

# 웹상에서 운영되는 원격교원연수 시스템

서 종 화<sup>†</sup> · 김 진 수<sup>††</sup> · 김 치 수<sup>†††</sup>

## 요 약

인터넷을 통한 웹 기반 교수-학습시스템은 상호작용 증진을 통한 학습자 위주의 교육환경으로 지속적인 변화를 지향해 왔다. 그 결과 학습자는 시간과 공간의 제약에서 벗어나 다양한 교육정보를 접할 수 있는 기회를 가질 수 있게 되었다. 결과적으로 인터넷의 발달은 교육환경의 변화를 가져왔다. 인터넷을 통한 웹기반 원격교육은 이제 교육의 여러 분야에 폭넓게 적용되고 있다. 사실, 인터넷을 통한 원격교육은 이제 새로운 교육패러다임으로 자리를 잡았다. 본 논문에서는 교사를 대상으로 하는 원격교육 시스템에 한정하여 시스템 개발에서 운영에 이르기까지의 모든 과정에 대한 경제적, 교육적 효율성 확보를 목적으로 하였다. 따라서 시스템 개발에서는 주요 모듈의 컴포넌트화를 시도하여 재사용성 증대를 통한 설계 기간 및 비용의 감소를 이끌어내어 개발의 효율성을 높이고, 구성주의 원리를 교육학적 기반으로 함으로써 교육의 효율성을 최대한으로 끌어올릴 수 있도록 설계하였다.

## A Remote Teacher's Training Cyber System Operated on the Web

Jong Hwa Seo<sup>†</sup> · Jin Soo Kim<sup>††</sup> · Chi Su Kim<sup>†††</sup>

## ABSTRACT

Web-based teaching-learning systems through the internet has continuously pursued the learner-centered educational environment by promoting the interaction between teachers and students. As a result, learners have become free of the limit of time and space and have more ways to have access to education information more easily. Consequently, the development of the internet has resulted in the changes of the educational environment. Web-based distance education through the internet is now expected to be applied widely in various fields of education. In fact, distance education through the internet has taken place in a new education paradigm. The purpose of this paper is to promote the economical and educational efficiency of all the procedures from developing the system to operating in a remote training cyber system. Therefore in developing the system, we designed it to raise the efficiency by making main module into components and by reducing the terms and cost by reuse. Also we meant to raise the efficiency of education by applying constructivism as an educational basis.

키워드 : 교원연수시스템(teaching-learning system), 교육 환경(educational environment), 원격교육(distance education), 구성주의(constructivism)

### 1. 서 론

인터넷을 통한 웹 기반 교수-학습시스템은 상호작용 증진을 통한 학습자 위주의 교육환경으로 지속적인 변화를 지향해 왔고, 그 결과 학습자는 시간과 공간의 제약에서 벗어나 다양한 교육정보를 접할 수 있는 기회를 가질 수 있게 되었다[1]. 따라서 인터넷의 발달은 필연적으로 교육환경의 변화를 수반하게 되며, 이러한 변화는 인터넷을 이용한 웹기반 원격교육이 여러 분야에서 폭넓게 활용될 것임을 예고하는 것이라 할 수 있다.

이제 교육은 시간과 공간의 제약을 받지 않고 언제 어디서나 학습할 수 있는 온라인 멀티미디어 교육이 본격화 할 것으로 예상된다[1]. 이미 정부는 이를 위한 교육정보화추

진시행계획안을 마련하고 2002년까지 각급 학교의 정보화 기반 구축을 위한 사업을 추진중이며[2], 이에 따라 학교 내의 학내 전산망을 관리하고 이를 활용한 정보화 교육을 담당하거나 정보 공유를 위한 인프라 구축을 위해 폭넓은 교원 연수가 요구되고 있다. 그러나 많은 교원을 일시에 재교육하기 위해서는 수많은 시간과 인력, 그리고 비용이 필요하다. 이에 대한 대안으로 시간적, 공간적으로 자유롭고 비용 면에서도 비교할 수 없을 만큼 효율적인 인터넷을 통한 원격연수 시스템이 각광을 받기 시작했다.

중요한 위치를 차지하는 원격교원연수 시스템이 지금까지 개발과정에 대한 체계적인 연구나 교육적 효율성 및 운영의 효율성에 대한 검증절차가 부족했던 것이 사실이다. 교수와 학습을 모두 담당하고 경험하는 교사들에게 가야말로 새로운 첨단 교육의 한 형태를 체감할 수 있는 기회를 제공할 수 있음에도 이를 총괄하는 시스템의 개발과 운영에 대한 평가, 그리고 이를 뒷받침하는 새로운 교육학 이론

† 준 회원 : 덕산고등학교 교사  
 †† 종신회원 : 건양대학교 정보전자통신공학부 교수  
 ††† 종신회원 : 공주대학교 정보통신공학부 교수  
 논문접수 : 2001년 7월 4일, 심사완료 : 2001년 12월 18일

에 대한 체계적인 분석을 위한 시도가 부족했던 것이다[2]. 이와 같은 점에 착안하여 본 논문에서는 교사를 대상으로 하는 원격교육 시스템에 한정하여 시스템 개발에서 운영에 이르기까지의 모든 과정에 대한 경제적, 교육적 효율성 확보라는 목적을 가지고 각각에 대하여 적절한 대안을 제시하고자 한다.

먼저 시스템 개발에서는 주요 모듈의 컴포넌트화를 시도하여 재사용성 증대를 통한 설계 기간 및 비용의 감소를 이끌어내어 개발의 효율성을 높이고자 한다. 시스템의 운영 면에서도 주입식과 암기식, 그리고 확일적 매너리즘에 빠진 기존 교육환경에서 벗어나 다양성, 개별성, 협동성, 실질성 등을 강조하는 구성주의라는 새로운 교육학적 기반을 통해 교육의 효율성을 최대화 끌어올리고자 한다[3].

본 논문에서는 첫째, 시스템 개발의 효율성을 확보하기 위해 CBD 방법론을 적용하여 모듈의 컴포넌트화로 재사용성의 증대를 통한 개발 기간과 비용의 절감을 시도하며 둘째, 교육적 효율성 확보를 위해 구성주의 이론에 입각한 새로운 교육학적 방법론을 도입하고자 한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 CBD 방법론

현대의 소프트웨어는 갈수록 복잡해지고 거대해 지는 양상을 띠고 있다. 뿐만 아니라 그 생명주기도 갈수록 짧아져 유지보수의 어려움이 갈수록 커지고 있다. 이는 결국 하드웨어의 발전 속도를 따라잡지 못하면서 소프트웨어의 위기로 이어지는 결과를 낳게 되었다. 이러한 위기의 수습을 위해 객체지향개발 방법론이 대두되었고 객체지향 프로그래밍(OOP)이 각광을 받기 시작했다. 그러나 이 역시 '재사용의 한계'라는 문제에 부딪치게 되었고, 이것을 해결하는 하나의 방법으로 어플리케이션을 여러개의 컴포넌트로 분할하여 각 컴포넌트에 비교적 간단한 고유 기능을 부여하고, 이들을 하나의 어플리케이션에 통합하는 새로운 방법이 등장하였다. 이로써 재사용성과 유지보수의 용이성을 확보할 수 있게 되었다. 즉 각각의 컴포넌트는 단 하나의 어플리케이션에서만 사용되는 것이 아니라, 컴포넌트가 제공하는 고유한 기능이 필요한 다른 여러 어플리케이션에 재사용될 수 있기 때문에 전체 프로젝트의 코드 작업을 줄일 수 있다.

정보화 사회가 고도화될수록 소프트웨어의 라이프사이클이 단축됨에 따라 저 비용에 의한 소프트웨어 개발기간의 단축이 절실하게 요구되고 있는 실정이다. 또한, 인터넷의 급속한 보급으로 다양한 플랫폼 환경 아래서 다양한 소프트웨어의 획득이 가능해져 이들 이질적인 소프트웨어 컴포넌트들을 효과적으로 분류, 유통 및 조립하는 기술이 필요하게 되었다. CBD는 어플리케이션 개발의 신속성, 용이성, 플랫폼 독립성 등에 의해 개발비용의 절감, 제품의 시장진입의 신속성, 생산성 향상 및 품질 향상을 기할 수 있기 때문에 소프트웨어 위기를 극복하는 최선의 방법이 될 것이다[4].

이와 같은 요구에 따라 컴포넌트를 이용하여 개발되 그 개발의 절차는 CBD(Component-Based Development) 방법론을 적용하고자 한다.

CBD 방법론에는 다음과 같은 대표적인 연구가 있다.

첫 번째로, Catalysis 방법은 객체 모델링, 명세 활동, 구성에 의한 설계 모델을 지원하기 위해서 확립되었다. Catalysis는 컴포넌트와 프레임워크 기반의 소프트웨어 개발을 위해서 UML 및 OMG CORBA를 준수하는 방법이다. Catalysis 방법은 사용자에게 비즈니스 모델, 많은 공통적인 설계 패턴, 매우 근본적인 정의 등의 다양한 영역에 적용될 수 있는 프레임워크를 제공해 준다[5].

두 번째로, Andersen Consulting은 아키텍처 중심적이고 컴포넌트의 'Plug-and-Play' 스타일을 사용해서 소프트웨어 개발을 가능하게 하는 컴포넌트 기반의 개발도구를 구축하기 위한 연구 프로젝트를 수행하고 있다. Andersen Consulting의 CBD 도구는 소프트웨어 컴포넌트와 아키텍처 분야에 관한 학계와 산업계의 많은 진보된 연구 아이디어와 결과를 포함하고 있다[4].

세 번째로, Sterling Software사의 CBD96 Standard는 Sterling Software의 프로젝트 COOL : Gen을 사용해서 소프트웨어 컴포넌트를 명세화하고 납품하기 위한 표준이다. 이것은 표준 컴포넌트를 위한 납품 요구조건, 고객에게 제공해야 되는 컴포넌트 명세 모델, 컴포넌트 인터페이스를 위한 표준, 컴포넌트 구현 모델의 표준, 컴포넌트 실행 모듈의 표준, 컴포넌트 문서, 컴포넌트 업그레이드의 관리 방법, 명명법 표준(Naming Convention Standards) 등을 포함하고 있다[4].

컴포넌트 기반 개발은 컴포넌트 생산, 선택, 평가 및 통합으로 구성되는 소프트웨어 개발 방법의 가장 새로운 패러다임이다. OOP를 통해 생성된 컴포넌트가 재사용성이 있어도 소스 형태의 클래스나 객체는 사용하기 쉬운 컴포넌트라고 볼 수가 없다. OOP는 Binary나 Run-time level에서 컴포넌트의 상호운영성을 제공하지 않고 소스를 컴파일 해야 하기 때문에 사용하기가 불편할 뿐만 아니라 특히 클래스의 캡슐화가 완전하지 않다. 이에 반해, 컴포넌트는 복잡한 내부와 인터페이스가 분리되어 컴포넌트의 사용자는 단순히 컴포넌트의 인터페이스를 정의 및 수정함으로써 쉽게 프로그래밍을 할 수가 있다. 그러나 한편으로 컴포넌트는 OOP로 생성된 여러 객체로 구성이 가능하다. 따라서 CBD는 완전히 독립적인 방법론으로서 발전해 온 것이 아니라 기존의 OOP에 내재하는 재사용의 한계를 극복하고자 OOP와 소프트웨어 공학 관련 제 기술의 통합을 통한, 보다 진보된 통합 방법론이라 할 수 있다.

특히 Catalysis 방법은 기본적으로 UML 표기법을 사용하여 ActiveX를 기반으로 한 컴포넌트 응용 어플리케이션 제작을 위한 표준공정을 제공함으로써 시스템 설계자나 제작자가 쉽고 빠르게 소프트웨어에 대한 설계를 진행할 수 있도록

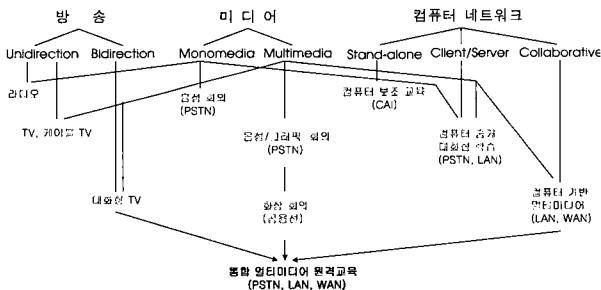
듣는다[6]. 따라서 본 논문에서는 객체지향 모델링과 가장 유사하면서도 쉽게 접근 가능한 Catalysis 방법을 적용하였다.

## 2.2 구성주의와 원격교육

### 2.2.1 원격교육의 발달과 구성주의의 도입

일반적으로 시간과 공간의 이동이 자유로운 상태에서, 교수자와 학습자간에 다양한 통신수단을 이용해 교수-학습이 이루어지는 것을 원격교육(Distance education)이라 한다. 원격교육은 교육의 질을 높이는 것, 교육에의 접근을 용이하게 하는 것, 교육의 비용을 억제하는 것을 목표로 하고 있다[1, 7].

원격교육의 발전과정은 매체의 발전과 특성에 따라 다음 (그림 1)과 같이 3세대로 나누어 볼 수 있다[2].



(그림 1) 원격교육의 발전단계

구성주의가 우리 나라에서 관심을 끌게 된 것은 90년대 초반부터이다. 구성주의란 인간이 지식을 형성하고 습득하는 과정은 개인적인 인지적 작용의 결과로 보는 상대주의적 인식론을 말한다. 그것은 '실재' 혹은 '현실'이라는 것을 '인식주체, 또는 관찰자가 자신의 현실에서의 경험적, 인지적 활동을 통하여 구성한 것'이라는 인식론적 입장을 지닌 이론이다[9].

정보화시대, 커뮤니케이션 시대, 포스트모던 시대라고 불리는 요즘 시대에서 요구하는 특성은 다른 어느 이론보다 구성주의가 더 적절하게 대응할 수 있기 때문에 요즘은 구성주의가 다시금 새롭게 관심을 받고 있는 것이다. 요즘 시대가 요구하는 몇 가지 특성을 대략적으로 볼 때, 문제해결 능력, 비판적 사고력, 협동적 능력이라고 할 수 있다. 그리고 이러한 능력은 이전의 획일성, 표준성, 주입식, 암기식으로 일컬어지는 기존 교육환경에서보다는 다양성, 개별성, 협동성, 실질성 등을 강조하는 구성주의를 통해 그 구체적, 실천적 가능성이 높기 때문에 이 시대에 학습이론으로서 구성주의가 논의되고 있는 것이다[10, 11].

따라서 본 논문에서는 구성주의적 기반을 교원연수시스템의 개발과 운영에 적절히 도입함으로써 교수학습의 효율성을 극대화시키고자 하였다. 본 시스템은 개발단계에서부터 구성주의라는 원리를 관철시키려는 의도를 가지고 접근함으로써 교육의 효율성을 높이고자 하는 목적을 분명히 하였고, 이를 통하여 교사들에게 새로운 교육학적 원리를 직접 체험하게 할 수 있도록 설계하였다.

## 3. 원격교원연수 시스템의 설계

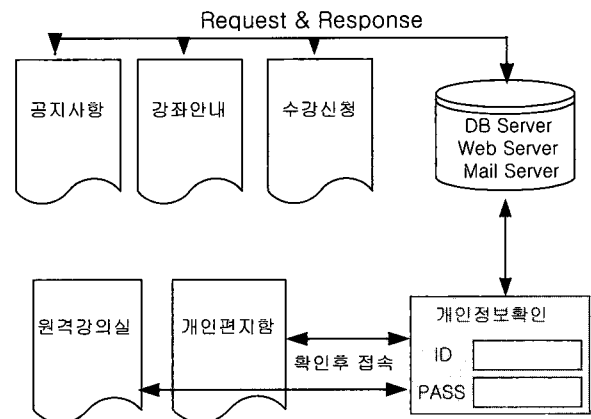
원격교원연수 시스템은 웹상에서 실시간 및 주문형 원격강의가 가능하도록 웹 인터페이스를 제공한다. 사용자와 운영자 모두에게 교수-학습을 보조하기 위한 다양한 기능과 서비스를 제공할 뿐만 아니라, 온라인과 오프라인에서 강의가 가능하도록 원격강의 시스템을 원활하게 연결시켜주는 역할을 한다.

<표 1>은 본 시스템의 테이블 스키마를 나타낸 것이며, 총 15개의 테이블로 구성되어 있다.

<표 1> 원격교원연수 시스템의 테이블 스키마

테이블명	설명	비고
user_tb	사용자 테이블	
student_tb	학생 테이블	user_tb의 연수생 Mirror테이블
자료실	원격강좌, 과제수행	ADMIN에 의한 작성/지정
게시판	질의응답	ADMIN에 의한 작성/지정
utot_tb	학습통계	ADMIN에 의한 초기화 가능
notice_tb	공지사항	
adv_tb	강좌안내	
quiz_tb	퀴즈	ADMIN에 의한 초기화 가능
ml_tb	메일링	
uitem_tb	아이템 관리	
index_tb	원격강의실 테이블 관리	ADMIN의 관리 필수
webchat_tb	협동학습	ADMIN에 의한 초기화 가능
pop_tb	웹메일 서버 관리	
stats_tb	원격강좌 수업 진행 관리	ADMIN에 의한 초기화 가능
gvabook	실시간 수업시간표	

원격교원연수 시스템은 공지사항이나 강좌안내 등 게시기능과 수강신청, 개인정보확인 등의 사용자 인터페이스 기능, 원격강의를 위한 강의 시스템을 연동시켜 주는 기능 등을 가지고 있다. 따라서 본 시스템은 공지사항 모듈, 강좌안내 모듈, 수강신청 모듈, 개인정보확인 모듈, 원격강의실 모듈, 개인편지함 모듈로 구성되어 있다. 특히 원격강의실 모듈은 다시 원격강좌, 질의응답, 조별학습, 과제수행, 전자



(그림 2) 원격교원연수 시스템의 관계도

우편, 실시간수업 및 퀴즈 모듈 등으로 나뉘어 진다. 시스템의 각 구성요소간 관계는 (그림 2)와 같다.

본 논문에서는 원격강의실 모듈만을 CBD 방법론으로 설계하였다. 원격강의실 모듈의 원격강좌 모듈, 질의응답 모듈, 과제수행 모듈 등은 사용자 인터페이스만 다를 뿐 모두 기본적으로 게시판 기능을 하도록 되어있다. 특히 이와 같은 모듈의 컴포넌트화를 통하여 개발의 효율성을 높이고자 하였다.

본 연구에서 시스템 개발에 사용된 컴퓨팅 환경은 Server로 PENTIUM-II, 350MHz×2, RAM 128MB를 사용하였고, Client 환경은 PENTIUM-II, 400MHz, 64MB에 Windows98과 IE4.0이나 Netscape 4.5를 사용하였다.

### 3.1 공지사항·강좌안내·수강신청·개인정보확인 모듈과 개인편지함 모듈

원격강의실 모듈을 제외한 기타 모듈은 일반적인 웹 설계방법을 이용하여 설계하였다.

공지사항 모듈은 웹 페이지의 초기화면을 이루고 있다. DB와 연동되어 있는 서버는 공지사항 초기화면의 리스트를 클릭했을때 DB에 저장되어있는 내용을 호출하여 보여주게 된다.

강좌안내 모듈은 개설된 강좌에 대한 자세한 안내를 위한 것이다. 강좌안내 모듈 역시 DB와 연동되어 모듈 아이콘을 클릭하면 해당 데이터를 호출하여 보여주게 된다.

개인정보확인 모듈은 개인별 신상정보에서 연수에 관련된 각종 정보가 담겨 있으며, 사용자는 개인 ID와 패스워드를 가지고 접근할 수 있다. 이와 같이 학습자의 모든 학습활동은 평가를 위한 자료로 활용되며, 이는 언제든지 학습자가 열람할 수 있도록 하였다.

수강신청 모듈은 사용자에게 개설된 강좌에 대한 수강신청을 위한 웹 인터페이스를 제공한다. 사용자 테이블은 연수생의 경우 수강신청 모듈에서 그대로 연수생 테이블로 사용된다.

개인편지함 모듈은 이상의 4개 모듈과 별도로 웹서버에 연동되어 메일을 관리하는 기능을 가진 모듈이다. 수강생 모두에게 메일 계정을 주고 메일 서버를 이용하게 함으로써, 수강생 상호간 혹은 강사와 수강생 사이의 상호작용을 활성화 할 수 있도록 하였다.

### 3.2 원격 강의실 모듈

원격강의실 모듈의 설계는 Catalysis 방법론을 적용하였으며 그 절차를 따랐다.

원격강의실 모듈은 실시간 및 주문형 강의를 위한 웹 인터페이스를 제공하며, 강의를 위한 시스템을 호출하여 실행시키도록 연동되어 있다. 현재는 원격강의를 위한 상용 시스템이 설치되어 있다. 본 논문에서는 강의 시스템을 제외한 웹 인터페이스만을 설계하고 구현하였다.

원격강의실 모듈에는 온라인 실시간 수업을 위한 실시간

수업 모듈과 오프라인 주문형 강의를 위한 원격강좌 모듈이 있다. 실시간 수업 모듈은 실시간 원격강의를 위해 상용 시스템인 GVA 시스템을 연동시켜 정해진 시간에 접속하여 동시에 학습이 진행될 수 있도록 하였다. 이 때 실시간 수업 모듈은 실시간 강의가 원활히 진행될 수 있도록 GVA 시스템과의 연동을 위한 사용자 인터페이스를 제공한다. 원격강좌 모듈은 이미 실시되었던 실시간 강의를 원하는 시간에 들을 수 있도록 게시판을 통하여 GVA 시스템과 연동될 수 있도록 사용자 인터페이스를 제공한다.

<표 2> 질의 응답 모듈의 DB 테이블

Cal-Name	Type	Comment	Sub-Table/Value
no	numeric(4,0)	번호	
ans	numeric(4,0)	답변차수	
subj	char(60)	제목	
wid	char(8)	ID	user_tb.id
name	char(10)	이름	user_tb.name
wdate	char(10)	등록일	"YYYY/MM/DD"
vcnt	numeric(5,0)	조회수	

<표 3> 원격강좌와 과제수행 모듈의 DB 테이블

Cal-Name	Type	Comment	Sub-Table/Value
no	numeric(4,0)	번호	
chasi	numeric(2,0)	차시	
subj	char(60)	제목	
uid	char(8)	ID	user_tb.id
name	char(10)	이름	user_tb.name
udate	char(10)	등록일	"YYYY/MM/DD"
type	char(3)	종류	
size	numeric(12,0)	크기	Byte
fname	char(200)	파일명	Real File Name

이러한 게시판 기능은 과제수행 모듈 및 질의응답 모듈과 함께 하나의 컴포넌트로 구성되어 인터페이스 확장을 통하여 재사용 될 수 있도록 설계하였다. <표 2>는 질의응답 모듈의 DB 테이블을 나타낸 것이고 <표 3>은 원격강좌 모듈과 과제수행 모듈의 DB 테이블로 두 모듈은 완전히 일치하며 질의응답 모듈과 유사하다.

조별학습 모듈은 협동학습을 통해 학습효과를 높일 수 있도록 하기 위한 것으로 학습자와 교사, 학습자와 학습자 사이의 실시간 대화를 위한 대화방으로서 기능을 하도록 설계하였다. 또한 학습자의 체계적인 사후 학습관리와 평가를 위해 질의응답 모듈과 과제수행 모듈을 두어 학습자의 학습 상태와 채택 학습을 수시로 점검하고 이를 평가할 수 있게 함으로써 학습의 질을 높일 수 있도록 하였다. 특히 퀴즈 모듈은 학습자의 현재 학습상태를 개인별로 수시 점검할 수 있을 뿐만 아니라, 학습자의 학습 참여 확인 및 독려, 그리고 형성 평가 기능까지 담당하도록 하여 학습효과를 극대화시킬 수 있도록 설계하였다.

이러한 교수-학습 기능은 가능한 학습자 중심에서 학습 효과를 높일 수 있도록 학습자 개인의 상대적 학습환경을 고려하여 설계되었으며, 강의를나 관리자는 어디까지나 학습자의 학습을 보조하고 지원하는 역할에 충실하도록 하였다.

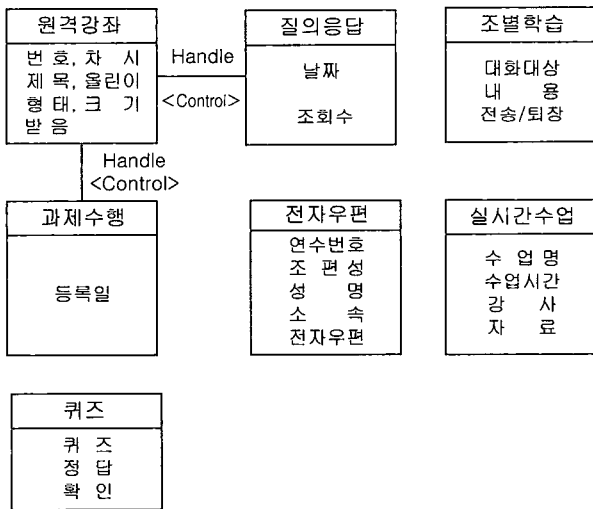
원격강의실 모듈의 설계는 Catalysis 방법론의 절차에 따라 이루어졌으며 그 절차는 Domain Modeling, System Context Modeling, Integrated Type Interface Definition, Implementation & Testing 등 크게 4 단계로 나눌 수 있다.

### 3.2.1 Domain Modeling

도메인 모델링에서는 다음 (그림 3)과 같이 원격강의실 모듈의 도메인을 정의한 후 도메인상에 있는 비즈니스 타입을 찾아 속성과의 연관관계를 표시하는 비즈니스 타입 모델을 작성한다. 원격강좌, 질의응답, 과제수행을 한 꾸러미로 하고 그밖의 것은 독립적인 비즈니스 타입으로 규정하여 도메인을 모델링 하였다.

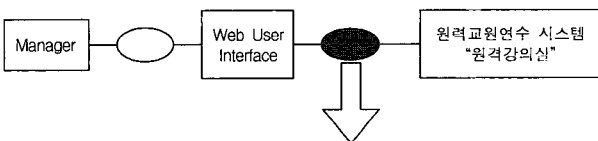
원격강좌, 질의응답, 과제수행 모듈은 원격강좌 모듈의 재사용이다. 즉, 하나의 범용 모듈을 만들고 인터페이스의 확장을 통해서 질의응답 모듈과 과제수행 모듈이 파생되어 나왔다.

즉, 질의응답모듈의 날짜와 조회, 과제수행의 등록일은 독립적인 비즈니스 객체들이고 원격강좌내의 비즈니스들은 종속적인 객체들이다.



(그림 3) 원격교원연수 시스템 비즈니스 모델

### 3.2.2 System Context Modeling



원격강좌, 질의응답, 조별학습, 과제 수행, 전자우편, 실시간수업, 퀴즈

(그림 4) System Context Model

원격강의실 컴포넌트의 기능적 모델을 표시한다. 웹에서

원격강의실을 사용할 수 있도록 원격강의실 컴포넌트의 기능적 모델을 다음 (그림 4)와 같이 구성하였다.

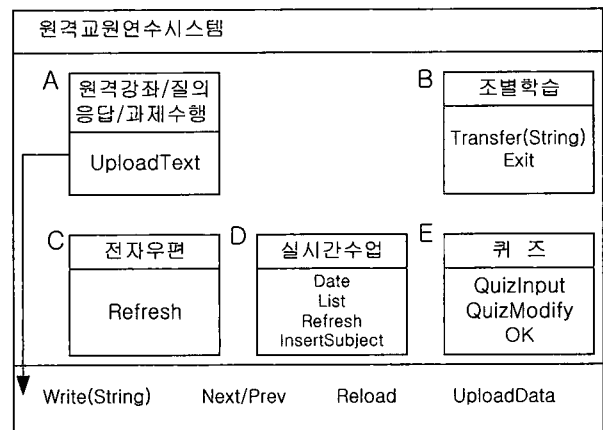
즉, 사용자는 웹 유저 인터페이스를 통해서 원격강의실의 모듈의 여러가지 기능(원격강좌, 질의응답, 조별학습, 과제수행, 전자우편, 실시간수업, 퀴즈)을 사용할 수가 있다. 이의 밑바탕에는 컴포넌트가 기반이 되고 있다.

### 3.2.3 Integrated Type Interface Definition

다음 (그림 5)와 같이 원격강의실 컴포넌트의 자료형과 객체(멤버함수)를 정의한다.

원격강좌, 질의응답, 과제수행을 하나의 비즈니스로 취급하여 인터페이스를 통합하여 정의하였고 그 밖의 비즈니스들은 도메인 모델링에서와 같이 독립적으로 정의하였다.

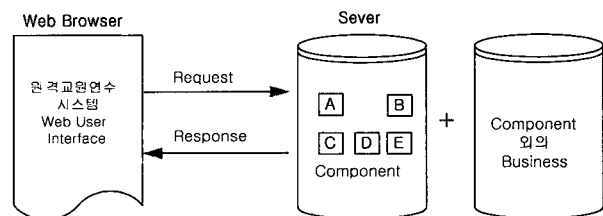
원격강좌, 질의응답, 과제수행의 공통적인 함수로 Upload Text를 선언하였으며 Write, Next/Prev, Reload, UploadData 함수는 비공통적인 함수로 구성하였다.



(그림 5) Integrated Type Interface Definition

### 3.2.4 Implementation & Testing

다음 (그림 6)과 같이 웹 환경인 시스템적인 환경을 고려하여 컴포넌트 로직과 비컴포넌트 로직을 같이 테스트한다. ActiveX 컴포넌트 형태로 구성된 원격강의실의 각 모듈과 그밖의 모듈들을 CGI로 통합하여 웹 유저 클라이언트에 의해서 테스트를 한다.



(그림 6) Implementation & Testing

즉, 웹(사용자) UI와 컴포넌트간의 통로를 리눅스기반 CGI를 이용하여 컴포넌트의 성능을 최대한 고려한 것이 이 과정에서 통합 테스트를 통해서 확인한다.

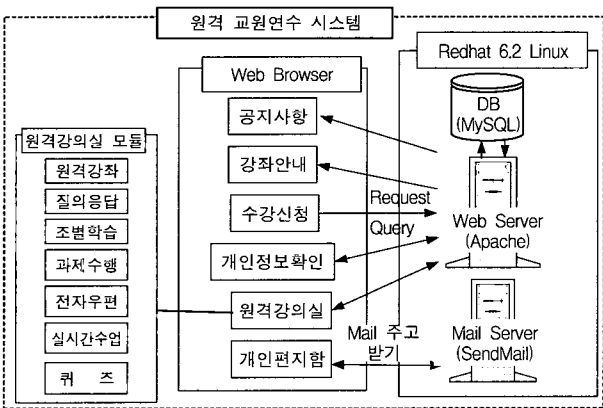
4. 원격교원연수 시스템의 구현 및 실행 예

본 논문에서 개발한 원격교원연수 시스템은 웹상에서 실시간 및 주문형 원격 강의가 가능하도록 웹 인터페이스를 제공한다. 뿐만 아니라 사용자와 운영자 모두가 편안하게 교수-학습에 임할 수 있도록 다양한 기능과 서비스를 제공해 준다. 무엇보다도 본 시스템은 온라인과 오프라인에서 강의가 가능하도록 원격강의 시스템을 원활하게 연결시켜주는 역할을 한다. 원격강의 시스템은 상용시스템을 사용하였으며, 실시간 수업 및 오프라인 수업이 가능하도록 음성, 화이트 보드, 채팅 등 다양한 기능을 제공하도록 되어 있다. 본 시스템은 웹에서 이러한 상용 시스템을 호출하여 원활히 작동될 수 있도록 사용자 인터페이스를 제공하게 된다.

원격 강의실 모듈은 이와 같은 원격강의 시스템을 호출하여 연동시키는 역할뿐만 아니라, 질의에 대한 응답이나 실시간 협동학습, 과제 부과 및 제출, 교수자와 학습자 혹은 학습자 상호간의 의사소통을 돕기 위한 전자우편 관리, 학습 독려 및 평가를 위한 퀴즈 모듈 등 구성주의를 기반으로 한 학습원리가 실현될 수 있도록 다양한 기능들을 배치하였다.

4.1 시스템 구성도

원격교원연수 시스템은 공지사항 모듈을 비롯하여 모두 6 개의 모듈로 구성되어 있다. 그 중 원격강의실 모듈은 다시 원격강좌 모듈, 질의응답 모듈, 조별학습 모듈, 과제수행 모듈, 전자우편 모듈, 실시간수업 모듈, 퀴즈 모듈 등 7개의 서브 모듈로 이루어져 있다. 각 모듈의 구성도는 다음 (그림 7)과 같다.



(그림 7) 원격교원연수 시스템의 구성도

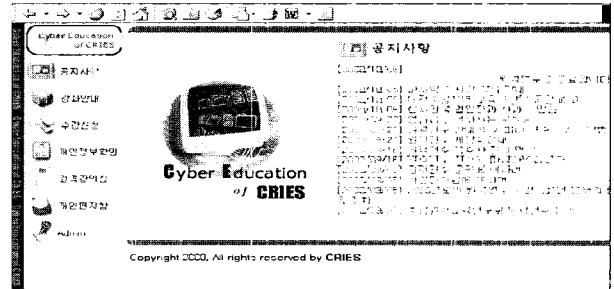
공지사항 모듈을 비롯한 모든 모듈은 웹을 통해 데이터를 요청 받고, DB로부터 필요한 데이터를 제공받아 이를 사용자에게 보여주게 된다. 다만 원격 강의실 모듈과 개인정보 확인 모듈, 그리고 개인편지함 모듈은 개인 ID와 패스워드의 확인이라는 인증과정을 거쳐 접근 가능하도록 되어있다.

4.2 시스템의 구현

원격강의실 모듈을 제외한 모듈들은 CGI(Common Gate

Interface)를 이용하였고, 원격강의실 모듈의 컴포넌트는 ActiveX OCX를 이용하여 구현하였다.

다음 (그림 8)은 원격교원연수 시스템의 초기화면으로 공지사항 모듈을 배치하였고, 각 모듈은 서버를 경유하여 DB와 연동되도록 하였다.



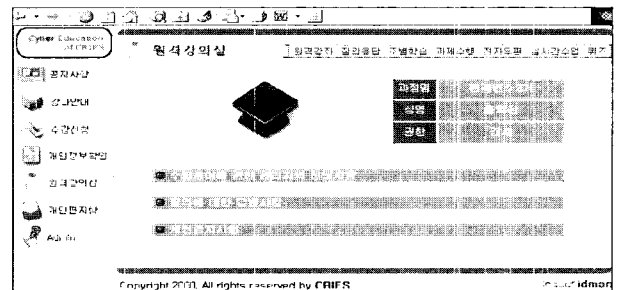
(그림 8) 원격교원연수 시스템의 초기화면

4.2.1 원격강의실 모듈

원격강의실은 본 시스템의 핵심이 되는 부분으로 온라인과 오프라인 수업을 중계하기 위한 원격강좌 및 실시간 수업 모듈을 중심으로 수업을 보조하기 위한 조별학습, 과제수행, 전자우편, 퀴즈 모듈을 배치하였다. 원격강의실 모듈의 각 컴포넌트들은 비주얼 베이직을 이용하여 구현하였다.

원격강의실 모듈의 7개의 서브 모듈 중 원격강좌, 질의응답, 과제수행 모듈은 하나의 컴포넌트를 재사용하여 만들어진 모듈이다. 즉, 하나의 범용 모듈을 만들고 질의응답과 과제수행 모듈은 인터페이스의 확장을 통해서 이 모듈을 재사용함으로써 개발의 시간과 경비를 절감할 수 있었다. 다음 (그림 9)는 원격강의실 모듈의 초기화면을 보여주고 있다.

초기화면에는 수업참여에 관한 관리자의 전달사항을 올려 놓아 변동되는 수업 일정을 수시로 확인하여 능동적으로 대처할 수 있도록 하였고, 쌍방향 의사소통을 위한 장치로 '질의에 대한 답변사항'을 올려놓을 수 있도록 하였다. 특히 교수자의 수업 진행상 필요한 내용들은 '개인공지사항'란을 따로 두어 보다 유기적인 일대일 학습이 될 수 있도록 하였다.

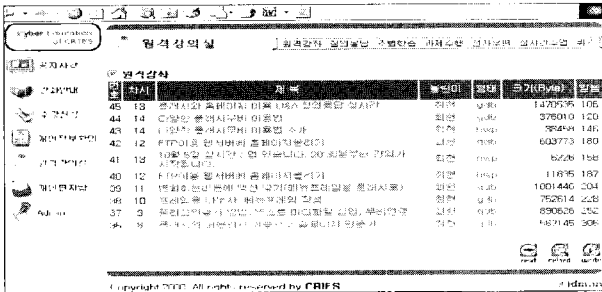


(그림 9) 원격강의실 모듈의 초기화면

4.2.2 원격강좌 모듈

원격강좌 모듈은 오프라인 강좌를 들을 수 있도록 해당 강좌를 올려놓은 게시판으로 사용자는 원하는 강좌를 선택하여 다운로드를 받아서 언제라도 지난 강의를 들을 수 있

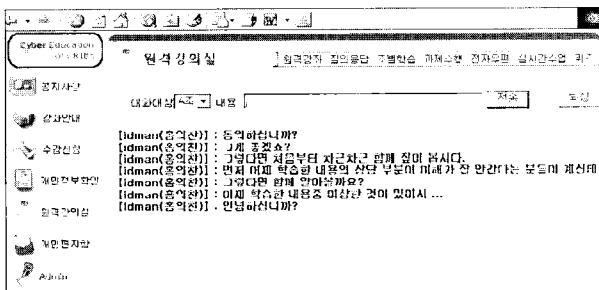
다. 온라인으로 실시되는 실시간 강의를 들을 수 없거나 시간을 놓친 경우, 그리고 복습을 위한 반복학습 등 학습자를 위한 배려라고 할 수 있다. 다음 (그림 10)은 원격강좌 모듈의 게시판을 보여주고 있다.



(그림 10) 원격강좌 모듈

#### 4.2.3 조별학습 모듈

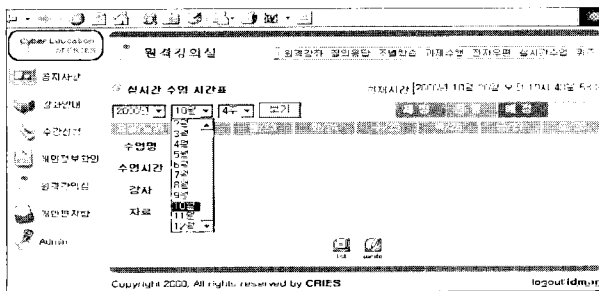
조별학습 모듈은 같은 조원으로 묶여 있는 학습자간에 실시간으로 메시지를 주고받을 수 있도록 하는 메시징 시스템이다. 조별학습 모듈은 학습자간의 수평적 의사 소통을 통한 협동학습을 가능케 하는 본 시스템만의 특징적인 모듈이다. 이를 통해 과제나 의문사항을 협동학습을 통해 일상적으로 해결할 수 있도록 배려하였다. 먼저 대화대상 조를 선택하고 대화상자를 통해 대화를 할 수 있다. 다음 (그림 11)은 이러한 과정을 보여 주고 있다.



(그림 11) 조별학습 모듈

#### 4.2.4 실시간 수업 모듈

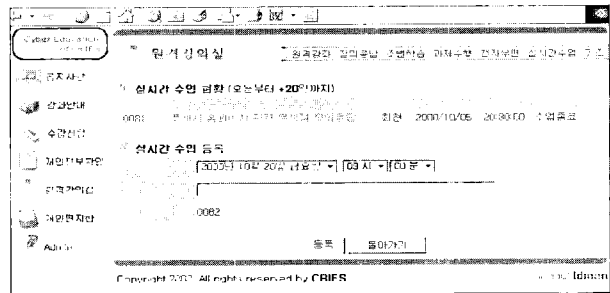
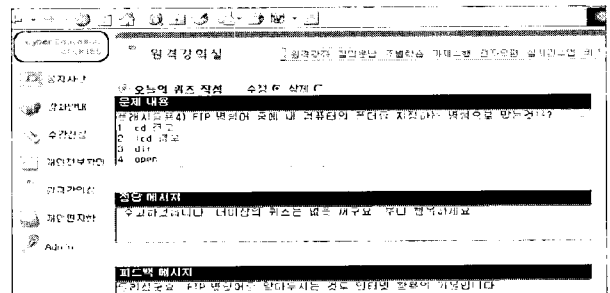
실시간 수업 모듈은 실시간으로 진행되는 수업을 볼 수 있도록 해당 강좌에 접근할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공한다.



(그림 12) 실시간수업 모듈

다음 (그림 12)는 실시간 수업을 위한 사용자 인터페이스를 보여주고 있다. 실시간으로 진행되므로 반드시 현재 시간이 바르게 설정되어 있어야하며, 이를 수시로 확인할 수 있도록 현재시간을 정확하게 보여주도록 하였다. 실시간 수업 시간표에서는 날짜와 해당 주를 선택하면 일주일 동안의 수업 일정이 보이도록 하였다.

다음 (그림 13)은 실시간 수업과 퀴즈 모듈을 위한 강사용 웹 인터페이스를 나타낸 것이다. 이와 같이 학습자뿐만 아니라 교수자까지도 웹을 통한 접근이 용이하도록 하였다.

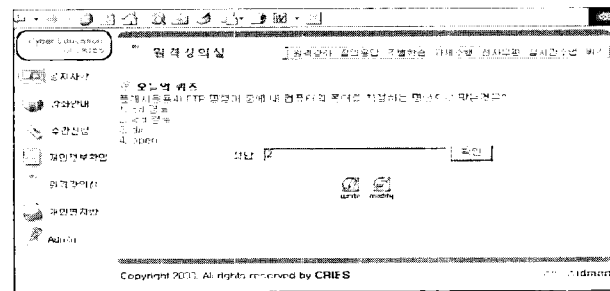


(그림 13) 실시간수업 모듈과 퀴즈 모듈의 강사용 웹 인터페이스

#### 4.2.5 퀴즈 모듈

퀴즈 모듈은 그 날 학습한 내용에 대한 형성평가의 의미와 출석 확인 및 독려를 위한 모듈이다. 매일 그 내용이 업데이트 되도록 하여 학습 참여도를 높이기도 하였고, 역시 학습자 수준 확인과 개인평가에 활용함으로써 교육적 효용성을 높이기도 하였다.

즉, 매일 업데이트 되는 퀴즈를 풀게 하고 이를 누적함으로써 출석확인하고 평가를 동시에 해결하도록 하였다. 그 결과 학습자의 과정 이수율이 평균 91%로 일반 원격강좌의 이수율에 비해 20% 이상 높아진 것으로 나타났다.



(그림 14) 퀴즈 모듈의 학습자 인터페이스

### 5. 결 론

본 논문에서는 웹상에서 운영되는 원격교원연수 시스템을 개발하였다.

모듈의 컴포넌트화는 개발의 효율성을 담보할 수 있는 가장 효과적인 방법이라 할 수 있다. 무엇보다 상용화된 컴포넌트의 사용이 가장 효율적일 것이다. 이러한 시도를 통해 개발 기간과 비용이 더욱 줄어들 수 있을 것이나, 안정성이 검증된 꼭 맞는 상용 컴포넌트를 쉽게 찾기가 어렵다는 문제가 있다. 이러한 문제의 해결책의 하나로 원격교육용 컴포넌트 pool과 같은 교육용 컴포넌트 pool의 필요성이 절실하다.

구성주의 교수원리와 인터넷은 상호 보완적인 관계 속에서 서로를 받쳐주고 있다. 인터넷은 학습자에게 다양한 자원을 활용하여 인증된 과제를 선정하고, 실제와 동일한 학습맥락을 제공하고, 수평적인 상호작용을 경험하게 하고, 또 학습 결과에 대해 검토해 볼 수 있는 최적의 환경을 제공한다. 마찬가지로 구성주의 교수원리 역시 인터넷을 통해 가장 효과적으로 실현될 수 있다. 그러나 시스템 개발을 위한 좀더 검증되고 정형화된 교육학적 토대를 마련하는 일이 시급한 과제로 떠오르고 있다.

이와 같은 검토와 연구를 통하여 본 논문에서는 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 개발의 효율성은 모듈의 컴포넌트화를 통해서 실현하였으며 상용화된 컴포넌트를 사용한다면 개발 기간이 더욱 줄어들 수 있을 것이다. 향후 CBD 방법론을 더욱 확대 적용함으로써 시스템 전체를 컴포넌트를 이용하여 개발할 예정이다.

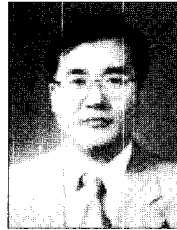
둘째, 인터넷은 구성주의 교수원리를 실현하는데 있어서 매우 적절한 환경이다. 본 논문에서는 구성주의의 기본학습원리인 '자기주도적 학습'을 위해 시스템이 학습의 보조자로서 역할에 충실하도록 설계하였다. 이러한 구성주의 원리를 원격교육에 적절히 도입함으로써 운영의 효율성을 높일 수 있다. 추후 학습자 중심으로 재편되고 있는 새로운 교육 패러다임의 대안이 되도록 시스템의 기능적 측면을 지속적으로 개선해 갈 예정이다.

### 참 고 문 헌

[1] 김성식, "웹기반 컴퓨터 보조학습", 홍릉과학출판사, pp.12-25, 1998.  
 [2] 김원영 외, "분산환경을 위한 상호작용적 실시간 교육시스템의 개발", 한국멀티미디어학회논문지, 제3권 제5호, pp.506-515, 2000.  
 [3] 박인우, "학교교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현 매체로서 인터넷 고찰", 교육공학연구, 제15권 제1호, pp.331-354, 1999.  
 [4] 권오천 외, "컴포넌트 기반 개발기술 검토 및 동향", http://tic.etri.re.kr/ETLARS/industry/jugidong, 1999.  
 [5] 김해곤 외, "카타르시스 방법론에 기반한 네트워크 관리 컴퍼넌트 개발", 2000년 춘계 정보과학회학회지, pp.145-151, 2000.  
 [6] 박성호 외, "UML 표기법을 이용한 컴포넌트 상호작용의 표현방법", 제2회 한국소프트웨어공학 학술대회, pp.567-572, 2000.

[7] 김영수 외, "교육공학의 이론과 실제", 교육과학사, 1997.  
 [8] 황대준, "사이버 스페이스상의 상호참여형 실시간 원격교육 시스템에 관한 연구", 정보처리학회지, 제4권 제3호, pp.29-40, 1997.  
 [9] 강인애, "구성주의 인식론 : 발명된 현실", http://kvc.chollian.net/iakang/, 1999.  
 [10] 강인애, "구성주의의 이해 : 구성주의에 대한 FAQ를 중심으로", http://kvc.chollian.net/iakang, 1999.  
 [11] 김홍래 외, "구성주의적 접근을 통한 웹 기반의 가상학교의 설계 및 구현", 한국컴퓨터교육학회논문지, 제1권 제1호, pp.315-321, 1998.  
 [12] 권오천 외, "컴포넌트 기반의 개발환경 모델 : 객체지향과 타 기술들의 통합적인 접근 방법", 정보처리학회 소프트웨어공학연구회지, 제2권 제1호, pp.3-15, 1999.  
 [13] 최종운 외, "컴퍼넌트 인터페이스 설계와 객체지향 분석설계 방안", 정보처리학회 소프트웨어공학연구회지, 제2권 1호, pp.213-218, 1999.  
 [14] Desmond Francis D'souza & Alan Cameron Wills "Object, Components, And Frameworks With UML-The Catalysis Approach," Addison Wesley, 1998.  
 [15] William Stallings, "Networking Standards : A Guide to OSI, ISDN, LAN, and WAN Standards," Addison Wesley, 1993

### 서 종 화



e-mail : sujonghwa@hanmail.net  
 1985년 광주사범대학 상급교육과 졸업 (학사)  
 2001년 광주대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)  
 현재 덕산고등학교 교사  
 관심분야 : 객체지향 방법론, CBD, 원격 교육, 멀티미디어 응용 etc.

### 김 진 수



e-mail : jinskim@kytis.konyang.ac.kr  
 1986년 중앙대학교 전자계산학과 졸업 (학사)  
 1988년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)  
 1997년 중앙대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사)

1998년~2001년 한국전자통신연구원 초빙연구원  
 1998년~현재 건양대학교 정보전자통신공학부 조교수  
 관심분야 : 소프트웨어 공학, 객체지향 방법론, 소프트웨어 품질 보증, CBD, 원격교육시스템 etc.

### 김 치 수



e-mail : cskim@kongju.ac.kr  
 1984년 중앙대학교 전자계산학과 졸업 (학사)  
 1986년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)  
 1990년 중앙대학교 대학원 전자계산학과 졸업(박사)

1990년~현재 광주대학교 정보통신공학부 부교수  
 관심분야 : 객체지향 방법론, CBD, 원격교육시스템, 소프트웨어 품질보증 etc.