

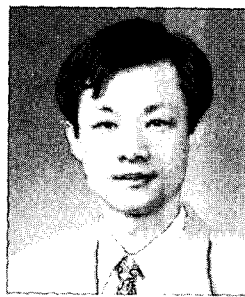
공학 교육에서의 새로운 시도

(멀티미디어를 이용한 공학 교육)

멀티미디어는 공학과 밀접한 관계를 맺고 있으며, 시각형, 감성형의 신세대를 대상으로 하는 공학 교육에 매우 유용한 보조 도구이다. 멀티미디어를 이용한 교육의 핵심이 되는 도구는 컴퓨터와 관련 주변 장치로 요약되는 굳은모(hardware)와, 이들을 결합하여 효과적으로 사용할 다양한 무른모(software)이다.

1. 공학 교육과 멀티미디어

공학과 멀티미디어는 서로 밀접한 관계를 가지고 있다. 멀티미디어는 20세기 공학이 만들어낸 산물이면서 동시에 공학 발전의 보조 역할을 할 수 있는 유용한 도구이기도 하기 때문이다. 또한 멀티미디어가 비교적 최근에 등장한 첨단 매체라는 점에서, 첨단을 추구하고 새로운 아이디어의 창출을 중시하는 공학의 이미지와 잘 부합한다고 할 수 있을 것이다. 교



박 병 국 교수
서울대학교 전기공학부

육과 멀티미디어 역시 긴밀한 연관을 가지고 있다. 멀티미디어는 칠판과 분필을 사용하는 전통적인 교육 방식을 확대, 보완하는 역할을 할 수 있으며, 특히 학습과 오락이 동시에 이루어지는 교육오락(edutainment)이라는 최근 교육의 경향을 반영하기에 편리한 도구이기도 하다. 따라서 멀티미디어를 공학 교육에 도입하는 것은 매우 자연스러운 일이라고 할 수 있으며 다른 분야에서보다 특히 공학 교육에서 그 효



용성을 충분히 발휘할 것으로 기대할 수 있다.

멀티미디어를 교육에 도입하는 방식은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 한가지는 강의 자체를 아예 멀티미디어로 대체하여 학습자가 멀티미디어 자료와 프로그램을 사용하여 스스로 학습할 수 있게 해주는 방식이며, 다른 하나는 강의의 보조 수단으로서 멀티미디어를 활용하는 방식이다.

전자의 경우는 공간과 시간의 제한이 없이 자유롭게 학습하게 할 수 있고 거의 무제한의 학습자에게 교육을 제공할 수 있는 장점이 있으나, 미리 학습자의 모든 반응을 예측하는데는 한계가 있고 또한 교육자와 피교육자의 직접적인 만남이 없어서 현장감과 생동감이 결여되어 일방적이고 따분한 교육으로 전락할 가능성이 있다. 이 글에서는 그림 1에서와 같이 강의실 또는 원격교육 현장에서 강의를 주가 되고 그 보조 수단으로 멀티미디어를 활용하는 후자의 경우에 초점을 맞추어 설명하고자 한다.

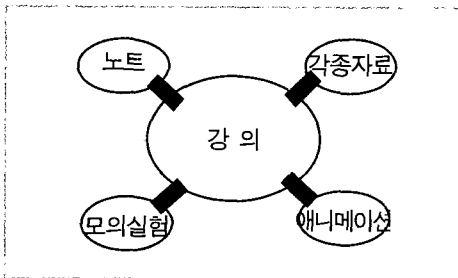


그림 1. 강의의 보조 수단으로서의 멀티미디어

2. 멀티미디어 강의의 도구

멀티미디어를 강의 보조 수단으로 사용

하려면 컴퓨터를 필두로 한 다양한 굳은모(hardware)가 필요하며 이들을 효과적으로 결합하여 사용하며 멀티미디어의 내용을 작성하고 가공하기 위한 다수의 무른모(software)가 필요하다.

2.1 굳은모 (hardware)

무엇보다도 먼저 개인용 컴퓨터(personal computer, PC)의 사용이 필수적이라고 하겠다. 개인용 컴퓨터는 강의 노트 작성, 강의 보조 자료 제작 및 수집, 각종 자료와 모의실험 과정 등의 사전 점검 등의 강의 자료 준비에 필요하고, 인터넷(internet)에 연결하여 강의 노트 배부, 각종 정보 검색 및 전달, 학생과의 전자우편(e-mail) 송수신 등에 사용하게 되며, 강의 시간 중에는 강의노트를 제시하고, 모의 실험(simulation)을 시연하며 동영상을 재생하는 등 멀티미디어 강의의 전 영역에 걸쳐 다양한 용도로 사용된다.

액정 투영기(LCD projector)는 컴퓨터에 담겨 있는 강의 노트를 비롯한 각종 자료를 자막에 투영하고, 필요에 따라서는 실물 투영기와 연결하여 실물을 투영하는데 사용할 수도 있다. 직접 강의를 곤란한 경우에는, VCR로 녹화하였거나 컴퓨터의 시청각 입력 장치와 녹화기능을 제공하는 무른모를 사용하여 녹화된 강의를 투영하여 강의를 진행하는 방법도 있을 것이다. 또한 학생들에게 부과된 과제(term project 등)의 발표 시에도 보조 장비로 사용할 수 있을 것이다. 대형 강의실을 사용하거나 녹화된 자료를 재생할 필요가 있을 때에는 강의실에 무선 마이크, 증폭기, 스피커 등의 음



항시설도 갖추어 져야 한다. 또한 본래부터 음향이 포함되어 있는 자료를 재생하기 위해서도 필요한 시설이다.

스캐너(scanner)는 필요한 도표나 사진을 컴퓨터에 입력하는데 사용할 수 있고, 또 강의 노트를 손으로 써서 작성한 후 인터넷을 통해 학생들에게 배부하기 위하여 컴퓨터로 입력하는 데에도 사용할 수 있으며, 인쇄된 문서 자료를 광학적 문자 판독기(optical character reader, OCR)를 통하여 컴퓨터에 입력하는 데에도 사용된다. 비디오카메라(camcoder)는 실물 촬영 또는 강의 녹화에 사용할 수 있으며, 실험 과정과 그 결과 등을 녹화하여 보여 주는데 사용된다. VCR은 자료화면 또는 녹화된 강의의 재생 및 편집에 사용할 수 있고, 또한 컴퓨터에서 직접 액정 투영기 등을 통하여 보여주기 어려운 경우 컴퓨터로 제작된 동영상상을 재생하는 데에도 사용할 수 있다.

네트워크(network)도 중요한 역할을 한다. 강의 노트나 기타 자료를 학생들에게 배부하는데 필요한 서버(server)에 연결하는데, 또는 외부 정보원에 연결하여 자료를 입수하는데 사용된다. 필요에 따라서는 강의 중에 원하는 자료가 있는 곳에 직접 연결하여 그 자료를 보여 주는 데에도 사용할 수 있다.

2.2 무른모 (software)

무른모 가운데서 가장 기본이 된다고 할 수 있는 것은 워드 프로세서(word processor)이다. 강의 노트, 간단한 그림이나 표 작성을 하는데 사용할 수 있으며, 강의 계획서, 과제 및 시험 문제, 기타 필요

멀티미디어를 사용한 강의에서 특히 중요한 점은 멀티미디어의 장점인 시각적 표현에 대한 고려이다. 어떻게 하면 어려운 개념을 시각화하여 보여줄 수 있는가에 대한 진지한 검토를 하여야 한다.

멀티미디어 강의 자료를 준비할 때 흔히 빠지기 쉬운 오류의 하나는 소위 미화공학(cosmetic engineering)의 유혹이다.

한 자료의 작성에 활용할 수 있고 일단 작성된 파일을 HTML 파일로 변경하는 데에도 쓸 수 있다. 발표(presentation) 도구 역시 강의 노트, 간단한 그림 및 표 작성 등에 사용될 수 있다.

발표 도구가 워드 프로세서와 다른 점은 발표 도구는 강의 자료를 효과적으로 제시할 수 있도록 하기 위한 특별한 고려가 되어 있어서 간단한 애니메이션(animation)도 가능하고 동영상이나 비디오 등을 연결하여 사용하기에 편하다는 것이다.

공학에서 자주 사용하는 도표를 작성하거나 스캔(scan)된 자료를 손질하는 데에는 그래픽 도구를 사용한다. 모의실험 도구나 공학적 자료의 처리 및 제시에 사용하는



도구도 필요한데 이들을 이용하여 즉석에서 모의실험을 하여 보여주거나 또는 모의실험의 시간이 오래 걸리는 경우에는 이미 시행된 모의실험 결과를 효과적으로 제시하기 위하여 자료의 처리 및 제시 도구를 사용할 수 있으며, 이 밖에 과제나 시험 성적의 처리 및 제시에도 사용할 수 있을 것이다. 애니메이션 도구는 동영상의 제작, 간단한 모의실험 도구의 개발, 모의실험 결과 등의 시각화(visualization)와 동영상화, 녹화된 화면의 손질 및 재구성 등에 사용하게 된다.

이 밖에 인터넷 도구가 필요한데, 이들은 과목의 홈페이지(homepage) 작성, 강의 노트의 배포, 숙제 및 기타 전달사항의 신속한 게시, 전자우편 또는 전자 게시판을 통한 수강생의 질문이나 의견 청취 등에 활용할 수 있으며, 동시에 과목과 관련된 각종 자료나 정보를 수집하는 데에도 이용할 수 있다.

3. 멀티미디어 활용 예

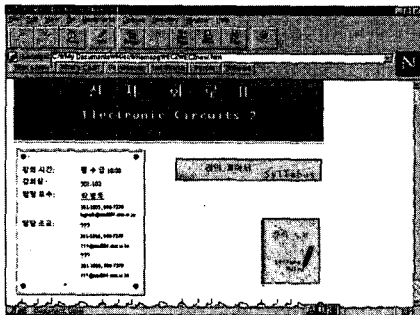


그림 2. 강의 홈페이지의 예

실제로 멀티미디어를 활용하여 이루어진 강의의 예를 들어보기로 한다. 강의 전에 학생들에게 강의 노트를 배부하고 기타 전달사항을 전하거나 학생들의 의견을 청취하기 위해서는 그림 2와 같이 강의 홈페이지를 만들면 된다. 이 홈페이지에는 강의에 대한 간단한 개요와 강의 계획서, 그리고 강의 노트를 내려받을 수 있는 화면으로의 연결단추가 마련되어 있다. 이러한 정보 이외에도 강의와 관련된 다른 웹페이지(web page) 등을 연결시켜 둘 수 있을 것이다. 그림 3은 작성된 강의 노트의 한 예를 보여 주고 있다. 내용은 가능한 한 간략하면서 개념의 시각화에 중점을 두는 것이 바람직하다. 이러한 강의 노트는 강의 시간에 그대로 사용할 수도 있고, 필요에 따라서는 발표 도구로 옮겨서 좀더 강의에 편한 형태로 사용할 수도 있다.

멀티미디어의 고유한 장점인 동영상을 활용하는 예는 그림 4에 나타내었다. 이 예에서는 증폭의 개념을 시각화하여 설명하기 위하여, 입력 신호가 증폭기의 특성 곡선에 따라 어떻게 출력 신호로 변환되는가 하는 것을 나타내었다. 입력 신호의 시간에

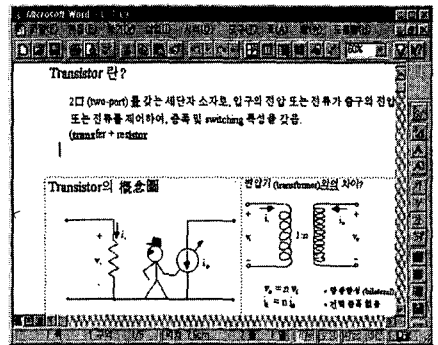


그림 3. 강의 노트의 예

따른 변동을 점의 움직임으로 표시하고 이에 따른 특성 곡선 및 출력 곡선에서의 대응되는 점의 움직임을 동영상으로 표현하였다. 이러한 동영상을 통하여 단순히 신호의 증폭이라는 개념뿐만 아니라, 증폭 특성이 왜 선형이어야 하며, 증폭이 이루어질 때 신호의 왜곡이 어떻게 하여 생길 수 있는가 하는 등의 다양한 설명을 할 수 있을 것이다.

그림 5에는 강의 시간에 모의 실험을 실연(實演)하는 예로서 원판형 박막의 진동 모드(mode) 중 하나를 동영상으로 보여주는 장면을 나타내었다. 탄성체의 진동에 관한 편미분 방정식의 해를 구하고 이것이 어떤 형태를 가지며 시간에 따라 어떻게 변하는지를 보이기 위하여 수학계산 도구인 Matlab을 써서 일종의 모의 실험으로 제시한 예이다. 추상적인 식으로 나타나 있는 결과를 움직이는 3차원 영상으로 봄으로써 직관적인 이해가 가능하게 되고, 수학적으로 얻어진 결과가 실제 상황에서 어떤 형태로 나타나며 그것이 타당한지를 쉽게 검증할 수 있게 해 주는 방법이라고 할 수 있을 것이다.

4. 몇 가지 유의점

멀티미디어를 사용한 강의의 경우 흔히 걱정하는 일 중의 하나는, 강의 노트가 이미 학생들에게 주어져 있고, 투영기를 통하여 화면에 나타나게 되어, 칠판에 쓰고 수강자들이 노트에 옮기는 시간이 줄기 때문에 강의 진도가 지나치게 빨라지지 않느냐는 것이다. 그러나 이렇게 생기는 여유 시간은 강의의 진도를 빨리 하는데 보다는 내용에 대한 상세한 설명과 토론, 질의 응답에 할애하는 것이 바람직하다. 따라서 한시

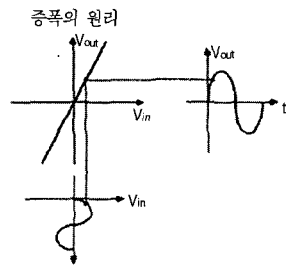


그림 4. 동영상을 활용한 증폭의 개념 설명

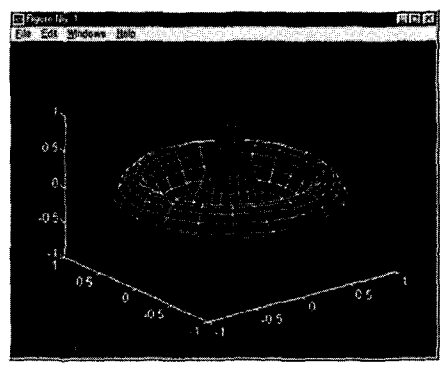


그림 5. 수학 계산 도구인 Matlab을 이용하여 편미분방정식의 해를 동영상으로 제시한 예

간 동안 사용되는 강의 노트의 양은 5~10 페이지 정도로 충분하다. 여기서 글자의 크기는 투영기를 통하여 보여줄 때 충분히 잘 보이도록 하기 위하여 18 포인트 이상으로 가능한 한 크게 하는 것이 좋으며 이점을 고려할 때 5~10 페이지에 들어가는 내용은 그렇게 많은 것이 아니다. 또한 여백은 아끼지 말고 충분히 두어서 학생들이 적절히 사용하도록 한다. 노트를 작성할 때 잊지 말아야 할 점은 멀티미디어가 강의의 보조 도구로 쓰이고 있다는 점이다. 멀티미디어는 강의를 대체하는 것이 아니라 보조하



는 역할을 하는 것이므로 강의 노트는 강의의 보조 자료로서 강의 전개에 실마리를 제공하는 정도로 충분하다는 것이다. 모의 실험이나 동영상 등을 보여줄 때도 이것이 강의 중에 사용되는 것이라는 점에 유의하여 내용이나 진행과정에 대한 설명을 어떻게 할 것인가를 미리 준비하여야 한다.

멀티미디어를 사용한 강의에서 특히 중요한 점은 멀티미디어의 장점인 시각적 표현에 대한 고려이다. 어떻게 하면 어려운 개념을 시각화하여 보여줄 수 있는가에 대한 진지한 검토를 하여야 한다. 단순히 칠판에 쓰는 것을 대신하여 미리 필기한 노트를 보여준다는 것은 멀티미디어 강의의 진정한 장점을 살리지 못하는 경우이다. 멀티미디어 강의 자료를 준비할 때 흔히 빠지기 쉬운 오류의 하나는 소위 미화공학(cosmetic engineering)의 유혹이다. 즉 자료를 보기 좋게 꾸미는데 치중하여 내용에 소홀하게 되기 쉽다는 것이다. 그러나 멀티미디어를 사용하든 전통적인 강의 방식을 사용하든 간에 가장 중요한 것은 강의

의 내용과 강의자의 열성이지 내용 없이 잘 꾸미기만 한 겉모습이 아니다.

자료의 장식과 미화에 시간을 할애하기 보다는 내용의 핵심 파악과 그 설명 방법에 주력하는 것이 우선임을 잊지 말아야 한다.

5. 결론

멀티미디어는 공학과 밀접한 관계를 맺고 있으며, 시각형, 감성형의 신세대를 대상으로 하는 공학 교육에 매우 유용한 보조 도구이다. 멀티미디어를 이용한 교육의 핵심이 되는 도구는 컴퓨터와 관련 주변 장치로 요약되는 굳은모(hardware)와, 이들을 결합하여 효과적으로 사용할 다양한 무른모(software)이다. 이러한 도구들을 이용한 멀티미디어 교육의 사례를 간략히 소개하였고, 멀티미디어를 이용한 교육을 실제로 시행할 때의 몇 가지 유의점을 살펴보았다.

