

Keller의 PSI를 활용한 u-러닝 환경의 수준별 학습 시스템 : 학습 부진아를 중심으로

김연중⁰, 전우천
서울서초초등학교⁰, 서울교육대학교 컴퓨터교육과
candyslove@hanmail.net⁰, wocjun@ns.snue.ac.kr

Level-Learning System Using Keller's PSI in U-Learning Environments : Focused on Underachiever

Yeon-Jung Kim⁰, Woo-Chun Jun
Seoul Seocho Elementary School⁰, Seoul National University of Education

요 약

학교의 학습 과정에 있어서 학습자 간의 학습 능력의 차이는 존재하며 이를 해결하기 위해 교육과정에서는 개별 학습과 수준별 학습을 권장한다. 유무선 인터넷을 통한 수준별 학습은 최근에 많은 연구가 되고 있는 u-러닝(Ubiquitous Learning) 환경에도 부합하며 학습자 개개인이 자신의 속도와 수준에 맞게 자기주도적으로 학습을 하기에 알맞은 방법이라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 학습자가 시간과 공간에 구애받지 않고 자율적으로 수준에 맞게 학습할 수 있는 수준별 학습 시스템을 설계하였다. 특히 시스템에 체계성을 더하기 위해 개별화 학습 체제 중에서 과거 많은 연구를 통해 그 효과가 입증된 Keller의 PSI(Personal System of Instruction) 이론을 활용하여 시스템의 각 과정을 설계하였다. 본 시스템의 장점은 다음과 같다. 첫째, 학습자가 원하는 시간과 공간에서 자신의 속도에 맞게 학습할 수 있으므로 자기주도적인 학습 능력을 기를 수 있다. 둘째, 시스템 구성상 평가를 통해 일정한 기준에 미달하면 목표에 도달할 때까지 계속 학습하고 도전해야 하므로 궁극적으로 완전학습에 도달할 수 있다. 셋째, 제한된 교실 상황에서 벗어나 온라인에서의 학습 지원이 가능하므로 학습자의 개인차에 따른 수준별 학습을 관리하고 책임져야 하는 교사의 부담을 덜어준다.

1. 서 론

현행 제7차 교육과정에서는 수준별 학습을 지향한다. 수준별 교육과정은 학생 개개인의 능력의 차에 부응하는 교육과정을 의미하며, 이는 학생들의 능력 수준에 따라 교육의 내용이나 방법을 달리한다는 것을 말한다. 수준별 교육과정은 첫째, 학생의 흥미, 관심, 적성, 학습능력과 학습의 요구에 상응하는 교육의 내용과 방법, 기회를 제공할 수 있어야 하고, 둘째, 자기주도적 개별화 학습 기회를 제공할 수 있으며, 셋째, 교육의 수월성을 추구할 수 있고, 넷째, 학습 결손을 줄일 수 있다는 점에서도 도입되었다[1].

그러나 이러한 수준별 교육과정의 시행취지가 일선 현장에서 제대로 실현되지 못하고 있다. 다인수 학급의 아동들의 개인차가 심해 이

들을 수준별로 분리하여 운영한다는 것은 현실적으로 어려운 일이며 학교에서는 이에 대한 대안으로 학습지에 의존하는 경우가 태반이다. 특히 학습 결손 아동을 위한 특별 보충 과정을 운영하는 것은 굉장히 어려운 일이다. 2009년도부터 연차적으로 적용될 '2007 개정 교육과정' 개요[2]에 따르면, 교육인적자원부도 수준별 교육과정 개선의 필요성을 인정하고 교육과정의 구성방침에서 수준별 교육과정에 관한 내용을 삭제하였다. 현실 적합한 수준별 수업 방안 구축을 위하여 수준별 수업 방법은 학교에 자율권을 부여하며, 교수·학습 방법으로서의 수준별 수업을 권장한다고 안내하고 있다.

이러한 현실을 고려할 때, 아동 개개인에게 알맞은 개별화된 자기주도적 학습을 위한 장으로는 웹이 적합하다고 할 수 있다. 특히 요

증 화두가 되고 있는 u-러닝 환경에서는 시간과 공간에 구애받지 않는 학습이 가능하므로 학습자의 수준에 맞는 교육을 실현하기에 알맞다. 또한 아동이 학습 목표에 도달할 수 있도록 해야 할 책임이 있는 교사의 역할을 수행하기에도 수월해지며, 가정에서도 지속적으로 학습할 수 있도록 도움을 줄 수 있어 편리하다.

이에 본 연구에서는 u-러닝 환경에서 학습자의 수준에 맞는 개별화된 학습을 도와주는 수준별 학습 시스템에 대해 연구하고 설계하고자 한다. 특히 과거에 많은 연구와 효과로 우수함이 입증된 Keller의 PSI 이론을 활용하여 시스템에 체계성을 더하고자 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 시스템 설계의 배경이 되는 Keller의 PSI 이론과 u-러닝 환경의 특징에 대해 살펴보고, 3장에서는 시스템 설계의 기본 방향과 구체적 설계 내용을 소개한다. 4장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대해 제시한다.

2. 이론적 배경

2.1 Keller의 PSI 이론

1) PSI의 개념

PSI는 1964년 행동주의 심리학자인 F.S.Keller가 J.G.Sherman 등과 함께 대학 수준에 적용할 수 있는 개별화 수업 방법으로 개발하였다. 그 후 그의 유명한 논문 "Goodbye, teacher..."가 발표됨으로써 체계화되었으며 그의 이름을 따서 Keller Plan이라고도 한다. 이 체제는 대학 강좌에 적용되어 커다란 성과를 이룩한 바 있으며, 많은 선진국에서 다양한 교과과정에 적용하여 매우 긍정적인 효과를 낳았다.

PSI는 Skinner의 조작적 조건형성의 원리와 강화이론을 직접 적용하여 수업방법으로 발전시킨 것이라고 할 수 있다. 따라서 PSI의 과정에는 강의 시범 및 개별 지도의 방법뿐만 아니라 목표의 세분화, 단계적인 수업의 배열,

즉각적인 피드백 등의 행동적 원리와 학습자의 진보를 촉진하고 유지하기 위한 행동 강화의 행동 수정적 원리가 포함되어 있다[3].

2) PSI의 수업 과정

PSI의 일반적인 수업 절차는 다음과 같이 이루어진다.

먼저 교사는 교재를 일주일 정도의 학습을 요구하는 작은 단원으로 세분하여 각 단원마다의 학습목표와 학습지침서를 준비한다. 학생들은 이 안내된 학습지침서를 가지고 자신의 능력에 맞는 속도와 방법으로 학습하게 된다. 학습 과제에 대한 학습이 끝난 후 학생은 자신의 시험시기를 결정하여 학생조교와 접촉하여 평가를 받게 된다. 학생조교는 대개 그 과정을 완전히 마친 학생이 된다. 평가에서 완전 학습에 요구되는 일정수준에 도달하지 못한 학생은 다음 단원으로 진행하지 못하고 그 단원을 다시 학습한 후 재시험을 치르게 된다. 해당 단원 평가에서 합격한 학생은 일부 실패한 문항에 대한 보충 학습이 요구되며 이때 학생조교의 도움을 받을 수 있다. 한 단원에서 완전학습이 이루어진 학생은 다음 단원으로 진행할 수 있으며 이 절차가 반복되어 과정을 마치게 된다.

3) PSI의 특징

PSI의 특징은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 개별화된 학습 속도로 진행한다는 것이다. 이는 이 수업 체제의 가장 두드러진 특징이다.

둘째, 하나의 학습단원을 완전히 학습한 다음에 다음 단원으로 진행한다. 즉 완전학습을 지향한다.

셋째, 학습자를 자극하고 동기를 유발시키기 위한 짧은 강의를 사용한다. 이 강의는 대개 5분 내지 10분간 실시하며, 경우에 따라서는 생략할 수도 있다. 일반적으로 학생들의 학습동기가 높은 학습과제의 경우에는 강의를 생략하는 것을 권장하고 있다.

넷째, 제작된 유인물로 된 학습지침을 사용

한다. 교사와 학습자 사이의 의사소통의 형태로서 책자에 비교적 중점을 두고 있다.

다섯째, 학생조교를 활용한다. 학생조교는 평가를 실시하며 바로 채점을 하여 개별적인 지도를 한다. 이는 교수와 학생 각자와의 피드백 기회를 교수대리자로 하여금 수행케 함으로써 학생들의 부담과 교수의 부담을 줄여주는 장점이 있다.

2.2 u-러닝

1) u-러닝의 개념

u-러닝은 유비쿼터스 러닝 (Ubiquitous Learning)의 약자로, 개방적 학습 자원을 학습자의 필요에 따른 선택에 의해 활용하는 통합적 학습 체제를 의미한다. u-러닝은 인터넷에 접속해 원하는 교육 과정을 밟을 수 있는 e-러닝에서 한발 나아가 무선 인터넷이 가능한 곳에서 시·공간적 제약을 받지 않고 맞춤형 학습 서비스를 제공받을 수 있는 차세대 온라인 학습 체계라 할 수 있다[4].

u-러닝은 교육과 관련된 물리공간상의 기관과 사물들을 지능화하고 이들을 연결시켜 학습자들이 언제, 어디서나, 어떤 내용에 상관없이, 어떤 단말로도 학습할 수 있는 교육환경을 조성해 줌으로써 보다 창의적이고 학습자가 중심이 되는 교육과정을 실현하는 것이라고 할 수 있다[5].

2) u-러닝 교육환경

u-러닝 시스템을 운영하기 위한 교육환경에 필요한 요소들을 추출하면 다음과 같다.

첫째, 언제, 어디서나, 학습 단말에 상관없이 창의적이고 자연스러우며 학습자 중심의 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 교육컨텐츠가 있어야 한다. 이 컨텐츠는 사용 단말이나 접속 방식에 상관없이 서비스가 제공될 수 있는 호환성이 보장되어야 하며, 이를 위해서는 컨텐츠 표준화가 선행되어야 한다.

둘째, 멀티미디어 자료가 중심이 될 교육용 컨텐츠들을 실행할 수 있는 고성능의 프로세

서와 충분한 용량의 저장장치, 사용자 눈에 부담을 주지 않는 디스플레이, 장시간 사용하기 충분한 용량의 배터리, 사용자에서 친숙한 입출력 방식, 네트워크 종류에 상관없이 접속할 수 있는 통신기능을 갖추고, 휴대하기에 충분히 경량화, 소형화된 단말기가 필요하다.

셋째, u-러닝을 지원하기 위한 네트워크 인프라가 구축되어야 한다. 이를 위해서는 유선·무선·방송 등 모든 형태의 네트워크가 통합되어 있어야 하며, 모든 단말에 대하여 Plug&Play의 기능이 보장되어야 한다. 또한 품질보장형 동영상 위주의 콘텐츠 서비스가 가능하도록 충분한 대역폭과 전송속도를 확보해야 한다. 센서와 칩형태로 지능화된 학습도구들이 자율적인 네트워크를 구성하여 학습자에 필요한 환경정보를 실시간으로 제공하는 유비쿼터스 센서 네트워크의 구축도 필수적이다[5].

2.3 관련 연구

개별화 수업체제에 대해 연구한 김희배[6]는 외국의 연구 사례를 소개하면서, 다른 개별화 수업보다 Keller Plan 수업을 받은 학생들의 학업성취 향상수준이 더 높았으며 수업방법에 대한 학생들의 만족도에 있어서도 상당한 효과를 보여주었다고 하였다.

웹기반의 개별화, 수준별 학습 시스템에 대해 연구한 유정선[7], 김귀현[8] 등은 해당 시스템이 학습자의 학습에 대한 흥미도와 관심고취에 기여하였으며, 성취도 향상에도 효과가 있었다고 보고하고 있다. 하주희[9]는 초등학교 ICT 활용 소양교육을 위한 수준별 웹 코스를 구현·적용한 결과, 학습 능력 상위권의 아동보다 학습능력이 중·하위권의 아동들에게 효과가 크게 나타났다고 하였다.

3. Keller의 PSI를 활용한 수준별 학습 시스템의 설계

위에서 언급한 관련 연구의 효과를 근거로

하여 Keller의 PSI를 활용한 수준별 학습 시스템을 설계해 보았다. 특히 일제 학습이 어려운 학습부진아를 위한 시스템 설계에 중심을 두었다.

3.1 설계의 기본 방향

본 연구에서 설계하고자 하는 수준별 학습 시스템의 기본 방향은 다음과 같다.

첫째, 시스템은 u-러닝 환경에 적합하도록 유선과 무선 인터넷 환경에서 모두 가능하도록 한다. 학습자는 기본적으로 PC를 통해 시스템에 접속할 수 있으며 모바일 단말기로도 이용할 수 있다. 이를 통해 제한된 시간과 공간에서 벗어난 자율적 학습이 가능하다.

둘째, 학습자는 시스템을 통해서 자기 속도에 맞게 단원 혹은 주제별 학습을 진행하며, 단원 학습 목표 도달 여부를 평가하는 단원 평가를 치르게 된다. 평가에서 요구하는 일정 기준에 도달하면 다음 단원의 학습으로 넘어갈 수 있으며, 그에 미치지 못하면 복습을 한 후 재시험을 통과해야만 다음 단원으로 넘어갈 수 있다. 이는 자기 속도에 맞는 학습을 통해 학습자의 자기주도적인 학습 능력 신장 및 수준별 학습을 가능하게 한다. 또한 목표에 도달할 때까지 계속 도전해야 하므로 궁극적으로 완전 학습을 실현할 수 있다.

셋째, 시스템은 관리자인 교사 모드와 학습자 모드 두 가지로 구성한다. 교사 모드에서는 사용자 관리, 학습 상황 조회, 문제 관리, 학습 단원 관리 등을 할 수 있으며, 학습자 모드에서는 단원 학습, 문제 풀기, 평가 결과 조회 등의 기능을 사용할 수 있다. 교사는 온라인으로 학습자의 학습 기록을 확인하고 학습을 지원할 수 있어 편리하며, 학습자는 평가 결과 조회를 통해 자신의 취약한 부분을 쉽게 확인하고 보충할 수 있어 유용하다.

넷째, 게시판과 자료실을 두어 교사와 학습자간의 상호작용을 가능하게 한다. 게시판에는 학습 과정 중 모르는 것을 질문하여 피드백을 받도록 하며, 자료실에는 교사 뿐 아니라 해당 단원을 학습을 마친 학생들이 그 단원 학습에

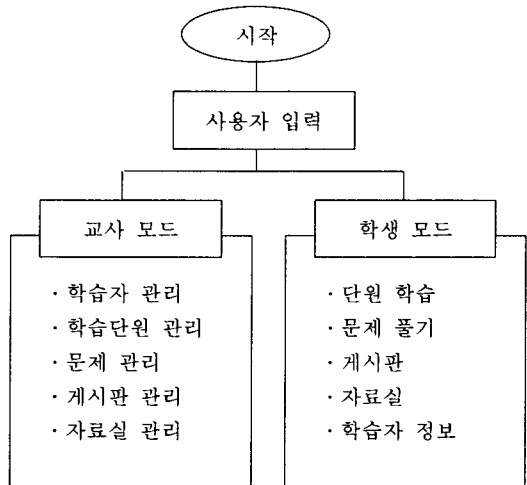
도움이 되는 자료를 올릴 수 있도록 한다. 이 학생들은 Keller의 PSI 이론의 학생조교 역할을 담당한다.

다섯째, 본 시스템을 학습 목표 도달을 위한 주제적 도구로 사용하기보다는 학교 수업을 보충하기 위한 보조적 수단으로 사용하는데 적합하도록 설계한다. 따라서 학교 수업을 마친 후 단원 학습을 복습하고 목표 도달 여부를 평가하는 데 이용하도록 하며, 특히 학습부진아들에게 도움을 주기 위해 보충 학습 위주의 내용 설계에 중점을 둔다.

3.2 시스템의 설계

1) 시스템 구조도

Keller의 PSI를 활용한 수준별 학습 시스템에서는, 시작에서 사용자의 입력으로 두 가지 모드로 나누어진다. 이것을 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 시스템 구조도

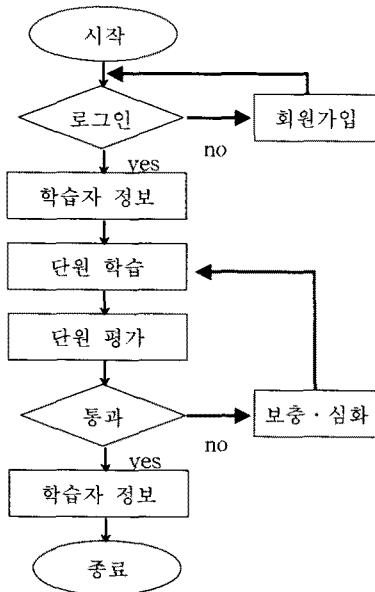
교사 모드의 학습자 관리에서는 학습자의 학습 이력 및 성적 조회가 가능하다. 학습단원 관리에서는 단원 목표를 제시하고 학습 내용과 관련된 자료를 업로드한다. 문제 관리에서는 교사가 학급 특성에 맞게 자율적으로 문제를 출제하는 것을 의도하였다. 평가 문항은 웹을 통해 많이 얻을 수 있지만 그 수가 많아 원하는 문제를 선별하는 데에도 오랜 시간이

걸려 불편할 때가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 단원 학습 정리에 꼭 필요한 문제를 교사 스스로 정해 올릴 수 있도록 하며, 그 과정은 최대한 단순화해서 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 한다. 문제는 객관식, 주관식 형태로 출제가 가능하며, 멀티미디어 자료를 삽입할 수도 있다.

학습자는 학생 모드의 단원 학습을 통해 학습을 하고, 문제를 푼다. 모르는 것이 있으면 게시판에 질문하고 자료실에서 학습에 필요한 정보를 얻는다. 학습자 정보에서는 기본 정보 관리 및 학습 진도와 성적을 파악할 수 있도록 한다.

2) 학습자의 시스템 사용 흐름

학습자의 시스템 사용 흐름은 <그림 2>에서 보듯이 Keller의 PSI이론의 수업 과정과 비슷하게 설계하였다.



<그림 2> 학습자의 시스템 사용 흐름

학습자는 회원 가입을 한 후, 로그인을 하면 먼저 기본 정보와 학습 진도 및 성적을 확인할 수 있다. 다음으로 학교에서 배운 내용을 복습하는 단계라 볼 수 있는 단원 학습을 통해 학습 목표를 확인하고 배운 것을 정리한다. 이 때 PSI 이론에서 제시된 학습 동기를 유발

하는 짧은 강의는 동영상이나 애니메이션 등의 멀티미디어 자료로 제공된다. 학습을 끝내면 단원 평가를 실시한다. 채점 및 결과는 평가 종료 후 바로 확인할 수 있다. 일정 기준에 통과되면 심화 과정으로 넘어가 다음 단원 학습이 가능하다. 통과하였다고 해도 틀린 문제 확인을 통해 보충 학습을 할 수도 있다. 평가에 통과하지 못한 학습자는 이전 단원을 재학습해야 하며 필요시 게시판이나 자료실을 이용하여 도움을 받을 수 있다. 학습 후 다시 시험에 도전하여 성공하면 다음 단원으로 넘어갈 수 있으며, 실패하면 다시 같은 단원을 학습해야 한다.

3) 시스템의 메뉴 구성

본 시스템 메뉴의 구성은 다음 <표 1>과 같이 설계하기로 한다.

<표 1> 시스템의 메뉴 구성

메뉴 이름	내용
study room	학습목표 확인, 단원 학습을 위한 멀티미디어 자료 제공
test room	단원 평가 실시, 정답 확인, 문제 관리
data room	학습 도움 자료 업로드
Q&A	학습에 필요한 질문과 답변 게시판
community	친목 도모 게시판
my room	개인 정보 조회·수정, 학습 이력 및 평가 결과 조회

study room은 단원 학습 관련 내용으로 구성되며, test room에서는 학습자는 평가를 실시하고 교사는 문제를 관리하는 등 평가 관련 활동들이 이루어지게 된다. data room은 학습에 도움이 되는 다양한 자료를 올리는 곳이며, 교사나 학생조교가 자료 업로더의 역할을 담당한다. 게시판은 두 가지로 구분하여 운영하는데 Q&A 게시판은 학습에 관련된 질문과 답변을 하는 공간이며, community는 친목 도모를 위한 게시판이다. Q&A 게시板的 답변은 교사나 학생조교가 할 수 있다. my room에서는 기본 정보 관리 및 학습 관리를 할 수 있

도록 구성한다.

4. 결론 및 향후 연구

수준별 학습은 학생 개인의 능력의 차에 부응하는 교육을 가능하게 하여 교육과정에서 지향하고 있는 방침이다. 최근 발표된 2007 개정 교육과정에 따르면, 앞으로 수준별 교육에 높은 자율성이 부여된다. 그렇게 되면 학교와 교사의 더욱 많은 관심이 요구된다고 할 수 있다. 특히 학습 부진아의 경우, 특별한 수준별 지침이 없는 교육과정에서 교사의 책임과 역할은 커진다고 할 수 있다.

이러한 상황에서 학습자 개인에 적합한 수준별 학습의 방법으로 본 연구는 웹을 주목하고, 최근의 동향인 u-러닝 환경에 적합하도록 유무선 인터넷 학습이 가능한 수준별 학습 시스템을 설계하고자 하였다. 여기에 시스템에 체계성을 더하고자 여러 개별화 학습 체제 중에서 그동안 외국의 여러 연구를 통해 그 효과성을 보여준 Keller의 PSI 이론을 활용하였다.

PSI를 활용한 수준별 학습 시스템에서 학습자는 개인의 속도에 맞게 원하는 시간과 공간에서 자기주도적으로 학습을 진행해 나간다. 세분화된 단원을 학습한 후에는 평가 과정을 거쳐 다음 단원의 학습으로 더 나아가거나 이전 단원의 복습으로 되돌아가는 과정을 반복한다. 이런 단계를 거쳐 학습부진아도 완전 학습에 도달할 수 있도록 하여 학습 결손 누적을 방지하고자 하였다.

본 연구의 향후 과제는 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 설계한 시스템을 웹에 직접 구현해보고 오류를 수정해 본다. 둘째, 무선 인터넷이 가능한 모바일 기기에 적합한 시스템을 제공하기 위해 유선 인터넷 사이트를 적절히 재구성할 필요가 있다. 특히 디스플레이의 차이를 고려해야 할 것이다. 셋째, 본 연구에서 제시한 수준별 학습 시스템을 적용하려면 학습 목표 세분화 및 학습 안내 자료, 평가 문제 제작 등 교사의 많은 노력이 필요하다. 이 과

정을 수월하게 처리할 수 있는 방법의 모색이 요구된다. 넷째, 본 시스템은 학습 부진아를 중심으로 구성하였기 때문에 심화 과정의 학습자를 위한 학습이나 평가가 따로 제시되지 않았는데 이들을 고려한 방안도 생각해 보아야 할 문제이다.

5. 참고문헌

- [1] 이호진, “웹기반 자기주도적 수준별 평가 시스템의 교수·학습 설계 및 구현 : 중학교 컴퓨터 수업을 중심으로”, 부산외국어대학교 교육대학원 석사논문, 2006.
- [2] 교육인적자원부, “2007년 개정 교육과정 개요”, 2007.
- [3] 유광찬, “Keller의 개별화 수업방법에 관한 연구”, 교육논총, pp. 181~215, 1989.
- [4] 한국교육학술정보원, “u-러닝 시작하기”, 한국교육학술정보원, 2005.
- [5] 윤덕현, “유비쿼터스 러닝 시스템 구현을 위한 기반기술 연구”, 청주대학교 대학원 석사논문, 2006
- [6] 김희배, “개별화 수업체제에 기초한 수업 모듈의 개발”, 관대논문집, pp. 255~274, 2000.
- [7] 유정선, “웹 상에서 수준별 학습 모형의 설계 및 구현 : 수학 1-나 3 단원을 중심으로”, 인천대학교 교육대학원 석사논문, 2001.
- [8] 김귀현, “웹 기반 초등학교 수준별 학습 시스템 개발 및 적용 : 영어 어휘 학습을 중심으로”, 대구교육대학교 교육대학원 석사논문, 2003.
- [9] 하주희, “초등학교 ICT활용 소양교육을 위한 수준별 웹 코스웨어 구현”, 영남대학교 교육대학원 석사논문, 2006.