

불대수 학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 설계와 구현

제경호⁰, 박만곤

부경대학교 컴퓨터 멀티미디어 공학부

Design and Implementation of Web-based Courseware for Learning Boolean Algebra

Kyong-Ho Je, Man-Gon Park

Faculty of Computers and Multimedia Engineering,
Pukyung National University

요 약

웹 기반 교육은 웹을 수단으로 하여 지식을 생성·조직·전파하는 새로운 교육 방식이다. 웹이라는 거대한 정보 기반과 인터넷이 제공하는 시간과 공간을 초월하여 이루어지는 상호 작용성은 교육에 활용한다면 기존의 면대면 교육에서 부족했던 점을 보완할 수 있다. 독립형 컴퓨터를 기반으로 하는 멀티미디어 코스웨어는 많이 있으나 그것을 웹에 적용한 것은 아직까지 드물다. 본 논문에서는 먼저 웹 기반 교수-학습에 대하여 고찰한 다음 웹에서 실행되는 불 대수 학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 설계·구현한 후 평가하여 그 결과를 교육 현장에 활용하고자 한다.

1. 서론

최근 인터넷의 사용은 기하급수적으로 늘고 있다. 사용자뿐만 아니라 웹서버, 홈페이지, 그리고 다른 자원들로 급팽창하고 있다. 그러나 대부분의 웹사이트는 그렇게 구조화된 자료를 제공하지 못한다는 지적도 있다. 적절히 구조화된 웹 문서는 정보를 제공하고, 연습의 기회를 주며, 피드백을 제

공하여 학습자가 자신의 장단점을 알게 하고, 심화 및 구제의 기회를 제공할 수 있다. 다행히 인터넷 등 공학의 발전으로 의사소통의 인프라도 바뀌게 되었으며 이로 인해 전통적인 수단이 아닌 다른 방법과 수단으로 정보 제공 및 학습의 지도를 할 수 있게 되어 교수-학습 방법도 변화하고

있다. 특히 지역적인 제한을 넘어서 전세계적으로 연결될 수 있는 웹의 특성으로 인해 교육적으로 활용될 수 있는 무한한 잠재력을 가지고 있다[1][2]. 본 논문에서는 멀티미디어를 활용하여 웹 기반 교육의 학습이론과 코스웨어가 접목된 교육적 기능을 최대한 활용한 불대수 학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 설계와 구현, 평가를 제언하고 있다.

2. 웹 기반 교수-학습

2.1 웹의 교육적 효용성

교수-학습에 대해서는 만약 좋은 설계와 교육학적 이론에 의해 개발된 자료를 웹이 제공한다면 교수와 학습을 향상시킬 것이다. 물론 여기에는 자료의 구조화, 학습의 강화, 수준 높은 교수 자료, 제공자의 창조력과 재능, 판단력, 학습 경험의 투입 방법이 고려되어야 한다.

2.2 웹 기반 교수와 학습

웹 기반 교수는 의도적인 상호작용을 웹을 통하여 전달하는 활동이며 웹 기반 학습은 웹을 통하여 제공되는 학습자의 학습 과정을 지원하는 다양한 사태를 이용하여 학습자가 자기 교수에 따라 학습하는 형태를 말한다. 웹 기반 학습은 교사와의 상호작용, 학습자가 처리하는 정보에 대한 통제, 구성하고 있는 지식에 대한 피드백을 제공한다. 그러나 정보의 전달 속도가 느리고 빠른 상호작용을 기대할 수 없으며 웹 상의 정보의 유용성이 책이나 잡지보다 못하다는 단점이 있다[1][2].

3. 불 대수 학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 설계

본 코스웨어의 설계에는 Windows 98 SE가 설치된 펜티엄 컴퓨터에서 브라우저로는 Netscape 4.5와 MS Internet Explorer 5.0을, 에디터로는 Namo3.0과 Dreamweaver 2.0을 사용하였다.

3.1 웹에서의 학습 설계

웹에서의 학습은 기본적으로 교사와의 상호 작용, 학습자가 처리하는 정보에 대한 통제, 구성되고 있는 지식에 대한 피드백의 교환이라는 기회를 제공해야 한다. 웹을 교육적인 목적으로 활용하는 것은 많은 정보를 열린 환경 속에서 비선형적인 방법으로 전달할 수 있으며 그것이 학습 중에 제공할 수 있는 대안적인 관점에 있으므로 학습 목표가 성취되어야 하는 목표구조를 갖추어야 한다. 따라서 학습 설계의 개념을 적극 도입하여 웹 공학과 최대한 결합함으로써 웹 기반 학습의 효과를 극대화해야 한다[1][2][3][4].

3.2 웹 기반 학습의 설계시 고려 사항

일반적인 학습 설계에서 학습자 집단, 학습 내용, 학습 목표, 성취목표(행동), 학습의 조직, 학습 환경이 고려되어야 하며 웹 기반 학습 설계에서 고려되어야 할 요인은 웹과 학습자간의 상호작용, 학습자료 유형, 학습자의 수와 거주지역, 시간적 요인, 화면 구성 요인, 정보 수정의 편의성과 정보에 대한 신뢰성이다[4][5].

가. 설계의 원리

웹 기반 코스웨어의 설계 원리는 다음과 같다.

- ① 동기 유발을 강화해야 한다.
- ② 학습자가 학습 목표를 인식하게 해야 한다.
- ③ 학습자의 과거 지식을 상기시켜야 한다.
- ④ 적절한 단서와 피드백을 제공해야 한다.
- ⑤ 단순하면서도 함축적으로 설계해야 한다.
- ⑥ 상호작용과 모의 상황이 가능하게 구성해야 한다.
- ⑦ 하이퍼텍스트 원리를 적절하게 구사해야 한다.
- ⑧ 외부 링크에 주의해야 한다.
- ⑨ 멀티미디어 자료를 활용해야 한다.
- ⑩ 신뢰성 있는 내용을 선정해야 한다.
- ⑪ 심화와 개선의 기회를 제공해야 한다.

나. 학습목표 설계

Gagne의 학습목표의 다섯 가지 유형 즉,

지적 기능, 인지전략, 언어적 정보, 운동 기능, 태도에 웹의 특성과 웹 기반 학습의 특성을 고려한 학습목표를 설계해야 하며 그에 따른 학습 사태 설계의 순서는 <표 3-1>와 같다[1].

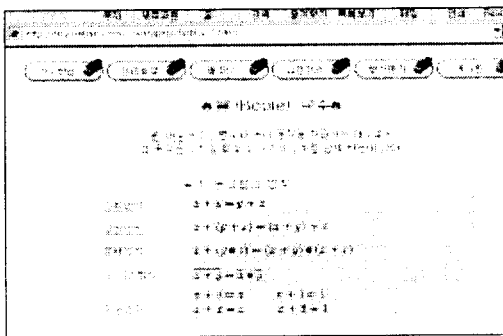
<표 3-1> 학습사태 설계 순서

①-	주의를 환기시키기
②-	학습자에게 수업 목표를 알려주기
③-	선수 학습의 회상을 자극하기
④-	독특한 특징을 지닌 자극을 제시하기
⑤-	학습 안내를 제시하기
⑥-	수행을 유도하기
⑦-	피드백을 제공하기
⑧-	수행을 평가하기
⑨-	과지와 학습의 전이를 증진시키기

4. 불 대수 학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 구현

4.1 주 화면

본 프로그램은 [선수학습] [논리회로] [불 대수] [요점정리] [형성평가] [게시판]의 5개의 주 메뉴로 구성되어 있으며 상호 피드백이 이루어지게 되어있다.



<그림 4-1> 학습 화면

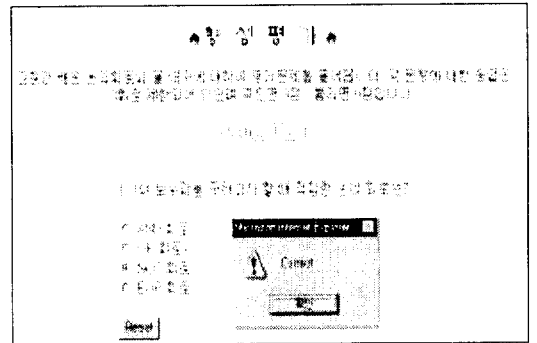
가. 학습 화면

[선수학습] [논리회로]를 먼저 학습한 후 [불 대수] 메뉴로 넘어가면 [논리합의 법칙], [논리곱의 법칙]의 메뉴가 있으며 아래에 있는 소 메뉴를 선택하면 각 학습 내용

이 애니메이션과 음성으로 제시되며 <그림 4-1>과 같다.

나. 형성평가 화면

[논리회로]와 [불 대수]란에서 학습한 내용을 바탕으로 형성평가를 실시한다. 문항수는 9개이며 응답하면 정·오에 따라 피드백이 주어지며 해설이 음성으로 제시되고 <그림 4-2>와 같다[5][6].



<그림 4-2> 형성평가 화면

5. 불 대수 학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 평가

5.1 평가요소

정보고등학교 1학년 정보과 학생 2개 학급(80명)으로 평소 수업시간을 통하여 컴퓨터 사용과 인터넷 접속 및 활용에 대하여 충분히 익히고 있는 학생들을 대상으로 삼아 그 중 1개 반(A반)은 인터넷 접속이 되는 컴퓨터실에서 본 연구를 위하여 제작된 코스웨어를 이용하여 불 대수를 학습하였고, 다른 1개 반(B반)은 기존 방식의 수업을 통하여 학습한 후 평가하도록 하였다. 평가는 A반을 대상으로 하는 수업 설계와 기술적 측면의 평가, 두 반의 형성평가 성적을 비교하는 카이자승(χ^2) 분석으로 나누었는데 평가요소와 자세한 평가항목은 <표 5-1>, <표 5-2>와 같다[1][7][8][9].

가. 수업 설계 측면

<표 5-1> 수업 설계 측면의 평가항목

평가 요소	평가 항목	
학습 목표	g1	명료성
	g2	교육과정과의 일치성
학습 내용	c1	학습자 수준의 적합성
	c2	논리성
	c3	학습량의 적합성
학습자 특성	s1	대상 학습자들의 수준·요구 파악
	s2	요구의 만족성
수업 전략	t1	동기 유발
	t2	학습자의 적극적 참여 가능성
	t3	선행학습의 진단
	t4	심화·교정 학습의 링크
	t5	설정된 수업목표와 평가문항의 일치

제한 다음 수집한 평점을 근거로 하여 SPSS v8.0을 이용하여 분석하였다.

가. A반의 설문지 빈도분석 결과

1) 수업 설계 측면

<표 5-3> 수업설계측면 분석 결과

	유효	무응답	평균	중앙값	표준편차
g1	40	0	4.33	4	.6558
g2	40	0	4.23	4	.6197
c1	40	0	4.08	4	.7642
c2	40	0	4.68	5	.4743
c3	40	0	4.25	4	.6304
s1	40	0	4.03	4	.6197
s2	40	0	3.73	3	.8439
t1	40	0	4.35	4	.5796
t2	40	0	3.98	4	.4797
t3	40	0	4.55	5	.5038
t4	40	0	3.80	4	.9115
t5	40	0	4.60	5	.4961

나. 기술적 측면

<표 5-2> 기술적 측면의 평가항목

평가 요소	평가 항목	
화면 구성	o1	화면의 조화
	o2	화면 제시 기법의 효과성
	o3	화면내용의 가독성
	o4	시각적 효과들의 적절성
사용 의편	v1	메뉴선택의 용이성
	v2	필요에 따라 수정해서 활용
이성	v3	링크의 유용성
학습 자료의 적절성	r1	멀티미디어 자료의 활용성
	r2	멀티미디어 자료의 파일 크기의 적절성
	r3	멀티미디어 학습자료의 전송 속도
정보 제시의 합성	d1	저작권과 관련된 정보가 제시
	d2	수정 및 최신화에 대한 정보 제시
접근 성	a1	안정적 접속의 가능성
	a2	표준 멀티미디어 자료를 사용

분석 결과 각 평가항목에 대체로 만족하는 것으로 나타났으며, 학습내용의 '논리성'과 '설정된 수업목표와 평가문항의 일치' 항목에 특히 만족한 것으로, '요구의 만족성' 항목에는 만족도가 다소 부족한 것으로 분석되었으며 <표 5-3>과 같다.

2) 기술적 측면

<표 5-4> 기술적 측면 분석 결과

	유효	무응답	평균	중앙값	표준편차
o1	40	0	4.13	4.00	.6071
o2	40	0	4.08	4.00	.6938
o3	40	0	4.43	4.00	.5943
o4	40	0	4.08	4.00	.6938
v1	40	0	4.50	5.00	.5991
v2	40	0	4.18	4.00	.7472
v3	39	1	4.10	4.00	.6405
r1	40	0	3.95	4.00	.6385
r2	40	0	4.15	4.00	.6622
r3	40	0	4.03	4.00	.8317
d1	40	0	4.23	4.00	.6975
d2	40	0	4.03	4.00	.5768
a1	40	0	4.08	4.00	.6155
a2	40	0	4.03	4.00	.6197

5.2 평가

우선 A반에 각 평가요소를 문항으로 표현한 설문지를 제시하여 5단계 평정을 하

분석 결과 각 평가항목에 고른 만족도를 얻었으며 특히 '메뉴선택의 용이성'과 '화면 내용의 가독성'이 높은 만족도를 보였으나 '멀티미디어 자료의 활용성'은 좀 더 개선해야 할 부분으로 나타났으며 <표 5-4>와 같다.

나. 카이 자승 분석

반에 따른 학력 차이가 있는가를 알아보기 위해 형성평가(9문항×3점=27점) 결과를 가지고 카이 자승(χ^2) 분석을 실시하였다. 점수대가 12점에서 27점 사이에 분포되었으나 카이 자승(χ^2) 분석을 용이하게 하기 위해서 15점 이하, 18~21점, 24점 이상의 세 그룹으로 다시 리코딩(recoding)하여 <표 5-5>의 결과를 얻었다[9].

<표 5-5> 카이 자승의 분석 결과

	A 반	B 반	합 계
15점 이하	4 12.5%	10 30.0%	14 21.2%
18~21점	19 47.5%	20 52.5%	39 50.0%
24점 이상	17 40.0%	10 17.5%	27 28.8%
합 계	40 100%	40 100%	80 100%

$\chi^2 = 6.504, df = 2, p < 0.05$

A반의 경우 18~21점을 취득한 학생의 47.5%로 거의 절반에 가까웠으며, 24점 이상이 40.0%로 나타났다. B반의 경우 15점 이하가 30.0%로 나타났으며 18~21점이 52.5%로 가장 높게 나타났다. 카이자승의 값은 6.504, 자유도 2의 결과를 분석하면 코스웨어를 사용하여 학습한 반(A반)과 그렇지 않은 반(B반)과의 성적 차이는 유의미($p < 0.05$)한 것으로 즉, 학력의 차이가 있다는 것으로 나타났다.

6. 결론

하이퍼미디어의 속성을 갖는 웹은 학습

자에게 자신들의 연상 사고 과정을 반영하고 지원하는 경로를 사용하여 정보에 접근할 수 있도록 설계되어 있다. 따라서 인터넷을 이용한 원격학습과 재택학습이 면대면(face to face) 교육이 가지는 시간과 공간의 제약을 극복하고 풍부한 상호작용을 학습자에게 제공할 수 있도록 하기 위해서는 웹 기반 멀티미디어 코스웨어의 개발이 지속적으로 이루어져야 하며 그런 점에서 본 연구의 의의가 있다고 하겠다. 향후 과제로는 본 코스웨어를 활용하여 코스웨어의 평가부분에서의 구체적인 척도를 개발하는데 있다.

참고 문헌

[1] 웹 기반 학습의 설계, 양서원, 1999, 백영균
 [2] Designing Web-Based Instruction for Active Learning, Stephen J. Bostock, Keele University
 [3] Characteristics of Good Courseware, SD Patki, Colombo Plan Staff College
 [4] Interactive Educational Multimedia: a QuickDesign and Development Tool, 1999, D. Del Corso, Electronics Department, Politecnico di Torino, Italy
 [5] Visual Communicating, Educational Technology Publications, 1993, Ralph E. Wileman
 [6] 사이버스페이스에서 홈페이지 만들기, 이한출판사, 박만곤 외, 1997
 [7] 교육용 소프트웨어 개발의 이론과 실제, 동남기획, 김영주, 1999
 [8] A method for evaluating Multimedia Learning Software, Stephano Crozat, UTC
 [9] Spss v8.0, 1999, 인간과 복지, 우수명