

웹 전자교과서 평가 도구 개발

이돈언[†] · 김의정^{††}

요 약

인터넷 학습 자료를 평가하는 그 동안의 연구들은 학습자료를 제작하는 프로그래머나 연구자의 입장에서 평가 문항들이 개발되어 자료의 신빙성이나 인터페이스의 설계 등을 위주로 평가항목이 개발되었다. 학습자나 사용자들의 편의성이나 활용성은 거의 고려가 되지 않은 상태였다. 본 연구는 위와 같은 문제점을 인식하고 해결하고자 현직교사들과 학생들을 위한 평가문항을 제작하여 실질적으로 사용자 입장에서의 평가도구를 개발하고자 하는 노력을 기울였다. 본 연구에서는 인터넷을 이용한 수업을 설계하고자 하는 사람들과 학생들이 인터넷 학습자료를 찾고자 할 때, 활용할 수 있는 웹 전자교과서 평가준거 80개를 마련하였다. 연구의 결과물은 앞으로 인터넷상에 수 없이 많이 만들어질 전자교과서들을 평가하게 될 것이며 평가된 웹 전자교과서는 학생들과 교사들에게 유익하게 제공되어 학생들의 학습력을 신장시킬 것이다.

The Development of Evaluation Tools for Web Electronic Textbooks

Don-Eon Lee[†] · Eui-Jeong Kim^{††}

ABSTRACT

As the question patterns have been created in the point of a programmer's view, the research for evaluating the internet learning material has been made with the primary consideration to the reliability of information and the plan of interface. Then, the convenience and usability of learners has not been regarded most. As this research is for realizing the recent problem and solving it, this research was made an effort to create the evaluation method for using it practically by teachers and students. In this research, when people design the class with using the Internet and students surf on the Internet for searching for learning materials, 80 items of evaluation standards for E-textbook on Web were prepared. Then, the result of this research will be used to evaluate E-textbooks being made indefinitely later. And Electronic textbook evaluated with the 80 items will be offered meaningful to students and teachers and help to increase the students' learning ability.

1. 서 론

인터넷은 우리를 변하게 하고 있다. 인터넷을

이용한 생존게임은 인터넷이 우리가 살아가는데 앞으로는 없어서는 안될 중요한 사항 중에 하나라는 사실임을 알려주고 있다. 또한, 인터넷은 기존의 모든 질서를 바꾸고 있으며 이는 교육계에서도 모든 선생님들이 현실적으로 느끼고 있다.

교육에 관심이 많은 사람들의 대부분은 전자교과서의 개발을 서두르고 있으며, 사이버 공간에서 학습은 앞으로 우리의 자녀에게 다가올 현실

[†] 준 회 원: 공주대학교 컴퓨터교육과 석사과정

^{††} 정 회 원: 공주대학교 컴퓨터교육과 교수
논문접수: 2000년 12월 11일, 심사완료: 2001년 2월 26일

* 본 논문은 공주대학교 연구지원비로 작성되었음

적인 문제이며 각 학습 전문 사이트에 대한 평가와 이에 대한 대안의 제시는 우리의 논제가 될 것이며 이에 대한 교사들의 연구가 필요하다고 하겠다. 컴퓨터 및 컴퓨터 통신의 급속한 발전은 사회 전반에 걸쳐 많은 영향을 주고 있으며, 학생들의 교육에도 많은 변화를 주고 있다. 많은 교사들은 인터넷을 활용한 교육방법의 연구에 고민을 하고 있다.

인터넷은 학습자들의 능동적이고 자발적인 참여를 이끌어 내는 매력적인 교수 매체이며 인터넷의 정보는 그 자체로서 훌륭한 교재라고 할 수 있다[1].

웹의 사용상의 편의성과 멀티미디어의 구현 능력, 그리고 다양한 형태의 매체와 정보를 연결할 수 있는 하이퍼링크의 기능으로 말미암아 인터넷은 가장 효과적인 교수도구로 교사들에게 인식되어 가고 있으며, 웹을 이용한 새로운 교수-학습이 점차 확산되고 있다. 사이트 접속건수가 상위 20위안에 드는 교육사이트가 증가하는 것을 보면 많은 학생들이 웹을 통해 지식을 습득하고 있다는 사실을 실감할 수 있다.

이에 따라 일선 교사와 학습자들은 교수-학습 목적에 적절하고 교육적으로 가치 있는 인터넷 학습 자료를 평가할 수 있는 지침이나 방법을 요구하게 되었다.

효과적인 수업을 진행하기 위하여 웹의 속성과 자원을 이용하여 '의미 있는 학습 환경을 제공하고 있는가'의 관점에서 볼 때, 각 교육용 웹사이트들은 질적인 편차가 많을 것으로 예상된다. 또한, 학교 교육 현장에서 교사들이 교수-학습에 활용할 교육용 웹 문서를 선택하려 할 때에도, 해당 학습 주제와 관련된 여러 웹 문서들을 일일이 비교 검토해야 하는 번거로움을 겪어야 한다. 이는 현행 우리나라 교육 여건상 교재 연구 시간이 충분하지 않은 교사들에게는 부담스러운 일이다. 따라서 교육용 웹 문서들을 평가하여 등급을 매기는 일은 현 시점에서 매우 필요한 작업이며, 학생들에게 좀더 나은 교육서비스가 될 것이고 정보화시대에 발 맞추어 나아 갈 수 있는 토대를 마련해 줄 수 있을 것이다[2].

따라서 본 연구는 교수-학습 목적에 맞고 교육적으로 가치 있는 웹 전자교과서를 정확하게 평가할 수 있는 도구를 개발하는 것이다.

본 논문에서는 다음과 같은 순서로 연구를 진행하여 웹 전자 교과서의 평가준거를 선정한다.

제 2장에서는 연구의 설계 및 과정을 논하고, 제 3장에서는 웹 전자교과서 평가 준거를 제시하며, 제 4장에서는 웹 상으로 행한 설문프로그램의 운영에 관하여 서술하고, 마지막으로 연구의 결론을 작성하였다.

2. 연구의 설계 및 과정

기존의 연구들이 교육을 실질적으로 담당하고 있는 교사나 학생들의 상황에 맞는 평가 준거들을 사항을 적극적으로 반영하지 않아 본 연구에서는 학생과 교사들을 대상으로 한 연구에 중점을 두고 진행하였다.

연구의 진행은 기존의 연구방법을 분석하여 정리하고, 교수 설계 원리와 웹 페이지 설계 원리에 관한 문헌을 검토하고, 기존의 코스웨어 평가 도구와 멀티미디어 평가 도구, 인터넷 학습자료 평가 도구를 재검토하여, 웹 전자교과서의 평가 준거를 작성하였다. 또한, 연구의 결과가 학교 현장에서 유의미하게 활용될 수 있는 가를 확인하기 위하여 현직 교사와 학생들을 대상으로 하여 웹 상으로 설문 평가를 실시하여 학교 현장의 의견을 반영하고자 하였다.

2.1 관련 선행 연구의 분석

인터넷 학습 자료 평가 도구 개발에 관한 선행 연구로 Khan & Vega(1996)[3]의 '인터넷 학습 자료 평가 요인' 개발 연구를 들 수 있다. 1996년 7월과 8월에 걸쳐 Khan과 Vega가 실시한 인터넷 학습 자료 평가 요인에 관한 설문 조사는 인터넷을 활용하여 실시되었으며 옹한 참여자는 학생, 교사, 코스 개발자 혹은 2-3 개의 중복된 작업을 가진 24인이다.

4개 리스트서브를 통해 설문에 옹한 24인의 옹답 내용을 모두 수집한 후, 인터넷 학습 자료의

효과성을 평가하는 준거를 응답 빈도수에 따라 서열을 매겨 정리하는 방법을 사용하였다.

Wilkinson, Bennettm, Oliver 등은 6단계의 과정에 따라 '인터넷 정보 자원의 질 평가 프로젝트'[4]를 수행하였다.

1단계 작업으로 Argus Clearinghouse의 자원 평가 항목 리스트, 인터넷 자원을 다루고 있는 정기간행물, 저널, 인덱스, 온라인 평가 서비스, 도서관 당국을 통해 모든 가능한 평가 항목들은 찾아 총 509개의 평가 준거 항목을 수집하였다.

2단계는 내용 분석을 통해 509개 평가 준거 항목 중 서로 중복되는 항목이나 의미가 애매한 항목은 제거한다. 이 과정을 통해 원래 수집한 509개의 평가 준거 항목이 125개로 축소되었다. 그리고 125개의 평가 준거 항목은 다시 11개의 주요 준거로 범주화시켰다.

3단계는 항목의 일부는 웹사이트가 제공하는 정보의 질보다는 웹사이트 자체에 대한 평가를 다루고 있었다. 또한 125개 항목의 수가 너무 많아 평가자가 실제로 사용하기에는 너무 많은 수이다. 따라서 인터넷 자원을 활용한 경험이 많은 전문가 패널에게 각 항목이 지향하는 초점과 중요도에 대한 설문 조사를 하였다. 그 결과 71개 항목이 정보의 질에 관한 평가 준거 항목으로 분류되었고, 67개 항목이 웹사이트 자체에 대한 평가 준거 항목으로 분류되었다. 한편 각 평가 준거 항목에 대한 상대적 중요도는 6점 척도(1점: 무관, 6점: 필수적)에 의해 평가되었다.

4단계에서는 지난 3단계에 걸쳐 수집한 정보를 다음과 같이 이용하였다.

(1) 정보의 질을 평가하는 항목 중 평점 6점이 가까운 점수를 받은 항목을 중심으로 평가 도구를 개발하였다. 동시에 효과적인 자료 검색과 평가 도구 활용에 관한 절차와 전략을 개발하고 있다.

(2) 사이트 자체를 평가하는 항목 중 높은 점수를 받은 항목을 가지고 질 좋은 웹사이트 제작에 필요한 지침을 개발하고 있다.

5단계에서는 조지아 대학의 사범대 학부 학생들을 대상으로 4단계에 걸쳐 개발한 평가 도구와 절차에 대한 형성 평가를 실시하고 있다.

마지막으로 선정된 평가 도구를 인터넷을 통하

여 보급하는 과정을 거쳤다.

이상의 선행 연구를 살펴보면 자료를 수집하고 정리 평가하는 과정 중 일반인이나 전문가 패널들의 의견을 참고하거나 대학 학부생들을 대상으로 실험을 실시하였다. 따라서 현실적으로 교육을 현장에서 지도하는 교사와 수업을 듣고 있는 학생들의 평가준거로서는 부족한 면이 많을 수 있다. 특히, 웹사이트 관리나 인터페이스 설계 부분을 강조할 가능성이 커서 수업의 설계나 평가 등 실질적인 영역에서 누락된 내용과 핵심 내용 등을 놓칠 가능성이 있었다. 이에 따라 본 연구는 이러한 사실을 인지하고 현직 교사와 학생들의 의견을 적극 반영하기 위한 방법을 강구하는 방법을 유지할 것이다. 연구자는 기초 자료 조사에서부터 단계적으로 현장 교사들의 검증을 받도록 하였다. 검증을 받는 과정에서 현직 교사들중 코스웨어 개발경험이 있고 수상경력이 있는 교사들의 평가준거 검증위원으로 위촉하여 매 단계가 완료 될 때마다 확인하도록 하였다.

2.2 자료 분석

본 연구에서 현직 교사와 학생들을 대상으로 한 설문조사를 실시하고 자료 분석을 위하여 크게 2가지방법을 사용하였다.

첫째, 인터넷 학습자료의 설계 원리 부분은 교실수업에서의 과정을 그대로 연장하기 위하여 교실 수업에서 과정을 각 준거들로 나누고 문헌연구를 통해 웹 전자교과서 평가 준거로서 적합한 항목을 모두 뽑아낸 후, 동일한 평가 영역에 속하는 준거끼리 묶어서 각 항목들을 만들었다. 또한, 웹 스타일 가이드와 학습 사이트 관리 부분은 일반 인터넷 자료 평가 도구들을 이용하여 학습에서 필요한 항목들만을 골라서 역시 동일한 영역에 속하는 준거들을 모았다.

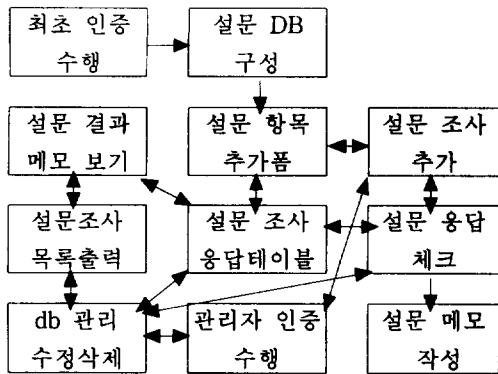
둘째, 웹 전자교과서에 대한 평가 항목의 중요도를 측정하기 위하여 인터넷 설문지를 통하여 응답자수를 체크하고 각 문항별 응답자수 측정, 이 데이터를 바탕으로 하여 '필요 없다'는 1점을 부여하고 '꼭 필요하다'는 5점을 부여하여 항목 평균, 영역 평균과 표준 편차를 계산하였다. 중요도 계산 방법은 선행 연구인 Wilkinson, et

al.(1997)[4]와 서현지(1999)[2]의 항목 중요도 평균 계산에 준한 것으로 각 평가 영역의 항목 중요도 편차를 고려하기 위하여 편차도 계산하였다.

3. 웹 설문지 구성

평가 준거들을 선정하고 평가 항목에 대한 현직 교사와 학생들의 의견을 참고하기 위해 인터넷을 통해 연구자의 홈페이지를 통해 웹 설문지를 실시하였다.

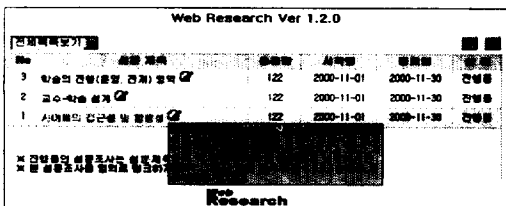
3.1 설문 프로그램 구성



(그림 1) 설문 프로그램 전체 구성도

3.2 전체 화면 구성

전체적인 화면구성은 HTML의 프레임 기능을 활용하고, 연구자의 홈페이지에 설문지를 탑재했으며, PHP와 Mysql을 연동하여 실시간으로 응답자의 판단을 다른 사람과 비교해 볼 수 있도록 웹 설문지 보기로 구성하였고 설문 응답자의 추가 요구사항이나 설문지의 수정해야될 사항 등을 기록할 수 있도록 의견 메모란을 만들어서 설문자의 의견을 충분히 반영하고자 하였다.

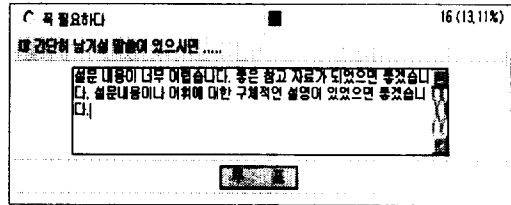


(그림 2) 설문 초기 화면

3.3 설문지 프로그램 구성

3.3.1 메모란과 메모보기

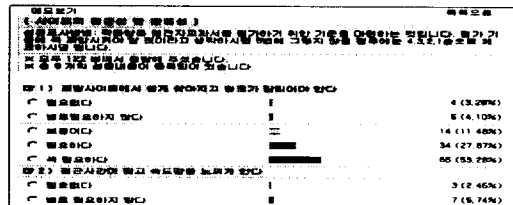
설문 응답시 의문점이나 설문에 대한 추가적인 의견을 입력할 수 있도록 메모란을 두고 관리자에게 질문을 할 수 있도록 구성하였다.



(그림 3) 설문 메모란

3.3.2 평가결과 보기

다른 사람의 판단을 비교해 볼 수 있도록 막대 그래프로 표시하여 인터넷 학습자료 개발의 기초 자료로 활용할 수 있도록 하였다. 참가인원과 항목별 응답자 수를 알려 줌으로써 웹 기반 학습자료를 만들고 있는 현직 교사와 개발자들에게 참고가 되도록 하였다.



(그림 4) 설문 결과 화면

3.3.3 설문조사 프로그램의 구조화

각 프로그램을 클래스객체로 작업함으로써 복잡한 루틴을 알기 쉽게 배열하였으며, 여러 프로그램에서 활용할 수 있도록 프로그램을 구조화하였다. 프로그램의 오류의 debugging과 프로그램의 추가 루틴을 구성하는 데 간편하도록 구성하였다.

클래스 객체로는 INDEX화면, DATA구성, 관리자로그인, 설문조사, 설문조사 항목만들기, File 라이브러리, 설문 리스트, 설문결과보기, 설문메모 남기기 등 13개 객체로 만들어 프로그램의 수

정, 추가, 편집, 삭제가 용이하도록 구성하였다.

4. 웹 전자교과서의 평가 준거

4.1 평가 항목 선정 및 평가 준거

웹 전자교과서 평가 도구 개발에 기초가 되는 평가 준거를 작성하기 위하여 기존의 연구와 교육 평가 자료를 참고로 하였다. 평가 준거의 작성 시 학교 교실 수업을 기저에 두고 132개의 평가항목을 선정한 후, 동일한 평가 영역에 속하는 항목끼리 묶어 두고 다시 비슷한 영역들을 모아서 상위 개념의 영역을 만드는 방법으로 진행하였다. 개발된 평가 도구는 코스웨어 개발 경험이 있는 교사들의 검증을 거쳐 87개 항목으로 수정 정리하였다. 이와 같은 과정을 거쳐 마련된 준거 항목은 아래 <표 1>과 같다.

<표 1> 평가 준거별 평가 항목수

준거 항목	항목수
사이트의 접근성 및 활용성	8
교수-학습의 설계	16
학습의 진행	18
내용의 타당성 및 정확성	7
결과의 확인	6
인터페이스 설계	18
웹 멀티미디어 지원	8
사이트 관리	6
계	87

4.2 평가 준거별 중요도 반응

현직 교사와 학생들의 반응과 의견을 반영하기 위하여 평가 준거에 대한 웹 설문문을 실시하였다. 웹 설문결과 설문 응답자들은 <표 2>와 같이 나타났다으며, 설문응답자들은 주로 웹을 이용하여 수업을 실시해 본 경험이 있는 교사들과 학생들이 많이 참가하였다.

<표 2> 설문 응답자

직업	인원 수	교육 경력	인원 수	코스웨어 개발경험	인원 수
초등교사	32	5년 미만	35	있음	47
중학교사	43	5~10년	42		
고등교사	76	10~15년	47		
대학원생	13	15~20년	27	없음	112
학생	46	20 이상	12		
기타	6	기타	53		
계	216	계	216	계	159

4.2.1 준거1. 사이트 접근성 및 활용성

자원의 질이 판단되기 전에 문서를 담고 있는 웹사이트를 확인하고 접근하는 것에 대한 평가 항목이다. 사이트 접근 및 활용성은 웹사이트가 사용자에게 주는 첫인상과 밀접하게 관련되어 있으며 연결, 다운 로딩, 사이트의 확인 접근 금지, 또는 사이트 내에 담긴 정보가 사용되기 전에 다루어져야 할 문제들과 관련되는 내용들로 이루어져 있다.

<표 3> 사이트의 접근성 및 활용성에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로필요 없다	보통 이다	필요 하다	꼭필요 하다	합계	평균
1.1	4	13	27	61	111	910	4.21
1.2	5	25	29	40	117	887	4.11
1.3	7	4	34	108	63	864	4.00
1.4	10	16	31	59	100	871	4.03
1.5	10	9	100	67	30	746	3.45
1.6	8	8	58	102	40	806	3.73
1.7	37	43	40	70	26	653	3.02
1.8	15	42	59	75	25	701	3.25
영역평균	3.73			표준편차		0.58	

분석 : 준거1의 평가항목 <1.7> '사용자 로그인을 요구한다.'가 평균 3.02로 표준편차 0.58의 오차 범위를 벗어나고 있다. 이는 인증에 대한 평가보다는 사이트 사용료에 대한 이해로 판단하여 학생들의 평가가 낮은 것으로 나타났다. 항목 <1.5> '다운로딩 시간을 단축하기 위하여 인라인 그래픽을 사용한다.'와 항목 <1.8> '사이트의 혼잡도(traffic levels)가 기술되어 있다.'이 다른 항목보다 평균점수가 낮은 것은 일반 교사들과 학

생들 간에 혼잡도(traffic levels)에 대한 개념이 부족하며 또한, 직접적으로 전자교과서 평가항목에는 썩 중요하지 않다고 생각하는 것으로 나타났다. 이는 페이지 접근 속도를 빠르게 하기 위한 사이트들의 노력과 인터넷의 속도 증가로 평가 점수를 낮게 받은 것으로 나타났다.

4.2.2 준거2. 교수-학습의 설계

이 영역은 수업의 기초를 제작하는 단계로서 학생들에게 어떤 목적을 갖고 어떠한 교수방법을 통하여 효율적인 수업이 이루어지도록 할 것인가를 판단해야 하는 항목들로 구성되어 있다. 학습의 설계 영역은 학습 대상자와 학습내용, 평가 방법등에 전체적인 교수-학습 아이템을 포함하고 있어야 한다.

<표 4> 교수-학습의 설계에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로 필요 없다	보통 이다	필요 하다	꼭 필요 하다	합계	평균
2.1	6	12	33	127	38	827	3.83
2.2	7	40	127	32	10	646	2.99
2.3	6	24	42	120	24	780	3.61
2.4	6	9	43	42	116	901	4.17
2.5	12	22	108	29	45	721	3.34
2.6	16	39	42	66	53	749	3.47
2.7	13	5	33	38	127	909	4.21
2.8	5	7	58	109	37	814	3.77
2.9	10	6	22	68	110	910	4.21
2.10	9	14	42	49	102	869	4.02
2.11	6	3	34	121	52	858	3.97
2.12	9	7	28	49	123	918	4.25
2.13	8	12	40	59	97	873	4.04
2.14	8	16	34	109	49	823	3.81
2.15	5	4	20	114	73	894	4.14
2.16	8	6	33	115	54	849	3.93
영역 평균	3.86		표준편차			0.83	

분석 : 16개 항목에 대한 준거 2. '교수-학습 설계'에 대한 평가내용을 살펴보면 평가 항목 <2.2> '학습 목표-내용-방법-평가' 간에 일관성을 가지고 있다.'와 평가항목 <2.5> '학습과정에 대한 영역, 학문 분야, 주제에 밝히고 있다'의 평균점수가 다른 항목들에 비해서 낮았다. 이렇게 낮게 나온 이유는 초중고 학생들과 교사들의 경우 학습 목표에서 당연히 들어 가야 할 항목으로서 인

터넷 자료에서 특별히 다루지 않아도 될 것이라고 생각하고 있는 것으로 나타났으며, 초중고 학생들의 경우 학습 과정에 대한 영역, 학문 분야 등은 너무 추상적이며, 대학교 수업에서나 다룰 내용이라고 생각하고 있는 것으로 판단된다.

4.2.3 준거3. 수업의 진행(운영)

우리 교사들은 흔히 수업의 내용보다는 학생들에게 수업의 형태, 진행방법 등에 대해 더욱더 평가를 받을 때가 많다. 동일한 내용에 대해서도 가르치는 방법에 따라, 학생의 수준을 고려한 학생들의 귀에 익숙한 내용들을 이용하여 가르치면 훨씬 효과가 증대된다.

<표 5> 수업의 진행(운영)에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로 필요 없다	보통 이다	필요 하다	꼭 필요 하다	합계	평균
3.1	3	3	33	127	50	866	4.01
3.2	1	7	163	24	21	705	3.26
3.3	3	6	31	119	57	869	4.02
3.4	2	5	34	121	54	868	4.02
3.5	7	113	57	25	14	574	2.66
3.6	2	5	28	74	107	927	4.29
3.7	3	9	24	57	123	936	4.33
3.8	2	12	33	51	118	919	4.25
3.9	10	33	36	38	99	831	3.85
3.10	3	10	41	107	55	849	3.93
3.11	4	5	37	57	113	918	4.25
3.12	1	3	41	116	55	869	4.02
3.13	3	16	44	99	54	833	3.86
3.14	6	15	43	97	55	828	3.83
3.15	3	7	67	107	32	806	3.73
3.16	4	7	42	104	59	855	3.96
3.17	5	14	20	114	63	864	4.00
3.18	7	21	28	43	117	890	4.12
영역평균	3.91		표준편차			0.84	

분석 : 준거3의 평가항목 <3.5> '학습자의 사고를 요하는 문제해결 활동이나 학습 내용과 반대되는 정보를 제공한다'가 중요도 평정에서 낮게 나왔다. 학생들은 명확한 개념의 이해가 먼저라고 생각하여 판단한 것으로 나타났으며, 항목 <3.2> '학습에 사용되는 용어, 예문, 사건, 인물이 학습자에게 친숙한 것이다'는 교사들에게서 낮은 점수를 받았는데, 이는 학생들의 습성과도 관계가 있으며, 학습을 진행하는 데는 '별로 필요 없

다'라고 생각하고 있으며, <3.9>항목 '학습 시의 문사항에 대하여 즉각적인 해결을 위한 방법이 강구되어 있다.'라는 항목은 평균점수는 높지만 '별로 필요 없다'를 선택한 사람이 많은 것은 다른 평가항목과 겹친다는 의견을 개진하는 것으로 나타났다.

4.2.4 준거 4. 학습 내용의 타당성 및 정확성

학습 내용의 정확성은 학생들에게 일반적인 내용이 아닌 특수한 경우의 내용을 전달하는 오류를 범하는가, 학생들의 수준을 고려한 수업의 내용인가와 관련이 있다.

<표 6> 학습 내용의 타당성 및 정확성에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로 필요 없다	보통이다	필요하다	꼭 필요하다	합계	평균
4.1	6	12	22	67	109	909	4.21
4.2	4	16	98	74	24	746	3.45
4.3	5	10	54	123	24	799	3.70
4.4	85	31	21	24	55	581	2.69
4.5	7	14	46	92	57	826	3.82
4.6	8	17	108	61	22	720	3.33
4.7	6	15	35	75	85	866	4.01
영역평균		3.60		표준편차		0.71	

분석 : 학습 내용의 타당성 및 정확성은 7개 항목에 대하여 검증해본 결과 평균 3.60, 표준 편차 0.71로 나와 다른 준거에 비하여 전체 평균점수가 낮게 나왔다. 구체적으로 <4.4>항목 '학습 내용에 성별, 인종, 문화, 사회적 문제에 대한 편견이나 고정 관념이 포함되어 있다'가 낮게 나온 것은 실질적으로 텍스트를 바탕으로 한 전자 교과서는 합리성을 전제로 만들어지기 때문에 꼭 그런 내용들이 포함되지 않을 것이라고 판단하는 것으로 나타났다. <4.6>항목 '학습의 내용이 합리적이고 공인된 이론이나 내용으로 구성되어 있다'에서 '보통이다'가 50%가 나온 것은 좋은 학

습자료라면 공인된 집단이 아니라도 상관없다는 생각을 하는 것으로 나타났다.

4.2.5 준거5. 결과의 확인

좋은 수업은 좋은 결과가 있을 것이다. 학생들을 적절히 통제하고 학생들의 학습의욕과 맞아떨어지는 내용을 가르치고 이에 학생들의 노력 등을 평가하여 학생들에게 피드백과 이에 상응하는 가치를 준다는 것은 다음 학습에서의 성취성을 높여 줄 것이다.

<표 7> 결과의 확인에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로 필요 없다	보통이다	필요하다	꼭 필요하다	합계	평균
5.1	11	9	33	102	61	841	3.89
5.2	11	8	24	68	105	896	4.15
5.3	9	10	54	109	34	797	3.69
5.4	10	8	22	69	107	903	4.18
5.5	20	7	27	96	66	829	3.84
5.6	12	10	30	110	54	832	3.85
5.7	12	7	19	75	103	898	4.16
5.8	13	8	31	65	99	877	4.06
영역평균		3.98		표준편차		0.84	

분석 : '학습 결과의 확인'영역에서는 평균 3.98, 표준편차 0.84로 나타나 모든 항목에 대해서 포함되어야 한다는 의견이 지배적이었다. <5.5>항목 '보고서 제출은 체계적이고 합리적으로 운영된다'에서 '필요없다'에 9.26%를 선택한 것은 다른 항목과 겹쳐 꼭 포함시켜야 하는지에 대한 의문으로 나타났다.

4.2.6 준거6. 인터페이스 설계

아무리 좋은 것도 그릇이 잘못되면 우리의 느낌을 다르게 한다. 학습의 효과를 증진시키기 위하여 만들고 있는 인터넷 학습자료의 중요성은 향해의 편이성 즉각적인 질문에 대한 대담 등을 들 수 있겠다. 따라서 인터페이스가 학생들을 대

상으로 하기 때문에 학생들의 기호도 반영해 주어야 한다.

<표 8> 인터페이스 설계에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로필 요없다	보통 이다	필요 하다	꼭필요 하다	합계	평균
6.1	7	7	68	100	34	795	
6.2	6	15	55	106	34	795	
6.3	5	20	29	43	119	899	
6.4	4	17	45	97	53	826	
6.5	7	20	28	42	119	894	
6.6	8	27	35	34	112	863	
6.7	6	33	51	73	53	782	
6.8	3	6	31	62	114	926	
6.9	4	15	50	91	56	828	
6.10	3	40	116	42	15	674	
6.11	7	10	28	84	87	882	
6.12	7	17	17	68	107	899	
6.13	2	4	58	100	52	844	
6.14	14	16	29	123	34	795	
6.15	12	12	29	58	105	880	
6.16	3	8	40	114	51	850	
6.17	10	16	53	100	37	786	
6.18	4	12	18	72	110	920	
평균	3.89		표준편차		0.81		

분석 : 준거6. 인터페이스 설계영역에서는 모든 항목이 포함되어야 한다는 의견이었다. 평가항목 <6.10> '링크, 메뉴, 아이콘 설계에 일관성이 있다.'가 평균점수가 다른 항목에 비해 낮게 나온 것은 다른 항목과 서로 겹치는 내용으로 이해하고 있는 것으로 나타났다.

4.2.7 준거7. 웹 멀티미디어 지원

인터넷 가상 학습을 학생들이 호응을 갖는 것은 기존의 교실 수업에서 느낄 수 없는 다양한 자료의 활용이라고 할 수 있다. 이러한 자료는 학생들이 학습 내용을 효과적으로 이해할 수 있는 바탕이라 할 수 있다. 따라서 멀티미디어의 자료의 정확성은 학습효과의 극대화를 위한 필요불가결한 조건이라 할 수 있다.

분석 : 웹 멀티미디어에 대해서는 평균 4.09, 표준편차 0.94로 나와 다른 준거들에 비하여 평균점수가 가장 높게 나왔으며, 이는 인터넷 자료의 대한 멀티미디어 기능에 대한 기대가 높은 것으로 판단된다. <7.4>항목 '그래픽이 균형, 통일감, 비율, 단순성의 원칙을 따르고 있다'가 비교적 낮은 이유는 웹페이지 상의 그래픽들은 웹의

<표 9> 웹 멀티미디어에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로필 요없다	보통 이다	필요 하다	꼭필요 하다	합계	평균
7.1	5	4	32	107	68	877	4.06
7.2	4	3	17	72	120	949	4.39
7.3	4	3	21	120	68	893	4.13
7.4	10	8	112	68	18	724	3.35
7.5	6	7	17	72	114	929	4.30
7.6	8	6	17	67	118	929	4.30
평균	4.09		표준편차		0.94		

속성상 이러한 원칙을 기본적으로 따르고 있기 때문인 것으로 판단된다.

4.2.8 준거8. 사이트 관리

안정적인 서버의 운용은 사용자로 하여금 사이트에 대한 신뢰감을 준다. 따라서 사이트 운영자는 사이트 전체에 대한 학생들의 신뢰를 받아야 하며 문제 발생 시 긴급한 조치를 취해 주어야 한다.

<표 10> 학습 사이트관리에 대한 설문 결과

문항 번호	필요 없다	별로필 요없다	보통 이다	필요 하다	꼭필요 하다	합계	평균
8.1	4	2	33	138	39	854	3.95
8.2	7	4	25	135	45	855	3.96
8.3	4	7	17	57	131	952	4.41
8.4	5	4	10	51	146	977	4.52
8.5	38	15	20	38	105	805	3.73
8.6	13	6	16	42	139	936	4.33
평균	4.15		표준편차		1.09		

분석 : 평균점수가 타 준거들에 비해서 높게 나왔지만 또한, 표준편차도 차이가 심하여 이 영역에 대한 평가항목들에 대한 평가는 서로 엇갈리는 것으로 나타났다. 특히 평가 항목<8.5> '사용된 승인된 학습자만이 접속할 수 있다'라는 항목이 높게 나온 것은 인터넷 자료는 서로 공유해야 한다는 개념이 많이 자리잡고 있으며, 또한 평가항목 <1.7> 과 서로 겹친다는 의견이 많이 나온 것으로 판단된다.

4.3 설문 응답자들의 평가 내용

인터넷의 설문조사에 응한 교사들의 반응(메모와 이메일)에는 다음과 같은 설문항목에 대한 평

가가 있었다.

- (1) 컴퓨터 전문용어에 익숙하지 않은 교사들과 학생 응답자들의 대부분은 전문용어의 어려움을 많이 토로하였다.
- (2) 평가 항목과 평가 준거가 서로 어울리지 않는다.
- (3) 평가의 준거가 너무 애매하여 명확하게 표시해야 한다.

4.4 평가 항목의 수정

연구자는 내용 타당도 검증에서 지적된 사항과 문헌 재검토를 통해 웹 전자교과서 평가 준거를 아래와 같은 기준을 바탕으로 수정하였다.

- (1) 평균점수가 각 준거들의 표준편차 보다 낮은 항목 7개를 제거하였다.
- (2) 평가 항목과 평가 준거가 서로 어울리지 않는 것들은 평가 항목을 이동하여 조정하였다.
- (3) 내용의 중복성이 있는 것들은 함께 포함시켜 한 개의 항목으로 정하였다.
- (4) 문헌 재검토와 전문가들의 도움을 받았다.

4.5 웹 전자교과서 평가 준거

위의 평가 준거에 대한 교사와 학생들의 반응을 통하여 평가 준거는 80개 항목으로 확정되었다. 아래의 평가 준거는 평가 항목 작성에 기준이 되는 요인들로서, 평가 주제가 동일한 평가 준거는 같은 평가 영역에 포함되도록 하였다.

준거 1. 사이트의 접근성 및 활용성

- 1.1 포털사이트에서 쉽게 찾아지고 링크가 된다.
- 1.2 다양한 웹 브라우저를 지원한다.
- 1.3 접근시간이 짧고 속도감을 느끼게 한다.
- 1.4 사이트의 접근은 통상적(트래픽 시간대)으로 가능하며, 혼잡도가 기술되어 있다.
- 1.5 다운로드 시간을 단축하기 위하여 인라인(in-line)그래픽을 사용한다.
- 1.6 사이트내의 자원을 사용하는 데 대한 규칙이 문서 앞에 진술된다.

준거 2. 교수-학습의 설계

- 2.1 학습의 수준(난이도)을 명확히 선택할 수 있다.
- 2.2 학습 목표가 명시되어 있다.
- 2.3 학습을 시작하기 전에 선수 학습 내용을 회상시킨다.
- 2.4 학습의 범위가 명확히 진술되어 있다.
- 2.5 학습의 한계가 진술되어 있다.

- 2.6 학습평가의 기준이 명시되어 있다.
- 2.7 학교 교육과정을 충분히 반영하여 학교 학습과 연계된다.
- 2.8 학습내용이 인터넷을 기반으로 한 학습 자료로서 효과적이고 효율적이다.
- 2.9 학습 진행 계획표가 제시된다.
- 2.10 인용된 내용의 출처(참고문헌)를 포함하고 있다.
- 2.11 학습설계가 학습자의 의도, 경험, 그리고 인지적 전략의 중요성을 강조한다.
- 2.12 공인된 심볼이나 기호, 용어등을 사용한다.

준거 3. 학습의 진행(운영)

- 3.1 다양한 교수 방법이 사용된다.
- 3.2 학습한 내용을 연습하거나 실제 상황에 적용시킬 수 있는 기회가 있다.
- 3.3 동시적(채팅방, 다중사용자 대화등)과 비동시적(이메일, 리스트서브)인 방법 등을 통한 학습내용에 대한 토의나 동료들과의 협동을 지원한다.
- 3.4 학습을 지원하는 온라인 도움달 시스템이 있다.
- 3.5 학습 중에 외부사이트와 연결하여 전문적인 도움을 얻을 수 있다.
- 3.6 피드백이 학습자의 반응을 융통성 있게 반영한다.
- 3.7 학습 시 의문사항에 대하여 즉각적인 해결을 위한 방법이 강구되어 있다.
- 3.8 수업이 토의식, 역할 놀이 등 다양한 수업방법을 통하여 진행된다.
- 3.9 학습자와 교수자와의 의사소통이 잘 이루어진다.
- 3.10 학습자들간의 상호 질문을 통한 학습 내용에 진행이 이루어진다.
- 3.11 개별학습자의 진도를 위한 비동시적 학습이 진행될 수 있는 형태이다.
- 3.12 학습 목표의 달성을 위한 일관성이 있는 방향성을 갖고 있다.
- 3.13 학습의 신뢰도를 높이기 위한 통계 자료등 다양한 방법으로 학습을 유도한다.
- 3.14 학습의 진행은 학생들로 하여금 창의성 또는 사고를 유발한다.
- 3.15 학습의 진행은 학습자들의 능동적인 참여를 요구한다.
- 3.16 흥미가 없는 학습자들에 대한 유도과정이 있다.

준거 4. 학습 내용의 타당성 및 정확성

- 4.1 학습 내용이 정확한 학습 정보를 제공한다.
- 4.2 학습 자료를 개발한 개인이나 기관이 학습 내용을 개발하는데 있어서 전문성을 갖춘 개인이나 혹은 기관이다.
- 4.3 학습 내용의 난이도와 사용되는 어휘가 서술된 학습 대상자 층의 수준에 적합하다.
- 4.4 학습내용에 대한 부적절하거나 논쟁이 될만한 자료가 있음을 알려준다.
- 4.5 텍스트의 절차와 문법이 정확하다.
- 4.6 학습 내용이 합리적이고 공인된 이론이나 내용으로 구성되어 있다.
- 4.7 학습 내용이 논리적이고 의미 있는 제시형태로 구성되어 있다.
- 4.8 학습에 사용되는 용어, 예문, 사건, 인물이 학습자에게 친숙한 것이다.

준거 5. 학습결과의 확인

- 5.1 학습 입력에 대한 확인적 및 교정적 피드백이 즉각적으로 제시된다.

- 5.2 피드백을 통하여 학습의 교정 혹은 강화하는 정보를 제공한다.
- 5.3 학습자의 학습 활동 상황이 결과물이 공개적으로 게시된다.
- 5.4 학습목표를 달성했는지의 여부를 확인하기 위한 테스트를 실시한다.
- 5.5 보고서(예, 학습진행보고서, 학습계약서) 제출은 체계적이고 합리적으로 운영된다.
- 5.6 코스 전반에 걸쳐 형성평가를 실시하고 있다.
- 5.7 학습과제에 대한 선수 지식을 테스트하고 이에 대한 적절한 보상을 한다.
- 5.8 평가는 다양한 형태로(선다형, 논술형, 단답형) 종합적인 사고력을 측정한다.
- 5.9 학습 성공에 대한 보상이 제공된다.

준거 6. 인터페이스의 설계

- 6.1 학습자의 특성과 로딩 시간을 고려한 인터페이스다.
- 6.2 다양한 검색도구가 있다.
- 6.3 검색 방법이 빠르고 쉽다.
- 6.4 학습 내용 검색 시 현재 위치와 원위치로 되돌아 갈 수 경로를 확인할 수 있다.
- 6.5 학습자의 학습 진행상황을 알려주는 학습 진행 창이 있다.
- 6.6 학습한 내용과 학습할 내용에 대한 구분을 한다.
- 6.7 모든 페이지에서 홈(시작지점)으로 되돌아 갈 수 있다
- 6.8 한 과정이 완료되었을 때 새로운 과정을 연계시켜 운영한다.
- 6.9 연결링크가 제대로 작동되며 링크, 메뉴, 아이콘 설계에 일관성이 있다.
- 6.11 링크, 메뉴, 아이콘이 연결될 정보를 정확하게 설명하고 있다.
- 6.12 학습자의 선택이나 입력에 대한 피드백이 제공된다.
- 6.13 각 페이지는 홈을 중심점으로 학습 정보 유형에 맞게 논리적으로 연결되어 있다.
- 6.14 학습대상자의 나이나 수준에 맞는 글씨의 크기와 그림의 양이 적절하게 제공된다.
- 6.15 LOCAL 컴퓨터의 다양한 형태(해상도 등)를 고려하여 명시도가 높다.
- 6.16 각 페이지의 레이아웃에 일관성이 있다.
- 6.17 학습자의 독해성 및 가독성을 고려한 설계이다.
- 6.18 학습자의 노트기능(기록물의 인쇄나 워드의 입력)을 제공한다.

준거 7. 웹 멀티미디어 지원

- 7.1 멀티미디어 요소들이 학습 내용과 관련이 있다.
- 7.2 로딩 속도를 고려하여 멀티미디어를 제작하였다.
- 7.3 멀티미디어를 재생하는 다양한 포맷을 지원한다.
- 7.4 그래픽이 균형, 통일감, 비율, 단순성의 원칙을 따르고 있다.

구분	기존의 연구	본연구
형식적 인 측면	· 항목별 나열식 · 프로그래머나 전문가 위주의 연구	· 수업의 진행순서별 항목나열 · 현장중심의 교사와 학생중심
내용적 인 측면	· 전문가 위주의 평가항목 작성 · 연구 중심의 항목 선정	· 학생중심의 평가항목 작성 · 수업 진행시 필요한 항목 적극 수용

- 7.5 나레이션의 발음이 정확하다.
- 7.6 동영상의 다운 로딩과 동시에 재생이 된다

준거 8. 학습사이트의 관리

- 8.1 사이트 관리자가 있어 시스템의 에러에 대한 해결을 즉각적이고 신속하게 처리한다
- 8.2 학습 사이트의 최근 개정 일이 명시되어 있다.
- 8.3 학습사이트를 공식적으로 관리하는 개인이나 기관이 있다.
- 8.4 개인 정보의 비밀이 보장된다.
- 8.5 사용이 승인된 학습자만이 접속할 수 있다.
- 8.6 비밀 정보를 기밀로 보낼 수가 있다.

4.6 기존 연구와 비교

상기의 결과물은 현재 우리나라의 연구나 미국 등의 연구와 차이점은 기존의 연구들이 모두 연구 중심의 연구였으나 본 연구는 실제 웹 전자교과서가 적용되는 현장학교에서 현장교육을 담당하는 교사와 학생들 및 관계자 등의 의견이 충분히 반영된 것으로서 다른 연구들과 비교하면 다음과 같다.

<표 10> 기존의 연구와의 비교

구분	기존의 연구	본연구
활용적 인 측면	· 연구자료의 제공	· 현직교사나 학생들이 적극활용 예상 · 프로그램 구현시 활용 예상

5. 결론

인터넷의 광범위한 활용으로 교육현장에서는 더 좋은, 수준에 알맞은 학습사이트들을 찾기 위하여 노력하고 있다. 이러한 노력들은 교사와 학습자들이 '교수-학습' 목적에 적합한 인터넷 학습자료가 무엇인지를 판단할 수 있는 인터넷 학습자료에 대한 기준을 제시하고, 이에 따라 학습사이트에 대한 평가를 필요로 하게 되었다.

따라서 연구자는 학생들과 교사들의 학습 선택의 기준을 제시하고자, 웹 기반 전자교과서에 대한 평가 도구 80항목의 준거를 선정하고 8개의 평가 영역을 마련하여 실제 학습상황과 유사한 평가 도구를 마련하였으며 다음과 같은 연구 결론을 얻었다.

첫째, 웹 전자교과서의 평가 도구는 교수-학습과 직접적으로 관련 있는 '교수-학습의 설계', '학습의 진행(운영)', '학습 내용의 타당성 및 정확성', '학습 결과의 확인' 등의 네 가지 영역과, 교수-학습 활동을 간접적으로 도와주는 '사이트 접근성 및 활용성', '인터페이스 설계', '멀티미디어 지원', '사이트 관리' 등의 네 가지 영역으로 준거가 작성되었다.

둘째, 8개의 평가 영역은 평가 내용별로 크게 3부분으로 분류되어 있다. '학습 내용이 교수-학습 이론과 교수 설계 이론에 근거하여 효과적으로 개발되었는가'를 확인할 수 있는 '학습 내용 영역', '인터넷 학습 자료를 제작할 때 웹 스타일 가이드를 충실히 이행했는가'를 평가할 수 있는 '웹 스타일 가이드 영역', '학습 사이트가 제대로 관리되고 있는가'를 평가할 수 있는 '학습 사이트 관리 영역'으로 구분되어진다.

셋째, 연구자가 제작한 인터넷 학습 자료 평가 항목은 최대한 현장의 교사와 학생의 의견을 반영하여 학습자 중심의 평가 준거를 작성하였지만 평가 항목의 어려움으로 인하여 학생들의 실질적인 평가는 반영되지 못하여 학습자가 요구하는 평가 관점을 충분히 반영하지 못하였다. 따라서 차후 연구에서는 학습자들의 요구를 충분히 반영하여 '학습' 활동 평가에 초점을 둔 평가 항목을 개발되어야 할 것이다.

넷째, 교육 현장의 교사나 학습자들은 인터넷 학습 자료와 평가에 대한 전문 지식이 없으므로 정형화된 평가 도구가 제시되더라도 평가의 일관성이나 정확성에 오차가 발생할 수 있다. 따라서 평가 전문가거나 전문가가 웹 전자교과서에 대한 평가를 하여 학생과 교사에게 제시할 수 있어야 한다.

다섯째, 연구자가 개발한 인터넷 학습 자료 평가 항목이 실제로 필요한 사항들을 정확하게 평가하고 있는가를 검증하기 위하여 인터넷 학습 자료평가 도구 개발과정에서 학습자들의 학습 성취과정을 비교 검증해야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 손영남, 김갑수(1999). "웹 문서 평가 모델을 적용한 국내 교육용 웹 문서의 평가 문항", 정보공학회지.
- [2] 서현지(1999). "웹 학습 자료 평가 도구 개발", 이화여대 석사학위 논문.
- [3] Khan, B.H & Vega, R(1997). *Web-based Instruction: Factor to Consider When Evaluating a Web-based Instruction Course: A Survey*, Englewood Cliffs, NJ: Educatinal Technology Pblications.
- [4] Willkinson, G.L., Bennett, L.T., & Oliver, K. M.(1997). Evaluating the Quality of Internet Information Sources(<http://itechl.coe.uga.edu/Faculty/gwilkinson/webval.html>).
- [5] Dick & Reiser(1997), 김낙훈 외 역. "교육용 멀티미디어 저작도구 설계연구", 멀티미디어 교육지원센터.
- [6] 김소영, 김동식(1999). "전자 교과서 시스템을 위한 사용자 인터페이스 프로토타입 개발", 컴퓨터교육학회 논문지 제2권 1호.
- [7] Khan, B.H(1997). *Web-based Instruction: What Is It and Why Is It?* Englewood Cliffs, NJ: Educatinal Technology Pblications.
- [8] Ritchie, D.C & Hoffman, B(1997). *Web-based Instruction: Incorporating Instructional Disign Principles with the World Wide Web*, Englewood Cliffs, NJ: Educatinal Technology Pblications.
- [9] 이태욱(1999). 컴퓨터 교육론, 도서출판 좋은소프트.
- [11] 백영균(1999). 웹기반 학습의 설계. 양서원.
- [12] 이승혁(1999). PHP 웹프로그래밍 가이드, 마이트Press.
- [13] PHP 웹솔루션(2000). PC BOOK.
- [14] 손영민, 김인태(1998). 교육학, 박문각.

이 돈 언

공주대학교 컴퓨터교육과
석사과정

E-Mail: ldubo@netian.com



김 의 정

1993 충남대학교 컴퓨터공학과
(공학석사)

1997 충남대학교 컴퓨터공학과
(공학박사)

1997~1998 시스템공학연구소(SERI)

1998~현재 공주대학교 컴퓨터교육과 조교수

관심분야 : 패턴인식, 컴퓨터비전, 가상현실, 컴퓨터교육

E-Mail : ejkim@kongju.ac.kr