

현장체험학습을 위한 가상학습 기반 수업모형의 설계 및 적용

김다정 · 전석주

서울교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

우리나라의 교육시스템은 최근에 자율과 창의에 바탕을 둔 자기 주도적 학습력 배양을 위해서 재량활동영역을 확대하고, 교과 학습에서 직접 체험하기 어렵고 현장학습을 통해서만 얻을 수 있는 학습내용들을 배울 수 있도록 다양한 현장학습을 권장하고 있다. 실제로 현장학습을 하도록 권장하고 있으나 학교에서는 시간적 여유 부족, 비용, 날씨, 안전 관련과 같은 문제점들로 현장학습이 확대, 실천되어 이루어지고 있지 않다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 본 연구에서는 가상현실 도구를 활용한 현장학습모델을 개발하였다. 개발된 현장학습모델을 사용하여 서울 시내 초등학교 4학년 학생들을 대상으로 수업을 진행하였다. 수업한 결과 대부분의 학생들이 수업에 적극적으로 참여하였으며 재미있어 했고 또한 한 학기동안 학업성적이 향상되는 결과를 보였다.

키워드 : 현장학습, 가상현실, 세컨드라이프

Design and Application of a Virtual Reality based Teaching Model for Field Based Learning Activities

Da Jeong Kim · Seok-Ju Chun

Dept. of Computer Education, Seoul National University of Education

ABSTRACT

South Korea's education system recently expands discretion activity classes for raising self-leading learning ability based on autonomy and creativity, and also recommends students to perform diverse field trips in order to learn the contents which can be obtained only from field learning. However most schools come hard to go on a field trip because they face many difficulties such as lack of time, expense, weather, and safety. In this paper, in order to get over these difficulties we design a teaching model for field based learning activities using a virtual reality tool. And using the developed virtual reality tool, we taught 4th grade students of an elementary school located in Seoul. As a result, most of students were engaged and interested in the class and improved their academic achievement during one semester.

Keywords : Field Based Learning Activity, Virtual Reality, Second Life

이 논문은 2013년도 서울교육대학교 교내연구비에 의하여 연구되었음.

교신저자 : 전석주(서울교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2014-03-04

논문심사 : 2014-03-05

심사완료 : 2014-03-17

1. 서론

21세기는 정보화·세계화의 시대로, 교육계에서는 이러한 사회에 적응할 수 있는 창의적이고 자율적인 인간을 양성하기 위해 교육의 방향이 ‘스스로 찾아 배우는 교육’으로 나아가고 있다. 이에 제7차 교육과정에서는 자율과 창의에 바탕을 둔 자기 주도적 학습력 배양을 위해 재량활동 영역을 확대하고, 현장체험 학습을 하도록 권장하고 있다. 2009 개정 교육과정에서의 창의적 재량활동 확대는 재량활동 설정의 교육적인 의의 중 여섯 번째인 학생의 직접적인 체험활동의 기회를 제공, 확대하기 위함과 맞물려 현장학습의 중요성을 더욱 강조하고 있다.

포괄적 의미의 체험학습은 특정한 유형의 학습을 칭하는 말이라기보다는, 학습의 본질을 나타내는 말이다. 즉, 학습은 본질적으로 체험이 동반되지 않으면 안 되고 학습자의 주체적인 문제의식에 기초하여 학습 활동이 추구되고, 자신의 선행 경험과 유의미하게 연계 지워 하나의 구조와 체계 속에서 그 내용이 해석되며, 학습 내용이 구성되고 발전된 맥락을 생동감 있게 체험할 수 있을 때, 학습자는 어디에 있든지 학습을 하는 것으로 볼 수 있다[1].

하지만 대부분의 학교에서는 현장학습을 학교 외에 공간에서 수업하는 것으로 정의·사용하고 있어 현장 체험의 기회를 확산시키기에 문제가 있다. 학생들이 원하는 만큼 현장학습이 이뤄지지 않고, 진행할 때도 안전이나 교통수단에 따른 불편함, 교사의 아동의 안전과 인사사고를 비롯한 교통 문제, 사전 준비의 어려움, 타 교과와의 시간적인 불균형 등의 문제가 나타나 는 것이다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 이동통신 단말기를 현장학습의 수행도구로 사용하여 자료를 손쉽게 정리, 공유 할 수 있도록 지원하는 시스템과 웹과 모바일을 연동한 현장학습 지원시스템이 설계되었다[5]. 그러나 장비구입 비용 발생 및 추가 비용이 제약 없이 발생 한다는 점에 문제가 있다. 이에 비해 최근 주목받기 시작한 가상현실(假想現實, Virtual Reality, 이하 VR)은 컴퓨터를 이용하여 만들어낸 가공의 상황이나 환경을 사람의 감각기관을 통해 느끼게 하여 사용자가 몰입 감을 느끼고 상호작용하게 하는 기술로 이미 향

공 조종용 시뮬레이션이나 스포츠 훈련 프로그램 등에서 사용되고 있다.

이에 본 논문에서는 VR을 도구로 현장학습을 지원 할 수 있는 방안을 모색하여 다양한 3D VR 프로그램 중 세컨드라이프를 선택하였다. 이에 VR과 세컨드 라이프의 정의와 활용 사례에 대해 알아보고, 현장학습을 위한 VR 수업 모형의 소개와 그 특징을 설명하며, 그 모형을 적용하여 결과를 확인해 보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 VR의 개요

VR은 컴퓨터를 이용하여 만들어낸 가공의 상황이나 환경을 사람의 감각기관을 통해 느끼게 하여 사용자가 몰입감을 느끼고 상호작용하게 하는 기술을 말한다. VR은 3차원의 공간성, 실시간의 상호작용성, 자기 투사성의 세 요소를 수반하며 인터페이스는 일반적으로 시각과 청각을 이용하지만 촉각, 힘의 감각, 진정 감각 등 다양한 인터페이스(멀티모달 인터페이스)를 이용한다. VR은 컴퓨터 등이 만들어낸 세계를 사용자에게 제시하는 것과 현실의 세계를 사용자에게 제시하는 것으로 구분될 수 있으며 후자 가운데 특히 사용자가 제시 대상에 대해서 원격지에 있는 경우, VR을 이용한 공간 공유가 필요하기 때문에 텔레익지 스텐스(teleexistence) 등으로 불린다. 또 사용자가 직접 지각할 수 있는 대상물에 대해서, 컴퓨터가 더 많은 정보를 부가적으로 제시하는 경우에는 증강 현실(Augmented Reality; AR)이나 복합 현실(Mixed Reality; MR)로 불린다.

VR의 뜻은 다양한 사람들이 다양하게 정의하고 있지만 공통적인 요소를 정리해 본다면 ‘컴퓨터 기술을 통해 인간의 오감을 자극하여 현실과 유사한 또 다른 현실을 창조하는 활동’이라 할 수 있다. 즉, 일정한 틀을 갖고 있는 것이 아니며 모든 상상 가능한 환경 자체가 VR의 범위 안에 들어간다.

2.2 VR의 분류

VR은 시간과 공간의 제약이 없다는 장점을 가지고

있으며 그 종류에 따른 특징 및 적용 사례는 다음 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Diverse VR applications

종류	특징 및 적용 사례
파노라마 VR	<ul style="list-style-type: none"> · 겹쳐서 촬영된 사진을 이어 공간을 탐색하는 것처럼 보이게 함 · 실사에 기반 하여 사실감이 있음 · 다양한 시점에서 관찰 할 수는 없으며 둘러보는 정도에 그친다는 한계를 가짐 · 마우스를 이용하여 이동하며 건물의 내부나 외부를 표현하는 경우에 많이 사용됨
	<ul style="list-style-type: none"> · 국립부여박물관[12] · 웅기 민속박물관[17]
Object VR	<ul style="list-style-type: none"> · 물체를 360°로 여러 장 촬영한 사진을 배열하여 마치 3D처럼 보이도록 방법 · 사실감이 있으나 다른 주변 정보를 얻을 수 없음
	<ul style="list-style-type: none"> · 토지주택박물관[16] · 제주민속자연박물관[13]
3D VR	<ul style="list-style-type: none"> · 실제 사진이 아닌 3D 그래픽 프로그램을 활용하여 가상현실을 만들어 낸 것 · 자유롭게 이동이 가능하고 객체를 선택하여 관찰이 가능 하지만 3D 모델링의 단계를 거쳐야 하기 때문에 부가 정보가 부족하다는 단점이 있음 · 학교 건물이나 전시장에 많이 사용
	<ul style="list-style-type: none"> · 국립경주박물관[14] · 국립진주박물관[15]

2.1.3 VR에서의 교육

텍스트 및 2차원 이미지를 기반으로 정보를 제공하는 교과서나 일반적인 웹과 달리 VR은 3D기반의 입체적 교육환경을 제공하며 이로 인해 다음과 <Table 2> 같은 다양한 교육적 장점을 가진다.

또한 VR이 취할 수 있는 형식 중 하나인 게임이 가진 흥미 요소는 학습자의 능동적이며 지속적인 학습을 이끄는 중요한 요인이 된다. 효과적인 교육을 위해 고려해야 할 가치가 있는 게임의 흥미 요소에는 명확한 목표, 도전, 협동, 경쟁, 환상 등이 있다. 이러한 게임의 흥미요소와 앞에서 언급한 가상 세계에서 교육적 장점을 바탕으로 어린이용 가상 세계가 효과적인 교육을 위해 가지고 있어야 할 요소는 다음 <Table 3>과 같다.

<Table 2> Educational Merit of VR

장점	설명
구체적 경험	다감각적 정보를 제공하여 학습자가 사태를 직접 체험할 수 있도록 함
현존감	사용자가 자신의 존재와 영향력을 분명히 인식하도록 하면서 몰입을 도와줌
경험의 공유	사회적 측면 및 다른 문화를 체험할 수 있는 기회 제공
협동 가능성	타인 및 자신의 목표달성을 위해 집단을 형성할 수 있고 협동학습의 기반이 됨
유연한 환경	학습 목표에 맞게 최적화 할 수 있고 지속적인 업데이트를 통해 최신의 정보 제공

<Table 3> Educational Consideration Item

항목		설명
목표	명확한 목표	과제는 명료하고 이해하기 쉽게 제공
	과제의 맥락화	구체적인 상황 속에서 유의미한 과제 제공
	준비성	인지구조나 발달 수준 고려
동기	적절한 강화	타당한 강화 제공
	사회적 설득	격려의 말, 수행에 대한 구체적인 피드백
	자기 결단	주제적 의사 결정 존중
관계	사회적 소속감	집단에 소속될 수 있는 충분한 기회 제공
	협동	협동을 통한 목표 달성을 장려
	집단 경쟁	경쟁의 기회는 집단 경쟁의 형태로 제시
도움	정보접근	필요한 정보는 충분히 제공
	비계설정	정보는 전략적으로 제시

2.2 세컨드 라이프

세컨드 라이프(영어: Second Life, 세라, 이하 SL)는 린든 랩이 개발한 인터넷 기반의 VR로 2003년에 시작되었다. 사용방법은 아주 간단하여 홈페이지에 들어가 아바타를 선택하여 자신의 계정을 만든 후 SL뷰어라는 프로그램을 다운받아 로그인하면 된다. 이 클라이언트 프로그램을 통해 이용자(“거주자”)는 다른 아바타와 상호작용 할 수 있고, 보편적인 메타버스의 모습과 결합한 소셜 네트워크 서비스를 제공한다. 거주자는 다른 거주자들을 만나고 개인이나 그룹 활동

에 참가하며 가상 자산과 서비스를 창조하고 다른 이와 거래할 수 있다. 또한 온라인 게임과 같은 형식을 갖추고 있지만 SL는 일반적인 온라인 게임과는 달리 ‘퀘스트’ 같은, 즉 어떤 특정한 목표도 없고 승자, 패자 구분, 레벨 등급도 없다. 거주자는 그저 가상 세계에서 자동차를 타고 드라이브를 하거나, 다른 사람들과 파티를 즐기는 등 일상생활처럼 행동할 수 있다. 이러한 이유 때문에 게임이라고 하는 것보다도 사실상 시뮬레이터 또는 커뮤니티로 보는 시각이 많지만 SL는 교육적인 목적으로 이용하는 이들도 많다.

교육현장에서 세컨드 라이프를 활용하여 효과적인 교육을 하는 경우가 많다. 다음 <Table 4>는 교육현장에서 세컨드 라이프를 활용한 교육 활동의 예를 정리한 것이다.

<Table 4> Educational Application of Second Life

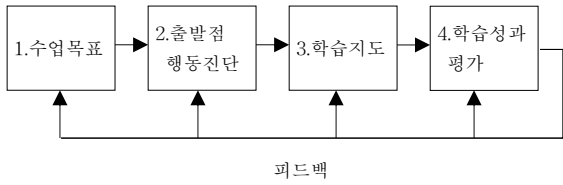
교육	활용 방안 및 예
역사 및 지리 교육	<ul style="list-style-type: none"> · 특정한 시대에 관련하여 그 시대의 의복을 입고 생활하는 공간으로 만들어 그 시대에 관한 교육을 할 수 있다. · 사이버 독도에서 한복을 입고 태극기를 흔들며 독도에서 생활하기, 티베트 해방운동이나 제1차 세계대전의 일부가 재현되어 있는 “First World War Poetry Archive”에서 다른 나라 역사에 대해 알기, 세계 여러 나라 명소 둘러보기
언어 교육	<ul style="list-style-type: none"> · 세계 각지에서 프로그램을 사용하는 유저들과 대화를 통하여 외국어 공부를 하기 · 세컨드 라이프 내 외국어 배울 수 있는 곳을 이용하기
과학 교육	<ul style="list-style-type: none"> · 대학에서 의료 실습을 하는 것처럼 과학 관련 실험 기구를 만들어 아바타로 다루기
미술 교육	<ul style="list-style-type: none"> · 전시 게시판의 한계를 극복하고 세컨드 라이프에서 사진 전시 기능을 사용하여 친구의 작품 감상하기 · 포트폴리오로 이용하기
원격 교육	<ul style="list-style-type: none"> · 학교 후 보충학습이나 동료수업의 장 마련 가능 · 질병으로 학교에 나오지 못하는 아이들을 위한 교육 환경 조성이 가능
자폐 치료	<ul style="list-style-type: none"> · 카셀(2008)의 연구에서 “자폐아동은 실제 어린이와는 불가능한 자연스러운 대화가 가상현실 속의 친구와는 20분쯤 가능했다”고 밝힘

교육	활용 방안 및 예
현장 체험 학습	<ul style="list-style-type: none"> · 세컨드 라이프 내에 세계 유명 건물과 지역을 재현해 놓은 곳이 많이 있어 실제로 시간이나 비용 등의 문제로 현장학습을 가기 힘든 곳을 다녀올 수 있음
장애 체험 학습	<ul style="list-style-type: none"> · 세컨드 라이프 내 맹인안내견(guide dog)인 독일 셰퍼드 ‘맥스(Max)’는 시각 장애인들이 로그인과 이동에서부터 시작하여 읽어주기를 통해 텍스트 정보를 음성으로 전달함 · 시시각각 변하는 주변 환경을 소리로 전해 장애인들이 가상세계를 돌아다니고 다른 아바타와 교류할 수 있음

2.3 관련 연구

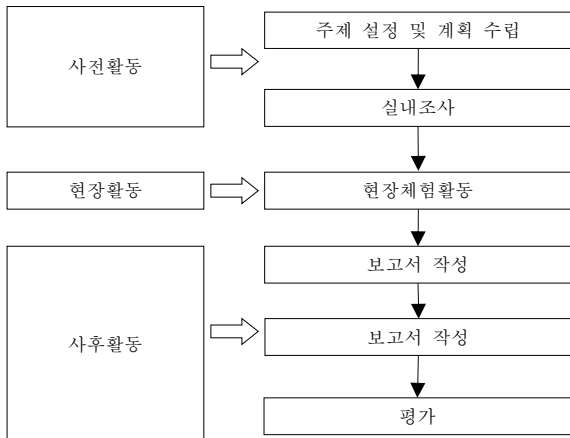
최근까지 현장체험학습 또는 가상현실을 이용한 다양한 연구들이 수행되었다[1,4,5,6,8,9,11]. 신유진(2001)은 인터넷상에서 3차원의 공간을 가상현실에서 피교육자가 직접 인지할 수 있는 새로운 방식으로 가상현실을 이용한 건축설계 교육 방법에 관한 연구를 수행하였다[9]. 심규철(2001)은 가상현실을 이용한 과학교육프로그램이 학생들의 흥미를 북돋을 수 있기 때문에 기본 과학개념의 이해를 증진시키며 실험방법을 도울 수 있다는 연구를 수행하였다[5]. 신복진(2008)은 세컨드라이프와 같은 3차원 가상현실에서 디지털 스토리텔링의 교육적인 가능성을 탐색해 보았으며 이야기와 유사한 환경을 제공하는 가상현실 활동이 학습자들의 참여를 더욱 촉진하여 재미에 중요한 영향을 미친다는 결과를 도출하였다[11]. 한선관 등(2009)은 문화재 학습을 효과적으로 하기위해 학습자가 원활한 검색과 활용을 위해 콘텐츠를 이미지 DB화한 가상현실기반의 E-Book을 제작하였다[8].

현장학습에 적용할 수 있는 수업의 일반모형으로는 고전적 수업 모형 중의 하나인 글래저(Glaser)의 ‘수업과정 일반모형’이 있다. 이 모형에서는 수업 운영 절차가 간명하게 제시되고 있으며 복잡한 어떤 수업 모형이든 이 모형의 기본 원리에 요약될 수 있는 장점을 지니고 있다. 현장학습도 이 모형을 바탕으로 하여 이해되고 실천될 수 있다. 이 모형을 Fig.으로 나타내면 다음 (Fig. 1)과 같다.



(Fig. 1) Glaser's teaching model

현장학습의 영역의 특성에 따라 그 학습모형이 달라질 수 있으나, 대부분의 현장학습에서는 사전활동과 당일활동, 그리고 사후활동으로 활동을 구분한다. 즉, 같은 곳을 같은 시기에 다녀와도 사전활동과 사후활동에 따라 현장학습의 효과를 달라질 수 있는 것이다. 글래저의 수업모형을 바탕으로 일반적인 체험학습의 모형을 간략화하면 다음 (Fig. 2)과 같다[7].



(Fig. 2) Simplified field based learning activities model

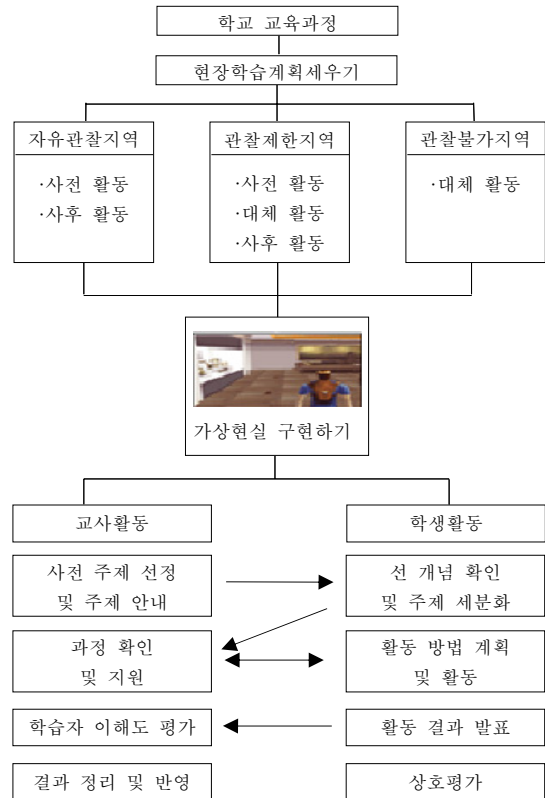
3. VR을 활용한 현장학습 활동 수업 모형

3.1 현장학습 수업모형의 설계

VR도구를 활용한 현장학습 활동 수업 모형(FOV: Field-based learning supporting system based On Virtual reality)을 다음 (Fig. 3)과 같이 설계한다.

현장학습은 학년에 따라 가야하는 장소가 정해져 있지 않아서 전 해에 갔던 곳을 그대로 가거나 가까운 곳, 많은 비용이 필요하지 않은 곳을 선택하는 경우가 많다. 학교 교육과정과 해당 학년의 각론 내용을

분석하여 알맞은 곳을 선택하고 그에 다른 계획을 세운다.



(Fig. 3) FOV Model

3.1.2 지역 및 활동 구분하기

현장학습의 장소 선정이 완료되었다면 개방 정도에 따라 자유 관찰 지역과 관찰 제한 지역, 관찰 불가 지역으로 나눈다. VR을 이용한 현장학습 활동은 현장학습과 어떠한 관계에 두는 지에 따라서 사전학습, 대체 학습, 사후학습으로 구분이 가능하다.

3.1.3 가상현실 구현하기

현장학습의 장소가 어떤 지역인지, VR을 어떤 학습으로 사용할 것인지 결정되었다면 그에 따라 가상현실을 구현한다. 물론 이미 구현되어 있는 가상현실의 장소를 학습장소로 결정하는 것도 가능하다.

3.1.4 교사와 학생의 활동

교사는 학년 교육과정과 학교 특색 교육과정을 고려하여 사전에 주제를 선정하고, 학생들에게 안내한다. 학생은 그 주제와 관련하여 자신이 알고 있는 선개념을 확인하고, 주제를 세분화시켜 자신이 중점을 둘 부분을 정한다. 학생은 자신이 중점을 두기로 정한 부분을 살피는 계획을 세워 실천에 옮기고 학생의 활동은 교사의 확인 및 지원을 받아야 한다. 학생이 활동결과를 정리하여 발표하면 교사는 학생이 스스로 선택한 소주제를 얼마나 이해하고 있는지 학습자의 이해도를 평가하고, 학생들도 서로를 평가하는 상호평가의 과정을 거친다. 교사와 학생은 상호교류와 평가를 통하여 구현되어 있는 VR을 이용한 학습을 하고, 그 결과를 VR에 피드백시킨다.

3.2 학습 유형에 따른 적용 방안

앞에서 살펴보았듯이 현장학습은 사전활동, 현장활동, 사후활동으로 나뉘는 것이 일반적이다. VR을 이용한 현장학습은 대체학습뿐 아니라 사전학습이나 사후학습으로도 활용이 가능하다. 모형을 학습 유형에 따라 살펴보면 다음과 같다.

3.2.1 사전학습

현장학습의 사전학습으로 가상현실 프로그램을 사용할 경우에는 학습자가 현장학습을 할 장소(물건)에 관한 흥미를 갖도록 하는 것과 실제 현장학습을 갔을 때 어떻게 탐색을 할 것인지 계획을 세우는 것에 초점을 맞추도록 한다.

3.2.2 대체학습

현장학습의 대체학습으로 가상현실 프로그램을 사용할 경우에는 가상현실 프로그램만의 장점을 살펴 바다 밑 또는 공중에서의 관찰 등 학습자가 실제로는 할 수 없는 방법으로도 탐색을 할 수 있도록 유도한다. 앞에 사전 학습의 교수·학습 단계의 문제 분석 단계에서만 다음 <Table 6>와 같이 달라진다.

<Table 5> Teaching-Learning step of substitution studies of before study

단계	주요 활동	교수 전략
준비	· 동기유발 · 학습목표 확인	· 사용할 가상현실 프로그램 이용하여 학습의 흥미와 동기 유발 · 학습 목표 제시
문제 제시	· 장소(물건) 제시	· 가상 현실 프로그램에서 살펴볼 장소(물건) 제시
문제 분석	· 선개념 확인 · 집중 관찰 부분 선택	· 관찰 장소(물건)에 대해 이미 알고 있는 점(선개념) 이야기하기 · 가상 현실의 특징을 바탕으로 집중해서 살펴볼 부분 정하기
해결 방법 찾기	· 집중 탐색 · 자유 탐색	· 교사의 지도 아래 장소(물건) 탐색 · 자유롭게 탐색하기
정리	· 의견 종합하기	· 탐색 방법과 새롭게 알게 된 점 이야기하기 · 집중 관찰하면 좋을 내용 이야기하기 · 알게 된 내용 확인하기 · 실제 현장학습을 갔을 때 어느 곳을 어떻게 탐색할 것인지 계획 세우기

<Table 6> Teaching-Learning step of substitution studies

단계	주요 활동	교수 전략
문제 분석	· 선 개념 확인 · 집중 관찰 부분 선택	· 관찰 장소(물건)에 대해 이미 알고 있는 점(선 개념) 이야기하기 · 알게 된 내용 확인하기 · 실제 현장학습을 갔을 때 어느 곳을 어떻게 탐색할 것인지 계획 세우기

3.2.3 사후학습

현장학습의 사후학습으로 가상현실 프로그램을 사용할 경우에는 학습자가 현장학습을 가서 새롭게 알게 된 사실을 다시 정리할 수 있게 해주고, 한 번 더 그곳에 현장학습을 간다면 어떤 점을 탐색을 할 것인지 계획을 세우는 것에 초점을 맞추도록 한다. 역시 앞에 사전 학습의 교수·학습 단계와 거의 유사하며

문제 분석 단계와 정리 단계에서만 차이가 있으므로 그 부분만 다음 <Table 7>로 제시한다.

<Table 7> Teaching-Learning steps of after studies

단계	주요 활동	교수 전략
문제 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 선 개념 확인 · 집중 관찰 부분 선택 	<ul style="list-style-type: none"> · 관찰 장소(물건)에 대해 이미 알고 있는 점(선 개념) 이야기하기 · 실제 현장학습을 갔을 때의 경험을 바탕으로 집중해서 살펴볼 부분 정하기
정리	<ul style="list-style-type: none"> · 의견 종합하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 탐색 방법과 새롭게 알게 된 점 이야기하기 · 집중 관찰하면 좋을 내용 이야기하기 · 알게 된 내용 확인하기 · 다시 현장학습을 간다면 어느 곳을 어떻게 탐색할 것인지 계획세우기

4. FOV 모형의 적용

4.1 적용 환경의 설정

적용 대상은 서울시 소재 초등학교 4학년 2개 학급의 학생이며, FOV 모형을 적용한 수업을 시작하기에 앞서 두 달여 간 SL의 기본 작동 방법을 익히는 수업을 실시하였다. 조사 대상 2개 학급 중 1개 학급은 컴퓨터실에서 개인용 컴퓨터에서 각자가 SL를 실행시켜 현장학습의 대체학습으로 수업을 전개하였으며, 나머지 1개 학급은 교사 설명과 사진 등의 TP자료만을 가지고 수업을 전개하였다. 2개 학급 모두 25명으로 특수 학급 학생 1명씩을 포함하고 있으며, 1학기 학업 성취도 평가 평균 점수는 다음 <Table 8>과 같다.

<Table 8> Study achievement (before)

	교사주도 일제식 수업	FOV 모형 적용
대상	A 반	B 반
N	25	25
평균	68.97	67.43
순위	1	2
비고	특수학급 학생 1명	특수학급 학생 1명

교사주도 2차원 수업자료(사진, 파워포인트)를 활용하여 수업을 할 학급은 사전 학업성취도가 학생이 개별적으로 가상현실을 활용한 수업을 할 학생들보다 약간 높은 것으로 나타났다.

4.2 교수·학습 지도안 개발

수업시간에 활용한 지도안은 다음 <Table 9>와 같다.

<Table 9> FOV system teaching plan

학습 목표	'독도'에 대하여 알아봅시다.			
단계	주요 활동	교수·학습 활동	시간	자료 및 유의점
준비	<ul style="list-style-type: none"> · 동기 유발 · 학습 목표 확인 	<ul style="list-style-type: none"> · 사용할 가상현실 프로그램 이용하여 학습의 흥미와 동기 유발 - 자신의 아바타로 자유롭게 자세를 잡아봅시다. · 학습 목표 제시 - 독도에 대하여 알아봅시다. 	2'	
문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> · 장소 (물건) 제시 	<ul style="list-style-type: none"> · 가상현실 프로그램에서 살펴볼 장소 (물건) 제시 - 사이버 독도에서 일어난 한·일전 영상 시청 	3'	☐ 영상
문제 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 선개념 확인 	<ul style="list-style-type: none"> · 관찰 장소(물건)에 대해 이미 알고 있는 점(선 개념) 이야기하기 - 우리가 독도에 대하여 알고 있는 것을 이야기 해 봅시다. 	5'	
문제 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 집중 관찰 부분 선택 	<ul style="list-style-type: none"> · 실제 현장학습을 갔을 때 어느 곳을 어떻게 탐색할 것인지 계획 세우기 - 그중에서 여러분이 실제로 관찰하고 싶은 것은 무엇입니까? 	5'	
해결 방법 찾기	<ul style="list-style-type: none"> · 집중 탐색 · 자유 탐색 	<ul style="list-style-type: none"> · 교사의 지도 아래 장소(물건) 탐색 - 선생님의 아바타를 따라 이동하며 주위를 둘러봅시다. · 계획에 따라 자유롭게 탐색하기 - 지금부터 자유시간입니다. 조금 전에 세웠던 계획에 따라, 여러분이 원하는 곳을 탐색해 보세요. 하늘을 날아도 좋고, 바다 속으로 들어가도 괜찮습니다. 	7' 8'	
정리	<ul style="list-style-type: none"> · 의견 종합하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 탐색 방법과 새롭게 알게 된 점 이야기하기 - 어떤 탐색 방법을 썼고, 새롭게 알게 된 점이 무엇인지 이야기 하여 봅시다. - 더 알고 싶은 내용이 있다면 이야기 해 봅시다. - 여러분이 이야기 한 것들을 직접 가서 확인해 보도록 할 것입니다. 가서 확인이 쉽도록 나만의 학습지를 만들어봅시다. 	5' 5'	

4.3 수업 사례

현장학습을 대신함에 있어서 컴퓨터실에서 개인용 컴퓨터에서 3D 가상 현실프로그램에서 만들어진 현장을 학생 스스로가 돌아보며 수업 내용을 이해하게 하는 수업을 전개한 경우와 교사가 사진 등의 자료를 설명하는 수업 형태로 전개한 경우에서의 학습력 증진 효과를 검토해보았다.

연구수업 후 각 연구 집단의 학업성취도를 <Table 10>에 나타내었다. 가상현실을 이용하여 개별학습을 컴퓨터실에서 수업을 수행한 학생들의 형성평가 결과는 사전 학업성취도의 결과와 다르게 나타났다.

<Table 10> Study achievement (after)

	교사 주도 일제식 수업	FOV 모형 적용
대상	A 반	B 반
N	25	25
평균	68.67	82.04
순위	2	1
비고	특수학급 학생 1명	특수학급 학생 1명

또 연구대상 학급과 비교대상 학급 학생들의 수업 태도와 수업 내용의 이해도와 교수 방법에 대한 반응을 조사한 결과, 교사의 수업 방식에 대한 만족도는 교사 주도로 일제식 수업을 실시한 학급보다는 FOV 모형을 적용한 수업에서 높았고, 자기 학습에 대한 만족도 또한 가상현실을 이용한 개별화 학습한 집단의 학생들이 높았다. 학생들이 수업형태에 따른 학습 흥미도가 큰 차이를 보이는 것은 교실의 기자재를 이용하여 교사 혼자서 이론 설명을 한 것보다 FOV모형을 적용하여 개별화 수업을 진행한 집단의 학생들의 수업 흥미도가 높은 것을 볼 수 있다.

대부분의 학생들이 가상현실 시스템에 대한 경험은 없었으나 3D 게임 등에 대한 경험으로 3차원 공간에 대한 이해를 가지고 있었으며 FOV모형을 적용한 반의 학생들에게 설문지 작성을 통해 사용자 5점 만점을 기준으로 가상현실 콘텐츠를 스스로 평가하도록 하게 한 결과, 모든 항목에서 중간 이상의 점수를 획득하여 학생들이 가상현실 기술에 대한 많은 관심과 흥미를 가지고 있는 것으로 나타났다. 이로 미루어

볼 때, 가상현실 기술을 수업에 적절히 활용하는 것은 학생들의 흥미와 욕구를 충족시키기에 충분하다고 여겨진다. 결론적으로 본 연구에서 제시한 FOV모형을 평가해본 결과, 일제식 수업에 비해 학생들의 만족도가 더 높은 것으로 나타났다. 따라서, 교육학적 측면에서 가상현실 기술을 적절히 사용함으로써 기존의 방법에 비해 사용자들에게 긍정적인 학습효과를 나타낼 것이다.

5. 결론 및 향후 연구

본 연구는 시간적·공간적으로 많은 제약을 받고 있는 현장학습의 제약을 줄이기 위하여 가상현실과 적용시켜 수업할 수 있는 모형을 개발, 수업하여 결과를 분석하였다.

가상현실을 적용하여 얻을 수 있는 기대 효과는 다음과 같다. 첫째, 구성주의에 기초한 상호작용적 학습의 세계를 제공한다. 둘째, 현실에서 여러 가지 제약으로 불가능한 것들도 구체화할 수 있어 추상적 개념 학습에 유용하게 이용될 수 있다. 셋째, 학습자들 사이의 협동을 통하여 경험을 공유하게 할 수 있다. 넷째, 아주 다양하고 독특한 학습경험을 제공할 수 있다. 다섯째, 개별화학습에 맞도록 학습 자료를 개발할 수 있다

가상현실을 이용한 수업에서의 교육적 효과는 기존의 2차원 시각자료를 제시한 경우보다 더 많은 학생들의 수업 흥미와 학업 성취도의 향상을 가져왔고, 개별화 학습을 가상현실에서 수행한 경우가 교사 주도의 일제식 수업보다 많은 교육적 효과를 얻었다. 이는 학습자의 학습 몰입 정도가 가상현실에서 자신의 아바타를 이용하여 얻는 몰입성과 연관이 있는 것으로 생각된다.

가상현실 기술은 현실세계에서 쉽게 경험하기 어려운 다양한 경험을 사용자에게 제공한다. 가상환경에서 더욱 사용자의 몰입감을 높이고 실세계와 같은 효과를 이끌어 내기 위하여 다양한 가상현실 기술들이 이용되고 있다. 이러한 가상현실의 교육적 활용은 적절한 경험을 통해 학습자에게 더 많은 자율성과 선택권을 제공함으로써 창의적이고 유연한 사고력을 기르는 경험 학습을 가능하게 한다. 또한 교실이라는 제한된

공간을 벗어나 학생들에게 직접적인 경험을 제공하는 현장학습에서 시·공간적 제약이라는 단점을 줄이기 위하여 적용된 가상현실을 통하여 학생은 자유로운 정보 교환과 수집을 하고 다양한 학습 요소들을 경험하여 스스로 지식을 구성하는 과정을 거치게 된다. 또, 여러 종류로 접하게 되는 콘텐츠 요소들은 효과적인 학습을 가능하게 한다. 본 연구의 결과에서 알 수 있듯 학습자들은 가상현실 기술에 대하여 친화적이며 교육적 효과 면에서도 좋은 결과를 나타내었다. 따라서 가상현실의 교육적 활용은 교육 목표의 도달에 도움을 주고 변화하는 시대와 교육의 새로운 수단이 될 것이다.

그러나 현장학습을 위한 가상현실 기반 학습 모형이 실제 학교 수업에 잘 정착되기 위해서는 현장학습 후보지들을 가상현실에 모델링시키는 과정이 필요하다. 우리나라는 현장학습을 나가거나 관광지가 되기에 매우 적합한 장소를 많이 가지고 있음에도 불구하고 가상현실에 모델링 되어 있는 비율은 외국과 비교하여 볼 때 현저하게 떨어진다. 역사적으로 유의미한 장소들을 가상현실에 모델링 시키는 과정은 학생들의 학습 능력 향상과 더불어 우리나라를 홍보하는 결과까지 얻게 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Bokjin Shin, Hyungsung Park (2008), The Effect of Digital Storytelling Type on the Learner's Fun and Comprehension in Virtual Reality, *Journal of The Korean Association of Information Education*, 12-4, 417-425.
- [2] Da Jung Kim (2103), A design and adaptation of teaching modules for field based learning activities using VR Tool. Seoul National University of Education, Master's thesis.
- [3] Dong-Lim Hyun, Jong-Hoon Kim (2011), Development of a Field-Experience Learning Support Android LBS Application, *The Journal of The Korean Association of Information Education*, 15-4, 579-587.
- [4] Eun-Young Choi, Dong-Ae Suh (2008), Characteristics of Business based on 'Second Life' Simulation Game, *The Korea Contents Society Journal*, 8-12, 198-206.
- [5] Jeong-Hwan Park, Young-Hoon Kim (2013), Exploring Augmented Reality applications for Geography Learning: Focused on Marker Based Methods, *The Korean Geographical Society Journal*, 48-6, 994-1008.
- [6] Jeong Yun Kim, Guem Yu (2008), Focused on User Interface for Web 2.0 User = A Study on the Second Life User Interface Based Web platform, 14-1, 67-76.
- [7] Mikyeong Yang (2001), Exploring the meaning and conditions of Experiential Learning, *The Journal of Educational Research*, 39-1, 167-196.
- [8] SeonKwan Han, KyoungNam Yoo (2009), Photographic Virtual Reality-based Education Systems for Cultural Property Learning, *Journal of The Korean Association of Information Education*, 13-2, 159-167.
- [9] Shim, Kew-Cheol, Park, Jong-Seok, Kim, Hyun-Sup, Kim, Jae-Hyun, Park, Young-Chul, Ryu, Hai-Il (2001), Exploring Application Ways of Virtual Reality Technology in Science Education, *Journal of the Korean association for science education*, 21-4, 725-737.
- [10] Sung Tae Lee(2010), Research Reports : A Development Method of e-Learning Game Contents Using Elements of Second Life(SL), *The Journal of Korean Society of Design Culture*, 16-4, 401-410.
- [11] Yoo-Kin Shin (2001), A Study on Teaching method for architectural design based on internet virtual reality, *Journal of Internet Computing and Services*, 2-5, 31-39
- [12] Buyeo National Museum, <http://buyeo.museum.go.kr>
- [13] Folklore & Natural museum, <http://http://museum.jeju.go.kr/en>
- [14] Gyeongju National Museum,

<http://gyeongju.museum.or.kr>

[15] Jinju National Museum,

<http://jinju.museum.go.kr>

[16] Korea Land & Housing Corporation,

<http://landmuseum.co.kr>

[17] Onggi Folk Museum, <http://onggimuseum.org>

저 자 소 개

김 다 정

2013 서울교육대학교 교육대학원
컴퓨터교육전공(교육학석사)

현재 서울정수초등학교 교사



전 석 주

2002 한국과학기술원 전산학박사
(공학박사)

현재 서울교육대학교
컴퓨터교육과 교수

