
구성주의 이론에 기반한 자기주도적 웹 기반 교육의 설계와 구현

김기남, 김의정, 김창석

공주대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공

Design and Implementation of Web Based Instruction Based on Constructivism for Self-Directed Learning Ability

kim gi nam, Kim Eui-jeong, Kim Chang Suk

Kongju National University

E-mail : kgn1020@hanmail.net

요 약

정보화 시대에 이르러 정보통신기술의 급속한 발달은 교육을 포함한 모든 분야에 획기적인 패러다임의 변화를 가져왔다. 교육에 있어서의 변화는 단순한 지식의 축적이 아닌 학습자가 스스로 문제를 발견하고, 이를 위한 적절한 해결방법을 습득함을 의미한다. 즉, 교사는 조연자로서의 역할을, 학생은 학습의 주도자로서의 역할을 담당하며, 이는 교육의 주체가 교사중심에서 학생중심으로의 전환을 뜻한다. 이러한 교육적 패러다임의 변화과 더불어 주목받고 있는 교수학습이론이 "구성주의(Constructivism)"이다. 구성주의의 틀 안에서 과거의 교사중심의 직접교수법 대신에 학습자 중심의 참여학습을 강조하고 있으며, 새로운 교육적 패러다임의 실천적 방안을 구체적으로 제시하고 있다. 이러한 실천적 방안을 구축 가능하게 해준 것이 바로 정보통신기술 그중에서도 인터넷(internet)의 발달이다.

인터넷에서 가장 활발하게 사용되고 있는 웹(Web)은 그 특성상 구성주의 학습원리를 실현하는데 적절한 환경을 제공하고 있으며, 교육 시스템의 변화를 가져오고 있다. 인터넷을 활용한 웹상에서의 교수학습은 교실이라는 제한된 공간에서 판서에 의존하는 방식의 수업이 아닌 풍부하고 다양한 형태의 폭넓은 자료의 습득을 가능하게 하며, 학습자에게 생동감 있는 학습 경험을 주어 학습 동기를 유발할 수 있다. 또한 기존의 수업에 비해 비교적 시간과 장소의 제약에서 자유롭게 학습할 수 있으며, 학습내용과 관련된 최신의 정보를 참조할 수 있다. 그리고 이미지, 오디오, 비디오, 텍스트와 같은 풍부한 멀티미디어 인터페이스(Interface)가 가능하고 게시판, 이메일, 채팅을 통하여 교사와 학습자간에 활발한 상호작용이 이루어질 수 있다는 점에서 교육적 가능성이 대두되고 있다. 학교나 교육담당자들도 이런 교육기자재의 첨단화 더불어 새로운 교수 학습 모형 개발에 힘을 쓰고 있다.

이에 본 논문은 구성주의 학습원리에 토대를 둔, 웹 기반 교육시스템의 설계 및 구현을 통하여 학습자 중심의 자기주도적 학습활동이 이루어질 수 있는 교육환경을 구축하는데 그 목적이 있다. 따라서 학습자는 학습자의 필요(need)에 따라 선별적으로 강의를 수강할 수 있고, 키워드 검색을 통해 학습하고자 하는 내용을 구분하여 학습할 수 있도록 구현하였다. 이를 통해 학습자들이 자기 주도적으로 주어질 문제에 대해 스스로 해결하는 방법을 찾아 학습할 수 있도록 함으로써 학습 능력을 키우도록 하는데 그 주안점이 있다.

ABSTRACT

First of all, Developing information technology makes it possible to change a paradigm of all kinds of areas, including an education. Students can choose learning goals and objects themselves and acquire not the accumulation of knowledge but the methods of their learning. Moreover, Teachers get to be adviser, and students play a key role in learning. That is, the subject of learning is students.

Constructivism emphasizes the student-oriented environment of education, which corresponds to the characteristics of hypermedia. In addition, Internet allows us to make a practical plan for constructivism. Web Based Internet provides us with a proper environment to make constructivism practice and causes an education system to change. Since Web Based Instruction makes them motivated to learn more, they can gain plenty of information regardless of places or time. Besides, they are able to consult more up-to-date information regarding their learning, use hypermedia such as an image, audio, video, and text, and effectively communicate with their instructor through a board, an e-mail, a chatting, etc. A school and instructors have been making effort to develop a new model of a teaching method to cope with a new environment change.

In this thesis, with "Design and Implementation of Web Based Instruction Based on Constructivism", providing online learner-oriented and indexed video lesson, learners can get a chance of self-oriented learning. In addition, learners doesn't have to cover all contents of a lesson but can choose contents they want to have from a indexed list of a lesson, and they can search contents they want to have with a "Keyword Search" on a main page, which can make learners improve learner's achievement.

1. 서론

현재 인터넷상에서 정보 제공 및 교환 서비스를 핵심으로 하는 웹(web)은 학습자가 자기에게 필요한 정보를 수집·가공하여 자기에게 적합한 수준과 속도로 학습하고, 이를 조절하고 평가하는 이른바 자기 주도적인 학습을 지원하고 신장시키기 위해 매우 적합한 특성을 지니고 있다.

웹(web)을 활용한 교수 활용은 다른 매체에 비해 전달되는 정보의 역동성과 상호작용성에서 매우 우수하며, 웹 자체가 방대하고 다양한 정보의 보고로 웹 설계시 유용한 사이트를 링크시켜 통합 활용하는 것이 가능하다. 또한 학습자는 웹기반 학습을 하는 과정에 평가를 통해 즉각적인 피드백을 제공받음으로서 학습자가 자기 주도적인 학습을 하는데 많은 도움을 줄 수 있다. 이러한 웹이 갖는 교육적 잠재력에 대한 인식의 확산에 따라 다양한 기술을 이용한 웹기반 교수-학습 시스템 많이 개발되고 있다.

이에 본 논문은 구성주의 이론과 웹기반 교육을 근거로 하여 고등학교의 '프로그래밍 실무' 과목을 중심으로 한 자기주도적 웹 기반 교육 시스템을 개발하고자 한다. 따라서 기존의 인터넷 기반의 단순한 학습 환경에서 벗어나 WBI(Web Based Instruction)환경을 기본으로 하되, 동적인 화면 구성을 통하여 학습자의 흥미와 관심에 따라 학습 내용을 선택하고, 자기 주도적 학습이 지속적일 수 있도록 도모하였다. 그리고 전체적인 학습과정을 한눈에 보고 이해할 수 있도록, 학습과정을 동영상 시청이 가능하도록 구현하였다. 또한 학습이 끝난 후에는 평가용 예제를 통해 개인의 실력을 평가해 볼 수 있도록 하여 자기 주도적 학습단계를 마무리 지었으며, 학습의 부족함을 느끼거나 궁금한 점이 있을 때는 게시판과 e-mail을 통한 질문이 가능하도록 하여 문제해결을 하도록 하였다.

본 연구의 주요 내용 및 방법은 다음과 같다.

제 1장은 서론으로 연구의 필요성 및 목적에 대해 살펴봄으로써 본 연구가 의도하는 바를 명확하게 밝힌다.

제 2장에서는 이론적 배경인 구성주의와 웹기반 교육 이론 및 웹기반 교육의 사례를 찾아 연구·분석한다.

제 3장에서는 학습내용, 기본방향, 시스템의 전체 구조도, 시스템 주요 기능등을 설계하였고, 이를 기반으로 웹기반 학습시스템을 구현하였다.

제 4장에서는 평가 및 분석에 대해 기술하였으며, 연구결과를 바탕으로 한 향후 과제에 대해 기술하였다.

II. 이론적 배경

1. 구성주의

1.1 구성주의(Constructionism)의 개념

구성주의란 지식이 어떻게 형성되는 것이며, 학습은 어떻게 이루어지는가에 대한 이론이다. 구성

주의는 인지심리학자들 중 특히 Piaget와 Vygotsky와 같은 발달심리학자들의 이론, 철학, 인류학 등에 바탕을 두는 인식론적 입장으로, 이전의 객관주의적 관점에서 지식을 객관적·보편적·초월적으로 보는 것과는 달리 지식을 상대적·주관적·사회문화적으로 구성되는 것으로 본다. 그러므로 구성주의 관점에서 학습은 교수자에 의해 주어질 보편 타당한 지식을 획득하는 것이 아니라 자신의 경험에 비추어 의미를 부여하고 해석하는 과정에서 종래에 가지고 있던 특정 경험에 대한 이해나 의미와의 갈등 내지 충돌이 발생하게 되면, 자기규율성(self-regulated)에 의해 다시 인지적 평형상태를 되찾게 되는 과정이다. 따라서 구성주의적 관점에서 학습은 자기 규제적이고 자기 조직적이며, 자율적인 학습 환경에서 학습자 스스로 지식을 형성해 나가는 것이다. 학습의 과정에서 이루어지는 인지적 사고와 그룹간 대화를 학습자가 주도적으로 행함으로써 자신에게 맞는 실제의 학습결과를 갖게 되는 것이다. 결국 구성주의를 정보화 시대라는 시대적 배경과 연결해서 정의를 내리면 한마디로 '학습자 중심의 교육환경'을 구현하고자 하는 학습이론이라고 할 수 있다.

1.2 구성주의 학습 원리

구성주의에서 학습이란 단순히 정적이고 고립된 사실의 획득이 아닌 변화하는 사회 문화적인 지식을 습득하는 역동하는 과정이다. 구성주의 학습에서 학습자는 주어진 정보를 단순히 받아들여 기억만 하는 것이 아니라, 경험을 토대로 해석하고 이를 정교화하여 검증하는 과정을 거쳐 지식을 구성하게 된다. 이러한 구성주의적 교수학습 원리를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 체험학습(learning by doing)이다. 주어진 지식을 흡수하는 수동적 입장의 학습자에서 적극적으로 자율적인 지식의 형성자로서의 학습자로 변화되는 것을 의미한다. 따라서 모든 학습 환경도 이런 적극적이고 자율적인 학습자의 생각과 지식, 그리고 능력을 적극 발휘시킬 수 있도록 조성되어야 한다는 것이다.

둘째, 자아 성찰적 사고(learning by reflection)이다. 자신의 모든 개인적 경험이나 일상적인 사건이나 현상에 대해 그 의미와 중요성에 항상 의문을 해보고 분석하는 인지적 습관을 일컫는다.

셋째, 협동학습(learning by collaboration)이다. 구성주의에서는 지식의 습득과 형성에 있어서 그 바탕에 사회와의 상호작용을 중시한다. 이때 상호작용은 협동학습을 통해 이루어진다. 협동 학습 환경을 통해 학습자들은 특정 경험이나 현상에 대한 다양한 접근과 시각에 노출될 수 있으며, 나아가 Vygotsky의 '근접 발달 영역(Zone of Proimal Development)' 개념 등과 연결되어 중요한 구성주의 학습원리가 되고 있다.

넷째, 실제적 성격의 과제중심의 학습(learning by authentic task)이다. 구성주의는 교육과 성과 혹은 교육과 실생활과의 연계성을 매우 강조한다.

그리고 이러한 연계가 이루어지려면 과제의 성격이 실제 생활과 밀접하게 연결되어 있어야 하고, 그 과제를 풀어가는 학습의 장은 반드시 구체적인 '상황성'이 전제되어야 한다. 이렇게 실제 상황성이 갖든 과제나 학습내용은 기존의 교과서 중심적 학습내용이나 과제보다 훨씬 인지적으로 도전적이고 깊은 사고를 요하게 되며 당연히 학습자들로부터 과제에 대한 주인의식과 학습에 대한 내적 동기부여를 기대할 수 있다.

다섯째, 학습자의 조력자(facilitator)이며 동료-학습자(co-learner)로서 교사의 역할이 있다. 구성주의에서 교사는 학습자가 필요할 때 학습에 대한 도움을 주는 조력자로서 주로 질문을 통해 학습자의 인지적 활동을 자극하도록 하거나, 시연을 해 줌으로써 학습자에게 배워야 할 문제를 해결해 나가는데 필요한 여러 가지 자료들을 제시해 줄 수 있다.

2. 웹 기반 교육

2.1. 웹 기반 교육의 개념

웹 기반 교육이란 인터넷과 웹을 기반으로 한 교수와 학습자간의 수업진행 방식을 의미하며, "특정한 그리고 미리 계획된 방법으로 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 활동"이라고 정의내릴 수 있다. 웹의 사용상의 편의성과 멀티미디어 구현능력, 그리고 다양한 형태의 매체와 정보를 연결할 수 있는 하이퍼링크 기능으로 말미암아 그 교육적 활용가치가 무한하며, 교수매체로서 매우 중요하게 인식되고 있는 것이다.

2.2 웹기반 교육과 구성주의

웹은 구성주의적 학습 원리들을 가능하게 하는 매체로 이미 일부 연구에서 인터넷이 구성주의에 기초한 학습 원리들을 실현함에 있어서 최적의 환경이 될 수 있다는 가능성을 제시하고 있다. 웹기반 교육이 지니는 교육적 특성과 이에 해당하는 구성주의 교수학습 개념은 다음과 같다.

웹 기반 교육의 교육적 특성	구성주의의 교수-학습 개념
하이퍼미디어(하이퍼미디어, 멀티미디어: 사용자 통제권)	학습자 중심적 환경(학습 과정 전개의 주도성)
협동작업, 프로젝트, PBL)	협동학습(팀 과제, 프로젝트, PBL, 다양성, 정보공유 및 교환)
상호작용(개인 대 개인, 개인 대 다수, 다수 대 다수)	상호작용(학생 대 학생, 학생 대 교사 : 대화, 의사소통, 협상)
분산화/네트워크화(지역적 한계성의 극복과 다양성)	탈중심화 : 지식 소비자와 생산자로서 학습자로서의 권위 이양과 지식 구성에 따르는 힘의 분산화
정보자원(다양성, 최신성, 정보 공유 및 교환)	실제적 성격의 과제 : 학교교육과 실세계와의 직접적 관련성 고려

[표 1] 교수학습 개념 비교

III. 웹기반 교육의 설계 및 구현

1. 설계 방향 및 특징

1.1 수준별 학습 지원

다양한 수준의 학습자들의 욕구를 채워줄 수 있도록 학습자의 수준에 맞춘 접근 방식(문제 선택)을 지원하는 형태로 학습자의 적극적이고 능동적인 학습을 유도하였다.

2.1 문제 중심 학습

학습자들은 어떤 학습 기술을 요구하는 교수절차보다는 문제해결을 요구하는 과제에 더 집중하는 경향이 있다. 따라서 본 원격 교육 시스템에서는 순차적, 절차적으로 단원의 내용을 전개하는 기존의 학습방식과는 달리 학습 시작부터 실생활과 밀접한 문제를 제시하여 학습자들의 학습 동기 및 흥미를 유발시키고, 적극적인 학습 활동을 유도한다. 학습자들은 학습내용을 직접 접하지 않고도 선택한 문제를 푸는 과정에서 필요한 학습 목표 및 내용을 구성·재구성 할 수 있다.

2.3 시뮬레이션 학습 및 실습 환경 지원

본 원격교육 시스템에서는 소스 프로그램이 컴파일 및 실행되는 과정을 시뮬레이션을 통해 학습할 수 있도록 하였다. 이 부분은 구성주의 학습 이론 중의 하나인 인지적 도제 이론을 적용한 것으로 지식은 학습되는 상황과 방법에 의해 제약된다는 입장에서 견습 환경을 구성하여 제공할 때 학습이 더욱 효과적이라는 점을 감안하여 설계하였다. 도제 과정은 전문가의 시범을 관찰하는 시연(modeling) 단계, 이를 통해 문제 해결을 위한 인지적 틀을 제시하는 교수적 도움(scaffolding) 단계, 학습자 스스로 문제를 해결할 수 있도록 보조하는 교수적 도움의 중지(fading) 단계를 거치게 된다. 또한 웹 상에서 소스 프로그램을 작성하고 컴파일 및 실행을 할 수 있는 환경을 제공한다. 이는 학습자가 문제를 분석하고 설계 및 코딩하는 작업이 모두 웹상에서 이루어질 수 있도록 하는 것이 웹과 C컴파일러를 교대로 사용하는 것보다 훨씬 효율적이다. 특히 컴파일러를 미리 준비해 두지 않은 학습자들에게 무척 유용할 것이다.

2.5 지식의 재구성 환경 지원

본 시스템은 학습 목표를 세분화하고, 세분화된 목표와 관련 학습 내용을 선형적으로 제시하여 내용 학습 및 실습을 했던 기존의 학습 방식과는 달리 비선형적인 망구조로 구성하여 학습자가 선택한 문제를 풀어나가면서 스스로 필요한 정보를 찾아 지식을 재구성할 수 있도록 하였다.

2.6 학습자의 적극적인 학습활동 지원

학습자는 문제와 학습 내용의 구성뿐만 아니라 반복학습과 실습 시기의 결정도 학생 스스로 선택할 수 있다. 또한 게시판을 통하여 웹 기반 교육에 관련된 구성원들간의 상호 작용을 실현할 수

있고, 질문에 대한 즉각적인 피드백 제공을 위하여 휴대폰 문자서비스를 제공한다.

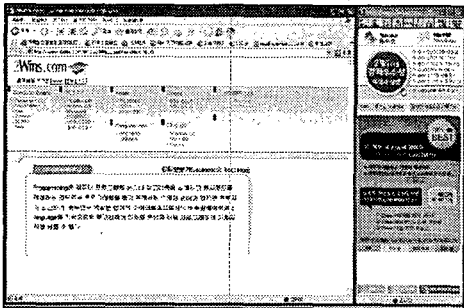
2.7 수행 평가 환경 지원

학습자는 학습과정중 학습자 스스로 정리하고 구성한 학습 내용들 또는 실습한 결과들을 “강의 요약” 에 넣어둔다. 이에 평가자는 수시로 요약노트를 열람하며 학습자의 학습 진행 상황 및 결과를 평가한다. 평가의 목적은 학습자가 학습자의 경험 또는 관점에 대한 지식의 내면화 과정에 부합하는 학습 결과가 도출될 수 있도록 돕고자 하며, 학습 방향이 어긋났을 경우 이를 바로 잡아 주고자 함이다.

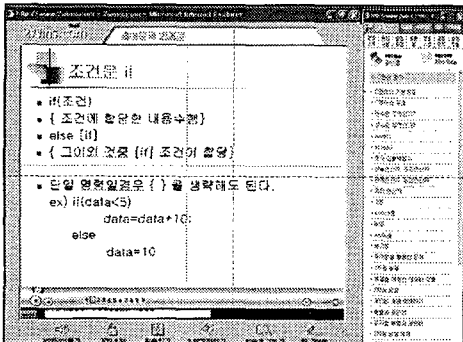
2. 원격교육 시스템의 구현

2.1 메인화면

메인화면은 [그림1]과 같이 화면이 두 개로 분할되어 나타난다. 왼쪽 화면은 실습창이고 오른쪽 화면은 교재창으로, 학습할 내용을 선택하면 [그림2]와 같이 실습창에는 동영상 강의 및 시뮬레이션 화면이 나타나고, 교재창에는 강의목록 및 강의내용이 요약되어 텍스트로 나타난다.



[그림 4] 원격교육 시스템 초기화면



[그림 5] 동영상 강의 학습화면

2.2. 학습내용 검색 화면

학습자가 원하는 내용을 키워드를 입력하여 직접 검색한다[그림3]. 강좌명을 선택하면 학습목표와 간단한 샘플강의를 들을 수 있다. 또한 수강하고자 하는 강좌만 선택하여 책가방에 담아 수강신청을 할 수 있도록 구현하였다.

강좌명	수강료	수강시간	수강신청
<input type="checkbox"/> 조건문 if에 대하여	500	4:25	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> 중첩 if문	500	4:53	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> if문을 이용한.문자극리는 프로그램	800	7:36	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> if문을 이용한 가변비율로 프로그램	1,000	8:21	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> if문을 이용한 1-100까지의 합 구하는 프로그램	1,100	9:32	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> if문을 이용한 구구단 프로그램	1,400	12:25	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> if문을 이용한 출수학습 프로그램	1,200	11:10	<input type="button" value="신청하기"/>
<input type="checkbox"/> 전체선택	선택한 강좌		<input type="button" value="신청하기"/>

[그림 6] 학습내용 검색화면

VI. 결론

향후 미래 사회는 능동적으로 사고하고 경쟁력을 갖춘 사람을 요구하고 있다. 웹 기반 수업이나 구성주의 학습이론 등은 이와 같은 미래 사회에서 필요로 하는 인간을 양성하는데 하나의 대안적 방법이 될 수 있을 것이다. 구성주의에 의하면 지식은 개인의 경험으로부터 구성되며, 학습은 세계에 대한 개인의 해석이므로 지식은 교사에 의해 전달되어지는 것이 아니라, 학습자가 스스로 능동적으로 구성해 나갈 수 있어야 한다.

본 논문은 이러한 구성주의 교수-학습 이론을 기반으로 하여 웹상에서 프로그래밍을 학습할 수 있는 원격교육시스템을 설계 및 구현한 것이다. 본 논문에서 제안한 구성주의 학습 환경의 틀은 다음과 같다. 첫째, 다양한 수준의 학습자들의 욕구를 채워줄 수 있는 수준별 학습을 지원한다. 둘째, 문제해결 중심의 학습 환경으로 실생활과 밀접한 문제를 제시하여 학습자들의 학습 동기 및 흥미를 유발시키고, 적극적인 학습 활동을 유도한다. 셋째, 구성주의 학습 이론 중의 하나인 인지적 도제 이론을 적용하여 프로그램이 실행되는 과정을 시뮬레이션을 통해 학습할 수 있도록 하였다.

참고문헌

- [1] 양영선 · 이재경, 가상 교실 창출을 위한 지원체계, in: 교육공학연구(12(2)/1997), pp. 332-333.
- [2] 강인애, 21세기를 향한 교육공학의 이론과 실제, 교육과학사 1997.
- [3] 최윤정, 웹 기반에서 온라인 강의실 설계 및 구현, 한양대학교 교육대학원 석사 논문 1998.
- [4] 박인우, 학교교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현 매체로서 인터넷 고찰, in: 교육공학연구 12(1) 1999.
- [5] 강인애, 왜 구성주의인가?, 문음사, 1998
- [6] 이태욱, 컴퓨터 교육론, 좋은 소프트, 1999
- [7] 유평해, 구성주의의 본질적 측면에 대한 몇 가지 고찰, in: 교육학연구 (36(1)/1998), pp. 171-186.
- [8] 어뉴테크리아 www.2wins.com