

네트워크를 활용한 컴퓨터그래픽스교육에 관한 연구

A Study on the Computer Graphics Education in Network Environments

김소영 (So-young, Kim)

삼성 SDS, 사내벤처포트 DesignStorm

임창영 (Chang-young, Lim)

한국과학기술원 산업디자인학과

1. 연구의 배경 및 목적

2. 교육 매체로서의 네트워크

- 2-1. 매체로서의 컴퓨터
- 2-2. 컴퓨터활용교육(CAI)
- 2-3. 네트워크를 활용한 교육의 장점
- 2-4. 디자인교육에 네트워크의 활용 가능성

3. 컴퓨터그래픽스 교육의 분석

- 3-1. 컴퓨터그래픽스 교육의 현황
- 3-2. 컴퓨터그래픽스 교육의 변화
- 3-3. 컴퓨터그래픽스 교육내용의 문제점

4. 디자인교육에서 네트워크의 활용

- 4-1. 네트워크 활용의 방향
- 4-2. 네트워크를 활용한 교육 방법의 개발
- 4-3. 네트워크환경에서 디자인교육 프로그램

5. 결론 및 금후 연구 과제

참고문헌

본 연구는 "WWW를 활용한 기초디자인교육에 관한 연구 (디자인학연구 1998 05 no 23, pp.161-172)"에 이어 이루어졌습니다. 전편에서의 연구가 WWW을 활용한 비실시간 활용 방법에 초점이 맞추어졌던 반면, 본 연구는 C/S 프로그램의 제작을 통하여 실시간 활용방법에 대한 고찰이 이루어졌습니다.

(要約)

본 연구에서는 컴퓨터의 활용이 가져다 주는 많은 장점중 교육매체로서의 컴퓨터의 역할에 중점을 두고 진행되었다. 네트워크의 기능이 부가된 컴퓨터는 원격 협동 작업에 효율적으로 사용될 수 있다.

교육은 교육의 목적에 부합되는 도구의 활용과 내용의 구성을 필수 요소로 하고 있다. 그러나, 컴퓨터의 활용이 주가 되는 컴퓨터그래픽스 관련교과에서의 교육방법이 기존의 디자인교육방법과 차별화되지 않고 진행되는 것은 교육의 효과를 저하시키게 된다. 이러한 문제점을 해결하고자, 네트워크의 장점을 도입한 디자인교육 프로그램을 제작하였다. 프로그램은 LAN환경에 기초하여 구성되었으며, 라이브러리와 갤러리모듈에서는 부분적으로 웹의 특성을 활용하고 있다.

이 프로그램은 화이트보드를 사용하여 학습자들간의 의견교환을 도와 협동작업에 효율적으로 사용될 수 있으며, 과제 진행물을 웹에 게시하도록 함으로써, 다양한 계층의 사용자들로부터의 피드백을 수용할 수 있다. 그러나, 프로그램이 컴퓨터관련교과목의 활용에 중점을 두고 제작되었다는 단점을 가지고 있으며, 일반적인 디자인교육으로 활용범위를 확대할 수 있는 방법에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

(Abstract)

This research was carried out with emphasis on merits of computers as an education medium. Network technologies make collaboration as easy as they work in the same space.

It is generally considered that education should be done with adequate contents and effective methods. But, the methods used in computer graphics education are not different from others, and this fact makes a low efficiency. To improve the education environments, design education program is developed. This is designed on the basis of LAN, and partially on the web. The library where design materials for study are stored and the gallery where design works done by students are exhibited are modules that utilize web technologies. Communication between students will become easy by using whiteboard and feedback from various kinds of user will be done by uploading design works on the web. But the program can be used only in the computer oriented subjects now, so further study should be carried out to broaden the scope of design education.

(Keyword)

Computer Graphics, Network, CAI

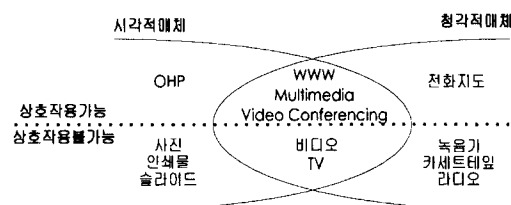
1. 연구의 배경 및 목적

발전하고 있는 컴퓨터분야의 기술은 여러 부분에 영향을 미치고 있으며, 교육의 변화도 예외일 수는 없다. 1960년대에 시작된 CAI에 대한 연구는 네트워크의 발전으로 새로운 전환기를 맞게 되었다. 앞으로 교육은 컴퓨터와 네트워크 기술의 응용을 통하여 이루어질 것이다. 산업디자인 교육과정에서 이루어지는 컴퓨터그래픽스 교육은 디자인 프로세스에서 유용하게 활용할 수 있는 도구적성격을 중심으로 구성되어 있다. 그러나, 기술의 발전으로 디자인에서 컴퓨터그래픽스의 활용가능성은 급속히 증대되고 있으며, 컴퓨터는 디자이너가 가지고 있는 발상을 표현하는 도구 뿐만이 아니라, 발상을 돕고 발전시켜주는 촉매역할을 하게 되었다. 이같은 이유로 컴퓨터그래픽스 교육의 중요성은 증대하게 되고, 새로운 교육방법과 교육내용이 필요하게 되었다. 본 연구는 앞서 언급한 교육 패러다임의 변화와 컴퓨터그래픽스 분야의 확대로 생겨나는 문제점을 기초로, 네트워크를 활용한 컴퓨터그래픽스 교육방법에 중점을 두고 진행되었다.

2. 교육 매체로서의 네트워크

2-1. 매체로서의 컴퓨터

컴퓨터는 입력장치와 출력장치의 기능을 모두 수행하며 감각기관의 측면으로는 시각매체, 청각매체, 동적매체이며, 또한 상호작용이 가능한 매체이다. 멀티미디어와 네트워크를 활용하여 다양한 형태를 갖게된 CAI는 컴퓨터의 상호작용기능으로 인하여 교육매체로서 중요한 위치를 차지하게 되었다. 다음 그림은 교육매체를 상호작용 가능여부와 감각형태에 따라 구분하였을 때, CAI가 위치하는 부분을 보여주고 있다.



[그림 2-1] 상호작용과 감각형태에 따른 교육매체의 분류

2-2. 컴퓨터활용교육(CAI)

컴퓨터활용교육은 CAI(Computer Assisted Instruction)라는 용어로 대변된다. CAI라는 용어가 사용되기 시작한 것은 60년대 초기였다. 그 당시에는 CAI의 유효성에 대하여 낙관적 견해가 지배적이었으나 70년대에 들어 본격적인 CAI를 보급하기 위한 시기가 되자, CAI는 반복적인 학습에는 적합하지만 학습자의 의욕을 돋구는 부분과 학습자의 개성에 맞춘 교육을 충족시키기에는 어렵다는 측면이 문제시되었다. 그러나 80년대에 들어서면서 CAI는 새로운 발전단계에 돌입할 수 있었다. 멀티미디어를 사용하여 학습자의 흥미를 유발시키고, 하이퍼텍스트 구조를 이용하여 선택적이고, 학습자가 중심이 되는 학습을 가능하게 할 수 있었기 때문이다. 네트워크의 활용은 CAI의 내용을 원격으로 관리하고, 개별학습을 가능하게 하는 등, 컴퓨터를 활용한 교육의 또 다른 가능

성을 보여 주고 있다. 이러한 가능성은 학교와 다른 교육시설을 연결하여 실시간으로 가르치고 배우며, 함께 생각할 수 있도록 할 수 있는 네트워크활용 가상학급(Virtual Class)의 형태로 실현되고 있다.

CAI에서 컴퓨터의 보조를 받되 교수라는 측면보다 훈련 측면이 강조된 것은 컴퓨터활용훈련(CBT¹⁾)으로 차별화된다. CBT는 기업의 연수나 훈련을 좀더 효과적으로 실시하면서 시간과 비용을 절감하기 위하여 기업 교육훈련에 도입되었으며, 컴퓨터 하드웨어의 발달과 보조를 같이 하면서 기업을 중심으로 발전하고 있다.

CMI²⁾는 컴퓨터를 활용한 수업관리체제로 컴퓨터 시스템을 학습자의 학업성취와 학습자원에 관한 정보관리에 활용하여, 개별화수업을 처방하고 관리하는 시스템이다. 학교에서의 교육은 물론 기업과 군대, 정부기관의 교육에서 활용되고 있으며, 진단검사의 시행과 처리, 적절한 학습행동에 대한 처방, 학습자의 학업수행과정의 관리, 성적처리 등을 용이하게 할 수 있다. 컴퓨터가 지닌 신속성, 신뢰성, 정확성, 정보저장, 처리, 재생능력을 활용한 CMI는 보다 개별화되고 변용적인 수업 체제 구성을 지원한다.

컴퓨터가 사회의 체분야에서 유용한 기능을 가진 도구로 활용되고 있듯이 교수-학습 상황에서 컴퓨터의 기능도 점차 확대되고 있다. 특히 워드프로세싱, 통계처리 등의 기능은 교육과 연구현장에서 보편화되어있고 네트워크를 통한 자료검색이나 데이터공유도 초등학교에까지 활용되고 있다. 이와 같은 개념은 소프트웨어 활용교육, CD 타이틀 활용교육, 그리고 네트워크 활용교육의 세가지로 부류로 구체화되고 있다. 각각의 특성은 다음과 같다.

① 소프트웨어를 활용한 교육 : 컴퓨터를 통한 교육의 초기 단계의 주된 형태로 소프트웨어를 들 수 있다. 타자교사라든지 초중고생을 중심으로한 문제풀이 혹은 게임형태의 프로그램이 예이다. 이러한 교육 형태의 특성은 사용자의 학습내용을 기억하고, 통계자료를 보여줄 수 있다는 것으로 소프트웨어를 사용한 교육방법의 가장 큰 특성은 기록 지원 기능이라고 할 수 있다.

② CD 타이틀을 활용한 교육 : 문자, 그래픽, 애니메이션 등으로 만들어진 컴퓨터 보조수업의 프로그램들은 멀티미디어를 지원하는 하드웨어가 발달하면서 음성과 화상 정보까지 담게 됨으로써 보다 효과적인 교육을 가능하게 하였다. 현대의 발달된 멀티미디어 컴퓨터는 인공지능과 가상현실 기술로 교육에 더욱 적극적인 역할을 하게 되었다. CD 타이틀은 자신이 필요한 정보를 선택적으로 학습할 수 있으며, 학습하는 내용에 따라 문자, 화상, 음성 등 여러 매체중 가장 효과적인 것을 채택할 수 있게 한다.

③ 네트워크를 활용한 교육

네트워크를 활용한 교육은 웹을 활용한 교육, 컴퓨터통신을 활용한 교육, 그리고 비디오컨퍼런싱을 이용한 교육의 세가지로 구분될 수 있다. 웹을 활용한 교육은 웹브라우저와 네트워크에 연결된 컴퓨터라면 접속장소의 구애를 받지 않고 교육이 이루어질 수 있다. 컴퓨터통신을 사용한 교육은 유료

1) Computer Based Training

2) Computer Managed Instruction

의 정보로 제공되지만, 일정한 집단에 소속되지 않은 상태에서도 원하는 교육을 받는 것이 용이하다는 특성을 갖고, 비디오컨퍼런싱을 이용한 교육은 거리상의 이유로 불가능했던 많은 부분을 해결해 줄 수 있는 방법이지만, 비용상의 문제로 아직 보편화단계에는 이르지 못하고 있다.

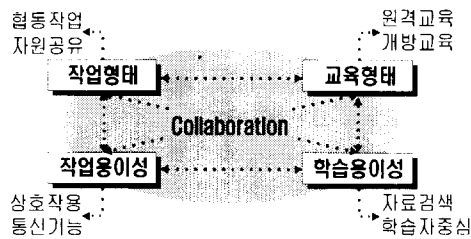
이상에서의 3가지로 분류될 수 있는 컴퓨터 활용교육의 특징을 정리해 보면 다음 과 같다.

[표 2-1] 컴퓨터활용방법에 따른 특성

소프트웨어를 활용한 교육	CD 타이틀을 활용한 교육	네트워크를 활용한 교육
통계지원 저장지원 기억보존지원	사고지원 발상지원	정보지원 탐구지원 검색지원

2-3. 네트워크를 활용한 교육의 장점

정보사회에서 컴퓨터는 개별적인 역할보다 네트워크로 연결되었을때에 효용가치가 더 높아지게 된다. 네트워크 활용 교육은 비용효율성이 높고 다양한 형태의 교육을 제공하며 교수자와 학생들간의 상호작용과 문제해결에 있어서 협동작업도 가능하게 해주고 있다.



[그림 2-2] 네트워크활용의 특성

이러한 장점을 활용하게 되면 교육에 전적인 기능을 담당하고 있는 현재의 학교의 개념은, 좀 더 융통성있는 교육체제로 변화할 것이다. 네트워크 활용 교육은 학습자중심의 교육을 용이하게 하고, 평생교육의 기회를 제공한다. 그러나, 이와 같은 장점에도 불구하고 네트워크가 교육에 미칠 수 있는 여러 부작용에 대해서도 활발한 지적이 오가고 있다. 그중 가장 일반적인 것은 저작권 침해 문제이다. 인터넷은 어떤 주제에 대한 것이든 사상 유례없을 만큼 방대한 참고 자료와 데이터를 제공하고 있으나, 디지털 정보의 특성상 이러한 자료는 얼마든지 복제, 도용, 변형, 침삭 이 가능하기 때문이다. 이는 윤리 문제를 넘어 심각한 지적재산권 다툼으로 확대될 소지를 가지고 있다.

2-4. 디자인교육에 네트워크의 활용 가능성

① 디자인교육내용의 관리 : 현재 네트워크를 활용하여 이루어지고 있는 가장 일반적인 교육의 방법은 웹을 이용하는 것이다. 이미지 데이터를 많이 가지고 있는 디자인 교육내용의 관리도 주로 웹을 이용하여 이루어지고 있다. 디자인, 혹은 디자인교육에 관한 웹사이트를 검색해본 경험이 있는 사람이라면 그 자료나 내용의 방대함에 놀라게 될 것이다. 그러나, 이러한 웹사이트를 사용하여 실제적인 디자인교육이 진행되고 있다고 보기는 어렵다. 대부분의 교육기관에서 제공하고 있는 정보는 교과 과정의 소개와 과제 결과물을 웹

에 올림으로써 전시하는 정도에 그치고 있기 때문이다. 디자인 교육내용에 대한 교수자들간의 활발한 정보교환, 디자인 교육의 진행과정은 무시되고 있으며, 작품의 전시에 있어서도 외부에 이를 공개함으로써 얻을 수 있는 피드백을 활용하지 못하고 있는 실정이다. 여기서 미흡하게 느껴지는 부분은 웹사용자는 네트워크를 통하여 이곳 저곳을 관람하는 역할에 그치게 된다는 것이다. 디자인이란 감성에 관계된 교육이기 때문에 자신의 과제에 대하여 주관적인 설명을 표현할 수 있어야 한다. 그러므로, 전시된 과제의 내용에 대하여 비평을 하고, 작품을 더 나은 방향으로 발전시킬 수 있는 아이디어의 교환이나 피드백제공 등 직접 참여할 수 있는 여건이 만들어져야 한다. 이러한 상호작용의 증가 및 참여적인 여건이 조성될 때, 가상공간을 통한 디자인 교육은 의미를 갖게 될 것이다.

② 디자인협동작업 - CSCW : 최근에는 지리적으로 분산된 사용자들이 네트워크로 연결된 컴퓨터를 통하여 서로의 정보를 공유하며 협동작업을 수행하도록 지원하는 CSCW에 대한 연구와 이를 지원하는 그룹웨어의 개발이 활발히 진행되고 있다. CSCW는 Computer Supported Cooperative Work의 약어로서 컴퓨터 지원 협동작업이라고 할 수 있다. CSCW의 목표는 컴퓨터 기술을 활용하여 시간과 장소라는 두가지 측면에서 협동작업의 프로세스를 발전시키는 방법을 규명하는 것이다. 이 분야의 연구 내용으로는 전자우편, 공유된 데이터베이스, 대화방, 실시간 공유 프로그램, 원격지교육, 원격진료, 머드(MUD : Multi-User Dungeon)³⁾, 그리고 실시간 네트워크 회의 등이 있다. 그리고, CSCW는 그룹의사 결정지원, 투표 메커니즘, 브레인스토밍, 공동저작 등에 활용될 수 있다. 이러한 응용은 디자인 작업에서도 유용하게 사용될 수 있다. 디자인분야에 활용가능한 CSCW의 예로서는 동시공학에서의 활용, 작업흐름 관리, CAD/CAM, CASE(Computer Assisted Software Engineering) 등이 있다. CSCW의 구체적 활용방법은 공통된 일에 관련된 그룹 구성원들의 작업을 컴퓨터기반으로 지원하는 것으로 인간사이의 멀티미디어응용의 일부로 볼 수 있다. 인간사이의 멀티미디어응용은 화상회의와 같은 동기적모드와 전자우편과 같은 비동기적모드로 나뉜다. 동기적모드는 다시 개인간응용, 그룹간응용, 그리고 그룹원격회의의 응용으로 분류된다.

[표 2-2] 시간을 중심으로 한 CSCW의 분류

동기적모드	개인간응용(Interpersonal application)
	그룹간(group distribution) 응용
	그룹원격회의(group teleconferencing) 응용
비동기적모드	전자우편 / 문서교환 / 비동기적 컴퓨터 회의

딕스(Dix)는 CSCW 연구 영역을 크게 두가지로 분류하였다. 첫째는 협동작업을 효과적으로 지원하기 위한 시스템 디자인부분이며, 둘째는 협동작업의 생산성을 높이기 위하여 협동작업의 속성을 연구하는 부분이다. CSCW 연구분야중, 이

3) MUD:인터넷에서 행해지는 Role-playing-game, 혹은 시뮬레이션으로, 실시간으로 실행되며 게임을 하면서 게임을 변경할 수 있다.

와 같은 협동작업을 지원하기 위한 컴퓨터 시스템 자체를 그룹웨어라고 한다.⁴⁾

디자인교육에서 활용하기 위한 그룹웨어를 구현하기 위해서는 그룹웨어를 사용하게 되는 학습자들이 어떤 형태의 협동작업을 수행하는가를 파악할 필요가 있다. 디자인 작업에서 그룹웨어를 활용이 필요한 부분은 다음과 같이 정리될 수 있다.

[표 2-3] 디자인작업에서의 그룹웨어 활용 분야

분 야	내 용
경영	디자인일정관리, 각종 공고와 조직 문제
정보 관리	디자인 정보의 저장과 교환, 각 구성원에 관한 정보의 관리
정보 교환 관리	대화 와 의견의 조정
실시간 회의 촉진	화상회의, 원격회의

디자인 교육에서 이루어지는 협동작업을 위하여 그룹웨어를 사용할 경우, 학습자들이 행하는 행동은 개인뿐 아니라 그룹이 공동으로 사용가능한 부분에 중점을 두고 제작되어야 하며, 학습자들간에 통신을 이용한 정보교환, 학습자들이 원하는 학습정보의 효율적 관리를 위한 방법 등이 연구되어야 한다.

3. 컴퓨터그래픽스 교육의 분석

3-1. 컴퓨터그래픽스 교육의 현황

컴퓨터그래픽스 교육의 필요성에 의거하여 컴퓨터그래픽스 관련 교과목을 개설한지도 10여년이 지났다. 컴퓨터그래픽스 교육을 시행하고 있는 학교의 특성에 따라 명칭 및 중점 분야가 다르지만, 일반적인 컴퓨터그래픽스의 내용을 다루고 있는 교과는 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터그래픽스 개론, 컴퓨터응용디자인, 영상디자인, 캐드, 컴퓨터표현기법, DTP(Desk Top Publishing), 편집디자인, 디자인제도 등의 과목명으로 이루어져 있다. 그러나, 그 내용에 있어서 명확한 구분은 없으며, 교육내용을 구분한 단계 설정도 아직 완전한 체계가 이루어져 있지 않았다.

컴퓨터그래픽스의 교과목은 순수하게 컴퓨터그래픽스의 표현기법이나 활용면을 다루는 부분과 산업디자인에서의 활용을 위하여 기본이 되는 내용을 다루는 부분으로 크게 나누어 볼 수 있다. 학교특성에 따른 차이점이 있지만, 전반적으로 산업디자인에서 활용하기 위한 컴퓨터 응용 디자인과목과 디자인제도는 기본적으로 교육되고 있었으며, 컴퓨터그래픽스를 디자인 교과 전반과정에 활용할 수 있도록 컴퓨터그래픽스, 혹은 컴퓨터표현기법 등 기술위주의 교육을 병행하고 있었다. 광고디자인과 시각디자인 등의 과목에서는 컴퓨터의 활용이 표면적으로 드러나 있지는 않지만, 컴퓨터그래픽스 관련 교과목에서 익힌 기술을 사용하여 교과가 진행되는 것으로 조사되었다. 이는 컴퓨터그래픽스가 교육과정에 필수적인 요소가 되어가고 있다는 것을 나타내고 있다.

3-2. 컴퓨터그래픽스 교육의 변화

4) Alan Dix & Devina Rambuny, "Building and Prototyping Groupware", *HCI'95 Tutorial Notes*, pp.6-30.

10여년간 이루어져 왔던 컴퓨터그래픽스 교육의 변화양상은 다음의 여섯가지로 정리될 수 있다.

첫째, 컴퓨터그래픽스 관련 신설학과의 출현을 들 수 있다. 컴퓨터그래픽스 교육은 타 교과목에서의 활용을 목적으로 이루어지는 것 뿐만이 아니라, 독립적인 분야로서 컴퓨터그래픽스를 중심으로 교육하는 전문 학과가 출현하였다. 그 예로서는 컴퓨터 디자인학과, 멀티미디어 디자인학과, 정보디자인학과, 그리고 커뮤니케이션 디자인학과를 들 수 있다.

둘째, 타 교과에서의 활용범위가 확산되었다. 산업디자인학과의 경우, 컴퓨터그래픽스교육은 제품디자인과정에서의 활용이 중심이었으나, 활용범위가 평면디자인, 제품그래픽스에서의 인터페이스제작, 인간공학에서의 시뮬레이션 등으로 확대되었다.

셋째, 멀티미디어의 개발에 힘입어, 독립적인 도구로서의 컴퓨터그래픽스가 아닌 다양한 매체의 특성을 효과적으로 활용하는 복합적인 교육이 이루어지고 있다. 멀티미디어의 사용이 손쉬워지고, 접근이 용이해짐에 따라, 효과적 정보 전달을 위하여 다양한 감각매체를 사용하게 되었다.

넷째, 네트워크를 통한 과제의 진행이 부분적으로 실시되고 있다. 초창기 전산교육분야에서 시작된 네트워크 활용교육은 과제의 제출방법으로 사용되었다. 컴퓨터그래픽스 교육에 있어서도 네트워크의 활용은 파일전송, 그래픽데이터의 전시 등의 방법으로 서서히 활성화되고 있다.

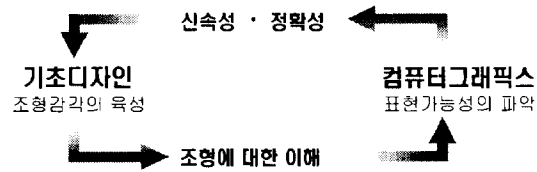
다섯째, 학교에서의 정상교육이외에 학원이나 개인에 의한 컴퓨터그래픽스 학습이 활발히 이루어지고 있다. 컴퓨터그래픽스를 위한 다양한 그래픽 소프트웨어의 출현은 컴퓨터그래픽스 분야의 확대와 더불어 학습해야할 내용의 증가를 가져왔다. 이로 인해, 학습자들은 관심분야를 선정하여 개별적으로 학습을 진행하는 경향이 있다.

여섯째, 최종결과물의 종류가 변화하고 있다. 기존의 출력매체를 이용한 결과물이 아닌, 컴퓨터에서의 사용이 주를 이루는 CD-ROM 타이틀, 웹디자인, 가상현실감 구현 등을 목적으로 하는 디지털 결과물이 생성되고 있다.

3-3. 컴퓨터그래픽스 교육내용의 문제점

국내 각 대학에서 이루어지고 있는 컴퓨터그래픽스 교육의 문제점은 크게 다음의 두가지로 요약될 수 있다.

첫째, 타 교과목과의 연관성이 부족하다. 기초단계에 해당하는 1학년 교과과정에는 컴퓨터그래픽스 관련교과와 함께 평면디자인의 과제와 같은 기초디자인 교육내용이 진행되고 있으나, 이 두가지 부류의 교과에 대하여 상호 연관성은 거의 없는 것으로 나타났다. 서로 상이해 보이는 두 교과목의 내용은 교육목표를 달리하지만, 상호 보완적인 관계를 유지할 수 있으며, 각각의 교과를 진행하는데 있어서 도움을 줄 수 있다.



[그림 3-1] 컴퓨터그래픽스와 타교과목과의 상호보완
 [출처]김소영, *네트워크환경에서의 컴퓨터그래픽스 교육에 관한 연구*, 한국과학기술원, 석사학위논문, 1998, p.50.

둘째, 기존의 수업 방식을 고수하고 있다. 컴퓨터그래픽스는 기존의 수업에서 다루게 되는 재료와는 상이한 것이다. 제품디자인, 혹은 전시 및 환경디자인 등과 같은 교과목은 교수자와 학습자, 그리고 학습자들간에 대면 방식으로 물리적인 실체를 다루게 된다. 그러나, 전자적인 구조로 형성된 매체를 사용하는 컴퓨터그래픽스 관련교과에서 다루는 대상은 인쇄물로, 혹은 3차원 입체형으로 구체화되지 않으면, 가상의 공간에 존재하는 허상(虛像)이라고 할 수 있다. 예전에는 컴퓨터그래픽스를 사용하여 제작하는 결과물은 포스터, 책표지, 그리고 영화속에 삽입된 필름 등과 같은 물리적인 세계에 2차적인 매체로 표현되는 것을 목적으로 하고 있었으나, 최근의 컴퓨터그래픽스 동향은 CD 타이틀 제작에 필요한 그래픽작업이나 웹(Web)에의 게시, 소프트웨어의 인터페이스 등의 예와 같이, 컴퓨터에서의 사용이 최종적인 결과물이 되는 경우가 많아지고 있다. 그러므로, 기존의 디자인교육에서와는 달리 다른 특성을 가진 컴퓨터를 매체로 사용하는 교육에서는, 그 매체에 적합한 교육 내용과 방법이 제시되어야 할 것이다.

[표 3-1] 최종결과물에 따른 과제의 분류

결과물	영상매체를 목적으로	실존 재료를 목적으로
예	· 애니메이션 · 비디오 편집 · 웹 디자인 결과물 · 저작도구를 사용한 작품	· 2차원 그래픽 인쇄물제작 (포스터, 표지, 직물인쇄 등) · CAM을 이용한 실물제작 (조형물, 프로토타입 등)

4. 디자인교육에서 네트워크의 활용

4-1. 네트워크 활용의 방향

네트워크를 활용한 협동작업은 웹을 활용한 자료조사, FTP를 활용한 파일전송에 그치던 네트워크의 사용범위를 증가시키게 된다. 장소와 시간의 제약에 구애받지 않는다는 편리성을 제외하고도, 같은 자료를 계속적으로 공유하면서 작업할 수 있다는 것은 생산성과 창조성의 측면에서도 유용성을 갖는다. 그러므로, 네트워크를 활용한 컴퓨터그래픽스 교육의 방법은 자원 및 데이터의 공유를 통하여, 학습자와 학습자, 또는 학습자와 교수자간의 상호작용을 증진시키고, 피드백을 통한 아이디어 발산을 도울 수 있는 방법으로 구성되어야 한다. 세부적인 네트워크 활용 컴퓨터그래픽스 교육의 방향은 다음과 같다.

첫째, 개인작업에서 네트워크의 활용 방법의 방향은 과제 결과물에 대한 피드백을 이용하여 발전할 수 있도록 하는데 중점이 있다. 다루어야 하는 학습내용이 충분히 많이 존재하

여, 전체를 개인적으로 시행하기 힘든 경우, 개인의 학습경험 정보를 공유하도록 한다.

둘째, 그룹작업 부분에서 네트워크 활용 교육의 방향은 실시간 상호작용이 필요한 부분과 비실시간 작업의 두가지 가능성이 존재한다. 실시간 상호작용으로 진행되는 부분은 동시에 그룹 구성원의 의견을 수렴하여 작업이 진행되어야 하는 경우에 적용하도록 한다. 비실시간 상호작용으로 진행되는 부분은 그룹작업을 진행하되, 모든 구성원이 동시에 네트워크에 접속하여 작업할 필요가 없는 분담작업의 경우에 적용하도록 한다. 그룹작업에서는 학습자의 흥미를 유발시켜 자율적인 작업분담 및 참여가 이루어지도록 하는 부분에 중점을 두어야 한다.

셋째, 실기영역에서의 진행과제는 웹의 라이브러리(Library)에서 필요한 데이터베이스를 활용하여 이론영역의 내용을 활용할 수 있도록 구성하고, 실기 진행중 필요한 시기에는 언제나 자료를 참조할 수 있도록 한다.

넷째, 그룹작업으로 이루어지는 실기과제는 학습자들간의 작업 분배 방법을 고려하여 선정하여야 한다. 또한, 학습자들의 그룹작업에서 많은 수의 결과물이 제작되었을 경우 그룹원의 의견을 수렴하여 우수한 결과물을 선정할 수 있도록 평가 및 감상 능력을 증진시킬 수 있어야 한다.

다섯째, 산업디자인 분야에서의 활용가능성을 고려한 내용을 포함하도록 한다. 기초디자인 교육과정에서의 학습내용을 바탕으로 컴퓨터그래픽스와 타 교과와의 상호관계를 이해할 수 있는 내용과, 제품디자인의 효과적인 표현 및 프리젠테이션을 위한 준비 내용 등이 포함되어야 한다.

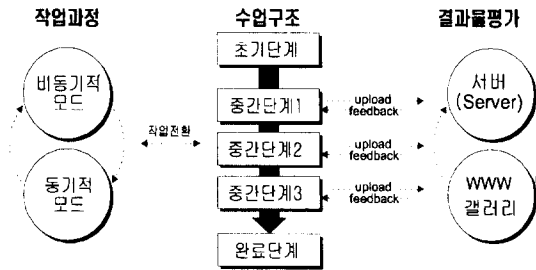
4-2. 네트워크를 활용한 교육 방법의 개발

수업진행의 전통적인 방법은 과제를 제시하고 이에 따라 학습자들은 작품을 제작하여, 수업시간을 통하여 평가를 행하는 방법으로 이루어진다. 이러한 과정에서는 평가과정에서 얻어진 정보를 활용하기가 어려워진다. 그러나 본 연구에서는 과제를 웹의 가상공간에 작업의 중간과정을 전시함으로써, 학습자들간의 상호상승작용을 돕는 방식으로 아이디어 발산과정을 갖도록 한다. 교육방법의 개발은 수업 구조의 제안과 과제 작업방식의 제안으로 구성되었다.

① 수업 구조의 제안

주어진 과제가 학습의 효과를 충분히 발휘하기 위해서는 교수자 혹은 동료 학습자에 의하여 주어진 피드백을 적극적으로 이용하여야 한다. 일반적으로 이루어지는 컴퓨터그래픽스 교육과 비교할때, 네트워크를 활용한 컴퓨터그래픽스 수업에서는 학습자들간에 이루어지는 수평적 피드백의 활용도를 높일 수 있다. 같은 작업에 참여하고 있는 동료학습자들간에 이루어지는 상호 피드백은 과제의 결과물은 물론 중간단계의 작품에 대해서도 이루어질 수 있다. 학습자들 사이에 이루어지는 수평적 피드백은 학습자 중심의 진행으로, 자율적인 참여를 유도함으로써 학습동기를 고취시킬 수 있을 것이며, 아이디어 및 정보의 교환을 통하여 학습효과의 상승작용을 가져올 수 있을 것이다. 그리고 중간단계의 과제물을 게시함으로써, 결과물에 의존하지 않는 과정중심의 평가가 이루어질 수 있을 것으로 예상된다. 이러한 내용을 바탕으로

형성되는 네트워크 활용 컴퓨터그래픽스 수업은 다음과 같은 구조로 모형화될 수 있다. '수업구조' 부분의 중간단계 수는 유동적으로 변화할 수 있다. 학습자들은 진행의 어려움으로 조언이 필요할때, 아이디어의 도약단계가 필요할 때 등 자율적 판단에 의하여, 중간단계의 과제물을 게시하게 된다.



[그림 4-1] 네트워크 활용 디자인 수업의 모형

학습자들의 작업과정은 개인작업 위주의 비동기적 모드와 여러 학습자가 같은 시간에 접속하여 협동작업을 하게 되는 동기적 모드간의 전환을 반복하며 이루어진다. 적절한 중간단계의 결과물을 서버(Server)로 전송하여 웹의 전시공간에 게시하게 된다. 게시된 과제물은 동료학습자들의 감상과 조언에 의하여 수정 및 도약단계를 거치면서 발전된 결과물을 제작하는 과정으로 이루어지게 된다.

② 과제 작업 방법의 제안 I - 화이트보드의 운영

이 부분은 네트워크를 활용한 교육의 최대 이점인 협동작업을 위하여 CSCW⁵⁾의 개념이 사용되었다. CSCW는 지리적으로 분산된 사용자들이 네트워크로 연결된 컴퓨터를 통하여 정보를 공유하여 협동작업을 수행하도록 지원하는 컴퓨터 지원 협동작업이라고 할 수 있다. CSCW의 구현을 위해서는 그룹웨어를 사용하는 사용자들이 어떤 형태의 협동작업을 수행하는 가를 파악할 필요가 있다. 협동작업의 형태는 다음의 4가지로 분류된다.⁶⁾

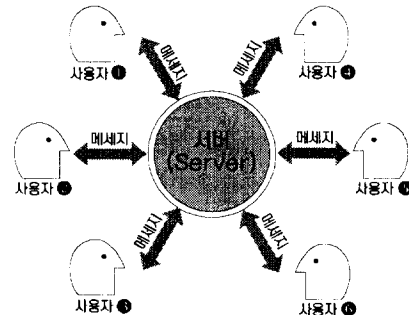
[표 4-1] 시간과 장소에 따른 협동작업의 형태

동기적모드	· 구성원들이 같은 시간, 같은 장소에서 협동작업
분산동기적모드	· 구성원들이 같은 시간, 다른 장소에서 협동작업
비동기적모드	· 구성원들이 다른 시간, 같은 장소에서 협동작업
분산비동기적모드	· 구성원들이 다른 시간, 다른 장소에서 협동작업

디자인교육에서 상호작용은 언어적 요소와 함께 그래픽 요소가 사용된다. 이점을 고려할 때 디자인교육에서는 그래픽 커뮤니케이션을 도울수 있는 화이트보드(Whiteboard)의 운영이 필요하다. 화이트보드는 협동작업을 하는 사람들 간에 원격으로 디스플레이 윈도우(Display Window)를 공유하게 해 줌으로써, 그래픽을 통한 협동작업을 가능하게 한다는 취지를 가지고 있다. 이러한 방식은 컴퓨터지원 협동작업에서 언급되는 WYSIWIS⁷⁾ 원칙을 따르므로 모든 참여자들이 작업

5) Computer Supported Cooperative Work
 6) Palmer, J.D., Fields, N.A., "Computer Supported Cooperative Work", *IEEE Computer*. vol 27, No.5, May 1994.
 7) WYSIWIS : What-You-See-Is-What-I-See.

내용의 일부일지라도 똑같은 화면을 공유하며 작업을 할 수 있다. 이는 개개의 학습자들이 변경하는 사항을 서버로 전송하고, 서버에서 변경된 사항을 사용자들에게 전송하게 하는 방법으로 구현된다.

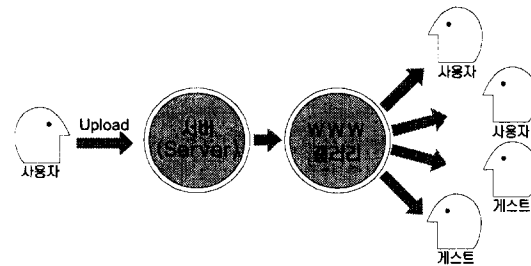


[그림 4-2] 서버(Server)를 통한 메시지교환

본 연구의 결과로 제시한 프로그램에서 제안한 화이트보드는 기존의 화이트보드가 디자인작업을 위한 것으로 차별화되어있지 않다는 점을 고려하여 참여자들간의 언어에 의한 상호작용의 용이성을 고려하여 대화창을 삽입한 일체형태를 갖추고 있으며, 디자인분야에서 활용성을 높이기 위하여 작업에 필요한 툴의 추가·편집 기능을 고려하여 제작하였다. 프로그램에 대한 세부적 내용은 4.3에서 다루도록 한다.

③ 과제 작업 방법의 제안 II - 가상 갤러리의 운영

실시간의 협동작업이 요구되는 부분에서 작업의 속도는 중요한 요인이라고 할 수 있다. 전송속도의 문제는 실시간 협동작업을 LAN을 기반으로 이루어지게 하였다.



[그림 4-3] 과제 전시의 과정

그러나, 가상 갤러리는 웹에서의 구현을 기본으로 한다. 웹을 사용하게 될 경우의 장점은 접속자의 범위를 한정시키지 않는다는 것이다. 이는 교육 프로그램 사용자외의 외부접속자에게도 감상의 기회를 제공하게된다.

한가지 과제를 진행할 경우, 과제의 전시 횟수는 진행내용의 특성에 따라 자율적으로 혹은 규정적으로 변화 가능하다. 작업의 중간 단계의 게시는 동료학습자에게 간접적인 지식을 전달해 줄 수 있으며, 다른 학습자들의 작업을 감상하고 비평할 수 있는 기회를 제공한다. 그러나 작업의 게시로부터 언어될 수 있는 최대의 장점은, 동료 학습자, 혹은 관람자로부터 주어지는 정보, 비평, 감상 등을 수렴하여 학습에 활용할 수 있다는 것이다. 이러한 점을 고려할 때, 기존의 웹을 통한 과제전시방법에서 문제되는 점을 개선하기 위해서는 다음 사항을 고려해야한다.

첫째, 웹에서의 전시는 관람자의 참여를 유도할 수 있어야 한다. 관람자의 참여는 작업자의 아이디어 전개에 새로운 방향을 제시해 줄 수 있다.

둘째, 동료학습자의 작업에 도움을 줄 수 있도록 작업관련 정보를 포함하고 있어야 한다. 작업결과물의 게시로 학습자에게 전달할 수 있는 정보는 추상적·추정적 정보에 지나지 않는다. 그러므로 작업결과물의 게시에는 작업방법에 대한 기술(Description)을 포함하도록 하여, 타 학습자의 작업에 활용가능한 정보의 형태를 갖추어야 한다.

셋째, 과제물의 전시에서 얻어질 수 있는 피드백을 위한 보조도구가 필요하다. 기존의 방법을 활용하는 경우의 예로는, 메일을 활용하는 방법이 있다. 그러나, 이 방법은 일대일 형식을 취하므로, 다수의 학습자에게 공통적으로 해당하는 사항에는 불합리하다.

이와 같은 방법으로 가상 갤러리의 운영은 학습자들의 수평적 피드백을 증진시킬수 있다. 이 방법은 학습자 특성에 의한 영향을 많이 받게 된다. 학습자들이 적극적인 자세를 가지고 임할 경우, 그 효과가 높아질 수 있다. 이를 위해서는 학습자들의 흥미를 유발시켜, 소극적인 학습자들의 태도를 변화시킬 수 있도록 하는 것이 중요하다.

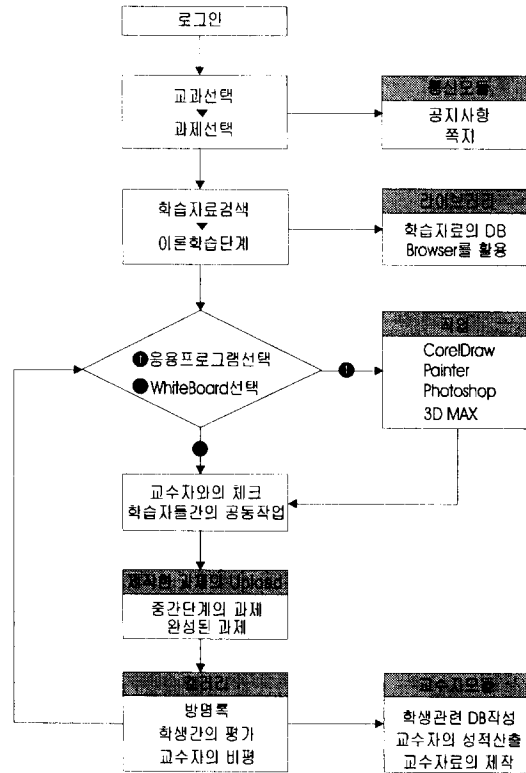
4.3. 네트워크환경에서 디자인교육 프로그램

① 프로그램의 필요성

컴퓨터를 활용한 디자인교육의 시행에서 네트워크와 멀티미디어의 지원은 필수적이 되었다. 학습자 상호간의 데이터 교환과 자원의 공유, 그리고 일목요연하게 정리된 데이터베이스는 학습자의 학습과정과 평가단계는 물론이고, 다음 학기의 교과목을 계획하는 단계에도 유용하게 사용될 수 있다. 이에 학습자와 교수자의 상호작용을 돕고, 학습자들간의 정보 교환과 공유를 용이하게 할 수 있는 환경에서 과제를 진행하도록 LAN에 기초한 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램에서는 개인과제와 그룹과제의 협동작업이 가능하다. 계획에서부터 역할 분담, 상호 기술적인 정보교환 및 비평, 또 직접 만나지 않더라도 중간 점검을 해나가면서 과제를 진행할 수 있다.

② 프로그램의 구조

- 정보모듈 : 학습자와 교수자의 정보교환과 계획
- 작업모듈 : 과제의 진행과 작업결과 비교를 통한 평가
- 관리모듈 : 수업관리와 작업 데이터베이스

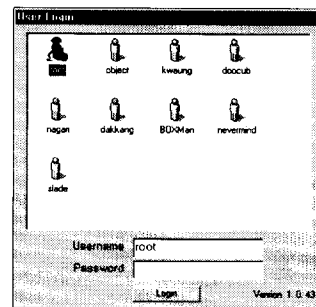


[그림 4-4] 프로그램에서 작업의 흐름도

③ 프로그램의 특성

- LAN을 이용한 네트워크환경을 기본으로 하고 있으며, 외부에서의 참여자를 유도하기 위하여 갤러리(Gallery) 와 라이브러리(Library)는 웹의 형식을 취하였다.
- 가상전시공간과 가상도서관은 HTML문서로 제작되었으므로 외부에서의 접속도 가능하다.
- 가상도서관의 자료는 관리자와 교수자에 의하여 새로이 갱신될 수 있다.
- 화이트보드에서 가상전시공간으로의 직접적인 업로드가 이루어진다.
- 수업의 관리를 위한 경영관리(Administration)메뉴에서는 엑셀(Excel)을 이용한 평가 시트(Sheet)가 제공된다.
- 수업의 관리를 위한 경영관리(Administration)메뉴에서는 교과목과 과제의 추가 및 삭제가 이루어질 수 있다.

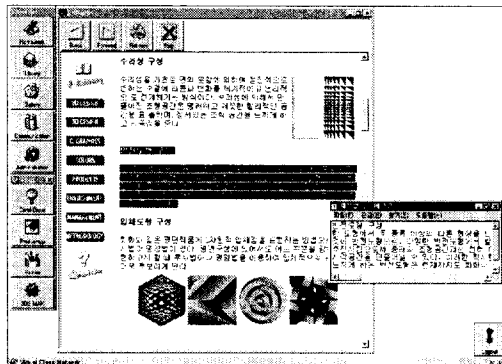
④ 프로그램의 구현



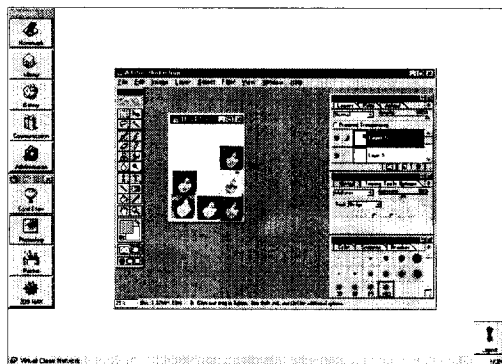
[그림 4-5] 로그인화면

프로그램의 실행과정을 학습자의 작업 진행순서에 따라 제시하였다. 프로그램의 로그인(login)단계를 보여주는 화면이

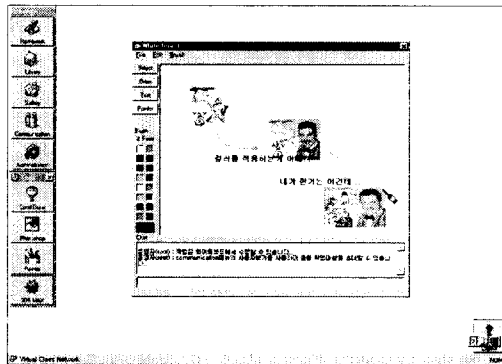
다. 이때 프로그램은 사용자이름과 암호를 확인하게 된다. 이는 사용자의 작업시간에 대한 정보와, 협동작업시에 함께 작업에 참여할 수 있는 이용자에 대한 정보를 제공해 주는데 사용되게 된다. 로그인은 일반 학습자와 교수자로 구분되며, 교과관리(Administration)메뉴는 교수자에게만 허용된다.



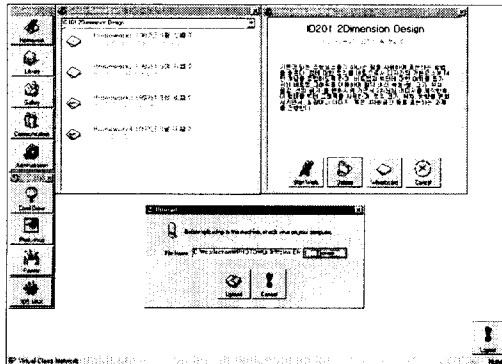
[그림 4-6] 라이브러리에서 과제에 필요한 내용열람 및 편집화면



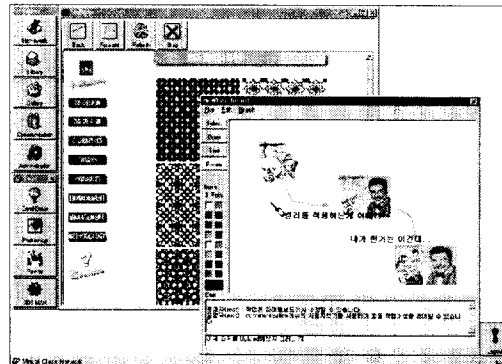
[그림 4-7] 과제작업의 화면(포토샵의 연결실행 화면)



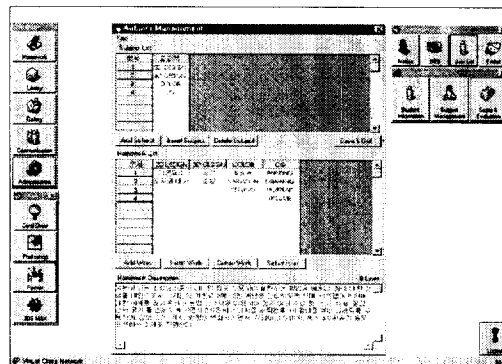
[그림 4-8] 화이트보드를 통한 작업내용의 검토화면



[그림 4-9] 작업한 과제를 서버로 업로드(Upload)하는 화면



[그림 4-10] 업로드를 통한 웹의 갤러리의 전시 및 수정



[그림 4-11] 교수의 교과목 및 과제 작성·편집 화면

5. 결론 및 금후 연구 과제

본 연구는 네트워크라는 교육매체의 특성을, 컴퓨터그래픽스 교육에서 활용하는 방법에 중점을 두고 진행되었다. 우선 네트워크를 활용하여 이루어지는 CAI의 개념을 정립하고 현재 진행되고 있는 컴퓨터그래픽스 교육의 문제점을 분석하여, 네트워크 활용교육의 필요성과 창의적 도구로 활용분야를 확대해야 할 필요성이 있다는 결과를 얻게되었다. 다음은 현행 컴퓨터그래픽스 교육에서 보완되어야 할 세부항목이다.

- 컴퓨터그래픽스 교육은 컴퓨터를 사용하여 작업을 진행하므로 컴퓨터라는 매체의 특성을 고려하여 수업방법의 차별화가 이루어져야 한다.
- 학습자들의 적극적 참여를 유도하기 위하여 학습동기를 부여할 수 있는 교육내용이 구성되어야 한다.
- 상호작용부분에서 그래픽정보와 텍스트정보를 적절히 활용할 수 있는 커뮤니케이션 방법이 마련되어야 한다.
- 학습자중심교육의 진행을 위한 교육 기반 프로그램이 구성되어야 한다.
- 실기과제 평가의 경우, 중간단계의 중요성을 인지하고, 결과물에 치우치지 않는 평가가 이루어질 수 있는 수업구조가 필요하다.

이러한 결과를 기초로 하여 네트워크를 활용한 컴퓨터그래픽스 교육을 위한 방법으로 수업의 구조와 진행방식을 제시하고, 이를 바탕으로 웹을 보조로 사용하는 LAN에 기초한 디자인 교육 프로그램을 제작하였다. 제시한 수업진행방식과 프로그램을 사용하였을 때 기대되는 교육효과는 다음과 같

다.

첫째, 화이트보드를 사용하여 그래픽을 통한 정보교환이 이루어질 수 있다. 이는 텍스트만으로 불명확하던 정보의 전달을 구체화시켜주고, 협동작업도구로서 활용될 수 있을 것이다.

둘째, 과제 진행과정 제작물을 서버로 전송하도록 함으로써, 중간작업에 대한 평가가 용이하게 이루어질 수 있다.

셋째, 웹의 라이브러리를 통한 학습과 토론의 진행으로 학습자들의 자율적인 과제진행을 도울 수 있을 것이다.

넷째, 웹의 갤러리에서 다른 학습자들의 작업으로부터 아이디어를 얻을 수 있으며, 개방된 구조를 갖는 웹의 특성으로 다양한 비판을 수용할 수 있을 것이다.

향후 연구과제로는 범용으로 사용 가능한 프로그램의 개발에 관한 연구가 진행되어야 할 것이라는 것이다. 네트워크 전송속도의 한계점으로 인하여 본 연구는 LAN에서의 교육을 중심으로 하고, 부분적으로 웹을 사용하는 방식을 채택하였다. 교육기관에서 LAN의 활용은 빠른 작업속도를 제공하고 외부로부터 자료를 보호할 수 있다는 장점을 갖고 있으나, 일정 지역에 한정된 상황에서 사용할 수밖에 없기 때문에 기존의 교육체제를 혁신할 수 있는 방법으로는 부족한 점이 있다. 기술력이 뒷받침된다면, 교내에서의 운영뿐만이 아닌 범용으로 사용될 수 있는 교육도구의 제작 및 활용이 가능할 것이다. 이는 원격·개방교육의 구현이라는 결과를 가져올 수 있으며, 기존의 교육매체가 갖는 특성과는 차별화된 교육도구로서 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- Patrica L. Smith & Tillman J. Ragan, Instructional Design, Macmillan Publishing Company, 1993.
- Kerry A. Johnson & Lin J. Foa, Instructional Design - New Alternatives for Effective Education and Training, Macmillan Publishing Company, 1989.
- Torrence Dalley ed., The Complete Guide to Illustration and Design : Techniques and Materials, Chartwell Books Inc., 1980.
- David a. Holzgang, Concepts in Graphic Design, MIS Press, 1993.
- Andrew F. Monk, G. Nigel Gilbert ed., Perspectives on HCI : Diverse Approaches, Academic Press Inc., 1995.
- 김태호 譯· 존 빈스 著, 컴퓨터그래픽스, 미진사, 1987.
- 박병화 譯· Nancy Cox & Charles T. Manley 著, 멀티미

디어 네트워킹, 도서출판 삼각형, 1997.

- 유율리 譯· Lisa Lopuck 著, 디자인ING 멀티미디어, 비앤비, 1996.
- 구용원, 데이터통신과 컴퓨터네트워크, 이한출판사, 1994.
- 이현수, 디지털 디자이너, 학문사, 1996.
- 정찬기오, 백영균, 한승록 공저, 교육방법 및 교육공학, 양서원, 1995.
- 김소영, 네트워크환경에서의 컴퓨터그래픽스 교육에 관한 연구, 한국과학기술원, 1998.
- 민진영, 산업디자인 교육을 위한 컴퓨터 그래픽스 교육과정에 관한 연구, 한국과학기술원, 1993.
- 윤주현, 평면디자인에서의 컴퓨터응용에 관한 연구, 한국과학기술원, 1993.
- 이동훈, WWW을 이용한 가상학급 모형설계에 관한 연구, 한국과학기술원, 1996.
- 박성구, 원격 교육을 위한 가상 교실 시스템의 설계 및 구현, 한국과학기술원, 1996.