

Panorama 영상을 이용한 Web기반 3D 가상 Gallery의 설계 및 구현

김응곤[†] · 박경남^{**}

요 약

본 연구는 VR 저작툴을 이용하여 3차원 가상 전시공간을 구성하여 보다 현실감 있고 상호 작용적인 도자기 학습공간을 설계하고 구현하였다. 본 연구에서는 Photo Vista, Object Modeler, Reality Studio 등을 가지고 파노라마 이미지와 3D 오브젝트를 만들어 구현하였다. 학습자들은 본 사이트(<http://artstory.x-y.net>)에 접속하여 원하는 도자기를 좌우 360°로 회전시켜 가며 크기도 원하는 대로 조절하여 감상할 수 있다. 이 가상 전시공간을 통하여 학생들의 미술교육에서 현실감이 있는 작품감상을 함으로써 학생들의 심미적인 면에 영향을 미치도록 하였다.

Design and Implementation of a Web-based 3D Virtual Gallery using Panorama Images

Eung-kon Kim[†] and Gyoung-nam Park^{**}

ABSTRACT

In this paper, we implemented a web-based 3D virtual pottery gallery using VR authoring tools. With this system, we expect to cause learning motives and provide more realistic and interactive learning space. Our system was implemented by making panorama images and 3D object modules using Photo Vista, Object Modeler and Reality Studio. Users can connect to this web site(<http://artstory.x-y.net>), rotate a pottery panoramically, and zoom it in or out. We designed this virtual gallery can have beneficial influence on students' aesthetic aspects through realistic work appreciations in their art education processes.

Key words: Virtual Gallery, Panorama Image, WBI, VR

1. 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

정보화 시대의 매체기술의 발달로 인해 창출된 가상공간은 정보의 제공에 있어 3차원의 입체영상과 함께 시각적, 청각적, 촉각적인 영역에서까지 그 가능성을 보여주고 있다.

교육적 활용차원에서도 인터넷을 이용한 미술교육의 감상학습은 컴퓨터 그래픽과 Web의 눈부신 발전과 더불어 다양한 방법으로 진행되고 있다. 그러나

비교적 널리 알려진 3차원 가상 공간에서의 새로운 작품 감상 방법은 교사의 기술적 구현의 한계, 학생과 교사의 신기술에 대한 미적응 등으로 현장에서의 적용은 아직도 더딘 실정이다[17]. 따라서 본 연구에서는 VR 기술을 사용하는 인터넷 기반 VR저작 소프트웨어를 활용하여 교육적 효과가 뛰어난 3차원 가상 현실의 구현 방법을 탐색해 보고, 이를 활용하여 3차원 가상 체험 학습공간을 설계하고 구현하고자 한다.

본 논문에서는 요즘 학습자들의 다양한 능력 수준과 심리적 요인들을 동시에 고려하여 2차원 그래픽 편집 프로그램과 3차원 저작도구 등을 이용한 3차원

[†] 중신회원, 순천대학교 컴퓨터학과

^{**} 준회원, 여수무선중학교

가상 갤러리를 구성하고자 한다. 특히 요즘 학습자들의 다양한 능력 수준과 심리적 요인을 동시에 고려하여 현실감, 상호작용, 미술 작품 감상 동기 등의 세 가지 측면의 컴퓨터 시스템을 디자인하는데 그 목적을 두고 있다[1,10].

1.2 연구의 내용

본 연구에서는 이미지를 가지고 가상공간을 만들어 Web상의 가상공간을 이동하고 탐험하면서 학습할 수 있도록 하는 코스를웨어를 설계하고 구현하고자 한다.

중학교 미술교과에서의 감상학습은 그동안 단편적인 비디오물의 시청, Web상에서의 2차원의 평면적인 감상에 그쳤으나, 본 연구에서는 3차원으로 표현된 가상 체험학습 공간에서 작품을 직접 조작하면서 학습할 수 있도록 다음과 같이 설계 및 구현하였다.

첫째, Web상에서 가상으로 체험할 수 있는 학습공간, 즉 가상 갤러리를 개설한다.

둘째, 가상 갤러리에서 작품을 직접 조작하는 상호 작용적 요소를 첨가하여 감상하도록 구현한다 [2,3].

셋째, 학습자 스스로 완성된 코스를웨어를 통하여 학습에 몰입할 수 있는 개별학습공간이 되도록 구현한다.

1.3 선행 연구

컴퓨터 그래픽과 Web의 눈부신 발전으로 인터넷을 활용한 교육은 다양한 방법으로 진행되고 있으나 3차원 가상 공간이 활용된 교육은 아직 활발히 이루어지지 않고 있는 실정이다.

미술교육의 감상학습은 현장체험 학습이 가장 좋은 교육적 효과를 거둔다는 점에서 그와 비슷한 효과를 거둘 수 있는 3차원 가상 체험 학습공간의 설계와 구현은 다른 교과, 다른 단원과 비교해 볼 때 그 중요성이 매우 크다 할 수 있다. 그러나 실제로 교육현장에서 진행되는 감상학습에서의 3차원 WBI의 활용도는 아직도 기대이하의 수준에 머물러 있다.

Web을 기반으로 하는 3차원 가상 전시공간에서 감상학습을 위한 코스를웨어를 설계하고 구현하기 위하여 관련 연구를 고찰한 결과는 표1과 같다[14-

표 1. 선행 연구의 비교

연도	연구자	주 제	특 징
1999	이진선 오일석 정 강	VRML을 이 용한 소묘 교 육용 코스웨어	VRML이 제공하는 3 차원 그래픽 기능을 활용하여 소묘의 기 초 이론을 습득할 수 있도록 구현
1999	오필우	VRML을 이 용한 웹 기반 가상 현실 역 사 학습 코스 웨어의 설계 및 구현	초등학교 사회과 역 사 단원의 3차원 멀티 미디어 WBI를 개발 하였으며 VRML 2.0 을 이용하여 3차원적 학습 패턴을 기본으 로 설계 및 구현
2000	유병호 한희섭 이철환	VRML을 활 용한 WBI의 설계와 구현	인터넷 기반 VR 저작 소프트웨어를 비교한 후 Panorama 형태의 3차원 공간을 구성하 여 현실감있는 VBI의 설계와 구현과정을 중심으로 전개
2000	김명수	초등학교 지진 단원 학습을 위한 3차원 가 상체험 모형설 계 및 구현	지진 관련 단원의 학 습과 같이 현실적으 로 체험할 수 없는 상 황을 가상세계 속에 서 학습자가 지진 체 험을 할 수 있도록 설 계 및 구현

16,18].

선행 연구는 학습자들의 학습 효과를 높이기 위해 컴퓨터를 활용한 보조 학습용으로 3차원 저작도구를 이용하였으며, 웹브라우저 상에서 학습이 가능한 3차원 가상 공간의 설계 및 구현에 초점을 맞춘 논문들이다.

이상의 선행 연구의 문제점 및 해결 방안은 다음과 같다.

1.3.1 문제점

위에 제시된 3차원 학습용 웹페이지를 살펴보면, 내용 면에서는 학습자들의 이해를 돕기 위한 적절한 내용을 3차원 오브젝트, 이미지, 사운드, 동영상 등 여러 멀티미디어 요소들을 표현하고 있으나 다음과 같은 문제점을 내포하고 있다.

① 배경으로 제시된 파노라마 이미지와 3차원 오

브젝트의 사실적인 표현이 되지 않아 현실감이 떨어지는 문제가 발생하였다.

② 3차원 오브젝트의 용량이 너무 커서, 다운로드 시간이 오래 걸리고, 실행속도가 저하되는 등의 문제점이 발견되었다.

③ 내용을 담고 있는 각 페이지가 순차적으로 연결되어 계속 가다보면, 길을 잃어버릴 경우와 지나치게 레벨이 깊어서 계속 하위 메뉴로 내려가야 하는 경우 등 웹사이트의 구조적 문제점이 발견되었다.

④ 웹 페이지의 레이아웃, 아이콘, 메뉴 등의 일관성이 부족하여 인터넷 환경에 익숙하지 못한 학습자들에게 혼란을 일으킬 가능성이 많았다.

⑤ 한 페이지에 너무 많은 분량의 내용을 담고 있어 로딩시간이 길고 학습자에게 혼란과 지루함을 느끼게 하였다.

1.3.2 해결방안

① 파노라마 이미지와 3차원 오브젝트 이미지는 현장감과 사실감을 높이기 위하여 연관된 배경과 작품을 직접 카메라로 촬영하여 사용토록 한다.

② 3차원 오브젝트는 다운로드되는 시간을 최소화하기 위하여 이미지 편집에서 각각의 파일 사이즈를 최소화하고, 화면에 제시되는 크기도 학습에 지장을 주지 않는 범위 내에서 최소화하도록 한다.

③ 3차원 감상학습 과정 중에 다른 전시관으로의 이동이 쉽도록 도움말 기능과 각각의 전시관 버튼을 화면 좌측에 배치토록 한다.

④ 웹페이지의 레이아웃과 아이콘 메뉴 등의 일관성을 유지하여, 컴퓨터 조작이 미숙한 학습자들은 학습과정 중 혼란을 최소화시키도록 한다.

⑤ 한 페이지에서 학습할 수 있는 분량은 800*600 크기의 화면에서 스크롤바가 나타나지 않을 정도의 내용을 담아 학습자에게 지루함이나 혼란을 느끼지 않도록 한다.

2. 코스웨어의 설계 및 구현

2.1 설계의 기본 방향

본 코스웨어의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 기본 방향을 설정하였다.

첫째, 교육과정과 학습자의 발달 단계에 따른 이해수준을 충분히 고려하여 보충·심화학습이 가능

한 자기주도적 학습 내용이 되도록 설계한다.

둘째, 현장학습이 가지는 시간과 공간의 제약을 극복하고 현실감을 살리면서 상호작용이 가능한 가상 갤러리를 구현한다.

셋째, 본 연구에서는 3차원 환경을 통한 학습이 주를 이루므로 충분한 사용자 도움말 기능을 구현하여 학습자가 사용하기 쉬운 인터페이스가 되도록 한다.

넷째, 단지 보여주는 수준에 머무르지 않고 현실감이 느껴지는 동적 학습이 되도록 다양한 멀티미디어 자료를 활용하여 현장학습에서 얻고자 하는 지식을 충분히 습득할 수 있도록 다양한 이벤트를 구현한다.

다섯째, 본 연구에서 구현하는 감상학습을 위한 3차원 가상 갤러리는 우리나라 도자기의 다양한 종류를 다루게 되므로 가급적 많은 데이터 베이스를 구축하도록 한다.

2.2 전체설계 구상도

가상 체험 학습 코스웨어를 구현하기 위하여 Web 3차원 저작도구를 활용하였으며, 전체 설계 구상도는 그림 1과 같다. 일반적인 Web 학습자료실과는 달리 3차원 가상 전시관을 설계하고 구현할 수 있도록 Photo Vista, Object Modeler, Reality Studio 등의 3차원 저작도구를 사용한다.

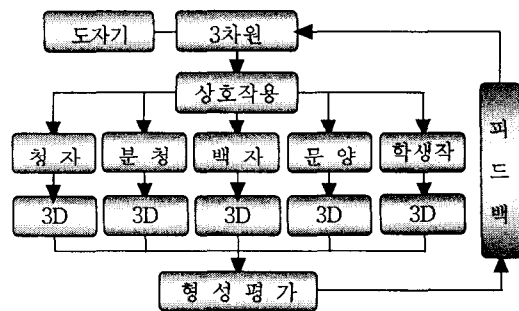


그림 1. 전체설계 구상도

2.3 구현 환경

본 연구의 가상현실을 적용한 Web 코스웨어의 구현 환경은 라이브픽처사에서 개발한 가상현실 저작도구인 Photo Vista, Object Modeler, Reality Studio 등을 이용하였다. IBM PC호환기종인 펜티엄급에서 구현하였으며, 프로그램의 실행환경은 한글 윈도우 98이상에서 동작이 가능하도록 했다. 자세한 프로그

램 구현환경은 표 2와 같다.

표 2. 시스템 환경

구 분	시스템 환경
운영체제	한글 윈도우 98/ME
CPU	펜티엄III 450
주기억 장치 용량	256MB
그래픽 처리장치	해상도 : 800×600 이상
	표시색 : 256색 이상
음향 처리 장치	사운드블러스터 호환
브라우저	인터넷 Explorer 5.5
VRML 브라우저	Live Pictures Viewer

2.4 Panorama Image 모듈

2.4.1 Source Image의 제작 시스템

① 사진과 렌즈설정

이미지 제작 후 파노라마를 만들기 위해 필요한 장치들 중 카메라, 삼각대만이라도 기본적으로 갖추어야 한다. 그 외에도 특수한 촬영을 할 때에는 특수 용도의 렌즈가 필요하기도 하며, 스캔을 해야할 경우에는 스캐너도 필요하다.

사용이 가능한 각 장치의 종류는 표 3과 같다.

표 3. 파노라마 제작 장치의 종류

장치	사 용	장 점
Film	CD-ROM을 만들거나 고화질의 파노라마의 제작에 사용	고화질의 파노라마를 얻을 수 있고 다양한 영역의 파노라마제작이 가능
Digital	웹문서에 파노라마를 삽입하여 자주 갱신을 하는 경우	결과를 즉시 얻을 수 있고 컴퓨터에서 직접 파노라마를 얻을 수 있음
Video	웹문서에 사용하고 비상업적인 사업에 사용	컴퓨터나 비디오카메라에서 프레임을 하나씩 잡아 컴퓨터에서 작업이 가능

② 삼각대

사진기는 렌즈선택이 중요한 만큼 삼각대의 사용도 중요하다고 할 수 있다. 이유는 간단하다. 사진의 전문가라 하더라도 360°회전하며 촬영을 하는데 삼각대만큼 정확하게 이미지를 만들어내지는 못한다.

삼각대를 이용하여 이미지를 생성해야만 Photovista에서 사용하는 이미지가 부드럽게 잘 생성된다. 삼각대를 설치할 때는 다음의 순서대로 하는 것이 좋다.

- 먼저 삼각대를 지면과 수평이 되게 고정을 시켜야 한다.
- 회전을 시킬 때에는 기울어지지 않도록 해야 한다.
- Photovista에서 사용할 이미지를 위해 세심하게 이미지를 정렬시킨다.
- 사진과 사진 사이에 겹쳐지는 부분이 충분할 수 있도록 해주어야 한다.

2.4.2 Source Image의 촬영

우선 Source Image로 사용할 장소 선정후 사진을 촬영한다. 그림 2와 같이 삼각대를 이용해 360°로 둘러가며 사진을 겹치게 찍은 후 촬영하여 스캔하고 Image 편집 작업이 편리하도록 파일 이름을 순차적으로 부여한다.

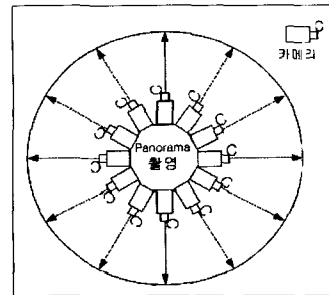


그림 2. Source Image 촬영 방법

2.4.3 Source Image의 제작

① 첫 번째로 모든 이미지는 컴퓨터에서 사용할 수 있는 형식으로의 변환이 필요하다. 또한 한 파노라마를 만드는 데에는 한가지의 형식으로 만들어 주어야 한다. Photovista에서 사용할 수 있는 형식은 BMP, JPEG, GIF, 그리고 PICT(Macintosh)이다.

② 원본 이미지 파일의 이름을 정하는 방법은 Photovista의 불러오기 창에서 [Add All]버튼을 눌러 한번에 불러들일 수 있도록 차례대로 정하는 것이 좋다. 즉 알파벳 또는 숫자로 정렬이 될 수 있도록 이름을 주고 좌에서 우로(시계방향) 차례대로 이름을 정하여 준다.

③ 파일의 이름을 숫자로 정할 때 이미지의 개수가 10개가 넘을 때는 1~9까지 앞에 0을 붙여 주어야 한다.

④ 파노라마를 원하는 크기로 만들기 위해서는 원본이미지의 크기를 조절하면 가능하다.

2.4.4 Panorama의 제작

① 배경 Image 제작을 위해서 Photo Vista를 사용한다.

② Photo Vista에서는 그림 3과 같이 Source Image를 불러들여 순차적으로 서로 이어 붙이기 작업을 수행하여 새로운 배경 Image를 제작하게 된다.



그림 3. Panorama 제작장면

③ 제작된 Panorama는 Plug-In방식과 Java Applet 방식으로 저장 가능하며 Web문서에 포함시킬 수 있다.

④ 본 연구에서는 학습자의 흥미도를 끌어내기 위해서 우리 주위에서 흔히 접할 수 있는 공원, 야외 전시실 등의 친근한 Image를 사용했다.

⑤ 제작된 Panorama와 3d Object Image 1장씩을 2D Image Editor를 이용해 그림 4와 같이 합성한다. 통합적 3차원환경을 구현하기 위해 Reality Studio를 활용할 때, 배경 Image로 사용하기 위해서이다.



그림 4. 마무리된 Panorama Image

2.5 3D Object 모듈

2.5.1 제작형태의 결정

Object Modeler를 이용하여 최종적인 3D Object Image(IMOB)를 어떤 형태로 사용하게 될 것인가를 촬영 전에 확실히 하여야 한다. 그래야만 IMOB 제작에 불필요한 부분의 작업을 줄일 수 있다.

첫째, 배경과 피사체를 함께 사용하여 IMOB를 제작하는 경우에는 그냥 각도와 상하의 위치만 고정하여 촬영하면 된다.

둘째, 피사체가 없는 배경만을 사용하여 IMOB를 제작하는 경우 촬영 후 배경을 투명하게 하는 과정을 밟아야 한다. 따라서 배경을 쉽게 선택할 수 있도록 blue-screen이나 green-screen을 이용하여 배경을 일정한 톤의 색으로 만들어 촬영준비를 한다.

셋째, 단순히 Viewer에서 사용하기 위한 IMOB를 작성할 경우, 또는 투명한 배경이 필요없는 경우는 흰색 또는 검은색 배경만을 사용하는데 이런 색상들은 쉽게 이미지를 분리할 수 있다.

2.5.2 소스 이미지 촬영

이미지의 개수가 많으면 많을수록 자연스러운 3차원 개체를 생성할 수 있다. 본 연구의 경우 모두 18장의 그림을 이용하여 360°를 돌리면 각각의 각도가 20°씩 증가하게 되므로 부드러운 3차원 동화상 개체를 얻을 수 있다.

Image를 획득하기 위하여 우선 입체영상으로 표현하고자 하는 Object를 그림 5와 같이 360° 회전시켜가며 촬영을 하고 2D Image Editor에서 배경이 투명한 Image로 가공한다.

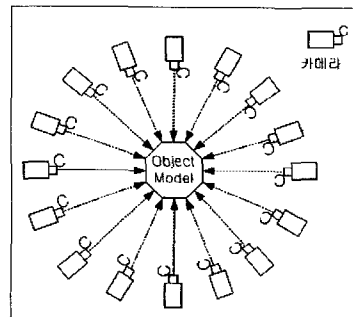


그림 5. Source Image 촬영 방법

2.5.3 촬영후 작업과정

Photo Vista를 이용해 제작된 배경 Image에 현실감을 더해주기 위해 입체 영상을 만들어야 하는데, 이곳에서 활용할 수 있는 3차원 입체영상(3Dimensional Objects)은 Object Modeler에서 제작하게 된다.

Object Modeler에서 읽혀진 이미지는 순서대로 애니메이션 GIF와 같은 동화상의 프레임 개념으로 이어 붙인다. 즉 1번째 이미지가 3차원 도자기 동화상 객체의 1번 프레임이라고 생각할 수 있다. 따라서 프레임 단위로 수정 및 추가가 가능하다.

그러나 기존의 애니메이션 그림과 다른 점은 방향 및 변화되는 속도를 제어할 수 있다는 점이다.

일반 카메라를 이용한 경우 우선 Object Modeler에서 사용할 부분만을 잘라서 스캐너를 이용하여 스캐닝한다. 스캐닝한 이미지를 Object Modeler로 3차원 이미지 객체로 작성하려할 때의 과정을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

- ① 1단계 : 이미지 끌어들이기(Importing Your Images) New 또는 Import의 기능을 중심으로 이미지를 읽어오고 합성하기 위한 준비단계이다.
- ② 2단계 : 마스크 설정하기(Setting Masks) 마스크를 이용하여 투명한 이미지를 만든다.
- ③ 3단계 : 이미지 수정하기(Editing Images) 마스크 에디터를 이용하여 세밀한 부분까지 수정한다.
- ④ 4단계 : 미리보기(Previewing) 도구상자의 [Centering & Quick Preview]를 이용하여 저장하기 전 작업내용을 확인한다.
- ⑤ 5단계 : 중심 맞추기(Centering) 도구상자(Centering & Quick Preview)를 사용하여 모든 프레임의 중심선을 맞추거나 적절하지 않은 프레임을 조절한다.
- ⑥ 6단계 : 프로젝트 저장하기(Saving Your Project) Object Modeler에서 수정 및 갱신이 쉽도록 저장하기 및 새 이름으로 저장하기를 이용하여 작업내용을 저장한다.
- ⑦ 7단계 : 생성하기(Exporting) Reality Studio 또는 Live Picture Viewer에 사용할 수 있도록 적절한 형태로 저장한다.

2.5.4 3차원 입체영상의 제작

가공된 Image는 Object Modeler의 Import 과정을

통하여 3차원 Image를 획득하게 된다. 본 논문에서는 Image의 회전 각도를 360° 선택했다. Image 객체는 그림 6과 같이 Import될 때 순서에 따라 Frame의 순서가 정해진다.

미리 보기 버튼을 눌러 보면 실제로 움직이는 3차원의 객체가 생성된 것을 볼 수 있다. 객체의 움직임을 살펴보면서 약간씩 위치가 바뀌거나 움직임이 어색한 경우 중심선을 조정하여 자연스럽게 움직이도록 할 수 있다. 그림 7은 이와 같은 과정을 거쳐 생성된 3차원 객체이다.

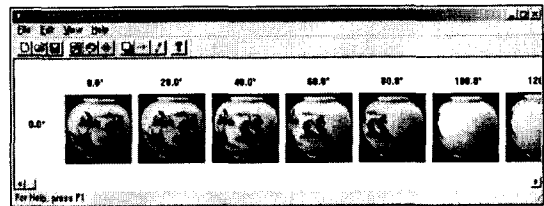


그림 6. Object Modeler의 Import 과정

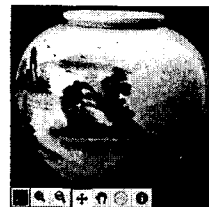


그림 7. 생성된 3차원 객체

Web에서 사용하려면 Export 과정 그림 8을 통해서 Live Picture Viewer Plug-In에서 독립적으로 사용할 수 있는 포맷(*.ivr, *.avi)과 Reality Studio에 하나의 객체로 활용될 수 있는 포맷(*.wrl)으로 변환할 수 있다.

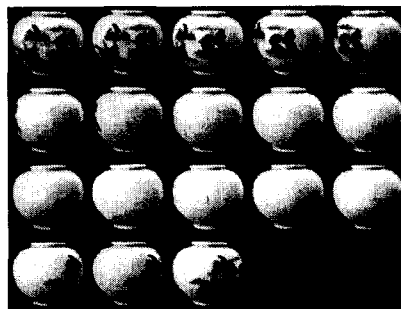


그림 8. 추출된 이미지

2.6 통합적 3차원 환경 구현

2.6.1 개요

Photo Vista 와 Object Modeler에서 만들어진 Panorama Image와 3차원 Image영상을 이용하여 통합적 3차원 환경을 구현하기 위해서 Reality Studio를 활용한다.

여러 종류의 파노라마를 링크시키고 그 Panorama 안에서 각각의 Image와 3차원 객체 등을 삽입하여 그림 9와 같이 가상현실의 공간을 제작한다.

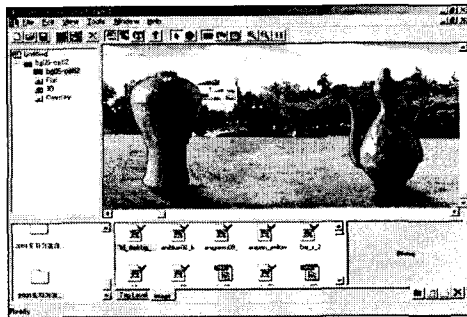


그림 9. Reality Studio의 활용

2.6.2 통합적 3차원의 구현

Web상에서 Hot Spot기술을 이용하여 사용자가 실제로 그곳에 있는 것처럼 여러 개의 가상공간을 이동할 수 있으며, 가상공간 속에서 소리와 동영상 및 텍스트를 보고 재생 및 조작하여 볼 수 있도록 편집하여 학습자와의 상호작용이 이뤄지도록 한다. (그림 10)



그림 10. Hot-Spot 영역 설정

2.6.3 통합적 3차원환경의 Web 활용

구축된 3차원 환경을 Web상에서 구현하기 위해

Export과정을 거친다. Export과정에는 Plug-In방식과 Java Applet방식 등이 있으나 Applet방식으로 삽입하게 되면 Plug-In을 설치하지 않아도 되는 점이 있지만 브라우저의 버전에 따라 보이지 않는 경우가 생기므로 본 연구에서는 Plug-In 방식을 사용했다. 파노라마들의 구현될 크기, 웹페이지에 연결될 때 자동으로 실행되게 할 것인지 등을 선택한 후 Export한다.

출판된 파일을 Web문서에 삽입하려면 표 4와 같은 태그를 복사하여 붙임으로서 *.ivr파일을 Plug-In으로 삽입하여 실행할 수 있다.

표 4. 플러그 인 방식에서의 태그

```
<embed src="folk-enter.ivr" type="i-world/ i-vrml"
width=400 height=300
autospin=1 name="panoComponent">
```

2.7 가상 전시실의 완성

위의 여러 과정을 거쳐 도자기 가상 전시실이 완성되었다(URL, <http://artstory.x-y.net>).

그림 11과 같이 3차원 도자기 전시실에서 이동하고자 하는 곳을 클릭하여 원하는 가상공간으로 이동한다.

Image자료, 3D Object자료 등은 가상 전시실내에서 확인할 수 있으며, 관련된 Site로도 링크되어 있어 옮겨 다닐 수 있는 등 학습자와의 충분한 상호작용이 일어난다.

이제 키보드와 마우스만으로 가상현실을 경험할 수 있다. 전통적인 수업이나 기존의 학습용 소프트웨어와는 다른 환경인데 관찰, 조작, 그리고 감상을 위한 환경이 제공된 것이다. 학습자로 하여금 컴퓨터 환경에서 학습의 주도권을 가지고 실제로 조작하면서 학습하는 상호 작용적 환경으로 구현되도록 하였다.

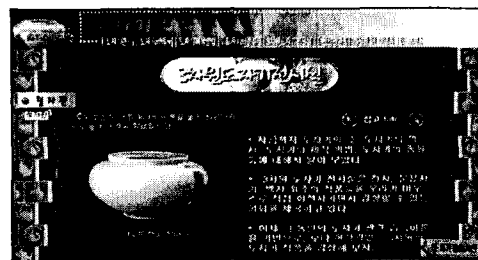


그림 11. 3차원 도자기 전시실 입구

2.7.1 도자기 전시관

청자관, 분청사기관, 백자관 등을 통하여 그림 12와 같이 청자의 형태를 마치 현장에서 직접 둘러가며 감상하듯이 회전시켜 볼 수 있도록 하였으며, 더 자세한 내용을 학습하고자 하는 경우 관련 사이트로 링크되어 학습효과를 극대화시키도록 했다.



그림 12. 청자관

2.7.2 도자기 문양관

도자기 문양관은 고려시대부터 조선시대까지의 도자기의 다양한 문양들을 학습하는 코너이다. 그림 13과 같이 학습자가 전시된 문양관 중심에 서서 전시관을 둘러보면서 감상하는데 더 가까이 다가가서 자세히 감상할 수도 있으며 해당 문양에 대한 자세한 내용을 학습하고 싶을 때에는 그 문양을 클릭해서 구체적인 내용을 학습할 수 있도록 구현했다.



그림 13. 도자기 문양관

2.7.3 학생작품관

그림 14와 같이 학생작품관에서는 학생작품의 형태를 마치 현장에서 직접 둘러가며 감상하듯이 회전시켜 볼 수 있도록 하였다.

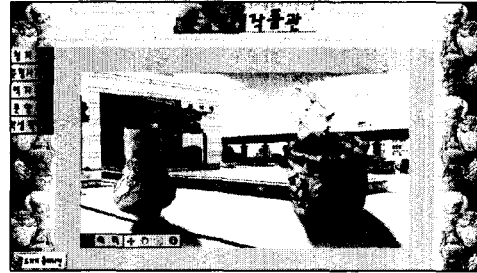


그림 14. 학생작품관

2.7.4 형성평가

도자기 관련 이론과 3차원 도자기 전시실에서의 감상을 마친 후 링크된 형성평가 문제를 풀어 본다. 예제와 힌트 부분을 참조하여 스스로 해결할 수 있는 문항이 되도록 구성하였다.

2.8 실험 및 결과

본 연구는 최근의 Web 3차원 분야의 비약적인 기술 발달에 따라 개발된 3차원 저작툴 중 Photo Vista, Object Modeler, Reality Studio 등의 VR 저작도구를 활용하여 기존의 WBI로는 구현하기 힘든 현실감과 현장감을 최대한 살려 학습의 효과를 극대화시킬 수 있는 방안을 모색해 보았다.

본 연구의 적용대상은 전라남도 여수시 M중학교 1학년 학생들과 여수시 관내 중고교 교사들을 대상으로 하였다. 적용대상 학생들의 학습능력은 보통이며 컴퓨터 활용능력도 중간 정도이다. 적용대상 교사는 주로 20대에서 40대의 젊은 층이며 다양한 학습방법을 시도해 보고 교수 학습환경을 개선해 보고자 하는 교사들이다. 적용방법으로는 면담과 자료분석의 방법을 사용하였다. 면담은 본 연구를 위해 학생 3명과 교사 3명에게 미리 제작된 'http://artstory.x-y.net' 사이트에 접속하여 학습하게 한 후 학습자용과 교사용으로 분류된 질문 내용을 구조화하여 실시하였다.

3차원 도자기 전시실을 감상한 후 각각의 도자기를 3차원으로 감상했을 때의 느낌에 대한 질문에서는 파노라마 기능과 3차원으로 제작된 도자기의 확대나 축소, 회전 등이 잘 되었고 실제감을 느낄 수 있다고 하였지만 전시된 도자기의 수가 좀 더 많으면 좋겠다는 응답이 있었다. 또한 면담교사 전부 본 사이트가 구성주의 교수원리를 실현할 수 있는 적절

한 도구라고 응답하였다.

일반적으로 VRML을 이용한 가상공간을 구현한다면 관련지식과 복잡한 저작도구의 사용법을 습득해야 한다. 또한 일반 사용자들이 필요한 가상객체를 직접 설계하고 객체의 특성에 맞는 상호작용을 부여해야 하는데 언어적인 특성이 많이 작용하기 때문에 저작도구에서 처리해주는 인터페이스가 한정되어 있어 일반 사용자들이 사용하기 힘들다. 그러나 본 연구에서는 쉽게 가상공간을 구현할 수 있는 방향을 제시하였으며, 학습효과의 극대화를 꾀하고 학습자의 흥미를 유발시키는 상호작용 또한 객체의 특성에 맞도록 부여하는 방법을 제시하여 학생과 교사들의 반응이 좋은 결과를 얻었다.

3. 결 론

본 연구에서는 인터넷 기반 3차원 Web공간을 활용하여 기존의 2차원적인 학습형태에서 벗어나 현실감 있고 상호 작용적인 요소를 부가함으로써 학습동기와 흥미를 유발시켜 학습효과를 극대화시킬 수 있는 도자기 학습공간을 설계하고 구현하였다(URL, <http://artstory.x-y.net>).

본 연구의 장점은 대부분의 개념적인 가상전시공간이 갖는 장점들을 갖추고 있으며 그 중 세 가지를 요약하면 첫째, 현장학습이 가지는 시간과 공간의 제약을 극복하여 현실감이 있는 감상학습이 가능하도록 하였고, 둘째, 학습자가 중심이 되어 각각의 전시실을 원하는 대로 이동하고, 3차원으로 구성된 각 작품에 대하여 감상 방향과 크기를 마음대로 조절이 가능한 상호작용적 측면을 강조할 수 있으며, 셋째, 학습자가 자연스럽게 가상 전시실에 방문하여 학습의 진도를 스스로 조절해 가며 흥미롭게 학습할 수 있다는 점 등을 들 수 있다.

전시장에서 감상학습이 효과적인 이유는 여러 가지가 있겠으나 제일 중요한 점이라면 실제의 작품을 원하는 방향과 거리에서 감상할 수 있다는 것이다. 본 연구에서의 미술 작품 감상은 좌우 360°로 회전시켜가며 감상이 가능하고 크기도 원하는 대로 조절할 수가 있으나 상하로의 회전이 되지 않아 완전한 입체적 감상으로는 부족한 면이 있다. 장치 보다 완전한 3차원 기능의 구현으로 사실감을 더욱 높여 감상학습의 효과를 극대화시켜야 하겠다.

하이퍼미디어 향해의 효과적 적용 방법의 제시 또한 본 연구에서의 중요한 한 부분이다. 가상 전시공간에서 학생들이 향해하는 방법은 습관이나 성격에 따라 달라질 수 있다. 다양한 학생들의 향해 스타일을 분석하고 본 연구에 그 적용 방법을 제시함으로써, 가상 전시실에서 추구하는 학습목표에 보다 더 가깝게 도달할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부, 한국과학재단지정 여수대학교 "설비자동화 및 정보시스템연구개발센터"의 지원에 의해 연구되었으며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- [1] G. Robertson, S. Card, and J. Mackinlay, "Information Visualization Using 3D Interactive Animation", Communications of the ACM, 36(4) pp57-71, 1993.
- [2] Jun, Y. and Kim, D, "An organizational tool for constructing and presenting multimedia teaching materials", Proceedings of ICCE , Chiba, Japan, 1999.
- [3] Jun, Y. and Chung, H, "Message Assistant as a message analyzer", KSET, Vol 15, no 2, pp243-260 , 1999.
- [4] Fink, J., A. Kobsa and A. Nill, "User-Oriented Adaptivity and Adaptability in the AVANTI Project", Proceedings of the Conference 'Designing for the Web: Empirical Studies', Redmond, WA, 1996.
- [5] 서채환(1998), "가상전시공간에 대한 연구", 중앙대학교 예술대학원 석사학위논문.
- [6] 정형구(2000), "고등학교에서 Web을 활용한 수학 동아리 운영에 관한 연구", 순천대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [7] 김영호(1999), "Web환경하에서 VRML을 이용한 학습 프로그램 설계 및 구현", 홍익대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [8] 이정현(1996), "Java언어를 이용한 3차원 가상 공간 브라우저 시스템의 설계 및 구현", 건국대학교 대학원 석사학위 논문.

[9] 엄수용(1997), "VRML상에서 JavaScript를 이용한 애니메이션 기법 연구", 광운대학교 전산대학원 석사학위논문.

[10] 김태입(1997), "3차원 그래픽을 이용한 VRML 학습시스템 설계 및 구현", 광운대학교 전산대학원 석사학위논문.

[11] 박인우(1998), "학교 교육에 있어서 구성주의 원리의 실현매체로서의 인터넷 고찰", 서울교육과학사.

[12] 하주환(1999), "VRML을 이용한 Web 기반의 가상공간 저작도구 구현", 영안대학교 대학원 석사학위논문.

[13] 김철성(1999), "Web에서 VRML과 JAVA를 활용한 코스웨어 개발에 관한 연구", 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.

[14] 오필우(1999), "VRML을 이용한 웹 기반 가상 현실 역사 학습 코스웨어의 설계 및 구현", 한국교원대학교 석사학위논문.

[15] 김명수(2000), "초등학교 지진 단원 학습을 위한 3차원 가상 체험 모형 설계 및 구현", 한국교원대학교 석사학위논문.

[16] 정강, 이진선, 오일석(1999), "VRML을 이용한 소묘 교육용 코스웨어", 정보교육학회 논문지, 제3권, 제2호, pp33~40.

[17] 장효양(1998), "멀티미디어교실의 효율적 활용을 위한 인터넷 학습체계와 Web Courseware의 구조", SchoolNet'98, pp

[18] 유병호, 한희섭, 이철환(2000), "VRML을 활용한 WBI의 설계와 구현", School Net 2000, p477

[19] 한병래, 김홍래, 송기상(1999), "정보통신기술의 교수-학습에의 통합방안에 대한 체제적 접근", 한국컴퓨터교육학회 하계 학술발표논문지 제3권 제2호.

[20] 인천교육대학교 컴퓨터교육연구소(2000), "VRML 제작도구 LivePicture의 활용"

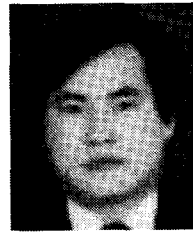
[21] 강인애(1999), "웹 기반 교육과 구성주의", 문음사

[22] 중학교 미술1 교사용 지도서(2000), "(주)두산, 고승혜, 이완숙, 고승근, 류제순", p3, p76, pp81-83.

[23] 중학교 미술1 교과서(2000), "(주)두산, 고승혜, 이완숙, 고승근, 류제순", p44, pp 54-55.

[24] 청자와 백자(1999), "진홍섭", "교양 국사 총서 편찬위원회 pp35-37.

[25] 미술대사전 용어편(1998), "한국사전연구사", pp23-24.



김 응 곤

1980년 2월 조선대학교 전자공학과(공학사)
 1987년 2월 한양대학교 전자공학과(공학석사)
 1992년 2월 조선대학교 전자공학과(공학박사)
 1984년 8월~1986년 8월 금성반

도체(주) 연구원

1987년 3월~1991년 2월 국방과학연구소 선임연구원
 1991년 3월~1993년 2월 여수수산대학교 컴퓨터공학과 전임강사
 1997년 3월~1998년 2월 미국 University of California, Santa Cruz Post Doc.
 1993년 3월~현재 순천대학교 컴퓨터학과 부교수
 관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 영상처리, 가상현실



박 경 남

1989년 2월 전남대학교 사범대학 미술교육과(학사)
 2002년 2월 순천대학교 교육대학원(교육학석사)
 1989년 3월~현재 전남 여수 무선중학교 교사

관심분야 : 컴퓨터 그래픽, 영상처리