

중학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠 개발

서우석* · 이용환** · 정철영** · 이재호* · 나승일** · 김진모** · 김재호** · 이윤조**

*경인교육대학교 · **서울대학교

Environmental Education e-Learning Contents Development for the Middle School Students

Woo-Seok Seo* · Yong-Hwan Lee** · Chyul-Young Jyung** · Jae-Ho Lee* ·

Seung-Il Na** · Jin-Mo Kim** · Jae-Ho Kim** · Youn-Jo Lee**

*Gyeong-In University of Education · **Seoul National University

Abstract

The purpose of the study is to develop e-Learning contents of environmental education for middle school students. The contents were developed based on literature review, the analysis of domestic and foreign programs and e-Learning contents on environmental education and expert advice.

There are five main characteristics.

First, this program has 12 sessions and is divided into six parts: introduction, air, water, animals and plants, soil, and resources and energy.

Second, the contents were developed with consideration of middle school students' consist of optimized for learners by analyzing the needs of middle school students.

Third, each part consists of five steps: "open", "unfold", "foster", "strengthen & refine", and "addition."

Fourth, the contents have been developed in line with SCORM, an international standard for distant education, to ensure reusability, accessibility, interoperability, and durability.

Fifth, the contents are developed for blending online and off-line education.

Developed program evaluated by 8 environmental education experts according to 10 evalua-

* 이 연구는 한국환경기술진흥원의 연구자원을 받아 수행되었음(과제번호:122-061-008)

* 2006. 11. 17 접수, 12. 7 심사 완료, 12. 15 게재 확정

tion item of total contents and contents development structure. In result, it evaluated comparatively high score.

Key words : middle school, environmental education, e-Learning, e-Learning contents

I. 서론

1. 연구의 필요성

그 동안 인류는 과학 기술 및 경제의 발전으로 물질적 풍요를 구가하게 되었으나, 한편으로는 환경을 파괴하게 되었다. 이에 따라 생태계의 순환은 단절되고 생태권의 재생 능력은 무너지기 시작하였다. 이른바 생태학적 위기(ecological crisis)에 봉착하게 된 것이다. 그 원인은 인간이 자기의 삶의 터전인 자연을 아끼고 사랑할 줄 모르며 자연을 착취·수탈하고 파괴를 일삼았기 때문이다. 오늘날의 생태학적 위기는 한 생물과 다른 생물, 그리고 모든 생물과 자연 환경과의 연대가 무너짐에 따라 지구 자체를 유지시켜 주는 동적 상호 작용이 무너지면서 시작되었다고 할 수 있다.

환경 문제는 과학기술의 발달, 도시화·산업화, 인구 증가, 경제 성장 등에서 비롯된 문제이지만, 그 궁극적인 원인은 환경에 대한 인간들의 잘못된 인식에서 비롯된 것이다. 환경 문제를 해결하기 위해서는 환경교육 이외에도 환경공학적인 접근, 법과 제도를 통한 방법, 사회과학적인 방법, 행정적, 정치적 방법 등 다양한 접근이 요구된다. 왜냐하면 환경 문제는 복잡하기 때문에 다학문적, 학제적 접근을 통해서만 해결이 가능하기 때문이다. 그러나 그 중에서도 예방적 차원에서, 근본적이고 장기적으로 환경 문제를 해결할 수 있는 것은 환경교육이라고 할 수 있을 것이다. 왜냐하면, 환경 문제는 근본적으로 환경에 대한 인간의 왜곡된 생각 때문에 발생한 것이며, 이러한 위기의 극복과 해결도 결국 인간의 내면적 세계의 위기를 해결하지 않고는 불가능하기 때문이다. 따라서 환경 보전이 실질적으로

이루어지기 위해서는 무엇보다 국민들의 의식 변화를 통한 실천력의 배양이 요구되며, 이러한 시점에서 근래에 들어와 교육적 접근이 더욱 강조되고 있는 것이다(서우석, 2003). 환경 교육 중에서도 학교 환경 교육은 학교에 취학하는 모든 학생에게 의무적으로 부과되기 때문에 광범위한 영향력을 미칠 수 있다는 점에서 중요하다. 특히, 환경에 대한 학교 교육이 본격적으로 시작되는 중학교의 시기는 매우 중요하다고 할 수 있다.

그러나 우리나라의 경우, 중학교에서 '환경'교과를 선택 교과로 지정하고 있기는 하지만, 이를 선택하여 운영하고 있는 학교는 전국의 13% 정도에 불과하며(환경부, 2004), 이로 인해 초등학교와 같은 분산적 접근을 시도하기도 힘든 실정이며, 교과 교육을 통해서도 극히 일부 학생들만이 환경교육을 받고 있는 문제가 있다. 따라서 중학교에서의 환경교육은 교과 활동과 재량 활동의 양면을 모두 적극적으로 활용할 필요성이 제기되고 있다.

한편, 중학교에서 환경교육이 적절하게 실시되지 못하고 있는 원인의 하나는 기존 환경교육 프로그램의 낮은 접근성이라고 할 수 있다. 즉, 학생 스스로 자기주도적으로 학습할 수 있고, 자신의 시간을 고려하여 자신의 수준에 맞는 학습을 할 수 있는 프로그램의 개발과 시스템의 구축이 중학교의 환경교육을 위해 선행되어야 할 과제라고 할 수 있다.

지금까지 개발된 on-line 및 off-line용 환경교육 프로그램이나 콘텐츠들은 학교급별 연계가 부족하고, 학교 교육과 사회 교육의 연계가 부족하며, 특히 학습자 교육과 연계된 교수자용 프로그램이 적기 때문에 전 국민의 환경 소양 함양이라는 환경교육의 목적 달성에 한계가 있었다. 따라서 이와 같은 문제들을 해결하기 위하여 시공간을 초월한 탁월한 프로그램의 상호 작용을 통해

환경학습 또한 사용자 편의의 환경 전문 콘텐츠가 구비된 강력한 e-Learning 콘텐츠를 개발하고자 하였다. 환경에 대하여 올바르게 이해하고, 환경친화적 태도 및 가치관을 함양하고, 환경보전을 실천할 수 있는 환경적 소양을 갖춘 환경시민을 육성하기 위해 종합적, 통합적이며, 학제적 접근을 통한 환경교육용 e-Learning 콘텐츠의 개발과 운영이 매우 시급하다고 할 수 있다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 중학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠를 개발하는데 있으며, 그 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 환경교육의 개념, 목적 및 목표, 내용체계, 교수·학습 방법, 평가 방법, 대상별 환경교육 등 환경교육에 기초가 되는 이론적인 배경을 고찰한다.

둘째, 우리나라와 외국의 환경교육 내용 및 콘텐츠를 수집·분석하여 프로그램 개발에의 시사점을 분석한다.

셋째, 중학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠를 개발한다.

3. 연구의 방법

이 연구에서는 중학교 학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠를 개발하기 위하여 문헌 고찰, 내용 분석, 전문가 협의회 및 자문 등의 연구방법을 병행하였다. 환경교육의 목적 및 목표, 내용체계, 대상별 환경교육 등과 콘텐츠 개발과 관련된 문헌을 고찰하고, 실제로 활용되고 있는 국내·외의 다양한 환경교육 프로그램 및 콘텐츠를 수집·분석하였다. 연구의 설계 및 연구의 진행 과정에서 타당성을 확보하기 위하여 전문가 협의회를 개최하여 자문을 얻었다.

콘텐츠의 평가는 <표 1>과 같은 평가 항목에 따라 환경교육 관련 교수 및 박사 과정 이상 대학원생으로 구성된 8명의 전문가에게 평가를 의뢰하였는데, 각 전문가는 각각의 문항을 1점(전혀 적절하지 않다)에서 5점(매우 적절하다)까지 평가하였으며, 각 문항별, 영역별 빈도, 평균 및 표준편차와 전체적인 빈도, 평균 및 표준편차를 구하였다. 여기에서는 콘텐츠의 6개 영역을 중심으로 빈도, 평균 및 표준편차를 제시하였다.

평가 항목은 크게 콘텐츠의 내용과 구조에 대한 전체적인 평가 항목에는 내용의 적절성, 내용의 체계성, 내용의 난이도, 용어의 난이도, 내용의 흥미도, 시간 배정의 적절성이 포함되며, 프로그램의 개발 구조에 따른 평가에서는 열기, 키우기, 다지기, 더하기의 각 구성 영역에 따라 평가할

<표 1> 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 평가 항목

구 분		내 용
콘텐츠 전 체	내용의 적절성	- 콘텐츠의 주제와 내용이 환경교육 연수를 위하여 적절한가?
	내용의 체계성	- 콘텐츠에 포함되어 있는 내용들이 체계성 있게 제시되고 있는가?
	내용의 난이도	- 중학생에게 내용이 너무 어렵거나 너무 쉽게 제시되고 있지는 않은가?
	용어의 난이도	- 콘텐츠에 사용되고 있는 용어들이 너무 어렵거나 너무 쉽지는 않은가?
	내용의 흥미도	- 콘텐츠 내용이 중학생들의 흥미를 유발할 수 있는가?
	시간 배정의 적절성	- 콘텐츠의 running time이 적절하게 구성되었는가?
콘텐츠 구 조	열기	- 열기 부분의 내용 및 구성이 적절한가?
	펼치기	- 펼치기 부분의 내용 및 구성이 적절한가?
	키우기	- 키우기 부분의 내용 및 구성이 적절한가?
	다지기	- 다지기 부분의 내용 및 구성이 적절한가?
	더하기	- 더하기 부분의 내용 및 구성이 적절한가?

수 있도록 하였다.

II. 국내·외 환경교육 프로그램 및 콘텐츠 분석

1. 국내 환경교육 프로그램 및 콘텐츠 분석

가. 중학교 '환경' 교과서 내용 분석

중학교 '환경' 과목은 환경 문제와 환경 보전에 대한 지식, 기능, 태도 및 참여 목표를 달성하기 위하여 설정한 선택 과목이다. '환경' 교과서의 목표와 내용은 초등학교 환경 교육과 고등학교 일반 선택 과목인 '생태와 환경'과 일관성이 유지될 수 있도록 유의하여, 중학교에서의 환경교육과 관련하여 과목 전반에 걸쳐 통합적으로 지도할 수 있는 내용을 선정하여 체계적으로 지도하는데 그 의의를 둔다(이민부·박승규, 1998).

환경교육은 환경에 '관한(about)' 교육, 환경 '안(in)'에서의 교육, 환경을 '위한(for)' 교육으로 나누고, 학습자가 환경에 대해 아는 것(knowing), 느끼는 것(feeling), 행동하는 것(action)으로 상세화할 수 있다. 궁극적으로 환경교육을 통해서 환경 문제 해결에 기여하고, 환경 문제를 해결하기 위하여 개인의 의식과 가치 및 태도가 포함된 생활 방식의 변화를 기대하는 교과목이라 할 수 있다. 따라서 환경교육을 통해 우리의 삶의 터전인 환경에 대한 이해와 환경 문제의 해결 방안을 탐구하며, 올바른 가치관 및 태도를 갖게 하고, 쾌적한 생활 환경을 만들기 위한 여러 활동에 적극적으로 참여할 수 있게 한다(이민부·박승규, 1998).

이러한 관점에서 제 7차 교육 과정에서 제시

하고 있는 중학교 '환경'교과의 교육 목표는 아래 표와 같다(김정순, 2003).

중학교 환경교육 내용 구성의 기본 방향은 첫째, 인간과 환경간의 관계를 이해하고, 둘째, 환경 문제를 올바르게 인식하여 합리적인 해결 방법을 탐구하며, 셋째, 하나뿐인 지구 환경 보전을 위한 자주적인 활동에 적극 참여하는 것이다. 이와 같은 내용 선정 논리에 따라 중학교 '환경' 교과서의 내용 구성을 위한 분류 범주는 인간과 환경, 환경 문제의 발생, 환경 보전의 노력 등으로 확대시켜 나간다. 특히, 제 6차 환경교육의 가장 큰 문제점으로 제기되어 온 과도한 학습 내용을 축소하고, 학습해야 할 수준을 활동 중심의 내용으로 쉽게 조정하되 인문·사회 과학적 접근에 비중을 두어 중요 내용을 소재로 흥미롭게 학습 활동을 할 수 있도록 하는 학습의 경제성을 고려하고 있다(이민부·박승규, 1998). 제 7차 교육과정의 중학교 '환경' 교과 내용 체계를 정리하여 제시하면 <표 2>와 같다.

환경 교과는 지식 위주의 내용 전달이 목적이 아니라 학습자의 실천을 중심으로 하기 때문에 적절한 교수·학습 방법은 매우 중요하다. 중학교 '환경' 교과에 적절한 교수·학습 방법을 제시하면 다음과 같다(김정순, 2003).

첫째, '환경' 교과에서는 교육과정에서 제시하는 모든 내용을 다루기보다는 지역의 실정에 맞게 적절한 단원을 선택하고, 내용을 증감하여 의미 있는 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

둘째, 환경 교과는 통합적인 성격을 가지는 교과임을 유의하여 간학문적이고, 다학문적 접근 방법을 사용하여 지도하되, 인문·사회과학적 접근에 비중을 둔다.

셋째, 신문기사, TV 보도 자료, 인터넷 자료

< 중학교 '환경' 교과의 교육 목표 >

환경에 대한 이해를 바탕으로 올바른 가치관, 감수성 및 태도를 기르고, 환경 문제의 해결 방안을 탐구하여 쾌적한 환경을 보전하기 위한 활동에 적극적으로 참여한다.

첫째, 환경 및 환경과 인간과의 관계를 이해하고, 환경 문제에 대해 올바르게 인식한다.

둘째, 환경과 환경 문제를 다양한 방법으로 조사하고 관찰하는 과정을 통해 환경에 대한 감수성과 환경 문제 해결에 필요한 기초적인 기능을 기른다.

셋째, 환경 보전에 대한 올바른 가치관과 환경 친화적인 태도를 기르고, 환경보전 활동에 적극 참여한다.

〈표 2〉 제 7차 교육과정 중학교 '환경' 교과와 내용 체계

영역		내용	
인간과 환경	인간과 환경	<ul style="list-style-type: none"> 환경이란 무엇인가 	환경의 개념과 특성을 이해하고, 환경을 구성하는 요소와 이들 상호간의 관계를 파악함으로써 환경의 중요성을 인식한다.
		<ul style="list-style-type: none"> 환경을 구성하는 요소들 	
	환경의 변화	<ul style="list-style-type: none"> 인간 활동과 환경 변화 	인간 활동이 환경 변화에 미치는 영향을 인식하고, 환경 보전과 개발의 관계에 대해 바르게 이해한다.
		<ul style="list-style-type: none"> 환경 보전과 개발의 갈등 	
환경 문제와 그 대책	자원은 생활의 원동력	<ul style="list-style-type: none"> 인간 생활과 자원의 중요성 	자원의 중요성과 이의 한정성을 이해하고 자원 절약의 중요성을 인식한다.
		<ul style="list-style-type: none"> 한정된 자원과 늘어나는 자원의 사용량 	
	지켜야 할 생활 환경	<ul style="list-style-type: none"> 맑고 상쾌한 공기 	환경 오염 및 쓰레기 문제의 발생 과정을 이해함으로써, 그 심각성을 인식하고 대책을 제시한다.
		<ul style="list-style-type: none"> 깨끗하고 풍부한 물 	
		<ul style="list-style-type: none"> 다시 사용하는 쓰레기 	
	악화되는 지구 환경	<ul style="list-style-type: none"> 더워지는 지구 	범지구적인 환경 문제의 특성과 진행 과정에 대한 이해를 통하여 그 심각성을 인식하고 대책을 논의한다.
<ul style="list-style-type: none"> 줄어드는 삼림과 늘어나는 사막 지역 			
<ul style="list-style-type: none"> 사라지는 생물종 			
환경 보전	환경 보전을 위해 실천해야 할 행동	<ul style="list-style-type: none"> 우리 집에서 	환경 보전을 위해서 집에서, 학교에서, 동네에서 할 수 있는 일들을 찾아 실천한다.
		<ul style="list-style-type: none"> 우리 학교에서 	
		<ul style="list-style-type: none"> 우리 동네에서 	
	쾌적한 환경 만들기	<ul style="list-style-type: none"> 쾌적한 환경과 삶의 질 	쾌적한 환경과 삶의 질 향상의 중요성과 지구 환경의 중요성을 동시에 인식한다.
<ul style="list-style-type: none"> 지구를 살리자 			

등 대중 매체 자료와 각 기관의 홍보 및 안내 자료 등의 다양한 교수·학습 자료를 활용하고, 실생활 주변의 소재를 중심으로 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

넷째, 사회, 과학, 가정, 기술, 도덕 등 관련 교과와의 연계는 물론 학교 환경교육과 사회 환경교육의 연계를 고려하여 목표의 강조점, 내용의 범위와 수준 등을 조정하여 지도한다.

다섯째, 토론, 역할 놀이, 조사, 실험, 현장 체험학습, 드라마, 연극, 놀이, 사례 연구 등 다양한 교수·학습 방법을 사용하여 환경과 환경 문제를 인식하도록 하며, 지식 혹은 경험의 유형에 근거하여 다양한 수업 방법을 활용한다.

여섯째, 지식 위주의 내용 구성과 지도를 가

능한 지양하고, 학습 목표에 적합한 쉽고 다양한 활동을 중심으로 학습이 전개되도록 유의하며 인지적·정의적 목표가 균형 있게 반영될 수 있도록 지도한다.

나. 중학생 대상 환경교육 프로그램 분석

1) 환경부 - 눈높이 환경 교실

환경부에서 운영하고 있는 우리나라의 대표적인 환경교육 사이트인 눈높이 환경교실은 초등학생 및 중등학생들을 위해 환경의 중요성을 알려주는 것을 목표로 공기, 물, 토양, 쓰레기 재활용 등 환경에 대한 자료를 제공하며 어린이들이 직접 실천하고 참가할 수 있는 사이버 환경교육

프로그램이다.

이 사이트의 가장 큰 특징은, 국내에선 거의 유일하게 학생들을 초등과 중등의 수준으로 나누어 각각에 적절한 콘텐츠 및 용어, 관련 자료 등을 제공한다는 데 있으며, 또한 학생들이 이용하기에 용이하도록 전체 콘텐츠를 구축하였다는 데 있다.

여기에서 제공하고 있는 중등학생용의 주요 콘텐츠를 소개하면 <표 3>과 같다.

2) 그린캠프

1984년에 시작된 유한킴벌리의 '우리강산 푸르게 푸르게' 캠페인이 미래의 환경 인재를 키우기 위해 매년 여고생을 대상으로 실시하고 있는 환경 프로그램이다. 교실 안에서의 이론적인 교육에서 벗어나 숲 속에서의 산림 체험 교육을 지향하고 있으며, 숲을 알아 가는 시간을 학생들에게 제공하고자 한다. 여기에는 '숲으로의 여행'과 'Field

Studies'가 포함되고 있는데, '숲으로의 여행'은 본격적인 Field Studies에 들어가기에 앞선 준비 단계 과정이라 할 수 있다. 교육 목표와 내용을 제시하면 <표 4>와 같다.

'Field Studies'는 캠프의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 학습 프로그램의 일환으로 환경 자원으로서는 숲이 지니고 있는 여러 가지 환경적, 공익적 기능들을 체험학습, 실험 학습 위주로 전달하고 있다. 여기에는 ① 숲과 식물, ② 숲과 곤충, ③ 숲과 토양, ④ 숲과 물, ⑤ 숲과 대기, ⑥ 숲 진단의 6개 소프로그램이 포함되어 있는데, ① 숲과 식물에서는 숲에서 식물이 차지하는 중요성을 강조하며, ② 숲과 곤충에서는 숲에서 곤충이 차지하는 중요성에 초점을 두고, ③ 숲과 토양에서는 빗물이 토양에 저장되는 과정과 방출 과정을 시물레이션을 통해 제시하여 숲의 토양은 '천연의 댐'임을 보여주며, ④ 숲과 물에서는 내가 살고 있는 지역에서 채취한 물의 DO, COD

<표 3> 눈높이 환경교실의 주요 내용 - 중등학생용

구분	중등학생용			
교육내용	· 인간과 환경 · 지구	· 수질 · 생태계	· 대기 · 자원 재활용	· 토양 · 환경 용어 사전
자료실	· 환경 사진	· 환경 기사 모음	· 숙제 도우미	· 환경 교과 자료실
학생 참여	· 환경 글짓기 · 환경 독후감	· 환경 일기	· 환경 만화	· 환경그림
기타	· 환경게임 · 설문 조사	· 환경퀴즈 · FAQ	· 놀이 마당 · 관련 사이트	· 갤러리

<표 4> '숲으로의 여행'의 교육목표와 내용

구분	교육 목표	주요 내용
숲 속 토론	· 우리 숲이 어떤 모습인지 알아본다. · 숲이 왜 중요한지 생각한다. · 복합자원으로서의 숲의 가치에 대해 토론한다.	맑은 산소를 공급하는 생명자원으로, 정서적 휴식처를 제공하는 문화자원으로, 풍부한 목재와 임산물을 제공하는 경제자원으로 큰 역할을 하고 있는 숲의 역할을 전달한다.
숲 체험	· 숲을 거닐며 상층, 중층, 하층 높이에 따라 달라지는 숲의 식생을 관찰한다. · '숲의 천이'에 대해 알아본다.	모든 숲에는 생장 사이클이 있다. 그 생장 사이클을 통해 숲은 제 모습을 만들어가게 된다. 숲은 겉으로 보기엔 정지되어 있는 듯 하지만 생존 경쟁을 통해 조금씩 변화해 가고 있다.

자료 : 최석진 외(2001). 체험환경교육의 이론과 실제. 한국환경교육학회에서 일부 수정.

등을 측정하여 전국의 수질오염 지도를 만들어 보는 시간을 갖고, ⑤ 숲과 대기에서는 생활 속에서 발생하는 오염량을 계산하고 이를 줄이기 위해 몇 그루의 나무를 심고 가꾸어야 하는지 알아보며, ⑥ 숲 진단에서는 숲의 건강상태와 성장상태를 진단해 봄으로써 숲 가꾸기의 필요성을 깨닫고 건강한 숲을 만드는 작업에 직접 참가할 수 있도록 하고 있다.

2. 국외의 환경교육 프로그램 및 콘텐츠 분석

여기에서는 환경교육이 비교적 잘 이루어지고 있는 국가를 주요 대상으로 하여 미국, 캐나다, 호주의 환경교육 프로그램 및 콘텐츠를 분석하였다.

먼저, 미국 환경교육에서 다루어지고 있는 대상별 환경교육 주제 영역은 취학전-중학교 4학년(K-4)까지는 공기(air), 쓰레기와 재활용(garbage & recycling), 자신과 주변 환경(you & your environment), 수질(water), 동식물(plants & animals)에 대한 환경교육이 주류를 이루고 있으며, 중학교 5학년~중학생(5~8)을 대상으로 한 환경교육에서는 동식물에 대한 내용이 빠지고, 건강, 생태계, 환경 보전에 대한 내용이 추가되어, 환경 기초(environmental basics), 환경 보전(conservation), 쓰레기와 재활용(waste & recycling), 이웃(in your neighborhood), 공기(air), 수질(water), 건강(human health), 생태계(ecosystem)에 대한 내용이 주로 다루어지고 있다. 고등학생(9~12) 대상 환경교육은 공기(air), 수질(water), 건강과 안전(health & safety), 쓰레기와 재활용(waste & recycling), 생태계(ecosystem), 환경 보전(conservation)에 대한 내용이 주로 다루어지고 있다.

캐나다 환경교육에서 주로 다루어지고 있는 주제 및 내용은 대체적으로 생물과 무생물, 주위 환경, 환경과 직업의 세 영역으로 구분되며, 생물과 무생물에 대한 내용으로는 자연계의 구성요소와 관계, 지역의 다양성에 대한 이해를 주로 다루고 있다. 주위 환경에 대한 내용으로는 지구의 환경과 생물과의 관계, 환경에 관한 지식을 반영한 생활, 미래의 환경 변화를 주로 다루고

있으며, 환경과 직업 영역에서는 환경과 관련된 직업에 대한 이해와 평가가 주로 다루어지고 있다. 캐나다에서는 학교 환경교육과 사회 환경교육을 연계시킴으로써 체계적인 환경교육이 이루어져야 한다. 캐나다에서는 학교 환경교육은 NAAEE의 영역을 주된 내용으로 하고 있으며, 사회 환경교육은 NAAEE를 통한 북미 여러 국가간의 환경교육 정보 교환과 학교 환경교육과의 연계 방안을 모색하고 있다. 또한, 환경교육의 주제를 환경의 대상인 생물과 무생물, 자신의 주위 환경, 그리고 환경과 관련된 직업으로 분류해서 설정하고 있다. 이는 환경교육을 3가지 측면에서 접근하고 있는 것으로서 우선 생물과 무생물에 대한 내용을 학습함으로써 환경교육의 대상을 학습하고, 주위 환경에 대한 이해를 통해서 환경교육의 대상을 실제 생활에서 접근하며, 환경과 관련된 직업을 학습함으로써 좀 더 발전된 환경교육이 이루어지도록 하고 있다.

호주는 연방 정부로서, 다양한 방법에 의해서 활발한 활동으로 환경교육을 추진하고 있다. 연방 정부 주도 하에 Adelaide 및 Hobart 선언을 통하여 각 주에서 공동으로 환경교육의 목표와 기본 지침 등을 정하고, 주 정부에서는 공동으로 이의 구현을 위하여 적극 노력하고 있다. 이 나라에서는 국가 수준에서 초·중등학교에 환경교육 내용이 많고 통합 교과인 '사회와 환경 연구' 교과를 만들어 필수로 학습하고 있다. 그리고 주별로 차이가 있으나, 대부분의 주에서 환경교육 센터를 비롯한 환경교육 시설을 만들고, 교사 연수와 자료 개발 등을 적극적으로 하고, 다양한 NGOs들이 많은 프로그램을 가지고 활동하고 있다. 호주는 국가 수준의 제도적 조치를 통해서 학교, 특히 교과 교육을 통한 환경교육을 강화하고 있음을 알 수 있다. 호주는 우리나라처럼 독립된 환경과를 가지고 있거나, 전국적으로 획일화된 환경교육에 대한 국가 교육 과정을 적용하지는 않고 있다. 그러나 호주의 새로운 교과인 '사회와 환경 연구(Studies of Society and Environment)'는 국가 수준의 문서나 시책 또는 교과를 통해서 최근 학교 환경교육을 강화하고 있음을 알 수 있게 한다. 또한, 국가나 주/지방 정

부 수준에서 다양하고 풍부한 환경교육 자료를 개발·보급하고 있으며, 그러한 자료의 질 관리와 학교에 이르기까지의 보급에도 많은 지원과 노력을 하고 있다. 이러한 노력은 정부 차원은 물론이고 재단 설립과 협회나 단체를 통해서도 활발히 이루어지고 있다. 한편, 교과를 통한 환경교육은 관련이 깊은 지리와 생물과를 비롯하여 기술·가정·언어 등 여러 교과에서 포괄적으로 지도되고 있다. 환경교육 관련 주제는 생태계, 환경오염 문제 등 우리나라와 비슷하지만, 특히 지속 가능 교육(education for sustainability)에 많은 비중을 두고 있다.

3. 종합 및 시사점

지금까지 국내외 환경교육 프로그램 및 콘텐츠를 살펴본 결과 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다.

첫째, 환경교육을 함에 있어서 e-Learning의 역할이 중요함에도 불구하고, on-line과 off-line을 통합한 환경교육 시스템의 구축에 대한 내용이 없었다. on-line 교육과 off-line 교육은 각각의 장점과 단점을 갖고 있기 때문에 환경교육은 on-line과 off-line을 병행하여 둘의 장점을 살릴 때 가장 효과적으로 실시될 수 있다. 하지만 현재 국내의 환경교육은 이 둘이 상호 통합·연계되지 못하고 각각 독립적으로 운영되고 있으며, 이로 인하여 환경교육에 있어 많은 제한 사항이 나타나고 있다. 따라서, 환경교육의 전체적인 내용 및 구성 체계를 세우고, 이를 on-line 교육과 off-line 교육으로 적절히 구분하여 실시할 수 있는 효율적인 시스템 구축이 시급하다고 할 수 있다.

둘째, 환경교육이 on-line 교육이건 off-line 이건 환경교육은 체험 중심적인 교육이므로, 프로그램 또는 콘텐츠를 개발할 때에는 중학생 발달 수준에 맞는 주위 환경에서 교육 재료로 선택해야 한다. 국외의 경우 가까운 주위 환경을 교육 재료로 활용함으로써 친환경적 마음에 더욱 강화하고자 하였다. 이에 비해 국내의 환경교육은 실제 생활과 또 주위 환경보다는 좀 더 동떨어진 교육 재료를 활용하고 있으므로, 주위의 좋은 환

경교육 재료들을 찾아 개발·보급해야 할 것이다.

셋째, 환경교육에서 다루어지는 내용은 환경교육의 대상 영역에 따라 구성할 필요가 있다. 미국의 경우, 환경교육의 내용을 대상에 따라 약간의 차이가 있지만 대체적으로 공기(air), 쓰레기와 재활용(garbage & recycling), 주변 환경(your environment), 수질(water), 동식물(plants & animals), 생태계(ecosystem), 환경 보전(conservation), 건강과 안전(health & safety)로 구분하고 있다. 즉 이러한 분류는 우리가 실제 접할 수 있는 환경 문제들을 영역에 따라 구분함으로써 쉽게 환경교육 내용을 이해하고 파악할 수 있다. 따라서 환경교육의 내용을 구분할 때에는 환경의 대상이 영역에 따라 구분할 필요가 있다.

넷째, 국외의 환경교육의 e-Learning 콘텐츠를 살펴보면, 대상수준에 맞게 귀여운 캐릭터를 통해 친숙한 느낌을 가질 수 있도록 개발되었다. 또한, 다양한 기술 방식(동영상, 만화, 텍스트, 이미지 등)을 활용하여 호기심과 집중도를 높이고 있는데, 이러한 특징들은 이 연구에 있어서도 많은 시사점을 제공해 준다.

III. 중학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠 개발

1. 콘텐츠 개발 절차

본 연구에서는 중학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠를 개발하기 위하여 ① 기초 분석, ② 콘텐츠 설계, ③ 콘텐츠 개발, ④ 콘텐츠 평가의 4단계로 절차화 하였으며, 각 단계별 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기초 분석 단계에서는 앞선 II장에서 제시한 바와 같이 국내외 환경교육 프로그램 및 콘텐츠의 분석을 중심으로 진행하였다. 여기에는 on-line 프로그램 및 콘텐츠뿐만 아니라 off-line 프로그램 및 콘텐츠를 함께 분석하였는데, 이는 중학생용 콘텐츠가 실용성뿐만 아니라 이론적인 체계성을 함께 갖추도록 하기 위함이다.

둘째, 콘텐츠 설계 단계에서는 개발 대상 콘

텐츠의 총괄 목적 및 목표와 콘텐츠의 대영역 및 전체적인 시수를 결정하며, 이에 따른 중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 내용과 구조를 구체적으로 결정한다.

셋째, 콘텐츠 개발 단계에서는 콘텐츠 설계 단계의 산출물인 콘텐츠의 세부 내용에 따라 각 차시별 세부 교육 내용을 스토리보드(storyboard)로 표현하는 작업을 시행한다. 뿐만 아니라, 중학생을 위한 환경사전, 궁금해요 등을 함께 포함하여 보다 자기 주도적인 학습이 가능하도록 한다.

넷째, 콘텐츠 평가 단계에서는 콘텐츠 개발 단계의 산출물인 중학생을 위한 환경교육 e-Learning 콘텐츠를 각 영역별 전문가 그룹에게 의뢰하여 개발 타당성을 검증받는 단계이다.

2. 콘텐츠의 목적 및 목표 설정

이 연구에서는 환경교육에 대한 이론적 고찰 및 환경교육 콘텐츠 분석을 토대로, 콘텐츠 개발의 목적을 '학습자의 환경적 소양(Environmental

Literacy)'을 제고하는데 두고, 연차적으로 개발될 콘텐츠를 고려하여 중학교부터 성인까지의 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 목적 및 목표를 <표 5>와 같이 설정하였다.

3. 콘텐츠 영역 및 시수 구성

콘텐츠는 물, 공기 등 환경 요소 중심으로 콘텐츠를 구성하되, 단위 콘텐츠의 특성에 따라 환경교육에서 중요하게 다루어져 오던 전통적인 내용 요소인 환경위생, 환경윤리, 환경보전, 오염실태, 환경의 가치 등은 각 콘텐츠에서 분산적으로 포함될 수 있도록 하였으며, 환경교육의 목표 영역인 지식, 기능, 태도, 참여 등도 포함될 수 있도록 구성하였다.

제7차 교육과정에서 중학교에서 환경교육 콘텐츠를 활용할 수 있는 시간은 교과 활동, 특별 활동 및 재량 활동 시간이지만, 전문화된 e-Learning 프로그램을 주로 활용할 수 있는 시간은 재량 활동이다. 재량 활동 총 68시간 중 50%인 34

<표 5> 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 학교급별 목적 및 목표

시기	목적	세부 목표
초등학교	환경의 고마움과 중요성을 알며, 주변의 작은 환경 관련 일을 찾아내고 실천하는 습관을 기른다.	<ul style="list-style-type: none"> · 주변의 환경에 대하여 관심을 갖도록 한다. · 환경과 자신의 관계가 밀접한 관련을 맺고 있음을 이해함으로써, 환경의 중요성을 안다. · 환경에 대하여 올바른 태도와 가치를 갖도록 한다. · 환경보전을 실천할 수 있도록 한다.
중 학교	환경 문제에 대한 올바른 인식과 이를 위한 기본능력을 기르고, 환경 문제의 예방과 해결에 필요한 태도를 길러 환경 문제에 참여할 기회를 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> · 환경 및 환경과 인간과의 관계 이해를 이해하고, 환경 문제에 대해 올바르게 인식한다. · 환경과 환경 문제를 다양한 방법으로 조사하고 관찰하는 과정을 통해 환경에 대한 감수성과 환경 문제 해결에 필요한 기초적인 기능을 기른다. · 환경 보전에 대한 올바른 가치관과 환경 친화적인 태도를 기르고, 환경보전 활동에 적극 참여한다.
고등학교	환경 문제에 대한 총체적 인식과 이해를 바탕으로 이를 해결할 수 있는 능력을 기르고, 환경 문제의 예방 및 해결에 필요한 태도를 기르며, 환경 문제 해결활동에 참여할 수 있도록 한다.	<ul style="list-style-type: none"> · 생태계와 환경에 관한 기본적인 지식 및 환경 문제 해결에 필요한 기초적인 기능을 습득하고, 이를 환경의 보전과 환경 문제 해결에 응용한다. · 생태계와 환경에 대한 올바른 태도와 가치관을 가짐으로써 바람직한 환경관을 형성한다. · 환경 문제의 예방과 해결에 적극 참여하려는 동기를 부여함으로써 환경 문제의 예방과 해결에 책임감과 열의를 갖는다.

〈표 5〉 계속

시기	목적	세부 목표
대 학교	국내·외 환경과 인간에 대한 기본적 인식과 상호 작용의 이해를 통해 환경 문제의 해결책을 제시하며, 환경 문제를 직접 해결하거나, 참여할 수 있도록 한다.	<ul style="list-style-type: none"> · 다양한 환경 문제에 대한 이해의 폭을 넓힌다. · 환경오염의 실태 파악과 원인의 올바른 진단한다. · 환경오염의 해결책을 모색한다. · 환경 문제에 대한 다양한 학문(인문·사회과학, 자연과학, 응용과학 등)으로부터의 접근을 통해 종합적인 접근 방법의 필요성을 인식한다.
성 인	환경 문제에 대한 지속적 관심과 적극적으로 행동하려고 하는 태도를 함양시키고, 여러 환경 문제 해결 활동에 적극 참여할 수 있는 기회를 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> · 환경 문제에 관한 적극적인 인식과 태도를 갖는다. · 환경 문제 해결 활동에 다양하고 적극적으로 참여한다. · 환경 관련 이슈를 스스로 탐색하며, 관계자들과 지속적인 교류를 유지한다.

자료 : 서우석 외(2006). 맑고 푸른 지구를 위한 초등학교 환경교육 e-Learning 콘텐츠 개발. 농업교육과 인적자원개발 38(1).

시간은 ICT 교육을 하도록 하고 있어 활용 가능한 총 시간은 34시간에 불과하다. 하나의 단위 콘텐츠를 1회에 2시간을 진행한다고 했을 때, 총 17개의 콘텐츠가 필요하지만, 전문가에 의한 검토 결과, 실제 활용할 수 있는 최대의 시간수는 10시간 내·외라는 의견을 감안하여, 전체 12개의 콘텐츠를 개발하였다.

이 연구에서 개발한 콘텐츠의 영역 구성 및 시수를 제시하면 〈표 6〉과 같다.

4. 중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 내용 및 구조

지금까지의 논의에 따라 중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 세부 콘텐츠 및 그 주요 내용을 제시하면 〈표 7〉과 같다. 또한, 각 세부 콘텐츠의 구조를 ① 열기, ② 펼치기, ③ 키우기, ④ 다지기, ⑤ 더하기의 5개로 설정하고 각 단계마다 다루어질 내용과 구현 방법은 다음 〈표 8〉과 같이 설정하였다.

이상과 같은 콘텐츠 내용과 틀을 기본으로 하여, 전체 콘텐츠의 영역별 및 구조별 내용과 방법을 종합·제시하면 다음 〈표 9〉와 같다.

〈표 6〉 환경교육 콘텐츠의 영역 및 시수 구성

구분	영역	차시	비고
도입	생태계	1	<ul style="list-style-type: none"> - 환경, 생태계의 개념 - 환경의 중요성 - 환경과 인간의 관계
내용	1. 공기	3	<ul style="list-style-type: none"> - 각 영역별 내용량을 고려하여 도입 1시간, 공기 3시간, 그 외 흙, 물, 동식물, 자원/에너지 각각 2시간으로 총 12시간으로 구성 - 하위 영역 대상에 따른 오염, 보전, 위생, 윤리 등은 각 영역에서 공통적으로 다룸
	2. 물	2	
	3. 동식물	2	
	4. 흙	2	
	5. 자원 및 에너지	2	
계		12	-

〈표 7〉 중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 세부 콘텐츠 및 주요 내용

구분	구분	주요 내용	수(數)
도입부	1. 환경속으로 Go, Go	<ul style="list-style-type: none"> • 환경의 개념 • 생태계의 상호의존성 	1
공기	2. 지구수비대, 오존 층	<ul style="list-style-type: none"> • 오존층의 역할 • 오존층 보전방법 	3
	3. 악마의 비, 산성 비	<ul style="list-style-type: none"> • 산성비의 문제와 원인 • 산성비의 대책 	
	4. 공포의 안개, 스모그	<ul style="list-style-type: none"> • 스모그의 문제와 원인 • 스모그의 대책 	
물	5. 아껴써야 할 자원, 수돗물	<ul style="list-style-type: none"> • 식수의 정수과정 	2
	6. 물이 핀 붉은 꽃, 적조	<ul style="list-style-type: none"> • 적조의 실태와 원인 • 적조의 대책 	
동식물	7. 위기의 우리 들꽃	<ul style="list-style-type: none"> • 우리나라의 들꽃 • 들꽃 보전 방법 	2
	8. 생태계의 보고, 우포늪	<ul style="list-style-type: none"> • 우포늪 소개 • 우포늪 보전 방법 	
흙	9. 숨쉬는 대지, 갯벌	<ul style="list-style-type: none"> • 갯벌의 역할 • 갯벌의 보전 	2
	10. 성난 모래 바람, 황사	<ul style="list-style-type: none"> • 황사의 실태와 원인 • 황사의 대책 	
에너지	11. 친환경적 소비 생활-녹색소비	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색 소비의 개념 • 녹색 소비의 방법 	2
	12. 다시 쓰는 생활 쓰레기	<ul style="list-style-type: none"> • 자원 재활용 과정 • 자원 재활용 방법 	
계	-	-	12

〈표 8〉 환경교육 e-Learning 콘텐츠 개발 구조

구분	내용	구현 방법
열기	<ul style="list-style-type: none"> • 도입단계 • 프로그램의 전반적인 소개와 학습 목표 제시 	그림, 텍스트 나레이션
펼치기	<ul style="list-style-type: none"> • 단위 학습 내용을 총괄하거나 부분적인 내용 포함 • 학습자에게 감수성을 유발하는 애니메이션으로 구성(정의적 영역) 	애니메이션
키우기	<ul style="list-style-type: none"> • 실제 학습 활동 단계(인지적, 심동적 영역) • 가급적 학생의 실제적인 활동을 유도할 수 있도록 구성 • off-line 활동도 고려할 것 	그림, 사진, 텍스트, 클릭, 녹음, 드래그, 배치, 기록, 게임, 실험·실습 플래시 애니메이션, off-line 활동 등 다양한 방법을 활용
다지기	<ul style="list-style-type: none"> • 정리 단계 : 펼치기와 키우기 내용 모두를 종합 정리함 • 평가 단계 : 간단한 객관식·단답식보다는 다양한 평가 방법 활용(게임, 퍼즐, 측정 등) 	텍스트(개조식), 나레이션, 게임, 플래시 애니메이션, 텍스트
더하기	<ul style="list-style-type: none"> • 심화 학습 단계 • 단위 학습 내용에 더 보충하거나 심화 학습할 내용을 텍스트와 나레이션을 활용하여 제시 	텍스트, 나레이션

<표 9> 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 영역별 및 구조별 종합

구분	제 목	열기	펼치기	키우기	다지기	더하기
도입부	1. 환경속으로 Go, Go	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-미니지구의 교훈	-환경의 개념 -인간과 환경 -생태계의 상호작용	-정리하기 -에코골든벨	-우리나라 청소년 환경 단체
공기	2. 지구수비대, 오존층	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-지상의 오존 과 오존층	-오존층의 개념 -오존층 파괴로 인한 피해 -오존층 파괴 원인 -오존층 보호 대책	-정리하기 -CFC 없애기 게임	-오존경보제
	3. 악마의 비, 산성비	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-황순원의 소 나기 패러디: 산성비	-산성비의 개념 -산성비로 인한 피해 -산성비 발생 원인 -산성비 방지 대책	-정리하기 -산성비 없애 기 게임	-계절별 우리 나라 산성비 의 특징
	4. 공포의 안개, 스모그	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-영국 런던의 스모그 애니 메이션	-스모그의 개념 -스모그로 인한 피해 -스모그 발생 원인 -스모그 방지 대책	-정리하기 -스모그 줄이 기 게임	-스모그로 인 한 세계 각 국의 피해 사례
	5. 아껴 써야 할 자원, 수돗물	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-물이 없는 무인도	-정수의 개념 -정수의 필요성 -정수의 과정 -합리적인 물의 사용	-정리하기 -정수단계별 퀴즈	-중수도의 개 념과 이용사 례
물	6. 물이 핀 붉은 꽃, 적조	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-적조 피해 뉴스 애니 메이션	-적조의 개념 -적조로 인한 피해 -적조 발생 원인 -적조 방지 대책	-정리하기 -적조 막기 게임	-우리나라 적 조의 발생장 소와 시기
	7. 위기의 우리 들꽃	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-환경리포터 의 우리 들꽃 찾기	-들꽃의 소중함 -사라지고 있는 들꽃 -들꽃의 보존방법	-정리하기 -들꽃 사진 조각 맞추기	-귀화식물
동식물	8. 생태계의 보고, 우포늪	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-환경리포터 의 우포늪 탐방	-우포늪의 특징 -우포늪의 동식물 -우포늪의 훼손 -우포늪의 보존방법	-정리하기 -우포늪 퀴즈 맞추기	-생태계 보전 지역 및 습 지 보호 구역
	9. 숨쉬는 대지, 갯벌	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-갯벌의 소중 함	-갯벌의 개념 -갯벌의 오염 및 훼손 -갯벌의 보존방법	-정리하기 -갯벌 살리기 게임	-갯벌을 찾아 가 봅시다
흙	10. 성난 모래 바람, 황사	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-환경리포터 의 황사 알 아보기	-황사란? -황사의 피해 -황사의 원인 -황사의 대책	-정리하기 -나의 황사 유형 알아 보기	-황사대비 시 민 행동 지침

<표 9> 계속

구분	제 목	열기	펼치기	키우기	다지기	더하기
에 너 지	11. 친환경적 소비 생활 -녹색소비	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-연필이 만들 어지기까지	-녹색소비란? -녹색소비를 왜 해야 할까? -녹색소비를 어떻게 해야 할까?	-정리하기 -나의 녹색 소비 점수는?	-소비자의 권 리와 책임
	12. 다시 쓰 는 생활 쓰레기	-콘텐츠 소개 학습목표 제시	-버리는 옷이 다시 태어 나다	-생활쓰레기의 개념 -생활쓰레기의 현황 -생활쓰레기의 관리	-정리하기 -나의 생활쓰레 기 관리 지수	-분리배출 표시제

5. 중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 실제

중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠 초기화면 및 각 단계를 예시적으로 제시하면 이후 그림과 같다.

가. 초기화면

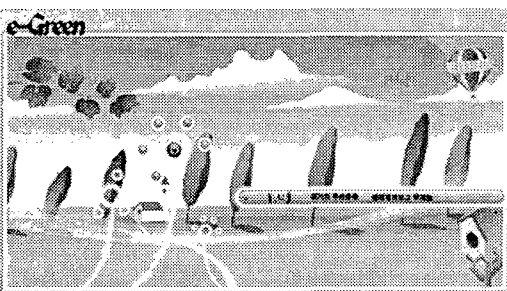
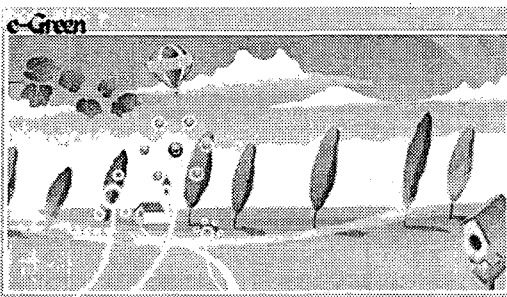
콘텐츠의 초기 화면은 다음 그림과 같이 자연이 느껴지도록 하는 플래시로 구성하였으며, 도입, 물, 공기, 흙, 동식물, 자원·에너지의 각 영역이 육각형의 형태로 구성되었고, 각 점에 마우

스를 갖다 대면 해당 영역이 활성화되어 세부 콘텐츠 명이 드러나도록 하였다.

나. 구조별 화면

아래 <그림 2>는 콘텐츠 중 도입 부분에 해당하는 '환경속으로 Go, Go'의 각 구조를 예시적으로 제시한 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 화면 왼쪽 상단에는 콘텐츠명과 소 콘텐츠명을 제시하였고, 왼쪽 변으로는 학생들이 흥미 및 사전 지식에 따라 자유롭게 콘텐츠 과정 사이를 이동할 수 있도록 각 단계를 제시하였다.

메인 화면으로 중앙에는 플래시 애니메이션 또는 디자인된 교육내용이 나타나게 되며, 하단으로는 학생들이 자주 궁금해 하는 사항을 모아서 알려주는 '궁금해요'와 관련 용어의 상세한 의미를 알 수 있는 '환경 사전' 단추를 삽입하여 학생들이 콘텐츠 어느 과정에 있더라도 자유롭게 이용할 수 있도록 하였다.



<그림 1> 초기 화면의 구성

6. 중학생용 환경교육 e-Learning 콘텐츠의 평가

먼저, 「도입부」 영역은 평균이 4.15로 비교적 높았는데, 콘텐츠 전체적으로는 내용의 체계성이 4.50으로 가장 높은 평균을 나타내었으며, 내용의 흥미도 및 시간 배정의 적절성이 3.88로 비교적 낮았다. 콘텐츠의 구조에 따라 살펴보면, 열기가 4.38로 가장 높았고, 키우기는 4.00으로 가장 낮았다(<표 10> 참조).

「공기」 영역은 평균이 4.17로 전체 영역 중 가



〈그림 2〉 '환경속으로 Go, Go' 콘텐츠의 구조별 화면

장 평균이 높았는데, 콘텐츠 전체적으로는 내용의 체계성이 4.38로 가장 높은 평균을 나타내었으며, 내용의 난이도가 3.88로 가장 낮았다. 콘텐츠의 구조에 따라서는, 열기가 4.50로 가장 높았고, 키우기는 4.00으로 가장 낮았다(〈표 11〉 참조).

「물」 영역은 평균이 3.93으로 전체 영역 중 가장 평균이 낮았고, 콘텐츠 전체적으로는 내용의 체계성이 4.13로 가장 평균이 높은 반면, 시간 배정이 3.63으로 가장 낮았다. 콘텐츠의 구조에 따라서는, 열기가 4.25로 가장 높았고, 키우기는 3.63으로 가장 낮았다(〈표 12〉 참조).

〈표 10〉 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 영역별 평가 결과 - 도입부

항목	빈도					평균	표준편차	
	1	2	3	4	5			
콘텐츠 전체	내용의 적절성	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	내용의 체계성	-	-	-	4	4	4.50	0.52
	내용 난이도	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	용어 난이도	-	-	1	6	1	4.00	0.54
	내용 흥미도	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	시간 배정	-	-	3	3	2	3.88	0.84
콘텐츠 구조별	열기	-	-	-	5	3	4.38	0.48
	펼치기	-	-	1	5	2	4.13	0.64
	키우기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	다지기	-	-	-	6	2	4.25	0.43
	더하기	-	-	1	5	2	4.13	0.64
전체	-	-	-	-	-	4.15	0.56	

〈표 11〉 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 영역별 평가 결과 - 공기

항목	빈도					평균	표준편차	
	1	2	3	4	5			
콘텐츠 전체	내용의 적절성	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	내용의 체계성	-	-	1	3	4	4.38	0.70
	내용 난이도	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	용어 난이도	-	-	1	6	1	4.00	0.54
	내용 흥미도	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	시간 배정	-	-	1	3	4	4.38	0.70
콘텐츠 구조별	열기	-	-	-	4	4	4.50	0.52
	펼치기	-	-	1	5	2	4.13	0.64
	키우기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	다지기	-	-	-	6	2	4.25	0.35
	더하기	-	-	1	5	2	4.13	0.64
전체	-	-	-	-	-	4.17	0.61	

「동식물」 영역은 평균이 3.96으로 비교적 낮은 평균으로 나타났고, 콘텐츠 전체적으로는 내용의 체계성과 내용의 흥미도가 4.13로 가장 평균이 높은 반면, 시간배정이 3.63으로 가장 낮았

다. 콘텐츠의 구조에 따라서는, 열기가 4.50으로 가장 높았고, 키우기는 3.38으로 가장 낮았다(〈표 13〉 참조).

「흙」 영역은 평균이 3.97로 비교적 낮은 평균

〈표 12〉 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 영역별 평가 결과 - 물

항목		빈도					평균	표준편차
		1	2	3	4	5		
콘텐츠 전체	내용의 적절성	-	-	3	3	2	3.88	0.84
	내용의 체계성	-	-	1	5	2	4.13	0.64
	내용 난이도	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	용어 난이도	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	내용 흥미도	-	-	3	4	1	3.75	0.71
	시간 배정	-	-	3	5	-	3.63	0.48
콘텐츠 구조별	열기	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	펼치기	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	키우기	-	-	4	3	1	3.63	0.74
	다지기	-	-	2	3	3	4.13	0.78
	더하기	-	-	1	5	2	4.13	0.64
전체		-	-	-	-	-	3.93	0.67

〈표 13〉 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 영역별 평가 결과 - 동식물

항목		빈도					평균	표준편차
		1	2	3	4	5		
콘텐츠 전체	내용의 적절성	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	내용의 체계성	-	-	2	3	3	4.13	0.78
	내용 난이도	-	-	3	4	1	3.75	0.71
	용어 난이도	-	-	3	3	2	3.88	0.84
	내용 흥미도	-	-	1	5	2	4.13	0.64
	시간 배정	-	-	4	3	1	3.63	0.74
콘텐츠 구조별	열기	-	-	1	2	5	4.50	0.71
	펼치기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	키우기	-	-	5	3	-	3.38	0.48
	다지기	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	더하기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
전체		-	-	-	-	-	3.96	0.68

으로 나타났고, 콘텐츠 전체적으로는 내용의 체계성이 4.38로 가장 평균이 높은 반면, 시간배정이 3.63으로 가장 낮았다. 콘텐츠의 구조에 따라서는, 열기가 4.25로 가장 높았고, 키우기는 3.88로

가장 낮았다(〈표 14〉 참조).

「에너지」 영역은 평균이 4.00으로 중간 수준의 평균이었고, 콘텐츠 전체적으로는 내용의 체계성이 4.38로 가장 평균이 높은 반면, 내용의 적

〈표 14〉 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 영역별 평가 결과 - 흙

항목		빈도					평균	표준편차
		1	2	3	4	5		
콘텐츠 전체	내용의 적절성	-	-	3	4	1	3.75	0.71
	내용의 체계성	-	-	1	3	4	4.38	0.70
	내용 난이도	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	용어 난이도	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	내용 흥미도	-	-	3	3	2	3.88	0.84
	시간 배정	-	-	4	3	1	3.63	0.74
콘텐츠 구조별	열기	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	펼치기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	키우기	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	다지기	-	-	3	2	3	4.00	0.87
	더하기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
전체		-	-	-	-	-	3.97	0.72

〈표 15〉 중학생용 e-Learning 콘텐츠의 영역별 평가 결과 - 에너지

항목		빈도					평균	표준편차
		1	2	3	4	5		
콘텐츠 전체	내용의 적절성	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	내용의 체계성	-	-	-	5	3	4.38	0.48
	내용 난이도	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	용어 난이도	-	-	1	4	3	4.25	0.46
	내용 흥미도	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	시간 배정	-	-	3	3	2	3.88	0.84
콘텐츠 구조별	열기	-	-	2	4	2	4.00	0.76
	펼치기	-	-	3	4	1	3.75	0.71
	키우기	-	-	3	5	-	3.63	0.48
	다지기	-	-	2	5	1	3.88	0.64
	더하기	-	-	2	3	3	4.13	0.78
전체		-	-	-	-	-	4.00	0.64

절성과 시간 배정이 3.63으로 가장 낮았다. 콘텐츠의 구조에 따라서는, 더하기가 4.13로 가장 높았고, 키우기는 3.63로 가장 낮았다.

이상과 같은 평가 결과를 살펴보면, 영역에 따

라서는 [공기] 영역이 4.17로 가장 높은 반면, [물] 영역이 3.93로 가장 낮았다. 또한 프로그램 전체적인 평가항목에 대해서는 내용의 체계성이 대부분 높은 평균을 나타내었고, 내용의 난이도, 용

어의 난이도, 내용의 적절성, 시간 배정 등의 일부가 프로그램에 따라 비교적 낮은 평균을 보였다. 프로그램의 개발 구조에 따라서는 열기가 대부분 가장 높은 평균을 나타내었고, 키우기 부분의 점수가 비교적 낮았다. 따라서 추후 중학생을 위한 e-Learning 콘텐츠의 수정과정에 내용과 용어의 난이도를 유의하여 수정해야 할 필요가 드러났으며, 프로그램의 개발 구조에서는 특히 키우기 부분에서의 수정·보완이 요구되는 것으로 나타났다.

IV. 요약 및 제언

이 연구를 통해 환경교육의 목적 및 목표, 내용체계, 대상별 환경교육 등에 대한 근본적인 고찰에서 시작하여 실제로 활용되고 있는 국내외의 다양한 환경교육 관련 교과서 및 인터넷 콘텐츠를 수집·분석하였고, 실제 프로그램 개발 과정에서는 타당성을 확보하기 위하여 전문가에 의한 세부적인 검토 문헌 연구와 전문가협의회를 개최함은 물론, 중학생에게로의 접근성을 제고하기 위하여 동화작가에게 의뢰하여 시나리오를 구성, 프로그램을 개발함으로써 보다 쉽고 보다 타당성있는 중학생용 e-Learning 프로그램을 개발하였다.

국내·외 환경교육 관련 문헌들을 고찰하여 환경교육의 궁극적인 목적은 '학습자가 환경적 소양(Environmental Literacy)을 갖추는 것'으로 설정하였다. 그리고 우리나라의 문제점과 외국사례로부터 도출된 시사점과 e-Learning 콘텐츠의 개발 및 설계를 위한 체계적인 절차 및 과정을 고려하여, 최종적으로는 on-line과 off-line 교육을 혼용한 blended learning 환경교육 프로그램을 개발하였다. 개발된 콘텐츠 수는 학생용이 전체 12개로 개발하였고, 크게 ① 도입, ② 공기, ③ 물, ④ 동식물, ⑤ 흙, ⑥ 자원 및 에너지의 6개 영역으로 구분하였다. 이 콘텐츠는 SCORM 방식에 터하여 개발되었기 때문에 재사용성, 접근 용이성, 상호 호환성 및 내구성을 가질 것으로 기대된다.

이 콘텐츠를 활용하거나 추후 연구를 위하여 다음과 같이 제언한다.

첫째, 개발된 콘텐츠를 중학교에서 활용할 수 있도록 적극적인 홍보 및 온라인 및 오프라인을 통한 서비스가 요구된다. 이를 위해서는 환경부의 홈페이지나 교육대학의 원격 연수센터를 활용해야 할 것이다. 이 콘텐츠는 학습자들간의 상호 작용뿐만 아니라 학습자와 운영자간의 상호 작용이 요구됨으로 이를 가능하게 하기 위해서는 추가적인 행·재정적 지원이 뒤따라야 할 것이다.

둘째, 국가 또는 환경부 차원에서 중학교에서의 환경교육을 활성화하기 위해서는 이 연구를 통해 개발된 콘텐츠뿐만 아니라 기 개발된 콘텐츠를 수집하여 database를 구축하고, 이를 통합적으로 제공할 수 있는 시스템 구축이 요구된다. 이를 위해서는 환경부 차원에서 U(Ubiquitous)-포털 사이트를 구축하고, 이를 통해 학습자용뿐만 아니라 교사용 콘텐츠를 체계적으로 서비스할 수 있는 체제를 구축해야 한다.

셋째, 이 연구를 통해 개발된 콘텐츠의 효과를 검증하고, 검증결과를 토대로 콘텐츠를 수정·보완한 다음 전국적으로 확산하기 위해서는 이 콘텐츠를 적용할 시범학교 지정·운영이 요구된다. 이 연구과정에서 중등교육 전문가를 적극 활용하고, 중학교 학생들에게 시범 적용하여 요구사항을 보완하기는 하였지만, 보다 체계적인 적용 및 효과 분석이 연구의 과제로 남는다.

〈참고문헌〉

- 구수정, 김남례, 김미화, 권현진 (2001). "중학교 『환경』 교과서의 교수-학습 목표 분석". **환경교육**, 14(2), 28-39.
- 구수정, 전은화, 유은습, 심선보 (2001). "중학교 환경 교과서의 내용조직 체계와 교수-학습 방법과의 연계성". **환경교육**, 14(2), 15-27.
- 김남일, 김왕근, 노경주, 이면우, 이대형, 추병완 (2000). **환경교육시리즈 1: 인간·환경·교육**. 춘천교육대학교 출판부.
- 김정순 (2003). 중학교 환경교육 내용의 분석 : 7차 교육과정 환경교과서를 중심으로. 경희대학교 교육대학원 석사논문.
- 로제 리드 (2001). **호주에서의 환경교육 경향**. 국

제환경교육 세미나 자료집. 한국교육과정평가원.

- 박현주 (1998). "구성주의 관점에서 교수-학습의 재개념화". *교육과정연구*, 16(2), 277-295.
- 방지영 (2003). 제 7차 교육과정의 학교급별 환경교과에 관한 연구 - 초·중·고교의 환경교과 내용체계 고찰 -. 경희대 교육대학원 석사논문.
- 서우석 (2003). "농업계 고등학교 환경교육의 새로운 패러다임". *한국농업교육학회지*, 35(2), 1- 24.
- 이민부, 박승규 (1998). "제 7차 중학교 '환경' 교육과정과 청소년 환경교육". *환경교육*, 11(2), 14-25.
- 이민부, 박승규 (2000). "제 7차 환경 교육 과정의 학교급별 내용 특성". *환경교육*, 13(2), 103-113.
- 이은숙, 최찬순 (1999). "자연학습장에서 현장 체험에 의한 환경교육 사례-유한킴벌리 그린 캠프를 중심으로-". *환경교육*, 12(2), 46-51.
- 이태숙 (2002). 환경교육목표 분류 체계 개발. 인천교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 최병두 (1999). "대학 및 중등학교 환경교육의 현황과 발전방향". *대구대학교 사회과학연구*, 6 (1), 193-216)
- 최석진 외 (1999). **한국 환경교육 내용체계화 - 제 7차 교육과정의 교과별 환경교육 내용 반영 방안을 중심으로**-. 환경부.
- 최석진 외 (2000). 교과교육을 통한 환경교육 강화 방안. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2005-5.
- 최석진, 박선미, 심현민, 이용순, 박종선 (2001). **환경교육 교수-학습 및 평가 방법의 실제**. 한국교육과정평가원.
- 최석진, 신동희, 이선경, 이동엽 (1999). "학교 환경 교육의 체계적 접근 방안". *환경교육*, 12 (1), 19-39.
- 최석진, 이선경, 이용순, 박종성 (2000). **교과교육을 통한 환경교육 강화 방안; 우리나라와 외국의 환경교육 실태를 중심으로**. 한국교육과정평가원.
- 환경부(2006). **환경백서**.
- Engleson, D. C. & Yokers, D. H. (1994). *A Guide to Curriculum Pplanning in Environmental Education*. Wisconsin.
- Forbes, J. (1987). Environmental Education - Implications for Public Policy. *The Environmentalist*, 7(2).
- Frank, William, Bruce (1995). Children's Environmental Attitude and Knowledge Scale: Construction and Validation. *The Journal of Environmental Education* 26(3), 22-31.
- Gagn, R. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Goodall, s.(Eds.). (1994). *Developing Environmental Education in the Curriculum*. London: David Fulton Publishers.
- Ivan Reid, Imad Sa'di. (1999) A Scale for Measuring the Impact of a Primary School environmental education programme on Parents' Attitudes. *Environmental Education and Information*. 18(1), 1-12.
- Mark, P. (1995). *Learning and Change on the Adult Year*. Jossey-Bass Inc.
- NAAEE (1992). *Preliminary Review Draft for the Report to Congress on the Status of Environmental Education in the United States*. Washington. D. C.
- NAAEE (1995a). *Excellence in Environmental Education - Guidelines for Learning*. Washington, D.C.
- NAAEE (1995b). *Action Plan for Environmental Education*. Washinton, D.C.
- NAAEE (1996). *Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence*. Rock Spring, Georgia, USA.
- NAAEE (1999). *Excellence in Environmental Education Guidelines for Learning (K-12)*. Rock Spring, Georgia, USA.
- NAAEE (2000). *Guidelines for the Initial Preparation of Environmental Educators*. Rock

- Spring, Georgia, USA.
- NEEAC. (1996). *Report Assessing Environmental Education in the U. S. Washing D.C.* EPA.
- NSW Department of Education(1993). *Environmental Education : Curriculum Statement K-12.* Australia.
- OECD(1994). *Evaluating Innovation in Environmental Education.* Paris: OECD.
- Palmer J. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise.* London: Routledge.
- Shin-Jang Hsu, Roth. R. (1996). An Assessment of Environmental Knowledge and Attitudes Held by Community Leaders in the Hua-lien Area of Taiwan. *Journal of Environmental Education, 28(1), 24-31.*