

## 자기 주도적 학습력 신장을 위한 교육용 Web 콘텐츠 설계 및 구현

김성희 · 김수형

ksunghee@cs.chonnam.ac.kr · shkim@chonnam.chonnam.ac.kr

전남대학교 전산학과

### A Design and Implementation of Educational Web Contents for Self-directed Learning

Kim, Sung-Hee · Soo-Hyung Kim

Department of Computer Science, Chonnam National University

#### Abstract

Most educational Web contents developed so far can be regarded as another type of printed textbooks since they are made up of static lists of textual information. It results in a lack of capability in such educational viewpoints as interaction between students and/or teachers, self-directed learning of individual students, and so on. This paper proposes a new style of Web contents, which can improve the self-directed learning capabilities as well as the interaction between students, with the topic of "the life cycle of frog" that the student studies in the third year of elementary school. It has been designed to provide BBS and a studying material appropriate to the achievement level of individual students, and implemented with DHTML and Java.

#### 1. 서론

오늘날 인터넷에 접속할 수 있는 가장 쉽고, 가장 인기 있는 방법인 World Wide Web의 등장과 함께 인터넷은 중요

한 교수도구로서 교사들에게 인식되고 있으며, Web을 이용한 새로운 교수모형에 대한 시각이 등장하고 있다. 새롭게 출현하고 있는 이 교수모형을 WBI(Web Based Instruction)라고 부르고 있는데, 이는 특정한 그리고 미리 계획된 방법으

로 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 Web을 통해 실현하는 활동을 말한다[6]. 전통적인 교육의 개념은 교실에서 교사와 학생이 얼굴을 맞대고 정해진 교육과정에 의하여 가르치고 배우는 것만을 일컬었다. 그러나 정보화 사회는 다양화, 개별화를 함께 가져와 “누구나, 언제, 어디서나” 교육을 받을 수 있는 길이 활짝 열려진 열린교육 사회, 평생학습 사회의 건설로 교육 개혁이 일고 있다[9]. 따라서 앞으로는 시공을 초월하여 누구나 학습할 수 있는 온라인 원격교육이 본격화 될 것이다.

그러나 기존의 CAI나 멀티미디어 타이틀을 온라인 상에서 이용하기 위해서는 프로그래밍이 필요하며, 동화상, 이미지, 사운드, 애니메이션 등을 포함하는 멀티미디어 타이틀의 경우 대역폭 문제로 인한 속도 제한이 걸림돌이 되어 원격교육에 많은 어려움이 따른다. 이러한 점들을 고려하여 모든 플랫폼에 관계없이 인터넷 웹 상에서 누구나 쉽게 사용할 수 있는 WBI 프로그램에 대한 필요성이 증대되고 있다. 그런데 현재까지 개발된 WBI는 대부분 텍스트의 나열형 및 제시형 위주로 지나치게 정적이고 교과서와 별 차이가 없어 학습자와의 상호작용이나 자기 주도적 학습력 측면에서 진정한 원격교육 시스템으로서의 기능을 발휘하지 못하고 있는 실정이다. 또한 기존의 교육용 콘텐츠는 수준별 학습은 고려하지 않고 단선형 코스웨어만 제작하여 학습자들이 학습의 방향이나 목표 없이 이용함으로써 자기 주도적 학습이나 수준별 학습에 다소 어려움이 많았다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 초등학교 3학년 “개구리의 한살이” 단원을 중심으로 학습자와의 상호작용을 높이고 자기 주도적 학습이 가능한 교육용 Web 콘텐츠를 제안한다. 제안된 Web 콘텐츠는 수준별 학습지와 BBS 기능을 제공할 수 있도록 설계되었으며 DHTML과 자바를 혼용하여 구현하였다.

제안된 시스템의 특징은 다음과 같다. 첫째, 수준별 학습지를 제작하여 온라인 상에서 다운로드하여 학습지와 함께 WBI 프로그램을 활용함으로써 자기 주도적 학습 및 수준별 학습이 가능하도록 한다. 둘째, BBS 기능을 이용하여 교육자와 피교육자 사이에 시간과 공간의 제약을 받지 않는 상호작용이 가능하도록 한다. 셋째, DHTML과 자바를 혼용한 설계로 동영상이나 다양한 애니메이션을 이용하여 기존의 정적인 단조로움을 벗어나 동적이고 학습자와 상호작용을 높여 학습의 흥미도를 높일 수 있도록 한다. 넷째, 개구리에 대한 관련사이트를 제시하여 학습도중에 관련 사이트로 방문 학습할 수 있도록 하여 폭넓은 자료를 공유할 수 있도록 한다.

## II. 웹과 구성주의

### 1. 원격 교육 도구로서의 인터넷

인터넷은 학습자들이 시간과 공간의 제약을 받지 않고 다양한 형태의 자료를 이용하여 언제, 어디서든지, 어느 누구와도 의사 소통을 할 수 있게 한다. 따라서 학습자들은 학습을 위해 학교에 나올 필요

가 없으며, 모든 과제물을 인터넷으로 받을 수 있고, 결과물의 제출도 인터넷으로 할 수 있다. 특히 다른 지역, 다른 나라의 학생들과 한 팀을 이루어 문제를 해결하는 학습을 할 수도 있다.

인터넷의 발달은 기존의 물리적인 제약으로 둘러싸인 학습의 장에서만 이루어지는 학교 교육에 새로운 활력소를 불어넣고 있다. 더불어 인터넷을 이용한 교수는 전통적인 교실 형태의 교수·학습 과정을 보조하는 데 매우 효과적이다.

## 2. 구성주의 교수 원리

상황 학습 이론과 앵커드 교수 이론은 교육공학 분야에서 오랫동안 주축을 이루어 왔던 행동주의와 인지주의 정보처리 이론 등에 기반을 둔 객관주의적(Objectivism) 접근에서 벗어나 인지주의가 더욱 발전한 구성주의(Constructivism) 교육철학에 바탕을 둔 이론이라고 할 수 있다. [1]에서 구성주의는 인간을 떠난 객관적인 실체는 존재하지 않고, 실체는 다만 인간의 마음속에서 주관적으로 존재하는 것이라고 정의한다. 구성주의에 따르면 지식은 학습자가 스스로 구성해 나가는 것이라고 주장한다.

인터넷은 학교 교육에 있어서 구성주의 학습 원리를 실현하는 데 매우 적합한 환경을 제공한다. 구성주의에 입각한 교수설계의 원리는 다음과 같다. 첫째, 학습자에게 의미 있는 과제를 제시하고, 학습자들이 의미를 구성하는 과정을 보조한다. 둘째, 지식은 개인의 경험으로부터 구성되며, 학습은 사물에 대한 개인의 해석이므로 지식은 교사에 의해 전달되어지는

것이 아니라 학습자 스스로 능동적으로 구성해 나아가야 한다. 셋째, 여러 사람들의 다양한 개인적인 관점을 수용하는 협동학습을 중요시하며, 학습자들의 상호작용을 촉진하는 환경을 제공한다. 넷째, 학습은 학습된 내용이 실제 상황에서 이루어져야 가장 효과적이므로 학습 환경은 실제와 유사한 복잡함을 그대로 반영하여야 한다. 다섯째, 동료나 전문가와의 상호작용이 가능한 환경을 제공해야 한다.

## 3. 구성주의 교수 환경으로서 인터넷

인터넷은 학교 교육에 있어서 구성주의의 학습 원리를 실현하는 데 매우 적합한 환경을 제공한다.

[3]에서는 이와 관련된 여러 가지 측면을 고찰하고 있다. 첫째, 교수목표의 선정면에서 교수 목표는 미리 정해지지 않고 학습자의 흥미 또는 목표와 관련성이 높도록 선정되어야 한다. 둘째, 자료 제시면에서 인터넷의 자료들은 하이퍼텍스트(Hypertext) 형태로 제공되는데, 이는 학습자들의 기억에 저장되어 있는 지식과 유사한 형식으로 정보가 조직되어 있기 때문에 학습자들이 정보를 선택, 구성, 통합하는 과정을 보조하여 의미를 창출하는데 도움을 준다. 이렇게 조직된 자료는 인터넷에서 검색이 가능하다. 셋째, 학습환경 면에서 학습자 각자의 개별학습이 동시에 이루어지도록 풍부한 학습 환경을 조성해 준다. 넷째, 사회적 상호작용 면에서 인터넷은 같은 공간을 점유하지 않은 학습자들이 접할 수 있는 견해나 시각의 범위를 확대해 준다. 인터넷은 지리적으로 다양한 배경을 갖는 학습자들을 하나

의 학습 과정에 참여시켜 서로 상호작용을 가능하게 함으로써 풍부한 학습 환경을 조성한다. 인터넷을 실제 학습 환경에 도입하면 학습자들은 전 세계의 동료 학습자 또는 전문가들과 대화를 나눌 수 있으며, 그들로부터 정보를 받을 수 있다.

인터넷은 학습자와 교사, 학습자와 학습자 일대일 상호작용, 다수의 학습자들 사이의 다중 상호작용, 또 학습자들과 외부 전문가의 상호작용 등과 같은 다양한 형태의 상호작용을 가능하게 한다[4]. 이러한 다양한 형태의 상호작용을 통하여 학습자는 자신의 시각과 타인의 다양한 시각을 비교하여, 타당한 지식을 구성하게 된다. 특히, 학생들은 인터넷을 통하여 외부의 전문가들과 접촉함으로써 교과서나 교사에 의존하던 것에서 벗어나 다양한 견해와 최신의 정보에 용이하게 접할 수 있다는 이점이 있다.

이상과 같이 인터넷은 구성주의 교수 원리를 학교 교육에 실현하는 데 있어서 매우 적절한 환경이라고 할 수 있다. 인터넷은 학습자에게 다양한 자원을 활용하여 스스로 과제를 선정하게 하고, 실제와 동일한 학습 맥락을 제공한다. 또 수평적인 상호작용을 경험하게 할 뿐만 아니라, 학습 결과에 대해 검토해 볼 수 있는 최적의 학습 환경을 제공한다.

#### 4. 과학교육에서 WBI 활용

과학 탐구라고 하면 항상 실험을 떠올리고, 실험 기구가 있어야 하고, 실험의 절차가 있고, 실험의 결과로 얻어지는 결론이 있어야 하는 것으로 이해하는 경향이 높다. 물론 실험은 과학의 탐구에서 매우 중요한 부분에 속한다. 그러나 과학

의 많은 부분이 개념적인 설명으로 되어 있으며 실험이 아닌 이론적인 연구만으로도 얼마든지 중요한 과학의 법칙들을 발견할 수 있다[9]. 그러므로 얼마나 정확하고 의미 있게 과학 개념을 설명하는가 하는 것도 과학교육에서 매우 중요한 요소에 속한다고 볼 수 있다.

따라서 과학교육은 어느 한 두 가지 방법만을 고집할 수 없다. 더욱이 과학의 내용 중에는 위험과 비용 때문에 실험을 할 수 없는 경우가 얼마든지 많이 있다. 이러한 경우에 컴퓨터는 매우 효과적인 보조 도구로 사용될 수 있다. 특히 동물의 한살이 단원은 개념학습 단원으로 관찰 자료의 채집이 어렵고 장기간을 관찰 실험해야 하는 현실적인 어려움이 많기 때문에 컴퓨터를 이용하여 훨씬 효율적인 과학 실험의 대체 효과를 높일 수 있다.

#### 5. 사용된 저작도구 및 언어

본 웹 콘텐츠를 제작하기 위해서 드림위버(Dreamweaver) 2.0 과 자바 스크립트(Java Script) 그리고 플래시(FLASH) 3.0을 사용하여 제작하였다. 드림위버는 위치워 방식으로 자동으로 HTML 코드가 생성되고 레이어나 타임라인 기능을 이용하여 동적인 DHTML을 쉽게 제작할 수 있다[5].

자바 스크립트는 구문과 사용이 강력한 자바 언어에 기반을 두고 있으며 기존의 HTML의 기능을 대폭적으로 확장한 것으로 넷스케이프사와 마이크로시스템사가 공동으로 개발한 것이다. 자바 스크립트는 브라우저에 의해서만 실행되는 인터프리터 방식으로 Java Applet에 비해 10배

이상 빠르고 코딩이 쉽다[6].

플래시는 GIF 애니메이션 보다 세련되고 자바나 속웨브 같은 다양한 기능을 구현하면서도 파일의 크기를 최적화시켜 주며, 웹 페이지를 방문한 사람과 상호작용할 수 있는 버튼을 쉽고 빠르게 만들어 준다[7].

### III. 자기 주도적 학습력 신장을 위한 web 컨텐츠 구성 방안

#### 1. 열린 교육

열린교육이란 한마디로 말하면, 학습자 각자의 특성에 즉응하게 처우하는 교육이다. 부연하면, 어떤 관점으로 봤을 때 학습자 각자는 도달도를 비롯하여, 그것을 학습하는 방법, 속도, 흥미와 관심의 개인차가 있다. 학습은 이와 같은 개인차에 맞게 처우되었을 때 가장 효과적으로 성립될 수 있다. 따라서 이와 같이 서로 다른 학습자 각자의 수준 차와 선호 차에 즉응하게 처우함으로써 학습자 각자가 학습의 능동적 주체로서 참가하고, 각자의 학습 목표를 성취할 수 있도록 꾀하는 교육이 열린교육인 것이다[10]. 열린교육의 주된 목적은 개인차에 즉응한 수준별 학습과 학습자가 스스로 학습하는 방법을 터득하여 학습해 나가는 자기 주도적 학습력을 키우는 것이다.

#### 2. 수준별 학습지와 web 컨텐츠를 통한 자기주도적 학습력 신장 방안

#### 2.1 현장 적용 결과 분석

‘수준별 학습지’와 ‘웹 컨텐츠’를 함께 적용했을 때와 ‘웹 컨텐츠’만 적용했을 때 자기 주도적 학습력이 얼마나 신장되었는지를 학업 성취도의 차이로 분석하고자 망운 초등학교 3학년 학생 40명을 대상으로 학업 성적이 비슷한 두 집단으로 나누어 적용 후 성취도 평가를 실시하였고 성취도 검사의 결과는 SPSS for WINDOWS 5.02로 분석하였다[8]. 그 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 수준별 학습지 적용과 비적용 대상 학생의 성취도 비교

적용 구분	N	Meam	SD	SS
웹컨텐츠만 적용	20	75.2	12.3	2867.2
웹컨텐츠와 수준별 학습지 적용	20	84.8	9.9	1867.2
계	40	80.0	11.2	4734.4

성취도 검사의 결과를 분석한 결과 <표 2>에서 보듯이 수준별 학습지를 적용한 학생들은 비적용 학생들보다 학습 성취도가 높게 나타났다(P=0.0098).

【표-2】 성취도 검사 결과의 분산 분석

Source	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F	P
Between Groups	921.60	1	921.60	7.40	0.0098
Within Groups	4734.40	38	124.59		

따라서 수준별 학습지를 투입하여 웹 컨텐츠를 활용하는 학습이 자기 주도적 학습력을 신장시킬 수 있음을 암시하고 있다.

#### 2.2 교육과정과의 관련

열린교육은 학생 스스로가 문제 해결에 필요한 지식과 정보를 수집, 선택, 활용하

여 새로운 정보를 생산해 내는 일련의 교육활동으로서, 특히 학생 개개인의 개성과 능력에 맞는 다양한 수준별 교육과 자기 주도적 학습력을 키우는 것을 목표로 한다. 이 수준별 학습과 자기 주도적 학습력 신장은 7차 교육과정에서 가장 강조하고 있는 내용이기도 하다. 따라서 시간과 공간을 초월하여 누구나, 언제, 어디서나 학습할 수 있는 열린교육 실현을 위해서 웹 콘텐츠는 가르치는 교사와 학습자가 원거리에 위치하므로 학습자가 자기 주도적으로 학습할 수 있도록 구성되어야 한다. 이에 따라 웹 상에서 자기 주도적 학습이 가능하도록 수준별 학습지를 제작하고 학습자는 이 학습지를 다운로드 하여 웹 콘텐츠를 통해 학습하면 자기주도적 학습력을 크게 신장시킬 수 있다. 시험 결과 웹 콘텐츠만 적용하였을 때 학업 성취도는 75.2점이었는데 수준별 학습지와 웹 콘텐츠를 같이 적용하였을 때의 학업 성취도는 84.8점으로 12.8%의 높은 증가율을 보였다.

따라서 구성주의 학습관에 의해 제작한 콘텐츠를 학생들에게 투입하면 학습자가 자기 경험에 의해 의미를 부여해 간다고 하지만 초등학교 3학년 단계에서 의도하는 학업 성취도에 도달하는 데는 학습하는 방법 면에서 서툴고 부족한 점이 많다. 따라서 3학년 학생들의 발달 단계를 고려하여 서술형 수준별 학습지와 함께 웹 콘텐츠를 적용하면 학생들이 학습할 방법을 알고 웹 콘텐츠를 활용함으로써 자기 주도적으로 학습할 수 있다.

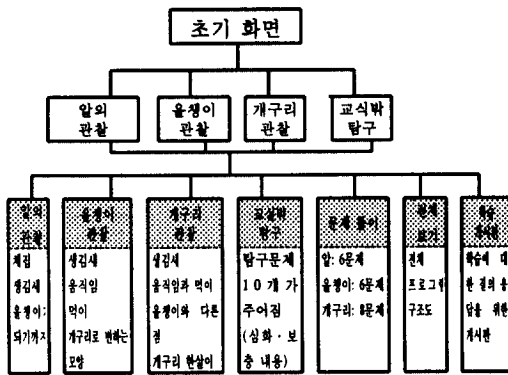
## IV. Web 콘텐츠 설계

원격교육이란 교육자와 피교육자 사이에 직접 만나지 않고 통신수단을 매개로 교육을 실시하는 교육형태로, 시간과 공간의 구애를 받지 않으며 학습자를 위한 일정한 조직형태를 구비함으로써 자기 주도적 학습이 가능하도록 학습자원이나 교재를 제공하는 교육이다.

본 Web 콘텐츠의 주제는 '개구리의 한살이'로 초등학교 3학년 내용인데 실험·실습을 하기에는 많은 시간이 소요되고 특히 도시에서 자료의 수집이 용이치 않으며, 기존의 비디오 및 영상 자료가 수업에 적합하게 만들어진 것이 아니고 오히려 단순히 보여주기만 하는데서 탐구 능력의 저해요인이 되고 있는 점에 착안하여 제작하였다. 그리고 본 단원은 개념 학습 단원이므로 다양한 영상 자료 없이는 학생의 학습 특성상 개념을 형성하기 매우 힘들다. 또, 비실험적 요소가 많은 단원이므로 애니메이션과 동영상, 그래픽 자료 없이는 수업의 효과를 기대할 수 없는 단원이다. 따라서 상호 대화적이고 탐구 분석할 수 있는 능력을 기를 수 있는 방향으로 WBI를 구현할 필요가 있다.

본 Web 콘텐츠의 설계시 고려 사항은 다음과 같다. 첫째, 처음 학습 화면에 들어가면 수준별 학습지를 다운 받아 학습할 수 있도록 다운로드가 제시된다. 둘째, 주 메뉴는 알의 관찰, 올챙이 관찰, 개구리 관찰, 교실 밖 탐구, 문제풀이 5개로 그 구성도는 <그림1>과 같다. 셋째, 교실 밖 탐구는 교과서에 제시되지 않는 심화·보충 내용으로 자기 주도적 학습과 수준별 학습이 가능하도록 하였다. 넷째,

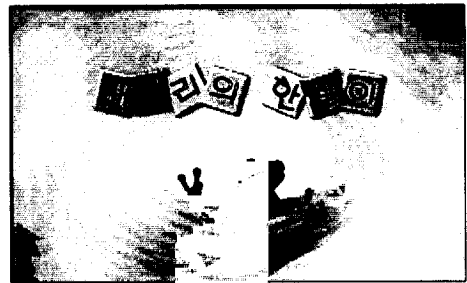
문제 풀이는 기존의 WBI 프로그램들은 CGI를 이용한 평가 방법을 적용하였는데, CGI는 문제를 다 풀어야만 결과를 볼 수 있으며 시스템상의 장애시 문제가 많아 본 콘텐츠에서는 문제 푼 즉시 피드백을 주고 문항을 클릭하면 즉시 해당 학습 화면으로 연결되어 학습할 수 있도록 하였다. 다섯째, BBS기능을 이용하여 교육자와 피교육자 사이에 시간과 공간의 제약을 받지 않는 상호작용이 가능하도록 설계하였다.



<그림1> Web 컨텐츠 메뉴 구성도

홈페이지 소개화면은 <그림 2>에서 보듯이 '개구리의 한살이'에 대한 홈페이지 소개와 학습 방법을 간단히 제시한 화면으로 상단에는 방문객 CGI 카운터가 있고 화면의 하단에는 제작자와 제작자의 E-mail이 제시되어있다.

2. 초기 로고 화면

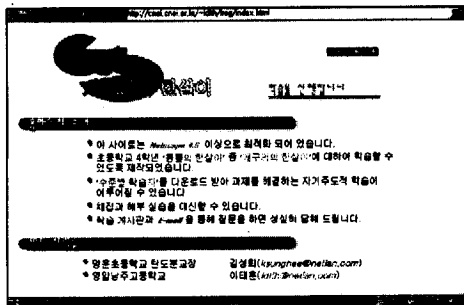


<그림 3> 초기화면

초기화면은 <그림 3>에서 보듯이 개구리의 울음소리가 개굴개굴 나오면서 초기 화면이 제시되고 바탕화면을 클릭하거나 20초가 지나면 다음 프레임으로 자동으로 넘어간다.

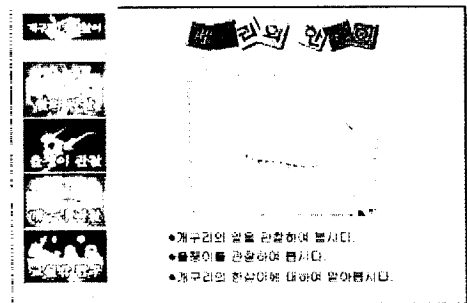
V. 개구리의 한살이 구현

1. 홈페이지 소개 화면



<그림 2> 홈페이지 소개 화면

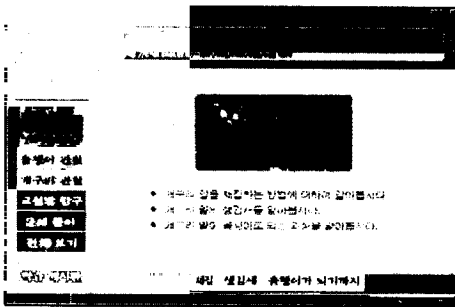
3. 홈 프레임



<그림 4> 홈 화면

<그림 4>는 주 메뉴화면으로 '알의 관찰', '올챙이 관찰', '개구리 관찰', '교실 밖 탐구' 4개의 인덱스 메뉴가 제시된다. 4개의 메뉴중 한 개를 선택하여 클릭하면 해당 프레임으로 넘어간다. 학습지를 다운 받아 프로그램과 같이 활용할 수 있다.

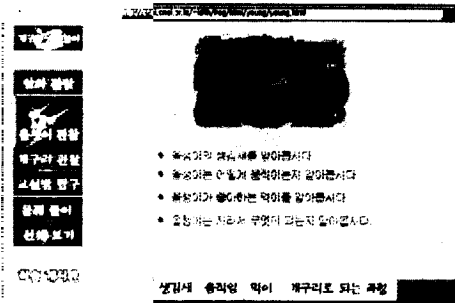
4. 알의 관찰 프레임



<그림 5> 개구리 알 학습화면

<그림 5>에서 보듯이 알의 관찰 프레임에 들어가면 브라우저의 하단에 '채집', '생김새', '올챙이가 되기까지' 3개의 메뉴가 제시된다. 하단의 3개의 메뉴중 한 개를 선택하여 클릭하면 해당 프레임으로 넘어간다.

5. 올챙이 프레임

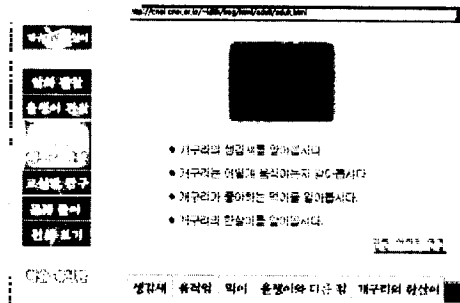


<그림 6> 올챙이 학습화면

<그림 6>에서 보듯이 올챙이 관찰 메뉴를 클릭 하면 '생김새', '움직임', '먹이', '개구리로 변하는 모양' 4개의 서브메뉴가 브라우저의 하단에 제시된다.

제시된 4개의 서브 메뉴 중 하나를 선택하여 학습할 수 있다. 학습화면 중에서 파란색 텍스트는 하이퍼텍스트로 연결된 부분이다.

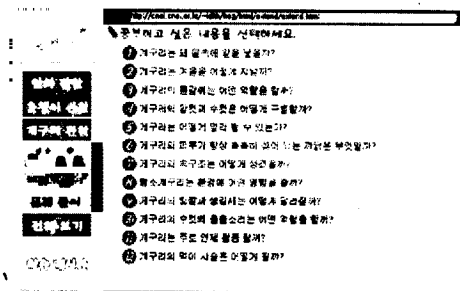
6. 개구리 프레임



<그림 7> 개구리 학습화면

<그림 7>에서 보듯이 개구리 관찰 메뉴를 클릭하면 '생김새', '움직임', '먹이', '올챙이와 다른 점', '개구리의 한살이' 5개의 서브메뉴가 브라우저의 하단에 제시된다. 제시된 5개의 서브 메뉴 중 하나를 선택하여 학습할 수 있다.

7. 교실 밖 탐구



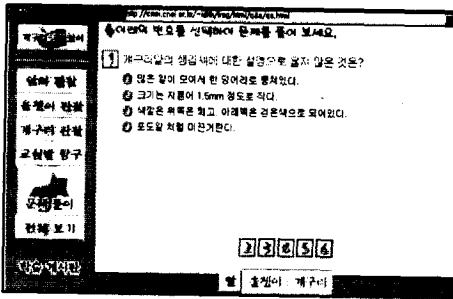
<그림 8> 교실 밖 탐구 화면



<그림 8>에서 보듯이 ‘교실 밖 탐구’ 메뉴를 클릭하면 교과서 밖의 심화탐구 학습으로 12개의 탐구주제가 제시된다. 제시된 12개의 메뉴 중 하나를 선택하여 심화·보충 학습을 할 수 있다. 또, 황소개구리나 개구리 해부 등 관련 사이트를 제시하여 자료를 공유할 수 있도록 하였다.

<그림 10>의 ‘전체보기’ 화면에서는 전체적인 화면의 구조도를 볼 수 있으며, 그 곳에서 학습메뉴를 선택하여 학습할 수도 있다.

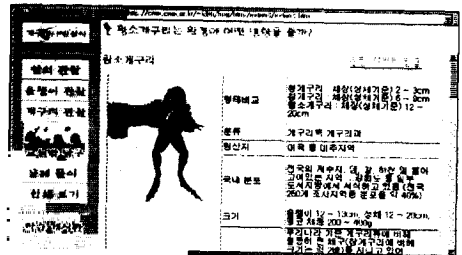
8. 문제 풀이 프레임



<그림 9> 문제 풀이 화면

<그림 9>의 문제 풀이 화면에서는 ‘알’, ‘울챙이’, ‘개구리’ 3개로 나누어 관련된 문제가 6~8 문제씩 제시되어 문제를 풀 수 있다. 문제의 답을 선택하면 사운드와 함께 정·오답 메시지가 제시된다. 문제 풀이 도중 그 문제의 번호를 클릭하면 문제와 관련된 내용으로 연결되어 학습할 수 있어 즉시 피드백을 주어 학습효과를 극대화하고자 하였다

10. 관련 사이트 링크 화면



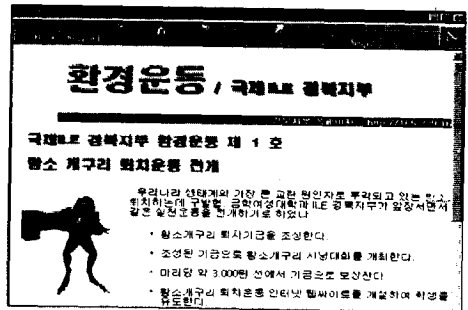
<그림 11> 관련 사이트 제시 화면

9. 전체보기 프레임



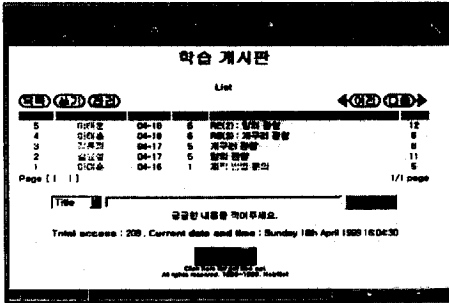
<그림 10> 전체보기 화면

<그림 11>, <그림 12>는 개구리에 관련된 사이트를 방문하여 관련 학습을 할 수 있도록 해당화면 학습내용과 관련 있는 사이트를 링크시켜 놓음으로 해서 보다 폭넓은 학습을 할 수 있도록 하였다



<그림 12> 황소개구리 사이트 화면

## 11. 학습게시판



<그림 13> 학습 게시판 화면

<그림 13> BBS 학습 게시판 화면은 학습자가 학습하는 도중이나 학습 후 개구리에 대한 궁금한 것이 있으면 언제든지 게시판에 올려놓으면 제작자가 보고 응답해 줄 수 있도록 하였다. 게시판을 설치하여 학습자의 적극적인 참여도를 높이고, 시공을 초월하여 학습의 상호작용을 극대화하고자 하였다.

## VI 결론 및 기대되는 효과

웹 기반 콘텐츠의 궁극적인 목표는 교수자와 학습자와의 시공을 초월하여 학습하는 점을 감안하여 학습자가 어떻게 하면 자기주도적으로 학습을 가능하게 하고 도달해야 할 교수 목표를 달성할 수 있을 것인가 하는 점에 목표가 있다.

본 웹 기반 콘텐츠를 개발하여 적용한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 첫째, 수준별 학습지를 제작하여 다운로드를 만들어 놓으므로 해서 자기주도적 학습이 가능하다. 둘째, 구성주의 원리에 입각한 WBI 설계로 학습자가 스스로 학습을 구성하여 컴퓨터와 상호작용 함으

로써 학습의 효과를 높일 수 있다. 셋째, Dreamweaver, Flash, 자바를 통한 DHTML 구현으로 기존의 정적인 단조로움에서 벗어나 동적이며, 상호작용의 극대화로 학습자의 참여도를 높일 수 있다. 넷째, 문제 풀이에 대한 즉각적인 피드백을 통해 학습자의 오류를 즉시 발견, 수정할 수 있다. 다섯째, 학습 게시판을 설치하여 학습자가 시공을 초월하여 언제나 질의 응답함으로써 학습자의 참여도와 상호작용을 높일 수 있다. 여섯째, 자료 채집이 용이치 않고 장기간의 실험 관찰이 어려운 개념학습에 컴퓨터의 다이나믹한 특성을 적용하여 실험대체 효과를 높일 수 있다.

차후 연구과제는 웹에서 시뮬레이션 실험학습이 가능한 '웹 기반 시뮬레이션 전자 교과서 구축'으로 확장 등이 있다.

## 참고 문헌

- [1] 김희수(1995), "멀티미디어 설계와 개발", 교육과 학사.
- [2] 박춘(1995), "월드와이드 웹 문서 만들기 - HTML", 인포·북.
- [3] 백영균(1995), "학습용 소프트웨어의 설계", 교육 과학사.
- [4] 정인성 외(1996), "원격학습을 위한 온라인 멀티 미디어 하이퍼텍스트 설계", 한국방송대학교.
- [5] 오장용(1999), "드림위버 (Dream Weaver) 2.0", 정보게이트.
- [6] 이태욱(1998), "멀티미디어 저작도구",

도서출판 좋은 소프트.

- [7] 이현상(1998), "FLASH 3.0", 한컴프레스.
- [8] 정충영, 최이규(1996), SPSSWIN을 이용한 통계 분석, 무역경영사.
- [9] 최민석(1999), "에너지 전환학습을 위한 WBI의 설계 및 구현", 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- [10] 한형식(1996), "열린교육을 위한 체계적 접근", 한국열린교육협의회 전남연구회.

김성희

1984년 광주교육대학교 사회교육과 졸업(학사)  
 1996년 한국교원대학교 컴퓨터교육학과 졸업(석사)  
 1999년~현재 전남대학교 전산학과 박사과정 재중  
 연구분야: 웹 기반 교육, 멀티미디어 교육, 원격교육

김수형

1986년 서울대학교 컴퓨터 공학과(학사)  
 1988년 KAIST 전산학과 졸업(공학 석사)  
 1993년 KAIST 전산학과 졸업(공학 박사)  
 1990~1996년 삼성전자 멀티미디어 연구센터 근무  
 1997년~현재까지 전남대학교 전산학과 조교수  
 연구분야: 패턴인식, 컴퓨터 비전, 신경망 학습