

초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠 개발

서우석¹ · 정철영² · 이재호¹ · 김재호² · 이윤조^{2,*}

¹경인교육대학교 · ²서울대학교 농업생명과학연구원

The Stream Environmental Education u-Learning Contents Development for Elementary School Students

Woo-Seok Seo¹ · Chyul-Young Jyung² · Jae-Ho Lee¹ · Jae-Ho Kim² · Yoon-Jo Lee^{2,*}

¹Gyeongin National University of Education ·

²Research Institute for Agriculture and Life Sciences, Seoul National University

Abstract

The purpose of the study was to develop The stream environmental education u-learning contents for elementary school students. For the development of content, the researchers commissioned detailed examination to experts to confirm validity, did a literature review and hosted expert forums. In addition, to enhance accessibility, they asked fairytale writers to develop easier and more valid scenarios and narrations of u-learning contents for elementary school students. The development content is for 18 hours of education and has three sections: i) Preparation, ii) Exploration, and iii) Arrangement. Since the content has been developed based on SCROM, it is expected to have re-usability, accessibility, compatibility and durability. Based on evaluation criteria of u-learning contents suggested in the research methods, the research group commissioned evaluation to ten experts in environmental education of each school level. Recommendations for applying the content developed in this study and further research are as follows: First, the developed content should be actively promoted and provided both online and offline so that elementary school students can fully utilize them. To this end, the website of the Ministry of Environment and u-learning training centers of universities of education should be used. Since content requires interaction not only between learners of the content but also between learners and operators, additional administrative and financial support should be provided. Second, this study focuses on the development of u-learning contents for elementary school students. Further studies are needed to develop content for secondary school students.

Key words : elementary school student, stream, stream environmental education, u-learning contents

I. 서론

1. 연구의 필요성

환경문제를 해결하기 위해 여러 분야에서 다양한 접근들이 시도되어 왔다. 공학부문에서는

환경 정화 기술을 통하여, 행정과 법률 분야에서는 법 제정과 규제를 통하여, 사회과학 부문에서는 최소 성장의 정책 지향을 통해서 환경문제를 해결하고자 하였다. 이러한 문제 해결 접근 외에도 보다 근본적이고 장기적인 해결 방법은 인간의 내면을 다루는 환경교육이라고

* Corresponding Author : e-mail : yo3283@hanmail.net, Tel : +82-17-577-8004, Fax : +82-2-873-2042

할 수 있는데, 환경 문제의 근본은 환경에 대한 인간의 왜곡된 생각이기 때문이다. 따라서 환경문제 해결이 근본적으로 이루어지기 위해서는 국민들의 의식 변화와 실천력의 배양을 위한 환경교육이라고 할 수 있다(서우석 외, 2005; 이용환, 1995; 최돈형 외, 2007).

다양한 환경교육이 범국가적으로 체계적으로 실시되기 위해 필요한 것은 환경교육을 위한 인프라적 접근, 환경교육의 내용적 접근, 환경교육 대상적 접근, 환경교육 방법적 접근 등 많은 요소가 고려되어야 하는데, 모든 국민이 필요한 환경교육을 받고 이를 통해 환경소양을 제고하기 위해서 현대의 기술개발 및 사회변화에 맞추어 필요한 콘텐츠를 제공하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 기존 학교 모델은 탈산업화에 적합한 전문화되고 정보사회와 지식 기반 사회를 위한 네트워크 교육체제의 전환이 요구되고 있는데, 최근에 이를 극복하기 위해 자기주도적·창의적 인재 양성을 위해 유러닝(u-learning)이 새로운 교육 패러다임으로 부각되는 추세이다. 학교는 지역사회 학습센터, 학습조직형(re-schooling), 네트워크형, 탈학교형(de-schooling)으로 발전해 갈 것으로 전망되고, 시대 변화의 중심에서 있는 학습자들은 언제 어디서나 흥미롭게 학습할 수 있으며, 유·무선을 불문하고 컴퓨터 연결선이 필요 없는 교육의 변화가 필요하다. 이러닝(e-learning)으로의 교육 패러다임의 변화 트렌드 확산으로 IT의 급속한 발전은 유러닝 체제로 급변할 것이다. 즉, 유러닝이 가지는 특징인 언제, 누구나 접근 가능한 전자적이고 지구적인 지식 저장소, 학습자 중심의 총체적 학습 지원 체계를 종합적으로 제공, 인간 생활환경이 학습 자원으로 전환, 맥락 친화적 지식 중시, 사회적 지식 구성과 공유를 위한 사회-인지적 과정에 초점을 둔 컴퓨터 지원 협력 학습 환경 등으로 인하여 향후 환경교육 시행에 있어 매우 중요한 수단이 될 수 있을 것으로 여겨진다.

한편, 초등학교 교육 목표는 '학생의 학습과 일상생활에 필요한 기초능력 배양 및 기본 생

활습관 형성'에 중점을 두고 있다. 이를 위해서는 실험, 관찰, 견학 등 학생의 직접적인 체험 활동이 많이 이루어져야 한다. 이러한 맥락에서 제7차 개정 교육과정은 지역화 및 직접적인 체험활동을 강조하고 있다. 최근 실개천이 도시 열섬화 현상을 완화시키는 데에 긍정적인 효과가 있고, 실개천 자체로 시민들에게 정서적 안정을 제공해 주는 쉼터와 같은 역할을 하며, 초등학생들에게 자연체험학습 장소를 제공해 주는 장점이 있어 대도시 곳곳에 실개천이 조성되고 있다. 따라서 주변 환경에 있는 실개천을 이용한 체험학습을 유러닝과 접목하여 콘텐츠를 개발한다면, 이를 활용한 실개천 체험학습의 수요가 많을 것으로 판단된다.

2. 연구의 목적

이 연구는 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠를 개발하는데 그 목적을 두고 있으며 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠 개발을 위한 기초 분석을 실시한다.

둘째, 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠 개발 모형을 개발한다.

셋째, 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠를 기획·설계·제작한다.

넷째, 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠의 타당성을 평가한다.

3. 연구의 방법

이 연구에서는 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠를 개발하기 위하여 문헌 고찰, 내용 분석, 전문가 협의회 및 자문 등의 연구방법을 병행하였다.

먼저, 기획 단계에서는 요구사항 및 사용대상과 환경을 분석하기 위하여 국내외 관련 문헌 고찰, 환경교육 유러닝 콘텐츠 실태 분석 등의 방법을 병행하였고, 설계 단계에서는 연구진 협의회와 환경교육 관련 전문가로 구성된 협의회 및 자문을 실시하였다. 특히 스토리보

드 제작 단계에서 전문 동화 작가에 의뢰하여 내레이션 및 내용 구성이 더욱 학생 중심적이 될 수 있도록 하였으며, 제작 단계에서는 유러닝 교육 프로그램 제작 전문 업체에 의뢰하고, 지속적인 연구진 검토를 통해 프로그램의 흐름, 디자인, 애니메이션, 내레이션 등을 조정·수정하였다. 이후, 평가 단계에서는 표 1과 같은 평가 항목에 따라 환경교육 관련 교수, 연구원 및 박사과정 이상 대학원생으로 구성된 10명의 전문가에게 평가를 의뢰하였는데, 각 전문가는 각각의 문항을 10점(매우 적절하다) 만점으로 평가하였으며, 각 문항의 평균과 프로그램의 전체 점수 평균 및 교육 내용 구조별 점수 평균을 점수화하였다.

평가 항목은 크게 프로그램의 교수 설계와 교육 내용으로 구분된다. 프로그램의 교수 설계와 관련된 내용에는 화면 구성, 교수·학습 전략, 진행 방식으로 구분되며, 각각의 세부 항목을 평가하도록 구성되어 있다. 프로그램의 교육 내용은 학습 목표, 학습 내용, 평가 내용으로 구성되어 있다.

II. 콘텐츠 개발을 위한 기초분석

1. 유러닝의 개념 및 특성

유비쿼터스란 ‘어디에나 있는, 편재하는(omnipresent)’이라는 형용사이다. 유비쿼터스는 Mark Weiser(1998)에 의해 처음 제기되었는데, 유비쿼터스의 철학적 개념으로 ‘사라진다’, ‘보이지 않는’, ‘조용한 컴퓨팅’의 3가지로 제시하였다(표 2 참고).

이러한 유비쿼터스의 개념과 특징, 유비쿼터스 컴퓨팅의 환경을 바탕으로 교육과 접목시킨 것이 유러닝이다. 유러닝(u-learning)은 유비쿼터스 러닝(ubiquitous learning)의 약자이다. 유비쿼터스 개념을 교육에 접목한 유러닝을 정의하면 ‘언제 어디에서나 교육의 본질을 추구하는 학습’이라고 할 수 있다. 학습 시간은 시간적 제약이 거의 없으며, 자신의 시간계획에 따라 최적의 학습이 가능하다. 교수·학습

방법은 토론과 피드백 등 고등정신 능력 함양과 관련된 수업이 가능하며, 학생 주도의 학습 활동이 강화된다. 이를 구현한 유러닝 콘텐츠의 특징은 영구적인 학습 자원으로 관리가 가능하고, 접근성이 용이하며, 즉시성, 상호작용성, 학습활동 맥락성의 특징을 가진다(표 3 참고).

2. 초등학교 환경교육 유러닝 실태 분석

교육과학기술부는 2005년부터 유러닝 연구학교를 지정·운영하여 학교에서의 원격교육을 장려하였다. 서울에서는 광장초등학교, 석계초등학교, 신학초등학교가 지정·운영되었으며, 인천에서는 삼산초등학교, 부산은 다송초등학교, 경기에서는 하안북초등학교, 충남은 입장초등학교, 경북에서는 문장초등학교와 북삼초등학교가 지정·운영되었다. 각 학교에는 약 1억원 정도의 정부 예산이 지원되었으며, 이를 통해서 각 초등학교는 시설과 교육과정 운영 면에서 상당한 성과를 보였다. 이 중 인천의 삼산초등학교는 자료를 구할 수 없어 여기에서는 분석이 생략되었으며, 나머지 초등학교에 대해서는 각 초등학교의 연구학교 운영보고서를 통해 운영의 개요, 하드웨어 구성, 소프트웨어 구성, 교육 내용, 교육 방법 등을 분석하였다.

이들의 운영 결과를 분석한 결과를 종합하면 다음과 같다(표 4 참고).

첫째, 대상 학년은 주로 중학년 이후로 설정되고 있었으며, 고학년인 5~6학년 학생만을 대상으로 이루어지는 경우도 있었다. 이는 유러닝의 특성상 정보화 기기와 소프트웨어를 기본적으로 다룰 수 있어야 하기 때문인 것으로 보이며, 문장초등학교와 같이 1학년부터 실시하는 경우에도 교과 수업에서는 주로 중학년 이후를 대상으로 이루어지고 있었고, 저학년 학생들에게는 정보화 소양 교육 등 기초적인 준비 교육 성격의 교육 프로그램을 진행하였다.

둘째, 유러닝 콘텐츠 개발 교과는 주로 국어, 수학, 사회, 과학에 집중되어 있었다. 미술, 음

표 1. 콘텐츠 평가 항목

영역	항목	세부 항목	
교수설계	화면 구성	심미성 및 가독성	· 화면 구성과 배치의 심미성 · 색상 조화의 심미성 · 텍스트 및 그래픽의 가독성
		메뉴와 버튼 구성	· 메인 메뉴 구성의 체계성 · 메뉴, 버튼 구성과 배치의 일관성
		접근 용이성	· 첫 화면의 전체 내용 개관 여부 · 사이트맵 제공 여부 · 도움말 기능 제공 여부
	교수 학습 전략	교수·학습 전략	· 교수·학습 전략의 적합성 · 교수·학습 전략의 충실성
		멀티미디어 활용 전략	· 학습 내용 전달을 위한 멀티미디어 활용의 적합성 · 자료제시 전략의 다양성 · 도식 및 도표 활용의 효율성 · 시각 자료(텍스트, 그래픽, 이미지)의 의미 전달 명료성 · 청각 자료의 의미 전달 명료성 · 동영상, 애니메이션 자료의 의미 전달 명료성
		상호작용 유도 전략	· 교수자와 학습자간의 의사 소통 도구 마련 여부 · 학습자들간의 상호 활동 공간 마련 여부 · 학습자와의 상호작용 유도 매체 활용의 충실성
	진행 방식	진행 전략	· 동기 유발을 유도하는 진행 전략 구현 여부 · 학습자 몰입을 유도하는 진행 전략 구현 여부 · 학습자의 학습 내용 조정·통제 가능 여부
		진행의 일관성과 체계성	· 메뉴, 버튼 사용 방식의 일관성 · 진행 방식의 체계성 · 진행 도움말 제시 여부
		진행 용이성 및 안정성	· 문서 내의 찾기 기능 설치 여부
	교육 내용	학습 목표	학습 목표 설정
학습 목표 진술			· 학습 목표 진술의 명확성 · 학습 목표 진술의 구체성
학습 내용		학습 내용 선정	· 학습 목표와 관련된 핵심 내용 선정 여부 · 학습 내용 분배의 적정성 · 학습 양의 적정성 · 학습 내용의 지속적 업데이트 여부
		학습 내용의 정확성	· 학습 내용의 의미 전달 명확성 · 학습 내용의 오류 여부 · 용어 설명의 정확성 · 윤리·가치적 문제 제기 가능성 여부
		학습 내용 구성	· 학습 내용 구성의 체계성 · 학습 내용의 계열화 적합성 · 선수 학습 자료 제공 여부 · 보조 자료 및 부연 설명 제시 여부
평가 내용		평가의 타당성	· 학습 목표와 평가 내용간의 일치성 · 평가 계획과 내용간의 연계성 · 학습 목표, 내용과의 연계성
		평가의 신뢰성	· 평가 내용 및 방법의 신뢰성 · 평가 도구, 전략의 적합성 · 평가 계획의 사전 공지 여부

자료 : 교육인적자원부 · 한국교육학술정보원(2003). 원격교육연수원 콘텐츠 평가지침.

악, 도덕, 실과, 영어 등의 교과도 일부 콘텐츠로 개발되어 교육에 활용되었지만, 일부의 학

교에서만 실시되고 있었다. 이외에 재량활동과 특별활동, 학교 행사를 통한 교육 등도 함께 실

표 2. Mark Weiser의 철학 개념

유비쿼터스 철학 개념	개념 설명
사라진다(Disappear)	일상생활의 사물과 컴퓨터의 구분이 안 될 정도로 사물의 특성이 사라지는 것을 의미
보이지 않는(Invisible)	기술이 현실 공간으로 사라지기 위해 기술적으로 소형 모터나 실리콘 칩이 내장되어 보이지 않게 되어야 함
조용한 컴퓨팅(Calm)	조용히, 아무도 모르게 삶 속에 스며들어 인간이 필요로 하는 분야에서 활용되는 컴퓨팅

자료: 전자신문사(2005)의 유비쿼터스 백과에서 요약함

표 3. 유러닝 콘텐츠의 특징

구분	내용
영구적인 학습 자원 관리(Permanency)	모든 학습 과정을 지속적으로 기록하게 되고, 영구적으로 보관 가능
접근성(Accessibility)	학습자의 요구에 따라 어느 곳에서나 그들이 작성한 문서, 데이터, 비디오 자료들에 접속할 수 있고, 자기 주도적인 학습이 가능함
즉시성(Immediacy)	학습자가 어디에 있던지 원하는 시기에 바로 정보를 얻을 수 있어 신속하게 문제를 해결할 수 있고, 즉시 기록·녹음이 가능함
상호 작용성 (Interactivity)	학습자는 전문가, 교사, 또래 학생들과 동기적·비동기적으로 언제나 상호작용이 가능함
학습활동 맥락성 (Situating of instructional activities)	학습은 일상생활 속에서 내재되면, 모든 문제나 관련 지식은 자연스럽게 실생활과 밀접히 연관된 형태(authentic forms)로 제시됨

자료: 정성무(2005)의 u-러닝의 이해에서 요약함.

시되고 있었다.

셋째, 주요한 하드웨어 매체로는 TPC가 가장 많이 활용되고 있었다. 광장초등학교, 신학초등학교, 입장초등학교, 북삼초등학교, 문장초등학교의 5개교가 TPC를 활용한 유러닝 교육을 실시하였다. 이는 TPC가 다른 매체에 비해 성능이 우수하고 조작하는 것이 간편하며, 콘텐츠의 업데이트가 용이하다는 점에서 기인하는 것으로 나타났다. TPC외에도 PDA를 사용하는 학교가 3개교, Mac PC를 사용하는 학교가 2개교였다.

넷째, 서버는 모두 학교 자체 서버를 활용하였고, 부가 기자재로는 무선 인터넷을 위한 AP, 프로젝션 TV, 디지털카메라 및 비디오, 멀티보드, 워크스테이션, POE Switch hub, 헤드셋, 프로젝터, 식물화상기, 스캐너, 포토프린터 등

이 사용되었는데, 공통적인 것은 무선 랜 AP, 카메라, 헤드셋이었다.

다섯째, 소프트웨어는 프로그램과 관련된 소프트웨어와 교육운영과 관련된 소프트웨어로 구분되는데, 프로그램 관련 소프트웨어로는 OneNote, Vienna, 연모, iLife, iWork, ARD, Live Class, 액티브뷰터, 알키온, 마인드맵, Client Manager 등이 활용되었다. 프로그램 관련 소프트웨어는 사용하는 하드웨어와 학교가 소속된 지역교육청이 사용하고 있는 소프트웨어에 크게 좌우되는 것으로 분석된다. 교육 운영 관련 소프트웨어로는 사이버스쿨, UCC, LMS 광장, Blog, 디지털교과서, u-러닝학습실, 방과후 사이버교실, 카페, 사이버 학습장 등이 활용되었다.

여섯째, 유러닝 운영을 원활하고 효과적으로 하기 위하여 각 학교에서는 많은 부가 활동은

표 4. 유러닝 연구학교 운영 분석 결과 종합

구분	대상 학년	콘텐츠 개발 교과	하드웨어			소프트웨어	관련 활동	환경 관련 교육 내용
			주요 매체	서버	부가 기자재			
서울 광장초	5~6	수학 국어 사회 과학	TPC 컴퓨터, 프로젝션 TV 전자칠판	학교 자체 서버	AP, PC 보관 및 충전함, 헤드셋	u-러닝 사이버스쿨, UCC, LMS 광장, OneNote	-사이버가정학습 -커뮤니티 운영 교사 -학습자 연수 -교사 연수 -학부모 연수 -순회교사 가정방문 -도래 멘토 선정 운영 -사이버 학급 운영	-화산이 분출하는 모양 알아보기 -태양의 가족구성원 알아보기 -우리나라의 여름, 겨울 날씨와 일기예보하는 과정 알아보기 -계절의 변화가 생기는 까닭 알 아보기 -산소 발생시켜 성질 알아보기
서울 석계초	5	국어 사회 도덕 미술 음악 체육	PC, Mac, 노트북, iPod, iSight, iBook,	학교 자체 서버	무선랜 AP, 프로젝션 TV, 디지털 카메라	개인 Bolg, RSS reader(Vienna, 연모), Apple Remote Desktop, iLife, iWork	-교사 연수 및 협의 -학생 연수	-도시문제 해결 신문 만들기
서울 신학초	3~6	국어 도덕 사회 수학 과학 실과 등	TPC 전자칠판	학교 자체 서버	무선랜, 디지털 카메라, 헤드폰, 멀티보드, 무비카메라	OneNote2003, Live Class, 포털사이트, 사이버스쿨, 디지털교과서, 마인드맵	-교사연수 -학생 교육 -학부모 연수	-꽃이 피는 식물을 특징에 따라 분류하기 -가을 식물과 동물의 모습 -가을의 산과 들 -물에 사는 생물 -식물의 잎과 줄기 -꽃과 채소 가꾸기
경기 다송초	4~6	국어 수학 사회 과학 영어	PDA PC 13대 스캔 및 출력장치	학교 자체 서버	화상캠, 타블렛펜, 마이크, 워크 스테이션 (동영상 편집용), 헤드셋, 무선인터넷 LAN AP	액티브뷰터, 알키온, u-러닝학습실, 방과후사이버교실	-시스템 매뉴얼 개발 -교사 연수 -ICT 소양교육 -정보화 경진대회 -학부모 연수 -학부모 튜터 -작품 전시	-
경기 하안 북초	4~6	국어 수학 사회 과학	Mac PC, 무선 iBook 노트북, i-Pod, 타블렛, I-Sight, 전자교탁, 전자칠판	학교 자체 서버	무선 AP, 헤드셋, 빔 프로젝터, 포토 프린터, 실물화상기, 프로젝션 TV	Mac 기반 e-book, u-멘토링, Captivate, Mac용 Movie capture, iworks, photoshop ES, logger Lite, Apple Remote Desktop	-u-러닝 협의회 -경인교대와 u-러닝 협 력학교 체결 -u-멘토링 체제 구축 -u-러닝 연구학교 커 뮤니티 -교사 연수 및 학생 교육 -u-com 교사 동아리 -학부모 연수 -사이버 가정 학습	-공기의 압력 -동물의 분류 -산소의 발생 -지진의 발생 지역 -여러 가지 기체
천안 입장초	6	과학 사회	TPC, PC	학교 자체 서버	POE Switch hub, AP	u-러닝 센터 홈페이지 블로그, RSS리더기, 연구반 카페	-교사 연수 -학부모 연수 -대학생 멘토링제	-우리 주변의 생물 조사하기 -여러 가지 기체와 우리 생활 -환경방송 만들기 -우리 학교 주변 하천의 오염 정 도 알기

표 4. 계속

구분	대상학년	콘텐츠 개발 교과	하드웨어			소프트웨어	관련 활동	환경 관련 교육 내용
			주요 매체	서버	부가 기자재			
칠곡 북삼초	5	국어 사회	TPC, PC	학교 자체 서버	AP, PC 카메라, 디지털, 비디오 카메라, 디지털 카메라, 헤드셋	Client Manager, RSS Reader	<ul style="list-style-type: none"> -e-튜터링 체제 -학생 TPC 활용교육 -학부모 연수 -e-튜터 연수 -교사 협의회 운영 및 연수 -교과 및 학년 동아리 운영 -사이버 가정학습 운영 	-기후와 생활
구미 문장초	1~6	국어 영어 수학 과학 사회	PC 카메라, TPC, PDA, 타블렛	학교 자체 서버	LCD 프로젝터, 실물화상기, 스캐너	사이버학습장, 사이버학급공동체	<ul style="list-style-type: none"> -온오프라인 교사 연수 -교사용 가이드북 -학생 정보통신윤리교육 -정보 경진대회 -유비쿼터스 체험관 견학 -학부모 미디어 교육 -사이버가정학습 지원단 운영 	<ul style="list-style-type: none"> -꽃의 생김새 관찰을 통해 공통점과 차이점 발견하기 -잎의 증산작용과 광합성 작용 이해하기 -물의 순환 과정에서 나타나는 기상현상 이해하기 -작은 생물들의 생김새와 특징을 관찰하고, 각각의 환경에 적응하며 살아감을 이해하기

진행하고 있었다. 공통적인 활동으로는 학생들에 대한 교육 및 연수, 교사 협의체 운영 및 연수, 학부모 연수 등이 있었으며, 학교에 따라 순회교사의 가정 방문, 사이버 학급, 또래 멘토, 매뉴얼 개발, ICT 관련 다양한 소양교육, 정보화 경진대회, 작품 전시, 학부모 튜터, 대학교와 협력학교 체결, 교사 동아리, 체험관 견학, 사이버 가정학습 지원단 등을 폭넓게 활용하고 있었다.

일곱째, 환경 관련 교육 내용으로 진행된 콘텐츠는 주로 과학 교과와 사회 교과와 관련하여 화산, 태양, 날씨, 계절, 지진 등의 주제가 진행되었으며, 실과와 관련해서는 식물 및 동물, 꽃과 채소 등이, 환경과 직접적으로 관련된 주제로는 환경방송 만들기, 우리 학교 주변 하천의 오염 정도 알기 등이 진행되었다.

지금까지 살펴본 분석 결과를 통해 도출한 시사점은 다음과 같다.

첫째, 환경교육과 관련하여 일부 주제의 유러닝이 초등학교에서 실시되고 있었지만, 직접적으로 관련된 주제나 심층적인 주제에 대해서는 거의 교육이 이루어지지 않고 있었다. 초등

학교 단계에서 환경에 대한 기본적인 인식과 태도가 결정된다는 점을 고려하면, 현재의 유러닝 환경교육에 투입되는 시간과 콘텐츠가 절대적으로 부족함을 알 수 있으며, 추후 이에 대한 보완이 시급함을 알 수 있다.

둘째, 유러닝을 위한 체계적인 환경교육 프로그램이 개발·운영될 필요가 있다. 현재 초등학교에서 유러닝을 위해 개발하고 있는 콘텐츠는 교과 중심으로, 환경과 관련된 내용은 대부분 단편적이거나 선행학습을 전혀 고려하지 못하고 있기 때문에 초등학생의 환경교육 인식 및 태도를 향상시키는데 한계가 있을 수밖에 없다. 따라서 유러닝의 특성을 고려한 초등학생용 환경교육 프로그램이 체계적인 연구에 의하여 개발될 필요가 있다.

셋째, TPC, PDA, Mac PC, iPod 등 현재 주요하게 사용되고 있는 유러닝 매체에 대한 이해를 바탕으로 교육 콘텐츠와 운영 체제가 마련되어야 한다. 현재 사용되고 있는 콘텐츠는 어떠한 매체를 사용하더라도 거의 유사한 형태의 콘텐츠로 운영되고 있다. 하지만, TPC는 저장공간이 넓고 사용이 간편하며 입력이 용이한

반면 휴대가 불편한 단점이 있으며, PDA는 휴대가 간편하지만 입력 및 사용에 있어 불편함이 있다. Mac PC의 경우에도 노트북 형태이기 때문에 TPC와 마찬가지로 휴대의 한계가 있으며, iPod의 경우는 PDA와 유사한 한계를 지닌다. 따라서, 유러닝을 위한 환경교육 콘텐츠를 개발하기 위해서는 사전에 어떠한 매체를 활용할 것인지를 분석하여 결정하고, 이에 최적화된 콘텐츠를 개발하는 것이 필요하다.

넷째, 환경교육 유러닝을 운영하는 대상 학년은 중학년 이후로 설정하는 것이 바람직하다. 앞서 기술하였듯이 유러닝은 그 특성상 정보화 기기와 소프트웨어를 기본적으로 다룰 수 있어야 하기 때문에 교실 및 체험 등의 수업에서는 주로 중학년 이후를 대상으로 이루어지는 것이 바람직하며, 저학년 학생들에게는 견학, 정보화 소양 교육 등 기초적인 준비 교육 성격의 교육 프로그램이 진행할 수 있을 것이다.

다섯째, 유러닝 연구학교에서 공통적으로 제기하고 있는 문제점 및 보완점으로는 회선 불충분으로 인한 접속 장애, LMS 기능 부족, 전문적인 기술 지원 부족, 지속적인 사이버교실 관련 교사 연수, 학교 단위의 시스템이 아닌 시도교육청 단위의 공용시스템을 활용하도록 하여 타교로의 진출시에도 지속적인 학습 가능하도록 하는 시스템 등이다. 주로 접속, 업데이트, 기능 등 하드웨어와 관련된 시스템적인 문제가 일선 초등학교 현장에서 해결되지 못했기 때문에, 추후에는 각 초등학교의 자체적인 노력과 설비 마련이 아니라 국가적인 차원에서 유러닝 시스템을 구축하여, 이를 모든 초등학교 교사와 학생들이 자유롭게 활용할 수 있도록 하여야 한다.

3. 초등학교 실개천 환경교육 내용

초등학생은 인지 발달이 매우 빠르게 이루어지는 시기이기 때문에, 이 시기의 학생들은 주위 환경에 대한 자연스런 호기심을 바탕으로 구체적인 사고를 하게 된다. 따라서, 초등학교 환경교육은 초등학생의 특성을 반영하여 주위

환경에 대한 관찰과 탐구에 초점을 맞추어야 한다. 우리 주위 환경에서 관찰과 탐구를 할 수 있는 주제는 실개천이 있는데, 실개천은 전국 어디에서나, 쉽게 접근할 수 있는 장소이다. 더욱이 최근에 대도시를 중심으로 실개천을 복구하거나, 새로 조성하는 사업 등이 활발히 이루어지고 있어, 대도시에서도 접근성이 매우 좋은 자연환경 또는 현장학습 장소가 되었다. 실개천이란 폭이 매우 좁고 작은 개천으로 사람들이 필요에 따라 마을 근처에 곧게 또는 굽게 판 내(川)를 의미한다. 이러한 실개천이란 주제로 개발된 환경교육 프로그램은 많지 않고, 실개천을 포함하거나 유사한 주제인 물 환경교육 프로그램, 소하천 교육 프로그램 등이 개발되어 왔다.

이들의 프로그램들을 살펴보면 표 5와 같다.

여러 선행 연구들의 교육 내용을 종합하여 살펴보면, 실개천의 조사 준비 단계, 현장 체험, 활동 평가로 크게 3가지로 분류할 수 있다. 실개천의 조사 준비 단계에서는 실개천의 이해, 즉 실개천의 중요성 알기, 실개천 생태계의 이해, 조사 준비사항, 조사 유의사항 등을 배우며, 현장 체험에서는 실개천 생태계 조사, 육안조사, 현장기록, 실개천에 서식하는 동·식물 조사하기 등이 주요 내용이며, 마지막 정리 단계에서는 보고서 작성하기, 활동으로 평가하기 등이 주요 내용임을 알 수 있다.

Ⅲ. 초등학생을 위한 실개천용 유러닝 콘텐츠 개발

1. 초등학생 유러닝 콘텐츠 개발 전략

본 연구에서는 초등학생을 위한 환경교육 유러닝 콘텐츠를 개발하기 위하여 다음과 같은 5가지 전략을 수립하였다.

첫째, 초등학생을 위한 환경교육의 특성을 살린 콘텐츠 개발을 위하여 자체적으로 개발한 유러닝 콘텐츠 개발 모형을 적용한다.

둘째, 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠를 활용할 학습자의 학습 효과를 극대화하기 위하

표 5. 실개천 환경교육 내용 분석

선행 연구	교수·학습방법	교육 내용	비고
김영숙, 최석란 (2006)	컴퓨터 검색, 동화구연, 이야기 나누기, 현장견학, 실험관찰	물의 오염, 깨끗한 물의 보전, 물의 순환과정, 물 자원의 중요성, 지역의 강 알기(지역 강의 중요성, 현장 견학)	유아대상 교육
김정화, 이두곤 (2007)	탐구, 자기주도 학습, 발표	준비단계 및 육안평가(백천에 대한 배경정보 수집, 유역그리기), 탐구계획서 작성, 환경현장 자료 수집 및 탐구수행, 탐구결과 발표	Envision을 중심으로 개발
이지형, 이상원 (2009)	문제 해결 학습	물 중요성 알기, 물 부족 문제, 오염된 물의 성질, 주변의 물을 검사하여 몇 급수인지 알아보기, 물 오염과 식물의 싹 트기, 물 오염과 동물의 모습 변화, 간이 정수기 만들기, 물 환경단체 알아보기, 물을 깨끗하게 보전하려면?	물 환경교육에 대한 전반적인 내용 반영
장만우 (2008)	강의, 현장탐구, 실험관찰	하천 사전 조사(하천의 이해, 하천 유역의 역사적 유적 찾아보기, 하천 주변 생활환경 조사하기, 조사준비사항, 유의사항), 현장체험(생태계 조사, 수질검사, 육안조사, 현장기록)	체험환경프로그램의 이론 적용
장경준 (2007)	강의, 현장체험, 탐구활동	하천 체험 준비단계(청계천에 대해 알아보기), 환경기초이론, 유속 측정, 청계천 생태계 알아보기, 청계천에 서식하는 어종 관찰하기, 청계천을 활용한 체험 환경교육 활동 평가	청계천을 활용한 프로그램 개발
허진숙, 이두곤 (2008)	강의, 조사, 탐구, 토의, 의사 결정, 그리기	무심천의 물줄기 그리기, 무심천 유역의 생태계 이해 및 현황, 무심천 수질 측정, 무심천 유역의 자연형 하천으로의 복원에 관한 쟁점 해결	무심천을 이용한 체험환경프로그램 개발

여 자체적으로 개발한 유러닝 콘텐츠 설계 지침을 콘텐츠 설계 시에 적용한다.

셋째, 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠 설계 시에 유러닝 환경교육의 효과를 극대화하기 위하여 사전 학습과 사후 학습은 e-learning을 적용하고 본 학습(현장 학습)은 유러닝을 적용하는 blended learning 내용을 적용한다. u-learning 콘텐츠는 휴대용 단말기에서 실행되는 것을 목표로 하는데, 일반적으로 휴대용 단말기들은 기존의 데스크탑 형식의 단말기에 비하여 하드웨어적인 장비 사양이 부족한 것이 사실이다. 또한, u-learning 콘텐츠를 사용하는 환경이 이동 중 또는 야외에서 특정한 내용에 대한 정보를 확인하고자 하는 경우가 있기 때문에 콘텐츠 실행 단위를 기존의 e-learning 콘텐츠보다는 작은 모듈단위로 구성하는 것이 필요하다. 반면 e-learning 작은 모듈단위가 아닌 큰 모듈로 구성하는 것이 가능하므로, 이동성이 없고 큰 모듈 구성이 가능한 사전 학습과 사후 학습에는 e-learning이 적절하며, 이동성이 많고 실

개천의 생태계에 대한 특정 정보를 확인하는 본 학습에는 u-learning이 적합하다.

넷째, 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠 개발 시에 국제원격교육 관련 표준규격으로 인정되고 있는 SCORM 규격을 준용하여 개발함으로써 콘텐츠의 재사용성, 접근성, 상호호환성, 내구성 등의 관점에서 효과가 발생하도록 한다.

다섯째, 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠 개발 시에 콘텐츠의 저작(스토리보드 작성)과 개발(구현)의 과정을 분리하여 추진함으로써 개발된 콘텐츠의 완성도를 제고한다.

2. 초등학생용 유러닝 콘텐츠 개발 모형

위와 같은 개발 전략에 따라 콘텐츠의 개발 모형을 ① 요구사항 분석, ② 콘텐츠 기획, ③ 개념적 설계, ④ 콘텐츠 설계, ⑤ 콘텐츠 구현, ⑥ 평가, ⑦ 유러닝 서비스, ⑧ 유지·보수의 8 단계로 정립하였으며, 세부적인 내용은 다음과

같다(그림 1 참고).

첫째, 요구사항 분석(requirement analysis) 단계에서는 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠의 수요자를 중심으로 각종 요구사항들을 도출하여 콘텐츠 개발 시에 적용한다.

둘째, 콘텐츠 기획(content planning) 단계에서는 개발 대상 콘텐츠의 총괄 목표와 각 영역별 목표 등을 수립한 후 콘텐츠의 개괄적인 내용 구성과 각 영역별 시수 등을 결정한다.

셋째, 개념적 설계(conceptual design) 단계에서는 콘텐츠 기획 단계의 산출물인 콘텐츠의 세부 내용에 따라 영역별 제목, 각 차시별 제목과 내용 구성, 차시 배정 등의 작업을 시행한다.

넷째, 콘텐츠 설계(content design) 단계에서는 연구팀에서 자체 개발한 유러닝 콘텐츠 설계 지침을 적용하여 각 차시별 세부 교육 내용을 스토리보드(storyboard)로 표현하는 작업을 시행한다.

다섯째, 콘텐츠 구현(content implementation) 단계에서는 콘텐츠 설계 단계의 산출물인 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠의 스토리보드를 유러닝 콘텐츠로 구현하는 단계이다. 이 때 국제 원격교육 관련 표준규격으로 인정되고 있는 SCORM 규격을 준용하여 콘텐츠를 구현한다.

여섯째, 평가(evaluation) 단계에서는 콘텐츠 개발 단계의 산출물인 초등학생용 환경교육 유

러닝 콘텐츠를 각 영역별 전문가 그룹에게 의뢰하여 개발 타당성을 검증한다.

일곱째, 유러닝 서비스(u-learning service) 단계에서는 평가 단계에서 도출한 수정요구 사항들을 반영한 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠를 유러닝 서버에 탑재하여 학습자들에게 서비스한다.

여덟째, 유지보수(maintenance) 단계는 유러닝 서비스를 시행하면서 발생하는 다양한 요구사항들을 반영하고 콘텐츠의 지속적인 업데이트를 통한 유러닝 서비스의 품질을 유지한다.

3. 초등학생용 유러닝 콘텐츠 교수학습 모형

이 연구에서는 초등학생을 위한 유러닝 콘텐츠를 개발하기 위하여 교수·학습 단계를 크게 ① 준비단계, ② 탐사 단계, ③ 정리 단계로 구분하였다. 준비단계는 도입 단계로 학습자의 흥미를 유발하는 간단한 플래시 애니메이션으로 구성하며, 단위 학습 내용을 총괄하거나 부분적인 내용을 포함하고, 학습자에게 감수성을 유발하는 애니메이션으로 구성(정의적 영역)하도록 하였다(표 6 참고).

탐사 단계는 실제 학습활동 단계(인지적, 심동적 영역)로 가급적 학생의 실제적인 활동을 유도할 수 있도록 구성하였으며, off-line 활동

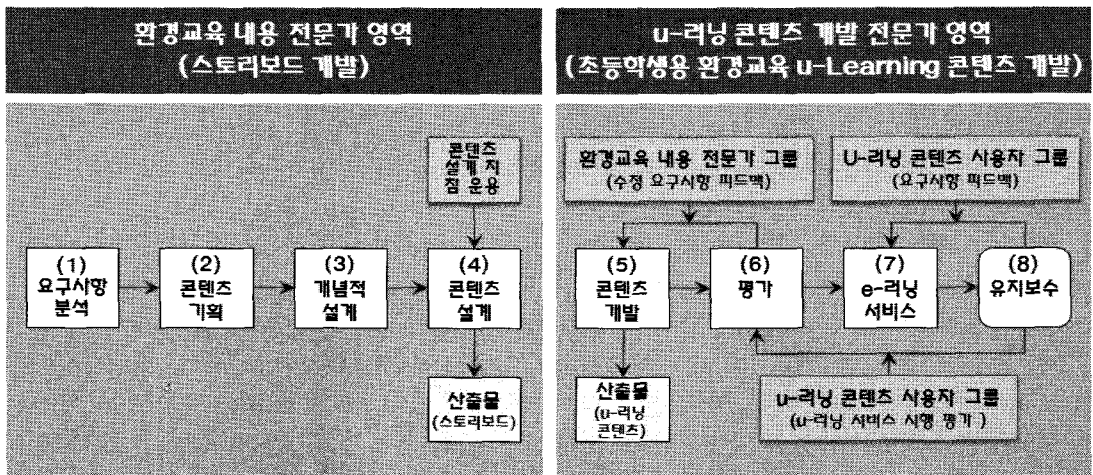


그림 1. 초등학생을 위한 유러닝 콘텐츠 개발 모형

표 6. 초등학생용 환경교육 유러닝 콘텐츠의 교수·학습 모형

구분	내용	구현방법
준비	<ul style="list-style-type: none"> · 도입 단계 · 학습자의 흥미를 유발하는 간단한 플래시 애니메이션으로 구성 · 단위 학습 내용을 총괄하거나 부분적인 내용 포함 · 학습자에게 감수성을 유발하는 애니메이션으로 구성(정의적 영역) 	플래시 애니메이션 내레이션
탐사	<ul style="list-style-type: none"> · 실제학습 활동단계(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
정리	<ul style="list-style-type: none"> · 정리 단계 : 준비 단계와 탐사 단계의 내용 모두를 종합 정리함 · 평가 단계 : 일반적인 평가 방법보다는 다양한 과제를 통한 수행 평가를 활용(예: 마인드 맵, 자기평가보고서, 환경 책갈피 제작 등) · 심화 학습 단계 · 단위 학습 내용에 더 보충하거나 심화 학습할 내용을 텍스트와 내레이션을 활용하여 제시 	텍스트(개조식), 내레이션 게임, 플래시 애니메이션 텍스트

을 함께 고려하여 구성하였고, 여기에는 그림, 사진, 텍스트, 클릭, 녹음, 드래그, 배치, 기록, 게임, 실험·실습 플래시 애니메이션, off-line 활동 등 다양한 방법을 활용하도록 하였다.

정리 단계는 준비단계와 탐사 단계의 내용 모두를 종합 정리하는 단계로 다양한 방식의 평가와 함께 심화 학습, 실제 콘텐츠 내용과 연계한 체험학습 안내 등이 포함되도록 하였다.

4. 콘텐츠 기획

가. 콘텐츠 목표 설정

개발하고자 하는 콘텐츠는 초등학생을 위한 환경교육용 콘텐츠이기 때문에, 주위 환경에 대한 다양한 경험을 바탕으로 환경에 대한 감수성을 갖게 하고, 일상생활에서의 기초적인 환경문제를 인식하고 해결하는 기초적인 능력을 기르는데 주력해야 한다(서우석 외, 2005).

이 콘텐츠의 주제는 실개천이므로 이 콘텐츠의 목표는 ‘실개천의 역할과 중요성을 알고, 주변 동·식물을 보호하려는 노력을 할 수 있다.’로 설정하였다. 이에 대한 구체적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 실개천의 역할과 중요성을 알 수 있다(정보 및 지식).

둘째, 실개천에 살고 있는 동·식물 알 수 있다(정보 및 지식).

셋째, 실개천에 살고 있는 동·식물을 보호하는 방법을 알고 이를 실천할 수 있다(정보 및 지식, 가치 및 태도).

나. 콘텐츠의 영역, 내용 구성 및 시수

앞에서 언급한 유러닝 콘텐츠 교수·학습 모형에 따라 콘텐츠 영역은 크게 준비, 탐사, 정리로 구분하였다. 이에 따른 구체적인 내용은 준비단계에서는 실개천 알아보기, 실개천 생태계 들여다보기, 탐사대 활동 준비하기 등, 실개천에 대한 전반적인 이해와 현장체험을 위한 준비도구 및 유의사항의 내용을 반영하였으며, 탐사에서는 독에 사는 동·식물, 물가에 사는 동·식물 등 실개천의 생태계 전반과 서식 동·식물에 대해 알아보고, 육안으로 관찰할 수 있도록 하였다. 정리 단계에서는 체험활동내용을 정리하고, 활동을 통해 평가하는 내용을 반영하였다(표 7 참고).

5. 콘텐츠 설계

초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠

표 7. 콘텐츠의 영역, 내용 및 시수

콘텐츠 명	영역	세부 내용	시수
실개천 교육용 유러닝 콘텐츠	준비	- 실개천 알아보기 - 실개천 생태계 들여다보기 - 탐사대 활동 준비하기	2
	탐사	- 독에 사는 식물 - 물가에 사는 식물 - 실개천에 있는 새 - 독에 사는 곤충 - 물 속에 사는 곤충 - 물고기 - 기타 동물	12
	정리	- 내용 정리하기 - 활동 반성하기 - 더 나아가기	4

를 개발하기 위한 요구사항 분석, 기획, 개념 설계 단계에서 도출한 사항들을 활용하여 유러닝 콘텐츠 화면을 설계하고 스토리보드를 개발하였다. 개발된 스토리보드를 예시적으로 나타내면 그림 2와 같으며, 이는 전체도입 화면과 준비 영역이다.

도입 화면은 준비(아는 만큼 보인다), 탐사(백문이 불여일견), 정리(탐사, 내 것으로 만들기) 단계를 포괄하였으며, 스토리보드 오른쪽에

화면에 대한 설명을 제시하여 콘텐츠 구현방법을 제시하였다.

6. 유러닝 콘텐츠 개발

유러닝 콘텐츠 설계 단계에서 도출한 스토리보드를 활용하여 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠를 전문 제작 업체에 의뢰하여 개발하였다. 이때, 연구진 및 전문가의 중간 검

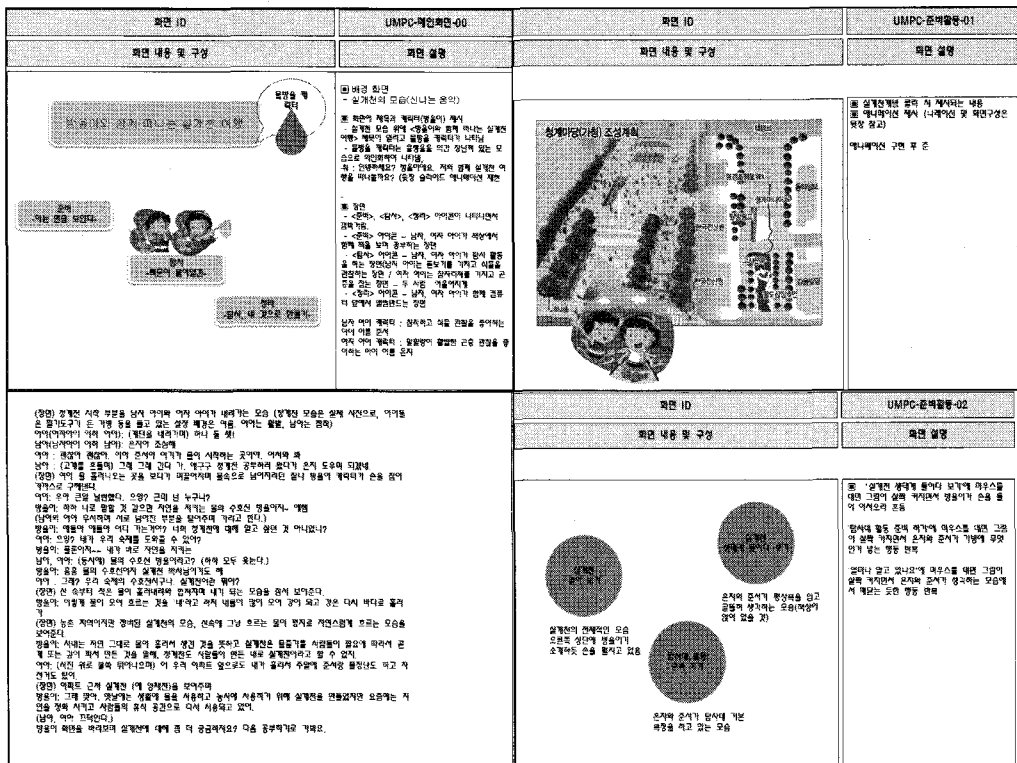


그림 2. 콘텐츠의 화면 설계 및 스토리보드

토가 계속적으로 진행되었다. 제작된 프로그램을 예시적으로 그림 3과 같이 제시하였으며, 이는 앞에서 제시한 스토리보드를 구현한 부분이다.

IV. 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠 평가

연구의 방법에서 제시된 유러닝 콘텐츠 평가

항목에 따라 10명의 환경교육 전문가에게 평가를 의뢰하였는데, 각 전문가는 각각의 문항을 10점 만점으로 평가하였다.

평가는 세부 항목에 따라 실시하였으며, 구체적인 평가 지표는 전문가들에게 평가에 참고하도록 제공되었으며, 평가와 관련된 설명을 함께 첨부하도록 하였다. 그 결과는 표 8와 같으며, 전체적으로 매우 우수한 콘텐츠로 평가되었다.



그림 3. 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠 개발

표 8. 콘텐츠 평가 결과

영역	항목	세부 항목	평가 결과 (10점 만점)	비고
교수 설계	화면 구성	심미성 및 가독성	9.5	-화면 구성이 명료하며, 배치가 잘 되어 있고, 색상이 너무 화려하지 않게 구성되었음. 텍스트 및 그래픽도 적절히 활용되고 있음
		메뉴와 버튼 구성	9.7	-메인 메뉴 구성이 체계적으로 되어 있으며, 메뉴 및 버튼 구성과 배치가 일관성이 있음
		접근 용이성	8.3	-첫 화면에 전체 구성을 잘 볼 수 있도록 구성되었으나, 사이트맵과 도움말 기능은 제공되지 않음
	교수 · 학습 전략	교수·학습 전략	9.6	-교수·학습 전략을 충실하고 체계적으로 적용하였음
		멀티미디어 활용 전략	9.0	-학습 내용 전달을 위해 멀티미디어를 적절히 활용하였으며, 애니메이션 자료, 도식, 도표 및 시각 자료를 다양하고 명료하게 제시하였음
		상호작용 유도 전략	—	※상호작용 유도를 위한 활동 공간 및 매체는 시스템이 완비된 후 가능함
	진행 방식	진행 전략	9.5	-학생들의 동기를 유발하기 위해 도입 부분에 애니메이션을 활용하였으며, 학습자 몰입이 용이하도록 구성하였음
		진행의 일관성과 체계성	9.2	-메뉴와 버튼이 통일성 및 일관성 있게 포함되었으며, 진행 방식이 체계적임. 진행 도움말은 제시되지 않음
		진행 용이성 및 안정성	9.8	-문서 내 찾기 기능을 설치하고 있음
교육 내용	학습 목표	학습 목표 설정	9.8	-학습 목표가 초등학생의 수준을 고려하여 체계적으로 설정되었음
		학습 목표 진술	9.8	-학습 목표 진술이 명확하고 구체적임
	학습 내용	학습 내용 선정	9.5	-학습 목표와 관련된 핵심 내용이 선정되었으며, 학습의 양이 적정함. 추후 지속적인 업데이트 필요
		학습 내용의 정확성	9.9	-학습 내용의 의미가 명확하게 전달되며, 용어 및 학습 내용이 정확함
		학습 내용 구성	9.7	-학습 내용이 체계적으로 계열화되었으며, 보조 자료 및 부연설명이 잘 제시되었음
	평가 내용	평가의 타당성	9.3	-학습 목표와 평가 내용이 일치하며, 평가 계획과 내용이 잘 연계되고 있음
		평가의 신뢰성	9.3	-평가 내용 및 방법이 타당하며, 평가 도구 및 전략이 적합하게 구성됨

구체적으로 살펴보면, 교수설계 영역에서는 진행 용이성 및 안정성이 9.8로 가장 높게 나타났으며, 그 근거 내용으로는 문서 내 찾기 기능을 설치하고 있음이 높게 평가되었다. 반면에

접근 용이성은 8.3으로 다소 낮게 나타났는데, 그 근거 내용으로는 첫 화면에 전체 구성을 잘 볼 수 있도록 구성되었으나, 사이트맵과 도움말 기능은 제공되지 않음을 지적하였다. 그리

고 상호작용 유도 전략은 콘텐츠는 개발되었지만, 이를 운용하는 시스템이 구축되지 않아 시스템 구축 후에 평가가 가능할 것으로 판단된다.

교육 내용 영역에서는 학습 목표, 학습 내용, 평가내용 항목의 모든 세부 항목에서 9.3 이상으로 높게 나타났다. 특히 학습 내용의 정확성에서 학습 내용의 의미가 명확하게 전달되며, 용어 정리 및 학습 내용이 타당하게 제시되었다고 평가되었다. 다만 지속적인 업데이트가 필요하다고 제안하였다.

따라서 초등학생을 위한 실개천 체험 유러닝 콘텐츠를 지속적으로 업데이트하는 것이 필요하고, 사이트맵과 도움말 기능이 제공될 필요가 있으며, 이를 운용하기 위한 시스템이 요구되는 것으로 나타났다.

V. 요약 및 제언

이 연구를 통해 유러닝에 대한 근본적인 고찰에서 시작하여 국내의 초등학교 유러닝 시범학교를 수집·분석하였고, 콘텐츠 개발 대상인 실개천 교육 내용을 도출하기 위해 선행 연구들을 살펴보았으며, 실제 프로그램 개발 과정에서는 타당성을 확보하기 위하여 전문가에 의한 세부적인 검토 문헌 연구와 전문가 협의회를 개최함은 물론, 접근성을 제고하기 위하여 동화작가에게 의뢰하여 시나리오 및 내레이션을 보다 쉽고 보다 타당성 있는 초등학생용 실개천 체험 유러닝 콘텐츠를 개발하였다.

관련 문헌들을 고찰하여 실개천 체험 유러닝 콘텐츠의 목적은 ‘실개천의 역할과 중요성을 알고, 주변 동·식물을 보호하려는 노력을 할 수 있다’로 설정하였다. 개발된 콘텐츠는 전체 18차시로 개발되었고, 크게 ① 준비, ② 탐사, ③ 정리의 3개 영역으로 구분하였다.

이 프로그램은 SCORM 방식에 기반하여 개발되었기 때문에 재사용성, 접근 용이성, 상호호환성 및 내구성을 가질 것으로 기대된다.

이 프로그램을 활용하거나 추후 연구를 위하여 다음과 같이 제언한다.

첫째, 실제 학교 현장에서 개발된 콘텐츠를 활용하여 환경교육을 실시하고, 이에 대한 효과성을 검증하는 것이 필요하다. 효과성 검증 결과를 바탕으로 콘텐츠를 지속적으로 보완하고, 관련 기기 및 인프라를 구축하는 것이 요구된다.

둘째, 개발된 콘텐츠를 초등학생 및 초등학교 교사가 적극 활용할 수 있도록 적극적인 홍보 및 유러닝 시스템을 통한 서비스가 요구된다. 이를 위해서는 환경부에서 유러닝 콘텐츠를 활용할 수 있는 시스템을 개발하거나 교육대학의 시스템을 활용해야 할 것이다. 이 콘텐츠는 학습자들 간의 상호작용뿐만 아니라 학습자와 운영자간의 상호작용이 요구됨으로 이를 가능하게 하기 위해서는 추가적인 행·재정적 지원이 뒤따라야 할 것이다.

셋째, 국가 또는 환경부 차원에서 초등학생을 위한 체험 환경교육을 활성화하기 위해서는 이 연구를 통해 개발된 콘텐츠뿐만 아니라 이미 개발된 프로그램을 수집하여 데이터베이스를 구축하고, 이를 통합적으로 제공할 수 있는 시스템 구축이 요구된다. 이를 위해서는 환경부 차원에서 u(ubiquitous)-포털 사이트를 구축하고, 이를 통해 학습자용 뿐만 아니라 교수자용 콘텐츠도 체계적으로 서비스할 수 있는 체계를 구축해야 한다.

넷째, 이 연구에서는 초등학생을 위한 실개천 체험에 초점을 맞추었다. 추후에는 다른 다양한 체험 프로그램과 대상을 확대하여 중학생, 고등학생, 대학생 및 나아가 전 국민을 대상으로 하는 콘텐츠를 개발할 필요가 있고, 이를 위해서 학교급별 환경교육 목적, 목표 및 내용체계를 고려하여 상호 연계된 콘텐츠들이 개발될 필요가 있다.

참고문헌

1. 교육과학기술부 (2008). 2008학년도 교육과학기술부 장관 지정(신규/계속) 연구학교 운영 현황, 교육과학기술부.

2. 교육인적자원부·한국교육학술정보원 (2003). **원격교육연수원 콘텐츠 평가지침**, 교육인적자원부.
3. 김동규 (1996). **세계의 환경교육**, 서울: 교육과학사.
4. 황만익 (1999). 학교 환경교육에서 교과목 분산 형태와 독립과목 형태: 오스트레일리아, 유럽 및 미국의 경우, **지리·환경교육**, 7(1), 3-26.
5. 김영숙, 최석란 (2006). 유아환경교육을 위한 물 교육 프로그램 개발 및 효과, **열린유아교육**, 11(4), 311-328.
6. 김정화, 이두곤 (2007). 소하천 물 환경교육 프로그램 개발, **환경교육**, 20(4), 12-26.
7. 서우석, 이용환, 정철영, 나승일, 김진모, 이재호 (2005). 맑고 푸른 지구를 위한 초등학교 환경교육 e-learning 콘텐츠 개발, **농업교육과 인적자원개발**, 37(4), 243-274.
8. 이용환 (1995). 환경교육의 세계적인 방향, **한국농업교육학회지**, 27(4), 47-56.
9. 이지형, 이상원 (2009). 문제 중심학습의 물 환경교육 프로그램이 초등학생의 환경 친화적 행동에 미치는 영향, **환경교육**, 22(2), 23-42.
10. 전자신문사 (2005). **유비쿼터스 백과**, 전자신문사.
11. 장경준 (2007). 중학교 하천 체험환경교육 프로그램 개발 및 운영방안 : 청계천을 중심으로, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
12. 정만우 (2008). 하천에서의 체험환경교육 프로그램 개발과 적용 및 환경감수성에 미치는 영향, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
13. 정성무 (2005). **u-러닝의 이해**, 한국교육학술정보원.
14. 최돈형, 손연아, 이미옥, 이성희 (2007). **환경교육 교수·학습론**, 교육과학사.
15. 허진숙, 이두곤 (2008). 환경교육적 탐구를 통한 유역 중심의 물 환경교육 교재화 연구, **환경교육**, 21(4), 25-39.
16. Iozzi, L. A. (1989). Environmental Education and the Affective Domain, *The Journal of Environmental Education*, 20(4), 7-8.
17. Palmer, J. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*, London: Routledge.

2009년 11월 27일 접수
2009년 12월 29일 심사완료
2009년 12월 30일 게재확정