



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

VR Platform을 활용한 체험형
학습 형태의 음악 감상 수업 연구
-모차르트의 오페라 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕
아리아’를 중심으로-

제주대학교 교육대학원

음악교육전공

백 상 훈

2020년 8월

석사학위논문

VR Platform을 활용한 체험형
학습 형태의 음악 감상 수업 연구
-모차르트의 오페라 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕
아리아’를 중심으로-

지도교수 허 대 식

제주대학교 교육대학원

음악교육전공

백 상 훈

2020년 8월

VR Platform을 활용한 체험형
학습 형태의 음악 감상 수업 연구
-모차르트의 오페라 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕
아리아’를 중심으로-

지도교수 허 대 식

백 상 훈

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2020년 8월

백상훈 의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 김 효 정 ⑩

위 원 허 대 식 ⑩

위 원 박 응 ⑩

제주대학교 교육대학원

2020년 8월

A Study on Music Appreciation Course Using VR
Platform-Based Experiential Learning

- Course Material as *Königin der nacht*' from the
Opera 『*Die Zauberflöte*』
by Wolfgang Amadeus Mozart -

Baek Sang Hun
(Supervised by professor Hur, Dae-Sik)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the
degree of Master of Education

2020 . 8 .

This thesis has been examined and approved.

.....
Thesis director, Hur, Dae-Sik, Prof. of Music Education

.....
.....
.....
(Name and signature)

.....
Date 2020. 8

Department of Music Education
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

국문초록	v
I. 서론	4
1. 연구의 필요성 및 목적	4
2. 연구의 방법 및 내용	6
3. 선행연구 고찰	7
4. 연구의 제한점	10
II. 이론적 배경	11
1. 가상현실(Virtual Reality)에 대한 이해	11
가. VR Platform의 정의	11
나. VR Platform의 유형과 특성	11
다. VR Platform의 확장장비	16
2. VR Platform의 교육적 효과와 동향	19
가. VR Platform의 교육적 가치	19
나. VR Platform을 활용한 교육사례	22
다. 2015 개정 음악과 교육과정의 연결성	27
III. 모차르트 오페라	29
1. 모차르트의 생애	29
2. 모차르트의 오페라	30
3. <마술피리> 작품 설명 및 해설	31
가. <마술피리> 작품 설명	31
나. 제2막 중 ‘밤의 여왕 아리아’ 작품 해설 및 인물 특징	33
다. ‘밤의 여왕 아리아’의 가사 및 악곡 설명	34

IV. VR Platform과 음악 감상	41
1. 오페라 수업을 위한 체험형 학습 형태 개요	41
가. 교실환경의 변화와 체험형 학습 형태의 교실환경 ‘스마트 교실’	42
나. 체험형 학습 형태의 VR 장비	43
다. 체험형 학습 형태를 위한 설계 원리	47
2. 학습자의 학습 상황 설정	50
가. 음악 감상 전 사전 학습 정보 체험	50
나. 음악 감상을 위한 가상현실 환경 조성	51
다. 체험형 학습 형태의 학습실행 ‘일반적인 감상’	52
라. 체험형 학습 형태의 학습실행 ‘등장인물 역할 체험’	55
 V. 결론	 59
 참고문헌	 63
 ABSTRACT	 66
 부록 : 포트폴리오	 69

표 목차

<표1> 구현 방법에 따른 가상현실의 유형	14
<표2> VR의 교육적 장점 5가지	20
<표3> 중학교 1~3학년 내용 체계 및 성취기준	28
<표4> ‘지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고’의 가사 내용	35
<표5> 악보 및 악곡 정리	36
<표6> 체험형 학습 형태를 위한 교육용 시뮬레이션 설계 지침 정리	48
<표7> 체험형 학습 형태 체험 전 일반적인 감상 영역 학습자 관람 모드 ..	53
<표8> 체험형 학습 형태 등장인물 체험 속 학습자 : 밤의 여왕	56
<표9> 체험형 학습 형태 등장인물 체험 속 학습자 : 파미나 공주	57

그림 목차

<그림1> 몰입감에 따른 가상현실의 유형	12
<그림2> 컨트롤러의 여러 종류	17
<그림3> 트레드밀의 여러 종류	18
<그림4> 국립과천과학관 체험형 가상전시관 가상현실 화면	23
<그림5> 교육용 VR ‘타이탄즈 오브 스페이스’ 가상현실 화면	23
<그림6> 국방부 ‘스마트 국방혁신 강군’ VR을 활용한 국방훈련 모습	24
<그림7> 안전보건공단 ‘안전체육교장 및 고위험작업 안전교육’ 가상현실 화면	25
<그림8> 실제 체육수업에 활용된 ‘스마트아이디어 VR 실내스포츠’ 교실 환경	26
<그림9> 스마트 교실 홍보관의 ‘미래형 교실’ 가상도	43
<그림10> HTC에서 출시한 최신 VR장비(출시 2020.04) : 바이브 코스모스 엘리트	45
<그림11> 사용자의 손 모양을 가상현실 속에서 입체정보로 바꾸는 트래커	46
<그림12> VR HMD를 착용하고 컨트롤러를 활용하는 예시	50
<그림13> 컨트롤러로 가상현실 속 스크린에 제시된 오브젝트를 상호작용하는 예시	51
<그림14> 가상현실로 재현된 오페라 하우스 공간 예시	52
<그림15> <그림15> 모차르트 오페라 <마술피리>의 ‘밤의 여왕 아리아’의 학습장면 예시	54

악보 목차

<악보1> 복수심에 불타는 밤의 여왕의 아리아 시작	36
<악보2> 밤의 여왕의 화려한 콜로라투라	37
<악보3> 파미나 공주에게 엄포를 놓는 밤의 여왕	37
<악보4> 프리메이슨의 상징 의미가 깃든 세 번의 마디반복	38
<악보5> 파미나 공주를 향한 밤의 여왕의 차가운 모성애	39
<악보6> 또다시 프리메이슨의 상징의미가 깃든 세 번의 강조	39

국문초록

VR Platform을 활용한 체험형 학습 형태의

음악 감상 수업 연구

-모차르트의 오페라 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕 아리아’를

중심으로-

백 상 훈

제주대학교 교육대학원

음악교육 전공

지도교수: 허 대 식

현대사회의 디지털 변화를 가장 빠르게 읽고, 가장 빠르게 적응할 수 있는 우리는 스마트 세대라고 부른다. 스마트 세대인 우리는 과연 어디까지 도달할 수 있을까? 우리는 빠른 인터넷과 네트워크 환경으로 IT분야의 급진적인 발전 속에 스마트폰을 비롯하여 인공지능을 탑재한 스피커, 자율주행 자동차 등을 넘어 상상할 수 없을 만큼 획기적인 기술력을 갖춘 최신 스마트 장비들을 통해 놀라운 경험을 할 수 있다. 이런 장비들을 통해 우리는 가상현실이라는 세계를 발견하였고, 이후 증강현실, 복합현실 등으로 확장하여 발전하였다. 가상현실은 인간이 경험하는 오감을 자극하여 실제와 같은 환경의 가상세계를 몰입하여 경험할 수 있다. 이런 변화의 맞추어 국내 및 해외 교육 분야에서도 가상현실을 기반으로 하는 교육의 중요성을 강조하며 학습자 중심의 VR 체험 교육 콘텐츠를 개발하고 있고, 교육의 효과성을 입증하는 논문 및 자료가 쏟아져 나오고 있다.

본 연구에서는 가상현실 환경 속에서 음악 감상과 체험 영역을 연계한 체험형 학습 형태로 감상 수업 연구를 제시하였고, 학습자가 음악을 감상하면서 체험을 통해 실제로 움직이며 학습이 이루어지기 때문에 뛰어난 감상 효과를 기대할 수 있다.

본 연구를 위해 다양한 문헌과 논문을 중심으로 VR을 활용한 교육의 효과성과 체험형 학습 형태로의 음악 감상 수업을 연계 및 설계하였다. 또한, 가상현실 기반의 교육용 시뮬레이션 설계 지침과 VR을 더욱 효과적으로 체험할 수 있는 추가 VR 장비에 대해서 알아보고, 본 논문에 적용할 수 있도록 제시하였다.

본 연구의 내용으로는 2015 개정 교육과정이 적용된 여러 중학교 음악교과서에 약 70%로 집필되어 다루고 있는 오페라 부문 중 모차르트의 오페라 <마술피리> 작품으로 선정하였고, ‘밤의 여왕 아리아’의 두 번째 곡인 ‘지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고’로 악곡을 정하여 음악 감상을 위한 체험형 학습 형태를 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 학습자는 가상현실 안에서 컴퓨터 그래픽으로 구현된 실제와 같은 관람석에 앉아 현실에서 감상하는 것처럼 일반적으로 오페라를 감상한다.

둘째, 학습자는 가상현실 안에서 컴퓨터 그래픽을 통해 구현된 오페라 세계관 속으로 들어가서 각 주인공들을 번갈아가며 주체가 되어보고 인물들이 처한 상황과 대화 등을 그대로 체험하며 악곡과 오페라의 흐름을 1인칭으로 감상한다.

셋째, 학습자는 체험 종료 후 포트폴리오를 활용하여 각 감상 방식들을 비교 분석하여 습득한 음악적 지식을 학습하고 자신의 생각을 정리한다.

본 연구는 가상현실 속에서 학습자의 감상 방식에 따른 비교를 통해 음악 감상을 다양한 시각의 관점으로 악곡을 이해하고 성취할 수 있음을 기대할 수 있다. 또한 학습자뿐만 아니라 교수자의 역할도 제시하여 학습자의 가상현실 속 환경의 학습 흐름을 원활히 할 수 있도록 했다. 기존의 교육관련 VR 콘텐츠를 활용한 수업 등의 논문에서는 다루지 않았던 장비인 ‘컨트롤러’와 ‘트레드밀’을 소개하고 수업에 적용 가능하여 학습에 적용하는 방안 등을 다루었기 때문에 그 의미가 크다고 할 수 있다.

본 연구는 감상 영역을 넘어 체험 영역으로 확장된 새로운 체험형 학습 형태의 음악 감상으로 학습자에게 다양한 감상 효과를 제시할 수 있는 점에서 의의

가 있다. 가상현실을 활용한 음악 교육은 음악을 단순히 듣는 학습에 그치지 않고, 직접 체험을 통해 음악의 본질을 이해하고 움직이면서 학습할 수 있어 교육적 효과가 좋다. 앞으로도 계속해서 발전되는 가상현실 기반의 교육 콘텐츠와 새로운 감상 방식 및 적용 방안 등이 지속적으로 연구되어 많은 학습자가 일상에서도 음악 감상을 쉽고 폭넓게 향유할 수 있도록 기대해 본다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리는 디지털 과도기라고 할 수 있는 현대사회 속에 살면서 가장 빠르게 변화하고 가장 빠르게 적응하고 있는 세대이다. 이런 변화 속에서 디지털 시장의 스마트 장비 발전은 우리의 생활 모습까지 바꿔 놓았다. 빠른 인터넷망과 네트워크 환경으로 인해 여러 생활의 편의성이 증대되고 접근성이 높아졌다. 따라서 어린이부터 어른까지 스마트장비의 사용이 폭넓게 이루어지고 있다. 특히 모든 연령대에 생활습관을 바꾸어 놓은 스마트폰을 시작으로 현재는 4차 산업혁명이 대두되고 있다. 빠르고 급진적인 변화의 스마트 장비 시장 속에서 4차 산업혁명의 대표 선두주자는 바로 가상현실(Virtual Reality)이다.

가상현실(이하 VR)은 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터 그래픽으로 공간을 만들어 장비를 통해 사람이 마치 실제와 같은 환경처럼 느껴지게 해주는 상호작용 인터페이스를 말한다. VR의 장점은 사용자의 몰입도와 실재감이 높고, 현실에서 할 수 없는 일을 가상의 환경 속에서 직접 체험할 수 있는 것이다. VR은 1960년대부터 현재까지 지속적인 발전을 통해서 시장의 규모가 커져가고 있다. 시장조사업체 IDC에 따르면 2020년 전세계 가상현실과 증강현실(Augmented Reality)의 시장수요가 188억 달러(약 22조 1600억원) 규모에 달할 것 이라고 말했다.¹⁾ 이렇게 4차 산업의 시장 규모가 커지면서 VR의 기술력이 점점 고도화되고 상품성 또한 커지고 있다. VR 기술은 예전보다 더욱 사실적인 표현이 가능해졌고, 뛰어난 그래픽과 생생하고 입체적인 오디오로 인해 가상과 실제의 분간이 어려울 정도로 굉장히 사실적인 공간을 만들어낼 수 있게 되었다.

이런 흐름이 지속된 가운데 VR의 기술이 일상생활뿐 아니라 교육 환경에서도 활용하려는 움직임이 생겨났다. 2015 개정 교육과정은 교수자 중심의 교육에서

1) VR 시장 규모 (<https://insighting.kr/weekly/12824/>, 검색일 2020. 3. 25).

학습자 중심의 교육을 중점으로 교수·학습체계에 변화를 주었다. 따라서 학습자 중심의 교육이 중요해지면서 학습자의 창의성 발달이 핵심 교육목표가 되었다. 그리하여 VR의 특징과 장점인 사용자 중심의 환경이 2015 개정 교육과정과 만나 창의적인 교육 환경을 만들기에 충분했다. 이른바 ‘에듀테크(EduTech)’²⁾의 시대가 열린 것이다. VR을 통한 교육의 장점은 학습자가 수동적인 학습 환경에서 벗어나 가상현실의 공간 속에서 자유롭게 상호작용할 수 있다. 그리고 자기 주도적인 학습을 통해 스스로 학습 할 수 있는 환경을 만들 수 있으며 학습자와 교사간의 공간 제약이 사라져 언제 어디서든 교육을 받을 수 있는 환경이 조성된다. 오직 학습자 중심으로 수업을 이어나갈 수 있게 되어 효과적인 수업형태로 수업분위기가 이어질 수 있다.

가상현실과 같은 실감형 콘텐츠³⁾ 수업을 다룬 여러 문헌들을 살펴본 결과 일반 교과목보다 예체능 교과목에 적용되어 교육적 효과성을 입증하는 문헌들이 많았다. 이는 일반 교과목보다 예체능 교과목에서 교육적 효과가 높다는 것을 시사할 수 있다. 기존의 제한된 교실 환경에서 이뤄지는 음악수업은 대개 획일화된 교육과정을 바탕으로 일방향의 지식전달과 실기경험, 청음 등의 수업으로 진행된다. 하지만 VR의 실감형 콘텐츠를 활용한다면 높은 몰입도를 바탕으로 학습자에게 폭넓은 예술적 경험과 음악적 사고를 효과적으로 키워줄 수 있다. 예를 들어, 사실적인 환경으로 만든 음악사의 시대적 배경을 경험하거나 수업시간에 활용하기 어려운 악기를 통한 실기경험, 시공간의 제약이 따르는 음악극이나 오페라, 연주회를 감상할 수 있게 된다.

2015 개정 교육과정이 적용된 중학교 음악교과서에는 학습자에게 음악의 생활화를 위해 음악회를 포함하여 문화예술을 체험하도록 제시하고 있으나 대부분의 학교 학습자는 시간적, 공간적인 제약과 더불어 금전적인 문제로 음악회와 오페라 등의 감상이 쉽지 않다. 하지만 VR을 활용한다면 언급한 시공간적인 제약과 금전적인 문제를 해소할 수 있게 되어 문화예술 경험의 기회를 폭넓게 줄 수 있고

2) 에듀테크 : 교육(Education)과 기술(Technology)의 합성어로 종이와 연필, 교실 학습중심으로 이루어졌던 교육 환경과 전통적 교수학습법에 혁신적인 ICT(Information & Cognition Technology)기술이 적용 하여 새로운 교육 환경 및 학습경험을 제공하는 것.

3) 실감형 콘텐츠 : 실제와 유사한 경험 및 감성을 느낄 수 있는 콘텐츠, 새로운 디지털 기술의 활용으로 입체 적인 시각 효과를 더불어 디지털로 구현한 물체를 실제처럼 조작하거나 체험할 수 있는 것.

음악을 보다 쉽고 넓게 이해하도록 향유 할 수 있다.

본 연구에서는 현재 중학교 음악교과서에서 다루는 내용인 모차르트의 오페라 <마술피리>의 ‘밤의 여왕 아리아’ 부분을 VR과 접목하여 효과적으로 오페라를 감상할 수 있는 수업을 제시한다. 오페라 감상을 위해 가상현실 기반으로 설계된 교육용 시뮬레이션의 설계지침을 따라 체험형 학습 형태를 구축하였다. 학습자는 VR 속에서 관객이 되어 감상하거나 직접 오페라 세계관으로 들어가서 주인공들이 되어 주변 환경과 상호작용할 수 있다. 각 주인공들의 역할과 입장이 되어보고 제시된 학습 상황을 따라가면서 악곡을 감상하기 때문에 오페라와 악곡을 효과적으로 이해할 수 있다. 또한 감상 영역을 확장하여 학습자가 직접 주인공이 되어 감상하기 때문에 오페라의 흐름 속에서 대사와 감정, 음악, 연기 등을 집중할 수 있어 오페라의 특징을 효과적으로 체험할 수 있다. 따라서 학습자는 직접 체험하면서 상호작용을 통해 음악 감상을 하므로 일반 감상보다 더욱 입체적이고 효과적으로 음악 감상을 통한 학습을 할 수 있다.

현재까지 VR과 접목한 타 교과 연구나 수업모형, 지도안 등 교육의 효과성을 입증하는 많은 문헌들이 존재하지만 구체적인 장비의 활용이나 적용방법 및 실행계획은 미흡한 점이 많다. 따라서 본 연구에서는 오페라 감상을 VR로 구현하여 구체적인 학습 상황과 확장 장비의 활용방법 및 실행계획을 통해 학습자들이 다양한 음악적 경험을 공유하고 공감하며 음악의 생활화를 넓히는 계기가 되는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 방법 및 내용

본 연구는 VR을 활용하여 체험형 학습 형태(프로그램)를 연계한 오페라 음악 감상 수업 연구를 목적으로 한다. 연구의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구 방법 및 내용을 설정하였다.

첫째, VR에 대한 개념 및 이론을 문헌연구와 선행연구를 통해 고찰한다.

둘째, 모차르트와 모차르트의 오페라<마술피리>에 대해 알아본다.

셋째, 2015 개정 음악과 교육과정을 분석하고, 교육용 시뮬레이션의 설계지침을 기반으로 하여 음악 수업에 적용 가능한 VR 콘텐츠를 제시한다.

넷째, VR 감상을 돕는 확장 장비를 소개하고 활용방법을 제시한다.

다섯째, 체험형 학습 형태(프로그램)를 계획하여 오페라 감상에 접목하고 학습 상황을 제시한다.

여섯째, VR 콘텐츠와 연계한 체험형 학습 형태(프로그램)를 활용한 음악 수업의 효과성에 대해 제시한다.

3. 선행연구 고찰

본 연구는 VR을 활용하여 교과에 적용한 수업에 관한 선행연구를 고찰하였다. 여러 문헌들을 참고하여 분석해본 결과 VR을 활용한 교육의 효과성을 입증하는 문헌과 VR 콘텐츠를 활용하여 수업모형에 적용하는 문헌, 그리고 VR을 통한 공연예술을 위한 문헌 등으로 다양했다. 공통적으로 VR을 교육에 활용하였을 때 뛰어난 학습효과와 높은 몰입도로 학습자 대부분이 체험 후 만족도가 높은 것을 확인할 수 있었다.

연구 주제를 구분하고 분석하여 나눈 결과는 다음과 같다. 첫째, VR을 활용한 교육의 중요성과 효과에 대한 연구, 둘째, VR 콘텐츠를 기반으로 타 교과수업의 효과에 대한 연구, 셋째, VR의 특성에 맞는 모형개발 및 실재감과 몰입의 대한 고찰로 나누어 연구물을 분석하였다.

첫째, VR을 활용한 교육의 중요성과 효과성에 대한 연구의 고찰은 다음과 같다. 박태정(2017)⁴⁾에 의하면 최근 3차원 영상처리기술이 크게 발달하면서 VR 장비의 기술력 상승으로 생산성이 좋아졌고, VR 장비의 제품 가격이 절감하였다고 한다. 또한 스마트폰의 상용화와 함께 네트워크 인터넷망 속도, 컴퓨터 그래픽 기술이 발전을 이루면서 VR의 규모와 시장이 급속도로 성장하고 있다고 한다. 따라서 교육현장의 수업과 학교생활까지 VR을 통한 교육이 활발히 이루어져

4) 박태정, 『교육의 미래를 바꿀 VR-러닝 활용 방안』 공학교육동향, 한국공학교육학회 (2017). p. 40.

교수 학습이 가능하게 되었다고 한다. 그리하여 VR을 통한 효과적인 교육 방법은 학습자에게 실제와 유사한 가상현실의 환경을 제공하여 시뮬레이션 하는 방법이라고 말한다. 실제와 같은 경험을 통해 학습할 수 있으므로 주의집중력과 실재감, 몰입감 등을 향상 시킬 뿐 아니라 맞춤형 교육을 제공할 수 있다는 장점이 있다고 한다.

둘째, VR 콘텐츠를 기반으로 타 교과수업의 효과에 대한 연구는 다음과 같다. 양병석(2019)⁵⁾은 VR 기술을 활용하여 미술교육을 통해 학습자에게 흥미로운 수업을 설계하였다. 그 결과 학생들이 VR을 통해 얻은 미적 경험을 자신 및 주변 환경에서 미술에 활용될만한 오브젝트를 스스로 탐구하였다고 한다. 또한 2015 개정 미술과 교육과정이 추구하는 핵심영역인 ‘체험’과 ‘창의·융합’의 방향성을 쉽게 이해하고 학습하였다고 한다. 그리고 VR 기술을 활용하여 타 교과의 지식이나 경험 등을 통한 문제 해결 능력을 발휘하기도 하였고, 가상현실의 이해도 증가와 미술 수업에 대한 흥미도 증가로 수업의 집중도가 높아졌다고 한다.

박진영(2019)⁶⁾은 학생들에게 VR을 활용하여 과학관 전시품으로 수학과학을 보다 쉽게 효과적으로 전달하고 학습하는 것을 연구하였다. ‘움직이는 과학관’이라는 취지의 VR을 탑재한 버스를 통해 지역별 학교를 방문하여 학생들에게 체험 기회를 제공하는 것을 목적으로 하였다. 따라서 VR을 활용한 교육은 체험형 수업으로 인해 흥미를 유발하므로 수학 및 과학을 위한 효율적인 교육 매개체가 될 수 있을 것이라고 말하였다.

천은지(2020)⁷⁾는 VR 콘텐츠를 활용한 과학수업이 학생들의 과학적 태도와 학습동기에 미치는 효과를 확인하기 위해 연구 집단을 설정하고 비교하였다. 그 결과 일반적인 수업을 진행한 집단보다 VR 콘텐츠를 활용한 연구 집단에서 뛰어난 효과가 나타났다고 한다. VR 콘텐츠를 활용한 연구 집단은 VR의 시각적인 효과로 인한 몰입과 즉각적인 정보처리 과정으로 가상과 현실의 학습 정보를 빠르게 제공받았다. 또한 시각적인 효과로 인한 몰입은 자연스럽게 능동적인 학습

5) 양병석, 『VR(virtual reality)기술을 활용한 중학교 미술교육의 방안 연구: ㄷ중학교의 미술수업을 중심으로』 한국교원대학교 대학원 (2019). p. 62.
6) 박진영, 『수학 교육을 위한 VR (Virtual Reality) platform의 연구』 중앙대학교 교육대학원 (2019). p. 1.
7) 천은지, 『VR 콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학생들의 과학적 태도 및 학습동기에 미치는 효과』 부산교육대학교 교육대학원 (2020). p. 44.

참여로 이루어져 과학적 태도가 향상되었다고 한다. 이처럼 VR을 통한 학습활동은 주체가 되는 수업형태 덕분에 즉각적인 피드백을 받을 수 있다고 한다. 또한 학습에 대한 동기 부여가 높았다고 하며 학생들의 인식조사에서도 만족도(82%)와 흥미도(87%), 참여도(77%)로 일반 수업에 비해 월등히 높은 결과가 나왔다고 한다.

이홍석(2019)⁸⁾은 VR 스포츠실을 활용한 체육수업이 학생들의 체육과 학업성취도에 미치는 효과를 확인하기 위해 2018 VR 스포츠실 사업에 선정된 경기도의 한 초등학교를 연구 대상으로 설정하였다. 두 학급으로 된 연구 비교 집단을 설정한 결과 VR 스포츠실을 활용하여 수업을 진행한 연구 집단이 그렇지 않은 일반 집단보다 수업 전, 후의 체육과 학업성취도 결과가 높게 측정되었다고 한다.

심동적, 인지적 영역과 수업참여 태도가 향상되었고, 상호작용의 수업형태 덕분에 학생들 간의 교우관계가 개선되었다고 한다.

셋째, VR의 특성에 맞는 모형개발 및 실재감과 몰입의 대한 고찰은 다음과 같다. VR은 학습자에게 강한 몰입감과 체험을 통해 학습의 주체가 되어 문제 해결을 할 수 있기 때문에 능동적이고 즉각적인 학습태도를 가진다. 이런 특성에 따른 수업 지도안이나 관련 연구는 많으나 구체적인 방법과 실행계획에 대한 연구에 대해서는 미흡한 부분이 많다.

한형중(2019)⁹⁾은 현재 VR과 관련된 콘텐츠 대부분은 가상현실이 지닌 특성과 요소를 고려하면서 효과적인 교육용 시뮬레이션으로 구현될 수 있는 환경임에도 불구하고 구체적이고 종합적인 방법을 제시하는 연구가 미흡하다고 말한다. 따라서 설계 및 개발 연구 방법론을 활용하여 VR 기반 교육용 시뮬레이션 형태로 최적화된 설계 및 절차 모형을 제시하였다. 여러 가지 설계 원리 중 ‘맥락적 시나리오’와 ‘시뮬레이션 행위 유발성’, ‘실체적 활동 및 반응’의 세 가지 구성요소를 도출하였다고 한다. 그래서 ‘일반적 절차 모형’과 ‘상세한 구체적 절차 모형’의 설계 모형을 구성하여 프로토 타입으로 개발을 하였다고 한다. 그 결과 제시한 설계 원리 및 모형이 교육용 시뮬레이션을 효과적으로 설계 및 적용할 수 있었고,

8) 이홍석, 『가상현실(VR) 스포츠실을 활용한 체육수업이 초등학생의 체육과 학업성취도에 미치는 효과』 연세대학교 교육대학원 (2019). p. 47.

9) 한형중, 『가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계모형 개발』 서울대학교 일반대학원 (2019). p. 352.

VR을 활용한 교육용 콘텐츠를 만들었다고 한다. 결과적으로 정확하게 설계된 교육적 설계 모형이 필요하고, 이를 기반으로 실재감과 실제성을 살린 몰입형 교육 콘텐츠를 만드는 것이 중요하다고 한다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 개발되지 않은 VR 콘텐츠를 사용하여 음악 감상 수업 연구를 작성하였기 때문에 비교분석이 어렵다. 따라서 구체적인 VR 콘텐츠의 학습 및 시스템 프로그램 개발이 필요하다.

둘째, 학교 음악교실 환경을 스마트 교실의 환경으로 ‘체험존’이라 불리는 공간을 별도로 설정하고, VR 콘텐츠 음악 감상 수업에 필요한 필수장비(VR HMD, 컨트롤러, 듀얼 모니터, 트레드밀 등)가 충분히 갖추어져 마련한 상태를 전제로 하여 연구하였다.

II. 이론적 배경

1. 가상현실 (Virtual Reality)에 대한 이해

가. VR Platform의 정의

VR의 어원은 ‘Virtual Reality’의 약자이며, ‘가상현실’이라고 말한다. 컴퓨터 그래픽으로 만들어진 가상공간에서 시각 및 청각뿐만 아니라 촉감 등의 감각을 만족시키기도 하며, 학습자가 마치 실존하는 현실 세계의 공간에 온 듯한 환경을 만들어주어 상호작용을 할 수 있다.

VR은 컴퓨터에서 만들고 입혀진 그래픽 등의 기술로 가상현실을 학습자에게 보게 하는 것과 현존하는 현실 세계를 학습자에게 보게 하는 것으로 구분할 수 있다. 이는 텔레 익지스텐스(Tele existence)라고 불리기도 하는데, 학습자가 원격지로 있는 대상에 있을 경우에 VR을 이용하는 공간 공유의 필요함을 일컫는다. 또한 컴퓨터가 학습자에게 직접적으로 자각할 수 있는 어떤 오브젝트에 더 많은 정보를 주입하는 경우에는 증강 현실(Augmented Reality, 이하 AR) 또는 복합 현실(Mixed Reality, 이하 MR)로 불린다.

이러한 복합 현실(이하 MR)의 공통적인 요소들을 정리한다면 ‘인간의 오감을 자극하고, 극대화하여 현실과 가장 유사한 현실을 창조하여 경험하는 활동’이라고 할 수 있으며 정형화된 틀이 아닌 상상 가능한 모든 환경과 설정을 VR로 구현해 낼 수 있다.

나. VR Platform의 유형과 특성

VR은 기술의 일환이므로 분류가 정확하게 나누어지지 않지만, 크게 학자의 따라 다르게 분류되거나 요소 혹은 몰입감에 따라 구분할 수 있다. 대표적으로 몰입형 VR과 비몰입형 VR로 구분할 수 있고, 구현 방법이나 제작방법을 기준으로

하여 구분할 수도 있다. 다음 아래는 위에 열거한 VR의 유형을 몰입감과 구현 방법, 제작방법의 기준으로 정리해 본다.

1) 몰입감에 따른 가상현실의 유형

<그림1> 몰입감에 따른 가상현실의 유형



(1) 비 몰입형 가상현실(Non- Immersive; Desktop VR)

같은 의미로 쓰이는 단어로는 탁상형 가상현실(Desktop VR System)이라고 부르며, 모니터 화면 등에서 컴퓨터 그래픽 화면 위에 만들어진 가상의 공간을 영상을 학습자가 보면서 가상현실을 체험하는 방식으로 상호작용하는 시스템이다. 3차원 영상을 처리해야 하기 때문에 실시간으로 높은 해상도를 요구하며 컴퓨터의 성능이 우수할수록 그래픽 처리가 용이하여 유리하다. 웹 등에서 사용이 가능하며 몰입감이 떨어지는 대신 저가의 장비로 쉽게 실현이 가능하고, 대중적으로 일반화되어 있는 것이 특징이다. 대표적인 예로 영화관이나 3D, 4D를 체험하는 장소나 방(입체영상관)이 있다.

(2) 반 몰입형 가상현실(Semi- Immersive; Projected VR)

대형 스크린이나 큰 모니터를 활용하여 고해상도의 영상을 보며 가상현실에 완전히 몰입하는 것이 아닌 학습자가 현실 세계와 차단되지 않은 상태에서 현실 세계와 가상현실을 동시에 느낄 수 있도록 해주는 시스템이다. 전체적으로 큰 화면을 이용하는 것이 특징이며, 여러 명이 함께 가상현실을 경험할 수 있다. 그러나 몰입감이 상대적으로 낮기 때문에 가상현실 안에서 상호작용할 수 없다는 단점이 있다.

(3) 몰입형 가상현실(Fully- Immersive VR)

3차원 환경 HMD(Head Mounted Display) 등의 몰입형 특수 장비를 착용하여 가상현실을 동시에 경험하도록 상호작용한다. HMD의 장비 등을 활용하기 때문에 현실 세계와 완전히 차단되어 가상현실을 온전히 몰입할 수 있는 것이 특징이다. 그러나 CAVE(Cave Automatic Virtual Environment)와 같은 대형 시스템에 적용으로 인해 필요한 장비 등이 고가인 점과 HMD의 형태와 같은 특수 장비를 오랫동안 사용하였을 경우 시각적인 부분에서 인지부조화가 나타나기 때문에 멀미 등으로 이어져 장시간 사용이 어렵다는 단점이 있다. 그 예로, 실제

공간에서의 움직임이 없는데, VR 속에서는 몸이 움직이고 있다는 전이성 착각 (vection illusion)¹⁰⁾ 또는 착시현상이 VR 멀미를 유발 할 수 있다.¹¹⁾

2) 구현 방법에 따른 가상현실의 유형

<표1> 구현 방법에 따른 가상현실의 유형

구분	몰입형 VR	데스크톱 VR
적용 장비	데이터 글로브, CAVE시스템, 고성능 컴퓨터 및 HMD	컴퓨터, 마우스, 3D안경 등
적용 사례 및 용도	3D 입체영상관, VR ZONE	컴퓨터 게임(3D), 구글 지도맵 View
장점	높은 몰입감 및 현실감	높은 대중성, 다수 동시 체험가능
단점	고가 장비의 필요성	높은 인터넷 속도요구 및 컴퓨터 성능 필요

몰입형 VR은 HMD나 데이터 글로브와 같은 특수한 장비를 사용하여 학습자가 직접적으로 경험하는 실재감과 사실감, 현존감이 높기 때문에 훨씬 효과적인 몰입을 경험할 수 있다. 현존감은 학습자가 실제로 그 환경과 상황에 놓이지 않아도 마치 그 환경 속 장소에 자신이 존재한다고 느끼는 심리적인 경험을 말한다. 따라서 시각과 청각 촉각 등 다양한 감각기관을 활용하여 가상현실과 객체들이 상호작용하는 과정에서 발생하는 몰입이 학습자의 현존감을 향상시킨다. 과거에는 필요한 전문 장비가 다소 고가이기 때문에 체험의 기회가 적었지만, 현재는 기술의 발달과 VR의 생산성 증가로 시장이 활성화되어 필요한 전문 장비의 가격이 하락함에 따라 대중성이 높아졌다.

10) 전이성 착각 : 외부 환경이나 물체의 움직임으로 인해 자신이 움직인다고 생각하는 현상을 의미.
 11) 한정훈·김현택, 『사이버멀미의 유발원인과 감소방법』, 『한국심리학회지: 인지 및 생물』 제23권 2호 (2011). p. 289.; 김윤정, 『VR콘텐츠의 멀미유발요인 감소를 위한 연출법 연구』, 『애니메이션 연구』 제12권 2호, 한국애니메이션학회 (2016). p. 30.

데스크톱 VR의 경우 다수의 학습자들이 동시에 이용이 가능하다는 장점이 있고, 몰입형 VR보다 훨씬 높은 대중성과 낮은 진입장벽으로 학습자들이 쉽게 이용이 가능하다. 장소의 구애를 받지 않기 때문에 접근성과 활용성이 뛰어나 일상 생활에서 가장 많이 사용되고 있다. 그러나 몰입형 VR보다는 현존감과 몰입감이 떨어지는 단점이 존재하며, 컴퓨터의 성능차이와 인터넷 네트워크의 속도의 차이에 따라 출력되는 3차원의 입체영상 및 VR 구현 효과의 차이가 생길 수 있다. 데스크톱 VR의 대표적인 예는 3D 기반의 컴퓨터 게임(VR 구현) 및 구글 지도 맵 View 등이 있다.

3) 제작 방법에 따른 가상현실의 유형

(1) 파노라마 VR

파노라마 VR은 촬영된 사진을 겹치고 이어서 공간을 펼쳐 공간감을 극대화하는 방법이다. 실제 사진을 기반으로 하기 때문에 사실감이 뛰어나 주로 박물관의 층별 안내의 필요한 건물 홈페이지에 응용되거나 설계도 또는 도시계획 분야의 도시 건축 3차원 지도 등에서 폭넓게 사용되고 있다. 그러나 다양한 시점에서 관찰하기가 어렵고 일방적인 둘러보기에 그치기 때문에 범용성이 낮다.

(2) 3D VR

가상현실을 컴퓨터 그래픽 프로그램 기반으로 하는 3D 모델링을 통해 구현해 냈다. 실제 사진이 아니기 때문에 사실적인 정보 전달이 다소 떨어지는 단점이 있지만 학습자가 자유롭게 이동이 가능하고, 보다 자세히 관찰할 수 있다. 주로 학교의 건물을 안내하거나 영화 또는 게임 산업 등에서 활용성이 높다.

(3) Object VR

물체를 중심으로 360° 촬영을 하여 여러 장의 이미지 사진을 배열하고 제작한다.

사실감과 3D 등의 현장감이 높은 것이 특징이다. 또한 물체를 360°로 자유롭게 둘러보는 것이 가능하다. 하지만 하나의 오브젝트 정보 값만 담아내기 때문에 그 대상의 환경과 주변 정보를 얻을 수 없는 것이 단점이다. 주로 입체적인 상품 판매나 박물관의 유적전시 등에서 작품 설명에 쓰인다.

다. VR Platform의 확장장비

VR은 단순히 HMD를 통해 보고 듣는 것으로 끝나는 것이 아니라 가상현실 속에서 체험을 하고 상호작용을 해야 한다. 이 상호작용을 위해 우리가 흔히 알고 있는 일반적인 키보드나 마우스 같은 입력도구와는 다르게 사용자의 신체활동을 인식하고 입력할 수 있는 장비가 필요하다. 상호작용을 도와주는 여러 확장 장비가 있지만 ‘컨트롤러’라고 불리는 확장 장비가 일반적이며 대표적이다. 이 장비를 손으로 잡아 쥐고 이용하면서 가상현실의 오브젝트를 집거나 만져 보는 등의 상호작용을 할 수 있다. 이는 현실과 같은 실재감과 현존감을 극대화할 수 있다.

1) 컨트롤러

컨트롤러의 경우 세계적으로 다양한 ICT 기술을 보유한 회사나 VR HMD의 대표적인 회사, 중소기업이나 스타트업 기업 등에서 VR HMD와는 별도로 단독적인 개발을 통해 진보된 컨트롤러를 납품한다. 다양한 옵션 기능을 가진 제품부터 사용자의 편의성을 극대화한 제품까지 종류가 다양하다. 보편적으로 컨트롤러는 사용자가 손에 쥐고 사용하는 편이며, 손에 쥐는 방법은 일반적으로 물체를 쥐어 사용하는 방법과 같다. 컨트롤러는 제품이 빠르게 개발되고 적용되다 보니 디자인이 쉽게 변하거나 차세대 기술을 도입하는 일이 많아 시장의 흐름과 변화가 다양하다.

최근에는 기술의 발전으로 손가락을 추적하여 사용자의 불필요한 행동을 없애 학습자가 가상현실에 더욱 몰입할 수 있는 컨트롤러가 만들어지는가 하면 컨트롤러가 따로 필요 없이 본체에 탑재된 기술로 상호작용이 가능한 VR HMD가 개발되기도 하는 등 고성능 및 고도화된 기술력을 갖춘 컨트롤러 및 VR HMD들이 많이 생겨났다.

<그림2> 컨트롤러의 여러 종류

	
<p>오쿨러스 터치 (Oculus Touch)</p>	<p>마이오 (Myo Arm Band)</p>
	
<p>마누스 E3 (Manus E3)</p>	<p>Etee VR (etee Steam VR)</p>

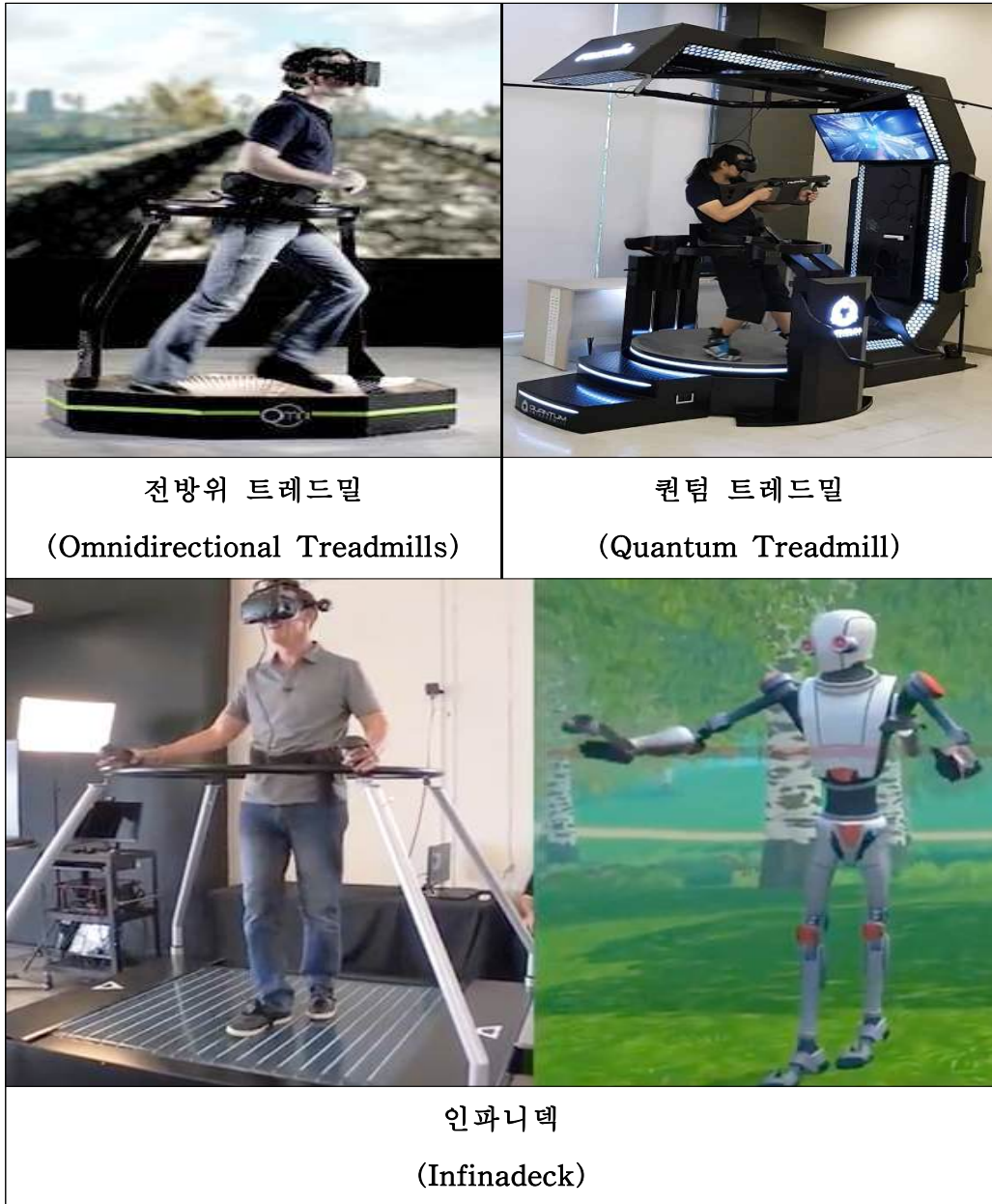
2) 트레드밀

컨트롤러 외에도 가상현실 속에서 360° 전방위로 움직이는 것을 가능하게 해주는 ‘트레드밀’이라는 장비가 존재하는데 좁은 공간에서도 학습자가 걷거나 뛰는 것을 가상현실 속 디지털 신호로 입력하는 장치를 말한다. 보통 제품의 발판은 사용자의 걸기와 뛰기, 점프 등의 동작도 입력이 가능하다. 대부분의 트레드밀 장비는 학습자를 받쳐주는 허리 지지대가 있어 허리를 고정시켜주기 때문에 안전하고 자유롭게 움직일 수 있다. 또한 가상현실의 환경 변화와 학습자의 상태 변화를 바람, 진동, 표면 변화 등 4D 효과로 변환시킬 수 있다.

학습자의 현실 속 행동이 즉각적으로 가상현실로 전달되고 입력되어 감각적 체험이 극대화 되도록 개발한 오감형 트레드밀도 존재한다. 하지만 아직까지도

장비의 높은 가격대 형성과 부족한 콘텐츠, 층간 소음 등의 이유로 대중화가 되지 않고 있다.

<그림3> 트레드밀의 여러 종류



2. VR Platform의 교육적 효과와 동향

가. VR Platform의 교육적 가치

VR은 가상현실을 현실처럼 만들어주는 효과적인 매개체로서 학습자는 가상현실 속 주체가 되기 때문에 교육 환경에서 차이가 있다. 학습자가 단방향의 시각과 청각으로만 학습하는 일반적인 미디어 환경보다 VR의 가상현실 속 환경에서 직접 학습에 참여하고 체험하면서 상호작용을 할 수 있기 때문에 확연하게 차이를 가진다. 학습자가 일반적인 교육 환경에서는 교수자를 통해 2차원적인 이미지 기반인 교재나 평범한 미디어 웹을 이용하여 학습하는 것에 그치는 반면에 VR은 다감각적인 정보를 활용하여 학습자가 현실에서 할 수 없는 것들을 체험할 수 있게 하고 여러 가지 능동적이고 실험적인 학습을 할 수 있다.

VR을 통한 교육은 매우 효과적이다. 교육학자 에드가 데일(Edgar Dale)의 학습의 원추 이론에 의하면 각종 교육 방법에 따라 2주 후 기억 정도를 측정한 결과, 교과서를 읽기만 하는 교육은 10%, 듣는 교육은 20%, 보는 교육은 30%이고 이를 근거로 한 시청각 교육 효과는 50%에 불과하다고 한다. 하지만 체험하고 경험하는 매체인 가상현실을 통한 교육 효과는 무려 90%에 육박한다고 한다.

이를 통해 수동적으로 학습했던 학습자는 VR을 통하여 가상현실 안에서 상호작용하면서 능동적으로 학습할 수 있다. 따라서 학습자뿐만 아니라 교사까지도 학습을 위한 공간의 한계를 벗어날 수 있기 때문에 VR을 통한 교육은 큰 장점이 있다. 이미 해외에서는 VR 교육의 중요성이 대두되고 있으며 우리나라 교육부는 2019년부터 학교에서 적용 가능한 실감형 VR 콘텐츠를 개발하여 실제 수업으로 시범 교육하기도 하였다. 2019년 하반기에는 통신사와 협업하여 VR을 활용한 미래교실을 구축하고 확대한다고 밝혔다.¹²⁾

12) VR 교육부 (https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/10/23/2019102300644.html, 검색일 2020. 4. 9).

VR Platform을 교육에 활용하였을 때 얻을 수 있는 장점을 정리하면 다음 <표2>와 같다(김진숙, 2019).¹³⁾

<표2> VR의 교육적 장점 5가지

항 목	내 용
구체적 경험	여러 감각적인 정보를 제공받아 가상현실 속에서 학습자가 간접적인 기호를 벗어나 직접적인 오브젝트를 통해 학습할 수 있도록 지원한다.
현존감	가상현실 속 존재감을 뜻하는데 학습자가 가상현실에서 다른 사용자와 상호작용을 하고 발생하는 활동과 자신의 영향력을 인지하고 몰입도를 높여준다.
경험의 공유	VR은 가상현실 환경 속에서 여러 사용자의 존재를 인식하고 공간을 함께 사용한다. 또한 교류를 통해 참여하고 얻을 수 있는 문화와 경험을 쌓고 사회적인 맥락의 인간 활동을 배울 수 있게 도와주며 기회를 제공한다.
협동 가능성	가상현실은 같은 목표를 이루는 사용자들과 함께 공유하고 조직적으로 활동한다. 이런 협동 작업을 통해 학습을 할 수 있는 가능성을 제시하고 학습자들이 공통된 학습목표를 위해 서로 도움을 제공하면서 노력하는 과정을 통해 협동 학습의 기반이 된다.
유연한 환경	가상현실 속에서 사용자는 실제 현실에서 존재하지 않는 세계를 경험한다던가 물리 법칙을 깰 수 없는 활동도 할 수 있다. 이런 환경을 토대로 학습목표의 맞게 최적화되거나 교육적인 목적에 맞는 환경을 만들어 낼 수 있어서 효과적인 학습을 촉진할 수 있다. 꾸준한 업데이트를 통해 학습자에게 최신 정보를 제공할 수 있다.

13) 김진숙, 『VR을 활용한 음악 감상 수업 지도 방안 연구』 충남대학교 교육대학원 (2019). p. 13.

VR을 활용한 초·중등 교육에서는 전통적인 교과에 대한 학습동기를 부여함과 동시에 곧 이루어질 컴퓨터 중심의 교육 시대에 중요한 역할을 담당할 것으로 기대할 수 있다. 또한 디지털 핵심 역량 강화와 각종 컴퓨터 관련 상황에 대처하는 방법을 습득하는 등의 효과를 나타낼 수 있다.

고등 및 대학 교육 과정에서는 현장에 필요한 직무 기술을 실무 중심이나 체험 중심으로 습득할 수 있기 때문에 새로운 과업이나 직무 교육에 필요한 산업 구조에 따른 재교육에도 탁월하게 활용될 수 있다.

VR은 소통과 체험 그리고 반복 훈련이 가능하기 때문에 가상현실을 통해 컴퓨터 프로그래밍 등과 같이 배워야 할 분야가 넓고, 다양해진 학교 교육현장에서 그 진가를 발휘할 수 있다. 360° 영상을 이용하여 아마존 강을 탐험하거나 에베레스트를 등반할 수도 있고, 화상 탐사를 하는 등 가상체험형 교육 콘텐츠와 가상현실 속에서 수학이나 생물학 지리학 등의 일반 교과를 재미있게 배울 수 있는 게임형 콘텐츠 등이 대표적이라 할 수 있다. 또한 가상현실을 넘어 증강현실(이하 AR) 기술을 이용하여 가상현실 안에서 수술 교육을 하는 VR 콘텐츠, 관찰하면서 조작이 가능한 VR 콘텐츠, 가상실험을 할 수 있는 VR 콘텐츠 등 다양한 VR 콘텐츠를 활용하여 교과의 범위를 확장시켜 교육할 수 있다. 2019년에는 아리조나 주립대학교에서 세계 최초로 VR장비를 활용하여 취득할 수 있는 온라인 생물학 학위 과정을 개설하였다고 한다. 원거리의 온라인 학생들이 시공간의 제약을 받지 않는 환경을 통해 가상현실 실험실에서 VR로 실험하고 교육을 받으면서 학위를 취득할 수 있는 시대가 온 것이다.¹⁴⁾

이런 가상현실의 VR 콘텐츠의 다양화는 기존의 획일화된 교과 교육과정을 개인별 맞춤 과정으로 활용할 수 있고, 체험을 통한 학습에서 개개인의 학습 능력과 흥미 그리고 미래 전망 등에 맞게 교육과정을 구성할 수 있다. 이렇게 학습자가 맞춤형으로 학습을 할 수 있게 되면서 지식 전달이 일방향이던 현재 교육 제도의 변화를 주었다.

최근 VR이 가진 교육적 효과를 구체적인 서술에 따라 체험자 및 교육자의 입장에서 입증하고 다양한 논제를 제시하는 논문들이 발표되었다. 이러한 논문들의

14) VR 새로운 기술 (https://edu.google.com/intl/ALL_kr/latest-news/future-of-the-classroom/emerging-technologies/?modal_active=none, 검색일 2020. 04. 20).

선행연구들에 따르면 공통적으로 강사나 일반 교재로 학습하는 것보다 훨씬 효과적인 것으로 나타났다는 결론이 많다. VR 교육의 핵심 연구자이자 캐롤라이나 대학에 있는 VREL(Virtual Reality and Education Laboratory)의 설립자인 Veronica S. Pantelidis(1993)의 연구에 의하면 VR Platform을 교육에 접목하였을 때 학습자는 실험적이고 능동적인 학습을 할 수 있으며, 시각화 및 구체화 등을 통한 교육을 효과적으로 받아들인다고 한다. 현실에서는 쉽게 하지 못하는 다양한 체험을 할 수 있고, 여러 학습에 대한 적응력을 키울 수 있다고 말하며, 하나의 틀에서 벗어나 여러 학습에 융통성을 길러줄 수 있다고 한다. 또한 VR로 학습 후 학습과정을 녹화하여 교사와 학습자 간 평가도구로서도 활용할 수 있는 점에서 VR을 통한 교육의 효과성 및 잠재성이 크다고 하였다.

따라서 VR을 통한 교육은 교육적 가치가 높다. 향후 VR은 계속 발전하며 우수한 교육 콘텐츠를 생산할 것이다. 또한 장비와 기술이 발전할수록 학습자가 느끼는 실재감과 현존감이 지금보다 더욱 높아지기 때문에 학습자는 충분한 몰입을 통해 세밀한 상호작용을 할 수 있게 된다. 따라서 학습자는 다양한 정보를 여러 감각으로 인지하면서 능동적이고 효과적인 학습효과를 기대할 수 있다고 정리할 수 있다.

나. VR Platform을 활용한 교육사례

1) 전시관과 VR Platform의 적용 사례 ‘국립과천과학관 홈페이지’

국내 최초의 온라인 인터랙티브 체험형 가상 전시관인 과학기술정보통신부 국립과천과학관에서는 3D 공간 리모델링 기술을 도입하였다. 전용 3D 스캐너를 탑재한 로봇이 실내공간을 고속 스캔하여 AI가 3D 지도를 생성하는 방식으로 실제 공간을 가상 현실화하는 국내 신기술이 돋보인다. 단순히 제자리 관람(360° VR)이 아닌 전체 구역에서 제한 없이 시야 전환이 가능하다. 따라서 전시관에 있는 실제 전시환경을 그대로 재현하였기 때문에 직접 전시관에서 관람하는 것처럼 전시물을 즐길 수 있어 전시물에 관한 역사교육에 효과적이다.

<그림4> 국립과천과학관 체험형 가상전시관 가상현실 화면



2) 과학교육과 VR Platform의 적용 사례 ‘타이탄즈 오브 스페이스’

VR을 활용하여 교과에 적용된 사례 중 가장 성공적인 사례로 꼽히는 교육용 애플리케이션인 ‘타이탄즈 오브 스페이스(Titans of Space)’이다.

가상현실 속 은하와 우주 속에서 40개 이상의 사실적인 사진과 영상으로 이루어진 태양계를 직접 경험하면서 학습할 수 있는 공상과학 VR 콘텐츠로서, 교육용으로 만들어진 VR 콘텐츠 중에서 상당히 높은 완성도가 있는 VR 콘텐츠라고 할 수 있다. PC용과 모바일용, HMD를 활용한 버전이 있다. 학습자는 가상현실에서 천체와 우주에 관한 과학교육을 통해 몰입도 있게 학습할 수 있다.

<그림5> 교육용 VR ‘타이탄즈 오브 스페이스’ 가상현실 화면



3) 국방훈련과 VR Platform의 적용 사례 ‘국방부 스마트 국방혁신’

국방부는 4차 산업혁명 기술을 도입하고 적용하는 사업을 추진하였다. ‘스마트 국방 혁신 강군’의 목표를 기반으로 계룡대에서 스마트 국방혁신 부스를 운영 및 발표하였다. 빅데이터와 인공지능(AI) 기술을 활용하고 분석하여 합리적 국방정책을 조성한다는 것이 국방부의 취지이다. 스마트 국방혁신 부스에서 유·무인 협업 체계를 구축하여 소부대 과학화 훈련체계를 선보였다. VR 기술을 접목하여 실제 전장과 유사한 환경을 조성하고, VR의 특징을 살려 실감형 훈련을 할 수 있도록 모의훈련체계를 만들었다. VR과 AR(증강현실)의 기술을 적용하여 공군이 자체 개발한 비행교육 훈련체계도 선보였다. 학습 조종사는 실제 항공기와 유사한 조정석 내·외부와 이·착륙 등의 364개의 절차 숙달이 가능하다. 공군은 학습 조종사들의 자율적인 학습 환경을 조성하기 때문에 조종사의 역량 향상과 교육에 효과적이라고 하였다.

<그림6> 국방부 ‘스마트 국방혁신 강군’ VR을 활용한 국방훈련 모습



4) 산업안전교육과 VR Platform의 적용 사례 ‘VR 콘텐츠를 통한 안전교육’

고용노동부와 안전보건공단이 협력하여 전국에 있는 안전 체육교육장에서 VR을 활용하여 안전보건 교육을 진행하였다. 크레인 작업 사고, 로봇 작업 사고, 떨어짐 사고 등의 VR 콘텐츠를 제작하고 스마트폰 기반으로 VR 장비와 결합하여 사용할 수 있게 하였다. 또한 안전보건공단의 안전 문화 확산 공모사업을 진행하여 통신 3사(SKT·SK TNS, KT, LG U+)에서 안전보건 콘텐츠 개발 협력을 통해 통신 업종 고위험 작업 노동자를 대상으로 한 산재예방을 중심으로 효과적인 체험형 VR 콘텐츠를 제작하였다. 따라서 안전보건공단은 노동자들이 VR 콘텐츠를 통한 학습으로 산재예방과 안전 교육에 효과적이라고 하였다.

<그림7> 안전보건공단 ‘안전체육교장 및 고위험작업 안전교육’ 가상현실 화면



5) 체육교육과 VR Platform의 적용 사례 ‘스마트아이디어 VR시스템 실내스포츠’

VR 스포츠 장비를 전문적으로 유통 및 개발하는 국내 회사 ‘스마트 아이디어’는 학교 안에서 이뤄질 수 있는 실내 스포츠를 위한 VR 콘텐츠 장비(맞춤형 키오스크)를 제작하여 실제 체육 수업에 적용하였다. 플레이어가 보는 화면을 외부에서 똑같이 확인할 수 있는 영상용 모니터와 다양한 종목 및 헤드형 헤드 및 핸드 스틱 장비까지 포함하여 교실에 설치 및 운용한다. VR 스포츠가 주된 콘텐츠이며 야외수업으로 인한 미세먼지 문제 등의 환경적인 제약이 있을 수 있는 공간에서 자유로우며 야외에서만 할 수 있는 체육수업을 교실에서 VR 콘텐츠로 똑같이 구현하여 수업하거나 학교에서 할 수 없는 스포츠도 이용이 가능하기 때문에 학생들의 참여도와 몰입도 및 만족도가 높다고 하였다.

<그림8> 실제 체육수업에 활용된 ‘스마트아이디어 VR 실내스포츠’ 교실 환경



다. 2015 개정 음악과 교육과정의 연결성

4차 산업혁명은 계속해서 발달함에 따라 새로운 교육 플랫폼이 생겨나고 있다. 소프트웨어 교육(이하 SW 교육)이라고 해서 학습자 스스로가 직접 컴퓨터 프로그래밍의 원리를 이해하고, 직접 코딩도 하고, 실습을 한다. 이는 4차 산업혁명에 따른 시대적 변화에 맞는 컴퓨터 중심의 하드웨어 교육이 이루어지고 있는 것이다. 또한 소프트웨어 교육은 여러 가지 플랫폼으로 발전하였다. 그중에서 가상현실의 플랫폼인 VR이 교육 환경으로 들어오면서 학교 현장에서는 여러 교과와 융복합형으로 VR과 연계하여 다양하고 새로운 교육 프로그램들이 만들어졌다.

소프트웨어 교육의 취지는 학습자의 창의적인 역량을 개발하는 것에 중점을 두고 있는데, 이는 2015 개정 음악과 교육과정을 포함한 공통 교육과정 목표 중 학습자 역량 중심 및 창의성을 강조한 교육목표와 일치한다고 볼 수 있다.

2015 개정 음악과 교육과정은 음악성과 창의성을 계발하여 음악의 역할과 가치에 대한 안목을 키우는 것에 중점을 두었다. 음악적 감성 역량과 창의·융합 사고 역량, 그리고 소통 역량과 더불어 문화적 공동체 역량, 음악정보처리 역량, 자기관리 역량을 기를 수 있도록 제시하고 있다. 여기에 본 연구와 연결 지을 수 있는 역량은 2015 개정 음악과 교육과정에서 열거한 내용을 대부분 통용할 수 있지만 대표적으로 ‘음악적 감성 역량’과 ‘음악적 창의·융합 사고 역량’, ‘음악정보처리 역량’이라고 할 수 있다.

음악적 감성 역량은 학습자가 음악적 특징 및 가치를 개방적인 태도로 수용할 수 있는 것이며 음악적 창의·융합 사고 역량은 스스로 이해하는 부분과 자신이 직접 경험을 통한 학습된 음악 지식들을 가지고 다양한 현상에 융합적으로 접근 및 활용할 수 있는 것이다. 또한 음악정보처리 역량은 적절한 매체를 활용하여 정보와 자료를 수집 및 분석, 분류, 평가, 조작 등을 통해 효과적으로 처리할 수 있는 것을 말한다. 따라서 언급한 음악적 역량들은 학습자가 VR을 통해 가상현실 안에서 학습할 경우 VR의 교육적 장점과 특징을 고려한다면 충분히 제시된 역량들을 소화할 수 있다. VR은 가상현실을 활용하기 때문에 현실보다 자유로운 경험적 사고와 학습의 능동성이 보장되고 다양한 현상에 대한 문제 해결 능력을 키울 수 있다. 이는 학습자의 역량을 보다 쉽게 발굴하고 개발할 수 있기 때문에

효과적인 교육 매개체임이 분명하다.

현재 2015 개정 음악과 교육과정에서는 생활화 부분 중 ‘<9음 03-01> 음악과 관련된 다양한 행사에 참여하고 행사에 대해 평한다.’와 교수 학습 방법에서 ‘학생의 수준에 맞는 다양한 음악 듣기 경험을 제공하고 실음 중심의 감상을 통해 음악 요소와 악곡의 특징을 파악할 수 있도록 지도해야 한다.’로 제시하고 있다. 하지만 현재 학습자 대부분은 시공간과 금전적 제약이 많다. 이는 VR을 통해 음악과 관련된 다양한 관람의 공간을 제공함으로써 일정 부분 해소해 줄 수 있다.

앞에서 제시한 교수 학습 방법과 VR의 교육 환경을 연결한다면 가상현실 공간에서 다양한 음악 듣기와 음악적 경험 및 체험을 동시에 충족할 수 있기 때문에 교수 학습 방법에도 충분히 효과적이다.

다음은 2015 개정 음악과 교육과정에서 제시하는 중학교 1~3학년 음악과 성취기준을 표<표3>로 정리하였다. <표3 참조>

<표3> 중학교 1~3학년 내용 체계 및 성취기준

영역	성취 기준
표현	[9음01-01] 악곡의 특징을 이해하며 개성 있게 노래 부르거나 악기로 연주한다. [9음01-02] 악곡의 종류에 어울리는 신체표현을 한다. [9음01-03] 음악의 구성을 이해하여 주어진 조건에 따라 간단한 음악 작품을 만든다. [9음01-04] 주제에 맞는 음악극을 만들어 표현한다. [9음01-05] 바른 자세와 호흡 및 정확한 발음으로 노래 부르거나 악기에 따른 연주법을 익혀 표현한다.
감상	[9음02-01] 중학교 1~3학년 수준의 음악 요소와 개념을 구별하여 표현한다. [9음02-02] 다양한 연주 형태의 음악을 듣고 음악의 특징을 구별하여 설명한다. [9음02-03] 음악을 듣고 역사·문화적 배경 속에서 음악의 특징을 설명한다.
생활화	[9음03-01] 음악과 관련된 다양한 행사에 참여하고 행사에 대해 평한다. [9음03-02] 음악과 관련된 산업에 대해 조사하여 발표한다. [9음03-03] 세계 속의 국악의 위상에 대해 조사하여 발표한다.

III. 모차르트 오페라

1. 모차르트의 생애

모차르트는 1756년 음악가 및 바이올린 교육자였던 요한 게오르크 레오폴트 모차르트(Johann Georg Leopold Mozart, 1719~1778) 사이에서 태어난 3남 4녀 중 막내아들이다. 어렸을 때부터 음악가였던 아버지의 영향으로 형제들이 아버지에게 음악을 배우는 것을 보고 자랐으며 알려진 대로 3세 때 클라비어 연주를 터득했고, 5살 때 작곡을 시작했다. 모차르트는 형제들보다 음악을 배우는 속도가 남달랐으며 아버지 레오폴트는 모차르트의 이런 천재성을 두고 대단히 자부심을 가졌다고 한다. 모차르트는 1차 여행과 2차 여행을 통해 총 10년이라는 긴 세월 동안 유럽 각지를 여행하였다. 유소년 시절의 1차 여행은 아버지 레오폴트와 함께 유럽의 여러 나라와 도시를 돌아다니면서 각 나라를 대표하는 음악가들에게 작곡 기법이나 음악 어법 등을 배웠다. 1차 여행은 모차르트의 천재성을 대중들에게 보여주고 신동 모차르트의 이름을 알리는 계기가 되었다.

서유럽의 긴 여행 중 모차르트는 바흐(Johann Christian Bach, 1735~1782)를 포함한 당대 최고의 음악가들에게 음악을 배우면서 자신만의 음악적 스타일을 정립하고 성장하는 계기가 되었다.

유소년을 지나 소년기의 2차 여행은 모차르트에게 음악가로서 성공의 길을 탐색하는 중요하고 현실적인 여행이었다. 뮌헨과 만하임 파리, 런던 등과 모차르트의 고향인 잘츠부르크를 돌아오는 등의 과정을 거치며 본격적으로 작곡법을 배웠다. 이후 오페라의 본고장인 이탈리아로 가서 당시 유명한 오페라 작곡가였던 요세프 미츨리베ček(Josef Mysliveček, 1737~1781) 등의 유명 음악인들에게 교육을 받았고 1772년에는 밀라노에서 모차르트의 최초의 오페라이자 모차르트의 오페라 음악 양식의 중요한 계기가 되는 작품이라고 할 수 있는 오페라 세리아인 <알바의 아스카니오(Ascanio in Alba, 1771, K 111)>와 <루치오 실라(Lucio Silla, 1772, K. 135)>를 작곡 하였다.

모차르트는 이탈리아 여행 중 전염병으로 인한 어머니의 갑작스러운 죽음 등을 겪으며 잘츠부르크로 돌아왔다. 모차르트는 잘츠부르크의 콜레레도 대주교 밑에서 일을 하던 중 더 넓은 곳에서 창작활동을 이어 가고 싶은 마음에 콜레레도 대주교와 결별한 후 빈으로 가서 창작활동을 지속하였다.

모차르트는 빈에서 뛰어난 피아니스트와 작곡으로 자신의 명성을 널리 알리며 활동 범위를 넓히던 중 콘스탄체(Weber Konstanze, 1736~1842)라는 여자와 결혼하였다. 하지만 모차르트는 돈을 버는 것만큼 씹씹이도 컸고, 콘스탄체의 낭비벽으로 인해 경제적으로 어려웠으며 가정생활도 여의치 않았다.

모차르트는 1784년에 프리메이슨¹⁵⁾에 가입하여 이 단체를 위한 작품 등을 만들기도 하였으며 <피가로의 결혼(Le nozze di Figaro, 1786, K. 492)> 오페라를 통해 큰 성공을 거두기도 하였다. 이후 모차르트는 자신의 35살의 생애 마지막 해였던 1791년에 최후의 오페라 <마술피리(Die Zauberflöte, 1791, K. 620)>를 작곡하였고, 같은 해에 미사곡 의뢰를 받아 <진혼곡(Requiem in d-Moll, 1791, KV 626)>이란 작품을 끝내 완성하지 못하고 1791년에 빈에서 숨을 거두었다.

2. 모차르트의 오페라

17세기의 모든 오페라는 대부분 희극적 요소가 들어있는 진지한 오페라였다. 그러다가 18세기에 들어서면서 진지한 오페라와 희극 오페라로 나뉘어 각각 오페라 세리아와 오페라 부파로 분리되었다. 오페라 세리아는 아리아 중심이었기에 음악적 예술성을 강조하였고, 오페라 부파는 독립적으로 발전하여 각 나라로 특성에 맞게 변모하였다. 프랑스의 희극 오페라는 코미크, 독일은 징슈필이라고 불렸다. 모차르트는 이런 오페라의 특성과 전통을 답습하면서도 자신만의 세련된 요소로 오페라의 분위기와 등장인물의 감정, 조화로운 음악 등을 고려하여 작곡하였다.

15) 프리메이슨(Freemason) : 11~14세기까지 성과 신전을 건설하던 건축가들을 일컫는 말 이었으나 자신들의 이익을 위해 조합을 생성하고 시초가 되었다. 이신론에 기반으로 자유주의와 우애를 내세우는 조직이며 자선, 봉사 활동 등의 자선지회로도 불린다.

모차르트는 초기와 중기 등의 시기별로 오페라의 특징이 각각 다르게 나타나는데 초기에는 대부분 그 시절의 오페라 관습을 따랐고 대본과 내용은 다소 부족했으나 후기로 갈수록 오페라의 대본과 내용을 더욱 중요시하였다.

따라서 오페라 속 이야기와 음악을 일치시키는 수준 높은 대본과 극의 흐름으로 인해 후기에 쓰인 오페라가 초기 오페라보다 완성도가 높았다. 또한 모차르트는 감정을 전달하는 것과 희극적인 느낌을 전달하는 것 보단 교향곡처럼 체계적이고 철저하게 오페라를 작곡하였다.

모차르트의 초기 대표 오페라는 1770년 이탈리아 여행 중에 밀라노에서 작곡한 최초의 대규모 오페라인 <폰토의 왕 미트리다테>이다. 이후 중기와 후기에는 <피가로의 결혼>, <돈 지오반니>, <코지 판 투테>, <마술피리> 등의 큰 성공을 거둔 오페라를 연이어 내놓았다.

3. <마술피리> 작품 설명 및 해설

가. <마술피리> 작품 설명

모차르트의 <마술피리>는 1791년 당시 극장의 지배인이면서 <마술피리> 오페라의 대본작가였던 쉬카네더(Emanuel Schikaneder, 1751~1812)로부터 독일어로 된 오페라를 만들어 달라고 의뢰를 받아 작곡하게 되었다. <마술피리>는 총 2막으로 구성된 징슈필이자 오페라이며 다양한 음악의 종류와 아리아를 작곡하였다. 대표적인 아리아들은 당시 빈에서 유행하던 민요나 유행가들을 오페라에 접목하였는데 그 중 ‘파파게노의 아리아’와 소프라노 아리아를 극대화하고 이탈리아 풍의 화려하면서 아름답지만 어려운 콜로라투라¹⁶⁾ 가창법의 ‘밤의 여왕 아리아’ 등이 있다.

<마술피리>는 프리메이슨 사상의 영향을 받은 작품으로 프리메이슨의 의식이 나타난다. 프리메이슨의 상징적 숫자인 ‘3’을 바탕으로 세 번의 리듬이나 장치 등을 통해 숫자 ‘3’의 의미를 부여하였다. 조성, 악보, 음악 등에서도 프리메이슨의

16) 콜로라투라 : 여성 소프라노 영역에서 가장 화려한 고음을 고난도의 가창으로 소화하는 창법이며 18~19세기의 오페라에서 자주 쓰인 선율과 양식을 말하며 기교를 통해 노래를 화려하게 장식하는 것.

상징성을 여과 없이 표현하였다. 또한 의뢰인이었던 오페라 대본작가 쉬카네더 역시 모차르트와 마찬가지로 프리메이슨 비밀결사 회원이었다. 당시 프리메이슨은 여성을 배제하는 사상이 존재하였는데, 모차르트는 <마술피리>를 통해 세속적인 부분과 신성한 부분을 포함하여 더 넓은 의미로 인류애와 윤리적인 이상, 인간의 감정 등을 음악으로 완성시켰다.

<마술피리>의 줄거리는 다음과 같다. 고대 이집트 속 이시스와 오시리스의 신전 근처에서 구렁이에게 쫓기는 타미노 왕자가 밤의 여왕과 세 시녀들에게 구출되었다. 타미노 왕자는 밤의 여왕이 보여주는 자신의 딸인 파미나 공주의 초상화를 보고 반하게 되었다. 자신의 딸을 향한 호감을 눈치 챈 밤의 여왕은 타미노 왕자에게 원수지간이었던 자라스트로에게서 자신의 딸이 붙잡혀있으니 구출해낼 것을 요청한다. 타미노 왕자는 밤의 여왕에게 받은 마술피리를 받고 파미나 공주를 구출하러 가는 도중 새잡이 파파게노를 만나게 된다. 이윽고 자라스트로에게 도달한 타미노 왕자는 자라스트로가 선인이라는 것과 밤의 여왕이 악인이라는 사실을 깨닫게 된다. 또한 자라스트로는 그녀의 딸인 파미나 공주를 밤의 여왕으로부터 보호 중이라는 것을 알게 된다. 파미나 공주를 붙잡아 두고 있던 자라스트로의 부하인 모노스타토스가 파미나 공주에게 흑심을 품어 음모를 계획하려던 중 자라스트로에게 들켜 벌을 받게 되고, 타미노 왕자는 자라스트로의 사원에서 ‘침묵’과 ‘불’ 그리고 ‘물’의 시험을 받는다. 한편 밤의 여왕은 파미나 공주에게 단도를 주며 원수지간인 자라스트로를 시해하라는 명령을 내리지만 파미나 공주는 어머니의 말을 듣지 않는다. 반면 모노스타토스는 파미나 공주를 받는 조건으로 밤의 여왕 편에 서게 된다. 이윽고 타미노 왕자는 모든 시험을 통과하면서 파미나 공주와 짝을 이루고, 새잡이 파파게노 역시 자신이 소망하던 짝인 파파게나를 만나게 된다. 밤의 여왕과 모노스타토스는 자라스트로에게 복수를 하려하지만 계획이 실패로 돌아가면서 지옥으로 떨어진다. 끝내 자라스트로와 타미노 왕자, 파미나 공주는 평화를 맞이하고 오페라는 막을 내린다.

모차르트의 <마술피리>는 고대 이집트를 배경으로 이국적인 풍경과 배경, 신비로운 환경에서 펼쳐지는 오페라 이야기 속에서 빛과 어둠이라는 대비를 선과 악으로 표현하여 명확히 풀어나갔다. 그의 음악은 등장인물들의 이중적인 구도와 감정에 극적인 효과를 더했으며 사회적인 풍자, 자유와 억압 등 인간의 섬세한

감정을 완벽히 구현해냈다. 대중에게 특히 인기가 많았던 <마술피리>는 훗날 모차르트의 생애 마지막 오페라이자 독일어로 된 최고의 명작 오페라가 되었다.

나. 제2막 중 ‘밤의 여왕 아리아’ 작품 해설 및 인물 특징

밤의 여왕은 오페라 대본 초기 설정에는 절대권을 행사하는 선한 존재로 만들어졌으나 프리메이슨의 남성 우월주의 사상의 영향으로 선한 빛을 저버리는 악한 밤의 존재로 바뀌어 설정되었다. 따라서 절대선과 선함, 태양의 존재로 표현된 자라스트로와 복수에 가득 찬 악함, 어둠의 존재로 표현된 밤의 여왕은 서로 적대관계인 상황으로 오페라의 이야기가 흘러간다.

오페라에서 밤의 여왕은 제1막과 2막에서 모두 아리아를 부르는데 각 아리아를 부르는 밤의 여왕의 태도와 성격이 대조되어 표현된다. 제1막에서는 딸을 잃은 슬픔을 표현하며 모성애를 나타내는 성품으로 노래하지만 제2막에서는 돌변하여 차갑고 냉정한 태도로 분노에 가득 찬 복수심을 표현하며 노래한다. 밤의 여왕의 이런 대조되는 모습을 통해 감정에 따른 인간의 이중성과 모순성이 있음을 나타낸다. 반면 파미나 공주는 이성과 현실을 오가며 선함을 지키려는 인간의 숭고한 감정을 대변한다. 밤의 여왕과 모녀라는 설정으로 어머니 밤의 여왕의 악함을 알지만 외면하고 갈등하며 고민하는 인간의 솔직한 감정과 정의와 현실, 선함의 태도로 상황을 직시하려는 인간의 복잡한 내면을 표현하고 있음을 나타낸다.

제1막의 오페라 주요 내용을 잠깐 살펴보자면 자라스트로가 자신의 부하를 통해 밤의 여왕의 딸인 파미나 공주를 납치해가는 사건으로 시작된다. 밤의 여왕은 자신의 딸을 납치한 것에 분노를 느끼고 복수를 갈망하며 감정이 극에 달한다. 자라스트로가 파미나 공주를 납치해간 이유는 자신이 선택한 인간인 타미노 왕자와 결혼을 시켜 태양의 축복을 기리기 위해서였다.

제2막에서는 타미노 왕자와 파파게노가 자라스트로의 시험을 통과하는 과정을 그린다. 이때 자라스트로의 사원에 처음부터 몰래 잠입하고 있었던 밤의 여왕은 온갖 방해와 술책으로 타미노 왕자의 시험을 방해한다. 그럼에도 타미노 왕자는 아랑곳하지 않고 시험을 계속해서 통과하자 밤의 여왕은 더욱 큰 분노를 느낀다.

결국 밤의 여왕은 자라스트로의 사원에 있는 파미나 공주 앞에 나타나 딸의 반가움도 외면한 채 딸을 향해 복수와 증오심이 가득한 상태로 딸에게 단검을 주고 자신의 복수를 위해 자라스트로를 암살할 것을 명령하며 노래를 부른다. 이때 부르는 노래인 ‘밤의 여왕 아리아’는 밤의 여왕이 자라스트로의 사원 안에서 간혀있는 자신의 딸인 파미나 공주 앞에 나타나 단검을 쥐어주며 자라스트로를 암살하라고 명령하는 이야기를 담고 있다.

다. ‘밤의 여왕 아리아’의 가사 및 악곡 설명


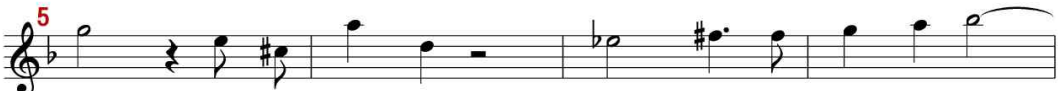


‘밤의 여왕 아리아’의 <지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고(Der Hölle Rache kocht in meinem Herze)>의 가사의 내용을 <표4>로 정리하였다.

<표4> ‘지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고’의 가사 내용

원어 및 가사의 내용
Der Hölle Rache kocht in meinem Herzen, 나의 심장 속에서 지옥의 복수심이 끓어오른다,
Tod und Verzweiflung, Tod und Verzweiflung flammet um mich her! 죽음과 절망! 나의 주위에서 죽음과 절망이 타오르는구나!
Fühlt nicht durch dich Sarastro Todesschmerzen, 너로 인해서 자라스트로가 죽음의 고통을 느끼지 않는다면,
Sarastro Todesschmerzen, so bist du meine Tochter nimmermehr. 자라스트로가 죽음의 고통을 느끼지 않는다면, 너는 결코 더 이상 나의 딸이 아니다.
so bist du meine, meine Tochter nimmermehr. 그래서 너는 나의, 나의 딸이 결코 더 이상 아니다.
meine Tochter nimmermehr, so bist du meine Tochter nimmermehr! 나의 딸이 결코 더 이상 아니다. 그래서 너는 결코 더 이상 나의 딸이 아니다!
Verstoßen sei auf ewig, verlassen sei auf ewig, Zertrümmert sein auf ewig. 영원히 버림받고, 영원히 빈궁하고, 영원히 파괴될 것이다.
alle Bande der Natur, Verstoßen, verlassen, Zertrümmert 혈육으로 이어진 모든 관계가, 버려지고, 빈궁해지고, 파괴될 것이다.
alle Bande der Natur, alle, alle Bande der Natur 혈육으로 이어진 모든 관계가, 모든, 모든 인연들이
Wenn nicht durch dich Sarastro wird erblassen! 만약 네가 자라스트로를 죽이지 않는다면 말이다!
Höert, Höert, Höert, Rachegötter! Höert, der Mutter Schwur! 들으라, 들으라, 들으라, 복수의 여신들이여! 들으라, 어미의 소원을!

‘밤의 여왕 아리아’ 중 ‘지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고’ 악보와 학습에 필요한 악곡을 <표5>로 정리하였다.

<표5> 악보 및 악곡 정리

악보 및 악곡 정리	
<악보1> 복수심에 불타는 밤의 여왕의 아리아 시작	
1 Allegro assai	
	
Der Hö-llē Ra-che kocht in mei-nem Her-zen,	
5	
Tod und Ver-zwei-flung, Tod und Ver-zwei-flung flam-	
9	
- met um mich her! Fühlt nicht durch dich Sa-	
13	
- ra - stro To - des - schmer-zen, Sa - ra - stro To - des - schmer-zen,	
<p>오케스트라 현악기의 트레몰로로 시작되는 전주 부분은 상행과 하행으로 이어지는 빠른 패시지로 연주되며 마치 어둠과 들끓는 분노를 삼킨 밤의 여왕의 터질듯한 지옥 불을 연상시킨다.</p> <p>전주가 끝나고 바로 시작되는 아리아는 밤의 여왕이 파미나 공주에게 자신이 얼마나 화가 많이 났는지 얼마나 복수심에 불타오르는지를 언급하면서 자라스트로에게 고통을 주라고 명령한다. 노래 중간부에서 밤의 여왕은 ‘너로 인해서 자라스트로가 죽음의 고통을 느끼지 않는다면’ 으로 가사를 반복하는데 악곡의 동형진행을 통해 가사의 의미를 더욱 강조하는 효과를 주었다. 이때 밤의 여왕은 파미나 공주에게 단검을 쥐어주며 복수를 갈망하는 밤의 여왕의 심정과 어머니의 명령에 선뜻 따를 수 없는 현실에 갈등하는 파미나 공주의 슬픔이 대립한다.</p>	

<악보2> 밤의 여왕의 화려한 콜로라투라

밤의 여왕은 파미나 공주에게 자라스트로를 암살하지 않으면 더 이상 자신의 딸이 아니라고 엄포를 놓으며 분노에 찬 눈빛과 살벌한 가사로 노래한다.

반복되는 동형진행 사용으로 가사의 의미 전달과 극적인 메시지를 효과적으로 전달하면서 콜로라투라 부분에는 기존 콜로라투라에서 쓰이는 복잡한 스케일 대신 반복된 음과 도약으로 이루어진 화려한 음형 부분에 스타카토로 노래하여 뜨거운 분노와 차가운 냉정함의 표현을 둘 다 담았다.

<악보3> 파미나 공주에게 엄포를 놓는 밤의 여왕

밤의 여왕은 한 걸음씩 파미나 공주로 다가가면서 동형진행으로 이루어진 화려한 콜로라투라를 반복해서 부른다. 분노로 격앙된 밤의 여왕이 파미나 공주 앞에 다다르자 손을 가르며 다시 ‘너는 결코 나의 딸이 아니다.’ 라며 으름장을 놓는다. 그런 밤의 여왕의 얘기를 듣고 파미나 공주는 절망한 듯 두 손을 움켜쥐고 슬픔에 잠긴다. 이어지는 노래 부분에서 밤의 여왕의 멜로디는 반음계 진행을 통해 종지에 다다르고 중간 부분까지의 노래를 완성한다.

<악보4> 프리메이슨의 상징 의미가 갖든 세 번의 마디반복

48 첫번째 -

프리메이슨 상징 숫자 3 (세번 반복) 시작 Ver-

53 두번째 - 세번째 -

- sto-ssen sei auf e-wig, Ver-la-ssen sei auf e-wig, Zer-trüm-mert sei'n auf

58

e-wig al-le Ban-de der Na-tur, ver-sto-ssen, ver-

63

- las-sen, und zer-trüm-mert al-le Ban-de der Na-

노래를 쉬는 간주 부분에서는 오케스트라 반주의 현악기가 16분 음표를 연달아 사용하여 화려한 스케일로 연주하는데 들끓는 지옥 불이 활활 타오르는 것처럼 느껴진다. 밤의 여왕은 세 시녀들과 함께 파미나 공주의 침대 뒤로 이동하여 다시 파미나 공주를 노려보며 노래를 이어나간다. 이때 아리아의 첫 선율부터 총 세 번의 걸친 동형진행의 멜로디가 나타나는데, 이는 모차르트 음악의 특징이자 프리메이슨의 상징의 숫자 ‘3’과 연관성을 갖는다. 밤의 여왕은 파미나 공주에게 이 세 번의 걸친 멜로디 속에 ‘영원히 버림받고, 영원히 빈궁하고, 영원히 파괴될 것이다.’ 라고 하면서 자라스트로를 향한 증오 섞인 가사와 함께 노래한다. 그러면서 매서운 표정으로 파미나 공주를 노려보며 그를 암살하지 않을 시에는 모녀지간의 혈육이 끊어질 것이라고 말한다.

<악보5> 파미나 공주를 향한 밤의 여왕의 차가운 모성애

밤의 여왕의 차분하고 화려한 콜로라투라 시작

67 - tur, al - le Ban-

70

72

75 de. al - le

충격을 받은 듯 파미나 공주는 힘없이 침대를 부여잡고 쓰러지며 흐느낀다. 이런 파미나 공주에게 밤의 여왕은 68마디의 ‘alle (모든)’ 부분부터 격앙된 분노를 잠시 가라앉히고 화려한 기교의 콜로라투라로 노래한다. 이때 밤의 여왕은 파미나 공주에게 어미를 생각한다면 어미의 복수를 간절히 이루어달라고 달라는 듯 차분하게 손으로 머리를 쓰다듬으며 슬피하는 파미나 공주를 위로한다.

<악보6> 또다시 프리메이슨의 상징의미가 깃든 세 번의 강조

79 Ban-de der Na - tur, wenn nicht durch dich Sa - ra-stro wird er-

84 - blas - sen ! Hört, hört, hört,

89 Ra - che - göt-ter! Hört der Mut - ter

94 schwur !

그러나 밤의 여왕은 흐느껴 울고 있는 파미나 공주의 얼굴을 잡고 다시 엄한 표정을 짓는다. 그리고는 강한 어조로 ‘만약 네가 자라스트로를 죽이지 않는다면 말이다!’ 라면서 자라스트로를 암살하지 않을 시 혈육이 끊어질 것을 명심하라고 상기시켜 준다. 이윽고 밤의 여왕은 다짐한 듯 허공에 대고 ‘들으라!’ 라고 세 번 외친 후 자신의 복수를 향한 어미의 소원을 들어달라고 호소하며 시녀들과 함께 파미나 공주 곁을 떠난다. 이때 빠른 페이스의 오케스트라 반주는 밤의 여왕의 ‘들으라!’ 부분에 화답하듯이 호소하며 터질듯한 스케일로 긴장감을 더했다. 끝까지 요동치며 올라가는 반주 스케일의 종지부분으로 밤의 여왕의 복수를 향한 분노를 극적으로 표현하며 극은 마무리된다.

IV. VR Platform과 음악 감상

1. 오페라 수업을 위한 체험형 학습 형태 개요

본 연구는 VR 콘텐츠로 제작된 모차르트의 오페라 중 <마술피리> ‘밤의 여왕 아리아’ 수업에 ‘체험형 학습 형태’를 적용하여 학습자가 가상현실 속에서 1인칭 시점으로 주체가 되어 이뤄지는 학습 형태를 제시한다. 기존의 선행연구에서 다루었던 VR을 활용한 음악 감상 영역을 포함하지만, 본 연구에서는 학습자가 관객의 시각으로 감상하는 것과 직접 오페라 속 세계관으로 들어가서 주인공의 되어보고 역할과 입장을 이해하면서 다양한 감상형태와 다각도의 감상시각으로 경험하는 것이 특징이다. 나아가 학습목표에 따른 상호작용으로 오페라의 등장인물 간의 이벤트와 오브젝트 및 노래의 악곡을 감상한다. 또한 학습자의 스크린을 통해 악보가 노출되며 학습자는 주인공 역할을 수행하면서 악곡을 듣고, 학습하기 때문에 체험형 학습에 초점을 맞춘 학습모형을 제시한다.

체험형 학습 형태를 위한 설계는 학습자가 가상현실 속 오페라를 감상하고 체험하면서 일반적인 감상 영역에서는 얻을 수 없는 직접 체험의 감상 영역(학습자 주체 및 상호작용)을 인지하고 학습하는 것의 목적을 두었다. 따라서 오페라를 위한 체험형 학습 형태에서 VR 콘텐츠를 통한 학습효과 향상을 위해서는 학습자의 특성과 교육적 실행, 시뮬레이션의 설계와 학습의 성과 등을 우선적으로 고려해야 하며 교육에 적합한 설계 안에서 학습목표와 내용 구성이 이루어져야 한다.

가상현실 기반 교육용 콘텐츠를 제작하기 위해서는 설계 단계에서 핵심 요소로 높은 수준의 상호작용이 필요하며 가상과 현실의 연결고리를 유기적으로 연결하여야 한다. 기존 VR을 활용한 수업방식(전방에서 VR 콘텐츠를 보고 들으며 학습하는 형태)과 VR 활용과 함께 가상현실에서 상호작용(오브젝트 활용)이 가능한 수업방식(오페라의 각 주인공으로 주체가 되어 학습)을 나누었다. 이는 학습자로 하여금 체험을 통해 오페라의 주인공이 되었을 때 느낄 수 있는 감상

영역과 관객의 시각에서 감상하는 일반적인 감상 영역이 무엇이 다른지 비교할 수 있다. 또한 학습자가 무대에서 직접 주인공으로 주체가 되어 여러 오브젝트를 활용하고 상호작용하면서 학습하기 때문에 설계 단계에서 언급한 핵심 요소인 높은 수준의 상호작용을 이끌어낼 수 있다.

본 연구에서 제시하는 체험형 학습 형태의 수업은 학습자의 능동적인 상호작용을 통해 효과적인 학습효과를 기대하는 것에 의미가 있으며 학습자가 학습목표에 따른 상호작용의 행동을 통해 발생하는 몰입감과 실재감은 일반적인 음악 감상 영역보다 뛰어난 학습효과를 선사할 것이다.

가. 교실환경의 변화와 체험형 학습 형태의 교실환경 ‘스마트 교실’

시대가 바뀌면서 자연스럽게 맞춰지는 교육과정처럼 학교의 교육 환경도 바뀌고 있다. VR에 체험형 학습 형태(프로그램)를 적용하기 위해서는 먼저 VR장비를 음악교실 환경에서 어떻게 활용하는지에 대한 설명이 필요하다. VR은 몰입과 실재감을 높여 학습자로 하여금 효과적인 학습효과를 기대할 수 있는 장점이 있음에도 불구하고 부족한 장비와 실질적인 교육 환경의 부재로 아직까지는 일반적인 음악교실에서 보편화된 VR장비를 적용하기란 쉽지 않아 보인다. 학교의 음악 교과교실 공간구성은 다른 일반교실과는 달리 음악교과의 특성을 반영하여 학습자가 음악교과를 충분히 이해할 수 있는 교실형태여야 한다. 하지만 아직도 일부 학교는 일반교실 대비 다양한 활동의 제약이 따르며 음악교과 수업을 지원하기에 부적합한 시설과 부족한 교구를 갖추고 있다(김경희, 2015).¹⁷⁾ 그러나 현재는 일반 교실의 모델개발을 통해 VR 장비뿐만 아니라 전체적인 스마트장비를 활용 가능한 새로운 형태로 교실 환경의 개선이 이루어지고 있다.

스마트교육 추진 전략 실행계획에 따르면 스마트교육의 추진 과제 중 교육내용에서 디지털교과서 개발 및 적용을 제시하면서 스마트학습 모델 개발 및 적용이 포함되어 있다. 이를 바탕으로 현재 많은 학교들이 스마트교실을 채택하고 있으며 ‘VR 스포츠실’, ‘VR 미술실’ 등의 교실 환경 변화를 취하고 있다.¹⁸⁾ 최근에

17) 김경희, 『음악 교과교실의 공간구성 현황 및 실태조사 -서울시 소재 중학교-』, 건국대학교 교육대학원 (2015).

교육부와 한국교육학술정보원(KERIS)이 공동으로 스마트 교실 홍보관을 운영하였다. 미래 인재 양성이라는 교육 비전을 목표로 ICT 융합교육의 혁신적인 교실 공간 모델을 제시하였다.¹⁹⁾

<그림9> 스마트 교실 홍보관의 ‘미래형 교실’ 가상도



본 연구에서 제시하는 체험형 학습 형태의 VR 콘텐츠 음악 감상을 위한 음악 교실환경은 ‘체험존’이라는 공간을 따로 마련하여 VR과 관련된 여러 확장 장비(트레드밀, 베이스 스테이션 등)를 구비하여 학습을 진행하는 것으로 설정하였다.

스마트 교실은 이제 더 이상 먼 미래가 아닌 현실이 되고 있다. 이를 기반으로 조금 더 가까운 미래에는 구체적인 음악 교실 환경에서 여러 감각을 통해 몰입도와 완성도 높은 실감형 음악교과 VR콘텐츠를 감상할 수 있을 것으로 전망된다.

나. 체험형 학습 형태의 VR 장비

체험형 학습 형태를 위한 학습 조건 중 VR의 필수적인 기본 장비(HMD) 뿐만 아니라 컨트롤러와 트레드밀 같은 확장 장비도 필요하다. 이 추가 확장 장비는

18) 교육부, 『스마트교육 추진 전략 실행계획』, (2011). p. 14.

19) 미래형 스마트교실 (<http://www.eduinews.co.kr/news/articleView.html?idxno=23710>, 검색일 2020. 4. 15).

상호작용의 범위를 늘려 가상현실에서 몰입감과 실재감을 증대시켜준다. 또한 기존의 일반적인 감상보다 효과적인 학습효과를 끌어올릴 수 있다. 이처럼 VR과 확장 장비는 인터넷망의 속도나 네트워크 환경이 빠를수록 신호를 주고받으면서 정보를 입력, 처리를 통한 반응이 빨라지는데, 이는 빠른 이미지 처리로 인해 오브젝트 모델링 등의 품질이 향상된다. 이는 자연스럽게 학습자의 몰입도를 높여 학습에 영향을 준다. 따라서 고성능의 여러 장비를 사용할수록 학습자는 높아진 몰입도를 바탕으로 학습목표에 집중할 수 있다. 그리하여 더욱 능동적이고 주체적으로 학습에 집중할 수 있게 되고, 가상현실과 실제의 지연을 무너뜨려 구분할 수 없을 정도로 높은 몰입감과 실재감을 경험하게 된다.

현재는 VR 콘텐츠를 위한 소프트웨어와 VR HMD의 무선화까지 이루어져 있어 훨씬 다양하고 고도화된 기술을 탑재한 VR 관련 장비들이 탄생하고 있다.

본 연구에 필요한 VR 장비는 가장 보편화되어 있는 모델의 장비들을 제시하였다. 미래에는 더욱 개발이 진행된 장비들로 VR 콘텐츠를 감상할 수 있을 것으로 기대한다.

VR을 개발하고 있는 대표적인 기업들은 미국의 페이스북이 인수한 오кул러스와 대만의 스마트폰 제조업체로 유명한 HTC와 협력업체 밸브 등이 있다.

위에서 언급한 여러 기업들은 다양한 VR 장비들을 출시하고 있다. 현재는 이전보다 훨씬 고도화된 기능을 탑재하는 최신 제품을 전 세계적으로 출시하고 있다.

<그림10> HTC에서 출시한 최신 VR장비(출시 2020.04) : 바이브 코스모스 엘리트



지금까지 개발된 VR 장비들은 고도화를 통해 ‘유선’ 환경에서 ‘무선’으로 VR을 체험할 수 있고, 확장 장비인 베이스 스테이션을 통해 학습자의 모든 각도를 가상현실 속에서 빠르고 부드럽게 움직이거나 자유로운 움직임으로 구현해낼 수 있다. 또한 보다 넓은 공간에서 HMD와 컨트롤러의 위치를 정확하게 추적하여 학습자에게 알려주고 무선 어댑터를 통해서 관련 장비와 호환성을 높이거나 사용자가 입맛에 맞게 커스터마이징²⁰⁾을 할 수 있다.

또한 컨트롤러의 추가 장비인 트래커 장비를 활용하면 컨트롤러를 쥐고 있지 않아도 가상현실 속에서 사용자의 손동작과 손 모양을 입체적인 정보로 바꾸어 구현할 수 있다. 이는 학습자에게 더욱 현실감 있는 상호작용을 가능하게 한다.

20) 커스터 마이징(customizing) : 이용자가 사용방법과 기호에 맞춰 하드웨어나 소프트웨어를 설정하거나 기능을 변경하는 것.

<그림11> 사용자의 손 모양을 가상현실 속에서 입체정보로 바꾸는 트래커



전 세계적으로 상용화되고 있는 5G 기술로 인터넷 속도와 정보처리 속도가 빨라짐에 따라 표현할 수 있는 그래픽 해상도 또한 발전하였다. 현재 FHD(1920×1080)를 넘어 4K(3840×1920)를 구현할 수 있다. 가까운 미래에 4K의 해상도를 뛰어넘는 것이 가능할 정도의 인터넷 속도와 네트워크 환경이 조성된다면 가상현실 속 VR 콘텐츠의 사실감과 실재감은 현재보다 더욱 극대화될 것이다. 이런 인터넷 환경의 발달은 본 연구에서 제시한 체험형 학습 형태의 VR 콘텐츠를 적용하였을 때 실재감이 높을 것으로 기대한다. 이는 컴퓨터 그래픽 처리의 발달로 이어져 실제 오페라 극장, 오페라 속 세계관 등으로 구현한 가상현실이 실제 현실과의 구분이 모호해질 것이다. 오페라 속 인물들 역시 실제 사람처럼 모델링이 되어 학습자가 느끼는 현실감이 높을 것이다. 따라서 학습자는 향후 현재보다 빨라진 인터넷 및 네트워크의 환경에서 VR을 활용하여 학습하게 된다면 빠른 정보 전달 및 제공을 통해 강렬하고 효과적인 학습효과를 경험할 수 있을 것이다.

다. 체험형 학습 형태를 위한 설계 원리

VR을 활용한 교육용 콘텐츠의 핵심은 학습효과에 대한 부분이다. 기존의 선행 연구는 대부분 최대한 실제의 환경을 조성하였을 때 발생하는 학습효과의 관계에 대한 연구로 진행되었다. 그래서 실제의 환경을 조성하기 위해 필요한 요인으로 시각 요인의 ‘색상 지각’과 ‘공간지각’의 요인이 실재감에 큰 상관관계가 있다고 보았다. 따라서 체험형 학습 형태는 인지와 시지각 요인을 극대화하여 몰입감과 실재감이 높은 환경을 구축하여 학습자의 학습효과를 끌어올리는 학습 형태를 말한다. 인지와 시지각 요인이 효과적일 수록 학습자가 콘텐츠를 인지하는 부분이 매우 긍정적이며 실재감과 몰입도의 큰 영향이 있다.

체험형 학습 형태와 같은 교육용 시뮬레이션을 설계하기 위해서는 시나리오와 기저 모델 수업의 전략을 제시하면서 이를 바탕으로 시뮬레이션의 설계 지침이 필요하다. 또한 학습자가 환경에 맞추는 하드웨어 중심의 콘텐츠 개발보다 학습자에게 맞는 교육 환경을 고려한 사용자 중심의 콘텐츠 연구가 필요하다(박정호·최은영, 2018).²¹⁾

한형중(2019)은 교육용 시뮬레이션의 방향성을 설명하면서 교육용 시뮬레이션을 위한 일반 설계 지침의 6가지 단계를 찾아 제시하였다(Reigeluth·Schwartz, 1989).²²⁾ 따라서 본 연구에서 제시하는 체험형 학습 형태를 위해 앞에서 제시한 설계 지침 6가지 단계를 적용 하여 근거를 정리하였다.

21) 박정호·최은영, 『VR 콘텐츠의 인지에 미치는 시지각 요인이 실재감에 미치는 영향에 관한 연구』 한국정보통신학회논문지, 한국정보통신학회 (2018). p. 986

22) 한형중, 『가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계 모형 개발』, 서울대학교 대학원 (2019). p. 30~31

<표6> 체험형 학습 형태를 위한 교육용 시뮬레이션 설계 지침 정리

단 계	설계 지침 정리
복잡성 선택	기저 모델을 ‘오페라’로 설정하여 가상현실 속에서 학습 중 학습목표에 따른 학습 형태(1인 학습자 또는 필요에 따라 다중학습자)로 나누고 단계화하여 수업 연구를 구성한다.
도입	<p><마술피리> 오페라의 제2막 중 밤의 여왕의 두 번째 아리아인 ‘지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고’의 악곡 감상과 두 주인공의 대립 상황을 학습자가 직접 체험한다. 또한 오페라의 특성과 제시된 학습 상황에서의 상호작용, 몰입으로 음악 감상 영역을 경험한다.</p> <p>일반적인 음악 감상 영역을 벗어나 주체가 되어 경험하는 체험형 학습을 통해 오페라의 이해와 다양한 시각의 감상 영역을 경험하는 것으로 학습목표를 둔다. VR을 통한 가상현실 속에서 자유도 높은 교육 환경의 특성을 고려하여 학습자의 수업 분위기와 집중도를 위해 가상현실 속 장비 사용의 제한점을 두어 지시사항과 통제를 분명히 하고 학습을 할 수 있게 제시한다.</p>
획득	가상현실 속 오페라를 본격적으로 경험하기 전에 교수자는 학습자에게 작품 설명 및 주인공들의 인물과 특징, 제시되는 학습 상황을 이론적으로 교육한다. 또한 학습자에게 학습목표에 따른 상호작용을 설명하고 학습 상황에서 느낄 수 있는 감정 및 감상 태도는 어떤 것들이 있을지에 대해 질문한다. 위 활동을 통해 교수자는 학습자에게 VR 오페라 콘텐츠 수업에 대한 흥미도와 기대감을 높여 수업에 집중할 수 있는 동기를 유발한다.
적용	<p>학습자가 가상현실 속에서 상호작용하는 모든 오브젝트는 가이드 라인을 따라 반응하거나 안내 가이드 표시를 적용하여 학습자 스스로 문제 해결의 순서를 탐색할 수 있도록 프로그래밍 한다.</p> <p>교수자는 가상현실 속의 안내자 역할을 하며 학습자가 헤매지 않게 교육한다. 학습자가 체험하는 동안 오페라의 상대 주인공들이 말하는 대사나 노래는 번역되어 학습자의 시점 속 스크린에 출력되고 무대 위의 환경이나 무대 밖의 오브젝트와 배경은 학습자가 학습에 방해되지 않는 선에서 고해상도의 수준 높은 컴퓨터 그래픽 이펙트를 적용하여 학습자의 몰입도와 실재감을 향상시킨다.</p>

평가	<p>학습자는 컨트롤러나 트레드밀을 활용하여 오브젝트와 상호작용할 때 조작능력 등의 숙련도를 평가하는 요소를 넣고 평가 기준을 제시한다. 그리하여 학습자가 시간 내에 문제해결을 얼마나 할 수 있는지를 평가하는 요소인 타임 어택을 적용한다. 또한 교수자는 학습자의 감각적인 상호작용으로 인한 다양한 시각의 감상 영역을 평가하고 평가 기준에 따른 학습자의 활동을 관찰하며 피드백 한다.</p>
통제	<p>교수자는 학습자에게 제시된 학습목표를 인지시키고 가상현실 속에서 가용 범위 내의 반응하는 특정 오브젝트들을 컨트롤러로 만지거나 집어 올릴 수 있는 상호작용 방법을 교육한다. 또한 학습자에게 음악 감상 영역인 만큼 모든 오브젝트가 반응하는 것이 아님을 교육한다.</p> <p>학습자가 컨트롤러 사용이 어렵거나 학습의 흐름을 따라가기 어려울 경우를 대비하여 교수자는 학습자의 학습 상황 및 흐름에 따라서 학습에 꼭 필요한 오브젝트만 남겨두고 나머지 오브젝트는 반응을 제한하는 등의 프로그래밍 된 기능을 활용한다. 따라서 교수자는 학습자의 가상현실 속 숙련도와 상관없이 학습 흐름을 방해하지 않게 할 수 있다.</p>

한형중(2019)에 의하면 “가상현실 기반 시뮬레이션에서 사용자는 1인칭 시점에서 사건에서 주인공 역할로 탐구 및 실천적 활동을 수행하게 하라(백영균, 2010; 이지현; 외, 2015; Havranek, et al., 2012)”를 참고하여 선행연구 고찰을 통해 학습자의 1인칭 시점의 탐구 및 실천적 활동이 중요하다고 언급하였다.

학습자의 주도적인 학습활동은 다양한 측면에서의 가능성을 열어두게 하므로 학습자가 능동적으로 탐색하고 조작할 수 있게 만든다. 따라서 본 연구에서 제시하는 체험형 학습 형태의 중요한 핵심은 세분화된 설계 원리를 적용하여 1인칭 시점의 주인공 역할로 탐구와 실천적 활동을 수행하여 학습효과를 얻는 것이라고 할 수 있다.

2. 학습자의 학습 상황 설정

가. 음악 감상 전 사전 학습 정보 체험

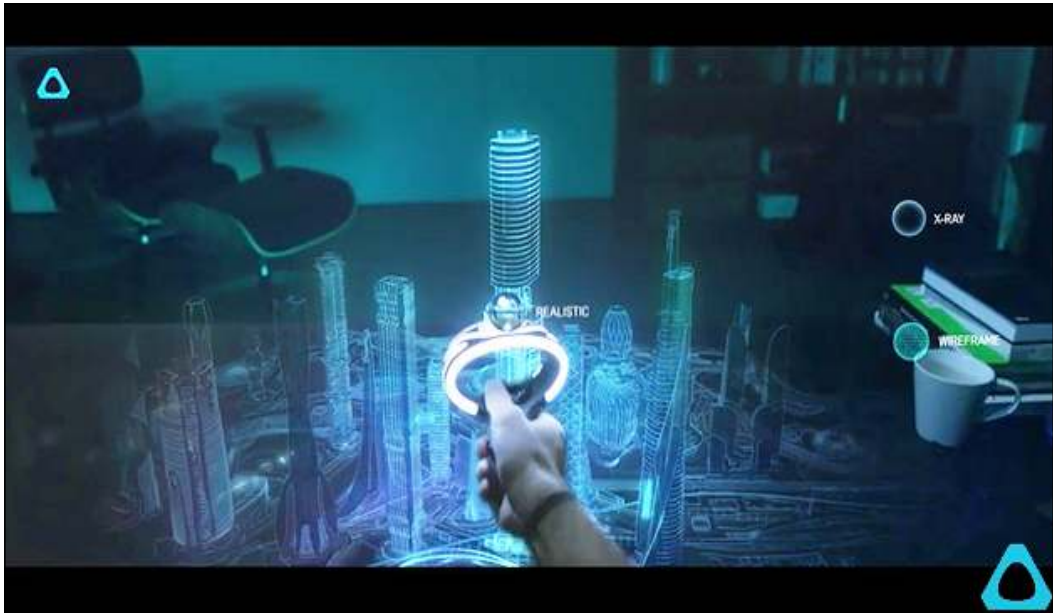
학습자는 본 연구에서 제시하는 오페라를 위한 VR 콘텐츠 수업을 시작하기 전에 선행학습으로 VR을 착용하여 모차르트가 활동하던 당시 고전시대의 배경과 환경을 체험하고 경험한다. 또한 학습자의 VR HMD 속 스크린에서 배경과 환경이 바뀔 때마다 장소의 이름과 모차르트와 연관된 정보들이 출력된다. 또한 당시 모차르트가 오페라에 관심을 보이기 시작한 이유와 과정 그리고 오페라 <마술피리>를 집필하게 된 배경 및 환경까지 모차르트의 기본 정보가 학습자 시점의 스크린에 노출된다. 이를 통해 학습자는 본격적인 VR 콘텐츠를 경험하기 전 사전 학습 정보를 습득하고 체험하여 오페라 <마술피리>의 이해를 높이고 흥미를 유발하여 수업의 집중도를 향상시킬 수 있다.

<그림12> VR HMD를 착용하고 컨트롤러를 활용하는 예시



학습자는 가상현실로 구현된 모차르트의 생가 및 <마술피리>를 집필하던 공간 (컴퓨터 그래픽으로 구현된 공간) 등을 탐방하면서 컨트롤러를 활용하여 오브젝트(오페라 악보, 모차르트의 피아노 등)를 눌러보고 상호작용할 수 있다.

<그림13> 컨트롤러로 가상현실 속 스크린에 제시된 오브젝트를 상호작용하는 예시



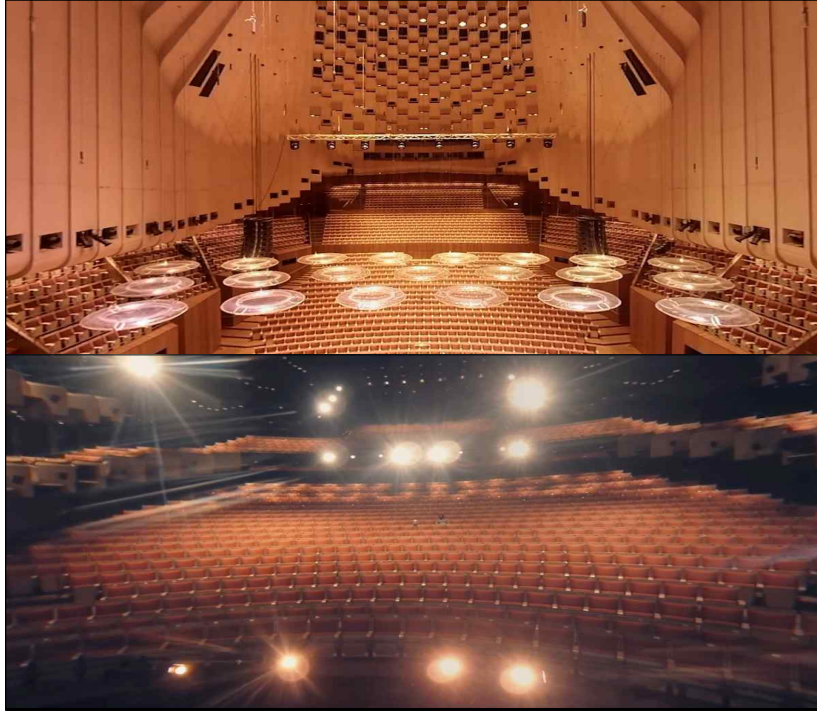
나. 음악 감상을 위한 가상현실 환경 조성

사전 선행학습을 체험한 학습자는 현실의 오페라 하우스를 그대로 재현한 가상현실 속 오페라 하우스 안 관람석으로 배경이 바뀐다. 실제처럼 모델링 된 관람석에 앉아서(현실에서는 교실 책걸상) 음악 감상을 준비한다.

오페라 감상 직전에 무대 시작을 알리는 타종 소리나 관람석 위 조명이 어두워지는 등의 효과를 가상현실 속에서 그대로 재현한다. 마치 실제 오페라 하우스에서 관람하는 것처럼 사실적으로 느낄 수 있는 환경을 조성한다. 이는 학습자에게 음악 감상 전 집중도를 향상시켜 효과적인 학습 환경을 제공한다.

교수자는 가상현실 속 공간을 출력하고 있는 모니터와 교수자용 메인 컴퓨터 데스크톱을 활용하여 교수자가 직접 VR HMD를 착용하고 있지 않아도 학습자와 같은 공간에서 자유 시점으로 학습자를 통제하며 학습자의 학습 흐름을 따라간다.

<그림14> 가상현실로 재현된 오페라 하우스 공간 예시



다. 체험형 학습 형태의 학습실행 ‘일반적인 감상’

학습자는 가상현실 속 관람석에 앉아서 가상현실 속 스크린에 오페라 <마술피리>의 대략적인 줄거리와 흐름을 볼 수 있는 짧은 영상을 먼저 시청한다.

학습자가 현실에서 일반적으로 감상하는 것처럼 가상현실 안에서 구현된 관람석에 앉아 감상하는 것과 학습자가 무대에서 직접 체험형 학습 형태로 감상하는 것을 비교하며 체험할 수 있도록 한다. 학습자는 먼저 두 감상 영역의 비교를 위해 일반적인 감상 영역인 무대 밖 관람석에서 오페라 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕 아리아’의 VR 콘텐츠를 감상한다.

일반적인 감상 영역은 학습자가 객관적으로 무대를 바라보고 감상하기 때문에 감상의 특징이 되는 음악 감상 요소를 쉽게 파악할 수 있다. 또한 오페라의 전체적인 흐름과 분위기, 배경, 등장인물의 감정선 등 오페라 감상 요소를 인지하게 된다. 따라서 학습자는 일반적인 감상을 통해 1차적인 학습 정보를 습득하게 되고 다음 학습인 체험형 학습 형태로 감상할 때 주인공 역할을 몰입하는 등 이전

학습 정보를 바탕으로 체험형 학습활동에 더욱 집중할 수 있다.

학습자가 가상현실 속에서 체험할 수 있는 역할을 분류하고 체험형 학습 형태의 음악 감상에 필요한 학습 상황과 오브젝트 환경을 정리한 것은 다음과 같다.

<표7> 체험형 학습 형태 체험 전 일반적인 감상 영역 학습자 관람 모드

가상현실 속 역할	학습 상황 및 환경
관람 모드	<p>학습자는 가상현실 속 관람 모드를 통해 무대와 분리되어 실제 오페라 하우스 극장을 재현한 관람석에 앉아서 무대를 통해 오페라 <마술피리>를 전체적으로 직관한다. 현실과 같은 환경에서 관람석에 앉아 감상하기 때문에 공감각적인 요소와 실제감이 높다. 또한 객관적으로 감상할 수 있어서 오페라의 흐름을 쉽게 이해할 수 있다.</p> <p>학습자는 감상 중에 상호작용과 이동의 제한이 있지만 실제 오페라 하우스 극장의 환경과 관람석을 구현하였고, 360° 전방위의 시점을 활용하기 때문에 답답함을 해소할 수 있다.</p> <p>관람석에서 바라보는 무대는 현실에서 <마술피리> 오페라 세계관에서 자라스트로 사원에 잡혀있는 파미나 공주의 침실과 배경을 컴퓨터 그래픽으로 재현한다. 이때 밤의 여왕과 시녀들이 등장할 때 음산한 분위기의 어두운 배경과 오브젝트 이펙트 및 효과를 삽입하여 학습자의 학습 집중을 위한 시각적인 효과와 몰입을 돕는다.</p> <p>학습자가 감상할 때 전체적인 직관이 용이한 환경으로 만든다. 무대와 멀지 않게 느껴질 수 있도록 학습자가 바라보는 무대를 학습자 시점의 최대 시야각 안쪽으로 구성한다.</p> <p>오페라 장르가 판타지임을 감안하여 별과 달이 반짝이거나 구름이 움직이는 등의 주변 오브젝트를 구현 가능한 요소를 분류하고 상황에 따라 변화하는 장치를 넣는다. 이는 학습자가 실제 오페라 세계관 속에 들어와 있는 것처럼 몰입을 돕는다. 또한 오페라 속 주인공들의 대사와 감정표현에 따라서 컴퓨터 그래픽을 활용한 이펙트 효과를 연출한다.</p>

학습자는 관람 모드를 통해 실제 오페라를 보는 것처럼 객관적으로 감상한다. 이때 학습자가 오직 오페라 감상에 집중하기 위해 학습에 필요한 오브젝트의 상호작용과 학습자의 이동을 제한하여 자유도를 떨어뜨린다. 하지만 360° 전방위의 시야를 활용할 수 있기 때문에 학습자가 느낄 수 있는 답답함을 최소로 하고 오페라를 몰입할 수 있다.

가상현실 속 <마술피리> 오페라 세계관의 배경은 현실에서 표현한 오페라 속 배경을 바탕으로 오브젝트와 주변 조형물 등을 컴퓨터 그래픽으로 구현한다. 또한 학습자의 학습을 방해하지 않는 선에서 주변 오브젝트(별, 달, 구름, 효과, 연기) 등이 움직이거나 효과를 주어 학습자에게 시각적인 효과를 주고 몰입을 돕는다.

주변 오브젝트의 이펙트 효과는 별과 달이 반짝거리거나 구름이 움직이는 등의 섬세한 오브젝트 변화를 말한다. 또한 오페라 극 중 주인공들의 대사와 기분, 감정에 따라 표현되는 컴퓨터 그래픽 이펙트의 효과를 주어 학습자의 흥미도와 집중도를 유지한다.

<그림15> 모차르트 오페라 <마술피리>의 ‘밤의 여왕 아리아’의 학습장면 예시



라. 체험형 학습 형태의 학습실행 ‘등장인물 역할 체험’

학습자는 VR HMD를 벗고 교실 환경에 마련되어 있는 ‘체험존’으로 넘어간다. 가상현실 공간에서 실제로 걸을 수 있게 도와주는 장비인 ‘트레드밀’ 위로 올라가 장비를 착용한다. 학습자는 학습에 필요한 여러 장비착용을 마무리한 후 다시 VR HMD를 착용하여 최종적으로 학습준비를 마친다.

교수자는 학습을 시작하기 전 학습자에게 무대 위에서 펼쳐질 체험형 학습 형태의 학습목표, 감상 영역의 중점 및 각 등장인물의 주체가 되었을 때 시사점, 무대 위 학습자들의 상호작용 가능한 반경 등 체험형 학습 형태의 필요한 감상 요건을 충분하고 상세히 설명한다.

학습자는 일반적인 감상을 통해 기본적인 오페라의 줄거리 및 분위기와 등장인물간의 감정선, 상황 등을 파악한다. 또한 학습한 것을 기반으로 체험형 학습 형태를 실행한다. 이때 학습자들의 가상현실 속 배경과 위치는 관람석에서 무대 공간으로 전환되어 등장인물의 주체가 되고 학습을 시작한다.

체험형 학습 형태의 음악 감상을 위해 설정한 학습 상황 및 환경을 학습자가 가상현실 속 역할로 분류하고 정리한 것은 다음과 같다.

<표8> 체험형 학습 형태 등장인물 체험 속 학습자 : 밤의 여왕

가상현실 속 역할	학습 상황 및 환경
밤의 여왕	<p>학습자는 밤의 여왕으로 주체가 되어 학습 상황을 몰입하고 오페라를 학습 및 체험한다. 또한 트레드밀 장비를 이용하여 실제로 걸으면서 학습한다. 밤의 여왕으로 역할을 몰입하면서 학습자의 시점에 표출되는 프로그래밍 된 학습 가이드를 따라 간다. 학습자의 학습 흐름도에 따라 컴퓨터 그래픽 모델링으로 구현된 파미나 공주에게 접근하고, 오브젝트로 구현된 단검을 컨트롤러로 조작하여 건네주며 상호작용한다.</p> <p>VR HMD에 연결된 스피커로 무대 공감각적 EQ를 설정하고, 학습자 중심으로 음향을 출력하여 ‘밤의 여왕 아리아’의 악곡을 학습자 귀에 노출한다. 이때 학습자의 시점에는 번역된 가사와 투명도를 조절한 악보가 출력된다.</p> <p>관람 모드에서 제시했던 무대 위 배경과 분위기, 주변 오브젝트의 변화는 동일하게 설정한다. 또한 대사나 노래 및 극 중 감정표현에 따라 표현되었던 컴퓨터 그래픽을 활용한 이펙트 효과도 동일하게 밤의 여왕이 된 학습자 자신에게 표현되도록 한다. 이때 이펙트 효과가 학습자의 학습에 방해하지 않도록 조절된다.</p>

학습자는 밤의 여왕으로 역할을 체험하면서 학습목표에 맞는 학습 흐름도에 따라 컨트롤러를 활용하여 파미나 공주에게 오브젝트로 구현된 단검을 건네주고 자라투스트라를 암살하라는 오페라 속 장면을 그대로 직접 수행하고 체험한다.

교수자는 학습자가 학습 흐름도에 따라 가이드라인을 잘 따라가면서 역할을 수행하고 있는지 지켜본다. 또한 학습종료 후 학습자에게 감상 및 체험에 대해 질문 및 소감을 말하게 하고 학습자의 대답을 통해 학습목표에 따른 학습인지도를 확인한다. 또한 앞에서 제시한 교육용 시뮬레이션 설계 지침 원리인 평가 요소에 따라 학습자의 컨트롤러 및 트레드밀 장비의 사용 숙련도를 평가한다. 시간 내에 문제해결을 얼마나 할 수 있는지를 평가하는 요소인 타임 어택을 통해 학습자의 학습과 평가까지 함께 이루어질 수 있도록 한다.

<표9> 체험형 학습 형태 등장인물 체험 속 학습자 : 파미나 공주

가상현실 속 역할	학습 상황 및 환경
파미나 공주	<p>학습자는 파미나 공주로 주체가 되어 학습 상황을 몰입하고 오페라를 학습 및 체험한다. 또한 밤의 여왕으로 체험했을 때와 마찬가지로 트레드밀 장비를 이용하여 실제로 걸으면서 학습한다. 파미나 공주로 역할을 몰입하면서 학습자의 시점에 표출되는 프로그래밍 된 학습 가이드를 따라간다. 학습자의 학습 흐름도에 따라 컴퓨터 그래픽 모델링으로 구현된 밤의 여왕이 학습자에게 접근하고, 오브젝트로 구현된 단검을 건네 받으며 밤의 여왕과 상호작용한다.</p> <p>VR HMD에 연결된 스피커로 무대 공감각적 EQ를 설정하고, 학습자 중심으로 음향을 출력하여 ‘밤의 여왕 아리아’의 악곡을 학습자 귀에 노출한다. 이때 학습자의 시점에는 번역된 가사와 투명도를 조절한 악보가 출력된다.</p> <p>관람 모드에서 제시했던 무대 위 배경과 분위기, 주변 오브젝트의 변화는 동일하게 설정한다. 또한 대사나 노래 및 극 중 감정표현에 따라 표현되었던 컴퓨터 그래픽을 활용한 이펙트 효과도 동일하게 밤의 여왕이 된 학습자 자신에게 표현되도록 한다. 이때 이펙트 효과가 학습자의 학습에 방해하지 않도록 조절된다.</p>

학습자는 이전의 체험한 밤의 여왕 역할과는 대조되는 파미나 공주 역할을 하면서 학습목표에 맞는 학습 흐름도에 따라 밤의 여왕에게 단검을 건네받고 슬퍼하는 오페라 속 장면을 직접 체험한다. 교수자는 학습자가 밤의 여왕을 체험하고 학습했던 것과 마찬가지로 학습자가 학습 흐름도에 따라 가이드라인을 잘 따라가면서 역할을 수행하고 있는지 지켜본다. 마찬가지로 학습종료 후에는 학습자에게 감상 및 체험에 대해 질문 및 소감을 말하게 하며 학습자의 대답을 통해 학습목표에 따른 학습인지도를 확인한다. 또한 앞에서 제시한 시간 내에 문제해결을 얼마나 할 수 있는지를 평가하는 요소인 타임 어택을 통해 학습자의 학습과 평가까지 함께 이루어질 수 있도록 한다.

모든 체험 종료 후 교수자는 학습자에게 오페라의 주인공으로 주체가 되어 학습했던 각 등장인물들의 역할들이 오페라에서 의미하는 바가 무엇인지, 그리고 모차르트가 오페라 <마술피리>로 전달하고자 했던 작품의 메시지가 무엇인지에 대한 질문을 통해 학습자에게 관련 학습활동으로 이어질 수 있도록 한다. 또한 학습자는 감상을 통한 습득한 정보와 내용을 바탕으로 토론과 포트폴리오를 활용하여 학습활동을 한다. 따라서 학습자는 오페라의 일반적인 음악 감상과 실제로 체험하고 상호작용하며 학습하는 체험형 학습 형태의 음악 감상을 비교하면서 오페라를 효과적으로 이해할 수 있다.

V. 결론

현재 우리는 가상현실인 VR을 넘어 증강현실 AR, 복합현실인 MR 까지 고도의 기술력을 바탕으로 상상할 수 없는 경험이 가능한 현대사회에 살고 있다. 나날이 발전하고 있는 스마트폰 시장과 더불어 IT분야의 발전 또한 고도화된 기술력으로 성장하면서 우리는 앞으로 예측할 수 없는 혁신적인 장비를 통한 경험을 기대할 수 있다. 이렇게 급변하는 현대사회에서 교육의 흐름도 점차 빠르게 변화하고 있다. 바로 가상현실을 활용한 교육이 등장한 것이다. 가상현실을 기반으로 하는 교육은 이미 해외에서 크게 성장하고 있으며 대학에서는 세분화된 교육과정을 통해 학습자가 가상현실 속에서 실습하고 학위까지 취득할 수 있는 사례까지 나왔다.

최근 이런 움직임으로 교육부는 본격적으로 VR을 활용한 수업과 AR을 적용한 교육 환경 및 교실을 제시하는 등 미래형 교육을 통한 인재양성을 목표로 여러 가지 실감형 교육 콘텐츠를 강조하고 있다. 따라서 음악교육도 마찬가지로 VR의 장점과 음악교육의 이점을 살려 학습자의 음악 감수성 및 심미성 개발에 뛰어난 교육효과를 경험할 수 있도록 제시해야 한다.

본 연구에서는 최신 VR 장비를 활용하여 모차르트의 오페라 <마술피리> 중 '밤의 여왕 아리아'를 체험형 학습 형태로 감상하는 수업 연구에 목적을 두었다. VR의 장점인 가상현실 속에서 가능한 체험과 교육을 바탕으로 음악 감상 수업과 접목하였고 그에 따른 체험 중심 수업의 중요성과 연구의 필요성 및 목적을 문헌연구와 선행연구를 통해 고찰하였다.

2015 개정 교육과정의 성취기준과 가상현실을 기반으로 한 교육용 시뮬레이션 설계 지침을 따랐고, 가상현실을 적용한 다른 교과에서의 적용 등을 분석하여 음악 감상 영역과 체험 중심의 감상이 될 수 있도록 체험형 학습 형태의 감상 수업으로 연구하였다.

2015개정 음악과 교육과정의 생활화 부분에서는 음악과 관련된 다양한 행사에 참여하도록 권고하고 있고, 교수 학습 방법에서는 학생의 수준에 맞는 다양한 음악 듣기와 경험을 제공하고 실음 중심의 감상을 통해 음악을 지도해야 한다고

제시하고 있다. 그러나 학생들은 시공간의 제약과 경제적인 어려움으로 음악회나 오페라 등의 관람이 제한된다. 따라서 시공간의 제약을 받지 않고, 언급한 제한사항을 해소할 수 있는 대안으로 VR Platform을 활용하여 가상현실을 기반으로 하는 음악 감상 수업 연구로 연구방향을 설정하였다. 학습을 위한 감상 영역으로는 오페라로 연구 방향을 정하였고, 악곡 선정으로는 여러 중학교 음악교과서를 분석하여 선정하였다. 2015개정 교육과정이 적용된 14권의 중학교 음악교과서에서 10권이 오페라 부문을 다루었고, 이 중 7권이 <마술피리> 작품을 다루어 약 70%로 집필되었다. 따라서 모차르트의 오페라 작품인 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕 아리아’를 악곡으로 선정하게 되었다. 또한 학습 공간과 체험을 살려 음악 감상과 체험을 접목하고 교육용 시뮬레이션의 설계 지침을 바탕으로 체험형 학습 형태의 음악 감상 수업을 제시하였다.

본 연구에서는 VR을 활용하여 학습자가 가상현실에서 관람석에 앉아 오페라를 감상하는 일반적인 감상 방식과 무대 위에서 직접 오페라의 등장인물이 되어 역할을 체험하고 오페라의 악곡을 감상한다. 학습자는 두 감상 방식의 비교를 통해 오페라를 이해할 수 있다. 이는 기존의 보기만 했던 감상영역을 확장하여 체험을 통한 감상으로 학습하면서 효과적인 학습을 기대할 수 있다. 따라서 본 연구는 다음과 같이 고안하였다.

첫째, 기존의 VR장비외의 추가로 더욱 생생하게 가상현실을 체험할 수 있는 확장 장비인 ‘트레드밀’과 여러 부속 장비(컨트롤러)의 활용하도록 하였다. 장비의 활용은 학습자가 느끼는 실재감과 몰입감을 극대화하기 때문에 기존보다 효과적인 가상현실 환경을 조성할 수 있다. 또한 학습자의 음악 감상과 체험 중심을 접목한 ‘체험형 학습 형태’를 제시하고 가상현실을 기반으로 하는 교육용 시뮬레이션의 설계 지침 원리를 바탕으로 고안하였다.

둘째, 학습자는 모든 학습 활동을 가상현실 속에서 실행하고, 모차르트의 생애와 음악사 및 오페라의 작곡 배경 및 주인공 역할 등을 모두 1인칭으로 체험하고 학습하도록 하였다. 학습자는 모차르트의 오페라 <마술피리> 중 ‘밤의 여왕 아리아’를 가상현실 속에서 감상할 때 현실과 똑같은 환경의 관람석에 앉아 일반적으로 감상하는 감상 방식과 학습자가 직접 오페라 속 무대 위의 각 등장인물의 주체가 되어 체험하는 1인칭 감상 방식을 경험하도록 하였다. 1인칭 감상 방

식은 등장인물과의 관계와 상황 속에서 느껴지는 감정 및 대사, 악곡 등을 직접적으로 이해할 수 있다. 따라서 두 감상 방식을 체험할 수 있도록 학습자의 역할을 세부적으로 정리하고 고안하였다.

셋째, 교수자는 위에서 언급한 감상 수업을 진행하는 동안 가상현실 환경에서 학습자에게 학습 중 발생할 수 있는 제한사항을 인지하고 학습자의 학습 흐름을 원활히 할 수 있도록 역할을 정리하여 고안하였다.

넷째, 학습자는 VR을 통한 체험이 끝나면 오페라 감상으로 습득한 정보와 내용을 정리하게 하였다. 또한 각 감상 방식을 비교하고 토론과 포트폴리오를 작성하는 등의 학습 활동을 진행할 수 있도록 하였다. 따라서 학습자는 모차르트의 생애와 음악사 및 <마술피리> 작품으로 모차르트가 전달하려고 했던 의도와 함께 오페라의 특징과 감상을 효과적으로 이해할 수 있게 정리하여 고안하였다.

기존의 VR 교육 콘텐츠는 낮은 해상도와 부족한 컴퓨터 그래픽, 학습자의 이동제한으로 인해 사실감과 몰입감이 다소 떨어지는 경우가 많았지만 현재는 고도화된 컴퓨터 그래픽 기술로 인해 사실과 같은 모델링으로 인물과 배경, 환경, 공간, 효과 등의 구현이 가능하기 때문에 실재감과 몰입감이 높다. 또한 가상현실을 더욱 생생하게 경험할 수 있도록 도와주는 추가적인 여러 확장 장비(컨트롤러, 트레드밀 등)가 개발되었다. 따라서 가상현실 속에서 이루어지는 학습 환경이 예전보다 좋아졌기 때문에 본 연구에서 제시하는 연구의 프로그램을 충분히 구현할 수 있음을 기대할 수 있다.

최근에는 VR의 편의성을 높여 유선 환경에서 무선 환경으로 가상현실을 즐길 수 있으며 부속 확장 장비를 통해 학습자의 손 모양을 디지털정보로 변환하여 가상현실에서 입체적으로 구현할 수 있다. 이 기술은 가상현실에서 컨트롤러 없이도 바로 가상현실 안에서 학습자가 자신의 손으로 상호작용이 가능하다. 앞으로 다가올 미래의 가상현실 기술은 지금보다 더욱 발달하여 상상할 수 없을 정도의 놀라운 경험을 할 수 있을지도 모른다.

선행연구 고찰을 통해 VR을 활용한 콘텐츠 수업은 학습자에게 효과적으로 학습효과를 줄 수 있고, 만족도 또한 높다는 것을 알 수 있다. 또한 다양한 VR 관련 여러 확장 장비가 계속해서 개발되고 있고 학습자에게 가상현실 속 체험의 편의성을 제공하기 때문에 몰입을 극대화 할 수 있어 효과적인 학습을 기대할

수 있다. 하지만 현재 VR 장비의 뛰어난 기술력에도 불구하고 음악 감상 수업을 연계한 새로운 감상 형태와 다양한 감상 방법으로 만들어진 VR 음악 교육 콘텐츠가 매우 적기 때문에 수업에 활용하고 적용하기 어렵다.

현재 해외에서는 가상현실 및 증강현실 등을 기반으로 하는 교육의 중요성이 점차 확대되어 양질의 VR 교육 콘텐츠가 많아지고 있으며, 다양한 교육 과목이 가상현실을 활용한 교육에 집중하고 있다. 앞으로 음악교육도 자유로운 특수성을 고려하여 다양한 형태와 다양한 학습 관점으로 음악 교육 프로그램 및 VR 음악 교육 콘텐츠를 끊임없이 연구하기를 기대해 본다.

참고 문헌

1. 단행본

- 교육부(2015), 『2015 개정 교육과정 총론: 별책 12』, 세종시 : 교육부.
- 교육부(2018), 『중학교 1·2학년 디지털교과서 연계 실감형 콘텐츠 활용 안내서』, 교육부, 한국교육학술정보원 : (주)상록에스.
- 미래창조과학부, 한국과학기술기획평가원(2016), 『가상·증강현실이 만드는 미래』, 서울 : 니모기획.
- 편석준 외 2인(2017), 『가상현실 Virtual Reality』, 서울 : 미래의창.
- Linowes, Jonathan, 김세중 최용훈(2016), 『유니티5 가상현실 프로젝트』, 서울 : 에이콘출판주식회사.

2. 학술논문

- 박성준 외 3인(2018), “몰입형 가상현실에서의 협업 기반 다수 사용자 상호작용의 현존감에 관한 연구”, 한국컴퓨터그래픽스학회논문지, 한국컴퓨터그래픽스학회.
- 박인우 외 4인(2017), “증강현실(AR)과 가상현실(VR) 콘텐츠 이해 및 교육적 활용 방안”, KERIS 이슈리포트, 한국교육학술정보원.
- 박정호, 최은영(2018), “VR콘텐츠의 인지에 미치는 시지각 요인이 실재감에 미치는 영향에 관한 연구”, 한국정보통신학회논문지, 한국정보통신학회.
- 박태정(2017), “교육의 미래를 바꿀 VR-러닝 활용 방안”, 한국공학교육학회, 공학교육동향.
- 이정희, 양승무(2017), “공연예술 VR 콘텐츠에 대한 연구: 전통연희 중 줄타기를 중심으로”, 한국예술연구소, 한국예술연구 제 14호.

3. 학위논문

- 김유리(2018), “VR 콘텐츠를 활용한 초등 음악 수업의 효과성”, 석사학위논문, 대구교육대학교 교육대학원.
- 김진숙(2019), “VR을 활용한 음악 감상수업 지도 방안 연구: 음악극 <니벨룽의 반지> 중 ‘발퀴레의 기행’을 중심으로”, 석사학위논문, 충남대학교 교육대학원.
- 박진영(2019), “수학 교육을 위한 VR (Virtual Reality) platform의 연구”, 석사학위논문, 중앙대학교 교육대학원.
- 안재희(2018), “가상현실체험(VR)을 활용한 현대조각 감상수업이 학습자의 흥미도에 미치는 영향”, 석사학위논문, 서울교육대학교 교육전문대학원.
- 양병석(2019), “VR(virtual reality)기술을 활용한 중학교 미술교육의 방안 연구: ㄷ중학교의 미술수업을 중심으로”, 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 유진주(2018), “4차 산업혁명 기술을 적용한 스마트 음악 교과교실 환경 연구”, 석사학위논문, 충남대학교 교육대학원.
- 이홍석(2019), “가상현실(VR) 스포츠실을 활용한 체육수업이 초등학생의 체육과 학업성취도에 미치는 효과”, 석사학위논문, 연세대학교 교육대학원.
- 조성호(2018), “웹 기반 VR(Virtual Reality)을 활용한 미술관 연계 감상 프로그램 연구: 문화소외지역의 중학생을 대상으로”, 석사학위논문, 한양대학교 교육대학원.
- 천은지(2020), “VR 콘텐츠를 활용한 과학수업이 초등학생들의 과학적 태도 및 학습동기에 미치는 효과”, 석사학위논문, 부산교육대학교 교육대학원.
- 한형중(2019), “가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계모형 개발”, 박사학위논문, 서울대학교 대학원.

4. 검색어

전자신문 칼럼, **전화성의 기술창업 Targeting**, “VR 컨트롤러”, <https://blog.naver.com/slworld/221468392892> (2019.2.28.).

인사이드 게임톡, **교육부 VR 최적화 ‘모컴테크’**, “교육부 VR”, <http://m.gametoc.hankyung.com/news/articleView.html?idxno=54190> (2020.2.25.).

교육부, **나에게 필요했던 교육 이야기**, “미래의 학교”, <http://naver.me/FEtiEeZY> (2020.3.25.).

인터뷰, **누구나 VR 기기 갖고 다니는 시대**, “최신 VR 장비”, http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2019/11/13/2019111300398.html (2019.11.13.).

Google for education, Google Expeditions VR 교육, “가상현실 VR 교육”, https://edu.google.com/intl/ALL_kr/latest-news/future-of-the-classroom/emerging-technologies/ (2016.6.27.).

나무위키, **모차르트/오페라**, “모차르트 오페라”, <https://namu.wiki/w/%EB%A%A8%EC%B0%A8%EB%A5%B4%ED%8A%B8/%EC%98%A4%ED%8E%98%EB%9D%BC> (2020.3.3).

게임플, **점차 발전하는 VR 기기들을 통해 다가오는 VR 시대**, “VR 기기”, <http://www.gameple.co.kr/news/articleView.html?idxno=153707> (2020.5.11.).

ABSTRACT

A Study on Music Appreciation Course Using VR Platform-Based Experiential Learning - Course Material as *Königin der nacht*' from the Opera 『*Die Zauberflöte*』 by Wolfgang Amadeus Mozart -

Baek Sang Hun

Supervised by professor Hur, Dae-Sik

Department Of Music Education

The Graduate School Of Education

Jeju National University

People living in the modern society are called the smart generation for their capability to swiftly grasp the changes in the digital world and adapt themselves to it. It is surprising to know as to how far the smart generation can advance. Amidst the rapid developments in the information technology, thanks to fast internet and stable network environment, there are mobile phones, speakers equipped with artificial intelligence, autonomous vehicles, and cutting-edge smart devices that adopt features beyond imagination. One of these inventions, which let us go through marvelous experiences, was the discovery of virtual world, which evolved into augmented reality and mixed reality so far. In augmented reality, one is able to experience a virtual world

which accurately simulates the real world by stimulating the five senses of human. In this context of development, many are focusing on the importance of education based on virtual reality, both domestic and abroad, and this interest is leading to the development of virtual reality (VR) content for education which is centered on learners. Massive amount of articles and references which prove the effectiveness of this educational method are being published as well.

Suggested in this study is an appreciation course in the form of experiential learning which links music appreciation within a VR environment. It is expected to have excellent effect since the learning includes music appreciation while physically moving around in the process of VR.

To present this study, simulation design principles for VR-based education were investigated to correlate the effectiveness of VR education with music appreciation course according to various literatures. Additionally, the study presents additional VR equipment that further promotes the experience, and VR content that are used in other courses for comparison.

As the course material of this study, <Der Hölle Rache kocht in meinem Herzen> in *Königin der nacht*' from the Opera, 『Die Zauberflöte』 by W. A. Mozart, a piece familiar to many people, was used to suggest the form of experiential learning as the following:

- 1) The learner is seated inside a virtual reality embodied in computer graphics to appreciate the opera just as one would actually do in reality.
- 2) Inside the virtual reality which is immaculately described by computer graphics, the learner becomes the main agent and alternately assumes the role of each character from the opera to experience and appreciate the music as the character.
- 3) After the end of the virtual experience, the learner composes a portfolio to compare the methods of appreciation, acquaints himself/herself with the knowledge of music, and rearranges ideas.

It is expected for the learner to understand and achieve music appreciation in various perspectives through the comparison of the different methods of appreciation. In addition, not only the role of the learner but also that of the teacher is suggested so as to smooth out the learning process within the learner's VR environment. Also, this study is significant in that it introduces additionally applicable VR devices, which were not discussed in already existing articles focusing on existing courses using VR content for education, along with plans for application.

This study is meaningful also in a sense that it presents excellent effect in music appreciation to the learner in a new form of experiential learning by adopting the realm of virtual reality. Music education using the VR is not limited to only the simple listening experience, but goes further to also help understand the very essence of music through direct experience. Thus, its educational effect is limitless. Expectedly, in the future, the continued development in VR-based educational content and studies on new methods of music appreciation will enable more learners to enjoy music both extensively and easily.

부록 : 포트폴리오

VR contents

모차르트 오페라

마술피리 중 **밤의 여왕 아리아**

VR 체험형 학습형태 감상 포트폴리오

지옥의 복수심이 나의 심장 안에서 끓고

Der Hölle Rache kocht in meinem Herze





가상현실에서 감상한 모차르트의 생애와
모차르트 오페라의 특징을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1



가상현실 속에서 **오페라 하우스 관람석**에 앉아
무대를 바라보며 오페라를 감상했을 때 느꼈던 점을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



가상현실 속에서 **밤의 여왕**이 되어 극중 역할을 소화하고
체험하면서 오페라를 감상했을 때 느꼈던 점을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



가상현실 속에서 **파미나 공주**가 되어 극중 역할을 소화하고
체험하면서 오페라를 감상했을 때 느꼈던 점을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



가상현실 속에서 **관람석에 앉아 감상한 것과**
직접 주인공이 되어 체험하고 감상한 것을 비교해보고
두 감상의 차이점과 장단점, 느낀점 등 자신의 생각을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

두 인물들이 서로 대립하지 않게 하려면
어떻게 하는 것이 좋을까요?

내가 만약 주인공이라면 어떻게 행동했을지 자신의 생각을 써봅시다.



내가 **밤의 여왕** 이라면

.....

.....

.....

.....

.....

내가 **파미나 공주** 였다면



.....

.....

.....

.....

.....

모차르트는 <마술피리>를 통해 무엇을 말하려고 했을까요?

가상현실 속에서 **감상한 내용을 바탕으로** 자신의 생각을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

모차르트의 오페라 <마술피리> 외에 다른 오페라나 뮤지컬 등

여러 음악 장르의 **체험형 VR 콘텐츠가 만들어진다면**
여러분은 **어떤 작품이 좋을지** 자신의 생각을 써봅시다.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....