

인터넷상의 고등학교 생물 학습사이트 비교분석 및 웹사이트 구축방안에 관한 연구

김주현 · 성정희
(연세대학교)

Analysis of Internet Biology Study Sites and Guidelines for Constructing Educational Homepages

Kim, Joo-Hyun · Sung, Jung-Hee
(Yonsei University)

ABSTRACT

Internet, a world wide network of computers, is considered as a sea of information because it allows people to share information beyond the barriers of time and space. However, in spite of the unmeasurable potential applications of the internet, its use in the field of biology education has been extremely limited mainly due to the scarcity of good biology-related sites. In order to provide useful guidelines for constructing user-friendly study sites, which can help high school students with different intellectual levels to study biology, comparative studies were performed on selected educational sites. Initially, hundreds of related sites were examined, and, subsequently, four distinct sites were selected not only because they are well organized, but also because each is unique in its contents. Also, a survey was carried out against the users of each site. The survey results indicated that the high school students regard the web-based biology study tools as effective teaching methods although there might be some bias in criteria for selecting target sites. In addition to the detailed biology topics and the related biology informations, multimedia data including pictures, animations and movies are found to be one of the important ingredients for desirable biology study sites. Thus, the inclusion of multimedia components should also be considered when developing a systematic biology study site.

Overall, the role of the cyber space is expected to become more and more important. Since the development of the user-satisfied and self-guided sites require interdisciplinary collaborational efforts which should be made to promote extensive communication among teachers, education professionals, and computer engineers. Furthermore, the introduction of good biology study sites to the students by their teachers is also important factor for the successful web-based education.

Key words: biology education, web-based education, constructing educational homepage

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 정보기술산업(IT:Information Technology)의 급격한 발달로 인하여 교육 환경과 수업 방식에 많은 변화를 가져왔다. 최근에는 인터넷을 중심으로 한 통신망과 멀티미디어 기술을 교육에 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있으며(강영철, 1999), 이러한 최첨단 멀티미디어 환경을 통해 다양한 형태의 교육이 가능해졌다.

인터넷은 불특정 다수와의 시간과 공간을 초월한 만남의 방법이며, 학습자들의 동기부여와 교사들 사이의 정보 교류 및 공유, 새로운 학습 방법을 가진 유용한 학습 도구로 인식되고 있다. 뿐만 아니라 인터넷이 구성주의에 기초한 학습 원리들을 실현함에 있어서 최적환경이라는 교육매체로서 가능성이 제시되어 왔다(박인우, 1996).

인터넷을 활용한 교육을 통하여 학습자들은 시공간의 제약을 벗어나 다양한 형태의 풍부한 자료들을 활용하여 학습할 수 있으며, 다량의 교육정보 자료들을 필요할 때 언제든지 활용할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 전 세계의 어느 누구와도 활발한 의사소통 및 상호작용을 할 수 있기 때문에 기존 교육방식과는 다른 새로운 형태의 교육적 가능성을 제시하며, 예전에는 불가능했던 학습경험을 제공하고 있다(김미라, 1995; 김미량, 1998; 박철호, 1997; 안이숙, 1998).

따라서, 최근 인터넷을 중심으로 한 통신망과 멀티미디어 기술을 교육에 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이를 활용한 원격 및 개별 교육을 가능하게 한다. 또한, 제공되는 자료는 멀티미디어 기술을 이용한 실감형 인터페이스를 이용하여 제공됨으로써 학습자 중심의 효과적인 교수·학습이 가능하다.

이러한 웹을 주요 교수매체로 하는 수업방식을 웹기반 수업(Web Based Instruction: WBI)이라고 하는데 이러한 수업은 전통적인 교수·학습과 비교해 볼 때 다음과 같은 특징을 가지고 있다(김현주 등, 1998).

첫째, 웹 기반 수업은 어떤 통신보다도 많은 양의

최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있어 외부 정보의 습득에서 뒤지기 쉬운 학교사회에서 효과적인 정보 교류의 수단이 된다.

둘째, 시간과 공간의 제약을 뛰어넘을 수 있고 학습상황이 실제 상황과 연결되어 현장감이 있다.

셋째, 사회적 상호작용의 범위를 넓혀 원활하고 광범위한 협동학습이 가능하며, 학습자의 학습내용 자료가 교과서 외에 다양한 종류와 형태로 바뀔 수 있다.

넷째, 내용 제시를 하이퍼텍스트 형식으로 하여 학생 중심의 학습을 가능하게 하며, 원격교육의 개념을 현실화할 수 있다.

다섯째, 다양한 매체를 사용한 적절한 피드백이 가능하여 개념 변화가 더욱 용이해진다는 특징이 있다.

이러한 웹기반 수업의 교육활용 효과를 극대화시키기 위해서는 학습에 사용되는 소프트웨어의 선택이 중요하다. 그러므로 한국교육개발원 주도 하에 교육용 멀티미디어 데이터베이스를 만들고 있으나 더 많은 연구단체 및 교사들의 공동 연구로 교수·학습 활동에 유용한 멀티미디어 데이터베이스를 개발할 필요가 있다.

과학교육에서의 컴퓨터 활용은 교과서나 참고서가 지닌 한계를 극복할 수 있는 다양한 학습 자료와 이미지를 제공함으로써 학습자의 적극적인 참여와 스스로 교육내용과 방법을 구성하여 학습할 수 있는 열린 교육의 장이 될 수 있다(김준태, 1997). 그리고 과학교육의 다양한 분야에서 인터넷을 활용한 교육의 효과성이 확인되고 있으며, 생물분야에서도 교수·학습에 효율적으로 사용될 수 있음이 밝혀지고 있다(양희선, 1998; 이옥희와 김영수, 1999).

그러나 이와 같은 교육적 장점에도 불구하고 대부분의 학습용 홈페이지들은 고등학교 교육과정을 단순히 정리하거나 생활과학 또는 단편적이고 전문적인 내용의 사이트와 연결시키고 있어 교수·학습 현장에서 효과적으로 활용되지 못하고 있으며(백영균 등, 1999), 또한 연결된 사이트의 많은 부분이 외국 사이트이기 때문에 언어적인 장벽으로 인해 중학교 학생들의 학습에는 거의 도움이 되지 못하는 실정이다.

특히, 생물분야는 교과의 특성상 다른 어떤 분야보

다도 학습효과를 높이기 위하여 더 많은 멀티미디어 학습자료들을 필요로 한다(반승환, 1997). 그러나 현행 교과서의 한정된 분량과 극히 제한된 사진의 종류는 학습효과를 높이기에는 부족함이 있으며, 교육현장에서 활용할 수 있는 생물교육 관련 학습자료도 부족한 실정이다. 따라서, 교육과정을 잘 반영하고 수업에 직접 활용할 수 있는 다양한 영상자료를 데이터베이스화하고 여기에 외국자료 및 국내 사이트를 활용하여 다차원적이고 입체적인 홈페이지를 구축할 필요가 있다. 또한 교사들이 교수-학습 활동에 효과적으로 이용할 수 있으며 학생들이 자신의 학습에 필요한 학습 자료를 원하는 만큼 자기 주도적으로 찾아 볼 수 있는 수준별로 다양한 학습 자료가 담긴 멀티미디어 학습 자료가 개발되어야 한다.

본 연구에서는 이러한 인터넷상의 정보 이용의 한계를 인식하고 학생들의 과학 수업과 컴퓨터에 대한 태도, 학습방법 간의 상호 작용, 각종 홈페이지를 이용한 학습 방법에 대한 인식을 조사하여 이를 활용하여 인터넷의 홈페이지 구성상의 문제점, 홈페이지 제작 시 유의사항, 학습자들의 웹에서의 학습방법에 대한 문제점 등을 알아보려고 한다. 또한 이를 기초로 하여 생물 학습에 도움이 되는 내용, 도표, 사진 및 그림, 동영상, 음성 자료 등을 교육과정에 맞추어 구

성하는 방안을 제시함으로써 학습자들의 수준과 특성에 맞는 홈페이지 구성과 운영에 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

따라서, 본 연구는 향후 발전적인 인터넷 활용 교육을 위해 현재 인터넷상에서 제공되고 있는 생물학습 관련 사이트들의 조사 분석하여, 학생들이 원하는 정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 도와주고, 또한 학생들의 의견을 수렴하여 그들에게 필요하고 효과적인 학습 결과를 얻을 수 있는 사이트를 제작하는데 도움을 주고자 한다.

2. 연구내용

본 연구에서 알아보고자 하는 구체적인 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 국내 고등학교 수준의 생물분야와 관련된 인터넷 홈페이지를 검색하여 교수-학습용 웹사이트 분석기준을 바탕으로 홈페이지의 특징과 장·단점을 조사 분석하여 연구 대상 사이트를 선정하였다. 교수-학습용 웹사이트 분석기준은 한국 교육 학술 정보원(1999)에서 제시한 것으로 Table 1과 같다.

둘째, 생물 학습 사이트에 대한 학생들의 일반적인 성향(관심도, 개선 방향, 선호 경향)을 수렴하기 위하

Table 1. Evaluation criteria of web sites for teaching-learning

A goal of web site construction	Goal: What are the goals?
	Scope of subjects: For whom is this web site made?
	Audio-Visual Service: Does the site provide various multimedia effectively?
The Educational point of view	Feedback: Does the site give the feedback to the error and correct it and guide the students in learning?
	Interaction: How much does the program of a website interact with the user of it?
	Type of communication: Can the user communicate with other users on line or off line?
	Level of Content: Is the content on the website appropriate for user's level?
	Systematic service of Content: Does the website provide contents systematically?
Design & Construction	Update: How often is the site updated?
	Design: Is the design of the site visually effective?
	Easy to use: Is it easy to access to the content within the site?

여 고등학생들의 생물관련 홈페이지 활용도와 고등학생들이 원하는 홈페이지 구성을 위한 설문조사를 실시하였다.

셋째, 기존에 개설된 생물 홈페이지들 중에서 우수하다고 판단되는 4개의 홈페이지를 교수-학습용 웹사이트 분석기준을 바탕으로 장점과 단점을 분석하고, 설문지에 근거하여 실제로 홈페이지를 제작함으로써 수업에 활용할 수 있는 유용한 사이트의 구성요소와 방향성을 제시하고자 한다.

II. 연구 절차 및 방법

본 연구는 국내 생물학습관련 사이트 및 멀티미디어 자료를 조사하여 궁극적으로 학생들이 쉽게 이용할 수 있고 유용한 홈페이지를 구성하는데 있다. 연구 절차는 다음과 같다(Fig. 1).

1. 분석대상 사이트 검색

웹 검색사이트(엠펙스, 알타비스타, 심마니, 야후

등)에서 생물분야 중 생물학습사이트를 고등학교 생물 단원과 관련된 주제를 중심으로 검색하여 각 단원별로 적합한 사이트를 선정했다. 이와 같이 검색된 사이트 중에서 안정성과 신뢰도를 고려하여 교사, 고등학교, 대학교, 연구소, 정부의 지원을 받고 만들어진 사이트를 중심으로 선정하였다. 최종적으로 고등학교 생물 영역과 관련된 이미지, 동영상을 싣고 있는 웹사이트와 교실 및 학교 밖에서 준비물 없이 실행이 가능한 탐구 활동 등을 담고 있는 웹사이트를 정리·분석하였다.

분석대상 생물 홈페이지를 선정함에 있어서 웹 검색사이트에서 생물 또는 Biology라는 용어를 검색할 경우 대상 범위가 초등, 중등, 일반인 및 대학생, 전문인 등으로 다양해지고 교과 학습내용 뿐만 아니라 특정 주제 중심의 사이트가 모두 포함되어 내용이 광범위해진다. 뿐만 아니라 영어를 비롯한 외국어로 구성된 사이트까지 포함되어 연구대상 범위가 매우 방대해지기 때문에 한글로 작성된 국내 고등학교 공통과 학수준의 생물분야를 다루는 사이트로 제한하여 선정하였다.

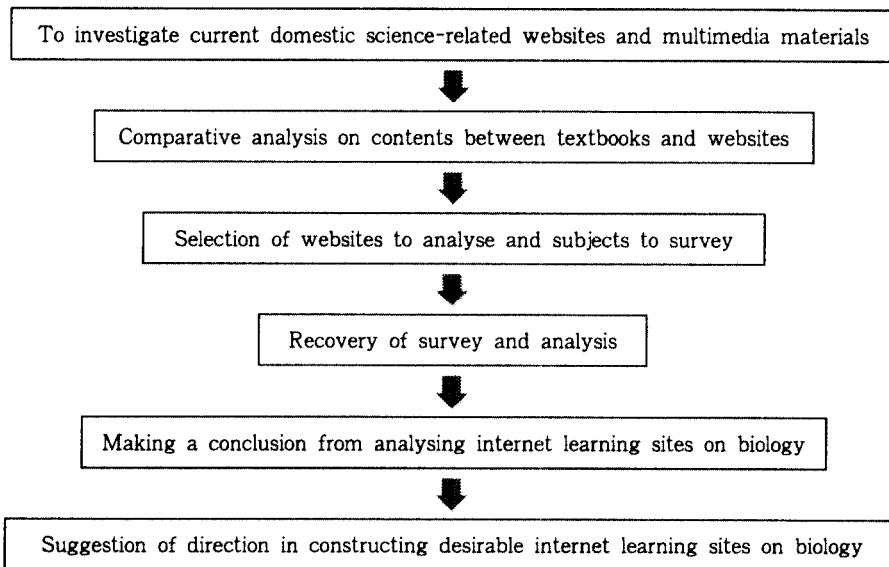


Fig. 1. Research procedure

인터넷상에서 사이트들은 하루에도 수백 여 개가 새로 개설되고 폐쇄되는 등 변동이 심하다. 이것을 고려할 때 생물 학습 사이트도 예외는 아니라고 생각되어 본 연구의 대상 사이트로는 2001년 3월 1일부터 지속적으로 접속이 가능한 것을 대상으로 하였다.

검색 엔진을 통해 조사한 홈페이지 중에서 공통과학 생물부분 내용과 상당히 근접하고, 홈페이지가 제작된 연도부터 지속적으로 새로운 자료들이 업데이트되고 있으며, 단체나 기관(에듀넷)으로부터 추천을 받았거나, 교사들을 통해 우수한 것으로 평가되는 학습 홈페이지를 선정하였다. 또한 학생을 비롯한 이용자들의 인지도를 고려하여 접속자 수가 5만 이상인 홈페이지로 채택하였으며 보다 객관적인 상대비교를 시행하기 위하여 한국교육학술정보원에서 제시한 교수-학습용 웹사이트 분석기준(Table 1)에 근거하여 내용과 구성의 질이 우수하다고 판단되는 홈페이지를 임의로 선정하였다.

선정된 홈페이지는 다음과 같다.

공주대학교 생물교육과 홈페이지(<http://science.kongju.ac.kr/gs/>),

김우태 선생님 홈페이지(<http://myhome.netsgo.com/kinwootae/>),

김용택 선생님 홈페이지(<http://ipcp.edunet4u.net/~teacher07/>),

이상인 선생님 홈페이지(<http://www.jasmin.or.kr/lessi/index1.htm>)이다.

2 인터넷 학습사이트에 대한 고등학생들의 인식 조사

1) 연구 대상

국내 고등학생들로서 선정된 4개 홈페이지별로 자주 접속하여 학습 자료를 구하거나 자료를 올리고, 질문란과 게시판에 이용하는 등 인터넷 활용을 통한 학습에 관심이 높은 학생들을 선정하였다.

광범위한 범위의 고등학생이 아닌 각 홈페이지를 이용하는 학생을 연구 대상으로 설정한 이유는 평소 이들 학습자들이 해당 홈페이지를 이용하면서 느끼는

문제점과 개선점, 학습 내용을 잘 알고 있다는 전제 하에 한 것이다.

이와 같이 선정된 설문 대상자의 이메일 주소를 질문란과 방명록, 게시판 이외에 각 단원별로 질문 응답 코너와 같은 페이지들의 HTML 소스를 일반 텍스트 에디터로 읽어서 이메일 주소를 모았다. 모든 이메일 주소는 '@' 기호가 들어가 있으므로 '@' 기호를 검색하는 방법을 사용했다. 공주대 홈페이지에서는 118개의 주소를 수집하였고 김우태 선생님의 홈페이지에서는 437개, 김용택 홈페이지에는 이메일 주소는 352개, 이상인 홈페이지의 경우 수집된 이메일 주소는 564개로 4개의 홈페이지에서 모은 주소는 모두 1471개였다. 이렇게 수집된 이메일 주소를 해당 홈페이지별로 Microsoft Address Book에 저장하여 대량 이메일 발송을 준비하였다. 설문 대상자에게 E-mail을 통하여 연구의 목적과 설문의 내용을 설명하고 양해를 구한 뒤 설문에 적극 참여한 사람만을 대상으로 하였다.

2) 설문지 작성 및 조사

설문은 홈페이지 이용자의 특징과 선정된 홈페이지를 바탕으로 실제로 학습자가 생각하는 바람직한 홈페이지의 요건을 알아보기 위해 실시하였다. 설문지의 항목은 교수-학습용 웹사이트 분석기준을 바탕으로 하여 구성하였다. 설문 항목은 총 31개로 되어 있으며, 1번부터 11번 문항까지는 홈페이지 이용자들이 특정 사이트에 대한 내용과는 관계없이 학습 사이트를 이용하는 방법과 횟수, 사이트 이용에 있어서의 장단점 등에 관해 질문하였으며, 12번 문항부터 31번 문항까지는 특정 사이트에 대한 의견을 묻는 내용으로 구성되었다.

설문지는 이메일의 덧붙임 파일을 이용할 경우 응답자가 설문지를 작성한 후 저장한 뒤 다시 이메일을 통해 연구자에게 보내는 다소 번거로운 절차를 거쳐야 하므로 참여율이 낮아질 것을 우려하여 이메일을 받으면 화면상에서 곧바로 설문지가 뜨고 설문 항목을 클릭하고 주관식은 작성하여 연구자에게 발송되는 형식을 취하였다.

설문지는 Microsoft FrontPage 2000을 이용해서

제작한 HTML파일이다. 설문지의 라디오 버튼이나 체크 박스 등을 설문응답자가 클릭을 해서 설문조사에 응하고 끝 부분에 있는 "설문결과 보내기"를 누르면 설문자의 컴퓨터에서는 설문결과가 전송되었다는 메시지가 뜨고 설문 결과는 웹서버에 자동으로 저장될 수 있도록 프로그램을 만들었다. 웹서버는 Microsoft Windows 2000 Advanced Server의 Internet Information Server (IIS)이며 응답결과를 수집하는 프로그램은 Front Page Server Extension의 기능을 이용했다. 각 설문응답자가 설문에 대한 대답을 전송하면 웹서버의 특정파일에 응답결과와 함께 응답을 보낸 시간이 기록된다.

이렇게 만들어진 설문지 HTML파일을 Outlook Express 메일프로그램으로 불러들인 뒤 앞에서 저장해 두었던 이메일 주소로 한꺼번에 메일을 보냈다.

설문지는 2001년 7월부터 9월까지 발송하였으며, 설문지 배부 및 회수율은 다음과 같다(Table 2). 설문대상자는 공주대학교 생물교육과 홈페이지 118명, 김우태 홈페이지 437명, 김용택 홈페이지 352명, 이상인 홈페이지 564명으로 총 1471명을 선정하였다. 회수된 설문지 중에서 문항에 대하여 답을 선택하지 않거나

불성실하게 작성된 설문지는 조사 대상에서 제외하여 최종 319명을 연구대상으로 하였다.

3) 결과분석 방법

회수된 설문지의 1-11번 문항은 문항별 빈도와 백분율을 산출하였으며, 12-26번 문항은 평균값을 산출하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 생물 학습 사이트에 대한 설문조사 결과

본 연구는 선정된 홈페이지를 바탕으로 실제로 학습자가 생각하는 바람직한 홈페이지의 구성 요건에 대한 의견을 알아보기 위해 실시된 것으로 선정된 홈페이지를 이용하는 고등학교 1~3학년 학생을 대상으로 하여 설문을 실시한 후 그 결과를 분석하였다.

문항1 인터넷 접속을 자주 하는 장소를 묻는 질문에 대한 설문결과는 Table 3과 같다. 학습자가 인터넷을 가장 많이 이용하는 장소로는 '집'으로 원하는 시간에 편리하게 이용 할 수 있는 장점이 있어 가장

Table 2. The number of survey distribution and recovery rate

web sites	No. of distribution	No. of response	Recovery rate (%)
Kim, YongTaek	352	53	15.1%
Kim, WooTae	437	110	25.2%
Lee, SangIn	564	126	22.3%
Kongju Natl. Univ.	118	30	25.4%
Total	1471	319	21.7%

Table 3. The place you usually connect to the Internet

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
School	6(11.3)	33(29.9)	33(26.1)	9(30.0)	81(25.3)
Home	41(77.4)	71(64.5)	85(67.5)	19(63.3)	216(67.6)
PC Room	1(1.9)	3(2.8)	1(0.8)	2(6.7)	7(2.2)
etc.	5(9.4)	3(2.8)	7(5.6)	0(0.0)	15(4.8)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

선호하는 것으로 생각되며, 다음으로 많이 이용하는 장소는 '학교'로 수업시간에 컴퓨터를 통한 학습이 이루어지고 있다는 것을 반영한다. 따라서 앞으로는 학교에서도 인터넷을 교수-학습에 보다 활발히 이용할 수 있는 방안도 필요할 것으로 생각된다.

문항2 인터넷을 처음으로 사용하기 시작한 시기를 묻는 질문에 대한 설문결과는 Table 4와 같다. 83.1%의 학생이 "1999년 이전"부터 인터넷을 활용하고 있는 매우 정보화된 학생으로 추정된다.

문항4 국내 사이트에서 고등학교 생물학습 자료를 찾은 경험의 횟수를 묻는 질문결과 "10회 미만"이 38.0%를 차지하고 있으며, "10회 이상 20회 미만"의 학생은 22.1%, "20회 이상"은 34.1%를 차지하고 있다.

추후연구에서 학습자료를 찾는 빈도수가 적은 학생을 대상으로 자료를 찾아보지 않는 이유에 대한 조사도 필요할 것으로 생각된다.

문항5 국내 사이트에서 얻은 생물학습 자료의 종류를 묻는 질문에 대해서는 Table 5와 같다. "특정 주제에 대한 상세 자료"가 29.1%로 가장 높았고 이어서 "학교수업 보충자료"가 22.6%로 높았다. 이는 학교수업에서 미처 다루지 못하는 심도 있는 학습자료를 제공하여 개별학습과 심화학습에 도움을 주고 있다는 것을 반영한다. 그러나 프리젠테이션 항목이 6.9%로 가장 낮은 것은 홈페이지 이용자 대부분이 학습자라는 것을 고려할 때 이용할 수 있는 기회가 부족한 현실적인 면을 반영한다고 할 수 있다.

Table 4. The first time you began to use the internet

Year	A No. of response (%)	B No. of response (%)	C No. of response (%)	D No. of response (%)	Total No. of response (%)
~1997	15(28.3)	19(17.3)	42(33.3)	1(3.4)	77(24.1)
1998	14(26.4)	36(32.7)	31(24.6)	6(20.0)	87(27.2)
1999	12(22.6)	41(37.2)	33(26.2)	16(53.3)	102(31.9)
2000	9(17.0)	13(11.8)	13(10.3)	6(20.0)	41(13.0)
2001	3(5.7)	1(1.0)	4(3.2)	1(3.3)	9(2.8)
none use	0(0.0)	0(0.0)	3(2.4)	0(0.0)	3(1.0)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

Table 5. Types of biological learning materials in domestic websites

	A No. of response (%)	B No. of response (%)	C No. of response (%)	D No. of response (%)	Total No. of response (%)
Image, Animation	6(11.3)	22(20.1)	18(14.3)	8(26.7)	54(16.9)
Presentation	1(1.9)	11(9.9)	7(5.6)	3(10.0)	22(6.9)
Detailed material on specific theme	13(24.5)	31(28.2)	40(31.7)	9(30.0)	93(29.1)
Supplementary material in classwork	17(32.1)	24(21.8)	30(23.8)	1(3.3)	72(22.6)
Answers to the questions	8(15.1)	15(13.6)	16(12.7)	5(16.7)	44(13.8)
Examination questions	8(15.1)	7(6.4)	15(19.9)	4(13.3)	34(10.7)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

문항6 외국의 생물학습 관련 사이트를 방문해 본 횟수를 묻는 질문에 대해서 모든 사이트 이용자들은 공통적으로 90% 이상이 "10회 미만"이거나 "방문해 본적이 없다"고 응답하였다.

문항7 외국 사이트를 방문할 때 느끼는 문제점을 묻는 질문에 대해서는 충분히 예상되는 점이었지만 대부분이 "언어의 문제"를 제기했다. 몇몇 소수의 응답자는 우리의 교과 과정과 외국의 교과 과정이 달라서 적절한 자료를 찾을 수 없었다는 의견을 제시했다.

문항9 외국의 사이트에서 찾은 생물 학습 관련 자료의 종류를 묻는 질문에 대해서는 40% 이상의 응답이 "이미지와 동영상"이었다. 이것은 국내 사이트에서 얻는 자료의 종류가 대부분 학교 수업 보충 자료나 특정 주제에 대한 상세 자료였던 것과는 비교가 되는 결과로서 국내 생물 관련 홈페이지가 앞으로 이미지와 동영상부분을 좀 더 개발해야 할 것으로 생각된다.

문항10 인터넷을 생물 학습에 이용하고자 할 때 느끼는 어려움을 묻는 질문에 대한 결과는 Table 6과 같다. 4개의 사이트 이용자의 48.9%가 "자료 찾기가 어려움"이 가장 큰 문제라고 답했다. "유용한 자료가 적음"이라는 항목도 40.2%를 나타내어 상당한 문제로 지적되었다. 최근에 학교나 각 가정에 인터넷 보급이 급속히 확산되면서 인터넷을 접할 수 있는 기회가 대폭 개선되었고 인터넷 속도도 향상된 탓에 "인

터넷 이용여건이 나쁘다"고 답한 응답자는 3.1%의 극소수인 것으로 나타났다. 유용한 자료 찾기가 어렵다는 것은 그만큼 시간의 낭비를 가져오고 인터넷 이용에 대한 흥미를 저하시키는 요인이 된다. 실제로 각 홈페이지마다 거의 같은 자료들을 제공하는 것도 이러한 문제점을 일으키는 요인이 될 수 있다. 많은 유용한 자료가 준비되는데는 많은 노력과 시간의 투자가 필요한 만큼 단시간에 쉽게 해결될 문제는 아니나 앞으로는 각 홈페이지마다 유용한 자료 개발에 많은 관심을 가져야 할 것이다. 또한 학생들에게 필요한 자료를 적은 노력으로 빠른 시간 내에 찾을 수 있도록 해주는 포털 사이트나 학습에 필요한 사이트를 검색할 수 있는 검색 사이트 등의 제공은 상대적으로 빠른 시간 내에 해결하거나 개선할 수 있는 부분이다. 또한 인터넷을 생물 학습에 학생들이 쉽게 이용할 수 있도록 선생님들의 사전 조사와 안내 등도 중요한 요소인 것으로 판단된다.

문항11 학교 수업에 비해서 인터넷을 이용한 생물 학습 방법이 가질 수 있는 장점을 묻는 질문에 대해 "교과서 보다 심도 있는 내용"이라고 응답한 학생의 빈도가 27.0%로 가장 높았으나, 나머지 3개 문항인 "쉬운 자료검색", "각종 멀티미디어자료", "흥미를 끌 수 있는 내용"이 장점이라고 생각하는 비율도 4개의 사이트 이용자가 모두 비슷한 비율로 응답하였다 (Table 7). 이것은 홈페이지가 다양한 측면에서 학

Table 6. Difficulties in using the Internet on learning of biology

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
Bad conditions of using Internet	2(3.8)	1(0.9)	5(4.0)	2(6.7)	10(3.1)
Slow speed in connection	4(7.5)	5(4.7)	11(8.7)	5(16.7)	25(7.8)
Difficulties in searching the materials	24(45.3)	54(49.0)	65(51.6)	13(43.3)	156(48.9)
Scarcity in useful materials	23(43.4)	50(45.4)	45(35.7)	10(33.3)	128(40.2)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

Table 7. The merits of Internet learning on biology over classwork

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
Easy to search materials	13(24.5)	31(28.2)	29(23.0)	8(26.7)	81(25.4)
In-depth content over textbook	16(30.2)	30(27.3)	33(26.2)	7(23.3)	86(27.0)
Diverse multimedia materials	15(28.3)	26(23.5)	37(29.4)	7(23.3)	85(26.6)
More contents to induce interest	9(17.0)	23(21.0)	27(21.4)	8(26.7)	67(21.0)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100)

습에 도움을 줄 수 있다는 것을 반영한다고도 할 수 있다.

다음은 해당 홈페이지를 이용한 사람들의 사용 경험에 대해서 알아보았다. 그 결과는 다음과 같다 (Table 8).

문항 12~14번은 4개의 홈페이지에 대한 접근성을 묻는 것이었다.

문항 12 "이 홈페이지를 찾기 쉬웠다"에 대해서 A, B, D홈페이지 설문 응답자 모두가 3.8~3.9의 긍정적 답변을 했던 반면에 C홈페이지 설문 응답자는 4.2의 긍정적인 대담을 하였다. 4개의 홈페이지 주소를 살펴보면 모두가 쉽게 기억할 수 있는 주소는 아니었다. C홈페이지의 경우 접근성에 대한 긍정적인 응답의 원인은 홈페이지 제작자인 교사가 수업시간 등에 학생들에게 홈페이지의 이용을 권장하였기 때문이다. 따라서 인터넷을 이용한 생물학습 사이트가 제대로 활용되기 위해서는 기억하기 좋은 다수하고 이상적인

정도 만을 표시했다.

14번 문항. "학습하기 위해 이 홈페이지를 자주 접속한다"라는 문항에 대해서는 C홈페이지가 3.5의 가장 긍정적인 반응을 보였으며 다음으로는 D홈페이지가 3.4였고 A홈페이지에 대해서는 3.2의 반응을 보였다. 반면에 B홈페이지에 대해서는 풍부한 자료를 제공한다는 결과에 비해 2.9의 비교적 낮은 반응을 받았다. 이는 각 사이트가 제공하고 있는 내용이 얼마나 고등학교 교과 과정과 밀접한 관련이 있는가를 반영한다고 할 수 있다. 이후에 계속되는 유사한 질문들에 대해서도 C홈페이지는 기타에 비해 계속해서 매우 긍정적인 반응을 받고 있는데 이는 홈페이지 운영자인 선생님의 인터넷 이용 권유와 교과 과정과의 밀접한 연관성이 매우 중요한 역할을 하고 있음을 보여주고 있다.

18번 문항 "학습 내용에 대해 잘 모를 때는 더 자세히 설명해 놓은 자료를 이용하기 위해 이 홈페이지를

인터넷상의 고등학교 생물 학습사이트 비교분석 및 웹사이트 구축방안에 관한 연구

김주현 · 성정희
(연세대학교)

Analysis of Internet Biology Study Sites and Guidelines for Constructing Educational Homepages

Kim, Joo-Hyun · Sung, Jung-Hee
(Yonsei University)

ABSTRACT

Internet, a world wide network of computers, is considered as a sea of information because it allows people to share information beyond the barriers of time and space. However, in spite of the unmeasurable potential applications of the internet, its use in the field of biology education has been extremely limited mainly due to the scarcity of good biology-related sites. In order to provide useful guidelines for constructing user-friendly study sites, which can help high school students with different intellectual levels to study biology, comparative studies were performed on selected educational sites. Initially, hundreds of related sites were examined, and, subsequently, four distinct sites were selected not only because they are well organized, but also because each is unique in its contents. Also, a survey was carried out against the users of each site. The survey results indicated that the high school students regard the web-based biology study tools as effective teaching methods although there might be some bias in criteria for selecting target sites. In addition to the detailed biology topics and the related biology informations, multimedia data including pictures, animations and movies are found to be one of the important ingredients for desirable biology study sites. Thus, the inclusion of multimedia components should also be considered when developing a systematic biology study site.

Overall, the role of the cyber space is expected to become more and more important. Since the development of the user-satisfied and self-guided sites require interdisciplinary collaborational efforts which should be made to promote extensive communication among teachers, education professionals, and computer engineers. Furthermore, the introduction of good biology study sites to the students by their teachers is also important factor for the successful web-based education.

Key words: biology education, web-based education, constructing educational homepage

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 정보기술산업(IT:Information Technology)의 급격한 발달로 인하여 교육 환경과 수업 방식에 많은 변화를 가져왔다. 최근에는 인터넷을 중심으로 한 통신망과 멀티미디어 기술을 교육에 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있으며(강영철, 1999), 이러한 최첨단 멀티미디어 환경을 통해 다양한 형태의 교육이 가능해졌다.

인터넷은 불특정 다수와의 시간과 공간을 초월한 만남의 방법이며, 학습자들의 동기부여와 교사들 사이의 정보 교류 및 공유, 새로운 학습 방법을 가진 유용한 학습 도구로 인식되고 있다. 뿐만 아니라 인터넷이 구성주의에 기초한 학습 원리들을 실현함에 있어서 최적환경이라는 교육매체로서 가능성이 제시되어 왔다(박인우, 1996).

인터넷을 활용한 교육을 통하여 학습자들은 시공간의 제약을 벗어나 다양한 형태의 풍부한 자료들을 활용하여 학습할 수 있으며, 다량의 교육정보 자료들을 필요할 때 언제든지 활용할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 전 세계의 어느 누구와도 활발한 의사소통 및 상호작용을 할 수 있기 때문에 기존 교육방식과는 다른 새로운 형태의 교육적 가능성을 제시하며, 예전에는 불가능했던 학습경험을 제공하고 있다(김미라, 1995; 김미량, 1998; 박철호, 1997; 안이숙, 1998).

따라서, 최근 인터넷을 중심으로 한 통신망과 멀티미디어 기술을 교육에 활용하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이를 활용한 원격 및 개별 교육을 가능하게 한다. 또한, 제공되는 자료는 멀티미디어 기술을 이용한 실감형 인터페이스를 이용하여 제공됨으로써 학습자 중심의 효과적인 교수·학습이 가능하다.

이러한 웹을 주요 교수매체로 하는 수업방식을 웹기반 수업(Web Based Instruction: WBI)이라고 하는데 이러한 수업은 전통적인 교수·학습과 비교해 볼 때 다음과 같은 특징을 가지고 있다(김현주 등, 1998).

첫째, 웹 기반 수업은 어떤 통신보다도 많은 양의

최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있어 외부 정보의 습득에서 뒤지기 쉬운 학교사회에서 효과적인 정보 교류의 수단이 된다.

둘째, 시간과 공간의 제약을 뛰어넘을 수 있고 학습상황이 실제 상황과 연결되어 현장감이 있다.

셋째, 사회적 상호작용의 범위를 넓혀 원활하고 광범위한 협동학습이 가능하며, 학습자의 학습내용 자료가 교과서 외에 다양한 종류와 형태로 바뀔 수 있다.

넷째, 내용 제시를 하이퍼텍스트 형식으로 하여 학생 중심의 학습을 가능하게 하며, 원격교육의 개념을 현실화할 수 있다.

다섯째, 다양한 매체를 사용한 적절한 피드백이 가능하여 개념 변화가 더욱 용이해진다는 특징이 있다.

이러한 웹기반 수업의 교육활용 효과를 극대화시키기 위해서는 학습에 사용되는 소프트웨어의 선택이 중요하다. 그러므로 한국교육개발원 주도 하에 교육용 멀티미디어 데이터베이스를 만들고 있으나 더 많은 연구단체 및 교사들의 공동 연구로 교수·학습 활동에 유용한 멀티미디어 데이터베이스를 개발할 필요가 있다.

과학교육에서의 컴퓨터 활용은 교과서나 참고서가 지닌 한계를 극복할 수 있는 다양한 학습 자료와 이미지를 제공함으로써 학습자의 적극적인 참여와 스스로 교육내용과 방법을 구성하여 학습할 수 있는 열린 교육의 장이 될 수 있다(김준태, 1997). 그리고 과학교육의 다양한 분야에서 인터넷을 활용한 교육의 효과성이 확인되고 있으며, 생물분야에서도 교수·학습에 효율적으로 사용될 수 있음이 밝혀지고 있다(양희선, 1998; 이옥희와 김영수, 1999).

그러나 이와 같은 교육적 장점에도 불구하고 대부분의 학습용 홈페이지들은 고등학교 교육과정을 단순히 정리하거나 생활과학 또는 단편적이고 전문적인 내용의 사이트와 연결시키고 있어 교수·학습 현장에서 효과적으로 활용되지 못하고 있으며(백영균 등, 1999), 또한 연결된 사이트의 많은 부분이 외국 사이트이기 때문에 언어적인 장벽으로 인해 중학교 학생들의 학습에는 거의 도움이 되지 못하는 실정이다.

특히, 생물분야는 교과의 특성상 다른 어떤 분야보

다도 학습효과를 높이기 위하여 더 많은 멀티미디어 학습자료들을 필요로 한다(반승환, 1997). 그러나 현행 교과서의 한정된 분량과 극히 제한된 사진의 종류는 학습효과를 높이기에는 부족함이 있으며, 교육현장에서 활용할 수 있는 생물교육 관련 학습자료도 부족한 실정이다. 따라서, 교육과정을 잘 반영하고 수업에 직접 활용할 수 있는 다양한 영상자료를 데이터베이스화하고 여기에 외국자료 및 국내 사이트를 활용하여 다차원적이고 입체적인 홈페이지를 구축할 필요가 있다. 또한 교사들이 교수-학습 활동에 효과적으로 이용할 수 있으며 학생들이 자신의 학습에 필요한 학습 자료를 원하는 만큼 자기 주도적으로 찾아 볼 수 있는 수준별로 다양한 학습 자료가 담긴 멀티미디어 학습 자료가 개발되어야 한다.

본 연구에서는 이러한 인터넷상의 정보 이용의 한계를 인식하고 학생들의 과학 수업과 컴퓨터에 대한 태도, 학습방법 간의 상호 작용, 각종 홈페이지를 이용한 학습 방법에 대한 인식을 조사하여 이를 활용하여 인터넷의 홈페이지 구성상의 문제점, 홈페이지 제작 시 유의사항, 학습자들의 웹에서의 학습방법에 대한 문제점 등을 알아보려고 한다. 또한 이를 기초로 하여 생물 학습에 도움이 되는 내용, 도표, 사진 및 그림, 동영상, 음성 자료 등을 교육과정에 맞추어 구

성하는 방안을 제시함으로써 학습자들의 수준과 특성에 맞는 홈페이지 구성과 운영에 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

따라서, 본 연구는 향후 발전적인 인터넷 활용 교육을 위해 현재 인터넷상에서 제공되고 있는 생물학습 관련 사이트들의 조사 분석하여, 학생들이 원하는 정보를 쉽고 빠르게 찾을 수 있도록 도와주고, 또한 학생들의 의견을 수렴하여 그들에게 필요하고 효과적인 학습 결과를 얻을 수 있는 사이트를 제작하는데 도움을 주고자 한다.

2. 연구내용

본 연구에서 알아보고자 하는 구체적인 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 국내 고등학교 수준의 생물분야와 관련된 인터넷 홈페이지를 검색하여 교수-학습용 웹사이트 분석기준을 바탕으로 홈페이지의 특징과 장·단점을 조사 분석하여 연구 대상 사이트를 선정하였다. 교수-학습용 웹사이트 분석기준은 한국 교육 학술 정보원(1999)에서 제시한 것으로 Table 1과 같다.

둘째, 생물 학습 사이트에 대한 학생들의 일반적인 성향(관심도, 개선 방향, 선호 경향)을 수렴하기 위하

Table 1. Evaluation criteria of web sites for teaching-learning

A goal of web site construction	Goal: What are the goals?
	Scope of subjects: For whom is this web site made?
	Audio-Visual Service: Does the site provide various multimedia effectively?
The Educational point of view	Feedback: Does the site give the feedback to the error and correct it and guide the students in learning?
	Interaction: How much does the program of a website interact with the user of it?
	Type of communication: Can the user communicate with other users on line or off line?
	Level of Content: Is the content on the website appropriate for user's level?
	Systematic service of Content: Does the website provide contents systematically?
Design & Construction	Update: How often is the site updated?
	Design: Is the design of the site visually effective?
	Easy to use: Is it easy to access to the content within the site?

여 고등학생들의 생물관련 홈페이지 활용도와 고등학생들이 원하는 홈페이지 구성을 위한 설문조사를 실시하였다.

셋째, 기존에 개설된 생물 홈페이지들 중에서 우수하다고 판단되는 4개의 홈페이지를 교수-학습용 웹사이트 분석기준을 바탕으로 장점과 단점을 분석하고, 설문지에 근거하여 실제로 홈페이지를 제작함으로써 수업에 활용할 수 있는 유용한 사이트의 구성요소와 방향성을 제시하고자 한다.

II. 연구 절차 및 방법

본 연구는 국내 생물학습관련 사이트 및 멀티미디어 자료를 조사하여 궁극적으로 학생들이 쉽게 이용할 수 있고 유용한 홈페이지를 구성하는데 있다. 연구 절차는 다음과 같다(Fig. 1).

1. 분석대상 사이트 검색

웹 검색사이트(엠펙스, 알타비스타, 심마니, 야후

등)에서 생물분야 중 생물학습사이트를 고등학교 생물 단원과 관련된 주제를 중심으로 검색하여 각 단원별로 적합한 사이트를 선정했다. 이와 같이 검색된 사이트 중에서 안정성과 신뢰도를 고려하여 교사, 고등학교, 대학교, 연구소, 정부의 지원을 받고 만들어진 사이트를 중심으로 선정하였다. 최종적으로 고등학교 생물 영역과 관련된 이미지, 동영상을 싣고 있는 웹사이트와 교실 및 학교 밖에서 준비물 없이 실행이 가능한 탐구 활동 등을 담고 있는 웹사이트를 정리·분석하였다.

분석대상 생물 홈페이지를 선정함에 있어서 웹 검색사이트에서 생물 또는 Biology라는 용어를 검색할 경우 대상 범위가 초등, 중등, 일반인 및 대학생, 전문인 등으로 다양해지고 교과 학습내용 뿐만 아니라 특정 주제 중심의 사이트가 모두 포함되어 내용이 광범위해진다. 뿐만 아니라 영어를 비롯한 외국어로 구성된 사이트까지 포함되어 연구대상 범위가 매우 방대해지기 때문에 한글로 작성된 국내 고등학교 공통과 학습준의 생물분야를 다루는 사이트로 제한하여 선정하였다.

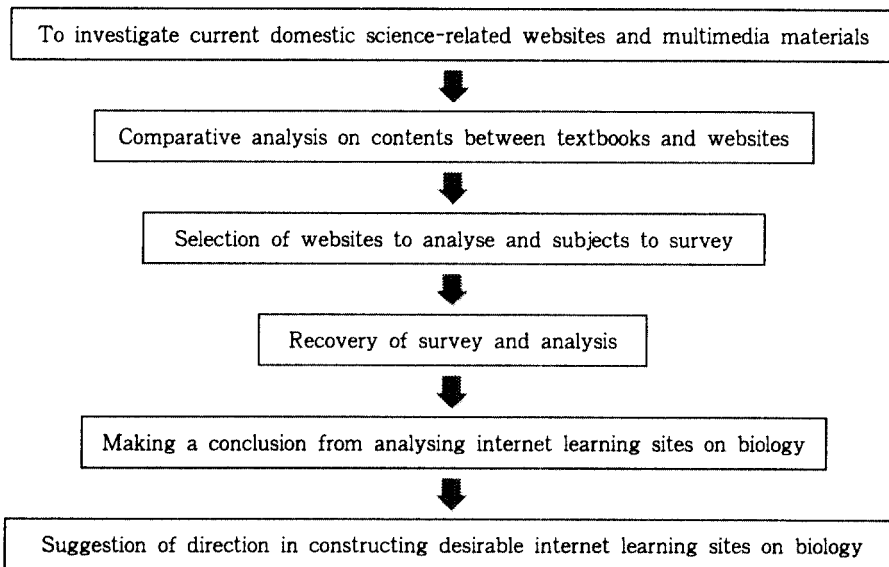


Fig. 1. Research procedure

인터넷상에서 사이트들은 하루에도 수백 여 개가 새로 개설되고 폐쇄되는 등 변동이 심하다. 이것을 고려할 때 생물 학습 사이트도 예외는 아니라고 생각되어 본 연구의 대상 사이트로는 2001년 3월 1일부터 지속적으로 접속이 가능한 것을 대상으로 하였다.

검색 엔진을 통해 조사한 홈페이지 중에서 공통과학 생물부분 내용과 상당히 근접하고, 홈페이지가 제작된 연도부터 지속적으로 새로운 자료들이 업데이트되고 있으며, 단체나 기관(에듀넷)으로부터 추천을 받았거나, 교사들을 통해 우수한 것으로 평가되는 학습 홈페이지를 선정하였다. 또한 학생을 비롯한 이용자들의 인지도를 고려하여 접속자 수가 5만 이상인 홈페이지로 채택하였으며 보다 객관적인 상대비교를 시행하기 위하여 한국교육학술정보원에서 제시한 교수-학습용 웹사이트 분석기준(Table 1)에 근거하여 내용과 구성의 질이 우수하다고 판단되는 홈페이지를 임의로 선정하였다.

선정된 홈페이지는 다음과 같다.

공주대학교 생물교육과 홈페이지(<http://science.kongju.ac.kr/gs/>),

김우태 선생님 홈페이지(<http://myhome.netsgo.com/kinwootae/>),

김용택 선생님 홈페이지(<http://ipcp.edunet4u.net/~teacher07/>),

이상인 선생님 홈페이지(<http://www.jasmin.or.kr/lessi/index1.htm>)이다.

2 인터넷 학습사이트에 대한 고등학생들의 인식 조사

1) 연구 대상

국내 고등학생들로서 선정된 4개 홈페이지별로 자주 접속하여 학습 자료를 구하거나 자료를 올리고, 질문란과 게시판에 이용하는 등 인터넷 활용을 통한 학습에 관심이 높은 학생들을 선정하였다.

광범위한 범위의 고등학생이 아닌 각 홈페이지를 이용하는 학생을 연구 대상으로 설정한 이유는 평소 이들 학습자들이 해당 홈페이지를 이용하면서 느끼는

문제점과 개선점, 학습 내용을 잘 알고 있다는 전제 하에 한 것이다.

이와 같이 선정된 설문 대상자의 이메일 주소를 질문란과 방명록, 게시판 이외에 각 단원별로 질문 응답 코너와 같은 페이지들의 HTML 소스를 일반 텍스트 에디터로 읽어서 이메일 주소를 모았다. 모든 이메일 주소는 '@' 기호가 들어가 있으므로 '@' 기호를 검색하는 방법을 사용했다. 공주대 홈페이지에서는 118개의 주소를 수집하였고 김우태 선생님의 홈페이지에서는 437개, 김용택 홈페이지에는 이메일 주소는 352개, 이상인 홈페이지의 경우 수집된 이메일 주소는 564개로 4개의 홈페이지에서 모은 주소는 모두 1471개였다. 이렇게 수집된 이메일 주소를 해당 홈페이지별로 Microsoft Address Book에 저장하여 대량 이메일 발송을 준비하였다. 설문 대상자에게 E-mail을 통하여 연구의 목적과 설문의 내용을 설명하고 양해를 구한 뒤 설문에 적극 참여한 사람만을 대상으로 하였다.

2) 설문지 작성 및 조사

설문은 홈페이지 이용자의 특징과 선정된 홈페이지를 바탕으로 실제로 학습자가 생각하는 바람직한 홈페이지의 요건을 알아보기 위해 실시하였다. 설문지의 항목은 교수-학습용 웹사이트 분석기준을 바탕으로 하여 구성하였다. 설문 항목은 총 31개로 되어 있으며, 1번부터 11번 문항까지는 홈페이지 이용자들이 특정 사이트에 대한 내용과는 관계없이 학습 사이트를 이용하는 방법과 횟수, 사이트 이용에 있어서의 장단점 등에 관해 질문하였으며, 12번 문항부터 31번 문항까지는 특정 사이트에 대한 의견을 묻는 내용으로 구성되었다.

설문지는 이메일의 덧붙임 파일을 이용할 경우 응답자가 설문지를 작성한 후 저장한 뒤 다시 이메일을 통해 연구자에게 보내는 다소 번거로운 절차를 거쳐야 하므로 참여율이 낮아질 것을 우려하여 이메일을 받으면 화면상에서 곧바로 설문지가 뜨고 설문 항목을 클릭하고 주관식은 작성하여 연구자에게 발송되는 형식을 취하였다.

설문지는 Microsoft FrontPage 2000을 이용해서

제작한 HTML파일이다. 설문지의 라디오 버튼이나 체크 박스 등을 설문응답자가 클릭을 해서 설문조사에 응하고 끝 부분에 있는 "설문결과 보내기"를 누르면 설문자의 컴퓨터에서는 설문결과가 전송되었다는 메시지가 뜨고 설문 결과는 웹서버에 자동으로 저장될 수 있도록 프로그램을 만들었다. 웹서버는 Microsoft Windows 2000 Advanced Server의 Internet Information Server (IIS)이며 응답결과를 수집하는 프로그램은 Front Page Server Extension의 기능을 이용했다. 각 설문응답자가 설문에 대한 대답을 전송하면 웹서버의 특정파일에 응답결과와 함께 응답을 보낸 시간이 기록된다.

이렇게 만들어진 설문지 HTML파일을 Outlook Express 메일프로그램으로 불러들인 뒤 앞에서 저장해 두었던 이메일 주소로 한꺼번에 메일을 보냈다.

설문지는 2001년 7월부터 9월까지 발송하였으며, 설문지 배부 및 회수율은 다음과 같다(Table 2). 설문대상자는 공주대학교 생물교육과 홈페이지 118명, 김우태 홈페이지 437명, 김용택 홈페이지 352명, 이상인 홈페이지 564명으로 총 1471명을 선정하였다. 회수된 설문지 중에서 문항에 대하여 답을 선택하지 않거나

불성실하게 작성된 설문지는 조사 대상에서 제외하여 최종 319명을 연구대상으로 하였다.

3) 결과분석 방법

회수된 설문지의 1-11번 문항은 문항별 빈도와 백분율을 산출하였으며, 12-26번 문항은 평균값을 산출하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 생물 학습 사이트에 대한 설문조사 결과

본 연구는 선정된 홈페이지를 바탕으로 실제로 학습자가 생각하는 바람직한 홈페이지의 구성 요건에 대한 의견을 알아보기 위해 실시된 것으로 선정된 홈페이지를 이용하는 고등학교 1~3학년 학생을 대상으로 하여 설문을 실시한 후 그 결과를 분석하였다.

문항1 인터넷 접속을 자주 하는 장소를 묻는 질문에 대한 설문결과는 Table 3과 같다. 학습자가 인터넷을 가장 많이 이용하는 장소로는 '집'으로 원하는 시간에 편리하게 이용 할 수 있는 장점이 있어 가장

Table 2. The number of survey distribution and recovery rate

web sites	No. of distribution	No. of response	Recovery rate (%)
Kim, YongTaek	352	53	15.1%
Kim, WooTae	437	110	25.2%
Lee, SangIn	564	126	22.3%
Kongju Natl. Univ.	118	30	25.4%
Total	1471	319	21.7%

Table 3. The place you usually connect to the Internet

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
School	6(11.3)	33(29.9)	33(26.1)	9(30.0)	81(25.3)
Home	41(77.4)	71(64.5)	85(67.5)	19(63.3)	216(67.6)
PC Room	1(1.9)	3(2.8)	1(0.8)	2(6.7)	7(2.2)
etc.	5(9.4)	3(2.8)	7(5.6)	0(0.0)	15(4.8)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

선호하는 것으로 생각되며, 다음으로 많이 이용하는 장소는 '학교'로 수업시간에 컴퓨터를 통한 학습이 이루어지고 있다는 것을 반영한다. 따라서 앞으로는 학교에서도 인터넷을 교수-학습에 보다 활발히 이용할 수 있는 방안도 필요할 것으로 생각된다.

문항2 인터넷을 처음으로 사용하기 시작한 시기를 묻는 질문에 대한 설문결과는 Table 4와 같다. 83.1%의 학생이 "1999년 이전"부터 인터넷을 활용하고 있는 매우 정보화된 학생으로 추정된다.

문항4 국내 사이트에서 고등학교 생물학습 자료를 찾은 경험의 횟수를 묻는 질문결과 "10회 미만"이 38.0%를 차지하고 있으며, "10회 이상 20회 미만"의 학생은 22.1%, "20회 이상"은 34.1%를 차지하고 있다.

추후연구에서 학습자료를 찾는 빈도수가 적은 학생을 대상으로 자료를 찾아보지 않는 이유에 대한 조사도 필요할 것으로 생각된다.

문항5 국내 사이트에서 얻은 생물학습 자료의 종류를 묻는 질문에 대해서는 Table 5와 같다. "특정 주제에 대한 상세 자료"가 29.1%로 가장 높았고 이어서 "학교수업 보충자료"가 22.6%로 높았다. 이는 학교수업에서 미처 다루지 못하는 심도 있는 학습자료를 제공하여 개별학습과 심화학습에 도움을 주고 있다는 것을 반영한다. 그러나 프리젠테이션 항목이 6.9%로 가장 낮은 것은 홈페이지 이용자 대부분이 학습자라는 것을 고려할 때 이용할 수 있는 기회가 부족한 현실적인 면을 반영한다고 할 수 있다.

Table 4. The first time you began to use the internet

Year	A No. of response (%)	B No. of response (%)	C No. of response (%)	D No. of response (%)	Total No. of response (%)
~1997	15(28.3)	19(17.3)	42(33.3)	1(3.4)	77(24.1)
1998	14(26.4)	36(32.7)	31(24.6)	6(20.0)	87(27.2)
1999	12(22.6)	41(37.2)	33(26.2)	16(53.3)	102(31.9)
2000	9(17.0)	13(11.8)	13(10.3)	6(20.0)	41(13.0)
2001	3(5.7)	1(1.0)	4(3.2)	1(3.3)	9(2.8)
none use	0(0.0)	0(0.0)	3(2.4)	0(0.0)	3(1.0)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

Table 5. Types of biological learning materials in domestic websites

	A No. of response (%)	B No. of response (%)	C No. of response (%)	D No. of response (%)	Total No. of response (%)
Image, Animation	6(11.3)	22(20.1)	18(14.3)	8(26.7)	54(16.9)
Presentation	1(1.9)	11(9.9)	7(5.6)	3(10.0)	22(6.9)
Detailed material on specific theme	13(24.5)	31(28.2)	40(31.7)	9(30.0)	93(29.1)
Supplementary material in classwork	17(32.1)	24(21.8)	30(23.8)	1(3.3)	72(22.6)
Answers to the questions	8(15.1)	15(13.6)	16(12.7)	5(16.7)	44(13.8)
Examination questions	8(15.1)	7(6.4)	15(19.9)	4(13.3)	34(10.7)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

문항6 외국의 생물학습 관련 사이트를 방문해 본 횟수를 묻는 질문에 대해서 모든 사이트 이용자들은 공통적으로 90% 이상이 "10회 미만"이거나 "방문해 본적이 없다"고 응답하였다.

문항7 외국 사이트를 방문할 때 느끼는 문제점을 묻는 질문에 대해서는 충분히 예상되는 점이었지만 대부분이 "언어의 문제"를 제기했다. 몇몇 소수의 응답자는 우리의 교과 과정과 외국의 교과 과정이 달라서 적절한 자료를 찾을 수 없었다는 의견을 제시했다.

문항9 외국의 사이트에서 찾은 생물 학습 관련 자료의 종류를 묻는 질문에 대해서는 40% 이상의 응답이 "이미지와 동영상"이었다. 이것은 국내 사이트에서 얻는 자료의 종류가 대부분 학교 수업 보충 자료나 특정 주제에 대한 상세 자료였던 것과는 비교가 되는 결과로서 국내 생물 관련 홈페이지가 앞으로 이미지와 동영상부분을 좀 더 개발해야 할 것으로 생각된다.

문항10 인터넷을 생물 학습에 이용하고자 할 때 느끼는 어려움을 묻는 질문에 대한 결과는 Table 6과 같다. 4개의 사이트 이용자의 48.9%가 "자료 찾기가 어려움"이 가장 큰 문제라고 답했다. "유용한 자료가 적음"이라는 항목도 40.2%를 나타내어 상당한 문제로 지적되었다. 최근에 학교나 각 가정에 인터넷 보급이 급속히 확산되면서 인터넷을 접할 수 있는 기회가 대폭 개선되었고 인터넷 속도도 향상된 탓에 "인

터넷 이용여건이 나쁘다"고 답한 응답자는 3.1%의 극소수인 것으로 나타났다. 유용한 자료 찾기가 어렵다는 것은 그만큼 시간의 낭비를 가져오고 인터넷 이용에 대한 흥미를 저하시키는 요인이 된다. 실제로 각 홈페이지마다 거의 같은 자료들을 제공하는 것도 이러한 문제점을 일으키는 요인이 될 수 있다. 많은 유용한 자료가 준비되는데는 많은 노력과 시간의 투자가 필요한 만큼 단시간에 쉽게 해결될 문제는 아니나 앞으로는 각 홈페이지마다 유용한 자료 개발에 많은 관심을 가져야 할 것이다. 또한 학생들에게 필요한 자료를 적은 노력으로 빠른 시간 내에 찾을 수 있도록 해주는 포털 사이트나 학습에 필요한 사이트를 검색할 수 있는 검색 사이트 등의 제공은 상대적으로 빠른 시간 내에 해결하거나 개선할 수 있는 부분이다. 또한 인터넷을 생물 학습에 학생들이 쉽게 이용할 수 있도록 선생님들의 사전 조사와 안내 등도 중요한 요소인 것으로 판단된다.

문항11 학교 수업에 비해서 인터넷을 이용한 생물 학습 방법이 가질 수 있는 장점을 묻는 질문에 대해 "교과서 보다 심도 있는 내용"이라고 응답한 학생의 빈도가 27.0%로 가장 높았으나, 나머지 3개 문항인 "쉬운 자료검색", "각종 멀티미디어자료", "흥미를 끌 수 있는 내용"이 장점이라고 생각하는 비율도 4개의 사이트 이용자가 모두 비슷한 비율로 응답하였다 (Table 7). 이것은 홈페이지가 다양한 측면에서 학

Table 6. Difficulties in using the Internet on learning of biology

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
Bad conditions of using Internet	2(3.8)	1(0.9)	5(4.0)	2(6.7)	10(3.1)
Slow speed in connection	4(7.5)	5(4.7)	11(8.7)	5(16.7)	25(7.8)
Difficulties in searching the materials	24(45.3)	54(49.0)	65(51.6)	13(43.3)	156(48.9)
Scarcity in useful materials	23(43.4)	50(45.4)	45(35.7)	10(33.3)	128(40.2)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

Table 7. The merits of Internet learning on biology over classwork

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
Easy to search materials	13(24.5)	31(28.2)	29(23.0)	8(26.7)	81(25.4)
In-depth content over textbook	16(30.2)	30(27.3)	33(26.2)	7(23.3)	86(27.0)
Diverse multimedia materials	15(28.3)	26(23.5)	37(29.4)	7(23.3)	85(26.6)
More contents to induce interest	9(17.0)	23(21.0)	27(21.4)	8(26.7)	67(21.0)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100)

습에 도움을 줄 수 있다는 것을 반영한다고도 할 수 있다.

다음은 해당 홈페이지를 이용한 사람들의 사용 경험에 대해서 알아보았다. 그 결과는 다음과 같다 (Table 8).

문항 12~14번은 4개의 홈페이지에 대한 접근성을 묻는 것이었다.

문항 12 "이 홈페이지를 찾기 쉬웠다"에 대해서 A, B, D홈페이지 설문 응답자 모두가 3.8~3.9의 긍정적 답변을 했던 반면에 C홈페이지 설문 응답자는 4.2의 긍정적인 대답을 하였다. 4개의 홈페이지 주소를 살펴보면 모두가 쉽게 기억할 수 있는 주소는 아니었다. C홈페이지의 경우 접근성에 대한 긍정적인 응답의 원인은 홈페이지 제작자인 교사가 수업시간 등에 학생들에게 홈페이지의 이용을 권장하였기 때문이다. 따라서 인터넷을 이용한 생물학습 사이트가 제대로 활용되기 위해서는 기억하기 좋은 단순하고 인상적인 주소도 중요하지만 학교에서 학생들에게 적극적으로 인터넷 활용을 지도하는 것이 매우 중요함을 확인할 수 있다.

13번 문항 "이 홈페이지로의 접속이 자주 되지 않는다"는 모든 사이트의 응답자들이 의외로 낮은 만족도를 표시했다. 특히 홈페이지 접근성에 대해서 4.2의 긍정적인 답변을 했던 C홈페이지 이용자는 2.5의 긍

정도만을 표시했다.

14번 문항 "학습하기 위해 이 홈페이지를 자주 접속한다"라는 문항에 대해서는 C홈페이지가 3.5의 가장 긍정적인 반응을 보였으며 다음으로는 D홈페이지가 3.4였고 A홈페이지에 대해서는 3.2의 반응을 보였다. 반면에 B홈페이지에 대해서는 풍부한 자료를 제공한다는 결과에 비해 2.9의 비교적 낮은 반응을 받았다. 이는 각 사이트가 제공하고 있는 내용이 얼마나 고등학교 교과 과정과 밀접한 관련이 있는가를 반영한다고 할 수 있다. 이후에 계속되는 유사한 질문들에 대해서도 C홈페이지는 기타에 비해 계속해서 매우 긍정적인 반응을 받고 있는데 이는 홈페이지 운영자인 선생님의 인터넷 이용 권유와 교과 과정과의 밀접한 연관성이 매우 중요한 역할을 하고 있음을 보여주고 있다.

18번 문항 "학습 내용에 대해 잘 모를 때는 더 자세히 설명해 놓은 자료를 이용하기 위해 이 홈페이지를 이용한다"라는 항목에 대해서는 C홈페이지가 3.9의 긍정적 반응을 받은 반면 A홈페이지는 4.2의 높은 긍정적 반응을 받았다. 이는 A홈페이지 이용자의 대부분이 다른 사이트 이용자에 비해 집에서 인터넷에 접속하는 경우가 많다는 설문결과와 관련이 있다고 판단된다. D홈페이지는 3.0의 낮은 긍정적 반응을 받았는데 이는 지나치게 교과서 위주의 내용이 원인인

Table 8. Results of survey on the experiences to use the selected homepages(N=319)

	A	B	C	D
12. Easy to find each homepage	3.9	3.8	4.2	3.9
13. Quick to connect to each homepage	2.9	2.7	2.5	2.4
14. Frequent use of the homepage to study	3.2	2.9	3.5	3.4
15. Adequacy in studying alone by using the homepage	3.5	3.3	3.8	3.7
16. Abundance of useful material in the homepage	3.9	3.8	4.4	3.8
17. Clear learning effect by using the homepage	3.6	3.4	4.0	3.6
18. Supplementary use of the homepage when users don't understand content	4.2	3.2	3.9	3.0
19. Better learning by using the homepage	3.2	3.3	3.9	3.6
20. Getting interested in learning materials in homepage due to various visuals	3.7	3.9	4.2	3.6
21. Updating materials periodically by the webmaster of homepage	3.3	3.6	3.9	2.8
22. Correct, detailed and quick response by the webmaster to the user's questions	3.4	3.5	4.1	3.5
23. Required supplement to question and answer corner	4.0	4.1	3.9	4.1
24. Well constructed for searching materials	3.8	3.7	4.0	3.8
25. Easy access to linking sites on service	3.6	3.7	3.8	3.5
26. Difficulty in downloading materials from the homepage	2.6	2.9	3.0	3.1

것으로 판단된다.

21번 문항 자료를 갱신하는 주기에 대한 항목에서는 C홈페이지가 가장 높게 나타났으며, D홈페이지가 2.8의 낮은 긍정적 반응을 받았다. 전체적으로 보았을 때 4.0이상의 긍정적인 반응이 없을 것을 고려할 때 홈페이지의 주기적인 업데이트가 보강되어야 할 부분이라고 여겨진다. 이 부분은 사이트 이용자로 하여금 지속적인 접속을 하는 요인으로도 작용하므로 앞으로 생물 학습 사이트의 피드백 부분이 더 보강되어야 한다고 생각된다.

25번 문항 링크가 제대로 작동하는지를 묻는 항목에서는 4개 사이트가 거의 비슷한 반응을 보이고 있으며 D홈페이지는 가장 낮은 긍정적 반응을 받았다. 각 홈페이지가 제공하는 정보의 양이 한정된 것임을 고려할 때 다른 사이트로의 링크는 중요한 요소라고 할 수 있다. 따라서 앞으로는 좋은 사이트로의 안내

역할을 하는 링크부분에 좀더 신경을 써야 할 것이라고 생각한다.

26번 자료의 다운로드가 잘 되는지에 대한 질문에 대해서는 전반적으로 낮은 긍정적 반응을 보였으며, C홈페이지가 가장 낮은 긍정적 반응을 받았다. 따라서 학습자가 학습 사이트를 이용할 때 필요한 자료를 효과적으로 이용 할 수 있도록 홈페이지의 구성에 좀더 보완을 할 필요가 있다고 여겨진다.

문항 27 해당 홈페이지를 알게 된 경로는 4개 홈페이지 이용자마다 뚜렷한 차이를 보이고 있다(Table 9). 결과적으로 학생들이 좋은 학습사이트를 이용하기 위해서는 검색 사이트의 도움을 받을 수도 있으나 교사의 직접적인 안내가 검색할 때 소요되는 시간을 줄이고 자신에게 맞는 학습 사이트를 찾기에 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

이상으로 각 홈페이지 이용자들을 대상으로 한 설

Table 9. How did you find this homepages?

	A No. of response(%)	B No. of response(%)	C No. of response(%)	D No. of response(%)	Total No. of response(%)
Searching site	25(47.2)	90(81.9)	28(22.2)	17(56.7)	160(50.2)
Teacher	22(41.5)	0(0.0)	86(68.3)	7(23.3)	115(36.1)
Friends	0(0.0)	4(3.6)	7(5.6)	2(6.7)	13(4.1)
Other sites	6(11.3)	16(14.5)	5(3.9)	4(13.3)	31(9.6)
Total	53(100.0)	110(100.0)	126(100.0)	30(100.0)	319(100.0)

문결과를 종합해보면 다음과 같다.

A홈페이지는 여러 가지 유형의 대입 정보와 문제자료, 학습자료 중에서 특히 수능 선택과목인 생물2와 관련된 자료가 좋다는 반응이 많았다. 전반적으로 생물 교과정리가 잘 되어있다는 점으로 보아 교과 보조자료 이용에 유용한 홈페이지라고 할 수 있다. 보완될 점은 첫 화면의 산만함으로 홈페이지 디자인의 심플함과 그림에 대한 설명, 생물에 대한 보조자료의 질적 향상을 원한다는 견해가 있었다. 또한 운영자와 이용자간의 창구역할을 할 수 있는 게시판이나 방명록이 제대로 작동하지 않아 상호 작용성이 떨어진다고 판단되며 이점을 보완하는 것이 바람직하다고 여겨진다.

B홈페이지는 질문코너에서 많은 것들을 질문 할 수 있다는 의견과 링크가 잘 되어 있다. 플래시 무비, 읽을거리 등이 좋다는 의견이 압도적으로 많았다. 질문 코너에는 2001년 9월 21일 현재 약 670여 개의 질문과 답이 있고 최근 것들임으로 보아 활발한 상호 교류가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 뿐만 아니라 분자 생물 분야의 전문적인 내용에 관심을 보이는 학생이 많았고 따로 유전단원과 분자생물분야를 홈페이지로 제작하여 링크 시켜놓았다. 이러한 점으로 미루어 보아 심화학습에 도움을 줄 수 있는 홈페이지라고 생각된다. 보완되어야 할 부분은 그림 부분에 각주나 설명을 달기를 원하는 것과, 문제란이 더 보강되었으면 좋겠다. 교과 내용이 단순하고 지루하다는 등의 견해가 있었다. 대부분의 그림은 외국의 자료를 구해 운영자가 덧붙인 것인데 설명이 없어 고등학교 학생

들이 볼 경우 이해가 잘 되지 않는 부분이 있을 것으로 생각된다.

C홈페이지는 경시대회의 기출 문제를 가장 선호하였고, 학교 수업 시간에 다 하지 못한 궁금한 점을 게시판에 올리면 친절하고 빠르게 답변해준다는 응답이 있어 게시판이 잘 활용되고 있음을 알 수 있다. 그리고 외국사이트 자료를 번역해 놓아서 좋았다는 견해와 문제를 풀어서 해답을 곧바로 맞출 수 있다는 점을 장점으로 꼽았다. 또한 인터넷 사이트 상에서 수행평가를 실시하고 토론식 수업을 하는 것을 타 홈페이지와의 차별성으로 보았다. 이러한 점으로 보아 수업시간과 수업의 연장으로 이용할 수 있는 홈페이지라고 여겨진다. 보완되어야 할 점은 학생들이 이해하기 어려워 하는 내용에 대한 설명이 부족하고, 학습란의 내용이 거의 변하지 않아 흥미가 떨어진다는 의견이 있었다. 첫 화면의 그림으로 인해 내용이 잘 안보이고 느린 네트워크를 사용하는 이용자엔 부담 요소가 될 수 있다. 또한 검색 사이트에는 정지된 예전 홈페이지 주소가 대부분이어서 다른 홈페이지로의 접속이 어려웠다. 전반적으로는 교과 내용을 정리해 놓은 것 이상으로 높은 수준의 내용이 많아 경시대회나 대학교 심층면접에 많은 도움이 될 것으로 여겨진다.

D홈페이지는 이해하기 쉽게 구성된 단원별 학습란과 영상 자료가 좋다는 의견이 많았고 교과내용별로 학습 목표를 제시하고 탐구활동을 통해 교과내용을 학습하도록 구성되어 교과 내용과 멀티미디어 요소가 잘 제시된 홈페이지라고 할 수 있다. 보완할 점으로는 부족한 보충설명과 일부 실행되지 않는 동영상에

대해서 좀 더 신경을 쓴다면 좋은 생물 학습 사이트가 될 것이라고 생각한다.

이와 같이 4개의 홈페이지를 분석한 결과 인터넷을 이용하는 학생들은 학습 사이트 이용 시 교과학습에 많은 도움이 되며, 학습 효과가 높다고 응답하였다. 그리고 질문란을 통해 개별적으로 원하는 정보를 얻을 수 있고, 교과서나 참고서에 비해 동영상, 사진 등의 다양한 멀티미디어 자료를 많이 접할 수 있는 장점이 있다고 응답하였다.

그러나 실제로 인터넷을 이용함에 있어 몇 가지 공통적인 어려움을 호소했는데, 먼저 좋은 학습 홈페이지를 쉽게 찾기가 어려웠으며 해당 홈페이지 내에서도 원하는 정보를 찾는데 많은 시간이 소모되는 점을 지적했다. 뿐만 아니라 접속이 잘 안되거나 링크 사이트 등이 잘 작동되지 않는 등 운영상의 애로 사항을 문제로 삼았으며, 또한 주기적인 업데이트를 통해 새로운 정보를 계속적으로 얻을 수 있기를 희망하고 있었다. 이와 같이 인터넷상의 각 학습 홈페이지들은 여러 가지 장점을 가진 반면에 보완되어야 할 여러 가지 단점을 갖고 있다. 따라서 학습 홈페이지의 단점을 보완하고 수정한다면 보다 더 효과적으로 학습에 도움을 줄 수 있는 교육 학습 수단이 될 것이다.

2. 개별 학습을 위한 홈페이지 제작

본 연구의 설문결과를 토대로 학습자가 원하는 바람직한 생물학습 홈페이지를 구성하고 운영하는데 도움이 될 수 있는 홈페이지를 제안하고자 한다.

고등학교 공통과학의 생물분야 중 생명 단원의 교수-학습을 위한 것으로 8종 교과서의 공통인 부분으로 단원과 내용을 추출하여 홈페이지를 제작하였다. 홈페이지는 소단원별로 정리하여 학생들과 교사가 교실 및 학교 밖에서 수업에 활용할 수 있도록 제작하였다.

본 홈페이지의 제작 과정에 있어 사이트 구축 요소의 중점 방향은 설문 대상 홈페이지들의 단점을 보완하기 위한 것이며, 이의 근거는 설문 결과를 기초로 하였다.

홈페이지 제작의 중점적인 방향은 다음과 같다.

우선 화면의 산만한 구성이 지적 된 바가 있어 화면 구성은 가능한 한 심플하면서도 단조로움을 피할 수 있게 디자인했다. 다음으로는 링크 된 사이트가 잘 작동되지 않거나 연관성이 적은 사이트가 링크되는 것을 막기 위해 검색된 사이트 중 교육적으로 유용한 자료가 실린 사이트는 학습 요소별로 하이퍼링크 시켜 직접 연결되도록 배려하였다.

또한 기존 학습 홈페이지에서 개별학습을 촉진할 만한 요소가 적었으므로 학습자 스스로 자신의 수준에 맞는 개별학습을 하는데 유용하도록 구성하였다. 이용자의 학습 진도 체크와 특정 페이지의 방문 횟수 체크가 가능하도록 구성하였고 복습예정 페이지를 지정할 수 있도록 하였다. 또한 문제지 별 시험점수 계산이 가능하도록 하여 각 문제지의 난이도를 조절할 수 있으며 성적 열람도 할 수 있게 하였다.

전체적으로 학습란, 내 기록장, 탐구활동, 문제은행, 수행평가, 자료실, 학습지도안, 동영상 자료실, 질문란, 생물학자 소개, 유용한 사이트의 11개 모듈로 구성하였다(Fig. 2).

첫 화면은 이용자가 접속하였을 때 전체 홈페이지에 제공되는 내용이 어떻게 구성되어 있는지 금방 알아볼 수 있도록 디자인하였다. 전체 화면을 3부분으로 나누어서 위에는 이 홈페이지에서 제공되는 교과내용의 단원 제목을 제시하고 제공되는 자료를 언제나 검색할 수 있도록 검색 창을 이곳에 마련하였다. 아래의 왼쪽 창에는 이곳에서 제공하는 교과과정 이외의 정보로 언제나 쉽게 이동할 수 있도록 각각의 메뉴를 이곳에 배치하였다. 아래의 오른쪽 창이 본문 내용으로 처음 접속하였을 때는 "최신 자료 목록"과 "최신 질문 목록"이 제공되고 이후에 이용자가 본 홈페이지의 내용을 열람할 때는 위의 창과 아래 왼쪽의 창은 그대로 유지되도록 하였다. "최신 자료 목록"은 주기적으로 업데이트 되는 내용을 공지함으로써 자주 이용하는 이용자들로 하여금 그 내용을 쉽게 알아볼 수 있도록 구성한 것이다.

"유전" 단원을 클릭 하면 먼저 두 번째 화면이 뜨는데 유전 단원의 각 소단원에 대한 교과 내용을 간단하게 전반적으로 소개하고 각각의 세부항목을 알아볼 수 있도록 하였다. 소단원은 8종 교과서를 바탕으로

Fig. 2. Structure of the homepage for individual learning

로 핵심적이고 필수적인 내용으로 하였고, 각 소단원마다 탐구 활동을 두어 단원의 내용을 실험과 연관시켜 탐구할 수 있도록 구성하였다. 소단원 각 화면 마지막에는 핵심에 대한 응용 문제를 1~2개 실어 학습한 내용을 곧바로 확인 할 수 있게 하였다.

각 교과과정의 학습 내용은 최대한 그림이나 사진 같은 자료를 많이 이용하려고 노력하였고 사용된 그림의 화질이나 내용이 학생들의 학습 내용에 대한 흥미를 유지하는데 매우 중요하다는 인식 하에 고화질의 자료만을 제공하는데 역점을 두었다. 특히 유전 단원에서 오개념이 많이 생긴다는 연구 결과에 따라 양질의 그림 자료와 용어에 대한 설명을 최대한 제공하려고 노력하였다.

아래 왼쪽의 창에는 교과과정을 제외한 생물 학습에 이용할 수 있는 자료와 시험 문제, 자료실, 질문란, 수행평가, 동영상 자료, 생물학자 소개, 각종 사이트 링크 등을 제공하고 있다.

“내 기록장”에서는 이용자가 지금까지 이 홈페이지를 이용하여 학습한 것이 어느 것인지, 복습을 하기로 지정을 한 내용이 어떤 것이었는지, 그리고 지금

까지 이 홈페이지의 문제를 풀었던 시험점수가 어떤지를 두 개의 표를 이용해서 보여주고 있다. 복습을 하기로 정해 두었던 페이지는 앞의 표에 붉은 사과로 표시되어 있으며 표의 해당 항목을 클릭 하면 바로 해당 페이지로 이동되도록 하였다. “문제풀이 점수” 표에는 지금까지 풀어 보았던 문제들의 점수와 평균 점수를 알려 준다. 이와 같이 구성된 의도는 홈페이지 이용자들이 다음에 다시 이용할 때 자신의 학습 진도를 확인할 수 있고 학습 성취도를 확인할 수 있게 하기 위한 것이었다.

홈페이지가 이러한 기능을 갖기 위해서는 홈페이지의 각 문서에 고유의 교과과정 구별자가 부여되어야 하고 이러한 정보와 사용자의 정보, 사용자의 홈페이지 이용상황을 기록할 수 있는 데이터베이스가 설계되어야 한다. 이 홈페이지에서는 다섯 개의 테이블이 필요하다(Fig. 3).

“페이지” 테이블에는 홈페이지 내의 모든 페이지에 대한 정보를 저장한다. 각각의 페이지에는 먼저 고유번호인 Page ID가 있고 그 페이지가 어떤 소단원에 속하는지를 표시하는 단원 ID가 기록된다. 그리고 페

이지의 HTML 파일 이름과 파일 경로가 기록되고 부가적으로는 해당 페이지의 작성자와 작성 일자도 기록한다.

“시험문제” 테이블에는 홈페이지 내의 모든 시험문제 페이지에 대한 정보를 저장한다. 각각의 시험문제 페이지에는 먼저 고유번호인 Item ID가 있고 그 시험문제 페이지가 어떤 소단원에 속하는지를 표시하는 단위 ID가 기록된다. 그리고 시험문제 페이지의 HTML 파일 이름과 파일 경로가 기록되고 부가적으로는 해당 페이지의 작성자와 작성 일자를 기록한다.

“사용자 정보” 테이블에는 등록을 한 사용자에게 고유의 ID를 부여하고 그 사용자의 개인 정보를 저장한다. 이 테이블에서 “사용자 유형”은 중학생, 고등학생, 대학생, 대학원생, 교사, 기타 등에서 한가지를 선택하게 한다. “사용자 정보” 테이블에는 사용자의 등록일과 방문횟수, 그리고 최종 방문일자가 기록되는데 이는 오랜 기간 방문하지 않거나 방문횟수가 지나치게 저조한 사용자를 구별해 내고 이런 사용자에게는 e-mail로 탈퇴 여부를 묻는 메일을 보내는 등의

과정을 거쳐 불필요한 데이터가 데이터베이스의 공간을 점유하는 것을 방지한다.

“학습 기록” 테이블에는 특정 사용자가 방문한 페이지의 고유번호인 Page ID를 날짜와 함께 기록하고 그 사용자가 몇 번이나 이 페이지를 방문했는지도 계산해서 “방문횟수” 필드에 기록한다. “방문횟수” 필드의 데이터는 각각의 사용자가 어떤 내용의 페이지를 몇 번이나 방문했는지를 알려 줄 뿐만 아니라 특정 내용의 페이지를 얼마나 많은 사용자가 얼마나 자주 이용하는지에 대한 데이터도 제공할 수 있으므로 사용자가 선호하는 내용을 파악하는데도 도움을 줄 수 있다. 각 문서에는 “복습 예정 페이지” 확인란이 있는데 사용자가 복습예정을 지정하면 이를 “학습 기록” 테이블에 저장하였다가 사용자의 요청이 있을 때 해당 사용자가 복습할 페이지를 검색해서 알려준다.

“점수 기록” 테이블에는 특정 사용자가 응한 시험문제 페이지의 고유번호인 Item ID와 응시 날짜, 그리고 점수를 기록한다. 여기에 저장된 데이터는 각 사용자의 평균점수를 계산하는데 이용할 수 있고 특정 사용자가 특정 문제지를 여러 번 이용했을 경우에

Fig. 3. Structure of the Database table

는 문제지 별 시험점수도 계산할 수 있다. 그리고 특정 문제지에 대한 모든 사용자의 점수를 평균할 수도 있으므로 이는 각 문제지의 난이도를 조절하는데도 이용할 수 있다.

이상에서 설계한 다섯 개의 테이블은 Fig. 2와 같으며, 다섯 개의 테이블은 User ID를 key로 이용해서 "사용자 정보" 테이블을 메인 테이블로 삼아서 연결했다. 이러한 구조의 데이터베이스는 MS Access를 이용하였으며 홈페이지의 동작과 데이터베이스 기록을 연동시키는 부분의 기능들은 ASP(Active Server Page)로 작성하였다. ASP Programming에는 Microsoft의 Visual Interdev 6.0을 사용했고 Web Server는 Windows 2000 Advanced Server를 사용했다. 사용자의 숫자가 매우 적을 것으로 가정한 현재의 단계에서는 MS Access 데이터 베이스로 충분한 기능을 할 수 있다고 판단되지만 사용자 숫자가 증가되면 MS SQL Server로 MS를 교체할 예정이다. 이와 같이 사용자 개인의 진도 내용, 문제풀이 점수 등의 기록과 열람기능을 갖추어 학습자가 학습했던 기록을 보관하도록 함으로서 학습자가 언제라도 자신의 학습단계를 확인 할 수 있고, 홈페이지가 학습자에게 학습할 내용을 제시 할 뿐 아니라 사용자가 원할 때 해당 기록을 보여줄 수 있고 시험점수의 평균 등을 보여줄 수 있게 하였다. 이와 같이 학습자와 컴퓨터간의 피드백을 통한 학습은 개개인의 학습 성취도에 걸맞은 학습 내용을 제시하여 컴퓨터 상에서 학습자가 개별 학습을 용이하게 하도록 도움을 줄 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 고등학교 학생들이 인터넷을 활용할 수 있는 환경을 조사하고 인터넷상에서 내용과 구성이 잘 된 생물 홈페이지를 조사, 분석하여 이를 토대로 고등학교 생물 영역에서 인터넷을 보다 쉽고 유용하게 활용할 수 있는 방안을 모색하여 보았다. 이상의 연구에서 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 학생들로 하여금 인터넷을 효과적으로 이용하게 하기 위해서는 교사의 안내와 지도가 필요하다.

교사의 안내로 홈페이지를 이용한 학생들은 이용하기 전보다 생물 과목에 많은 흥미를 느끼게 되었다고 했으며 이들이 겪은 어려움은 자료의 검색과 방대한 외국 사이트 검색에 대한 것이었다. 교사는 정보의 바다라는 인터넷상에서 학생들이 바르게 항해 할 수 있도록 검색 방법과 좋은 사이트의 안내 등 조력자로서의 역할을 해야 한다. 7차 교육과정 고등학교 1학년(10학년) 과학 교과서 7종 중에서 단원별로 인터넷 사이트를 안내한 것은 하나도 없었으며, 다만 몇 종의 교사용 지도서에서만 4~7개의 사이트를 안내했다. 그러나 소개된 사이트는 정부 관련 기관이나 학회 홈페이지가 대부분이어서 교과학습에 밀접한 것은 아니었고 학생들에게 직접 소개하는 것이 아닌 만큼 교사의 안내자 역할은 더욱 중요하다고 할 수 있다.

둘째, 개별학습에 활용 할 수 있는 체계적인 교육용 홈페이지 개발이 이루어져야 한다. 현재 인터넷상에는 많은 정보를 담은 홈페이지는 있으나 학습자와 홈페이지간에 피드백을 통해 효과적인 학습을 할 수 있는 홈페이지는 적었다. 학교수업에서는 완벽한 개별 학습이 이루어지기가 어려우므로 홈페이지를 통하여 학습자 스스로 자신의 수준에 맞는 학습을 할 수 있도록 구성하는 것이 중요하다. 현재는 주로 질문란이 개별적으로 궁금한 정보를 얻는데 이용되고 있으나 보다 구체적이고 활성화된 체제가 마련되어야 한다. 사용자 개인의 진도 내용과 문제풀이점수 등을 기록하고 열람하는 기능을 갖추어 학습자에게 학습 할 내용을 제시하고 원할 때 평균점수와 진도를 알려주는 등의 기능이 마련되어야 할 것이다. 이와 같이 학습자와 홈페이지간의 피드백을 통한 학습은 학습자의 지적 욕구를 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라 내적 동기를 유발하는 역할을 할 것으로 기대된다.

셋째, 인터넷을 보다 발전시키기 위해서는 교사와 학생뿐 아니라 교육 연구가와 전문가, 엔지니어의 참여가 필요하다. 교사 혼자서 이상적인 홈페이지를 만들기란 좀처럼 쉬운 일이 아니며 학습내용 면에서는 가능할 지 모르나 기술적인 면에서는 엔지니어의 도움이 필요하다. 정부는 학교에 통신망을 구축하여 인터넷 이용의 여건을 마련하는 것에 그치지 말고 질 높은 인터넷 교육을 위해 CD-ROM의 제작, 우수한

교사 홈페이지 지원 등 교육용 웹사이트 개발에 적극 후원을 해야 한다.

넷째, 홈페이지를 수업에 적극 활용해야 한다. 수업 시간에 칠판과 교과서만으로는 지적 호기심을 자극하고, 내용에 대한 충분한 이해를 시킬 수 없다. 또한 학생들이 집에서 인터넷을 이용하여 단순히 자료를 찾는 것만으로는 좋은 교육적 효과를 얻을 수 없다. 학생들이 집에서 인터넷을 이용하여 공부를 하다보면 점점 집중력이 떨어지고 스스로 창의적인 태도로 임하기가 어렵다고 한 만큼 좋은 학습 홈페이지를 교사와 학생간의 교육 매체로 이용 할 경우 토론식 수업과 더불어 교실에서도 교과 내용 이외에 다양한 주제로 열린 교수-학습 활동을 할 수가 있다.

마지막으로 생물 학습 사이트의 활성을 위해서는 교사와 학생들의 요구가 반영되어야 한다. 정보의 종류와 질이 급속히 변하는 만큼 이에 대한 학습자의 지적 호기심과 욕구도 함께 상승해가고 있다. 이용자의 욕구를 만족시키기 위해서는 게시판이나 질문란을 적극 활용하여 사용자가 원하는 것이 무엇인지를 정확히 파악해야 한다. 운영자는 주기적인 업데이트를 통해 사이트가 정체되는 것을 막고, 교과 내용을 연구하여 효과적으로 전달하기 위한 노력과 고민을 해야 하며, 이용자는 이를 격려하고 비판하는 역할을 해야 한다. 이와 같은 피드백을 통한 운영자와 이용자간의 상호 작용은 더 좋은 사이트 구축에 촉진적인 요소가 될 것이다.

적 요

인터넷의 사용으로 사람들은 거리나 시간에 관계없이 정보를 서로 공유할 수 있게 되어 인터넷을 정보의 바다라 부르게 되었다. 그러나 이러한 인터넷의 장점에도 불구하고, 우리나라의 생물 교육 현장에서는 그 활용이 극히 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이러한 인터넷상의 생물 학습사이트 이용에 대한 한계를 인식하고, 고등학교 학생들의 인터넷 활용 환경과 학생들이 자주 이용하며 비교적 내용과 구성이 잘 된 생물 홈페이지를 조사, 분석하여 이를 토대로 고등학교 생물 영역에서 인

넷을 보다 쉽고 유용하게 활용할 수 있는 방안을 모색하는 데에 그 목적이 있다.

본 연구에서는 인터넷 검색 엔진을 통하여 고등학교 공통과학 생물 학습사이트를 검색한 후 4개의 사이트를 선정하여 학습 내용과 구성을 분석하고, 선정된 사이트의 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 그 결과는 생물 학습 홈페이지들이 생물학에 많은 도움이 되는 것으로 나타났으며, 자세하고 심도 있는 내용뿐만 아니라 그림과 영상 등의 다양한 멀티미디어를 적극 활용하는 것이 좋은 홈페이지라는 견해를 보였다.

그리고 기존의 학습 사이트 분석과 설문 조사 결과에 근거하여 학생들에게 도움이 되는 고등학교 생물 학습용 홈페이지 제작의 구성요소를 제시하고자 하였다. 홈페이지 구성에서 가장 중요한 요소는 학습자와 홈페이지간의 상호작용성을 높이기 위해 효과적인 피드백 방법과 학습자 스스로 자신의 수준에 맞는 학습을 할 수 있도록 구성하는 것이다. 이와 같이 학습자와 홈페이지간의 피드백을 통한 학습은 학습자의 지적 욕구를 만족시킬 수 있을 뿐만 아니라 내적 동기를 유발하는 촉진적인 역할을 할 것으로 기대된다.

이상의 연구를 통해 교수-학습에 활용할 수 있는 체계적인 교육용 홈페이지가 개발되어야 할 필요가 있으며 여기에는 교사뿐 아니라 학생, 교육연구가와 전문가, 엔지니어 등 교육과 관련된 다양한 인력이 참여해야 한다는 것이다. 또한 학습에 도움이 되는 좋은 홈페이지를 교사가 학생에게 안내해서 효과적으로 이용할 수 있도록 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

강영철(1999). 인터넷을 활용한 중학교 생물영역 수업에 관한 연구. 제주대학교 석사학위 논문.

김미라(1995). 교수-학습을 위한 컴퓨터 활용수업에 관한 연구. 홍익대학교 교육대학원 석사 논문.

김미량(1998). 하이퍼텍스트 교수-학습 환경에서 상호작용 증진을 위한 설계 전략의 탐색. 교육공학연구, 14(1), 55-79.

김준태(1997). 인터넷을 통한 상호 작용형 과학교육.

- 교육월보, 11, 85-89.
- 김준태(1997). 인터넷을 활용한 과학과 교수-학습 자료 개발. 멀티미디어를 이용한 교수-학습 자료 개발 학술 세미나 자료집. 교원대 과학교육공동 연구소.
- 김현주, 이옥화, 김용기(1998). WBI 프로젝트의 분석을 통한 한국형 WBI 모델. 컴퓨터교육학회지, 1(1), 140.
- 박인우(1996). 학교교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현 매체로서 인터넷 고찰. 교육공학연구, 12(2), 81-104.
- 박철호(1997). 컴퓨터통신을 이용한 과학 토론학습에 서 상호작용의 증진을 위한 체제 구축. 서울대학교 과학교육과 석사학위 논문.
- 반승환(1997). 인터넷을 활용한 교육용 프로그램의 제작. 서울대학교 과학교육과 석사학위논문.
- 백영균(1999). 98교육 정책 개발 연구 과제, 인터넷의 교육적 활용 방안에 관한 연구. 한국교육개발원.
- 백영균(1999). 웹기반 학습의 설계. 서울:양서원.
- 신민희(1998). 자기조절 학습이론, 의미, 구성요소, 설계원리. 교육공학연구, 14(1).
- 안이숙(1998). 인터넷 활용 수업이 아동의 자기주도 학습 능력에 미치는 영향. 한양대학교 석사학위 논문.
- 양희선(1998). 인터넷을 활용한 중학교 생물분야 학습을 위한 홈페이지 개발 및 적용연구. 공주대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이옥희, 김영수(2000). 초·중등 학생 과학 탐구활동 안내를 위한 웹사이트 구축과 운영. 한국생물교육학회지, 28(3), 302-309.