



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](#)

교육학 석사학위 논문

로블록스 스튜디오를 활용한
융합수업이 초등학생의 컴퓨팅
사고력과 학습몰입, 메타버스 관련
진로지향도에 미치는 영향

아주대학교 교육대학원

AI 융합 교육 전공

전병걸

로블록스 스튜디오를 활용한
융합교육이 초등학생의 컴퓨팅
사고력과 학습몰입, 메타버스 관련
진로지향도에 미치는 영향

지도교수 구 은 희

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함.

2023 년 2월

아 주 대 학 교 교 육 대 학 원

A I 융 합 교 육 전 공

전 병 결

전병걸의 교육학 석사학위 청구 논문을 인준함

심사위원장 구은희 인

심사위원장 유미현 인

심사위원장 신 민 인

아 주 대 학 교 교 육 대 학 원

2022년 12월

초 록

로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의
컴퓨팅 사고력과 학습몰입, 메타버스 관련 진로지향도에
미치는 영향

전병걸

아주대학교 교육대학원 AI융합교육전공
(지도교수 구 은 희)

4차 산업혁명과 사회 전반의 디지털화, 그리고 메타버스에 대한 사회적 관심이 증가하면서 여러 메타버스 플랫폼이 주목받고 있다. 본 연구는 메타버스의 교육적 활용을 위한 플랫폼으로 ‘로블록스(Roblox)’와 ‘로블록스 스튜디오(Roblox Studio)’를 선정하고 융합교육(STEAM) 준거들에 의거하여 다양한 교과를 융합한 16차시의 프로그램을 개발하였다.

연구대상은 경기도 소재 초등학교 6학년 2개 반이며 실험집단 14명, 비교집단 16명으로 모두 30명이며, 수업단계는 STEAM 교육의 학습 준거들인 ‘상황제시 - 창의적 설계 - 감성적 체험’단계로 진행하였다. 사전사후 검사 후 공변량분석을 실시하여 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 컴퓨팅 사고력, 학습몰입 및 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향을 분석하였다.

연구결과, 첫째, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합수업 후 집단 간 컴퓨

팅 사고력에 대한 영향은 확인할 수 없었으나($p = 0.07$), 실험집단 내에서는 사전검사에 비해 유의미한 사후검사 결과를 보였다. 둘째, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합수업 후 학습몰입에 유의미한 향상이 있었으며, 메타버스 관련 진로지향도에도 유의미한 상호작용 효과가 나타났다. 셋째, 수업 후 학생들의 반응을 질적으로 분석하였을 때 학생들의 수업 주제에 대한 학습이 일어남과 동시에 메타버스에 대한 이해가 증가하는 모습을 볼 수 있었다.

본 연구를 통해 로블록스와 같은 메타버스 플랫폼을 활용한 융합교육의 효과를 확인할 수 있었으며, 더 많은 교과와 학년으로 확대 적용되기 위해서는 메타버스 기반 콘텐츠 제작에 대한 더 많은 연구와 메타버스 플랫폼에 기반한 융합교육에 따른 학습자들의 반응과 교육적 효과를 알아보는 후속 연구가 필요하다.

주요어: 메타버스, 로블록스, 컴퓨팅사고력, 학습몰입, 메타버스 관련
진로지향도

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구문제	4
3. 연구의 제한점	5
4. 용어의 정의	5
II. 이론적 배경 및 선행연구	8
1. 메타버스(Metaverse)와 로블록스(Roblox)	8
2. 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)	11
3. 학습 몰입	14
4. 초등학교 시기 진로지향도	18
5. 선행연구 고찰	19
III. 연구 방법 및 절차	21
1. 연구 대상	21
2. 연구 설계 및 절차	21
3. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육 프로그램 개발	24
4. 검사 도구	38
5. 자료 분석	42
IV. 연구결과 및 논의	43
1. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력 에 미치는 영향	43
2. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 학습몰입에 미 치는 영향	47

3. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향	50
4. 질적연구 분석	53
V. 결론 및 제언	61
VI. 참고문헌	64



표 목차

<표 1> 연구대상의 구성	21
<표 2> 실험 설계 모형	22
<표 3> 로블록스 스튜디오를 활용한 융합프로그램 전체 개요	26
<표 4> 교수학습 과정안 예시	29
<표 5> 융합교육 준거에 따른 로블록스 쌓기나무 활동순서	33
<표 6> 융합교육 준거에 따른 설치미술 점프맵 제작 활동내용	34
<표 7> 융합 교육 준거에 따른 로블록스 세계여행 활동 내용	36
<표 8> 융합 교육 준거에 따른 로블록스 미술관 활동 내용	37
<표 9> 학습몰입 하위영역의 문항 구성과 신뢰도 계수	40
<표 10> 메타버스 관련 진로지향도 검사지 신뢰도 계수	41
<표 11> 실험집단과 비교집단의 컴퓨팅 사고력 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균 비교	44
<표 12> 집단에 따른 컴퓨팅 사고력 공변량 분석 결과	45
<표 13> 컴퓨팅 사고력 실험집단 대응 표본 t-검정	46
<표 14> 실험집단과 비교집단의 학습몰입도 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균 비교	48
<표 15> 학습 몰입 전체 및 하위영역에 대한 공변량 분석 결과	49
<표 16> 실험집단과 비교집단의 메타버스 관련 진로지향도의 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균 비교	51
<표 17> 집단에 따른 메타버스 관련 진로지향도 공변량 분석 결과	52
<표 18> 실험집단 학생의 소감문	54

그림 목차

[그림 1] 연구 수행 절차	23
[그림 2] 로블록스 스튜디오 설치	33
[그림 3] 로블록스 쌍기나무 모델링	33
[그림 4] 패들릿에 산출물 업로드	33
[그림 5] 설치미술 작품 살펴보기	34
[그림 6] 로블록스 스튜디오로 나만의 점프맵 제작	34
[그림 7] 친구와 함께 점프맵 체험	34
[그림 8] 로블록스 세계여행 게임 ‘Travel Expedition’	36
[그림 9] 로블록스 게임 활용 가상공간 세계여행	36
[그림 10] 기후별 생활모습 표현하기(건조기후)	36
[그림 11] 기후별 생활모습 표현하기(냉대기후)	36
[그림 12] 로블록스 가상공간 여행 사진	36
[그림 13] 기후별 생활모습 발표하기	36
[그림 14] 메타버스에서 진행된 공연 살펴보기	37
[그림 15] 조사한 작품 가상공간에 게시하기	37
[그림 16] 도슨트 역할을 맡아 가상공간에서 활동하기	37
[그림 17] 일기 형태의 소감문	60

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

코로나19의 대확산으로 인한 팬데믹 상황에서 나타난 사회적 환경의 새로운 변화로 사회, 경제, 교육 문화의 모든 분야에서 언택트/비대면 문화가 확산하였다. 원격수업과 재택근무가 뉴노멀(New Normal)로 인식되게 되면서 온라인상황에서 상호작용을 효과적으로 진행하고자 하는 노력이 요구되었다. ‘언택트’에 ‘연결’을 더한 것이라는 의미의 ‘온택트’는 ‘온라인’을 통해 소통하는 방식으로, 모든 연령층이 디지털 영역에서 일상생활과 산업활동을 영위하게 되는 것을 의미한다(강희숙, 2021). 사회 전반에 나타난 온택트 소통방식은 교육 현장에서도 빠르게 적용되었다. 교실과 강의실에서의 ‘현재성’의 경험과 교수자-학습자 사이의 상호작용이 네트워크 상에서도 유지되기를 기대하기 때문에(김연주, 2022), 줌(ZOOM)과 같은 실시간 화상회의 플랫폼이 활용되었다. 그러나 학교 현장에서 주로 사용된 스트리밍 기반의 화상회의 학습플랫폼은 다음과 같은 문제점들을 나타냈다. 낮은 수준의 상호작용과 협력으로 강의 진행 속도 조절 실패, 교수자-학생 소통의 부족, 지연된 피드백, 학습자 침묵과 같은 수동적 태도와 주의집중의 저하 등이 보고되었으며(강영돈, 2021; 이동주, 김미숙, 2020), 단순히 얼굴만 보여주는 화면은 수업에 직접 참여하는 실재감과 입체적인 공간감의 부재로 몰입감이 부족하다는 점(이가하, 김승인, 2021)이 언급되었다.

이런 온택트 소통방식의 상호작용 저하에 따른 문제점들을 메타버스

(metaverse)를 통해 해결하려는 시도가 활발하게 일어나고 있다. 메타버스는 ‘가상’, ‘초월’을 의미하는 그리스어 ‘메타(meta)’와 ‘세계’를 뜻하는 ‘유니버스(universe)’로 이루어진 단어로 현실과 상호작용하거나 현실의 기능을 영위할 수 있는 가상 또는 초월세계를 말한다(박중현, 2021). 3차원으로 구현된 가상의 공간에서 활동하면서 아바타(avatar)를 통해 다른 사람과 사회적 상호작용이 일어나며, 현실적 존재를 대신한 아바타(avatar)를 통해 가상 세계 속에서 활동(박휴용, 2022)하게 되는 디지털 플랫폼들은 언택트와 디지털 전환 그리고 제반기술의 충족으로 새롭게 부상하고 있다. 코로나 19로 인한 언택트와 기술의 발전에 따른 사회의 디지털 전환으로 메타버스 공간은 이미 대면 모임, 행사, 교육, 공연의 무대 역할을 하고 있으며, 유명 가수들의 비대면 공연이 ‘포트나이트(Fortnite)’, ‘로블록스(Roblox)’ 등 메타버스 플랫폼에서 진행되었고 입학식과 같은 행사 프로그램이 ‘제페토(Zepeto)’ 상에서 열려 화제가 되기도 하였다. 또 여러 국제학술대회나 박람회가 메타버스 공간에서 개최되는 등, 비대면 상황이라는 물리적 제한을 메타버스 플랫폼을 활용한 소통과 참여, 협력으로 극복하는 형태의 교육 방법은 미래의 교육에서 더욱 주목받을 것이다.

언급한 메타버스 플랫폼 중 가장 주목을 받은 플랫폼은 ‘로블록스(Roblox)’이다. 로블록스는 가상세계를 스스로 창조하고 실시간으로 게임을 즐길 수 있는 플랫폼이며(전준현, 2021) 로벅스(Robux)라는 특유의 화폐로 돌아가는 경제 생태계를 지녀 메타버스를 가장 충실하게 구현한 사례로 불린다(한국콘텐츠진흥원, 2021). 로블록스는 코로나19 팬데믹으로 사용자가 크게 늘어남에 따라 사회적으로 크게 주목받고 있다. 로블록스사(Roblox Corporation, 2021)에 따르면 미국의 12세 이하의 75%, 16세 이하의 50% 이상이 이 게임을 한다고 알려져 있으며 유저가 업로드한 게임

의 숫자는 4000만개가 넘는다. 전 세계 총 이용자수는 1억 6400만명이 넘으며 이들은 로블록스에서 '세대별 97억시간 머무른다고 한다. 우리나라에서도 사용자가 크게 늘어 최근 앱 설치 순위'(NHN 데이터랩, 2022) 중, 2010년 이후 출생한 α세대(12세 이하) 엔터테인먼트 분야에서 1위로 등극할 만큼 많은 어린이가 즐기고 있다.

로블록스는 가상의 세계에서 게임을 제작하고 즐기며, 소통할 수 있다는 장점(SHEN JIA, 고제경, 2022)이 있다. 가상공간을 제작하는 데 있어 여러 가지 도구가 필요한 다른 메타버스 플랫폼과는 다르게 로블록스에서는 로블록스 스튜디오라는 소프트웨어를 제공하고 있다(전준현, 2021). 로블록스 게임 중 대부분은 유저가 직접 제작하였으며 유저 중에는 로블록스를 단순히 즐기는 것을 넘어 직접 제작하는 데 많은 관심을 보인다(류진주, 2022). 로블록스 플랫폼을 활용하는 주 이용층이 10대 학생들인 상황에서 로블록스 스튜디오와 같은 메타버스 공간을 쉽게 제작할 수 있는 도구를 가지고 교과와 융합하여 수업에 적용한다면 학생들로부터 수업에 대한 몰입뿐만 아니라 메타버스에 관한 진로에도 관심을 불러올 수 있을 것이다. 또 가상공간과 게임을 모델링하는 과정에서 사용하는 분석 능력, 설계 능력, 구현 능력, 추론 능력 등 컴퓨팅 사고력의 발전도 기대해 볼 수 있을 것이다. 이미 미국과 유럽 일부 국가에서는 프로그래밍 교육의 진행에 메타버스 플랫폼 '로블록스 스튜디오'를 활용하기도 했다(안재은, 2022).

올해 발표된 정부 비상경제 중앙대책본부 회의 발표 자료 「메타버스 신산업 선도전략」(2022)에는 메타버스 관련 생태계의 활성화와 성장기반을 조성하기 위해 인재양성과 활용 저변의 확대, 전문기업 육성 계획을 포함시켰다. 비록 정부 인재양성 및 교육계획과 초등학교의 메타버스 관련 진

로지향도가 직접적인 관련성은 부족하더라도 초등학교 시기에 이미 현실적이고 구체적인 진로선택이 이루어지고 있다(김재호, 2011)는 점에서 메타버스 플랫폼을 활용한 융합수업이 초등학생의 진로지향도에 미치는 영향을 조사하는 것이 필요하다. 이에 본 연구는 초등학교 6학년 학생들이 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육 프로그램을 이수했을 때 컴퓨팅 사고력, 학습몰입 및 메타버스 관련 진로지향도와 관련하여 실질적으로 미치는 영향이 있는지 확인하는 것을 목적으로 하였다.

2. 연구문제

본 연구는 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력과 학습몰입, 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향을 알아보고, 메타버스 플랫폼의 교육적 활용을 위한 방법을 탐색하는 데에 기여하고자 다음과 같은 구체적인 연구문제를 설정하였다.

첫째, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향은 어떠한가?

둘째, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 학습몰입에 미치는 영향은 어떠한가?

셋째, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향은 어떠한가?

넷째, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육에 대한 학생들의 인식은 어떠한가?

3. 연구의 제한점

본 연구는 2015 개정 교육과정의 초등학교 6학년 2학기에 나오는 수업 제재를 바탕으로 로블록스 스튜디오를 활용하는 융합교육 프로그램을 개발하여 적용하였다. 프로그램 적용 후 컴퓨팅 사고력, 학습몰입, 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향을 분석하는 연구로 다음과 같은 제한점을 가진다.

첫째, 본 연구는 경기도 소재 공립 초등학교 6학년 1개의 학급의 학생만을 대상으로 3주간 수업을 진행하였다. 동일 학교의 다른 1개 학급을 비교집단으로 선정하여 집단 간의 차이를 분석하였으나, 그 연구 효과를 전체 초등학생에게 일반화하여 해석하기에는 한계가 있다.

둘째, 본 연구는 텍스트 코딩을 적용하기 어려운 실험대상의 특성상 로블록스 스튜디오가 제공하는 루아(Lua) 스크립트를 활용한 코딩은 거의 사용하지 않았다는 한계가 있으므로 연구의 결과를 로블록스 스튜디오 적용 효과로 일반화하기에는 어려움이 있다.

4. 용어의 정의

본 연구에서 주로 사용한 용어의 정의는 다음과 같다.

가. 로블록스 스튜디오(Roblox Studio)

로블록스는 블록 개념의 인터페이스를 제공하는 플랫폼으로, 로블록스 스튜디오(Roblox Studio)를 통해서 사용자가 게임을 직접 만들고 친구들과 함께 게임을 즐길 수 있다. 로블록스 스튜디오는 유저가 게임을 만

들고 공유할수 있는 제작 도구로서 사용자들은 코딩에 대한 지식이 없더라도 손쉽게 콘텐츠를 구현할 수 있으며(이병권, 2022) 친구와 함께 협업하여 제작할 수 있는 특징이 있다. 본 연구에서는 로블록스를 게임이 아닌 '메타버스 플랫폼'으로 보고 로블록스 스튜디오를 융합교육에 활용할 메타버스 제작 도구로 선정하였다.

나. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육

본 연구에서 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육은 초등학교 교과 내용 중 메타버스 가상공간을 활용할 수 있는 제재를 다학문적으로 융합하여 조직한 융합교육 프로그램을 말한다. 이 융합교육 프로그램은 로블록스 스튜디오에서 가상공간을 제작하고 경험하는 활동을 중심으로 이루어져 있으며, 프로그램별 수업단계는 STEAM 교육의 학습 준거 틀인 '상황 제시 - 창의적 설계 - 감성적 체험'단계로 이루어져 있다.

다. 컴퓨팅 사고력

컴퓨팅 사고란 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리 및 컴퓨팅시스템을 활용하여 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적 해법을 구현하여 정의할 수 있는 능력이다(교육부, 2015). 본 연구에서는 컴퓨팅 사고력의 하위역량을 분석 능력, 설계 능력, 구현 능력, 추론 능력으로 설정하여 변화양상을 측정하고자 하였다.

라. 학습몰입

몰입(flow)이란 삶이 고조되는 순간에 몰 흐르듯 행동이 자연스럽게 이루어지는 느낌으로서, 어떤 과제를 해결하거나 활동에 집중할 때 나타나

는 최적의 심리적 상태이다(Csikszentmihalyi, 1990). 학습에의 몰입(flow on learning)은 “학습과제 해결이나 어떤 학습활동에 완전히 빠져들어 오로지 과제해결을 위하여 모든 정신과정과 활동을 하나로 모으는 최상의 집중경험”으로 정의할 수 있다(박성익, 김연경, 2006). 본 연구에서는 몰입을 로블록스 스튜디오 활용한 융합교육을 진행하며 제작과정을 즐기고 완전히 몰입하는 경험으로 정의하였다. 학습몰입의 측정은 석임복과 강이철(2007)의 도구를 사용하였다.

마. 메타버스 관련 진로지향도

‘메타버스 관련 진로지향도’를 ASF(2007)의 메타버스 로드맵에 나오는 4가지 요소(증강현실·라이프로깅·거울세계·가상세계)와 관련있는 영역을 다루는 직업으로 나아가기를 희망하는 정도로 정의하였다. 본 연구에서는 김인호(2019)의 연구에서 사용된 ‘SW관련 진로지향도’ 검사에서 ‘SW’를 ‘메타버스’로 대신하여 재구성한 문항을 사용하였다.

II. 이론적 배경 및 선행연구

1. 메타버스(Metaverse)와 로블록스(Roblox)

가. 메타버스의 정의

메타버스는 가상 또는 초월을 뜻하는 'meta'에 세계를 의미하는 'universe'가 붙어 만들어진 말로, 메타버스란 현실과 상호작용하거나 현실의 기능을 영위할 수 있는 가상 또는 초월세계로 메타버스의 '세계'란 디지털 플랫폼이다. 또 현실에서만 가능했던 일이 가상세계에서도 가능해졌으며 디지털 환경이 현실 기능과 융합하여 다른 세계로서 작동하도록 하는 기술도 메타버스이다.(박상준, 2021)

나. 메타버스의 구성요소

메타버스를 연구하는 기술 연구 단체인 ASF(Acceleration Studies Foundation)은 메타버스를 구현 공간과 취급 정보에 따라 크게 4가지 유형으로 구분한다.

1) 증강현실(Augmented Reality, AR)

현실에 CG나 시청각적 장치를 덧붙여 가상세계를 덧붙인 것으로 현실에서 받기 어려운 감각을 증강하는 게 목표이다. 실제 공간 위에 가상의 정보를 겹쳐 현실 세계를 확장한 것으로 포켓몬 고가 대표적인 예이다.

2) 라이프로그킹(Life-logging)

개인이 현실에서 활동하는 정보가 가상에 연결돼 통합되는 형태를 가리키

며 SNS나 브이로그처럼 일상적 경험과 정보를 기록하거나 저장한 세계도 포함한다. 그밖에 웨어러블 디바이스로 신체 데이터를 연동하는 일도 라이프로그에 속한다.

3) 거울세계(Mirror Worlds)

가상공간에 외부의 환경정보가 통합된 구조로 현실세계를 가상으로 재현한 것이다. 구글맵이나 배달의민족, 줌과 같은 원격회의가 거울세계의 예이다.

4) 가상세계(Virtual Worlds)

현실과 별개로 작동하는 완결된 구조를 갖춘 가상의 세계를 가리키며, 개인은 완전히 가상으로 구현된 가상세계에서 생활할 수 있게 된다. 로블록스, 제페토, 포트나이트 등이 우리에게 친숙한 가상세계의 예시이다.

다. 로블록스(Roblox)

로블록스의 교육책임자 Rebeca Kanter는 로블록스의 비전을 사람들이 함께 모이는 방식을 재구성하여 모두가 경험을 만들고, 탐색하고, 협업하고, 공유할 수 있는 안전하고 예의 바른 장소를 제공하는 것이라고 하였다(Roblox Corporation, 2021). 로블록스는 다른 게임 회사처럼 직접 게임을 개발하지 않고 사용자가 제작한 게임을 다른 사용자들이 즐길 수 있도록 플랫폼을 제공한다. 이런 생태계를 만들고 유지하기 위해 로블록스는 유저들이 게임제작이 가능한 가상공간 제작도구인 로블록스 스튜디오(Roblox Studio) 제공하고 있다. 즉 로블록스에 접속해 플레이하게 되는 게임은 유저가 직접 설계하고 판매하는 것이다.(이정민, 2022; 이소희, 2022). 또 실제 화폐로 환전이 가능한 로벅스(Robux)라는 로블록스 내 가상화폐를 운용하는 등 나름의 경제 체제도 가지고 있다. 로벅스(Robux)는

게임 진행에 도움이 되는 아이템을 구입하는데 사용하거나 자신이 좋아하는 게임의 입장권을 구입하는데 사용할 수 있다. 이를 통해 로블록스는 사용자가 직접 콘텐츠를 제작하고 업로드하도록 유도하고 있다. 또 가상 공간에 여러 사람이 모이고 활동할 수 있기 때문에 로블록스는 일종의 메타버스로 여겨지고 있으며, 로블록스 자체적으로도 ‘게임(Game)’이라는 단어 대신에 ‘경험(Experience)’라는 용어를 사용한다 (류진주, 2022).

로블록스 플랫폼에 유저가 업로드한 게임의 숫자는 2022년 11월 기준 4000만개 이상으로, 올해 1분기 기준 일일 활성 이용자 수는 약 5600만명, 총 이용자 수는 1억6400만명이 넘는다(Roblox Corperation, 2021). 이들 유저가 로블록스에 머무른 시간은 97억 시간에 달하며 이용자는 대부분 10대이다. 애플리케이션 시장분석업체 ‘센서타워’의 2021년 조사에 따르면 로블록스에서 이용자들은 하루 평균 156분을 머물렀으며, 이는 유튜브(54분)의 3배에 해당할 정도로 유저들이 몰입하는 플랫폼이다.

로블록스에는 자체적으로 지원하는 가상현실 제작 도구인 ‘로블록스 스튜디오’가 존재한다. 다른 가상현실 플랫폼이라고 할 수 있는 제페토나 마인크래프트는 하나 이상의 제작 도구가 필요한 데 반해 로블록스는 하나의 제작 도구로 로블록스 내에서 모든 것을 제작할 수 있다(전준현, 2021). 복잡한 물리엔진이나 행동 등 현실을 활용한 상호작용 모델의 아바타를 만들 수 있으며, 지형지물을 디자인하거나 다른 이미지나 오디오, 비디오 등을 활용하여 콘텐츠를 쉽게 직접 제작할 수 있다.(서종원, 김연호, 강은숙, 2021)

학습자들은 로블록스에서 각자의 아바타를 만들어 몰입할 수 있으며, 아바타를 통해 가상현실 공간에서 여러 상호작용이 일어난다(이병권, 2021). Pantelidis의 선행연구에 따르면(Pantelidis, 1993), 교육에 가상현실

을 적용하면 향상된 몰입감과 다각적 상호작용 경험으로 인해 능동적인 학습의 가능하고, 시각화, 구체화에 있어 나타나는 부수적인 효과를 언급하였다. 신인수(2014)는 가상현실을 통해 교실에서 비용과 시간에 따라 불가능 또는 위험한 내용을 경험할 수 있게 하고, 공간 제작 시 동기 부여에 더하여 협동심이 촉진되며, 다양하고 융통성있는 학습 적응력을 길러준다고 하였다.

위에서 살펴본 메타버스 플랫폼으로서 로블록스와 가상공간 교육의 장점들을 종합할 때, 스튜디오를 활용하여 가상공간을 제작하고 가상공간을 교육에 활용한다면, 사용자에게 다양한 학습 경험의 기회를 제공하고 학습자의 몰입을 가져오는 등 다양한 교육적 효과를 기대할 수 있을 것이다.

2. 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)

가. 컴퓨팅 사고력의 정의

시대적 변화에 따라 컴퓨팅 사고력은 미래를 살아갈 인재들에게 필요한 역량으로 강조되고 있다. Seymour Papert가 1980년대에 ‘Mindstorm’이라는 저서에서 구성주의 철학에 기반을 두고 컴퓨터를 통한 학습과 그 사고 과정을 보여주기 위해 처음 사용하였다(류미영, 2019). 2006년 Wing의 ‘Computational Thinking’이라는 논문을 통해 다시금 주목받기 시작했다. Wing(2006)은 컴퓨팅 사고력이 ‘해결해야 할 문제를 만났을 때 컴퓨터 과학자처럼 사고하여 문제를 해결하는 것’이라고 정의하였다. 컴퓨터 과학자처럼 사고하여 문제를 해결하는 과정이란 ‘문제해결 과정에서 문제를 단순화하고, 추상화 과정을 통해 문제의 핵심요소를 추출하고 모델링하여,

컴퓨팅 기기를 통한 해법을 자동화하는 능력'이라 하였다(Wing, 2006).

컴퓨팅 사고력에 대한 조작적 정의는 연구자에 따라 차이가 있지만 대부분 비슷한 개념을 사용한다. 컴퓨팅 사고라는 용어를 명명한 한국과학창의재단의 연구(이영준, 2014)에서는 컴퓨팅 사고력을 컴퓨팅시스템의 역량을 활용하여 해결하고자 하는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있는 절차적 사고 능력이라고 하였다. 교육부에서 발표한 2015 개정 교육과정 SW교육과정에서는 컴퓨팅 사고력을 '컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리, 컴퓨팅시스템을 활용하여 실생활 및 다양한 학문분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해법을 구현하여 적용할 수 있는 능력'이라 제시하고 그 역량으로 '추상화 능력', '자동화 능력', '창의·융합 능력'을 두고 있다(교육부, 2015). 이상의 정의들을 종합하면 도구의 활용 능력보다는 문제를 해결하는 사고의 과정이 우선시 초점이 맞추어지는 것을 살펴볼 수 있다(류미영, 2019)

나. 컴퓨팅 사고력 구성요소

Wing(2008)은 컴퓨팅 사고력을 크게 실제 세계의 문제를 해결 가능한 형태로 표현하기 위한 사고력인 추상화(Abstraction)와 추상화 과정을 통해 만들어진 문제해결 모델을 컴퓨터가 이해할 수 있는 프로그래밍 언어로 표현하고 인간이 처리하기 어려운 많은 양의 반복된 작업이나 시뮬레이션을 시행하는 자동화(Automation)로 구성되어 있음을 제시하였다(Wing, 2008). 이후 구글은 컴퓨팅 사고력의 요소를 분해, 패턴, 추상화, 알고리즘, 자동화로 구분하며 컴퓨터 과학자들의 문제해결 방식에서 볼 수 있는 공통적인 속성을 컴퓨팅 사고력의 하위요소로 제시하였다.

미국의 ISTE & CSTA(2011)는 컴퓨팅 사고력 구성요소를 자료수집

(Data Collection), 자료분석(Data Analysis), 자료표현(Data Representation), 문제분해(Problem Decomposition), 추상화(Abstraction), 알고리즘 및 절차(Algorithm and Procedures), 자동화(Automation), 시뮬레이션(Simulation), 병렬화(Parallelization)로 제시하였다(ISTE & CSTA, 2011). Google(2015)은 자료분석에서 패턴인식을 추가하여 구체화하고, 추상화에 패턴일반화를 추가하여 총 11가지의 하위요소로 구성하였다.

교육부(2015)는 소프트웨어교육 운영지침을 통해 컴퓨팅 사고력의 구성요소를 자료 수집, 자료 분석, 구조화, 추상화(분해, 모델링, 알고리즘), 자동화(코딩, 시뮬레이션), 일반화로 나누어 제시하였다(교육부, 2015). 소프트웨어교육 운영지침(교육부, 2015)에 따르면, 초·중등학교에서 이루어지는 SW교육은 프로그램 개발 역량보다는 정보윤리의식과 태도를 바탕으로 실생활의 문제를 컴퓨팅 사고로 해결할 수 있도록 하는 것에 역점을 준다고 하였으며 SW교육의 목표를 '컴퓨팅 사고력을 가진 창의·융합 인재 양성'이라고 기술하였다. 이를 통해 2015 개정 교육과정의 SW교육의 핵심 역시 컴퓨팅 사고력임을 알 수 있다.

다. 컴퓨팅 사고력의 평가

컴퓨팅 사고력 향상에 대한 평가는 사고력 자체가 가지고 있는 추상성과 복잡성 때문에 이것을 측정할 표준화된 문항을 개발하기가 쉽지 않다(김민정, 이원규, 김자미, 2017). 그리고 컴퓨팅 사고력에 대한 평가 도구가 부족한 상황이 컴퓨팅 사고력의 향상 정도와 여부를 확인하기 위하여 교육부에서는 '소프트웨어교육 운영지침'을 배부하고 있으며, 이 지침에서 제공하는 평가 방향은 과정 중심의 평가, 수행 중심 평가, 피드백 제공 등으로 안내되어 있다(교육부, 2015)

김성식, 김영직, 조아라, 이민우(2019)는 연구에서 문제해결 프로그래밍 교육에서 컴퓨팅 사고력평가를 위한 지필형 검사지 및 자기보고식 설문의 활용 가능성을 연구하였다. 이 외에도 루브릭을 활용하여 학생 산출물에 대해 평가를 하는 방법(최형신, 2014), 온라인 공간에서 문항으로 평가하는 방법(Bebras task)등이 있으나 김은지, 이태욱(2018)의 연구 결과처럼 자기 보고식 설문과 비버챌린지 간의 상관관계는 낮게 나타나는 경향을 보였다. 본 연구에서는 한국교육학술정보원이 2016년에 개발하여 전국 SW 선도학교의 컴퓨팅 사고력 향상에 대한 효과를 분석하는 데 사용한 컴퓨팅 사고력 원리 평가(Principled Assessment of Computational Thinking) 검사도구를 사용하였다. 이는 한국교육학술정보원에서 개발하여 이미 초등학교에 사용되어 분석이 완료되었고, 따라서 신뢰도와 타당도를 확보했다고 판단되기 때문이다.

3. 학습 몰입

몰입이란 어떠한 일에 집중 할 때 일어나는 최적의 상태로 특정 행위에 깊이 몰두하여 활동 이외에 시공간을 포함하여 자신에 관한 생각까지도 잊게 되는 심리상태를 말한다(석임복, 2008). 이러한 몰입의 특성 상 '자연스럽게 물이 흐르는 것과 같은 상태'라고 표현한 것에 빗대어서 'Flow'라고 하였다(박종욱, 2010).

Csikszentmihalyi(1975)는 외적 보상과는 관계없이 활동에 적극적으로 참여하고 높은 에너지를 발산하는 현상에 대한 근본적 원인을 찾고자 하였고, 이때 몰입에 대한 개념이 처음 제시되었다. 그에 이론에 따르면 몰입은 하나의 활동에 몰두하여 그 외의 어떤 것도 느끼지 못하는 최적의

경험 상태라고 정의하였으며, 몰입의 하위요소로 9가지 요소를 들었다(Csikszentmihalyi, 1975). 석임복, 강이철(2007)의 연구에서도 Csikszentmihalyi(1990)가 제시한 9개의 하위요인으로 다음과 같이 학습 몰입 척도를 구성하였다.

가. 도전과 능력의 조화

몰입은 상황에 대한 도전과 그 도전에 적절한 개인의 능력 사이의 균형을 지각하는 것을 말한다(Csikszentmihalyi, 1990). 어떤 과제를 수행하는 경우 수행하는 사람의 능력에 비해 너무 어렵거나 쉽지 않고 균형을 이룬다면 그 일에 완벽히 몰입하기 쉬워진다. 이때 몰입의 수준을 높이기 위해서는 도전과 능력 사이의 균형이 평균 이상이어야 한다(Massimini, Carli, 1988).

나. 행위와 의식의 통합

몰입 상태에서 학습자의 활동이 타의에 의함이 아닌 자발적이고 스스로 진행되는 것을 말한다(Csikszentmihalyi, 1990). 몰입 상태에서는 자신이 수행하는 활동에 완전히 하나가 되어 빠져들기 때문에 행동이 자연스러워지고 자신도 모르게 행동하게 되는 상태이다(Csikszentmihalyi, 1990).

다. 명확한 목표

명확한 목표는 사전에 분명한 목표를 설정함으로써 정확히 무엇을 해야 할지 아는것을 의미한다(Csikszentmihalyi, 1990). 현재 상태에서 학습자가 무엇을 하고 있는지 정확히 파악한다면, 의도하지 않은 상황이 발생했을 때도 행동을 수정하여 자신이 세운 목표에 도달하도록 도와준다(석임

북,2007). 목표를 달성하기 위해 단계적으로 노력하는 과정을 통해 몰입 경험을 할 수 있는 것이다.

라. 구체적인 피드백

구체적인 피드백은 학습자가 자신의 활동이 제대로 수행되고 있는지, 수행 중인 활동이 현재 상황과 조화롭게 이루어지고 있는지를 즉각적으로 알아차리는 것이다(Csikszentmihalyi, 1990). 구체적인 피드백은 분석이나 어떤 의견을 요구하는 것이 아닌 정확하고 신속한 피드백은 몰입상태를 촉진할 수 있다.

마. 과제에 대한 집중

과제에 대한 집중은 완벽하게 과제에 집중하여 불필요한 정보가 마음에 스며들지 못하도록 하는 상태이다(Csikszentmihalyi, 1990). 즉 몰입 상태는 자신이 수행하고 있는 과제에 전적으로 집중하는 과정에서 과제를 수행하는 행위 자체를 스스로 즐길 때 자동으로 따라오며 학습활동에 몰입할 수 있게 도와준다.

바. 통제감

통제감은 몰입하는 동안 실질적으로 통제하려고 노력하지 않아도 수행자가 통제감각을 가지는 것을 의미한다(Csikszentmihalyi, 1990). 다시 말해서 몰입 상태에서는 자신의 상태 내에서 통제감을 가진다. 실제로 통제한다기보다는 통제를 할 수 있다는 가능성을 가진다. 몰입은 외부에서 강제된 것이 아닌 자발적인 상황이므로 개인은 자신의 상황에 대해 통제감을 가진다. 따라서 몰입 상태의 학습자는 예상 못 한 일의 발생에도 두려워

하지 않고 스스로 그 상황을 통제해 나갈 수 있다(석임복, 2007).

사. 자의식의 상실

몰입 상태에 빠지면 자신의 행동, 존재, 주변 환경마저 잊게 되는데, 이는 굉장한 주의 집중에서 나오는 결과이다(Csikszentmihalyi, 1990). 몰입 상태에서는 자신이 수행하고 있는 활동 자체에 몰두하기 때문에 자신의 모습이 어떠한지, 다른 사람에게 자신이 어떻게 보는지 등 자신에 대한 생각, 자의식에 신경 쓸 여유가 없다. 따라서 몰입 상태에서는 자의식이 없어진다(석임복, 2007).

아. 시간감각의 왜곡

몰입 상태의 학습자는 시간을 과제의 활동에 맞추어 인식하므로 일반적인 시간이 아닌 마음속 페이스에 따라 시간 감각에 대한 왜곡이 발생한다(Csikszentmihalyi, 1990). 몰입 상태에서는 평소 자신이 지각하는 것과 다르게, 시간을 빠르게 혹은 느리게 왜곡해서 지각한다. 몰입 상태에서 지나간 시간을 돌이켜보았을 때 흘러간 시간은 평상시보다 빠르거나 느리게 흘러가는 것처럼 느낀다(석임복, 2007).

자. 자기목적적 경험

결과에 대한 이익이나 기대 없이 과정 그 자체의 수행이 보상이 되는 경험을 의미한다(Csikszentmihalyi, 1990). Csikszentmihalyi는 이 특징을 몰입에서의 최종결과로 언급한다. 어떤 활동이 미래의 보상이나 이익을 기대하지 않고, 활동 그 자체를 위해서 행해진다면 그 활동은 스스로의 내적 만족을 위한 자기 독립적 행동으로서 자기 목적적인 경험이 된다(석임

북, 2007).

4. 초등학교 시기 진로지향도

Tuckman(1974)은 초등학교 시기의 진로 발달 수준을 중요하게 다루고 있는데 초등학교 시기의 진로 인식이 일반적으로 예상하는 것보다 성숙되어 있다고 하였다. 그는 자아인식, 진로인식, 진로 의사결정이라는 요소를 중심으로 8단계의 진로발달이론을 제시하였다. 그 중 1단계부터 5단계까지는 초등학교 시기의 진로발달과정에 해당되며 각 단계에 맞는 진로수준과 발달과업을 제시하였다. 연구 내용들을 살펴보면 초등학생이 처음에는 자신에 대한 이해나 인식과는 무관하게 진로에 관심이나 진로에 대한 욕구를 갖기 시작하다가 고학년이 되면서 자아와 직업 세계에 대해 인식한다. 이 시기 자신의 적성과 흥미와 관련된 직업에 관심을 보이며, 초등학교 고학년 학생들은 자신의 능력, 특기 및 적성에 관련하여 자아 인식에 긍정적으로 생각하는 분야를 자신들의 진로와 매우 관계 깊은 것으로 인식하고 있다(윤문기, 1998). 초등학교 6학년이 되면 절반 이상의 학생들이 잠정적으로 자신의 진로를 선택한다고 보고 있다(나승일, 1999). 따라서 초등학교 시기에 적절한 진로 교육 및 직업가치관 교육을 통해 자신에 대한 이해와 직업이 갖는 역할과 의미, 그리고 사회적 행동과 책임있는 행동에 대해 학습하고 경험하는 기회를 얻어 진로 탐색과 진로 준비까지 이루어져야 한다(임미라, 2014).

5. 선행연구 고찰

로블록스를 활용하여 교과 수업에 활용한 연구는 이정민(2022)의 로블록스를 활용한 국어과 반응중심 교수-학습 방안 연구가 있다. 이 논문에서는 로블록스 가상공간에서 문학작품과 관련된 가상현실을 구축하며 학습자별로 작품을 이해하는 활동을 진행하였다.

안재은(2022)의 연구는 메타버스 플랫폼을 비교하였으며 교육 목적에 가장 적합한 플랫폼으로 사용자 편의성을 들어 로블록스를 선정하였다. 이 연구에서는 학습자 상호작용 수준에 따른 메타버스 유형을 3가지로 구분하여 반응적 상호작용, 창의적 상호작용, 개발적 상호작용으로 나누었다. 반응적 상호작용이란 메타버스 내에서 미리 구현된 사물들과의 상호작용으로, 디지털 미술관, 시뮬레이션, 내러티브(스토리텔링), 게이미피케이션, 롤플레이팅, 라이프로그킹 등의 사례를 들었다. 창의적 상호작용은 자신이 오브젝트를 생성하고 디자인하며 이를 메타버스에 적용하는 수준의 상호작용이다. 예를 들어 랜드마크 건설 프로젝트가 있으며 이 결과물은 로블록스 라이브러리에 업로드하여 언제든지 가져와 다른 학습자료로도 사용 가능하다.

로블록스 가상공간과 관련하여 임동훈(2021)은 가상공간 제작과 컴퓨팅 사고력 관련 연구에서는 키퍼카드 모델링을 중심으로 한 3D프린터를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력 증진에 유의한 영향을 미치는 것으로 보았다. 이민우(2021)의 연구에서는 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육을 한 집단이 관련 교과 및 차시의 내용을 일반적인 강의식 수업으로 시행한 집단에 비해 창의적 문제해결력과 학습몰입도 검사에서 유의하게 높은 결과를 나타내었다고 하였다. 전인성(2016)은 마인크래프트를 활용한 사회과 수업을 통해 학생들의 학습몰입과 학업성취

도 향상에 유의미한 결과가 있음을 보였다.

진로지향도 관련한 선행연구를 살펴보면, 김슬기(2016)의 연구에서 CT를 기반으로 하는 SW 융합 교육프로그램을 개발하였고, SW 교육을 경험한 학생들의 전반적인 SW 관련 진로지향도가 유의미하게 향상됐음을 밝혔다. 김인호(2019)는 SW 창의교육이 초등학생의 창의적 문제해결력 및 SW 관련 진로지향도에 미치는 영향과 성별에 따른 차이를 분석하는 연구를 진행하였고 교육의 효과로 초등 6학년 학생의 SW 관련 진로지향도에 긍정적인 영향을 준다는 결론을 제시하였다.

위 선행연구들을 고찰하여 안재은(2022)이 로블록스를 메타버스 교육에 가장 적합하다고 하며 추후 프로그램 개발이 필요하다고 제언한 내용과 로블록스와 유사하게 가상공간 제작과 모델링이 가능한 메타버스 게임 마인크래프트를 수업에 활용하고 그 효과를 알아본 연구들을 참고하여 로블록스를 활용한 6학년 STEAM 프로젝트 수업안을 기획하고 그 효과를 알아보고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 경기도 화성시 소재 G 초등학교의 6학년 2개 학급 학생 32명이다. 실험집단은 6학년 1개 학급 14명이며 비교집단은 1학년 16명이다. 학생 구성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상의 구성

구분	남학생(명)	여학생(명)	계(명)
실험집단	9	5	14
비교집단	10	6	16

교육과정 재구성을 통해 실험집단의 학생들 대상으로 4주간 16차시의 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육 프로그램을 적용하였으며, 동일 기간 비교집단의 학생들은 기존의 수업과목과 내용에 변동 없이 정규 교과 수업을 이수하였다.

2. 연구 설계 및 절차

본 연구의 실험 설계는 이질 사전 사후 통제집단 설계((nonequivalent pretest-post test control group design)로 실험 설계 모형은 <표 2>와 같다.

<표 2 > 실험 설계 모형

실험집단	○	X	○
비교집단	○		○

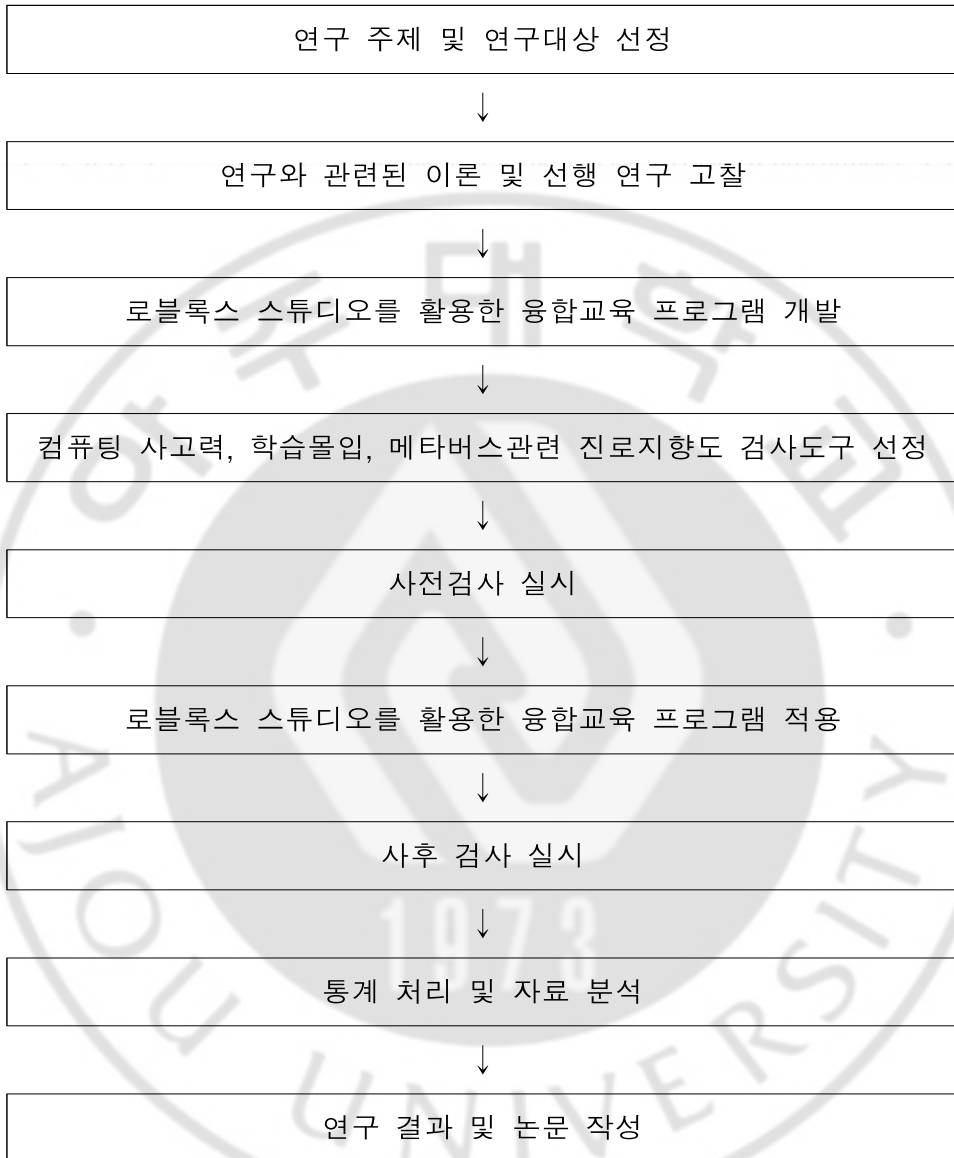
○: 사전·사후 검사

X: 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육 프로그램

실험의 처치는 실험집단 학생들에게 2022년 10월 1달 동안 16차시의 수업으로 진행되었다. 매주 4차시의 수업을 2시간씩 블록 수업으로 진행하였으며, 컴퓨터실에서 수업이 진행되었다. 융합교육 프로그램 적용 전 컴퓨팅 사고력, 학습몰입, 메타버스 관련 진로지향도 검사지를 이용하여 사전검사를 실시하였으며, 프로그램이 모두 종료된 후에는 컴퓨팅 사고력 검사는 동형의 검사지를, 학습몰입도와 진로지향도 검사지는 동일한 검사지를 활용하여 사후검사를 실시하였다. 추가로 실험집단에 대해 융합교육 프로그램에 대한 소감문을 작성을 요청하여 질적 자료를 수집하였다.

비교집단에 대해서도 같은 검사지를 가지고 컴퓨팅 사고력과 학습몰입도, 메타버스 관련 진로지향도를 측정하였다. 사전·사후 검사의 시점은 실험집단, 비교집단 모두 동일한 일시에 실시하였다.

본 연구의 프로그램 개발 및 적용 수행절차는 다음 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 연구 수행 절차

3. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육 프로그램 개발

가. 프로그램 개발의 방향

본 연구에서는 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 컴퓨팅 사고력과 학습 몰입, 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향을 알아보기 위해 융합교육 프로그램 개발하고 연구대상에게 적용하였다. 전체적인 프로그램 개발 방향은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째는 융합교육(STEAM) 준거틀을 활용하여 수업의 흐름을 구성하는 것이고 두 번째는 메타버스 공간에서 아바타를 통한 새로운 경험을 부여하는 것이다. 이를 위하여 융합교육(STEAM) 프로그램에서 적용하고 있는 학습 준거인 '상황 제시, '창의적 설계', '감성적 체험'의 3단계 구성을 채택하여 학생들이 메타버스 공간을 경험하고(상황제시) 디자인하며(창의적 설계), 친구들이 제작한 공간을 서로 경험(감성적 체험)할 수 있도록 프로그램을 개발하였다. 융합교육의 구성 틀을 적용하여 교수학습 프로그램 개발한 이유는 로블록스 스튜디오에서 제공하는 루아(Lua) 프로그래밍 언어를 활용한 코딩과 게임 디자인 원리, 3D 모델링을 통한 가상공간 제작 기능들이 융합교육(STEAM)의 요소들인 과학, 기술, 공학, 예술, 수학을 다루고 있기 때문이다. 현재 로블록스에서는 "Roblox Education"이라는 프로그램의 형태로 미국의 k-12 교육과정에 교사, 학생, 학교 및 교육기관을 위한 STEM 교육프로그램을 제공하고 있다. 또 샌드박스 형태의 메타버스 플랫폼의 특성상 가상세계상에서 자유도가 높으므로 만들고 싶은 것들을 자유롭게 만들 수 있다. 이는 창의성과 상상력이 발휘될 수 있는 좋은 기회로 융합교

육이 추구하는 방향과도 비슷한 맥락이라고 할 수 있다.

프로그램 개발의 두 번째 방향은 메타버스 공간에서 아바타를 활용한 새로운 경험을 부여하는 것이다. 새로운 공간과 아바타를 통해 교과서나 동영상 등 전통적인 교수 매체에서 얻을 수 있는 경험과는 다른 메타버스를 통한 새로운 경험을 할 수 있도록 한 것이다. 가상공간에서 이루어지는 경험을 통하여 사용자에게 공간적 실재감 주도록 하여, 물리적으로 움직이지 않고도 다양한 공간을 감각적으로 방문하는 효과가 날 수 있도록 하였다(김신애, 2021). 아바타를 통해 수업과 관련된 다양한 가상공간을 제작하고 체험할 수 있도록 하였으며, 다양한 공간에서 다양한 방식의 교육 일어나도록 프로그램을 구성하였다.

본 연구에서는 이를 바탕으로 학교 및 방학 중 캠프 등에서 활용 할 수 있는 총 16차시 분량의 메타버스 기반 융합교육 프로그램을 개발하였다. 아울러 한국과학창의재단의 융합인재교육 체크리스트를 활용하여 융합교육 프로그램으로서의 타당도를 확보하였다.

나. 프로그램 개발 내용

개발된 융합교육 프로그램은 4차시를 1회기로 하여 4회기로 구성된 모듈형 메타버스 기반의 융합교육 프로그램이다. 2015 개정 실과 교육과정의 영역 중 기술 시스템과 기술활용 영역을 중심으로 하여 사회의 지리, 수학의 도형, 미술의 표현 및 감상 등 다양한 교과와 내용 요소를 융합하였다. 각각의 프로그램은 융합교육 준거에 맞도록 구성하였으며, 교과서에 나오는 2015 개정 6학년 교육과정 바탕으로 공간 개념이 나오는 교과와 소재 및 성취기준을 탐색하였다. 도출된 차시별 성취기준과 STEAM 준거에 따른 수업 흐름은 <표 3>와 같다.

<표 3> 로블록스 스튜디오를 활용한 융합프로그램 전체 개요

차시	주요내용	
1~4/16	학습주제	쌓기나무로 만들기
	성취기준	[6수02-11] 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있고, 이러한 표현을 보고 입체도형의 모양을 추측할 수 있다. [6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
	STEAM 수학(2) 실과(2) 학습준거	Co 메타버스 제작자 직업과 메타버스 종류 알아보기 Co 교과서 작품을 메타버스 공간에서 체험하기 CD 로블록스 스튜디오로 여러 형태의 파트 생성 및 디자인하기 CD 파트에 속성(색, 재질, 투명도 등) 부여하기 CD 로블록스 스튜디오에서 쌓기나무 파트 만들기 ET 쌓기나무를 위, 앞, 옆에서 본 모양 알아보기 ET 친구가 제작한 쌓기나무의 개수 세어보기
차시	주요내용	
5~8/16	학습주제	설치미술 점프맵 제작
	수학(1) 실과(2) 성취기준	[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다. [6수02-09] 원뿔과 구를 알고, 구성 요소와 성질을 이


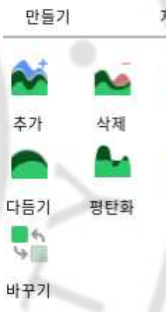
		<p>해 한다.</p> <p>[6미02-03] 다양한 자료를 활용하여 아이디어와 관련된 표현 내용을 구체화할 수 있다.</p>
미술(1)	STEAM 학습준거	<p>Co 입체도형으로 구성된 미술작품을 본 경험 이야기 하고 제시된 작품에 나타난 입체도형 찾아보기</p> <p>Co 평면도형과 입체도형의 관계 살펴보기</p> <p>CD 평면도형 파트로 입체도형 만들기</p> <p>CD 조형 원리 및 조형 요소를 참고하여 파트 배치하고 색, 재질 부여하여 설치미술 작품 만들기</p> <p>CD 점프맵으로 제작하기</p> <p>ET 제작한 공간을 로블록스에 게시하고 친구의 작품 감상 후 스크린샷 찍어 패들릿에 게시하기</p>
차시	주요내용	
9~12/16 사회(3) 실과(1)	학습주제	로블록스와 세계 여행하기
	성취기준	<p>[6사07-03] 세계 주요 기후의 분포와 특성을 파악하고, 이를 바탕으로 하여 기후 환경과 인간 생활 간의 관계를 탐색한다.</p> <p>[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.</p>
	STEAM 학습준거	<p>Co 각 나라의 도시를 배경으로 한 로블록스 게임 체험하고, 기후와 생활모습 파악하기</p> <p>CD 로블록스 공간에서 지형생성 하기</p>

		CD 세계 여러 기후별로 모듈 구성하여 로블록스 공간에 기후별 생활모습(의, 식, 주) 표현하기 CD 기후별로 어울리는 건축물 모델링하고 제작하기 CD 모듈별 마을 제작하고 로블록스에 게시하기 ET 제작한 공간에서 친구와 작품 공유하기. 로블록스 가상공간에서 수학여행 단체사진 찍기
차시	주요내용	
13~16 /16 미술(3) 실과(1)	학습주제	로블록스 미술관 제작과 견학
	성취기준	[6미03-03] 미술 작품의 내용(소재, 주제 등)과 형식(재료와 용구, 표현 방법, 조형 요소와 원리 등)을 미술 용어를 활용하여 설명할 수 있다. [6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
	STEAM 학습준거	Co 메타버스 공간에서 진행된 공연, 전시 알아보기 CD 좋아하는 미술작품을 로블록스에 전시하기 ET 관람객에게 설명하는 도슨트 직업체험하기 CD ET 도슨트NPC 제작하고 가상공간 게시하기

위의 내용을 바탕으로 각 차시별 지도안, 학습지를 제작하여 실제 수업에 적용하였으며 이 과정 전, 후로 학생들의 컴퓨팅 사고력과 학습몰입, 메타버스 관련 진로지향도의 변화를 측정하였다. <표 4>는 본 연구에서 설계한 교수·학습 과정안의 예시이다.

<표 4>교수학습 과정안 예시

학습 주제		3. 로블록스와 세계 여행하기	차 시	8~11/ 16
학습 목표		기후에 따라 사람들의 생활모습이 달라짐을 알고 로블록스 스튜디오로 기후에 적응한 모습을 가상공간에 표현할 수 있다.		
ST EA M 요 소	S	기후와 그에 따른 사람들의 생활모습의 차이 알기		
	T	로블록스 스튜디오를 활용하여 가상환경 지형 생성하기, 3D제작도구 활용하기		
	E	자연과 어울리는 건축물을 구상하고 모델링하기		
	A	가상공간 체험하고 가상여행 일기 쓰기		
	M			
학습 단계		교수·학습활동 ※ STEAM 학습 준거 표시 (Co 상황 제시, CD 창의적 설계, ET 감성적 체험)	자료 및 유의점	
도입 (30분)		Co 각 나라의 도시를 배경으로 한 로블록스 게임 체험하 고, 기후와 생활모습 파악하기 - 로블록스가 설치된 스마트기기를 활용하여 가상공간에 제작된 도시의 자연환경과 인문환경을 관찰하여 패들릿 에 기록한다.	관련 로블록 스 경험: Traveling exp edition 검색	

<p>전개 (30분)</p>	<p><활동1></p> <p>CD 로블록스 공간에서 지형생성 하기</p> <p>로블록스 스튜디오에서 지형편집기 -> 만들기 -> 맵 설정</p> <p>-> 재질설정(생물군) 선택하여 지형 만들기</p>	
	 <p>-> 바다 만들기(Edit)-(Sea Level) -Position(0,0,0)</p> <p>-> 섬만들기(Add) - Brush Setting – 마우스 드래그</p> <p>-> 질감 입히기 (Paint)-(Material Setting)</p> <p>-> 지형 색상 Terrain - (Material Color)</p> <p>- 편집기 항목을 활용하여 자동 생성된 지형을 다듬기</p> <p>- 지형생성이 완료되면 탐색기에서 BasePlate 제거하기</p>	<p>[지형편집기]</p> 
<p>(30분)</p> <p>(20분)</p>	<p><활동 2></p> <p>CD 세계 여러 기후별로 모둠 구성하여 로블록스 공간에 기후별 생활모습(의, 식, 주) 표현하기</p> <p>- 열대기후, 건조기후, 온대기후, 냉대기후, 한대기후로 모둠을 구성하고 자신의 기후에 맞는 생활모습 확인하기</p> <p>- 기후에 따른 식생을 도구상자에서 찾아 배치하기</p> <p>- 기후별로 어울리는 의/ 식/ 주 확인하고 각 기후별 전통 가락 구상하기</p>	

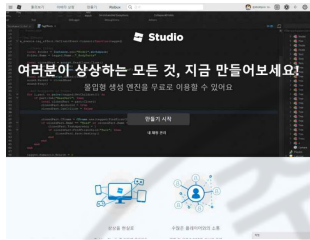
(30분)	<p><활동 3></p> <p>CD 기후별로 어울리는 건축물 모델링하고 제작하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후에 맞게 계획하기 - 건설할 마을을 여러 가지 방법으로 표현하고 설명하기 - 친구와 협업할 수 있도록 환경 구성하기 - 팀 만들고 친구 초대하기 <p><활동4></p> <p>CD 모듈별 마을 제작하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 파트 또는 모델 추가하여 건물이나 물체 등을 쌓아 새로운 마을 건설하기 - 필요한 건물의 모양을 확인하고 어떤 모양으로 구성되어 있는지 확인하기 - 필요한 경우 틸커카드 등 외부 3D 저작도구 가져오기 - 만든 게임 로블록스에 게시하기 	
정리 (20분)	<p>ET 제작한 공간을 로블록스에 게시하고 친구와 작품 공유하기.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로블록스 가상공간에서 수학여행 단체사진 찍기 - 만들어진 마을의 특징 친구들에게 발표하기 - 각 기후별 특징을 살펴보며 가상공간 여행일기 작성하기 	

다. 프로그램 적용 방안

본 융합교육 프로그램은 4회기로 진행되며 다음과 같은 활동 중심으로 이루어져 있다.

1) 로블록스 쌓기나무: 로블록스 스튜디오의 기초 기능을 익히기 위해 4회차 수업 중 가장 앞에 배치하였다. 가장 기본이 되는 직육면체 모양의 파트를 가상공간 위에 올려놓고, 크기조정, 위치이동, 회전 및 색상 변경 등의 기능을 통해 파트에 속성을 부여한다. 파트 제작 및 속성부여 기능을 익힌 후 파트를 정육면체 모양으로 만들어 쌓기나무를 1개 제작하고 쌓기나무를 복제하여 제시된 쌓기나무 모양을 만드는 활동을 진행한다. 수학 교과 활동과 연계하여 쌓기나무의 모양을 나타낼 때 앞, 위, 옆에서 본 모양으로 나타낼 수 있음을 알아보고 앞, 위, 옆에서 본 모양을 보고 가상공간에 쌓기나무 모양을 만들어본다. 이후 마무리 활동으로 친구들이 패들릿(Padlet)에 문제로 제시한 쌓기나무의 앞, 위, 옆 모습을 보고 로블록스 가상공간에 만들어보고 완성된 작품을 업로드하여 정답을 제시하는 활동을 진행한다. 다음 <표 5>은 융합교육 준거에 따른 본 차시의 주요 활동내용을 간단히 나타낸 것이다.

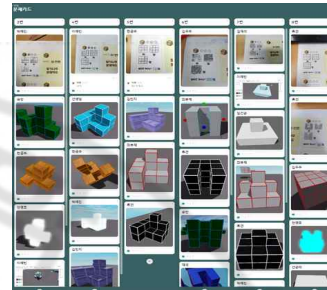
<표 5> 융합교육 준거에 따른 로블록스 쌓기나무 활동순서



[그림 2] 로블록스
스튜디오 설치



[그림 3] 로블록스
쌓기나무 모델링



[그림 4] 패들릿에
산출물 업로드

Co 상황제시

CD 창의적 설계

ET 감성적 체험

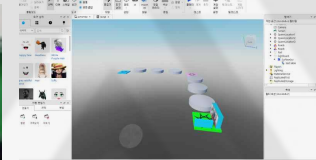
2) 설치미술 점프맵 제작: 도입의 상황제시(Co)에서는 미술시간과 연계하여 설치미술과 공간미술에 대하여 알아보고 입체도형을 여러 개 배치하는 형태로 가상공간에 만들어 볼 수 있음을 제시한다. 창의적 설계(CD)에서는 조형요소와 조형원리에 따라 입체도형 배치에 관한 디자인을 진행하며 파트의 속성(크기, 색, 움직임 등)을 변경하여 설치미술 작품을 제작한다. 다른 활동으로는 아바타를 통해 작품에 직접 올라가 보는 경험을 하며 만든 작품을 실재감 느끼며 체험하는 시간을 가진다. 내가 만든 작품 외에도 친구가 만든 작품들을 경험하고 체험하며 감상하는 활동을 진행한다. 심화 활동으로는 이 작품들을 로블록스에서 즐길 수 있는 게임의 형태 중 하나인 점프맵(Obby)으로 연계하도록 한다. 심화활동으로임의 형

태로도 만들어 본다. 제작한 작품은 로블록스 서버에 게시하고 친구들과 함께 작품을 감상하거나 점프맵을 즐기는 시간으로 감성적 체험을 가진다. 다음 <표 6>은 융합교육 준거에 따른 본 차시의 주요 활동내용을 간단히 나타낸 것이다.

<표 6> 융합교육 준거에 따른 설치미술 점프맵 제작 활동내용



[그림 5] 설치미술 작품
살펴보기



[그림 6] 로블록스
스튜디오로 나만의
점프맵 제작



[그림 7] 친구와 함께
점프맵 체험

C0 상황제시

C1 창의적 설계

ET 감성적 체험

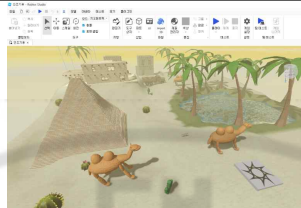
3) 로블록스 세계여행: 사회교과에서 다룬 세계 여러 나라에 대해 살펴보고 기후별 특징을 가상공간에서 만들어보는 시간이다. 상황제시 단계에서는 학생들과 함께 로블록스에 게시된 “Travel Expedition”이라는 로블록스 게임을 체험한다. 세계여행 테마로 이루어진 게임을 하며 친구들과 함께 가상공간의 공항에서 비행기에 탑승하고 세계 여러 나라의 관광

지를 둘러보며 단체사진을 찍는 활동 등을 통해 각 나라의 특징과 문화를 살펴보는 시간을 가지도록 한다. 창의적 설계에서는 모둠별로 기후에 따른 생활모습을 가상공간에 구현해보도록 안내한다. 가상공간을 제작하며 학생들은 기후별 생활모습에 대해 더 잘 이해할 수 있으며 모둠끼리 협업을 하는 제작과정 전반에서 의사소통하는 과정을 거치게 된다. 만들어진 기후별 생활 모습은 로블록스 서버에 게시하여 공개하여 다른 친구들이 접속할 수 있게 한다. 반 전체가 게시된 공간으로 접속하여 가상공간을 돌아다니며 시간을 보내며, 캐릭터들이 모여서 단체 사진을 찍는 등 감성적 체험활동을 진행한다. <표 7>은 융합교육 준거에 따른 본 차시의 주요 활동내용을 간단히 나타낸 것이다.

<표 7> 융합 교육 준거에 따른 로블록스 세계여행 활동 내용



[그림 8] 로블록스 세계여행 게임 'Travel Expedition'



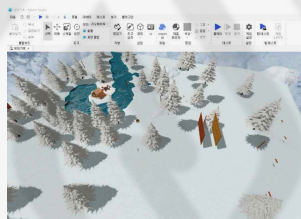
[그림 10] 기후별 생활모습 표현하기(건조기후)



[그림 12] 로블록스 가상공간 여행 사진



[그림 9] 로블록스 게임 활용 가상공간 세계여행



[그림 11] 기후별 생활모습 표현하기(냉대기후)



[그림 13] 기후별 생활모습 발표하기

Co 상황제시

CD 창의적 설계

ET 감성적 체험

4) 로블록스 박물관: 미술 교과와 감상 단원과 관련하여 조사한 작품을 가지고 메타버스 공간에서 가상 전시회를 개최한다. 상황제시(Co)에서는 메타버스 공간에서 열린 여러 가지 행사에 대해 알아보고 미술관 제작

에 관한 아이디어를 제공하여 학생들에게 가상 미술관 제작에 흥미를 느끼게 한다. 미술관 제작 단계는 창의적 설계로 이어지며, 인터넷 조사를 통해 발표할 작품의 내용을 구성하고 수집한 사진과 자료를 로블록스 공간에 게시한다. 이때 학생들은 큐레이터 역할을 맡아 미리 만들어진 미술관 모델에 작품을 게시하고 안내판을 제작하는 과정을 거친다. 작품 게시가 끝나고 관람 동선이 정해지면 학생들은 관람객과 도슨트 역할을 맡아 다른 학생이 게시한 작품을 관람하기도 하고 다른 학생들에게 자신이 조사한 부분을 설명하는 감성적 체험(ET)활동을 진행한다. <표 8>은 융합교육 준거에 따른 본 차시의 주요 활동 내용을 간단히 나타낸 것이다.

<표 8> 융합 교육 준거에 따른 로블록스 미술관 활동 내용



[그림 14] 메타버스에서
진행된 공연 살펴보기



[그림 15] 조사한 작품
가상공간에 게시하기



[그림 16] 도슨트 역할을
맡아 가상공간에서
활동하기

Co 상황제시

CD 창의적 설계

ET 감성적 체험

4. 검사 도구

가. 컴퓨팅 사고력 검사 도구

본 연구에서 사용한 컴퓨팅 사고력 검사 도구는 한국교육학술정보원이 컴퓨팅 사고력 원리 평가(PACT)에 기초하여 개발한 도구를 사용하였다. 이 검사 도구는 2016년 전국의 SW 연구학교의 컴퓨팅 사고력 향상 효과성 연구에 사용된 것으로 전체문항은 16문항이며, 4개의 하위영역(분석 능력, 설계 능력, 구현 능력, 추론 능력)으로 구성되어 있다. 한국교육학술정보원의 연구보고서(2016)에 따르면 문항의 내적 신뢰도(Cronbach's α) 계수는 $\alpha=0.795$ 로 나타나 양호한 수준으로 나타났다. 사전 검사지는 사전 검사에서 문항 번호와 단어가 수정된 사전·사후 동형 검사로 이루어져 있다. 본 연구의 결과에서는 컴퓨팅 사고력 사전·사후 검사 결과의 Pearson 상관계수가 0.700으로 나타났으며, 유의확률 $p = 0.01$ 수준에서 유의함을 보여 높은 상관관계를 보였다. 따라서 사전, 사후 두 검사지는 신뢰도 있는 동형검사지로 나타났다.

나. 학습몰입 검사 도구

학습몰입의 측정은 석임복과 강이철(2007)의 검사 도구를 활용하였으며, 이 도구는 9개의 하위요인으로 구성되어 있다. 하위영역의 내용은 도전과 능력의 조화, 행동과 의식의 통합, 명확한 목표, 구체적인 피드백, 과제에 대한 집중, 통제감, 자의식의 상실, 시간 감각의 왜곡, 자기 목적적 경험이다. 초등학교 고학년 학생들을 대상으로 개발된 검사 도구이며(석임복, 강이철, 2007), 초등학교 대상으로 한 SW 교육 관련 연구에서도 사용되었다(박영숙, 서혜전, 2012; 송정범, 백성혜, 이태욱, 2009; 안경미, 손원성,

2009; 노지예, 2017에서 재인용). 문항은 Likert 5점 척도의 35문항이며, 점수가 높을수록 학습자의 몰입도가 높음을 의미한다. 본 연구에서의 학습 몰입 하위요인별 문항 구성과 내적 신뢰도(Cronbach's α) 계수는 다음 <표 9>와 같다. 일반적으로 내적 신뢰도(Cronbach's α) 계수가 0.6 이상일 때 측정 도구에 대한 신뢰도가 확보되었다고 여겨진다. 분석 결과 사전검사의 2개 항목을 제외한 나머지 영역 모두 신뢰도 계수 0.6 이상으로 양호한 것으로 나타났다. 신뢰도 계수 0.6 이하인 사전검사 2개 항목(도전과 능력의 조화 = 0.581, 행동과 의식의 통합 = 0.588)은 연구집단의 전체적인 모수가 작고 0.6에 근사한 수치이기 때문에 검사 문항을 삭제하거나 제외하지 않고 연구 결과 및 분석에 그대로 반영하였다.

<표 9> 학습몰입 하위영역의 문항 구성과 신뢰도 계수

하위영역	문항 번호	문항 수	Cronbach's α	
			사전	사후
도전과 능력의 조화	1 ~ 4	4	.581	.842
행동과 의식의 통합	5 ~ 9	5	.588	.650
명확한 목표	10 ~ 11	2	.604	.895
구체적인 피드백	12 ~ 16	5	.784	.788
과제에 대한 집중	17 ~ 19	3	.778	.787
통제감	20 ~ 21	2	.878	.648
자의식의 상실	22 ~ 26	5	.641	.851
시간감각의 왜곡	27 ~ 29	3	.844	.848
자기목적적 경험	30 ~ 35	6	.882	.902
전체		35	.924	.933

다. 메타버스 관련 진로지향도 검사 도구

본 연구에서 실험집단 및 비교집단의 사전·사후 검사에 사용된 메타버스 관련 진로지향도 검사 도구는 윤혜경(2006)이 윤진(2003)의 과학 관련 실태조사를 위해 개발된 설문지를 간소화시킨 것을 김인호(2019)가 주관식 문항을 제외하고 ‘SW’로 재구성한 검사지에서 ‘SW’ 대신 ‘메타버스’로 재구성한 것이다. 메타버스 관련 진로지향도 검사 도구는 전체 20문항이며 4개의 하위영역은 메타버스에 대한 선호도, 메타버스 관련 진로 선호

도, 메타버스 관련 진로에 대한 가치인식, 메타버스 관련 진로에 대한 정보의 필요성으로 구성되어 있다. 각 하위영역당 문항 구성과 내적신뢰도 계수는 아래의 <표 10>과 같다.

검사 실시 전 문항 중 ‘메타버스 관련 진로’에 대한 학생들이 이해가 부족할 것으로 예상되어 이해를 돕고자 EBS 교양 유튜브 채널의 ‘직업 탐구- 별일입니다 - 메타버스 개발자 신승호’ 영상을 시청하였다. 영상의 내용은 학생들의 관심 직업인 메타버스 개발자의 직업 세계와 메타버스 관련 직업인으로 사는 삶, 되는 과정과 직업 전망에 대해 신승호 메타버스 개발자가 이야기하고 보여주는 내용(EBS 교양 유튜브 채널, 2021)으로 학생들이 검사 문항에 대한 이해를 높일 수 있었다.

<표 10> 메타버스 관련 진로지향도 검사지 신뢰도 계수

하위영역	문항 번호	문항 수	Cronbach's α	
			사전	사후
메타버스 교육에 대한 선호도	1, 2, 3, 4, 5, 6	6	.909	.928
메타버스 관련 진로 선호도	7, 8, 9, 10	4	.886	.822
메타버스 관련 진로에 대한 가치인식	11, 12, 13, 14, 15, 16	6	.787	.849
메타버스 관련 진로에 대한 정보의 필요성	17, 18, 19, 20	4	.797	.867
전체		20	.938	.955

5. 자료 분석

본 연구에서는 컴퓨팅 사고력, 학습몰입도 및 메타버스 관련 진로지향도 검사 결과를 공변량 분석을 시행하였다. 각 변인의 사전검사 결과를 공변인으로 하여 집단에 따른 사후검사 결과를 분석하였다. 컴퓨팅 사고력과 관련하여 집단 내 변화량을 확인하기 위해 추가로 대응표본 t-검정을 실시하였다. 모든 자료는 통계프로그램을 SPSS(v.26) 활용하여 분석하였다. 또 학습자들이 수업 후 작성한 소감문을 분석하여 질적 자료로 제시하였다.

IV. 연구결과 및 논의

본 연구에서 실시한 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력, 학습몰입 및 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향을 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향

로블록스를 활용한 융합교육 프로그램이 초등학생의 컴퓨팅 사고력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단의 컴퓨팅 사고력 사전검사 점수를 공변인으로 하는 공변량 분석을 하여 사후검사 점수의 평균, 표준편차 및 교정 평균을 구하여 <표 11>과 같이 제시하였다.

<표 11> 실험집단과 비교집단의 컴퓨팅 사고력 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균 비교

영역	실험집단(N=14)			비교집단(N=16)		
	M	SD	Adj.M	M	SD	Adj.M
컴퓨팅 사고력 (전체)	72.79	16.61	71.94	62.94	16.91	63.67
분석능력	16.07	5.29	15.78	13.00	4.91	13.25
설계능력	35.50	8.82	35.16	32.68	11.10	32.99
구현능력	2.50	2.59	2.54	2.50	2.58	2.47
추론능력	18.71	6.46	18.73	14.75	8.82	14.74

분석 결과 로블록스를 활용한 융합교육 프로그램을 적용한 실험집단의 컴퓨팅 사고력 검사도구에 대한 전체 평균이 72.79로 비교집단의 평균 62.94보다 높음을 알 수 있다. 하위영역인 분석능력도 실험집단 16.07, 비교집단 13.00로 실험집단이 높고, 설계능력은 실험집단 35.50, 비교집단 32.68로 실험집단이 높게 나타났다. 구현능력은 2.50으로 실험집단과 비교집단이 같은 평균 점수를 보였다. 추론능력은 실험집단이 18.71, 비교집단이 14.75로 실험집단의 평균이 높게 나타났다.

두 집단 간의 차이를 알아보기 위하여 교정 평균을 계산하여 비교해보았다. 전체 검사 도구의 교정 평균과 하위 영역의 교정 평균도 실험집단이 비교집단에 비하여 높게 나타났다. 특히 사후검사의 평균점수가 같았던 하위영역인 구현능력에서도 실험집단의 교정평균이 실험집단보다 높게

나타났다. 이러한 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 집단에 따른 공변량 분석을 시행하였고 그 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 집단에 따른 컴퓨팅 사고력 공변량 분석 결과

	Source	SS	df	MS	F	p
컴퓨팅 사고력 (전체)	집단	507.60	1	507.60	3.53	0.07
분석능력	집단	46.98	1	46.98	2.20	0.15
설계능력		34.96	1	34.96	0.40	0.53
구현능력		0.04	1	0.04	0.006	0.94
추론능력		119.04	1	119.04	3.01	0.09

분석 결과 컴퓨팅 사고력(전체) 영역의 유의도는 $p = 0.07$ 로 통계적으로 유의미하다고 여겨지는 유의확률 5% 수준(0.05)보다 높은 7% 수준에서 유의확률(0.07)을 보였다. 이는 실험집단이 비교집단에 비해 컴퓨팅 사고력 점수 평균이 높게 나타났지만, 그 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다는 것을 의미한다. 이런 결과가 나타난 까닭을 살펴보면 연구 투입기간 중 통제집단 역시 초등학교 실과 교육과정에 있는 엔트리(Entry)와 같은 교육용 프로그래밍 언어를 통해 프로그래밍과 알고리즘에 대한 교육을 받았기 때문으로 해석할 수 있다. 본 연구에서 사용된 컴퓨팅 사고력 검사는 SW 연구학교의 결과분석을 위한 검사지로 알고리즘의 이해와 관련한 문항들이 상당 부분을 차지한다. 이에 비해 실험집단에 적용한 로블

록스 스튜디오를 활용 프로그램은 주로 가상공간 제작 활동이었기 때문에 검사 도구와 직접적인 관련성은 떨어지는 편이다. 또, 연구집단의 적은 표본 수 등에 영향을 받을 수 있는 결과이기에 집단 내 대응 표본 t-검정을 통해 유의한 결과가 나오는지 추가로 확인하였다. 실험집단 학생들의 컴퓨팅 사고력에 대한 사전, 사후검사 결과를 집단 내 대응 표본 t-검정을 통해 분석하였을 때 나타나는 p-value는 0.009로 매우 유의미함을 설명할 수 있는 수치를 보였다. 집단 내 대응 표본 t-검정의 결과는 다음 <표 13>와 같다.

<표 13> 컴퓨팅 사고력 실험집단 대응 표본 t-검정

영역	사전검사 (N=14)		사후검사 (N=16)		t	p
	58.00	23.185	M	SD		
컴퓨팅 사고력 (전체)	2.53	1.98	72.79	16.605	-3.095	0.009**
분석능력	4.61	1.68	16.07	5.29	-2.938	0.012*
설계능력	4.00	3.59	35.50	8.82	1.266	0.292
구현능력	2.89	1.99	2.5	2.59	-3.961	0.228
추론능력	18.71	6.46	18.71	6.46	-2.371	0.002**

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

종합적으로 컴퓨팅 사고력 검사 결과에 대해 논하면 집단 간 비교하였을 때는 실험집단이 비교집단보다 높은 평균 점수를 보였지만 이러한 평균 점수의 차이는 통계적으로 유의미하다 할 수 없었다. 하지만 검사도구가 프로그램 내용과 직접적으로 연관되어 있지는 않고, 비교집단도 정규 교과(실과)를 통해 블록형 프로그래밍 수업을 받았다는 점과 연구집단의 수가 매우 적다는 점들을 고려한다면 집단 내에서 나타나는 컴퓨팅 사고력의 변화에 초점을 두고 해석할 필요가 있다. 실험집단의 변화 정도가 비교집단의 변화 정도보다 크다는 점을 고려한다면 로블록스를 활용한 융합교육은 초등학생의 컴퓨팅 사고력에 정규 교과인 실과 수업에서 제시된 교육용 프로그래밍 언어 수업만큼이나 효과적이라고 할 수 있다. 이는 다른 모델링 도구를 사용한 연구(이소을, 이영준, 2017; 임동훈, 2019)와도 일치한다.

2. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 학습몰입에 미치는 영향

로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 학습몰입에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 프로그램 적용 후의 결과를 공변량분석을 통하여 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균을 비교하여 다음 표<14>와 같이 나타내었다.

<표 14> 실험집단과 비교집단의 학습몰입도 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균 비교

영역	실험집단(N=14)			비교집단(N=16)		
	M	SD	Adj.M	M	SD	Adj.M
학습몰입도(전체)	3.35	0.32	3.34	2.97	0.49	2.98
도전과 능력의 조화	3.34	0.66	3.37	2.98	0.71	2.95
행동과 의식의 통합	3.39	0.55	3.40	3.18	0.53	3.15
명확한 목표	3.75	0.47	3.80	3.50	0.75	3.45
구체적인 피드백	3.51	0.60	3.57	3.39	0.64	3.33
과제에 대한 집중	3.43	0.55	3.38	2.77	0.64	2.81
통제감	2.64	0.66	2.68	2.88	0.70	2.83
자의식의 상실	3.61	0.52	3.60	3.05	0.65	3.06
시간감각의 왜곡	3.43	0.72	3.40	2.94	0.94	2.96
자기목적적 경험	3.11	0.60	3.07	2.35	0.56	2.38

분석 결과 실험집단의 학습몰입도 교정평균이 3.34로 비교집단의 교정평균 2.98보다 높게 나타났다. 학습몰입의 9가지 하위영역의 교정평균을 살펴보았을 때, 통제감 영역을 제외한 나머지 모든 영역에서 실험집단의 교정평균이 비교집단의 교정평균보다 높게 나타남을 알 수 있다.

이런 결과가 통계적으로 유의미한지 확인하기 위하여 하위요소별 분석을 실시하였다. 학습몰입 전체나 세부 하위영역에 대한 공변량 분석 결과는 <표 15>와 같다.

<표 15> 학습 몰입 전체 및 하위영역에 대한 공변량 분석 결과

	Source	SS	df	MS	F	p
학습몰입도(전체)	집단	0.979	1	0.979	9.083	0.006**
	오차	2.91	27	0.108		
도전과 능력의 조화	집단	1.334	1	1.334	3.522	0.071
	오차	10.22	27	0.379		
행동과 의식의 통합	집단	0.455	1	0.455	2.343	0.138
	오차	5.239	27	0.194		
명확한 목표	집단	0.919	1	0.919	3.631	0.067
	오차	6.833	27	0.253		
구체적인 피드백	집단	0.451	1	0.451	2.118	0.157
	오차	5.746	27	0.213		
과제에 대한 집중	집단	2.412	1	2.412	9.12	0.005**
	오차	7.141	27	0.264		
통제감	집단	0.164	1	0.164	0.451	0.507
	오차	9.795	27	0.363		
자의식의 상실	집단	2.157	1	2.157	11.777	0.002**
	오차	4.946	27	0.183		
시간감각의 왜곡	집단	1.387	1	1.387	1.904	0.179
	오차	19.66	27	0.728		
자기목적적 경험	집단	3.398	1	3.398	11.558	0.002**
	오차	7.937	27	0.294		

p** <.01

분석 결과 학습몰입도 전 영역에 걸쳐 실험집단의 평균이 높게 나타났으며, 유의수준 $p < 0.01$ 로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 하위영역에서는 과제에 대한 집중, 자의식의 상실, 자기목적적 경험 영역에서 유의수준 $p < 0.01$ 로 통계적으로 유의한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 이는 로블록스 스튜디오와 비슷한 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼이(코스페이스스) 학습몰입에 미치는 영향을 연구한 이민우(2020)의 연구와 같은 결과를 나타냈다.

3. 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 초등학생의 메타버스 관련 진로지향도에 미치는 영향

실험집단 및 비교집단의 메타버스 관련 진로지향도 사전검사를 공변인으로 하여 사후검사의 평균, 표준편차의 교정평균을 구하여 다음<표 16>과 같이 제시하였다.

<표 16> 실험집단과 비교집단의 메타버스 관련 진로지향도의 사후검사 평균, 표준편차 및 교정평균 비교

영역	실험집단(N=14)			비교집단(N=16)		
	M	SD	Adj.M	M	SD	Adj.M
메타버스관련 진로지향도(전체)	3.09	0.49	3.48	2.97	0.49	3.00
교육선호도	3.05	0.40	3.85	2.98	0.71	3.11
진로선호도	3.28	0.54	3.01	3.18	0.53	2.81
진로가치인식	3.47	0.76	3.52	3.50	0.75	3.08
진로정보필요	3.51	0.59	3.36	3.39	0.64	2.94

분석 결과 메타버스 관련 진로지향도(전체)의 교정 평균의 경우 실험집단의 교정평균은 3.48로 나타나고 비교집단의 교정 평균 3.00에 비하여 실험집단의 수치가 높게 나타났다. 하위역량의 경우에도 교육선호도, 진로선호도, 진로가치인식, 진로정보 필요 모두 교정평균이 실험집단에 높게 나타났다.

메타버스관련 공변량 분석의 결과로는 메타버스관련 진로향도 전체와 교육선호도, 진로가치인식, 진로정보필요 하위영역에서 집단의 주효과가 존재하여 실험집단과 비교집단 간의 프로그램 적용 효과가 유의미하게 나타났다. <표 17>은 집단에 따른 메타버스 관련 진로지향도 공변량 분석 결과이다.

<표 17> 집단에 따른 메타버스 관련 진로지향도 공변량 분석 결과

	Source	SS	df	MS	F	p
메타버스관련						
진로지향도 (전체)	집단	1.699	1	1.699	9.840	.004**
교육선호도	집단	4.03	1	4.03	15.79	.000***
진로선호도		.305	1	.305	1.139	.295
진로가치인식		1.471	1	1.471	7.413	.011*
진로정보필요		1.299	1	1.299	4.298	.048*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

실시한 수업처치에 따라 메타버스 관련 진로지향도의 변화를 살펴보았을 때, 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육의 영향을 확인할 수 있었다. 이는 메타버스 공간의 제작과 체험활동을 진행하면서 메타버스 제작자가 되어보고 그 경험이 진로지향도에도 긍정적인 영향을 주었던 것으로 보인다. 이는 소프트웨어(SW) 교육이 초등학생의 진로지향도에 정적 영향을 주었다는 연구(김인호, 2019)와 컴퓨팅 사고(CT)를 기반으로 한 SW 융합교육이 초등학생들의 소프트웨어 관련 진로지향도에 미치는 영향(김슬기, 2016)의 연구와도 일치한다.

4. 질적연구 분석

다음은 본 프로그램에 참여한 실험집단 학생의 소감이다. 메타버스 플랫폼에 대한 이해 부분의 측면에서 학습자들은 자신들의 생각이 구체화됨을 볼 수 있다. 로블록스 프로젝트를 통해 학생들은 가상공간 제작에 대한 이해를 하게 되었고, 눈에 보이지 않는 움직임 이면에는 미리 적용된 코드가 존재함을 알게 되었다. 가상공간을 제작할 때 그냥 만드는 것이 아닌 좀 더 많은 사고 과정이 필요함을 느꼈다는 응답도 있었다. 좋았던 점에는 주로 재미와 흥미를 느꼈다는 응답이 대부분이었으며, 가상공간을 만들고 경험하면서 직접 해볼 수 있어 기억에 남는다는 소감도 볼 수 있다. 이는 가상공간에서 아바타를 통해 한 경험을 실제 자신의 경험처럼 받아들인 것이며, 메타버스에서 디지털 아바타를 활용한 교육적 자아의 확장을 논의한 김신애, 방준성(2021)의 연구과 맥락을 같이한다.

학생들의 반응 중 수업 후 학생들의 메타버스에 대한 이해가 명확해지고 확장되는 부분은 특기할 만하다. 수업 전에 메타버스를 가상현실이라고만 피상적으로 알고 있던 학생들의 인식이 수업 후에 ‘나’, ‘상호작용’, ‘만들어가는’ 등과 같은 단어로 주체적으로 변화한 것을 찾아볼 수 있다. 또 자신이 구상하고 조사한 것들을 실제 가상공간으로 만들고 다른 친구들과 협동하는 과정을 거치면서 의견을 나누고 갈등을 극복하며 성장하는 모습을 보이기도 했다. 이는 로블록스를 활용한 융합교육이 앞서 제시한 연구문제의 세가지 변인뿐만 아니라 창의 융합적 태도에도 영향을 줄 수 있음을 시사한다.

마지막으로 자기 산출물을 로블록스에 게시하여 친구에게 공유하고 친구들이 자기 작품들을 즐겁게 체험하는 모습을 보고 자신감을 얻기도 하였으며, 아쉬운 점과 더 해 보고 싶은 점에는 학생들이 학습 몰입의 하위

영역에 해당하는 ‘자의식의 상실’이나 ‘시간감각의 왜곡’을 느낌을 언급하고 있으며, 수업 중 많이 다루지 못한 프로그래밍 언어를 활용한 코딩 등을 더 많이 해 보고 싶어 함을 찾아볼 수 있다.

<표 18 > 실험집단 학생의 소감문

질문 1: 로블록스 프로젝트를 하며 새롭게 알게 된 내용

- 로블록스 스튜디오로 코딩하는 것을 알았고 다른 사람들이 한 것을 활용하는 것도 알게 되었다.
- 로블록스로 점프맵만 만들 수 있는 줄 알았는데 다양한걸 만들 수 있다는 걸 알았다. 또 로블록스 점프맵이 그냥 만들어지는 게 아니라 코드를 넣어야 한다는 걸 알게 되었다.
- 프로젝트를 진행하며 헛갈리는 점과 어려운 점도 많았지만 그래도 방법을 잘 생각했고 재미있어서 시간 가는 줄 몰랐다.
- 로블록스 스튜디오에서 파트라는 블록을 가져와 다양한 모양을 만들 수 있다.
- Roblox Studio에서 코딩을 어떻게 하는지 배웠다. 다른 사람과 한 곳에서 다 같이 할 수 있는지 알았다.
- 게임제작자가 어떻게 제작하는지 알았고 로블록스라는 게임에 관련해서도 많은 걸 알았다.
- 로블록스 스튜디오에서 파트를 넣고 코드를 짜고 많은 걸 만드는 것에 대해 많이 알게 되었다. 도슨트, 메타버스에 대해서도 알게 되었고 로블록스를 통해 수업하고 공부할 수도 있다는 점도 알았다.
- 코딩에서는 어려운 함수를 조작하여 만들어야 한다. 다양한 블록을

다양한 상태로 변경할 수 있다. 좀 더 다양한 방법으로 무언가를
건축 및 창조해 낼 수 있다.

- 친구들과 게임 맵을 만들 수 있다는 것과 로블록스 하나로 재미있게
수업할 수 있다는 점, 로블록스 스튜디오에 ‘파트’라는 블록으로
다양한 모양을 만들 수 있다는 점.
- 프로젝트 전에는 대체 이런 걸 어떻게 만들었는지 매일 궁금했는데
직접 만들어보니 생각보다 어렵고 프로젝트를 해 보니 어떻게
블록이 뜰 수 있는지 알게 되었다.

질문 2: 로블록스 스튜디오로 메타버스 공간을 제작하며 좋았던 점

- 일단 로블록스 안에서 입체적인 쌓기나무의 모양을 자세히 알 수
있어서 좋았다. 미술관을 만들 때 설명할 내용을 찾으면서 작가에
대한 것들을 알 수 있어서 좋았다. 기후별 마을을 만들고 친구들이
만든 마을을 봤는데, 특히 한 대 기후의 특징이 기억에 잘 남는다.
왜냐하면 북극곰을 타고 트리웃도 입어보았기 때문이다.
- 점점 하다 보면 집중하게 되고 빠져들었다. 친구들이 만든 걸
구경하고 체험할 때 정말 재미있었다.
- 재밌고 새로운 것을 알게 되어 좋았고, 다 같이 제작한 것을
체험하고 사진을 찍어보니까 추억도 생기고 너무 좋았다.
- 제작하는 게 뜻대로 안 되어서 좀 화가 난 것도 있었지만, 제작을
다 완료했었을 때는 기분이 엄청 좋았다.
- 메타버스에 대해 재밌게 공부해서 좋았다. 세계여행을 할 때
게임하는 것 같아서 쉽게 이해하고 공부해서 좋았음.
- 수학시간에 로블록스 스튜디오를 해서 신이 났다.

- 친구들과 미술관을 만들며 사진을 찾고 한 박물관에 많은 작품과 사진을 전시하고 설명을 하는게 정말 재미있었습니다. 모둠 친구들과 주제에 맞는 기후를 만드는 수업이 재미있었습니다.
- 내 마음대로 만들고 지으니까 뭔가 내가 무언가를 창조해내고 탄생시키는 느낌이었다. 또 친구들이 내가 만든 메타버스 공간을 재미있게 봐줘서 더욱 뿌듯했다.
- 친구와 미술관을 만들며 사진을 찾고 한 박물관에 많은 작품과 사진을 전시하고 설명하는 게 정말 재미있었습니다.
- 로블록스 맵 만드는 앱이 있다는 걸 알았다. 기후별 마을의 특징을 알았다.

질문 3: 로블록스 프로젝트를 진행하며 아쉬운 점

- 다 같이 하는데 다 의견이 다르고 각자의 취향이 있어서 맞추기가 어려웠다. 해결 방안은 각자의 파트를 찾아가는 것?
- 친구들과 함께 만드는 작업이 어려웠고 높은 용량의 아이템을 불러오면 프로그램이 튕기는 게 아쉬웠다.
- 이미지 가져오기, 블록 속성 변경하기, 앵커 등이 어려웠지만 친구들과 함께 해결 방법을 찾을 수 있었다.
- 생각했던 것보다 더욱 더 즐거웠었는데 그냥 이렇게 끝나서 아쉽다. 시간이 너무 빨리 갔다는 점.
- 더 만들고 싶은데 너무 어렵다.
- 조작이 약간 어렵고 가끔씩 안 돼서 아쉬웠다. 박물관을 만들 때 단테의 배 이미지가 나오지 않았다. 다시 한번 더 만들고 라벨 방향을 바꾸고 다른 방법으로 이미지 라벨을 붙였다.

-
- 마을 만들기에서 팀원들 의견이 안 맞은 게 아쉽다. 반 전체가 미술관을 만들 때 애들이 장난치고 남의 파트 가져간 것.
 - 친구들과 협동하는 과정에서 소통이 잘 안 되어서 내가 만든 파트가 이동하기도 했다.
 - 다음 단원에서는 못하게 되고 점프맵을 아직 다 못 만들었는데 끝나가서 아쉽다. 점프맵을 만들어서 다 같이 체험을 많이 해보고 싶다.
 - 혼자가 아닌 여러 사람이 맵을 만들다 보면 마음이 안맞고 결국 싸우는 불상사가 일어날 수 있다는 점. 해결방법은 미리 복사해놓기, 다른 것부터 만들기, 무엇을 만들지 다 같이 생각하기 등
 - 로블록스 스튜디오로 하는 활동이 끝나서 아쉽다.
 - 친구들이랑 다 같이해서 더 재미있었고 힘든 일도 많았지만 그래도 재미있었고 별로 잘하지는 못했지만 나쁘지 않았다.

질문 4: 로블록스 스튜디오로 더 해 보고 싶은 점

- 유튜브 영상을 보고 더 배우고 싶다.
 - 다 만들지 못한 점프맵을 만들어보고 싶다.
 - 다른 가상세계 꾸미기를 해보고 싶다.
 - 내가 만든 공간에서 친구들과 함께 플레이하고 싶다. 내가 만들 수 있는 메타버스 세계를 새롭게 만들어보고 싶고 더 다양한 블록들과 더 다양한 요소들로 재미있는 메타버스 세계를 만들고 싶다
 - 가상공간에 자신을 표현할 수 있는 기능을 넣어보고 싶다.
 - 스크립트를 써보고 싶고 코딩을 하고 싶다. 더 하고 싶다.
 - 게임 아이템 제작과 다른 아이템 찾는 것을 더 하고 싶다.
-

질문5: 내가 생각하는 메타버스란?

수업 전	수업 후
• 메타버스는 게임이다	• 메타버스는 가상공간에 나만의 공간을 구현한 것
• 가상세계에서 하는 여러 가지들	• 현실세계와 적극적으로 상호작용하는 확장된 의미의 세계
• 가상현실게임	• 메타버스는 여러 가지를 할 수 있고 재미있는게 많다.
• 가상세계	• 현실세계와 상호작용하는 세계
• 그냥 가상세계	• 내 생각을 표현할 수 있는 가상의 세계
• VR정도만 있는 사이버 세계	• 내가 창조하고 내가 체험하는 가상세계
• 캐릭터로 맵(게임)을 즐기는 것	• 여러 사람이 즐길 수 있고 맵을 직접 만들 수 있는 플랫폼
• 현실이랑 비슷한 것	• 현실에서 할 수 없는 것들을 할 수 있는 세계
• 그냥 다 가져다 붙이고 만들 수 있는 공간	• 힘들게 노력하고 생각을 하여 신중히 만드는 공간

질문 5: 내가 만들어보고 싶은 메타버스 세계는?

- 인공지능으로 사람들을 편해지게 하고 가상공간에서 자신을 표현할 수 있는 공간
 - 우주 세계를 한번 만들어보고 싶다.
 - 학교, 도시, 서울역 등을 만들고 싶다.
 - 모두가 즐길 수 있는 곳을 만들고 싶다. 많은 시설과 즐길거리 등
 - 구름 등이 떠있는 것을 보면서 힐링이 되는 메타버스 세계
 - 지구온난화, 자연파괴가 되지 않는 세계
 - 증강현실이 궁금하다. 증강현실 세계를 만들어보고 싶다.
-

일기.

장식

크리스마스 후에 배운 어휘였다.

학교에서 처음으로 계몽을 통해 왕정헌정 운동에 참가했다. 생각보다 긴 시간동안

관공에서 장문을 말 전회, 1971 여행, 7 구분 이름 만들기 있 했다

11월 별 다른 만들기는 처음에는 '잘못 되었어?' 라는 생각과 '아차! 다 망할 것 같다'

관 생각이 아주 많이 들었다. 하지만 모쪼록 좀 더 빨리 나가게끔 생각했다 재밌기!

고로 내버지 앞을 마음 맡는 것 같아서 좀 놀랐다. 저 때에 나 똥똥대어

어 소금 고마는 것 같다. 그리고 평범한 도끼 좋은 시간이었나? 좋은 시간이다.

아무리 좋은 것도 잘못 사용하면 안 된다

다들 물어봐서 내가 만능 줄 것 같아.

전 세계 여행 !!

세계여행을 전야 노는 것만 좋아하더라 생각보다 흥분 좀 많이 되더라

저녁마다 10시. 게임이 끝나고 방에서 나와서

두리 느꼈다. $\frac{1}{2}$ 보다 작을 수 있다. $\frac{1}{2}$ 보다 작을 수 있다.

세계여행할 때 사람이 너무 빨리 가서 너 ~ 200억 아수만년 것 같다

미술 전시는 처음 본 애들 모두 감이 돌아와서 한 문장도

막 다른애들이 남의 파트 갖고 가거나 삭제할 때 되게 시끄러웠다 ㅋㅋ

한 뭉치로 한자 많은데, 무슨 책에 대한지 알기 쉽고, 쉬운? 경향?도

비키 ~~몰~~^다 재빨리갔다! ~~이~~^이 ~~말~~^말도 ~~만~~^만하게 아주 조금 아파왔다

[문제] 만물을 통해 읽으면 시간도 빠르게 지나가고 즐거울 것 같다.

나는 강정현의 종교이다. 그리고 나 완전히로 개입하고 대답 | 제작한 것

나타내지 않았던 때에도, 어떤 나이가 젊은데도 불구하고, 어떤 나이

만들 수 있게 되어 좋은 거 같다. 아예 원래 생각은 만들어 줄 수 없을 것

볼 수 있었다. 모든 간격의 마를 만들 때가 가장 재밌었다고 느꼈다

[그림 17] 일기 형태의 소감문

V. 결론 및 제언

메타버스가 현 시대의 화두가 되고 학생들이 즐겨 사용하는 메타버스 플랫폼의 교육적 효과를 알아보기 위해 로블록스 스튜디오를 활용한 융합 교육 프로그램을 개발하고 본 연구를 진행하였다.

로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육 프로그램을 개발하고 그 효과를 알아보기 위해 교육과정에서 공간과 관련된 부분을 종합하여 가상공간의 형태로 제작하거나 이미 만들어진 공간에 가서 체험하는 부분을 중심으로 하여 STEAM모형의 융합교육 프로그램을 개발하고 실험집단과 비교집단을 설정하여 프로그램을 적용하였다. 프로그램 적용 전, 후 검사도구를 사용하여 사전, 사후 검사를 통해 프로그램의 유의미 정도를 판단하고자 하였다. 또한 학습자의 프로그램에 대한 소감문, 일기 등 질적 반응 자료를 수집하여 질적 분석을 하고자 하였다.

연구의 결과에 따르면 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향은 집단별 비교 시 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다. 하지만 실험집단 내에서 사전, 사후검사 점수의 변화를 분석하였을 때 유의미한 결과를 보였으며, 비교집단보다 높은 점수의 향상을 보였다. 컴퓨팅 사고력의 경우 학생들이 가상공간을 구성하는 활동을 통해 알고리즘 요소인 순차, 반복 등을 자연스럽게 습득하는 것을 목표로 하였다. 하지만 초등학생이라는 학습자 특성상 로블록스 스튜디오 기능 중 큰 부분을 차지하는 루아 프로그래밍 언어를 통한 코딩활동을 수업에 적용하는 것에 어려움을 겪었다. 그럼에도 불구하고 집단 내 변화를 확인할 수 있었던 이유는 블록 파트와 모델을 배치하는 공간구성 활동이 일정

부분 알고리즘적 요소를 지니고 있기 때문이며 이는 공간 모델링이 컴퓨팅 사고력에 영향을 미친다는 연구(이소율, 이영준, 2017; 임동훈, 2019)의 연구와 일치한다.

또 다른 연구문제인 학습몰입도 측정에서 로블록스를 활용한 융합교육 프로그램이 유의미한 효과를 미쳤다는 것을 확인할 수 있었다. 학습 몰입의 경우 학생들이 선호는 메타버스 플랫폼(마인크래프트 에듀케이션)를 활용하여 수업에 적용한 경우(전인성, 2016)처럼 학습몰입에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이는 변정호(2022)에서 언급한 것처럼 융합프로그램의 적용을 경험 자체만으로도 학습자의 학습 동기가 향상된다는 결과와도 맥락을 같이 한다.

메타버스 관련 진로 지향도에서도 유의미한 향상을 보여 학생들이 관련 진로에 대한 선호도 및 가치 인식이 높아진 것을 확인할 수 있었다. 조사한 4가지 하위영역 중 진로 선호도를 제외한 3가지 하위영역에서 유의미한 결과를 보였다. 특히 메타버스 관련 교육의 선호도는 유의도가 $p = .001$ 로 크게 유의미한 결과를 나타내었다. 학교에서 SW을 다루는 시기에 따라 진로지향도가 달라진다는 연구(이재호, 이신영, 2021)처럼 진로에 대한 민감도가 높은 어린 학생들이 관련 메타버스와 같은 새로운 영역을 탐구하는 기회를 많이 얻는다면 관련 영역에 대한 진로지향도를 높일 수 있을 것이다.

이를 바탕으로 향후 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 로블록스 스튜디오와 같은 메타버스 플랫폼을 활용한 융합교육이 더 많은 교과와 학년으로 확대 적용되기 위해서는 메타버스 기반 콘텐츠 제작에 대한 더 많은 연구가 필요하다. 본 연구는 초등학생을 대상으로 하였기에 학생들이 좋아하고 익숙하게 여기는 로블록스를 메타버스 제작

플랫폼으로 선정하여 연구를 진행하였다. 하지만 초등학생이라는 학습자 특성상 루아 코딩을 거의 적용하지 못한 한계점이 있다. 이에 학습자를 달리하여 로블록스 스튜디오를 활용한 융합교육이 컴퓨팅 사고력에 영향을 주는 부분에 관한 추가적인 연구와 프로그램 개발이 필요하다.

둘째, 본 연구는 1개 초등학교의 14명 학생을 실험집단으로, 16명의 학생을 비교집단으로 하는 적은 수의 학생들을 대상으로 연구가 진행되었기에 결과를 일반화하기 어렵다. 더 많은 연령과 성별, 인원수에 대한 연구가 진행되어 메타버스 플랫폼에 기반한 융합교육에 대한 학습자들의 반응과 교육적 효과를 알아보는 후속 연구가 필요하다.

VI. 참고문헌

- 강은희 (2019). 컴퓨팅 사고력을 기르기 위한 비버첼린지의 효과에 관한 연구. 국내석사학위논문 경상대학교 교육대학원.
- 강희숙 (2021). 코로나-19 신어와 코로나 뉴노멀. 인문학연구, 61, 115-138.
- 강영돈 (2021). 코로나19시대, 비대면 교양영어수업의 문제점과 개선방안 - D대학의 핵심역량을 중심으로. 인문사회 21, 12(2), 1013-1022.
- 교육부 (2015). 2015 개정교육과정.
- 김경홍. (2022). 나의 첫 로블록스 게임 프로그래밍. 비제이 퍼블릭
- 김민정, 이원규, & 김자미. (2017). 컴퓨팅사고력 측정에 사용되고 있는 도구 분석을 통한 새로운 검사도구 개발방향 제시. 컴퓨터교육학회 논문지, 20(6), 17-25.
- 김성국. (2021). 창의적 체험활동을 활용한 초등학교 소프트웨어 교육과정 설계 (국내석사학위논문). 청주교육대학교 교육대학원.
- 김성식, 김영직, 조아라, & 이민우. (2019). 문제해결 프로그래밍 교육에서 컴퓨팅 사고력 평가를 위한 도구 개발: 지필형 검사지 및 자기보고식 설문지. 컴퓨터교육학회 논문지, 22(3), 89-99.
- 김슬기. (2016). 컴퓨팅 사고(CT)를 기반으로 한 SW 융합교육이 초등학생들의 소프트웨어 관련 진로 지향도에 미치는 영향 (국내석사학위논문). 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 김신애, 방준성. (2019). 인공지능 시대의 교육을 위한 '또 하나의 관점'. 교육원리연구, 24 (1), 83-105.
- 김연주 (2022). 온라인 화상 수업에서의 교수자-학습자 소통 활성화 방안

- 연구 - A대학에서의 설문/의견 조사 결과 분석을 바탕으로 -. 문화와 융합, 44(3), 315-336.
- 김은지, & 이태욱. (2018). 컴퓨팅 사고력 평가 도구로써 비버 챌린지 문항 분석: 문항반응이론을 기반으로. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 22(1), 107-110.
- 김인호, 유미현. (2019). 소프트웨어(SW) 창의교육이 초등학생의 창의적 문제해결력 및 SW 관련 진로지향도에 미치는 영향 및 성별에 따른 차이 분석. 實科敎育研究, 25 (2), 151-177.
- 김재호(2011). 초등학교에서의 창의적 체험활동을 활용한 진로지도 방안. 한국실과교육학회 학술대회논문집, 2011(1).
- 김정민. (2021). 국내외 메타버스 플랫폼과 콘텐츠 비즈니스 동향. 미디어 이슈&트렌드, -(45), 32-42.
- 김지은. (2018). 피지컬 컴퓨팅 기반의 프로그래밍 교육이 컴퓨팅 사고력, 학습몰입 및 SW인식에 미치는 영향 (국내석사학위논문). 아주대학교 교육대학원.
- 김한성, 김종혜, 이원규. (2009). 초등학생 대상의 프로그래밍 교육이 자기통제력 및 자기효능감에 미치는 효과. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집.
- 나승일. (1999). 초·중·고등학교 교양농업교육을 위한 농업관련교과의 연계방안 연구. 농업생명과학연구, 3 (-), 255-258.
- 노지예. (2017). 로봇 활용 sw 교육 프로그램의 효과성 검증. (국내박사학위논문, 이화여자대학교 대학원)
- 노페어(Nofair). (2022). 로블록스 게임 제작 점프맵 만들기. 디지털북스
- 류미영. (2015). 컴퓨팅 사고(CT)기반의 융합교육 프로그램 개발 : 초등 수

- 학 교과를 중심으로 (국내석사학위논문). 경인교육대학교.
- 문광선. (2019). 마인크래프트를 활용한 학습이 컴퓨터 흥미도와 문제해결 능력 및 직업관에 미치는 영향. (국내석사학위논문, 韓國外國語大學 學校 教育大學院).
- 박상준. (2021). "미래 사회에서 메타버스 교육의 방향." 미래융합교육 2.2
- 박성익, & 김연경. (2006). 온라인 학습에서 학습몰입요인, 몰입수준, 학업 성취 간의 관련성 탐구. [An Inquiry on the Relationships among Learning-Flow Factors, Flow Level, Achievement under On-line Learning Environment] 열린교육연구, 14(1), 93-115.
- 박종욱. (2010). 초등학생의 학습몰입과 자아존중감 및 스트레스의 관계. (국내석사학위논문, 서울교육대학교 교육대학원).
- 박휴용 (2022). 메타버스 환경 속 가상학습의 이론적 토대 및 유형, 그리고 수업의 실제. 교사교육연구, 61(1), 35-56.
- 변정호. (2022). 메타버스 플랫폼을 활용한 생물 탐구 프로그램이 초등 과학영재의 정의적 영역에 미치는 영향. 학습자중심교과교육연구, 22 (13), 641-657.
- 서종원, 김연호, 강은숙. (2021). 로블록스 게임 제작 무작정 따라하기. 길벗
- 석임복, & 강이철. (2007). Csikszentmihalyi의 몰입 요소에 근거한 학습 몰입 척도 개발 및 타당화 연구. [Development and Validation of the Learning Flow Scale] 교육공학연구, 23(1), 121-154
- 석임복 (2008). 학습 몰입의 성격 분석 연구-학습 동기, 학업성취도 및 Csikszentmihalyi 의 몰입 모델 중심으로. 교육공학연구, 24(1), 187-212.

- 선 지아, 고재경. (2022). 메타버스 게임 플랫폼의 경쟁우위 요소와 국제화에 대한 탐색적 연구: 로블록스 사례분석을 중심으로. 국제경영리뷰, 26(1), 103-123.
- 신인수. (2014). 가상현실을 활용한 목적기반시나리오(gbs)에서 아동의 도해력과 흥미의 효과. (국내석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원).
- 안재은. (2022). 메타버스의 교육적 활용에 관한 연구. (국내석사학위논문, 대구교육대학교 교육대학원)
- 윤문기. (1998). "初等學校 學生의 進路 認識에 관한 研究." 국내석사학위논문 충남대학교, 대한민국
- 윤진. (2002). 초·중·고 학생들의 과학 관련 진로 선택 요인. 한국과학교육학회지, 22 (4), 906-921.
- 윤진영, 김연형, 이채원. (2021) 메타버스를 활용한 창작 기반 융합교육 프로그램 개발 연구. 한국과학예술융합학회 39.5: 273-283.
- 이가하, 김승인. (2021). 온라인 화상 교육 몰입도 향상을 위한 디자인 방안 제안 - 줌(ZOOM)과 웹엑스(Webex)를 중심으로 -. 디지털융복합연구, 19(7), 341-348.
- 이동주, 김미숙. (2020). 코로나19 상황에서의 대학 온라인 원격교육 실태와 개선 방안. 멀티미디어 언어교육, 23(3), 359-377
- 이민우(Min-Woo Lee), & 김성식(Seong-Sik Kim). (2020). 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 창의적 문제해결력 및 학습몰입에 미치는 영향. 컴퓨터교육학회 논문지, 23(2), 65-72. doi:10.32431/kace.2020.23.2.007
- 이병권. (2021). 메타버스(Metaverse)세계와 우리의 미래. 한국콘텐츠학회

지, 19 (1), 13-17.

이수영. (2011). 초등학생의 과학-수학 교과에 대한 인식과 경험이 과학기술분야 진로 선택에 미치는 영향 분석. 한국초등교육, 22(1), 99-117. doi:10.20972/kjee.22.1.201104.99

이승원. (2019). 초등실과 sw교육에서 자기조절학습기반 언플러그드활동이 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과. (국내박사학위논문, 忠南大學校 大學院).

이서빈. (2018). 파이썬을 활용한 중학교 1학년 함수단원에서의 코딩수업이 교수자와 학습자의 정의적 특성에 미치는 영향 (국내석사학위논문). 단국대학교 대학원.

이신현. (2018). 컴퓨팅사고력 기반 소프트웨어교육이 초등학교 학생들의 학습흥미와 진로인식에 미치는 영향. (국내석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원).

이재호, 이신영. (2021). 고등학생의 SW 교육 경험 시점이 SW 관련 진로지향도에 미치는 영향. 창의정보문화연구, 7 (4), 225-234.

이정민. (2022). 로블록스를 활용한 「나룻배와 행인」 반응 중심 교수-학습 방안 연구. (국내석사학위논문, 동국대학교).

이진영. (2021). 파이썬을 활용한 데이터 시각화 교육이 초등정보영재 학생의 컴퓨팅 사고력 증진에 미치는 영향 (국내석사학위논문). 한국교원대학교 교육대학원.

임동훈. (2019). 3D프린터를 활용한 융합교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력 증진에 미치는 영향 (국내석사학위논문). 한국교원대학교 교육대학원.

임미라. (2014). 초등 고학년 수학,과학 영재학생과 일반학생의 다중지능과

- 진로성숙도의 관계 (국내석사학위논문). 경인교육대학교.
- 임태형, 류지현, & 정유선. (2022). 메타버스 학습환경에 사회적 상호작용 여부와 수업유형이 실재감과 흥미발달에 미치는 효과. 한국교육학 연구, 28(1), 167-189
- 전인성, & 김정랑. (2016). 샌드박스형 게임을 활용한 게임기반학습이 창의적 문제해결력과 학습몰입도에 미치는 영향. 정보교육학회논문지, 20(3), 313-322.
- 정복문. (2018). 컴퓨팅 사고력 증진을 위한 게임기반학습의 구성 및 관련 변인 연구. (국내박사학위논문, 한국교원대학교).
- 정유선, 임태형, 류지현 (2021). 메타버스를 활용한 대학생 온라인 수업에서 공간이동 수준이 학습실재감과 흥미발달에 미치는 효과. 교육 정보미디어연구, 27(3), 1167-1188.
- 추원식. (2022). 초등학생을 위한 메타버스 활용 액션러닝 프로그램 개발. (국내석사학위논문, 부산대학교).
- 최형신. (2014). Computational Thinking 역량 개발을 위한수업 설계 및 평가 루브릭 개발. 정보교육학회논문지, 18(1), 57-64.
- 탁정숙. (2018). 가상현실 제작 플랫폼 활용 창의융합수업이 창의적 문제 해결력, 21세기 학습자 역량 및 사회과 학습흥미에 미치는 영향. (국내석사학위논문, 아주대학교 교육대학원 :).
- 하석영,박주연,배윤주,이정민. (2021). 온라인 SW교양교육에서 자기조절, 교수실재감, 학습몰입이 컴퓨팅사고력에 미치는 영향. 정보교육학회논문지, 25 (3), 579-590.
- 홍성권, 최정원, 이영준 (2014). "초등학생의 게임 프로그래밍 경험이 자기 효능감에 미치는 영향." 敎員敎育 30.3 : 197-215.

EBS 교양 (2021). "직업탐구- 별일입니다 - 메타버스 개발자 신승호", (<https://youtu.be/ht3l1Vb47Gw>)

Csikszentmihalyi, M. (1975). **Beyond boredom and anxiety**. San Francisco: Jossey Bass.

Csikszentmihalyi, M. (1990). **Flow: The Psychology of Optimal Experience**. New York: Harper & Row.

Google. (2015) **Exploring Computational Thinking**. Google for education: Computational thinking. Google. (<https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>).

Haseski, H. İ., Ilic, U., & Tugtekin, U. (2018). **Defining a New 21st Century Skill-Computational Thinking: Concepts and Trends**. International Education Studies, 11(4), 29-42.

Kantar, R. (2021, November 15). **The next chapter of teaching and learning on Roblox**. Roblox Blog. (<https://blog.roblox.com/2021/11/next-chapter-of-teaching-and-learning-on-roblox/>)

Meier, C., Saorín, J. L., Bonnet de León, A., & Guerrero Cobos, A. (2020). **Using the roblox video game engine for creating virtual tours and learning about the sculptural heritage**. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 15(20), 268-280. doi:10.3991/ijet.v15i20.16535

Pantelidis, V. S. (1993). **Virtual reality in the classroom**. Educational technology, 33(4), 23-27.

Papert, S. (1980). **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**.

Smart, J., Cascio, J., & Paffendorf, J. (2007). **Metaverse roadmap overview**. Acceleration Studies Foundation, 4.

Tuckman, B. W. (1974). **An age-graded model for career development education**. Journal of vocational Behavior, 4(2), 193-212.

Wing, J. M. (2006). **Computational thinking**. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

Wing, J. M. (2008). **Computational thinking and thinking about computing**. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 366(1881), 3717-3725.

<부록>


1. STEAM 프로그램 수업지도안

2. 설문조사 양식




1) 학습 몰입도 설문지

2) 메타버스 관련 진로지향도 설문지


1. STEAM 프로그램 수업지도안

학습 주제		차 시	1~4/16
1. 로블록스 스튜디오에서 쌓기나무로 만들기			
활동 목표		<ul style="list-style-type: none"> - 로블록스 스튜디오에서 파트를 추가하고 속성을 변경 할 수 있다. - 로블록스 가상공간에 쌓기나무로 여러 가지 모양을 만들 수 있다. - 쌓기나무(입체)를 평면에 표현하는 방법을 알 수 있다. 	
STEAM 요 소	S	Lua 프로그래밍 언어를 활용한 코딩으로 파트의 속성 변경하기	
	T	메타버스 제작자의 인터뷰를 보고 메타버스의 종류와 에서 할 수 있는 일 알아보기	
	E	로블록스 스튜디오 활용법 파악하고 가상공간 제작하기	
	A	입체도형 조각상을 제작하고 관람하기	
	M	쌓기나무를 활용하여 공간감각 기르기	
학습 단계	교수·학습활동 ※ STEAM 학습 준거 표시 (Co 상황 제시, CD 창의적 설계, ET 감성적 체험)		자료 및 유의점
도입 (25분)	Co 메타버스 제작자 직업과 메타버스 종류 알아보기 - EBS직업탐구: 메타버스 개발자 신승호 영상 시청하기 - 메타버스 개발자 신승호씨가 하는 일을 3가지로 나타내 보시다.		 <EBS 직업탐 구 - 메타버스

	<ul style="list-style-type: none"> - 메타버스란 무엇인가요? 메타버스의 구성요소를 알아보고 4가지로 분류해봅시다. - 메타버스가 유행하게 된 이유는 무엇일까요? - 메타버스에서 할 수 있는 것들에 대해 발표해 봅시다. - 로블록스 스튜디오를 설치하고 실행해 봅시다. <div data-bbox="338 625 721 921" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="338 935 698 1213" data-label="Image"> </div> <p><로블록스홈페이지> < 로블록스 스튜디오 설치></p>	<p>개발자></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ht3l1Vb47Gw</p> <p><활동지1-1></p>
<p>전개 (15분)</p>	<p><활동1></p> <p>교과서에 삽화를 메타버스 공간에서 체험하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 수학 교과서에 나오는 그림을 교사가 미

	<p>-로블록스 스튜디오에서 블록 파트를 추가하고 Collisions 선택하여 겹치지 않도록 하기</p> <p>-파트의 색상과 재질 속성 조절하여 다양한 모양 만들기</p> <p>-파트에 Lua 스크립트를 추가하여 색상 변경하기</p> <p>-탐색기 창에서 파트+Script 선택</p>  <p>(20분) (색상 변경 스크립트 예시)</p> <pre>-- By numerical index workspace.Part.BrickColor = BrickColor.new(11) -- By RGB values workspace.Part.BrickColor = BrickColor.new(128, 128, 128) -- By color name workspace.Part.BrickColor = BrickColor.new("Peach")</pre> <p>-제작 후 앵커 기능으로 제작한 파트를 고정하기</p> <p><활동4></p> <p>로블록스 스튜디오에서 쌓기나무 모양 파트 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> - x,y,z가 각각 10stud인 블록 파트 생성하기 - 스튜디오 탐색기에서 파트에 'selectionBox' 추가하기  <ul style="list-style-type: none"> - 윤곽선 색, 두께 선택 후 'Adornee' 옵션으로 파트지정 	 <p><패들릿활용></p> <p>로블록스 스튜디오에서 쌓기나무 모양을 잘 살펴보고, 앞면, 윗면, 옆면(오른쪽)을 그려봅시다.</p>
--	--	---


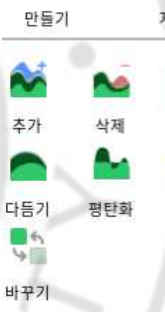
(25분)	<div data-bbox="363 258 624 531" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> - 쌓기나무를 추가하여 수학 교과서 55쪽 모양 만들기 <p><활동5></p> <p>ET 쌓기나무를 위, 앞, 옆에서 본 모양 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로블록스 환경에서 미리 만들어진 쌓기나무 파트를 보고, 앞, 옆, 위에서 본 모양을 활동지에 그리기 - 만들어진 파트의 쌓기나무 개수를 확인하고, 정확한 개수를 알려면 여러 면에서 보아야 함을 이야기하기 - 로블록스 스튜디오에서 자신의 캐릭터로 쌓기나무 관찰하기 	
정리 (25분)	<p>ET 친구가 제작한 쌓기나무의 개수 세어보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 앞, 옆, 위에서 본 모양을 활동지에 그려서 문제만들기 - 만든 문제를 패들릿에 사진으로 찍어 올리기 - 로블록스 스튜디오에서 친구의 문제를 해결하여 패들릿에 게시하기 - 구글 클래스룸에 활동소감 남기기 	<p><패들릿활용></p> <p>친구가 낸 패들릿 문제 아래에 자신이 만든 쌓기나무 모양 올리기</p>

학습 주 제	2. 로블록스 가상공간에 설치미술 제작하기	차 시	1~4/16
학습 목 표	-입체도형과 평면도형의 관계에 대해 알 수 있다. -Lua언어를 활용한 코딩으로 파트에 속성을 부여할 수 있다. -조형 원리 및 조형 요소를 참고하여 작품으로 표현할 수 있다.		
S T E A M 요 소	S	Lua언어를 활용한 코딩으로 회전체 및 파트 속성 부여하기	
	T	점프맵에 게임 루프 알고리즘을 적용하여 제작하기	
	E	입체도형 파트 배치하여 설치미술 작품 제작하기	
	A	조형원리 및 조형요소를 활용하여 파트 배치하고 재질 부여하기	
	M	평면도형과 입체도형 관찰하고 특징 찾기	
학습 단 계	교수·학습활동 ※ STEAM 학습 준거 표시 (Co 상황 제시 CD 창의적 설계 ET 감성적 체험)		자료 및 유의점
도입 (15분)	Co 입체도형으로 구성된 미술작품을 본 경험 이야기하 고 제시된 작품에 나타난 입체도형 찾아보기 - 김영나 작가의 물체주머니를 보고 수학시간에 배운 입체도형 찾아보기 - 각기둥, 각뿔, 원기둥, 원뿔, 구 모양 찾기 - 입체도형과 평면도형이 어떤 관계가 있는지 살펴보기		입체도형이 사용 된 작품을 제시 한다. 

	<p>Co 평면도형과 입체도형의 관계 살펴보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 입체도형은 평면도형이 이동하며 만들어짐을 알기 - 원뿔과 구는 회전해서 만들어짐을 알기 	<p>김영나</p> <p>『물체주머니』</p>
<p>전개 (25분)</p>	<p><활동1></p> <p>Co 평면도형 파트로 입체도형 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로블록스 스튜디오 예제 파일에 제시된 평면도형 파트의 크기를 변화시켜 입체도형으로 만들어본다. - 구는 원이이 회전해서 만들어짐을 알고 다음 스크립트를 적용하여 결과를 관찰한다. - 회전하는 스크립트 입력하기 <pre>local rotatePart = script.Parent --rotatePart를 변수에 담기</pre> <pre>rotatePart.Anchored = true --rotatePart 위치 고정</pre> <pre>while true do --회전 반복문 시작</pre> <pre> rotatePart.CFrame = rotatePart.CFrame * CFrame.fromEulerAnglesXYZ(0.0, 0.1, 0.0) --파트를 회전</pre> <pre> wait()</pre> <pre>end</pre> <p>-회전하는 원기둥 파트와 구 모양 비교하기</p>	<p>원뿔의 구성요소인 밑면과 옆면에 대해 알고 데칼로 꾸며본다</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원기둥, 원뿔의 구성요소를 확인하는 퀴즈를 풀어본다. - 회전체 만드는 도형과 만들어진 회전체를 연결하기
<p>(50분)</p>		

(50분)	<p><활동2></p> <p>CD 조형 원리 및 조형 요소를 참고하여 파트 배치하고 색, 재질 부여하여 설치미술 작품 만들기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 활동지에 제시된 조형 원리와 조형 요소를 선택하고 자신이 제작하고자 하는 작품을 스케치한다. - 모둠별로 활동할 수 있도록 팀 제작 기능을 활용하기 - 작품 제작 후 제목, 작가를 소개하는 안내판 세우기 <p><활동3></p> <p>CD 베이스 플레이트를 삭제하여 점프맵으로 제작하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 완성된 공간에 베이스 플레이트를 삭제하고 점프맵으로 변환하기 - 점프맵에 추가할 수 있는 게임적 요소들을 생각해보기 - 구글 클래스룸에 안내된 코드를 참고하여 사라지는 발판과 닿으면 죽는 파트 배치하기 - 로블록스에 자신이 만든 게임 게시하기 	
정리 (20분)	<p>RT 친구의 작품에 놀러가 미술작품 감상 후 점프맵 즐기기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 친구의 작품을 감상하고 로블록스 점프맵 즐기기 - 조형요소와 조형원리 1가지씩 찾고 동료평가하기 	

학습 주제		3. 로블록스와 세계 여행하기	차 시	8~11/1 6
학습 목표		기후에 따라 사람들의 생활모습이 달라짐을 알고 로블록스 스튜디오로 기후에 적응하는 사람들의 모습을 가상공간에 표현할 수 있다.		
S T E A M 요 소	S	기후와 그에 따른 사람들의 생활모습의 차이 알기		
	T	로블록스 스튜디오를 활용하여 가상환경 지형 생성하기 3D제작도구 활용하기		
	E	자연과 어울리는 건축물을 구상하고 모델링하기		
	A	가상공간 체험하고 가상여행 알기 쓰기		
	M			
학습 단계		교수·학습활동 ※STEAM 학습 준거 표시 Co 상황 제시 CD 창의적 설계 ET 감성적 체험	자료 및 유의점	
도입 (30분)		Co 각 나라의 도시를 배경으로 한 로블록스 게임 체험 하고, 기후와 생활모습 파악하기 - 로블록스가 설치된 스마트기기를 활용하여 유명 도시 이름으로 게임을 검색하고 제작된 도시의 자연환경과 인문환경을 관찰하여 활동지에 기록한다.	관련 로블록스 경험: Traveling expedition 검색	
전개		<활동1>	[지형편집기]	

<p>(30분)</p>	<p>로블록스 공간에서 지형생성 하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로블록스 스튜디오에서 지형편집기 -> 만들기 -> 맵 설정 -> 재질설정(생물군) 선택하여 지형 만들기  <ul style="list-style-type: none"> - 바다 만들기(Edit)-(Sea Level) -Position(0,0,0) - 섬만들기(Add) - Brush Setting – 마우스 드래그 - 질감 입히기 (Paint)-(Material Setting) - 지형 색상 Terrain - (Material Color) - 편집기 항목을 활용하여 자동 생성된 지형을 다듬기 - 지형생성이 완료되면 탐색기에서 BasePlate 제거하기 <p><활동 2></p> <p>(30분)</p> <p>세계 여러 기후별로 모듈 구성하여 로블록스 공간에 기후별 생활모습(의, 식, 주) 표현하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 열대기후, 건조기후, 온대기후, 냉대기후, 한대기후로 모듈을 구성하고 자신의 기후에 맞는 생활모습 확인 하기 - 기후에 따른 식생을 도구상자에서 찾아 배치하기 - 기후별로 어울리는 의/ 식/ 주 확인하고 각 기후별 전 통가록 구상하기 	
--------------	--	--

(20분)	<p><활동 3></p> <p>기후별로 어울리는 건축물 모델링하고 제작하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후에 맞게 계획하기 - 건설할 마을을 여러 가지 방법으로 표현하고 설명하기 - 친구와 협업할 수 있도록 환경 구성하기 - 팀 만들고 친구 초대하기 	
(30분)	<p><활동4></p> <p>모듬별 마을 제작하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 파트 또는 모델 추가하여 건물이나 물체 등을 쌓아 새로운 마을 건설하기 - 필요한 건물의 모양을 확인하고 어떤 모양으로 구성되어 있는지 확인하기 - 필요한 경우 틴커캐드 등 외부 3D 저작도구 가져오기 - 만든 게임 로블록스에 게시하기 	
<p>정리</p> <p>(20분)</p>	<p>제작한 공간을 로블록스에 게시하고 친구와 작품 공유하기. 로블록스 가상공간에서 수학여행 단체사진 찍기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 만들어진 마을의 특징 친구들에게 발표하기 - 각 기후별 특징을 상상하며 가상 여행일기 작성하기 	

학습 주제		4. 로블록스 미술관 견학	차시	1~4/ 16
학습 목표		<p>자신이 관심있는 작품을 가상공간에 게시 할 수 있다.</p> <p>Lua언어를 활용한 코딩으로 상호작용하는 NPC를 제작 할 수 있다.</p>		
STEAM 요 소	S	Lua코딩을 통해 아바타와 상호작용하는 NPC제작하기		
	T	메타버스에서 할 수 있는 일들 알아보기		
	E	박물관 및 미술관 건물 제작하기		
	A	관심있는 작품 큐레이팅 하기 미술관 견학 및 도슨트 체험하기		
	M			
학습 단계		교수·학습활동 ※STEAM 학습 준거 표시 Co 상황 제시 CD 청의적 설계 ET 감성적 체험		자료 및 유의점
도입		Co 메타버스 공간에서 진행된 공연, 전시 알아보기 - 포트나이트에서 이루어진 공연, 제페토에서 열린 입학식의 모습 - 메타버스 공간에서 할 수 있는 일들 이야기하기 - 구글 아트앤 컬처 앱에서 ar 관람모드 경험하고 메타버스 공간으로 만들 수 있음을 안내하기		메타버스 공연 사 레 구글 아 트앤 컬 처
전개		<활동1> CD 자신이 좋아하는 미술작품을 로블록스 공간에 전시하기		

	<ul style="list-style-type: none"> - 구글 아트앤 컬처 앱을 활용하여 관심있는 미술작품 검색하기 - 로블록스 공간에 게시할 미술작품 찾기 - 전시할 가상공간(팝업부스, 미술관, 박물관 등) 만들기 - 파트에 이미지를 넣고 벽에 고정하여 게시하기 - 안내판 파트를 만들고 작품 및 작가에 대한 소개하기 <p><활동2></p> <p>CD ET 도슨트 NPC 제작하고 가상공간 게시하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 클릭하면 작품에 대한 내용을 이야기해주는 도슨트 npc를 기획해 봅시다. - 도슨트npc의 대화 작성하기 - 대화 내용을 array로 묶어 저장하고 npc에 스크립트를 추가하여 순서대로 말하게 하기 - npc와 상호작용 시 어색한 점을 줄이는 방법 구상하고 활동지에 적기 	
정리	<p>ET 관람객에게 설명하는 도슨트 직업체험하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 친구가 제작한 미술관을 견학하고 패들릿에 소감남기기 - 작품과 함께 기념사진 찍고 관람한 작품에 대하여 새로 알게 된 내용 활동지에 기록하기 - 로블록스 미술관에 도슨트가 되어 작품을 설명하는 역할 하며 진로 체험하기 	

2. 설문조사 양식

학년/반		이름	
------	--	----	--

여러분 안녕하세요?

이 설문지는 여러분들이 수업에 대해 어떻게 생각하는지 조사하고자 제작되었습니다. 이 설문지에는 정답이 없기 때문에 누가 얼마나 잘하고 못하는지를 알아보기 위한 것도 아닙니다. 그러니 문제를 잘 읽고 솔직하게 여러분의 생각을 표시해주세요.

검사 결과는 연구를 위한 자료로만 사용될 것이며 개인의 응답 결과는 일체 외부에 공개되지 않습니다.

각 질문을 잘 읽고 자기 생각이나 느낌을 솔직하게 답해주기를 바랍니다.

※ 응답요령

1. 모든 질문에 대한 응답은 **반드시 하나만** 표시합니다.
2. 모든 질문에 대한 **응답**을 빠뜨리지 말고 **성실하게** 답변해주세요.

2022년 월 일

아주대학교 교육대학원 AI융합교육전공 전 병 걸
지도교수 구 은 희

1) 학습 몰입도 사전- 사후 설문조사지

문항	내 용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	선생님께서 어려운 과제를 주셔도 나는 충분히 해결할 만한 능력이있다.	①	②	③	④	⑤
2	선생님께서 문제를 내어 주시면 나는 그 문제를 쉽게 해결한다.	①	②	③	④	⑤
3	과제가 주어지면 나는 해결하는 단계들이 머릿속에서 금방 떠오른다.	①	②	③	④	⑤
4	문제를 풀 때 깊이 생각하지 않아도 정답이 저절로 떠오른다.	①	②	③	④	⑤
5	나는 문제가 주어지면 자동적으로 해결한다.	①	②	③	④	⑤
6	나는 수업시간에 공부하는 것이 힘들지 않다.	①	②	③	④	⑤
7	나에게 공부하는 것은 자연스러운 일이라고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
8	나에게 있어 공부는 당연히 해야할 일이다.	①	②	③	④	⑤
9	나는 수업시간에 학습하는 것이 자연스럽게 일어나는 것 같다.	①	②	③	④	⑤
10	나는 내가 해야 할 일이 무엇인지를 분명하게 알고 있다.	①	②	③	④	⑤
11	나는 수업시간에 지금 무엇을 해야 하고 다음에는 무엇을 해야 할지 분명히 알고 있다.	①	②	③	④	⑤

12	나는 수업시간에 내가 잘 하고 있는지 못하고 있는지를 스스로 알 수 있다.	①	②	③	④	⑤
13	나는 내가 주어진 과제를 정확하게 처리했는지를 알 수 있다.	①	②	③	④	⑤
14	공부를 하는 동안 내가 제대로 하고 있는지를 스스로 알 수 있다.	①	②	③	④	⑤
15	공부를 할 때 나는 내 자신이 잘하고 있는지 아닌지를 스스로 평가할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
16	공부를 할 때 내가 해야 할 일들을 제대로 하고 있는지를 알 수 있다.	①	②	③	④	⑤
17	나는 수업 시간에는 수업 내용에 관심을 둔다.	①	②	③	④	⑤
18	나는 수업을 들을 때 선생님 말씀에 주의를 기울인다.	①	②	③	④	⑤
19	나는 수업내용이 재미있어서 수업에 열중한다.	①	②	③	④	⑤
20	아무도 나에게 공부하라고 시키지 않아도 나는 열심히 공부한다.	①	②	③	④	⑤
21	나는 선생님이나 부모님이 시키기 전에 스스로 알아서 공부한다.	①	②	③	④	⑤
22	나는 공부를 하는 동안 그 공부 내용에만 신경을 쓰는 편이다.	①	②	③	④	⑤
23	주어진 문제를 해결할 때 다른 주변의 소리가 들리지 않을 때가 있다.	①	②	③	④	⑤
24	좋아하는 과목을 공부할 때면 그 공부 외에 다른 생각은 나지 않는다.	①	②	③	④	⑤

25	나는 내가 하는 활동에 열중하면 다른 것들은 잠시 동안 까맣게 잊는다.	①	②	③	④	⑤
26	나는 재미있는 공부에 열중하면 다른 사람들이 나를 어떻게 생각하는지 신경쓰지 않는다.	①	②	③	④	⑤
27	나는 좋아하는 공부를 할 때면 가끔 시간을 잊어버릴 때가 있다.	①	②	③	④	⑤
28	나는 공부에 열중하면 시간가는 줄 모를 때가 있다.	①	②	③	④	⑤
29	문제를 푸는 동안 시간이 얼마나 흘렀는지 모를 때가 있다.	①	②	③	④	⑤
30	나는 배우는 것 자체가 즐겁다.	①	②	③	④	⑤
31	나는 학교에서 공부하는 것이 즐겁다	①	②	③	④	⑤
32	나는 공부하는 것을 즐긴다.	①	②	③	④	⑤
33	공부를 할 때 나는 행복하다.	①	②	③	④	⑤
34	나는 주어진 과제를 해결하는 과정 그 자체가 재미있고 즐겁다.	①	②	③	④	⑤
35	나는 수업시간에 새로운 내용을 배우는 그 자체가 즐겁다.	①	②	③	④	⑤

2)메타버스 관련 진로지향도 사전- 사후 설문조사지

문 항	내 용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇 다	매우 그렇 다
1	메타버스 교육은 재미있다.	①	②	③	④	⑤
2	메타버스 교육시간에 배우는 것은 흥미로운 것이 많다.	①	②	③	④	⑤
3	메타버스와 관련된 연구소 및 견학 장소를 방문하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
4	기회가 되면 메타버스와 관련된 특별활동에 참여하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
5	메타버스 교육은 미래에 진로를 갖는데 유리하다.(도움된다)	①	②	③	④	⑤
6	메타버스는 다양한 분야의 직업에 필요하다.	①	②	③	④	⑤
7	어른이 되면 메타버스 관련 직업을 갖고 싶다.	①	②	③	④	⑤
8	대학에서 메타버스 교육과 관련된 과목을 전공하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
9	나는 메타버스 관련 직업에 적합한 사람이다.	①	②	③	④	⑤
10	나는 메타버스 관련 직업에 도전할 수	①	②	③	④	⑤

	있다.					
11	메타버스 관련 공부를 하면 폭넓은 직업 기회 등 다양한 혜택을 받을 수 있다.	①	②	③	④	⑤
12	메타버스 관련 직업은 많은 사람의 존경을 받는다.	①	②	③	④	⑤
13	메타버스 관련된 직업을 가지면 경제적으로 안정된 생활을 할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
14	메타버스 관련된 직업의 미래 전망은 밝다.	①	②	③	④	⑤
15	메타버스 관련된 직업은 보람 있는 직업이다.	①	②	③	④	⑤
16	메타버스 관련된 직업은 국가발전과 인류발전에 기여한다.	①	②	③	④	⑤
17	메타버스 관련된 직업에 대한 정보를 인터넷이나 책을 통해 제공해 주었으면 좋겠다.	①	②	③	④	⑤
18	메타버스 관련 직업에 대한 많은 정보가 필요하다.	①	②	③	④	⑤
19	메타버스 관련된 진로에 대해서 다양한 방법으로 더 조사해 보고 싶다.	①	②	③	④	⑤
20	기회가 되면 메타버스 관련 직업 종사자에게 조언을 듣고 싶다.	①	②	③	④	⑤