

碩士學位論文

效率的인 科學科(生物單元) 教授·學習을 爲한
Web用 프로그램 開發에 關한 研究

指導教授 鄭 忠 德



濟州大學校 教育大學院

生物教育專攻

秦 晟 峰

2002年 8月

效率的인 科學科(生物單元) 教授·學習을 爲한
Web用 프로그램 開發에 關한 研究

指導教授 鄭 忠 德

이 論文을 教育學 碩士學位論文으로 提出함

2002年 5月 日

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻



提出者 秦 晟 峰

秦晟峰의 教育學 碩士學位論文을 認准함

2002年 6月 日

審査委員長 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

<국문초록>

효율적인 과학과(생물단원) 교수·학습을 위한
웹용 프로그램 개발에 관한 연구

진 성 봉

제주대학교 교육대학원 생물교육전공

지도 교수 정 충 덕

본 연구는 과학교과 교수·학습을 효율적으로 하기 위한 프로그램을 개발하는데 있다.

이 프로그램의 특징은 다음과 같다.

첫째, 교사나 학생들이 학습에 필요한 자료를 정확하고 빠르게 단원별 또는 키워드에 따라 검색이 가능하도록 하였다.

둘째, 교사가 인터넷을 이용하거나 직접 제작한 그림, 동영상과 같은 자료를 데이터베이스에 축적하고 이것을 기반으로 학습용 프리젠테이션을 쉽게 제작하여 학습에 투입할 수 있도록 하였다.

* 본 논문은 2002년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

I. 서 론	1
II. 연구 방법	3
1. 「실천 중심 교수·학습 자료」의 분석	3
2. 제주도 중학교 홈페이지의 교수·학습 활용 분석	3
3. 년도별, 시·도별 컴퓨터 보급 현황 분석	3
4. Web용 프로그램 개발의 방향	3
III. 결과 및 고찰	4
1. 「실천 중심 교수·학습 자료」의 분석	4
2. 제주도 중학교 홈페이지의 교수·학습 활용 분석	6
3. 년도별, 시·도별 컴퓨터 보급 현황 분석	7
4. Web용 프로그램 개발의 결과	9
IV. 적 요	23
참고문헌	24
<Abstract>	26
부 록	27

표 목 차

표 1. 제7차 교육과정에 따른 「실천 중심 교수·학습 자료」의 교과별·지역별 자료 게재 및 조회 현황	4
표 2. 제주도내 중학교 학습 자료실 및 과학과 학습 자료 탑재 유형 현황 및 교수·학습 활용에 관한 분석	6
표 3. 년도별 학생 100명당 보급 컴퓨터 수에 관한 현황	7
표 4. 시·도별 컴퓨터 보급 현황	8
표 5. 웹용 프로그램의 데이터베이스의 자료구조	12



그림 목 차

그림 1. 웹용 프로그램 흐름도	9
그림 2. 웹용 프로그램의 메인 화면	11
그림 3. 학년별·단원별 검색창	14
그림 4. 학년별·단원별 검색상자	14
그림 5. 식물 분류 검색 화면	15
그림 6. 슬라이드쇼 등록 화면	16
그림 7. Admin Login 화면	16
그림 8. 관리자 메뉴 화면	17
그림 9. 관리자 신규 등록 입력 화면	17
그림 10. 수정할 대화상자를 선택하는 화면	18
그림 11. 삭제할 대화상자를 선택하는 화면	18
그림 12. 파일관리 도움말 화면	19
그림 13. 파일관리 화면	20
그림 14. 파일관리 업로드 화면	20
그림 15. 파일관리 업로드 파일 선택 화면	21

I. 서 론

교육부는 열린교육과 자기주도적 학습사회의 기초 기반을 구축하는 것을 목표로 하여 '97-2000년 교육정보화종합계획(1998)을 수립하고 교육정보화 기반구축, 교육정보자료 개발·보급, 정보·통신기술활용 교육의 강화를 포함한 6대 실천과제를 선정하여 추진하고 있다(교육부, 1999). 그리고 이에 따른 교육부와 지역 교육청의 구체적인 실천 노력과 투자에 힘입어 적지 않은 물량의 인터넷·멀티미디어 관련 기자재가 교육 현장에 투입되고 정보·통신기술활용 연수가 활발하게 이루어지는 등 최근 몇 년 사이에 이루어진 교육 환경의 변화는 주목할 만하다. 또한 교육부는 '1998 정보화백서'에서 정보화사회에서 요구되는 인간의 모습은 창의적인 인간, 자기주도적 인간, 개방된 인간, 그리고 협력하는 인간으로 정의하고 이를 위해 1) 문제해결력과 창의력 신장, 2) 인성 중심의 교육, 3) 세계로 열린 학습, 4) 함께 하는 학습의 실현 등 4가지를 우리 교육이 추구해야 할 구체적인 목표로 제시하였다. 더불어 이들 목표를 달성하는 데 정보·통신기술활용이 필수적임을 역설하면서 이에 따른 교수·학습의 변화를 촉구하고 있다. 즉, 학습자에게는 정보 수집, 정보 가공, 정보 재구성, 정보 활용의 순서에 따른 학습 방법의 변화를 요구함과 동시에 멀티미디어 자료, 인터넷 정보, 다양한 기기 활용을 통한 새로운 교수방법의 적용이 필요함을 밝히고 있다.

그러나 첨단 교육매체의 도입에 따른 교육 환경의 개선과 가용 정보의 팽창에도 불구하고 이들 매체가 실제 교육 현장에서 제대로 활용되지 못하여 사장되는 경우가 많은 것이 사실이다. 더욱이 학교에서의 인터넷 활용은 아직 초기 단계에 불과하여 그것이 갖는 교육적 잠재력에도 불구하고 교사와 학생이 교수·학습활동에 제대로 활용하지 못하고 있다. 이는 정보·통신기술활용 교육 활동에 대한 적응력이 부족한 탓도 있으나(백영균, 1999), 정보 관련 능력이 뛰어난 교사와 학생일지라도 정보 매체를 교수·학습 활동에 적용하려할 때 해결해야 할 문제점은 한두 가지가 아니다. 그리고 인터넷 이용 수업에 대한 학생들의 반응에 조사 결과(강, 2000)에서 인터넷 활용 수업에 대한 학생들이 선호도가 12.0%의 부정적인 응답에 비해 긍정적인 반응이 56.6%임을 볼 때 인터넷의 교육적 기능은 긍정적으로 평가를 하고 있음에도 불구하고 고비용, 활용 방법론의 부재, 기능 부족, 안내 자료의 결핍 등의 문제점은 교육 현장에서 인터넷 활용 교육을 일반화하는 데 주요 장애 요인으로 작용한다. 이에 반하여 선

진국의 인터넷을 교육에 활용하는 방식을 살펴보면, 크게 인터넷의 커뮤니케이션 도구적인 측면을 주로 교육에 활용하는 방식과, 인터넷이 접속할 수 있는 엄청난 양의 멀티미디어 데이터 베이스를 활용하는 방식(허운나, 1998)으로 장애 요인을 극복하고 있다.

이러한 장애 요인을 우리 현실에 맞게 극복하고 웹을 기반으로 한 학습을 촉진시켜주는 의미 있는 학습을 만들기 위해서는 웹의 속성과 자원을 활용하는 하이퍼미디어 기반 수업 프로그램이 필요하며(Khan, 1997). 사회적 상호 작용의 범위를 넓혀 원활하고 광범위한 협동 학습이 가능하도록 해야한다(Harasim, 1989).

따라서 인터넷이 갖는 교육적 효용성이 실제 교육 활동에서 발현될 수 있도록 하기 위해서는 네트워크에 산재한 여러 가지 장애 요인을 극복하고, 교수·학습 장면에서 인터넷을 효과적으로 활용하기 위한 보다 실제적인 방안이 제시되어야 한다. 이에 본 연구에서는 교사와 학생이 네트워크에서 방황하지 않고 원하는 교수·학습 자료에 신속하게 접근하도록 하고, 학생들의 자기주도적 학습능력을 향상시키기 위해서 인터넷을 통하여 교사가 제작한 자료가 학생들에게 투여될 수 있는 웹용 프로그램을 제시하고자 하였다.



II. 연구 방법

1. 「실천 중심 교수·학습 자료」의 분석

공인된 자료가 탑재되는 교육인적자원부의 홈페이지에서 제7차 교육과정에 따른 「실천 중심 교수·학습 자료」에 탑재된 자료를 2001년 1월부터 2002년 3월까지 교과별·지역별로 조사하여 인터넷 상에 탑재된 교수·학습 자료의 이용 현황을 분석하여 필요한 자료의 유형을 알아보는데 활용하였다.

2. 제주도내 중학교 홈페이지의 교수·학습 활용 분석

제주도내 중학교 홈페이지를 통한 교수·학습 자료의 운영 현황 및 활용 유형을 2001년 12월부터 2002년 5월까지의 자료를 조사·분석하여 효율적인 과학과(생물단원) 교수·학습을 위한 Web용 프로그램 개발에 관한 기초 자료로 활용하였다.

3. 년도별, 시·도별 컴퓨터 보급 현황 분석

년도별, 시·도별 컴퓨터 보급 현황을 조사하여 교실에서의 인터넷 활용 환경을 알아보고 효율적인 과학과(생물단원) 교수·학습을 위한 Web용 프로그램 개발에 관한 기초 자료로 활용하였다.

4. Web용 프로그램의 개발 방향

효율적인 인터넷을 활용한 교수·학습을 위해서 인트라넷상에서 교과 관련 미디어를 검색·활용할 수 있도록 교과구조에 의한 검색모드, 키워드에 의한 검색모드를 제공하며, 아이콘에 의한 검색 지원, 쿠키를 활용한 슬라이드쇼 지원이 가능하도록 하였다.

또한 과학 교수·학습에 필요한 그림 및 동영상 자료를 데이터베이스화할 수 있도록 운영자 추가, 삭제, 변경이 가능하도록 운영자 관리 모듈과 트리구조 검색, 추가, 삭제, 변경이 가능하도록 미디어 관리 모듈을 제공하였다.

그리고 프로그램의 운영 체제는 Windows 9x로 하며, 개발 도구로는 ASP, 그래픽 소프트웨어, VB 6.0, Access 97을 사용하여 학교의 환경에 맞게 개발하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 「실천 중심 교수·학습 자료」의 분석

표 1은 교육인적자원부 홈페이지 「실천 중심 교수·학습 자료」에 게재된 자료 현황이다.

표 2. 제7차 교육과정에 따른 「실천 중심 교수·학습 자료」의 교과별·지역별 자료 게재 및 조회 현황

구분		국어	도덕	사회	수학	과학	실과	체육	음악	미술	영어	재량	특활	계
지역	회수													
	게재	1	6	15	11		1	2	1	1	2	8	14	62
서울	조회	338	3443	3776	1674		627	970	394	499	2166	2386	7719	23,992
	게재	3	1	7	3	1	1	1			4	18		39
부산	조회	5723	1249	11583	1508	2250	1869	1081			3389	6466		35,118
	게재	1			2						1	3	5	12
대구	조회	3693			2827						2625	446	3613	13,204
	게재	3			14	21					7	17		62
인천	조회	7852			8356	17773					7748	6320		48,049
	게재	1			14				1			12		28
대전	조회	806			4709				663			3942		10,120
	게재	1										18		19
광주	조회	2156										4401		6,557
	게재	2			12						4	7		25
울산	조회	920			4034						2831	1315		9,100
	게재	11		13	6	18				1	12	5	2	68
경기	조회	18872		9490	5006	14381				252	8840	1588	463	58,892
	게재	7	13	20	2						8	3		53
강원	조회	10306	4483	14469	4287						7270	1143		41,958
	게재	6	3		1		10		9			14		43
충북	조회	12947	8585		1630		2888		1640			1168		28,858
	게재	11			22	12					31			76
충남	조회	6762			1105	2310					344			10,521
	게재	16		21	9	15					13	54	5	133
전북	조회	12729		13901	3759	10616					12015	7868	4641	65,529
	게재	24	9	32	56	23	12	1		1	14	15		187
전남	조회	7173	4333	8132	9052	6693	3339	233		155	4918	3652		47,680
	게재	18			1	21					14			54
경북	조회	17374			10770						7993			36,137
	게재	32		11	16	15					10	19		103
경남	조회	15431		2315	5439	2685					3260	5757		34,887
	게재	10			8							17		35
제주	조회	1598			3737							5489		10,824
	게재	147	32	119	177	126	24	4	11	3	120	210	26	999
합계	조회	124973	22151	63889	68236	56960	8770	2290	2718	911	63637	52353	16474	483,362
	자료별 조회평균	850	692	537	386	452	365	573	247	304	530	249	634	484

지역에 따른 교과별 게재 현황을 분석하여 보면 전체 16개 지역에서 국어는 16개 지역, 수학은 15개 지역, 영어는 12개 지역에서 자료를 제작하여 탑재하는데 비해 과학과는 8개 지역에서만 자료를 올리고 있다. 이는 국어, 영어, 수학 교과인 경우 전국적으로 많은 자료들이 생산되고 있으나 과학과 경우는 자료의 생산이 활발하게 이루어지고 있지 않음을 알 수 있다. 그러나 부산 지역의 과학과 자료 게재 건수는 1건인데 반하여 조회 건수는 2250건에 달한다. 이는 과학과 자료를 생산하는데 어려움이 많지만 생산된 자료에 대해서는 그 활용도가 높음을 알 수 있다.

또한 2000년도 학생 100명당 보급 컴퓨터의 대수가 7.4대로 타지역에 비해 컴퓨터의 보급률이 높은 편인 제주도는 과학과 전체 게재 자료 126건 중 게재한 자료가 전혀 없지만, 컴퓨터의 보급률이 매우 낮은 편인 전라북도(학생 100명당 보급 컴퓨터 6.3대)는 15건의 자료를 올리고 있다. 그리고 전체 12개 교과 중 서울은 11개 교과, 전라남도도는 10개 교과, 부산은 9개 교과, 경기도는 8개 교과, 경상남도도는 6개 교과에 자료를 게재하고 있으나 제주도는 3개 교과에만 자료를 게재하고 있다. 이는 제주도 지역이 타지역에 대해 자료 개발에 대한 노력과 투자가 적절히 이루어지고 있지 않고 있다고 판단할 수 있지만 그보다도 생산된 자료에 대한 데이터베이스의 축적과 생산된 자료를 검색할 수 있는 웹용 프로그램이 제공이 되지 않았고 있기 때문이라고 생각된다.

결과적으로 탑재된 자료는 지역별·교과별 차이가 있지만 평균 조회 회수는 자료 한 건에 대해 484건에 달하며 많은 자료를 조회하고 있음을 알 수 있다. 또한 과학 교과에 대한 평균 조회 건수는 452회로 많은 교사들이 홈페이지에 탑재된 자료를 활용하고 있음을 알 수 있다. 그리고 과학과에 탑재된 자료의 대부분(126건 중 122건)이 문서 파일 형식의 수업지도안 또는 학습지, 평가지로 한정되어 있어 학습 시간에 다양한 자료를 제시하거나 ICT활용 수업 또는 다양한 자료를 이용하는 데에는 어려운 점이 많다고 생각된다. 그러므로 효율적인 과학과 교수·학습을 위한 다양한 멀티미디어 자료의 재생산 또는 활용을 위해서 과학과 단원에 맞게 자료를 검색할 수 있고 검색된 자료를 인터넷을 통하여 데이터베이스에 수시로 구축할 수 있는 프로그램의 개발이 필요하다고 생각된다.

2. 제주도내 중학교 홈페이지의 교수·학습 활용 분석

제주도내 중학교에서 홈페이지를 이용한 학습 자료실 및 학습 자료 탑재 유형 현황 및 교수·학습 활용에 관한 현황은 표 2와 같다.

표 2. 제주도내 중학교 학습 자료실 및 과학과 학습 자료 탑재 유형 현황 및 교수·학습 활용에 관한 분석

학교명	학습 자료실			과학과 관련 홈페이지 운영 내용					
	통합 운영	교과별 운영	학습용 Q/A	과학과 홈페이지	웹페이지 링크	자체자료게재유형(생물)			
						html	그림	영상	문서
고산중		○	○	○	×				
귀일중	○		×	×	×				
남원중	○		×	×	○				
남주중	○		○	×	×				11
대정중		○	○	×	×				114(20)
대신중	○		×	×	×				
서귀포여중		○	○	×	×				9(3)
서귀중		○	×	×	×				
세화중		○	×	×	×				
신성여중	○		×	×	×				
신업중		○	○	×	○			98(3)	193(33)
아라중		○	×	○	×	69(42)			11(1)
애월중		○	○	×	×				
오현중		○	○	×	×				
위미중		○	○	×	×				
제주사대부중		○	○	×	×				9(1)
제주동여중		○	×	×	○				12(3)
제주동중		○	×	×	×				
제주서중		○	○	×	×		4(1)	19(1)	167(25)
제주여중	○		×	×	×				
제주제일중		○	○	×	×				93(2)
제주중앙중		○	○	×	○			1(0)	147(14)
제주중	○		×	×	○				
조천중		○	○	×	×				
중문중		○	○	×	×				3(0)
한림여중		○	×	×	×				1(0)
한림중		○	○	×	×	1(0)	25(3)		5(0)
함덕중		○	○	○	×				95(24)
효돈중	○		×	×	×				
운영율	27.59%	72.41%	58.62%	10.35%	17.23%	70(42)	29(0)	118(0)	870(126)

제주도내 29개 중학교에는 학습 자료실 운영면에 있어서 통합운영과 교과별 운영 비율이 각각 27.59%와 72.41%로 나타났다. 일반적으로 통합적으로 자료실을 운영하는 경우 보다 교과별 자료실 운영이 학습자로 하여금 관련 교과에 대한 접근이 용이하기 때문에 제주도내 중학교의 학습 자료실에 대한 홈페이지의 설계는 바람직한 방향으로 나아가고 있다고 생각이 된다. 그리고 학습용 질의 응답 사이트 운영이 58.62%로 나타났다. 그러나 과학과 교수·학습에 필요한 자체 웹페이지를 제작하거나, 관련 웹페이지를 링크하여 운영하는 학교는 각각 10.35%, 17.23%로 매우 낮게 나타났다.

이는 교사의 홈페이지 제작 능력과 인터넷 상의 자료를 검색하는데 한계가 있음을 반영하는 것으로 사료되며 탑재된 자료의 대부분이 문서 형식이기 때문에 학습 시간에 다양 자료를 제시하는 데에는 많은 문제점을 가지고 있다. 그리고 이들 문서 형식의 자료들이 학습지, 학습지도안, 평가지로 한정되어 있어 학생들의 학습에 대한 성취도를 높이는 데에는 다소 어려움이 있다고 생각된다. 왜냐하면 다양한 자료 화면을 제공할 필요가 있는 과학 교과에서는 오히려 문서 형식의 자료보다는 영상이나 사진과 같은 자료의 형태가 학습의 효과를 증대시킬 수 있기 때문이다.



3. 년도별, 시·도별 컴퓨터 보급 현황 분석

년도별 년도별 학생 100명당 보급 컴퓨터 수에 관한 현황은 표 3과 같다.

표 3. 년도별 학생 100명당 보급 컴퓨터 수에 관한 현황

년도 \ 학교구분	초등학교(대)	중학교(대)	일반계 고등학교(대)	실업계 고등학교(대)
1991	1.8	1.5	0.9	3.6
1992	2.2	1.8	1.3	4.8
1993	2.5	2.1	1.6	5.2
1994	3.1	2.3	2.1	5.5
1995	3.7	2.9	2.4	7.4
1999	7.4	9.3	7.2	24.4
2000	7.2	9.8	8.9	28.6

년도별 학생 100명당 보급 컴퓨터 수는 1991년에는 1.95대로 나타났다. 그리고 1995년까지 서서히 증가 추세를 보이다가 1999년에는 12.07대로 갑자기 증가하였

다. 이는 교육인적자원부가 '97-2000년 교육정보화종합계획(1998)을 수립하고 교육정보화 기반구축, 교육정보자료 개발·보급, 정보·통신기술활용 교육의 강화를 포함한 6대 실천과제를 선정하여 추진한 결과이다.

시·도별 컴퓨터 보급 현황에 관한 분석은 표 4과 같다.

표 4. 시·도별 컴퓨터 보급 현황

구 분 지 역	학생수	컴퓨터수				학생 100명당 컴퓨터수
		486	펜티엄	기타	계	
충 남	151,526	682	14,005	43	14,730	9.7
전 남	163,677	756	13,023	27	13,806	8.5
경 북	217,710	1,208	16,520	163	17,891	8.2
충 북	124,176	541	9,126	267	9,934	8.0
제 주	46,778	41	3,041	347	3,429	7.4
경 남	269,119	557	17,200	93	17,850	6.6
전 북	159,683	1,017	8,928	137	10,082	6.3
대 구	216,465	529	12,860	11	13,400	6.2
강 원	122,613	436	6,667	46	7,149	5.8
대 전	125,748	188	6,340	199	6,727	5.3
울 산	106,554	263	5,365	3	5,631	5.3
부 산	294,929	420	14,453	177	15,050	5.1
경 기	889,034	823	38,293	727	39,843	4.9
서 울	759,443	669	33,124	246	34,039	4.5
광 주	126,820	65	5,423	98	5,586	4.4
인 천	245,716	286	9,406	349	10,041	4.1
평 균	251,249.44	530.06	13,360.88	183.31	14,074.25	6.27

시·도별 컴퓨터 보급 현황을 보면 전국 평균은 학생 100명당 컴퓨터 보급 대수가 6.27대, 제주도는 7.4대로 나타났다. 비교적 제주도의 컴퓨터 보급 현황이 타 시도에 비하여 높음을 알 수 있다. 그러나 인터넷을 활용한 효율적인 교수·학습이 이루어지기 위해서는 학생 100명당 컴퓨터 보급 대수는 최소한 25대가 되어야 한다. 그러므로 현재의 보급 현황에 맞게 웹을 활용하는 프로그램 제공이 되어야 한다고 생각된다.

4. Web용 프로그램의 개발 결과

이상의 분석들을 미루어 볼 때 효율적인 과학과 교수·학습을 위해서는 교사가 인터넷 상에서 검색 또는 획득한 자료를 쉽게 웹 상에서 데이터베이스에 축적하고 이들을 기반으로 한 학습 프리젠테이션을 손쉽게 제작하여 학내망에서 수시로 학습 현장에 투입할 수 있는 웹용 프로그램의 개발이 필요하다고 생각된다.

웹용 프로그램 개발의 결과는 다음과 같다.

가. 프로그램의 구성

중·고등학교 과학 교사들이 관리도구를 이용하여 중·고등학교 과학 수업 전과정에 필요한 각종 그림, 사진, 애니메이션 및 동영상 등을 수업용 Web DB 자료로 구축해 놓으면 이를 이용하여 학년별·단원별로 검색하거나 검색어를 직접 입력하여 얻은 검색 결과를 수업에 필요한 학습 자료로 손쉽게 제작하여 활용할 수 있으며, 학생들에게 필요한 자료를 정리하여 학습 현장에 투입할 수 있다.

Web용 프로그램 흐름도는 그림 1과 같다.

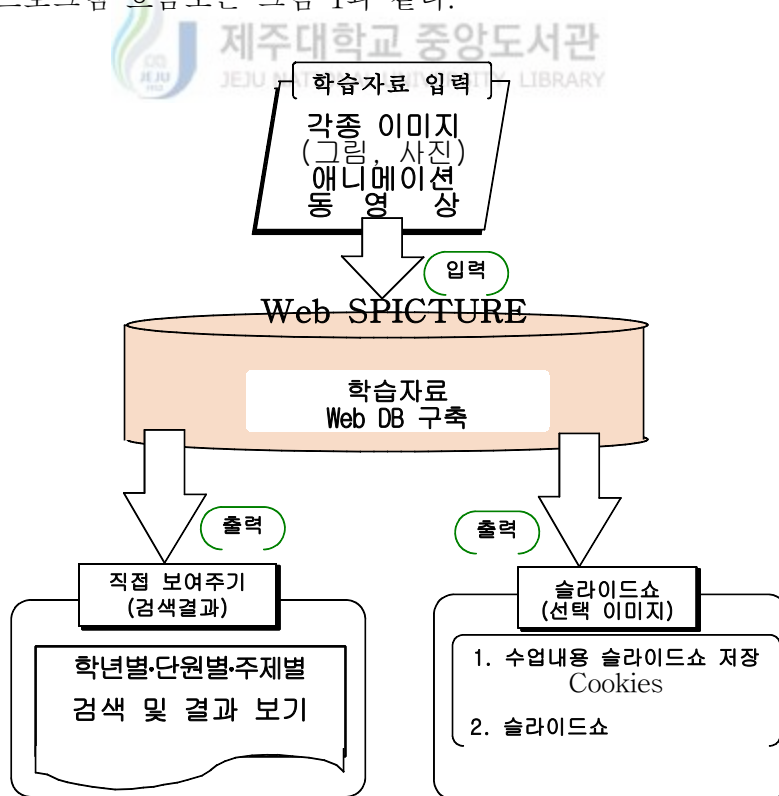


그림 1. Web용 프로그램 흐름도.

나. 프로그램의 개요

교사가 교수·학습에 필요한 그림, 동영상 등 매체를 수업지도안에 맞추어 배열하여 파일로 저장할 수 있으며, 이 파일 인트라넷 상에서 접속하면 수업 시간에 교사가 준비한 자료를 슬라이드 쇼의 형태로 학생들에게 제시할 수 있다. 또한 교사가 준비한 학습에 필요한 자료를 인트라넷 상에서 업로드가 가능하며, 학생들 또한 교내에서 단원별로 학습 자료를 검색을 할 수 있도록 하였다.

프로그램의 전반적인 개요는 다음과 같다.

(1) 그림검색

▷키워드로 검색

상단 텍스트 박스에 검색할 단어를 입력하고 [찾기] 버튼을 클릭한다.

▷단원명으로 검색

하단 라디오버튼으로 학년을 선택, 리스트박스에서 단원명을 선택 클릭한다.

(2) 그림보기

▷아이콘들 보기

상단의 다음, 이전 페이지 링크를 이용한다.

(3) 그림 크게 보기

그림 아이콘 중 하나를 클릭하면 새 창이 열림, 새 창에서 다음, 이전 그림을 볼 수 있음

(4) 슬라이드 보기

▷슬라이드그림 추가

그림 아이콘의 파일명 부분을 클릭하면 해당 그림이 하단의 슬라이드 영역에 추가된다.

▷슬라이드그림 삭제

슬라이드 영역의 그림 아이콘 파일명 부분을 클릭하면 제거된다.

▷슬라이드그림 보기

슬라이드 영역의 그림 아이콘 중 하나를 클릭하면 새 창이 열리고 새 창에서 다음, 이전 이동 가능하다.

(5) 슬라이드 그림 저장

등록된 슬라이드 그림들은 다음 웹 브라우저를 열 때 기억된다.(쿠키사용)

다. 메인 화면 주요 메뉴

그림 2에서 보는 것처럼 메인 화면은 크게 2개의 검색상자와 각각의 경우 검색 결과를 파일형식으로 보여주는 검색결과 파일 목록창, 이미지 아이콘 뷰

어창, 이미지개체 뷰어창, 선택된 슬라이드 이미지 배열창으로 구성되어 있으며 각각의 기능을 요약하면 다음과 같다.

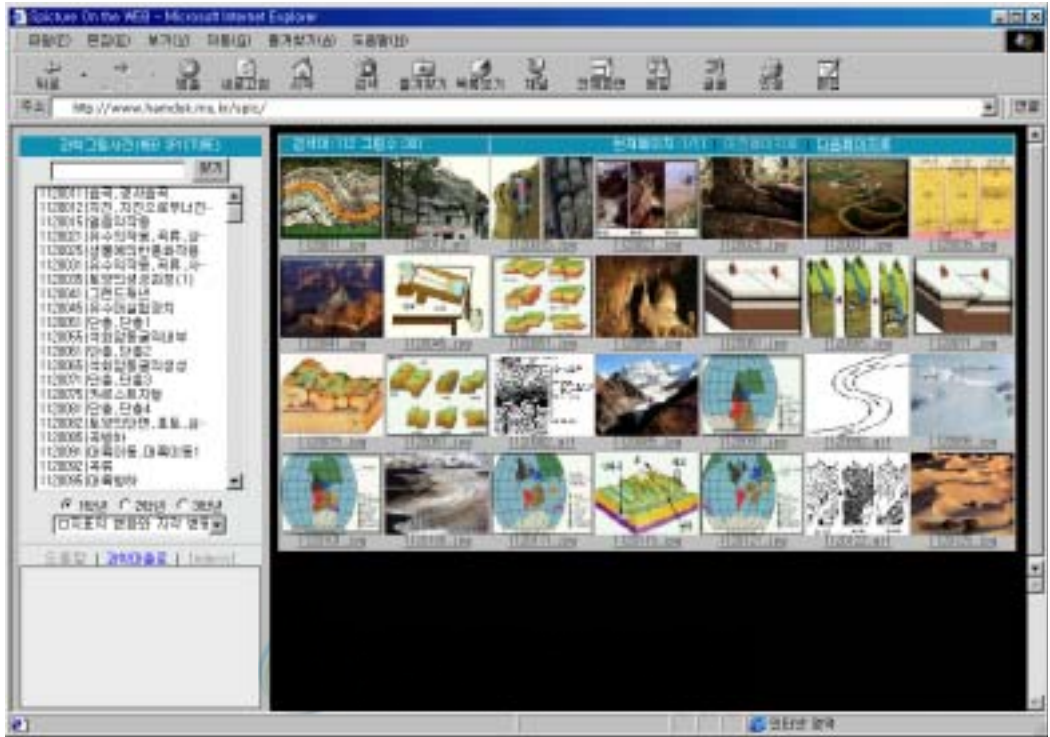


그림 2. 웹용 프로그램의 메인 화면.

- (1) 검색어 검색상자 : 교사가 수업도중에 원하는 자료를 학년에 관계없이 손쉽게 검색할 수 있는 키워드 검색도구
- (2) 학년별·단원별 검색상자 : 교과학습에 필요한 자료를 학년별로, 단원별로 검색할 수 있는 메뉴(리스트박스)형 검색도구
- (3) 파일 목록창 : 위 두가지 검색방법으로 검색한 결과를 파일형식으로 보여주는 파일 목록창(코드번호 파일명, 키워드)
- (4) 이미지아이콘 뷰어창 : 두가지 검색방법으로 검색한 결과를 이미지 아이콘 목록 형식으로 보여주는 이미지 아이콘 목록창(800*600/1024*768모드 동시지원)
- (5) 이미지 개체 뷰어창 : 검색결과 파일창 목록에서 원하는 파일을 선택했을 때 각 파일에 대한 이미지를 보여줌(디폴트값은 오른쪽 이미지아이콘 뷰어창의 첫 번째 이미지)
- (6) 선택된 슬라이드배열창 : 이미지아이콘 뷰어창에서 슬라이드로 보여줄

이미지아이콘 상단의 파일명을 클릭하면 순서대로 하단의 슬라이드 이미지 배열창으로 자동배열되고 슬라이드 배열창에서 필요없는 이미지 삭제는 원하는 이미지 파일명을 클릭하면 자동으로 삭제된다.

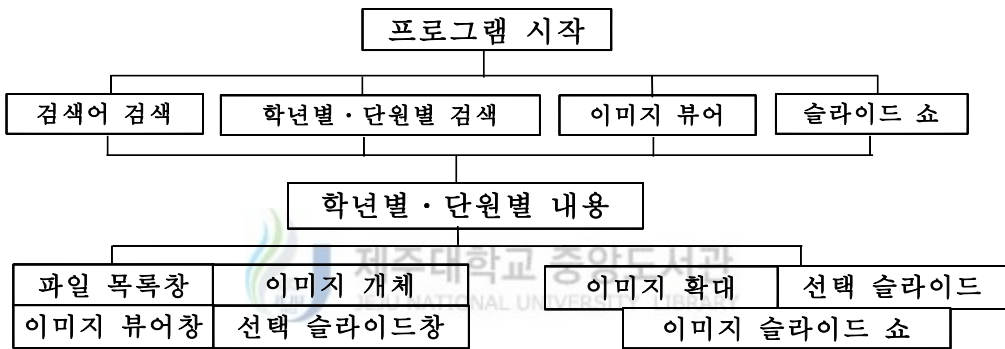
- Add : 이미지아이콘 뷰어창의 파일명 클릭
- Del : 선택된 슬라이드 배열창의 이미지 파일명 클릭

(7) Admin : 관리자 메뉴 및 미디어 관리도구

(8) 도움말 : 이상의 사용법을 간단하게 요약하여 보여 준다.

라. 자료의 구조

(1) 사용자용 인터페이스 구조




(2) 데이터베이스의 자료구조

표 5. 웹용 프로그램의 데이터베이스의 자료구조

Database1	
I. 지각의 물질과	1. 지각의 물질 2. 지표의 변화와 지각변동 3. 과거의 환경과 생물
II. 주변의 생물	1. 생물의 구조와 생활양식 2. 식물의 분류 3. 동물의 분류
III. 지각의 물질과 변화	1. 물질의 특성 2. 혼합물의 분리
IV. 힘과 운동	1. 힘의 성질 2. 여러 가지 운동 3. 힘과 물체의 운동

계속

Database2	
I. 물질의 구성	<ol style="list-style-type: none"> 1. 화합물과 원소 2. 물질을 구성하는 원자와 분자
II. 생물의 구조와 기능	<ol style="list-style-type: none"> 1. 식물의 구조와 기능 2. 동물의 구조와 기능 3. 건강
III. 대기와 물의 순환	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양열과 지구의 열평형 2. 대기와 해수의 운동 3. 물의 순환과 일기 변화
IV. 전기와 자기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전하와 전류 2. 전압과 전류 3. 전류의 작용

 Database3	
I. 일과 에너지	<ol style="list-style-type: none"> 1. 일 2. 위치 에너지와 운동 에너지 3. 에너지의 전환과 이용
II. 물질의 반응	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전해질 용액의 특성 2. 산과 염기의 반응 3. 산화와 환원 반응
III. 유전과 진화	<ol style="list-style-type: none"> 1. 생식과 발생 2. 유전법칙 3. 진화
IV. 지구와 우주	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지구와 달 2. 태양계 3. 별과 우주
V. 자연환경과 우리생활	<ol style="list-style-type: none"> 1. 생태계의 구성 및 평형 2. 인간활동과 자연환경3.

라. 자료검색과 활용의 실제

(1) 자료검색

(가) 학년별·단원별 자료검색」

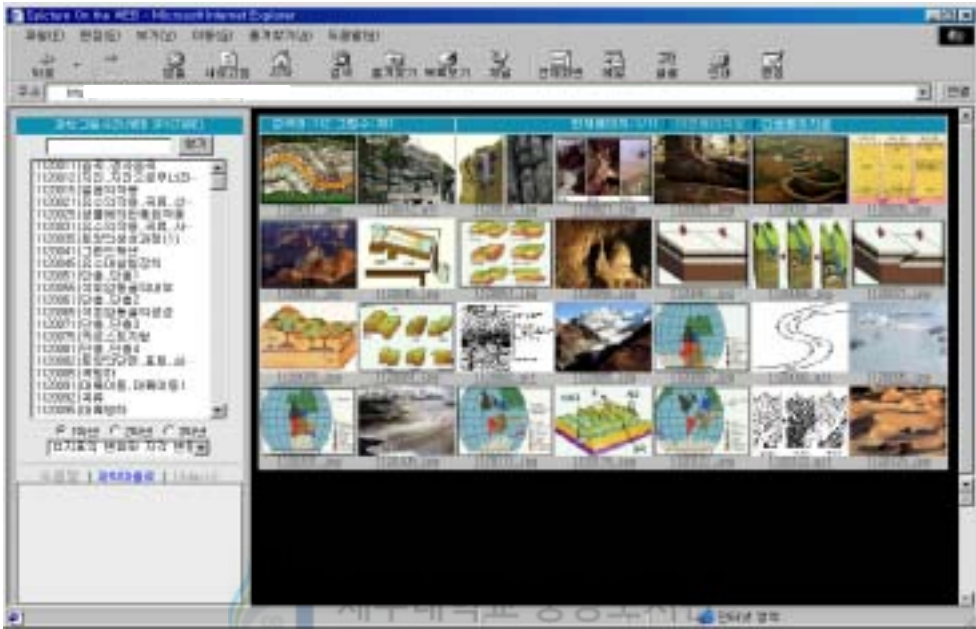


그림 3. 학년별·단원별 검색창.

▷ 그림4의 학년별·단원별 검색상자(Radio Button & List Box)에서 원하는 학년을 선택하여 클릭하면 부메뉴가 아래 그림과 같이 진행되어 학습 단원을 선택할 수 있게 된다.

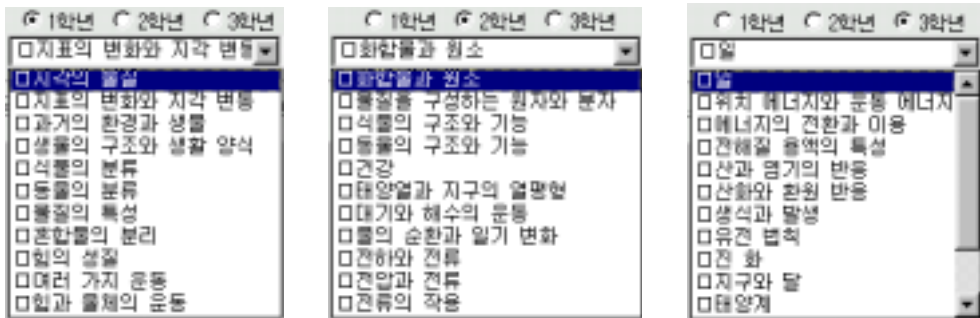


그림 4. 학년별·단원별 검색상자.

▷ 그림 5는 1학년 단원 중 식물의 분류를 선택한 결과이다.

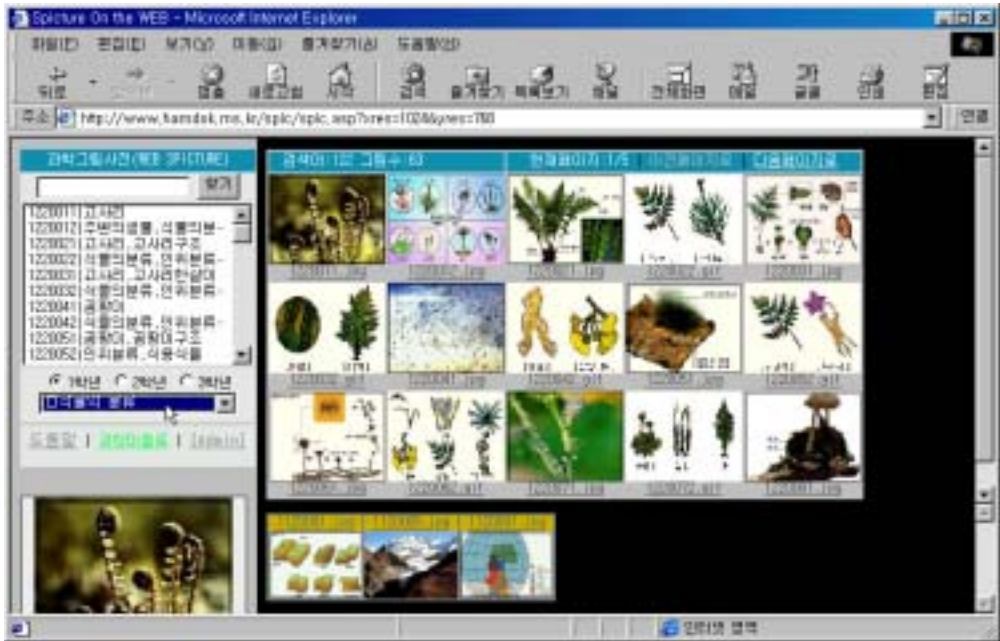


그림 5. 식물 분류 검색 화면.

(나) 검색어에 의한 자료검색

▷ 검색어 검색상자에 찾고자하는 단어를 입력하고 찾기 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같이 검색결과를 보여주게 된다. 이때 검색 결과는 학년과 단원에 관계없이 모든 결과를 보여준다.

▷ 큰 그림 보기는 검색된 아이콘 중 하나를 클릭하면 다음과 같이 큰 그림을 볼 수 있다.

(2) 자료활용

(가) 교수 자료 제작에 활용 - 교사가 검색한 이미지를 복사하여 한글97, 파워포인트 등에 붙이기(OLE삽입)하는 방법으로 학습 자료, 평가자료의 제작에 활용할 수 있다.

(나) 슬라이드 쇼 보여주기 - 제시하고 싶은 그림들을 슬라이드 창에 미리 등록해두고 수업 시간에 차례로 학생들에게 제시할 수 있다.

▷ 그림 6은 슬라이드 창에 원하는 그림들을 등록한 화면이다.



그림 6. 슬라이드쇼 등록 화면.

- ▶ 슬라이드 창에 등록된 그림의 아이콘을 클릭하면 등록된 그림들만 차례로 크게 확대되어 나타난다.
- ▶ 교사는 컴퓨터의 화면을 프로젝션 TV 등으로 송출하여 필요한 그림들을 학생들에게 제시할 수 있게 된다.
- ▶ 슬라이드에 한번 등록해두면 쿠키로 저장되므로, 다음 브라우저 가동시 다시 등록할 필요가 없다.

마. 관리용 프로그램 사용법

프로그램의 메인 화면 왼쪽 프레임에 있는 Admin 링크를 클릭하면 그림 7처럼 Admin Login 관리자 로그인 화면이 열리고, 관리자 ID와 암호를 입력한 후 접속버튼을 누르면 그림 8과 같이 관리자 메뉴가 열린다.

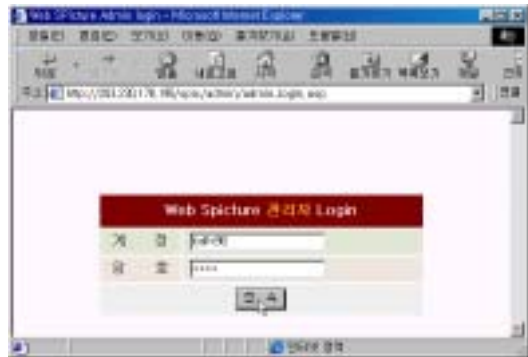


그림 7. Admin Login 화면.



그림 8. 관리자 메뉴 화면.

바. 프로그램 관리자 관리

(1) 등록

▷ 그림 9와 같이 신규 관리자를 등록한다. 등록할 대상자의 신상과 아이디, 암호를 입력해야 한다.



그림 9. 관리자 신규 등록 입력화면.

▷ 관리자는 admin 권한을 가진 사람만이 등록작업을 할 수 있으며, 일반 데이터 관리자(user)는 불가능하다.

(2) 수정

- ▷ 그림 10과 같이 이미 등록된 관리자 정보를 수정할 수 있다.
- ▷ admin 권한을 가진 관리자 혹은 본인만이 정보를 수정할 수 있다.

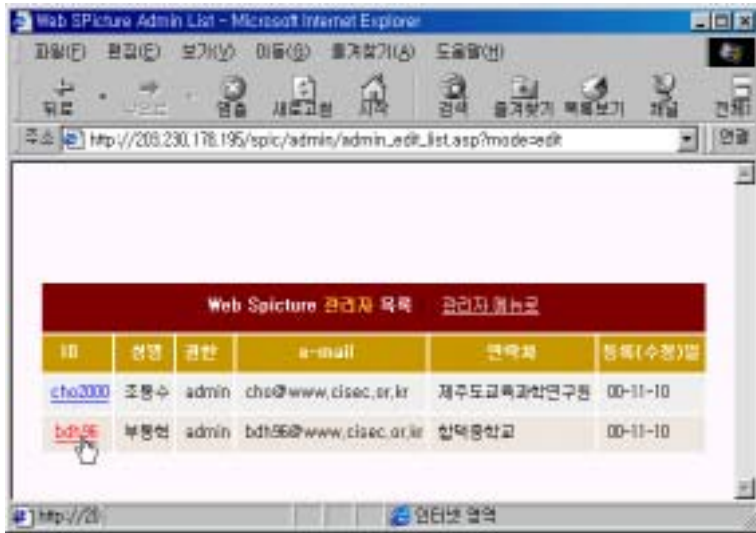
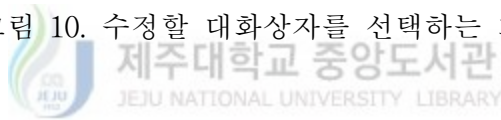


그림 10. 수정할 대화상자를 선택하는 화면.



(3) 삭제

- ▷ 그림 11과 같이 등록된 admin 혹은 데이터관리자를 삭제할 수 있다.
- ▷ admin 권한을 가진 관리자만 삭제 작업을 할 수 있다.



그림 11. 삭제할 대화상자를 선택하는 화면.

사. 프로그램 파일 관리

(1) 파일 관리

그림 12와 같이 관리자 메뉴의 파일 관리 메뉴를 클릭하면 관리자 미디어 수정작업 화면이 새창으로 열린다. 파일 관리 메뉴는 각급 학교의 웹서버 운영자들이 프로그램의 미디어 자료(파일)들을 서버의 데이터베이스에 등록하고, 변경, 삭제하기 위해 만들어진 모듈이다.

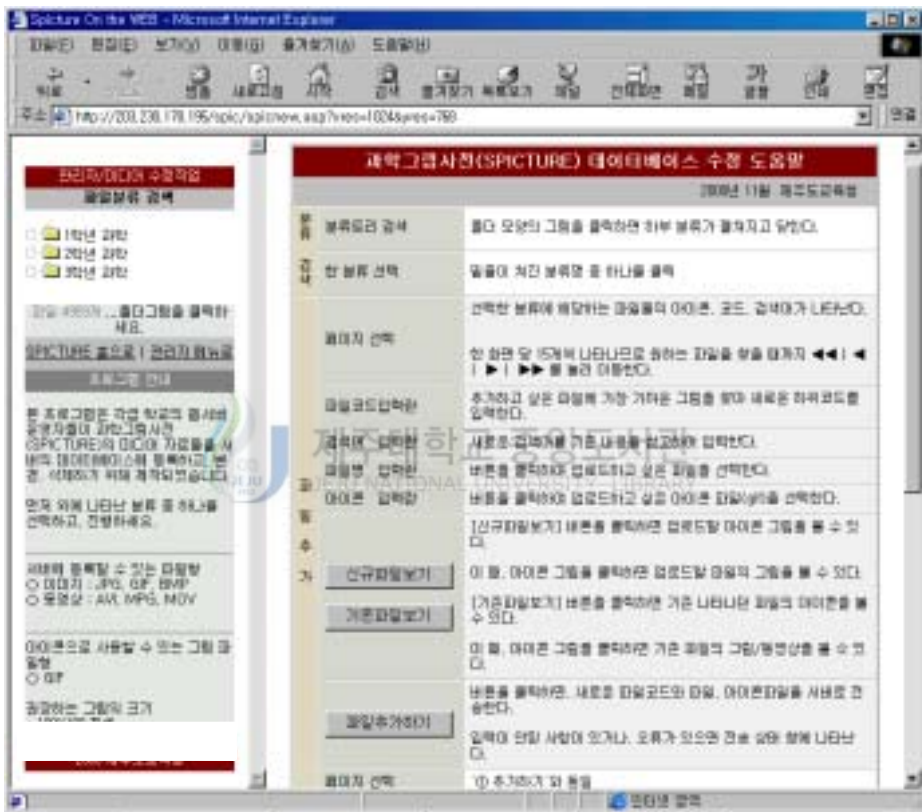


그림 12. 파일관리 도움말 화면.

- ▷ 서버에 등록할 수 있는 파일 형식
 - 이미지 : JPG, GIF, BMP
 - 동영상 : AVI, MPG, MOV
 - 아이콘으로 사용할 수 있는 그림 파일형 : GIF(120X80 픽셀)
- ▷ 프로그램 DB 관리 도움말
 - 본 모듈 사용법을 요약하여 제시한다.

(2) 파일의 검색

- ▷ 분류트리 검색: 폴더를 클릭하면 하부 분류가 펼쳐지거나 닫힌다.
- ▷ 한 분류 선택: 그림 13과 같이 밑줄이 쳐진 분류명 중 하나를 클릭하면 해당 분류에 대한 파일관리화면이 새창으로 열린다.



- ▷ 왼쪽 분류 및 검색메뉴에서 1학년 과학 폴더-지각의 물질과 변화-지각의 물질을 클릭하면 그림 14와 같은 관리자용 파일관리화면이 새창으로 열린다.



그림 14. 파일관리 업로드 화면.

▷ 페이지 선택

선택한 분류에 해당하는 파일들의 아이콘, 코드, 검색어가 나타난다. 한 화면 당 15개씩 나타나므로 원하는 파일을 찾을 때까지 ◀◀ | ◀ | ▶ | ▶▶ 를 눌러 이동한다. 이 때, 아이콘 그림을 클릭하면 기존 파일의 그림/동영상을 미리 볼 수 있다.

(3) 파일의 추가

▷ 검색어 입력란

추가, 갱신하고자 하는 이미지에 대한 새로운 검색어를 기존 내용을 참고하여 입력한다.

▷ 파일명 입력란

그림 15와 같이 신규파일의 [찾아보기] 버튼을 클릭하여 업로드하고 싶은 파일을 선택한다.

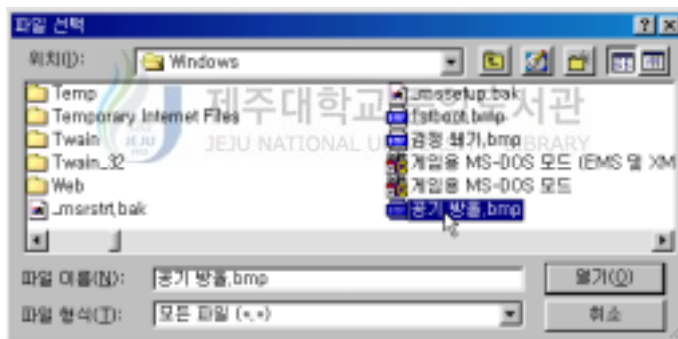


그림 15. 파일관리 업로드 파일 선택 화면.

▷ 아이콘 입력란

버튼을 클릭하여 업로드하고 싶은 아이콘 파일(gif)을 선택한다.

▷ 신규그림보기 버튼

[신규그림보기]버튼을 클릭하면 업로드할 아이콘 그림을 볼 수 있다. 이 때, 아이콘 그림을 클릭하면 업로드할 파일의 그림을 미리 볼 수 있다.

▷ 기존그림보기 버튼

[신규그림보기]버튼이 눌러지면 이 버튼은 자동으로 [기존그림보기] 버튼으로 바뀐다. 클릭하면 기존 나타났던 파일의 아이콘을 볼 수 있다.

▷ 파일추가하기 버튼

파일추가하기 버튼을 클릭하면, 새로운 파일코드와 파일, 아이콘파일을 서버로 전송한다. 입력이 안된 사항이 있거나, 오류가 있으면 전송상태 창에 나타난다.

(4) 파일수정

페이지 선택, 검색어 입력란, 파일명 입력란, 아이콘 입력란, 신규 파일보기는 “파일 추가하기”와 동일하고, 하위코드입력란은 사용 않으며, [파일수정하기] 버튼을 클릭하면, 새로운 검색어와 파일, 아이콘파일을 서버로 전송한다. 수정하기에서 파일코드는 변하지 않는다.

(5) 파일삭제

페이지 선택은 “파일 추가하기”와 동일하고, 나머지 검색어 입력란, 파일명 입력란, 아이콘 입력란, 신규 파일보기, 하위코드입력란은 사용 않으며, [파일삭제하기] 버튼을 클릭하면, 현재 파일코드를 가진 파일과 아이콘이 서버에서 삭제된다.



아. 파일 관리에 대한 기타 정보

(1) 파일을 추가 할 때의 변화

- ▷ data.mdb에 해당 파일의 레코드가 추가된다.
- ▷ s_images 폴더에 해당 파일의 아이콘이 업로드 된다.
- ▷ SpicData 폴더에 해당 파일이 업로드 된다.

(2) 액세스를 이용한 분류 및 파일의 추가

▷ 분류의 추가 : 액세스를 가동하여, data.mdb에 단원코드 테이블에서 3 바이트 분류코드를 추가한다.

제1바이트: 대분류, 제2바이트: 중분류, 제3바이트: 소분류

※ 소분류 하나를 추가하려면 상위 분류 즉, 대/중분류도 추가해두어야 한다. (대분류코드: x00, 중분류코드: xx0, 소분류코드: xxx)

- ▷ 아이콘파일은 ‘s_’ + 파일코드명 + ‘.gif’로 하여 s_images에 저장한다.
- ▷ 자료 파일은 파일코드명 + 확장자로 하여 SpicData에 저장한다.
- ▷ 업로드한 파일의 권한을 everyone, 읽기-쓰기로 한다.

IV. 적 요

교육인적자원부의 제7차 교육과정에 따른 실천 중심 교수·학습 자료 게재 현황을 조사하고, 제주도내 중학교 홈페이지의 학습 자료실 운영 현황을 조사하였다. 이를 토대로 학교 자체의 홈페이지를 통하여 과학과 학습 자료 데이터베이스를 구축하고 축적된 데이터베이스의 자료를 호출하여 학습 자료를 제작할 수 있는 효율적인 과학과 교수·학습을 위한 Web용 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램은 교사가 교수·학습에 필요한 그림, 동영상 등 매체를 수업지도안에 맞추어 배열하여 파일로 저장할 수 있으며, 이 파일 인트라넷 상에서 접속하면 수업 시간에 교사가 준비한 자료를 슬라이드 쇼의 형태로 학생들에게 제시할 수 있다. 또한 교사가 준비한 학습에 필요한 자료를 인트라넷 상에서 업로드가 가능하며, 학생들 또한 교내에서 단원별로 학습 자료를 검색을 할 수 있도록 하였다.

인터넷을 활용한 교수·학습을 보다 효율적으로 발전시키기 위해서는 지식 정보화사회에 적합한 다양한 교수·학습 방법과 자료의 개발 보급이 선행되어야 하며, 이를 효과적으로 매개하는 교원의 전문성 신장이 필수적이다.

참고문헌

<한국 문헌>

교육부. 1998. 교육정보화백서.

강영철. 1999. 인터넷을 활용한 중학교 생물영역 수업에 관한 연구. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

백영균, 심웅기, 설양환, 강숙희. 1999. 인터넷의 교육적 활용 방안에 대한 연구. 정보문화캠페인협의회

양태호. 2000. 생물분야 수업자료 개발에 유용한 미국의 웹사이트 검색과 분석. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.

허운나. 1998. 첨단공학의 교육적 활용. 인터넷을 이용한 수업개선 세미나. 한국 교육개발원.

김영호. 1998. 홈페이지 디자인을 위한 포토샵 5. 대청미디어

정영이 1999. 나모웹에디터. 한컴프레스



<서양 문헌>

Harasim, L. 1989. On-line education : A new domain. In "Mondweave: Communication, Computer and Distance Education," eds., R. Mason and A. Keye, 50-62. Pergamon Press, Oxford.

Khan, B. H. 1997. Web-based Instruction (WBI): What is it and Why is it?. Khan, B. H. ed., "Web-based Instruction"(pp. 5-18), Educational Technology Publications, INC., Englewood Cliffs, New Jersey.

<참고 사이트>

<http://www.jje.go.kr/main/index.php>

<http://www.moe.go.kr/>

<http://www.cellsalive.com>

<http://www.biology4kids.com/index.html>

<http://personal.tmlp.com/jimr57/tour/cell/cell.htm>

<http://step.sdsc.edu/personal/vanderschaegen/cellorganelles/cells.html>
<http://library.thinkquest.org/3564/>
<http://www.cytographics.com/resource/stock/sf.html>
<http://www.cytographics.com/gallery/gal.html>
<http://cellbio.utmb.edu/cellbio/>
<http://sln.fi.edu/biosci/heart.html>
<http://www.innerbody.com/htm/body.html>
<http://encarta.msn.com/find/search.asp?search=biology>
<http://encarta.msn.com/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761552848>
<http://www.fi.edu/tfi/units/life/classify/classify.html>
<http://www.fi.edu/tfi/units/life/classify/classify.html>
<http://www.fi.edu/tfi/units/life/anatomy/anatomy.html>
<http://wwwusers.imaginet.fr/~jmh/SeedsOfLife/fruits.html>
<http://www.denniskunkel.com/>
<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>



<Abstract>

Study on the Science Web programming Technology for Effective Teaching & Learning on Internet Network

Jin, Seong-Bong

Biology Education Major
Graduate School of Education, Cheju National University
Jeju, Korea

Supervised by Professor Chung, Choong Duk

This study is to develop for the efficient teaching & learning method of science department.

Some characteristics of this program are as followings;

First, teachers and students can use key-words when you find the data which are used for teaching & learning. Using this program, you can work more quickly and correctly.

Second, teachers can store all the data such as pictures, animations in the database. Based on this database, it is easy for you to make presentations for learning. And you can use them in classroom situations.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 2002.

부 록

[생물과 관련된 참고 사이트 및 자료 유형과 탑재 내용]

① <http://www.cellsalive.com>

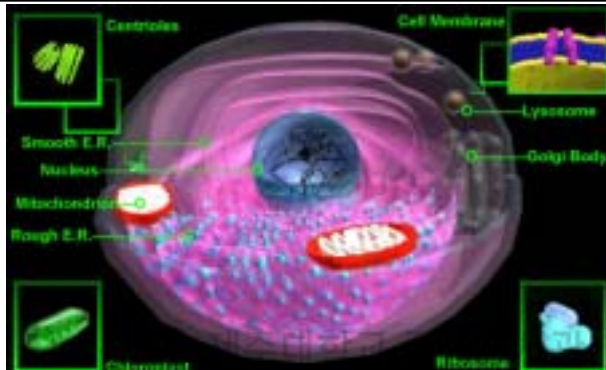
내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Cell Biology	바이러스, 박테리아, 사람 세포의 크기 비교	○	○	
	식물, 동물, 박테리아 세포의 비교	○	○	
	유사분열	○		○
	유사분열의 세포 주기	○		○
	박테리아와 암세포의 분열	○		○
	Pumping Myocytes	○	○	○
	세포골격(Cytoskeleton)	○	○	
Microbiology	박테리오파지의 특징과 번식	○	○	○
	박테리아의 분열	○	○	○
	박테리아의 운동성	○	○	○
	페니실린의 작용	○	○	○
	Helicobacter pylori의 운동과 3차원 구조	○	○	○
	연쇄상구균이 백혈구를 죽이는 사진	○	○	
	기생충의 작용과 피해	○	○	○
Immunology	HIV의 번식과 영향	○	○	○
	혈구의 작용	○	○	○
	알레르기과 진드기의 관계	○	○	○
	항체의 형성과정	○	○	○
Microscopy	HIV의 번식과 영향	○	○	○
	현미경 사용방법과 샘플이미지 제시	○	○	
	편광 현미경의 촬영된 요소, 나프탈렌 등의 사진	○	○	
Cell Models	식물 세포와 동물 세포의 상세 구조	○	○	
Cell Gallery	여러 가지의 세포와 결정 사진	○	○	

② <http://www.biology4kids.com/index.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Cells	Cell 개요, Cell Membrane, Cell Wall, Nucleus, Ribosomes, Endoplasmic Reticulum, Golgi Apparatus, Mitochondria, Chloroplasts, Vacuoles, Microfilaments and Tubules, Lysosomes, Mitosis, Meiosis에 관한 구조 및 기능 설명	○	○	
STUDIES & METHODS	Logic, History of Logic, Scientific Method, Evolution Relationships, Taxonomy, Labels, Kingdoms, Humans, Pre-humans, Careers에 관한 설명	○		
PLANTS	Plants, Photosynthesis, Mosses & Liverworts, Ferns, Xylem & Phloem, Gymnosperms, Angiosperms, Reproduction, Special Structures, Man & Plants에 관한 설명	○	○	

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
INVERTEBRATES	Invertebrates, Sponges, Anemone and Coral, Jellyfish Comb Jellies, Annelids, Roundworms, Bivalves, Gastropods, Octopi and Squid, Starfish and Urchins, Insects, Crustaceans, Spiders and Scorpions에 관한 설명	○	○	

③ <http://personal.tmlp.com/jimr57/tour/cell/cell.htm>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Biology	 <p>세포내의 세포소기관에 대하여 3D를 이용한 입체 영상을 애니메이션으로 제시</p>	○		○
	Organic Chemistry의 3차원적 구조 제시	○		○

④ <http://step.sdsc.edu/personal/vanderschaegen/cellorganelles/cells.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Functions of Organelles	세포 기관의 기능과 정의	○		
Nonmembrane Bound Organelles	Ribosomes의 구조와 기능	○	○	
	Centrioles의 구조와 기능	○	○	
	Microtubules의 구조와 기능	○	○	
Membrane Bound Organelles	Vacuoles의 구조와 기능	○	○	
	Lysosomes의 구조와 기능	○	○	
	Vesicles의 구조와 기능	○	○	
	Endoplasmic reticulum의 구조와 기능	○	○	
	Golgi Apparatus의 구조와 기능	○	○	
	Peroxisomes의 구조와 기능	○	○	
	Endomembrane System	○	○	
Mitochondria의 구조와 기능	○	○		
	Chloroplasts의 구조와 기능	○	○	

⑤ <http://library.thinkquest.org/3564/>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Cell Basics	Cells as building blocks	○		
	Cell composition	○		
	Prokaryotes and eukaryotes	○		
The parts of a cell	Internal organelles 와 membranes	○	○	
	Genetic Material, Mitochondria, Chloroplasts	○	○	
	Cell Gallery	○	○	

⑥ <http://www.cytographics.com/resource/stock/sf.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Resources	Frog Egg Cleaving			○
	Mitosis in newt lung cell			○
	Chlamydomonas mating			○

⑦ <http://www.cytographics.com/gallery/gal.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Clips	<i>Synura</i> , <i>Volvox</i> 의 생식, 영원 간세포의 유사분열, 담류충 <i>Collotheca</i> 의 먹이 먹는 모습, 아메바의 먹이 먹는 모습, 동물 세포의 유사 분열, 아프리카 두꺼비 <i>Xenopus</i> 의 알, <i>Micrasterias sp</i> 의 발생, <i>Noctiluca Scintillans</i> , 이끼벌레류 <i>Plumatella</i> 의 먹이 섭취 모습, 유글레나의 움직임	○		○
Stills	Frog egg 부화, 올챙이 성장, Tadpoles hatching, 야광충, <i>Micrasterias hardy</i> (green alga), <i>Micrasterias sp</i> , <i>Oedogonium</i> (green alga)의 수정 <i>Chlamydomonas</i> (green alga)의 교미, <i>Ceratium</i> 의 유사분열, <i>Volvox</i> , <i>Phacus</i> 의 편모, <i>Chara</i> (green alga)의 포자와 장정기, 꽃의 Hair cells, <i>Collotheca</i> (담류충)· <i>Stentor</i> (섬모충류)의 먹이 섭취, <i>Charcesium</i> , <i>Chaetoceros</i> , <i>Heliozoa</i> 의 사진	○	○	
Slide Show	동물 세포의 유사분열	○	○	
	올챙이 배의 초기 발생	○	○	
	장배형성	○	○	
	<i>Volvocales</i> 의 성장	○	○	
	<i>Chlorococcales</i> 의 성장	○	○	

⑧ <http://cellbio.utmb.edu/cellbio/>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Transport and Sorting	Golgi complex를 통한 루트	○	○	
	lysosomes의 생산	○	○	
	Rough Endoplasmic reticulum의 구조와 기능			
	Nucleus의 구조와 기능	○	○	
	Mitochondria의 구조와 기능			
Cell Biology topics by organelle system	Peroxisomes의 구조와 기능			
	Mitochondria의 구조와 기능	○	○	
	Membrane의 구조와 기능	○	○	
	Microtubules의 구조와 기능	○	○	
Microbiology	Cilia와 Flagella의 구조와 기능	○	○	
	Nucleus의 구조와 기능	○	○	

⑨ <http://sln.fi.edu/biosci/heart.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
The Heart	심장의 수축과 팽창	○	○	
	심장의 구조	○	○	
	혈관을 통한 혈액의 흐름	○	○	
	심장의 건강을 체크하고 유지하는 방법	○	○	

⑩ <http://www.innerbody.com/htm/body.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Skeletal System	앞쪽 골격 체계의 구조와 명칭	○	○	
	인대의 위치와 명칭	○	○	
	뒤쪽 골격 체계의 구조와 명칭	○	○	
	뼈의 단면 구조	○	○	
	뼈의 골질과 치료방법	○	○	
	여성의 골격 구조와 명칭	○	○	
Digestive System	소화기관의 구조와 기능	○	○	
	음식을 섭취할 때 이와 목구멍의 운동	○		○
Nerve/Muscle Connections	인체 내 근육 체계	○	○	
	근육 세포의 유형과 구조 및 기능	○	○	
	신경에 의한 근육 운동 조절	○	○	
	근육에 의한 운동 원리	○	○	
	신경 세포의 종류와 신경 전달의 원리	○	○	
Lymphatic System	림프계의 구조와 기능	○	○	
Endocrine System	내분비계 구조와 기능	○	○	

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Cardiovascular System	동맥과 정맥의 구조와 기능	○	○	
	내순환과 외순환	○		○
	기관지, 폐포의 구조와 기능	○	○	
	관상동맥 축관	○	○	
	심장의 모습과 단면	○	○	
	심장의 박동과 혈액의 이동	○		○
Reproductive System	남·녀의 생식 구조와 기능	○	○	
	단계별 태아의 성장 모습	○	○	
	태아의 출산 과정	○	○	
	태아와 자궁의 연결 모습	○	○	
Urinary System	배설계의 구조와 기능	○	○	
	신장의 세부 구조와 기능	○	○	
기타	소리의 전달과정	○		○
	호흡 시 폐와 갈비뼈의 움직임	○		○
	코에서 냄새를 맞는 과정	○		○

⑪ <http://encarta.msn.com/find/search.asp?search=biology>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Cell Biology	Introduction	○		
	Cell Structure	○	○	
	Cell Functions	○	○	
	Origin of Cells	○	○	
	The Discovery and Study of Cells	○	○	
	Cells(Paramecium, Erythrocytes, Smooth Muscle, Cardiac Muscle, Nerve Cells, Spirochete, Chloroplasts, Diatoms, Dinoflagellate)의 사진과 설명	○	○	○
	Bacterium, Nucleus of a Cell, Golgi Apparatus, Cytoskeleton, Animal Cell, Plasma Membrane, Plant Cell, Bacterium Showing Flagella, Euglena, Amoeba, Mitochondria, Ribosome, Fossilized Trilobites의 사진과 설명	○	○	
	First Cell Divisions	○		○
Evolution	Introduction, Genetic Basis of Evolution, Natural Selection in Populations, Genetic Drift, Origin of New Species, Patterns of Descent, How Scientists Study Evolution , Development of Evolutionary Theory, Human Impact, Religious Debate, Common Misconceptions에 대한 설명	○		

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Evolution	Purple and Yellow Tube Sponge, Animal Kingdom, Recessive Gene Transmission, Sickled Red Blood Cells, Stonefish, English Peppered Moths, Horseshoe Crab, Fiddler Crab, Northern Elephant, Toroweap Point, Grand Canyon National Park, Western Grebe Courtship, Mule, Galapagos Finches, Cactus and Spurge Plants, Convergent Evolution, Midge Fly Caught in Amber, Fossilized Trilobites, Archaeopteryx, Ostriches, Vertebrate Embryos, Vertebrate Brains, Analogous and Homologous Structures, Genetic Mapping, DNA Molecule, Fruit Fly Laying Egg, Evolution of Air-Breathing Organisms, DNA Strands, Ammonite Fossil, Infant Incubator, Correcting Genetic Diseases에 관한 설명과 사진	○	○	

⑫ <http://encarta.msn.com/find/Concise.asp?z=1&pg=2&ti=761552848>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Microbiology	Introduction, History, Culture, Sterilization, Microscopic Examination, Current Research에 관한 설명	○		
	Bacterial Cultures에 관한 설명과 사진	○	○	

⑬ <http://www.fi.edu/tfi/units/life/classify/classify.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Classification of Plants & Animals	Biological Classifications(생물학적 다양성과 분류, 명명법, 생물발생학적 계통도, 생물의 분류)	○		
	Tree of Life(Eubacteria, Eukaryotes, archaea, Virus의 분류에 대한 설명)	○	○	
	Animal Kingdom Taxonomy(diatoms, haptophytes, Fungi, Animals, Plants, Protists에 분류 특징과 생물의 특징에 대한 설명)	○	○	
	Diversity of Life(생물분류의 목적과 용어 정의, 생물의 다양성, 동물의 분류, 분류 방법, 범고래의 발생,	○	○	
기타	Leaf Structure	○	○	
	민들레의 홀씨, 수경채배, 지의류, Microworld, 페이지실린의 작용 및 제조,	○	○	○

⑭ <http://www.fi.edu/tfi/units/life/anatomy/anatomy.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Cell Structure and Processes	Unit Membrane, Chloroplast, Cell Membrane, Centriole, Cell Wall, Endoplasmic Reticulum, Vacuole, Ribosomes, Nucleus, Golgi Apparatus, Mitochondrion, Lysosome의 구조와 기능	○	○	
Microworlds	Microscopy UK(Microscopy UK), 현미경과 현미경 사용법,	○	○	
Virtual Plant Cell	3D의 식물 세포를 소기관 별로 확대 또는 단면의 이미지와 설명을 제공	○	○	
Plant Cell Structure	식물 세포의 구조와 기능을 자바(JAVA)를 이용하여 상세히 설명	○	○	○

⑮ <http://wwwusers.imaginet.fr/~jmh/SeedsOfLife/fruits.html>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Fruits and Seeds	main fruit types, Fleshy Fruits, Dry Fruits의 예제 사진과 설명	○	○	

⑯ <http://www.denniskunkel.com/>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Education site	각종 생물의 모습과 세포 등의 미세구조를 현미경 사진으로 제공	○	○	

⑰ <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Eubacteria	<i>Anabaena smitthi</i> , <i>Aphanizomenon</i> , <i>Anabaena</i> sp, <i>Aphanizomenon</i> , <i>Gomphosphaeria</i> , <i>Merismopedia</i> , <i>Microcystis</i> , <i>Microcystis wesenbergi</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Lyngbya Cyanobacteria</i> , <i>Oscillatoria Cyanobacteria</i>	○	○	○

내 용		자료 유형		
		텍스트	그림	동영상
Protista	<i>Chaetoceros, Spirogyra, Trichonympha, Acanthometra, Closterium, Cosmarium, Dictyosphaerium, Eudorina, Kirchneriella, Oedogonium, Oocystis, Pandorina, Pediasstrum, Pediasstrum borianum, Pediasstrum duplex, Peridinium, Pithophora, Pithophora, Sphaerocystis, Spirogyra, Spirogyra, Staurastrum, Volvox, Charophyceae, Ulvophyceae, Striatella, Amphora, Asterionella, Aulacoseira, Coscinodiscus, Cymatopleura, Dinobryon, Fragilaria, Licmophora, Mallomonas, Melosira, Pinnularia, Stephanodiscus, Synura</i> 등		○	
Fungi	<i>Holobasidiomycetes</i> 와 <i>Teliomycetes</i> 의 격벽 구조, 균류의 포자 종류, <i>Ascomycetes</i> 와 <i>yeast</i> 의 격벽 구조, 자낭의 생장, 자낭균에서 자낭의 형성 과정, 잎 표면의 <i>Erysiphe</i> , 줄기에 침투한 <i>Exoascus, Venturia</i> 에 감염된 잎의 단면, 담자균류의 균사체,		○	
Plantae	잎맥의 유형, 접목 방법, 불규칙 관다발의 단면, 잎의 단면, 이끼 잎의 단면, 솔이끼의 한 살이, 잎차례의 종류, 도관의 종류, 배의 형성 과정, 체관과 물관의 구조, 씨의 발아 과정, 화서의 종류, 식물의 수분 및 수정 과정, 뿌리의 구조와 기능, 기공의 구조, 잎 단면의 구조, 꽃의 구조, 씨방의 단면		○	
Animalia	니플라우스의 유생, 편모의 구조, 히드라의 출아, 무성 생식과 유성 생식의 모식도, 갯털의 구조, 여러 가지의 기생충, <i>Hirudinea</i> 의 내부구조, 갑각류, 곤충류, 양서류, 파충류, 어류, 조류, 포유류의 사진 및 내구 구조 등 5147개의 이미지가 수록되어 있다.		○	
Homo sapiens	인간의 각 기관의 단면 현미경 사진, 체내의 신경계의 구조, 골격과 근육의 구조, 시냅스의 구조, 신장의 모양과 단면, 피부의 단면, 폐와 폐포의 구조, 생식기의 구조, 소장내의 내부 구조, 이의 구조, 위의 구조, 심장의 구조, 체내 혈관의 분포도, 혈관의 단면 구조, 뇌의 구조, 귀의 속구조, 잎의 단면, 혈구의 현미경 사진 등 367개 이미지		○	