

초등학생의 가상현실 콘텐츠 제작 교육에 관한 연구

남충모* · 김종우**

제주대학교 대학원* · 제주대학교 초등컴퓨터교육전공**

요 약

본 연구는 초등학교 수업에 가상현실을 도입하고 가상현실 콘텐츠를 제작하는 교육을 통해 가상현실 콘텐츠 제작을 수업을 진행한 반과 적용하지 않은 반의 수업 차이를 알아보고자 하였다. 이를 위해 K. A. P. 설문조사지를 작성하였고, 설문 진행 후 가상현실 콘텐츠 제작 교육의 효과를 분석하였다. 가상현실 콘텐츠 저작도구로는 코스페이스를 활용하였다. 블록리(blockly) 기반 프로그램으로 코딩을 할 수 있어 학생들이 기능을 익히기에 어렵지 않았다. 현장 분석 결과 실친 영역에서 성과가 나타났다. 이 수업 운영 경험을 바탕으로 가상현실을 활용한 수업을 초등학교 현장에 적용하고 연구하는 방법을 제시한다.

키워드 : 가상현실, 코스페이스, 블록리, 프로그래밍, 프로그래밍 교육

A Study on Elementary Students' Virtual Reality Content Production Education

Choongmo Nam*, Chongwoo Kim**

Graduate School, Jeju National University*

Major in Elementary Computer Education, Jeju National University**

ABSTRACT

This study highlights the experiences and lessons learned, through the introduction and production of virtual reality in elementary school classes. We analysed the effects of virtual reality-contents production education using the data from the K.A.P survey, as well as the results from the class using virtual reality. We used Cospaces as a tool for coding the virtual reality content. It was not difficult for students to learn its functions because it could be coded with blockly based programmes. We analysed the results in the practice area. Based on these results, we suggest how to apply this to the elementary school field.

Keywords : Virtual Reality, VR, Cospaces, blockly, programming, programming education

교신저자 : 김종우(제주대학교 교육대학 초등컴퓨터교육전공)

논문투고 : 2017-12-05

논문심사 : 2017-12-07

심사완료 : 2017-12-20

1. 연구의 필요성 및 목적

1.1 연구의 필요성 및 목적

미래의 교육을 짐작하고 한 눈에 알아볼 수 있는 ‘2017 대한민국 미래교육박람회’가 많은 사람들의 관심 속에서 막을 내렸다. 이번 박람회에서 가장 주목을 받은 주제관은 ‘함께 꿈꾸는 미래교실관’이었다. 그곳에서는 디지털교과서와 실감형 콘텐츠를 활용한 미래형 교수학습을 체험할 수 있었다. 학생들은 시범수업 중에 가상현실(VR)을 활용하여 학습 내용을 확인하고 수업에 활용하기도 하였다. 이러한 모습이 미래교실에서는 보편화 될 것이라고 하였다.

미래의 학생들은 이미 만들어지고 제공된 가상현실 콘텐츠를 체험만 할 수 있는 것일까? 학생들은 단순한 체험뿐만 아니라 직접 만들고 싶고 수정하고 싶은 욕구가 강하다. 만약 학생이 상상하고 의도한 대로 가상현실 콘텐츠를 제작한다면 어떤 교육적 효과가 있을까? 아직은 일부 산업에서 제한적으로 쓰이는 기술, 혹은 게임만이나 또는 얼리어답터만 쓰는 기술로만 알려진 가상현실이 점점 교육계로 들어오고 있다[8]. 그렇다면 가까운 미래에 교육에서 다루게 될 텐데 무엇을 가지고 가상현실 콘텐츠를 학생이 만들고, 가상현실을 어떻게 수업에 활용해야 하는 지에 대해 연구가 필요하다[11].

따라서 본 연구에서는 초등학생이 다루기 어렵지 않으며, 학생이 만든 가상현실 콘텐츠를 쉽게 확인하고 수정이 가능한 저작도구를 선정하여 학생들과 함께 가상현실 콘텐츠를 제작해보고, 수업 적용에 대한 적합성 여부를 판별하기 위하여 학업적용 판별 설문으로 널리 사용되는[1][4] 가상현실에 대한 지식(K:Knowledge), 태도(A:Attitude), 실천(P:Practice) 영역에서 설문분석을 하였다.

2. 이론적 배경 및 관련 연구

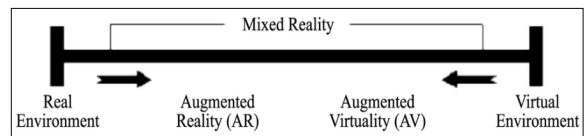
2.1 가상현실의 구분

가상현실(Virtual Reality)이란 특수한 장치를 사용하여 인간의 시각, 청각 등 감각을 통하여 컴퓨터의 소프트웨어 프로그램 내부에서 가능한 것을 현실인 것처럼 유사 체험하

게 하는 유저 인터페이스 기술의 하나로 말 그래도 현실이 아닌 세계를 말하는 총칭이다[5][6][9][17].

‘가상(假像)’이라는 말에서 ‘거짓’의 뜻이 포함되어 있다. 여기서 가상의 의미는 ‘거짓(fake)’을 말하는 것이 아니라 ‘거의 현실과 같음’을 의미한다[12].

과학기술이 발전할수록 가상과 현실은 분리될 듯 하면서도 정확하게 분리하기 힘든 모호한 경계를 갖고 있다[7][10][13]. 현실과 가상에 대한 정확한 구분을 하기 위해 1994년 예일대학교의 폴 밀그램(Paul Milgram)교수는 아래의 그림처럼 4단계로 구분하기도 하였다[3].



(Fig. 1) Classification of reality, virtual reality

그림에서 살펴보면 현실세계, 증강현실, 증강가상, 가상현실로 구분할 수 있다. 그리고 현실세계와 가상현실을 제외한 증강현실과 가상현실이 혼합된 형태를 혼합현실로 나타내었다.

2.2 코스페이스스(cospaces)

코스페이스스는 2012년에 설립된 독일의 스타트업 회사이며, 웹기반 플랫폼으로 인터넷만 연결되어 있으면 간단하게 3차원 공간 및 가상현실 콘텐츠를 제작할 수 있다[15][16]. 그리고 구글 카드보드와 같은 HMD(Head Mounted Display)를 활용하여 직접 만든 가상현실 공간을 감상하고 체험할 수 있다.

코스페이스스의 장점은 고가의 전문장비나 특별한 기술이 없어도 직관적으로 쉽게 제작이 가능하다는 점이다[2][3]. 현재 유료버전(EDU 버전)이 있기는 하지만 무료로 제공되는 MAKER 버전도 충분히 그럴듯한 가상현실 콘텐츠가 제작이 가능하다.

또한 최근에는 미국에서 진행되는 캠페인인 ‘Hour of Code’ 사이트에 VR 코딩 튜토리얼을 무료로 제공하고 있다.



(Fig. 2) The cospaces provided in Hour of code

2.3 blockly

blockly는 구글에서 제공하는 블록을 사용자가 정의한 스크립트로 변환해주는 라이브러리의 모음을 말한다. 오픈소스로 공개되어 있어 앱인벤터, 마이크로비트, 엔트리 등 다양한 프로그래밍 플랫폼에서 변경하여 활용하고 있다. blockly는 비주얼 방식의 코딩 도구로 이름처럼 블록이나 퍼즐을 짜 맞추는 방식으로 코딩이 가능한 것이 특징이다. 코스페이스에서는 blockly를 활용하여 가상현실 속 오브젝트들이 특정 조건이나 명령에 따라 반응하게 할 수 있다[14].

2.4 정보영재 사사과정 학생들을 위한 가상현실 교육 사례

J대학교 부설 과학영재교육원의 정보트랙 심화반 5명의 중학교 1학년 학생들을 대상으로 가상현실 콘텐츠 제작교육을 진행한 연구가 있었다. 모든 학생이 스크래치나 엔트리, 앱인벤터의 경험은 있었으나 코스페이스는 처음 접한 경우였다. 학생들은 2017년 5월부터 9월까지 월평균 2회 모여서 코스페이스를 익히고 가상현실 콘텐츠를 제작하였다.

10회의 교육이 끝난 후 설문조사를 실시한 결과 학생들은 가상현실에 대한 관심이 모두 높아졌다고 응답하였다. 그리고 코스페이스의 좋은 점은 웹에서 만든 콘텐츠를 스마트폰을 통해 바로 확인할 수 있다는 점, 쉽게 배울 수 있다는 점으로 응답하였다.코스페이스를 사용하면서 아쉬운 점으로는 다양한 오브젝트가 제공되지 않는 점, 카메라 이동이 불편한 점, 미세한 작업이 불편한 점이 있다고 응답하였다[3].

정보영재 사사과정 학생들이 제작한 가상현실 콘텐츠는 군함도 역사 체험, 이순신 장군 기획전, 독도 역사, VR로 체험하는 학교폭력, 미래 직업 체험이 있었다. 학생들은 주로 직접 체험해볼 수 없는 과거의 역사적 사실이나 미래의 직업을 가상현실로 나타내면 좋을 것으로 생각하였다. 다른 한 학생은 자주 경험하기 힘든 학교폭력을 가상현실로

나타내어 학교폭력이 실제 벌어지지 않더라도 학교폭력의 심각성을 느낄 수 있게 제작하였다[12].



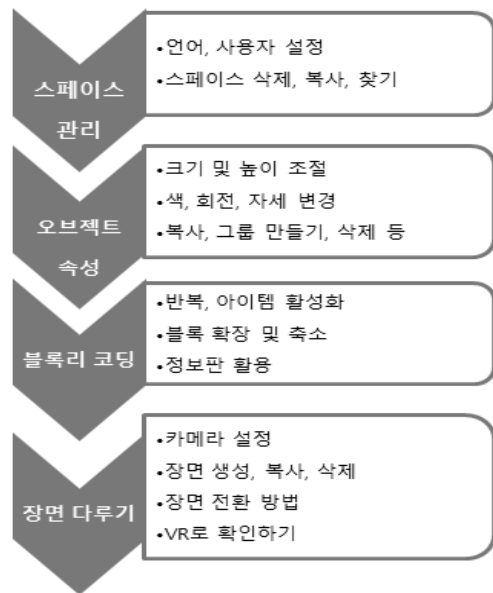
(Fig. 3) VR works of information gifted students

3. 연구 과정

3.1 코스페이스 교육 프로그램

실험집단의 모든 학생이 코스페이스를 처음 접하는 학생들이었고, 코스페이스를 연구한 논문이나 도서가 없었기 때문에 SNS의 코스페이스 공식 채널 영상을 분석하였다[15][16].

초등학생 학습자에게 투입하기 전 코스페이스의 내용체계를 다음과 같이 진행하였다.



(Fig. 4) Cospaces content system form

<Table 1> The teaching schedule

Class	Subjects	Contents	Related Curriculum
1	What is Virtual Reality?	Understanding the concept of virtual reality - Virtual reality that we know - Classification of reality, augmented reality, and virtual reality - What do you want to make virtual ?	Creative experience
2-3	Various VR experience	Experience VR in a variety of environments - VR experience with cardboard - Experience Gear VR - Experience 360 images - Experience Google Experience	Creative experience, Social
4-5	Personalized HMD production presentation	Creating HMD - What is the Google Cardboard? - Understand how to identify and prepare - Making HMD - Customize your own HMD - Experience virtual reality with my HMD	Arts
6-9	Easily create virtual reality	Dealing with preferences and spaces - Sign up for COSPISIS membership and set language - Get Space - Copy, delete, and search space Object handling - Adjusting size and position - Name object and insert speech bubble - Utilize color and opacity - Connecting, copying, and deleting objects Learning Block Coding - Playing with Google Block Lee - Repeatedly moving - Activate and move items - Indication by information version - Using functions Dealing with scenes - Adding, deleting, and naming scenes - Camera crashes and camera moves - Using my VR with HMD - Flipping scenes in VR	Creative experience
10-12	Preparing Virtual Exhibits	Creating a virtual reality I created - Creating a Story of Virtual Reality - Organizing functions for each scene - Create a virtual reality storyboard Creating Virtual Reality Exhibition Works - About topics to be covered in virtual reality Investigate - Creating Virtual Reality - Confirmation and correction with HMD	Creative experience, Social, Korean
13	Participating in virtual exhibitions	Participate in virtual exhibitions - Listening to your friends' exhibitions - Organizing the points learned through the exhibition - Present your favorite activities - Announcement of missed activities	Social

3.2 차시별 계획 수립

코스페이시스를 활용한 가상현실 콘텐츠 제작 교육의 차시별 교육 계획을 <Table 1>과 같이 수립하였다.

4. 현장 적용 및 결과분석

4.1 적용대상

본 연구의 실험 대상은 제주도에 위치한 OO초등학교 5, 6학년 학생을 대상으로 실험집단 30명과 비교집단 30명으로 수행 하였다. 실험 교육은 9월부터 12월까지 12주에 걸쳐 13차시 동안 수행되었으며, 실험집단은 가상현실 콘텐츠 제작도구 소프트웨어(코스페이시스)를 활용한 교수·학습 지도안에 따라 연습문제를 해결하는 방식으로 진행하였으며, 비교집단은 전통적인 학습 프로그램을 진행 후 가상현실에 대한 인지 수준을 측정하는 방식으로 학습이 진행되었다(<Table 2>).

<Table 2> The experimental design

	<i>Pre-</i>	<i>Experiment</i>	<i>Post-</i>
Experimental group	<i>O1</i>	<i>X1</i>	<i>O2</i>
Comparison group	<i>O1</i>	<i>X2</i>	<i>O2</i>

O1 : Pre-test(K.A.P. test)
O2 : Post-test(K.A.P. test)
X1 : Virtual reality education
X2 : General education

4.2 검사도구

본 연구에서 제시한 교육 프로그램의 효과가 가상현실에 미치는 영향을 비교하는 척도로 지식, 태도, 실천 영역에서 실험 전후에 실험집단과 비교집단의 변화에 대해 분석하였다. 평가수준은 가상현실 시스템에 적합한 15가지 세부요소를 개발하여 리커트 5단계 척도(Likert scale)로 구성하였으며, 통계분석은 SPSS 18.0을 사용하였다(<Table 3>).

<Table 3> The questionnaire of VR's Knowledge, Attitude, Practice area

<i>Questionnaire</i>	
Knowledge	
1.	Information can be provided through virtual reality.
2.	Virtual reality is used only for a specific job.
3.	Virtual reality only shows content in front of you.
4.	When virtual reality becomes popular, reality is not fun.
5.	Virtual reality related equipment has only equipment worn on the head.
Attitude	
1.	It is better to play with a virtual reality than to meet a friend.
2.	I am worried about being addicted to virtual reality.
3.	It can help learning by utilizing virtual reality.
4.	I want to develop virtual reality contents and provide information to friends.
5.	If you have an opportunity, I want to experience using virtual reality.
Practice	
1.	Virtual Reality), you can stop using it if you think you should stop.
2.	When you are with family or friends, do not use virtual reality.
3.	I am using it to study now using virtual reality.
4.	I used virtual reality for classes and performances.
5.	It has become customary to spend a lot of time using virtual reality.

4.3 현장 적용 결과 및 해석

4.3.1 실험집단과 비교집단의 전·후 비교

실험집단과 비교집단의 출발점에서 동질성 여부를 판정하기 위한 지식·태도·실천 수준에 대한 두 집단의 독립표본 t-검정에서 유의확률(p=.239)은 5%수준에서 유의차가 없어 두 집단은 동일하다고 볼 수 있으며, 실험 후 두 집단의 비교에서는 <Table 4>에서 제시된 실천영역의 유의확률(p=.000)은 0.05보다 작으므로 유의수준 5%에서 유의차가 있는 것으로 분석되어 학습효과가 입증되었다.

또한 <Table 4>에서 제시된 Need2)는 실험집단에서 나타난 실천영역에 대한 변화의 수준이 유의확률은 p=.031로 유의수준5%에서 유의미한 것으로 나타났다. 즉, 실험집단

의 학생들은 교육에 의해 가상현실에 대한 필요성을 인지하는 수준이 향상됨을 입증하고 있다.

<Table 4> The comparison of homogeneity between experimental and comparative groups

	Levene' test		independent t-test		
	F	p	t	df	p
Pre-test					
K	.007	.933	.000	58	1.000
A	.028	.867	.105	58	.917
P	.307	.582	-.293	58	.771
Need2)	8.579	.005	1.318	58	.193
Post-test					
K	1.865	.177	-.840	57	.404
A	.003	.955	.650	57	.519
P	.803	.374	6.652	57	.000**
Need2)	3.480	.067	2.217	58	.031*

* $p < .05$, ** $p < .01$

Need²⁾ : “가상현실의 필요성에 대한 여러분의 생각과 가장 가까운 내용을 선택해 주세요.”

실험집단에 대한 실험 전·후의 변화를 측정하고, 또한 비교집단에 대한 실험기간 전·후의 변화를 측정하면, 실험집단의 실천영역의 유의확률($p=.000$)은 0.05보다 작으므로 유의수준 5%에서 유의차가 있는 것으로 분석되어 학습효과의 상승은 교육에 의함을 보이고 있다(<Table 5>).

<Table 5> The comparison of two groups before and after experiment

	Levene' test		independent t-test		
	F	p	t	df	p
Experimental group					
K	1.669	.201	-.164	58	.870
A	.156	.694	-.259	58	.796
P	2.244	.140	-5.782	58	.000**
Comparative group					
K	.133	.717	-1.193	57	.238
A	.026	.873	.322	57	.749
P	.007	.935	.447	57	.657

* $p < .05$, ** $p < .01$

이러한 두 집단의 변화를 정리하면 <Table 6>에 제시된 바와 같이 실험집단의 교육효과가 실천항목에서 뚜렷이 향상됨을 보이고 있다.

<Table 6> The Overall outline of K.A.P. before and after the experiment

	Experimental group	Comparison group
Knowledge		
Pre-test	2.7267	N.S ↔
Post-test	2.7533	N.S ↔
Attitude		
Pre-test	2.9817	N.S ↔
Post-test	3.0200	N.S ↔
Practice		
Pre-test	2.6600	N.S ↔
Post-test	3.4800	.000** ↔

* $p < .05$,

N.S :유의차 없음(None-Significance)

4.3.2 실험집단 실천영역의 효과 분석

실험 전·후를 비교한 교차분석에서 교육효과를 분석하면, 항목들 중 주된 변화는 “가정에 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 나타났으며, 또한 “가상현실 관련 장비를 사용한 이유는 무엇인가요?”에서는 ‘호기심이 생겨 궁금해서’는 감소하고, ‘공부할 때 필요해서’는 상승으로 나타났다. “가상현실을 주로 체험한 장소는 어디입니까?”에서는 ‘학교 또는 학원’이 높은 상승을 보였으며, “가상현실의 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?”에서는 ‘값 비싼 장비’가 상승했다.

그밖에 교차분석에서 제시된 변화의 특징인 교육콘텐츠감상/학습에 적용/학교교육에서 체험 등의 교육을 통한 바람직한 변화인 가상현실의 교육적 효과가 기대되어진다(<Table 7>).

<Table 7> The Cross table Pre- and Post- experiment of experimental group

Measures	Pre- experiment	Post- experiment	Change
If you have virtual reality equipment in your home, what are you mainly using?			
• Entertainment / Games	57.1%	21.1%	▽36.0%
• Watch edu. content	0.0%	42.1%	▲42.1%
• Watch a 360o video	0.0%	31.6%	▲31.6%
• Watch 360o photos	28.6%	0.0%	▽28.6%
• Etc	14.3%	5.3%	▽ 9.0%
Why did you use virtual reality related equipment?			
• I want to enjoy realistic entertainment / games	13.3%	16.7%	▲3.40%
• I was curious and curious.	46.7%	10.0%	▽36.7%
• To watch a 360o video or photo.	13.3%	16.7%	▲3.40%
• I need it when I study.	0.0%	26.7%	▲26.7%
• My parents gave me a gift.	6.7%	3.3%	▽3.40%
• Etc	20.0%	26.7%	▲6.70%
Where did you experience virtual reality in the first place?			
• Home	40.0%	20.0%	▽20.0%
• School	6.7%	70.0%	▲63.3%
• Museums or exhibitions	33.3%	6.7%	▽26.6%
• Etc	20.0%	3.3%	▽16.7%
What do you think is the biggest problem of virtual reality?			
• Lack of fun content	6.7%	3.3%	▽3.40%
• Lack of meeting with friends	6.7%	3.3%	▽3.40%
• Vision problems	40.0%	26.7%	▽13.3%
• Expensive equipment	20.0%	40.0%	▲20.0%
• Bad pest	0.0%	10.0%	▲10.0%
• Addictive	26.7%	16.7%	▽10.0%

5. 결론 및 제언

본 연구는 가상현실 저작도구인 코스페이스스를 활용하여 가상현실 콘텐츠 제작을 통한 교육적 효과를 알아보는 연구이다. 통계분석을 통해 나타난 가상현실 교육의 효과는 실험집단을 대상으로 실시한 교육 프로그램에서 실제 장비의 사용과 제작을 통한 효과로서 K.A.P. 수준 평가에서 실천에 대한 교육효과가 유의미하게 나타났다(<Table 6>, <Table 7>).

연구 결과 학생들은 가상현실 콘텐츠를 제작하고 수업시간에 활용하면서 공부에 활용하는 것을 매우 좋아

하였다. 360도 사진 감상 보다는 360도 동영상 시청을 선호하며, 주로 교육 콘텐츠를 감상하는 데 활용하였다.

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

앞으로 가상현실 관련 지식, 태도, 실천적인 영역뿐만 아니라 학생들의 창의성이나 컴퓨팅 사고력 향상과 관련한 연구가 진행되면 좋을 것이다. 또는 다양한 교과내지 범교과적인 주제와 연계한 가상현실 콘텐츠 제작 교육을 통한 교육적 효과를 분석해보는 것도 의의가 있을 것이라고 생각된다.

참고문헌

[1] ChoongMo Nam, ChongWoo Kim (2011). An Analysis of Teaching and Learning Activities in Elementary Mathematics Based on Computational Thinking. *Education Science and Research in JNU*, 13(2), 325-334.

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

[3] ChoongMo Nam, ChongWoo Kim (2017). A Study on the Implementation of Virtual Reality Content Production Project for Students with Information Gifted students. *Proceedings of The Korean Association of Information Education*, 8(3), 71-80.

[4] HyeongCheol Ko, ChongWoo Kim (2016). Development of finite state automata teaching materials for elementary school students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 20(4), 401-408.

[5] JaeGeol Jeong (2017). Virtual reality and education in the age of artificial intelligence. *Social thought*

and cultural journals, 20(1), 197-217.

- [6] JinHo Park, SangHeon Kim (2017). Development of Koguryo tomb murals VR Contents by Virtual Reality. *Proceedings of the Korea Contents Association Conference, Spring*, 11-12.
- [7] YoungSu Lee (2017). A Study about the Storytelling of Documentary on Virtual Reality Platform. *Journal of the Korea Contents Association*, 17(3), 523-531.
- [8] ByungSeok Yang, YoungMo Lim (2017). *Development direction of VR / AR and domestic industrial activation plan*. Software Policy Institute.
- [9] Donghoon Jeing (2017). *Virtual Reality Concept Dictionary*. 21arte publishing co.
- [10] Jonathan Linowes, Matt Scheon (2017). *Android card board VR project*. Acorn publishing co.
- [11] KAIE (2015). *Elementary Curriculum Information Systems*. The Korea Association Of Information Education.
- [12] MinHwa Lee and seven others (2017). *Speak a virtual reality*. Cloudbooks publish co.
- [13] SeungJun Lee, SeonMin Kim, WooJang Woo, Kwang Kim (2017). *Virtual Reality*. Miraebok publish co.
- [14] *Blockly*. Retrieved August 5, 2017, from <https://developers.google.com/blockly/>
- [15] *Cospaces*. Retrieved July 20, from <https://cospaces.io>
- [16] *Cospaces*. Retrieved July 20, from <https://www.fac ebook.com/cospaces>
- [17] *Virtual Reality*. Retrieved August 5, 2017, from <http s://www.facebook.com/groups/VR4edu>

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