멀티미디어와 인터넷 기술을 이용한 효과적인 교육용 웹 응용 프로그램 개발

조 세 홍*

1. 서 론

지난 수세기 동안 컴퓨터 공학 분야에서는 수많은 기술과 이론들이 개발되어져 왔다. 특히 네트워크과 멀티미디어 분야에서의 더욱 진보된 기술들은 모든 응용 분야에 있어서 새롭고 흥미로운 환경을 구축하는 데 많은 기여의 여지를 남기고 있다. 교육 분야에서도 컴퓨터 기술들을 효과적으로 사용한 교육 응용 프로그램 개발에 대한 기대가 나날이 높아져 가고 있다. 교육자들은 멀티미디어와 네트워크의 결합으로 현재의 교육 시스템이 안고 있는 많은 문제점들을 해결할 수 있다고 보고 있다. 예를 들어 웹을 통하여 이루어지는 강의들은 배우고자 하는 열의를 가지고 있지만 경제적 또는 지리적 여건 때문에 배움의 장으로 나서지 못하는 사람들에게 큰 기회가 될 수 있다.

하지만 현재 웹상에는 교육자들의 끊임 없는 노력에도 불구하고 큰 교육효과를 지닌 교육용 프로그램을 찾기가 쉽지 않다. 현재 웹에 올라 있는 교육용 프로그램들의 큰 특징은 하이퍼 텍스트와 하이퍼 미디어를 이용하여 여러 관련 웹 사이트(Sites)를 연결한 것에 만족하는 정도이다. 더구나 대부분의 사이트들은 어떤 단편적인 지식이나 정보의 단선적인 나열에 불과해 방문자들은 마치 교과서를 화면에서 읽고 있다는 느낌을 가지게 된다. 우리는 이러한 현상이 현재 웹상의 교육용 프로그램들이 멀티미디어 등 최신 컴퓨터 기술들이 충분히 이용되지 않았기 때문이라고 보았다.

효과적인 교육용 프로그램의 개발을 위하여 최신 컴퓨터 기술을 대한 정확한 이해가 선행되어야 하는 것은 자명하다. 우리는 이 논문에서 멀티미디어 기술은 추상적인 개념을 시각화하고 상호작용이 가능한 교육용 프로그램을 만드는 최선의 도구로 파악하였고, 또한 인터넷 기술은 지식과 정보를 전달하는 강력한 매체로 파악하였다. 어떻게 멀티미디어와 인터넷 기술이 효과적인 교육용 프로그램을 만드는데 적용될 수 있는지 보여주기 위하여 통계 분야를 실험 대상으로 삼아 여러 모듈(Module)들을 Java 언어를 이용하여 웹상에 만들었다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 멀티미디어 기술을, 3절에서는 인터넷 기술을, 4절에서는 실제로 개발된 모듈과 그 효과성을, 그리고 마지막으로 결론 부문에서 앞으로 해결되어야 할 문제들을 언급하였다.

2. 멀티미디어(Multimedia Technologies)

멀티미디어 기술에 대한 여러 해석과 접근 방식이 있겠지만, 우리는 교육용 프로그램 개발에

*대구대학교 공과대학 정보통신공학부

있어서 멀티미디어 기술이 어떠한 지식과 정보도 시각화 할 수 있는 능력과 사용자에게 배움의 깊이를 더할 수 있는 상호 작용 능력에 그 초점을 맞추었다. 멀티미디어 기술을 이용하여 구현될 수 있는 6개의 서로 다른 미디어 형태는 -문자, 영상, 그래픽, 동영상, 애니메이션, 음향- 지식과 정보를 효과적으로 사용자에게 나타낸다. 여러 통계에서 보이듯이, 인간의 인지율은 서로 다른 미디어 형태를 이용하여 어떤 개념을 설명하는 상황에 처해졌을 때 현저하게 높아진다[1]. 시각화된 지식과 정보는 일반적으로 사용자의 연관성을 일으키는 사고 작용을 자극하고, 같은 형태의 사물을 여러 각도로 바라볼 수 있게 하여 그 학습 과정에 효율성을 더해준다. 이러한 의미에서 멀티미디어 기술이 나타낼 수 있는 6개의 서로 다른 미디어 형태는 적절히 혼합되어 사용되었을 때 최대의 교육 효과를 거둘 수 있다. 우선 문자, 영상 그리고 그래픽은 정적인 미디어로 분류될 수 있다. 또한 동영상, 애니메이션 그리고 음향은 정적인 미디어와 대비되는 동적인 미디어로 구분되어 진다. 동적인 미디어의 사용으로 사용자의 주의와 관심을 획득한 후에 주어진 개념을 적절한 형태로 설명하는 정적인 미디어의 배합은 교육의 효과를 배가시킨다. 그림 1-3은 통계 과목에서 기본적이지만 전통적인 학습 형태에서는 설명되어지기 어려운 통계 개념들이 어떻게 시각화 될 수 있는지 보여준다.

멀티미디어 기술이 제공할 수 있는 다른 중요한 기능은 사용자에게 상호 작용(Interactivity) 능력을 주는 것이다. 쉽게 말하여, 사용자는 컴퓨터가 만든 교육용 응용 프로그램에서 자기 자신이 이해했다고 느낄 때까지 그 프로그램 속의 사물이나 개념을 보고, 만지고, 느끼고 심지어는 즐길 수 있다. 대다수의 교육자들은 상호 작용이 효과적인 학습의 주요 요소 중 하나라는 데 동의하고 있다[2]. 선생이나 교수가 사전에 준비한 자료를 소극적인 태도로 그냥 지켜 본다거나 듣는 것 보다는, 사용자가 상호 작용이 가능한 환경 하에서 적극적으로 참여하는 것은 확실히 효과적인 교육 성과를 줄 것이다. 컴퓨터 기술을-특히 멀티미디

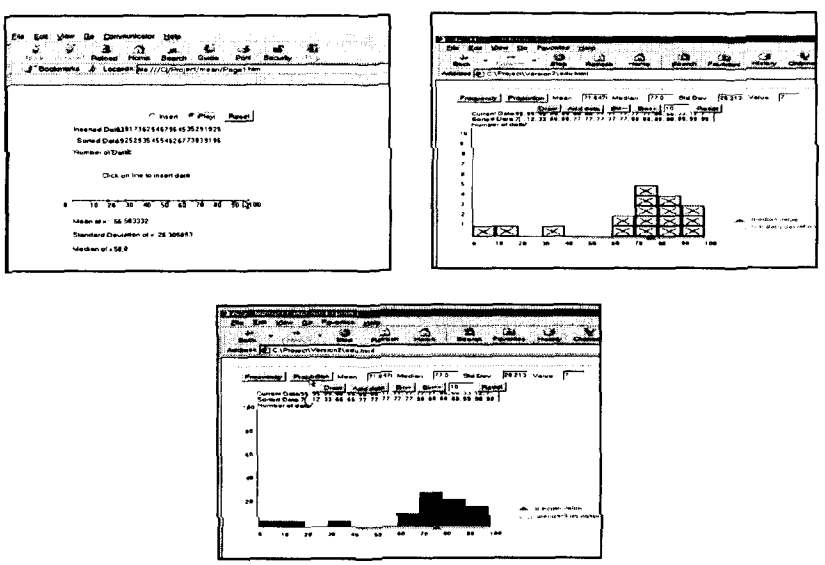

그림 1-3. 통계 과목에서의 추상 개념의 시각화 예

어를 이용한 기술-이용하여 만든 교육 환경은 다음과 같은 조건을 사용자에게 제공하여 학습 효과를 높인다: 실제 행동에 의한 배움의 기회, 경험을 축적, 시행 착오를 겪게 함, 반복적인 자극과 그 자극에 대한 응답을 줌, 사용자의 반응에 대한 즉각적인 형태의 피드백(Feedback)을 줌, 깊은 탐험을 가능케 함, 그리고 사용자 자신을 시험하여 문제 해결 능력을 키우게 한다. 그림 4와 5는 학생의 상호 작용에 의해 변화된 모듈로써, 이 모듈들은 통계학에서 한 개의 데이터가 다른 수 많은 데이터에 얼마나 영향을 주는 지 보여주고 있다.

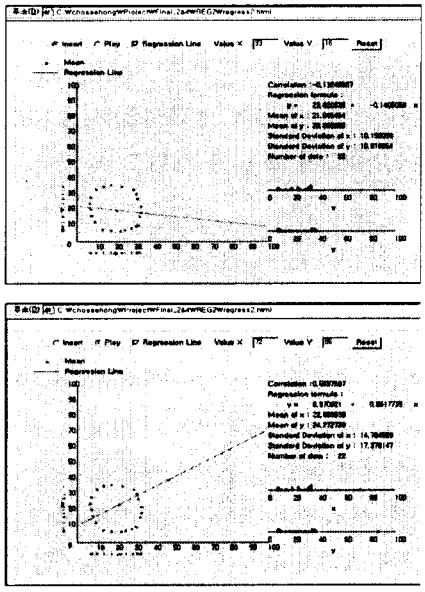

그림 4, 5. 상호 작용에 의해 변화된 웹 모듈의 예

3. 인터넷 - World Wide Web

지난 수 년에 걸쳐서 이루어진 인터넷의 발전은 응용 프로그램 개발자들에게 아주 흥미로운 실험의 장을 제공하였다[3-5]. 인터넷의 발전이 이루어지기 전까지는 응용 프로그램들은 주로 플로피 디스크나 CD-ROM 형태를 지닌 독립적이고 다른 프로그램들과는 호환성이 없는 상태로 사용자들에게 배포되어 왔다. 하지만 인터넷의 발전은-특히 World Wide Web (WWW)-사용자들이 전세계의 어디에서나 시간에 구애 받지 않고 원하는 정보와 지식에 접근할 수 있는 독특한 방법을 제공하였다. 바꾸어서 생각하면, 응용 프로그램 개발자들에게는 자기 자신의 개발품을 전세계적으로 수 많은 사용자에게 보일 수 있는 방법을 가진 것을 의미한다.

교육과 배움의 목적으로 인터넷은 하이퍼 텍스트와 하이퍼 미디어 기술의 도입으로 새로운 전기를 맞이하였다. 즉, 이제까지 교과서 등에서 사용되어진 순차적인 (Sequential) 지식의 접근의 형태가 링크를 통하여 이루어지는 구조화된 (Structured) 지식의 접근 방식으로 바뀌게 되었다. 뿐만 아니라, 거리와 시간에 상관 없이 지식과 정보에 접근할 수 있는 기능은 (Accessibility) 전통적인 교육 환경이 지식의 원천이었던 교사, 교과서, 혹은 제한된 숫자의 참고 자료 등을 뛰어 넘어 더 방대해진 지식의 근원을 제공하였다. 또한 서로 다른 지역에 살지만 비슷한 이념과 흥미를 지닌 사람들과의 협력을 통한 배움의 정도를 높일 수 있는 역동적인 환경이 웹을 통하여 구축되기도 한다. 이와 더불어 인터넷과 멀티미디어 기술의 조합은 웹상에서 더 사실적으로 지식을 시각화 시킬 수 있고, 상호 작용이 가능하도록 하였다. 그림 1-5에서 제시된 모듈들은 모두 웹상에서 멀티미디어 기술을 이용하여 구현된 프로그램들이다.

4. 구현 및 평가

이 연구의 일환으로 우리는 웹에 올릴 수 있는 여러 통계 프로그램들을 개발하였다. 이 프로그램들은 펜티움 II나 III등 프로세서를 장착하고 64M

혹은 128M의 메모리와 수 Gigabytes 보조 기억 장치를 지닌 PC에서 구현되었다. 비록 MS Internet Explorer를 이 프로그램의 주된 웹 브라우저로 사용하였지만 Netscape 4.0 혹은 그 이상의 제품에서도 이 프로그램의 실행에 어떠한 문제도 발견되어지지 않았다.

또한 실제 구현을 위하여서는 Java 언어를 사용하였다. JDK 1.2와 Microsoft Visual J++6.0이 프로그램 모듈의 개발에 사용되어졌다. Java 언어는 다른 프로그램 언어들이 제공하지 못하는 몇 가지 특징적인 기능들을-예를 들어 Object Orientation, Multithreading, Interfaces, Garbage collection, Unicode support, and Object serialization 등-가지고 있다. 그 기능들 하나, 하나를 설명하는 것은 이 논문이 말하고자 하는 범위를 넘어선 것이지만, 몇몇 특징적인 것은 교육용 모듈의 개발에 있어 큰 의미를 지니고 있어 여기에 언급하고자 한다. 우선 Java 언어는 웹 상에서 상호 작용하는 응용 프로그램 개발이 가능한 언어이다[6]. Java 언어를 통하여 각 웹 페이지들은 교육과 배움의 환경에 크게 도움이 되는 시뮬레이션, 에니메이션 등을 포함하는 모든 미디어 형태를 쉽사리 포함할 수 있다[7]. Java 언어는 또한 다음과 같은 특별한 기능을 지니고 있다: 신뢰성이 있는 웹 프로그램을 가능케 함, 어떠한 운영체제를 지닌 컴퓨터에도 그 운영체제에 상관없이 실행될 수 있는 프로그램 개발 가능케 한다 (Platform Independence)[6].

그림 1-5에서 나타난 모듈들은 통계학에서 "Regression"과 "Correlation"이라고 불리는 데이터의 상관 관계를 설명하기 위하여 구현된 모듈들이다. 이 모듈들을 포함하여 구현된 많은 모듈들이 현재 미국의 애리조나 주립대의 (Arizona State Univ.) 4학년 과정과 대학원 통계 수업 과정에 사용되어지고 있다. 그림 6과 7은 우리가 위에서 설명한 추상 개념의 "시각화"와 "상호작용", 또한 지식과 정보에 대한 "접근의 용이성" 등을 보여주고 있다. 이 모듈들은 어떻게 추상적인 통계 개념들이 시각화되고, 어떻게 사용자의 상호작용이 자신의 배우는 과정에 영향을 끼치는지에 대해 잘 보여주고 있다.

이 통계 모듈들은 41명의 통계 전문가들에 (예를 들어 통계학 교수, 통계학 박사 소지자 등) 보내져 그 평가를 받았다. 평가자중 약 85% 이상이 멀티미디어와 인터넷 등 컴퓨터 기술들을 이용하여 구현된 시각화, 상호작용, 접근성 등이 학습 과정에 커다란 도움이 된다고 응답하였다. 또한 90% 이상의 응답자가 지식과 정보를 표현함에 있어서 서로 다른 형태의 미디어를 사용하는 것이 효율적인 학습에 도움이 된다고 하였다.

5. 결 론

인터넷이 양적으로 급격한 팽창의 길을 걷고 있지만, 웹 상에 올려져 있는 대다수의 교육용 사이트들은 아직 그 내용면에서 컴퓨터 기술들이 제공하는 장점들을 충분히 활용하지 못하고 있는 상태이다. 특히 많은 사이트들은 교과서나 참고서를 화면에 그대로 복사한 것에 지나지 않아 컴퓨터를 "Page-Turning Machine"으로 밖에 이용하지 못하고 있는 실정이다. 이 논문을 통하여 우리는 멀티미디어와 인터넷 기술이 웹 상에서 어떻게 효과적인 교육용 프로그램의 도구가 되는 지 살펴보았다. 비록 우리는 실험 대상으로 교육 분야를 선택하였지만, 약간의 수정 작업만 거친다면, 여기에서 연구된 분야들은 다른 응용 프로그램에게도 쉽사리 적용될 수 있다고 믿는다. 그 예로, 멀티미디어 기술을 이용한 시각화 기술들은 현재 의료용

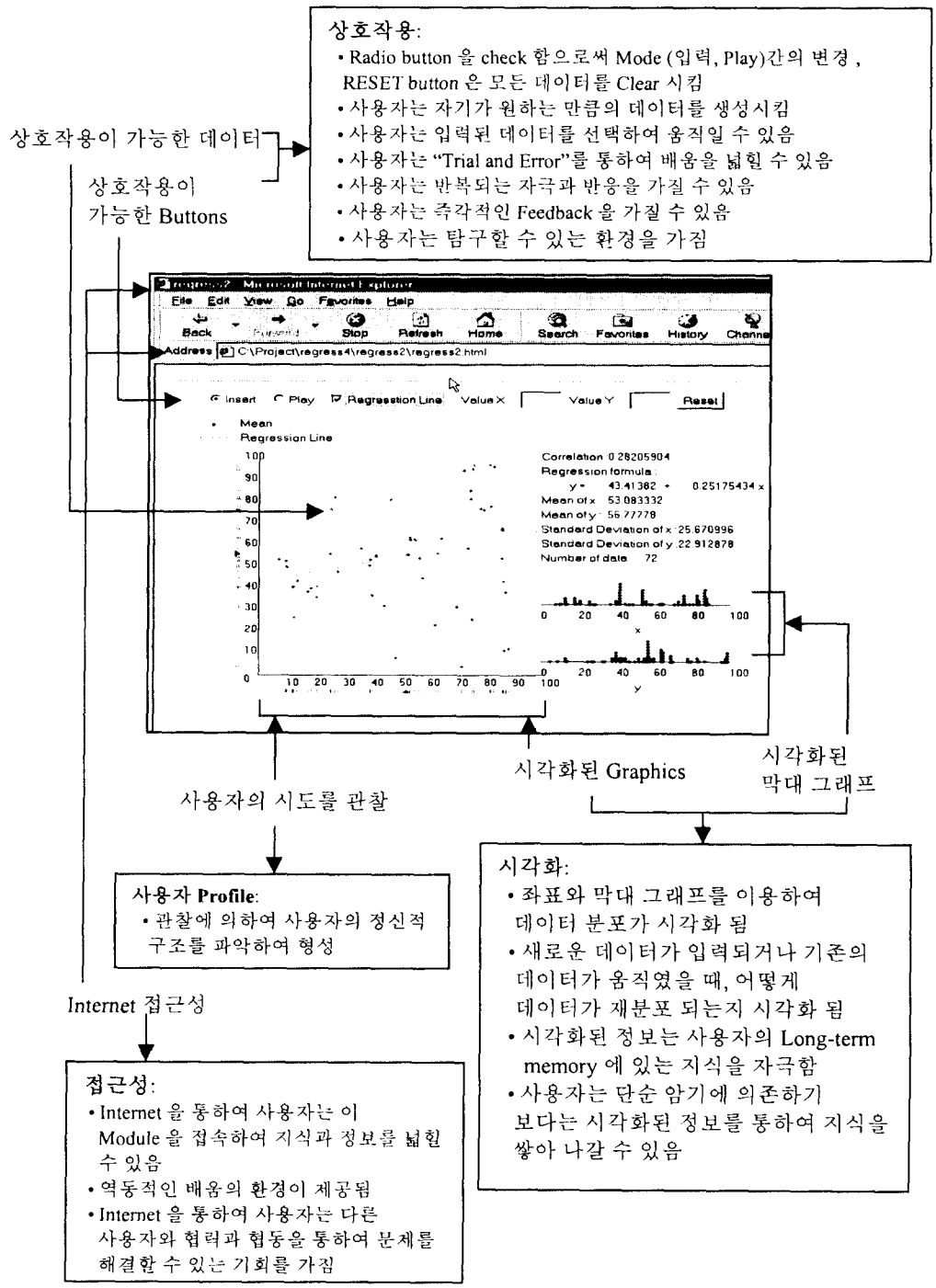

그림 6. 시각화, 상호작용, 접근성 등이 사용되어진 모듈의 예

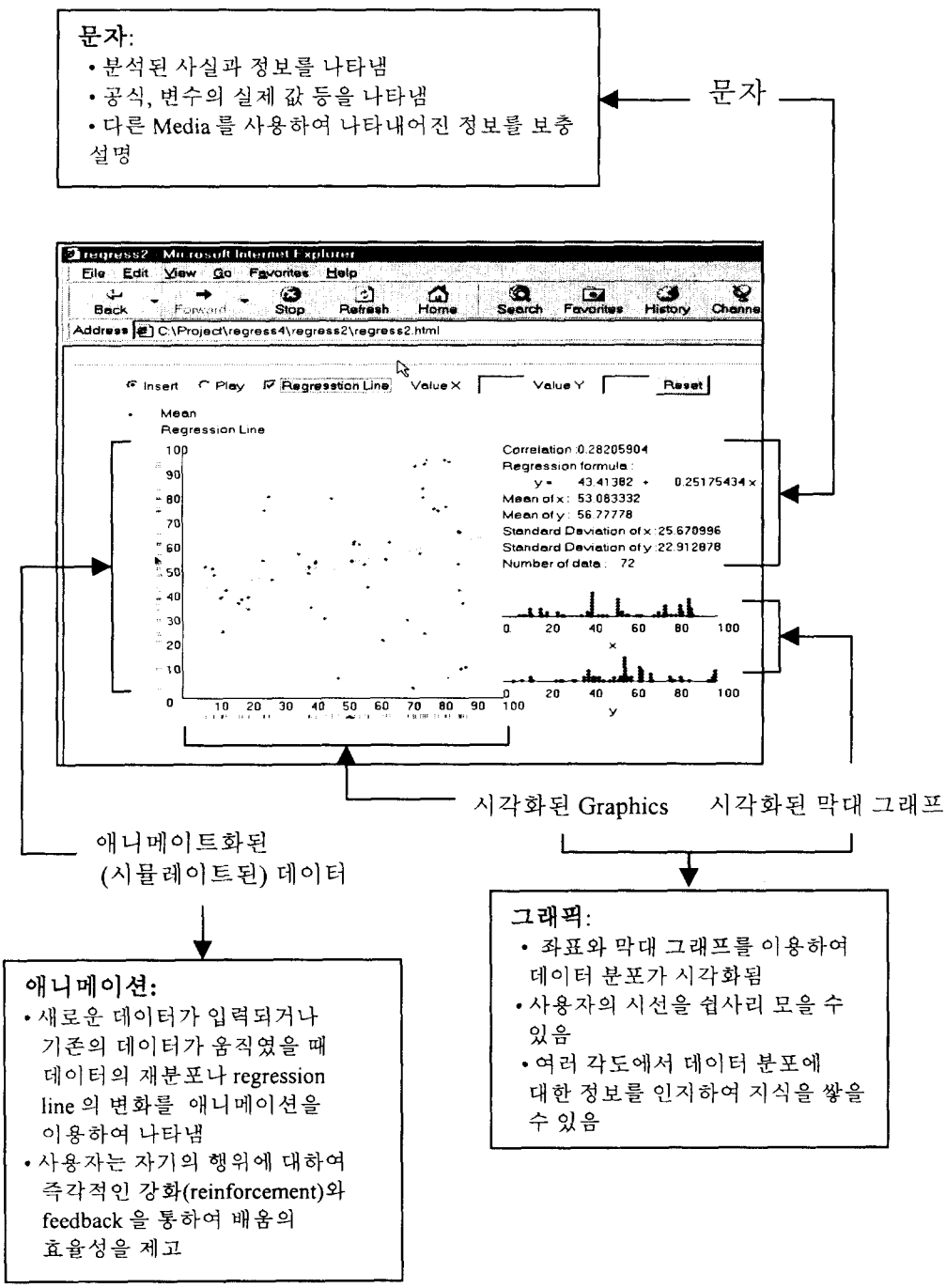

그림 7. 여러 미디어의 사용 형태 및 그 효과

프로그램이나, 게임, 웹상의 예술 작품의 전시관 등에 이용이 되고 있고, 그 이용의 효용성에 대한 연구는 여러 학자들 사이에 검증이 되고 있는 실정이다.

앞으로의 연구 과제는 네트워화된 멀티미디어 및 가상 현실 기술이 여기에 연구된 평면적인 지식 전달의 단계를 뛰어 넘어, 가상 공간에서 상대방의 실체를 시,공간적으로 인식하면서 협력을 통한 지식 습득의 환경을 구축하는 연구가 필요할 것이다. 이를 위하여 더욱 발전된 하드웨어 기술의 이해와 사용은 필수이고, 여러 컴퓨터 기술들에 - 특히, 멀티미디어, 가상 현실 시스템, 그리고 네트워 - 대한 더 깊은 연구가 선행되어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Fluckiger, F. *Understanding Networked Multimedia Applications and Technology*, Prentice Hall, 1995.

[2] M. P. Driscoll, *Psychology of Learning for Instruction*, Allyn and Bacon, 1994.

[3] D. Benyon, D. Stone, and M. Woodroffe, Experience with Developing Multimedia Courseware for the World Wide Web: the Need for Better Tools and Clear Pedagogy, *International Journal of Human-Computer Studies*, 47, pp. 197-218, 1997.

[4] M. Hamalainen, A. B. Whinston, and S. Vishik, Electronic Markets for Learning: Education Brokerages on the Internet, *Communications of the ACM*, Vol. 39, No. 6, pp. 51-58, June 1996.

[5] R. J. Vetter, and C. Severance, Web-Based Education Experiences, *IEEE Computer*, pp. 139-141, November 1997.

[6] J. Zukowski, *Mastering Java 1.2*, SYBEX Inc., 1998.

[7] K.V. Srinivas, J. Y. Jagannathan, Y. V. R. Reddy, and R. Karinthi, "Java and Beyond: Executable Content," *IEEE Computer*, 49-52, June 1997.

조 세 홍

- 1983년 연세대학교 3년 수료
- 1991년 캘리포니아주립대(Californis State University) 컴퓨터 공학 이학사
- 1996년 애리조나주립대(Arizona State University) 컴퓨터 공학 석사, 멀티미디어 전공
- 1999년 애리조나주립대 컴퓨터 공학 박사, 멀티미디어 전공
- 1999년 ~ 현재 대구대학교 공과대학 정보통신공학부 교수
- 관심분야 : 멀티미디어 시스템, 멀티미디어 응용프로그램 개발, 가상현실 시스템, 인터넷 응용프로그램 개발, 원격교육, 가상대학 등