

## 인터넷과 컴퓨터 이용 교육

노영욱\* · 이정배\*\* · 정기동\*\*\*

### 1. 서론

1950년대에 컴퓨터가 출현한 이후로 컴퓨터는 학습 지원 매체로 사용되었다. 그러나 1980대 중반까지 CAI(Computer Aided Instruction)은 새로운 교수 학습의 형태로 자리를 잡지 못하였다. CAI가 오랫동안 교수 학습의 방법으로 많이 사용되지 않은 이유는 기술적인, 경제적인 이유도 있지만 학습자가 책을 통해 학습하는 것을 선호하고 컴퓨터가 다른 기존의 학습 지원 매체에 비해 많은 장점을 제공하지 못했기 때문이다. CAI의 목적 중에 하나는 기존의 학습 방법을 모방하는 것이 아니라 교수 학습 지원 방법으로 컴퓨터의 장점을 사용하자는 것이다. 컴퓨터를 이용한 학습의 장점은 다음과 같다[1].

첫째, CD-ROM, 인터넷을 통해 많은 데이터를 빠르게 사용할 수 있다.

둘째, 그래픽, 애니메이션, 비디오, 오디오와 같은 멀티미디어 사용으로 동기적 형태로 지식을 표현 가능하다.

셋째, 웹 브라우저와 하이퍼미디어 등을 이용하여 융통성 있는 정보 접근 가능하다.

넷째, 상황 학습, 자료 학습, 연관 학습과 같은 다른 교수학습 방법과 시뮬레이션형 학습이 용이하다.

최근에 인터넷을 이용한 교육에 많은 관심이 집중되고 있다. 인터넷이 교수 활동에 적합한 매체인지를 고려할 때 인터넷이 다른 매체가 할 수 없는 것을 할 수 있는가를 고려하여야 한다. 인터넷은 텍스트, 그래픽, 비디오를 이동할 수 있으며 원거리의 많은 사람 사이에 실시간 대화가 가능하며 상대적으로 가격이 저렴한 특성이 있다. 이와 같은 인터넷의 특성은 다른 매체에서도 발견할 수 있다. 교육에서 인터넷을 언제 사용할 것인가에 대한 질문에는 인터넷을 사용하기 원할 때 사용하는 것이 가장 간단한 답이 될 것이다. 인터넷 환경에서는 실시간 토론이 가능한 IRC(Internet Relay Chat), 하이퍼미디어 인터페이스를 갖는 WWW, 비동기 토론과 텍스트와 멀티미디어 데이터 전송이 가능한 Usenet, 실시간 대화가 가능한 텍스트에 기반한 가상 현실을 지원하는 MUD(Multiple User Domain)와 MOO(Multiple user, Object Oriented), 비동기 개인 통신을 지원하는 e-mail 등의 소프트웨어가 있다[2].

인터넷은 비디오 테이프와 TV, CD-ROM 보다 빠르지 않지만 비디오를 전달할 수 있고 전화와 화상회의 보다는 못하지만 실시간 개인 대화가 가능하다. 그리고 책이나 잡지보다는 유용하지 않지만 텍스트 정보를 볼 수 있다. 개별적인 기능 면에서 다른 매체보다 나은 것이 없는 인터넷이 왜 사용되는가? 인터넷은 다른 매체에 비해 여러 가지 결합된 장점이 있기 때문에 사용된다.

\*신라대학교 컴퓨터교육과

\*\*부산외국어대학교 컴퓨터공학과

\*\*\*부산대학교 전자계산학과

첫째, 인터넷은 다른 매체의 장점을 결합해서 책보다 비디오와 소리 전달력이 좋으며, 비디오 테이프 보다 대화성이 좋으며, 저렴한 비용으로 전세계의 다른 사람과 연결할 수 있다.

둘째, 내용 제공자로서의 역할이다. 인터넷은 오늘날 전세계에서 가장 크고 다양한 정보 자원이므로 교수 설계를 할 때 인터넷에 있는 자원을 사용 가능하다.

교수 매체를 결정할 때 영향을 미치는 요인으로는 과목, 학생의 수와 학생의 위치, 예산, 장비가 있다. 학생 수가 많고 넓은 지역에 분포되어 있으면 인터넷은 교육 매체로 좋은 대상이 된다. 인터넷의 문제점으로는 보안의 부족과 인터넷을 이용한 교육이 학위 취득과 인증에 관련된 과정일 때 학습자가 실제로 학습을 수행하도록 하는 효과적인 방법이 없는 것이다. 그리고 몇 가지 예외적인 경우도 있지만 인터넷을 사용한 교육은 다른 매체에 비해 저렴하다.

본 고에서는 위와 같은 장점을 갖는 인터넷을 교육 매체로서의 활용할 때 교육적 이론으로서의 구성주의, 원격교육, 웹기반 교육, 인터넷을 이용한 원격교육의 사례에 대해서 기술한다.

## 2. 구성주의

구성주의에 의하면 실세계에 존재는 인정되지

만 그런 실세계에 대한 지식은 학습자와 독립적으로 존재하는 것이 아니라, 개인이 그런 실세계에 대해 부여한 경험적 의미의 집합으로 보고 있다. 따라서 개인이 새로운 세계에 가지고 들어오는 기존의 인지 구조가 개인의 의미 형성에 큰 영향을 끼친다. 인지 심리학자들은 수업의 목적을 초보자가 전문가처럼 생각하고 행동하도록 하는데 초점을 두고 있다.

### 2.1 구성주의의 학습관

구성주의자들은 학습 단계를 <표 1>과 같이 세 단계로 제시하고 있다[3].

현재 학교 교육은 입문적 지식 습득에 초점을 맞추어 지식의 지나친 단순화, 지식의 구체화와 단절화, 단일한 지식 표현 방법 이용, 지식의 암기 강조, 응용 상황과 격리된 지식을 추상과 언어적 설명에 의존하는 문제점이 있다.

### 2.2 구성주의의 구체적 학습 전략

구성주의 학습 전략은 상황학습, 인지적 견습, 다중적 견해 형성으로 요약할 수 있다.

#### 1) 상황 학습

지식이란 다른 지식과 별개의 것으로 존재하는 것이 아니라 보다 큰 지식 체계 속에 내재되어

표 1. 구성주의 학습 단계

단 계	기 능	학 습 전 략
입문적 지식을 획득하는 단계	이미 잘 구조화된 개념이나 명제적 지식에 친숙해지는 것을 강조	반복, 연습
고차적 지식을 획득하는 단계	비구조적인 상황에 학습의 결과를 적용하여 지식과 기능을 심화	도제, 견습, 코칭, 사례연구
전문성을 획득하는 단계	실생활에서 봉착하는 많은 문제를 경험을 통해 달성	학습 상황화, 인지적 견습제도, 인지적 융통성 증진

있기 때문에 그런 맥락에서 학습될 필요가 있는 것이다. 원형의 학교 활동은 현실 활동과 큰 차이가 있다. 이런 차이를 극복하기 위해 현실적 활동이 일어날수 있는 개념적 상황 설정이 필요하다. 설정된 상황 속에서 학생들이 사고하고 행동할 수 있는 경험을 제공하는 것이 목적이다.

2) 인지적 견습 기회 제공

수공업의 도제에서와 같이 학생들이 실제 상황 속에서 일어나는 사회적 상호 작용에 종사 함으로써, 실제 현실에 동화 시키는 방법이다. 이 방법은 현실적 활동을 통해 학생 스스로 인지적 도구를 획득하고 이용할 수 있게 함으로써 학습을 지원한다. 이 방법에서는 견습과 코칭, 협력과 다중적 실천, 반성과 정교화가 핵심을 이룬다.

3) 다중적 견해 형성

구성주의자들은 어떤 사상이나 문제에 대해 다양한 견해를 갖도록 강조한다. 다양한 견해에 도달하는 중심 전략은 협동적 학습을 제공하는 것이다. 이런 협동학습을 통해 학생들은 대안적 견해를 개발하거나 공유할 수 있게 된다. 대안적 견해 개발과 공유가 잘 실현될 수 있는 것은 다른 집단 구성원과의 토론, 논쟁, 활동을 통해서 가능하다.

2.3 구성주의 학급 전략과 인터넷

여기서는 구성주의의 학습 전략인 상황학습 및 협동학습, 교사와 학생간의 역할 변화, 문제 해결 능력 강조의 측면에서 인터넷을 이용한 교육을 살펴본다[3,4].

1) 상황학습 및 협동 학습과 인터넷 이용 교육

구성주의적 입장에서 지식은 어떤 특정 사건에 대한 자아 성찰적(self-reflection) 행위를 의미하는 개인의 인지적 작용과 개인이 속한 사회에의 참여라는 두 가지 요소의 상호 작용에 의해 지속

적으로 변화, 수정, 보완을 통해 구성되는 것이라 본다. 이와 같은 지식 습득과 형성 과정이 인터넷을 이용한 교육에 적용할 수 있다. 인터넷을 이용한 교육에서는 컴퓨터를 이용하여 여러 가지 다양한 상황을 설정 가능하므로 가상 환경에서 특정 문제를 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있다. 그리고 특정 주제에 대해 그룹 토론과 채팅을 통한 대화가 가능하므로 자신이 지닌 지식이 변화, 수정, 보완되고 다양한 관점을 접하게 되어 특정 문제나 사상에 대해 다양한 견해를 지니게 된다. 학생들은 게시판이나 컨퍼런스를 통해 토론에 참여함으로써 특정 사회의 전문가들이 사용하는 용어를 사용하고 전문가들의 사고나 행동 양식을 습득하여 문화적 동화에 도달할 수 있다. 상황학습과 협동학습이 가능한 수업전략을 수립할 때 교과서적으로 조작성되고 인위적인 과제는 실제 사회에서 접하게 되는 문제의 복잡성을 다룰 기회를 잃어 버리게 된다. 따라서 학생들의 수준에 맞는 인지적 도전을 할 수 있는 복잡함과 현실성 있는 과제를 선택하여 제시하는 것이 중요하다. 그러한 실제 사회를 모형화 할 수 있는 상황을 설정하는 것이 쉽지 않을 것이다.

2) 교사와 학생간의 역할 변화

구성주의에서는 교사와 학생의 역할 변화를 강조한다. 즉 기존의 교사 중심의 교수학습환경을 학생 중심으로 바꾸자는 것이다. 인터넷을 이용한 수업에서는 학생들이 컴퓨터에 마주 앉아서 학생이 원하는 시간과 장소에서 접속할 수 있다. 인터넷을 이용한 수업에서는 수업의 구체적인 방식과 방향이 학생 주도로 선택된다. 한편 교사는 학생들의 활동과 생각을 구체적으로 관찰할 수 있으므로 학생들의 생각과 관심을 보다 더 이해하게 된다. 이를 통해 수업 자료나 내용을 학생의 입장에서 새롭게 해석하고 학생들의 개인적 또는

그룹의 견해가 변화하는 전과정을 살펴볼 수 있게 된다. 따라서 교사는 학습의 안내자, 조언자로서의 역할과 참여자 또는 동료 학습자로서의 역할을 하게 된다. 교사는 수업의 전체적인 목표를 제시한 뒤 학생들의 수업 방향이 너무 주변적이거나 완전히 다른 방향으로 전개될 경우에 그들의 관심을 재조정하거나 방향을 설정해주는 역할을 해야 한다.

3) 문제 해결 능력과 다양한 견해 습득

전통적인 교수학습 환경에서는 지식의 암기와 필요할 때 암기된 기억을 찾아 언어를 통해 표현하는 점을 강조하여 왔다. 그러나 정보화 사회에서는 위와 같은 방법으로 지식과 기술 습득이 충분하지 못하다. 따라서 학습자들은 자신의 요구와 관심이 무엇인지 스스로 파악할 수 있고, 주어진 문제를 해결하기 위해 필요한 자료와 정보를 찾아 선별 활용할 수 있는 문제해결 능력을 길러야 한다. 이런 측면에서 인터넷은 정보의 바다 또는 보고라고 불릴 정도로 많은 종류와 다양한 견해의 자료와 정보를 제공하고 문제 해결능력을 키울 수 있는 학습 환경을 제공한다. 그리고 학기 중 또는 그전 학기의 학습내용(보고서, 대화물, 게시물)이 모두 저장되어 있으므로 현재 다른 내용의 수업이 진행될 때에도 언제든지 배운 내용을 참조할 수 있는 환경을 제공한다. 이것은 기존의 교실에서 구두로 진행되는 수업의 경우에 이전에 배운 내용과의 비교와 재검토가 용이하지 않은 점과 비교된다. 그리고 인터넷을 이용한 수업에서는 하이퍼미디어 형태로 수업 내용이 구성되면 학습의 효율성을 기존의 학습 방식에 비해 현저히 개선할 수 있다. 그리고 인터넷을 통해 다양한 견해에 대한 정보와 자료를 습득함으로써 복잡한 문제를 여러 관점과 시각으로 접근하여 그 속에 내재된 복잡성과 다양성을 인식 가능하다. 따라

서 인터넷을 이용한 교육은 구성주의에서 제시하는 학습 전략을 구체적으로 실천할 수 있는 학습 환경을 제공한다고 할 수 있다.

3. 원격교육

원격교육은 의사 소통을 매개하기 위해 기술 공학 매체를 필요로 하는 독특한 대화 형식과 조직이며 자율적인 체제이다. 원격교육은 보다 큰 체제와 공간적 전이성, 직접적인 대화가 적은 모든 교육 프로그램과 학습을 통칭한다[5]. 즉, 원격교육은 교수자와 학습자가 직접 만나지 않고 통신 수단을 매개로 한 교육 형태로 통신 기술과 밀접한 관련을 가지고 발달하여 왔다. 현재 원격교육은 사용하는 통신 매체에 따라 방송을 이용한 교육, cable TV선을 이용한 방식, LAN 등을 이용하는 방식으로 분류할 수 있다. 본 고에서는 사용하는 매체에 관계없이 통신 프로토콜로 인터넷을 이용한 교육에 대해 기술한다.

원격교육은 많은 사람들이 컴퓨터를 수단으로 매우 쉽게 교육 자원에 접속할 수 있다. 양방향 멀티미디어 기술, 초고속 정보통신망 등의 기술의 급속히 발달은 원격교육에 아래와 같은 영향을 미친다.

- 다른 문화에 대한 이해도 향상
- 가정과 지역에 소재한 회의 장소에서 국제적인 전문가와 고급 기술과 교육을 받을 기회가 증가
- 전세계에 있는 인물을 대상으로 초청강연이 가능
- 전세계의 다른 곳에 있는 연구 기관에서 제공하는 협동 학위 프로그램의 일반화

원격 및 개방형 학습 환경에서 교수학습, 관리 및 다른 응용으로 사용되는 정보 전달 전략과 기술의 개요는 <표 2>와 같다[6].

표 2. 정보 전달 전략과 기술의 개요

매체/기술	비 용	교 수 법	장 점	제 한 사 항	응 용
면대면 (face-to-face)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 여행</li> <li>○ 시설</li> <li>○ 식사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실시간 상호작용</li> <li>○ 학생의 상호작용 촉진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 완전한 상호작용</li> <li>○ 융통성 있는 표현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여자의 공간적, 시간적 제한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 튜토리얼</li> <li>○ 미팅</li> <li>○ 훈련</li> <li>○ 강의</li> </ul>
Video conference	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통신망 설치</li> <li>○ 훈련 비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실시간 오디오, 비디오, 그래픽을 사용한 상호 작용</li> <li>○ 동시에 오디오, 비디오를 동시에 송수신 가능</li> <li>○ 수업자와 학습자의 가시성</li> <li>○ 장소 제한 없이 송수신 가능</li> <li>○ body language가 가능</li> <li>○ 생소한 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ v-to-1, 1-to-n 교육 가능</li> <li>○ 양방향 상호 작용</li> <li>○ 강의자의 여행경비 절감</li> <li>○ 흩어진 참여자 그룹에 경제적</li> <li>○ 컴퓨터와 비디오 입력 가능</li> <li>○ 전문적 지식에 습득 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학급 규모 제한</li> <li>○ ISDN 또는 인터넷망 필요</li> <li>○ Site 수의 제한</li> <li>○ 동영상의 jitter 현상</li> <li>○ 참여자의 시간적 제한성</li> <li>○ 카메라 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소규모 그룹미팅</li> <li>○ 튜토리얼</li> <li>○ 데모</li> <li>○ 훈련</li> <li>○ 선전/마케팅</li> <li>○ 인터뷰</li> <li>○ 원거리 자문</li> <li>○ 초대 손님 발표</li> </ul>
컴퓨터 기반 학습 (computer-based learning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 높은 개발비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수준별 개별학습</li> <li>○ 튜토리얼을 통한 강의자 중재</li> <li>○ 그래픽, 비디오 사용</li> <li>○ 교수자와 학습자 사이의 빠른 feedback</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 존재하는 자료 포함 가능</li> <li>○ 일관성 있는 표현</li> <li>○ 문제 해결에 강의 시간 제한 없음</li> <li>○ 시간과 장소에 독립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 특수 장치와 전문화된 컴퓨터 시스템 요구</li> <li>○ 상대적으로 고착화된 주제에 적용</li> <li>○ 학습 센터를 통해 원거리 학습자 접근 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 튜토리얼</li> <li>○ 데모</li> <li>○ 시뮬레이션</li> <li>○ 훈련</li> <li>○ 선전/마케팅</li> </ul>
컴퓨터 이용 통신(email)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 컴퓨터 연결 비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비동기적 상호작용</li> <li>○ 그룹 상호작용 촉진</li> <li>○ 교수자와 학습자의 상호작용 개선</li> <li>○ 교수자는 한명 또는 모든 수업자와 통신 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 접속 시간을 맞추는 필요없음</li> <li>○ 대규모로 분산된 인원을 대상으로 접근 가능</li> <li>○ 많은 정보에 접근 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제한된 그래픽 능력</li> <li>○ 전화선 필요</li> <li>○ 장치에 대한 접근 불필요</li> <li>○ 메일박스를 자주 확인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 튜토리얼</li> <li>○ 토의/토론</li> <li>○ 그룹 협력</li> <li>○ 네트워킹</li> <li>○ 매체 전달</li> <li>○ 정보 접근</li> <li>○ 관리</li> <li>○ 사회적 상호작용</li> </ul>
위성 방송 TV	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위성 및 수신기 비용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 참여자와 직접적인 대화없음</li> <li>○ 구조화된 표현 요구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저작권 문제가 없으면 비디오 녹화를 통해 학습 시간 제한 해결 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 일방적인 방송</li> <li>○ 위성 수신 장치 필요</li> <li>○ 방송시간 설정</li> <li>○ 대화는 통신망을 통해 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선전/마케팅</li> <li>○ 강의</li> <li>○ 토론</li> <li>○ 회의 발표</li> </ul>

#### 4. WBI(Web-Based Instruction)

WWW는 쉽게 접근 가능하고, 융통성 있는 저장과 상영 가능, 여러 매체 요소를 결합할 수 있는

가능한 형식과 수단을 제공하기 때문에 유용하고 많이 사용하는 교수 매체이다. 그러나 WWW 코스웨어의 교육적인 효율성은 증명되지 않았고 많은 경우에 WWW를 통한 수업 진행은 일반적인

출판 형태와 비교할 때 학습을 향상시키기 보다는 방해될 수가 있다[7]. 따라서 WWW를 통한 교수와 학습의 교육적 효과를 개선하기 위해 교수 자료를 효율적으로 설계하여야 한다.

학습은 행위자, 활동, 세계의 3 가지 요인의 상호작용에 의해 영향을 받고 이들 요인에 의해 결정되는 과정이다. 대화형 멀티미디어 프로그램의 교수 설계의 측면에서는 상호 작용하는 세가지 요소로 학습자, 구현, 대화형 멀티미디어 프로그램이다. 이 세가지 요소를 WWW에 기반한 멀티미디어 강의물 설계에 적용할 때 학습자, 구현, 문서로 구별할 수 있다[7].

WBI를 설계할 때 먼저 교수자의 교육적 견해를 확립하는 것이 중요하다. 교육적 설계 이론을 고려하지 않고 몇만 부린 web 사이트는 학습자의 교육적 목표를 달성하는 안내자로서 비효과적이다. 현재의 교수 설계 모델 중에 WBI 설계에 적합한 것이 없으나 교수 설계 이론의 두 가지 학파 Dick와 Carry's의 교수 시스템 설계 모형(객관주의)과 Spiro의 인지적 융통성 이론에 기반한 하이퍼미디어 설계 모형(구성주의) 중에 어느 것을 기반으로 WBI를 설계할 수 있다[1].

#### 4.1 WBI 설계 및 구현시 고려 사항

##### 1) Web 서버 소프트웨어 선정시 고려 사항

Web 서버의 용량을 고려하여야 한다. Web 서버의 초당 트랜잭션 수, 전체 데이터 전송률이 중요한 요인이다. Web 서버가 동시에 처리할 수 있는 동시 연결 수는 HTML 문서의 평균 크기, 서버와 클라이언트의 통신 대역폭에 종속된다. 서버 시스템에서 수행되는 병행 TASK 수는 시스템을 과부하 상태에 빠지지 않도록 적응되어야 한다.

그리고 Web 서버 소프트웨어를 선정할 때 보

안, 로깅 기법, 프로토콜 지원, 서버 측면의 내포와 같은 특징이 고려되어야 한다. 또한 vendor의 기술 지원, 유지 보수, upgrade 서비스, 새로운 멀티미디어 요구와 진보에 대응하여 제품이 지속적으로 개선되고 개발되는지도 고려하여야 한다. 단일 서버가 하나 이상의 IP 주소를 가질 수 있는 가상 서버는 다른 IP 주소에 대해 다른 Web 홈페이지 작성을 가능하게 한다. Web 서버가 HTTP와 FTP 기능을 모두 수행하면 각각의 접근 로그를 유지하는 것이 필요하다[8,9].

##### 2) 저작도구 선정시 고려 사항

Web 멀티미디어 저작도구는 Web 저작자가 인터넷을 통해 효과적으로 전달할 수 있는 멀티미디어 응용을 효과적으로 생성하고 인터넷 코스웨어 개발을 촉진 시킨다. 저작 도구는 애니메이션을 보기 위한 Macromedia Shockwave와 같은 스크립트에 기반한 도구와 인터넷 객체 지향 저작 능력을 갖는 IconAuthor v7과 같은 시각적 저작 도구로 분류할 수 있다. Director는 데이터의 연속적인 인도와 높은 대역폭을 요구하는 CD-ROM 타이틀을 위한 애니메이션을 생성하기 위해 주로 사용된다. 4배속 CD-ROM 속도는 56.6kbps 모뎀에 비해 80배 정도 빠르므로 전화선을 통해 인터넷에 접속하는 사용자는 Director의 응용을 효과적으로 수행하기에는 대역폭이 부족하다. IconAuthor는 프로그램 구조와 내용을 분리하는 event-driven 객체지향 도구이다. 모든 매체 입력은 원시 파일 형식으로 저장되고 멀티미디어 응용과 다른 외부 원거리 장소에 저장될 수 있다.

##### 3) 기술적인 고려 사항[2]

- 컴퓨터와 통신 대역폭 : WWW에 기반한 하이퍼미디어 교육 프로그램을 이용한다면 서

버가 필요하다. 그리고 동시에 접속하는 사용자의 수에 따라 보다 성능이 좋은 컴퓨터와 많은 수의 모뎀이 필요하다.

- 전달 방법 : 전달 방법으로 e-mail, MOO, WWW을 고려할 수 있다.
- 크기와 속도 : 파일 크기와 통신 대역폭은 WBI 설계시의 제한 사항이다. 컴퓨터의 저장 공간과 통신 대역폭을 고려하여 비디오, 오디오와 같은 연속 매체와 크기가 크고 해상도가 높은 이미지 파일의 사용을 제한하여야 한다.

#### 4.2 가상교실의 구성 요소

WBI에서의 가상교실은 다음과 같은 기능이 포함되어야 한다[10,11].

- 온라인 강의와 교육자료 : Web page는 하이퍼텍스트, 이미지, 소리, 비디오, 애니메이션, 스프레드 시트, 상연과 다른 문서를 혼합하여 사용할 수 있다.
- 대화형 멀티미디어 교과서 : Web은 이미지, 비디오, 소리와 다른 파일들을 구성된 교과서를 만드는 것이 가능하다. 이러한 교과서는 탐구학습을 지원하기 위해 하이퍼 링크를 포함하거나 내용 제어를 보다 많이 제공하기 위해 선형형태가 될 수 있다.
- 일대일 통신 : 강의자와 학생사이에 E-mail을 사용하여 워드프로세스 파일, 스프레드 시트, 멀티미디어 파일을 송수신 가능하다.
- 원거리 기관으로의 접근 : Web 페이지의 링크는 도서관의 자료와 다른 학교의 데이터 베이스에 접근 가능하다
- 비동기적 그룹 통신 : Usenet news/BBS와 같은 비동기적 도구를 사용하여 과제를 부여하거나, 숙제를 제출하거나 그룹이 프로

젝트를 공동 수행할 수 있다.

- 동기적 그룹 토론 : 채팅은 학생과 교수가 과제에 대한 토론이나 그룹 프로젝트를 수행하기 위해 공식적/비공식적으로 만나는 가상 회의 장소이다.
- 경험 학습 : 가상현실을 이용하여 교사와 학생이 상황을 설정하고 각자의 역할을 분담하여 수행 가능하다
- 교육과정과 내용 관리 : 교육과정의 교육 내용은 WWW에서 사용가능한 도구를 사용하여 폐쇄적으로 제어되고 통제될 수 있다.
- 온라인 시험 : Web의 폼 기능은 교사가 온라인 시험을 실시하고 채점하는 것을 가능하게 한다.
- 온라인 평가 : 표준 질의를 사용하여 학생의 이론과 기술적 능력을 계속적으로 추적하는 기능을 생성할 수 있다.

#### 4.3 WWW을 이용한 원격 학습의 이점

WBI을 이용한 원격학습은 다음과 같은 이점을 제공한다[11,12].

- 개별학습 환경 : Web은 학생 중심 학습 환경을 제공한다. 하이퍼텍스트 형태의 수업 형태는 다양한 수준의 난이도 구성이 가능하다. 학생은 자신에 맞는 경로에 따라 학습 속도를 조절하고 필요에 따라 추가적인 정보를 검색하여 수업 목표를 달성한다. 학습에서 학생이 어떤 종류의 링크를 자주 사용하는가를 추적하는 기능은 개발자와 교사에게 도움을 준다.
- 협력학습 환경 : 공동학습 환경은 학습자에게 많은 이점을 준다. 특히, Web은 비동기적 협동을 위한 환경에 적합하다. 많은 분야에

- 서 Web에 기반한 토론은 모든 학생들이 학급 토론에 완전히 참여할 수 있는 장점이 있다.
- 편의성 : 시간과 장소의 제한이 없으므로 학생과 교사는 가정과 사무실에서 가상학교에 접근 가능하다.
  - 사용의 용이성 : WWW 브라우저는 사용하기 쉬운 인터페이스로 인터넷에 있는 여러

- 종류의 자료에 대한 접근을 통합 지원 한다. 교사와 학생은 강의 자료를 접근, 숙제 부여 및 제출, 다른 동료와의 대화를 위해 브라우저의 사용법을 빠르고 쉽게 배울 수 있다.
- 수업 자료 개발의 용이성과 빠름 : 교사는 HTML과 링크를 이용하여 전문적인 Web 페이지를 작성 가능하다.

표 3. 가상 캠퍼스

이름	특징	Site(http://)
Virtual_U	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Simon Fraser 대학 운영</li> <li>○ 강의자가 학습을 조직할 수 있는 지능형 S/W 도구를 개발함으로써 온라인 교육 자원 제공이 가능한 토대 마련</li> </ul>	virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb/
Virtual Online University	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비영리 기관</li> <li>○ 평생 교육 지원</li> </ul>	www.athena.edu/
Loisiana College Virtual Campus	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인터넷을 통한 대학 학점 이수</li> <li>○ 강의용 테이프와 온라인 자원을 병행</li> </ul>	lconline.lacollege.edu/
University of Phoenix	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전세계를 대상으로 학부와 대학원 학위 프로그램 운용</li> </ul>	www.uophx.edu/
University of Maryland University College	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전세계의 미국 시민을 대상</li> <li>○ 컴퓨터, 정보 과학 및 경영 정보 8개 학사 학위 운영</li> </ul>	nova.umuc.edu/distance/
The Western Governor's University	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우편, 위성, 인터넷 사용</li> <li>○ 학위 취득 가능</li> </ul>	www.wgu.edu/wgu/index.html
Spectrum Virtual University	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모델을 통한 대화형 강의를 제공한 최초의 비영리 기관중의 하나</li> <li>○ 현재는 WWW과 e-mail을 사용</li> </ul>	www.vu.org/village.html
The Virtual Global College	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사설 국제 교육 센터</li> <li>○ 1995년 이후에 인터넷으로 온라인 강의 제공</li> </ul>	
CALCampus	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 평생학습, part-time, 이동 학생 요구 수용</li> </ul>	www.calcampus.com/
Christopher Newport University Online	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 완전한 대학의 학점 제공</li> <li>○ 학습 경험의 질과 내용 면에서 전통적인 교실과 경쟁하는 원격학습 환경 구축이 목표</li> </ul>	www.cnuonline.cnu.edu/
CyberEd University	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인터넷 이용</li> <li>○ Web BBS, IRC(채팅), e-mail 사용</li> </ul>	
Edith Cowan University Virtual Campus Australia		Echidna.stu.cowan.edu.au/VC/



표 4. 개방형 원격 학습 연구소

이름	특징	Site(http://)
Athabasca University, Canada	○지리적, 학력에 관계 없이 캐나다의 모든 성인 대상으로 교육 기회 균등을 높이기 위해 설립	www.athabascau.ca/
COL(Commonwealth of Learning)	○1988년 영연방에 의해 설립된 국제 기구 ○원격교육 기술과 원격 관련 통신 기술 지원	www.col.org/
OLC(The Open Learning Canada)	○완전히 승인된 공적 기금으로 설립된 유일한 교육 기구 ○전세계를 대상으로 학습자의 공식 비공식적인 폭넓은 교육과 훈련 기회 제공	www.ola.bc.ca/
FernUniversity, German	○자치 연구소 ○수업과 연구에 대학과 동일한 권한과 기능 ○비디오/오디오 테이프, 학습 S/W 제공	www.fernuni-hagen.de/
CUD(Consorzio per l'Universita a Distance), Italy	○이탈리아 다국적회사, 대학, 반정부 기구의 협회 ○새로운 모델의 원격교육대학 생성위해 설립	www.tvtecnologia.it/cud.html
OU(Open University) UK	○1969년 왕립 허가에 의해 설립된 가장 크고 혁신적인 대학 ○경영, 교육, 건강과 사회복지, 컴퓨터 응용 등의 프로그램 운영	www.open.ac.uk/
NEC(National Extension College)	○개인에게 직업과 개인적 목적에 맞는 학습 자원과 기회 제공	www.open.ac.uk/
Commonwealth Open University, UK	○국제 연구소 ○성인의 계속 교육 제공	www.nec.ac.uk/
The Open University of Israel	○원격교육 대학	www.geocities.com/CollegePark/5703/
ACSDE(American Center for the Study of Distance Education)	○원격교육 관련 연구, 학문, 교수를 촉진하고 원격교육 관련 지식의 확산을 목적	www.openu.ac.il/
Heritage OnLine	○K-12 교육자의 재교육을 제공 ○20개의 코스가 있으며 Antioch 대학에서 학위 수여	www.hol.edu/
RIT(Rochester Institute of Technology)	○대화형 원격교육 프로그램 제공의 선도자 ○미국과 해외에서 매년 4,000명 이상이 등록	Distancelearning.rit.edu/
AIOU(Allaman Iqbal Open University), Pakistan	○다양한 교사 교육 프로그램 운영 ○직업 및 농업 교육이외에 여성에 흥미로운 프로그램 운영	www.undp.org/tcdc/pak3029.htm
OUHK(Open University Hong Kong)	○1989년 설립 ○이수 학점에 따라서 연구소에서 학위 수여	www.oli.hk/
UNISA(University of South Africa)	○세계에서 가장 큰 원격교육 기관 ○박사학위 과정까지 가능	www.unisa.ac.za/

표 5. 일반 연구소내의 원격교육학과

이름	특징	Site(http://)
Distance Education and Media Division	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Assiniboine 대학에서 운영</li> <li>○ 전자 기술자, 매체 제작자, 디지털 무선 설치자를 위한 프로그램 운영</li> </ul>	www.assiniboinec.mb.ca/dem/
University of Waterloo Distance and Continuous Education	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 250개 이상의 학사 학위 프로그램 운영</li> </ul>	www.adm.uwaterloo.ca/infoded/de&ce.html
Monhawk College Distance Education	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 매년 55,000명 정도의 성인이 원격교육과 홈스타디 형태로 100개 과정에 등록</li> <li>○ 교육 매체는 오디오 테이프, 인터넷, 비디오 테이프, 프린트물 등을 이용</li> </ul>	www.mohawkc.on.ca/dept/disted/dist_ed.htm
Distance Education at Alogonquin College	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 6개의 승인된 프로그램과 60 이상의 과정에서 프린트물, 비디오, 테이프, E-mail/Internet을 통해 교육</li> </ul>	www.algonquinc.on.ca/distance/index.html
Penn State Outreach Cooperative Extension	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우편물, 위성, 대화형 TV, 전화, Fax, 컴퓨터, 인터넷을 사용</li> </ul>	<a href="http://www.cde.psu.edu/default.html">www.cde.psu.edu/default.html</a>
University of Idaho	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공대 소속으로 원거리 학생에게 석사과정 교과를 비디오 테이프, microwave, 위성, 비디오 컨퍼런스 형태로 제공</li> <li>○ 학기당 70개 정도의 강좌 개설</li> </ul>	<a href="http://www.uidaho.edu/evo/index.html">www.uidaho.edu/evo/index.html</a>
Indiana University Distance Learning	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비디오테이프, 위성방송, 비디오 컨퍼런스, 대화형 TV, 인터넷, 가상현실 소프트웨어를 통해 제공</li> <li>○ 현재 5개의 학사, 1개 석사 학위 취득 가능</li> </ul>	www.indiana.edu/~iudisted/
Center for Distance Education, University of Alaska Fairbanks	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 강의는 우편물, 오디오/비디오 테이프, 전화, CD-ROM, 인터넷, e-mail을 사용하여 제공</li> </ul>	Uafcdc.uaflrb.alaska.edu/
University of Phoenix: Online Degree Program	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5개 분야의 학사, 5개 분야의 석사학위 취득 가능한 프로그램 운영</li> </ul>	www.uophx.edu/online/
OnlineLearning.net,	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ on-line 강좌는 UCLA Extension University 과 합동으로 진행</li> </ul>	www.onlinelearning.net/
Monash Distance Education Centre	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 105개의 강좌에 12,500명이 수강</li> </ul>	www-mugc.cc.monash.edu.au/dec/

○ 즉각적인 자료 사용 가능성 : 존재하는 정보에 하이퍼 링크로 연결하거나 채팅이나 토론 그룹을 통해 초청 연사나 내용 전문가와의 접촉이 가능하다.

○ 정보 보급과 갱신의 용이성  
 ○ 표준화된 접근의 용이성 : 인터넷은 산업 표준 통신 프로토콜을 기반으로 하기 때문에 교수, 학생의 소프트웨어의 호환성을 이룰 수 있다.

표 6. 원격 학습 네트워크

이름	특징	Site(http://)
TeleEducation NB TeleEducation	○ 캐나다 New Brunswick 지역의 사회 학습 센터 네트워크	ollc.mta.ca/
Canada's SchoolNet	○ 인터넷에 캐나다의 모든 도서관과 학교를 연결하여 캐나다의 정보기술을 효과적인 사용할 수 있도록 하고 지식기반 사회를 선도하는 것이 설립 목적	www.schoolnet.ca/
CLN(Community Learning Network)	○ 초중등 교사가 교실에 인터넷과 정보 관련 기술을 접목하는데 도움을 주기 위해 설립	www.cln.org/cln.html
DLRN(Distance Learning Network)	○ 원격교육의 효과적인 구현에 관심이 있는 교육자, 관리자, 정책 입안자를 위한 정보확산을 목적	www.wested.org/tie/dlrn/
NOFNET(Northern Finland Learning Network)	○ 북부 핀란드의 교수환경 개발 지원이 목적	oyt.oulu.fi/~nofwww/eng/nofhome.html
EuroStudy Centres	○ 1994년 11월에 EC에 의해 설립 ○ 각 센터는 융통성 있는 교육 학습 패키지를 사용하여 고등 교육 과정에 대한 정보와 서비스를 제공	bridge.anglia.ac.uk/www/eurostudy.html

### 5. 원격교육 기관의 사례

전 세계에 걸쳐 원격교육 기관은 다양한 형태와 크기를 가지고, 정부와 기업체 및 다른 기관과의 관계를 가지며 다양한 형태로 존재한다. 그리고 이들 기관은 교육 자료를 여러 가지 흥미로운 방법을 사용하여 전달한다. 이 절에서는 주요 원격교육에 관련된 기관을 가상 캠퍼스(표 3), 개방형 원격 학습 연구소(표 4), 일반 연구소내의 원격교육학과(표 5)와 원격학습 네트워크(표 6)로 분류하여 기관명, 특징과 site를 기술한다.

### 6. 결론

본 고에서는 인터넷을 이용한 교육에서의 교육학적 이론인 구성주의와 인터넷과의 관계, 각 매체별 정보 전달 전략, WBI와 기존의 주요 원격교육 기관의 특징을 기술하였다. 향후 인터넷을 이

용한 교육에서 해결할 과제와 향후 전망은 다음과 같다.

- 인터넷을 통해 학습할 때 학습물에 대한 저작권 문제를 해결해야 한다.
- 멀티미디어 교수 매체를 만드는 것은 어렵고 많은 비용과 시간이 필요하다. 보다 사용하기 쉽고 효과적인 저작도구가 필요하다.
- 새로운 매체의 사용은 학습과정에서 새롭거나 다른 사회적 조직이 필요하므로 추가적인 교육 시스템이 교육과정에 통합되어야 한다. 만일 새로운 교육 자료가 교육과정에 명시적으로 포함되지 않으면 학생들은 자주 사용하지 않을 것이다. 그리고 품질이 좋은 멀티미디어 자료가 중요한 사항이 된다. 특히 teleconferencing이 사용될 때 적당한 오디오 질이 필요하다.

- 새로운 기술은 특정 교수 분야에 적합하지 않을 수 있으므로 교육자는 어떤 환경에서 새로운 매체 사용이 교육 효과를 개선할 수 있는지를 심사숙고 하여야 한다. 문제 표현으로써의 교수학, 사회 조직으로서의 교육학, 수단으로서의 기술적 특징이 상호 밀접하게 연관되어야 한다. 새로운 기술이 적용되기 위해서 교육학적인 개념이 필요하다. 새로운 기술은 교육물 자체의 새로운 표현을 가능하게 한다. 기술개발의 빠른 진보로 인해 이 세 분야의 통합방법이 필요하다.
- 원격교육이 인간 관계에 장애물이 되지 않을까 하는 우려가 있다. 그러나 원격교육은 학생이 원하는 시간에 원하는 장소에서 세계의 다른 학급 또는 스타디 그룹의 구성원이 되는 것이 가능하다. 즉, 대규모 학습 사회가 형성된다. 원격교육은 교사와 다른 학생간의 직접적인 면대면 대화의 필요성을 부정하지 않고 원격교육의 설계에서 인간간의 면대면 기회를 제공하여야 한다. 원격교육은 인간의 면대면 대화와 고등 교육 기관을 완전히 대체하지는 않을 것이다.
- WWW의 기술이 전문화되고 인터넷 대역폭이 증가함에 따라 참조적인 원격학습 환경을 개발하기 위해 보다 많은 도구와 방법이 나타날 것이다. WWW은 교실 교육의 일부를 원격교육이 가능하게 하고 향상하는 분산학습의 기본 도구가 될 것이다.

**참 고 문 헌**

[1] Thomas Fox McManus, "Delivering Instruction on the World Wide Web", <http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmanus/wbi.html>.

[2] Thomas Fox McManus, "Special considerations for designing Internet based education," Technology and Teacher Education Annual, <http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmanus/special.html>.

[3] 교육부, 중학교 교육과정 해설 한문컴퓨터환경, 교육부, pp.119~185, 1994.

[4] 강인애, "컴퓨터 네트워크에 의한 수업과 구성주의:교육적 활용과 의미," 한국정보과학회지, 제14권 12호, 한국정보과학회, pp.15 ~ 29, 1996년12월.

[5] 김두연, "우리나라 원격교육 현황," 한국정보처리학회 학회지, 제4권 3호, 한국정보처리학회, pp. 4 ~12, 1997년 5월.

[6] Peter Mikl, "Authoring and Teleteaching," <http://www.iicm.edu/pm-thesis/contents.html>.

[7] Ron Oliver, Jan Heeington, Arshad Omari, "Creating Effective Instructional Materials for the World Wide Web," <http://elmo.scu.edu.au/sponsored/ausweb/ausweb96/educn/oliver>.

[8] Ann T.A. Nguyen, William Tan, Lynne Kezunovic, "Interactive Multimedia on the World Wide Web: Implementation and Implications for the Tertiary Education Sector," <http://www.scu.edu.au/sponsored/ausweb/ausweb96/educn/nguyen/paper.html>

[9] Mecklermedia Corporation, "WebServer Compare", <http://webcompare.internet.com/>

[10] Steven Saltzberg and Susan polyson, "Distributed Learning on the World Wide Web," <http://www.umuc.edu/iuc/cmc96/papers/poly-p.html>.

[11] Susan Polyson, Steven Saltzberg, and Robert Godwin-Jones, "A Practical Guide to Teaching with the World Wide Web," <http://www.umuc.edu/iuc/cmc96/papers/poly-p2.htm>.

[12] 김홍래, 송기상, "구성주의적 접근을 통한 웹기반의 가상학교의 설계 및 구현," 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제1권 1호, 한국컴퓨터교육학회, pp. 113-125, 1998년 6월.



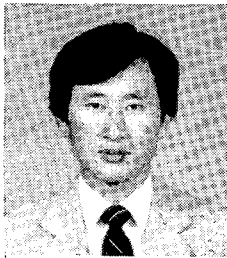
노 영 옥

- 학력
  - 1985년 부산대학교 계산통계학과 이학사
  - 1989년 부산대학교 계산통계학과 이학석사
  - 1998년 부산대학교 전자계산학과 이학박사
- 경력
  - 1989년~1993년 한국전자통신연구소(ETRI) 연구원
  - 1996년~현재 신라대학교 조교수
- 관심분야 : 멀티미디어, 운영체제, 병렬 및 분산처리, 컴퓨터교육



정 기 동

- 학력
  - 1973년 서울대학교 공과대학 공학사
  - 1975년 서울대학교 공과대학 공학석사
  - 1986년 서울대학교 계산통계학과 이학박사
- 경력
  - 1990년~1991년 MIT, South Carolina 대학 교환교수
  - 1993년~1995년 한국정보과학회 이사
  - 1993년~1997년 부산대학교 전자계산소 소장
  - 1998년~현재 한국멀티미디어학회 감사
  - 1978년~현재 부산대학교 전자계산학과 교수
- 관심분야 : 멀티미디어, 병렬 및 분산처리, 운영체제, 프로그래밍언어, 컴퓨터교육



이 정 배

- 학력
  - 1981년 경북대학교 전자공학과 전산전공 공학사
  - 1983년 경북대학교 전자공학과 전산전공 공학석사
  - 1995년 한양대학교 전자공학과 공학박사
- 경력
  - 1982년~1991년 한국전자통신연구소(ETRI) 선임연구원
  - 1996년~1997년 U.C.Irvine 개원교수
  - 1991년~현재 부산외국어대학교 부교수
- 관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 실시간 자바, 실시간 프로토콜, 인터넷 응용, 컴퓨터교육