

# 학습자에 따른 가상현실 콘텐츠 제작 교육의 비교 연구

남충모\* · 김종우\*\*

제주대학교 대학원\* · 제주대학교 초등컴퓨터교육전공\*\*

## 요 약

가상현실을 교육현장에 활용하는 소프트웨어 교육이 교사와 학생에게 높은 관심을 갖게 됨에 따라 가상현실 콘텐츠 제작 교육을 위한 연구가 이루어지고 있다. 본 연구는 학습자의 학교급별 가상현실 교육을 위해 교육대학 학생들과 초등학생, 중학생을 대상으로 가상현실 콘텐츠 제작을 교육에 따른 교육과정, 산출물, 평가결과를 비교 분석하였다. 각 집단에 대한 분석의 결과로서 특정도구에 대한 적응력은 차이가 없었으며, 산출물 제작에서 객체의 제작능력 차이를 보이고 있으며, 학습태도에서 가상현실의 제작 및 활용에 높은 자신감 및 흥미를 나타내고 있다.

키워드 : 소프트웨어교육, 가상현실, 블록리, 코스페이스스, 프로그래밍 교육

## A Comparative Study of Virtual Reality Content Creation Education by Learner

Choong Mo Nam\* · Chong Woo Kim\*\*

Graduate School, Jeju National University\* ·

Major in Elementary Computer Education, Jeju National University\*\*

## ABSTRACT

As the software education which utilizes the virtual reality in the education field becomes more interested in the teachers and the students, researches are being conducted for the education of virtual reality contents production. The purpose of this study is to analyze the curriculum, outcomes, and evaluation results of virtual reality contents production for educational students, elementary school students, and middle school students. As a result of analysis on each group, there was no difference in adaptability to specific tools, differences in ability of object production in production, and self-confidence and interest in production and utilization of virtual reality in learning attitude.

Keywords : SW Education, Virtual Reality, Blockly, Cospaces, programming education

## 1. 연구의 필요성 및 목적

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

얼마 전까지 가상현실(Virtual Reality)은 특수한 분야(의료, 항공, 게임 등)에서만 제한적으로 활용하고 있었다. 하지만 4차 산업혁명을 주도할 기술로 손꼽히면서 기업들은 투자를 아끼고 있지 않다. 특히, 가구나 부동산 업체에서는 가상현실 서비스를 도입하여 이용자들의 불편을 덜어주고 있다. 고객 특성에 맞는 리모델링 패키지를 제공하여 제품 정보 및 대략적인 공사 요금도 알 수 있다고 한다. 요즘 가상현실 기술은 개별 서비스 및 산업을 중심으로 발전하고 있다.

그렇다면 교육계는 어떻게 가상현실을 활용하고 있으며, 가상현실을 교육과 접목 시켰을 경우 어떤 효과를 얻을 수 있을까?

2018년 4월 문화체육관광부에서는 가상현실 스포츠실을 전국 178개교에 보급하겠다고 발표했다. 미세먼지가 많은 날, 비가 오는 날의 체육시간을 활성화시키겠다는 취지였다. 물론, 가상현실 스포츠실이 생긴다면 날씨가 좋지 않은 날의 체육의 걱정을 덜 수 있을 것이다. 이 사례처럼 아직 학교 현장에서는 가상현실 콘텐츠를 활용하는 측면에만 초점을 두는 것 같다[10][16].

하지만 가상현실 콘텐츠를 직접 기획하고 만들 수 있다면 어떤 효과가 있을까? 학생이 직접 가상현실 콘텐츠를 만드는 것만으로도 창의력을 향상시키고, 코딩능력이 향상되지 않을까? 구성주의와 체험중심의 교육의 관점에서 학생들이 스스로 교육 콘텐츠를 제작하고 만들어가는 교육활동과 몰입적 체험이 가능한 가상현실이 만난다면 과연 어떤 효과가 있을지 학습자에 따른 가상현실 콘텐츠 제작을 교육하였다[8][9][15][16].

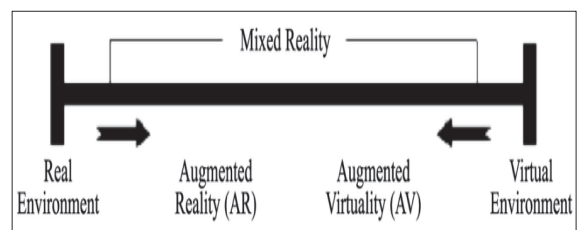
이 연구는 가상현실 콘텐츠를 제작하는 프로젝트를 초등학생, 정보영재 사사과정 학생, 예비교사에게 적용해보고, 적용 결과를 비교해보면서 가상현실 콘텐츠 제작이 시사하는 것을 목적으로 하고 있다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 가상현실(Virtual Reality)

가상현실이란 특수한 장치를 사용하여 인간의 시각, 청각 등 감각을 통하여 컴퓨터의 소프트웨어 프로그램 내부에서 가능한 것을 현실인 것처럼 유사 체험하게 하는 유저 인터페이스 기술의 하나로 말 그래도 현실이 아닌 세계를 말하는 총칭이다. 가상현실이라는 용어 속에 ‘가상(假想)’은 거짓의 뜻이 포함되어 있는데, 이는 거짓(fake)의 의미가 아닌 ‘거의 현실과 같지만 실체는 아님’을 의미한다[3][7].

과학기술이 발전할수록 가상과 현실은 분리될 듯하면서도 정확하게 분리하기 힘든 모호한 경계를 갖고 있다. 1994년 예일대학교의 폴 밀그램(Paul Milgram)교수는 아래의 그림을 제시하며 가상현실과 증강현실을 설명하였다. 왼쪽 끝을 현실(Real)로, 오른쪽 끝을 가상현실(Virtual Reality)로 둔 다음 그 혼합의 정도로 증강현실과 가상현실로 정의하였다. 이 혼합이 존재하는 구간을 혼합현실(MR)이라고 정의하였다. 아래 그림은 현실을 기반으로 하고 가상의 정보 비중이 높아지는 구조이다[1].



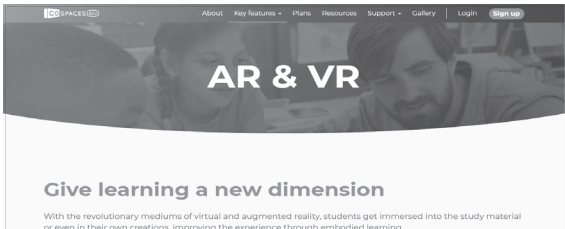
(Fig. 1) Real, Augmented Reality, Augmented Virtual, Virtual Reality

가상현실을 교육현장에서 활용하면 기대되는 효과로 첫째, 학습자의 적극적인 참여가 가능한 능동적인 학습, 둘째, HMD(Head Mounted Display)를 활용한 학습의 몰입감 제공, 셋째, 가상현실 콘텐츠 제작을 통한 창의성 향상, 넷째, 스토리텔링 경험 제공을 들 수 있다. 어떤 특정 상황이나 환경은 학습자의 오감을 자극하여 실제와 유사한 공간적, 시간적 체험을 하게 함으로써 현실과 상상의 경계를 자유롭게 지나들기 때문이다. 학습자는 단순한 몰입감을 넘어서 디바이스 조작이나 명령을 통해

가상현실 속 오브젝트와 상호작용을 할 수 있다.

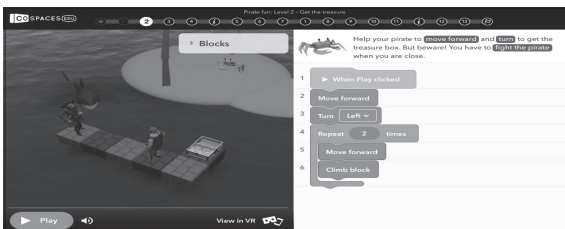
## 2.2 코스페이스스(Cospaces)와 블록리(Blockly)

코스페이스스는 2012년에 설립된 독일의 스타트업 회사이며, 웹기반 플랫폼으로 인터넷만 연결되어 있으면 간단하게 3차원 공간 및 가상현실 콘텐츠를 제작할 수 있다. 현재 무료로 제공되는 MAKER 버전만으로도 충분히 그럴듯한 가상현실 콘텐츠가 제작이 가능하다[2]. 또한 짧은 몇 시간만의 교육을 통해서도 손쉽게 가상현실 콘텐츠를 제작할 수가 있으며, 초등학교도 학습이 가능하다는 장점이 있다. 좀 더 고급기능을 위한 블록 코딩도 제공하고 있어 컴퓨팅사고력 향상을 위한 저작도구로도 알맞다. 또한 최근에는 코스페이스스 EDU 앱(Fig. 2)을 통한 AR 제작 기능도 간편하게 구현할 수 있도록 서비스를 제공하고 있다.



(Fig. 2) Cospaces providing VR and AR

blockly는 구글에서 제공하는 블록을 사용자가 정의한 소스코드로 변환해주는 라이브러리의 모음을 말한다. 오픈소스로 공개되어 있어 앱인벤터, 마이크로비트, 엔트리 등 다양한 프로그래밍 플랫폼에서 변경하여 활용하고 있다.



(Fig. 3) Blockly in Cospaces

blockly는 비주얼 방식의 코딩 도구로 이름처럼 블록이나 퍼즐을 짜 맞추는 방식으로 코딩이 가능한 것이 특징이다. 코스페이스스에서는 blockly를 활용하여 가상현실 속 오브젝트들이 특정 조건이나 명령에 따라 반응하게 할 수 있다[14].

## 3. 가상현실 콘텐츠 제작교육의 사례 비교

### 3.1 연구대상 및 기간

본 연구자는 학습대상을 초등학교 6학년, 정보영재 사사과정, 예비교원(교육대학교 2학년)으로 정하여 가상현실 콘텐츠 제작 교육을 실시하였다.

<Table 1> The Status of Education

Learner	period
Elementary school(6th grade) Man: 16, Female: 16	2017.9.~12. 13 times
Middle Students at Information Gifted Course Man: 4, Female: 1	2017.5.~9. 9 times
Preliminary teacher (University sophomore) Man: 9, Female: 9	2018.3.~6. 15 times

### 3.2 학습 대상자별 교육프로그램 비교

초등학교, 정보영재 사사과정 학생, 예비교원을 대상으로 가상현실 콘텐츠 제작교육을 기획한 교수·학습과정 차시별 계획은 아래와 같다[4][5][6].

초등학교인 경우에는 관련 교과를 사회, 미술, 국어와 연관시켰으며, 부족한 시수는 창의적 체험활동 시간에서 보충하였다. 초등학교는 교육과정을 재구성하여 수업 시간을 할애하여야 하기 때문에 HMD 꾸미기, 가상현실 전시회, 소감 나누기 등의 활동을 추가하였다.

<Table 2> VR Making Course for pre-service teachers, elementary, gifted student

Course for pre-service teachers	Course for elementary school	Course for Gifted Education(middle school)
<b>Week 1. About Virtual Reality</b>	<b>Week 1. What is Virtual Reality?</b>	<b>Day 1-2. Ready Cospaces</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• What is VR ?</li> <li>• VR and Education</li> <li>• Type of VR</li> <li>• Using VR</li> </ul>	Understanding the concept of VR <ul style="list-style-type: none"> <li>- VR that we know</li> <li>- Classification of reality, augmented reality, and VR</li> <li>- What do you want to make virtual ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• What is VR ?</li> <li>• Know the technologies related to VR</li> <li>• Features of Cospaces Foundation</li> <li>• Cospace preferences</li> </ul>
<b>Week 2-3, Meet Cospaces</b>	<b>Week 2-3, Various VR experience</b>	<b>Day 3. Practice Cospaces</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Features of Cospaces</li> <li>• Cospaces and Curriculum</li> <li>• Join Cospaces</li> <li>• Create and search objects</li> </ul>	Experience VR in a variety of environments <ul style="list-style-type: none"> <li>- VR experience with cardboard</li> <li>- Experience Gear VR</li> <li>- Experience 360 images</li> <li>- Experience Google Experience</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dealing with objects and figures</li> <li>• Coding the Cospace block</li> </ul>
<b>Week 4-5, Explore Cospaces</b>	<b>Week 4-5, Personalized HMD production presentation</b>	<b>Day 4. Research design</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowing Cospaces configuration</li> <li>• Check the Cospaces menu</li> <li>• Dealing with Gallery and my spaces</li> <li>• Insert external image</li> </ul>	Creating HMD <ul style="list-style-type: none"> <li>- What is the Google Cardboard?</li> <li>- Understand how to identify and prepare</li> <li>- Making HMD</li> <li>- Customize your own HMD</li> <li>- Experience VR with my HMD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparing to create VR content</li> <li>• Topic for VR Content</li> </ul>
<b>Week 6-8, Practice Cospaces</b>	<b>Week 6-9, Easily create VR</b>	<b>Day 5-7. Make VR contents</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control object attributes</li> <li>• Insert image and music</li> <li>• Using 360 camera, 360 images</li> <li>• Add scene and Using camera</li> </ul>	Dealing with preferences and spaces <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sign up for COSPASPIS membership and set language</li> <li>- Get Space</li> <li>- Copy, delete, and search space</li> </ul> Object handling <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adjusting size and position</li> <li>- Name object and insert speech bubble</li> <li>- Utilize color and opacity</li> <li>- Connecting, copying, and deleting objects</li> </ul> Learning Block Coding <ul style="list-style-type: none"> <li>- Playing with Google Block Lee</li> <li>- Repeatedly moving</li> <li>- Activate and move items</li> <li>- Indication by information version</li> <li>- Using functions</li> </ul> Dealing with scenes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adding, deleting, and naming scenes</li> <li>- Camera crashes and camera moves</li> <li>- Using my VR with HMD</li> <li>- Flipping scenes in VR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating VR Content</li> <li>• Modifying VR Content</li> <li>• Preparing for VR festival work entry</li> </ul>
<b>Week 9-10, Handling Blockly</b>	<b>Week 10-12, Preparing Virtual Exhibits</b>	<b>Day 8-9. Announcement</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• What is blockly?</li> <li>• Move object with blockly</li> <li>• Disappear and display object</li> <li>• Control scene with blockly</li> </ul>	Creating a VR I created <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creating a Story of VR</li> <li>- Organizing functions for each scene</li> <li>- Create a VR storyboard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• present your work and exhibit it</li> <li>• Finalize VR content production activities</li> </ul>
<b>Week 11-12, Deepening block coding</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Show information edition</li> <li>• Move at the same time</li> </ul>		

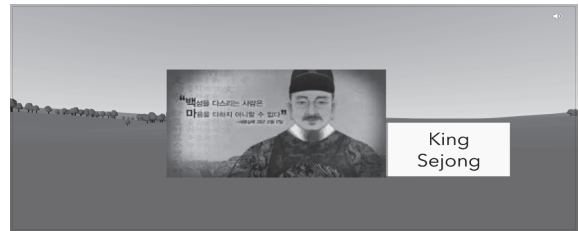
Creating VR Exhibition Works	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control with event activation function</li> <li>• Move in a collision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- About topics to be covered in VR Investigate</li> <li>- Creating VR</li> <li>- Confirmation and correction with HMD</li> </ul>
Week 13-14, Make Virtual Reality contents	Week 13, Participating in virtual exhibitions
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Make VR contents for Elementary school student</li> <li>• Envision idea</li> <li>• Make VR contents (Focus on safety education)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participate in virtual exhibitions</li> <li>- Listening to your friends' exhibitions</li> <li>- Organizing the points learned through the exhibition</li> <li>- Present your favorite activities</li> <li>- Announcement of missed activities</li> </ul>
Week 15. Announcement of VR contents	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Watch each other's VR contents</li> <li>• Announcement of excellent work and Sharing your opinion</li> </ul>	

정보영재 사사과정 학생들은 시간적 여유가 있었으며, 가상현실 콘텐츠 제작의 고급 기능(블록 코딩으로 제어하기)에 초점을 두었다. 초등학생보다 오브젝트 및 피규어의 속성에 대해 자세히 익히는 시간을 가졌다.

예비교원을 대상으로 한 차시별 계획은 주별로 기획이 이루어졌으며, 교육적인 주제를 가지고 가상현실 콘텐츠 산출물을 제작하였다. 360도 카메라를 다루고 직접 촬영한 영상을 활용하는 시간도 넣을 수 있었다. 그리고 초등학생에게 유익한 가상현실 콘텐츠를 제작하기 위해 기존의 가상현실 콘텐츠를 분석해보아 앞으로 제작할 콘텐츠에 피드백을 하였다.

### 3.3 산출물의 비교

초등학생은 자신이 좋아하거나 되고 싶은 인물에 대하여 가상현실 콘텐츠를 제작하고 발표해보았다[4]. 주로 스포츠스타, 인기 연예인, 훌륭한 인물 등의 사진을 코스페이스스 연동 이미지 검색을 통해서 삽입하여 콘텐츠를 제작하였다.



(Fig. 3) Search and insert Images

중학생 그룹인 정보영재 사사과정 학생들은 주로 역사적 사건과 관련된 콘텐츠를 제작한 학생이 3명, 학교 폭력예방 콘텐츠를 제작한 학생이 1명이 있었다[5]. 장면 전환, 오브젝트의 회전, 정보판 보이기 기능 등 다양한 기능을 사용하여 콘텐츠를 완성하는 모습을 보여주었다.



(Fig. 4) Ship overturning



(Fig. 5) Show information edition function

예비교원들은 교통안전교육을 주제로 교통수단별 안전교육 콘텐츠를 제작하였다[6]. 초등학생이 좋아할만한 애니메이션의 캐릭터를 활용하기도 하였으며, 게임적인 요소를 넣어 보상을 주는 스토리가 삽입되기도 하였다. 정보관보이기 기능을 통해 안전이 강조되는 장치에 대해서는 추가적인 정보도 전달하였다.



(Fig. 6) KTX safety education VR content game



(Fig. 7) Use information display function

4. 학습자에 따른 VR 콘텐츠 제작의 시사점

초등학생을 대상으로 제시한 교육 프로그램의 효과를 비교하는 척도로 지식, 태도, 실천 영역에서 실험 전후 실험집단과 비교집단의 변화에 대해 분석에서 실천항목에서 뚜렷이 향상됨을 알 수 있었다[4].

실험집단의 실천영역의 효과를 분석한 결과는 “가정

에서 가상현실 관련 장비가 있는 경우, 주로 어떤 용도로 사용하고 있습니까?”에서 ‘교육 콘텐츠 감상’, ‘360도 동영상 시청’에서 상승하고, ‘오락/게임’, ‘360도 사진 감상’에서 감소하게 나타났다. 또한 “가상현실 관련 장비를 사용한 이유는 무엇인가요?”에서는 ‘호기심이 생겨 궁금해서’는 감소하고 ‘공부할 때 필요해서’는 상승으로 나타났다.

중학생으로 구성된 정보영재 학생은 대상의 특성상 소수(5명)인 점을 고려하여 학생 개인별 질적연구를 실시하였다[5]. 학생들과 가상현실 콘텐츠 제작 교육을 실시한 결과 시사점은 첫째, 정기적인 집중교육을 통한 사과과정의 질적 향상이 필요하다는 점이다. 영재학생들은 주말에 각종 대회로 모이기가 쉽지 않았는데 이런 경우 참석하지 못한 학생에 대한 보충이 필요하다. 둘째, 충분한 동기부여가 되어야 한다는 점이다. 영재학생들의 특성상 의사소통이나 협업에 힘들어하는 학생이 있는데, 개인 과제처럼 대응하려는 학생은 산출물의 수준이 높지 않았다.

대학생(예비교원)을 대상으로 교육 프로그램의 효과가 가상현실에 미치는 영향을 비교하는 척도로 Keller의 학습동기 분석(ARCS모델)에서 실험집단의 교육 전·후 변화에 대해분석하였다[6]. 시사점은 학습만족도의 수준은 ‘가상현실 소프트웨어에 대한 추가적인 교육을 원하는가?’에서 비교적 긍정적(70%)이고, ARCS에 대한 설문평가에서 주의집중, 관계성, 자신감, 만족감이 전체적으로 높은(80%) 성취수준을 보였다. 또한 학습자의 실험 전·후의 일반적 성향의 변화를 분석하면, 가상현실 활용 교육에 적합한 교과로 ‘과학’ 교과를 가장 많이 선택하였으며, 어려움으로는 ‘제작시간이 오래 걸린다.’가 50%로 나타났다. 코스페이스스의 장점으로 ‘콘텐츠의 실시간 확인(47%)’과 ‘제작의 협업(27%)’을 꼽았다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 학습자에 따른 가상현실 콘텐츠 제작 교육 과정을 비교분석하였다. 학습자 집단이 초등학생, 중학생, 대학생일 때, 가상현실 저작도구로는 코스페이스스와 제작 장비로는 삼성 Gear 360 카메라를 사용한 교육적 효과를 비교분석하였다.

초등학생들은 가상현실 콘텐츠를 만들 때의 집중하는 모습이 시간이 지날수록 더욱 높아가는 모습을 보였다. 주변 친구들에게 자신이 만든 콘텐츠를 자랑하고 동료 학생에게 피드백을 받으면서 수정해나갔다. 가상현실 콘텐츠를 만드는 경험이 프로젝트를 수행하면서 동료 간의 의사소통이 활발하게 일어나는 것을 관찰할 수 있었다

중학생인 정보영재반 학생들은 코스페이스라는 프로그램이 무료인 점과 자신이 스페이스에서 수정한 점이 바로 모바일 기기에서 보여지는 점을 매우 신기해하였다. 그리고 블록리를 활용한 코딩에 익숙해져 있기 때문에 코스페이스로 명령을 내리는 작업이 어렵지 않다고 응답하였다. 또한 카메라를 이용하여 다양한 시점을 만들 수 있다는 점을 코스페이스에 장점으로 응답하였다. 코스페이스에서 다루기에 단점으로는 객체(오브젝트)가 다양하지 않은 점, 시점이 불편해서 미세한 작업을 하기 어렵다는 점을 들었다. 이 부분은 코스페이스가 점차 개발하는 점이기도 하다. 블록리를 활용한 블록 코딩에서 어려운 점을 물었을 때 평면의 도형이나 사진을 다루는 점이 어렵다, 움직임이 자연스럽게 하는 점, 변수를 만드는 점이 어렵다고 응답하기도 하였지만, 딱히 힘든 점이 없다는 답변도 있었다.

대학생인 교육대학 학생들은 학습동기에 미치는 영향은 학습자의 성별에 따른 학습동기에 차이가 있으며, 가상현실콘텐츠의 사회적 활용 장소에서 놀이방의 성격인 가상현실방과 그 밖의 학습장들과의 분석에서 '신기함'(p=.044), '표현하고 싶은 것'(p=.041), '칭찬 받음'(p=.044)에 영향을 갖는 것으로 분석되고 이러한 현상은 학습동기를 높이는데 주된 영향을 갖는 요소로 나타났다.

교육과정에 대한 학습태도는 초등학생들은 가상현실 콘텐츠를 제작하고 수업시간에 활용하면서 공부에 활용하는 것을 매우 좋아하였다. 360도 사진 감상 보다는 360도 동영상 시청을 선호하며, 주로 교육 콘텐츠를 감상하는 데 활용하였다. 교육대학생들은 학습에의 흥미도(70%)가 높고, 문제해결 수월성을 나타내는 ARCS의 설문평가 수준이 전체적으로 80%에 달하는 만족도를 보이고 있어 예비 교원들에게 학습 만족도가 높았던 것으로 판단된다.

학교급별로 차이를 갖는 각 집단의 학생들임에도 불

구하고 공통적으로 가상현실 콘텐츠를 만들 때 몰입도가 매우 높았으며, 수업이 진행됨에 따라 더욱 높아가는 모습을 보였으며, 주변 친구들과 자신의 콘텐츠를 공유하고 동료학생에게 협력학습을 수행하며 수정을 통해 완성해나갔다. 가상현실 콘텐츠를 만드는 경험이 프로젝트를 수행하면서 동료 간의 협력학습이 각 집단 공히 활발하게 일어나는 것을 관찰할 수 있었다.

가상현실 기술을 활용한 실제와 같은 가상 경험의 장점을 최대한 활용하기 위해 여러 교과를 대상으로 다양한 연구가 이루어질 필요가 있다. 기업에서 제작해 일반적으로 제공하는 가상현실 콘텐츠가 아닌 교사나 학생들이 직접 교과 내용을 만들어보고 체험해보는 활성화가 필요하다. 또한 학습자 수준에 맞게 블록리를 이용한 코스페이스 프로그램의 기본 원리(반복, 순차, 조건, 함수 등)에 대한 교수·학습 방법 연구가 이루어질 필요가 있다.

참고문헌

[1] Chan Park, byeongsuk Kim, Jungmin Kim.(2017). Coding-controlled virtual reality projects. Da Vinci Books publish co.

[2] Virtual Reality(2018), Retrieved from <https://cospaces.io/edu/>

[3] ARCS\_Model(2018), Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/File:ARCS\\_Model](https://en.wikipedia.org/wiki/File:ARCS_Model)

[4] ChoongMo Nam, ChongWoo Kim(2017). A Study on Development of Virtual Reality Contents Production for Elementary Students, *Preceding of The Korea Association of Information Education*, 8(2),113-119.

[5] ChoongMo Nam, ChongWoo Kim(2017). A Study on the Implementation of Virtual Reality Content Production Project for Students with Information Gifted Students, *Preceding of The Korea Association of Information Education*, 8(3),71-79.

[6] ChoongMo Nam, ChongWoo Kim(2018). Analysis on Instruction Design and Learning Motivation for Pre-Service Teachers' Cospace Education, *Journal*

of The Korea Association of Information Education, 22(4), 501-508.

- [7] Donghoon Jeing(2017). Virtual Reality Concept Dictionary. 21arte publishing co.
- [8] HyeongCheol Ko(2016). Development of finite state automata teaching materials for elementary school students. *Journal of The Korean Information Science Societ*, 20(4), 401-408.
- [9] JaeGeol Jeong(2017). Virtual reality and education in the age of artificial intelligence. *Social thought and cultural journals*, 20(1), 191-218.
- [10] JinHo Park, SangHeon Kim(2017). Development and meaning of Virtual Reality contents using tomb murals in Koguryo using virtual reality technology. Proceedings of the Korea Contents Association Conference.
- [11] Jonathan Linowes, Matt Scheon(2017). Android card board Virtual Reality project. Acorn publishing co.
- [12] MinHwa Lee and seven others(2017). Speak a virtual reality. Cloudbooks publish co.
- [13] Seung Jun Lee, Seon Min Kim, Woo Jang Woo, Kim Kwang(2017). Virtual Reality. Miraebook publish co.
- [14] Virtual Reality(2017), Retrieved from <https://www.facebook.com/groups/VirtualReality4edu>
- [15] YoungSu Lee(2017). A Study on Documentary Storytelling in Virtual Reality Platform. *Journal of the Korea Contents Association*, 17(3), 523-531.
- [16] YoungHoon Sung, YoungSik Jeong(2018). A Design for Virtual Reality Contents Creation Education Platform for Improving Computational Thinking. *Journal of The Korea Association of Information Education*, 9(1), 171-178.

저자소개

**남 총 모**



2005 제주교육대학교 초등컴퓨터  
교육과 학사  
2017 제주대학교 대학원 컴퓨터교  
육과 박사과정  
2005~현재: 초등학교 교사  
관심분야: 정보영재교육, 가상현  
실 활용 교육  
e-mail : moyanika@naver.com

**김 종 우**



1997 동국대학교 대학원졸업  
전산통계(이학박사)  
1989~현재: 제주대학교교육대학  
초등컴퓨터교육전공 교수  
관심분야: 컴퓨터교육,  
computational thinking  
e-mail : woo@jejunu.ac.kr