

웹 기반 학습자 중심의 수학문제 풀이를 위한 단계학습 설계모형 개발

조우제*, 김태석**

*동의대학교 교육대학원 전산교육전공**동의대학교 소프트웨어공학과.

An Implementation of a Stepwise Learning Model for Learner-based Solving of Mathematical Problems on the Remote Instruction

Woo-Jae Cho*, Tai-Suk Kim**

*Computer Science Education Major, Dong-Eui University,

**Dept. of Software Eng. Dong-Eui University.

요약

본 논문은 웹 상에서 자기 주도적 문제풀이 학습을 통하여 학습자가 자기 주도적으로 학습할 수학 교과목의 학습목표 및 내용, 관련된 학습자료를 탐색하고, 교수자나 다른 학습자와 서로 상호작용을 하여 문제를 해결하기 위한 원격강의 프로그램을 개발하고자 일반적인 멀티미디어 체계적 교수설계 모형을 기초로 웹 기반 코스웨어 설계모형을 제시하고 학습자 중심의 실시간 수학문제풀이 원격학습 시스템을 구현하였다. 이는 웹 기반의 수학 코스웨어 및 텍스트 모드로 제작 설계되었으며 자기 주도적인 수학 문제 풀이 단계학습을 목적으로 한다.

1. 서론

현대 사회는 정보통신의 발달로 인하여 단순하게 지식을 암기하며 습득하는 것보다 알려진 지식을 효율적이며 합리적으로 해결할 수 있고 창의적으로 문제를 해결하는 지식정보화 사회이다. 즉, 자기 주도적인 창의적 사고를 바탕으로 한 문제해결 능력을 필요로 하는 것을 요구한다. 그러나, 현장에서의 실제 교육은 일방적인 설명과 해설을 주로 하는 수동적인 수업에 의한 주입식 교육과, 권위주의적 교육으로 수동적인 학습자의 양산과 효율제일주의 수업시의 관리·통제의 강화에 의해 학습의욕이 저하되는 교육 상황을 벗어나지 못하는 것이 실정이다[1].

교육부의 1997년 12월 초·중등학교 교육 과정에 의하면 우리 나라의 21세기 수학 교육이 가지는 기본적인 방향은 학습자의 수학 학습 능력과 학습 심리를 최대한 고려하여 이를 실제 수학 수업 현장에서 실천시키려는 이른바 '학습자 중심'의 기본 방향을 제시하

였으며, 이에 대한 구체적인 실천 방안으로는 학습 수준별 적용, 학습량의 적정화, 능동적 학습 활동 강조, 수학 학습에 대한 흥미와 관심의 유지, 실제 경험과 관련된 문제 해결의 강조 등이 제시되고 있다[2].

점차적으로 정보화 사회에서의 교육은 교과서와 칠판 중심의 전통적인 교실형태의 수동적인 수업방식에서 벗어나 각종 첨단 매체 기술을 이용한 융통성 있는 학습방식으로 나아가고 있고, 더 나아가 인터넷을 통한 사이버공간 속에서 멀티미디어 활용하여 학습자가 원하는 시간과 장소에서 필요한 지식과 정보, 기술을 학습하는 적시교육(Just-in-time)이 가능해지고 있으며 세계 어느 곳에서나 자신이 원하는 교육 프로그램을 자유롭게 학습할 수 있는 전세계를 하나의 생활권으로 묶는 지구촌 문화가 될 것이다[3].

따라서 본 연구에서는 개정된 교육과정의 수학교육이 요구하는 수준별 개별화 학습이 이루어질 수 있도록 웹을 활용하는 자기 주도적 학습 능력과 수학 학습능력을 키울 수 있는 통합적 접근방법으로 수학 문

제품이 단계학습 코스웨어(Courseware) 설계모형을 제시하고 시스템을 구현함으로써 시간과 장소에 구애받지 않고 자기 수준에 맞는 개별학습이 가능하고, 문제풀이 단계 학습을 통하여 학습자의 흥미와 성취의욕을 최대한 발휘시키며 학습자 자신과 교육자가 학업 성취여부를 지속적으로 확인·평가할 수 있는 프로그램의 설계에 초점을 두었다. 그것은 학습자와 교육자간의 상호 작용 교수-학습이 이루어지도록 하는 것이다. 이를 위해서는 먼저 웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습의 교수-학습 과정에 대하여 알아보고 설계하며 설계된 모델을 고찰한 후 웹 상에서의 학습자 중심 수학 문제풀이 학습 설계 방안을 제시하고자 한다.

2. 웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습의 교수-학습 과정

정보와 지식을 능동적으로 생성해내는 집단을 교수라고 생각되어 왔던 전통적인 학습과는 달리 웹 기반 학습자 중심의 수학문제 학습은 교수와 학생 누구나 정보와 지식을 생성할 수 있으며 교수-학습 과정이 이루어질 수 있다.

2.1 웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습의 특성

웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습의 특성을 보면 세 가지로 나눌 수 있는데 다음과 같다.

- 1) 수학 교육의 평생학습사회의 실현을 기초로 한다. 누구나 시간과 공간을 초월한 수학 학습 기회를 확대한다.
- 2) 수학 교육자원을 효율적인 학습에 이용한다. 수학에 대한 호기심을 고취시키면서, 수학 교육자원을 다양하게 활용할 수 있는 지식을 가지게 하여 수학 학습에 있어서 주도성 및 독립성을 키워 새로운 학습을 스스로 계획하여 시작하게 한다.
- 3) 다양한 학습에 대한 관리제도를 도입하여 높은 수준의 학습 경험을 제공한다. 자신의 수학 학습에 대해 스스로 책임을 지게하며, 학습의 진전 상태를 스스로 평가하도록 하며 기본적인 수학 학습방법과 문제해결 능력 해결하는 데 있어서 다양한 학습 기술을 적용한다.

2.2 웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습의 교수-학습 체제 도구

학습자가 자기 주도적으로 다양한 수학학습 하기 위해서는 인성교육이 가미되어지고 자율적인 학습지원 소프트웨어가 필요하다. 웹 상에 필요한 소프트웨어란 수학 학습을 보다 능동적이고 실제적으로 학습이 일어날 수 있도록 하는 것이다.

- 1) 수학 문제 풀이 학습에 접근하고 재생, 선택할 수 있는 소프트웨어 기술이 필요하다. 원하는 정보만을 선정할 수 있는 푸쉬(PUSH) 기술과 수학학습의 각 단원에 적용되는 각종 불 등이 웹 상에서 필요하다.
- 2) 학습자가 상호작용과 협동학습을 보다 쉽게 할 수 있도록 지원해주는 소프트웨어가 필요하다. 웹 상에서 학습자가 수학 문제풀이 학습을 하다가 교수자나 다른 학습자와 IRC (Internet Relay Chatting) 등을 이용하여 토론이나 협동적으로 지식을 구성할 수 있도록 보다 효과적인 소프트웨어가 필요하다.
- 3) 수학 문제풀이 학습도구로서 검색된 정보나 학습 내용에 기초하여 기본적인 개념과 요약 등 학습자 중심의 학습발달을 돕는 소프트웨어 기술이 필요하다.

2.3 웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습의 교수-학습 과정

현재의 수학학습은 교수자가 새로운 단원의 개념과 내용을 학습자에게 수동적으로 학습하도록 하는 설명과 질문을 하여 학습 내용을 이해하도록 한다. 그러나, 웹 상에서의 수학 문제풀이 학습은 컴퓨터로 웹 상에서 제공되어진 수학 문제풀이 학습을 학습지침에 따라 시작하고 네트워크를 통해서도 교수-학습자료를 활용하여 학습할 수 있다. 즉, 전자우편 및 게시판, 토론실 등을 이용하여 서로의 의견을 나눌 수 있으므로 상호 협동학습을 할 수가 있다. 따라서 웹 상에서의 수학 문제풀이학습은 시간과 공간에 제약 없이 학습할 수 있는 기회를 부여받으며 교수자와 학습자들은 서로 다양한 상호작용의 학습 기회를 제공받을 수 있다.

웹 상에서 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습을 통한 교수-학습과정의 특징은 다음과 같이 정리하고 있다.

- 1) 웹 상에서 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습을 통한 교수-학습은 학습자의 적극적인 참여가 수반되어야 한다. 학습자 스스로가 참여하지 않으면 학습과 방법은 인지할 수가 없게 된다.
- 2) 웹 상에서 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습을 통한 교수-학습은 교실학습에서 활용되는 모든 학습

방법을 통합하여 사용할 수가 있다. 그것을 표 1로 나타내었으며 표 1에서는 교실학습에서 이루어지는 사항을 웹 기반 학습자 중심 교수-학습에서 이루어지는 사항으로 나타내었다. 예를 들면 평가와 질문은 게시판과 전자우편으로 학습자료와 학습정리는 자료실 등에서 이용할 수가 있다.

표 1. 교실학습과 웹 기반 학습자 중심 교수-학습

교실 교수-학습	웹 기반 학습자 중심 교수-학습
학습자료 설명	웹이나 게시판에 학습자료 등록
예문지시	웹이나 게시판에 등록
학습자료	웹이나 자료실에 등록
참고자료	관련 웹이나 참고자료 등록
질문	e-mail, IRC
답변	e-mail, IRC
그룹토의	e-mail, IRC, 토론실
수업시간 실습	시뮬레이션 이용
수업시간 문제풀이	가능
학습과제물	학습 과제 작성

3) 웹 상에서 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습을 통한 교수-학습은 교사와 학생과 학생 상호간의 상호작용이 활발하게 이루어질 수 있다. 기존의 원격강의는 서로간의 상호작용이 부족하나 웹 상에서 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습을 통한 교수-학습은 전자우편이나 IRC 같은 도구들을 사용하여 상호작용을 이루어지게 하고 있다.

4) 웹 상에서 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습을 통한 교수-학습은 발전된 모든 소프트웨어와 툴 등을 사용하여 진정한 교수-학습으로서의 중요한 역할을 한다.

3. 웹 기반 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습 설계

3.1 웹 기반 수학 문제풀이 학습 설계 요소

수학 원격강의 교육은 많은 정보 지식을 바탕으로 실천적이고 창의적인 영역의 작업을 필요로 하고 그 실제적인 방법을 제공하는 것을 포함한다.

웹 기반 수학 문제풀이 학습 설계 요소는 그림 1과 같이 관련지식과 문제유형 그리고 문제해결과정으로 나눌 수 있다.

1) 관련지식(Knowledge Base) : 학습자에게 주어진 문제와 관련하여 문제영역에서 요구되는 개념과, 원리 등을 말한다. 웹 상에서의 수학 문제풀이 학습 관련지식은 HTML문서기반과 그림(BMP, GIF, JPG 등), 그리고 사운드와 동영상 핵심부분은 수학과목과 관련된 여러 가지의 툴 등이다.

2) 문제 유형 : 학습자가 문제풀이 학습을 하면서 기본적인 개념을 명확히 알 수 있는 문제와 그것을 응용하여 학습자에게 흥미를 유도할 수 있는 문제로 나눌 수 있고 그리고, 문제를 데이터베이스에 연결하여 다양하게 제공함으로써 학습자의 개인평가를 할 수 있도록 한다. 문제는 단순하게 푸는 것에 끝나지 않고 학생들에게 사고하며 풀 수 있도록 하고 웹 상에서의 풀이학습에 여러 가지의 상호작용을 제공함으로써 문제에 대하여 더욱 사고할 수 있도록 한다.

3) 문제 해결 과정 : 문제 해결을 위해서는 먼저 다양한 정보를 수집하여야 하고, 탐색하고 분석하여야 한다. 그리고 웹 상에서 학습하므로 게시판이나 공지사항에서 문제해결을 위한 자료 등을 제시함으로써 보다 효과적인 학습을 할 수가 있다. 또, 여러 가지의 수학 툴 등을 사용하여 직접 실습해 봄으로써 학습자의 학습 능률을 높일 수가 있다. 마지막으로 교수자와 학습자간의 질문 등 의사소통은 전자우편이나 게시판 IRC 등으로 문제 해결할 수가 있다.

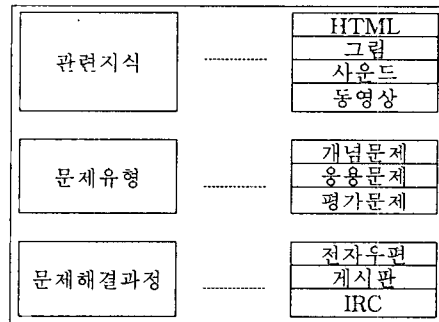


그림 1. 웹 기반 수학 문제풀이 학습 설계 요소

3.2 웹 기반 수학 문제풀이 학습 프로그램 유형

웹 상에서의 수학 문제풀이 교육은 교수-학습 체제와 학습자 상호간에 다양한 대화가 가능하고, 학습에 관한 문제 해결을 적절하게 개별적인 피드백을 제공할 수 있다.

수학문제 해결학습을 하기 위한 학습자의 다양한 상호작용은 네 가지로 나눌 수 있다.

- 1) 학습자가 문제해결을 위해서 피드백을 제공 받느냐 받지 못하느냐에 따라 구분할 수 있다.
- 2) 학습자 구분에 의하여 어떤 피드백을 받느냐에 따라 구분할 수 있다.
- 3) 수학학습 문제해결에 대한 피드백 수에 따라 구분할 수 있다.
- 4) 수학학습 문제해결을 위해서 제공되는 피드백 방향에 의해서 구분될 수 있다.

3.3 웹 기반 수학 문제풀이 학습 설계

학습자가 수학 문제풀이 학습에 관련된 문제를 습득함으로써 관련지식을 습득하게 되고 사고의 폭을 보다 확대하며 효과적인 웹 상의 수학 문제풀이 학습을 프로그램하기 위하여 수학 문제풀이 학습 멀티미디어 개발을 위한 체계적인 교수설계 모형을 기초로 하여 웹 상에서의 코스웨어 설계 모형과 구성도를 제시하고자 한다.

1) 학습자 중심의 수학문제 풀이 모형

웹 상에서의 학습자 중심의 수학문제 풀이 모형도를 그림 2로 제시하였다. 그림 2에 나타난 모형은 먼저 학습할 교육과정의 내용을 준비하고 활용할 수준별 학습자료를 제작하며 마지막으로 학습 자료의 결과를 분석하고 수정되는 단계로 구성하였다.

(1) 준비 과정

- 교과서 내용을 분석을 철저히 하며, 각 단원의 수준별 단계평가문제를 추출하여 체계화한다.
- 자기 주도적 학습을 충분히 할 수 있도록 기초, 기본, 심화학습 요소 추출하여 적용하고, 각 단원의 학습을 단계적 평가를 위하여 여러 문항을 개발하며 적용한다.
- 자기 주도적 학습 선행 연구의 조사 분석을 통하여 합리적인 자료 제작에 활용한다.

(2) 제작 과정

- 자기 주도적으로 학습 능력을 키우는데 중점을 두어 학습자가 자신의 수준에 알맞은 다양한 학습 단계별로 작성하며, 자기 주도적으로 학습 목표에 맞는 문제를 작성한다.
- 각 학습 단계별로 난이도를 수준별(기초, 기본, 심화학습) 문제로 작성하고, 각 단원 학습 단계적 평가 문제 제작으로 수학교육과정의 목표인 문제 해결능력이 증대될 수 있도록 작성한다.
- 자기 주도적 문제풀이 학습문제 개발

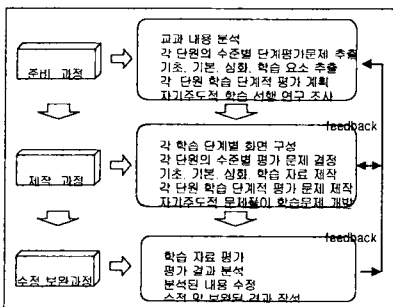


그림 2. 웹 상에서 학습자 중심의 수학문제 풀이 모형도

(3) 수정 보완과정

- 제작된 학습 자료 TEST하고, TEST 결과의 반응과 이해도를 조사 분석하여 학습자료를 수정 및 보완하며 결과를 작성한다

2) 웹 상에서의 수학 문제풀이 학습 구성도

웹 상에서의 수학 문제풀이 학습도구구성도는 그림 3과 같이 나타낼 수 있다. 그림 3의 전체적인 흐름도를 간략하게 말하자면 학습자가 로그인하여 단계평가를 거치고 주어진 단계에 들어가서 학습을 하고 다시 한번의 형성평가를 거친 후 평가된 내용의 피드백 학습을 하던지 아니면 다음 단계로 넘어가며 학습을 한다.

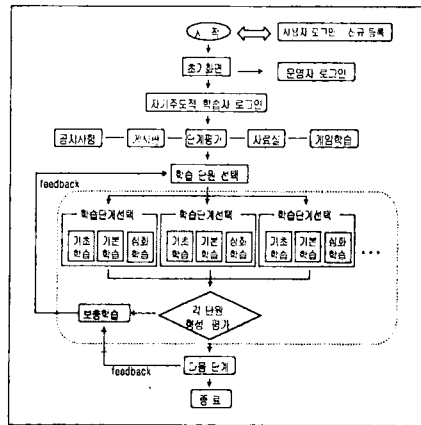


그림 3. 웹 상에서의 수학 문제풀이 시스템의 전체 구성도

웹 상에서의 수학 문제풀이 시스템은 학습자 중심의 학습이므로 학습자의 개인차를 고려하여 학습의 성취도에 따라 스스로 학습할 수 있도록 설계되어야 한다. 교수자(교사)는 학생들의 다양한 수준차이를 고려하여 적절하게 관리 지도를 병행하여야 한다. 우리 나라와 같은 1:n의 학급 체제에서는 학습자들의 수준 차에 대한 적절한 조치를 취한다는 것은 힘든 일이기 때문에 이러한 상황을 고려하여 실생활과 흡사한 학습환경 구성과 학생 중심의 수준별 개별화 학습, 학업 성취도의 분석들은 실시간 상호작용이 가능한 웹 상에서 코스웨어의 설계로 가능할 수 있다.

4. 웹 기반 학습자 중심의 중심의 수학문제 풀이 모델 구현

4.1 학습자 중심의 웹 기반 시스템

웹 상에서의 학습자 중심의 수학 문제풀이 학습 시

스텝 유형은 그림 4와 같이 구성되며, 클라이언트/서버환경에서 학습자가 자기 주도적으로 학습을 하기 위한 각종 툴과 프로그램에 대하여 자세하게 습득하게 하고 학습능력에 따른 학습자 분류 평가시스템 구현과 문제 구축 및 실시간 평가 등을 서버환경에서 실시하고, 교육자나 개별 학습자들은 클라이언트 환경에서 실행이 가능하게 함으로서 시간적·공간적 제약 조건이 없어지게 된다. 특히 웹 기반에서 단계평가문제에 대하여 자동적으로 평가를 행하고 학습자 자신이 원하는 단계 즉, 학습자 스스로 자신의 능력에 맞는 CBT(Computer Based Training)시스템이 구현된다. 웹 기반 시스템은 시간적·공간적으로 개방적이며 실시간적인 상호작용으로 즉각적인 피드백을 제시해 줄 수 있으며 문제작성 및 수정이 편리하고, 링크를 이용하여 다양한 매체와 정보를 제시해 줄 수 있다.

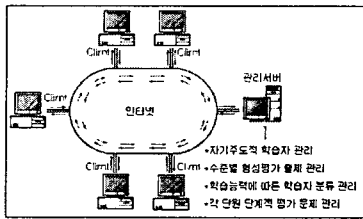


그림 4. 웹 기반 관리의 학습 시스템 유형

4.2 수학문제 풀이 시스템

자기 주도적 수학문제 풀이 시스템은 교과와 내용을 철저히 분석하고 각 단원의 수준별 단계평가 문제를 추출해서 학생이 스스로 교육할 수 있도록 하는 형태로 이루어져야 한다.

특히 학습문제 해결은 일반적으로 쓰이는 교수자(교육자)와 학습자의 상호작용에 의한 강의 형식이기보다는 교수자(교육자)가 보조적인 역할만 할 수 있는 학습자 중심 학습을 기본 요소로 한다. 이러한 교육환경을 구성하기 위해서는 멀티미디어를 이용한 원격교육과 가상교실을 응용하여 자기 주도적으로 학습을 할 수 있도록 효과적인 강의로 이루어져야 한다. 그러기 위해서는 교과와 내용을 철저히 분석한 단계평가 문제들이 많은 학습자에게 맞도록 다양하게 추출하여 제작되어야 한다. 또한 수학문제 풀이 시스템은 이미지와 동영상 및 그래픽 기법을 이용한 각종 그림파일과 웨브 파일로 구성되어 있으며, 플래쉬와 오소웨어(Authorware) 저작 툴 등을 사용하여 이루어졌다.

4.3 수학 문제풀이 학습 시스템 구성

본 웹 상에서의 수학 문제풀이 학습 시스템은 교수

자(교육자)와 학습자(학생)로 나뉘어 진다. 교수자는 기존의 메뉴를 관리하고 필요한 데이터 베이스와 메뉴를 그리고 각종 소프트웨어 및 툴 등의 학습 메뉴를 생성하고 사용자의 정보들을 삭제 및 통계자료를 생성한다. 학습자는 로그인하여 단계평가 문제를 풀어서 자기 학습 능력을 스스로 알아보며, 각 학습단원의 단계별 수업을 활용하고 개인정보 수정 및 자료실과 게시판, IRT(Internet Relay Chatting) 등을 사용하여 서로간에 상호작용 학습을 할 수 있다. 그림 5는 즐거운 세상 초기화면으로 로그인 된 상태의 화면으로 단계평가, 학습단원, 게임학습, 질의 응답, 자료실, 게시판, 도움말을 선택해서 사용자들이 사용할 수 있도록 하며 일반 사용자들은 GUEST를 통해 들어올 수 있지만 사용은 회원들만 할 수 있도록 하였다. 초기 화면에서는 각각의 메뉴를 쉽게 선택할 수 있도록 되어 있으며 우측 하단에는 용어설명과 수학과 관련된 소프트웨어 및 툴 들에 대하여 알 수 있도록 되어있다.

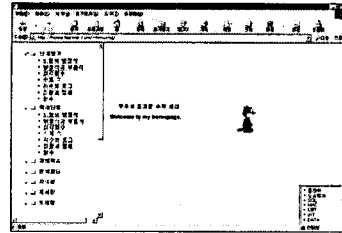


그림 5. 초기화면

단계평가 문제에서는 그림 6과 같이 각 단원별로 여러 문항으로 구성되어 있으며, CBT 시스템 구현으로 학습자가 푼 단계평가 문제를 평가하여 평가된 점수를 보고 학습자가 스스로 각 학습 단계를 클릭 하도록 설계되어 있다.

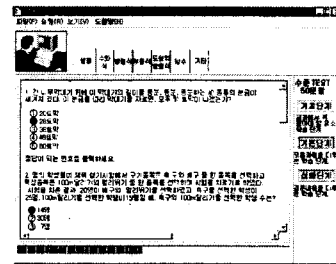


그림 6 수학문제 단계평가 화면

학습단원에서는 그림 7과 같이 각 단원별로 개념에 대하여 간단히 설명하고 단원별로 문항이 구성되어져 있다. 문제를 풀다가 틀리던 그 틀린 답에 대한 간단한 힌트가 주어지고 문항을 다 푼 뒤에 다시 한번의 형성평가로 제 평가를 하며 평가된 점수에 따라

feedback 및 다음 단계로 넘어가게 설계되어 있다.

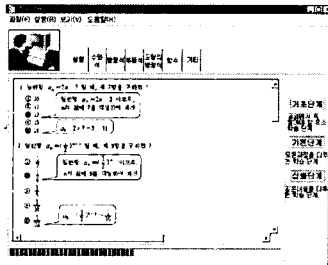


그림 7. 학습단원의 화면

형성평가의 화면은 그림 8과 같이 주어지는데 각 단원 단계 학습에서 여러 문항으로 문항을 주어지고 문제를 풀고 정답확인은 문항의 답을 클릭 한 뒤에 확인이 가능하도록 주어졌다. 다음 단계의 진행은 아래의 화살표를 눌러서 진행되게 만들어 졌다.

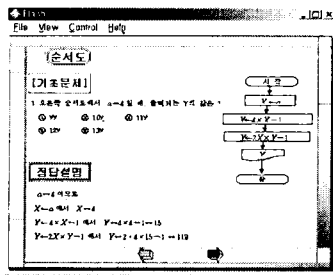


그림 8 형성평가 화면

4.4 수학 문제풀이 학습 시스템 평가

웹 기반 학습자 중심의 수학문제풀이 단계학습에서 학습효과를 높이는 방법은 학습자가 단계학습의 주체가 되어 학습하도록 하는 것과 교수자와 다른 학습자간의 상호작용 학습을 강조하는 방법이다. 본 논문에서는 이 두 가지 방법의 학습을 할 수 있도록 코스웨어를 설정하여 자신의 학습 목표를 달성하게 한다.

본 논문의 단계학습에서는 기본적으로 CBT 시스템을 구현하고 push 기술을 이용하여 학습자 개개인 학습하고자 하는 단원을 단계적으로 선택하고 수준에 맞는 학습이 이루어진다. 그리고 학습자가 필요로 한 기본적인 정보를 서버에서 제공하여 전달하므로 시간적으로 효율적인 학습을 할 수 있도록 하였다. 이에 따라 학습자들은 시간과 장소에 구애받지 않고 웹이 가능한 곳이라면 어디에서나 학습을 할 수가 있다.

이와 같이 웹 상에서 학습자 중심 교육은 새로운 환경을 제공하고 학습자 중심학습으로 바뀌어가고 있다.

5. 결론

정보사회의 비약적인 발달로 인하여 인터넷의 성장과 더불어 웹의 활용은 거의 기하급수적으로 확대되고 있다. 웹 상에서의 가상교육 및 원격교육은 시·공간을 초월한 다양한 특성과 학습과정을 자기 주도적인 학습자에게 제공하고 있다.

본 논문은 자기 주도적인 학습자의 요구분석과 웹 기반의 코스웨어 설계모형을 체계적인 멀티미디어 설계모형으로 제시하였으며, 설계모형을 가지고 학습자 중심이 되는 수학문제 풀이학습을 구현하였고, 정보화 사회에서 살고 있는 학생들에게 인터넷 활용 수업으로 꼭 필요한 자기 주도적인 학습의 인식과 학교에서 실제 학습하지 못하는 교육의 기회를 충분히 활용하고 다양한 교육자료와 정보 등을 제공하여 학생들 스스로가 부족한 수학학습을 촉진시킬 수 있도록 하는데 중점을 두었다.

향후 과제로는 웹 기반 수학 문제풀이 학습수업이 어떠한 부정적인 영향이나 문제점을 가져올 수 있는지에 대한 연구가 필요하고, 좀더 나은 서버 시스템 구축이 필요하며, 웹 기반으로 하는 여러 가지의 코스웨어를 다양하게 설계하고 개발하여야 할 것이다. 또한 각종 학습에 관한 틀 또한 개발, 연구, 운영하여야 할 것이며, 완벽한 자기 주도적 수학 문제풀이 학습을 위한 보완이 필요하고 더 개선된 모델을 설계·작성하여 학습자에게 적용한 후 교육의 효과 측면에서 평가하고 좀더 많은 개선점을 찾아 보완할 예정이다.

[참고문헌]

- [1] 조우제, 이춘근, 김대석, "학습 중심의 수학문제풀이를 위한 원격강의 단계학습 모델구현", 한국멀티미디어학회 추계학술발표논문집 제4권, 1호, pp367~372, 2001
- [2] 황재현, "수학 교과의 수준별 교육과정 운영을 위한 웹 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터 교육 석사 논문지, 2001.2
- [3] 주진영, "웹 기반 가상교육에서 문제 해결학습을 위한 설계모형 개발" 한양대학교 교육대학원 석사 논문 1999. 6
- [4] 최진호, "웹을 이용한 원격학습 시스템에서의 학생관리 데이터베이스 설계 및 구축", 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원, 1997
- [5] 류희찬, "우리 나라 수학의 환경 그 문제점과 개선책", 대한수학회, 1996