

과학 교수·학습 지도를 위한 초등교사의 웹 자료 활용 현황 조사

전영석·이수아¹·신영준²·강석진³·차희영⁴·송영욱⁴

(서울교육대학교)·(서울신목초등학교)¹·(경인교육대학교)²·(전주교육대학교)³·(한국교원대학교)⁴

Elementary School Teachers' Usage of Web Supplement for the Science Teaching and Learning

Jhun, Youngseok · Lee, Soo-Ah¹ · Shin, Youngjoon² · Kang, Sukjin³ ·

Cha, Heeyoung⁴ · Song, Young-Wook⁴

(Seoul National University of Education) · (Shinmuk Elementary School)¹ ·

(Gyeongin National University of Education)² · (Jeonju National University of Education)³ ·

(Korea National University of Education)⁴

ABSTRACT

It takes elementary school teachers long time to search for instructional materials. They have also difficulties with choosing proper contents among much of the overlapping materials. Thus this study set out to investigate the current utilization of web materials by teachers, analyze the materials in the existing homepage, and identify useful materials for teachers. For those purposes, the investigator developed an evaluation framework to analyze science education materials in the existing homepage and analyzed materials using the framework. The materials had developed in the past failed to reflect the demands of teachers, who were the users, actively. Therefore, we took a survey to analyze their demands and reflected the results to establish a set of criteria to analyze materials. After dividing materials according to utilization and format, the external and internal elements of materials were assessed according to the evaluation items. If they systematically select many teaching and learning materials developed for elementary science and make efforts to vitalize their educational usage by sorting out overlapping materials and developing new needed ones, they will be able to save a huge amount of expenses and maximize the efficiency as educational materials.

Key words : web, science teaching and learning materials, cyber learning

I. 연구의 필요성 및 목적

21세기는 각종 정보를 수집 분석하고 종합하여 문제를 해결해 나가는, 지식·정보화 사회이다. 이러한 지식·정보화 사회는 정보통신기술(ICT: Information and Communication Technology)의 급속한 발전에 의해 가능해졌다. ICT란 하드웨어와 소프트웨어를 이용하여 정보를 검색하고 수집하는 것은 물

론 정보의 가공과 활용을 도와주는 모든 방법을 의미한다(한태명 등, 2001). 교육현장도 사회 변화의 영향을 받고 있으며(Watson, 2001), 우리나라의 7차 교육과정부터 정보화 사회를 대비한 ICT 활용 교육을 강조하고 있다. 또한, 정부와 민간에서는 ICT를 활용할 수 있는 디지털 콘텐츠를 다양하게 만들어 제공하고 있다(교육인적자원부, 2000).

이러한 흐름 속에 디지털화된 교수·학습 자료는

그 수가 매우 많아졌고 계속 증가하고 있는 추세이다. 그러나 이러한 정보들을 가지고 있는 기관들 사이에 상호 협력할 수 있는 체계가 형성되어 있지 않아서, 초등 교사들이 수업 중 활용할 수 있는 자료를 검색하여 찾는 데에 많은 시간과 노력이 필요한 실정이다. 더구나 다양한 자료들 중에는 교과 전문성이 떨어지는 경우가 있지만, 이를 판단하거나 수정하는 것은 초등 교사 개개인이 하기에는 어려움이 따른다. 따라서 초등 교사들을 위해 과학과 교수·학습에 관련된 다양한 정보와 지식을 체계적으로 검증하여 제공하기 위한 노력이 필요하다.

그러나 지금까지 진행되어 왔던 멀티미디어 교육자료에 관한 연구는 멀티미디어 자료 활용 효과에 관한 연구(Bain et al., 1992; Smith & Werhoff, 1992; 임종균, 1999; 임혜영, 1998), 멀티미디어 교육자료 제작 및 활용 기법에 관한 연구(최은정, 2006; 이용섭, 2004; 송영래, 1999)가 주를 이루고 있으며, 멀티미디어 교육자료 사용 주체인 교사의 환경이나 요구, 제작된 자료의 적절성에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 교사들의 웹 자료 활용 현황을 파악하고, 기존 홈페이지에 탑재된 자료들을 분석하여 교사들에게 유용한 자료를 선별하고자 한다. 이를 위해 자료를 평가하기 위한 평가틀을 개발하고, 개발한 평가틀로 자료를 분석하여 앞으로 과학 교육 자료 개발 및 관련 자료의 데이터베이스 구축에 필요한 시사점을 얻고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

본 연구는 에듀넷, 교수학습지원센터 등 국가기관에서 운영하는 교육자료 사이트에 탑재된 6학년 자료를 대상으로 하였으며, 연구 수행을 위한 연구 절차는 표 1과 같다.

1. 기초 연구

자료 분석에 앞서 교육 자료를 직접 사용하는 교사의 환경과 요구사항을 알아보기 위해 설문 조사를 실시하였다. 서울시내 초등학교 교사 65명을 대상으로 하였으며, 설문 문항을 유목화 하여 제시하면 표 2와 같다. 설문 조사 대상이 서울 시내의 교사로 한정되어 있으므로 연구 결과를 일반화하기에는 다소 제한이 있으나 서울 시내의 학교별로 응답

표 1. 연구 절차

연구 단계	연구 내용	연구 기간
기초 연구	· 이론적 배경 및 선행 연구 조사 · 기초 설문 조사 · 기초 자료 및 실태 조사	2007.3~4
예비 연구	· 자료 분석 기준 개발 · 자료 분석 평가틀 개발	2007. 5~6
본 연구	· 기존 홈페이지에 탑재된 6학년 자료 분석	2007. 7~11
결과 분석 및 정리	· 과학 교육 자료 개발 및 관리에 관한 시사점 도출 · 연구 결과 정리	2007.12~ 2008.1

표 2. 기초 설문 조사 문항 분석

범주	문항수	내용
과학교육 관련	3	과학 수업 준비시간, 과학 수업에서 겪는 어려움 등
과학 수업 준비를 위한 인터넷 사이트 사용 실태	14	과학 수업을 위해 주로 방문하는 사이트, 방문 시기 및 횟수, 주로 찾는 자료, 수업에 필요한 자료 등

에 큰 차이가 나지 않았으므로 교사들의 이용 실태를 분석하는데 큰 무리는 없을 것으로 판단하였다.

2. 예비 연구

‘초, 중등 교육용 콘텐츠 질관리 가이드 북’(한국교육학술정보원, 2005)에서 개발된 교육용 콘텐츠 평가 척도를 본 연구의 목적에 맞게 수정하여 평가틀을 개발하였다.

평가틀 개발을 위해 자료 분류 기준으로 분류한 각 자료에 대하여, 유형별로 자료 활용 측면과 자료 형태 측면에서 평가를 하도록 지침을 세웠다. 표 3에 제시된 것처럼 자료 활용 측면에서는 내용의 적절성과 활용성에 중점을 두어 내적 요소에 근거한 평가 항목을 설정하고, 자료 형태 측면에서는 심미성과 포맷의 적합성에 중점을 두고 외적 요소에 근거한 평가 항목을 설정하였다.

설정된 평가 내용에 맞추어 4~10개 사이의 체크리스트 평가 항목을 제작하였다. 예를 들어 6학년 2학기 ‘물 속에서 무게와 압력’ 단원 중 물속에서의 무게를 재어 비교해 보는 플래시 자료를 분석한다고 하면, 이 자료는 자료 활용 측면에서 분류하면 ‘수업 자료’에 해당하고, 자료 형태 측면에서 분류하면

표 3. 자료 분류에 따른 평가 요소

	분류	평가 내용
자료 활용	교수 학습 과정안 수업 자료 활동지 실험 자료 참고 자료 평가 자료	내적 요소 (교수 학습에 얼마나 도움이 되는지, 내용에 오류는 없는지, 학습자의 흥미를 유발할 수 있는지 등)에 중점
	문서 PPT 그림 사진 소리 동영상 플래시	외적 요소 (심미적 측면에서 자료의 포맷이 적절한지, 화질이나 음질은 알맞은지 등)에 중점

‘플래시’에 해당한다. 따라서 표 4에 제시된 평가 항목에 따라 두 가지 차원의 평가를 하게 된다. 각 항목을 참고로 하여, 자료 활용과 자료 형태에 각각 1~5점의 점수를 부여하게 된다.

3. 본 연구: 자료분석

자료 수집은 에듀넷, 교수학습지원센터 등 국가 기관에서 운영하는 교육자료 사이트에 탑재된 6학년 자료를 대상으로 하였다. 자료 분석은 과학교육 전문가 5인과 초등교사 7인이 실시하였다. 연구자들은 과학 교육 자료들을 해당 사이트에서 살펴 본 뒤, 차시당 20개 이상의 자료를 평가 항목에 근거하여 평가하였다. 평가 후 자료 활용과 자료 형태에서 평가 점수 4점 이상을 획득한 자료를 추천 자료로 선정하였다. 평가의 객관성 확보를 위해 선정된 자료는 3인 이상의 검토자가 집단 의사 결정 과정을 통해 종합 의견을 산출해 내었다. 평가 점수 척도는 표 5와 같다.

표 4. 자료 분류에 따른 평가 항목의 예

자료 활용(수업 자료)	자료 형태(플래시)
<ul style="list-style-type: none"> - 학습 목표, 내용, 평가가 상호 연관되어 있으며 일관적으로 구성되었는가? - 차시 교수활동과 밀접한 관계가 있는가? - 학습 목표와 관련된 핵심적인 내용이 선정되었는가? - 학생들의 사고 활동을 유도하는가? - 학생들의 적극적 참여를 유도하는가? - 학습자들에게 필요한 지식 정보를 충분히 제공하고 있는가? - 정보나 사례가 정확한가? - 학습 대상의 수준에 적합한 내용인가? - 학습 설계가 학습자의 경험과 관련되어 있는가? - 학습 내용의 특성에 알맞은 학습 내용의 계열성이 있는가? 	<ul style="list-style-type: none"> - 학습자의 관심과 흥미를 끌도록 만들어져 있는가? - 작품의 완성도가 높은가? - 일관성 있는 서체와 스타일을 적용하고 있는가? - 해상 속도와 화면 내용의 속도는 일치하는가? - 강조문자는 본문의 텍스트와 쉽게 구분할 수 있는가? - 한 화면의 구성이 복잡하지 않은가? - 전 후 화면으로 쉽게 이동할 수 있는가?

표 5. 평가 점수 척도

구분	점수	내용
추천 자료	5점	자료의 내용과 형식이 매우 우수함.
	4점	자료의 내용이 좋고 특별한 문제점이 없음.
탈락	3점	오류는 없으나 활용성이 떨어짐.
	2점	오류는 없으나 학습 목표 달성에 적합하지 않음.
	1점	심각한 오류가 있어 자료로 사용할 수 없음.

자료 분석은 평가의 전문성과 영역별 특수성을 살리기 위하여 평가자들이 에너지, 물질, 생명, 지구 영역별로 분담하여 실시하였다. 연구자들은 과학 교육 자료들을 대상 사이트에서 살펴 본 뒤, 차시당 20개 이상의 자료를 평가 틀에 근거하여 5점 척도로 평가하였다. 평가의 객관성 확보를 위해 4점 이상을 획득한 자료는 3인 이상의 검토자가 집단 의사 결정 과정을 통해 종합 의견을 산출해 내었다.

III. 결과 및 논의

1. 기초 설문 조사 및 분석

1) 과학 수업 준비를 위한 인터넷 사이트 사용 실태

과학 수업 준비를 위한 자료들이 있는 사이트들을 살펴보면, 공공기관에서 무료로 운영하는 곳과 사설기관에서 유료로 운영하는 곳, 교사들이 자발적으로 모여서 자료를 제공하는 곳 등이 있다. 초등학교 교사들이 과학 수업 준비를 위해 많이 이용하는 인터넷 사이트 사용 빈도를 나타내면 그림 1과 같다.

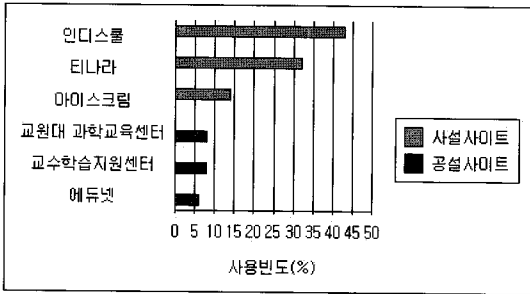


그림 1. 과학 수업 준비를 위한 사설 및 공공기관 인터넷 사이트 사용 빈도

본 연구에서 자료 분석 대상은 중앙교수학습센터인 에듀넷과 각 시도교육청의 교수학습지원센터 등 공공기관에서 만들어 운영하고 있는 사이트이다. 그러나 실제 교사들은 국가기관에서 운영하는 사이트는 자주 활용하지 않는다고 응답하였다(N=47, 72.3%). 그 이유는 자료의 질이 떨어지며(N=22, 33.8%), 검색이 번거로움(N=20, 30.7%)을 들었다. 이 때 이유에 대한 응답은 중복을 허용하여 요구하였으며, 이유를 진술하지 않은 경우도 있기 때문에 응답자의 수에 차이가 날 수 있다.

반면에 인디스쿨, 티나라 등 사설기관에서 만든 사이트를 더 많이 이용하고 있었는데, 그 이유는 자료를 바로 활용할 수 있으며(N=24, 36.9%), 자료의 질이 우수하기 때문(N=23, 35.3%)이라고 응답하였다.

과학 교육 자료가 어떻게 제시되기를 원하는지에 대한 물음에 그림 2~4에 나타난 것처럼 교사들은 기존 사이트에 탑재된 모든 자료를 수집 정리하여 많은 양의 자료를 데이터베이스화 하는 것(N=10, 15.4%)보다는 우수 자료 중심으로 선별하여 제공하는 것(N=66, 84.6%)을 원하였다. 또한 단원별 제시할 자료의 형태로는 차시별로 묶여 있는 자료(N=39, 60.0%)를 선호하였으며, 자료의 내용은 교과서

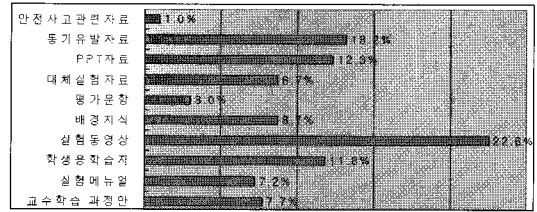


그림 5. 과학 수업에 필요한 자료

내용 중심(N=50, 76.9%)으로 구성되기를 원하였다. 과학 수업을 할 때 가장 필요로 하는 자료를 3가지 고르라는 문항에서는 그림 5에 나타난 것처럼, 실험 동영상(22.6%)을 가장 많이 원하였고, 그 외 동기 유발 자료(13.2%), PPT 자료(12.3%) 순으로 나타났다. 이상의 설문 결과로 미루어 교사들은 자료의 선택과 활용에서 다음과 같은 기준을 적용한다는 점을 알 수 있다.

첫째, 웹사이트는 활용 가치가 높은 우수 자료 수록된 곳을 선호하고 있다. 둘째, 차시 목표 달성이 쉽게 편성된 교과서 내용 중심 자료와 핵심적인 자료가 활용도가 높다. 셋째, 학생의 흥미를 유발할 수 있는 자료를 선택한다. 넷째, 가장 필요로 하는 자료로는 실험을 대체할 수 있는 동영상 등의 자료가 많이 제공되기를 원한다.

2) 분석 대상 인터넷 홈페이지의 실태 조사 및 분석

시도교육청, 교수학습지원센터, 에듀넷, 교육과정평가원 등 자료 수집을 해야 할 사이트의 홈페이지를 대상으로 탑재된 자료의 실태 조사를 하였다. 인터넷 홈페이지에 탑재된 자료의 실태는 시도교육청, 교수학습지원센터, 에듀넷, 교육과정평가원 등 자료 수집을 해야 할 사이트의 홈페이지에 탑재된 자료를 대상으로 분석하였다. 설문에 의하면 교사들은

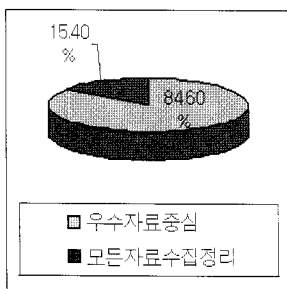


그림 2. 자료의 양

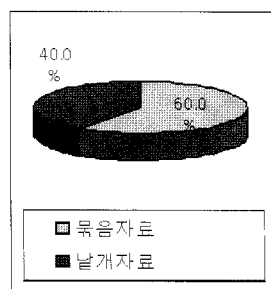


그림 3. 자료의 형태

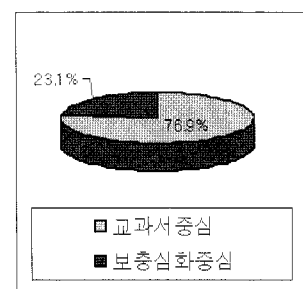


그림 4. 자료의 내용

표 6. 에듀넷에 탑재된 6학년 에너지 영역 단원별 자료 수

학년·학기·단원	그림	사진	소리	모듈	에니메이션	동영상	교육용 S/W	꾸러미 자료	교수 학습 과정안	계
6-1-7	48	47	0	39	22	12	68	7	72	315
6-2-1	65	22	1	23	32	10	62	7	59	281
6-2-6	43	54	1	13	8	11	62	7	42	241

주로 단원이 바뀔 때마다 교육자료를 검색(N= 31, 47.7%)한다고 하였다. 따라서 탑재되어 있는 자료들의 문제점과 개선점을 웹사이트의 이용자인 교사의 입장에서 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 자료의 양이 너무 많은 것으로 확인되었다. 표 3에서처럼 한 단원에 자료가 300개 가까이 되기 때문에 원하는 자료를 일일이 열어보면서 찾기가 어려운 실정이었다. 여기서 꾸러미 자료란 해당 차시에 활용할 수 있는 모든 자료를 모아 정리해 둔 자료를 의미한다.

둘째, 많은 자료들 중에는 내용이 빈약하여 단순히 자리만 차지하고 있는 경우도 많았다. 제목을 보고 필요한 자료라고 판단하여 클릭해서 들어가도 해당 자료가 없는 경우가 많았고, 자료가 있더라도 단순히 다른 사이트로 링크해 놓은 경우도 있었다.

셋째, 탑재되어 있는 많은 자료들에 대한 검증이 이루어지지 않았다. 전문가의 입장에서 보았을 때 오류나 문제점이 발견되지만, 자료를 검증할만한 여건이 부족한 초등 교사들은 이를 그대로 학생들에게 전달할 가능성이 있다. 특히, 이러한 자료들의 경우 시도교육청 홈페이지 에듀넷 등 공인된 기관에 탑재된 것이기 때문에 오류가 없다는 인식을 가질 수도 있기 때문에 문제가 될 수가 있다.

설문 조사 및 실태 조사를 바탕으로 자료의 양과 내용에 따라 선별하였으며, 자료 분석 방향을 구체화하기 위하여 표 7과 같이 자료의 분석 준거를 마련하였다.

표 7. 자료 분석 준거 및 내용

준거	내용
적절성	학습 목표 달성에 적절한가?
정확성	과학적 오류는 없으며 내용이 빠져 있지는 않은가?
활용도	수업 현장에서 바로 사용이 가능한가?
효과성	학습자의 흥미를 유발하면서 학습을 전개할 수 있는가?

- ① 자료의 양: 우수 자료를 중심으로 선별
- ② 자료의 내용: 적절성, 정확성, 활용도, 효과성 측면으로 검토하여 선별

2. 자료 분석

6학년 1, 2학기 총 13개 단원 96차시의 자료를 분석하였으며, 그 결과를 제시하면 다음과 같다.

에너지(23차시), 물질(23차시), 생명(28차시), 지구(22차시)의 자료를 영역별 전문가들이 모여 각 차시당 20개 이상의 자료를 평가하였다. 평가 자료 중 4점 이상 자료를 추천 자료로 선정하였다. 표 8, 9는 영역별로 검증한 총 자료 수와 그 중에 4점 이상으로 추천 자료로 선정된 자료 수를 비교한 표이다. 총 1,825개의 자료를 검증하였으며, 492개의 자료가 추천 자료로 선정되었다.

자료 형태에 따른 분석에서는 플래시 자료가 많았고, 이것은 교육용 S/W 개발이 플래시에 주로 초점이 맞추어져 있었기 때문으로 볼 수 있다. 반면, 소리 형태의 자료는 거의 없었는데, 이것은 과학 영역에서 시각 요소가 분리된 자료는 그 활용 효과가 낮기 때문인 것으로 볼 수 있다.

자료 활용 범주에서 추천 자료로 선정된 자료의 비율을 보면 그림 6과 같다. 가장 많이 선정된 자료는 수업 자료(48.2%)로 나타났다. 이는 수업 자료의 범주가 가장 넓고, 실제로도 많이 쓰이기 때문으로 판단된다. 실험 자료는 총 10.0% 정도로 초등교육 과정에서 실험의 비중을 고려할 때 낮은 편이다. 설문 결과 교사들은 38.5%가 실험 자료를 원하는 것으로 나타났었다. 따라서 앞으로 양질의 실험 자료를 더 찾아내고, 개발하는 것이 필요하다고 하겠다.

자료 형태 범주에서 추천 자료로 선정된 자료의 비율을 보면 그림 7과 같다. 자료 형태 범주에서는 영역별로 자료의 수가 많은 차이를 보였다. 이는 영역의 특성에 따른 것으로 보인다. 실험이 많은 에너지 영역이나 물질 영역의 경우 문서나 플래시 자료

표 8. 자료 활용에 따른 자료 분석 수 및 추천 자료 수

영역	구분	과정안	수업 자료	활동지	실험 자료	참고 자료	평가 자료	계
에너지	검증 건수	33	183	21	90	105	21	453
	추천 건수	10	56	7	27	32	6	138
물질	검증 건수	33	192	71	75	105	57	533
	추천 건수	6	36	13	14	20	11	100
생명	검증 건수	2	292	4	2	86	30	416
	추천 건수	2	78	2	2	23	8	115
지구	검증 건수	72	213	21	9	93	15	423
	추천 건수	2	75	2	5	23	8	115
계	검증 건수	76	431	99	192	242	84	1,825
	추천 건수	20	245	24	48	98	33	492

표 9. 자료 형태에 따른 자료 분석 수 및 추천 자료 수

영역	구분	문서	PPT	그림	사진	소리	동영상	플래시	계
에너지	검증 건수	96	84	39	48	0	54	132	453
	추천 건수	29	26	12	15	0	16	40	138
물질	검증 건수	138	72	9	39	0	69	206	533
	추천 건수	26	13	2	7	0	13	39	100
생명	검증 건수	81	20	6	123	0	15	171	416
	추천 건수	12	11	2	43	0	3	44	115
지구	검증 건수	141	72	78	54	3	24	51	423
	추천 건수	46	24	25	18	1	8	17	139
계	검증 건수	456	248	132	264	3	162	560	1,825
	추천 건수	113	74	41	83	1	40	140	492

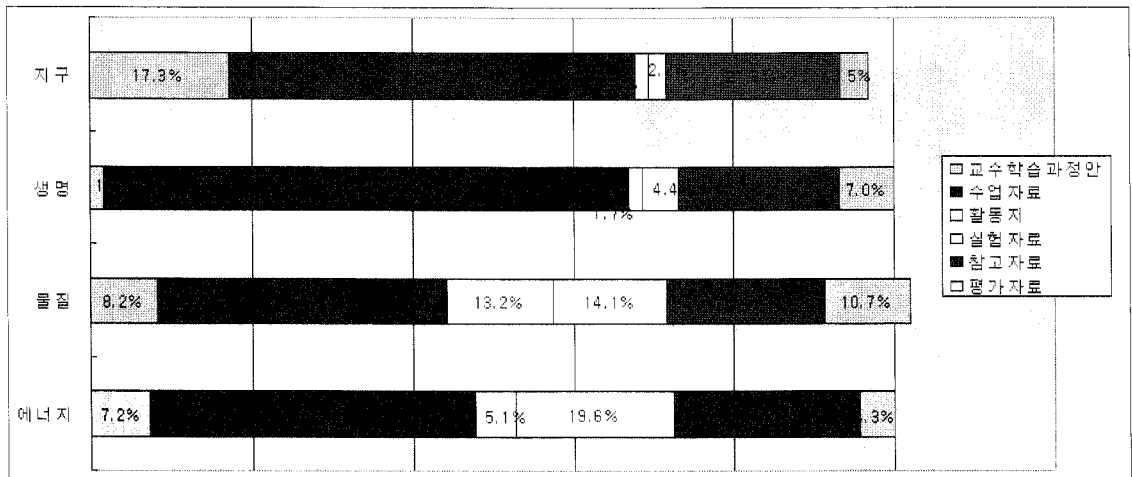


그림 6. 자료 활용 범주에서 추천 자료 비율

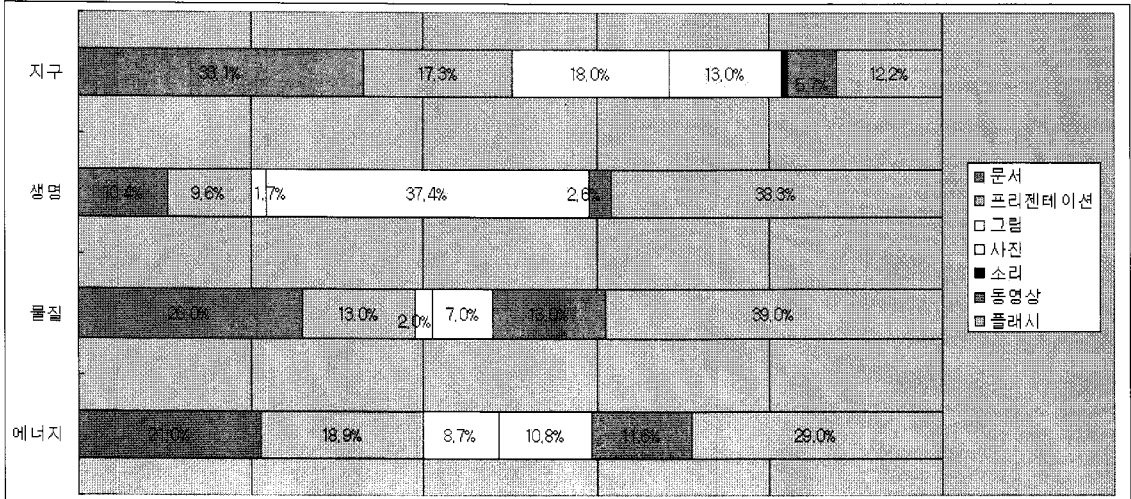


그림 7. 자료 형태에 따른 추천 자료 비율

가 많았으며, 실물을 주로 다루는 생명 영역의 경우 사진 자료가 많았다. 사진으로 찍기 힘든 자료가 많은 지구 영역의 경우 그림이나 문서의 비율이 다른 영역에 비해 많았다.

설문에 따르면 교사들은 동영상, 프리젠테이션 자료를 선호하였다. 이는 수업 시간에 바로 활용하여 구체적인 사례를 보여주는데 동영상이 매우 적절하기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 추천된 자료의 비율을 보면 문서나 플래시 자료에 비하여 동영상 자료가 적은 것을 알 수 있다. 따라서 앞으로 양질의 동영상 자료를 개발하는 것이 필요하다.

IV. 요약 및 제언

초등 교사들은 수업에 필요한 자료를 찾는데 많은 시간과 노력이 필요하고, 또 중복된 자료들 중 적절한 내용을 판단하여 선별하는 과정에서 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 본 연구에서는 기존 홈페이지에 탑재된 과학 교육 자료를 분석하기 위해 평가 틀을 개발하고, 개발한 평가 틀로 자료를 분석하였다.

그동안 개발된 자료들은 사용자인 교사의 요구가 많이 반영되지는 못하였다. 교사들은 많은 양의 자료보다는 차시에 바로 쓸 수 있는 양질의 선별된 자료를 원하고 있었고, 수업시간에 활용할 수 있는 실험 동영상, 동기 유발 자료, 프레젠테이션 자료를 많이 원하고 있었다.

따라서 교사들의 요구를 반영하여 자료를 분석할 수 있는 자료 평가 기준을 설정하였다. 자료들을 자료 활용 측면과 자료 형태 측면으로 분류한 후 자료의 외적 요소와 내적 요소를 평가 항목에 맞추어 평가하였다. 평가한 자료 중 추천 자료로 선정된 비율은 30% 정도에 불과하다.

앞으로는 관련 자료의 데이터베이스 구축과 선별된 정보의 제공 및 질적 관리 등의 노력이 필요하다고 할 수 있다. 현재 개발된 자료들은 제대로 관리되거나 홍보되지 못하여 이를 활용하는 정도가 낮고 중복된 자료가 많은 문제점을 가지고 있다. 따라서 현재까지 개발된 수많은 초등과학 교수·학습 자료들을 체계적으로 선별하고, 중복된 자료의 정리 및 필요한 자료의 개발을 통한 교육적 활성화 등의 노력이 이루어진다면 앞으로 많은 비용의 절감과 교육적 효율성의 극대화가 가능해질 것이다. 또한 많은 초등 교사들이 큰 어려움 없이 수준 높은 과학 수업을 학생들에게 제공해 줄 수 있을 것이다.

참고문헌

교육인적자원부(2000). 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침. 교육인적자원부.
 송영래(1999). 멀티미디어 수업이 과학 학습에 미치는 효과. 대구대학교 교육대학원 석사학위 논문.
 이용섭(2004). 초등학교 과학과 '지구' 분야의 ICT 활용 수업 모듈 개발 및 적용. 한국지구과학회지, 25(6), 409-417.

- 임종균(1999). 멀티미디어 활용 및 저작도구를 이용한 멀티미디어 학습자료. 한양대학교 석사학위 논문.
- 임혜영(1998). 멀티미디어 과학학습 프로그램의 개발과 과학학업 성취, 학습에 대한 태도에 미치는 효과연구. 서울대학교 석사학위논문.
- 최은정(2006). 영상매체를 활용한 멀티미디어 과학 교수 학습자료의 개발 및 적용. 이화여자대학교 박사학위논문.
- 한태명, 정성무, 류진선, 최연주(2001). 2001년도 ICT 활용교육 장학지원 요원 연수교재. 한국교육학술정보원 교육자료.
- Bain, A., Houghton, S, Sah, F. B. & Carroll, A. (1992). An evaluation of the application of interactive video for teaching social problem-solving to early adolescents. *Journal of Computer-Based Instruction*, 19(3), 92-99.
- Smith, E, E. & Werhoff, G. M. (1992). The taliesin project: Multidisciplinary education and multimedia. *Educational Technology*, 32(1), 15-23.
- Watson, D. M. (2001). Pedagogy before technology: Rethinking the relationship between ICT teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251-266.