

기후 변화 교육을 위한 국내 웹 자료 분석

최혜숙[†] · 김용표

이화여자대학교

Analysis of the World Wide Web Contents in Korea for the Climate Change Education

Hyeh Sook Choi[†] · Yong Pyo Kim

Ewha Womans University

ABSTRACT

Global climate change becomes one of the most serious environmental problems over the world. There is growing recognition that climate change education, especially for children is important. However, there have been few programmes, curricula, teachers' training chances, and teaching-learning materials for climate change education so far. Therefore, we analyse the world wide web(web) contents in Korea which are available for climate change education, providing fundamental data in developing educational contents for climate change, as well as helping users to search appropriate contents for climate change education. Subjects for this study are 10 web sites of public institutions related to climate change in Korea. The web contents are evaluated in terms of diversity, accuracy, authenticity and the ease of use. The key finding in this study is that the majority of the contents are focused on how to respond to the problem, especially mitigation and also we find that most of the web sites provide text-types of lesson plan and video-types. Consequently, it would be necessary to develop various web contents for climate change education in both quality and quantity aspects.

Key words : climate change, education, web-based learning, web content

I. 서론

한국인터넷진흥원의 조사 결과에 따르면 2009년 우리나라의 인터넷 사용 인구는 3천5백만명을 돌파하면서 인터넷 이용률이 77%선을 넘어선 것으로 나타났다. 또한, 인터넷 이용자의 72.3%가 일상생활에서 인터넷이 중요성을 인식하고 있는 것으로 조사되어 인터넷은 일상생활에서 없어서는 안 될 생활 미디어로 자리 잡아가고 있음을 알 수 있다(한국인터넷진흥원,

2009). 인터넷은 불특정 다수와의 시간과 공간을 초월한 만남의 방법이기도 하면서, 교사들 사이에서는 정보 교류 및 공유, 새로운 학습 방법을 가진 유용한 학습 도구로 인식되고 있다(박인우, 1996). 또한 인터넷 이용자의 96.2%를 차지하고 있는 6~19세(유아부터 청소년)는 주로 '학습'을 위해 인터넷을 이용하는 것으로 조사되면서(환경부, 2005) 인터넷이 학습자와 교사들에게 교육 매체로서 최적 환경이 될 수 있다는 가능성을 보여주고 있다. 이미 미국은 90년

[†]: 이 연구는 2010년도 환경부의 재원으로 한국환경공단원의 지원을 받아 수행된 기후변화특성화 대학원 사업임.

[†] Corresponding Author : e-mail : garfieldhoho@ewhain.net, Tel : +82-2-3277-6724, Fax : +82-2-3277-3275

대부터 인터넷 콘텐츠를 교육적으로 이용하려는 시도를 시작하였고, 초등학교와 유아 교육의 교육 과정에 인터넷 콘텐츠를 포함함으로써 인터넷 콘텐츠 활용 교육을 활발히 지원하고 있다(Musgrove & Musgrove, 2004). 이처럼 인터넷을 수단으로 하여 지식을 생성, 조직, 전파하는 교육의 방식을 웹 기반 교육이라고 한다. 우리나라 환경교육에서도 환경교육 관련 각종 자료와 프로그램 등을 통합적으로 제공하며, 관련 활동에 대한 정보 교류가 이루어질 수 있는 웹사이트를 구축하기 위한 방안을 추진하는 등 인터넷을 활용하려는 움직임을 보이고 있다(환경부, 2005).

최근 세계적 환경 이슈로 떠오르고 있는 ‘기후 변화’의 심각성이 대두되면서 이에 대한 교육의 필요성이 세계적으로 부각되고 있다. 우리나라에서도 저탄소 녹색 성장이라는 환경 및 국가 발전 전략에 따라 기후 변화에 대한 교육의 중요성이 인식되면서 2008년 환경부는 초등용 기후 변화 교육 보조 교재와 교사용 지침서를 보급하였고, 에너지관리공단은 기후 변화 내용을 포함한 에너지 환경교육 교재를 발간하였으며, 여러 환경 단체들은 기후 변화 교육 프로그램을 운영하는 등 기후 변화 교육의 확산을 위해 노력하고 있다. 그러나 아직까지 우리나라의 기후 변화 교육은 전국적 및 체계적으로 이루어진다고 보기는 부분적 지역적으로 이루어지고 있는 실정이다(최돈형과 김찬국, 2008). 또한 현재 교과서 부분 수정 작업 등 의미 있는 접근이 이루어지고 있지만, 이러한 노력이 아직은 교육계 내부의 주체적인 다양한 노력과 결합되지 않고 있어 그 교육적 효과에 의문이 제기되고 있다(정미숙, 2009). 환경 교과에서 기후 변화와 관련하여 총체적으로 교수 학습이 가능하지만 우리나라 교육 실정에 환경 교과를 선택과목으로 지정한 중·고등학교는 극히 드문 것이 현실이다. 그럼에도 불구하고 일부 교사들은 기후 변화 교육의 중요성을 인식하여 개인적으로 자료를 개발하여 교수 학습 자료로 활용

하고자 노력하고 있지만 적절한 자료를 찾기도 쉽지 않을 뿐만 아니라 효율적인 교수 학습방법 등을 배울 수 있는 연수 기회도 절대적으로 부족한 것이 우리의 현실이다(윤순진, 2009). 기후 변화 교육이 체계화 되지 않은 이러한 상황에서 기후 변화 관련 최신 정보를 가장 손쉽게 다양하게 접할 수 있는 인터넷의 콘텐츠는 학교 교육 현장뿐만 아니라 사회 교육 현장에서도 효과적으로 활용될 수 있는 유용한 교수 학습자료 중 하나가 될 것이다.

따라서 본 연구는 기후 변화 관련 공공 기관의 웹사이트에 탑재된 자료 중 기후 변화 교수 학습 자료로 활용 가능한 콘텐츠를 분석하여 교육현장에서 활용하는데 도움을 줄 뿐만 아니라, 향후 기후 변화 교육을 위한 학습 자료 개발에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

이와 같은 연구 목적에 따라 기후 변화 교육을 위한 웹 자료를 분석하기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 내용과 유형은 어떠한 특징이 있는가?

둘째, 어린이 기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 내용과 유형은 어떠한 특징이 있는가?

셋째, 기후 변화 교육을 위한 각 사이트들은 교육적 활용성 측면에서 어떠한 특징이 있는가?

II. 연구대상 및 방법

본 연구를 위해 수행된 연구 대상 및 방법은 다음과 같다.

1. 연구대상

기후 변화 교육에서 활용 가능한 웹 자료를 조사하기 위하여 ‘기후 변화’ 주제에 대한 자료 제공이 가능한 공공 기관의 환경교육 사이트와 ‘기후 변화’와 관련된 공공 기관 중 교육 사이트를 운영하고 있는 사이트를 조사 대상으로 선정하여 2010년 4월 한달간 조사, 분석하였다. 공공 기관에서 운영하는 사이트는 모든 국민이 무료로 이용이 가능하며, 일반 사이트에

서는 제공하지 못하는 세부적인 정보나 자료를 제공할 수 있다. 또한, 공공 기관 사이트에서 제공하는 자료는 비교적 정확하며 객관적으로 기후 변화 교육에 적합한 최신 정보나 최신 자료를 조사하기 위한 본 연구의 대상으로 적합하다고 생각된다.

이와 같은 기준으로 환경교육 포털과 눈높이 환경 교실, 그린 스타트와 어린이 그린 스타트, 기후 변화 홍보 포털과 어린이 기후 변화 교실, 에너지관리공단과 에너지 교실, 그린 에너지 패밀리, 기후 변화 정보 센터와 어린이 기상교실의 11개의 사이트를 선정하였다. 이 중 그린 스타트와 함께 운영되고 있는 어린이 그린 스타트는 어린이 기후 변화 교실과 동일한 사이트로 조사되어 중복 조사는 하지 않았다. 따라서 최종적으로 총 10개의 사이트를 연구 대상으로 선정하였다(표 1).

2. 연구 방법

가. 기후 변화 교육을 위한 웹 사이트 평가 도구 개발

하나의 웹 사이트는 디자인, 사용자 인터페이스, 정보 기술 및 콘텐츠 등 다양한 구성요소가 결합되어 이용자에게 제공되어지며, 서비스 되는 웹사이트를 방문하는 이용자는 웹사이트의 복잡한 구성요소를 구분하지 않고, 그 만족도를 포괄적으로 평가하게 된다. 그러나 본 연구는 웹 사이트에서 제공하는 자료의 교육적 활용성을 조사하기 위한 것으로 웹 정보 평가 관점에서 조사 도구를 개발하였다.

웹 사이트 평가를 위한 영역은 웹 정보 평가에 관한 선행 연구의 3개의 주요 항목(표 2)을 ‘정보의 내용적 측면’과 ‘정보의 이용적 측면’으로 조정하였다. 또한, 교육용 웹사이트 평가

표 1. 기후 변화 교육 자료 분석 대상

기관	사이트명(웹 주소)	특징	대상
환경부	환경교육포털 (www.keep.go.kr)	- 환경교육포털 사이트 - 눈높이 환경교실 운영	유아, 초중등생, 교사
	눈높이환경교실 (www.keep.go.kr)	- 환경교육 사이트	어린이, 청소년
	기후 변화 홍보포털 (www.gihoo.or.kr)	- 기후 변화 국가홍보 포털사이트 - 어린이 기후 변화 교실 운영	어린이, 청소년, 교사, 외국인, 일반인, 기후 변화전문가
	어린이 기후 변화 교실 (www.gihoo.or.kr)	- 기후 변화 교육 사이트	어린이
	그린 스타트 (www.greenstart.kr)	- 저탄소 생활양식 정착을 위한 홍보 사이트 - 어린이를 위한 그린 스타트(어린이 기후 변화 교실) 링크	전국민
에너지 관리 공단	에너지관리공단 (www.kemco.or.kr)	- 에너지관리공단 홈페이지 - 에너지 교실, 그린 에너지 패밀리	전국민
	에너지 교실 (www.kemco.or.kr)	- 에너지관련 교육 사이트	어린이, 청소년, 에너지절약 연구학교의 교사
	그린 에너지 패밀리 (www.kemco.or.kr)	- 에너지절약과 효율적 이용 등의 생활운동 홍보 사이트	기업, NGO, 지자체, 공공기관, 국민 등
기상청	기후 변화 정보센터 (www.climate.go.kr)	- 인터넷 기반 기후 변화정보시스템	일반국민, 관련전문기관
	어린이 기상교실 (www.kma.go.kr)	- 기상관련 교육 사이트	어린이

표 2. 웹 정보의 평가를 위한 기준 항목

주요 항목	세부 항목	관련연구
정보	정보의 질 정보 내용의 충실성 정보 전달 기반요소의 안정성	Chang L. et al.(1997) Smith A. G.(1997) Jeremy C. W.(1997) Emma P. et al.(1998)
사용자 인터페이스	웹사이트의 구조적 간결성 탐색의 편리성	James H.(1997) Petra S. et al. (1999) Bachiochi D. et al.(1997) Horton(1996) Jacob N.(1997)
고객 서비스	부가 서비스의 질 기본 지원 서비스의 질 사용자간의 공동체 형성 유도성	Evan I. S. (1999)

출처: 전영철, 2006 재인용

에 대한 논의들(김미량, 2003; 김영희와 이소희, 2003; 김은경, 2005; 김주현과 성정희, 2002)에서 적합한 평가요소들을 추출하여 ‘정보의 내용적 측면’ 영역은 ‘정보의 다양성’, ‘정보의 정확성’, ‘웹 사이트의 신뢰성’으로 구분하였고, ‘정보의 이용적 측면’ 영역은 ‘웹 사이트 이용의 편리성’으로 보완하여 재구성하였다(그림 1).

나. 기후 변화 교육 내용 선정

환경교육의 새로운 분야인 기후 변화 교육에서 구체적인 교육 실천에 앞서 필요한 것은 어떤 내용이나 개념을 포함시켜야 하고, 학년 수준 별로 이러한 내용 요소들이 어떤 순서로 배치되어야 하는지 기후 변화 교육의 범위와 계열을 정하는 일이다(최돈형과 김찬국, 2008). 아직

우리나라에는 기후 변화 교육에 대한 체계적인 지침이 제시되어 있지 않기 때문에 국내 선행 연구(공다영, 2009; 권주연과 문윤섭, 2009; 환경부, 2008), 외국의 기후 변화 교육 프로그램과 기후 변화 교육 지침 등-영국의 ACE(The Atmosphere, Climate & Environment Information)프로그램(2002), 미국 국립야생동물협회(National Wildlife Federation, NWF)의 기후 변화 교육 지침(2007)-을 바탕으로 기후 변화 교육의 내용 영역을 구성하였다. 내용 영역은 표 3과 같이 A, B, C, D영역으로 나누었다. D영역은 기능·가치관과 태도·행동 측면과 관련된 영역으로서 지식적 측면인 A, B, C영역의 내용 요소를 표현하는 데 포함된다. 따라서 본 연구의 내용 영역은 A, B, C영역으로 구분하였다. A영역은 ‘기후 변화의 원인과 현상’, B영역은 ‘기후 변화의 영향’, C영역은 ‘기후 변화의 대응’으로 영역 명을 부여하여 구성하였다. ‘기후 변화의 원인과 현상’영역은 기후 변화와 관련된 기초 과학 개념과 원리를 알려 줄 수 있는 영역으로서 기후 변화의 자연적 원인과 인공적 원인, 그리고 지구 온난화와 기후 변화 등의 내용을 다룰 수 있다. ‘기후 변화의 영향’ 영역은 기후 변화로 인해 인간 생활과 생태계 등에 어떠한 변화가 일어났고, 또 어떠한 변화가 진행 중인지를 인식시켜

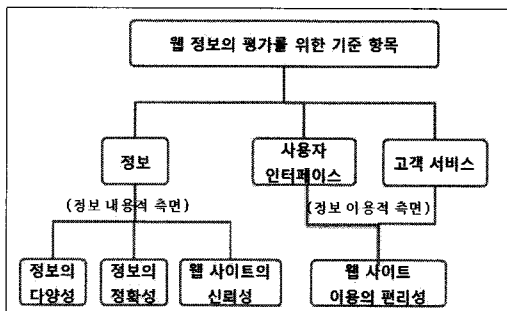


그림 1. 웹 사이트의 정보 평가를 위한 분석영역

표 3. 기후 변화 교육 내용 영역 구분

영역	내용요소	선행연구			
		ACE프로그램 영역	NWF 기후 변화 교육지침	환경부	공다영(2009), 권주연과 문윤섭(2009)
A. 기후 변화의 원인과 현상	- 기후 변화의 자연적 원인과 인위적 원인 - 온실가스와 기후 변화	기후 변화의 과학적 요소	지구와 환경변화 및 시스템 지식	기후 변화 원인 기후 변화 현상	기후 변화의 과학적 기초 원리
B. 기후 변화의 영향	- 기후 변화로 인한 세계적 변화 - 기후 변화로 인한 국내적·지역적 변화	기후 변화의 영향	인간과 환경 인간과 사회	기후 변화 영향	기후 변화와 생태계 기후 변화와 인간사회
C. 기후 변화의 대응	- 기후 변화 완화방안 - 기후 변화 적응방안 - 기후 변화와 국제적 협력	기후 변화 관리		기후 변화 대응	기후 변화 대응 (적응/완화)
D.			질문하기와 분석 기능 환경 쟁점 분석 및 조사 기능 개인·시민적 책임감	탐구기능 문제해결 기능 가치관과 태도 기후 변화 대응실천	

중으로써 학습자에게 기후 변화의 심각성을 일깨워 줄 수 있는 영역으로서 기후 변화로 인한 국제적·국내적·지역적 변화의 내용을 다룰 수 있다. ‘기후 변화의 대응’ 영역은 기후 변화를 일으키는 원인 중 하나인 온실 가스 농도를 줄여 기후 변화를 억제·완화하는 방안과 기후 변화가 현실화되었을 경우, 이에 적응하는 방안에 대한 내용을 개인적 차원과 국가적 차원에서 다룰 수 있다. 또한, 대응 방안에 대하여 국제 사회의 협력이 필요하다는 것을 보여줄 수 있다.

다. 기후 변화 교육을 위한 웹 자료 유형 분류 기준

웹 기반 교육에서의 콘텐츠 유형은 어떤 시각으로 보고 분류하느냐에 따라 여러 가지 유형으로 구분할 수 있다(손경아와 한안나, 2006). 본 연구에서는 웹 자료의 교육 활용도를 조사하는 것이 목적이므로 학습자료 유형의 분류 기준을 적용하여 그림 2와 같이 구분하였다. 최소 단위의 교수·학습 프로그램을 의미하는 모듈 자료

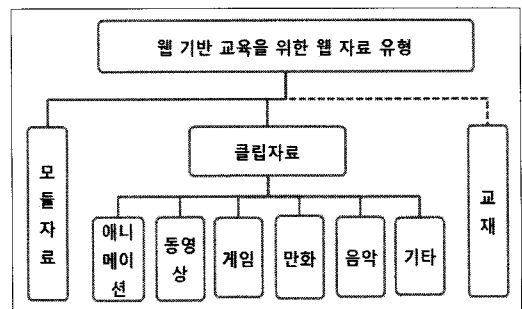


그림 2. 웹 기반 교육을 위한 웹 자료 분류 기준

와 교사 혹은 사용자가 수업 자료로 직접 활용하거나 수업 보조 자료를 제작하는데 사용할 수 있는 클립 자료로 구분하였다. 클립 자료로는 동영상, 애니메이션, 음악, 게임, 만화 등을 포함시켰으며(한국교육학술정보원, 2003), 웹 사이트에서 제공하고 있는 교재 형식의 자료도 분류 기준에 포함시켰다.

개발된 조사 도구는 기후 변화 내용 전문가와 환경교육 전문가의 검토를 통해 1차 수정·보완되었다. 그리고 본 연구자에 의해 연구 대상

표 4. 기후 변화 교육을 위한 웹사이트 평가 도구

분석영역	분석내용
정보의 다양성	- 자료 양의 풍부 정도(자료의 개수) - 자료 내용의 분포도 - 자료 형태의 다양성 정도(자료의 유형수) - 필요부분은 타 사이트로 연결하여 추가정보 습득 가능 여부
정보의 정확성	- 웹 사이트 개설 목적의 제시 여부 - 내용면에서 오류 여부
웹 사이트의 신뢰성	- 자료 출처와 날짜 제시 여부 - 주관적 정보의 구별 가능 여부 - 사용자와 관리자의 상호작용 가능 여부(FAQ/Help Desk 제공 등)
웹 사이트 이용의 편리성	- 사이트 맵 제공 여부 - 검색 기능 여부 - 일정한 기준별 분류 여부 - 주제별, 수준별 분류 여부 - 다운로드, 인쇄 가능 여부

사이트 중 교육 포털 사이트인 환경교육 포털 사이트와 홍보 포털 사이트인 기후 변화 홍보 포털 사이트의 예비 조사가 실시되었으며, 예비 조사를 통해 본 조사 도구는 2차 수정·보완 단계를 거쳐 최종 개발되었다(표 4).

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 기후 변화 교육을 위한 웹 자료 내용 및 유형

기후 변화 교육 관련 교수 학습 자료로 활용 가능한 웹 자료의 내용 및 유형을 분석한 결과는 표 5와 같다.

기후 변화 교육을 위한 웹 자료들은 기후 변화 교육 내용의 3영역-기후 변화의 원인과 현상, 기후 변화의 영향, 기후 변화의 대응-중 하나의 영역만 포함하고 있는 자료, 3영역 중 두 영역을 포함하고 있는 자료, 혹은 세 영역을 모두 포함하고 있는 자료로 구분할 수 있었다.

기후 변화 내용별 자료의 개수를 분석해 본 결과, 가장 많이 나타난 내용은 ‘기후 변화의 대응’으로 총 234개의 자료 중 153개로 65.4%를 차지하고 있었다. ‘기후 변화의 원인과 현상’, ‘기후 변화의 영향’, ‘기후 변화의 대응’의 모든

내용을 포함하고 있는 자료는 35개로 15.0%를 차지하고 있었다. 그밖에 ‘기후 변화의 원인과 현상’에 관한 내용은 16개(6.8%), ‘기후 변화의 영향’에 관한 내용은 14개(6.0%), ‘기후 변화의 원인과 현상’과 ‘기후 변화의 대응’을 포함하고 있는 내용은 8개(3.4%), ‘기후 변화의 원인과 현상’과 ‘기후 변화의 영향’을 포함하고 있는 내용은 4개(1.7%), ‘기후 변화의 영향’과 ‘기후 변화의 대응’을 포함하고 있는 내용은 4개(1.7%)로 나타나 공공기관 웹사이트를 통해 이루어지고 있는 기후 변화 홍보 및 교육이 ‘기후 변화의 대응’에 편중되고 있다는 것을 알 수 있었다. 특히 ‘기후 변화 대응’의 방법 중 완화와 관련된 내용이 거의 모든 부분을 차지하고 있었다. 최근 기후 변화의 홍보와 함께 국가적 대응뿐만 아니라 국민들의 생활 속 실천을 통한 이산화탄소 감축이 중요하다는 의식이 높아지면서 이에 대하여 교육·홍보하는 캠페인성 콘텐츠가 급속히 증가했다. 기후 변화를 일으키는 주 원인인 이산화탄소를 감축하는 행동을 알려주는 것도 중요하지만 기후 변화로 인한 환경과 사회 등의 변화에 어떻게 대처하고 적응해 나아가야 되는지도 알려 줄 필요가 있다. 기후 변화에 대한 심각성이 자칫 두려움으로 연결되지 않도록

표 5. 기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 내용 및 유형

(단위: 개수)

내용	자료 유형	모듈형		클립형					교재	총	
		학습 지도안	e- learning	애니 메이션	동영상	게임	만화	음악			기타
기후 변화의 '원인과 현상'		11				2			3	16	
기후 변화의 '영향'		2		1	9				2	14	
기후 변화의 '대응'		111		4	28	2	4	3	1	153	
기후 변화의 '원인과 현상'과 '영향'				2	2					4	
기후 변화의 '원인과 현상'과 '대응'		1		2	5					8	
기후 변화의 '영향'과 '대응'				1	2				1	4	
기후 변화의 '원인과 현상'과 '영향' 과 '대응'		2	2	6	10		3	1	3	8	35
총		127	2	16	56	4	7	4	10	8	234

기후 변화에 적응의 예를 소개해 준다거나 적응의 방법도 함께 알려주어 완화와 적응의 양방향적인 측면에서 교육이 가능하도록 해야 할 것이다. 또한, 기후 변화가 나타나게 된 과학적인 기초 원리와 개념, 기후 변화 현상을 함께 인식시켜주어야 한다. 기후 변화 문제로 인해 어떠한 영향을 받고 있는지 파악하고 기후 변화의 원인과 현상을 이해하며, 기후 변화에 어떻게 대응해야 할 것인지에 대해 올바른 지식을 습득하게 된다면 이를 바탕으로 올바른 가치와 태도를 함양할 수 있게 되고 더 발전되어 지속적이고 적극적인 대응 행동이 나타날 수 있을 것이다.

웹 자료의 유형을 분석해 본 결과, 총 234개의 자료 중 모듈 자료가 129개(55.1%), 클립 자료가 105개(44.9%), 교재가 8개(3.4%)로 나타났다.

모듈 자료 129개 중 사용자가 인쇄하여 활용할 수 있는 학습지도안이 127개(98.4%), 온라인에서만 교수 학습이 가능한 애니메이션 형태의 e-learning 자료가 2개(1.6%)로 나타났다. 애니메이션 형태의 e-learning 자료는 학습단계별 순서대로 구성되어 있어서 학습자가 학습의 다음 단계로의 이동을 선택할 수 있게 되어 있었다. 또한 학습자의 판단에 따라 이전 단계로도 이동이 가능하게 되어 있기 때문에 교사가 없는 학습 환경에서 학습자가 스스로 방향을 설정해

나갈 수 있다. 이러한 자기주도적 학습은 실제로 학습 효과를 증진시킬 수 있다(방영주, 2006). 따라서 질적·양적으로 보다 다양한 e-learning 학습 자료의 개발은 학습자 중심의 학습 활동을 촉진시킬 수 있는 하나의 대안이 될 것이다.

클립 자료 105개 중 동영상이 56개(53.3%), 애니메이션 16개(15.2%), 만화 7개(6.7%), 게임 4개(3.8%), 음악 4개(3.8%) 그 밖의 사진이나 그래프 등이 10개(9.5%)로 나타났다.

다양한 유형의 자료가 있었지만 모듈형의 학습지도안과 클립형의 동영상이 과반수 이상을 차지하며 편중되는 경향을 보이고 있었다. 동영상과 같은 움직임이 있는 멀티미디어 자료는 학습자의 흥미를 유발하기에 매우 효과적이다. 그러나 동영상의 크기가 크거나 컴퓨터 학습 환경이 원활하지 못할 경우에는 교사나 학습자가 동영상을 다운받거나 시청하기에 시간이 오래 걸리는 등 어려움이 있을 수 있다. 또한, 교사가 교수 학습 자료로 활용하기 위해서 일부를 선택하는 등 편집이 필요한 경우 교사의 컴퓨터 활용 능력에 따라 제한이 있을 수 있다. 따라서 교사들의 효율적인 기후 변화 교육 교수설계를 위하여 지식범주별로 각각 나누어서 제작할 필요도 있다. 이에 반해 학습지도안은 다양한 조건의 환경에서도 비교적 활용이 편리

하다. 그러나 아무리 잘 개발된 학습지도안이라 할지라도 효과적인 교수 학습을 위해서는 학생들의 수준, 교사의 능력, 교육 환경 등 여러 가지의 환경 조건에 맞추어 학습지도안을 재구성하며, 이에 추가적으로 필요한 자료들을 보충할 수밖에 없다. 따라서 수업 현장에서 비교적 쉽게 활용 가능한 사진이나 그림, 그래프나 표 등의 자료의 개발이 병행될 필요가 있다.

2. 어린이 기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 내용 및 유형

한 개인이 지나는 환경에 대한 태도 및 가치는 어려서부터 형성되고, 성장해감에 따라 점차 구체화되어 가며, 일단 형성된 태도나 가치는 쉽게 변화되기 어렵다는 점을 감안할 때 초등학교 환경교육은 매우 중요하다(송판섭 등, 2002). 또한, 기후 변화는 미래세대인 어린이들에게 많은 영향을 미치므로 이들이야말로 기후 변화가 왜 일어나고 어떤 영향을 미치고, 어떻게 기후 변화 문제에 대응해야 되는지 알아야 하는 가장 첨예한 이해 당사자들이다(윤순진, 2009). 따라서 어린이들의 기후 변화 교육을 위한 교수 학습 자료의 개발은 필수적이라고 생각된다.

기후 변화 교육에서 활용 가능한 웹 자료 234개 중 128개가 어린이용 자료로 전체 웹 자료의 54.7%를 차지하고 있었다(표 6). 그러나 어린이용 자료 128개 중 103개(80.5%)는 ‘기후 변화 대응’과 관련된 내용이었으며, 자료 유형으로는 105개(82.0%)가 학습지도안으로 조사되어 기후 변화의 내용과 자료 유형이 지나치게 편중되어 개발되고 있음을 알 수 있었다. 어린이를 위한 자료의 다양성 면에서 일부 주제나 일부 자료유형에 편중되지 않는 보완적인 개발이 절실히 필요하다고 생각되어진다. 어린이를 위한 교육은 내용과 방법에 있어서 어린이의 인지 발달 수준에 적합하게 구성되어야 한다. 또한, 어린이들을 위한 자료로 그들이 선호하는 형식인 전달 방법이 독특한 콘텐츠인 플래시 애니메이션이나 3D기술을 이용한 콘텐츠 등을 활용한다면 어려운 내용에 흥미롭게 다가갈 수 있을 것이다. 또한 흥미와 학습의 효과를 동시에 줄 수 있는 문제풀이형으로 개발하는 것도 스스로 학습을 유도하기 효과적인 것이다(유구종 등, 2008).

3. 사이트별 웹 자료의 교육적 활용성

기후 변화 교육을 위한 사이트별 웹 자료의

표 6. 어린이 기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 내용 및 유형 (단위: 개수)

내용	자료 유형	모듈형		클립형						교재	총
		학습 지도안	e-learning	애니메이션	동영상	게임	만화	음악	기타		
기후 변화의 ‘원인과 현상’		6				2			2		10
기후 변화의 ‘영향’											
기후 변화의 ‘대응’		99		1		2			1		103
기후 변화의 ‘원인과 현상’과 ‘영향’											
기후 변화의 ‘원인과 현상’과 ‘대응’				1							1
기후 변화의 ‘영향’과 ‘대응’											
기후 변화의 ‘원인과 현상’과 ‘영향’과 ‘대응’			2	4	1					7	14
총		105	2	6	1	4			3	7	128

교육적 활용성을 ‘정보의 다양성’, ‘정보의 정확성’, ‘웹 사이트의 신뢰성’, ‘웹 사이트 이용의 편리성’ 측면에서 분석해 본 결과는 표 7과 같다.

기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 양적인 측면과 질적인 측면에서의 다양성을 조사해 본 결과는 다음과 같다.

교사가 교수 설계를 위하여 웹사이트에서 자료를 선택하는 과정에서 다양한 유형의 웹 자료가 제공될수록 학습자의 인지 수준과 흥미에 적합한 교수 설계가 가능해질 수 있다. 가장 많은 수의 자료를 제공하고 있는 사이트는 환경 교육 포털로 85개의 자료를 제공하고 있었다. 에너지 교실도 75개의 많은 자료를 제공하고 있었다. 또한, 그린 스타트 34개의 자료를 제공하여 비교적 양적으로 많은 자료를 제공하고 있었다. 그러나 어린이를 위한 교육 사이트인 눈높이 환경 교실은 5개, 어린이 기후 변화 교실은 9개, 어린이 기상 교실은 1개의 비교적 적은수의 자료를 제공하여 어린이를 위한 자료의 개발이 필요함을 알 수 있었다. 거의 모든 사이트들은 4가지 이상의 자료 유형을 제공하고 있었지만, 어린이 기후 변화 교실, 환경교육 포털과 기후 변화 포털에서 수준별로 제공하고 있는 e-learning과 환경교육 포털, 기후 변화 홍보 포털, 어린이 기후 변화 교실과 그린 에너지 패밀리에서 제공하고 있는 게임 그리고 어린이 기상 교실에서 제공하고 있는 시뮬레이션 형식의 애니메이션은 어린이나 사용자들이 스스로 학습하는 것을 유도할 수 있는 효과적인 자료 유형이라고 할 수 있다. 이처럼 자기주도적 학습이 가능하며 흥미를 유발할 수 있는 교수 학습 자료 유형을 다양하게 개발한다면 보다 효과적인 기후 변화 교육이 가능할 것이다. 환경교육 포털, 기후 변화 홍보 포털, 어린이 기후 변화 교실과 그린 스타트에서 제공하고 있는 음악 콘텐츠는 기후 변화라는 주제를 음악을 통해서 학습 가능하게 해주는 자료로서 통합 수업에 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 이처럼 다양한 교과목에서 활용할 수 있는 기후 변화 교수 학

습자료가 개발된다면 각기 다른 관점으로 기후 변화 주제에 접근할 수 있게 되어 학습자들의 기후 변화에 대한 이해의 폭을 넓히는 데 도움을 줄 수 있을 것이라 생각된다. 그린 스타트, 기후 변화 홍보 포털과 어린이 기후 변화 교실에서 제공하고 있는 애니메이션 중 ‘아리의 여행’과 ‘모두박사와 알아보는 재미있는 날씨이야기’는 한편의 애니메이션을 일정한 주제별로 나누어 제공함으로써 사용자가 필요한 주제를 선택해서 이용할 수 있는 편리함을 제공하고 있었으며, 또한 큰 용량의 파일을 나누어 제공하여 로딩에 필요한 시간을 단축시켜주고 있었다. 동영상이나 애니메이션 등의 큰 용량의 파일에 많은 양의 지식을 한꺼번에 제공하는 것보다 이처럼 내용별로 나누어서 제공한다면 용량의 크기가 줄어들어 교사나 학습자가 보다 신속하게 웹 자료를 다운받을 수 있게 되어 접근성이 높아질 것이다. 또한, 기후 변화라는 큰 주제의 자료가 소주제 형식으로 내용이 나누어져 제공되므로 사용자가 원하는 부분의 자료를 편집 없이 취할 수 있게 되어 보다 쉽게 학습에 활용할 수 있을 것이라고 생각한다. 그 밖에도 어린이를 위한 교육 사이트인 눈높이 환경교실, 어린이 기후 변화 교실, 어린이 기상교실에서는 홈페이지에서 전반적인 기후 변화 내용을 그림, 사진, 그래프, 표 등을 포함하여 제시하고 있었다(그림 3). 그러나 대부분의 경우 그림, 사진과 표 등의 선명도가 떨어지거나 크기가 매우 작아서 교수 학습에 활용하기에 부족함이 있었다. 웹 페이지에서 제시하고 있는 그림, 사진, 그래프, 표 등 역시 기후 변화 교육에서 활용할 수 있는 좋은 교수 학습자료가 될 수 있으므로 사용자들이 편집하여 활용할 수 있도록 크기와 선명도를 고려해야 된다고 생각한다. 어린이 기상교실을 제외한 9개의 사이트들에서 기후 변화 교육 내용의 3가지 영역을 모두 포함하여 자료를 제공하고 있었다. 그러나 에너지 교실에서 제공하는 자료의 85.3%와 환경교육 포털사이트에서 제공하는 자료의 55.3%가 ‘기후 변화의 대응’의 내용을 다루고 있는 것으로 조사되어 기후 변화 내용



그림 3. 웹 페이지에 제시되어 있는 기후 변화 정보의 예: 좌) 어린이 기후 변화 교실, 우) 어린이 기상교실

중 일부분에 편중되는 경향이 두드러지게 나타나고 있었다. 또한 ‘기후 변화의 대응’ 관련 자료 중 71.7%가 개인적인 차원의 대응 방안 즉, 생활 속 실천 방법을 제시하고 있는 내용이었다. 개인적 차원의 생활 실천 운동과 함께 국가적·전지구적 차원의 기후 변화 대응도 제시해 줌으로써 세계가 모두 기후 변화에 대응하기 위하여 다방면에서 노력하고 있음을 알려줄 필요가 있다. 모든 사이트들이 추가 보충 설명이 필요한 부분에 대해서 기후 변화 관련 타 사이트로 이동이 가능하게 링크되어 있었다. 이러한 웹의 링크 기능은 사용자들의 지식의 폭을 넓혀 줄 수 있는 통로가 될 수 있으므로 타 사이트와의 링크를 적절하게 활용할 필요도 있다고 생각된다.

기후 변화 교육을 위한 웹 정보의 정확성을 조사해 본 결과는 다음과 같다.

인터넷 문화가 확산되면서 수많은 인터넷 사이트들이 생겼다가 사라지는 현상이 반복되고, 출처를 알 수 없는 글들이 사이트에 게시되면서 여러 가지 사회문제를 일으키고 있다. 교육을 위한 자료는 정확해야 한다. 부정확한 자료를 통해 습득된 지식들은 학습자들에게 오개념을 심어줄 수 있다. 본 연구 대상의 사이트는 공공 기관에서 운영하는 사이트로 거의 모든 자료들은 오개념은 없었다. 사이트 중 일부는 간혹 ‘오존층 파괴’와 ‘지구온난화’를 같은 페이지에서 제시하고 있어서 자칫 오존층과 지구

온난화와 관련된 오개념을 형성할 가능성도 유발하고 있었다. 최근 중·고등학생의 지구온난화의 원인에 대한 인식을 조사해 본 결과, 상당수가 지구온난화의 원인을 오존층 파괴라고 잘못 알고 있었다(공다영, 2009). 또한, 지구온난화와 오존층 파괴현상을 많은 학생들이 혼동하고 있다고 확인되었다(김승리, 2009; 손중달, 1996; 안희수와 계귀연, 1999). 따라서 지구온난화와 오존층과의 관계에 대한 오개념을 수정시켜줄 수 있는 자료의 제공도 필요하다고 생각된다. 또한, 기후 변화 교육은 오개념이 없는 정확한 정보뿐만 아니라 ‘기후 변화의 불확실성’에 관련된 객관적인 정보도 제공되어야 할 것이다. 물론 어린이나 청소년들에게 다소 어려운 개념일 수도 있으므로 이들의 수준에 맞는 자료의 내용과 형식의 개발이 필요하다. 그리고 기후 변화의 인위적 원인뿐만 아니라 자연적 원인과 관련된 내용도 함께 제시할 필요도 있다. 대부분의 사이트들은 기후 변화의 인위적 원인만을 강조하여 언급하고 있었으며, 환경적 측면에서 기후 변화의 영향에 치우쳐서 자료를 제공하고 있었다. 교육적인 측면에서 볼 때, 기후 변화라는 주제는 환경·사회·경제 등의 다양한 관점에서 객관적인 자료를 충분히 제공해 주어 올바른 가치 판단을 할 기회를 조성해 주어야 된다고 생각한다. 또한, 자료는 간결하고 이해하기 쉬워야 한다. 기후 변화라는 주제는 아직 일반인에게는 다소 어려운 주제일 수 있다. 기후 변화

와 관련되어 만들어진 사이트들도 전 국민을 대상으로 하고 있지만 대부분의 자료들은 어려운 내용들로 표현되어 일반인 혹은 교사들도 이해하기 어렵다는 한계를 갖고 있었다. 물론 관련 사이트들은 어린이를 위한 교육 사이트도 함께 운영하고 있었지만 교육 사이트로서의 역할을 하기에는 정보의 양적인 면과 질적인 면에서의 개선이 필요한 상황이었다. 거의 모든 사이트들은 개설 목적을 제시하고 있었으며, 기후 변화라는 문제는 최근 부각되고 있는 주제로서 관련 정보들은 대부분 최근의 것이었다. 그러나 간혹 외국 사이트의 유용한 정보를 제공하기 위해 링크시켜 놓은 경우에 링크된 사이트의 업데이트에 의해 제공하고자 하는 내용이 연결되지 않아 사용자에게 불편함을 주고 있는 경우가 많았다. 인터넷 환경은 수시로 변화하기 때문에 정기적인 점검이 필요하다.

기후 변화 교육을 위한 웹 사이트의 신뢰성을 조사해 본 결과는 다음과 같다.

거의 모든 사이트에서 제공되고 있는 자료들은 출처가 제시되고 있었다. 그러나 출처와 날짜가 동시에 제시되어 있는 자료는 많지 않았다. 사용자들이 자료를 신뢰하고 이용하기에는 출처도 중요하지만 날짜도 중요하다. 기후 변화와 관련된 조사 연구는 계속 진행 중이며 변하고 있다. 따라서 지속적으로 사용자들에게 신뢰를 주기 위해서는 자료의 출처뿐만 아니라 날짜도 제시해 줄 필요가 있다. 사이트의 관리자에 의해서 제공되는 자료들은 대다수가 객관적인 정보지만, 일부 사용자들이 정보를 게시할 수 있는 자료실의 경우는 게시자의 정보나 게시글의 출처를 알리지 않고 있어 자칫 다른 사용자들에게 잘못된 정보를 제공할 가능성을 보여주고 있었다. 사용자들에 의해 게시되는 주관적인 정보를 관리할 방법을 모색해 볼 필요가 있다.

기후 변화 교육을 위한 웹 사이트 이용의 편리성을 조사해 본 결과는 다음과 같다.

어린이 기상 교실을 제외한 모든 사이트들이 사이트 맵을 제공하여 전체적인 구성을 한눈

에 볼 수 있었지만 기후 변화 관련 자료가 어느 부분에서 제공되고 있는지 찾기는 어려웠다. 대부분의 사이트들이 기후 변화 관련 자료들을 홍보자료실이나 자료실 혹은 교육 자료실 등 일정한 구분에 의해 제공하고 있었지만 동영상이나 인쇄물 등의 형식면에서만 구분한 것이어서 찾고 활용하기에 불편함이 있었다. 가장 많은 유형의 자료를 제공하고 있는 환경교육 포털도 기존의 자료 분류 기준인 '에너지', '지속가능 발전(ESSD)', '생태계', '숲', '공기' 등에서 기후 변화 자료들을 제공하고 있어서 관련 자료를 찾기는 쉽지 않았다. 기후 변화라는 주제는 사회적·문화적·경제적·환경적 관점 등의 다양한 관점에서 접근할 수 있는 주제이기 때문에 기존의 분류 기준으로 자료를 찾기에는 불편함이 있었다. 눈높이 환경교실 초등방은 자료 분류기준 중 '하나뿐인 우리 지구'에서 기후 변화 관련 자료를 제공하고 있었고, 눈높이 환경교실 중등방은 자료 분류기준 중 '기후 변화'가 독립적으로 존재하여 사용자들이 활용하기에 편리하게 되어 있었다. 대부분의 사이트에서 자료를 검색할 수 있는 기능이 있었지만 실제로 사용자가 기후 변화와 관련하여 교육에 필요한 자료를 효과적으로 찾을 수 있는 사이트는 거의 없었다. 기후 변화 관련 자료를 독립적으로 구분하여 제공하는 것이 기후 변화 교육을 위해서는 가장 효과적일 수 있겠지만 기존의 사이트 구성을 변경하는 것이 어렵다면 '기후 변화', '지구온난화' 등의 기후 변화와 관련된 주제어를 이용하여 관련 자료를 검색할 수 있도록 하는 방안이 모색되어야 할 것이다. 기후 변화의 심각성에 대한 인식이 세계적·국가적으로 확산되고 있지만 기후 변화에 대한 국민의 인식 수준은 아직 낮은 편이다(공다영, 2009). 기후 변화라는 주제도 어려울 뿐만 아니라 관련된 개념 역시 어렵다. 관련 개념에 대한 기본적인 정의를 알려줄 수 있는 용어사전은 웹 기반 기후 변화 교육에 있어서 기본 자료 중 하나가 될 것이다. 기후 변화 홍보 포털, 기후 변화 정보센터, 에너지관리공단의 용어 사전에서

기후 변화 관련 개념을 제공하고 있었지만 일반인들에게는 어려운 사전적인 개념으로 제시하고 있었다. 이 사이트들과 연결되어 있는 교육 사이트 일부도 용어 사전을 운영하고 있었지만 어린이 혹은 청소년들을 위한 수준별 정보 제공에 있어서 미흡함을 보이고 있었다. 교육 사이트는 궁극적으로 어린이나 청소년을 위한 사이트이므로 그들의 지식 수준에 적절하게 개념을 정의해주는 수준별 용어 사전이 절실히 요구된다. 사이트에서 제공하는 대부분의 '기후 변화' 관련 교재는 교사용과 학생용으로 구분되어 있었고, 학생 수준별로 구분되어 있었다. 몇몇 자료의

제목에 '어린이용'이라고 제시하고 있는 자료도 있었지만, 대부분의 자료들은 수준별 혹은 교사용과 학생용으로 구분되어 있지 않았다. 물론 교육을 목적으로 하지 않은 사이트들은 교사용과 학생용으로 자료를 구분하여 제공할 수는 없을 것이다. 그러나 이러한 구분이 필수적인 교육 사이트에서도 교사용 자료실을 별도로 운영하고는 있지만 교사용 자료실이 아닌 다른 공간에도 교사용 자료를 탑재하는 등 명확한 구분이 없이 자료가 제공되고 있었다. 또한 일부 교육 사이트를 제외한 대부분의 사이트들은 어린이용과 일반인용 등의 연령별 구분 없이

표 7. 기후 변화 교육을 위한 웹 자료의 교육적 활용성에 대한 사이트별 분석

영역	내용	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
정보의 다양성	제공하고 있는 자료수(자료의 풍부 정도)	85	5	16	9	34	20	75	11	12	1	
	제공하고 있는 자료의 유형수(유형의 다양성)	8	2	6	5	5	5	3	4	4	1	
	웹 사이트는 기후 변화 교육 내용의 3가지 영역을 모두 포함하여 자료를 제공하고 있다(내용의 분포도).	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	필요 부분은 타 사이트로 연결하여 추가 정보를 습득할 수 있다.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
정보의 정확성	웹사이트 개설 목적이 제시되어 있다.	○	○	○	×	○	○	×	○	○	×	
	정보의 내용은 정확하여 오류가 없다.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	정보는 간결하고 이해하기 쉽다.	○	○	×	×	○	×	○	×	×	○	
웹 사이트의 신뢰성	모든 인용 자료의 출처와 날짜를 제시하고 있다.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
	주관적 정보를 게시한 경우 구별이 가능하다.	×	△	○	△	○	△	△	△	○	△	
	사용자의 질문에 대한 답변이 게시판을 통해서 제공되거나 이메일이나 전화로 질문할 수 있다.	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	
웹 사이트의 이용 편리성	사이트 맵을 제공하여 전체적인 구성을 알 수 있다.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
	자료 검색의 기능이 있다.	○	○	○	○	×	○	○	×	○	×	
	자료가 일정한 기준으로 구분되어 있다.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
	자료가 사용자 수준별 혹은 교수/학생용으로 구분되어 있다.	○	○	×	○	×	×	○	×	×	○	
	자료의 다운로드, 인쇄가 가능하다.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
웹사이트의 어느 페이지에 있더라도 처음 페이지(홈페이지/포털사이트)로 갈 수 있는 출구가 있다.	○	×	○	×	○	×	×	○	○	×		

A: 환경교육 포털사이트, B: 눈높이 환경교실, C: 기후 변화 홍보포털, D: 어린이 기후 변화 교실, E: 그린 스타트, F: 에너지관리공단, G: 에너지 교실, H: 그린 에너지 패밀리, I: 기후 변화 정보센터, J: 어린이 기상교실

대부분의 자료를 제공하고 있었으며, 특정 연령대를 대상으로 제작된 자료의 경우에도 사용자가 직접 시청해 보지 않으면 어떤 대상을 위한 자료인지 알 수 없는 경우가 대부분이었다. 홍보용으로 제작된 동영상일지라도 시청하는 대상의 인지 발달 수준에 따라 홍보 혹은 교육의 효과는 큰 차이가 날 수 있다. 교육용 자료로서 웹 자료를 이용하려는 교사의 경우는 학습자의 수준에 맞추어 자료를 선택해야 된다. 수준별 자료를 구분하여 찾을 수 있는 가이드가 주어진다면 자료의 교육적 활용도는 보다 높아질 것이다. 제공되는 자료 중 플래시 애니메이션을 제외한 모든 자료들은 다운로드 또는 인쇄가 가능하여 다양한 환경에서 활용할 수 있도록 하고 있었지만, 해당 사이트의 불안정한 웹 환경으로 인하여 실질적으로 이용하기가 어려운 경우가 있었다. 많은 유용한 자료를 제공하고 있더라도 사용자가 활용하기 어렵다면 아무런 소용이 없게 된다. 해당 사이트들의 사용자를 고려한 기술적인 노력이 필요할 것 같다.

IV. 결론 및 제언

기후 변화 교육을 위한 웹 자료를 분석하기 위하여 국내 공공기관에서 제공하는 환경교육 사이트와 기후 변화 관련 사이트를 분석하였다.

기후 변화 교육에 활용 가능한 웹 자료들은 내용 면에서나 자료 유형 면에서 편중되어 제공되고 있었다. 기후 변화 교육 내용인 ‘기후 변화의 원인과 현상’, ‘기후 변화의 영향’, ‘기후 변화의 대응’ 중 ‘기후 변화의 대응’과 관련된 자료들이 전체의 65.4%를 차지하고 있었다. 또한, 다양한 자료 유형을 제공하고 있었지만 234개의 자료 중 모듈형 학습지도안이 54.3%로 과반수 이상을 차지하고 있었다. 전체 기후 변화 교육을 위한 웹 자료 중 54.7%가 어린이용으로 비교적 많은 양의 자료가 개발되었음을 알 수 있었다. 그러나 어린이용 웹 자료 역시 기후 변화 교육 내용의 3영역 중 ‘기후 변화의 대응’이 80.5%, 자료유형으로는 모듈형 학습지도

안이 82.0%로 조사되어 내용적인 측면과 자료 유형적인 측면 모두 편중되어 개발되어왔음을 알 수 있었다. 물론 사이트의 개설 목적에 맞는 내용과 형식으로 자료의 제공이 이루어지겠지만 기후 변화의 체계적인 교육을 실현하기 위해서는 일부 내용과 자료 유형에 치우치지 않는 다양한 자료의 개발이 필요하다. 또한, 개발된 자료를 온라인에서 혹은 오프라인에서 사용자가 쉽게 접근할 수 있도록 하는 자료의 활용 방안에 대한 모색도 함께 이루어져야 할 것이다. ‘기후 변화의 원인과 현상’에 대한 과학적 원리와 개념을 객관적이면서 이해하기 쉽게 전달해줄 수 있는 자료의 양적·질적인 측면의 개발이 필요하다. 또한 ‘기후 변화의 영향이나 대응’에 대한 자료를 개발할 때 환경적인 측면에서 뿐만 아니라 사회적·경제적 측면 등 다양한 측면에서 접근하여 단순히 환경을 보호하는 것을 넘어서 지속가능 발전 측면에서의 올바른 가치와 태도를 함양시켜 주도록 노력해야 할 것이다. 또한, ‘기후 변화의 대응’에 대하여도 이산화탄소 감소 등의 완화와 관련된 대응뿐만 아니라 기후 변화에 적응하고 있는 사실도 알려주어 적응과 완화의 양방향적인 면에서의 교육이 이루어져야 될 것이다. 또한, 기후 변화는 사회·문화·경제·환경 등과 밀접하게 관련되어 있으므로 다양한 관점에서 바라볼 수 있어야 하며, 객관적 증거와 사실을 바탕으로 올바른 의사 결정에 따른 행동을 유도할 수 있는 교육이 이루어져야 한다. 이러한 면에서 볼 때 기후 변화와 관련된 다양한 사회·과학적 쟁점과 기후 변화 불확실성과 관련된 웹 자료의 개발 역시 필요하다고 생각되어진다. 현재 어린이는 기후 변화의 현실에 직면할 가능성이 가장 높은 세대이다. 이들이 기후 변화의 문제를 올바르게 인식하고 제대로 대응할 수 있도록 체계적인 기후 변화 교육이 필요하다. 따라서 어린이의 인지 능력과 흥미를 고려한 자료의 개발이 필요하다. 또한, 이들을 교육하는 교사를 위하여 기후 변화 교육을 위한 다양한 자료를 통합 관리하는 시스템의 구축이나

여기저기에서 산재되어 제공되고 있는 자료 중 원하는 자료를 쉽게 찾아 활용할 수 있는 가이드라인의 개발이 이루어질 필요도 있다. 객관적이고 다양한 관점에서 수준별 자료를 활용하여 과학적 사고력, 의사 결정력, 문제 해결력 등의 능력과 환경 감수성 등을 함양시킬 수 있는 기후 변화 교육이 이루어진다면 기후 변화에 대한 두려움과 공포대신 적극적인 대응을 통해 문제 해결이 가능할 것이라는 희망을 가질 수 있게 될 것이다.

본 연구는 하루가 다르게 급변하고 있는 환경과 다양한 정보의 홍수 속에서 교과서 이외의 학습 자료의 연구를 통해 다양한 환경교육 학습 자료 활용을 제안함으로써 보다 확장적인 관점을 보여준데 의의가 있다. 그러나 국내 10개의 공공기관 사이트를 대상으로 한정하여 기후 변화 교육의 지식적 측면의 내용을 분석함으로써 웹 자료 분석의 양적·질적인 한계를 갖고 있다. 따라서 기후 변화와 관련된 공공기관 뿐 아니라 다양한 민간 단체의 사이트를 대상으로 기후 변화의 지식, 기능, 가치 및 태도, 행동 등 다양한 측면에서 교수 학습 자료를 조사 분석하는 후속 연구가 진행될 필요가 있다.

참고문헌

1. 공다영 (2009). 기후 변화 교육을 위한 중등 학생의 기후 변화 인식 실태 분석, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
2. 교육과학기술부 (2010). **고교 환경과 녹색 성장 교육과정 해설서**.
3. 권주연, 문운섭 (2009). 기후 변화 교육 목표 및 내용 체계 개발, **환경교육**, 22(1), 68-82.
4. 김미량 (2003). 교육용 웹 사이트 평가를 위한 준거의 개발 및 적용, **컴퓨터교육학회지**, 6(1), 41-54.
5. 김승리 (2009). 지구온난화에 대한 학생들의 인식 조사, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
6. 김신자 (2000). **효과적 교수설계 및 교수방법**, 문음사.
7. 김영경, 정미선, 박원혁 (2006). 환경 교과교육이 중학생의 환경에 대한 인식, 지식 및 태도에 미치는 영향, **사회교육연구보**, 33, 99-108.
8. 김영희, 이소희 (2003). 온라인 유아학습 웹사이트 평가 도구 개발과 타당화 연구 -교사 자료형 웹사이트 평가 도구를 중심으로-, **미래유아교육학회지**, 10(2), 151-186.
9. 김은경 (2005). **중학교 과학용 인터넷 사이트 평가준거의 개발**, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
10. 김주현, 성정희 (2002). 인터넷상의 고등학교 생물 학습사이트 비교분석 및 웹사이트 구축방안에 관한 연구, **한국과학교육학회지**, 22(4), 779-795.
11. 나일주 (1999). **웹기반 교육**, 교육과학사.
12. 박건숙 (2003). 국내 웹 기반의 한국어 교육 사이트에 대한 비교 분석 연구, **한국어교육**, 14(3), 145-167.
13. 박인우 (1996). 학교교육에 있어서 구성주의 교수원리의 매체로서 인터넷 고찰, **교육공학연구**, 12(2), 81-103.
14. 박천규 (2008). 기후 변화의 영향 및 우리의 대응 방향, **대한환경공학회지**, 30(12), 1179-1182.
15. 방영주 (2006). 자기주도적 학습 (Self-regulated learning: components and self-regulated learning model), **현대영어교육**, 7(1), 139-160.
16. 손경아, 한안나 (2006). 이러닝 환경에서 콘텐츠 저작 시스템의 설계 및 개발, **교육정보미디어연구**, 12(4), 77-104.
17. 손중달 (1996). **온실효과 파라다임에 대한 중고등학생들의 인지도**, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
18. 송판섭, 남철우, 김정길, 김석중, 한광래, 최도성, 문병찬, 조명철 (2002). 초등학교 과학과 환경교육을 위한 웹기반 학습의 적용, **초등과학교육**, 21(2), 143-158.
19. 안희수, 제귀연 (1999). 온실효과에 대한 학

- 생들의 개념 분석, *한국과학교육학회지*, **19(4)**, 589-594.
20. 유구종 (2006). 유아교육용 인터넷 콘텐츠 평가척도 개발 연구, *유아교육연구*, **26(5)**, 287-306.
 21. 유구종, 정상녀, 김민경, 양애숙 (2008). 유아교육용 인터넷 콘텐츠 평가 및 콘텐츠 유형별 사례분석, *열린유아교육연구*, **13(5)**, 243-268.
 22. 윤순진 (2009). 학교 기후 변화 교육의 현황과 과제, *환경교육학회지*, **22(2)**, 1-22.
 23. 이영순, 이재관 (2003). 교육기관 웹사이트 개발을 위한 전략 모형, *교육공학연구*, **19(3)**, 179-197.
 24. 전영철 (2006). 문화관광축제의 웹콘텐츠 분석에 관한 연구, *한국콘텐츠학회논문지*, **'06, 6(4)**, 117-124.
 25. 정광훈 (2008). 기후 변화협약과 지방자치단체의 역할, 초청강연.
 26. 정동빈 (2005). 유비쿼터스 시대를 위한 어린이 영어교육 사이트 평가 기준 모형, *한국현대영어영문학회지*, **49(2)**, 181-208.
 27. 정미숙 (2009). 우리나라 기후 변화 교육 현황과 과제, *대한지리학회 학술대회*, 7-9.
 28. 정성무, 김세훈, 박근수, 최규갑 (2004). 2004년도 에듀넷 및 학술정보서비스 활용 실태 효과 분석, *한국교육학술정보원*.
 29. 최돈형, 김찬국 (2008). 우리나라 기후 변화 교육의 현재와 방향에 대한 고찰, *한국환경교육학회 2008년 상반기 발표논문집*. 32-36.
 30. 한국교육학술정보원 (2003). 국가차원 교육용 콘텐츠 품질관리 체제수립.
 31. 한국인터넷진흥원 (2009). 2009년 무선인터넷 실태 조사.
 32. 허균, 이규민 (2009). 교육용 웹사이트의 교사 사용성 분석 사례 연구 -에듀넷을 중심으로-, *수산해양교육연구*, **21(1)**, 161-172.
 33. 환경부 (2005). *환경교육 발전 10개년 계획 연구 보고서*.
 34. 환경부 (2008). *기후 변화의 이해(교사용)*.
 35. 환경부 (2009). *기후 변화 적응정책 발전 포럼 자료집*.
 36. Atmospheric Research & Information Centre (2002). *The Atmosphere, Climate & Environment Information Programme*, <http://www.ace.mmu.ac.uk/kids/pdf.html>
 37. Bachiochi, D., M. Berstene, E. Chouinard, N. Conlan, M. Danchak, T. Furey, C. Neligon & D. W. (1997). Usability studies and designing navigational aids for the world wide web, *Computer Networks and ISDN Systems*, **29**, 1489-1496.
 38. Chang, L., Kirk, P. A., Louis, M. C. & Robert, C. B. (1997). Web sites of the fortune 500 companies: Facing customers through home pages, *Information & Management* **31**, 335-345.
 39. Emma, P., Debra, H. & Marianne, P. (1998). *Internet Detective: an Interactive Tutorial on Evaluating the Quality of Internet Resources Developed by DESIRE project with funding from the European Union*, University of Newcastle, UK. <http://www.netskills.ac.uk>
 40. Evan, I. S. (1999). *Webonomics*, Seoul: Sejong.
 41. Horton, W., Taylor, L., Ignacio, A. & Hoft, N. L. (1996). *The Web Page Design Cookbook*, New York : John Wiley & Sons.
 42. IPCC (2007). *Climate Change 2007-Mitigation*, Cambridge University Press.
 43. Jakob, N. (1997). *Report from a 1994 Web Usability Study*, http://www.useit.com/papers/1994_web_usability_report.html
 44. James, H. (1997). Evaluating the world wide web: A global study of commercial sites, *Journal of Computer-Mediated Communication(online)*, **3: 0**. doi: 10.1111/j.1083-6101.1997.tb00066.x
 45. Jeremy, C. W. (1997). Measuring Quality and

- Impact of the World Wide Web, *BMJ(Information in Practice)*, 314(7098), 1879-1881.
46. Mosgrove, A. & Mosgrove, G. (2004). Online learning and the younger student: Theoretical and practical applications. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 16(1), 213-225.
47. National Wildlife Federation(NWF) (2007). *Climate Classroom-What's up with Global Warming?* http://online.nwf.org/site/PageNavigator/ClimateClassroom/cc_teachers_slidehow
48. Petra, S. & Dorian, S. (1999). Web assessment-measuring the effectiveness of electric commerce sites going beyond traditional marketing paradigms, *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 5, 5040.
49. Salmon, G., Perkin, D. N. & Globerson, T. (1999). Partner in cognition extending human intelligent technology. *Educational Researcher*, 20(3), 35-49.
50. Smith, A. G. (1997). Testing the surf: Criteria for evaluating internet information resources, *The Public-Access Computer Systems*, 8(3), <http://info.lib.uh.edu/pr/v8/n3/smit8n3.html>

2010년 6월 16일 접수
2010년 8월 26일 심사완료
2010년 8월 30일 게재확정