WBI를 이용한 자기 주도적 수학학습 시스템 설계

김 수 연* · 김 순 곤* · 정 광 호*

Design of Self-leading Math-instruction-System Using WBI

Su-Youn Kim · Soon-Gohn Kim · Kwang-Ho Jung

요 약

본 논문에서는 자기 주도적 학습 환경 구현에 매우 적합한 특성을 지니고 있는 웹을 통해 보다 효과적인 수학학습 시스템을 설계할 수 있는 방안을 제시한다. 기존의 Web에서 제공되는 수학학습을 살펴보면 텍스트 위주의 설명, 단순한 문제를 제공하고 정, 오답의 결과만을 보여 주는 형태가 많았다. 그러나 본 논문에서는 학생들의 흥미와 학습동기를 유발시키기 위해 동영상, 음성, 애니메이션 등의 멀티미디어 자료를 이용하여 학습내용을 전개하도록 구성하였다. 다양한 멀티미디어 자료의 제공으로 학습자의 학습동기와 흥미를 유발시키고 자기 주도적 학습을 가능하게 하여 학습 성취감을 증가시킬 수 있다.

Key words : WWW, Multimedia, WBI, 구성주의 학습, 자기 주도적 학습, Hypermedia

1. 서 론

최근 들어 인터넷에서 가장 눈부시게 성장하고 있는 분야 중의 하나인 웹(World Wide Web)은 네트워크 서버를 통한 풍부한 하이퍼텍스트 기반의 멀티미디어 정보들을 제공해 준다. 이런 웹의 특성은 다양한 응용 분야에서 이용하고 있으며 교육 분야에까지 그 영역을 넓히고 있다. 교육적인 측면에서 인터넷은 시·공간의 제약없이 대량의 교육정보를 활용한 자기 주도적 학습, 협동 학습, 그리고 원격 교육 등이 가능하고, 멀티미디어 기술을 이용하여 다양한 미디어인 음성, 영상, 그래픽, 애니메이션 등과 같은 자료를 제공할 수 있어 획일적이고 주입적인 과거 교육 환경과 방법에서 벗어나 학습자들의 개인차에 맞추어 교과 내용을 선택하고, 학습자 스스로 학습 활동을 전개시켜 나갈 수 있다.

인터넷의 교육적 활용을 위해서는 인터넷의 접속 기능과 정보의 표현 기능인 웹을 이용한 방식이 사용된다. 이 학습 시스템 모형을 웹 활용 교육(Web-Based Instruction, WBI)이라 한다. WBI는 인간의 사고 과정을 따라가며 적극적인 학습활동을 활성화시키는 하이퍼텍스트와 멀티미디어를 결합한 하이퍼미디어를 바탕으로 최적의 교육방법을 제공한다. 또한, 네트워크 형태로 구성된 하이퍼텍스트 학습환경을 기반으로 하고 있으므로 학습자가 자신의 능력과 필요에 따라, 시·공간적 제한없이 언제, 어디서나 융통성 있게 자기 주도적으로 학습이 가능하도록 다양한 학습 자료를 제공한다.

학습자들의 흥미, 관심, 능력, 그리고 이해 정도에 따라 교육 내용을 스스로 선택하고, 학습 수준을 정하여 학습자 스스로 학습 활동을 전개시켜 나가기 위해서는 여러 가지 방법이 있을 수 있으나, 그 중에서도 창의적인 사고력과 판단력을 발휘할 수 있도록 하는 방법 중의 하나로 WBI를 이용한 자기 주도적인 학습 시스템을 제안한다.

*, *** 중부대학교 전자계산학과 ** 중부대학교 컴퓨터멀티미디어학과

본 연구에서는 초등학교 수학과목을 선택하여 자기 주도적으로 Web상에서 학습함으로써 효과를 얻을 수 있는 자기 주도적 수학학습 시스템을 설계하고자 한다. 학습내용은 초등학교 3학년 1학기의 '여러가지 문제' 부분으로, 문제 해결 과정을 알고, 보통의 문장을 식으로, 식을 문장으로 나타내기, 대응 규칙에 따라 대응의 수를 구하기, □를 사용하여 어떤 수를 구하기, 문제를 간단히 하여 풀어보기 등에 대해 학습한다.

본 연구에서는 학습자의 흥미와 학습동기를 유발시키기 위해 동영상, 음성 등과 같은 멀티미디어 자료를 이용하여 학습내용을 전개하도록 구성하였다. 또한 학습자가 학습 후 내용을 확인하고 자신이 학습한 부분을 문제로 풀어봄으로써 실력 확인을 할 수 있도록 설계하였다. 또한, 자기 주도적 학습을 하다가 흥미를 잃은 학생들에게 유익하고 재미있는 웹사이트를 제공하였다.

본 논문의 구성은 2장에서는 이론적 배경에 대해 살펴보고 3장에서는 WBI 기반의 학습 시스템을 설계하며 4장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대해 기술한다.

2. 이론적 배경

2.1 WBI

2.1.1 WBI의 개념

인터넷과 같은 컴퓨터 통신망을 통하여 전 세계가 하나로 묶이므로 우리의 교육, 생활, 사회, 문화, 경제 등 모든 분야에 걸쳐 인터넷이 큰 역할을 하고 있다. 오늘날 인터넷에 접속할 수 있는 가장 쉽고, 가장 인기있는 방법중 하나인 World Wide Web의 등장과 함께 인터넷은 가장 중요한 교수도구로서 교사들에게 인식되어 있으며, 웹을 이용한 새로운 교수모형에 대한 시각이 나타나고 있다. 새롭게 출현하고 있는 이 교수 모형을 Web Based Instruction 이라고 부르는데, 이는 특정한 그리고 미리 계획된 방법으로써 학습자의 지식이나 능력을 육성하기 위한 의도적인 상호작용을 웹을 통해 전달하는 활동이라고 정의 내릴 수 있다.

WBI는 웹을 이용한 매체를 통해 학습자에게 학습내용을 전달할 수 있는 혁신적인 접근이다. 웹의 설계와 학습전달은 교육적인 설계와 기초에 의한 신중한 분석 및 웹의 잠재력의 충분한 활용이 전제되어야 한다. 그러므로 WBI는 하이퍼미디어를 기반으로 한 교육적인 프로그램으로 웹의 특성을 활용하여 학습이 증진될 수 있도록 의미 있는 학습환경을 창출하여야 한다.

2.1.2 WBI의 유형

웹을 활용하여 학습할 수 있는 유형으로는 정보검색형, 의사소통형, 프로젝트 활동형, 자료제시형, 자가 학습형 등이 있다.

정보검색형은 학생들이 구축되어 있는 자료를 검색하여 학습 보조 자료로 활용할 수 있도록 하는 것이고, 의사 소통형은 국내 혹은 국제적으로 학생이 주도하여 참여할 수 있는 형태로 전자메일을 통하여 개인간에 정보를 주고받거나 전자펜팔을 통해 친구를 사귀기도 하며 다른 지역이나 다른 나라의 문화나 생활 양식 등을 이해 할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

또한, 프로젝트 활동형은 특정한 주제를 가지고 웹사이트를 완성해 가거나 수행되고 있는 프로젝트에 참여하여 활동하는 유형이다.

자료 제시형은 HTML 뿐만 아니라 교사가 익숙한 Power Point와 같은 자료 제시 소프트웨어를 활용하여 멀티미디어 자료를 순서화하여 자료 파일을 수업의 보조자료로서 활용하는 유형이다. 교사는 수업을 진행해 나가면서 학습자의 이해를 증진시킬 필요가 있다고 생각되는 부분에서 미리 작성된 자료 제시 파일을 수업에 적용한다.

자가 학습형은 CAI처럼 어떤 특정 교과 과정에 해당하는 것으로 웹에서 여러 학생이 활용할 수 있도록 구축되어 있는 형태를 학생들이 스스로 단계를 밟아 진행해 나가며 자기 주도적으로 학습해 나가는 형태이다.

2.1.3 WBI의 특성

WBI는 학습자 주도하에 자기 주도적으로 이루어지는 과정이다. 학습자가 웹 상에서 지식 정보를 탐구해 나가는 과정은 누군가(개발자는 물론이며 학습자 자신도 포함)에 의해 미리 짜여진 대로 이루어지는 것이 아니라, 학습자 개개인의 관심과 선택에 의해 역동적으로 이루어지는 열려있는 과정이므로 이와 같은 WBI의 특성을 네 가지로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 웹은 인지적 영역의 학습에 효과적으로 이용될 수 있다. 웹에서 텍스트와 그래픽 자료들이 상호작용적으로 활용되고 있으며, 비디오 및 오디오 자료들도 활용되고 있다. 웹은 다른 매체의 장점들을 합친 것이기 때문에 책보다 더 좋은 영상과 사운드를 전달하고 비디오 테이프보다 더 우수한 상호작용을 하며 CD-ROM과는 달리 보다 싼값으로 전 세계에 있는 사람들을 연결시켜 줄 수 있다.

둘째, 웹은 지역적으로 분포되어 있는 다수의 학습자들의 협동학습에 효과적으로 활용될 수 있다. 즉 웹은 다양하고 융통적이며 상호접속성을 가지고 있기 때문에 지역적으로 흩어져 있는 학습자들이 서로 협동학습을 하기 위한 가장 효과적인 방법이 될 수 있다.

셋째, 웹은 학습내용을 신속하게 변경시키거나 개선시킬 수 있다. 즉, 홈페이지를 작성하기 위한 HTML은 쉽기 때문에 WBI의 교수내용을 보완하거나 최신의 것으로 수정하기 쉽다.

넷째, 전달체계로서 웹은 훌륭한 전달자가 될 수 있다. 웹은 오늘날 세계에서 가장 크고 가장 다양한 정보의 근원이며, 사용자가 학습설계를 할 때 웹에서 이용 가능한 풍부한 정보들을 연합하는 것이 가능하다.

2.1.4 WBI의 제한점

웹을 교육에 이용하는 중요한 목적은 자유자재로 대량의 정보를 전달하는 힘과 학습할 동안 여러 방향으로 선택이 자유롭기 때문이다. WBI는 웹에 의해 제공된 정보 보급기술과 교수설계에 의해 증진된 학습원리의 결합으로 우리에게 보다 많은 이익을 줄 수 있다.

그러나 WBI에는 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 웹은 이용한 수업은 학습자가 인터넷에 접속할 수 없거나 문자해독 능력이 떨어지는 학습자들에게 비효과적이다. 웹 상에서 가장 중요한 의사 전달방법은 텍스트이므로 문자를 읽을 수 있어야 하거나 문자를 알고는 있어야 한다. 이러한 이유 때문에 아주 어린아이들에게는 WBI가 바람직하지 못하다.

둘째, 운동기능적 영역 혹은 신체적 기능 등의 학습에 웹을 이용할 경우 과다한 양의 동영상 자료나 음성 자료의 활용은 비효과적이다. 동영상, 음성 자료를 과다하게 사용할 경우 웹을 통한 전송속도가 떨어지기 때문에 효과적 수업이 이루어지기 힘들다.

셋째, WBI 프로그램 학습내용이 다양하고 여러 단계로 되어 있을 때 학습자가 학습도중 방향감각을 상실할 수도 있다. 이는 방대한 정보를 자유롭게 항해할 수 있는 용이함으로 인한 것이다.

2.2 웹과 구성주의

2.2.1 WBI 도구로서의 인터넷

인터넷은 학습자들이 시간과 공간의 제약을 받지 않고 다양한 형태의 자료를 이용하여 언제, 어디서든지, 어느 누구와도 의사 소통을 할 수 있게 한다. 따라서 학습자들은 학습을 위해 학교에 나올 필요가 없으며, 모든 과제물을 인터넷으로 받을 수 있고, 결과물의 제출도 인터넷으로 할 수 있다. 특히 다른 지역, 다른 나라의 학생들과 한 팀을 이루어 문제를 해결하는 학습을 할 수도 있다.

인터넷의 발달은 기존의 물리적인 제약으로 둘러싸인 학습의 장에서만 이루어지는 학교 교육에 새로운 교수방법을 제시하고 있다. 또한 인터넷을 이용한 교수는 전통적인 교실 형태의 교수·학습 과정을 보조하는 데 매우 효과적이다.

2.2.2 구성주의 교수 환경으로서 인터넷

인터넷은 학교 교육에 있어서 구성주의의 학습 원리를 실현하는 데 매우 적합한 환경을 제공한다.

첫째, 교수목표의 선정 면에서 교수 목표는 미리 정해지지 않고 학습자의 흥미 또는 목표와 관련성이 높도록 선정되어야 한다.

둘째, 자료 제시 면에서 인터넷의 자료들은 하이퍼텍스트(Hypertext) 형태로 제공되는데, 이는 학습자들의 기억에 저장되어 있는 지식과 유사한 형식으로 정보가 조직되어 있기 때문에 학습자들이 정보를 선택, 구성, 통합하는 과정을 보조하여 의미를 창출하는데 도움을 준다. 이렇게 조직된 자료는 인터넷에서 검색이 가능하다.

셋째, 학습 환경 면에서 학습자 각자의 자기 주도적 학습이 동시에 이루어지도록 풍부한 학습 환경을 조성해 준다.

넷째, 사회적 상호작용 면에서 인터넷은 같은 공간을 점유하지 않은 학습자들이 접할 수 있는 견해나 시각의 범위를 확대해 준다. 인터넷은 지리적으로 다양한 배경을 갖는 학습자들을 하나의 학습 과정에 참여시켜 서로 상호작용을 가능하게 함으로써 풍부한 학습 환경을 조성한다. 인터넷을 실제 학습 환경에 도입하면 학습자들은 전 세계의 동료 학습자 또는 전문가들과 대화를 나눌 수 있으며, 그들로부터 정보를 받을 수 있다.

인터넷은 학습자와 교사, 학습자와 학습자 일대 일 상호작용, 다수의 학습자들 사이의 다중 상호작용, 또 학습자들과 외부 전문가의 상호작용 등과 같은 다양한 형태의 상호작용을 가능하게 한다. 학생들은 인터넷을 통하여 외부의 전문가들과 접촉함으로써 교과서나 교사에 의존하던 것에서 벗어나 다양한 견해와 최신의 정보에 용이하게 접할 수 있다는 이점이 있다.

이와 같이 인터넷은 학습자에게 다양한 자원을 활용하여 스스로 과제를 선택하게 하고, 실제와 동일한 학습 맥락을 제공하여 수평적인 상호작용을 경험하게 할 뿐만 아니라, 학습 결과에 대해 스스로 검토해 볼 수 있는 최적의 학습 환경을 제공한다.

2.3 자기 주도적 학습

2.3.1 자기 주도적 학습의 필요성

학교 교육에는 학생 스스로 공부할 의욕이 있고 바람직한 결과를 가져올 수 있는 과제를 선택하며 과제 해결의 전 과정을 스스로 관리할 수 있는 기회를 제공하는 학습경험의 장으로 변화되는 것이 필요하다.

이러한 자기 주도적 학습이 필요한 이유는 다음과 같다.

첫째, 덕성을 바탕으로 풍부한 교양과 능력을 갖춘 인간을 길러내기 위한 교수-학습의 수업 체제가 필요하다.

둘째, 한국의 전통적인 교실 환경을 변화시켜 학생들의 독자성과 창조성을 배양하기 위해서 필요하다. 학교는 자율성을 강조하고 학생들이 서로 도와가며 공부하고 자기의 과제를 가지고 개별적으로 공부하며, 지식 기반 사회에서도 활용할 수 있는 능력을 길러 주어 스스로 학습 활동을 주도하는 기회를 만들어 주어야 한다.

셋째, 평생교육의 시대라는 인식을 바탕으로 학생들의 자기 주도적 학습 능력을 길러 주기 위해 필요하다.

학교에서의 자기 주도적 학습의 기본은 학습의 자기 주도성과 학생의 자기관리에 있다. 학생들이 스스로 자기의 학습 욕구를 진단하고 학습 목표를 세우며, 학습 자원을 학습 결과를 평가하는 학습 과정 전체를 주도하는 것을 배우는 것은 급변하는 사회에서 자기 혁신을 통한 삶의 질을 제고시켜 가는 평생교육의 준비과정이 되는 것이다.

2.3.2 자기 주도적 학습의 개념

자기 주도적이라 함은 미래사회에 대응해 나가기 위해 학습자 스스로가 왕성한 학습 의욕을 가지고 합리적이고 효과적인 학습 방법을 채택하여 평생동안 부단한 자기 갱신을 통해 보다 잘 사는 방법을 탐구해 나갈 수 있는 능력과 태도를 이르는 말이다. 이러한 자기 주도성을 지닌 학습자는 학습의 주도권을 가지고서 자신이 지닌 가치, 욕구, 선호 등에 맞게 학습 목표, 학습 수준, 학습 내용, 학습 방법 등을 선정하고, 학습을 평가해 나가는 학습형태를 가리켜 자기 주도적 학습이라고 한다.

Knowles(1975)는 자기 주도적 학습을 탐색의 과정으로 보고 인간은 본질적으로 자기 주도적인 존재가 되기 위한 능력 내지 욕구를 가지고 있으며, 이러한 능력은 가능한 한 빨리 개발되고 성숙되어야 한다고 말하면서 학습의 '자기 주도성(self-directedness)'과 학습자의 '자기관리(self-direction)'를 자기 주도적 학습의 핵심으로 들고 있다.

자기 주도적 학습은 혼자서 배운다는 것만을 의미하는 것은 아니다. 학생이 선생님이나 또래집단과 함께 배워 가는 가운데서 학습 능력을 키우고 다른 사람과의 만남을 통해 자기학습 요소인 즐거움과 기쁨을 맛보게 되는 적극적인 의미까지 포함한다.

자기 주도적 학습은 고립된 학습과정이 아니라 학부모, 교사, 또래집단의 협조와 지원이 필요한 것이다. 단지 이는 학습 활동의 주도성을 학습자 스스로 가질 수 있도록 주위에서 조언과 협력을 아끼지 말아야 한다. 다양한 학습 및 교수 전략과 방법을 포함하고 있는 자기 주도적 학습의 정의가 학자들이 있는 용어와 이론적 견해에 따라 조금씩 달라지고는 있지만, 자기 주도적 학습의 공통적인 특징은 학습의 주체가 학생 스스로는 점이다. 비록 학습 활동이 교사나 학교의 도움을 받아 이루어질지라도 학습자 자신이 목표를 설정하고 계획하여 실행 평가하는 책임을 진다는데 그 특징이 있다.

2.3.3 자기 주도적 학습의 특징

자기 주도적 학습에서 학습이란 하나의 목표지향적이고 복합적인 활동이며, 학습자 자신의 의식적인 지시와 규율아래 이루어지는 활동이다. 학습자 자신을 학습의 모든 과정에서 의사 결정과 행동의 주체로 내세우기 때문에 자기 주도적 학습은 그 행동의 주체자인 학습자 자신이 그의 내면적, 외면적인 상황을 어떻게 지각하고 해석하느냐에 크게 영향을 받는다고 볼 수 있다.

'자기 주도적 학습의 이론과 실제[1998]'에서는 자기 주도적 학습의 특성으로서 다음과 같이 제시하고 있다.

첫째, 내발성(內發性) : 인간의 내적 동기를 말하는 것으로서 자기 주도적 학습은 외부로부터 주어지는 강제·강압이나 물적 보상에 유인되는 외발적 동기보다는 학생 자신이 내적 에너지에서 발산되는 내발적 동기에 의해 길러지는 것이라 할 수 있다. 내발적 동기는 학생 자신 속에 요인을 가진 것으로서 흥미, 욕구, 경험, 능력 등에 호소하는 방법이고, 외발적 동기는 인위적으로 학습 의욕을 일으키는 방법으로서 상벌, 또는 칭찬과 성공이나 실패 경험의 이용, 학습 장면이나 학습 지도의 형태에 대한 배려 등을 들 수 있는데 자기 주도적 학습에서 학습 동기는 외발적 동기에서보다는 내발적 동기에 의해 설명될 수 있다.

둘째, 자율성 : 학습자의 자기 결정에 의한 행동, 생각, 자주적 행동을 의미하며, 학습과정에서 자기 주도적 학습은 교사 자신의 공동 계획을 통한 학생 스스로의 학습 설계를 강조하고 있다.

셋째, 목표 달성 지향성 : 자기 주도적 학습에서 학생들은 어떠한 외적 보상이나 보수를 얻기 위해 목표 달성의 행동을 한 것이 아니라, 학습 목표 달성 자체의 만족감과 자신감, 희열감을 느끼도록 계획, 실천, 평가의 순환 과정을 강조한다.

넷째, 가치 지향성 : 자기 주도적 학습은 학생들에게 자기 학습에 대한 가치를 신뢰하고 자기에의 도움을 호가신하며, 학습 활동이 더욱더 강화되는 방향에서 학습이 이루어질 수 있도록 어떤 가치가 부여될 것인가를 분명히 하여야 한다.

다섯째, 유희성과 쾌락성 : 자기 주도적 학습에서는 학습하는 것이 즐겁고 재미있다는 것을 강조한다. 쾌락성은 학습의 수준에서 학습이 성공적으로 수행되었을 때나 학습 활동 자체가 쾌락을 유발 할 때 더욱더 강화된다.

2.3.4 자기 주도적 학습 모형

자기 주도적 학습에 대한 Knowles의 5단계 모형은 다음과 같다.

1) 학습 욕구 진단

학습자들은 각기 개별적인 존재로 그들의 욕구 또한 다양하다. 따라서 출발점 행동, 자기 주도적 학습에 대한 일반적 능력 수준, 학습자의 사전 경험, 기대 등을 파악하기 위하여 대상 학습자들에 대한 직접 관찰, 면담 등의 기회를 갖는 것이 필요하다.

2) 학습 목표 설정

학습 목표는 학습자 자신의 요구 분석을 통해 도출되는 것이다. 자기 주도적 학습에서는 학습자의 요구나 능력을 기반으로 하므로 다양한 학습목표 설정이 가능하다.

3) 학습을 위한 자원 파악

자기 주도적 학습은 학습의 고립을 의미하는 것이 아니다. 자신의 선행경험을 바탕으로 교사, 지도자, 자원 인사, 동료, 교재, 교육기관 등 다양한 형태의 조력자들과의 협력 하에 학습활동을 한다.

4) 적절한 학습 전략 선정 및 이행

학습자는 저마다 각기 다른 흥미, 취미, 사회적 경험 등을 가지고 있다. 따라서 그들이 택하게 되는 학습 방법 역시 다양하다. 이 단계에서는 목표 달성을 위한 학습 시간의 배당, 학습 순서의 계획, 학습 자원에 대한 접근 절차와 이용할 자료 선정이 이루어진다.

5) 학습결과 평가

자기 주도적 학습에서는 학습 전체에 대한 기획·실행 및 결과 등에 대해 일차적인 책임이 학습자에게 있다. 따라서 학습결과에 대한 평가에서도 자기평가가 가장 중시된다.

2.4 하이퍼미디어

2.4.1 하이퍼미디어의 개념

하이퍼미디어는 넓은 의미에서 컴퓨터가 지원하는 상호작용적인 학습환경을 포괄하는 개념이다. 좁은 의미에서의 하이퍼미디어는 하이퍼텍스트와 멀티미디어의 특성을 모두 갖춘 매체환경이라고 하겠다. 따라서 하이퍼미디어를 이해하기 위해서는 하이퍼텍스트와 멀티미디어의 특성을 이해해야한다.

하이퍼텍스트의 개념은 1945년 부쉬(Bush)에 의해 처음 소개되었는데 용어 자체는 1965년 넬슨(Nelson)에 의해 만들어졌다. 넬슨에 의하면, 하이퍼텍스트는 상호작용과 문자정보의 역동적인 제시가 가능한 컴퓨터의 특성을 이용한 일종의 정보관리 도구라고 하였다. 하이퍼텍스트는 학습자가 학습하는 방법을 어떤 주어진 일정을 그대로 따라서 학습하는 것이 아니라 개인의 인지구조나 경험에 따라 다른 과정과 절차를 가진다는 것을 알 수 있으며 내용의 전개에 있어서 전체적인 내용의 흐름이 완전히 학습자에게 맡겨져 있다는 것을 알 수 있다.

멀티미디어란 텍스트, 그래픽, 애니메이션, 비디오, 오디오 등 복합한 다중모드(multimode)의 미디어로써 표현한 정보를 의미한다.

멀티미디어는 획일적인 수업 위주의 학교 교육을 학생들의 개성을 살리고, 개인의 창조적인 표현을 통하여 활기에 찬 학습환경을 조성한다. 그리고 학생들의 미디어 리터러시(literacy)를 함양하여 정보화 사회 시민으로서 커뮤니케이션을 자유자재로 할 수 있게 만든다.

멀티미디어는 우선 교사들의 시청각 교육환경을 혁신한다. 이를테면 우주, 지구, 인체, 물질의 구성, 천체의 운동 등 복잡하고, 가시화하기 어려운 사물을 학생들이 이해하기 쉽도록 하는 교육용 미디어로 사용할 수 있다. 멀티미디어를 조작함으로써 학생들은 정보이해 능력, 정보선택 능력, 정보평가 능력, 정보수집 능력, 정보처리 능력, 정보생산 능력, 정보전달 능력 등을 개발할 수 있다.

하이퍼미디어란 학습자에게 텍스트뿐만 아니라 비디오, 그림, 다이어그램, 음성, 애니메이션, 컴퓨터그래픽 등과 같은 가공 데이터베이스의 정보를 컴퓨터를 통하여 서로 연결시켜준 것이다. 즉 각종 형태의 각종 주제의 정보 중에서 학습자가 원하는 때 원하는 정보에 즉각적으로 도달하게 하는 것이다.

이론적인 면에서 인지과학의 영향을 많이 받아 성립된 하이퍼텍스트의 개념은 정보의 저장, 처리, 검색과 같은 정보의 관리 및 전달방식과 관계가 있다. 하이퍼텍스트 정보기저(데이터베이스)내에 수록되어 있는 문자 정보들은 구조화되지 않은 전자문서들로 군집을 이루고 있어서 사용자들은 상호적인 분지가 가능한 컴퓨터의 특성을 최대한으로 이용하여 떠오르는 연상에 의해 정보를 연결하여 검색할 수 있다. 따라서 가변적인 정보구조를 갖고 있는 하이퍼텍스트 정보기저는 미리 정해진 순서대로 정보를 제시하는 것이 아니라 사용자가 필요로 하는 정보를 사용자 개개인의 요구대로 구조화하여 신속, 정확하게 사용자에게 전달한다.

2.4.2 하이퍼미디어 구성

하이퍼미디어의 환경 즉 정보에로의 자유로운 항해를 가능하게 하는 중요 요소는 첫째 노드(node, 마디), 둘째 링크(link, 연결), 셋째 버튼(botten, 단추)의 세 요소이다.

첫째, 노드란 하이퍼미디어 네트워크 부분으로 텍스트나 기타 다른 매체들이 위치할 수도 있으며, 그 내용은 하나의 개념이나 텍스트, 소리, 이미지, 동화상 등의 다양한 정보가 포함될 수 있다. 때로 한 개의 노드에는 하위 노드를 구성할 수도 있다.

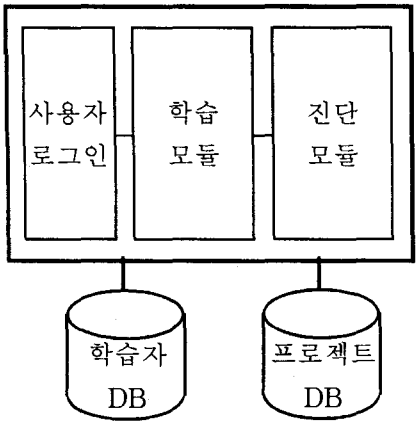
둘째, 링크는 하이퍼미디어의 소프트웨어 속에 있는 여러 노드들을 컴퓨터로 연결해 주는 것으로 각 노드간에 네트워크 사이를 신속하고 쉽게 움직일 수 있도록 해 주는 것이다. 하이퍼미디어의 비직선적인 특성은 링크에 의해서 가능한 것이다.

셋째, 버튼은 하이퍼미디어 내의 위치를 알려주거나 사용자가 마우스를 클릭하거나 키보드를 누름으로 인해서 다른 노드로 링크를 따라 분기할 수 있도록 다른 매체 뒤에 표시된다. 버튼은 링크를 사용자들이 시각적으로 볼 수 있도록 나타내 주는 표식이다.

3. 자기 주도적 수학학습시스템 설계

3.1 전체 시스템 구조

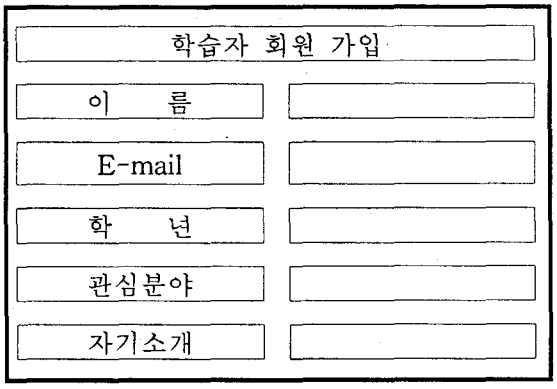
자기 주도적 수학학습 시스템은 사용자 인터페이스, 학습 모듈, 진단 모듈, 학습자 DB, 프로젝트 DB로 구성되어 있다.



<그림 1> 전체 시스템의 구성

3.2 사용자 로그인

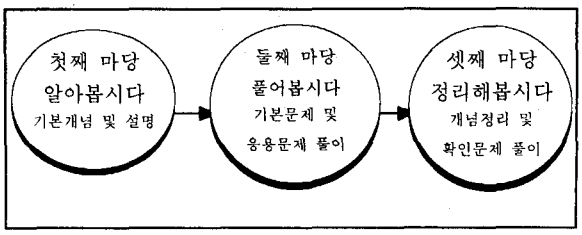
프로그램을 처음 사용하는 학습자가 가장 먼저 접하게 되는 것으로 학습자의 인적사항 즉, 이름, E-mail 주소, 학년, 관심분야, 자기소개 등을 입력하는 곳이다. 여기에 입력된 사항들은 학습자 DB에 저장된다. 학습자가 학습 도중 교사나 전문가에게 질문이나 상담을 원할 때 그들은 학습자 DB를 통해 학습자의 상세한 정보를 참고하게 된다.



<그림 2> 사용자 로그인 화면 설계

3.3 학습 모듈

학습 모듈은 학습자가 학습을 주도할 수 있도록 하는데 중점을 두고 설계된 것으로 각종 멀티미디어 자료를 이용하여 차시별 학습을 할 수 있다.



<그림 3 > 학습 모듈의 구조도

학습 모듈에서는 각 차시별로 학습 마당을 선택하여 학습할 수 있다. 첫째 마당인 알아봅시다 단계에서는 학습자의 동기를 유발하기 위해 실생활에서 겪을 수 있는 문제를 멀티미디어 자료를 이용해서 제시한다. 그리고 문제 해결을 위한 새로운 개념에 관하여 간단히 제시하고 학습목표를 제시한다. 둘째 마당인 풀어봅시다 단계에서는 첫째 마당 단계에서 제공한 문제를 해결하고 유사 문제나 개념을 더 자세히 설명하고 정의한다. 음성 자료를 많이 이용하여 학습자가 보고 듣는 학습이 가능하도록 설계하였다. 셋째 마당인 정리해봅시다 단계에서는 학습한 내용을 간단한 말로 정리하거나 각종 공식이나 점검을 해 볼 수 있는 평가문항을 제공하였다. 문제를 풀 때는 정, 오답을 확인할 수 있고 힌트보기를 선택하여 문제 풀이에 관한 도움이나 추가적인 정보를 얻을 수 있다.

3.4 학습자 DB

학습자 DB에는 학습자에 관한 각종 인적 및 관련 사항들이 기록·저장된 곳이다. 교사 및 전문가가 학습자가 학습 도중 학습에 관한 의문이나 물음에 대해 상담을 요청하면 그에 대한 답변 및 정보를 제공하기 위해 학습자 DB를 참고하여 학습자에 대한 정보를 얻을 수 있다. 학습자 DB는 학습 관리 도구적 역할을 지원해 준다.

3.5 프로젝트 DB

프로젝트 DB에는 모든 학습자의 학습내용들이 저장되어 있다. 이를 통해 학습자가 자신의 학습에 관해 탐색할 수 있다. 저장된 프로젝트에는 여러 학습자들이 자신의 학습을 수행하면서 참고할 수 있는 모든 자료로서의 가치도 있고 저장된 자신의 학습물에 대한 타인의 평가를 받을 수 있는 자리를 마련해 준다.

3.6 학습목표 및 내용 설계

초등학교 수학교육은 수학의 초보적인 지식과 기능을 습득하고, 이를 생활에 활용하여 문제를 해결할 수 있는 수학적 능력과 태도를 기르게 하는데 목적이 있다. 초보적인 개념과 기능을 습득하기 위해서는 학습자 개개인이 흥미를 갖고 참여할 수 있는 적절하고 타당한 교수학습방법을 마련, 적용하여야 함과 동시에 지적 호기심이 높은 학습자에게 다양한 경험을 쌓을 수 있도록 하여야 한다. 또한

학습자의 의문에 즉각적으로 응답이 이루어져야 한다.

본 논문에서는 초등학교 수학과목을 선택하여 자기 주도적으로 웹 상에서 학습함으로써 효과를 얻을 수 있는 자기 주도적 수학학습 시스템을 설계하고자 한다. 학습내용은 초등학교 3학년 1학기의 '여러가지 문제' 부분으로, 문제 해결 과정을 알고, 보통의 문장을 식으로, 식을 문장으로 나타내기, 대응 규칙에 따라 대응의 수를 구하기, □를 사용하여 어떤 수를 구하기, 문제를 간단히 하여 풀어보기 등에 대해 학습한다.

3.6.1 학습마당 구성

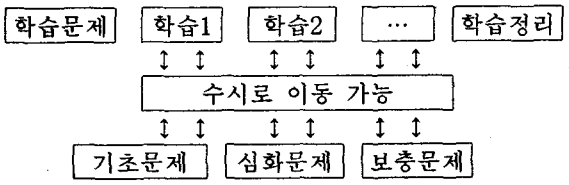
학습은 각 차시별로 학습마당에서 선택할 수 있다. 차시를 선택하면 <표 1>과 같은 학습문제를 제시하는 화면이 나타난다. 이때 자바스크립트를 활용하여 학습문제를 예상하게 한 뒤 확인하도록 한다. 이후의 내용도 교과서 내용을 학습하도록 하되 교실에서 학습하듯이 그림을 제시하고 교사가 물으면 학습자가 예상해 보고 답을 확인하도록 한다.

<표 1> 각 차시별 학습문제

차시	학습문제
1차시	말이나 식을 문장으로, 식을 문장으로 나타내기
2차시	□, △를 사용하여 식으로 나타내기
3차시	대응규칙 알아보기
4차시	어떤 수 구하기
5차시	식 만들어 풀기
6차시	식에 알맞은 문제 상황 만들기
7차시	문제를 간단하게 고쳐 해결하기

3.6.2 문제마당 구성

문제마당에서는 각 차시별 학습이 끝난 후에 차시별로 마련된 기초문제, 심화문제, 보충문제의 3단계 평가로 들어가게 된다. 문제를 푼 다음 학습자의 반응이 정답이면 "참 잘했어요!"라는 음성이나 메시지, 음향을 띄우고 오답이면 "다시 생각해 보세요!"라는 음성이나 메시지를 띄워 다시 한번 풀 수 있도록 하고 학습자가 원하면 답을 알 수 있도록 구성한다.

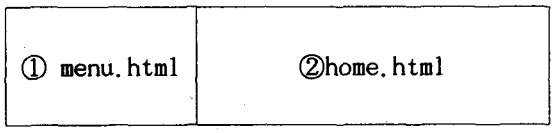


<그림 4> 학습마당과 문제마당의 연계

3.7 시스템 설계

3.7.1 화면설계

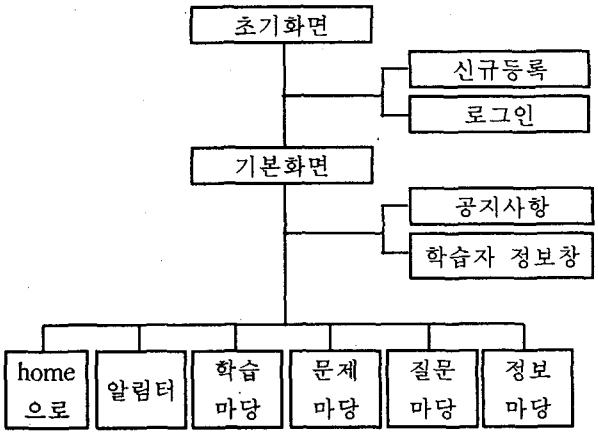
시스템에 들어가면 환영메시지와 함께 index화면이 나타난다. index의 그림을 선택하거나 10초가 지나면 자동으로 초기화면으로 넘어간다. 초기화면은 2개의 프레임으로 나눠지며 그 형태는 다음과 같다.



<그림 5> 초기화면 프레임 구성

① menu.html

이 프레임은 학습에 대한 모든 메뉴를 구성해 놓고 학습자가 언제든지 원하는 곳으로 이동할 수 있도록 구성하였다. 각 메뉴는 아래와 같다.



<그림 6> 메뉴 구성도

· home으로 : 시스템에 대한 간략한 소개 및 사용방법이 제시된다.

· 알림터 : 학습에 관한 Q&A를 제시함으로 시스템을 사용하는 방법과 주로 많이 나오는 질문에 대한 답을 미리 제시하여 학습자가 메일을 보내지 않고도 문제해결을 할 수 있도록 하였다. 또한 시스템관리자가 학습자에게 알려할 사항을 전달하는 역할도 수행한다.

· 학습마당 : 각 차시별로 분류된 단위학습으로 들어갈 수 있다.

· 문제마당 : 각 차시별로 분류된 학습문제를 제시한다. 게임과 애니메이션을 이용하여 학습자의 흥미를 유발시키고, 재미있게 문제를 풀 수 있도록 하였다.

· 질문마당 : 알림마당에 없는 질문을 하거나 토론을 할 때 학습자가 참여할 수 있다. 질문마당을 통하여 알림마당에 없는 질문들을 직접 묻고 답

할 수 있도록 하였다.

· 정보마당 : 관련 사이트나 흥미를 유발시킬 수 있는 사이트들을 링크시켜 놓았다.

② home.html

초기에는 시스템에 대한 간략한 소개와 사용 방법이 제시되고 기타 여러 가지 제시화면들이 이곳에 나타나게 된다.

4. 결론 및 향후 과제

본 연구는 지금까지 교실에서, 단위시간 동안에 진행되어 왔던 교육이 교실 그리고 시간의 틀을 벗어나 누구나, 어디에서, 어느 때라도 웹을 통해 학습할 수 있도록 구성하였다. 학생들은 자신의 수준에 알맞은 학습을 스스로 선택함과 동시에 자기 주도적인 학습을 할 수 있어 학습에 대한 참여도 및 학습 의욕을 향상시킨다.

수학학습 시스템은 웹을 기반으로 진행되므로 유용한 사이트에 접속하여 필요한 정보를 쉽게 얻을 수 있어 필요한 정보를 빠르게 찾아 활용할 수 있는 능력을 길러준다.

이 시스템은 다른 웹에서 제공되는 사이트와 다르게 음성, 동영상, 애니메이션 등의 멀티미디어 자료를 충분히 활용하여 학습자의 학습동기를 유발할 수 있고, 학습자가 학습 성취감도 느낄 수 있으며 학습자 스스로 학습을 선택하고 진행하여 자기 주도적 학습능력을 신장시킬 수 있다.

그러나 본 연구의 향후 과제는 초등학교 수학의 한 영역만을 대상으로 이루어져 다른 영역 및 다른 교과에 대한 연구가 필요하며, 실시간 상호작용을 통해 웹 상에서 임의의 학습자가 임의의 조작에 반응할 수 있도록 하는 것이다.

< 참 고 문 헌 >

[1] 김종환, 한규정, "자기 주도적 학습을 지원하는 인터넷 활용 수업 모델", 한국정보교육학회논문지, 제2권 제 1호, 1998

[2] 김현일, 허정원, 김갑수, "자기 주도적 학습을 위한 웹기반 수학학습모델 개발"

[3] 강석, 고병오, " 웹을 활용한 자기 주도적 도형 학습 프로그램 개발에 관한 연구"

[4] 김성회, 김수형, "자기 주도적 학습력 신장을 위한 교육용 Web 컨텐츠 설계 및 구현"

[5] 김성회, 김수형, "상호작용 극대화를 위한 웹 기반 교육 시스템 설계 및 구현"

[6] 권재승, 설문규, " 가상학습시스템에서 학습자의 자기 주도적 학습을 위한 집중도 강화 방안"

[7] 양진화, 김정랑, "웹을 통한 자기 주도적 학습 시스템 구축 방안", 한국컴퓨터교육학회 논문지 제1권 제1호, 1998

[8] 김현주, 이옥화, 김홍기, "WBI 프로젝트의 분석을 통한 한국형 WBI 모델", 한국컴퓨터교육학회 논문지 제1권 제1호, 1998

[9] 김홍래, 손기상, "구성주의적 접근을 통한 웹 기반의 가상학교의 설계 및 구현", 한국컴퓨터교육학회논문지 제1권 제1호, 1998

[10] 고병오, "웹 데이터베이스를 기반으로 한 초등교육 시스템 구축", 한국정보교육학회논문지 제2권 제2호, 1998

[11] 최갑용, 박기홍, "초등학생의 창의력 신장을 위한 WBI 시스템 구현", 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집 제7권 제1호, 2000

[12] 박선주, 김철, 김정랑, "상호작용적 웹활용교육에 관한 연구", 한국정보교육학회논문집 제2권 제2호, 1998

[13] 교육부, 초등 교사용 지도서 수학과 3-1, 국정교과서 주식회사

[14] 공인화, "구성주의 관점에서의 웹보조학습의 의미와 가능성에 관한 연구", 한양대학교 교육대학원 학위논문, 1996

[15] 백영균, 웹 기반 학습의 설계, 양서원, 1999

[16] Knowles, M. S.(1975), Self-directed learning: A guide for learners and teachers. Chicago. IL: Follett Publishing Co.

[17] 서울특별시교육연구원, "자기 주도적 학습의 이론과 실제", 서울:문성인쇄(주), 1998