

# 강의객체를 이용한 효율적인 가상강의 시스템<sup>†</sup>

(Efficient Cyber Lecture System using SCC)

강정배\*, 김선경\*\*  
(Jungbae Kang, Sunkyung Kim)

**요 약** e-Learning의 효율적인 운영과 개발을 위해 미국을 중심으로 표준안(SCORM)이 마련되고 있다. 현재 제시되고 있는 SCORM의 학습객체는 교수자측면의 개발 용이성과 재사용성을 강조하고 있다. 때문에 본 논문에서는 학습자 측면의 다양한 학습기회를 제공해 줄 수 있으며, 학습자의 학습기록을 정의할 수 있는 SCC(Sharable Content Collection)를 제시한다. 또한 SCC를 지원하기 위해 SCORM에서 제시하고 있는 SCO(Sharable Content Object)의 개선방안을 제시하며, 효율적인 SCC를 구성하기 위해 가상강의를 component화 한다. 이러한 연구를 통해 기존의 학습객체 개선과, SCC를 바탕으로 e-Learning 개선된 모델을 제시한다.

**핵심주제어** : e-Learning, 가상강의 Library, 가상강의 컴포넌트

**Abstract** E-Learning standard SCORM has been prepared in the United States to establish the efficient operation and development of e-Learning. The learning object of the current SCORM focuses on easy development and reusability in the professor's side. In this study instead, we present a SCC (Sharable Content Collection) scheme which can provide various studying opportunities to the learners. Constructing an efficient SCC requires improving the SCO (Sharable Content Object), a key ingredient of SCORM, and analyzing the cyber lecture into components. In this way we suggest a method to improve the existing learning objects and present an e-Learning model based on SCC.

**Key Words** : e-Learning, Cyber lecture library, Cyber lecture component

## 1. 서 론

원격교육은 시간적·지역적 제약을 극복하는 새로운 교육의 방법으로 각광받으면서 교육의 새로운 변화를 가져왔다. 원격교육은 학습형태 뿐만 아니라 교육시장의 다양화에도 많은 영향을 주게 되었다. 원격교육은 인터넷과 정보화의 물결을 타고 무한한 발전의 가능성을 갖게 됨으로써 인터넷을 기반으로 한 e-Learning의 개념으로 정립되고 있다(강이철, 박기용, 2001)

e-Learning은 학습의 특별한 단위로서 교수와 교육의 일부 혹은 전체를 지원하거나 전달하기 위해 정보기술(IT)을 사용하는 교육으로 정립되었다. e-Learning에서는 효율적인 정보전달 방안을 제시하기 위해 학습객체(Learning Object)를 중심으로한 표준안이 제시되고 있다.

학습객체의 정의는 학자들에 따라 상이한 경우도 있으나 일반적인 정의를 살펴보면, 독립적이며 그 안에 하나의 교수목표를 갖고 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 학습목표, 내용, 평가를 포함하며, 재사용 가능하도록 구성된 완전히 독립된 단위를 학습객체로 정의하며, SCORM(Sharable Content Object Reference

† 본 연구는 2002년도 대구대학교 학술 연구비 지원을 받았음

\* 대구대학교 대학원 컴퓨터정보공학과 석사과정

\*\* 대구대학교 정보통신공학부 교수

Model)에서 정의한 SCO(Sharable Content Object)를 학습객체의 모델로 한다.

학습객체는 독립된 단위로 구성될 수 있도록 해야 함으로써, 과목이나 강의 구성을 위해서는 학습객체를 조합하여 하나의 과목이나 강의로 제공하는 기능이 필요하게 되었으며, 이러한 문제점을 해결하기 위해 SCORM에서는 aggregation과 packaging을 이용해 과목수준의 SCO를 구성하며, sequencing이라는 개념을 더하여 순차적인 부분을 해결하려 하고 있다. 즉 과목 수준의 공유는 packaging된 SCO만을 대상으로 순차적으로 이루어지게 됨으로써, 공유의 개념이 교수자의 콘텐츠개발시, 다른 기관의 학습객체를 자신의 강의과목에 삽입하여 packaging하는 정보활용의 수준이라고 할 수 있다. 그러나 불필요한 학습객체의 개발은 계속될 것이며, 교수자 본인이 개발한 내용을 차후에 활용한다는 면에서는 충분한 학습객체의 활용이 가능하나, 타교수자의 교수내용을 공유하기에는 많은 어려움이 있다.

따라서 학습객체의 공유는 교수자 측면의 공유 뿐만 아니라 학습자 측면의 공유가 가능하지 않다면 학습객체의 진정한 의미를 부여하기에는 불가능할 것이다. 학습자 측면의 공유는 특정 교수자의 내용만을 학습하는 것이 아니라, 타기관의 타교수자가 제공하는 학습객체를 학습할 경우에도 동일 과목의 학습으로 인정해 줄 수 있어야 한다. 즉 하나의 과목을 1명 이상의 교수자로부터, 1개 이상의 기관에서 동시수강이 가능하며, 각 기관에서는 강의자가 본인의 기관뿐만 아니라 타 기관에서 학습한 학습객체를 조합하여 하나의 과목을 수강한 것으로 인정해 줄 수 있는 강의 추적기능이 필요하다. 또한 학습객체의 질적인 부분을 평가 할 수 있는 weighting기능을 추가하여 학습자의 선택권한을 늘려줄 수 있어야 한다.

본 연구는 학습자를 위주한 학습객체를 SCC (Sharable Content Collection)로 정의하여 개발하고, 기존의 SCO를 개선할 수 있는 방안을 제시한다.

## 2. SCORM

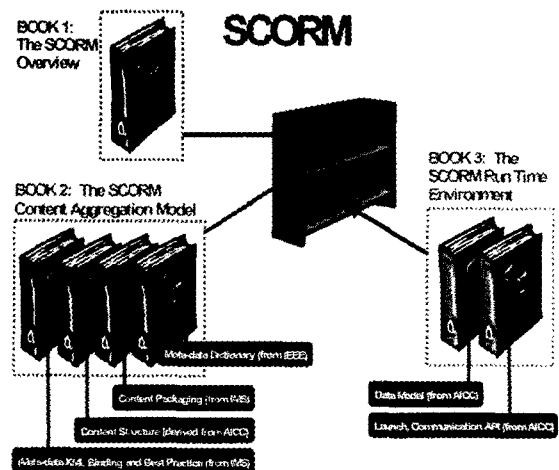
e-Learning 산업이 빠른 성장을 지속하면서, 많은 기업들이 다양한 제품을 출시하고 있다. 그러나 각기 다른 방식으로 구현한 제품들간의 콘텐츠 호환이나 데이터 호환이 불가능하게 되었다.

이에 따라 meta-data, content packaging, content sequencing, question and test interoperability, learner

profile, run-time interaction 등에 대한 표준화가 시급히 요구되었다.

미 국방부(The Department of Defense)는 학습과 정보 기술을 교육에 적용하고 정부, 학원, 기업간의 협력을 증진시키는 훈련을 위해 e-Learning 표준화를 개발하고자 1997년 백악관 과학기술 정책위원회(White House Office of Science and Technology Policy)와 함께 ADL(Advanced Distributed Learning)을 설립하게 되었다. ADL은 개인 맞춤 교육 및 언제 어디서나 활용할 수 있는 교육, 훈련, 의사결정 프로그램의 개발을 목표로 SCORM(Sharable Content Object Referenced Model) 개발, 대형 교육 소프트웨어 개발 및 시장 확대 등의 활동을 하고 있다.

SCORM의 구성은 그림 1과 같이 세부분으로 구성되며, 그중 학습객체를 설명하는 Book2는 다음과 같다.



(그림 1) SCORM 구성

- Asset : 가장 기초적인 형태에서의 학습 콘텐츠
- SCA(Sharable Content Asset) : Asset의 의미있는 집합
- SCO : SCO는 LMS(Learning Management System)와 통신하기 위하여 Asset을 포함하는, 하나 이상의 Asset들의 집합
- Aggregation : 학습자원들을 응집력 있는 교수 단위(예, 코스, 장, 모듈 등)로 모으고, 구조를 적용하고 학습 분류체계를 연합하기 위해 사용될 수 있는 콘텐츠 구조
- SCORM Meta-data XML binding : SCORM 메타데이터 정보 모델을 해석하고, XML로 결합하는 방법을 정의

- Packaging : 콘텐츠 조직과 패키지의 자원을 설명하는 XML 문서인 Manifest와 Manifest에서 참조되는 물리적 파일

### 3. 가상강의 Component

HTML기반의 문서형 가상강의가 효율적인 교수-학습방법으로 제공되기 위해서는 제작에 많은 시간과 노력이 필요하다(박성익, 윤순경, 2000). 때문에 효율적인 가상강의의 형태를 개발하여 학습 객체화 시키며, 개발된 학습객체 component는 강의를 시간이나 과목단위 구성에서 소단위 주제별 구성이 가능할 것이다.

학습객체 component는 Web상에서 제공되는 가상강의의 개발과 구성을 쉽고, 효율적으로 구성할 수 있도록 한다. 또한 강의 내용을 Library화 하는 기초자료로서의 의미도 지니고 있다. Web상에서 제공되는 가상강의의 제작매체는 동영상, 음성, 텍스트, 이미지, flash, 어플리케이션형 가상강의 자료 등으로 분류해 볼 수 있다. 총 5개 제작자료를 컨트롤하고 동기화 하는 기능을 component의 주요 기능으로 한다. 개발되는 component는 기본적으로 인덱스를 생성하며, 인덱스를 기준으로 각 매체간의 동기화가 이루어 진다.

#### 1) Component 구성

##### ○ CTextProcessor(가상강의 텍스트)

- 단일 파일내에서 페이지 분할 문자(//)를 기준으로 페이지 분할 정보를 제공
- 1개 이상의 파일을 페이지 단위로 제공
- 페이지별 index정보 생성
- 생성된 index와 동영상 동기화
- 생성된 index와 음성 동기화
- 생성된 index와 이미지 동기화
- 생성된 index와 flash 동기화
- HTML페이지를 정보에 맞도록 분할
- index별 페이지 이동 및 컨트롤

##### ○ CVoiceProcessor(가상강의 음성)

- 음성 파일에 index 표시
- 강의목차 index 생성
- 생성된 index와 텍스트 동기화
- 생성된 index와 이미지 동기화
- 생성된 index와 flash 동기화

- 음성파일의 종류에 관계없이 동일한 인터페이스 제공
- 강의목차를 다른 강의매체에 동기화 정보 제공
- 다른 매체의 동기화 정보를 받아서 동기화
- 음성 컨트롤의 보기 및 숨김 기능을 제공
- 음량 조절기능 제공

##### ○ CMovieProcessor(가상강의 동영상)

- 동영상의 index를 기준으로 시작위치(indexPosition) 지정
- 동영상을 입력된(Width, Height)자료에 따라 크기로 나타냄
- index정보와 동기화된 이미지 정보를 찾음
- 동영상 파일열기
- index와 동기화된 기존의 이미지정보를 새로운 이미지 정보로 갱신
- index정보가 기록되어 있지 않은 동영상에 대한 index설정
- 이미지 자료와의 동기화 여부를 설정
- 동영상에 설정된 index순서를 기준으로 index명을 받음
- 동영상의 재생시간(초)을 입력하여 해당하는 index명을 받음
- 동영상의 재생시간(프레임)을 입력하여 해당하는 index명을 받음
- 동영상과 index간의 동기화에 대한 설정(0:해제, 1:설정)
- 동영상과 이미지간의 동기화에 대한 설정(0:해제, 1:설정)
- 동영상 및 임의로 설정한 index의 전체 수를 받음
- 현재 동영상의 위치를 index의 수를 기준으로 설정함
- 현재 index의 위치

##### ○ CImageProcessor(가상강의 이미지)

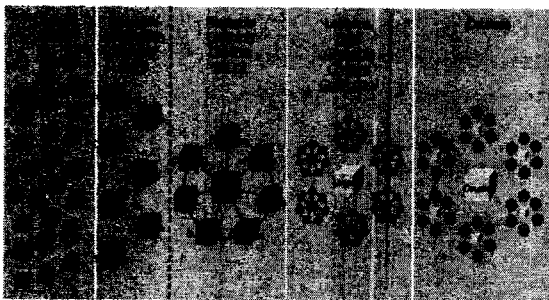
- 이미지화일을 강의순으로 페이지화하여 제공
- 이미지화일별 index생성
- 생성된 index와 텍스트 동기화
- 생성된 index와 동영상 동기화
- 생성된 index와 음성 동기화
- 생성된 index와 flash 동기화
- 다른 매체에 동기화 정보 제공
- 이미지의 형식에 관계없이 동일한 이미지 크기 제공
- 동영상 파일에 index 표시

- CFlashProcessor(가상강의 flash)
  - flash파일의 index생성
  - 생성된 index와 텍스트 동기화
  - 생성된 index와 동영상 동기화
  - 생성된 index와 음성 동기화
  - 생성된 index와 이미지 동기화
  - 다른 매체에 동기화 정보 제공

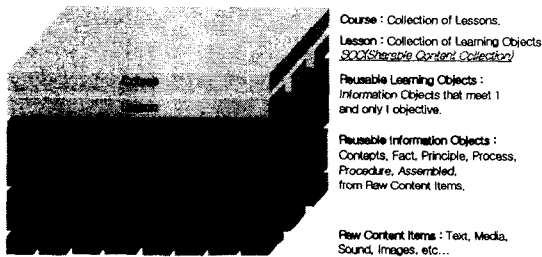
#### 4. 강의객체(SCC)

SCC(sharable content collection)는 SCO, 즉 학습 객체를 조합하여 course수준의 객체를 정의하는 것으로 SCO 최상위 개념으로 정의하고 있는 collections의 개념을 객체로서 정의하는 부분이다.

기존 학습객체의 개념에 SCC를 적용하면 그림 2와 같으며, 계층적 구조는 그림 3과 같다.



(그림 2) Content strategy building molecular model



(그림 3) Content strategy building block model view

강의나 과목수준의 SCO를 구성할 경우 재활용성이 떨어지고 객체로서의 의미를 잃게 되는 문제점이 발생하지만, SCC는 강의나 과목수준의 객체로서 LMS와 통신하면서 학습자의 학습결과를 추적할 수 있도록 함으로써, 학습객체의 공유뿐만 아니라 학습결과

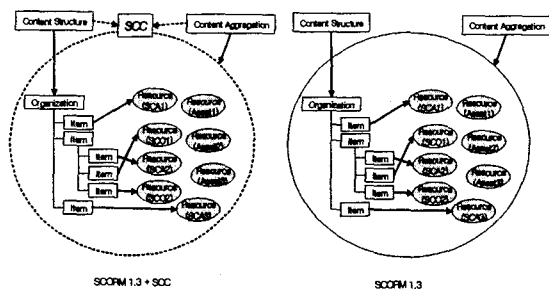
공유가 가능해 진다. SCC는 기존의 asset, SCA, SCO의 최상위개념으로 볼 수 있으며, 각 개념들간의 차이는 표 1과 같다.

<표 1> SCC, Asset, SCA, SCO의 차이점

구분	Asset	SCA	SCO	SCC
정의	기초적인 학습컨텐츠로 클라이언트에 게 전달될 수 있는 전자적 표현	하나의 연결 가능한 자원으로 패키지 된 하나이상의 asset의 집합	하나 이상의 Asset을 포함하는 집합, LMS와 통신할 수 있는 가장 낮은 수준의 학습자원	완전한 과목이나 강의를 표현할 수 있는 SCO의 구성체계
LMS 연동	통신안함	통신 안함	통신함 (SCO의 진행과정)	통신함 (SCO의 수행결과)
크기	전자적 매체 하나(텍스트, 이미지, 사운드 등)	하나이상의 asset	학습이 가능한 최소한의 크기(asset 또는 SCA의 집합)	내용을 포함하지 않는 SCO들 간의 정의
공유성	높음	높음	크기가 커질 경우 공유성 낮음	높음
구성 방법	디지털 자료	디지털자료, metadata	package, metadata	metadata

#### 4.1 SCC 구조

SCC는 기존의 content aggregation, content structure, 그리고 목록생성 시스템의 내용으로 구성되는 listing struction으로 구성된다. 그림 4은 기존의 SCORM에서의 정의와 SCORM에 SCC를 첨가하여 구성한 개념을 보여주고 있다.



(그림 4) SCORM + SCC의 구성체계

<표 2> SCORM과 SCORM + SCC간의 구성

구분	SCORM + SCC	SCORM
파일 구성	단일화일(SCO.zip) 세부 SCO별 구성(SCC.XML, SCO1.zip, SCO2.zip, SCO3.zip)	단일화일(SCO.zip)
공유 방법	개별공유가능 (SCO1, SOC2, SCO3별 파일이 존재함으로 세부내용별 공유가능)	단일화일 전체를 공유 (세부내용에 대한 개별공유 불가능)
과목 구성	단위 과목 또는 강좌수준의 결과공유(SCC 공유)	과목단위의 결과공유 불가능
LMS 관리	SCC 조합만으로 course구성가능	LMS별 과목단위의 관리프로그램 개발필요
타기관 연동	SCC 공유(학습결과, 교수자료, 학점 모두공유가능)	학습자료(교수자료)만 공유

SCC는 강의내용과 평가방법, 평가기준을 중심으로 구성되며, 그중 평가방법, 평가기준은 외부적인 요인과 관계없이 SCC내부에서 모든 내용이 구성가능하다. 하지만 강의내용은 SCC의 기본인 공유를 위해 공통된 카탈로그를 사용할 수 있도록 구성되어야 한다. SCORM에서는 카탈로그에 대한 메타데이터로 정의되어 있기는 하지만, 공식적인 카탈로그생성 시스템에 대한 언급은 없기 때문에 본 연구는 별도로 구성된 카탈로그를 사용하도록 한다.

SCC의 공유를 위해 메타데이터를 정의하며, 공유부분은 SCO의 메타데이터를 적용하며, 내용구성과 평가방법, 평가기준, 과목수준 등의 내용을 추가하여 정의한다.

## 5. Catalog 시스템

SCC를 구성하기위한 필수요소로서 SCC의 고유 식별자와 목록표(catalog)기능을 담당하는 catalog 시스템이 필수적이다. Catalog 생성시스템은 세계적으로 유일한 식별자를 위한 공식이고 단일한 규격이나 표준에 도달하지 않은 상태이다. 따라서 본 연구에서는 ERM 1.0에서 제공하고 있는 Catalog를 중심으로 기록되며, Catalog를 중심으로 SCC의 구성방안을 정의한다. 다음의 표 3은 본 연구에서 사용한 ERM 1.0 메타데이터 정보이다.

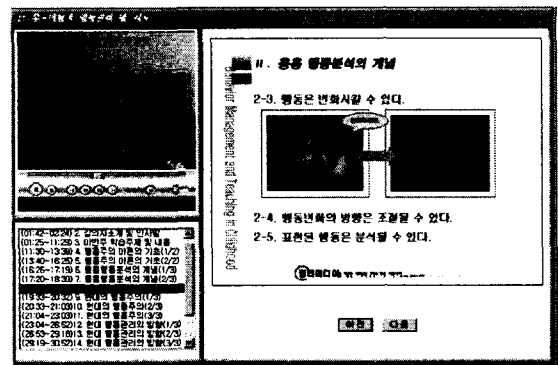
<표 3> ERM 1.0 Catalog 메타데이터

번호	요소명	설명
1	자원정보 Resource Information	자원에 대한 전체적인면서 일반적인 관점(거시적관점)에서 바라본 자원의 고유한 속성들을 표현하기 위한 요소들을 하위요소로 주로 포함하고 범주. 이 범주는 자원의 고유한 속성들을 표현하는 요소들을 포함하고 있는 컨테이너 요소이다.
1.1	식별자 Identifier	자원을 식별할 수 있는 세계적으로 유일한(Unique) 표시인 식별자를 표현하기 위한 컨테이너 요소
1.1.1	목록표 Catalog	식별자의 기호를 생성하는 목록 시스템의 명칭 또는 목록 스킴의 명칭
1.1.2	식별기호 Entry	자원을 식별할 수 있는 목록 시스템 또는 목록 스킴의 특정 식별자값.
1.2	표제정보 Title Info	자원에 부여된 이름 또는 제목과 관련한 정보를 표현하기 위한 컨테이너 요소
1.2.1	표제 Title	자원에 부여된 이름 또는 제목
1.2.2	대체표제 Alternative	표제를 한정하여 표시하는 부제

## 6. 가상강의 시스템 개발실제

### 6.1 가상강의 Component

가상강의 Component를 활용한 강의개발의 실례는 그림 5와 같으며, 이외에도 component에서 제공되는 다양한 화면구성이 가능하다. 각 부분은 ①강의자 동영상 부분, ②동영상 컨트롤 부분, ③강의 목차부분, ④강의 자료부분, ⑤강의 자료 컨트롤 부분, ⑥음성 컨트롤 부분으로 구성된다.



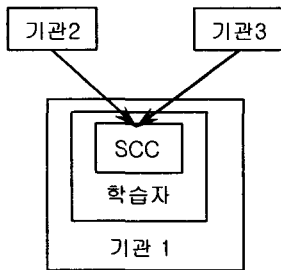
(그림 5) 가상강의 Web 구현 실제

## 6.2 SCC를 이용한 가상강의

SCC를 이용한 가상강의는 학점 또는 과목 전체를 공유하는 것이 아니라, 기관 1, 2, 3에서 각각 부분적으로 학습한 내용이 SCC를 통해 공유됨으로써 교수자 및 기관에 관계없이 모든 학습이 가능하다. 표 4은 이러한 SCC 구성의 일부분이며, 이러한 체계를 도식화 하면 그림 6와 같다.

<표 4> SCC 구성

번호	요소명	설정값
1	자원정보 Resource Information	OS
1.1	식별자 Identifier	0001-0001-0001-0001
1.1.1	목록표 Catalog	KR_0001
1.1.2	식별기호 Entry	D130201
1.2	표제정보 Title Info	OS
1.2.1	표제 Title	Linux
1.2.2	대체표제 Alternative	RedHat Linux 9



(그림 6) SCC를 이용한 가상강의 체계

다음 그림 7은 SCC를 통한 학습연동의 결과를 보여주는 그림으로, SCC를 통한 외부기관의 수강내역이 본 기관의 수강내역에 함께 기록되어 학습진도가 관리된다. 학습진도표에 나타난것과 같이 1개의 과목 내에서도 다양한 기관과 교수자의 강의를 수강할 수 있게 됨으로써 학습자의 다양한 선택권과 학습권을 보장해 준다.

교수자 또한 강의자료를 SCO형태로 개발하여 SCC화하여, 새로운 강의 개발시 중복개발과 전체 강의를 다시 개발하는 비효율적인 강의 개발을 줄어든다.

학습진도표	
제 1주 응용행동분석의 기본개념과 행동관리의 최근경향	[완료]
제 2주 표적 행동 선정하기	[완료]
제 3주 표적행동의 측정과 기록	[완료]
제 4주 단일 피험자 설계 (1)	[완료-SCC:기관1]
제 5주 단일 피험자 설계 (2)	[완료-SCC:기관1]
제 6주 바람직한 행동 증가 시키기(1)	[완료]
제 7주 바람직한 행동 증가 시키기(2)	[완료]
제 8주 중간 평가	중간고사 미제출
제 9주 부적절한 행동 감소 줄이기(1)	[완료]
제 10주 부적절한 행동 감소 줄이기(2)	[완료]
제 11주 식별학습과 숙구	[완료]
제 12주 행동형성	[완료]
제 13주 기능분석(1)	진행중 (up)
제 14주 기능분석(2)	[완료]
제 15주 자기관리	[완료-SCC:기관2]
제 16주 기말평가	과제 1 과제 2

(그림 7) SCC를 이용한 실제(학습진도표)

## 7. 결론

학습객체 component를 통해 구축된 강의 정보를 체계화하여 분류함으로써 강의컨텐츠에 대한 평가가 가능할 뿐만 아니라, 검색기능을 통해 누구나 쉽게 정보에 접근할 수 있게 된다.

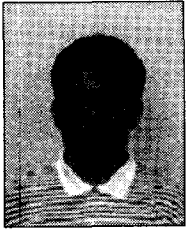
구축된 강의 자료는 SCC를 통해 새로운 강의로 창출될 수 있으며, 학습자의 선택권을 한층 더 높혀 줄 수 있게 될 것이다. 즉 SCC는 분산되어 있는 자료를 강의로 구성하여 학습자에게 제공해 줌으로써 효율적인 가상강의 체계가 될 것이다. 현재 발생하고 있는 사이버 대학 및 가상교육기관의 지역적 연계를 통한 교육체계의 구성이 가능할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] 강이철, 박기용, "e-Learning 환경에서 학습효과 제고를 위한 정보구조화 방략", 디지털 시대의 이러닝 활용, 한국교육공학회, p.191, 2001.5
- [2] 김강석, 김기석, "컴포넌트 기반 SCORM 표준 LMS의 개발 방법론 연구", 컴퓨터교육학회논문지, 한국컴퓨터교육학회, 제6권, 1호 pp.19-28, 2003
- [2] 박성익, 윤순경, 가상강의의 운영실태와 효과 분석 -S대학교의 사례를 중심으로-, 교육공학연구, 제 16권, 2호, pp.19~36, 2000.
- [3] 산업자원부, 한국사이버교육학회(2003). 2003 e러닝 백서.
- [4] 유명만(2001). 학습객체(Learning Object)개념에 비

추어본 지식경영과 e-Learning의 통합 가능성과 한계. 교육공학연구, 제17권, 2호, 53-89.

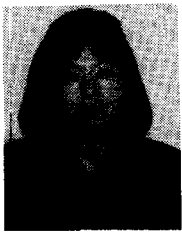
- [5] e러닝 콘텐츠 표준화 포럼. 메나테이너 표준화 프로파일. e러닝 콘텐츠 포럼 2003 세미나. 2003. p. 24.
- [6] Jeremy Stuparich(2001), e-learning in Australia : Universities and new distance education, 7th CERI/OECD.
- [7] Sharable Content Object Reference Model Version1.3. <http://www.adlnet.org>
- [8] Erin Roach, Microsoft Producer for PowerPoint 2002 Evaluation Guide, Microsoft, 2001.
- [9] SCORM(Sharable Content Object Reference Model), ADL(Advanced Distributed Learning), 2002.



강 정 배 (Jungbae Kang)

2002년 대구대학교 치료 특수  
교육과 졸업  
(치료특수교육학사)  
2002년~ 대구대학교 대학원  
컴퓨터정보공학과  
석사과정재학

1997년~2000년 (주)해우전산 프로젝트 기획팀  
2000년 6월~2000년 12월 (주)인터로드 개발팀장  
2001년 ~ 현재 Horni.Info 개발팀장  
(관심분야 : e-Learning, 생체공학)



김 선 경 (Sunkyung Kim)

1979년 이화여자대학교 수학과 학사  
1982년 한국과학기술원 전산학과 석사  
1991년 미국 Minnesota대학원  
전산학과 박사  
1992년 ~ 현재 대구대학교

정보통신공학부 교수

(관심분야 : 과학계산, 병렬처리, 알고리즘, 멀티미디어)