VRML을 이용한 3D 게임 그래픽 제작 교육 방법에 대한 연구

A study on the skill education of 3D game graphics data using VRML

주저자 : 김치훈(Kim, Chee-Hoon)
동아방송대학 게임제작계열 그래픽전공 교수

1. 서 론
1-1 연구배경
1-2 연구방법 및 범위

2. VRML의 현황 및 한계
2-1 VRML의 현황
2-2 VRML의 한계
2-3 VRML을 통해 얻을 수 있는 게임 그래픽 교육 효과

3. 3D 게임 그래픽 제작 프로세스
3-1 게임현장에서의 게임 맵 제작 프로세스
3-2 교육과정에서의 게임 맵 제작 프로세스

4. 3D 게임 그래픽 데이터 제작 교과설계
4-1 주요과목 및 교과설계
4-2 구현장비

5. 결 론

참고문헌

(要約)

본 연구는 대학 내에서 게임 학과의 그래픽 교육과 컴퓨터 그래픽 관련 학과의 그래픽 교육에서 차별화 된 교육 개발이 무엇인가를 알아보고, 게임 학과의 그래픽 교육을 개선하기 위함이다.

게임 그래픽 전공자에게 일반적인 핸드드로잉 교육과 컴퓨터 그래픽의 공통기초는 디자이너의 소양을 갖추는데 무척 중요한 과목이지만, 기본 소양 교육 이후에는 게임 그래픽 제작 과정을 이해하고, 그래픽 데이터를 제작할 수 있는 수업이 필요하며, 이것이 곧 게임 학과 그래픽전공 고유의 정체성이 될 것이다.

이를 위한 교육법으로, 게임엔진 상에서 게임 데이터를 직접 로딩하여 게임 데이터의 오류 점과 개선사항을 찾을 수 있는 방법을 제시하는 것이 가장 이상적이다. 그러나 대학의 여건상 게임엔진의 구매나 엔진분석이 쉽게 해결될 수 있는 성질의 것은 아니다. 이에, 3D 게임 엔진을 교육적인 목적으로 대치할 수 있는 VRML97을 대안 법으로 제시하여 이를 통해 얻을 수 있는 교육 효과를 기술하였다.

향후 본 연구에 사용한 VRML97의 게임엔진 대치 법은 활발한 연구와 게임 개발 현장의 검증을 거쳐 보다 효과적인 학습 모델을 찾을 수 있을 것으로 기대한다.

(Abstract)

The purpose of this study is to draw a distinction between general computer graphics courses and game development ones and to find out making various improvements in game graphics courses.

In addition to general hand-drawing skills and computer graphics technology which are essential for the students who major in game graphics; however, the special classes should be required for them to comprehend the work process of game development and to produce the game graphics data. This necessity of the discriminative education is going to be an identification of game development department.

Although loading game data onto a game engine and finding out the solution to problems of data is one of the excellent settlement for educating game graphics students, it is not possible to purchase the commercial game engine such as Quake or Lithtech and to analyze the commercial program libraries. For this reason, this research presents the replacement of commercial game engine with VRML97 for the academic purpose and shows what effect upon education will be.

It is expected that the VRML97 can be a substitute of the game engine for the effectiveness of game graphics education with more active study and verification of game fields.

(Keyword)

3D Game, Low Polygon Modeling, VRML

1. 서 론

1-1. 연구배경

1990년 중반 이후 국내의 산업 패러다임은 무형의 소프트웨어를 개발하는 디지털 컨텐츠 제작 산업의 구조로 변화를 겪게 된다. 영화, 애니메이션, 게임 등 그간 대중문화 속에서 저평가를 받아왔던 이들 매체들은 '황금 알을 낳는 거위'로 인식되어, 국가의 미래를 위해 타 선진국에 비해 뒤진 부분을 보완하고 앞서기 위한 정부주도형 산업으로 각광 받으며 많은 육성책이 뒤따른다. 이런 과정 중에 다양한 정책과 자금지원책은 많은 시행착오를 겪으며 오늘 날에 이르고 있고, 실무에서 필요한 인재를 학문적 차원에서 양성하기 위한 노력으로 많은 교육기관이 설립되며, 대학에도 정식 학과로 개설된다.

게임 학과도 그 중 하나로, 적지 않은 대학에서 기존의 멀티미디어 학과에서 한 커리큘럼을 차지하던 게임 부분을 신설학과로 독립시키거나, 별도의 학부로 신설하게 된다. "이러한 게임관련 교육기관의 증가는 게임산업의 성장과 그에 따른 게임시장의 요구를 반영하는 것이라고 하겠다." [1] 그러나 이러한 분위기를 단순히 유행으로만 인식하여 많은 준비 없이 신입생 유치 전략에서 급조된 학과가 만들어진 것도 사실이며, 기존의 컴퓨터 그래픽 디자이너(혹은 애니메이터)나 멀티미디어 컨텐츠 제작자를 교육하는 학과와의 차별성에서 '게임제작학과'의 정체성에 고민하게 된다.

게임에서 컴퓨터 그래픽은 콘솔(Console), 아케이드(Arcade)[2] , PC 게임 등 장르에 구애 받지 않고 제작 전 과정에 걸쳐 사용되어지며, 컴퓨터로 이미지나 애니메이션을 만들기 위해 익혀야 하는 과목은 기존의 컴퓨터 그래픽 디자이너나 애니메이터를 양성하고자 개설된 학과와 동일한 커리큘럼을 갖는다. 이는 결국 외형의 학과 명칭만 틀리고, 내부적으로는 동일하거나 중복된 학사운영을 갖게 된다. 물론, 매체가 틀리므로 교육의 접근법에 차이는 있지만, 순수하게 아카데미 목적으로 게임 그래픽 데이터를 제작할 수 있는 교육 과정과 이에 걸 맞는 교육 방법이 필요하다.

게임 그래픽 디자이너 지망생이 3D 게임 그래픽 데이터의 제작 원리와 워크 프로세스를 익히기 위해 '3D 게임 제작 워크샵'과 같은 교육과정과 이러한 교육 목표를 충족할 수 있는 교육 방법론을 찾아야 한다. 3D 게임 그래픽 데이터의 제작 프로세스는 게임 제작 현장에서 사용하는 일반적인 프로세스를 따라야 하며, 이를 위해 게임 엔진[3]을 도입해야 할 필요가 생긴다.

그러나 한국게임개발원에서 교육용으로 사용할 수 있는 3D 게임 엔진이나, 이미 국내 게임 개발사에서도 수입되어 사용되고 있는 퀘이크(Quake)이나 리스텍(Lithtech) 엔진 등을 대학에서 구입하여, 그 엔진을 기반으로 게임 그래픽 과정을 세팅하는 것도 하나의 방법이지만, 가격의 부담감과 방대한 게임 엔진 프로그래밍 소스를 파악하고 교육할 수 있는 여건을 갖기에는 2년제나 4년제의 코스에서 다루기 불가능한 부분이다.

이러한 현실의 문제점을 대치할 수 있는 '사용하기 쉽고 저렴한 엔진의 필요성'이 대두되는데, 1997년도 표준안이 발표된 VRML 97(Virtual Reality Modeling Language)이 이러한 목적에 부합된다. 비록, 그 다음 버전의 표준화 난항과 속도 및 융통성에서 기존의 게임 엔진과 비교할 수는 없지만, 아카데미용으로 사용하기에는 훌륭한 장점들을 가지고 있다.

이에 본 연구는 게임 제작을 위한 교육과정으로 3D 게임 그래픽 데이터를 제작하고, 이를 게임 엔진 상에 데이터를 로딩하여, 데이터의 오류를 찾고, 실무에서 사용할 수 있는 3D 게임 그래픽 데이터 워크 프로세스를 익힐 수 있는 것을 목적으로 다음과 같이 제시한다.

첫째, 3D 게임 그래픽 데이터 제작을 위한 실무 개발자들이 사용하는 방법론을 전달 할 수 있도록 한다.

둘째, VRML WEB 3D 엔진의 한계를 알고 상업용 게임 엔진의 특성을 파악할 수 있도록 한다.

1-2. 연구방법 및 범위

본 연구에서는 먼저 동아방송대학 게임제작계열에서 '게임그래픽 제작'이라는 교과운영을 통해 축적한 경험과 '레인보우 식스(Rainbow Six)' 등의 3D 스쿼드(Squad) PC 게임 개발의 산업현장 경험을 토대로 한다. 이러한 경험치를 통해 3D 게임 그래픽 데이터의 기초 개념인 로우 폴리곤 모델링(Low Polygon Modeling)과 VRML의 노드(Node) 그리고 VRML의 한계 등을 설명하고 이에 따른 3D 월드(World) 생성 워크 프로세스를 익힐 수 있는 교과목 및 내용 설계를 함으로서 효율적인 3D 게임 그래픽 제작 기술 교육이 가능하도록 하는 교육 프로그램을 기술하고자 한다.

2. VRML의 현황 및 한계

2-1. VRML의 현황

"가상현실 (Virtual Reality)이라는 개념은 1970년 중반에 비디오 플레이스(Videoplace)[4]라는 개념을 창안한 마이론 크루거(Myron Krueger)에 의하여 처음으로 탄생되었고, 미국의 제이론 레니어 (Jaron Larnier)에 의하여 1989년에 가상현실이란 용어로 다시 표현되었는데, 인공 현실 (Artificial Reality) 또는 인조 두뇌 공간이라고도 한다." [5] 제이론 레니어는 현존하는 입출력 장비로는 진정한 3차원 영상을 얻을 수 없다고 여겨, HMD(Head Mounted Display)와 데이터 글로브(Data Glove)의 입출력 장비를 고안 발전시켜 가상현실에 대한 연구를 시작하지만, 회사의 경

1) (재)한국게임산업개발원, 2002 대한민국 게임백서, p204 (2002)

2) 콘솔(Console)은 TV에 별도의 하드웨어와 소프트웨어를 연결해서 게임을 플레이하는 것을 말하며, 아케이드(Arcade)는 특정 하드웨어 기판에 소프트웨어를 이식하여 게임을 플레이하는 것을 말한다. 가장 큰 시장으로 부상할 수 있는 콘솔게임은 MS의 XBox나 Sony의 플레이스테이션2 등이 대표적이며, 아케이드 게임은 일반적으로 오락실에 설치된 게임기를 통틀어 말한다.

3) 게임엔진은 게임을 처리하기 위한 프로그래밍 모듈을 말하며, 함수들을 모아 놓은 라이브러리이다. 빠르고 논리적이며 결함이 적은 라이브러리의 모임을 좋은 게임 엔진이라 부르며, 과거에는 이러한 게임엔진을 개발사들이 독립적으로 제작하여 자사의 게임 타이틀에 사용하였지만, 최근에는 게임의 엔진에 들어가는 비용과 시간을 절약하고, 마케팅의 우월성 등으로 해외의 유명 게임 엔진을 구입해서 게임을 제작하는 추세이다.

4) 1972년 가상현실의 선구자 중 한명인 Myron Krueger는 '인공현실'이란 책을 발표하고, 1975 Videoplace라는 인간의 행동을 실제로 인간이 이해하는 것과 똑같은 방식으로 이해하는 프로세싱 시스템의 개발을 시도하고 Artificial Reality라고도 불렀다. http://www.artmuseum.net/w2vr/overture/looking.html

5) 반종오 외 2인 공저, Web 3D 구축을 위한 가상현실, OK Press, p15 (2003)

영난으로 연구를 지속하지 못한다.

1995년 실리콘 그래픽스(Silicon Graphics) 사에 의해서 인터넷에서 3D 환경을 구축하기 위해 개발한 VRML 1.0은 웹 환경의 3차원 네비게이션을 시도한다.

VRML은 "랜더링, 네비게이션, 상호대화, 그리고 가상 환경의 네트워크와 마찬가지로 물체의 기하학적 형태를 나타내는, 본질적으로 장면 묘사 언어 (scene description language)이다. VRML로 만들어진 파일은 실리콘 그래픽스(Silicon Graphics, Inc.)사에서 개발한 오픈 인벤터(Open Inventor) ASCII 파일 포맷으로 저장된다." [6]

그러나 WEB에서 3D를 구현할 수 있다는 장점으로 기대를 모았던 VRML이 활성화 되지 못한 데에는 크게 두 가지 이유로 정리할 수 있다.

첫째, 1997년 당시의 인터넷 보급과 고속망의 설치가 용이하지 않던 시절에 3메가에 다다르는 별도의 플러그인 (Cosmo Player)을 설치해야 한다는 것은 사용자의 접근을 용이하지 않게 했다.

둘째, SGI사의 경영 악화로 VRML에 대한 사업을 포기하게 되면서, 더 이상의 버전 업이 없고, 소규모의 개발사들의 힘으로는 개발이 더디고 호환성에 문제가 있어 사용자의 만족도에서 떨어질 수밖에 없었다.

VRML이 공개 된 후 많은 관심을 모았지만, 상기의 두 가지 이유로 더 이상의 발전이 더디게 되었고, 개발사마다의 각기 다른 표준안이 난립하게 된다.

"이러한 현상은 관련기업들이 사라진 영향보다는 기술이 너무 급속하게 발전되면서 시장의 요구를 무시한 결과로 보아야 할 것이다. 웹 인프라조차 미약한 시장 상태에서 시장의 흐름 정도를 벗어나 점차 매니아적인 기술로만 급성장하던 VRML 기술은 당연히 부풀려진 풍선과 같았으며 막대한 자금을 동원하여 시장을 주도하던 기업이 사라지자 이 기술이 주춤하게 된 것은 당연한 일인지도 모른다." [7]

이에 WEB 3D 컨소시움 (http://www.web3d.org)은 VRML의 장점을 유지하고 단점을 보완하는 새로운 표준안을 만들게 되는데 이를 X3D(Extensible 3D)라 부른다.

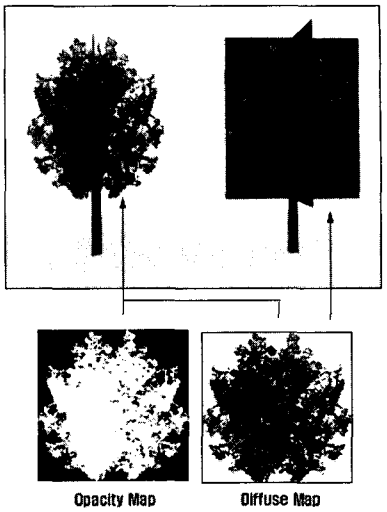
VRML 97의 차세대 버전이지만, 3ds max나 Maya와 같은 메이저 3D 애플리케이션에서 X3D용 데이터를 만들 수 있는 옵션이 포함되지 않고 있어, 이름만큼 넓은 시장의 확장을 가져올지는 좀 더 시간을 두고 지켜보아야 할 것으로 보인다.

2-2. VRML의 한계

현존하는 게임 엔진과 비교해서 VRML의 한계점은 다음과 같으며, 게임 그래픽 디자이너를 지망하는 학생을 대상으로 한 교육을 전제로 하였기에, JAVA 스크립트나 다른 언어의 지원 없이 순수하게 VRML의 오소링(Authoring)에 의존했을 시의 한계점임을 밝힌다.

1) 오파시티 맵 (Opacity Map)이 지원되지 않는다.

Black & White [8]의 비트맵을 이용하여, 검정색에 해당하는 면은 없는 면으로 계산하여 먼 거리에 있는 수목데이터를 표현 할 시 애용되는 테크닉이지만, VRML에선 이 오파시티 맵을 지원하지 못한다.

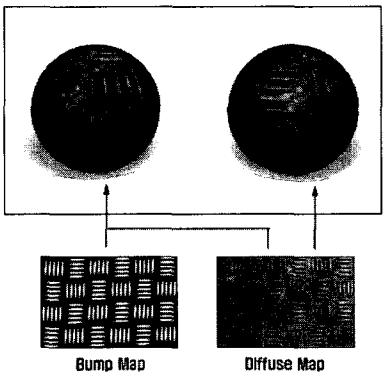


[그림1] Opacity Map 적용(왼쪽)과 비적용(오른쪽) 비교

2) 범프 맵 (Bump Map)이 지원되지 않는다.

역시 Black & White의 비트맵 데이터를 이용하여 하얀색에 해당하는 부분을 밀어올린 것처럼 표면을 요철모양으로 랜더링 해주는 테크닉이다. 역시 VRML에서 이 기술은 지원되지 않는다.

범프 맵은 랜더링 시에 울퉁불퉁하게 보이게 할 뿐이지 실제의 오브젝을 요철모양으로 왜곡시키지는 못한다.



[그림2] Bump Map 적용(왼쪽)과 비적용(오른쪽) 비교

그러나 디스플레이스먼트 맵(Displacement Map)은 Black & White (Gray Scale)의 비트맵 데이터를 이용해서, 오리지널 오브젝에 왜곡을 가하는 방법으로 모델링하기 힘든 기하학적인 모델링에 유용하게 사용된다. 단, 디스플레이스먼트 맵을 사용하기 위해서는 해당 오브젝에 매우 많은 세그먼트(Faces)가 필요하며, 이 역시 VRML에서 지원되지 못하며, 상용화된 게임 엔진에서도 구현이 폭넓게 지원되지는 못하고 있다.

3) 리플렉션 맵 (Reflection Map)이 지원되지 않는다.

---

6) 아이작 빅터 컬로우, 홍석일 역, 3D 컴퓨터 애니메이션과 영상, 안그라픽스, p38 (1998)

7) 임대현 외 2인 공저, Web 3D를 이용한 가상현실 구축하기, 가남사, p36~37 (2000)

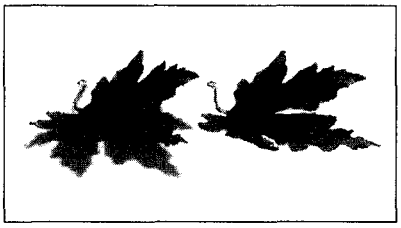
8) 컴퓨터 그래픽에서 Black & White는 단순히 무채색의 개념을 넘어서, 디지털 신호의 0과 1을 대신하는 컬러이기도 하다. 즉 True & False를 상징하는 컬러로, 하얀색은 진실 된 값으로 계산을 하기 때문에, 3D 영상에서 면(Face)처리가 가능하고, 검정색은 거짓 된 값으로 계산을 하지 않아서 면이 없는 것으로 간주한다.

레이트레이스(Raytrace)[9] 같은 실시간 반사는 고사하고, 반사된 듯한 리플렉션 맵의 지원이 되지 않는다. Cult3D 와 같은 별도의 WEB3D 구현 프로그램은 이와 같은 거짓된 반사 맵을 실시간으로 매우 잘 처리해 준다.

[그림3] 실시간 Reflection 적용(왼쪽 주전자)과 Reflection Map 적용(오른쪽 주전자)

[그림4] Cult3D의 실시간 Reflection Map 표현

4)그림자 생성(Shadow Cast)이 지원되지 않는다.
광원에 의한 그림자 생성이 되지 않는다. 오파시티 맵 역시 지원되지 않기 때문에, 거짓 된 그림자 정보를 입력하기도 불가능하다. 텍스쳐 맵에 광원의 효과를 미리 그리거나, 3D 툴에서 조명 설치를 맵 분위기와 어울릴 수 있게 최대한 분위기 표현을 하여야 한다.



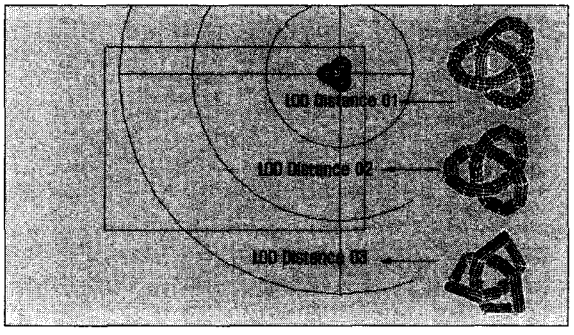
[그림5] Shadow Cast의 유무

5) 실외 (Outdoor)보다 실내 (Indoor) 환경이 적절하다.
야외 장면을 만드는 것보다 실내 공간을 만드는 것이 VRML 환경에서는 원활한 플레이를 보장한다. 광대한 야외에 많은 오브젝이 설치된 경우는 끊김 현상이 많이 발생하여 사용자가 몰입감을 가지기 힘들게 된다.
6) 웹 브라우저에서 볼 수 있는 비트맵(Bitmap) 데이터만 텍스쳐 맵핑 데이터로 사용할 수 있다.
알파 채널(Alpha Channel)을 포함할 수 있는 Targa나 Tiff와 같은 32비트의 다양한 비트맵 포맷을 사용할 수 없고, 웹 브라우저에서 로딩 가능한 GIF, JPG 포맷만 사용 가능하다.
7) 아바타(Avatar)의 3인칭 시점이 제공되지 않는다.
JAVA의 도움 없이는 일반 3D 게임처럼 키 조작으로 1인칭과 3인칭 시점을 전환 할 수 없다. 'H-Anim'이라는 별도의 프로그램을 이용하면, 아바타 제작이 가능하며, H-Anim 제작 관련사이트(H-Anim.org)나 WEB3D 포럼(www.web3d.org/fs_technicalinfo.htm)에서 다운로드 받아 사용할 수 있다.

9) '광선 추적법'이라고 풀이되며, 정확하게 빛이 오는 경로를 계산하여 반사나 굴절을 오브젝의 표면에 반영하는 알고리즘을 말한다. 방대한 계산 시간이 필요하며, 사실적인 반사나 굴절 효과를 얻을 수 있으나 너무 날카로운 그림자를 형성하는 단점도 있다.

2-3. VRML을 통해 얻을 수 있는 게임 그래픽 교육 효과

VRML 97을 통해 3D 게임 그래픽 교육 효과를 얻을 수 있는 것이 무엇인가를 알아본다.
상업화 된 게임 엔진에서 구현될 정도의 퀄리티는 아니며 또한 게임 레벨 디자인을 할 만큼의 큰 융통성도 없지만, VRML이 상업용 게임 엔진 상에서 필요로 하는 기술적인 부분을 교육 목적으로 배울 수 있다는 효과는 충분하다.
이 기대 효과는 게임 학과의 정규과목을 이수한 학생이 졸업 후에 게임 실무 개발부에서 3D 게임 개발의 재교육이 필요 없거나, 최소한의 재교육만을 통해 바로 실무에 투입될 수 있는 개발자를 양성할 수 있다는 기대 효과이다.
1) LOD (Level of Detail)
게임 엔진에서 동시 폴리곤(Polygon)[10] 처리 능력의 한계는 엔진의 브랜드를 떠나서 현존하는 하드웨어 시스템과 맞물려서 갖게 되는 공통된 한계이다. 게임 디자인 과정에서 이러한 동시 폴리곤 수의 제한을 넘어서고자, 오브젝의 폴리곤 버전을 3에서 4단계 정도로 나누어 제작하고 일정 시야에 들어왔을 때, 좀 더 디테일한 오브젝으로 보여주는 방식이다. 단계별 오브젝을 바꾸면서 보여주는 LOD 방법은 게임 실무에서 많이 사용되는 기술 중 하나이며, 이러한 LOD는 게임 엔진 상에서 직접 테스트 해 보아야지 단계 별 폴리곤의 개수를 가늠할 수 있고, 그에 따른 그래픽 디자이너의 역량이 재고될 수 있는 부분이다. 개념만 알고, 엔진상의 테스트를 거치지 않는 그래픽 모델링 작업과는 차이가 있다.

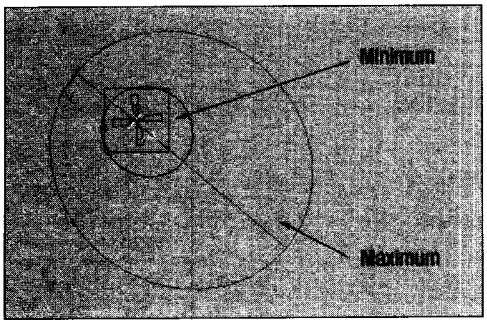


[그림6] Level of Detail

2) 앰비언트 사운드 (Ambient Sound)
특정 영역에 다가갔을 때, 특정 사운드를 출력할 수 있게 하는 사운드 노드로, VRML 월드에서 직접 사운드를 제어할 수 있다. 앰

10) 세 개의 꼭지점(Vertices)을 변(Edge)으로 연결하여 닫힌 삼각형 도형으로 면(Face)의 최소단위이다. 이러한 삼각형은 X,Y,Z의 세 가지 축의 정보를 가지고 있으며, 별도의 곡면(Curve)을 위한 정보를 가지고 있지 못하다. 그래서 빠른 속도로 재현이 가능하여, 게임과 같은 실시간 플레이가 필요한 경우에 적합한 데이터로 사용된다. 게임개발사에서 흔히 '폴리곤 500개의 오브젝'이란 얘기는 500개의 면으로 이루어진 폴리곤 오브젝을 말한다.

비언트 사운드는 게임 레벨 디자인을 할 경우, 사운드를 이용한 긴장감과 게임 몰입도를 높이는데 매우 중요한 요소로 VRML을 이용하여 실습 할 수 있다.



[그림7] Ambient Sound: 범위 내에 아바타가 다가갈수록 '팬(Fan)'의 소리가 더 크게 들린다.

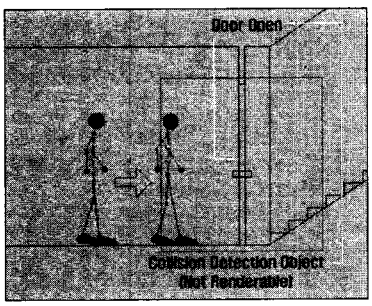
3) 충돌효과 (Collision Detection= Proximity Sensor)

"상호작용적 3차원 공간의 네비게이션을 디자인 할 때는 특정한 영역 안으로 카메라 시점 및 아바타의 행동반경을 제한시키는 기능이 필요하다. (중략) 가상으로 모델링 된 물체들은 실질적으로 물성을 지니고 있지 않기 때문에 시점은 때때로 건물의 바닥이나 천장 또는 벽면을 그대로 통과하여 네비게이트하게 된다. 그래서 보다 현실감 있는 네비게이션 환경을 제공하기 위해서는 시점이 물체를 통과할 수 없도록 카메라나 대상 물체에 충돌방지 기능을 정의하는 것이 필요하게 된다." [11]

3D 게임에서 충돌체크는 매우 다양하게 사용된다. 충돌체크의 내용에 따라 아바타의 진행을 멈출 수도 있고, 딛고 넘어설 수 있는 오브젝으로 인식할 수도 있으며, 자동으로 열리는 개폐구를 설정할 수도 있다

[표 2-1] 오브젝 종류에 따른 아바타의 충돌 상황

구 분	내 용
벽에 충돌 했을 시	아바타가 멈춘다.
문에 충돌 했을 시	일반 문에서는 문을 여는 명령이 있기 전까지 아바타가 멈춘다. 자동문이라면 문이 열린다.
높이가 낮은 오브젝에 충돌 했을 시	30cm이하의 오브젝은 넘어설 수 있게 설정하였다면, 그 이하의 오브젝은 올라 설 수 있는 계단으로 인식한다.

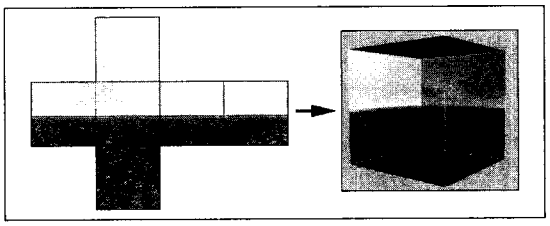


[그림8] Collision Detection

Proximity Sensor 노드나, Avatar Step Height 명령을 통해 충돌 허용치와 기준을 정할 수 있다.

4) 스카이박스 (Skybox)

게임 동영상이나 일반 CG 영상물의 경우, 하늘이나 우주를 표현하기 위해 큰 돔(Dome) 형태의 오브젝(Hemi-Sphere)을 장면(Scene)에 설치하는 경우가 일반적인 작업 방법이다. 그러나 실시간(real-time)으로 랜더링하여 플레이해야 하는 게임의 경우는 이와 같은 방식을 쓰면 하늘이나 그 외 배경을 표현하기 위해 너무 많은 폴리곤이 배경 오브젝에 할애되기 때문에, 육면체의 상자형 오브젝을 사용한다. VRML에서도 백그라운드(Background) 노드를 사용하여 이와 유사한 효과를 얻을 수 있다.



[그림9] Skybox의 비트맵 텍스쳐와 육면체에 적용된 예

5) 로우 폴리곤 모델링 (Low Polygon Modeling)

3D 게임용 그래픽 데이터를 제작할 때 가장 중요한 것은 얼마만큼의 오브젝 최적화(Optimize)를 하였는가 이다. 오브젝의 최적화는 곧 로우 폴리곤 모델링을 의미하는데, 게임 엔진 상에서 테스트를 했는가와 그렇지 않은가는 많은 차이를 가져오고, 그래픽 디자이너의 감각 개발에 큰 영향을 미친다. 상업용 게임 엔진에 비교할 수는 없지만, 오브젝의 최적화 작업을 직접 체험할 수 있는 효과가 있다.

[표 2-2] 로우 폴리곤 모델링을 위한 주요 기능 [12]

구 분	내 용
Move, Rotate, Scale	3D 모델을 이동 혹은 회전시키는 툴들이다. 스케일은 모델의 크기를 바꾸는 데 이용된다. 모두 3D 응용프로그램의 표준 툴이다.
2D Line & Shape	이러한 2D 툴들은 3D 모델의 윤곽선과 기본 형상을 창조하는데 이용된다. 기본적으로 연필과 같은 방식으로 사용된다.
Vertices, Edge & Face	이 툴들은 3D 모델에서 폴리곤이나 꼭지점을 새로 만들거나 선택하고 자르는데 이용된다. 모두 3D 응용 프로그램의 표준 툴이다.
Extrude	Extrude 툴은 2차원 윤곽을 3차원 형상으로 만드는데 이용된다. 모두 3D 응용 프로그램의 표준 툴이다.
Duplicate & Mirror	복사 툴은 단순히 3D 모델을 복사하는데 이용된다. Mirror툴은 선택한 모델의 좌우를 뒤바꿔서 복사하는데 이용된다.
Weld	두 개의 꼭지점을 서로 붙이는데 이용된다.
Divide & Flip	분할 툴은 폴리곤의 새로운 모서리를 만드는데 이용된다. 이것은 폴리곤 표면에 곡선을 더 많이 만들고자 할 때 자주 사용된다. Flip은 면이나 모서리를 다른 방향으로 넘기는 역할을 한다.
Polygon Counter	폴리곤 카운터는 3D 모델의 폴리곤 수를 측정하고 유지하는 툴이다. 만들고자 하는 폴리곤의 수를 제한했을 때 매우 편리하다.

11) 김진희, 3차원 가상공간에서의 상호작용적 네비게이션 디자인 2부: 네비게이션 설계의 지원요소, 디자인학연구 통권 제54호 Vol.16 No.4, p 30 (2003)

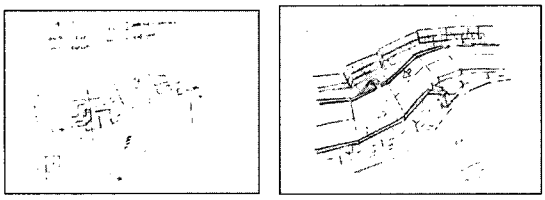
12) Chad & Eric Walker, 최광일 역, 로우 폴리곤 테크닉을 활용한 게임 모델링, 정보문화사, p43 (2002)

6) 언랩 텍스쳐 맵핑 (Unwrap Texture Mapping)
일반적인 UVW 맵핑 좌표계(UVW Map Coordinate)와는 별도로, 펼친 도형과 유사한 개념의 언랩 맵핑 좌표를 3D 게임 데이터에서는 많이 사용한다. 탁자 오브젝 하나에 여러 개의 좌표와 비트맵 데이터가 사용되는 것보다, 하나의 오브젝에 하나의 좌표와 하나의 비트맵 데이터만 사용되었을 때, 데이터 로딩 시간에서 속도 차이가 나게 된다. 로우 폴리곤 모델링과 함께 병행되는 텍스쳐 맵핑 기술 중의 하나이다.
7) 프로그래밍의 로직과 게임기획 이해
VRML 노드 코딩을 직접 행함으로써 프로그래밍의 논리적인 로직을 이해할 수 있다. 또한 게임기획자의 기획문서를 시각적으로 구현하는 이해력이 빨라진다.
궁극적으로 팀원에 대한 조직력과 타 구성원의 이해력이 넓어지기 때문에 프로그램 파트, 기획 파트 그리고 그래픽 파트와의 팀웍을 통해 게임제작의 워크 프로세스(Work Process)를 터득할 수 있다.

3. 3D 게임 그래픽 제작 프로세스

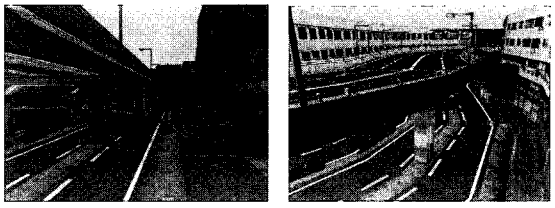
3-1. 게임현장에서의 게임 맵 제작 프로세스

게임 개발사에서 사용하는 게임 맵의 디자인은 게임 플랫폼과 장르에 따라 많은 차이가 있지만, FPS(First Person Shooting, 일인칭 슈팅 게임) 게임일 경우의 일반적인 게임 맵 제작 프로세스는 다음의 순서로 진행된다.
1) 리서치 (Research)
실제로 존재하는 장소를 바탕으로 한다면 해당 장소에 대해 자세한 리서치를 진행한다. 실존하지 않는 맵이라도 유사성이 있는 장소나 문헌을 통해 사전조사를 행한다. 다양한 조사를 통해 얻어진 데이터를 통해 러프 레벨 스케치(Rough Level Sketch)를 거친다.



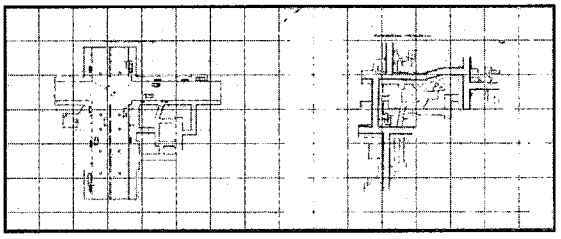
[그림10] Rough Level Sketch

2) 엔진 특성 파악 및 프로토타입(Prototype) 제작
엔진의 특성을 파악하여, Rough Level Sketch를 게임 엔진 상에 테스트 해 볼 수 있는 프로토타입으로 제작한다. 프로토타입은 엔진 상의 특징과 한계점을 파악하기 위해 매우 중요한 과정이다.
이 과정을 통해, 게임의 세계관을 담을 수 있는 맵과, 게임 엔진의 특징을 부각하고 한계점을 우회할 수 있는 다양한 실험과 의견이 모아진다. 또한 각 파트별로 엔진의 한계점을 보완 할 수 있는 방법론과 파트별 작업량을 예측할 수 있어, 게임 제작의 전체 공정기간을 산정하고 스케줄 작업을 하는 중요한 시점이다.
프로토타입 과정이 부실하면 게임 제작 진행에 수많은 시행착오를 거쳐야 함은 물론이고, 제작기간 연장 등 경제적인 문제점이 돌출될 수 있다.



[그림11] 레인보우 식스에 사용된 청계고가의 프로토타입 맵: 초기의 청계천 맵은 '청계고가'를 중심으로 Level이 제작되었으나, 이 역시 게임 플레이에 심각한 끊김 현상(LAG)을 초래하여, 우측 화면처럼 차량과 박스 등의 엄폐물을 설치하고, 길도 느슨한 S자형에서 교차로 형식으로 변경하여 게임 엔진에서 최대한 한꺼번에 많은 폴리곤을 계산치 못하도록 전면 수정하였다

3) 레벨 디자인 (Level Design)
프로토타입 맵으로 돌출된 문제점의 해결책을 제시하고, 기획된 게임의 모델이 될 수 있는 맵 레벨 디자인을 한다. 게임 엔진의 한계점을 어떻게 우회 하는가와 이럴 경우 게임의 몰입도와 맵 밸런스 등을 면밀히 체크하며 최종 레벨 디자인 작업을 한다. 층별 구분이 필요한 맵의 경우는 층별로 구분 짓고, 접전 지역과 이벤트가 있는 곳에 대한 별도의 지시를 문서로 기록 한다.



[그림12] Level Design

4) 테스트 (Test)
내부 테스트, 내부 클로징 알파 테스트, 내부 베타 테스트, 외부 공개 테스트 등 다양한 테스트를 거쳐 맵의 검증 작업과 게임성을 부각할 수 있는 부분을 체크한다. 만약, 심각한 문제가 이 기간에 보고 된다면, 게임 제작자(Executive Producer)의 결단 하에 게임 개발 출시의 일정이 재조정 된다.
이러한 일련의 그래픽과정과 게임 기획, 프로그래밍의 수많은 피드백과 데이터의 오류검증 과정을 거쳐, 최종 마케팅 단계로 넘어가서 최종 게임이 출시되거나 온라인으로 런칭한다.

3-2. 교육과정에서의 게임 맵 제작 프로세스

대학 내의 교과과정에서는 이러한 작업 방식을 학습 목적에 맞게 간소화하고 VRML을 게임 엔진으로 가정하여, 각 3D 게임 데이터 제작 프로세스를 이해시키고 실습한다. 다음은 중점을 두어 교육해야 할 주요 포인트이다.
1) 컨셉 개발
게임 제작 프로세스를 익히게 하는 것을 교과 목표로 설정하여, 최종 결과물 보다 '진행단계'를 체크하여 지도한다.
최초 아이디어가 도출되면 그에 맞는 리서치를 실시하고, 리서치 결과를 함께 의논하여, 좋은 소재로 다듬어 나간다. 현재의 게임 트랜드를 좇아 한쪽으로 치우지는 기획보다, 소재가 상업적인 게임으로 개발하기 힘들다 해도, 학생이 내 놓은 초기 아이디어를 다듬어서 최종 단계에 이를 수 있게 지도하는 것이 향후 새로운 아이

디어를 도출하고 개발하는데 밑거름이 될 수 있다.

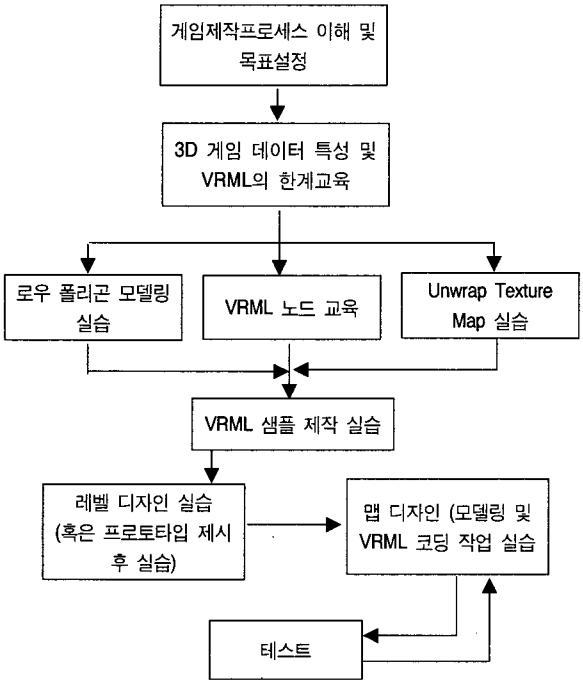
2) 로우 폴리곤 모델링과 VRML 분석

간단한 소품부터 인테리어와 캐릭터까지 적은 폴리곤으로 모델링 작업을 하고 그에 맞는 텍스쳐 작업을 병행한다. 이때, 현재의 게임엔진의 현황과 전망을 소개하여, 게임 산업현장에 취업을 하게 됐을 때의 상황을 예측할 수 있게 한다.

또한, VRML을 게임 엔진으로 대치한 만큼, VRML에서 받아들일 수 있는 것과 받아들일 수 없는 한계점을 분명히 교육시키며, 초기 컨셉도 VRML에 맞게 재수정 한다.

교과과정에서의 3D 게임 그래픽 제작의 전체적인 프로세스는 다음 표와 같다.

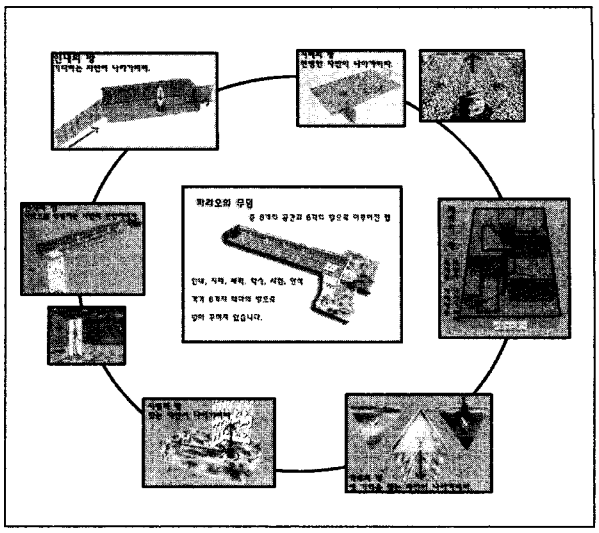
[표 3-1] 3D 게임 그래픽 제작 워크샵 프로세스



이와 같은 교육과정에서 나온 한 학생 (동아방송대학 게임제작계열 2001학번 배낙도)의 결과물인 '아툼스 마이타'는 매우 주목할 만한 작업이었으며, 소재 면에서도 학생다운 참신성에 게임성을 추가한 수작이다. 총 6개의 방으로 이루어진 퍼즐식 어드벤처 형태의 게임으로 VRML의 특색을 잘 파악하여 깔끔한 그래픽과 무리 없는 게임진행을 보여 주고 있으며, 같은 소재로 다른 장르의 게임을 제작할 수 있는 확장된 개념의 기획력을 보여주었다.

[표 3-2] 학생 작품 '아툼스 마이타'에 사용된 연출과 VRML 노드

구 분	사용된 주요 VRML Node	게임 연출
인내의 방	ProxSensor	각 방의 컨셉에 맞는 게임 연출
지혜의 방	TouchSensor	
체력의 방	TimeSensor	
약속의 방	Anchor	
시험의 방	ProxSensor, TouchSensor	
안식의 방	Anchor, TouchSensor	



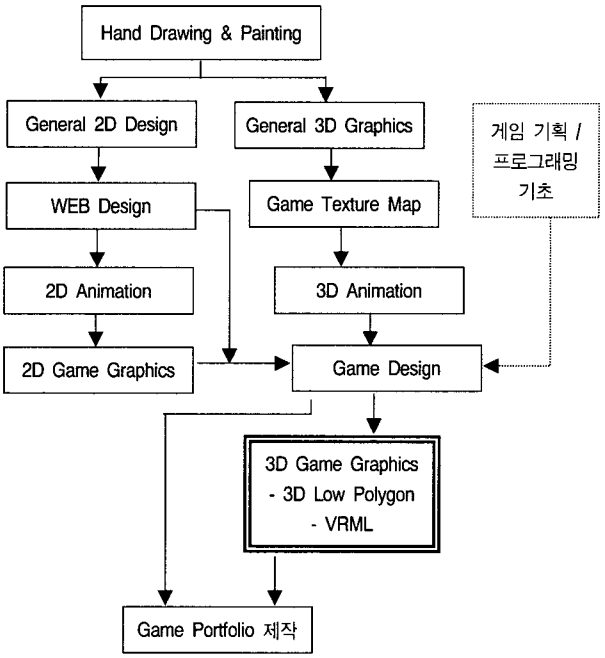
[그림13] 3D 게임 맵 디자인의 학생 작품 '아툼스 마이타'

4. 3D 게임 그래픽 데이터 제작 교과설계

4-1. 주요과목 및 교과설계

3D 게임 그래픽 데이터 제작을 위한 수업을 진행하기 위해서는 몇 가지 선행 과정이 필요하다. 2D 드로잉과 페인팅 및 3D 모델링과 같은 일반적인 컴퓨터 그래픽 과목이 필요하며, 각 과목은 게임용 텍스쳐 맵핑 데이터 제작과 3D 로우 폴리곤 제작을 위한 바탕이 된다.

[표 4-1] 게임 그래픽 전공 교과 과정 설계



여기서 로우 폴리곤(Low Polygon)을 말 그대로 적은 폴리곤이 사용되었으니, 그 만큼 툴의 기술력이나 난이도가 낮다고 오인할 수 있다. 그러나 이것은 잘못된 편견으로, 적은 폴리곤으로 사실적인 표현을 하여야 하는 또 다른 3D 모델링 작업 영역으로 한 단계 위의 상위 개념이거나 한 단계 아래의 하위 개념의 작업이 아니다.

PC와 콘솔 게임기의 눈부신 하드웨어 발전은 로우 폴리곤이라는 말이 무색하리만치 많은 폴리곤을 로딩 할 수 있다. 그래서 향후 미래지향적인 게임교육을 위해서 로우 폴리곤 모델링 수업은 한

시대의 경향에 지나지 않는 교육이라 말할 수도 있다.
그러나 현재의 게임 테크닉의 동향으로 볼 때, 로우 폴리곤을 대치하는 방법보다, 하드웨어의 실시간 계산에 의해 로우 폴리곤을 하이 폴리곤(High & Detailed Polygon)으로 변환하는 게임 테크놀리지 추세를 생각할 때, 3D 게임의 가장 기본적인 기술과 데이터는 로우 폴리곤을 근간으로 할 수 밖에 없다.
또한, 그간 하드웨어와 소프트웨어의 제약으로 표현하지 못했던 다수의 특수효과를 구현하기 위해서는 로우 폴리곤을 유지 하여야 한다. 과거 몇 년 간의 변천을 보면, 게임의 로우 폴리곤 작업은 없어질 것이라고 섣부른 예견도 나오긴 했지만, 로우 폴리곤의 한계와 허용치 범위가 보다 높아졌음을 상기했을 때 향 후 3D 게임 데이터를 위한 로우 폴리곤 개념의 모델링은 유효하다.
일반적인 3D 그래픽 과정을 이수 한 후에, 게임 그래픽 데이터 제작에 초점을 모아, 표현 매체가 일반 3D 랜더링을 위한 혹은 애니메이션을 위한 모델링이 아닌 인터랙티브한 영상을 처리하는 게임이라는 매체에 맞게 교육을 하는 것이 바람직하다.

[표 4-2] 3D 게임 그래픽 데이터 제작을 위한 16주 시수 배정

교육구분	구 분	교육시간	내 용
이론	VR과 VRML	2	- 가상현실의 배경과 VRML의 현황 - VRML을 게임엔진으로 대치했을 때의 기대효과와 한계성
	게임 데이터의 특이성	2	- 3D 게임 데이터의 특성 - Normal Face, Face Flipping, 2 side, Low-Polygon Optimize, Unwrap...
실습	Low Polygon - 인테리어	16	- 실내구성을 로우 폴리곤으로 모델링 작업 후 텍스쳐 맵핑 작업 실습
	Low Polygon - 캐릭터	16	- 캐릭터를 로우 폴리곤으로 모델링 작업하고 Unwrap을 이용한 텍스쳐 맵핑 작업 실습
	Low Polygon - 소품	4	- 카테고리를 할당 한 후, 그에 맞는 작은 소품(액서서리) 오브젝 작업
	VRML 오소링	8	- VRML 노드 이해 및 오소링 실습
	퍼즐 식 어드벤처 게임 제작 실습	16	- 로우 폴리곤으로 제작한 인테리어 장면에 퍼즐식 어드벤처 게임을 디자인하여 VRML코딩 후 웹브라우저로 런칭 테스트 - 문제점 발견과 문제 해결

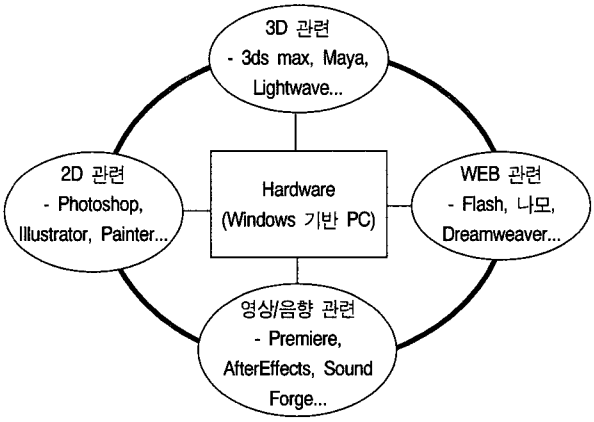
"제작교육은 개인별 교육 수준 및 이해도의 차이를 고려하여 개인 특성과 교육 참여 목적을 파악하고 이에 맞는 개인별 학습방향을 제시한다." [13] 교육 내용으로 이론 및 실습을 통해 효율적 수준별 교육을 실시하고, 실습 교육 후에는 실습경험을 토대로 VRML을 이용한 3D 게임 그래픽 제작 교육이 게임개발사에 어떻게 접목되어 응용할 수 있는가에 중점을 두어 교육한다.

13) 고용석, 가상현실 컨텐츠제작 기술교육에 대한 연구, 비닥 디자인 저널 통권 제2호, p 19 (2003)

4-2. 구현장비

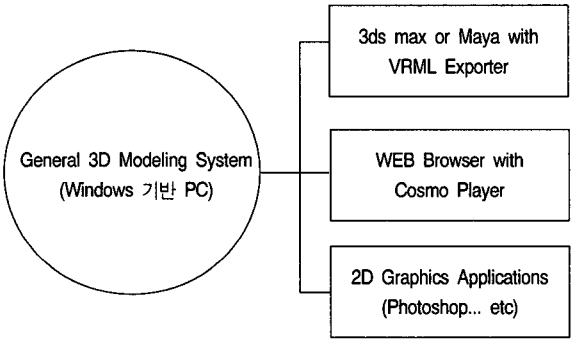
국내의 컴퓨터 그래픽 교육을 위한 학과에 설치된 시스템(Hardware & Software)은 일반적으로 다음과 같다.

[표 4-3] 컴퓨터 그래픽스 실습실 현황



이상의 소프트웨어를 보면, 2D 그래픽에 관련된 소프트웨어는 컴퓨터그래픽 과정에서 어느 대학, 어느 학과에서나 찾아 볼 수 있는 프로그램으로 매우 일반적이라 할 수 있다. 영상 편집 부분도 최근에 디스크리트(discreet)사의 컴버스천(Combustion)이 간헐적으로 도입되고 있고, AVID 편집 장비가 도입되며 조금씩 변화를 가지고 있지만, 편집의 기초과정에서 사용되는 툴은 상기 표와 유사하다.
3D 애플리케이션은 최근 discreet사의 3ds max나 A/W사의 Maya로 양분되고 있는 현실인데, 어느 소프트웨어를 사용해도 실무에서 폭 넓게 사용하고 있어, 두 소프트웨어 중 하나의 소프트웨어는 대부분 설치가 되어있다.
이러한 소프트웨어에 Windows 기반의 PC가 대부분의 학교에 도입된 장비라면, '3D 게임 그래픽 데이터 제작'을 위한 별도의 장비나 소프트웨어를 구입할 필요가 없다. 인터넷에서 VRML 월드를 로딩 할 수 있는 Cosmo Player (http://ca.com/cosmo/home.htm) 같은 플러그인을 무상으로 설치하는 것으로 별도의 소프트웨어 설치는 끝난다.

[표 4-4] 3D 게임 그래픽 데이터 제작 실습을 위한 시스템 구성도



3ds max나 Maya에도 기본으로 VRML Exporter와 노드 오소링(Node Authoring)을 지원하기 때문에, 기존의 모든 장비를 그대로 이용할 수 있어, 별도의 시스템 투자가 필요치 않다는 장점이 있다.

단지, 3D의 로우 폴리곤 작업과 WEB에 3D를 로딩하기 위한 목적이 아닌, 게임 엔진을 대치하기 위한 VRML의 인식이 필요하다.

5. 결 론

"게임관련 교육은 빠른 속도로 확산되어 가고 있다. 학과나 전공이 마련되어 있지 않은 대학에서도 게임관련 과목이 개설되어 수강 신청할 수 있다는 점은 게임 관련 교육의 열풍을 확인 할 수 있는 근거가 된다. 그러나 이런 특화되지 않고 전문화되지 않은 게임 그래픽 교육은 장기적인 게임산업에서 볼 때 비효율적이고 비경제적인 형태라고 할 수 있다. 게임을 대학이라는 전문기관에서 교육하고, 특화되지 않은 학과로써가 아닌 일반적인 교육의 형태로 보급하는 것은 게임의 대중화에 기여하는 바가 크겠지만, 팽배해져 있는 일반적 교육보다는 전문적인 교육이 필요한 것이 작금의 현실이라고 할 수 있다." 14)

게임 그래픽 데이터를 제작하기 위한 기초 그래픽 디자인 소양은 전통 디자인에 근거하는 것이 당연하고, 기초소양을 무시해서는 안 되지만, 작업의 최종 목표는 일반 컴퓨터 그래픽의 결과물과 차별화 된다는 생각으로 새로운 접근법과 교육방법(Teaching Method)의 개발이 필요하다.

일반적인 컴퓨터 그래픽 교육의 기초 공통 과목에서 게임 그래픽 교육의 세부 관련 전공과목으로의 차별성이 있어야 함을 주지하고 이에 대한 적극적인 교육 방법론이 연구되어야 한다. 툴 안에서 끝나는 결과물은 프로그래밍 파트와 인터랙티브 화면을 디자인하여야 하는 게임 그래픽 디자이너의 양성을 더디게 하며, 이는 실무 게임 개발팀의 재교육으로 이어질 수밖에 없다. 이러한 재교육을 최소화 하고 게임 그래픽 교육의 현실화를 위해서는 게임 엔진과의 연계과목이 절실하다.

상업용 게임 엔진은 구입비용과 엔진 소스 분석 기간이 대학 내에서 해결할 수 없는 난제로 작용하여, 이를 대치 할 수 있는 방법으로 WEB 3D의 일환인 VRML을 대안으로 제시하였다.

VRML을 게임 엔진으로 대치하여 얻을 수 있는 교육효과를 정리하면 다음과 같다.

1) 게임 제작 현장에서 사용하는 워크 프로세스를 익힐 수 있다.
2) 실무진의 전문 용어를 이해할 수 있다.
3) 3D 로우 폴리곤 모델링과 언랩 텍스쳐 맵핑 작업을 실습할 수 있다.
4) 게임 프로그램의 논리적인 사고를 이해할 수 있다.
5) 기획자의 기획서를 분석하고 게임제작에 활용할 수 있다.

VRML을 이용하여 게임의 상업화를 이룰 수는 없지만, 아카데미 목적으로는 충분히 활용할 가치가 있다. 그러나 보다 효과적이고 실질적인 게임 그래픽 교육을 위해서는 게임 엔진이 도입되어 사용되어야 하며 이를 위해서는 대학과 산업 현장 등 관련기관과의 많은 이해와 협조 그리고 연구가 필요하다.

이러한 좋은 환경이 구비되기 전까지는 주어진 여건에 대치할 수 있는 방법론을 꾸준히 개발해야 하며, WEB 3D 환경을 응용하여 더 좋은 게임 그래픽 과정과 방법론을 얻기 위해 X3D 등과 같은 발전된 형태의 WEB 3D 동향도 꾸준히 파악하면 3D 게임 그래픽 교육과정의 일신을 기할 수 있으리라 본다.

14) (재)한국게임산업개발원, 2002 대한민국 게임백서, p207 (2002)

참고문헌

- (재)한국게임산업개발원, 2002 대한민국 게임백서, 2002
- 백승만, 디지털 컨텐츠에서 애니메이션을 이용한 학습용 교재 개발 연구, 한국디지털디자인학연구 Vol.3, 2002
- 김진희, 3차원 가상공간에서의 상호작용적 네비게이션 디자인 2부: 네비게이션 설계의 지원요소, 디자인학연구 통권 제54호 Vol.15 No.4, 2003
- 고용석, 가상현실 컨텐츠제작 기술교육에 대한 연구, 비닥 디자인 저널 통권 제2호, 2003
- 아이작 빅터 컬로우, 홍석일 역, 3D 컴퓨터 애니메이션과 영상, 안그라픽스, 1998
- 임대현 외 2인 공저, Web 3D를 이용한 가상현실 구축하기, 가남사, 2000
- Chad & Eric Walker, 최광일 역, 로우 폴리곤 테크닉을 활용한 게임 모델링, 정보문화사, 2002
- 반종오 외 2인 공저, Web 3D 구축을 위한 가상현실, Ok Press, 2003
- http://www.artmuseum.net/w2vr/overture/looking.html
- http://www.web3d.org
- http://www.dreamscape.co.kr