

지구과학 I 의 e-learning 교수·학습자료 개발 및 적용 - 지구환경변화 단원을 중심으로 -

김윤정*·임성규
(경북대학교)

Development and Application of the e-learning courseware about the Earth Science I (based on the Earth Environmental Change)

Yun-Jeong Kim · Seong-Kyu Lim
(Kyungpook National University)

(Abstract)

The purpose of this study was to analyze the use of the e-learning courseware which is about the properties of earth environmental change. I made these materials using Lectora program, and to have more visual effect, I used movies and animations as much as possible. A lot of movies and pictures are added to help student understand the geographical age. Especially the forms of performance test questions are various, and student can check the answer right after taking test. Because of this, they can get a immediate feedback. In addition, this allows you to adapt yourself to the age of information by using the internet. Every plug-in is already linked together, so you only need to once. Pictures and moving reflections can be edited with ease.

I hope this study will provide valuable aid for the education of earth science and a chance to develop better materials.

Key words : e-learning courseware, environmental change, Lectora, geographical age, fossil

I. 서 론

21세기는 창의성과 다양성을 요구하는 지식기반의 정보화 사회로 교육은 급변하는 새로운 상황에 자신이 필요로 하는 정

보를 찾고 당면한 과제를 스스로 해결하는 능동적인 인간양성을 목적으로 하고 있다 (한국교육학술정보원, 2000).

제7차 교육과정은 이러한 상황에 대한 요구를 적극 수용하여 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인

* 교신저자 김윤정(benettonmodel@hanmail.net)

육성을 기본 방향으로 하고 있고(교육부, 1997), 지식기반사회에 적극적으로 대응하기 위해 모든 교과 수업의 일정 부분 이상을 ICT활용 수업에 반영하도록 권장하고 있으며(교육부, 1998), 2005년부터 교과목의 20%이상을 ICT활용 수업을 하도록 권고하고 있다(소경희, 2001). 따라서, 이를 위한 구체적인 교육 계획이 일선 학교에 수립되고 있으며 그 방안으로 교사의 교수·학습 자료 개발을 적극 권장하고 있다.

e-learning은 교수·학습에 IT를 결합한 산물로 온라인(online) 교육방식이다. 온라인 교육이 기존 오프라인(offline) 교육과 비교할 때, 시간적·공간적 제약이 거의 없고, 개인의 수준에 맞는 학습을 할 수 있으며, 인터넷 매체적 특성을 활용하여 커뮤니티 서비스, 동영상 등을 통한 양방향교육, 다양한 서비스를 교육 방법으로 활용할 수 있다는 장점이 있다(배현기, 2005).

지구과학 I은 학습효과를 높이기 위하여 다양한 멀티미디어 학습 자료의 활용이 요구된다. 특히, '지구환경 변화' 단원은 과거 지질시대에 대한 학습내용이기 때문에 학생의 이해를 돕기 위해 다양한 e-learning 교수·학습자료가 많이 요구되는 단원이다(최수정, 2004). 그러나, 기존에 개발된 교수·학습자료를 보면 지구과학1에서 상대적으로 '지구환경변화' 단원에 대한 내용은 적은 것으로 나타났다(우준희, 2003).

따라서, 앞에서 말한 일련의 시대적 요구와 이에 따른 현실적인 대안으로 학생들의 개인차를 수용하여 능동적이고 수준별 학

습참여가 이루어 질 수 있도록 '지구환경변화' 단원의 e-learning 학습 자료의 개발은 매우 필요한 일이라 하겠다.

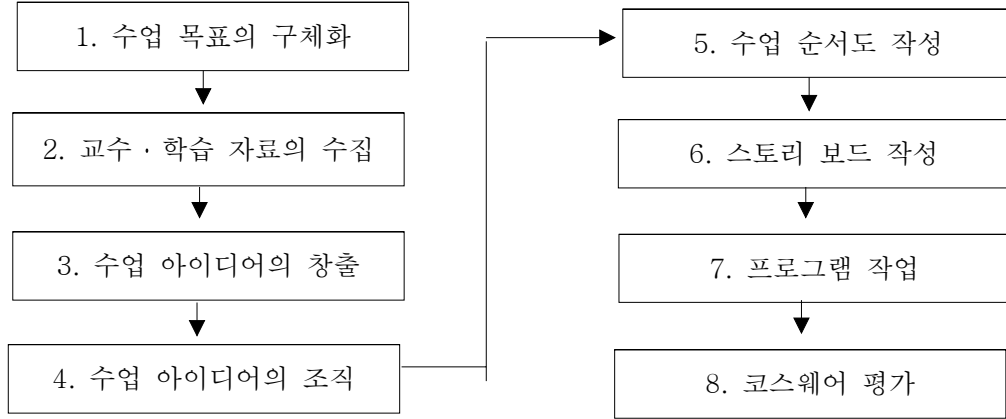
본 연구는 e-learning 교수·학습자료의 개발을 통하여 지식 전달 위주의 교육방법과 교실 중심의 제한된 교육환경에서 탈피하여 학생의 능력을 존중하며, 학습자 스스로 학습을 수행하는 자기 주도적 학습을 가능하게 하는데 있다. 즉, 학습자 중심의 개인 성취 수준에 맞추어 학습을 진행하여, 수준별로 교육과정을 실현함에 따라 지구과학 교과에 대한 흥미와 학업성취도를 높이는 것이다.

따라서, '지구환경변화' 단원에 대한 e-learning 교수·학습자료를 개발하고 자료의 활용도와 이를 적용한 실험 집단과 강의식 수업을 적용한 비교 집단 간에 과학적 태도에 있어서 차이가 있는지 알아보고자 한다.

II. 연구 방법 및 절차

1. Alessi와 Trollip의 코스웨어 개발모형

Alessi와 Trollip(1985)은 e-learning 교수·학습자료 개발을 위해 8단계 개발 모형을 제시하였다<그림 1>. 이 개발 모형은 e-learning 교수·학습자료 개발자의 창의성을 중시하고 그 창의적 내용이 표현될 수 있도록 개발 단계가 구성되어 있다.



<그림 1> 코스웨어 개발 모형(Alessi와 Trollip, 1985)

8단계 개발 모형은 초보적인 아이디어를 창의적인 것으로 발전시키며, 이 아이디어를 다시 분석하고 체계적으로 구성하는 수업과 본문·그래픽 등을 포함한 화면 내용을 종이 위에 작성하고, 이를 컴퓨터에 프로그램 하는 작업과 작성된 컴퓨터 프로그램을 평가하는 과정을 거친다.

e-learning 교수·학습 자료를 설계할 때 위 단계의 순서를 따르는 것이 바람직하지만, 수업 목표를 정하기 전에 관련 교수 자료를 미리 수집할 필요가 있는 경우에는 순서의 변화가 있을 수 있으며, 형성 평가 결과에 따라 어느 단계 수정이 필요할 경우에는 불가피하게 위순서의 일부를 반복할 수도 있다.

2. 연구 대상

연구대상은 구미소재 S여자고등학교에 지구과학1을 학습하고 있는 2학년 인문계

학생 2학급 44명을 대상으로, 22명씩 각각 실험집단과 비교집단으로 편성하였다. 각 집단이 본 연구 단원을 학습하기 전 설문 조사를 통해 학습 내용에 대해 두 집단을 사전비교, 각각 다른 방법으로 학습한 후 설문조사를 통해 사후비교 하였다.

교사집단은 대구, 경북권의 지구과학 교사 30명을 대상으로 교수·학습 자료를 이용한 뒤 설문조사를 통해 연구하였다.

3. 자료의 분석

본 연구는 제7차 교육과정의 고등학교 지구과학1의 ‘지구환경변화’ 단원에서 e-learning 교수·학습자료를 개발하고 적용하는 것이다. 연구의 방법은 Alessi와 Trollip(1985)의 코스웨어 개발 모형에 맞추어, 과학과 제7차 교육과정을 분석한 다음, 지질시대 관련 단원의 요소들을 추출하여 학습내용에 맞는 e-learning 교수·학습자료

를 제작하여 이의 효과성을 검증하는 순서로 수행하였다.

조사한 자료는 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 이 연구에 사용한 검사도구는 리커드 척도를 적용한 설문지로 학습효과를 검증할 수 있는 5개의 항목으로 작성하였다. 둘째, 교사 대상 설문결과를 항목별로 응답자 수와 그에 따른 비율비교로 분석하였다. 셋째, 학생대상 설문조사 자료의 분석은 먼저 실험집단과 비교집단의 사전 설문결과를 항목별 응답자 수로 비교 하였다. 넷째, 학습효과를 확인하기 위하여 두 집단의 사후 검사 결과를 항목별 응답자 수로 비교 하였다. 다섯째, 교수·학습자료 의 흥미도를 조사하기 위하여 실험집단을 대상으로 하여 설문조사를 실시하여 항목별 응답자 수와 비율로 비교 하였다. 연구에 사용한 설문지는 과학과 교사와 협의하여 작성하여, 신뢰도와 타당도를 검증하였다.

4. 교수·학습자료 개발과정

먼저 지질시대 관련 단원의 요소를 추출하였다. 이 단원은 지구의 역사와 지각변동으로 구성되어 있으며, 지구 생성초기부터의 지구역사와 현재까지의 지구상의 변천과정을 다룬다.

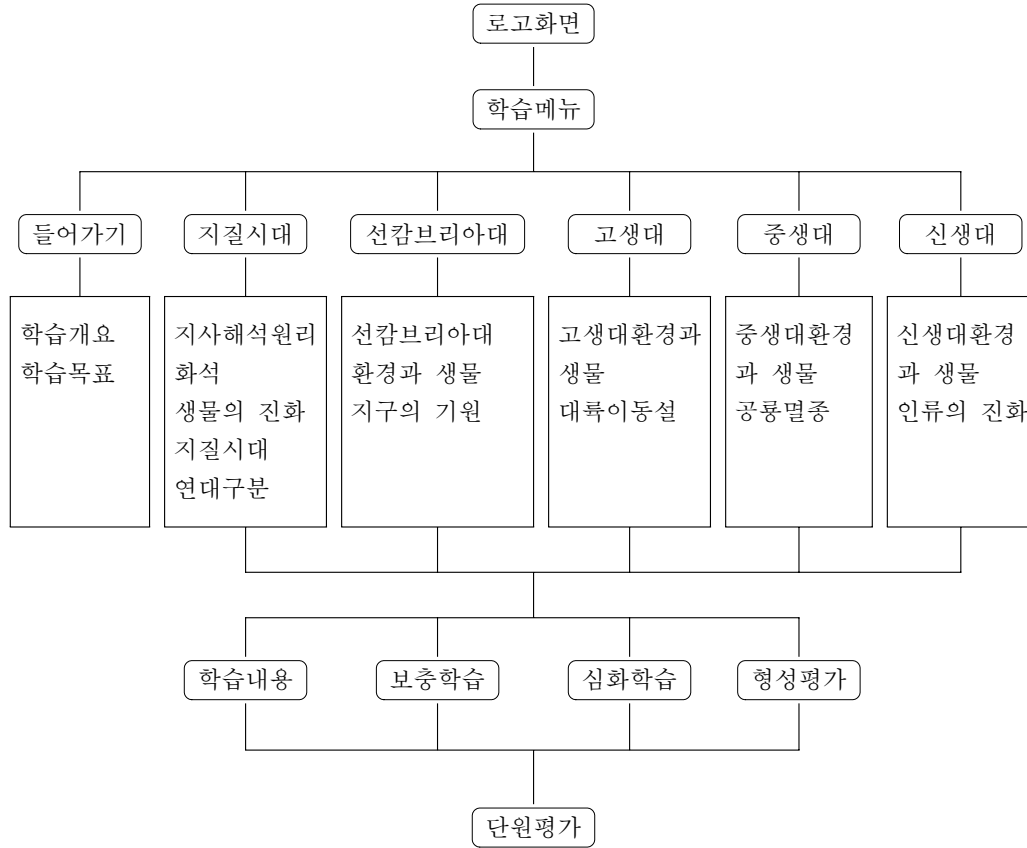
지구환경의 변화 단원은 8학년의 '지구의 역사와 지각변동'과 연관된 부분으로, 지구의 기원과 원시 지구의 환경을 다룬다. 또한, 지층과 화석을 이용하여 지질시대를 구분할 수 있고, 지질시대를 구분하는 기준과

방법을 간략히 설명하고 신캄브리아대, 고생대, 중생대, 신생대의 제3기와 제4기의 수준까지 구분한다. 그런 후, 더 나아가 각 지질시대에 따른 환경과 생물계의 변천과정을 이해한다.

관련 교수자료는 지질시대의 환경과 생물 등 전반적인 내용을 이해 할 수 있는 다양한 종류의 자료를 수집하였다. 멀티미디어에서 사용하는 자료들은 학습내용 텍스트와 그림 그리고 움직이는 동영상의 매체들인데, 이러한 자료들은 프로그램을 이용하여 편집 하거나, 스캐너로 입력, 녹음 등의 방법으로 준비했다. 프로그램에 들어가는 텍스트는 최대한 간결하게 요점을 정리하여, 이해하기 쉽도록 해야 하므로 몇 번의 연구와 이해하기 쉬운 용어로 바꾸어 구성해야 한다. 그림의 경우, 화면 구성에 맞게 크기가 너무 크거나 작아도 않되기 때문에 적당한 크기로 맞추기 위해 1)포인트 샵 프로그램을 이용해서 크기와 선명도를 조절한다. 동영상의 경우는 긴 자료를 학습내용에 따라 적절하게 배치하여야 하므로, 더욱 편집할 필요가 있다.

앞에서 살펴본 개발과정에 기초해서 수업 설계 내용에 대해 <그림 3>과 같이 순서도를 따라서 각 화면마다 스토리보드를 작성하였고, '제7차 교육과 분석'과 '지구환경변화' 단원 분석을 통해 프로그램의 구조를 세우고 각 수업 단위마다 작성된 스토리 보드의 내용을 2)렉토라 프로그램을 이

1) 웹디자인, 사진편집, 동영상 캡처 프로그램.



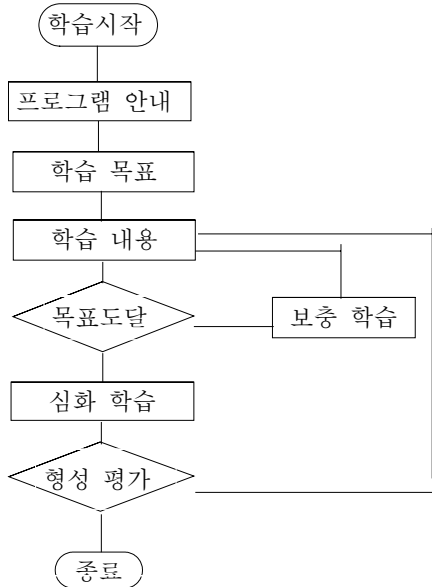
<그림 2> '지구환경변화' 단원의 프로그램 구조

용하여 프로그래밍 하였다.

위의 <그림 2>와 같이 프로그램의 구조는 시작하는 로고화면에 이어 메인메뉴(학습메뉴)를 두고 여기서 들어가기부터 지질시대, 선캄브리아대, 고생대, 중생대, 신생대 등 6개의 영역으로 나누어지며, 각 영역에 따라 '학습내용', '보충학습', '심화학습', '형성평가'의 단계를 거치면서 영역별, 수준

별로 체계적인 학습이 이루어지게 하였다. 마지막으로 단원평가를 실시함으로써 지식을 통합적으로 이해했는지를 점검하였다. 본 교수·학습자료의 메인화면은 <그림 4>와 같이 구성되어 있고, 주요화면은 <그림 5>와 같다.

2) 파워포인트의 프레젠테이션 개념과 플래쉬의 액션기능을 결합한 e-learning, u-learning 저작 도구.



<그림 3> 순서도



<그림 4> 자료의 메인 화면 구성

내용 흐름	주요 화면	화면 내용
▷ 학습목표		학습목표와 학습의 개요에 대한 설명이다. 스피커 모양의 아이콘은 음성으로 해설이 나오는데 필요에 의해 마우스로 스피커를 클릭 함으로써 켜고 끌 수 있다.
▷ 학습내용		학습내용을 클릭 하여 학습하고 설명이 필요한 부분은 링크되어 파랑색으로 표시 되어 있고, 다음페이지 가 있는 경우는 오른쪽 하단에 다음페이지 아이콘을 클릭하여 학습할 수 있다.
▷ 보충학습		시대별로 이해하기 어려운 내용을 플래시 자료로 제작하여 흥미롭게 학습할 수 있도록 하였다 ▶ play ◻ stop ◀ step 버튼을 이용하여 반복 재생하여 학습할 수 있다.

<그림 5> 자료의 주요 화면 구성

내용 흐름	주요 화면	화면 내용
▷ 심화학습		심화학습내용을 넣어서, 수준별로 학습내용을 끝낸 학생들은 심화학습을 할 수 있도록 하였다.
▷ 형성평가		시대별로 학습한 내용을 확인해 볼 수 있는 형성평가로 문제를 학습한 다음에 확인을 누르면 자동으로 채점되어 점수를 확인할 수 있으며, 메일로 학생의 점수를 받아 볼 수도 있다.
▷ 단원평가		한 단원의 학습이 끝났을 때, 단원평가를 실시하여 학업성취도를 평가해 볼 수 있으며, 실시 후 확인을 누르면 점수를 확인 할 수 있다.
▷ 동영상		각 시대별 고생물들을 동영상으로 제작하여, 생물의 생김새나 활동 등을 눈으로 확인할 수 있어 이해를 도울 수 있다.
▷ 질의응답		왼쪽메뉴 하단에 질의응답코너가 있다. 버튼을 클릭하면 새로운 화면이 열리면서 자유롭게 질문할 수 있고, 답글을 달수 있도록 하였다.

<그림 5> 계속

IV. 결과 및 고찰

적용한 내용 가운데 자료의 특성면과 활용면에 대하여 경북 및 대구권의 지구과학 교사 30명을 대상으로 설문 조사를 통해 평가를 받았다.

1. 교사설문 결과

제7차 교육과정에 의한 '지구환경변화' 단원에 대한 교수·학습자료를 개발하여

1) 교수·학습 자료에 대한 설문 결과

<표 1> 교수·학습 자료에 대한 설문조사 결과

항목	내용	인원(명)	백분율(%)	chart
인터페이스	매우 만족 한다	16	54	
	약간 만족 한다	10	33	
	보통이다	3	10	
	약간 불만이다	1	2	
	매우 불만이다	0	0	
	합계	30	100	
상호작용	매우 가능하다	6	20	
	약간 가능하다	20	66	
	보통이다	4	14	
	약간 불가능하다	0	0	
	매우 불가능하다	0	0	
	합계	30	100	
멀티미디어	매우 적절하다	7	24	
	약간 적절하다	15	50	
	보통이다	4	13	
	약간 부적절하다	4	13	
	매우 부적절하다	0	0	
	합계	30	100	
구성체제	매우 잘 되어 있다	13	43	
	약간 잘 되어 있다	14	47	
	보통이다	3	10	
	별로 잘 되어 있지 못하다	0	0	
	전혀 잘 되어 있지 못하다	0	0	
	합계	30	100	
다른 자료와 차별화	애니메이션이 뛰어나다	2	7	
	동영상이 뛰어나다	3	10	
	평가 문항이 뛰어나다	9	30	
	내용 구성이 뛰어나다	15	50	
	음성, 음향이 뛰어나다	1	3	
	합계	30	100	

설문을 통해서 자료의 특성에 대한 조사를 해 본 결과 ‘인터페이스’에서 87%가 만족하고 있고 ‘상호작용이 가능하다’가 86% ‘구성체제 만족도’ 90% 등으로 매우 높은 점수를 나타낸다. 다른 자료와의 차별화 문항에서 ‘내용구성이 뛰어나다’는 응답자 수가 50%로 비교적 높은 반면에 ‘음성 및 음

향이 뛰어나다’가 3%로 낮다. 또한, ‘평가 문항이 뛰어나다’에서 30%의 응답을 보인 것은 렉토라 프로그램의 특성상 다양한 평가문항의 개발이 가능했기 때문이다.

2) 활용면에 대한 설문조사 결과

<표 2> 교사 활용면에 대한 설문조사 결과

항목	내용	인원(명)	백분율(%)	chart
교육 과정의 타당도	아주 만족한다	4	13	
	약간 만족한다	20	67	
	보통이다	6	20	
	별로 만족하지 못한다	0	0	
	전혀 만족하지 못한다	0	0	
	합계	30	100	
내용의 타당도	매우 논리적이다	6	20	
	약간 논리적이다	20	67	
	보통이다	4	13	
	별로 논리적이지 못하다	0	0	
	전혀 논리적이지 못하다	0	0	
	합계	30	100	
교수의 편의성	많이 도움이 된다	14	47	
	약간 도움이 된다	12	40	
	보통이다	3	10	
	별로 도움이 되지 못한다	1	3	
	전혀 도움이 되지 못한다	0	0	
	합계	30	100	
평가의 적절성	매우 적절하다	10	33	
	약간 적절하다	10	33	
	보통이다	5	7	
	별로 적절하지 못하다	5	7	
	전혀 적절하지 못하다	0	0	
	합계	30	100	
자료의 개별활용성	매우 가능하다	12	40	
	약간 가능하다	14	47	
	보통이다	4	13	
	별로 가능하지 못하다	0	0	
	전혀 가능하지 못하다	0	0	
	합계	30	100	

자료의 교수 활용면 에 대한 설문 조사를 분석해 본 결과 ‘교육과정의 타당도’ ‘내용의 타당도’가 모두 80%이상을 나타내고 ‘교수의 편의성’이 87%, ‘평가의 적절성’이 66%, ‘자료의 개별 활용성’이 87%를 나타내고 있다. 따라서 이 자료의 가장 큰 장점은 ‘교수의 편의성’과 ‘자료의 개별 활용’이라 할 수 있겠다. 상대적으로 ‘평가의 적절성’ 이 낮은 것은 다양한 방법으로 문항을 제작하다보니, 내용타당도가 다소 떨어지는 경향이 있고, 단원자체가 암기내용이 많아 학생의 학습정도가 평가에 직접 반영되기 때문인 것 같다.

2. 학생설문 결과

1) 학습 효과에 대한 설문지 조사 결과

교수·학습자료의 학습 효과는 경북 구미시 소재하는 S여자고등학교 2학년 인문반을 두 집단으로 편성하여 한 집단은 교수·학습자료를 실시하는 실험집단으로, 한 집단은 전통적 강의식 수업을 하는 비교집단으로 하였다. 평가는 5개 문항을 담은 설문지를 이용하였고, 실험집단과 비교집단의 사전검사 비교, 실험집단과 비교집단의 사후검사 비교하였다.

(1) 사전결과 비교

실험집단과 비교집단의 사전설문조사 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 학생 사전 설문조사 결과비교

항목	내용	실험집단 인원(명)	비교집단 인원(명)	chart
지질시대생물에 대해 알고 있는 정도	매우 많이 안다	0	0	
	많이 안다	0	0	
	보통이다	2	2	
	조금 안다	8	9	
	전혀 모른다	12	11	
합계		22	22	
지질시대 환경에 대해 알고 있는 정도	매우 많이 안다	0	0	
	많이 안다	0	0	
	보통이다	0	2	
	조금 안다	9	9	
	전혀 모른다	13	11	
합계		22	22	
각 지질시대 별 길이에 대해 알고 있는 정도	매우 많이 안다	0	0	
	많이 안다	0	0	
	보통이다	0	1	
	조금 안다	12	10	
	전혀 모른다	10	11	
합계		22	22	

<표 3> 계속

항목	내용	실험집단 인원(명)	비교집단 인원(명)	chart
공룡에 대한 관심 정도	매우 많다	0	0	
	많다	2	1	
	보통이다	3	1	
	조금 있다	7	9	
	전혀 없다	10	11	
	합계		22	
지질시대 대한 학습 욕구	매우 많다	0	0	
	많다	0	0	
	보통이다	0	2	
	조금 있다	9	9	
	전혀 없다	13	11	
	합계		22	

지질시대 생물과 환경, 기간에 대한 지식적인 측면에서의 응답은 ‘전혀 모른다’가 평균 11명 전체 49%정도이고, ‘조금 안다’가 평균 10명으로 43%정도이다. 공룡의 관심정도나, 학습 욕구 등의 흥미의 영역에서

도 ‘전혀 없다’가 평균 11명 전체 48% 정도이고, ‘조금 있다’가 9명 전체 39% 정도이다. 결과적으로, 인문계 학생들의 특징을 반영하여 대부분 지질시대 학습내용의 지적인면과 흥미 모두 관심을 적게 보였다.

<표 4> 학생 사후 설문조사 결과비교

항목	내용	실험집단 인원(명)	비교집단 인원(명)	chart
지질시대생 물에 대해 알고 있는 정도	매우 많이 안다	5	3	
	많이 안다	13	9	
	보통이다	4	7	
	조금 안다	0	3	
	전혀 모른다	0	0	
	합계		22	
지질시대환 경에 대해 알고 있는 정도	매우 많이 안다	3	1	
	많이 안다	13	9	
	보통이다	6	9	
	조금 안다	0	3	
	전혀 모른다	0	0	
	합계		22	

<표 3> 계속

항목	내용	실험집단 인원(명)	비교집단 인원(명)	chart
지질시대기 간에 대해 알고 있는 정도	매우 많이 안다	6	3	
	많이 안다	13	6	
	보통이다	3	10	
	조금 안다	0	2	
	전혀 모른다	0	1	
	합계		22	
공룡에 대한 관심 정도	매우 많다	8	5	
	많다	8	9	
	보통이다	6	5	
	조금 있다	0	3	
	전혀 없다	0	0	
	합계		22	
지질시대대 한 학습욕구	매우 많다	8	3	
	많다	10	7	
	보통이다	4	6	
	조금 있다	0	6	
	전혀 없다	0	0	
	합계		22	

(2) 사후결과 비교

실험집단과 비교집단의 사후설문조사 결과는 <표 4>와 같다.

학습 후에 있어서 지질시대 생물과 환경에서 실험집단이 18명, 비교집단이 11명으로 실험집단이 높게 나왔고, 지질시대 환경에 대한 인식도 실험집단이 16으로 비교집단 10보다 높게 나왔다. 또한, 지질시대기 간에 대한 반응을 보면 지질시대 생물에 대한 긍정적인 반응은 실험집단이 18명, 비교집단이 11명으로 우위를 나타내고 있으며, 그 당시 살았던 공룡 등도 실험집단이 높게 나오고 학습욕구의 변화는 실험집단

이 18명 비교집단이 10명으로 e-learning 교수·학습에 참여한 학생들의 욕구가 훨씬 높아졌다는 것을 알 수 있다. 전체적으로, 학습 전 두 집단의 설문결과와 학습 후 설문결과를 비교해 보면 실험집단이 비교집단에 비해 모든 항목에서 긍정적인 반응에서 우위를 나타내고 있다.

2) 학생의 활용면에 대한 설문 결과

교수·학습자료 학생 활용면에 대한 설문은 실험집단에 실시하였고 그 결과는 <표 5>과 같다.

<표 5> 학생 활용면에 대한 설문 결과

항목	내용	인원(명)	백분율(%)	차트
자료 활용시 흥미도	매우 재미있었다	6	27	
	약간 재미있었다	10	45	
	보통이다	4	18	
	별로 재미없었다	2	5	
	전혀 재미없었다	0	5	
	합계	22	100	
자료 내용 수준의 적절성	아주 적절하다	4	18	
	약간 적절하다	10	45	
	보통이다	6	27	
	별로 맞지 않다	2	5	
	전혀 맞지 않다	0	5	
	합계	22	100	
예습과 복습 및 참고자료로서 활용정도	매우 도움이 되었다	6	27	
	약간 도움이 되었다	8	36	
	보통이다	7	32	
	별로 도움이 되지 않았다	1	5	
	전혀 도움이 되지 않았다	0	0	
	합계	22	100	
지질시대 이해하는데 도움 정도	매우 도움이 되었다	7	32	
	약간 도움이 되었다	8	36	
	보통이다	6	18	
	별로 도움이 되지 않았다	1	14	
	전혀 도움이 되지 않았다	0	0	
	합계	22	100	
자료 사용 가능한 컴퓨터 능력 정도	3년 이상의 PC경험	0	0	
	1년 이상의 PC경험	0	0	
	6개월정도의 PC경험	4	18	
	정보소양 인증만 되어도 가능	7	32	
	마우스 사용법만 알아도 가능	11	50	
	합계	22	100	

이 설문의 결과 자료를 활용했을 때 재미있었다는 응답율은 72%, 자료의 내용 수준이 알맞다는 학생이 66%, 참고 자료로서의 가치가 약58% 충분하다고 보고 있으

며 지질시대를 이해하는데 도움이 되었다고 생각하는 학생이 63%를 차지하고 있으며 이 자료를 이용할 수 있는 컴퓨터의 활용 능력에 대해서는 마우스 조작 능력 수

준이면 활용이 가능하다는 결과가 나왔다. 대부분의 학생들이 이 자료의 활용 가치에 대해 긍정적인 기대감을 가지고 있다는 것을 알았다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 지구과학 I의 ‘지구환경변화’ 단원의 학습내용을 e-learning 교수·학습 자료로 제작하여, 교사들을 대상으로 하는 설문과 학생을 대상으로 하는 설문을 통하여 학습자료의 효과를 알아보는데 그 목적이 있다. 이러한 과정을 통해 여러 가지 면에서 학습자료에 대한 긍정적인 결과를 얻을 수 있었다.

먼저, 본 교수·학습자료의 특징을 보면 렉토라 프로그램을 기본으로 이용하였고, 시각자료를 활용하여 동영상과 사진자료실을 대폭 강화하였다. 또한 사용자의 수준별 학습이 가능하게 하기 위해 보충학습은 플래쉬 등의 시각적인 자료를 활용하였고, 심화학습에는 기본학습 후 좀더 학습하고 싶은 요구조건을 충족시킬 수 있는 내용으로 구성하였다. 상호작용 효과를 위해서 질의응답 코너를 만들어 실시간 질문하고 답할 수 있도록 구성하였다. 평가는 다양한 형식의 문제를 출제하였으며, 결과를 바로 확인할 수 있어 학습의 피드백 효과를 높일 수 있도록 하였다. 그 결과 교사와 학생으로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 자료의 특성에 대한 조사를 해 본 결과, 인터페이스, 상호작용, 구성체제 만족도에서 평균 88% 정도로 높은 만족도를 보였고, 다른 자료와의 차별화 문항에서는 내용구성 면에서 가장 높은 만족도를 보였다.

둘째, 교수 활용 면에 대한 결과는 교육과정타당도, 내용 타당도, 교수의 편의성, 평가의 적절성 등에서 평균 82%의 만족도를 보였고, 자료의 개별 활용성이 90% 나타났다. 따라서, 이 자료의 가장 큰 장점은 자료의 개별 활용이라 할 수 있다.

셋째, 실험집단과 비교집단으로 편성하여 실험집단에 개발한 교수·학습 자료를 적용하여 수업한 결과 비교집단에 비해, 과학적 태도에서 긍정적인 차이를 보이는 것을 확인할 수 있었다.

넷째, 실험집단의 교수·학습자료 학생 활용 면에 대한 설문결과, 스스로 학습에 참여할 수 있게 함으로써 학습단원에 대한 흥미가 높아, 학습 의욕이 상승했고, 학습하면서 어려운 내용을 동영상이나 자료실을 이용할 수 있게 함으로써 문제해결 능력과 자기 주도적 학습 능력이 신장되었다. 또한, 교수·학습자료로 학습하기에 적절한 수준의 내용으로 구성되어 있어 학습에 용이했다.

본 연구를 통해, e-learning 교수·학습 자료를 활용한 수업이 전통적 강의식 수업에 비해, 교수 활용 면이나 학생 효과 면에서 모두 효과적이라는 것을 볼 수 있었다.

그러나, 본 연구결과는 다음과 같은 부분에서 후속연구들이 보완되어야 할 것으로 생각된다. 먼저, 본 연구는 대상이 특정지역과 성별을 대상으로 하였기 때문에 좀더 폭넓은 대상과 성별에 대한 연구가 필요하다. 또한, e-learning 교수·학습자료의 개발만큼이나 중요한 것이 수업시간에 적절한 활용방안인데, 이에 대한 구체적인 논의도 필요하다. 마지막으로, e-learning 교수·학습자료의 효과적인 활용을 위한 학교 기반시설 실태에 대한 연구도 필요하겠다.

<참고 문헌>

- 교육부(1997) 교육과정, 교육부 고시 제 1997 - 15호.
- 교육부(1998) 교육정보화 백서, 멀티미디어 교육지원센터.
- 배현기(2005). e-learning, u-러닝 사회와 학교교육, 세진사.
- 소경희(2001). 제7차 교육과정에서의 ICT활용의 문제와 활성화 방안 탐색. 한국교육과정평가원.
- 우준희(2003). 국내 과학교육 웹기반 학습자료에서 지구과학 영역의 내용 분석, 이화여대 교육대학원
- 최수정(2004). 4학년 과학교과 [화석을 찾아서] 단원의 웹 코스웨어 구현 및 설계, 강릉대 교육대학원 석사학위 논문.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1985)

Computer-based instruction.
Englewood Cliffs, NJ :Prentice Hall,
Inc.

요 약

이 연구의 목적은 지구과학1 교과와 지구환경변화 단원의 내용을 다양한 저작도구를 이용하여 동영상, 플래쉬 자료를 활용한 e-learning 교수·학습 자료로 제작하여, 수업에 적용 하였을 때의 결과를 알아 보는데 있다. 강의식 수업과 e-learning 교수·학습 자료를 수업에 적용하여 하였을 때의 교사와 학생의 반응을 사전·사후설문조사를 통해 비교하였다.

그 결과, 교사를 대상으로 한 설문결과를 보면 '인터페이스' '상호작용' '구성체제' '교수의 편의성'과 '자료의 개별 활용'면에서 만족을 보이고 있다. 학생을 대상으로 한 설문결과 사전검사에서는 실험집단과 비교 집단 모두 대부분 지질시대 학습내용의 지적인 면과 흥미 면에서 모두 관심을 적게 보였으나, 사후 검사에서는 모두 긍정적인 효과가 있었고 특히 실험집단이 비교집단에 비해 높은 결과를 보였다. 자료의 활용 면에 있어서도 대부분의 학생들이 긍정적인 기대감을 가지고 있다는 것을 알았다. 결과적으로, 개발된 본 e-learning 교수·학습 자료는 수업시간에 활용 하였을 때, 교사와 학생 모두에게 긍정적인 학습효과가 있다고 할 수 있다. 이는 다양한 매체를

활용하여 흥미를 유발하고, 학습 후 바로 테스트가 가능하여 피드백 효과를 높였고, 질문코너가 있어 교사와 학습자간에 실시간 교통합으로 e-learning 교수·학습자료가 갖는 맹점도 보완한 결과라고 볼 수 있다.

그러나, 본 연구는 대상이 특정지역과 성별을 대상으로 하였기 때문에 좀더 폭넓은 대상과 성별에 대한 연구가 필요하며, 교수·학습자료의 적절한 활용방안과, 이에 대한 구체적인 논의도 필요하다.

주요어: e-learning, 지구환경변화, 지질시대, 렉토라, 화석

2008년 11월 08일 접수

2008년 12월 16일 수정원고 접수

2008년 12월 17일 채택