

인터넷기반학습을 위한 교육시스템의 표준구조에 관한 연구

- 구성요소를 중심으로 -

송태옥 안성훈 김태영
한국교원대학교 컴퓨터교육학과
{kinggem, ninano, tykim}@comedu.knue.ac.kr

A Study on a Standardized Architecture of Educational System for Internet-Based Learning

Tae-Ok Song Sung-Hoon Ahn Tae-Young Kim
Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

요 약

교육시스템에 관한 논문에는 개발관련문서에 있는 방대한 양의 내용이 요약·정리되며, 일반사용자를 대상으로 사용자인터페이스를 설명하는 것이 아니라 이론적 근거와 개발과정 그리고 교육적 효과와 같은 시스템 전반에 관한 기술적·교육적 내용을 담고 있다. 시스템 개발에 직접 참여하지 못한 사람들이 교육시스템을 이해하는데 있어서, 교육시스템의 목적과 전체구조를 우선적으로 명료하게 제시하는 것은 효과적이며 중요한 일이다. 그러므로 교육시스템을 설명할 때, 시스템의 목적은 물론 구성요소와 이들의 관계를 먼저 명시한 다음, 하위 구성요소의 세부적인 기능과 구조, 교육이론과의 관련 등을 명확하게 기술하는 것이 바람직하다. 본 연구에서는 교육시스템의 전체 구조를 명확하게 표현하기 위하여 교육시스템의 표준구조를 구성요소 측면에서 제시하였다. 이 표준구조는 H/W와 S/W, 인적요소와 기술 그리고 상호작용이라는 5가지 요소로 구성되어있으며, 교육시스템의 이해나 교육시스템간의 객관적 비교를 가능하게 할뿐만 아니라 교육시스템의 분석이나 개선을 위한 준거가 될 수 있다.

1. 서론

인터넷의 교육적 활용은 학습자의 교육기회의 증대와 다양한 학습욕구 충족과 같은 교육적 효과로 인하여 교수학습의 질을 높이는 교육환경으로 인식되고 있어서, 원격교육시스템에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

하나의 교육시스템이 개발 완료될 때까지는 오랜 시간과 노력이 필요하며 그 결과 개발보고서나 사용자지침서와 같은 개발관련문서가 생성되는데, 이러한 문서는 시스템의 개발규모에 따라 수십에서 수백 쪽에 이르는 방대한 양이다. 교육시스템에 관한 논문에는 개발관련문서에 있는 방대한 양의 내용이 요약·정리되게되며, 일반사용자를 대상으로 사용자인터페이스를 설명하는 것이 아니라 이론적 근거와 개발과정 그리고 교육적 효과와 같은 시스템 전반에 관한 기술적·교육적 내용을 담고 있다. 이러한 내용을 개발에 직접 참여하지 못한 다른 사람들이 시스템을 이해할 수 있도록 시스템의 목적과 전체구조를 명확하게 제시하는 것은 효과적이며 중요한 일이다. 이때 교육시스템의 전체구조를 '정보흐름도'나 '학습단원의 목차', 또는 '홈페이지의 구성'으로 제시하는 경우, 교육시스템의 논리적·물리적 구조를 쉽게 알 수 없다는 문제점이 있다. 교육시스템을 설명할 때에는 시스템의 목적 그리고 구성요소와 이들의 관계를 먼저 명시한 다음, 하위 구성요소의 세부적인 기능과 구조, 교육

이론과의 관련 등을 체계적으로 기술하는 것이 바람직하다. 결과적으로 이러한 설명방식은 시스템에 관한 이해를 도울 뿐만 아니라 시스템의 타당성과 신뢰성에 대한 일차적인 근거를 논리적으로 제공할 수 있게 해준다.

본 연구에서는 시스템의 전체구조를 표현하기 위하여 시스템의 구성요소를 중심으로 시스템의 표준구조를 제시하였다. 이 표준구조는 H/W와 S/W, 인적요소와 기술 그리고 상호작용이라는 5가지 요소로 구성되어있으며, 교육시스템의 이해나 교육시스템간의 객관적 비교를 가능하게 할뿐만 아니라 교육시스템의 분석이나 개선을 위한 준거가 될 수 있다.

아래에 있는 내용은 다음과 같다. 2절에서는 용어, WBI의 구성요소와 시스템 개발 모형을 살펴보고, 기존의 교육시스템을 간략히 분석하였으며, 3절에서는 교육시스템의 표준구조를 제안하였다.

2. 관련 연구

2.1 용어 정의

1) 인터넷 기반 학습

인터넷과 웹은 동의어가 아니며, 웹은 인터넷이 제공하는 서비스의 하나일 뿐이다. 즉, WBI는 웹을 이용한 학습방법으로서 HTTP라는 프로토콜을 이용한 학습방법을 말한다. 그러므로 교수학습에 있어서 HTTP 외에도 FTP나 SMTP, NNTP 등을 이용한다면 인터넷기반학습

(IBL; Internet-Based Learning)으로 정의하여 WBI와 개념적으로 구분해야 한다.

2) 교육시스템

교육시스템은 교육적인 목적이나 목표를 달성하기 위하여 여러 구성요소들로 이루어진 컴퓨터 기반의 정보처리시스템으로 정의할 수 있다.

3) 표준구조

표준구조는 시스템을 구성하는 공통의 구성요소와 이들 요소간의 관계를 표현하는 형식을 의미한다. 이것을 통하여 다양한 방식으로 표현되는 시스템의 전체구조를 일관성있게 서술할 수 있는 방법을 제공함으로써, 시스템의 구조를 명확히 할 수 있다.

2.2 웹 기반 수업의 구성요소

Khan은 WBI의 구성 요소들을 <표 1>과 같은 범주로 분류한 바 있다[6]. 이외에도 Parson(1997)은 성공적인 웹 기반 수업에 필요한 추가적인 구성요소로 컴퓨터 보조 훈련 및 학습요소와 하이퍼미디어 요소 그리고 CMC (Computer-Mediated Communication)요소를 가져야 한다고 하였으며, Harapnuik(1997)는 12가지 부가적 구성요소를 지적한 바 있다.

<표 1> WBI의 구성요소

구성요소	내용
학습내용 개발	교수-학습 이론, 교수 설계, 교육과정 개발
멀티미디어 구성요소	텍스트와 그래픽, 오디오·비디오스트리밍, 그래픽 사용자 인터페이스, 압축 기술
인터넷 도구	통신 도구, 원격 접속 도구, 인터넷 항해 도구, 검색 및 기타 도구
컴퓨터 및 저장장치	a) 컴퓨터 플랫폼 b) 서버, 하드 드라이브, CD-ROM 등
연결 및 서비스 제공자	a) 모델 b) 다이얼업 서비스와 전용 서비스 c) 게이트웨이·인터넷 서비스 제공자 등
저작 프로그램	a) 프로그래밍 언어 b) 저작도구 c) HTML 변환기 및 에디터 등
서버	a) HTTP Server, HTTPD S/W, 웹사이트, URL 등 b) CGI
브라우저 및 애플리케이션	a) 브라우저 b) 링크 c) 웹브라우저 추가 응용프로그램

<표 1>의 구성요소를 살펴보면, 보다 상위의 범주에서 보면 같은 영역의 요소들이 다르게 분류되어 있음을 알 수 있으므로 재분류할 필요가 있다.

교육시스템의 공통 요소를 추출하고 이를 체계적으로 분류하여 제시하는 것은 결과적으로 시스템에 대한 이해를 높이는데 도움이 된다.

2.3 시스템 개발 모형

1) 시스템 개발 모형

S/W 공학에서 다루어지는 S/W 시스템 개발 모형으로서 폭포수 모형, 프로토타입 모형, 나선형 모형, 4세대 기법이 있다[3]. 이외에도 Pressman의 단계별모형, Yordon

의 구조적 모형, Rubin의 시스템개발사이클 모형 등이 있다. 개발모형의 주요단계는 계획-분석-설계-구현으로 요약될 수 있으며, 개발이 완료될 때까지 계획서, 요구분석서, 개요설계서, 상세설계서, 개발보고서, 사용자침체서 등의 방대한 개발관련문서가 생기게 된다.

2) 웹 기반 교수-학습 설계 모델

웹 기반 교수-학습 시스템은 웹 기반 교수-학습 설계 모델을 이용하여 설계되는 것이 일반적이다. 웹 기반 교수-학습 설계 모델 즉, 수업모형은 교육철학과 학습활동 그리고 교수자의 역할과 구조적 융통성이라는 4가지 측면에 따라 다양한 형태로 설계·개발될 수 있으며[1], 대표적인 웹 기반 교수-학습 설계 모델로는 EI-Tigi와 Branch 모델, 하이퍼미디어 모델, 사태지향모델 Hackbarth의 모델, 체제적 설계 모델 등이 있다. 이러한 수업설계 모델에 포함된 공통적 구성요소로는 수업목표와 수업전략, 그리고 매체선정과 수업평가를 들 수 있으며[2], 수업전략은 매체의 특성이나 학습목표에 따라 다양한 형태로 구성될 수 있으므로 학습형태도 다양하다 이러한 4가지 공통요소 이외에도 사용자설계, 인터페이스설계, 수업방법, 학습방법, 학습관리설계, 구조(문서) 설계 등의 부가적 요소를 들 수 있다.

시스템의 기능을 중심으로 사용자인터페이스를 제시하며 설명하는 방식은 일반사용자에게 적절한 설명방식이며, 시스템 개발모형이나 웹기반 교수-학습 설계모델의 단계에 따라 기술적이거나 분석적인 부분을 설명하는 방식은 시스템 분석·설계·개발자에게 적합한 방식이다.

2.4 교육시스템의 구조도 분석

WBI와 교육시스템에 관한 20편의 논문에서 제시한 시스템의 전체구조를 분석한 결과, 연구자에 따라 제시하는 방식이 다르며 그 내용 또한 다양하므로 시스템의 표준구조는 필수적이라는 결론을 내렸다. 전체구조의 유형을 <표 2>와 같이 다섯 가지로 유형으로 정리하였다.

<표 2> 구조도의 유형

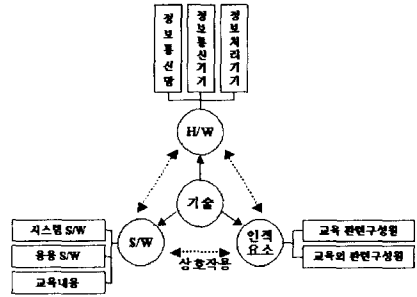
제시형태	설명
기능	- 구현된 모듈이나 지원하는 기능을 중심으로 제시 - 홈페이지의 구성이나 메뉴체계에 따라 제시 예) 강의실·토론방·자료실
정보흐름	- HW와 구성된 모듈,사용자간에 발생하는 정보의 흐름으로 제시
교육내용	- 학습단위이나 학습주제에 따라 제시
혼합	- 기능이나 정보흐름, 교육내용 등이 혼합된 형태
없음	- 전체구조를 특별히 제시하지 않고 시스템의 개발 과정에 따라 시스템을 설명한 경우

3. 교육시스템의 표준구조

본 연구에서는 교육시스템이 교육적 요소와 공학적 요소로 이루어져 있다고 보았으며, 이에 따라 Khan의 WBI 구성요소를 보완하고 재분류·재조직하여, <표 3>에 교육시스템의 구성요소를 나타내었다.

<표 3> 인터넷기반 교육시스템의 구성요소

구성요소	하위 구성요소	종류
H/W	정보통신망	LAN: Ethernet, FDDI, ATM 등 WAN: PSTN, PSDN, ISDN 등
	정보통신기기	LAN 기기: N/W Adaptor, Hub 등 WAN 기기: Router, DSU/CSU 등
	정보처리기기	Server, Client, 주변기기 등
S/W	시스템 S/W	제어용: OS, API 등 지원용: Web, Mail, FTP, VOD, DB서버 등 개발용: Compiler, Interpreter 등
	응용 S/W	교수도구, 학습도구, 상호작용지원도구 평가 및 검사도구, 저작도구, 관리도구 등
	교육내용	학습내용, 학습자료, 학습자 저작물 등
인적요소	교육 관련구성원	상담자, 교수자, 학습자, 교육전문가 등
	교육의 관련구성원	관리자, 설계자, 지원체제(정부, ISP) 등
기술	공학기술	H/W 관련기술, S/W 관련기술
	교육기술	교육철학, 교수-학습이론, 교수-학습방법 등
상호작용	개인적 상호작용	S/W-인적요소, H/W-인적요소
	사회적 상호작용	인적요소-인적요소
	기타 상호작용	H/W-S/W, H/W-H/W, S/W-S/W



(그림 1) 교육시스템의 표준구조

4. 결론

표준구조에 포함되는 구성요소는 H/W, S/W, 인적요소, 기술, 인터페이스를 통한 상호작용의 5가지인데, H/W는 정보통신망, 정보통신기기 그리고 정보처리기기로 구성되어있다. S/W는 시스템S/W, 응용S/W, 교육내용으로 분류하였다. 응용 S/W에는 목적과 기능에 따라서 여러 가지 도구로 분류될 수 있는데, 복합적인 성격을 띄고 있어서 분류하기 어려운 도구도 있다. 교육내용은 학습내용과 학습자료와 같은 데이터나 정보를 나타내며 응용S/W에 포함되는 요소로 간주될 수 있지만, WBI의 내용 설계에 있어서 내용의 중요성에 비추어볼 때 응용S/W에서 독립된 요소로 분류하였다.

기술은 공학기술과 교육기술을 통칭하는 구성요소로서, H/W와 S/W 그리고 인적요소를 지원하는 역할을 한다. 공학기술은 H/W와 S/W에 관한 공학이론과 실제 제작기술을 포함하고 있다. 교육기술은 광의의 관점에서 교육철학, 교육과정, 교육평가, 교육심리, 수업설계이론 등의 모든 교육이론을 포함하는 것으로 정의될 수 있으며, 협의의 관점에서 웹 기반 교수-학습 설계 및 구현에 필요한 요소로 정의 될 수 있다. 교육시스템에 사용되거나 개발된 H/W 기술이나 S/W 기술도 설명되어야한다.

상호작용의 종류에는 모두 6가지가 있지만, <표 2>에는 학습자가 경험할 수 있는 상호작용을 크게 개인적 상호작용과 사회적 상호작용으로 나눌 수 있다[4]는 점에서 이외의 다른 상호작용은 '기타'영역에 포함시켜 놓았다. 'S/W-인적요소의 상호작용'의 예로 교육내용과 학습자 간의 상호작용을 들 수 있으며, '인적요소-인적요소의 상호작용'의 예는 교수자-학습자, 학습자-학습자 간의 상호작용을 들 수 있다.

(그림 1)은 <표 1>의 구성요소와 이들의 관계를 나타내는 즉, 교육시스템의 표준구조를 나타낸 것이다.

교육시스템을 설명할 때 (그림 1)과 같은 유기적 관점에서 시스템의 목적, 구성요소와 이들의 관계 즉, 표준구조를 명시한 후 하위 구성요소들의 구조와 기능을 시스템 개발모형이나 웹기반 교수-학습 설계모델의 단계에 따라 시스템을 세부적이고 구체적으로 설명하는 것이 바람직하다. 그렇다고 해서 모든 교육시스템이 표준구조에 포함된 구성요소를 전부 가질 필요는 없으며, 교육시스템의 목적이나 교수학습모형, 교수학습 형태 등에 따라 적절한 구성요소를 포함하면 된다. 그러므로 네트워크 기반이 아닌 교육시스템 즉, 멀티미디어 학습시스템이나 전통적 시스템의 경우에도 충분히 적용될 수 있다.

본 연구에서는 교육시스템을 H/W와 S/W, 그리고 인적요소와 기술적 요소, 상호작용의 5가지 범주로 나누어 구성요소를 중심으로 교육시스템에 관한 표준구조를 제시하였으며, 이는 교육시스템의 이해나 교육시스템간의 객관적 비교를 가능하게 할뿐만 아니라 교육시스템의 분석이나 개선을 위한 준거가 될 수 있다.

앞으로 교육시스템과 관련 있는 모든 구성요소들을 세분화·구조화하고, 교육시스템을 이해하기 쉬우면서도 체계적으로 설명할 수 있는 방안에 관한 연구도 중요한 과제라고 생각된다.

5. 참고 문헌

- [1] 나일주, 웹 기반 교육, 교육과학사, 1999.
- [2] 백영균, 웹 기반 학습의 설계, 양서원, 1999.
- [3] 윤청, 소프트웨어공학, 생능출판사, 1999.
- [4] Eaton, Interactive features for HTML-based tutorials in distance learning programs, Available at <http://www.scu.edu.au/sponsored/ausweb/ausweb96/educn/eaton/>, 1996.
- [5] Harasim, Computers and Distance Education, Pergamon Press, 1989.
- [6] Khan, Web-Based Instruction, Educational Technology Publication, 1996.
- [7] Stansberry, The art of interactive writing and design : Contents development for new media, NY:Wadsworth Publishing Company, 1998.