

WWW를 활용한 기초디자인교육에 관한 연구

A Study on the Basic Design Education Using WWW

김소영 (So-young, Kim)

삼성 SDS

임창영(Chang-young, Lim)

한국과학기술원 산업디자인학과

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경
- 1-2. 연구의 목적

2. 디자인과 컴퓨터그래픽스

- 2-1. 디자인매체의 변화
- 2-2. 컴퓨터그래픽스의 특성
- 2-3. 디자인교육과 컴퓨터그래픽스
- 2-4. 컴퓨터그래픽스의 활용가능성

3. 교육 매체로서의 네트워크

- 3-1. 네트워크의 특성
- 3-2. 네트워크활용교육의 분류
- 3-3. 디자인교육에서 네트워크의 활용방법

4. 사례연구 : 기본도형을 이용한 구성

- 4-1. 사례연구의 계획
- 4-2. 사례연구의 진행과 결과

5. 결론 및 금후 연구 과제

- 5-1. 결론
- 5-2. 금후 연구 과제

(要約)

컴퓨터산업의 진보는 우리사회에 많은 발전을 가져왔다. 교육 매체의 변화도 그 중의 하나라고 할수 있다. WWW를 이용한 교육은 강력한 원격교육의 형태로 인식되고 있으며 다른 교육 방법에 비하여 그 활용형태도 다양화될 수 있다. 또한 컴퓨터는 교육매체외에도 정확성과 신속성으로 인하여 디자인작업에도 유용하게 사용된다. 네트워크기술과 결합된 컴퓨터그래픽스는 창의적 작업에 사용될 수 있으며, 자원의 공유와 협동작업이 용이하게 이루어질 수 있다. 본 연구에서는 컴퓨터그래픽스교과와 타 교과간의 상호보완 관계를 갖을 수 있도록 하는데 초점을 맞추고 있다. 우선 기초디자인교육에서의 컴퓨터그래픽스활용을 중심으로 WWW을 통한 사례연구를 실시하여 다음의 4가지 결과를 얻었다. WWW의 가상전시공간을 활용하여 이루어진 컴퓨터그래픽스 활용 기초디자인교육은 아이디어의 변형이 용이하며, 학습자중심의 진행이 이루어졌으며, 학습자들간의 상호작용이 활성화되었고, 결과물에 치우치지 않고 중간단계의 작업을 평가에 이용할 수 있다는 장점이 있었다. 이 방법 역시 기존의 교육방법과 같이 단점을 가지고 있다. 그러나, WWW를 활용한 교육은 기존의 교육의 결함을 보완해주는 도구로 사용될 수 있을 것이다.

(Abstract)

The evolution of computing environments caused various changes in our society. The change of instruction media is one of these effects. WWW using network technology is regarded as a powerful tool for remote instruction. The methods of utilizing network technologies in design instruction and design process could be diversified comparing with those of other general instruction. Computer graphics has been regarded as a very useful design tool for its accuracy and rapidity. Network can help us to do creative work using computer graphics. The merits of this technology are sharing resources and making it easy to collaborate. Recent computer graphics instruction has some defects in contents and methods. The contents have a weak relationship with other industrial design subjects. From above, the purpose of this thesis is to use computer graphics and network technology for supporting basic design instruction. Virtual gallery using WWW can be a cyberspace where the evaluation of results and the exchange of information take place. This tool makes it easier to communicate and collaborate with classmates. A casestudy-Composition with basic objects-was executed by individual for distributed asynchronous mode. The results of this thesis are summarized for four factors. First, it was easy to transform idea. Second, student-oriented working was performed. Third, interaction among students was activated. Fourth, not only final results, but also midterm results was considered for evaluation. These methods also have problems as recent instruction methods, but it could be used as a instruction tool to compensate for existing instruction methods.

(Keyword)

기초디자인교육, 컴퓨터그래픽스, 교육매체

1. 서론

1-1. 연구의 배경

컴퓨터관련 기술의 발전은 디자인매체의 변화와 밀접한 관계를 가지고 있다. 이미 디자인프로세스에서 컴퓨터그래픽스는 다양한 역할을 하고 있으며, 단순한 그래픽도구로서 뿐만이 아니라, 아이디어전개에 도움을 줄 수 있는 창의적도구로서의 활용도 증가하고 있다. 또한 네트워크의 활용은 컴퓨터를 사용한 작업은 물론 원격교육의 방법에도 변화를 가져오고 있으며 최근 몇 년간 WWW를 활용한 교육은 가장 효과적인 매체로 사용되고 있다.

1-2. 연구의 목적

본 연구에서는 컴퓨터를 단순한 디자인도구로서의 사용하는 것은 물론 창의적 사고를 도울 수 있는 도구로 사용하기 위하여 WWW를 활용한 교육방법을 채택하였다. 기초조사로서 디자인매체의 변화양상과 컴퓨터그래픽스의 특성과 디자인교육에서의 활용가능성을 살펴보고, 네트워크를 활용한 교육방법의 분류 및 디자인교육에서의 활용방법에 대한 연구를 진행한다. 그리고 사례연구로서, 아직 컴퓨터그래픽스의 활용이 미비한 기초디자인 교과와 평면디자인 구성과제-기본도형을 이용한 구성-를 진행하여 교육매체로서의 네트워크의 효율성과 컴퓨터그래픽스 활용의 효과를 연구하기로 한다.

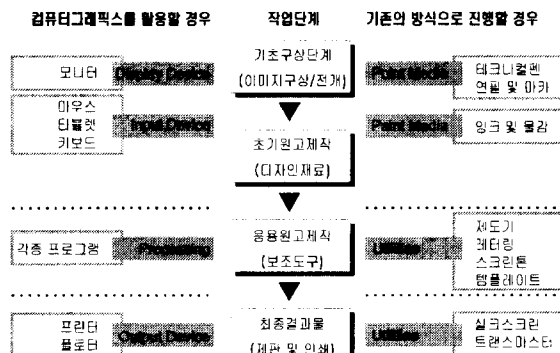
2. 디자인과 컴퓨터그래픽스

2-1. 디자인매체의 변화

디자인과정에서 작업 능률 및 효과의 향상을 위한 매체의 변화는 기술의 발전과 함께 이루어 졌다. 좀 더 시간과 노력을 적게 들이고, 양질의 작품을 얻기 위한 시도는 초창기의 제도기, 붓, 연필의 사용에서, 테크니컬펜, 레터링 셋, 스크린톤의 사용, 그리고 복사기와 트랜스마스터를 이용한 작업시대에서 이제는 디자인프로세스 상의 다양한 단계에서 컴퓨터를 활용이 일반화되고 있다.

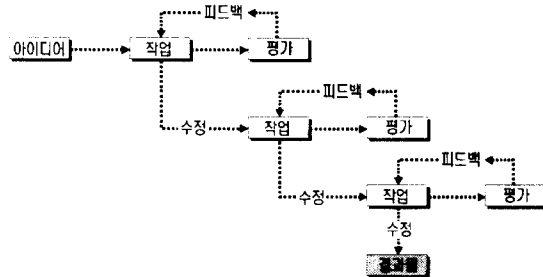
컴퓨터활용은 초기의 도면제작과 같은 기초적인 것에서, 3차원 모델링을 통한 프로토타입(prototype)과 시뮬레이션, 효과적인 프리젠테이션을 위한 도구 등과 같이 완성단계에서의 사용방법도 다양해졌다. 최근에는 자료의 검색과 분석으로 컨셉의 수립단계는 물론, 대부분의 경우 수작업으로 이루어지고 있던 아이디어 스케치와 같은 제품 형상화단계에서도 컴퓨터는 자유로운 표현매체로 각광받고 있다.

다음 [그림 2-1]은 컴퓨터그래픽스를 활용하여 작업을 진행할



[그림 2-1] 두 가지 작업방식의 비교

경우를 기존의 방식으로 작업을 진행하던 단계와 비교하여 보여주고 있다. 디자인 교육은 학습자들의 조형감각과 기술적인 능력을 함양시켜 줄 수 있는 실기부분과 지적인 부분에 해당하는 이론부분으로 이루어져 있다. 디자인 교육과정에서 학습자의 실기작업은 아이디어 발산과정과 실제적인 형상화과정으로 구분될 수 있다. 학습자는 머리 속에서의 아이디어를 생성·발전시키고 작업을 통해 이를 구체적으로 형상화해보게된다. 제작한 과제의 평가로부터 받는 피드백에 의하여 잘못된 부분의 수정작업을 반복하면서, 완성품을 만들어간다. 같은 아이디어라 할지라도 표현기술에 따라 결과물의 질이 달라질 수 있으므로 재료와 도구를 익숙하게 사용하는 기술이 무시될 수는 없다. 그러나 단순한 작업에 소요되는 시간은 많은 아이디어를 실현하고 발전시켜볼 수 있는 기회를 박탈하게 된다. 다음 [그림 2-2]는 일반적인 디자인 실기과제를 진행할 경우 학습자들의 작업과정을 도식화한 것이다.

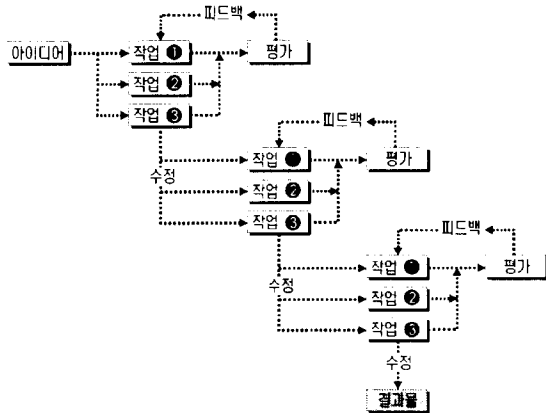


[그림 2-2] 기존의 매체를 사용한 디자인과제 작업과정

[그림 2-2]와 같이 과제의 진행은 사고에 의한 아이디어 발산 과정과 실제적인 형상화가 이루어지는 작업단계로 구분된다. 학습자들은 머리속에서 아이디어 생성·발전시키고 작업을 통해 이를 구체적으로 형상화 해보게된다. 과제의 평가로부터 피드백을 받고, 잘못된 부분 혹은 개선의 여지가 있는 부분은 수정작업을 진행하면서 완성품을 만들어간다. 그러나, 이 과정 중 작업부분에 소요되는 과도한 시간과 노력에 의하여 창의적으로 아이디어를 발전시킬 수 있는 여분의 자원을 소모하게 된다면, 다양한 아이디어를 형상화할 수 있는 기회 손실은 물론, 피드백 지연(Feedback Lag)이 일어나게 된다. 피드백 지연은 작업에 소요되는 시간에 의해 일어난다. 기존의 수작업 방식으로 과제를 진행하는 경우를 생각해 보면, 약간의 변화를 준 대안을 제작하기 위해서도 복잡한 작업단계를 모두 다시 거치게 된다. 그러므로, 여러 가지 방법의 시도를 해보는 것이 부담이 될 수 있으며, 또한 과제의 진행에서 얻게 되는 피드백도 즉각적일 수 없게 된다.

이에 반해, 컴퓨터그래픽스 교과에서 진행되는 과제의 진행방식은 다음 [그림 2-3]과 같이 이루어진다. 컴퓨터그래픽스의 특성을 활용하게 되면, 다양한 대안의 창출과 즉각적인 효과의 평가로 이루어지는 피드백으로 인하여, 여러 가지 효과에 대한 경험학습이 효율적으로 진행될 수 있다. 그러나, 컴퓨터라는 매체에 대하여 익숙하지 못한 학습자에게 컴퓨터의 사용은 아이디어의 형성 및 전개에 오히려 장애가 될 수도 있다. 현재까지의 기술로는 손에 의한 스케치가 컴퓨터를 통한 스케치보다 익숙하게 느껴지고 있다는 점을 고려하면, 학습자들이 컴퓨터그래픽스를 타 교과와 과제진행에 활용하기 위해서는 컴퓨터그래픽스의 기초적인 사용법을 숙지하고 있어야 한다.

사용에 익숙하지 못한 학습자는 컴퓨터 활용에 오히려 불편함을 느끼게 되고, 아이디어를 전개할 경우에도 사고의 한계를 느끼게 된다. 이와 같이 사용이 미숙한 학습자에게 컴퓨터의 활용은 피드백 장애(Feedback Barrier)를 가져올 수 있다. 그러나, 이러한 장애는 기술의 개발과 사용법의 숙지에 따라 감소될 수 있는 것이다.



[그림 2-3] 컴퓨터그래픽스 과제 작업과정

앞서 살펴본 바와 같이, 효과적인 디자인 교육방법은 수작업에 드는 시간에 의한 피드백 지연과 컴퓨터라는 매체의 한계에 의한 피드백 장애를 줄여줄 수 있는 방법으로 진행되어야 할 것이다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법 중의 하나는 컴퓨터를 체계적으로 활용하는 것이다. 컴퓨터를 활용한다는 것이 사고의 전개에 있어서 장애요인으로 생각되었던 것은 체계적으로 구조화된 교육과정으로 극복될 수 있다. 컴퓨터그래픽스 교육의 체계화는 컴퓨터그래픽스라는 독립적인 분야의 발전뿐만 아니라 다양한 디자인 교육과정에서의 활용부분에도 큰 역할을 할 수 있다.

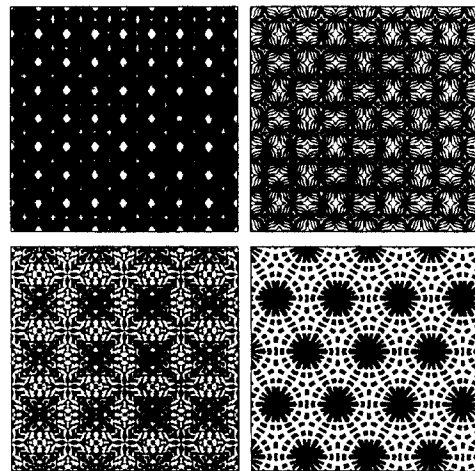
2-2. 컴퓨터그래픽스의 특성

컴퓨터그래픽스란 컴퓨터를 이용하여 도형이나 화상 등의 이미지 데이터를 생성, 조작, 출력할 수 있도록 하는데 관련된 모든 기술을 말하는 것이다. 협의적 의미로는 키보드, 마우스, 스캐너, 디지털izer와 같은 입력장치를 통하여 입력된 화상정보를 컴퓨터가 처리하여 실제의 화상을 모니터를 통하여 만들어 내는 것을 의미하며, 광의적 의미로는 인간의 창의력, 구상력을 바탕으로 인간이 가지고 있는 제반 문제점에 대해 보나온 해답을 얻기 위한 행위라 할 수 있다. 1960년대부터 개발되기 시작한 컴퓨터그래픽스는 입력이나 출력장치의 부품이나 컴퓨터 본체의 성능에 의존하는 까다로운 예술분야라 할 수도 있으나, 하드웨어나 소프트웨어의 개발에 따라 표현의 다양성과 시각화의 가능성을 넓힘으로써 다른 영역의 예술에서는 볼 수 없는 특성을 갖고 있는 분야라 할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터그래픽스를 활용하여 작업을 진행할 때 발견되는 특성은 다음과 같다.

- 랜덤생성(Random Generation)의 가능성
- 작업내용의 저장으로 데이터베이스(Database) 구축 가능
- 작업을 위하여 다양한 입출력 장치사용 가능
- 수정의 용이성 및 수정 후 제작물의 손상방지효과
- 여러 가지 디자인 매체사용 효과 가능성
- 시간이 고려된 결과물제작 및 변형의 용이성

- 복제물 생성의 용이성
- 작업과정의 활용:필터(filter)/플러그인(plug-in)/액션(action)
- 수리적 정확성
- 작업시도의 용이성:실행취소(undo)와 미리보기(preview)
- 다양한 대안 창출의 가능성

이와 같은 컴퓨터그래픽스의 특성은 디자인분야에 많은 이점을 제공하고 있다. 실무적인 작업내용은 물론, 디자인 학습자에게 교육매체로 사용될 경우에도 많은 가능성을 제공해주는 도구로 사용될 수 있다. 다음 [그림 2-4]는 한국과학기술원의 평면디자인 교과진행내용으로 컴퓨터의 부분적인 활용이 허용된 연속구성과제의 결과물을 보여주고 있다. 과제의 제작방법은 아이디어의 전개와 기본 셀(cell)은 수작업으로 이루어지고, 반복배열작업은 스캐너로 입력받은 셀을 복사하여 이루어졌다.



[그림 2-4] 수작업과 컴퓨터활용 구성

이와 같이 반복작업으로 인하여 많은 시간을 필요로 하는 경우, 컴퓨터그래픽스의 활용은 과제 진행 시간을 줄여주고, 수정작업을 용이하게 해주는 장점을 가지고 있다.

2-3. 디자인교육과 컴퓨터그래픽스

① 디자인교육에서의 컴퓨터활용방법

디자인교육이라는 영역에서 컴퓨터의 역할이란 일반적인 교육에서 컴퓨터의 역할과는 차이점이 있다. 디자인이란 창조적인 작업이기 때문에 교수자가 컴퓨터를 통하여 지식을 전달하고, 훈련하는 등의 측면보다는 학습자 스스로 자신의 정리된 지식 체계를 활용하여 창조적 도구로써 활용하는 측면이 중요성을 갖기 때문이다. 디자인프로세스 및 디자인교육과정에서는 정보검색 및 처리 도구, 이미지 제작도구, 프리젠테이션 도구, 시뮬레이션 도구, 그리고 CAD/CAM 도구로서 컴퓨터를 활용하고 있다. 이상의 내용에서, 컴퓨터의 활용은 아이디어 전개 수단과 시각화 수단의 두가지 측면으로 이루어지고 있다고 볼 수 있다. 본 논문에서는 시각화 수단으로써의 컴퓨터의 활용에 초점이 맞추어진다. 시각화 수단으로 컴퓨터를 활용하는데에는 크게 두가지의 방법이 있다. 첫째는 이미 개발되어 있는 기존 프로그램 패키지를 사용하여 디자인 작업과정에 부가적인 도구로 이용하는 것이며, 둘째는 특정 과제의 내용이나 학습목표에 맞게 프로그래밍하여 사용하는 방법이다. 두가지 방법 모두 각각의 장단점이 있으나 기초디자인교육에서는 전자를 활용하고 있으며, 일부 발전된 단계의 컴퓨터그래픽스 관

련교과목에서는 특정 목적에 맞는 그래픽 프로그램을 제작하여 진행하고 있다.

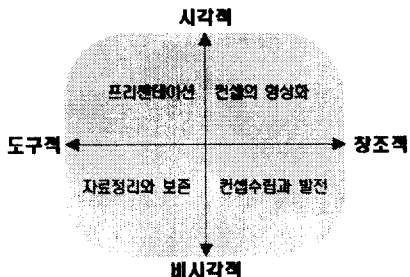
② 디자인교육에서의 컴퓨터활용효과

컴퓨터는 전통적 매체를 사용해오던 예술과 디자인분야에 활용되면서 창작형식에 변화를 가져왔다. 컴퓨터그래픽스는 현실에서 시각화하기가 불가능하다고 생각되었던 것들을 구체화할 수 있는 방법을 제안하며, 기존의 방법을 디지털화함은 물론 새로운 표현 형식을 생성하기도 하였다. 컴퓨터를 활용한 디자인은 작업의 신속성, 다양성, 정확성 측면에서 손에 의해서 이루어지는 것과는 다른 특성을 가지고 있다. 정확한 묘사와 입체적 표현이 가능한 점, 수정작업의 용이성, 시간의 효율성 등은 컴퓨터 활용의 대표적인 장점으로 여겨지고 있다. 물론 컴퓨터를 이용하는 방법보다 기존의 도구를 이용한 방법이 더 효과적이거나 간편하고 시간이 적게 걸릴 수도 있지만, 컴퓨터는 기존의 도구와 비슷한 기능은 물론 컴퓨터만의 새로운 표현방법을 추구할 수 있다. 그 한가지 예로 평면디자인에서 컴퓨터의 응용은 다양한 사과의 전개를 증진시킬 수 있는 보조도구로서 형태와 디자인의 원리에 관련해서 많은 시각적 효과를 얻을 수 있으며, 변형과 변화의 효과를 쉽게 적용할 수 있다. 그 결과로 창조적인 사고에 보다 많은 시간을 할애할 수 있게 된다면, 문제해결의 기회를 더 가질 수 있다. 또한 컴퓨터에 대한 건전한 태도를 갖도록 하여 자신의 학습환경을 조절해 가는 능력을 부여하는 방법으로도 응용될 수 있다. 진술한 디자인 작업에서 컴퓨터 활용의 장점은 크게 두가지 측면으로 정리될 수 있다. 하나는 단순하고 반복적인 작업으로부터 시간과 노력을 줄여주는 '도구적측면'이고, 다른 하나는 자료검색 및 아이디어의 전개에 관련된 '창조적측면'으로 볼 수 있다.

[표 2-1] 컴퓨터활용의 효과

도구적측면	창조적측면
자료의 정리 및 보존 지원	정보 검색 단계 지원
문서작성 및 수정 지원	컨셉 수립 단계 지원
프리젠테이션의 지원	컨셉 발전 단계지원
통계를 이용한 분석지원	컨셉의 형상화 단계 지원

컴퓨터활용의 효과인 도구적측면과 창조적측면을 컴퓨터의 시각적 활용과 비시각적 활용 내용과 연관지어보면 다음 [그림 2-5]와 같은 분류가 이루어지게 된다.



[그림 2-5] 컴퓨터활용의 분류

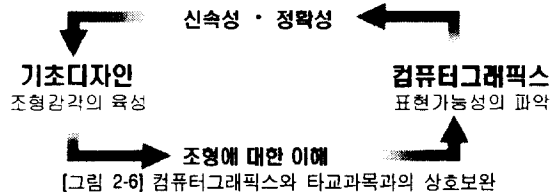
창조적인 시각화 측면으로는 아이디어의 진행에 따른 스케치 과정, 혹은 컨조인트 분석(Conjoint Analysis)¹⁾을 통한 디자인 해결안의 형성 등이 가능하며, 창조적인 이점을 얻을 수 있는

1) 컨조인트 분석 : 마케팅에서 여러 가지 속성을 가진 제품을 이들 속성들의 상대적 효용가치를 파악하여 제품의 최적화를 이루도록 하여 제품의 구성(Product Configuration)을 이루는 방법을 말한다.

비시각적 측면으로는 네트워크를 활용한 정보의 검색 및 획득, 그리고 여기에서 얻게 되는 아이디어를 통한 컨셉의 수립 등이 해당된다. 도구적인 시각화 측면으로는 단순한 스타일링(Styling) 위주의 활용이 해당되며, 프리젠테이션을 위한 컴퓨터그래픽스의 활용을 그 예로 들 수 있다. 도구적인 비시각적 측면으로는 문서와 관련된 자료의 활용, 통계프로그램을 이용한 분석방법 등이 예가 될 수 있다. 최근에는 특정목적에 맞추어 제작된 소프트웨어나 그룹웨어를 활용한 창의적분야에서 컴퓨터의 적극적인 활용방법에 대한 연구가 진행되고 있다.

2.4. 컴퓨터그래픽스의 활용가능성

기초단계의 디자인 교과과정에는 평면디자인, 정밀묘사, 색채 연습 등의 기초과정이 진행되고 있다. 또한 페인팅프로그램의 학습이나 CAD와 같은 기초단계의 컴퓨터그래픽스의 교육도 병행되고 있다. 서로 상이해 보이는 두 교과과 내용은 그 교육목표를 달리하지만, 상호 보완적인 관계를 유지할 수 있다. 그 예로 조형에 대한 감각을 육성하는데 주 목적을 가지고 있는 기초디자인과정의 과제는 표현 가능성과약을 위해 진행되는 초기의 컴퓨터그래픽스 과제와 병행될 수 있다. 즉 기초디자인과정에서의 조형에 대한 이해를 바탕으로 한 컴퓨터그래픽스 과제의 진행과 컴퓨터그래픽스의 신속성과 정확성으로 기초디자인 과제의 진행이 가능해 진다.



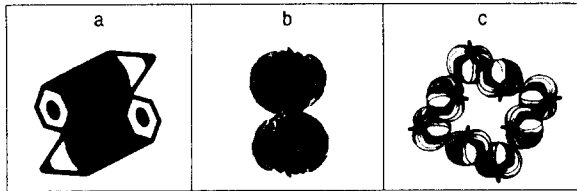
기초디자인교과의 가장 큰 목표인 조형감각의 육성과 기초적인 컴퓨터그래픽스 교과의 목표인 표현가능성의 고찰은 상호간에 얻을 수 있는 장점을 공유함으로써 발전적인 관계를 가질 수 있다. 다음 [표 2-2]는 기초디자인교과 중 평면디자인의 경우에 대하여 가능해질 수 있는 컴퓨터그래픽스 과제설정의 예이다.

[표 2-2] 평면디자인의 내용과 컴퓨터의 활용방법

내용	컴퓨터 활용 방법
디자인요소에 대한 이해	· 소프트웨어에서 제공하는 기본형태와 변형형태 활용 · 점의 모양 편집, 선의 두께 및 모양 조절 · 면형태와 채움조절
디자인 구성원리에 대한 이해	· 편집도구를 사용한 형태의 구성 (반복, 회전, 반사, 위치, 배열 등의 명령어를 활용하여, 다양한 작업시도) · 보조도구를 사용한 정확성, 신속성 활용 (그리드시스템의활용/가이드라인/스냅/롤러)
디자인 매체와 재료에 대한 이해	· 소프트웨어가 제공하는 디자인재료효과 (종이질감/펜/브러쉬/펜슬/유화) · 3차원 모델링을 통한 부조/환조 효과
공간에 대한 이해	· 색채의 적용에 의한 시각적 효과 · 3차원 입체의 평면화 · 2차원 렌더링 효과

컴퓨터를 사용하여 이루어질 수 있는 구체적인 작업의 예로는 다음 [그림 2-7]과 같은 것들이 가능하다. 우선 그림폰트를 사용하여 타입틀로 만든 형상으로 재현적형태를 구성할 수 있다 (그림 2-7a). 형상이 경로로 변환되면 형상은 선과 채움 속성을 가질 수 있으므로, 변형·반복되어 하나의 구성을 이룰 수

있다. 스캐너를 사용하여 이미지를 얻을 수도 있다(그림 2-7b). 이렇게 얻어진 이미지를 이미지프로세싱 도구를 사용하여 변화시킬 수도 있고, 트레이싱 도구를 사용하여 개체의 속성을 갖도록 변경한 후 선과 채움 속성을 원하는 모양으로 변형하여 구성의 요소로 사용할 수도 있다(그림 2-7c).



[그림 2-7] 컴퓨터를 활용하여 이루어진 형태의 구성

3. 교육 매체로서의 네트워크

3-1. 네트워크의 특성

① 네트워크의 정의

네트워크의 정의에 대해서 다양한 견해들이 있다. 본 연구에서는 네트워크의 개념을 두가지로 정리하였다.

- 두개 이상의 컴퓨터가 정보와 자원을 공유할 수 있도록 서로 연결된 조직망
- 분산되어있는 위치에서 상호간에 자원의 공유를 가능하게 하기 위하여 상호 연결된 동질적인 혹은 이질적인 컴퓨터 시스템의 집단.

여기서, 연결된 각각의 컴퓨터를 노드(Node)라 하며, 중앙컴퓨터는 일반적으로 사용자 통신용 접속기, 부속 통신 네트워크, 네트워크를 통괄하는 기능의 설비 등의 세가지 설비를 갖추어야 한다. 광의의 네트워크는 전기 통신망 전체를 가리키며, 협의로는 효율적인 정보 전송을 위하여 컴퓨터를 포함한다수의 가입자 상호간의 통화로 및 신호를 구성하여 전송선을 공유하는 시스템을 말한다.

② 네트워크의 특성

두 개 이상의 컴퓨터의 연결로 이루어지는 네트워크를 활용하여 진행되는 작업은 다음과 같은 특성을 갖게 된다.

첫째, 정보교환의 용이해진다. 오늘날의 현대적 조직체는 광범위하게 퍼져 있는 경우가 대부분이다. 네트워크는 국내는 물론 전세계에 퍼져있는 조직망을 구축하고 있으므로 데이터를 교환하는 수단을 제공하고 도처에 있는 데이터와 프로그램을 사용할 수 있게 해준다.

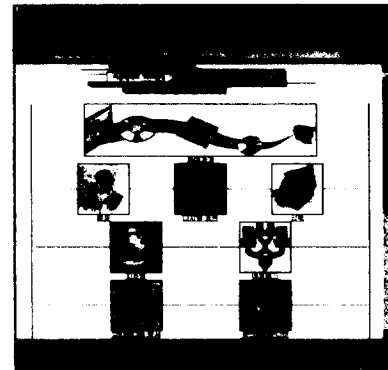
둘째, 자원의 공유가 가능해진다. 예를 들어, 어떤 지역에 있는 컴퓨터가 너무 많은 작업 때문에 포화상태가 되면, 작업의 일부가 네트워크를 통해서 네트워크 내의 다른 컴퓨터로 옮겨져 저장 및 처리될 수 있다. 이러한 공유기능은 자원의 사용 효율성을 증대시킨다.

셋째, 고장으로 인한 업무장애에 대체 능력을 갖게 된다. 네트워크는 치명적인 고장의 대체 기능을 지원한다. 한 컴퓨터가 고장나는 경우에, 그 컴퓨터의 대체기는 고장난 컴퓨터의 기능과 부하를 떠맡을 수 있다.

넷째, 유연성있는 작업환경을 제공해준다. 근무자는 네트워크를 통해 사무실에 있는 컴퓨터와 연결된 터미널을 이용하여 집에서 근무할 수 있다. 요즘 많은 사람들이 여행중에 터미널을 이용하거나 이동형 개인 컴퓨터를 가지고 다니면서 네트워크에 접속하기도 한다.

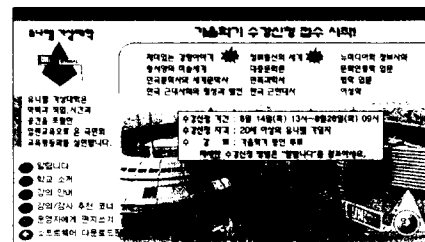
3-2. 네트워크활용교육의 분류

① WWW을 활용한 교육 : WWW의 중요한 특성은 누구든지 어떤 중앙의 관리없이 문서를 생성하고 이를 웹에 올릴 수 있으며 또한 다른 문서로의 링크를 만들 수 있다는 점이다. WWW을 이루는 각 문서들은 URL(Uniform Resource Locator)이라 불리는 고유의 주소를 가지고 이 문서가 정확히 어디에 존재하는지, 호스트상에서의 이름은 무엇인지, 어떤 메카니즘을 써서 전송되는지를 알림으로써 다른 곳에서 이 문서에 링크를 이용하여 접근할 수 있게 해준다. 이와 같은 특성을 가지고 있는 WWW을 이용한 가상학급은 지난 1-2년간 가장 획기적인 원격교육방식으로 인식되고 있다.



[그림 3-1] 서울대의 코스웨어-전자공학과

② 컴퓨터 통신을 활용한 교육 : 컴퓨터 통신을 이용한 가상학급은 전화가 연결되어 있는 컴퓨터를 갖춘 학습자나 교사라면 통신을 이용하고 있는 다른 학습자나 교사에게 게시판과 전자우편의 형식으로 통신할 수 있게 해 준다. 그 결과 교사들은 학습자들과 신속하게 의사 소통을 할 수 있으며, 교사들과 학습자들은 선택적으로 컴퓨터 컨퍼런싱에 참여할 수 있다. 컴퓨터 컨퍼런싱에서 원하는 사람은 누구나 한 특정 주제에 대해 논평을 하고 토론을 벌일 수 있으며, 이 컨퍼런싱에서 진행된 내용은 학습자가 멀리 떨어져 있을지라도, 동시적으로 또는 비동시적으로 언제든지 읽어 볼 수 있다.



[그림 3-2] 통신서비스를 이용한 유니텔의 가상대학

③ 비디오 컨퍼런싱을 활용한 교육 : 비디오 컨퍼런싱을 활용한 교육 시스템으로서 현재 실용화되고 있는 것은 2지점 간을 연결하는 시스템이지만 위성통신을 사용하면 다지점간의 동시교육도 가능하다. 비디오 컨퍼런싱을 활용한 교육은 실제로 얼굴을 마주보고 실시되는 수업과 달리 시스템에 참여하고 있는 전인원에게 발언권이 주어지므로 강의의 밀도가 깊어질 수 있고 시간과 공간의 제약도 줄어들게 된다.

현재 비디오컨퍼런싱시스템의 50%이상을 차지하고 있는 VTEL(Video TELecom)은 1986년, 미국 텍사스 오스틴에 본부를 두고 설립되었다. VTEL시스템의 특징은 다양한 교육 기

재의 멀티미디어화, 영상회의 시스템과 뛰어난 호환성, 다양한 프로그램, 개방형 PC베이스 구조로서 근거리통신망을 공유할 수 있는 것을 들 수 있다.

[표 3-1] VTEL 시스템 이용사례(출처:현대정보기술, 1995, pp.4-7.)

설치기관	사이트수	전송속도	내용
Texas A&M University System	38	384 Kbps	· 95년 불학기 동안 52개 분교간 4,000시간 이상 사용:재학생 및 졸업생교육, 교수진개발회의, 기능교육, 경영진회의
Oklahoma State University	18	384 Kbps	· 분교간 연간 2500시간 이상 사용:재학생 및 졸업생교육, 학위수료과정, 간호사교육, 직업훈련
Oregon ED-NET System	41	768 Kbps	· 연간10,000시간사용:학위프로그램, 회의, 의료교육, 정신치료

3-3. 디자인교육에서 네트워크의 활용방법

현재 네트워크를 활용하여 이루어지고 있는 가장 일반적인 교육의 방법은 WWW을 이용하는 것이다. 컴퓨터관련 학과에서 시작한 네트워크의 활용은 초기에는 전산과제를 메일을 이용하여 제출하는 것이었다. 여기에서 발전된 형태로 코스웨어를 WWW에 게시하여 학습자들이 수업외 시간에 학습하는 것을 도와줄 수 있도록 하는 시도가 이루어지고 있다. 이미지 데이터를 많이 가지고 있는 디자인 교육내용의 관리도 주로 WWW를 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 어떠한 과제를 실시하여 얻은 결과물을 웹에 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 실정이라 하겠다.

다음은 오스틴 텍사스 대학의 웹사이트에 올려진 컴퓨터그래픽스 과제의 결과물을 정리한 것이다.²⁾



[그림 3-3] 오스틴텍사스대학의 컴퓨터그래픽스교과와 과제전시방식 사이트의 구성은 컴퓨터그래픽스 교과와 내용과 참여한 사람들에 대한 소개, 그리고 주어진 5가지의 과제에 대하여 각각의 학생별로 작품을 전시하고 있다. 이 사례는 일반적인 디자인대학 혹은 기타 디자인 사이트의 전형적인 구성 형태라고 할 수 있다. 사이트에 대한 설명, 교과목과 과제명의 나열, 그

리고 과제제목별 혹은 개인별로 정리된 결과물을 게시하고, 관리자, 혹은 과제 제작자에게 메일을 보낼 수 있는 형식을 취하고 있다. 여기서 미흡하게 느껴지는 부분은 웹사용자는 단지 연결된 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 피드백의 제공 등 직접 참여할 수 있는 여건이 만들어져야 한다. 이러한 상호작용의 증가 및 참여적인 여건이 조성될 때, 가상공간을 통한 디자인 교육은 의미를 갖게 될 것이다.

4. 사례연구 : 기본도형을 이용한 구성

4-1. 사례연구의 계획

평면디자인의 내용에 기초를 두고, 컴퓨터에 익숙해질 수 있는 과제로 '기본도형을 이용한 구성'을 진행하였다. 이 과제는 네트워크를 이용함으로써 얻어질 수 있는 장점 중의 하나인 정보교환기능과 작업데이터 공유방법을 사용하여 학습자들간의 작업이 상호보완적으로 이루어지도록 하였다.

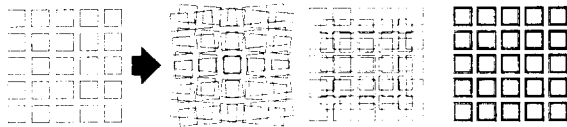
① 목적 : 학습자들은 수작업으로 과제를 진행했던 경험과 컴퓨터라는 매체 활용경험을 스스로 비교하여 각 도구의 장단점을 이해하도록 한다. 이로써, 작업에 적절한 도구선정을 위한 판단능력과, 컴퓨터그래픽스의 장점을 활용할 수 있는 능력을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

② 내용 및 방법 : 조형의 기본요소인 점, 선, 면과 컴퓨터그래픽스에서 기본적으로 제공되는 조형요소간의 상관관계를 이해하고, 기본적인 조형요소를 변형시켜 형태를 제작하는 방법과 반복적인 작업을 용이하게 할 수 있는 방법에 대한 학습이 이루어진다. 컴퓨터를 활용한 작업에서 정확성을 위하여 사용할 수 있는 보조 도구의 종류와 활용방법에 대한 학습을 효과적으로 사용할 수 있도록 한다. 과제는 사각형을 반복사용하여 연속구성을 제작하는 것으로, 우선 제시된 기본 도형을 변형하고, 변형결과를 관찰하면서 더 발전된 작품을 제작하도록 한다. 진행되어지는 과정에 참여하고, 또 관찰을 통한 학습을 하도록 유도되며, 학습자의 참여정도와 타 학습자에게 제공하는 정보에 대한 평가가 이루어진다. 이 과제에서 아이디어의 발산을 돕기 위한 방법으로 체인리액션(Chain Reaction)³⁾을 활용하였다.

다음은 과제의 진행에 제공된 기본 도형을 보여주고 있다. 왼쪽의 사각형집합이 제공된 도형이며, 오른쪽의 세가지의 그림은 변형 가능한 예이다. 각각은 회전, 배율, 오프셋(Offset)을 적용한 결과이다. 이와 같이 제시한 도형을 변형하여 기본셀을 제작하고, 1차적으로 제작된 이 기본셀을 활용하여 2차적인 구성작업을 진행하도록 한다.

3) 시리큐스대학에서 실험연구과제로 시행된 프로젝트명이다. 본(本)의 의미는 화학분야에서 사용되는 용어인 'chain reaction'의 개념을 디자인 작업과정에서 아이디어의 발산을 위하여 도입한 것이다. 'chain reaction'은 과학분야에서 한가지 반응이 일어날 경우, 이로 인한 파급효과로 연쇄적인 반응을 유발시킨다는 원래의 의미와 같이 디자인작업과정의 한 부분으로 인하여, 다른 결과물을 연속적으로 창출할 수 있다는 개념으로 사용되고 있다.

2) <http://wwwhost.utexas.edu>

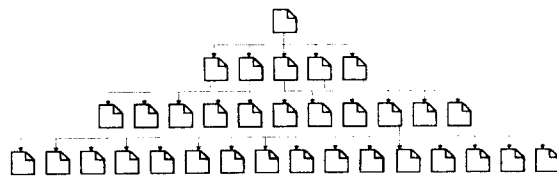


[그림 4-1] 사례연구진행 가능성의 예

4-2. 사례연구의 진행과 결과

다음은 과제를 진행한 과정에 대한 설명이다. 초기에 제시한 도형으로부터 크게 4가지의 방향으로 작업이 진행되었고, 이 변형 형태를 이용하여 다시 구성 작업을 하는 방식으로 변형이 이루어졌다.

[그림 4-2]에서 보는 바와 같이 특정 작품은 지속적인 변형과정을 거치고, 몇몇의 작품은 더 이상의 발전을 보이지 않았다. 이러한 진행단계의 수는 작품의 우수성에 의존하기보다는, 다음 단계로의 변형 가능성이 큰 작품에 의한 것으로 보여진다.



[그림 4-2] 과제진행결과와 구조도

초기의 이미지에서 동료간의 아이디어에 의하여 상승작용을 거듭하면서 과제를 진행하였다. 하위단계로 진행할수록 아이디어는 다양화되며, 이로부터 얻게 되는 피드백효과도 커지게 된다. 학습자들의 진행을 살펴보면, 미흡한 부분에 관해서는 교수자가 방향을 제시해 주는 것이 필요하다. 특히 새로운 방향으로의 발전을 못하고 정체되어 있는 경우에는 교수자의 참여가 필수적이다.

다음 [표 4-1]은 과제의 진행에 기본적으로 주어진 사각형을 사용하여 1차적으로 제작한 과제의 결과를 보여주고 있다.

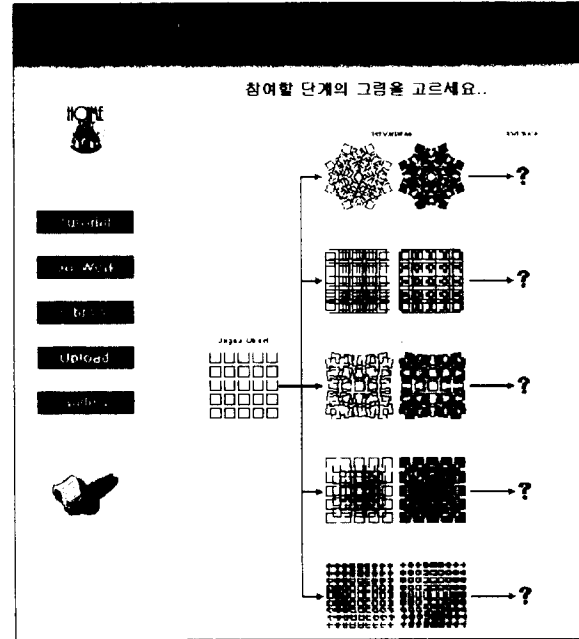
[표 4-1] 1차적으로 도출된 변형안

1차 아이디어의 변형	제작방법의 기술
	<ul style="list-style-type: none"> · 8개의 원본 오브젝트를 사용 · 4개씩 시방배열후 X축배열조정 · 4개씩 시방배열후 Y축배열조정
	<ul style="list-style-type: none"> · 2개의 원본 오브젝트를 사용 · 45도의 회전명령을 실행
	<ul style="list-style-type: none"> · 3개의 원본 오브젝트를 사용 · 배열조정명령을 사용 · 각각은 100%, 80%, 60%
	<ul style="list-style-type: none"> · 2개의 원본 오브젝트를 사용 · 10도의 회전명령을 실행

우선 4가지의 큰 범주로 구분하여 나타내었다. 각각의 제작방법을 표기하였다. 이 4가지 안에 대하여 이루어진 변형작품을

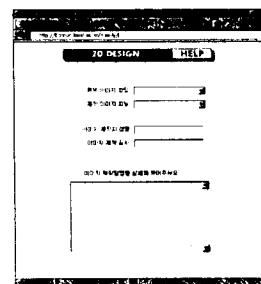
살펴보면, 각각의 경우에 있어서 초기의 제작자가 뒤이어 작업을 하게될 학습자에게 미치는 영향을 살펴볼 수 있다.

다음 그림은 과제제작에 참여하기 위하여 원하는 단계의 작업을 진행할 수 있도록 참여할 작업을 선택할 수 있는 WWW의 화면을 보여주고 있다.

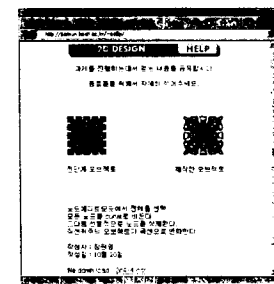


[그림 4-3] 원하는 작업의 선택

다음 그림은 과제제작에 참여한 학습자의 작업정보를 WWW에 게시하기 위하여 필요한 정보를 기록하는 화면과 작성한 내용의 결과화면을 보여주고 있다. 이와 같은 방법으로, 학습자들은 과제에 참여하여 자신의 작업이 다른 학습자에게 도움을 줄 수 있다는 것을 인지하게 되고, 학습에 흥미를 느낄 수 있게 되었다. 동료들 역시 자신이 미처 학습하지 못한 내용을 다른 학습자의 작업으로부터 발견하여 이를 응용하는 방법을 취할 수 있었다.

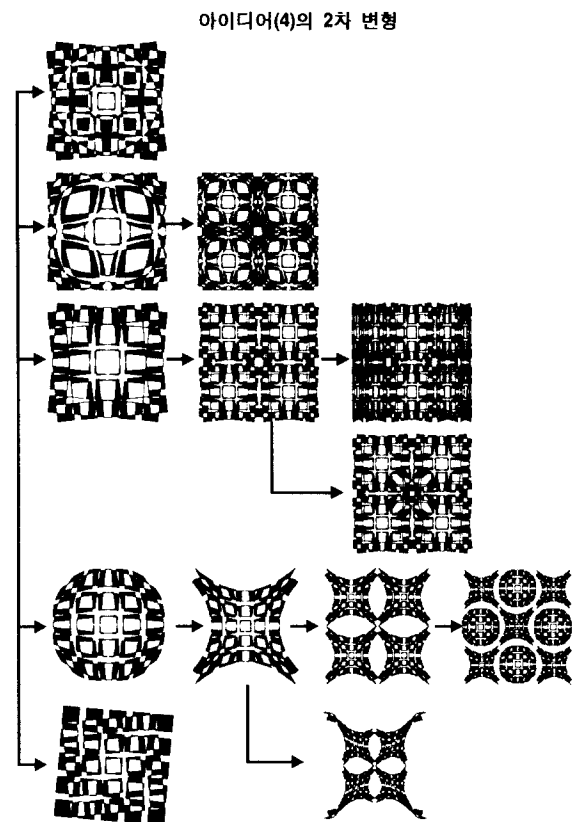
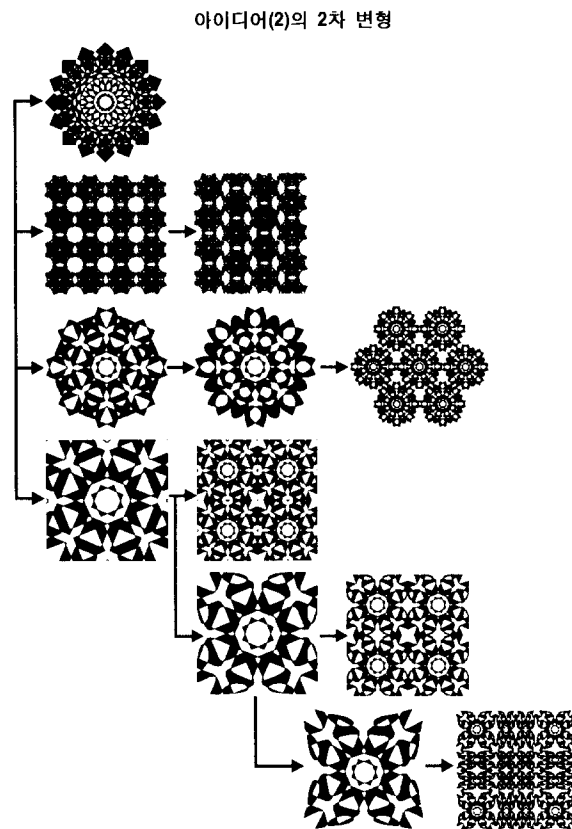
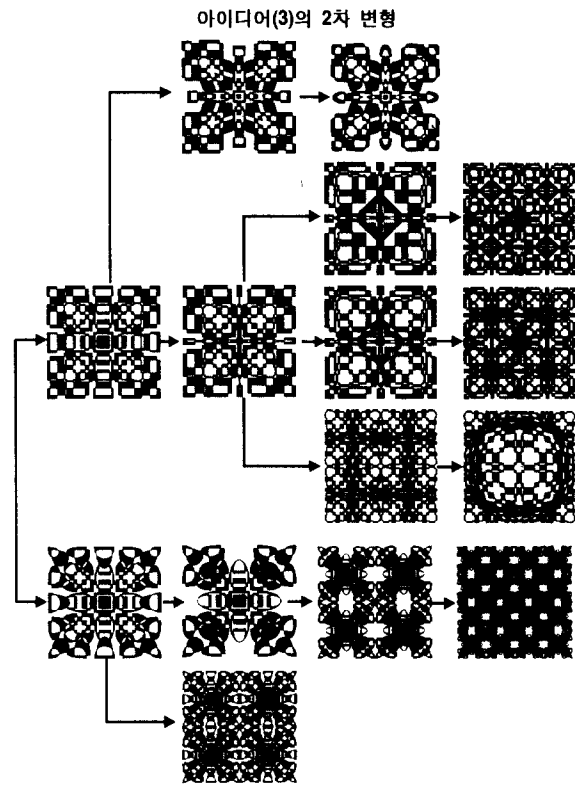
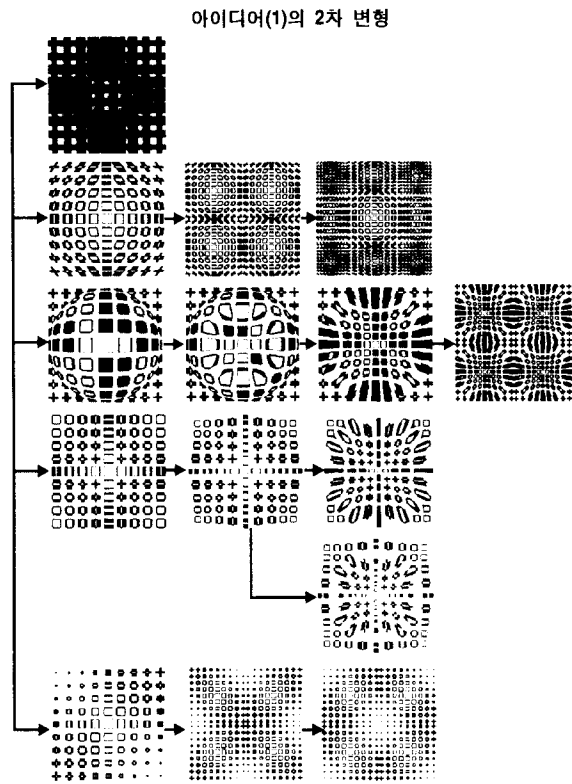


[그림4-4]과제의 게시를 위한 화면



[그림4-5]작성한 과제의 전시

다음은 '기본도형을 이용한 구성'을 진행하여 얻어진 과제 결과물을 보여주는 그림이다. 결과물은 앞의 표에서 제시한 1차적으로 도출된 4가지 변형안을 중심으로 구분하였다.



다음은 이 과제에서 학습되어야 하는 그래픽 프로그램의 기능별 학습상황에 대한 분석내용이다. 학습자들이 WWW의 갤러리에 과제를 게시하기 위하여 작성하였던, 작업내용에 대한 설명을 바탕으로 활용한 소프트웨어의 기능학습에 대한 체크

표를 작성하였다. 그래픽 프로그램의 구조는 크게 파일관리부분, 작업부분, 작업환경설정부분, 작업보조부분으로 구분할 수 있으며, 각각의 경우에 해당하는 명령내용을 작성하였다. 파일의 입출력, 스냅, 가이드라인, 그리드 등의 보조도구 사용빈도,

작업대상물의 그룹형성과 결합·분해 등에 대해서는 결과물에 직접적인 영향이 없는 요인으로 간주하여 분석대상으로 다루지 않았다.

다음 [표 4-2]의 사용내용을 보면, 상당히 편중된 사용빈도를 보이고 있다. 주 사용기능은 버퍼(Buffer)를 사용한 복사기능이었다. 작업참여자와의 면담에서 이러한 기능의 높은 사용빈도는 예전과제에서 반복작업의 어려움 때문이라고 답하였다. 컴퓨터를 활용하면 반복적인 작업이 쉬워질 수 있다는 점이 작업자의 심리에 많은 영향을 끼친 것으로 고려된다. 그리고 이 결과는 컴퓨터를 활용할 경우의 장점인 신속성, 다양성에 대한 이해를 바탕으로 이루어졌다는 것을 보여주고 있다.

[표 4-2] 프로그램의 기능 활용정도

구분	기능	사용빈도
편집 (Edit)	복사하기(Copy)	24%(22/92)
	잘라내기(Cut)	.
	붙이기(Paste)	24%(22/92)
변형 (Transformation)	기울이기(Tilt)	1%(1/92)
	배율(Scale)	5%(5/92)
	거울(Mirror)	1%(1/92)
	크기(Size)	1%(1/92)
	위치(Position)	.
	회전(Rotate)	1%(1/92)
효과 (Effects)	형태편집	3%(3/92)
	입체감	.
	윤곽편집	.
	렌즈(Lens)	13%(12/92)
노드편집 (Node Edit)	블렌드(Blend)	.
	곡선으로(To Curve)	7%(6/92)
	직선으로(To Line)	.
	노드 추가(Add Node)	.
	노드 삭제>Delete Node)	16%(15/92)
개체특성변경	노드 움직임(Move Node)	2%(2/92)
	선모양	1%(1/92)
	채움모양	.

준비단계의 연구에서는 기초디자인교육과의 연결과제를 중심으로 진행하였다. 이 결과는 컴퓨터그래픽스의 장점을 이해하고 그를 활용하여 작업을 진행하였다는 측면에서는 성공적이었다. 그러나, 다양한 기능을 학습시키고자 했던 것은 만족스럽지 못했다.

5. 결론 및 금후 연구 과제

5-1. 결론

네트워크를 활용한 가상학습에서 이루어지는 교육은 거리상의 참여 어려움을 해결할 수 있는 점과, 학습시간의 자율적인 조정이 가능한 것, 그리고 첨단기술의 신속한 교육이 이루어질 수 있다는 이유로 채택되고 있다. 디자인분야에서도 새로운 매체의 활용도가 높아지고 있으며, 네트워크는 디자인교육 방법의 변화에 새로운 패러다임을 제시할 수 있는 매체로 인식되고 있었다. 본 연구를 통해서, 네트워크라는 교육매체의 특성을 파악하고, 디자인교육에서의 활용 가능성에 대하여 고찰을 하였다. 우선 교육매체의 종류와 특성에 따라 분류가 이루어졌다. 이를 바탕으로 네트워크를 활용하여 이루어지는 CAI의 개념을 정립하고 네트워크의 활용방법에 따라 교육 방법을 크게 WWW을 활용한 교육, 컴퓨터통신사를 활용한 교육, 그리고 비디오컨퍼런싱을 활용한 교육으로 구분하였다. 그리고, 현재 진행되고 있는 기초디자인교육에서 컴퓨터그래픽스의 활용가능성과 네트워크 활용교육의 필요성으로부터 사례연구를

진행하였다. 사례연구의 진행으로부터 WWW을 활용한 디자인교육의 효과는 다음의 4가지로 정리된다.

첫째, 아이디어의 변형제작이 용이하게 이루어졌다. 동료학습자의 작품으로부터 얻는 아이디어에 의하여 다양한 시도가 이루어졌으며, 학습자의 흥미를 유발시킬 수 있었다. 평면디자인 사례의 경우 컴퓨터그래픽스 조작기능에 대한 이해를 바탕으로 변형과 발전이 용이하게 이루어진 것으로 나타났다.

둘째, 학습자가 중심이 된 과제의 진행이 이루어졌다. 제작방법에 대한 토의를 통하여, 과제의 진행 및 학습에 대한 계획을 수립하고, 작업이 진행되었다.

셋째, 학습자와 학습자 사이에서 정보교환 및 조언, 평가에 관한 상호작용이 더 원활히 이루어졌다. 특히 학습자간의 상호영향은 작품의 질적 부분에 있어서 상승작용과 다양화라는 결과를 가져왔다.

넷째, 학습자 평가에 있어서, 중간단계의 작품까지 살펴볼 수 있었으므로 결과물의 치중하지 않은 평가가 이루어질 수 있었다. 학습자의 과제진행에서 중간과정의 제작물을 서버로 전송하도록 함으로써, WWW의 갤러리에 전시가 이루어졌고, 동료 학습자와 작업에 참여하지 않은 게스트(guest)로부터의 평가를 활용할 수 있었다. 그러나, 기존의 교육방법이 지닌 한계점만큼 WWW을 활용한 교육방법이 해결할 수 없는 부분도 존재하고 있다. 사람들간의 직접적인 만남과 현장감있는 교육이 주는 장점을 통신에 의해 매개된 교육이 충족시켜 줄 수는 없을 것이다. 그러나, 네트워크를 통한 교육의 장점은 이를 완화하기에 충분하며, 네트워크를 활용한 디자인 교육은 기존의 방법이 지니고 있는 단점과 한계를 방법론적으로 보완하고 장점을 더욱 확장시키는 도구적 개념으로 이해·활용되어야 할 것이다.

5-2. 금후 연구 과제

본 연구는 컴퓨터그래픽스를 활용한 기초디자인 교육방법을 대상으로, WWW의 활용이 제공할 수 있는 교육효과를 연구하고, 이를 바탕으로 일반적인 디자인교육도구로서 네트워크를 활용할 수 있도록 기본적인 교육방법을 제안하고있다. 네트워크를 교육도구로서 활용한 디자인 교육방법에 관하여 요구되는 향후 연구 과제는 크게 두가지로 볼 수 있다.

첫째, 네트워크의 장점을 활용하여 이루어질 수 있는 디자인 교육 내용 및 방법에 대한 연구의 범위를 넓혀야 할 것이다. 디지털 정보의 중요성이 증가함에 따라 네트워크를 활용한 교육의 범위는 더욱 넓어지게 될 것이다. 그러므로, 기초디자인 교육분야에서의 다양한 정보 및 경험을 위한 도구로서의 활용은 물론, 제품디자인교육과의 아이디어 창출과정과 같은 다양한 분야에서의 활용을 위한 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 WWW에서의 전시를 통하여 학습자들간에 이루어질 수 있는 피드백의 중요성을 강조하였다. 그러나, 이 단계에서 학습자들간에 올바른 평가와 조언을 통하여 작업을 발전시키기 위해서는 제작물에 대한 주관적 평가 외에도 객관적인 기준에 의한 평가가 이루어져야 한다. 객관적인 평가가 이루어지기 위해서는 학습자들에게도 평가의 가이드라인이 필요하게 된다. 또한, 작업 참여자의 의견을 수렴하는 과정에서 가중치(weights) 적용방법과 코디네이터(Coordinator)의 역할규명에 대한 세부연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

단행본 - 외국서적

● 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.

● Torence 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.

● Wucius Wong, *Principles of Two-Dimensional Design*, Van Nostrand Reinhold Company, 1972.

● Wucius Wong, *Principles of Three-Dimensional Design*, Van Nostrand Reinhold Company, 1977.

● Andrew F. Monk, G. Nigel Gilbert ed., *Perspectives on HCI : Diverse Approaches*, Academic Press Inc., 1995.

단행본 - 번역서적

● 강현옥 譯 · 요르크 미하엘 마타이 著, *그래픽디자인의 근본문제*, 미진사, 1994.

● 곽환 譯 · Tay Vaughan 著, *Multimedia Making It Work*, (주)캐드앤그래픽, 1994.

● 권은숙 譯 · 신시아굿맨 著, *컴퓨터예술의 세계*, 미진사, 1994.

● 김태호 譯 · 존 빈스 著, *컴퓨터그래픽스*, 미진사, 1987.

● 김학성, 조열 共譯 · 아사쿠라 나옴 著, *순수미술 · 디자인 분야를 위한 평면구성*, 갑을출판사, 1987.

● 박병화 譯 · Nancy Cox & Charles T. Manley 著, *멀티미디어 네트워크*, 도서출판 삼각형, 1997.

● 방승혜, 유택상 共譯 · Isaac Victor Kerlow, Judson Rosebush 共著, *디자이너와 아티스트를 위한 컴퓨터그래픽스*, 한국문연, 1991.

● 유율리 譯 · Lisa Lopuck 著, *디자인 멀티미디어*, 비엔

비, 1996.

● 최길열 譯 · Wucius Wong 著, *디자인과 형태론*, 도서출판국제, 1994.

단행본 - 국내서적

● 권대봉, *평생학습 사회교육*, 학지사, 1996.

● 구용원, *데이터통신과 컴퓨터네트워크*, 이한출판사, 1994.

● 이현수, *디지털 디자이너*, 학문사, 1996.

● 정찬기오, 백영균, 한승록 공저, *교육방법 및 교육공학*, 양서원, 1995.

학위논문

● Eun Sook Kweon, *The Effect of Spatial Tests for Identifying and Developing Industrial Design Students' Spatial Skills*, The Ohio State University, 1990.

● 민진영, *산업디자인 교육을 위한 컴퓨터 그래픽스 교육과정*에 관한 연구, 한국과학기술원, 1993.

● 윤주현, *평면디자인에서의 컴퓨터응용에 관한 연구*, 한국과학기술원, 1993.

● 이동훈, *WWW을 이용한 가상학급 모형설계에 관한 연구*, 한국과학기술원, 1996.

● 탁기연, *프로그래밍 교육 시스템에서의 교과과정 기술과 교수모들의 설계 및 구현*, 한국과학기술원, 1995.

● 박성구, *원격 교육을 위한 가상 교실 시스템의 설계 및 구현*, 한국과학기술원, 1996.

정기간행물

● G. Scott Owen, "Integrating World Wide Web Technology into Courses in Computer Graphics and Scientific Visualization", *Computer Graphics*, 199508, pp.12-14.

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

● Palmer, J.D., "Compter Supported Cooperative Work", *IEEE Computer*. vol 27, No.5., May 1994.

●Walter Renhard, Jean Sweitaer, Gerd Volksen, and Michael Weber, "CSCW tools : Concepts and Architecture", *IEEE Computer*, vol 27, No.5., May 1994.

●권은숙, "다양한 교육매체를 이용한 디자인교육방법에 관한 연구", *산업디자인*127, Vol.24, 1993, pp.65-73.

학회자료

●Judith S. Olson, Gary M. Olson, Marianne Storosten, and Mark Carter, "How a Group-Editor Change the Character of a Design Meeting as well as its Outcome", *Proceedings of the Conference on CSCW '92*, 91-98.

●Paul Dourish and Victoria Bellotti, "Awareness and Coordination in Shared Workspaces", *Proceedings of the Conference on CSCW '92*, 107-114.

●Okimoto Mie, Sato Keiichi, "A Remote Collaboration Environment for User Interface Design Using WWW", '97 *한국디자인학회 한일심포지움*, pp.397-402.

●신소영, 박승수, "웹-기반 지능형 교습 시스템의 설계 및 구현", *HCI '97 학술대회 발표 논문집*, pp.345-349.

●김태훈, 신영길, "부산 협동작업을 지원하는 객체 지향 소프트웨어 개발 환경", *HCI '97 학술대회 발표 논문집*, pp.127-132.

●오주명, 조성빈, 박문성, 김진석, "어플리케이션 공유를 이용한 소프트웨어 공동 개발 플랫폼", *HCI '97 학술대회 발표 논문집*, pp.133-136.

●김종기, 류시찬, "교육개혁 지원도구로써의 웹(Web)의 활용에 관한 연구 - 웹사이트 구축에 관한 개념적 접근을 중심으로", '97 *한국디자인학회 한일심포지움*, pp.451-456.

●정성환, "애니메이션제작을 통하여 관찰된 집단과제물제작의 기초디자인교육으로서의 효율성", '95 *한국디자인학회 춘계학술대회*, pp.44-45.

●용영무, "평면디자인 교육에서의 컴퓨터응용에 관한 연구", '95 *한국디자인학회 춘계학술대회*, pp.88-89.

●권성호, 교육방송 인력개발의 새로운 전개 방향, '97 *한국방송학회 봄철 정기학술대회 발표 논문*, 1997.