

# 체계적 개념 학습을 위한 전문검색시스템의 설계 및 구현

강성국<sup>†</sup> · 이영현<sup>†</sup> · 강성현<sup>††</sup> · 김성식<sup>†††</sup>

## 요 약

컴퓨터와 인터넷의 발달로 인하여 ICT를 수업에 활용하고자 하는 교육현장의 요구가 날로 증가하고 있다. 그러나 현재 웹기반 코스웨어들은 대부분 학습자 중심의 개인교수형이고, WBI의 주축을 이루는 각종 학습이론과 모형은 코스웨어에 치중되었거나 일반적이어서 교육현장에 직접 적용하기 어려운 게 사실이다. 이러한 관점에서 학습교과에 맞도록 구성된 전문검색엔진을 통한 학습 모형은 하나의 해결책일 수 있다.

본 논문에서는 전통적 개념 학습 이론을 인터넷 환경하의 학교 수업 환경에 적합한 학습 모형으로 발전시킨 체계적 개념 학습 모형을 개발하였고, 이를 토대로 교사에게는 교수자료와 교수설계를 지원하고 학습자에게는 효율적인 개념 학습 환경을 제공하는 전문검색시스템 CEhunt (Computer Education Hunter)를 개발하였다. 또한 검증용 통하여 본 모형이 관련 교과에 대한 학습자의 체계적 개념 형성 과정에 긍정적 효과를 거둘 수 있음을 밝혔다.

## Design and Implementation of a Specific Search Engine for Systematic Concept Learning

Seong-Guk Kang<sup>†</sup> · Young-Houn Lee<sup>†</sup> · Sung-Hyun Kang<sup>††</sup> · Seong-Sik Kim<sup>†††</sup>

### ABSTRACT

As the usage of computer and internet is growing, ICT-based teaching is required in education. So far almost web-based coursewares are learner-based individual teaching. Current learning theories and learning model in WBI are too focusing on courseware or too general to apply in education directly. In this view, learning model with subject-specific search engine might be a solution. In this thesis, we developed systematic concept learning model, promoting traditional concept learning to suitable model in education field and also, we developed CEhunt(Computer Education Hunter), that is computer education search engine providing the teaching materials and supporting the design of teaching and effective concept learning environment to learners. Also, we verified that this model could have a positive effect in systematic concept forming process of learners for subject concerned.

## 1. 서 론

컴퓨터와 인터넷의 발달로 인하여 ICT(information and communication technology)를 수업에 활용하고자 하는 교육현장의 요구가 날로 증가하고 있다. 그러나 현재 웹기반 코스웨어들은 대부분 학습자 중심의 개인교수형이고, WBI의 주축을 이루는 각종 학습이론과 모형은 코스웨어에 치중되었거나 일반적이어서 교육현장에 직접 적용하

† 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정  
†† 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 석사과정  
††† 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 부교수  
논문접수: 2000년 12월 4일, 심사완료: 2001년 3월 5일

기 어려운 게 사실이다. 교수자에게는 학습내용에 맞는 유용한 사이트를 제시하고, 관련정보를 쉽게 찾아 이를 이용해 교수설계를 쉽게 구성할 수 있도록 도우며, 학습자에게는 방향성상실의 문제를 줄이고, 능동적인 태도로 수업에 임할 수 있는 방안과 교육현장에 적합한 학습모형이 요구된다. 이러한 관점에서 전문검색엔진을 통한 학습모형은 해결책을 제시해 줄 수 있다. 인지적 구성주의에서 말하는 지식과 학습의 의미가 상황과 학습자의 지식을 기초로 형성되는 체계적 개념의 습득과정이라고 볼 때[5], 검색엔진을 통한 능동적 검색과정은 이와 매우 유사하며, 학습교과에 맞도록 구성된 전문검색엔진은 학습 과정에서 있을 수 있는 웹기반학습의 문제점들을 적절히 통제할 수 있다.

본 연구에서 우리는 컴퓨터교육 전문검색엔진을 도입한 새로운 학습 모형을 설계하였고, 본 모형이 관련 교과에 대한 학습자의 체계적 개념형성과정에 긍정적 효과를 거둘 수 있음을 고찰하였다. 또한 이를 뒷받침할 수 있는 전문검색엔진의 설계하고 개발함으로써 학교교육에 있어 WBI의 연구영역을 넓히고, 많은 사람들이 교육정보에 보다 쉽게 접할 수 있는 토대를 마련하고자 하였다.

## 2. 체계적 개념 학습

우리는 체계적 개념 학습에 대한 이론적 토대를 수립하고자 체계적 개념 학습의 의미, 구성요소, 기본전제, 촉진요소와 방해요소, 웹기반 체계적 개념 학습 모형 그리고 이를 지원하기 위한 전문검색엔진의 기본 설계 방안을 제시한바 있다[1][7]. 이를 발전시켜 구체적인 실제 수업 모형을 수립하였다. 체계적 개념 학습의 정립을 위한 개괄적 내용과 실제 수업 모형을 요약하여 제시하면 다음과 같다.

### 2.1. 체계적 개념 학습의 정립

본 논문에서 궁극적으로 정립하고 제안하고자 하는 체계적 개념 학습 이론은 개념 학습에서 출

발한다. 교실에서의 수업은 거의 대부분 '개념'을 다루고 있다. 따라서 그만큼 개념 학습이 중요하다[6]. 현재 학교 현장에서 실제로 많이 적용되고 있는 전이와 선행구조, Bruner의 발견학습, Ausubel의 설명학습, Piaget이론, 개념지도(concept map)도 학습자에게 있어 개념획득을 위한 효과적 방법에 초점을 두고 있으며, 큰 범주에서 개념 학습유형으로 분류되고 있다[3].

체계적 개념 학습은 개념 학습을 현대 인터넷이 도입된 학교현장에서 요구되는 형태로 발전시킨 것이다. 그 과정에서 개념의 정의를 현대교육에 적합한 내용으로 재정의 할 필요가 있었으며, 인지주의, 구성주의, 그리고 웹기반 여러 학습 모형의 시사점을 도입하였고, 학습 도구로서 전문검색엔진이라는 사이버 학습환경을 택한 것이다[7].

기존의 개념 학습 이론들을 현대적 교육목표에 비추어 인터넷을 이용한 학습환경에 적용하기 위해서는 몇 가지 개선이 필요하다.

첫째, 개념의 정의의 확장이다. 체계적 개념 학습에서는 개념 자체에 사회적으로 요구되는 구조적인 개념과 개념을 통해 창의적 문제해결을 가능하게 하는 발산적 개념의 의미를 더하여 완전한 개념을 정의하였다.

둘째, 개념 학습의 의미 확장이다. 공통요소를 통한 개념형성과정 뿐만 아니라 상대개념, 유사개념, 오개념 등의 개념형성을 포함한다. 또한 개념의 점진적 변화가능성을 가정한다[2].

셋째, 새로운 개념제시의 방법의 도입이다. 개념정의를 먼저 공부하는 교수전략이 효과적이며, 개념의 예와 비예, 정의가 개념 학습을 촉진시키는 효과가 있다[8]. 따라서 인터넷을 통한 자료제시 방법 즉, 전문검색엔진을 통한 용어사전, 개념분류, 다양한 형태의 하이퍼미디어 문서를 적절히 제시하는 것은 개념 학습에 큰 효율성을 기대할 수 있다.

넷째, 학습자 중심 개념 학습방법의 도입이다. Bruner나 Ausubel등 기존 개념 학습에서의 개념형성과정은 기본적으로 교수자에 의한 의도적인 것이었고, 따라서 현대의 학습자 중심 교육에는 비교적 적합하지 않다. 또한 인터넷이라는 교수 학습환경은 실제로 잘 짜여진 교수자의 의도대로 움직이기 어려운 열린 공간이다. 따라서 학습자

스스로 개념을 형성해 나가고 교수자는 이를 적극적으로 보조하는 형태를 도입해야 한다.

2.2. 실제 수업 모형

실제 수업 모형은 웹기반 체계적 학습 설계 과정에 따라 구성하였다. 핵심적인 일부만을 소개하면 다음과 같다.

2.2.1. 학습내용의 선정

학습내용으로는 전자계산일반 교과목의 컴퓨터의 구성과 원리에서 '입출력장치' 단원을 선정하였으며, 체계적 개념 학습을 위한 재해석은 <표 1>과 같다.

<표 1> 학습내용의 재해석

<p>교과내용상에 제시된 입출력장치를 포함하여 실제 최근 사용되는 장치들을 살펴보고 비교하여, 자신의 컴퓨터를 구성하거나 현명하게 구입할 수 있는 발판을 마련한다. 또한 이러한 학습과정을 통해 입력장치와 출력장치의 개념을 형성하고, 컴퓨터를 구성하는 다른 장비들과 상관관계속에서의 체계적 개념을 형성한다.</p>
--

2.2.2. 학습개념의 조직

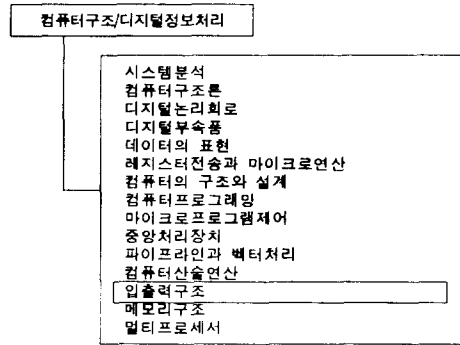
학습개념은 독립적으로 존재하지 않는다. 본 논문에서는 하나의 개념이 학문체계, 교육과정체계, 일반체계의 세 가지 구조 속에 존재하는 것으로 가정하고, 이러한 사회적 구조 속에서의 개념구조를 조직한다.

실제로 개념의 구조는 도식화하기에는 어려움이 따른다. 따라서 학습과 관련된 주요 구조만을 조직하면 다음과 같다.

컴퓨터구조의 하위 구조로서의 입출력구조가 위치하고 있으며 동일레벨의 주변 개념들을 표시하고 있다.

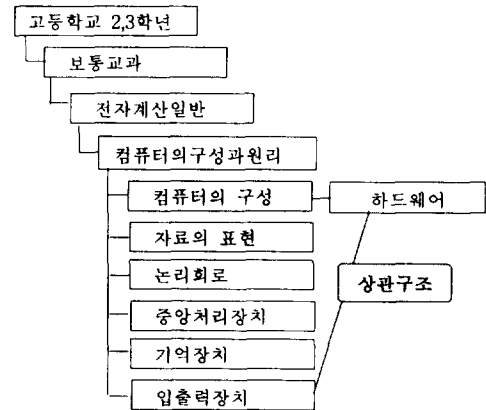
교육과정상 개념의 주요구조는 (그림 2)와 같다. 전자계산일반 교과목의 '컴퓨터의 구성과 원리' 단원에서 다시 '컴퓨터의 구성', '자료의 표현' 등의 동일레벨이 구성되어 있으며, '컴퓨터의 구성' 단원의 하위구조인 '하드웨어'와 상관구조를 보이고 있다.

일반체계상의 개념구조는 '하드웨어'에서 '주변기기'로 접근하는 구조와 '기업/회사'에서 '하드웨어'로 접근해 나가는 구조 등 아주 다양한 형태



(그림 1) 학문체계상 개념의 주요구조

의 구조를 띤다. 교수자는 이러한 다양한 접근 중 수업에 필요한 몇 가지 단계를 선정하여 교수 학습에 이용함이 바람직하다.



(그림 2) 교육과정상 개념의 주요구조

또한 교과내용에서 제시되고 있는 개념과 개념의 주요구조에 따라 접할 수 있는 개념요소를 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 개념요소 추출

1차 개념요소	2차 개념요소	
입력장치	비트	디지털
출력장치	아날로그	모델
입출력장치	월드와이드웹	바이트
카드판독기	인터넷	브라우저
광학마크판독기	커서	전자 출판 시스템
광학문자판독기	컴퓨터	영상 처리
자기인크문자판독기	클릭	그래픽
지판	키보드	그래픽 모드
마우스	텍스트	충격식
스캐너	TWAIN	비충격식
모니터	광역 통신망	홀러리스
액정표시기	근거리 통신망	바베지
프린터	네트워크	주 기억장치
도트매트릭스	데이터	도시권 통신망
레이저		
인크젯		

2.2.3. 문제상황구성

입출력장치 단원의 효과적인 수업을 위하여 구성한 문제상황은 다음과 같다.

‘친구가 사용하던 컴퓨터를 업그레이드하게 되었다. 나는 컴퓨터가 없었고, 이번 기회에 친구의 컴퓨터를 물려받아 사용하고자 한다. 따라서 협의 끝에 기존의 입출력장치들은 친구가 그대로 사용하고, 본체를 내게 주기로 했다. 본체를 집에 가져와 보니 내 컴퓨터를 구성하기 위해서 무엇이 필요한지 잘 모르겠고, 어떠한 장치가 어떠한 기능을 하는지 잘 모르는 나는 인터넷을 통하여 각종 입출력장치에 대해 알아보고 구매하고자 한다.’

2.2.4. 학습방법의 선정

본 단원을 위한 학습자의 조직은 입출력장치의 개념과 원리를 탐색하는 사람, 입출력장치의 종류를 탐색하는 사람, 입출력장치를 구매하기 위한 부분을 해결하는 사람의 세 명이 한 조가 되는 조직으로 구성한다.

3. CEhunt의 설계

CEhunt(computer education hunter)는 본 논문을 통하여 개발된 컴퓨터교육 전문검색엔진으로 체계적 개념 학습 모형이 실현될 구체적인 가상 교육환경이다. 전문검색엔진을 위한 일반적 요구 분석은 이미 제시한 바 있으므로 생략하며, 본 논문에서는 체계적 개념 학습에 따른 기능 설계, 분류체계의 설계, 그리고 데이터베이스 설계의 주요부분만을 언급하기로 한다.

3.1. 체계적 개념 학습에 따른 기능 설계

체계적 개념 학습 이론이 실현될 학습 도구로서의 컴퓨터교육전문검색엔진의 요구되는 주요기능은 <표 4>와 같이 정리할 수 있다.

학습 이론 요구사항은 이론과 모형에서 핵심적으로 필요한 요소를 추출한 것이며, 학생 및 교사의 편의성 부분을 제외하고, 체계적 개념 학습과 관련도 높은 핵심사항만을 설명하면 다음과 같다.

첫째로, 잘 정의된 교육과정체계와 학문분류체

<표 4> 체계적 개념 학습 이론을 위한 학습 도구의 주요기능

학습이론 요구사항	관련기능
구조적 개념 학습	잘 정의된 교육과정 및 학문분류체계, 검색시 분류체계 표시
발산적 개념 학습	해당개념 관련사이트와 일반분류체계
학습자의 통제 및 유도 동기	문제상황별 해결에 필요한 핵심 키워드 및 사이트 저장, 표시, 피드백, 학습자 모니터링
자료의 선별	상세정보를 포함한 사이트 DB 등록
최적의 예, 개념의 정의	용어사전, 검색결과의 신뢰도
그룹학습	커뮤니티 형성
관련 개념 학습	하이퍼링크 용어사전
교수설계 및 평가	용어사전 등록, 사이트 등록, 분류체계 열람 및 수정, 문제상황별 키워드, 사이트, 학습목표 저장, 문제상황별 강좌개설, 검색 학습과정 기록, 기타 평가자료 수집
학습과정	강좌별 핵심 키워드와 사이트 구별, 키워드검색, 분류검색, 상세정보열람, 용어사전 열람, 문제상황 및 학습목표 열람
동기형성	교수자의 동기요소 기록

계는 학습자가 정보를 검색하는 과정상에서 자신이 습득하는 개념이 전체적인 구조속에서 어느 위치에 해당하는지를 자연스럽게 학습하게 되며, 검색시 분류체계를 표시해 줌으로써 보다 정확한 개념 구조를 형성할 수 있게 된다. 이는 본 논문에서 제시하는 이론에서 추구하는 구조적 개념 학습의 문제를 해결해 준다.

둘째, 학습자가 찾고자 하는 개념의 탐색과정에서 제시되는 다양한 관련 사이트 정보는 발산적 개념의 학습을 용이하게 하며, 발산적 문제 해결의 창구로 일반분류체계를 이용할 수 있다.

셋째, 교사가 구성한 문제상황별 핵심용어와 사이트의 저장, 표시, 피드백 기능은 학습자를 인터넷의 방향성 상실 문제에서 보호하며, 학습자 모니터링 기능으로 보다 구체적으로 학습자의 학습과정을 보조할 수 있게 된다.

넷째, 용어사전의 기능은 개념의 최적의 예를 제시하여 개념획득의 효과를 극대화한다. 용어사전의 정확한 개념 제시는 개념 획득을 위한 사이트 정보 탐색시간을 상당히 줄여주게 된다.

다섯째, 하이퍼링크 용어사전 기능은 획득하고자 하는 목표개념과 관련된 주변 개념의 학습을 용이하게 하여 체계적 개념을 형성하도록 돕는다.

여섯째, 문제상황과 관련된 기록, 제시기능은 학습자가 해결해 나가야 할 과제를 분명히 하며,

이를 통하여 학습이 아닌 자연스러운 체계적 개념, 즉 구조적이고 발산적인 개념의 학습이 이루어진다.

### 3.2. 분류체계의 설계

컴퓨터교육정보의 분류 체계는 크게 세 개의 분야로 구성하였다. 첫째는 컴퓨터교육의 학문영역 체계에 따른 분류이며, 둘째는 학습자와 교사를 주 사용자층으로 하는 교육과정 체계에 따른 분류이고, 마지막으로 교육기관, 학습사이트 등 컴퓨터교육에 수반되는 다양한 영역으로 구성되는 일반영역 체계 분류이다. 개략적인 내용은 다음과 같다.

#### 3.2.1. 학문영역 체계

현재로서는 컴퓨터교육분야에 대한 명확한 분류기준은 부재한 상황이다. 따라서 우선 학술진흥재단의 학문분류표에서 비교적 관련 깊은 분야 14개 분야를 추출하고, 대학 및 대학원 컴퓨터교육과정의 교과목과 각 교과목에서 다루는 주요 교재의 일 단계 단원을 추출하였으며, 일반 검색엔진에서 다루는 컴퓨터교육분야 관련도가 높은 분류명칭을 추출하였다.

이러한 분류항목들을 대상으로 열 여덟 명의 컴퓨터교육 관련 교수진이 집필한 '컴퓨터교육의 이해'의 분류방식의 관점에서 유사항목을 묶어 대 분류로 컴퓨터교육전문검색엔진의 특징을 살려, 컴퓨터교육/관련학문, 프로그래밍, 자료구조/알고리즘, 컴퓨터구조/디지털정보처리, 멀티미디어, CAI/WBI, 데이터베이스, 운영체제, 전산수학, 네트워크/인터넷, 인공지능/신경망, 소프트웨어공학, 분산/병렬처리, 응용전산, 기타로 구성하였다. 이에 따라 197개의 기본 학문 분류체계를 수립하였으며, 각 분류트리 확장의 여지를 남겨 두었다. 이에 따른 트리의 깊이는 최대 7단계를 넘지 않았으며 각 항목 당 99개를 넘지 않았다.

#### 3.2.2. 교육과정 체계

교육과정에 따른 분류체계는 7차 교육과정에 따라 학년별로 구성된 체계를 따른다. 일차분류로서 초등학교, 중학교, 고등학교로 구분하며, 이

차분류로 학년, 그리고 삼차분류로 학년에 따른 과목별 구분을 둔다. 이에 따른 세분류는 학기와 단원명에 따라 구분한다. 고등학교의 경우 보통 교과와 전문교과로 나뉘는데 영역별로 컴퓨터관련과 필수교과를 중심으로 <표 5>와 같이 편성하였다.

<표 5> 7차 교육과정에 따른 분류체계

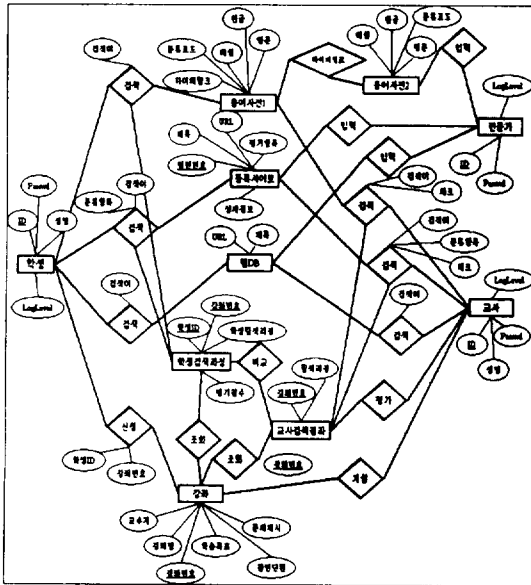
학교급	학년	과목	세분류	
초등학교	12	슬기로운 생활	학기 및 단원에 따른 분류	
	3456	실과		
중학교	123	실과·가정		
	1	실과·가정		
고등학교	2	보통교과		일반선택
				심화선택
	3	전문교과		농업
				공업
				상업
				수산·해양
			가사실업	
			과학	

#### 3.2.3. 일반영역 체계

CEhunt의 일반영역 체계의 분류는 야후, 에듀카드, 웹오페디아 등의 기존 일반 검색 엔진의 분류를 토대로 하여 26개의 대 분류로 구성하였다.

### 3.3. 데이터베이스의 설계

CEhunt의 DB를 E-R 다이어그램으로 나타면 (그림 3)과 같다. 학생은 용어사전과 등록사이트, 웹DB를 검색하며 강좌를 신청한다. 전문가는 기본용어사전을 등록하고, 등록사이트 상세정보를 입력하며, 웹DB를 구성한다. 교사는 용어사전, 등록사이트 웹DB검색 이외에 교사검색결과를 이용 평가를 하게 되며, 강좌를 개설하게 된다.

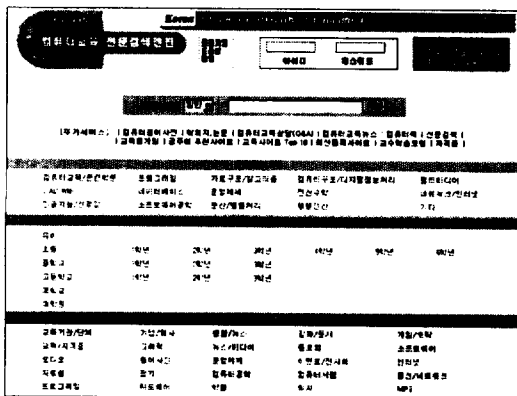


(그림 3) CEhunt의 DB구조

#### 4. CEhunt의 구현

CEhunt는 크게 전문검색엔진과 학습지원시스템, 원격관리시스템으로 구성되어 있다. 이중 주요화면만을 설명하면 다음과 같다.

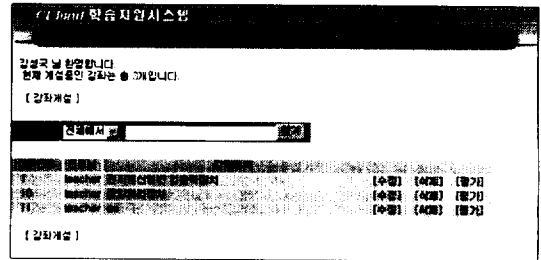
CEhunt의 초기 화면은 (그림 4)와 같다. 컴퓨터교육에 대한 정보를 검색할 수 있으며 분류검색, 용어사전검색, 키워드검색 모두를 지원한다.



(그림 4) CEhunt의 초기화면

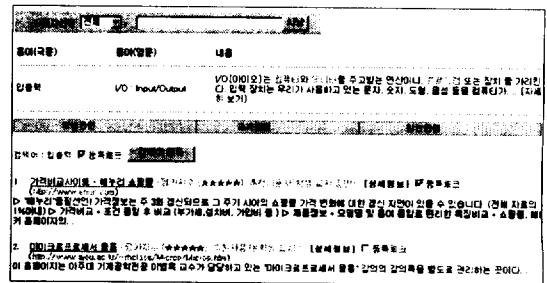
교수자와 학습자는 로그인 과정을 거쳐 다음 (그림 5)의 학습지원시스템에 접속할 수 있다. 교수

설계는 강의실에서 이루어지며 체계적 개념 학습에 따른 교수설계의 기능들이 구현되어 있다.



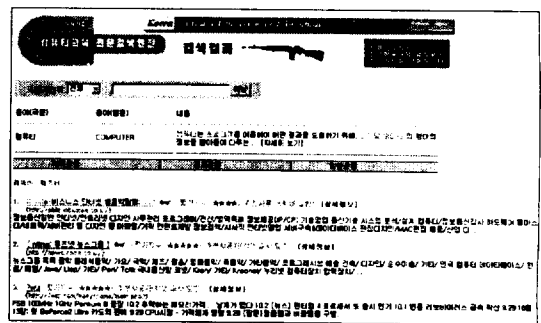
(그림 5) CEhunt의 학습지원시스템

교수과정상에서 교수자는 학습에 필요한 키워드와 핵심 사이트를 (그림 6)과 같이 등록할 수 있다.



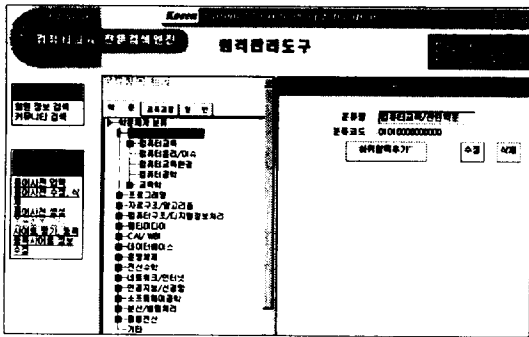
(그림 6) 교수설계의 등록과정

학습자의 학습과정에서는 검색 결과시 교수자의 설계과정에서 등록된 내용이 (그림 7)과 같이 달리 표시된다.



(그림 7) 교수설계의 등록과정

원격관리도구는 분류항목관리, 용어사전 관리 등 전문검색엔진의 운영에 필요한 기능들을 수행하며 (그림 8)과 같이 구성되었다.



(그림 8) CEhunt의 원격관리도구

### 5. CEhunt의 검증

컴퓨터교육 전문검색엔진의 성능 및 효율성 검증은 아직까지 객관적인 평가 도구나 기준이 명확하지 않으며, 일반 검색 엔진의 기준을 적용하기에도 많은 문제점이 있다. 또한 체계적 개념 학습 이론에서 추구하는 발산적 개념과, 구조적 개념의 학습은 인간의 창의성과 도덕성을 평가하는 것과 같이 어떤 정형화된 수치로 나타내기 어렵다. 그런 이유로 본 논문에서는 일반 검색 엔진의 효율성 평가에 관한 연구의 재해석을 통하여 자체 성능 평가를 하였으며, 한국교원대학교 학생 36명을 대상으로 사용 경험과, 만족도, 인지도 등에 관한 설문 문항으로 검증을 하였다. 설문 문항은 검색엔진 자체 성능 평가와 실제 학습 모형에 적용했을 때의 효과 및 만족도 등을 학생과 교사 두 측면에서 조사를 하였다.

결과적으로 자체 성능 평가는 상대재현율과 정확률에서 기존 검색엔진의 두 배의 수치를 보였으며, 체계적 개념 획득과 학습 효율성 등 본 논문에서 제안하는 체계적 개념 학습의 적용에 대하여 75%에서 91%가 매우 만족스러운 결과를 보였다. 따라서 체계적 개념 학습 모형과 전문검색엔진에 대해 매우 긍정적인 결론을 얻을 수 있었다.

### 6. 결론

본 논문에서 제시하는 체계적 개념 학습 모형은 학교교육에서 이루어지는 모든 수업에 적용된

다고 볼 수는 없다. 그러나 개념의 습득과 밀접한 대다수의 학교수업에 매우 효율적으로 적용될 수 있을 것이다. 또한 본 논문에서 실험적 시스템으로 제시한 CEhunt는 컴퓨터교육 분야에 한정하여 구축되었고 검증결과 또한 이에 준함을 밝혀둔다. 그러나 다른 학문 분야에 있어서도 용어사전과 학습지원시스템을 적절히 결합한 전문검색엔진을 구축하고, 이를 개념 학습관련 수업에 적용한다면 그 결과에 있어 CEhunt와 크게 다르지 않을 것이다.

정리하면 체계적 개념 학습 모형은 인터넷 기반 학교환경의 학교교육에 있어서 보다 실질적인 교수학습 방안이며, 이에 기반한 전문검색엔진의 활용은 인터넷 활용 수업이 가지는 다양한 문제점을 해결하고, 학습자의 개념형성에 큰 효율을 가져올 수 있다. 본 논문은 학교현장의 요구에 접근한 웹기반 학습 모형을 개발하고, 개념 학습이 주를 이루는 학교수업에 전문검색엔진을 도입하여, 웹 코스웨어와 멀티미디어 타이틀에 치중되어 있는 기존의 웹기반 교육 방식의 틀을 벗어나 새로운 학습환경으로서 전문검색엔진의 도입과 그 효율성 검토를 시도했다는 점에서 의미가 있다.

많은 사람들이 이제는 새로운 개념을 접할 때, 도서관에서 교과서나 책 혹은 사전을 통하여 해결하기 보다 인터넷을 기반으로 하는 하이퍼미디어 용어사전과 검색엔진을 이용하고 있다. 이러한 해결방식은 실세계의 문제상황에 보다 근접한 효율적인 방식이며 앞으로 계속 증가할 것이다. 따라서 학습과 학습환경 그리고 학습방법에 대한 교육적 안목의 전환이 적절히 이루어져야 하며, 이에 따르는 교수학습 모형과 전문검색엔진과 같은 새로운 도구의 개발과 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

### 참고 문헌

[1] 강성국(2000). 컴퓨터교육 전문검색엔진을 이용한 체계적 개념 학습 모형 설계, 스크넷 2000 학술지, pp.285-279.

[2] 김성식(1997). 창조적 전이를 위한 컴퓨터교육. 컴퓨터교육학회논문지  
 [3] 이중석(1998). 교육심리학. 협신사  
 [4] 이태욱 외(1996). 전자계산일반. 교학사  
 [5] Duffy, T. M & Jonassen, D. H.(1992). Constructivism and technology of instruction : A conversation, Lawrence erlbaum associates publishers.  
 [6] Klausmeier, H. J., Ripple. R. E.(1971). Learning & human abilities Educational psychology (3rd ed.). New York: Harper & Row. pp.422-429

[7] Kang, Seong Guk(2000). Design of Systematic Concept Learning Model Using Computer Education Search Engine, proceedings of ICCE/ICCAI 2000, vol 1, nov 20-24, 2000, Taipei, Taiwan. pp.434-440.  
 [8] Tennyson, R. D., & Park, O.(1980). The teaching of concepts: A review of instructional design literature. Review of Educational Research, 50, 50-70.



### 강 성 국

1993 한국교원대학교  
수학교육과(학사)  
1995 한국교원대학교  
컴퓨터교육과 조교

1996 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)  
2000 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사수료  
관심분야 : 컴퓨터교육, 가상교육, WBI, DB  
E-mail: lovena@comedu.knue.ac.kr

### 강 성 현

1998 한국교원대학교  
교육학학사  
1998~2000 한국교원대학교 컴  
퓨터교육전공 석사과정  
2000 한국정보교육개발원 교원직무연수  
강사

관심분야: 컴퓨터교육, WBI, 가상대학, 가상교육  
E-Mail: iamgod@comedu.knue.ac.kr



### 이 영 현

1991 서울교육대학교  
교육학(학사)  
1998 한국교원대학교  
등컴퓨터교육(석사)

1999 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정  
관심분야: 관심분야: 컴퓨터교육, WBI, 가상교육  
E-Mail: lyh@blue.knue.ac.kr



### 김 성 식

1977 고려대학교 경영학과 졸업  
1977~1991 교육부 및 대통령  
교육정책 자문위원회  
근무 (행정고시 19회)

1986 미국 카톨릭대학교 전산학과 졸업  
1988 미국 오리곤 주립대학교 전산학 석사  
1992 고려대학교 전산학과 학사  
1992~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 부교수  
관심분야: 인공지능, 알고리즘, 원격교육, DB  
E-Mail: seongkim@comedu.knue.ac.kr