 효과나 특성을 간과할 수 없기 때문이다. e-Teaching 및 Learning방식의 교육과 오프라인 교육은 서로 배타적인 것이 아니며, 상호보완적인 특성을 가지고 있다. e-Teaching 및 Learning방식의 교육을 통해 반복학습 및 보충학습의 효과를 거둘 수 있고 그 반대로 e-Teaching 및 Learning방식의 한계를 직접적인 만남을 통해 극복할 수 있을 것이다. 이제는 더 정교하고 발달된 기술을 바탕으로 시스템을 구축하기보다는 운영의 미를 살리는 시스템이야말로 진정하게 성공한 e-Teaching 및 Learning 시스템

이라고 생각된다.

본 논문은 일선 학교에서 현실적으로 가능한 LOD를 활용한 e-Teaching 및 Learning 시스템의 플랫폼 설계 및 구현방안에 대하여 제안하였다. 앞으로 주 5일제 수업 등의 실현으로 e-Teaching 및 Learning이 더욱 활성화될 것이며 다양한 형태의 e-Teaching 및 Learning 시스템이 필요할 것이다. 향후 연구과제는 본 논문에서 제안한 시스템을 실제로 구축/운영해 봄으로써 그 효율성을 검증하고 평가하여 현실적인 학교환경에서 활용이 가능할 수 있도록 수정 보완이 필요하다.

## 참고문헌

- [1] Man Gon Park, Web-Based Courseware Development Process, CPSC, 2000
- [2] Man-Gon Park and Eun-Yi Jung, "Web Conferencing for e-Learning and Teaching", The 2000 International Symposium on e-Learning: Problem and Prospects, 30 August 2000, CPSC Manila.
- [3] Roger S. Pressman, "Software engineering: a practitioner's approach, fifth edition", McGRAW-HILL International Editions, 2001
- [4] 김만중, "웹 공학 방법론을 적용한 개발 프로세스 및 웹 서버 시스템 구축", 학위논문(석사) 부경대학교대학원 전자계산학과, 2002
- [5] 김만중, 한민아, 박만근, "웹기반 원격교육 시스템의 설계 및 구현", 한국정보시스템학회 논문지 2001
- [6] 김만중, 한민아, 정은이, 박만근 "웹기반 원격강의 및 학습시스템을 위한 멀티미디어 교재 개발", 한국정보시스템학회 논문지, 2000
- [7] 김성호, 이근왕, 정문렬, 오해석, "웹을 이용한 원격강의 시스템의 구현", 숭실대학교 멀티미디어 연구실
- [8] 문남미, 김효근, "지식기반 기업교육을 위한 e-Learning", 한국멀티미디어학회지 제5권 제4호, pp12-25, 2001.12
- [9] 박종선, "네트워크 기반의 교수-학습을 위한 가상학습지원시스템 플랫폼 설계", 교육공학연구
- [10] 반우길, "학습자를 위한 WBI 시스템의 설계 및 구현, 학위논문(석사) 원광대학교 교육대학원 전자계산교육전공, 2002
- [11] 방혜자, "멀티미디어 교육을 위한 실시간 영상강의 시스템의 설계와 구현", 한국멀티미디어학회논문지 제5권 6호, 2002

- [12] 변영계, 김광휘, “협동학습의 이론과 실제”, 학지사, 2002
- [13] 유완영, “웹기반 교육에서의 평가”, 1999
- [14] 유인출, “성공적인 e-Learning 비즈니스 전략”, 이비컴, 2001
- [15] 유지연, “지식기반 사회에서의 e Learning 현황 및 전망”, 정보통신정책 제13권 16호 통권28호
- [16] 천보경, “컴포넌트 기반 웹 애플리케이션의 개발 프로세스에 관한 연구”학위논문(석사) 부경대학교 대학원 전자계산학과, 2001
- [17] 한민아, “웹기반 원격교육 시스템의 설계 및 구현”,학위논문(석사) 부경대학교대학원 전자계산학과, 2002
- [18] 한태인, 김동식, “e-Learning 산업의 현황과 우리의 대응”, 정보통신정책[ISSUE] 제 14권 6호 통권 136호, 2002
- [19] 배수진, “e Learning”, 정보통신정책연구원, 2001
- [20] 백영균, “학교의 보완체제로서의 사이버학교”, 교육정책포럼, 2000
- [21] 유영만, “지식경영과 e learning의 통합방안 모색”, 한국교육공학회, 2001
- [22] 이인숙, “사이버교육의 개념과 실천적 전략”, 2001

## 감사의 글

본 논문이 완성될 수 있도록 항상 바쁘신 중에도 지도교수로서 아낌 없는 가르침과 조언을 주신 박만곤 교수님께 진심으로 감사드립니다. 성심으로 논문을 지도해 주시며 심사해 주신 김창수 교수님, 박홍복 교수님 그리고 2년여 동안 가르침을 주신 전자계산학과 의 모든 교수님께도 감사를 드립니다.

늘 바쁜 와중에도 충고와 조언을 아끼지 않았던 연구실의 최원석 박사, 박사과정의 이소영, 김수도, 김만중님께도 감사를 드립니다. 힘들고 어려울때 함께 고민하고 격려해 주었던 동기 서감선, 진미향, 조철범님 그리고 묵묵히 따라주고 지원해준 박상기, 조희담님께도 진심으로 고마움을 전합니다. 먼저 졸업하신 이삼순, 허종오님 그리고 연구실의 여러 선배와 후배님들께도 아울러 감사의 마음을 전합니다.

공부하러 다닌다는 핑계로 늦게 들어오며 가정에 소홀함도 많았지만 사랑으로 감싸주었던 동반자 신미숙과 사랑하는 딸 희은이, 아들 우진이 그리고 고향에 계시는 어머니께 감사한 마음으로 이 기쁨을 나누고자 합니다.

2004년 8월