

전산 교육을 위한 사이버 교육 시스템의 개발 및 운영

김일민, 장은섭
한성대학교 컴퓨터 공학부

Development & Operation of Cyber education system for computer courses

Ilmin Kim, EunSeop Jang
School of Computer Engineering, HanSung University

요 약

사이버 교육 시스템 기반을 구축하기 위한 일련의 연구의 한 부분으로써, 새로이 개발된 컴퓨터 기술들이 현 가상 교육 시스템과 어떻게 융합되어 더 나은 사이버 교육 시스템을 구축할 것인가를 제시한다. 많은 IT 교육이 사이버를 통하여 이루어지고 있으나, 이는 이론 교육과는 달리 컴퓨터를 이용한 실습이 필요한 경우가 많다. 한성대학교에서 실시한 가상 강좌의 운영 경험을 제시한다. 기존 강좌와 비교하여 전산 교육을 위한 가상 강좌의 문제점과 그 개선점을 제안하고자 한다.

1. 서론

현재의 교육 시스템은 같은 시간대(帶) 같은 장소에서 이루어지는 교육에 속한다고 할 수 있다. 이 교육 시스템은 인류가 "교육"이라는 제도를 도입하였을 때부터 주된 교육의 방법으로 사용되어져 왔지만, 시대가 변함에 따라 많은 문제점들을 도출하여 효과적이고 새로운 교육의 방법의 필요성이 대두되었다. 많은 기술과 이론들이 이러한 필요성을 만족시킬 수 있는 대안으로 제시되었고, 현재의 교육 시스템이 가지고 있는 문제점들을 해결할 수 있는가에 대하여 검증 작업이 이루어져왔다. 그 대안 중의 하나로 인터넷과 멀티미디어로 대표되는 컴퓨터 기술을 이용한 새로운 교육 환경인 원격교육 시스템은 다른 모든 대안에 비하여 우수한 환경으로 평가를 받고 있다 [1]. 원격 교육은 위에서 제시한 네 가지 교육 형태 중 같은 시간, 같은 장소에서 이루어지는 교육 형태를 제외한 모든 형태를 포괄하고 있다.

현재 많은 대학에서 전공 및 교양 강좌가 사이버 강좌로 실행되고 있으며, 많은 효과를 거두고 있다. 컴퓨터 관련 과목 또한 사이버 강좌로 개발되어 진행되고 있다. 그러나 컴퓨터 관련 과목은 일반 교양 강좌나 이론 강좌에 비하여 실습과 이론이 병행하는 경우가 대부분이다. 컴퓨터 실습은 사이버 강좌의 강의 및 학습을 어렵게 만드는 요인이 될 수 있다. 이 논문에서는 전산 실습 교육을 사이버 강좌로 도입하였을

때의 문제점과 이에 대한 해결책을 제시하고자 한다.

2. 강의 콘텐츠의 제작

멀티미디어 콘텐츠는 문자, 영상, 그래픽, 애니메이션, 동영상, 음향으로 구성되며, 이를 적절히 응용한 교재는 학생이 능동적으로 탐구하고 상호 작용을 할 수 있게 한다. 이러한 교재들은 학생들에게 복합적이고 인간의 사고 습성에 맞는 환경을 제공함으로써 역동적인 교육 환경을 제공한다 [4]. 전통적인 교재에서 (예를 들어 교과서) 채택하고 있는 지식과 정보를 단선적으로 나열하는 방식은 학생들로 하여금 항상 미리 정의되어져 있는 틀 안에만 머무르게 하기 때문에 사고의 경직성을 가져 올 수 있다. 하지만 멀티미디어 기술을 사용하여 개발되어진 교재는 지식들을 관련 있는 분야끼리 모듈화(Module)한 후에 하이퍼텍스트나 하이퍼미디어 기술을 사용하여 각각의 모듈들을 서로 연결시켜(linking) 입체적으로 지식과 정보를 제시하기 때문에, 학생들이 학습의 과정에 있어 중심의 주제 아래에서 언제든지 배움의 영역을 넓혀 갈 수 있다 [5].

멀티미디어 기술을 사용하여 콘텐츠를 구성하는데 있어 주제에 따라 강의 Module들은 약간의 차이를 가질 수 있겠지만 (예를 들어 문과 과목 대 이과 과목), 멀티미디어 기술은 추상적인 개념을 가시화시키고, 학생들이 상호작용을 할 수 있게 하는데 아주 유용한 수단이다. 그림 1은 멀티미디어 기술을 바탕으로

개발되어 질 수 있는 원격 교육 강좌의 콘텐츠의 예를 보여주고 있다. 강의는 여러 모듈이 서로 긴밀하게 연관성을 가지면서 하나의 큰 주제를 설명하고 있다 또한 각각의 모듈들은 멀티미디어 기술이 제공하는 모든 장점들을 활용하여 학생들이 다른 지식과 정보의 장으로 쉽사리 이동할 수 있게 하며 (하이퍼미디어 및 하이퍼텍스트), 다양한 미디어 형태로 지식을 설명함으로써 학생들의 이해를 돕고 (애니메이션화 된 정보, 음성 설명, (동)영상 및 개념들의 시각화), 학생들이 교재의 디지털화된 내용과 상호 작용을 (Interactivity) 할 수 있게 한다.

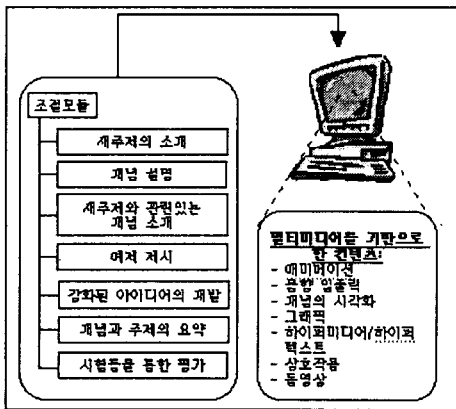


그림 2. 멀티미디어를 기반으로 한 원격 강의 포맷

그림 1 멀티미디어 강의 콘텐츠 개발

원격 교육이 효과적으로 이루어지기 위하여 성능이 좋은 하드웨어 시설이 갖춰지는 것은 강사와 학생 모두에게 필수적인 요건이다. 또한 성능이 뛰어난 하드웨어 시설을 갖추는 것은 멀티미디어 기술을 기반으로 개발된 콘텐츠의 모든 장점을 이용하기 위하여도 반드시 요구되는 사항이다. 또한 높은 전송률을 (High Bandwidth) 지닌 네트워크에 연결된 원격 교육에서 필수적인 요소이다.

3. 사이버 강좌 시스템의 구성

본 연구 중에 개발한 원격 강의 시스템은 사용자 세 가지 유형으로 구분하고, 사용자의 유형에 따라 시스템의 사용 권한을 달리하고 있다. 강의 시스템에서 지원되는 세 가지 모드는 관리자 모드, 강사 모드, 및 수강자 모드이다. 지면상 강사가 실제로 가상 공간에서 강의를 진행할 때 필요한 기능들만 아래에 설명하였다.

3.1 사이버 강좌의 실행

관리자 모드에서 강좌의 개설과 더불어 희망 학생들의 수강 신청을 받으면, 학생들은 그 강좌를 수강할 수 있는 배타적 권리를 수강 ID와 Password 등록에 의하여 획득한다. 강의가 시작이 되면 강사와 학생의 컴퓨터에 약간 상이한 화면이 나타난다 [2].

- 동영상창:
 - 실습시에 컴퓨터의 스크린 캡처 화면 또는 강사의 강의 모습
- 전자 칠판(Electronic Chalkboard):
 - 학생: 강사의 칠판에 있는 강의 내용을 시청
 - 강사: 현재 교육 시스템의 판서 기능을 On-Line 화 화 기능으로 강의 내용을 Power Point등을 이용하여 작성, Electronic Pen(Chalk)등을 사용하여 Mark 등을 하여 설명 가능
- 하이퍼미디어 창(Hypermedia Window): World Wide Web을 이용한 장치로 수업에 관련된 자료를 수업 중이라도 검색하여 다양한 보충 자료를 문자로 뿐만 아니라 영상, 그래픽, 애니메이션, 동영상 등으로 볼 수 있게 하는 장치
- White Board: 학생들이 펜을 이용하여 강사의 수업 중 중요한 부분을 쓰거나, 계산 등에 사용

3.2 원격지 평가

본 연구 중에 개발한 원격 강의 시스템은 학생들의 평가 방법으로 두 가지 서로 다른 모듈(Module)을 개발하였다. 그러나 일부 대학에서는 대리시험과 같은 부정행위를 방지하기 위해서 사이버 강좌에서도 집합 시험을 치루는 경우도 많다.

- On-Line 시험 (유형1): 정기적인 시험에 사용되며 시간 Check 기능을 덧붙여 학생으로 하여금 주어진 시간 안에 객관식, 단답형, 서술형 등 모든 방식의 시험 문제 유형을 풀게 함. 학생들이 답안 제출 Button을 누르면 DB Server에 저장, 객관식 유형의 문제는 자동 채점 기능이 있으나 단답형과 서술형 유형은 강사나 Grader의 채점이 필요
- On-Line 시험 (유형2): 정기적인 시험에 사용되는 유형 1과 달리 강사가 실시간 강의 도중에 언제든지 적은 수의 문제를 출제하는 시험 형태로 학생들은 컴퓨터 창에 나타나는 White Board에 펜을 사용하여 문자, 그림 등의 답안을 작성, White Board에서 학생들이 펜을 기본으로 하는 상호 작용(Interface) 방식은 강사가 학생이 입력한 내용(What-information) 뿐만 아니라 어떤 방식으로 입력하였는가를(How-information) 알 수 있게 하기 때문에 학생들을 평가하는 또 다른 중요한 갖대가 될 수 있다 [3].

3.3 질의, 응답 및 토론

개발된 원격 강의 시스템은 강사와 학생, 학생과 학생간의 의사 소통을 위하여 다양한 방법이 사용되고 있다. 우선 실시간 강의를 가능하게 하는 화상회의 시스템을 이용하여 강의 중 제약 없이 의사 소통이 이루어지고 있다. 이외에 게시판, 토론방, 질의/응답 게시판 등을 이용하여 대화식 수업의 활성화를 기하고 있다.

- 공지사항: 강사의 공지 사항 등을 전달
- 토론방: 주제 별로 서로 다른 토론방을 개설하여

강사의 간섭을 최소화하면서 학생들의 자유 토론의 목적으로 이용

질의/응답 게시판: 강사와 학생간의 비실시간 의사소통의 목적으로 이용

4. 사이버 강좌의 문제점

사이버 교육은 기존의 집합 교육에 비하여 많은 장점을 가지고 있다. 공간과 시간의 제약이 없으며, 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 활용하여, 교육 효과를 높일 수도 있다. 또한 자신의 수준에 맞는 진도를 결정할 수 있으며, 어렵다고 느껴지는 부분을 반복 학습할 수 있다. 사이버 강좌는 기본적으로 자율학습이므로, 학습자의 학습 욕구가 클수록 학습효과도 커지게 된다. 그러나 사이버 강의는 새로운 형태이므로, 기존의 강의에 비하여 다른 점이 많다. 다음은 서울의 한 가상대학교의 운영보고서에서 지적한 가상 대학의 운영 문제점이다[6].

첫째, 강사 및 조교들이 가상강의 및 원격교육에 생소함으로써 운영에 어려움이 있다. 과목의 특성에 따라 어떤 형태로 운영이 되어야 하는지, 강사와 조교는 어떤 역할을 어떻게 해야 하는지, 한 강좌에 몇 명 정도의 수강인원이 적절한지, 가상강의의 평가는 어떻게 이루어져야 적절한지 등 여러 측면에 대한 기준이 부족한 실정이다.

둘째, 기술적인 문제가 있다. 학생들이 집에서 모뎀으로 접속을 할 경우 네트워크의 속도가 느리고, 그에 따른 비용이 많이 들게 된다는 것이 부담이 되고 있다. 이 문제점은 초고속 인터넷의 보급이 보편화되면서 많이 해결되었다.

셋째, 참여의 활성화를 유도하는데 어려움이 있다. 가상강의에서는 양질의 자료를 제공하고, 많은 학생들이 올린 글이나 질문, 요구 등에 응답하기 위해서 강사나 조교가 많은 시간을 들여야 하므로 부담이 가중된다. 강사는 적절한 흥미를 유발하는 기술도 필요하다.

넷째, 멀티미디어 교수-학습자료 개발 작업에 어려움이 있다. 가상강좌에 적합한 양질의 학습 자료를 제공하기 위해서 필요한 시간, 기술, 노하우, 비용 등이 부족한 실정이다.

5. 문제점에 대한 해결 방안

학습자들의 사이버 강좌에 대한 불만은 ① 강의 콘텐츠에 대한 불만, ② 강의 운영에 대한 불만으로 나누어 질 수 있으며, 이에 대한 세부적인 내용을 살펴보고 그 해결책을 제시한다.

사이버 강의는 기존의 면대면 강의에 비해서 시간과 공간의 제약이 없다는 장점이 있으나, 기존 교육방식에 비하여 수업 진행의 긴장감이 떨어진다. 강의의 현장감이 떨어짐에 따라, 일부 수강생들이 수업 진도를 맞추지 않으며, 시험을 앞두고 몰아서 공부하는 현상이 발생하였다.

강의 제작시에 단순히 로그인하는 것만으로 출석을 인정하는 것을 지양하여야 한다. 강의 내용을 이해하

였는지를 체크하여야 하며, 이를 위한 퀴즈를 실행하는 것이 타당하다. 또한 리포트 제출 유무나 시험 결과를 이메일이나 핸드폰 메시지로 통보함으로써, 강의에 대한 관심을 유도할 필요가 있다.

기존의 집합 강의에서는 학습자간의 정보 교환이 매우 활발하였다. 수업 중간의 휴식시간이나 도서관에서 자신이 모르는 부분을 서로 질문하고 답하는 학생간의 정보 교환이 잘 이루어지지만, 사이버 강의에서는 수강자가 서로 만나지 못하고, 컴퓨터 앞에서 학습하게 되므로 수강생간의 상호 협력이 부족한 현상이 발생한다. 교수자의 입장에서도 학습자의 이해상황이나 진도를 파악하기 어렵다. 집합 강의의 경우, 교수자는 학습자의 반응을 실시간에 체크할 수 있으며, 질문을 던져 이해 정도를 체크하고 반복설명이 가능하지만, 사이버 강의는 이러한 상호작용이 제한적이다.

강의 시작 및 2주에 1회 정도의 질의응답을 위한 모임을 주선하는 것이 좋은 해결책이 되리라 생각한다. 강의 시작전 첫 번째 모임에서는 교수자가 강좌의 목적, 강의 내용에 대하여 직접 설명하는 것이 좋으며, 수강생간의 상호 협력을 유발시킬 수 있을 것이다. 특히 2주에 1회 정도는 과목 조교와의 모임을 주선하여, 강의 피드백, 공지사항 전달 및 질의응답을 진행하는 것이 바람직하다고 사료된다.

대화식 요소를 고려하지 않은 강의 콘텐츠의 경우, 수강자는 12 - 15분 정도 이상 집중하기 어렵다. 많은 사이버 강의 제작률이 기존 강의를 녹화하는 형식이므로, 집합 강의에 비하여 수업의 집중도를 기대하기 어렵다. 교수자는 이러한 사실을 간과하고, 기존의 강의를 그대로 사이버 강의에 도입하는 경우 학습자의 불만을 유발하게 된다.

사이버 강의는 일반적으로 10분에서 15분 학습 시간을 하나의 모듈 단위로 하는 것이 권장되고 있다. 사이버 강의는 간결하여야 하며, 수강생은 원하는 내용을 반복 학습하도록 하여야 한다. 강의 콘텐츠가 영화 감상과 같은 수동적인 자세가 아니라, 학습자의 반응을 유도하면서 진행하도록 제작하여야 한다.

강좌를 개발하기 위해서는 보다 다양한 수준의 학습자를 고려하여 다양한 수준의 학습 콘텐츠와 참고 자료를 준비하여야 한다. 일반적으로 사이버 강좌는 기존 강좌에 비하여 많은 학생들이 수강하게 되므로, 다양한 전공과 학년의 학생들이 학습하게 되므로 보다 다양한 참고 자료가 필요하다. 이러한 학생들을 위한 방대한 학습 콘텐츠를 준비하기 위해서는 많은 노력과 시간이 필요하다. 대부분 사이버 강좌의 경우, 집합 강의를 그대로 옮겨 놓음으로써 수강자들의 불만을 유발시키는 경우가 많다. 특히 교수자에게는 단순한 내용이 수강자에게는 매우 이해하기 어려운 내용이 될 수 있다는 점을 간과하기 쉽다.

사이버 강좌를 위한 자료를 학습자의 수준별로 다양하게 준비하고, 참고 사이트의 URL을 많이 나열하

도록 한다. 또한 필요한 참고 서적은 교내 도서관에 비치하여 자유롭게 열람할 수 있도록 하는 것도 중요하다. 또한 콘텐츠 제작시에 수강 예정자도 포함시켜, 제작된 콘텐츠의 적정성을 검증받는 것이 필요하다. 즉 교수자의 입장이 아닌 학습자의 입장에서 콘텐츠를 검증하는 것이 중요하다.

멀티미디어를 활용하는 강의 콘텐츠를 제작하기 위해서는 많은 준비와 노력이 필요하다. 기존의 강의에서는 교재, 슬라이드, 칠판 등을 활용하여 설명하지만, 사이버 강좌에서는 적절한 애니메이션을 제작하는 것이 효과가 높다. 이러한 애니메이션을 제작하기 위해서는 경험과 노력이 필요하지만, 대부분의 사이버 강의 교수자는 이러한 경험이 거의 없다. 교수자는 강의 내용을 콘텐츠로 제작하기 위해서는 멀티미디어 콘텐츠 제작 전문가의 도움을 받는 것이 필요하다.

상용화된 사이버 강의 제작 툴이 버그로 인하여, 안정적이지 못한 경우가 많다. 이러한 경우, 컴퓨터에 전문가가 아닌 교수자는 사이버 강좌 제작에 어려움이 많다. 사이버 강의 제작 툴의 문제점을 잘 알고 있는 교내 담당자를 두고, 자주 발생하는 문제점과 해결책에 대한 문서를 작성하는 것이 바람직하다.

컴퓨터 관련 전공에서 컴퓨터 실습이나 프로그래밍 실습이 필요한 과목은 교수자 컴퓨터 환경과 학습자 컴퓨터 환경의 차이가 있을 수 있다. 강좌의 내용을 그대로 입력하여도 실행 결과가 동일하지 않거나 오류가 발생하는 경우이다. 컴퓨터에 대한 기본 지식이 있는 많은 학습자들은 이러한 문제를 스스로 해결할 수 있지만 그렇지 못한 경우도 있을 수 있으며, 이 경우 학습자와 교수자 모두에게 매우 곤란한 상황이 발생할 수 있다.

예를 들어, 컴퓨터 사용 능력이 학생별로 차이가 많은 자바 기초과정을 가정한다. 일부 학생의 경우, 자바 소프트웨어를 다운 받아 설치한 다음, 환경 변수를 설정하고 예제 프로그램을 실행하는 것이 매우 간단하고 쉬운 작업이 될 수도 있다. 이와는 반대로 컴퓨터 기술에 대한 지식이 적은 학생에게는 매우 어려운 작업이 될 수도 있는 것이다. 이러한 기본 지식이 없는 학습자의 컴퓨터 실습 문제점을 게시판의 질의/응답을 통해서 해결하기는 쉽지 않다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 다음과 같은 방법을 사용할 수 있다고 사료된다.

- ① 적절한 사전 지식이 있는 학생만이 등록하도록 한다.
- ② 실습화면을 캡처하여 동영상으로 보여 준다. 학습자가 그대로 따라할 수 있도록 한다.
- ③ 그밖에 다양한 실행상의 오류 및 문제점에 대해서는 조교에게 방문하여 질문할 수 있도록 한다.

중간고사와 기말고사를 온라인으로 실행하는 경우에 적절한 본인 확인이 어렵다. 이는 온라인 시험의 신뢰성에 많은 문제점을 낳을 수 있다. 현재의 사이버

강의에 사용되는 범용 컴퓨터기술로는 시험 부정행위를 가려내기는 불가능하다. 이러한 기술적인 문제점으로 인하여 한성대학교 사이버 강좌의 경우, 중간고사와 기말고사는 특정 시간과 장소에 집합하여 실시하고 있다. 이러한 경우, 학기 시작 전에 사이버 강좌당 시험시간과 장소를 결정하는 것이 필요하다.

6. 결론

사이버 교육 콘텐츠를 개발하고 교육을 운영하는 것은 기존의 교육 방법과 매우 다르다. 특히 사이버 교육의 역사가 짧고 경험이 부족하므로, 이러한 차이점에 적절히 대응하지 못하고 있는 실정이다. 본 논문에서는 사이버 강좌 운영 경험을 바탕으로 사이버 교육의 문제점과 그에 대한 해결책을 제안하였다.

사이버 교육 시스템 구축 이후에 고려되어야 할 사항은 교육용 디지털 콘텐츠의 질적 향상과 학습자의 입장을 고려한 효과적인 운영이다. 더 효율적인 사이버 교육을 위하여 이 연구가 지향하는 방향이며, 앞으로 사이버 교육을 활성화하기 위해서 필수적인 요소라고 사료된다.

[참고문헌]

- [1] Flur, Peter W., John B. Lockhart, and Sudhakar Yalamanchili. Integrating Academic Services in a Modern Networked Environment. *IEEE Transactions on Education*, 39(3): 409-414, August 1996.
- [2] 조세홍, 양영주, 화상회의 시스템과 멀티미디어 기술을 이용한 원격 교육 강좌 시스템 설계, *한국멀티미디어학회 춘계학술발표 논문집*, 250-253, 2000.
- [3] Kimura, Takayuki Dan. A Pen-Based Prosodic User Interface for Schoolchildren. *IEEE Multimedia*, 48-55, Winter 1996.
- [4] Lee, Pui Mun and William G. Sullivan. Developing and Implementing Interactive Multimedia in Education. *IEEE Transactions on Education*, 39(3): 430-435, August 1996.
- [5] Iskander Magdy, F., Corey Catten, Rex Jameson, Antony Jones and Albert Balcells. Development of Multimedia Modules for Education. *Computer Applications in Engineering Education*, 3(2): 97-110, 1995.
- [6] 나일주, 송해덕, 서울 대학교 가상대학 운영 사례 발표, <http://ora.kangnung.ac.kr/beginner/homepage-http://schoolnet98>