

# 효율적인 e-learning 시스템 분석 모형 설계

문남미, 이동주  
이화여자대학교 멀티미디어학과

## A Design for analysis model of effective e-learning system

Moon nammee, Yi Dongju  
Dept of Multimedia, Ewha womans Univ.  
E-mail : mnm@mm.ewha.ac.kr, ehdwn@korea.com

### 요약

정보통신 기술 발전과 함께 새로운 교육 패러다임에 대한 요구는 e-learning 이라는 학습 시스템을 출현케 하였다. 이는 사용자의 요구 및 학습 내용에 따라 매우 다양한 형태로 설계가능하나, 사용자 사용성 평가를 높이기 위해서는 웹기반 시스템 사용성 평가와 교육시스템 평가 항목을 조정하여, 새로운 평가 분석 항목의 도출이 요구되어진다. 본 연구에서는 웹 기반 e-learning 시스템 분석 모형을 위해 기존의 교육 시스템 분석 항목들을 조정하여, 학습자 분석, 기술분석, 학습 수행 분석, 응용 분석, 학습자료 분석 등을 요소로 하는 새로운 분석 모형 제시하였다. 또한 이를 적용하여 사용자 사용성 평가를 할 수 있는 관계를 설정하여 활용하는 방법을 제시하였다. 이와 같은 방법은 효율적인 e-learning 시스템 분석이 가능하도록 한다. 이때, 설정되어지는 관계는 절대적 포함관계, 상대적 포함 관계, 단일주체함 가진 상대적 포함관계 등이다.

### 1. 서론

정보기술의 발전에 따른 교육환경의 변화는 교과서와 칠판 중심의 수업방식에서 각종 첨단 매체기술을 이용한 학습 방식으로 나아가고 있다. e-learning으로 불리어지는 정보기술을 활용한 학습형태는 다양한 형태의 원격교육을 통해 가상의 사이버 공간에서 온라인 멀티미디어를 활용하여 학습자가 시간과 장소의 제약에서 벗어나 어느 곳에서나 자신이 원하는 교육 프로그램을 자유롭게 학습할 수 있도록 도와준다.[2] 최근에는 대학 및 기업체를 중심으로 확산되어가고 있는 e-learning에 대한 관심이 높아짐에 따

라 이를 위한 교육시스템 개발, 양질의 다양한 콘텐츠와 사용자 만족도를 높일 수 있는 서비스 제공 등의 노력이 잇따르고 있다.[1] 그러나 다양하고 차별화 된 인터페이스나 기술 방식 등의 특성을 가진 e-learning 시스템들의 출현은 사용자들로 하여금 교육적 잠재력을 이끌어내기도 전에 새로운 교육환경에 대한 부정적 태도를 조성할 가능성을 가질 수 있게 한다.[3] 이를 위해 본 연구에서는 사용자 사용성 증진을 위한 요소들을 도출하여 사용자로 하여금 어느 사이트에서나 쉽고 편하게 학습 가능토록 하는 공통된 분석 모형을 제시함으로써 e-learning 시스템에 효율성을 부여하도록 한다.

본 연구는 첫째, e-learning 시스템의 특성과 William & Diana의 교육시스템 9가지 분석 항목들을 살펴보고 둘째, 웹이라는 매체를 활용함에 있어 고려되어야 할 항목들을 선정한다. 셋째로는 웹에서의 사용자의 사용성 향상을 위한 요소들을 분석하여 e-learning 시스템에 적용함으로써 e-learning 시스템 분석 모형을 제안하고, 마지막으로 결론을 맺는다.

## 2. 관련연구

### 2.1 e-learning 시스템

정보통신 기술 발전과 함께 새로운 교육 패러다임에 대한 요구는 e-learning 이라는 학습 시스템을 출현케 하였다. 이는 사용자의 요구 및 학습 내용에

e-learning 시스템을 구성하고 있는 구성 요소들에 대해 살펴보면 크게 4개의 부문으로 구성되어 있으며 내용은 아래와 같다.

#### 가. 교육서비스 전달 기반환경 요소

e-learning 시스템 운영을 위한 필수요소로서 e-learning시스템 운영의 주체뿐만 아니라 학습자 개개인이 갖고 있는 통신망 환경에도 많은 영향을 받게 되므로 전체적으로 조화 있는 기반시설이 요구된다.

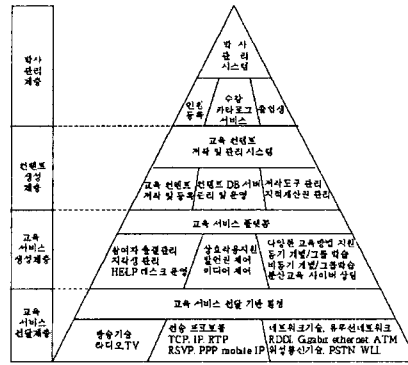
#### 나. 둘째로 교육매체 제작 및 관리 시스템

학습자의 학습효율을 높이기 위한 교육매체 제작을 위한 기반시설을 비롯하여 제작된 학습매체의 관리를 담당하는 영역이다. 특히 학습매체 제작 시스템은 학습자와 교수자의 상호작용을 높이고 현실감을 높이기 위해 멀티미디어 매체를 활용하는 제작 시스템이 보편화되고 있는 추세이며 컴퓨터 활용능력이 다소 부족한 교수자를 위해 손쉽게 제작할 수 있도록 구성되어 활용되고 있다.

#### 다. 교육서비스 플랫폼

제작된 학습매체를 활용하여 실제 학습자가 학습을 진행할 수 있도록 해주는 구성요소로서 최근에 보급된 초고속 통신망을 이용하여 실시간 동기 양방향 학습을 비롯하여 여러 가지 형

따라 매우 다양한 형태로 인터넷상에 존재하나 기본적인 시스템적 특징은 <그림 1>과 같다. [5]



<그림 1> e-learning 시스템의 구성요소

태의 수업진행이 가능하게 한다.

#### 라. 학사관리시스템

e-learning 시스템을 통해 학습한 학습자에게 일정한 자격을 부여하고 학위취득을 위해서는 철저한 학사관리체제 역시 필수적인 요소이다. [8]

### 2.2 William과 Diana의 교육 시스템 분석항목

William과 Diana는 <표 1>에 표현되어진 것과 같이 학습대상 분석, 기술 분석, 작업 분석, 주요사건 분석, 상황 분석, 목표 분석, 매체 분석, 실제 자료 분석, 비용 이익 분석의 9가지 분석 항목을 분석목적과 수행절차에 따라 교육 시스템 적용, 분석코자 하였다. 분석 범위는 컴퓨터를 활용한 온라인-오프라인 교육 전반에 걸친다. 따라서 본 연구에서는 교육 매체의 범위를 웹 기반으로 제한하였다. [4]

<표 1> William 과 Diana의

교육 시스템 분석 항목

분석 형태	분석 목적
학습대상 분석 (Audience analysis)	학습대상의 배경, 학습성향, 사전 필수 기술을 명확히 한다.
기술 분석 (Technology analysis)	이용 가능한 실제 기술력을 명확히 한다.
작업 분석 (Task analysis)	교육의 결과 또는 작업수행을 뒷받침하기 위해 작업과 관련되어 수행된 작업을 설명한다.
주요사건 분석 (Critical-incident analysis)	멀티미디어의 활용이나 교육 프로그램에서 어떠한 기술과 지식이 목표 되어져야 하는지 결정한다.
상황 분석 (Situational analysis)	목표와 멀티미디어 설계에 영향을 줄 수 있는 환경적이거나 조직적인 제약들을 명확히 한다.
목표 분석 (Objective analysis)	착수된 작업을 위한 목적을 기록한다.
매체분석(Media analysis)	적절한 매체전략을 선택한다.
실제자료 분석 (Extant-data analysis)	이용 가능한 실제 교육자료, 매뉴얼, 참고자료와 강의계획서 등을 명확히 한다.
비용이익 분석 (Cost-benefit analysis)	비용, 이익 그리고 투자에 대한 수익을 명확히 한다.

### 3. 연구의 설계

William과 Diana에 의한 교육 시스템의 9가지 분석항목은 온라인 및 오프라인 교육에 동일하게 적용되는 것으로 웹 기반 e-learning 시스템에서 적용하기에는 조정이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 위의 분석항목을 웹 기반 e-learning 시스템 설계를 위하여, 분석항목을 새로이 제안한다. 분석항목 제안은 다음과 같은 절차를 따른다.

가. Jakob Nielsen 과 Levi & Conrad의 이론을 기초로 학습자의 사용성 향상을 위한 평가항목을 선정하였다. 각각의 평가 항목들을 비교하여 공통요소만을 추출하였다. 이 작업은 본 연구가 웹을 기반으로 하여 학습자의 만족도를 높이고자 하는데 초점을 두었다는 것에 기인한다.

나. 추출된 웹 사이트의 사용성 평가 항목을 William과 Diana의 교육시스템의 9가지 분석항목에 적용하여 웹을 기반으로 학습자의 만족도를 높일 수 있는 교육시스템의 분석항목을 선정하였다.

다. 나.로 얻어진 분석 항목들을 학습자와 관리자의 주체관계를 통하여 재정의한다.

### 4. 연구결과

#### 4.1 분석항목 선정

<표 2>는 웹사이트의 사용성 향상을 위한 Jakob Nielsen 과 Levi & Conrad의 이론으로부터 공통된 평가 항목 도출을 위한 선정 기준을 나타낸다. 각각의 항목들은 해당 여부에 따라 , 로 표기되어지며 Jakob Nielsen 과 Levi & Conrad의 이론에 모두 공통요소로서 해당될 경우에만 평가항목으로 채택되어지는데 그 기준은 각각의 항목들이 두 가지의 이론에 대하여 , 이나 , 로서 표기되어질 경우이다. [7][8]

<표 2> 웹 사이트의 사용성 평가 항목 선정

번호	항 목	Jakob Nielsen	Levi & Conrad	채택 여부	코드
1	시스템의 상태를 시각화하라				
2	시스템과 실제계가 조화를 이루도록 하라				E01
3	사용자에게 적절한 제재와 함께 자유를 주라				E02
4	일관성과 표준을 유지하라				E03
5	에러를 방지하라				
6	사용자에게 회상하기 보다 인식할 수 있도록 하라				E04
7	사용상의 용동성과 효율성을 가져라				E05
8	미학적이며 최소한의 요소만으로 설계하라				E06
9	에러로부터 사용자를 인식, 진단, 복구되도록 도와주라				
10	도움말 기능을 제공하라				
11	간결성을 유지하라				
12	세부적인 진행상의 레벨을 부여하라				E07
13	사이트 탐색시의 피드백을 제공하라				E08
14	사용자에게 거짓 정보를 제공하지 마라				

웹 사이트의 사용성 평가항목 선정에 이어 멀티미디어 교육 시스템의 분석 항목인 William과 Diana의 분석항목에 선정된 평가항목을 적용한 것은 <표 3>과 같다.

<표 3> 웹사이트 사용성 평가항목을 적용한 교육 시스템 분석항목 선정

번호	항목	E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07	E 08	관계값	채택 (S)
1	학습대상 분석									25	
2	기술 분석									33	
3	작업 분석									37	
4	주요 시간 분석									20	
5	상황 분석									8	
6	목표 분석									30	
7	매체 분석									33	
8	실제 자료 분석									28	
9	비용 이익 분석									8	

(5점) : 절대적 포함관계

<표 3>은 웹사이트 사용성 평가항목을 적용한 교육 시스템 분석항목 선정 결과를 나타낸 것이다. 선정된 항목은 학습대상 분석, 기술 분석, 작업 분석, 목표 분석, 매체 분석, 실제자료 분석으로 이루어진다. 분석항목 선정의 기준은 William 과 Diana의 9 가지 교육 시스템 분석항목에 웹사이트 사용성 항목을 위한 평가 항목을 적용하여, 각각의 포함관계 정의하고 수치화하여 평균값 이상의 관계 값을 가지는 것으로 하였다. 항목들의 관계를 나타내는 요소는 절대적 포함관계, 상대적 포함관계, 단일 주체를 가진 상대적 포함관계, 관련 없음으로 구분되는데 그 기준은 다음과 같다.

- 가. 절대적 포함관계 : 사용성 평가항목과 교육 시스템 분석항목이 주체가 되는 학습자와 관리자를 배제하고 완벽히 일치하는 것으로 상관 관계 값은 5이다.
- 나. 상대적 포함관계 : 사용성 평가항목과 교육 시스템 분석항목이 완벽히 일치되지는 않으나 상관관계를 가지고 있으며 주체가 되는 학습자와 관리자 모두에게 적용되어 행동을 유발하는 경우로 관계 값은 3이다.
- 다. 단일 주체를 가진 상대적 포함관계 : 사용성

(3점) : 상대적 포함 관계

(2점) : 단일주체를 가진 상대적 포함관계.

(1점) : 관련 없음.

$$(5a+3b+2c+d) > \frac{\sum_{k=1}^9(5a+3b+2c+d)}{9} = S$$

$$(5a+3b+2c+d) \leq \frac{\sum_{k=1}^9(5a+3b+2c+d)}{9} = nonS$$

a : the number of

b : the number of

c : the number of

d : the number of

S : select

nonS : not select

평가항목과 교육 시스템 분석항목이 완벽히 일치되지는 않으나 상관관계를 가지고 있으며 주체가 되는 학습자와 관리자중 하나의 주체에게만 행동을 유발토록 하는 경우로 관계 값은 2이다.

라. 관계 없음 : 사용성 평가항목과 교육 시스템 분석 항목간의 공통 요소를 찾기 힘든 경우로 관계 값은 1이다.

#### 4.2 분석 모형 제안

본 연구에서 제안하고자 하는 웹 기반 e-learning 시스템을 위한 분석항목은 위의 <표 3>을 기초로 한다. 결과로 도출되어진 학습대상 분석, 기술 분석, 작업 분석, 목표 분석, 매체 분석, 실제자료 분석은 학습자를 위한 교과목 카탈로그 시스템에 적용되어지기 위해 또 다시 재구성되어질 수 있는데 그 기준은 앞서 분석한 각 항목들의 관계 값과 분석 주제로서 관리자와 학습자가 포함되느냐 이다.

<표 4> 분석항목과 해당 주제와의 관계

분석 항목 주제	학습대상 분석	기술 분석	작업 분석	목표 분석	매체 분석	실제 자료 분석
관리자						
학습자						

<표 4>는 각 분석항목과 주체의 관계를 나타낸다. 6가지 분석항목에서 관리자는 모두 주체로서 포함되나 학습자는 작업 분석과 목표 분석에만 주체로서 포함되어진다. 따라서 <표3>의 관계 값과 <표 4>의 결과를 고려해 보았을 때 작업분석, 목표분석은 하나의 분석항목으로 묶여 질 수 있음을 보인다. 이로써 본 연구에서는 웹 기반 학습자 사용성 향상을 고려한 웹 기반 e-learning 시스템의 분석 모형을 <표 5>와 같이 5가지 항목으로 구성하였다.

<표 5> 웹 기반 e-learning 시스템의 분석항목

분석 형태	분석 목적
학습자 분석 (Student analysis)	학습대상에 대한 분석
기술 분석 (Technology analysis)	활용기술에 대한 분석
학습수행 분석 (Learning analysis)	학습수행에 대한 분석
응용 분석 (Application analysis)	웹을 기반으로 한 활용 가능한 기술에 대한 분석
학습자료 분석 (Material analysis)	이용 가능한 자료들에 대한 분석

가. 학습자 분석 (Student analysis)

학습 대상이 되는 학생에 대한 분석으로 학생의 경험과 선호도, 보유기술 및 특성 등을 분석하는 역할을 한다.

나. 기술 분석(Technology analysis)

웹 기반 e-learning 시스템에 적용되었거나 적용 가능한 기술들에 대한 분석으로 Communication technology, Performance support, Testing and assessment, Distribution technology, Delivery technology로 나누어 분석되어진다.

다. 학습수행 분석(Learning analysis)

학습수행 분석은 작업 분석(Task analysis)과 목적 분석(Object analysis)에서 도출한 것으로 학습자 또는 시스템 관리자의 관점에서 작업과 작업 수행 시 필요한 정보들을 추출해 내는데 활용된다. 이때 학습자 관점에서는 학습 수행 시 필요한 작업정보와 학습자가 적절한 KSA(Knowledge, Skill, Attitude)를 가졌는지가 중요점이 될 수 있고, 시스템 관리자의 관점에서는 학습자가 학습이라는 작업을

을 수행함에 있어 필요한 정보와 목표를 제공해주는 역할을 하는 것으로 분석되어진다.

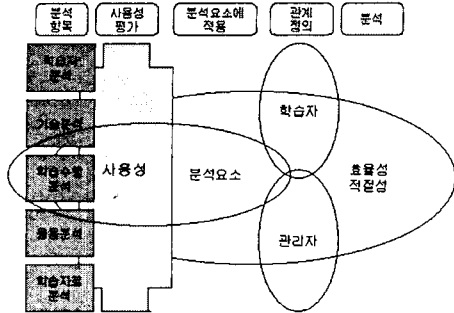
라. 응용 분석(Application analysis)

응용 분석은 매체분석(Media Analysis)에서 웹을 기반으로 한 교육 시스템으로 한정하여 분석한 것으로 매체분석의 서브셋과 같다. 웹 기반에서의 여러 응용들 중 교육 시스템에 적용되어질 수 있는 응용들을 분석하는데 활용된다.

마. 학습자료 분석(Material analysis)

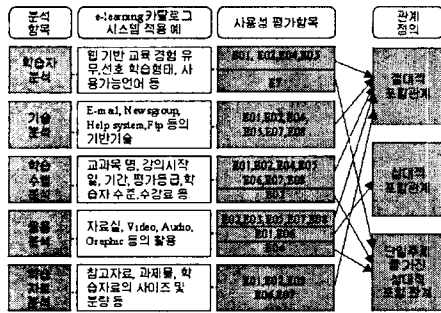
학습자료 분석(Material analysis)은 실제 자료분석(Extant data analysis)을 기초로 실제 학습에서 이용 가능한 자료들을 분석한다.

William과 Diana의 9가지 항목 중 학습대상 분석과 기술 분석은 학습자 분석과 기술 분석으로 웹 기반이라는 전제하여 분석 요소들을 선별 적용하여 분석항목에 반영하였다. 작업분석과 목적분석은 학습수행 분석으로 재구성 되어졌는데 이는 학습이라는 작업 수행시의 학습자 및 시스템 관리자의 행위 및 목표와 학습 교과목 그 자체에 대한 정보 등, 학습수행 시 필요한 상호 연관성 있는 정보들과 분석주체에 기인하여 통합하였다. 상황분석은 앞서 제안한 5가지 웹 기반 e-learning 시스템의 분석항목에서 제외 되었는데 이는 학습자가 처한 상황에 기반 한 분석으로 온라인-오프라인 교육 전반에 걸쳐 고려되어진다. 따라서 웹 기반 교육시스템의 경우 학습자는 컴퓨터 앞에 앉아서 웹을 통해 학습한다는 것을 전제로 하며, 웹 사용성 평가항목에서 고려되어지지 않았으므로 5가지 제안항목에서 제외하였다. 매체 분석은 온라인-오프라인을 통틀어 교육에 활용되어질 수 있는 모든 매체를 고려한 분석이나 본 연구는 웹이라는 매체에 한정된 e-learning 시스템의 분석항목 이므로 웹의 응용에 초점을 두어 여러 활용 가능한 응용들에 대한 분석을 하고자 하였다. 마지막으로 학습자료 분석은 실제자료 분석에 기초한 것으로 학습수행 시 필요하거나 이용 가능한 기타 자료들에 대한 정보들을 분석대상으로 한다.



<그림 2> e-learning 시스템 분석모형

e-learning 시스템 분석 모형은 <그림 2>에 나타내어진 것과 같다. 분석모형은 앞서 도출한 5가지 분석항목에 사용자 사용성 평가항목을 적용하고 분석요소와 학습자, 관리자의 상관관계에 따라 효율성과 적절성 등을 분석하는 역할을 한다.



<그림 3> 분석모형의 적용 예

<그림 3>은 e-learning 시스템 분석모형을 e-learning 카탈로그 시스템에 적용한 예를 나타낸다. e-learning 카탈로그 시스템에 5가지 분석항목과 사용성을 적용한 분석 요소들을 도출하고 이를 학습자와 관리자와의 상관관계에 따라 분석한다.

### 5. 결론

e-learning 시스템은 사회환경의 변화, 정보기술의 발전, 교육환경의 변화에서 그 출현배경을 찾아볼 수 있다. 이와 같은 흐름 속에서 교육시스템의 변화 및 개혁에 대한 요구는 다양성과 더불어 차별화 된 질적 관리, 전문성 및 다변화 등의 노력을 필요로 한다. 여기서 간과하지 말아야 할 것은 사용자

의 사용성과 시스템의 효율성이다. 따라서 본 연구에서는 사용성 향상을 고려한 효율적인 e-learning 시스템 분석모형에 관하여 제안하였다. 그 세부 항목은 학습자분석, 기술분석, 학습수행분석, 응용분석, 학습자료분석 등의 5가지 이다.

향후 연구에서는 본 분석 모형을 기초로 각 자원에 대한 메타데이터를 작성하여 e-learning 시스템에 공통 적용함으로써 폭 넓은 정보공유가 가능토록 하는 표준화 작업에 주력해야 할 것이다.

### [참고자료]

[1]신행자, 박경환. 웹 기반 교육 시스템에서 강의 콘텐츠를 위한 XML 문서 설계 및 구현, 동아대학교 부설 정보기술연구소논문집 7:1, 1999  
 [2]이은경, 오삼균. 인터넷 대학강의안 전산학분야 메타데이터 시스템 구축 및 평가, 성균관대학교 대학원 석사학위논문, 2001.  
 [3]이미화, 차지영, 남현숙. 웹기반 멀티미디어 코스웨어를 활용한 원격학습의 효과 및 관련변인 분석연구, 한국교원대 부설 교과교육 공동연구소, 1999  
 [4]William W. Lee Diana L. Owens. Multimedia-based instructional design, Jossey-bass/pfeiffer, 1999.  
 [5]http://www.krnet.or.kr/report/tech/E3.2.PDF 정희경. 사이버 교육을 위한 메타데이터 기술  
 [6] http://www.webreview.com  
 [7]http://stats.bls.gov/orersrch/st/st960150.htm Levi Michael D., Conrad Frederick G. Usability Testing of World Wide Web Sites.  
 [8]http://dragon.taejon.ac.kr/~tu91005/242/4/4-사이버.htm