

상호작용적 사이버가정학습의 교육적 효과에 관한 연구

송태옥[†]

요 약

본 연구에서는 효과적인 사이버 가정학습을 위하여 상호작용적 사이버 가정학습 모형의 개발, 선택교육과의 연계, 실시간·비실시간 상호작용을 지원하는 프로토타입 시스템의 개발, 사이버 가정학습 체제의 교육적 가능성을 검증하는 연구를 수행하였다. 그 결과, 첫째, 비록 학업성취도에서 유의미한 차이는 나타나지 않았지만, 교실환경에서의 학습과 사이버 가정학습 환경에서의 학습에 차이가 없다는 점은 향후 학교교육의 대안적 체제로서 사이버 가정학습체제의 가능성을 보여주는 것이다. 둘째, 실시간 상호작용도구의 사용에서 오는 새로운 경험과 흥미에 기인하여 사이버 가정학습에 대한 학습자의 관심도가 24%에서 54%로 증가되었는데, 이는 상호작용도구의 중요성과 사이버 가정학습 체제의 비전을 제시해주는 결과이다. 셋째, 사이버 가정학습시스템이 WAN에서 운영된다는 점에서 보다 나은 사양의 시설을 필요로 하므로, 이미 구축된 인프라에 대한 개선 작업이 필요하다.

키워드 : 사이버가정학습, 상호작용적 사이버가정학습, 사이버교육

A Study on the Educational Effects of Interactive Cyber Home Study

Tae-ok, Song[†]

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop MICHS(Models of Interactive Cyber Home Study) for effective cyber home study(CHS) and a prototype system to support realtime and non-realtime interaction tools such as chatting with users, to study a method to connect MICHS with selective curriculum, and to verify the educational effect of the model. MICHS consists of two models. One model is an educational system model, and another model is a teaching-learning model. The major results of this study are summarized as follows. In the viewpoint of learning achievement, there is no significant difference in achievement between the experimental group(33 leaners) and the comparative group(33 leaners), but this fact can be construed as the possibility that CHS is an alternative system of school education. The interests on CHS of learners in the experimental group were increased twice. This result means that the system of CHS for active interaction needs various and important interaction tools, and the educational vision of CHS. In the viewpoint of system operation, CHS needs higher system requirements such as 100 Mbps Fast Ethernet. If an old system can not process streaming services in request, it should be upgraded to a new system.

Keywords : Cyber Home Study, Interactive Cyber Home Study, Cyber Education

1. 서 론¹⁾

2003년 기준 우리나라 초·중·고교 학생들의 사교육 참여율은 72.6%에 이르며, 사교육비는 약 14조원으로 추정된다[14]. 지나친 사교육으로 인

해, 학생 상호간은 물론 학부모 사이의 비정상적인 교육경쟁을 유발함으로써 학교교육의 정상화를 저해하고 가계의 부담으로 이어지고 있다. 사교육비의 증가로 인해 경제적 부담과 교육적 패해가 증가되고 있는 시점에서, 사교육비 지출을 감소시키고 학습효과를 증진시키기 위해 사이버 가정학습 체제의 활용 방안을 논의하는 것은 시

[†] 종신회원: 관동대학교 컴퓨터교육학과 조교수
논문접수: 2004년 11월 7일 심사완료: 2005년 1월 16일

의적절한 과제이다.

사이버교육은 학습자 중심의 교육을 지향하고 있다는 점에서 구성주의와 열린교육의 맥락과 같이 할 뿐만 아니라, 다양한 학습자의 욕구 충족과 같은 열린교육을 실천상의 문제점을 보완할 수 있는 교육체제라는 점, 사교육의 병폐를 최소화하고 사교육비를 경감시킬 수 있는 대안이라는 점에서, 많은 교육적 기대를 받고 있다. 권성호(2001)는 학교교육이 지니는 현실적 한계를 극복하기 위해서 학교교육과 사이버교육의 장점을 살려 교육의 시너지 효과를 발생시킬 수 있는 교육적 방안으로서 사이버교육의 장점을 균형적으로 활용해야 한다고 주장하였으며, 한국교육학술정보원의 연구(2003)에서는 이러닝(e-learning) 학습 방법이 현실적인 사교육비 절감 문제의 해결책으로 제시된 바 있다. 해외의 경우, 사이버교육에 대한 교육적 비전을 이미 파악한 미국, 호주, 캐나다 등의 선진국에서는 현재 초·중등교육기관에서 다양한 교육내용으로 사이버교육을 도입하고 있다[17,18]. 이와 같이 사이버교육에 대한 기대에 편승하여 초·중등 사이버교육에 대한 연구[1,4,13]가 활발히 이루어지는 동시에 사이버 고등학교의 필요성과 설립방안[12]도 연구되고 있다.

효과적인 사이버 가정학습을 위해서는 몇 가지 선결과제가 있다. 사이버 가정학습이 사이버교육의 한 분야이지만, 사이버교육체제가 주로 기존의 학교교육의 문제점을 보완하려는 교육체제[3,5]로서 연구되었기 때문에, 사이버 가정학습의 특성을 고려한 체제 모형이 우선적으로 필요하다. 사이버교육체제에 관한 한 연구[4]에서 학습자의 집중력 저하가 문제점으로 지적되었는데, 이것은 학습자와 학습자 또는 학습자와 교수자간에 일어나는 실시간 상호작용의 부족에 기인하는 것으로 해석된다. 학습사이트에서 이용되는 상호작용도구의 약 85%가 비실시간 상호작용 도구라는 점을 고려해본다면, 사이버 가정학습 체제에 알맞은 상호작용도구, 특히 실시간 상호작용도구의 개발은 필수적이다.

이와 같은 두 가지 필요성에 입각하여, 본 연구에서는 상호작용적 사이버 가정학습 체제 모형과 교수·학습 모형, 사이버 가정학습 체제의 특

성에 알맞은 다양한 상호작용도구를 지원하는 시스템을 개발하고, 그 교육적 효과를 측정하였다.

2. 상호작용적 사이버 가정학습

2.1 개념

사이버 가정학습은 가정에서 인터넷을 활용하여 학습자가 원하는 시간, 방법, 학습내용을 스스로 선택하여 학습을 진행하며, 교수자와 동료학습자들의 도움을 받을 수 있는 사이버교육의 한 형태이다.

사이버 가정학습을 비롯한 기존의 사이버교육에서는 시공을 초월할 수 있다는 점에서 비실시간 상호작용도구의 장점이 부각되었지만, 비실시간 상호작용 도구만으로는 면대면 학습의 학습효과를 능가하기는 쉽지 않다. 따라서 사이버 가정학습 체제에서는 비실시간 상호작용도구 뿐만 아니라 다양한 실시간 상호작용도구를 지원함으로써, 학습 동기과 의욕을 유지하게 하며, 즉각적인 피드백을 제공할 수 있는 체제가 필요하다.

이러한 요구를 수용하는 상호작용적 사이버 가정학습은 상호작용 지원이 강화된 사이버 가정학습으로서, 다양한 실시간·비실시간 상호작용을 지원하는 사이버 가정학습을 의미한다.

2.2 체제 모형의 개발

사이버 가정학습 체제 모형은 사이버 가정학습의 구성요소와 이들 간의 관계를 나타내며, 사이버 가정학습을 설계하고 구축하는데 있어서 필요한 기본적인 틀을 제공하는 모형이다.

사이버 가정학습 체제 모형은 ① 사이버 교육체제의 구성 요소 및 역할[9], ② 혼합학습(Blended-Learning)의 주요 영역과 요소들[6], ③ 사이버교육 시스템의 모델과 구성요소[16], ④ 커뮤니티 기반 교수-학습 지원시스템[7]의 구성요소에 근거하여 네 가지 기본요소를 추출하였다. 언급된 네 가지 모형들에 포함된 기본 요소를 간략히 <표 1>에 제시하였다.

<표 1> 사이버교육체제 모형 분석

기본 요소 \ 모형	①	②	③	④
인적 요소 (학부모 역할)	○	×	×	×
기술적 요소	×	×	○	×
학습적 요소	×	○	×	△
상호 작용	×	×	△	△

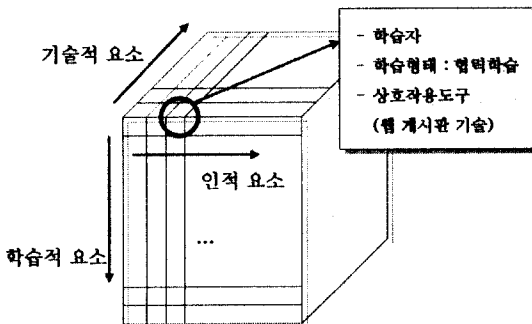
(○=포함, △=일부분 포함, ×=미포함)

사이버 가정학습 체제의 기본 요소를 인적요소, 기술적 요소, 학습적 요소라는 세 부분으로 분류하였다. 상호작용은 학습적 요소에 포함시켰으며, <표 2>에 이 세 가지 구성요소에 대한 각각의 하위 구성요소를 제시하였다.

<표 2> 하위 구성요소

요소	하위 구성 요소
인적 요소	학부모, 교수자, 학습자, 튜터, 운영자, 행정지원 전문가 등
학습적 요소	선택교육의 방식, 학습환경, 학습목표, 학습내용, 학습시간, 학습장소, 학습매체, 학습형태, 상호작용유형 등
기술적 요소	학사 관리, 콘텐츠 생성, 서비스 생성, 서비스 접근에 관한 기술 등

사이버 가정학습 서비스를 제공하기 위해서는 인적요소와 학습적 요소 그리고 기술적 요소가 모두 복합적으로 구성되어야한다. 이러한 개념을 도식화하면 (그림 1)과 같이 삼차원 도형으로 표현할 수 있다.

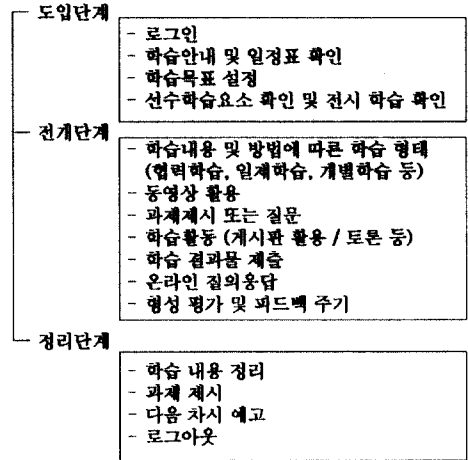


(그림 1) 상호작용적 사이버 가정학습 체제 모형

2.3 교수-학습 모형의 개발

상호작용적 사이버 가정학습을 위한 교수-학습

모형은 인적자원 간의 원활한 상호작용을 위하여 양방향 상호작용 도구와 실시간 상호작용 도구의 필요성이 강조된 절차적 모형이다. 이 모형을 (그림 2)에 제시하였는데, 이 모형은 ICT 활용 유형과 사이버교육모형[6,10], 그리고 선택교육의 여섯 가지 모형[8]에 기초하여 개발되었다.



(그림 2) 상호작용적 사이버 가정학습을 위한 교수-학습 모형

전개단계에 기술된 교수-학습 형태는 <표 3>에 나타난 바와 같이 집단구성 방식, 8가지의 ICT 활용 수업 형태, 그리고 선택교육방식을 고려하여 선택할 수 있는데, 이 세 가지의 조합으로도 다양한 교수-활동이 나타날 수 있다. 이외에도 교육 상황에 따라 20여 가지가 넘는 컴퓨터 교육방법[15]을 추가할 수 있다.

<표 3> 사이버 가정학습을 위한 교수-학습 형태

활동 유형	선택교육	집단 구성	
정보탐색	단일형	기본 방식	개별학습
		완전자유 방식	소집단학습 (모둠학습)
		반자유 방식	전체학습
정보안내	혼합형	패키지 방식	
협력연구		완전자유 · 패키지방식	
전문가교류		반자유 · 패키지방식	
웹 펜팔			
정보만들기			

상호작용적 사이버 가정학습을 위한 교수-학습 모형이 일반적인 사이버교육모형과 구분되는 특

정은 다양한 실시간·비실시간 상호작용 도구를 이용한다는 점, 선수 학습 요소를 확인하여 재학습 여부를 판단하고 이를 실행하는 것, 선택교육과 같은 다양한 학습 형태와 피드백을 활용한다는 점에 있다.

2.4 체제 구축시 고려사항

상호작용적 사이버 가정학습 체제를 구축할 때 다음과 같은 사항들을 고려하여야 한다.

첫째, 학습이 주로 가정에서 일어나므로 가정에서의 학습동기 및 학습의욕 유지방안과 학부모의 역할이 충분히 고려되어야 한다.

둘째, 자기주도적 학습이 일어날 수 있도록 가능한 모든 지원체제를 구축해야 한다. 학습자의 관심이나 적성에 따라 이미 학습동기가 유발된 경우에는 학업성취도와 학습 참여율이 높다. 그러므로 선택교육과 같은 교육방법의 도입으로 학습자의 학습동기를 유발시키는 체제가 필요하다. 또한 학습자의 학습의욕이 유지될 수 있도록 많은 상호작용을 유도할 수 있는 도구를 비롯한 체제 역시 필요하다.

셋째, 실시간 양방향 상호작용 역시 비실시간 상호작용 도구와 함께 지원되어야 한다. 즉, 메일이나 게시판 이용 하는 비실시간 상호작용은 물론 채팅이나 메시지 전달과 같은 실시간 상호작용을 동시에 지원할 수 있는 학습 환경을 제공하여야 한다.

넷째, 도입단계에서 선수학습요소와 전시학습내용을 확인하고 보완할 수 있는 학습과정을 마련한다. 새로운 내용을 학습하기 위하여 선행지식이 필요한데, 특히 용어나 원리 등에 대한 이해가 부족한 경우 본 차시 학습에 많은 어려움을 겪을 수 있다. 따라서 도입단계에서는 학습안내 기능을 이용하여 전시학습 상기와 선수학습요소를 재학습할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

다섯째, 동료학습자와 같은 인적 자원을 중요시한다. 인적자원은 학습동기를 유지시키는 역할과 동시에 학습을 도와주는 소중한 자원이다. 즉, 동료학습자나 교수자, 학부모의 격려와 도움을 통해 학습자는 자신감과 성취감 등을 느낌으로써 학습 활동이 고무될 수 있다.

여섯째, 학습내용이나 학습방법에 따라 다양한 학습형태가 적용될 수 있다. 다양한 학습형태를 지원하기 위해서는 여러 가지 상황을 고려한 다양한 상호작용도구가 필요하며, 이러한 도구는 인적자원과의 상호작용으로 연결될 수 있어야 한다. 예를 들면, 게시판을 이용한 과제 제출의 경우, 교수자가 학습자에게 피드백을 제공할 수 있는 쪽지와 같은 도구가 있어야 한다.

일곱째, 고도의 상호작용을 지원하기 위해서는 상당한 수준의 기술과 노력이 필요하다.

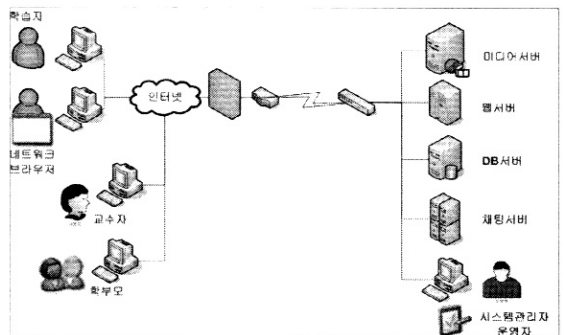
일반적인 웹기반 학습에서 학습자의 학습 활동을 교실 장면에서의 수준만큼 모니터링하는 것은 거의 불가능하다. 그러나 상호작용적 사이버 가정학습 체제에서는 학습자의 학습활동 정보를 최대한 수집함으로써 학습자에 대한 피드백과 학습 상황 파악이 용이하다. 이러한 고도의 상호작용 지원을 위해서는 상당한 수준의 기술과 노력이 필요하다.

3. 시스템 개발

3.1 서버와 클라이언트

3.1.1 네트워크 서버 및 클라이언트의 구성

서버와 클라이언트의 구성도를 나타내면 (그림 3)과 같다. 인적자원으로는 학습자, 교수자, 튜터, 학부모, 시스템 관리자가 있으며, 서버로는 미디어서버, 웹서버, DB서버, 채팅서버, 시스템관리자 운영자



(그림 3) 서버와 클라이언트의 구성도

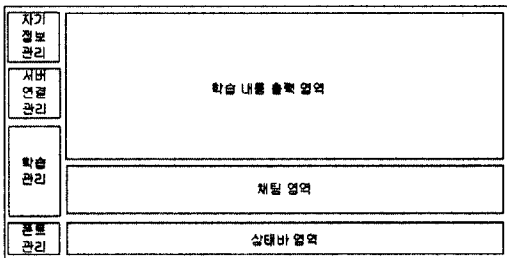
네 가지 서버는 각각의 역할이 명확히 정의되어 있으며, 포트(port) 또한 다르게 설정되어 있다. 상호작용도구로는 네트워크 브라우저를 사용하고 있는데, 이것은 인적 자원간의 양방향 실시간 상호작용을 지원하는 채팅 서비스 기능을 내장하고 있다.

웹 서버는 DB 서버와 연동하여 ASP 코드를 번역하여 HTML 형태로 출력하며, MMS 프로토콜을 이용하는 스트리밍 서버는 대량의 데이터를 빨리 보내는 HTTP 프로토콜과는 달리 안정적인 대역폭으로 적절한 타이밍에 동영상을 전송한다.

3.1.2 네트워크 클라이언트 설계

(1) 사용자 인터페이스 설계

네트워크 클라이언트는 네트워크 브라우저(NB ; Network Browser)로써 구현이 되며, NB의 사용자 인터페이스를 (그림 4)에 나타내었다.



(그림 4) 클라이언트의 사용자 인터페이스 설계

NB의 메뉴는 아이콘을 이용한 GUI 방식으로 제공되는데, 각각의 아이콘은 ActiveX 컨트롤이나 ASP 또는 외부 프로그램과 연결되며, 연결 대상은 학습 모드에 따라 다르다. 각종 연결 기능은 항상 이용할 수 있도록 왼쪽 상단에 배치하였으며, 학습자가 '학습동영상' 버튼을 클릭하면, 학습내용 출력 영역으로 동영상 출력 ASP 코드에 링크시킨다. 문자 채팅 영역은 학습자간의 주된 상호작용이므로, 화면의 1/3 정도의 공간을 할당하였다.

(2) 기본 메뉴 및 상호작용 도구 설계

본 연구에서 사용하는 메뉴와 상호작용 도구는 <표 4>에 간략히 정리하여 나타내었다. 이 외에도 일반적인 기능의 회원정보 관리와 자료실, 엘

범, 방명록 등의 부가적 기능을 갖추고 있다.

<표 4> 메뉴 및 상호작용 도구

하위 메뉴	설명
안내	- 학습내용에 대한 안내 - 학습환경 사용법에 대한 안내
공지사항	- 전체적 연락 사항에 대한 알림 게시판
사이버 강의실	- WMV 동영상 연결 페이지
선수 학습 방	- 학습에 필요한 선수학습요소를 플래시, 텍스트, 한글 파일 등의 자료 제시 - 전시 학습 내용에 대한 상기 목적
일정표	- 정기 채팅, 시험 등에 관한 공지
설문조사	- 기초 학습 환경 조사, 사후 만족도 설문 조사용 페이지
형성평가	- 사이버 가정학습과 교실 수업 후 출석 온라인 평가용
모둠별 게시판	- 모둠활동을 지원하기 위한 게시판
전체 게시판	- 전체 활동을 지원하기 위한 게시판
쪽지	- 사용자 간의 오프라인 메시지 전송용

3.1.3 네트워크 브라우저의 구현

네트워크 서버의 인터페이스는 서비스를 제공하는 기능에 초점이 맞추어져 있으며, 서버의 인터페이스가 클라이언트나 다른 외부 사용자에게 직접적으로 보이지 않는다는 점에서 단순한 형태를 지니고 있으므로 클라이언트 화면만 제시하였다.

네트워크 브라우저를 이용하여 학습하는 화면으로서, 서버에 연결되어 채팅과 웹을 이용하는 화면은 (그림 5)와 같다.



(그림 5) 학습용 네트워크 브라우저

학습자는 네트워크 브라우저 이외에 인터넷 익스플로러와 같은 웹브라우저로 서버로 접속할 수

있지만, 채팅서비스는 이용할 수 없다.

웹브라우저로 직접 웹서버에 접속하는 경우에는 아이디와 패스워드를 입력하는 로그인 윈도가 나타나지만, 네트워크 브라우저를 이용하는 경우에는 채팅서버에 입력한 아이디와 패스워드를 사용하여 인증여부를 네트워크 브라우저로 넘겨준 다음 다시 웹 서버로 접속하는 이중구조로 되어 있다. 만약 채팅서버로의 인증이 실패한 경우, 학습 내용 출력 영역에는 변화가 없다.

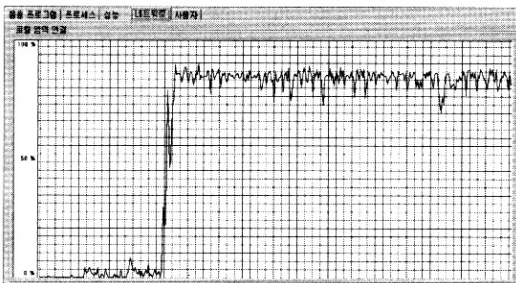
3.2 시스템 시험 운영

3.2.1 CPU 성능 모니터링

네트워크 이용률은 92%까지 급상승하는 경우도 있었지만, 복수개의 CPU를 장착하고 있기 때문에, CPU 사용률이 최대 접속자가 동영상 시청하는 상황에서도 최대 21%, 평균 6% 정도의 안정적인 사용률을 보여주었다.

3.2.2 네트워크 사용률 모니터링

35명의 접속자가 동시에 미디어서버에 접속하여 스트리밍 서비스를 제공받을 때 서버의 네트워크 사용률을 (그림 6)에 나타나 있다. 10Mbps급의 이더넷 네트워크에 35명이 접속하여 300KBps 동영상을 시청하는 테스트를 실시했을 때 나타나는 네트워크 이용률이다.



(그림 6) 미디어서비스 시작시 네트워크 이용률

시험운영 결과, 실험연구를 진행할 수 있는 수준의 시스템으로 확인되었다.

4. 실험 연구

4.1 연구 방법 및 절차

4.1.1 연구 가설

본 연구에서 설정한 연구 가설은 다음과 같다.

상호작용적 사이버가정학습 체제에서 학습한 학습자의 학업성취도는 교실수업을 받은 학습자의 학업성취도보다 높을 것이다.

4.1.2 연구대상

연구 대상은 강원도 동해시 OO 여자고등학교 2학년 학생 66명으로서, 실험집단과 비교집단의 인원은 각각 33명이다. 실험집단과 비교(통제)집단은 1학기과 2학기 중간고사까지의 정보컴퓨터 과목의 학업성취도를 이용하여 등분산을 가정할 수 있는 두 학급을 선정하였다.

4.1.3 실험 절차 및 기간

실험절차와 기간은 <표 5>와 같으며, 실험처치는 일주일에 3시간씩 2주일 동안 이루어졌다. 실험집단은 사이버 가정학습으로 학습이 이루어졌으며, 비교집단에 대해서는 전통적 교실수업으로 수업이 이루어졌다.

<표 5> 실험 절차 및 기간

절차	실험집단	비교집단	비고
사전 설문조사	04.10.11	04.10.11	-온라인 설문 조사
실험처치	04.10.10~04.10.25	04.10.10~04.10.25	-네트워크브라우저 이용 -2주간 총 6시간
사후 설문조사	04.10.25	-	-온라인 설문 조사 (실험집단만 실시함)
형성평가	04.10.16 04.10.23	04.10.16~04.10.23	-출석 온라인 평가 -2회의 형성평가

4.1.4 검사도구 및 실험 처치 도구

(1) 학업성취도 검사 도구

형성평가용 문항을 10문항씩 2회분을 직접 개발하여 적용하였으며, 출석 온라인 평가를 통하여 측정된 학습자의 학업성취도 데이터를 SPSS

for Windows Ver 10.0으로 통계처리 하였다.

(2) 실험처치도구

본 연구에서 개발한 네트워크 브라우저를 실험 처치도구로 활용하였으며, 학습 자료는 ‘정보기술 기초’ 과목에 있는 ‘정보통신’ 단원의 인터넷 EBS의 동영상을 이용하였다. ‘정보통신’ 단원의 특징은 정보통신에 관한 개론적인 내용을 폭넓게 다루고 있어서 압축된 내용이 많으므로, 교수자와의 상호작용, 동료학습자와의 상호작용, 부가적인 학습 자료가 필수적이다. 학습 내용 정보는 <표 6>에 정리하였다.

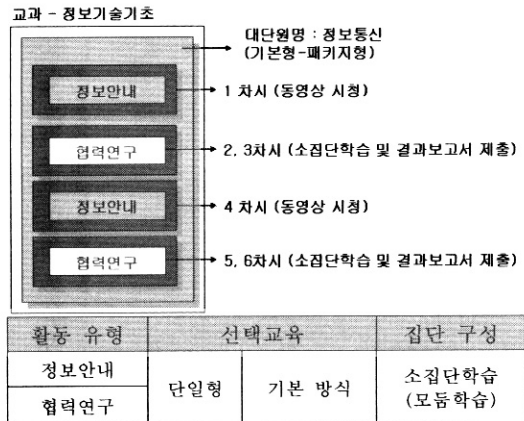
<표 6> 학습 내용

항목	내용
교과명	정보기술기초 I
대단원명	V. 정보통신 (pp.126~pp.156)
중단원명	1. 정보통신의 기초 2. 정보통신망 3. 정보통신 서비스

(3) 적용된 교수-학습 형태

상호작용적 사이버 가정학습을 위한 교수-학습 모형의 적용 예를 (그림 7)에 나타내었다.

학습 형태는 정보 안내와 협력 학습이 주를 이루고 있으며, 선택교육의 방식은 단일형의 기본 방식으로 이루어졌다. 여섯 시간의 학습활동 가운데 두 시간은 두 개의 동영상을 시청하는데 할당되고, 동영상 마다 두 시간의 협력 학습을 실시하였다.



(그림 7) 교수-학습 형태

4.2 실험 결과 및 분석

4.2.1 형성 평가 결과 분석

(1) 사전 검사

실험집단과 비교집단의 사전 검사 결과는 <표 7>과 같다. 두 학급간의 학업성취도에 차이가 있는지 검증하기 위하여 학업성취도에 대해 t-검증을 실시한 결과, t값이 .315로서 두 집단 간에는 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다.

<표 7> 실험집단과 비교집단의 사전 검사 결과

구분	N	M	SD	df	t
비교집단	33	86.21	9.98	64	.315
실험집단	33	86.91	7.84		

(p>.05)

(2) 사후 형성 평가

실험집단과 비교집단의 사후 검사 결과는 각각 <표 8>과 <표 9>에 나타난 바와 같다. 첫 번째 형성평가에 있어서, 실험집단과 비교집단 간의 t 값은 -.669로서, 두 집단의 평균값에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(t(64)=-.669, p>.05).

<표 8> 첫 번째 형성평가 결과

구분	N	M	SD	df	t
비교집단	33	5.36	1.43	64	.867
실험집단	33	5.30	1.49		

(p>.05)

두 번째 형성평가에 있어서, 실험집단과 비교 집단 간의 t값은 .867로서, 이것 역시 두 집단의 평균 간에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(t(64)=.847, p>.05). 학습내용과 형성평가의 높은 난이도와 많은 용어와 학습 분량으로 인해 학습자들의 이해도를 높이는데 많은 어려움이 있었을 뿐만 아니라, 형성평가의 평균 점수도 상당히 낮게 나왔다.

<표 9> 두 번째 형성평가 결과

(p>.05)

4.2.2 설문을 이용한 사전 학습자 환경 분석

사이버 가정학습을 실시하기 이전에 학습자의 가정 학습 환경을 조사하기 위해 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 학습자의 96%가 P-III 이상의 컴퓨터를, 74%의 학습자가 128~256MB의 램을 소유하고 있었으며, 100%의 학습자가 인터넷을 사용할 수 있다고 응답하였다.

사전 설문 조사 결과를 정리하면, <표 10>과 같다. ICT 소양능력을 간접적으로 측정하기 위하여 컴퓨터 학원에 대한 수강 연한을 조사하였다. 학습자의 55%는 외부 학원의 수강 없이 학교교육을 통해 ICT 소양능력이 걸러진 것을 알 수 있다.

<표 10> 사전 설문 조사

설문	항목	비율(%)
컴퓨터학원 수강 연한의 정도	1 없음	54.55
	2 6개월이하	10.61
	3 6개월-1년	21.21
	4 1년-2년	7.58
	5 2년이상	6.06
컴퓨터 교과내용에 대한 관심도	1 매우 그러함	9.09
	2 조금 그러함	19.70
	3 보통	54.55
	4 조금 어려움	13.64
	5 많이 어려움	3.03
사교육비 지출에 따른 가계 부담 정도	1 전혀 없음	3.03
	2 부담없음	13.64
	3 보통	48.48
	4 부담이 되는 편	28.79
	5 많은 부담이 됨	6.06
사이버 가정학습에 대한 사전 관심도	1 매우 많음	12.12
	2 조금 많은 편	12.12
	3 보통	42.42
	4 별로 없음	27.27
	5 전혀 없음	6.06

컴퓨터교과내용에 대한 관심도에서 29%의 학습자가 학습 내용이 시시하다고 응답하였는데, 보통 이하의 학습자가 62%라는 점을 고려해본다면 정보통신 학습내용은 이론적인 면이 강하고 압축된 내용이라는 점에서 학습 난이도가 상당히 높을 것으로 예상된다.

사교육비 지출에 따른 가계 부담 조사에서 학습자의 35%가 가계에 부담이 된다고 응답하였으며, 사이버 가정학습에 대한 관심도 조사에서 24%의 학습자가 비교적 많은 관심을 나타내었다.

4.2.3 사이버 가정학습에 대한 사후 설문 분석

사이버 가정학습을 실시한 후 사후 설문조사를 실시하였는데, 그 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 사후 설문 조사

설문	항목	비율(%)
사이버가정학습의 도움 정도	1 매우 많음	6.06
	2 조금 많은 편	21.21
	3 보통	57.58
	4 별로 없음	15.15
	5 전혀 없음	0.00
사이버가정학습에 대한 사후 관심도	1 매우재미있음	9.09
	2 재미있는 편	45.42
	3 보통	39.39
	4 별로재미없음	9.09
	5 전혀재미없음	0.00
실시간 상호작용도구인 네트워크 브라우저에 대한 유용성	1 매우큰도움	12.12
	2 많은도움	33.39
	3 보통	42.42
	4 별도움없음	6.06
	5 전혀도움없음	0.00
사이버가정학습의 확대에 대한 의식	1 매우 찬성	15.15
	2 많이 찬성	51.52
	3 보통	24.24
	4 조금 반대	9.09
	5 절대 반대	0.00

사이버가정학습의 도움 정도조사에서 학습자의 27%가 비교적 많은 도움이 된다고 응답하였다. 사이버 가정학습에 대한 관심도 조사에서, 사전 조사에서 24%의 학습자에 불과했던 것이, 사후 조사에서는 54%의 학습자가 비교적 많은 관심을 보여주었다. 네트워크 브라우저에 대한 유용성 조사에서 학습자의 45%가 많은 도움이 된다고 응답하였으며, 사이버 가정학습에 있어서 양방향 상호작용 도구의 필요성 조사에서 55%의 학습자가 많이 필요하다고 응답하였다. 그 외의 주관식 조사에서 나온 불만사항으로서, 동영상의 끊김 현상 5명, 느린 네트워크 속도 9명, 플래시와 같은 다양한 멀티미디어 자료 요청 1명, 동영상 교사에 대한 불만 1명이 접수되었다.

4.2.4 결과 논의

연구 결과에 대한 논의는 학업성취도 측면, 사이버가정학습에 대한 흥미도의 변화 측면, 운영상의 문제점 측면에서 논의하였다.

(1) 학업성취도

형성평가 결과를 분석해보면, 비록 학업성취도

에서 두 집단간의 유의미한 차이는 나타나지 않았지만, 교실환경에서의 학습과 사이버 가정학습 환경에서의 학습에 차이가 없다는 점은 향후 학교교육의 대안적 체제로서 사이버 가정학습체제의 가능성을 보여주는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 사이버 가정학습체제에서 학습하더라도 교실 수업을 상당 부분 대체할 수 있으며, 출석수업 방식과 양방향 실시간 상호작용도구와 같은 학습 환경을 보완한다면 학습 효과를 상승시킬 수 있다는 의미로 해석할 수 있다.

(2) 사이버가정학습에 대한 흥미도

사이버 가정학습에 대한 관심도 조사에서, 사전 조사에서 24%의 학습자에 불과했던 것이, 사후 조사에서는 54%의 학습자가 비교적 많은 관심을 보여주었다. 이러한 변화는 실시간 상호작용도구의 사용에서 오는 새로운 경험과 흥미에 기인된 것으로 보인다. 따라서 사이버 가정학습 체제를 구축할 때에는 다양한 상호작용 도구를 지원함으로써 학습자들의 원활한 상호작용을 이끌어낼 수 있어야한다.

(3) 시스템 운영

사이버 가정학습에서는 LAN에서 동작하는 상황과는 달리 WAN에서 운영이 된다. 따라서 네트워크의 장비와 회선 속도 그리고 PC 환경이 상호작용도구를 수용할 수 있는 수준의 시설로 반드시 개선되어야한다. 특히 스트리밍 서비스와 같이 네트워크 자원을 많이 사용하는 학습 방식에서는 네트워크 대역폭의 증설이 필수적이다. 현재 멀티미디어실의 네트워크 설비 기준이 T1급(1.544 Mbps)인데, 이 속도로 스트리밍 서비스를 한다는 것은 불가능하므로 설비기준이 변경되어야한다.

서버 측면에서의 문제 외에 수십 명의 학습자에 대한 피드백을 주기 위하여, 한 두 사람의 교수자와 운영자만으로는 시간과 노력면에서 어려움이 있었다. 따라서 시스템 운영자 외에 교수자와 질의응답을 보조하는 튜터가 다수 필요하다.

학습자는 학교교육에서 나타나는 교사의 직접적인 상호작용과 관찰 대신 가정이라는 곳에서 학습자 스스로 학습을 선택하고 관리하는 자기주도적 학습 환경에 놓이게 된다. 그러므로 학습자의 건강상태나 심리상태에 관한 정보와 학습 상

태 및 상황에 대한 정보를 전달해주는 동시에 학습자에 대한 격려와 배려를 해줄 수 있는 인적자원으로서 학부모의 역할은 중요하다. 이 인적 자원을 적절하게 활용할 때, 사이버 가정학습의 장점을 살리고 한계를 극복할 수 있다.

5. 결론

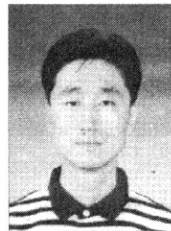
사이버 가정학습에 있어서 면대면 학습 효과에 버금가는 학습 효과를 얻기 위해서는 인적자원간의 실시간·비실시간 상호작용이 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 인적자원간의 다양한 상호작용을 지원하는 상호작용적 사이버 가정학습 체제 모형과 교수-학습 모형을 제안하고, 이 두 가지 모형을 교육장면에 적용하기 위하여 지원 시스템을 구축하였으며, 스트레스 테스트와 시험운영 과정을 거친 뒤, 상호작용적 사이버 가정학습의 효과를 검증하였다. 그 결과, 상호작용적 사이버 가정학습 모형과 시스템은 면대면 학습과 학업성취도 측면에서 통계학적인 차이는 나타나지 않았지만, 학습자의 관심도는 두 배 정도 증가되었다. 이 사실에서 사이버 가정학습체제의 가능성을 엿볼 수 있었다.

그동안 인터넷 교육방송과 같은 사이버 교육 체제는 학습 콘텐츠의 제공과 단순한 상호작용도구의 지원하는데 주력을 두었으며, 학습 체제 내의 다양한 인적 구성원 간에 발생하는 상호작용의 내용을 분석하고 활용하는 과정이 지나는 교육적 가치와 중요성을 간과한 경향이 있었다. 사이버교육에 대한 기대가 커지고 있는 현 시점에서, 학습 효과를 개선하기 위하여 다양한 상호작용 도구를 갖춘 커뮤니티, 학습 정보를 분석하고 정보를 생성하는 피드백 기능, 개인 공간은 물론 협력학습과 같은 사회적 학습 활동을 지원하는 커뮤니티, 시스템의 성능 향상을 위한 3-Tier 분산처리 기능을 갖춘 사이버 커뮤니티에 대한 후속 연구가 필요하다. 이러한 연구들이 이루어진다면 사이버 가정학습의 교육적 효과는 더욱 향상될 것이다.

참 고 문 헌

[1] 강숙희, 박재윤, 전인식(2002). 초·중등학교 사이버교육체제 도입방안 연구. 한국교육개발원.
 [2] 장인애(1997). 왜 구성주의인가. 문음사.
 [3] 강창동, 채선희, 백영균, 홍후조(2001). 학교교육 지원을 위한 사이버교육 방안에 관한 연구. 한국교육과정평가원.
 [4] 권성호(2001). 사이버교육체제 실태조사 연구. 한국교육학술정보원.
 [5] 백영균(2001). 학교의 보완 체계로서의 사이버 학교. 한국교육개발원과 한국교육학술정보원 공동 주최 정책포럼.
 [6] 서대원(2003a). 교실수업-사이버학습 연계를 위한 커뮤니티 기반 교수학습 모형 개발 연구. 한국교육학술정보원.
 [7] 서대원(2003b). 교실수업-사이버학습 연계 교수학습 시스템 설계 연구. 한국교육학술정보원.
 [8] 송태욱(2004). 대학교육에 있어서 선택교육의 필요성에 관한 연구. 관동대학교 교육과학연구소 논문집, 6(2), pp.15~35.
 [9] 유인출(2001). 성공적인 e-Learning 비즈니스 전략. 이비컴.
 [10] 이승진, 장시준, 정미정, 홍철기(2003). 사이버가정학습 시험운영 결과 보고서. 한국교육학술정보원.
 [11] 정인성(1999). 초·중등학교에서의 원격교육 도입 전략 탐구. 교육공학연구, 15(1), pp.355-373.
 [12] 최상근, 전인식(2000). 사이버고등학교의 필요성 및 설립방안 연구. 한국교육개발원.
 [13] 최상근, 강숙희, 전인식, 정광훈, 방정숙(2001). 초·중등 사이버교육체제 개발. 한국교육개발원.
 [14] 최상근(2003). 사교육비 실태조사 및 경감대책 연구. 한국교육개발원.
 [15] 허희옥 외(2003). 컴퓨터교육방법 탐구. 교육과학사.

[16] 황대준(2000). 평생교육시설 원격교육과 사이버교육체제 구축. 한국평생교육학회 평생교육정책 세미나 자료집.
 [17] Granger, D. (1997). Distance education in North America. Open Praxis, 1, 5.
 [18] Gunawardena, C. & Zittle, R. (1997). Distance learning and K-12 education in the United States. Open Praxis, 1, 9-11.
 [19] Harasim, L.(1990). Online Education : An environment for collaboration and intellectual amplication. In L. Harasim(Ed.), Online Education : Perspectives on a new environment. NY : Praeger.
 [20] Lockwood, F. (ed.). (1995). Open and distance learning today. London: Routledge.
 [21] Moore, M. & Kearsley, G(1996). Distance Education: As systems view. Belmont, CA: Wadsworth.



송 태 욱

1991.2 부산교육대학교 교육학과 (교육학사)

1998.2 한국교원대학교 컴퓨터교육과 (교육학석사)

2001.2 한국교원대학교 컴퓨터교육과 (교육학박사)

2001.3~ 2002.2 한국교원대학교 컴퓨터교육과 Post-Doc 및 BK21 연구교수

2002.3~현재 관동대학교 컴퓨터교육과 조교수
 관심분야: 컴퓨터교과교육, 정보통신윤리교육, 알고리즘, 사이버가정학습

E-Mail: kinggem@kwandong.ac.kr