



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](#)

박사학위논문

프로젝트 기반 가상세계 교육
프로그램에 관한 연구

제주대학교 대학원

과학교육학부 컴퓨터교육전공

남충모

2022년 8월



프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 관한 연구

指導教授 金 鐘 雨

南 忠 模

이 論文을 教育學 博士學位 論文으로 提出함

2022年 6月

南忠模의 教育學 博士學位 論文을 認准함

審査委員長	김 종 훈	(印)
委 員	조 정 원	(印)
委 員	박 남 제	(印)
委 員	오 정 철	(印)
委 員	신 동 유	(印)

濟州大學校 大學院

2022年 6月



A Study on a Virtual World Education Program Based on Project Learning

Choong-Mo Nam

(Supervised by professor Chong-Woo Kim)

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

2022. 6.

This thesis has been examined and approved.

Chong Woo Kim, 김창우
Thesis director, Chongwoo Kim, Prof. Department of Computer Education

Jonghoon Kim, 김정훈

Jungwon Cho, 차정원

Namix Park, 박남지

Jeongcheol, 오정철

(Name and signature)

.....
Date

Major in computer Education
Faculty of Science Education
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY



목 차

표 목 차	v
그 립 목 차	viii
국 문 초 록	xi
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 내용	3
3. 연구의 기대 효과	4
4. 연구의 제한점	5
II. 이론적 배경	6
1. 프로젝트 기반 학습	6
1) 프로젝트 기반 학습의 개념 정리	6
2) 학교 내 프로젝트 기반 학습의 성격	7
3) 학교 내 프로젝트 기반 학습의 단계	9
4) 프로젝트 기반 학습의 교육적 효과	10
2. 가상세계 교육 유형	11
1) 가상세계 교육	11
2) 가상세계 교육을 위한 증강현실(AR)	12

3) 가상세계 교육을 위한 가상현실(VR)	14
4) 가상세계 교육을 위한 메타버스(metaverse)	17
3. 프로그램 개발 모형	23
1) Dick과 Carey의 교수설계 모형	23
2) ASSURE 모형	24
3) Kemp의 교수설계 모형	24
4) ADDIE 모형	25
III. 연구 방법 및 개발 방향	30
1. 교수자의 수준 및 요구 분석	30
1) 요구 분석 목적 결정	31
2) 출처 확인	31
3) 도구 선택	32
4) 요구 분석 실시	32
5) 요구 분석 의사 결정	41
2. 프로그램의 설계	42
1) 성취 목표 명세화	42
2) 프로그램 구조 설계	42
3) 학습 내용 설계	43
4) 교수 전략 개발	43
3. 개발 도구	44

1) 교육 프로그램 개발 원리	44
2) 교수 매체 선정	44
IV. 프로그램 및 결과 분석	47
1. 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램	47
1) 요구 분석	47
2) 설계 및 개발	49
3) 실행	55
4) 평가	61
2. 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램	66
1) 요구 분석	66
2) 설계 및 개발	68
3) 실행	75
4) 평가	78
3. 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램	86
1) 요구 분석	86
2) 설계 및 개발	88
3) 실행	95
4) 평가	102
4. 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 결과 비교 분석	111

1) 프로젝트 단계에 따른 가상세계 교육 내용 비교	111
2) 가상세계 교육 방법에 따른 배정 차시 비교	113
3) 가상세계 교육 방법에 따른 산출물 비교	114
4) 가상세계 교육 방법에 따른 학생 소감문 비교	115
V. 결론 및 제언	117
참고문헌	119
Abstract	126
부록	129

표 목 차

<표 II-1> 프로젝트 기반 학습	6
<표 II-2> 학교 내 프로젝트 기반 학습의 성격	8
<표 II-3> 프로젝트 기반 학습의 단계	9
<표 II-4> 증강현실의 교육적 활용 사례	13
<표 II-5> 가상현실 기반 교육의 문제점	15
<표 II-6> 가상현실 활용 교육의 기대되는 효과	15
<표 II-7> 가상현실의 교육적 활용 사례	16
<표 II-8> 메타버스의 정의	18
<표 II-9> 메타버스의 4가지 유형	19
<표 II-10> 메타버스(metaverse) 기술 활용의 예	20
<표 II-11> 메타버스의 교육 분야활용 사례	21
<표 II-12> 메타버스 특성에 따른 교육정 장·단점	22
<표 II-13> ADDIE 모형의 과정과 산출물	27
<표 II-14> 교수설계 모형 비교	28
<표 II-15> ADDIE 모형과 프로젝트 기반 가상세계 교육의 관계	29
<표 III-1> 정보원과 추출 가능한 정보	31
<표 III-2> 초등교사의 성비	33
<표 III-3> 초등교사의 교직경력	33
<표 III-4> 프로젝트 기반 학습에 대한 이해도	33
<표 III-5> 프로젝트 기반 학습의 교육적 효과	34
<표 III-6> 증강현실 활용 교육 흥미도	34
<표 III-7> 증강현실 활용 교육 수준	35
<표 III-8> 가상현실 활용 교육 흥미도	35
<표 III-9> 가상현실 활용 교육 수준	36
<표 III-10> 메타버스 활용 교육 흥미도	36
<표 III-11> 메타버스 활용 교육 수준	37

<표 III-12> 가상세계 관련 교육 흥미도와 활용 수준 차이	38
<표 III-13> 증강현실, 가상현실, 메타버스 활용 경험	38
<표 III-14> 가상세계 관련 교육분야 선호도	39
<표 III-15> 가상세계 관련 교육방법 선호도	39
<표 III-16> 가상세계 관련 학습주제	42
<표 III-17> 프로젝트 기반 가상세계 교육 성취 목표	42
<표 III-18> 프로젝트 기반 가상세계 교육 단계	43
<표 III-19> 교수 전략 설계	43
<표 IV-1> 증강현실을 활용한 과학수업에 대한 흥미도	48
<표 IV-2> 증강현실 교육 참가 초등학생의 성별 구성	49
<표 IV-3> 증강현실 교육 차시별 주요 활동과 관련 교과	49
<표 IV-4> 증강현실 활용 습지 탐방 교육프로그램 재구성 내용	50
<표 IV-5> 증강현실 교육 프로그램	52
<표 IV-6> 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 학습 교수·학습 과정안	53
<표 IV-7> 증강현실 활용 가상세계 교육 발표 장면 및 학생 반응	60
<표 IV-8> 습지에 대한 흥미도	61
<표 IV-9> 증강현실 학습에 대한 기대감	61
<표 IV-10> 습지에 대해 학습한 내용	62
<표 IV-11> 증강현실을 활용한 프로젝트 수업의 학생 소감문	63
<표 IV-12> 가상현실을 활용한 미술 교육 흥미도	67
<표 IV-13> 가상현실 교육 참가 초등학생의 성별 구성	68
<표 IV-14> 가상현실 활용 교육 실험 설계	68
<표 IV-15> 가상현실 교육 차시별 주요 활동과 관련 교과	69
<표 IV-16> 가상현실 활용 가상전시회 교육프로그램 재구성 내용	70
<표 IV-17> 가상현실 교육 프로그램	71
<표 IV-18> 가상현실 교육 프로그램 교수·학습 과정안	72
<표 IV-19> 가상현실 활용 교육 관련 지식, 태도, 실천 질문지 내용	74
<표 IV-20> 실험군과 비교군 간의 동질성 비교	79
<표 IV-21> 실험 전후 두 그룹의 비교	80

<표 IV-22> 실험 전후 K.A.P 개요	80
<표 IV-23> 실험 전후 교차분석표	81
<표 IV-24> 가상현실을 활용한 프로젝트 수업의 학생 소감문	82
<표 IV-25> 코스페이스 에듀 사용 경험	88
<표 IV-26> 메타버스 교육 참가 초등학생의 성별 구성	89
<표 IV-27> 가상세계 교육 차시별 주요 활동 및 관련 교과	89
<표 IV-28> 가상세계 활용 지구와 달의 운동 교육프로그램 재구성 내용	90
<표 IV-29> 메타버스, 증강현실, 가상현실 혼합 교육 프로그램	91
<표 IV-30> 메타버스, 증강현실, 가상현실 혼합 교육 프로그램 교수·학습과정안	93
<표 IV-31> TOCC 창의성 검사의 요소와 세부 성분	95
<표 IV-32> TOCC 창의성 검사 결과	102
<표 IV-33> 교육만족도 조사 참가 학생 수 및 조사 방법	102
<표 IV-34> 가상세계 활용 프로젝트 기반 교육프로그램 만족도 구글 설문 결과	104
<표 IV-35> 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 수업의 학생 소감 문	107
<표 IV-36> 프로젝트 단계별 가상세계 교육 내용 비교	111
<표 IV-37> 가상세계 교육 방법에 따른 배정 차시 비교	113
<표 IV-38> 가상세계 교육 산출물 비교	114
<표 IV-39> 가상세계 교육 학생 소감문 주요 단어 산출물 비교	115

그 립 목 차

[그림 II-1] 현실-가상 연속체	12
[그림 II-2] 확장현실, 혼합현실, 가상현실, 증강현실의 관계	17
[그림 II-3] Dick과 Carey의 교수설계 모형	23
[그림 II-4] ASSURE 모형	24
[그림 II-5] Kemp의 교수설계 모형	25
[그림 II-6] ADDIE 모형의 요소 및 개념화	26
[그림 III-1] Rossett 모형 절차	30
[그림 III-2] 교육 요소 간의 관계	42
[그림 IV-1] 증강현실에 대한 이해도	47
[그림 IV-2] 학생들이 답사해본 제주도내 람사르 습지 현황	48
[그림 IV-3] 사후 설문지 문항	54
[그림 IV-4] 증강현실을 활용한 목표 설정 단계 활동 장면	55
[그림 IV-5] 증강현실을 활용한 계획 단계 활동 장면	56
[그림 IV-6] 머지 큐브 활용 숨은물병의 습지 소개 장면	57
[그림 IV-7] 불투명도 활용 나타내기 효과 구현 장면	57
[그림 IV-8] 퀴즈창 보이기 효과 구현 장면	58
[그림 IV-9] 퀴즈창 보이기 효과 구현 코딩 장면	58
[그림 IV-10] 학생들과 함께 제작한 제주도내 람사르습지 AR 지도	59
[그림 IV-11] 증강현실을 활용한 프로젝트 수업 소감 워드 클라우드	64
[그림 IV-12] 가상현실 기술 사용 경험	66
[그림 IV-13] 코스페이시스 에듀 사용 경험	67
[그림 IV-14] 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 수업 목표설정 단계 활동 장면	75
[그림 IV-15] 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 수업 계획 단계 활동 장면	75
[그림 IV-16] 360 이미지 활용 가상현실 콘텐츠 제작 장면	76
[그림 IV-17] 블록리 활용 오브젝트 코딩 장면	77

[그림 IV-18] 블록리 활용 오브젝트 코딩 구현 장면	77
[그림 IV-19] 가상현실 활용한 프로젝트 기반 수업 평가 단계 장면	78
[그림 IV-20] 가상현실을 활용한 프로젝트 수업 소감 워드 클라우드	84
[그림 IV-21] 메타버스에 대한 이해도	87
[그림 IV-22] 제페토 사용 경험	87
[그림 IV-23] 메타버스를 활용한 프로젝트 기반 수업 목표설정 단계	95
[그림 IV-24] 메타버스를 활용한 프로젝트 기반 수업 계획 단계 활동 장면	96
[그림 IV-25] 가상세계에 모여 밤하늘을 관찰하는 장면	96
[그림 IV-26] 가상세계에서 밤하늘을 관찰하는 장면	97
[그림 IV-27] 메타버스에서 아바타와 함께 찍은 별자리	97
[그림 IV-28] 제페토 활용 프로젝트 탐구 및 과제해결 장면	98
[그림 IV-29] 코스페이스시스 에듀 활용 과제 및 문제해결 장면	98
[그림 IV-30] 가상현실 콘텐츠 확인 장면	99
[그림 IV-31] 머지 큐브 활용 증강현실 콘텐츠 확인 장면	99
[그림 IV-32] 프로젝트 기반 가상세계 수업 발표 및 평가 단계	100
[그림 IV-33] 프로젝트 발표회에 참가한 학생 및 교직원의 소감	101
[그림 IV-34] 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 수업에 대한 소감 워드 클라우드	109

<국문초록>

프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 관한 연구

남 충 모

제주대학교 대학원 과학교육학부 컴퓨터교육전공

지도교수 김 종 우

본 연구의 목적은 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하고 이를 현장에 적용하여 교육적 효과를 검증하는 데 있다.

2024년 초등학교부터 적용될 2022 개정 교육과정은 교육과정 혁신을 통해 미래 교육으로의 대전환을 준비한다고 밝히고 있다. 하지만, 교육과정이 바뀌어도 변하지 않는 강조점이 바로 ‘역량’이다. 초등학생을 대상으로 프로젝트 기반 학습을 통해 일련의 프로젝트를 해결하면서 준비하는 능력, 계획하는 능력, 실행 및 발표하는 능력을 길러줄 필요가 있다. 시대의 흐름에 맞게 가상세계 교육을 활용하여 프로젝트를 수행할 수 있는 형태의 수업이 필요하다.

본 연구에서는 초등학생을 대상으로 가상세계 교육의 효과성을 검증하기 위해 ADDIE 모형에 따라 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 설계·개발하고 이를 현장에 적용하여 교육적 효과를 검증하였다.

요구 분석 단계에서는 프로젝트 기반, 가상세계 교육, 증강현실, 가상현실, 메타버스 등에 대한 선행연구 분석과 Rosset 요구 분석 모형에 맞춰 교사들을 대상으로 프로젝트 기반 학습과 가상세계 관련 교육에 대해 교수자 요구 분석을

진행하였다.

설계 단계에서는 성취 목표 명세화, 프로그램 구조 설계, 학습 내용 설계, 교수 전략 설계, 교육 프로그램 개발 원리, 교육 매체 선정 과정을 통해 교육 프로그램을 설계하였다.

개발 단계에서는 설계 단계의 내용을 바탕으로 2종의 교육 도구에 따라 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하였다.

적용 단계에서는 프로젝트 기반 가상세계 교육 도구에 따라 개발된 3가지 가상세계 교육 프로그램을 총 3회에 걸쳐 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다. 증강현실, 가상현실을 활용하기 위해 코스페이스스 에듀를 사용하였으며, 메타버스를 활용하기 위해 제페토 프로그램을 사용하였다. 3가지의 교육 프로그램은 ‘증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’, ‘가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’, ‘메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’으로 구성하였다.

평가 단계에서는 자체 제작 설문지, TOCC 창의성 검사지, 수업 소감문을 사용하였다. 학생 수가 적어 프로젝트 수업 중 관찰한 결과를 활용하였다. 평가 단계를 통해 분석된 본 연구의 ‘증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’의 학습 효과는 습지에 대한 흥미도, 증강현실 학습에 대한 기대감 부분에서 효과적인 것으로 나타났다. 또한 ‘가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’의 교육 결과는 실천영역에서 효과적인 것으로 나타났으며, 프로젝트 수업에 몰입하는 모습을 관찰할 수 있었다. 마지막으로 ‘메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’은 창의성 신장에 효과가 있으며, 교육 만족도에 효과적인 것으로 나타났다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 학생들의 교육적 몰입에 효과적이다. 가상세계와 관련된 교육 매체를 활용하여 프로젝트 산출물을 제작하는 과정에서 학생들은 적극적으로 참여하였음을 확인하였다.

둘째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램의 도구로 활용된 코스페이스스 에듀, 제페토는 가상세계 구현을 위해 효과적이다.

셋째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 적용할 수 있는 교육 교재와 교수·학습 과정은 개발을 통해 초등학생을 대상으로 한 프로젝트 기반 가상세계 교육을 일반화할 수 있는 가능성을 제시하였다.

향후 후속 연구를 통해 본 연구에서 개발한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 지속적으로 개선하여 교육 현장에 적용해 간다면 학생들의 미래 역량을 길러줄 수 있는 일반화된 가상세계 교육 프로그램이 될 것이다.

주요어: 프로젝트 기반 학습, 가상세계 교육, 증강현실 교육, 가상현실 교육, 메타버스 교육, ADDIE 모형

I. 서론

1. 연구의 필요성

지난해 11월 교육부는 2022 개정 교육과정 총론을 발표했다. 2022 개정 교육과정의 필요성을 말하면서 인공지능 등 4차 산업혁명의 가속화가 급격히 이루어지고 있고 학력인구가 급감하는 등 교육환경의 큰 변화를 주된 이유로 설명하였다. 이러한 변화에 대응하여 교육과정 혁신을 통해 미래 교육으로의 대전환을 준비한다고 설명하였다.

2022 개정 교육과정에서도 2015 개정 교육과정부터 출발한 역량 함양 교육을 지속적으로 추진한다고 말한다. 초등교육에서 눈에 띄는 변화는 처음으로 선택과목을 도입한다는 점이다. 2022 개정 교육과정이 적용되면 초등학교 3~6학년은 매 학기 68시간 범위 내에서 선택과목을 신설해 운영할 수 있게 되는데, 이 경우 많은 학교에서 지역연계 과목 또는 인공지능 과목, 소프트웨어 과목 등을 심도있게 배우면서 의미있는 탐구활동을 가능하다는 점이다.

초, 중, 고 공통으로 적용되는 변화 중 하나가 바로 미래세대 핵심역량 개발을 위해 디지털 기초소양 강화 및 정보교육이 확대된다는 점이다. 인공지능 등 신기술 분야의 기초·심화학습을 내실화할 수 있는 정보 교과교육이 확대된다. 초등학교는 34시간, 중학교는 68시간, 고등학교는 정보교과 신설 후 선택과목을 개설하게 된다.

2024년 초등학교에, 2025년 중학교, 고등학교에 적용이 시작되는 2022 개정 교육과정을 대비하는 방법으로 강조되는 능력이 바로 ‘역량’이다. 역량은 사전적 의미로 어떤 일을 해낼 수 힘을 뜻한다. 시대와 환경이 바뀌어도 유연하게 대처할 수 있는 능력이 바로 교육과정 총론에서 말하는 ‘역량’이 아닐까?

미래 교육으로의 대전환을 성큼 앞당긴 계기가 또 있다. 바로 코로나19라는 감염병이다. 지난 2020년부터 코로나19로 인해 자연스럽게 가상세계는 성큼 다가와

있다. 줌(Zoom), 구글 미트(Google Meet) 등 도구발달로 인해 거리의 제약은 이제 아무런 의미를 가지지 못하고 있다. 가상세계에서 빠질 수 없는 메타버스(metaverse)라는 단어는 이제 신조어가 아니다.

급변하는 사회에 대비하면서도 흔들리지 않는 역량을 길러주는 것이 학교 교육의 책무성이라고 한다면, 그 방법으로 프로젝트 기법을 제시할 수 있다. 프로젝트 기반 학습을 통해 학생들은 스스로 일련의 프로젝트를 해결하면서 준비하는 능력, 계획하는 능력, 실행 및 수정하는 능력 등을 기를 수 있다.

2022 개정 교육과정에서도 학습자 중심 교육에서 강조하는 역량은 ‘학습을 통해서 학습자의 삶과 통합되어 일어나는 총체적인 변화’라고 말하고 있다. 4차 산업혁명 이후 모든 영역에서 지능정보사회로 변화되고 있으며, 그 속도는 상상할 수 없을 정도이다. 더 이상 코딩만 강조하는 교육도 시대적으로 뒤쳐진 느낌마저 있다.

초등학생은 즉각적인 반응과 산출물에 몰입하는 발달적 특징이 있다. 몰입하는 경험은 자신이 경험하고 있는 것에 대하여 즐거움과 행복감을 맛보고 있는 상태로서, 수업하는 순간이, 프로젝트를 실행하는 순간이 바로 최적의 경험으로 느끼는 상태를 의미한다. 이는 적극적인 수업 참여로 이어지며 학습 성취도에서 영향을 미칠 수 있을 것이다.

이미 사회는 가상화폐, NFT, 메타버스 등에 열광하고 있으며, 하루가 멀다하고 관련한 뉴스가 쏟아지고 있다. 하지만 교육현장에서는 이미 보급되어 있는 디지털 교과서도 잘 활용하고 있지 못하는 실정이다. 이는 디지털 교과서 내의 증강현실, 가상현실 콘텐츠가 학생이 개발한 것이 아니고 모니터 보듯 단순하게 재생하는 기능만 있어서 그런 것일지도 모른다.

학생이 직접 가상현실, 증강현실, 메타버스 등의 기술을 활용하여 학생 주도로 콘텐츠 제작을 기획하고, 준비하고, 실행하며 발표하는 프로젝트 학습을 한다면 매우 다양한 산출물이 제작될 것이다. 이렇게 제작된 산출물은 자기평가, 동료평가가 자연스럽게 이어질 것이며, 동료 학습자에게도 긍정적인 효과가 있을 것이다.

하지만 초등학교 현장에서는 일반 교사가 가상세계에 대해 잘 알지 못하며, 가상세계에 기초가 되는 증강현실, 가상현실, 메타버스 기술을 개발하고 적용하기

에는 어려움이 따른다. 초등학생은 가상세계에 거부감이 없이 능숙하게 다루고 흥미를 느끼는데, 정작 이 기술들을 활용하여 가르쳐야 할 교사의 수준은 미흡하고 교육자료 또한 충분치 않은 실정이다.

이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 가상세계에 기초가 되는 증강현실, 가상현실, 그리고 메타버스를 활용하여 가상세계를 구현하고 이를 프로젝트 학습으로 발표하는 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하였다. 또한 초등학교 현장에 적용해 봄으로써 가상세계 교육에 주는 시사점을 밝히고자 한다.

2. 연구의 내용

본 연구의 내용을 요약하여 제시하면 다음과 같다.

첫째, 가상세계 교육을 위한 프로젝트 기반 교육 프로그램을 개발 하기 위해 가상세계 교육, 프로젝트 기반 학습에 관한 선행 연구를 검토하고 그 특징을 비교·분석하여 제시한다.

둘째, 초등학교 현장에서 가상세계 교육을 시키기 위한 프로젝트 기반 교육 프로그램을 설계·개발한다.

셋째, 개발한 교육 프로그램을 학습자에게 투입하고 설문조사, 창의성 검사, 관찰 등을 통하여 본 연구에서 개발한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램의 투입 효과를 검증한다.

교육의 효과적 수행을 위한 체계적인 접근인 ISD(Instructional System Development) 모형은 기본적으로 ADDIE 모형을 적용하였다. 그리고 ADDIE 모형 분석 단계의 학습자 요구 분석은 요구 분석 실행자들에게 적용하기 쉬운 안내를 제공하는(이재무, 2014) Rossett의 요구 분석 모형을 사용하였다. ADDIE 모형 단계에 따른 연구 내용과 연구 방법을 살펴보면 다음과 같다.

■ 분석(Analysis)

- 가상세계 교육, 프로젝트 기반 학습에 대한 연구(문헌 연구)

- 선행 연구 분석(사례 연구)
- 교수자의 요구 분석(조사 연구)

■ 설계(Design)

- 성취 목표 명세화(조사 연구/문헌 연구)
- 프로그램 구조 설계(문헌 연구)
- 학습 내용 설계(조사 연구/문헌 연구)
- 교수 전략 설계(조사 연구/문헌 연구)
- 교육 프로그램 개발 원리(조사 연구/문헌 연구)
- 교육 도구 선정(조사 연구/문헌 연구)

■ 개발(Development)

- 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 개발(개발 연구)

■ 실행(Implementation)

- 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 적용(실험 연구)

■ 평가(Evaluation)

- 교육 프로그램 적용 결과 분석(실험 연구/조사 연구)

3. 연구의 기대 효과

본 연구의 기대 효과는 다음과 같다.

첫째, 교과와 관련하여 구성된 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 통해 초등학생의 수업에 대한 몰입도가 향상될 것이다.

둘째, 학생 주변의 실생활과 관련된 산출물을 제작하기 위해 활용한 가상세계 소프트웨어를 활용하는 경험을 통해 비판적이고 논리적으로 표현하는 과정을 체험할 수 있다.

셋째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 초등학생을 대상으로 개발 및

적용되어 실제 교육 현장에 적용할 수 있는 가상세계 교육 방안으로 활용될 수 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구에서의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 활용한 가상세계 분야는 증강현실, 가상현실, 메타버스로 선정하여 프로젝트 산출물을 제작하였다. 현직 초등교사 중 가상세계 관련 교육분야 선호도를 조사한 결과 메타버스, 증강현실, 가상현실 순으로 응답을 하였고, MMORPG와 NFT 등의 분야는 선호도가 20% 미만으로 낮아 다루지 않았다.

둘째, 본 연구의 교육 프로그램의 평가는 초등학생을 실험대상으로 선정하여 효과를 분석하였다. 가상세계를 활용한 프로젝트 수업을 초등학생으로 한정하여 투입하였기 때문에 중, 고등학생 등 다양한 학생에 적용하는 추가 연구가 필요하다.

II. 이론적 배경

1. 프로젝트 기반 학습

프로젝트(Project)란 단순히 문제를 해결하는 결과로서의 의미보다는 문제를 해결하기 위해 준비, 계획, 탐구 및 프로젝트 해결, 발표 및 평가에 이르기까지의 전 과정을 일컫는 것이며 심도 있는 탐구가 수반되는 활동으로, 프로젝트 기반 학습(Project-Based Learning)은 이를 기반으로 하여 학생들이 협력을 통해 능동적으로 문제를 해결해나가는 학습 형태를 의미한다(김혜원, 2020).

1) 프로젝트 기반 학습의 개념 정리

프로젝트 기반 학습은 학자에 따라 프로젝트접근법, 프로젝트중심학습, 프로젝트학습 등으로 소개되고 있다. 프로젝트 기반 학습과 관련된 기존의 연구들을 <표 II-1>을 통해 정리해보았다.

<표 II-1> 프로젝트 기반 학습(여상한, 2015)

연구자 (발행연도)	프로젝트 기반 학습 관련 연구 내용
Katz&Chard (2000)	프로젝트 접근법으로 소개함. 프로젝트 접근법을 일련의 특정한 교수 기법이나 활동, 일상, 기법의 정렬된 계열이라기보다는 가르치고 배우는 것에 대한 하나의 방식이라고 하였다. 프로젝트 중심학습에서 학습자는 자신이 하게 될 활동을 계획, 전개, 평가해야 하고, 교사는 학습자가 의미 있는 방법을 사용하여 능동적으로 참여하면서 책임을 지도록 장려해야 한다고 강조하였다.
Hallermann (2011)	프로젝트중심학습을 새로운 지식과 기술을 학습하는 방법, 다양한 자료를 이용하여 정보를 습득, 평가, 활용하는 능력, 팀을 이

	루어 일할 수 있는 능력, 문제를 해결하고 비판적으로 사고할 수 있는 능력, 복잡한 문제를 다루고 다양한 매체를 통하여 다양한 사람과 소통할 수 있는 능력을 학습하게 하는 하나의 체계적인 교수-학습 방법으로 정의한다. 또한, 학습자가 탐구해야 할 하나의 의미있는 질문, 해결해야 할 실생활 문제에 참여하거나 무엇인가를 설계 혹은 창출하기 위한 도전으로 학습자가 교육과정을 구성해야한다고 주장하였다.
Markhan (2003)	프로젝트중심학습을 복합적이고 실제적인 질문과 함께 주의 깊게 설계된 결과물과 과제를 둘러싼 집중적인 탐구과정을 통하여 학습자가 지식과 기술을 학습하게 하는 체계적인 교수-학습 방법으로 정의하였다. 또한 프로젝트중심학습이 탐구기반학습(inquiry-based learning)이나 경험학습(experimental learning)과 유사한 성격을 갖고 있다고 제시하였다.
김경원 (2012)	프로젝트중심학습은 문제중심학습의 내용을 포함하여 학습자 스스로 연구 주제를 선정하고, 연구 진행 과정을 설계하며, 그 결과를 처리하도록 하는 자기 주도적 성격을 지니는 학습이다.
Bell (2010)	프로젝트중심학습은 학생의 독립적인 사고를 핵심 전략으로 하며, 학습자는 자신의 질문 내용을 설계하여 학습을 계획하고, 연구를 조직하며, 학습 전략을 구현하여 실생활의 문제를 해결한다.

프로젝트 기반 학습은 학자에 따라 용어의 차이가 있을 뿐 하나의 주제나 문제에 대해 심층 연구를 하는 과정임을 알 수 있다. 또한 프로젝트 활동은 학습자 중심 활동이며, 교사는 학습자의 관심사를 학습에 유의미하게 연결하고 이를 해결하도록 다양한 학습 내용과 학습방장법을 제공하는 역할을 해야하는 것을 알 수 있다.

2) 학교 내 프로젝트 기반 학습의 성격

학교 교육과정과 연계한 프로젝트 기반 학습을 추진하기 위해 학자마다 주장하는 프로젝트 기반 학습을 바탕으로 학교 내 프로젝트 기반 학습의 성격을 <표

II-2>에 정리하였다(여상한, 2015).

<표 II-2> 학교 내 프로젝트 기반 학습의 성격

연구자 (발행연도)	학교 내 프로젝트 기반 학습의 성격
Chard (1992, 1997)	프로젝트 기반 학습은 상호작용으로서의 교수-학습 방법이다. 교사는 학습자가 프로젝트 활동에 완전히 참여하게 하려고 학습자의 내적 동기 유발을 위한 노력을 필수적으로 해야 한다. 프로젝트 활동은 소집단 활동과 전체 토의를 통해 교수와 학습의 상호 작용이 끊어지지 않고 이루어지면서 문제를 해결한다.
강인애 (2010)	협력학습의 성격을 가지고 있다. 성공적인 산출물을 제작하기 위해서는 팀 토론이나 활동이 필요하다. 또한, 프로젝트중심 학습을 수행하기 위해서는 프로젝트 과정의 모든 영역에 관여하는 구성원 전체가 자유로운 통신 기술을 사용할 수 있어야 한다.
Chard (1992, 1997)	프로젝트 기반 학습은 결과 중심이 아닌 과정 중심의 평가를 한다. 프로젝트에 대한 평가는 교사만 하는 것이 아니라 학습자와 함께 진행한다.
강인애 (2011), Battle (1991)	프로젝트 기반 학습은 교육과정과 밀접한 관련이 있다. 교과와 단원과의 연계성을 고려하여 주제를 결정하고, 내용과 범위를 결정할 때 학습 기간과 수업 시간을 고려해야 한다. 프로젝트 기반 학습은 학습자가 교사와 함께 계획하고 전개 방향이 계속해서 변해 간다는 의미에서 만들어가는 교육과정이다.
김대현 (1998)	프로젝트 기반 학습은 교사의 철저한 준비와 지도가 중요하므로 프로젝트 기반 학습이 진행되는 과정에서 교사의 적극적인 개입이 필요하다. 학습 내용 선정은 학습자의 흥미와 욕구를 중심으로 학습자에게 학습 동기의 부여와 능동적인 학습태도를 조장하도록 한다.
김대현 (1998), Chard	프로젝트 기반 학습을 통한 문제 해결 과정에서 다양한 탐구활동과 표현활동이 이루어진다. 실험 실습, 면담, 자료 조사활동 등 다양한 탐구 활동과 동시에 보고서 작성, 그림 표현, 만들기,

(1992, 1997)	동영상 제작의 결과물을 발표, 전시, 역할놀이 등의 다양한 표현활동을 통해 표현함으로써 프로젝트 기반 학습의 문제를 해결한다.
여상한 (2015)	프로젝트 기반 학습은 협동적이고 비형식적인 학습 분위기를 조성하여 학습자의 사회적 상호작용을 활성화하는 활동이다. 학습자와 교사의 대화나 학습자 간의 대화를 통해 학습자의 상호작용이 활발하게 일어나도록 한다.

이상의 성격을 종합해보면 프로젝트 기반 학습은 학교 현장에서 학습자가 서로 협력하는 과정에서 실제적 탐구와 자기 주도적 학습을 통해 다양한 표현활동을 통해 문제를 해결하는 교수-학습 방법이라고 할 수 있다.

3) 프로젝트 기반 학습의 단계

프로젝트 기반 학습의 단계는 연구자별로 다양하게 제시하고 있다. 프로젝트 기반 학습의 절차에 대한 선행연구들을 종합해본 결과, 단계의 세분화 정도 및 표현방식에 조금씩 차이가 있지만 각 단계별로 학습자들이 반드시 수행해야 하는 공통 요소들이 존재함을 알 수 있었다.

<표 II-3> 프로젝트 기반 학습의 단계

연구자 단계	조미현 (1999)	임정훈 외 (2004)	Krajcik et al. (1998)	Thomas (2000)	Liu et al. (2001)	Donnell y&Fitz maurice (2005)	남충모 (2022)
프로 젝트 기반 학습 단계	목적 설정	수행 준비	질문	분위기 조성	준비	계획	준비
					가이드 라인 소개		
	준비	관련자 원 탐색 및 공유	연구 설계 및 과정 계획	연구 시작	주제 설계 및 계획		계획

구분	실행	협동학 습과 과제 해결	조직 구성 및 연구 실행	연구 실행	실행	실행	탐구 및 프로젝 트 해결
			자료 분석 및 결과 도출	데이터 분석 및 결과 도출		초안 작성	
						수정	
	결과 정리 및 발표	결과물 작성 및 발표	발표	협력	발표 및 평가	최종 산출물 발표	발표 및 평가
성찰 및 평가		지식 획득 및 발표					

연구자별로 다양하게 제시한 프로젝트 기반 학습의 단계를 분석한 결과, 공통의 단계가 있음을 확인하였다. 그 결과를 바탕으로 본 연구자는 프로젝트 기반 학습을 크게 준비, 계획, 탐구 및 과제해결, 발표 및 평가의 4단계로 구분하여 프로그램을 설계하였다.

4) 프로젝트 기반 학습의 교육적 효과

프로젝트 기반 학습은 학습자 중심의 교수-학습 방법이다. 또한 학습자에게 지식을 응용할 기회를 제공하며, 내적인 동기 부여, 학습 과정에서 의사결정에 참여하는 기회를 제공하여 제기한 문제에 대한 답을 찾거나 주제에 대한 깊이 있는 연구를 수행하는 과정이다. 이러한 프로젝트 기반 학습을 통해 학습자는 다음과 같은 세 가지 능력을 체득할 수 있다(Hallermann, 2011).

첫째, 프로젝트 기반 학습은 협동력을 높일 수 있다. 짝활동 또는 모둠 단위로 진행되는 프로젝트는 서로 협동하며 과제를 해결하기 때문에 수업 과정에서 상호 간 긍정적인 의사소통 능력과 협력적 관계, 감성을 키울 수 있다. 학습자는 프로젝트를 진행하는 과정에서 공동의 문제를 함께 해결해 가면서 소속감과 협동심을 키울 수 있다(강인애 등, 2011).

둘째, 의사소통 능력을 기를 수 있다. 프로젝트 기반 학습 과정에서 학습자는 문제를 해결하기 위해 알맞은 아이디어와 내용을 구상하여 모둠원에게 구두로 발표하고 내용의 전달을 강화하기 위하여 미디어나 시각 자료를 사용한다. 또한 학습자는 발표에 대한 청중의 반응과 이해도를 점검한 후 발표를 적절하게 조정하고, 질문에 능동적으로 대응하면서 의사소통을 할 수 있는 능력을 기르게 된다.

셋째, 비판적 사고력과 문제 해결력을 기를 수 있다. 학습자는 문제를 정확하게 인식하고 정의한 후, 관련 있는 질문과 문제를 찾아내고 이를 명확하게 제시한다. 그리고 다양한 정보를 모으고, 정보의 질을 평가한 후 합리적인 결론과 해결책을 이끌어내기 위하여 정보를 조직하고 분석 및 종합한다. 즉, 프로젝트중심 학습을 통해 학습자는 개념과 과정에 대해 깊고 통합적인 이해와 탐구 능력과 문제 해결 능력, 정보기술 능력을 개발하고 향상할 수 있다.

2. 가상세계 교육 유형

1) 가상세계 교육

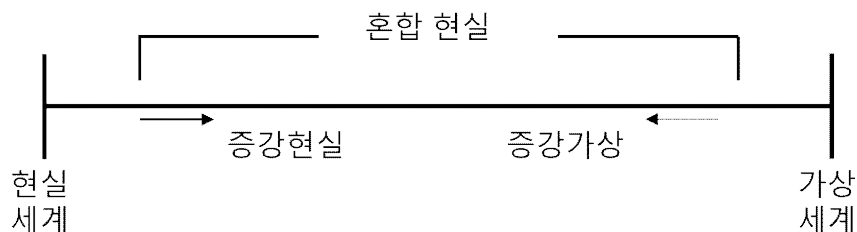
가상세계 교육이란 ‘컴퓨터 등 디지털 기기를 매체로 하여 구현된 가상 환경 속에서 실시간으로 상호작용할 수 있는 공간에서 이루어지는 교육’을 의미한다(류철균, 안보라, 2009). 가상세계 교육은 가상 환경이 정보와 자연스럽게 상호작용을 해주고, 개인 맞춤형 학습을 가능하게 해준다. 또한, 실제 경험적 교육과 정보 활용 교육의 차이를 줄이고, 더 효과적인 학습 목표 달성에 도움을 준다. 가상세계 교육은 수많은 플랫폼을 활용하여 실현될 수 있으며, 실현되는 플랫폼의 특징과 기능에 따라 학생의 한계와 효과도 달라진다(김한성, 2021).

본 연구자는 이번 연구에서 가상세계 교육을 ‘실감형 기술을 활용하여 학습목표에 도달하기 위해 교수·학습활동에 활용되는 콘텐츠를 제작하거나 활용하여 학습자가 체험할 수 있는 공간과 맥락을 확장 시켜주는 교육’이라고 정의하였다.

2) 가상세계 교육을 위한 증강현실(AR: Augmented Reality)

증강현실은 가상현실의 한 분야에서 파생된 기술로 현실세계와 가상의 체험을 결합하는 기술을 의미한다. 즉, 실제 환경에 가상사물을 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다(최레지나, 2019). 가상현실은 모든 환경을 컴퓨터를 통해 가상환경으로 제작하여 사용자와 상호 작용하지만 증강현실은 현실세계를 바탕으로 사용자가 가상의 물체와 상호작용 함으로써 향상된 현실감을 줄 수 있다는 특징을 가진다. 즉, 가상현실과 증강현실은 가상의 세계를 체험하고 사용자의 상호작용 능력을 확장한다는 점에서 서로 유사하지만, 가상현실이 현실과 단절된 ‘가상세계에서의 몰입과 상호작용’을 강조한다는 차이점이 있다.

현실과 가상과의 관계에 대한 연구는 Paul Milgram(1994)의 현실-가상 연속체가 많이 알려져 있다. [그림 II-1] 현실-가상 연속체 그림을 통해 현실세계-증강현실-증강가상-가상세계로 구분할 수 있다. 현실-가상 연속체는 환경(Environment)이 실제 또는 가상, 또는 이 둘의 혼합이 될 수 있는 방법을 시각적으로 알 수 있다. 결과적으로, 경험이 얼마나 증강되었는지에 따른 구분으로 사용자가 사용하는 콘텐츠가 증강현실인지, 증강가상(AV: Augmented Virtuality)인지, 가상현실(VR)인지 측정하는 기준이 될 수 있다. 또한, 현실세계(Real Environment)와 증강현실과 증강가상, 그리고 가상세계(Virtual Environment)까지 모두 혼재된 세계를 혼합현실(MR: Mixed reality)라고 부른다(서희전, 2008).






[그림 II-1] 현실-가상 연속체

증강현실을 활용한 교육은 현실 세계 위에 가상의 정보를 추가적으로 제공하기 때문에 그 어느 매체보다 풍부한 학습 환경을 제공하며, 그 중 투과형 디스플레이 기반 증강현실은 정확한 정합기술이 가능하고 공간매핑이 가능하기 때문에 현장감이 매우 높다. 뿐만 아니라 학습자가 스스로 증강현실 콘텐츠를 직접 조작하면서 능동적인 학습을 가능하게 하기 때문에 감각적 몰입 및 흥미, 동기를 높여주어 정의적 만족감을 줄 수 있다(한송이, 2019).

교육 분야에서 사용된 증강현실의 사례를 정리하면 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> 증강현실의 교육적 활용 사례

연구자 혹은 콘텐츠	적용분야	관련 모습	특징 및 시사점
한국과학기술원(KAIST) '케이 컬러 타임머신' (2016)	사회, 역사		<ul style="list-style-type: none"> · iOS 기반 어플리케이션 · 모바일을 통한 증강현실 구현
윤지연 외 자동차 정비 e-Training (2012)	자동차 정비 교육		<ul style="list-style-type: none"> · marker-less 기반 연구 · e-Training에 맞는 트래킹 기술 및 알고리즘 필요

<p>Freitas & Campos (2008)</p>	<p>교통수단 교육</p>		<ul style="list-style-type: none"> · SMART(System of Augmented Reality for Teching)을 개발하여 초등학교 2학년 대상 교통수단의 종류를 마커를 활용하여 모바일로 보여줌 · 학습자 만족도 및 학습효과 상승
<p>Kafumann & Schmalstieg (2002)</p>	<p>수학, 기하학</p>		<ul style="list-style-type: none"> · 투과형 디스플레이 기반 증강현실에 대한 연구 · 협동학습 및 자기주도적 학습에 도움

3) 가상세계 교육을 위한 가상현실(VR: Virtual Reality)

가상현실은 경험이 완전히 가상인 세계를 의미한다. 즉, 실제로 존재하지 않으나 꼭 존재하는 것 같은 현실을 말한다. 구체적으로 서술하면, ‘인간의 감각을 특수한 장치를 통하여 소프트웨어 프로그램으로 제작하여 실제 현실인 것처럼 체험하게 하는 사용자 인터페이스 기술 중 하나로, 현실이 아닌 세계’를 총칭한다. 가상현실에서는 모든 콘텐츠가 가상의 개체와 상호작용할 수 있도록 구성된다. 현실 세계의 장면이나 콘텐츠는 전혀 없다. 가상현실이라는 용어에서 가상(假想)은 거짓(fake)의 의미가 아니라 ‘거의 현실과 같지만 실제 상황은 아님’을 의미한다.

김기훈(2019)의 연구에서는 건설현장의 종사자들을 대상으로 가상현실 기반의 안전교육에 대한 몰입도, 현장 적용성, 사전 안전효과를 측정된 결과, 기존의 단순전달식 안전교육보다 7~10% 정도 높게 나타났다. 이러한 분석 결과를 바탕으로 실제 현장작업 중심의 안전교육 콘텐츠 구성과 개발이 이루어져야 하며 가상

현실의 몰입감과 증강현실의 현실감의 장점을 합친 혼합현실의 안전교육 방법을 개발할 필요가 있다고 주장하였다.

반면, 이지혜는 VR 교육현황 및 활용 형태에 대한 문제점을 <표 II-5>와 같이 제시하였다.

<표 II-5> 가상현실 기반 교육의 문제점(이지혜, 2019)

구분	문제점
사용성 측면	· 대중화의 어려움 · 고비용 디바이스와 하드웨어 · 반복사용 유도 어려움
공간성 측면	· 공간적 제약 있음 · 제한된 공간, 차단된 환경 필요 · 낮은 휴대성으로 인한 지속적 사용 어려움
사용자 만족도 측면	· 고비용에 따른 가치만족도 낮음
사용 편리성 측면	· 멀미, 어지러움 증상 등 사용의 불편함
콘텐츠 측면	· 부족한 콘텐츠 · 킬러콘텐츠 부재





이런 가상현실 교육의 문제점이 있지만, 이덕우(2021)는 가상현실을 활용한 교육은 교육 분야에서 <표 II-6>과 같은 효과를 얻게 될 것으로 예상하였다.

<표 II-6> 가상현실 활용 교육의 기대되는 효과(이덕우, 2021)

가상현실 활용 교육의 기대되는 효과
· 소프트웨어 개발 기술과 더불어 제한 없는 가상현실 교육 콘텐츠 개발
· 현실적으로 불가능하거나 어려웠던 실험 및 체험을 가상의 환경에서 수행
· 풍부한 실감영상 콘텐츠를 기반으로 교육생들의 흥미 부여 극대화
· 가상의 교육자 및 동료들과의 상호작용을 통해 적극적이고 능동적인 학습 가능
· 디지털 기술이 접목된 가상현실 콘텐츠 기반의 교육 및 학습으로 인해 결과중심이 아닌 과정 중심의 평가 가능

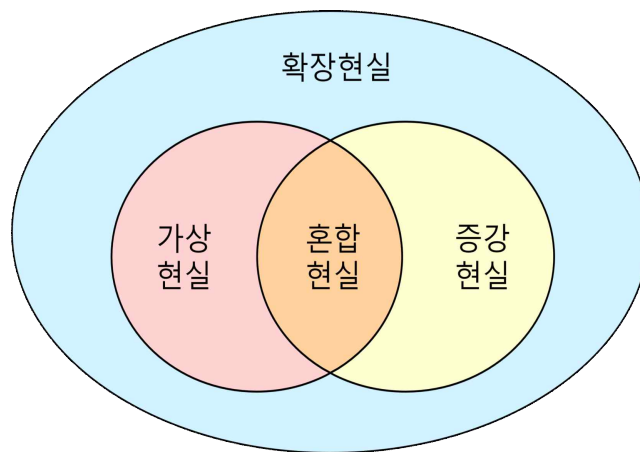
교육 분야에서 사용된 가상현실의 사례를 정리하면 <표 II-7>과 같다.

<표 II-7> 가상현실의 교육적 활용 사례

연구자 혹은 콘텐츠	적용분야	관련 모습	특징 및 시사점
LA's Philharmonic Is Bringing the Symphony to Everyone In VR (2015)	음악, 감상교육		<ul style="list-style-type: none"> · 가상현실 고글과 삼성 헤드셋 착용 후 오케스트라 연주 감상 · 공연 중 관점이 바뀜
이홍석, 가상현실 스포츠실 활용 체육 수업 (2019)	체육		<ul style="list-style-type: none"> · 체육과 학업성취도 중 심동적 영역에 효과가 있음 · 여학생의 수업 참여 태도 향상
제이에스 미디어랩 (2020)	미술		<ul style="list-style-type: none"> · 3D 기반 가상현실 공간에서 창의 미술 교육 · 공간지각능력 및 창의성 향상에 도움
조예지, 게이미피케이션을 활용한 VR기반 미술교육 (2021)	미술		<ul style="list-style-type: none"> · 구글의 틸트 브러쉬, VR 콘텐츠 체험 및 학습의 게임화로 학생의 흥미도, 관심도 상승 · 새로운 매체 활용 능력 및 프로젝트 수업에 효과적

앞서 살펴본 증강현실과 가상현실 기술을 확장해서 살펴보면, 확장현실(XR, Extended Reality)이란 용어를 접할 수 있다. 확장 현실이란 [그림 II-2]처럼 기

존의 실감 기술 중 증강현실, 가상현실, 혼합현실을 모두 포함하는 용어로서, 다른 말로 “복합융합기술” 이라고도 한다. 이는 가상현실과 증강현실, 혼합현실 기술을 망라하는 초실감형 기술 및 서비스를 뜻하는 기술이다. 확장현실 기술이 진화하면 평소에는 투명한 안경이지만 증강현실이 필요할 때는 안경 위에 정보를 표시하고, 가상현실이 필요할 때는 안경이 불투명해지면서 완전히 시야 전체를 통해 정보를 표시하는 것이 가능한 형태가 되는 것이다. 중요한 점은 증강현실, 가상현실, 확장현실 간의 상호작용이 점점 강화되어 현실과 가상의 경계가 없어지는 방향으로 진화된다는 점이다.



[그림 II-2] 확장현실, 혼합현실, 가상현실, 증강현실의 관계

4) 가상세계 교육을 위한 메타버스(metaverse)

(1) 메타버스의 개념

메타버스(metaverse)라는 개념의 뚜렷한 정의는 아직까지 확립되지 않았다. 일반적으로는 '현실세계와 같은 사회적·경제적 활동이 통용되는 3차원 가상공간' 정도의 의미로 사용되고 있으나, 학자나 기관마다 나름의 정의를 내리고 있어 넓은 의미로 통용되고 있다.

손강민 등은 메타버스를 "모든 사람들이 아바타를 이용하여 사회, 경제, 문화적 활동을 하게 되는 가상의 세계"라고 정의했으며, 류철균 등은 메타버스를 "생활형 가상세계", "실생활과 같이 사회, 경제적 기회가 주어지는 가상현실공간"이

라 정의했다. 또한 서성은은 메타버스를 "단순한 3차원 가상공간이 아니라, 가상 공간과 현실이 적극적으로 상호작용하는 공간이며 방식 그 자체", "현실과 가상 세계의 교차점이 3D 기술로 구현된 또 하나의 세계"라고 정의했다. 김국현의 경우, 메타버스의 현실의 재구성이라는 측면에 주목했다. 「메타버스 내 게임형 가상세계와 생활형 가상세계에 대한 연구」에 따르면 그는 『웹 2.0의 경제학』에서 메타버스를 "기존의 현실 공간이었던 현실계(도구로서의 가상공간)와 현실의 것을 가상세계로 흡수한 것이었던 이상계(현실의 모사공간), 그리고 현실과 다른 상상력에 의한 대안의 가상현실인 환상계(인간의 환상과 욕망이 표출되는 공간)가 융합된 공간"이라 정의했다.

미국전기전자학회(Institute of Electrical and Electronics Engineers)의 표준에 따르면 메타버스는 "지각되는 가상세계와 연결된 영구적인 3차원 가상 공간들로 구성된 진보된 인터넷"이라는 의미를 지닌다. 비영리 기술 연구 단체인 ASF(Acceleration Studies Foundation)은 메타버스를 "가상적으로 향상된 물리적 현실과 물리적으로 영구적인 가상공간의 융합"이라고 정의했다.

메타버스는 현실 세계와 가상세계가 연결되어 확장된 통합 공간으로써 계속 발전하고 있는 중이며, 메타버스에 대한 정의는 학자들마다 다양하게 나타나고 있어 메타버스에 대한 정의를 정리하면 <표 II-8>과 같다.

<표 II-8> 메타버스의 정의(윤승배, 2020)

메타버스 유형	메타버스 정의
김상균 (2020)	현실의 물리적 지구를 초월하거나 다양한 공간의 기능을 가상으로 확장
김중환, 이영진 (2021)	인터넷으로 파생된 연결 가치 속에서 가장 진화된 인터페이스를 갖춘 서비스
오연주 (2021)	가상세계와 현실 세계를 모두 포함 시키는 확장된 공간
유진희 (2021)	가상공간에서는 현실과 유사한 실재감을, 현실 공간에서는 가상세계의 시스템을 그대로 이어서 활용하는 대중의 요구와 기술의 진보, 언택트 생활의 시대적 요구 아래 대세로 부상한 미래형 융합 공간

이승환·한상열 (2021)	가상과 현실이 상호작용하며 공진화하고, 사회·경제·문화 활동이 이루어지면서 가치를 창출하는 세상
-------------------	--

(2) 메타버스의 4가지 유형

기술 연구 단체인 ASF(Acceleration Studies Foundation)는 메타버스를 구현하는 4가지 유형을 증강현실, 라이프로그, 거울세계, 가상현실로 구분하였다. 최근에는 기술의 발달과 더불어 유형이 혼합된 형태의 메타버스가 등장하는 추세이다. 4가지 유형을 살펴보면 다음과 <표 II-9>와 같다(김상균, 2020).

<표 II-9> 메타버스의 4가지 유형

메타버스 유형	내용
증강현실 (Augmented Reality)	스마트폰이나 태블릿 PC와 같은 디바이스에서 실제 환경에 가상의 사물이나 정보를 합성하여 보이게 하는 기술이다. 영상, 이미지, 정보 등이 합성되어 보일 수 있다. 가장 유명한 사례로 GPS 기반 증강현실 게임인 포켓몬 고가 있다.
가상현실 (Virtual Reality)	컴퓨터 그래픽으로 가상의 사이버 공간을 구축한 것이다. 현실과 전혀 연계가 없는 가상의 사회, 세계관, 인물이 등장하고 생활할 수 있다. 또한 최근까지도 메타버스는 이 가상현실과 같은 의미로 여기기도 했다. 가상공간 안에 상호작용을 실현하여, 현실 세계와 같거나 현실 세계에서 불가능한 상황까지 실제 상황처럼 체험할 수 있도록 구축되기 때문이다.
거울세계 (Mirror World)	현실 세계를 복사하되 정보성과 편의성을 더한 상태를 말한다. 대표적인 것이 구글 지도이다. 현실의 지도를 보여주고 있지만, 지도 안의 상점의 영업시간, 식당의 메뉴와 가격까지 정보와 편의성을 더하고 있다. 우리가 많이 사용하는 카카오 내비게이션, 배달 앱, 부동산 앱 등이 대표적인 거울 세계이다. 최근 학교 교실을 대체하는 Zoom도 거울 세계로 분류된다.
라이프로깅 (Lifelogging)	자신의 삶에 관한 다양한 경험과 정보를 기록하고 정장하고 공유하는 활동을 의미한다. 페이스북, 인스타그램, 카카오토리, 트위터와 같은 SNS가 대표적인 라이프로그의 사례이다. 카페에 글을 올리고, 블로그를 관리하는 것도 라이프로그이다.

(3) 메타버스 기술 활용 사례

<디지털 지구, 뜨는 것들의 세상> ‘메타버스’의 저자 김상균은 스마트폰, 컴퓨터, 인터넷 등 디지털 미디어에 담긴 새로운 세상, 디지털화된 지구를 메타버스라고 부른다. 그리고 메타버스의 모습은 지금 이 순간에도 끊임없이 진화하고 있기에 메타버스를 하나의 고정된 개념으로 단정하기는 어렵다고 말한다. 페이스북, 인스타그램, 카카오토리에 일상을 올리는 것, 인터넷 카페에 가입해서 회원이 되고 활동하는 행위, 온라인 게임을 즐기는 것, 이 모든 게 다 메타버스에서 살아가는 방식이라고 말한다. <표 II-10>은 최근 메타버스 기술을 활용한 사례를 정리한 내용이다.

<표 II-10> 메타버스(metaverse) 기술 활용의 예

<p>가상 공간에서 실제 이루어진 순천향대학교 입학식(2021)</p>	<p>미국 대선에 활용된 메타버스 ‘동물의 숲’ (2020)</p>
<p>포트나이트에서 최초 발표된 BTS의 곡(Dynamite)(2020)</p>	<p>네이버Z가 개발한 제페토(ZEPETO) (2018)</p>

메타버스를 교육 분야에 활용한 사례를 정리하면 <표 II-11>과 같다.

<표 II-11> 메타버스의 교육 분야 활용 사례

연구자 혹은 콘텐츠	적용분야	관련 모습	특징 및 시사점
통일부, 메타버스를 활용한 DMZ 체험 전시 (2022)	역사, 사회, 생물		<ul style="list-style-type: none"> · 정부 차원 처음으로 3차원 대국민 서비스 · 별도 앱 설치 없이 홈페이지 접속함
분당서울대 병원 흉부외과 (2021)	의료교육		<ul style="list-style-type: none"> · 메타버스 플랫폼으로 폐암 수술 교육 진행 · 360° 카메라와 8K 화질의 카메라 등을 구축한 스마트 수술실 활용함
김수인, 마인크래프트 활용 디자인 수업 (2021)	미술, 디자인		<ul style="list-style-type: none"> · 메타버스 게임인 마인크래프트를 활용하여 내재적 동기를 증가시킴 · 학습몰입도, 학습만족도가 상승함
일본 한난대학 졸업식 (2020)	학교 행사, 창의적 체험활동		<ul style="list-style-type: none"> · 졸업식, 학교 설명회 등을 가상세계에서 개최, 참가자가 아바타를 통해 교류함 · 닌텐도(Nintendo)의 '모여봐요 동물의 숲' 활용함

한국교육학술정보원(2021)에서는 메타버스의 특성을 새로운 사회적 소통 공간, 높은 자유도, 가상화를 통한 높은 몰입도로 3가지로 나누어 정리하였다. 단점으로는 현실 세계보다는 조금 더 가벼운 관계로서의 변화, 프라이버시 문제가 발생

할 것이라고 하였고, 높은 자유도로 인해 범죄에 노출될 가능성도 높다고 지적하였다. 그리고 학생들의 몰입으로 인해 범죄에 노출될 가능성도 크다고 언급하였다(이수미, 2022). 메타버스 특성에 따른 교육적 장·단점을 <표 II-12>로 정리하였다.

<표 II-12> 메타버스 특성에 따른 교육적 장·단점(이수미, 2022)

메타버스 특성	교육적 장점	교육적 단점
새로운 사회적 소통 공간	코로나19로 인한 학교 폐쇄의 경우에도 현실의 제약을 넘어 학생들이 사회적 연결 가능	타인과 관계 형성 시 현실 세계의 상호작용 보다 가벼운 유희 위주의 관계 형성, 다양한 개인정보 수집, 처리에 따른 프라이버시 문제 발생
높은 자유도	콘텐츠 소비자에서 창작자로서의 경험 제공을 통해 학습 과정에서 학생의 자율성 확대 가능	높은 자유도는 플랫폼 관리자가 이용자의 행위를 모두 예측할 수 없기 때문에 메타버스의 가상공간과 익명성의 특성에 의해 각종 범죄에 노출 가능
가상화를 통한 높은 몰입도	시공간을 초월한 새로운 경험 제공을 통해 학생의 흥미도와 몰입도를 높여 학습 시 학생의 능동적 참여 확대 가능	정체성이 확립되지 않은 학생들에게 현실의 나에 대한 정체성 혼란, 현실 도피 및 현실 세계 부적응 유발가능

이론적 배경에서 프로젝트 기반 학습과 가상세계 교육의 유형에 대해 살펴보았다. 프로젝트 기반 학습은 2015 개정 교육과정과 2022 개정 교육과정에서 강조하는 역량(의사소통 능력, 문제해결력, 협력적 관계 등)을 길러주는데 교육적 효과가 있음을 알 수 있다.

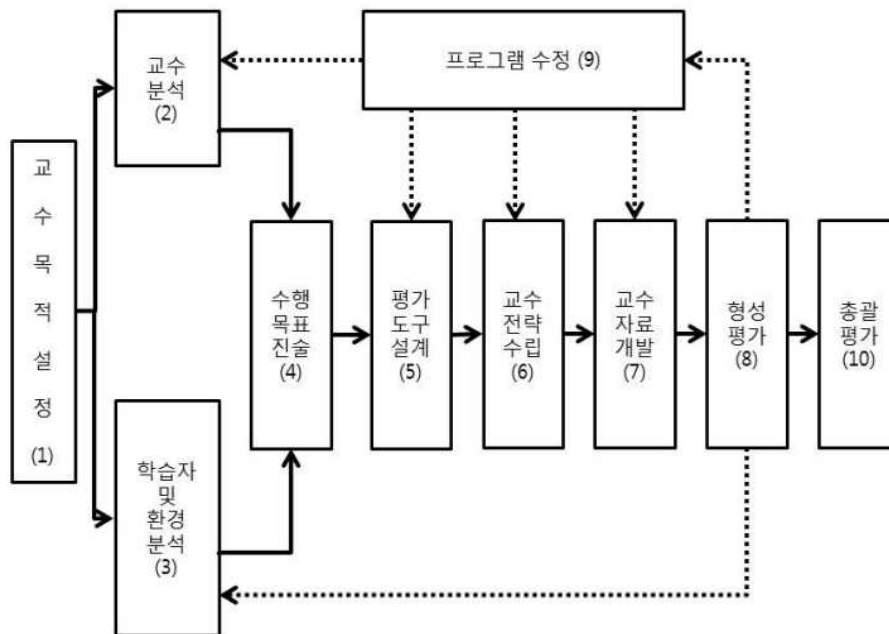
하지만, 프로젝트 기반 학습은 하루 안에 할 수 있는 것이 아니라, 10차시 이상의 시간이 필요하다. 또한 관련 교과도 주제에 따라 국어, 미술, 사회, 과학, 실과 등 다양하게 묶을 수 있다. 이러한 교육 조건이 되려면 담임교사가 교육과정을 재구성할 수 있는 초등학교에 알맞을 거라고 생각된다. 따라서, 프로젝트 기반 가상세계 교육을 초등학생을 대상으로 실시하고, 교육적 효과를 연구하기로 하였다.

3. 프로그램 개발 모형

학습 목표를 성취하기 위해서 여러 가지 수업과 관련된 변인과 요소를 체계적이고 조직적으로 운영하여 효과적이고 효율적인 교수·학습이 이루어지도록 프로그램 개발 모형에 대해 정리해보았다.

1) Dick과 Carey의 교수설계 모형

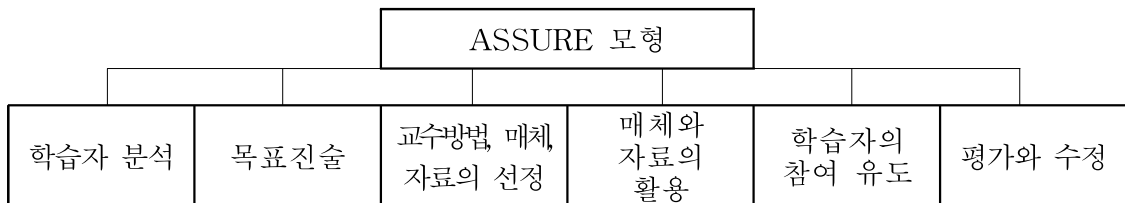
Dick과 Carey 모형은 체제 접근에 입각, 교수 설계와 개발, 실행 그리고 평가의 과정을 제시하는 대표적인 모형이다. 이 모형은 제안된 그 자체를 그대로 적용해도 되고, 과목이나 목적에 따라 수정이 필요하다면 변경하여 적용할 수 있도록 융통성 있게 개발되었다(박성익 외, 2015). Dick과 Carey 모형 모형의 단계는 [그림 II-3]처럼 모두 10단계로 구성되어 있다.



[그림 II-3] Dick과 Carey의 교수설계 모형

2) ASSURE 모형

ASSURE 모형은 Heinich와 그 동료들이 교수·학습과정에서의 교수매체의 효과적인 활용을 위하여 개발한 모형이다. 이 모형은 학습자 분석(Analyze Learner), 목표진술(State Objectives), 교수방법·매체·자료의 선정(Select Methods, Media and Materials), 매체와 자료의 활용(Utilize Media and Materials), 학습자의 참여 유도(Require Learner Participation), 평가와 수정(Evaluate and Revise)이며, 이 6개의 첫 글자를 따서 ASSURE라고 하였다. ASSURE 모형의 장점은 교수자가 교육현장에서 쉽게 매체를 활용할 수 있는 실천적인 모형이라는 점이다. ASSURE 모형의 단계는 다음 [그림 II-4]과 같다.



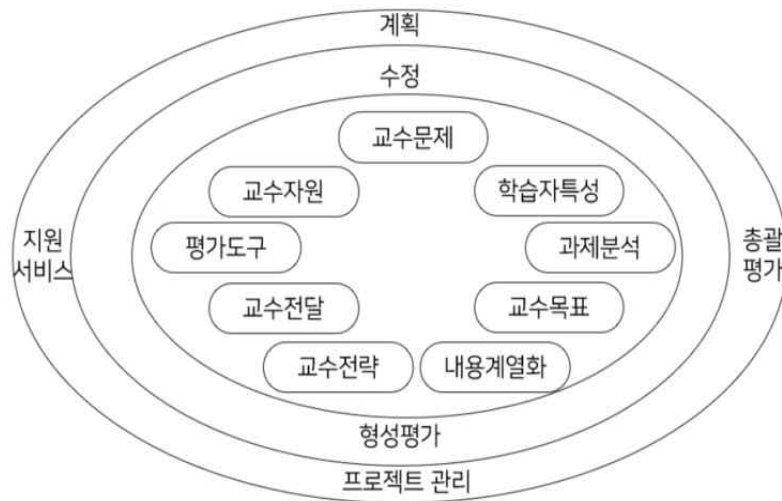
[그림 II-4] ASSURE 모형

3) Kemp의 교수설계 모형

Kemp의 교수설계 모형은 기존의 모형들이 주로 취한 사각형 또는 다이어그램형의 논리적 흐름도 형식을 탈피하여 타원형의 순환모형을 제시하였다. 수업 설계의 구성 요소는 교수 문제, 학습자 특성, 과제 분석, 교수 목표, 내용 계열화, 교수 전략, 메시지 설계, 교수 개발, 평가 도구로 구성되며, 시계방향의 순서를 형성하지만 실제 교수설계에서 개방적이고 융통성 있게 상용하기 위해서 선형적이지 않은 개방된 타원형의 패턴이 적합하고 유용하다고 보고 있다. 9가지 구성 요소들은 유연한 상호의존성이 존재하고 있으며 선이나 화살표로 연결되어 있지 않지만 연결은 순차적인 선형, 배열 순서를 나타낼 수 있다.

Kemp의 교수설계 모형은 교수 설계 과정 요소로 바깥 원에 계획, 총괄평가, 프로젝트 관리, 지원서비스가 있으며, 과정 요소와 9가지 구성요소 사이에 수정과 형성평가가 있다. 이것은 개발 도중에 언제든지 구성 요소들을 수정하거나 확인하는 것을 허용하는 것이다. 기존의 교수설계 모형이 주로 선형적 모형으로 개

발 과정에서 일련의 단계를 제시했다면, Kemp 모형은 특정 순서와 상관없이 프로그램 개발의 전과정에서 유연하게 접근하여 평가와 수정을 할 수 있도록 제시하였다.

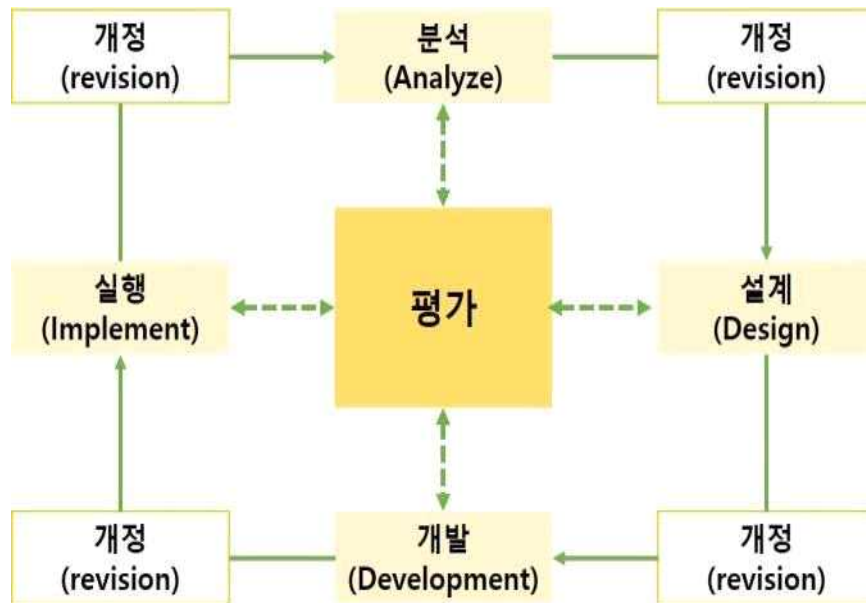


[그림 II-5] Kemp의 교수설계 모형

4) ADDIE 모형

ADDIE 모형은 교수설계 모형 중 가장 기본적인 모형으로 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 5단계로 이루어져 있다(Seels & Richey, 1994). 이 모형은 어느 한 사람이나 소수의 학자에 의해 개발되고 정교화된 것이 아니라, 오랜 시간에 걸쳐 이루어진 것이다. 교수설계 모형은 대부분 공통적으로 ADDIE 모형의 일부부터 모든 요소를 포함할 정도로 모형의 요소들이 교수설계에서 꼭 필요한 활동으로 받아들여진다. 그래서 모형의 요소들을 하나의 독립된 모형으로 개념화하지 않고, 교수설계의 각 단계별 일반적 절차로 볼 수도 있다(한정선, 2004).

ADDIE 모형의 요소와 개념을 도식화하면 [그림 II-6]과 같다. ADDIE 모형의 각 단계는 교수설계 주기에서 한 부분씩 차지하지만, 분석, 설계, 개발, 실행은 선형의 과정이 되는 반면, 평가는 교수설계의 전체 과정에 영향을 미치는 과정이 된다(Booth, 2011).



[그림 II-6] ADDIE 모형의 요소 및 개념화

ADDIE 모형을 이용한 교수학습설계는 단계적으로 진행될 뿐만 아니라 동시에 진행되기도 하고 어느 한 단계가 오류가 발생하면서 다시 전 단계로 돌아가는 유동적인 모형이다. 이는 모형의 가운데에 평가가 존재하기 때문이다(임관혁 외 2021).

ADDIE 모형으로 기반인 교육 프로그램 개발 모형의 특성은 체계적, 체제적, 신뢰적, 순환적, 경험적 특성이 나타난다(나승일 외, 2001). 이와 같은 교수설계 모형은 교육과정 개발에서 중심 모형이 되며, 본 연구의 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램연구에 있어서도 기초적인 틀을 제공해주고 있다.

분석(Analysis) 단계는 ADDIE 모형의 초기 단계로서 교육내용의 뜻을 밝히고, 요구분석, 학습자 분석, 환경 분석, 직무 및 과제 분석이 포함되며 조직적으로 계획을 결정하는 단계이다. 이 단계는 학습자의 현재 상태와 바람직한 상태 사이의 차이를 통해 필요성을 확인할 수 있고, 현재 학습자의 문제를 파악 및 진단하고 교육의 목적을 파악할 수 있다. 특히, 요구분석은 프로그램에 미치는 영향 요인과 제약적인 요건을 규명하여 합리적으로 설계한 후 개발하는데 도움을 주는 활동이다.

설계(Design) 단계는 분석단계에서 파악되었던, 문제점과 산출물을 모두 종합하여 교육방법을 구체화하고 효율적인 프로그램으로 개발하는 과정이다. 설계 과정에서는 수업목표의 명세화, 교수전략 및 매체의 선정할 뿐만 아니라 수업의 전체 모습이 그려진다.

개발(Development) 단계는 분석과 설계 단계에서 이루어진 설명 명세서에 따라, 교수자료와 평가도구를 실제로 개발 및 제작하는 단계이며, 교수 자료의 초안이 개발되고, 수정 및 보완을 거쳐 제작하는 과정을 거치게 된다.

실행(Implementaion) 단계는 개발 단계에서 완성된 교수·학습 자료와 다양한 매체를 실제 현장에서 활용해 보는 단계이며, 프로그램의 교육내용을 밀바탕으로 현장에서 효과적으로 전달하는 것이 목적이다.

평가(Evaluation) 단계는 최종 산출물이 의도한 목적을 충실히 달성하였는지를 판단하는 과정이다.

ADDIE 모형의 각 단계는 유기적으로 연관되어 있으며, 각 과정에 따른 역할, 세부 활동 및 그 산출물의 관계는 <표 II-13>과 같다(정재삼, 1998).

<표 II-13> ADDIE 모형의 과정과 산출물

과정	역할(기능)	산출물
분석 (Analysis)	학습 내용 정의	요구, 목적, 제한점, 과제
설계 (Design)	교수 방법 구체화	성취 행동 목표 교수 전략 등의 설계명세서
개발 (Development)	교수 자료 제작	완성 프로그램
실행 (Implementaion)	교수 자료 실제 상황에 적용	실행 프로그램
평가 (Evaluation)	교수 자료의 효과성 효율성 결정	프로그램 평가 보고서

ADDIE 모형을 중심으로 교수설계모형을 비교하면 <표 II-14>와 같다.

<표 II-14> 교수설계 모형 비교

과정	Dick과 Carey 모형	ASSURE 모형	Kemp 모형	ADDIE 모형
분석 (Analysis)	교수목적 설정, 교수분석, 학습자 및 환경 분석	학습자 분석	교수문제, 학습자 특성, 과제 분석	요구분석, 학습자분석, 환경분석, 과제분석
설계 (Design)	수행목표 진술, 평가도구 설계, 교수전략 수립	목표 진술, 교수방법 매체 자료의 선정	교수목표, 내용계열화, 교수전략	수업목표 명세화, 평가도구 설계, 교수전략 및 매체 선정
개발 (Development)	교수자료 개발	매체와 자료의 활용	내용계열화, 교수전략, 교수전달, 평가도구, 교수자원	교수자료 개발, 수정, 제작
실행 (Implementaion)		학습자 참여의 유도		사용 및 설치, 유지 및 관리
평가 (Evaluation)	형성평가, 프로그램 수정, 총괄평가	평가와 수정	형성평가, 수정, 총괄평가	교육성과 평가
기타			프로젝트 관리, 지원서비스	

본 연구에서는 ADDIE 모형이 프로그램 개발 과정에서 일반적인 형태를 제시하고 있고, 프로젝트 기반 학습이 교수·학습 과정의 모든 단계에서 수정이 일어날 수 있기 때문에 산출물을 제작하는 프로젝트 기반 가상세계 교육 시 유용하

다고 보고 ADDIE 모형을 적용하여 분석하고자 한다.

프로그램 개발 모형인 ADDIE 모형과 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램의 관계를 정리하면 <표 II-15>와 같다.

<표 II-15> ADDIE 모형과 프로젝트 기반 가상세계 교육의 관계

ADDIE 모형 단계	프로젝트 단계	연구 내용
분석 (Analysis)		교수자의 수준 및 학습자의 요구분석
설계 (Design)		프로그램 설계
개발 (Development)		가상세계 교육 프로그램 개발
실행 (Implementaion)	준비 계획 탐구 및 프로젝트 해결 발표 및 평가	프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 실행
평가 (Evaluation)		연구 결과 분석

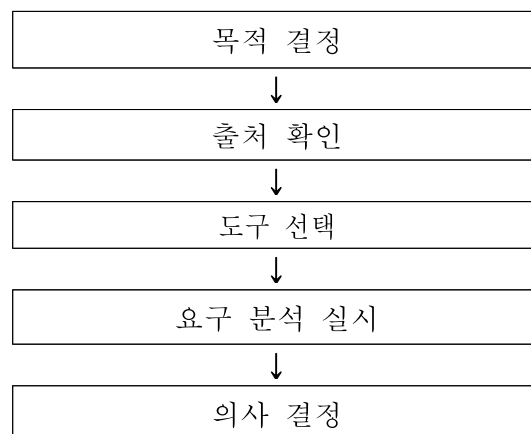
Ⅲ. 연구방법 및 개발 방향

1. 교수자의 수준 및 요구 분석

요구 분석은 교수·학습 목표를 추출하고 교육 프로그램의 내용을 선정하는데 있어서 반드시 필요한 활동이다. 교수·학습자의 요구 상황을 제대로 반영하게 되면 교수·학습자에게 유용하게 활용될 수 있기 때문에 본 연구에서는 Rossett 모형의 요구 분석 절차에 따라 현직 초등교사들을 대상으로 요구 분석을 실시하였다.

본 연구에서는 Rosset의 요구 분석 모형(Rossett, 1987)을 사용하였다. Rossett 모형을 적용한 이유는 기업 교육에서 널리 활용되고 있는 대표적인 교육 요구 분석 모형으로 요구 분석의 실행과정에 초점을 둬으로써 실제 요구 분석 실행자들이 적용하기 쉬운 안내를 제공하기 때문이다(이재무, 2014).

Rossett 모형은 유발된 문제에 관한 요구 분석 목적 결정에서부터 문제 해결을 위한 의사결정까지 단계별로 제시하고 있으며 Rossett 모형의 요구 분석 절차는 [그림 Ⅲ-1]과 같다(이재무, 2014).



[그림 Ⅲ-1] Rossett 모형 절차

Rossett 모형은 유발된 문제에 관한 요구 분석 결정에서부터 문제 해결을 위한 의사결정까지 단계별로 제시하고 있다. Rosstt 모형에 따른 본 연구의 요구 분석 과정(절차)은 다음과 같다.

첫째, 요구 분석 목적 선택으로, 본 연구의 요구 분석은 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하기 위하여 교수자의 흥미, 사전 배경지식 등을 알아보는데 있다.

둘째, 요구 분석 출처 확인으로, 문제 유발 상황 확인 및 요구 분석 정보 획득 출처를 결정한다.

셋째, 요구 분석 도구 선택으로, 설문조사 방법 등으로 요구 분석을 실시한다.

넷째, 요구 분석 결과 분석을 통해 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 개발에 반영할 요소를 결정한다.

1) 요구 분석 목적 결정

요구 분석 과정을 통해 알아보려고 하는 정보를 결정하는데 본 연구에서는 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하기 위한 요구 분석을 실시한다.

2) 출처 확인

출처 확인은 정보의 출처를 확인하는 단계인데, 본 연구에서는 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램의 교수자들을 중심으로 요구 정보를 추출하였고, 정보 출처와 관련된 대상과 내용에 대해 <표 III-1>에 제시하였다.

<표 III-1> 정보원과 추출 가능한 정보

정보원	추출 가능한 정보
교수자	프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 설계 및 개발에 따른 학습 환경 및 교수전략 등에 대한 지식, 정보

3) 도구 선택

본 연구의 요구 분석 도구는 연구자가 직접 개발한 설문지를 사용하였고, 설문 내용은 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 설계 및 개발을 위한 교수자의 실태에 대해 묻는 내용이 중심이다.

설문 형태는 폐쇄형 질문을 중심으로 교수자들의 생각을 효율적으로 알아볼 수 있도록 개방형 질문과 혼합되어 있고, 폐쇄형 질문의 구성은 리커드 5점 척도이다.

4) 요구 분석 실시

프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 요구 분석을 실시하였다.

- 프로젝트 기반 학습 이해도
- 프로젝트 기반 학습의 기대되는 교육적 효과
- 증강현실 활용 교육 흥미도
- 증강현실 활용 교육 수준
- 가상현실 활용 교육 흥미도
- 가상현실 활용 교육 수준
- 메타버스 활용 교육 흥미도
- 메타버스 활용 교육 수준
- 증강현실, 가상현실, 메타버스 활용 경험
- 가상세계 관련 교육분야 선호도
- 가상세계 관련 교육방법 선호도
- 가상세계 관련 학습주제

요구 분석 결과를 종합하여 학습자 및 교수자 수준에 맞는 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 설계 및 개발하여 투입한 후 그 결과를 분석하였다.

(1) 요구 분석 대상

요구 분석을 위한 설문조사는 제주특별자치도내 초등학교 교사 46명을 대상

으로 실시하였다. 초등학교 교사들의 성비의 구성은 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 초등학교 교사의 성비

(명)

대상	남자	여자
초등학교 교사 46명	29 (63%)	17 (37%)

설문에 참여한 초등학교 교사들의 교직경력은 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 초등학교 교사의 교직경력

(명)

대상	5년 미만	5년 이상 10년 미만	10년 이상 15년 미만	15년 이상 20년 미만	20년 이상
초등학교 교사 46명	3 (6.5%)	13 (28.3%)	15 (32.6%)	12 (26.1%)	3 (6.5%)

(2) 프로젝트 기반 학습 이해도

프로젝트 기반 학습 이해도에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-4>와 같다.

<표 III-4> 프로젝트 기반 학습에 대한 이해도

(명)

평균	전혀 알지 못한다	알지 못한다	보통이다	조금 알고 있다	잘 알고 있다
프로젝트 기반 학습에 대해 얼마나 알고 계십니까?					
4.04		3 (6.5%)	8 (17.4%)	19 (41.3%)	16 (34.8%)

제주도내 초등학교 교사들은 프로젝트 기반 학습에 대해 전혀 알지 못한다는 응답이 없고, 리커드 척도 5단계 중 평균 4.04점인 것으로 보아, 대부분 프로젝트

기반 학습에 대해 알고 있는 편으로 나타났다.

(3) 프로젝트 기반 학습의 교육적 효과

프로젝트 기반 학습을 통한 교육적 효과에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-5>와 같다.

<표 III-5> 프로젝트 기반 학습의 교육적 효과

(명)

협동력	의사소통 능력	비판적 사고력	문제 해결력	기타
프로젝트 기반 학습의 교육적 효과 중 기대되는 부분은 무엇입니까?				
9	13	.	23	1
(19.6%)	(28.3%)	.	(50%)	(2.2%)

설문에 응답한 초등교사의 50%가 문제 해결력이 교육적 효과가 가장 기대된다고 응답하였으며, 다음으로 의사소통능력, 협동력을 응답하였다. 기타 의견으로 1명이 있었는데, 응답 내용은 ‘실제 삶과의 맥락 속 역량 발휘’라고 응답하였다. 프로젝트 학습이 실생활과 연계하면 교육적 효과가 있을 것으로 생각된다.

(4) 증강현실 활용 교육 흥미도

증강현실을 활용한 교육 흥미도에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-6>과 같다.

<표 III-6> 증강현실 활용 교육 흥미도

(명)

평균	전혀 관심이 없다	관심이 없다	보통이다	관심이 있다	매우 관심이 많다
증강현실을 활용한 교육에 대해 얼마나 관심이 있나요?					
3.80	2	3	14	10	17
	(4.3%)	(6.5%)	(30.4%)	(21.7%)	(37%)

제주도내 초등교사들은 증강현실을 활용한 교육 흥미도가 3.80점으로 높게 나타났다.

(5) 증강현실 활용 교육 수준

증강현실을 활용한 교육 수준에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-7>과 같다.

<표 III-7> 증강현실 활용 교육 수준

(명)

평균	전혀 할 수 없다	할 수 없다	보통이다	활용할 수 있다	잘 활용할 수 있다
선생님께서 증강현실을 활용한 교육을 할 수 있는 수준은 어느 정도 입니까?					
2.76	11 (23.9%)	8 (17.4%)	11 (23.9%)	13 (28.3%)	3 (6.5%)

초등교사들은 증강현실 활용 교육 수준이 약간 낮은 것으로 나타났다. 전혀 할 수 없다고 응답한 교사도 11명(23.9%)로 조사되었다. 교육 흥미도와 달리 교사가 지도할 수 있는 수준이 낮은 것으로 해석된다.

(6) 가상현실 활용 교육 흥미도

가상현실을 활용한 교육 흥미도에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-8>과 같다.

<표 III-8> 가상현실 활용 교육 흥미도

(명)

평균	전혀 들어본 적 없다	들어본 적 없다	보통이다	관심이 있다	매우 관심이 많다
가상현실을 활용한 교육에 대해 얼마나 관심이 있나요?					
3.67	2 (4.3%)	8 (17.4%)	9 (19.6%)	11 (23.9%)	16 (34.8%)

제주도내 초등교사들은 가상현실을 활용한 교육에 보통 이상의 흥미도를 나타냈다. 3.67점으로 보통 수준 이상의 관심을 갖고 있는 것으로 생각된다.

(7) 가상현실 활용 교육 수준

가상현실을 활용한 교육 수준에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-9>와 같다.

<표 III-9> 가상현실 활용 교육 수준

(명)

평균	전혀 할 수 없다	할 수 없다	보통이다	활용할 수 있다	잘 활용할 수 있다
선생님께서 가상현실을 활용한 교육을 할 수 있는 수준은 어느 정도 입니까?					
2.89	9 (19.6%)	7 (15.2%)	13 (28.3%)	14 (30.4%)	3 (6.5%)

교사들은 가상현실 활용 교육에 흥미는 높지만, 교육을 할 수 있는 수준은 증강현실 활용 교육 수준과 비슷하게 2.89점으로 보통 이하로 나타났다. 하지만, 가상현실 활용 교육 수준보다 다소 높은 수준을 보이고 있다.

(8) 메타버스 활용 교육 흥미도

메타버스를 활용한 교육 흥미도에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-10>과 같다.

<표 III-10> 메타버스 활용 교육 흥미도

(명)

평균	전혀 들어본 적 없다	들어본 적 없다	보통이다	관심이 있다	매우 관심이 많다
메타버스를 활용한 교육에 대해 얼마나 관심이 있나요?					
3.86	5 (10.9%)	2 (4.3%)	5 (10.9%)	16 (34.8%)	18 (39.1%)

제주도내 초등교사들은 메타버스를 활용한 교육에 관심이 가장 높은 것으로 나타났다. 증강현실을 활용한 교육에 대한 흥미도는 3.80, 가상현실을 활용한 교육에 대한 흥미도는 3.67, 메타버스를 활용한 교육 흥미도는 3.86로 나타났다. 가상세계 관련 교육 분야 중 메타버스에 대한 기대가 가장 높은 것으로 조사되었다.

(9) 메타버스 활용 교육 수준

메타버스를 활용한 교육 수준에 대한 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-11>과 같다.

<표 III-11> 메타버스 활용 교육 수준

(명)

평균	전혀 할 수 없다	할 수 없다	보통이다	활용할 수 있다	잘 활용할 수 있다
선생님께서 메타버스를 활용한 교육을 할 수 있는 수준은 어느 정도 입니까?					
2.67	13 (28.3%)	5 (10.9%)	16 (34.8%)	8 (17.4%)	4 (8.7%)

제주도내 초등교사들의 메타버스 활용 교육 수준 또한 2.67점으로 보통 이하로 조사되었다. 가상세계 관련 교육 분야 중 전혀 할 수 없다는 응답이 13명 (28.3%)로 가장 많이 나타났다. 증강현실을 활용한 교육을 할 수 있는 수준은 2.76, 가상현실을 활용한 교육을 할 수 있는 수준은 2.89, 메타버스를 활용한 교육을 할 수 있는 수준은 2.67로 가상세계 관련 교육을 할 수 있는 수준으로 메타버스에 대한 능력이 가장 낮게 나타났다.

또한 가상세계 관련 분야에 대한 설문 조사 중 교육에 대한 흥미도와 교육을 할 수 있는 수준의 차이는 메타버스, 증강현실, 가상현실 순으로 큰 차이를 보였다.

<표 III-12> 가상세계 관련 교육 흥미도와 활용 수준 차이

내용	증강현실	가상현실	메타버스
교육 흥미도 ↔ 교육 활용 수준 차	1.04	0.78	1.19

(10) 증강현실, 가상현실, 메타버스 활용 경험

증강현실, 가상현실, 메타버스를 활용한 경험에 대하여 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-13>과 같다.

<표 III-13> 증강현실, 가상현실, 메타버스 활용 경험

(명)

증강현실	가상현실	메타버스	경험없음	기타
학교현장에서 증강현실, 가상현실, 메타버스를 활용해 학생들을 직접 교육해본 경험이 있다면 선택해주시기 바랍니다.(중복선택가능)				
23 (50%)	17 (37%)	13 (28.3%)	18 (39.1%)	.

제주도내 초등교사들은 가상세계 관련 교육을 직접 해본 경험이 없는 경우가 18명(39.1%)로 조사되었다. 반면, 가상세계 관련 교육이 많은 분야로는 증강현실 23명(50%), 가상현실 17명(37%), 메타버스 13명(28.3%)로 조사되었다. 경험이 없는 교사도 상당수 있는 반면, 메타버스 분야는 교육 흥미도에 비해 경험을 한 비율이 저조하다는 것을 알 수 있다.

(11) 가상세계 관련 교육분야 선호도

가상세계 관련 교육분야 선호도에 대하여 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-14>와 같다.

<표 III-14> 가상세계 관련 교육분야 선호도

(명)

증강현실	가상현실	메타버스	MMORPG	NFT
가상세계 관련 분야 중 교육활용에 효과적일 것 같은 분야가 있다면 선택해 주십시오.(중복 선택 가능)				
22 (47.8%)	19 (41.3%)	31 (67.4%)	8 (17.4%)	5 (10.9%)

교사들을 대상으로 가상세계 관련 분야 중 교육활용에 효과적일 것 같은 분야를 설문조사한 결과 메타버스를 31명 67.4%로 응답하였다. 다음으로 증강현실 22명(47.8%), 가상현실 19명(41.3%), MMORPG 8명(17.4%), NFT 5명(10.9%), 기타 0명(0%)로 조사되었다. 요즘 언론이나 교육현장에서 메타버스 관련 관심이 높기 때문에 가장 선호하는 것으로 생각된다. 증강현실과 가상현실 분야도 40%이상 선호하는 것으로 조사되었다.

위 설문 결과를 바탕으로 증강현실, 가상현실, 메타버스를 활용한 가상세계 교육 프로그램을 설계하고 개발하는 것이 현직 교사들에게 유용한 연구가 될 것이라고 판단된다.

(12) 가상세계 관련 교육방법 선호도

가상세계 관련 교육방법 선호도에 대하여 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-15>와 같다.

<표 III-15> 가상세계 관련 교육방법 선호도

(명)

강의 및 실습	개인별 문제해결학습	팀별 문제해결학습	기타
가상세계 관련 교육에 참여할 기회가 주어진다면 어떤 교육 방법으로 가르치고 싶나요?			
10 (21.7%)	8 (17.4%)	28 (60.9%)	.

가상세계 관련 교육 방법으로 팀별 문제해결 학습을 선호하는 것으로 나타났다. 프로젝트 기반 학습에서 문제를 협력해서 해결하거나 산출물을 만들어내는 것을 고려했을 때 팀별 문제해결학습으로 가상세계 관련 교육을 전개하는 것이 효과적일 것으로 기대된다.

(13) 가상세계 관련 학습주제

가상세계 관련 학습주제에 대하여 설문을 실시하였으며, 설문 결과는 <표 III-16>과 같다.

<표 III-16> 가상세계 관련 학습주제

가상세계 관련 교육이 어울릴만한 학습주제가 있다면 적어주세요.
<ul style="list-style-type: none"> · 안전교육, 세계문화교육 등 · 역사관, 작품 전시 · 비가시적인 학습 주제(천체, 인체) 관련 가상 체험 · 통일교육, 세계화, 다문화 교육 등 · 지구온난화 문제해결 시뮬레이션 · 역사 · 사회지리 - 세계여행, 역사탐방 등 · 컴퓨터 - AI 미래시대 체험 등 · 현실에서는 하기 어려운 체험, 우주 등 · 역사 속 체험 · 좋아하는 위인과의 인터뷰 · 세계 지리, 지역 학습, 신체, 세포, 우주 등 · 우주 관련 과학교과 학습 · 세계 여러나라 · 생태환경교육 혹은 체험학습 · 신체표현활동

가상세계 관련 교육이 어울릴만한 학습주제는 다양하게 조사되었으나, 크게 분류하면 시공간을 뛰어넘는 주제, 직접 체험할 수 없는 주제로 정리할 수 있다. 과목으로 분류하면 과학(우주, 생물, 지구환경), 사회(역사), 국어(인물), 창의적체험활동(안전)으로 정리할 수 있다.

5) 요구 분석 의사 결정

요구 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 초등교사들은 프로젝트 기반 학습에 대한 이해도가 높으며, 프로젝트 기반 학습을 통해 문제해결력, 의사소통능력이 향상될 것으로 기대하고 있다. 따라서, 본 연구에서 개발된 교육 프로그램의 적용을 통해 문제해결력 외 교육적 효과에 대한 검증이 필요하다.

둘째, 가상세계 관련 교육 분야 중 교육 활용에 효과적일 것 같은 분야로 메타버스, 증강현실, 가상현실을 선호하는 것으로 나타나 이를 활용한 교육 방법에 대한 연구가 필요하다. 따라서, 프로젝트 주제에 따라 가상세계 관련 활용 기술을 적절하게 적용하여 연구를 진행할 필요가 있다.

셋째, 초등교사 대부분 가상세계 활용 교육에 대한 흥미도가 높게 나타나, 가상세계 관련 교육 프로젝트 교수 전략으로 가상세계 구현 프로그램을 사용하는 것이 효과적일 것으로 보인다. 따라서, 적용하는 교육 프로그램을 초보자들도 다루기 쉬운 가상세계 구현 프로그램을 활용할 필요가 있다.

2. 프로그램의 설계

1) 성취 목표 명세화

요구 분석 결과 및 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 문제 해결 단계를 바탕으로 <표 III-17>과 같이 성취 목표를 선정하였다.

<표 III-17> 프로젝트 기반 가상세계 교육 성취 목표

연번	성취 목표
1	가상세계 관련 교육 내용을 프로젝트 학습을 통해 학습할 수 있다.
2	프로젝트 기반 문제 해결에 따라 문제를 해결하는 산출물을 제작할 수 있다.
3	프로젝트 학습 과정을 통해 산출된 결과물을 공유하고 의견을 나눌 수 있다.

2) 프로그램 구조 설계

본 연구에서 개발하고자 하는 프로그램의 교육 요소와 요소 간의 관계를 도식화하면 [그림 III-2]와 같다. 본 연구의 교육 목적 달성을 위해 학습자, 교수자, 학습 내용에 대한 연결 관계를 설정하여 효과적이고 체계적인 교육 목표를 달성할 수 있도록 설정하였다.



[그림 III-2] 교육 요소 간의 관계

3) 학습 내용 설계

프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램의 학습 내용은 문제해결력 신장을 위해 프로젝트의 목표를 설정하는 단계에서부터 가상세계 구현을 위한 소프트웨어를 경험하고 익힐 수 있도록 만들어진 프로그램이다.

기존 연구에서도 프로젝트 기반 학습은 교육적 효과를 거둘 수 있음이 확인된 바 있다. 하지만 프로젝트를 진행하는 전 단계에서 가상세계 관련 소프트웨어나 플랫폼을 활용한 교육에 대한 연구가 미비하다. 또한 교사가 프로젝트 수업을 재구성하기 위해 관련 교과를 선정하고, 교과별 성취기준을 묶어 일련의 가상세계 기술을 활용한 프로젝트로 재구성을 했다는 점이 기존 프로젝트 학습과 갖는 차별성이다.

<표 III-18> 프로젝트 기반 가상세계 교육 단계

단계	활동 내용
준비 단계	해결해야할 문제를 확인하고 배경지식을 활성화하는 단계
계획 단계	프로젝트 실행기간, 활동 및 평가를 계획하는 단계
탐구 및 프로젝트 해결 단계	수업을 실천하고 문제를 해결하기 위해 산출물을 제작하고 수정하는 단계
발표 및 평가 단계	산출물을 발표하고 평가 및 공유하는 단계

4) 교수 전략 개발

요구 분석 결과 및 프로젝트 기반 가상세계 교육의 대상, 교육 도구, 학습 방법을 바탕으로 <표 III-19>와 같이 3가지의 교육 프로그램 교수 전략을 설계하였다.

<표 III-19> 교수 전략 설계

연번	대상	표본수(명)	교육도구	학습 방법	수업시수(차시)
1	초등학교 5~6학년	16	코스페이스스 에듀	프로젝트학습, 강의 및 실습	10
2	초등학교 6학년	30	코스페이스스 에듀	프로젝트학습, 강의 및 실습	13
3	초등학교 6학년	8	제페토, 코스페이스스 에듀	프로젝트학습, 강의 및 실습	16

3. 개발 도구

1) 교육 프로그램 개발 원리

본 연구의 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 다음과 같은 원리에 따라 개발하였다.

첫째, 초등학생을 대상으로 가상세계를 쉽게 제작하고 체험할 수 있는 도구를 선정하고 학교에서 편리한 사용 환경과 사용법이 비교적 간단한 도구로 코스페이스 에듀, 제페토를 활용하였다.

둘째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 교육과정에서 제시된 성취기준과 관련지어 학습자의 요구를 반영한 주제를 재구성하여 제작하였다.

셋째, 요구 분석 결과를 고려하여 강의 및 실습 과정은 최소화하고 팀원과 함께 제작할 수 있는 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하였다.

넷째, 새로운 코딩 프로그램과 플랫폼에 익숙하지 않은 학습자가 새로운 프로그램을 익힌다는 것은 부담으로 작용할 수 있으므로 프로젝트 해결 과정에 중점을 두어 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하였다.

2) 교수 매체 선정

본 연구에서는 프로젝트 기반 가상세계 교육의 적절한 교수 매체로 사전 요구 분석에 따라 교수자 및 초등학생을 대상으로 편리한 사용 환경과 사용법이 간단하고 학교에서도 실습이 가능한 도구들을 선정하였다. 프로젝트를 진행하면서 학생들이 산출물을 만들면서도 수시로 과정을 확인할 수 있고, 개인의 스마트폰이나 학교 내 보급된 스마트패드를 활용하여 산출물을 바로 확인할 수 있는 코스페이스 에듀, 제페토가 적합하다고 판단하였다.

(1) 코스페이스 에듀(cospaces edu)

코스페이스 에듀(<https://cospaces.io/edu/>)는 독일의 스타트업 기업에서 만든 웹기반 프로그램으로써 이를 활용하여 사용자는 다양한 가상현실 및 증강현실

콘텐츠를 제작하거나 체험할 수 있다. 사용자는 코스페이스스 에듀 내에 존재하는 다양한 오브젝트를 통해 가상세계를 창조할 수 있으며, 사용자의 상상에 따라 창의적으로 표현할 수 있다.

코스페이스스 에듀는 PC, 태블릿 및 스마트폰에서도 사용이 가능하고, 다양한 HMD(head mounted display)를 활용하여 직접 제작한 가상현실 콘텐츠를 체험할 수 있다. 또한 머지 박스(merge box)를 활용하여 증강현실 콘텐츠를 체험할 수 있다.

코스페이스스 에듀는 블록리(blockly)를 기반으로 자체 제작한 코블록스라는 블록형 코딩 기능을 제공하고 있다. 블록리는 구글에서 제공하는 블록을 사용자가 정의한 소스코드로 변환해주는 라이브러리의 모음을 말한다. 오픈소스로 공개되어 있어 애플벤처, 마이크로비트, 엔트리 등 다양한 프로그래밍 플랫폼에서 변경하여 활용하고 있다. 블록리는 비주얼 방식의 코딩 도구로 이름처럼 블록이나 퍼즐을 짜맞추는 방식으로 코딩이 가능한 것이 특징이다(남충모 외, 2018).

코스페이스스 에듀에서도 블록리를 활용하여 자체 제공하는 코블록스(Coblocks)라는 블록형 코딩을 개발하였고, 기본 코딩은 무료 버전에서도 제공하고 있어 처음 코딩을 접하거나 프로그래밍이 익숙하지 않은 초등학생들도 쉽고 재미있게 코딩을 경험할 수 있다.

코스페이스스 에듀의 가장 큰 장점은 특별한 기술이나 고가의 장비가 없어도 어렵지 않게 산출물 제작이 가능하다는 점이다. 더불어 교사가 클래스를 개설하여 학생들을 관리하고 과제를 제시할 수 있으며, 학생들은 서로의 프로젝트를 공유하고 의견을 제시하며 자신의 프로젝트를 개선할 수 있다(박찬 외, 2017).

(2) 제페토

제페토(<https://zepeto.me/>)는 네이버 제트(<https://www.naverz-corp.com/>)가 2018년 8월에 출시한 메타버스 플랫폼이다. 네이버 제트의 김대욱 대표는 제페토란 서비스명을 동화 ‘피노키오’에서 피노키오를 만든 제페토 할아버지의 이름에서 빌렸다고 하였고, 제페토라는 이름을 지은 이유로는 제페토 할아버지처럼 자신을 닮은 아바타 캐릭터를 창조하고 생기를 불어넣어 온라인에서 살아 숨 쉬는 또 다른 나를 만든다는 상상 속의 일을 누구나 경험하도록 만들겠다는 취지라고

밝혔다.

네이버 자회사 네이버제트가 운영하는 제페토는 일반 이용자를 위한 게임 만들기 기능을 서비스로 제공하고 있다. 이용자는 제페토에서 제공하는 게임만 플레이하는 것이 아니라, 자신이 직접 만들어 올린 게임을 친구들과 함께 즐기며 수익을 낼 수 있다.

제페토 플랫폼에서는 가상 공간을 ‘월드’라고 정의하고 있다. 제페토 월드는 사용자가 직접 만들 수 있으며, 인기있는 월드에는 수백만 명의 유저들이 방문한다. 월드를 제작하는 월드 크리에이터는 제작한 월드에 다양한 월드 상품을 판매하여 수익을 올릴 수도 있다. 제페토 월드를 제작하는 방법은 제페토 앱을 사용하는 방법과, 유니티(Unity)를 통해 제작하여 업로드하는 방법도 있다.

제페토 월드는 2만개 이상의 맵이 있으며, 맵은 크게 네이버 제트가 직접 개발한 공식 맵과 제페토 이용자가 만든 맵이 있다. 또한 현실에는 존재하지 않고 상상에 의해 제작되는 세계인 맵이 있는가 하면, 실제 세계의 모습, 정보, 구조 등을 표현하고 있는 거울 세계로서의 메타버스 맵이 있다. 특히 특정한 도시, 지역, 공간을 구현한 맵이나 실제 가솔들, 유명 브랜드의 공식 맵들이 이러한 특징을 나타내고 있다.

제페토를 통해 청소년들은 팬덤 활동을 하거나, 실제 친구들과 혹은 메타버스 속에서 친해진 친구들과 소통하며 자신의 이야기나 이슈들을 나눌 수 있다. 제페토에서는 실제로 목소리를 내어 대화를 하거나 채팅으로 의사소통할 수 있다. 또한 아바타가 표현할 수 있는 포즈와 제스처를 제공하고 있어 사용자를 대신하여 감정과 상태 표현이 가능하다(이은영, 2021).

IV. 프로그램 및 결과 분석

1. 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램

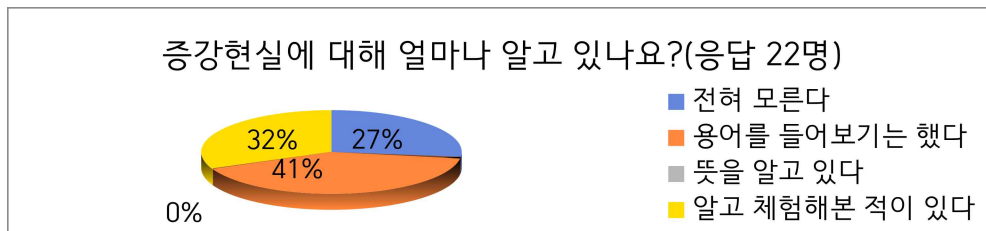
제주도내 랍사르 습지에 대해 현장감 있는 교육 실현을 위해 증강현실을 활용한 교육지도를 제작하기로 하였다. 또한 머지큐브(merge cube) 활용 증강현실 교육 방안 연구에서 다루었던 실험자료를 바탕으로 보다 체계화된 가상세계 교육 프로그램을 개발하였다(남충모, 김종우, 2017). 그리고 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다.

1) 요구 분석

ADDIE 모형에 따라 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 학습자 요구 분석을 실시하였다.

- 증강현실에 대한 이해도
- 증강현실을 활용한 과학 수업에 대한 흥미도
- 제주도내 랍사르 습지 방문 여부

요구 분석은 ○○초등학교 4~6학년 학생 25명을 대상으로 실시하였다. [그림 IV-1]에 의하면 증강현실에 대한 학생들의 이해도는 차이가 많이 나는 것을 알 수 있다. 전혀 모르는 학생과 체험해본 적이 있는 학생이 비슷한 수준으로 나타났다, 증강현실의 뜻을 알고 있는 학생은 없었다.



[그림 IV-1] 증강현실에 대한 이해도

<표 IV-1>은 증강현실을 적용한 과학 수업에 대한 학생들의 기대도 보여준다. 대부분의 학생들은 과학수업에 증강현실 기술을 사용하면 재미있을 거라고 응답하였다.

<표 IV-1> 증강현실을 활용한 과학수업에 대한 흥미도

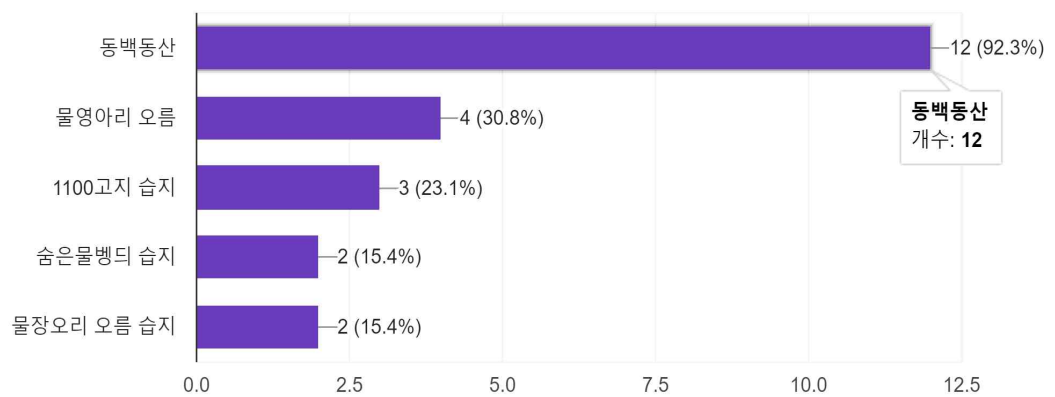
(명)

전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
증강현실을 이용하여 과학 수업을 공부한다면 재미있을 것 같나요?				
		5 (22.7%)	8 (36.4%)	9 (40.9%)

[그림 IV-2]는 제주도내 람사르 습지 방문 여부에 대한 답사 현황이다. 학생들은 거주지에서 가장 가까운 동백동산을 가장 많이 가보았으나 나머지 장소에는 대부분의 학생이 가본 적이 없다고 응답하여 제주도내 습지에 대한 관심이 낮은 것을 알 수 있었다.

다음 중 내가 가본 장소를 모두 골라주세요.

응답 13개



[그림 IV-2] 학생들이 답사해본 제주도내 람사르 습지 현황

요구 분석 결과 학생들은 증강현실에 대해 전혀 모르는 학생부터 알고 체험해

본적이 있는 학생까지 다양하였으며, 이해도의 차이가 고른 분포를 보였다. 하지만 증강현실을 활용한 과학수업에 대한 흥미도는 높은 편으로 분석되었다. 따라서 학생들의 수준 차이를 고려했을 때 증강현실 기술에 쉽게 접근할 수 있는 코스페이스스 에듀를 구현 프로그램으로 선정하기로 하였다.

또한 제주도내 습지와 연계하여 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육을 진행하였다.

2) 설계 및 개발

(1) 연구 대상

본 연구에서 적용한 프로그램의 교육적 효과를 확인하기 위해 ○○초등학교 5~6학년 학생 16명을 대상으로 5주간 총 10시간에 걸쳐 프로젝트 기반 학습을 실시하였다. 성별 구성은 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 증강현실 교육 참가 초등학생의 성별 구성

(명)

참여 학생 수			
5학년	6학년	합계	비고
7(남3, 여4)	9(남4, 여5)	16(남7, 여9)	프로젝트 학습 후 설문조사 실시

(2) 연구 설계

본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 집중이수제 형식으로 <표 IV-3>과 같이 6일 동안 1일 2시간씩 총 10차시의 강의 및 실습으로 이루어졌다. 관련 교과는 과학, 국어, 미술, 실과, 창의적체험활동으로 구성하였다.

<표 IV-3> 증강현실 교육 차시별 주요 활동과 관련 교과

차시	주요 활동	관련 교과
1~2	증강현실을 소개해요	미술, 실과

차시	주요 활동	관련 교과
3~4	람사르 협약과 습지 가상 탐방 계획 수립	과학
5~6	AR로 제작하는 제주도내 습지(1)	창체, 과학
7~8	AR로 제작하는 제주도내 습지(2)	창체, 과학
9~10	증강현실로 탐방하는 제주 람사르 습지	창체

1~2차시에서는 ‘증강현실에 대하여 알기’를 주제로 하여 증강현실의 의미, 증강현실 체험하기, 증강현실을 활용하면 좋을 주제에 대해 이야기를 나누어보았다. 3~4차시에서는 람사르 협약과 습지의 중요성에 대해 조사하고, 발표하는 시간을 갖는다. 5~6차시에서는 제주도내 람사르 습지에 대해 제주 람사르 습지 교육 지도를 활용하여 증강현실로 학습을 한다. 그리고, 7~8차시에서는 머지 큐브를 활용하여 증강현실에 대해 탐구를 한다. 9~10차시에는 제주도내 람사르 습지 답사 계획을 세우고 발표를 하는 시간을 수업을 구성하였다.

(3) 교육 내용의 선정

요구 분석 결과 및 프로젝트 기반 증강현실 교육의 효과성을 검증하기 위해 <표 IV-4>와 같이 2015 개정 실과과, 미술과, 과학과 교육과정을 분석하고 교육 내용을 재구성하였다.

<표 IV-4> 증강현실 활용 습지 탐방 교육프로그램 재구성 내용

교육과정 재구성 내용				습지 탐방 프로젝트 내용	
과목	영역 (핵심 개념)	성취기준	학습 요소	재구성 내용	활용 프로그램
실과	기술 시스템	[6실04-07]소프트 웨어가 적용된	소프트웨 어가	증강현실 이해 및 체험	코스페이스스 에듀

		사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.	생활에 미치는 영향		
		[6실04-09]프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.	기초 프로그래밍	증강현실 코딩	코스페이스스 에듀
미술	체험	[6미01-05]미술 활동에 타 교과와 내용, 방법 등을 활용할 수 있다.	타 교과와 활용	증강현실로 나타낸 미술 작품 소개	코스페이스스 에듀
과학	생물과 환경	[6과05-01]생태계가 생물 요소와 비생물 요소로 이루어져 있음을 알고 생태계 구성 요소들이 서로 영향을 주고받음을 설명할 수 있다.	생물 요소와 비생물 요소	습지 내 생물 요소와 비생물 요소 소개	코스페이스스 에듀
		[6과05-02]비생물 환경 요인이 생물에 미치는 영향을 이해하여 환경과 생물 사이의 관계를 설명할 수 있다.	환경 요인이 생물에 미치는 영향	습지가 식물에게 주는 영향	코스페이스스 에듀
		[6과05-03]생태계 보전의 필요성을 인식하고 생태계 보전을 위해 우리가 할 수 있는	생태계 보전을 위한 노력	습지 보전을 위해 할 수 있는 노력 알기	코스페이스스 에듀

	일에 대해 토의할 수 있다.		
--	-----------------	--	--

또한 <표 IV-5>와 같이 교육자료를 통해 증강현실에 대한 개념을 직접 체험한 후 증강현실을 활용한 제주도내 램사르 습지에 대한 콘텐츠를 개발하고 학생들이 정보를 추가하여 증강현실 콘텐츠를 제작하고, 최종 프로젝트에서 발표하는 일련의 과정을 제시하였다.

<표 IV-5> 증강현실 교육 프로그램

차시	학습 주제	프로젝트 단계
1~2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 증강현실에 대하여 알기 - 증강현실 예시 찾기 - 스마트폰을 활용한 증강현실 체험하기 - 증강현실로 하고 싶은 활동 발표하기(아이디어이션) 	준비
3~4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 램사르 협약과 램사르 습지를 조사하기 - 램사르 협약이란 무엇일까? - 우리 나라의 램사르 협약 - 습지의 중요성 발표하기 - 제주의 램사르 습지 알아보기 ▶ 가상으로 탐방하는 계획 수립하기 	준비·계획
5~6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 증강현실로 제작하는 제주도내 습지 - 코스페이스스 에듀로 만드는 동백동산 습지, 물영아리오름 습지 - 코딩 수정하기 - 알게 된 점을 나누기 	탐구 및 문제해결
7~8	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 증강현실로 만나는 제주도내 습지 - 코스페이스스 에듀로 만드는 물장오리오름 습지, 1100고지 습지, 숨은물벙티 습지 - 코딩 수정하기 - 알게 된 점을 나누기 	

차시	학습 주제	프로젝트 단계
9~10	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 증강현실(AR)로 탐방하는 제주 람사르 습지 - 가상으로 제주도내 람사르 습지 탐방하기 - 활동을 하면서 느낀 점 이야기하기 - 증강현실(AR) 체험 소감 나누기 	발표 및 평가

(4) 교수·학습 과정안

증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육을 하기 전에 프로젝트 학습 단계에 맞추어 교사용 교수·학습 과정안을 구성하였다. 학생들이 프로젝트를 통해 최종 산출물을 전시하고 체험할 수 있도록 <표 IV-6>과 같이 교수·학습 과정안을 구성하였다.

<표 IV-6> 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 학습 교수·학습 과정안

대상	○○초등학교 5~6학년 16명		
주제	증강현실, 제주도내 람사르 습지	차시	1~10/10
활동명	증강현실을 활용하여 제주도내 람사르 습지 지도 만들기	관련 성취 기준	[4과 16-01] 지구와 관련된 자료를 조사하여 모양과 표면의 모습을 설명할 수 있다
학습목표	1. 제주도내 람사르 습지를 조사하고, 증강현실 콘텐츠를 제작할 수 있다. 2. 증강현실 콘텐츠를 모아 제주도내 람사르 습지 지도를 제작할 수 있다.		
프로젝트 단계	교수·학습 활동		차시
준비	학습내용 안내 동기유발 활동 - 제주도내 람사르 습지에 대해 알고 있나요? ▪ 학생들에게 제주도내 람사르 습지를 알려주자.		1~2
계획	▪ 학교에서 실감나게 람사르 습지를 탐방할 수 있을까? - 증강현실에 대한 소개 - 증강현실 체험하기 - 제주도내 람사르 습지에 대한 정보 조사하기		1~2
탐구 및 문제해결	▪ 람사르 습지에 대한 정보 공유하기 ▪ 증강현실로 제주 람사르 습지 탐방을 위한 코딩		3~8

	- AR로 배우는 동백동산 습지, 물영아리오름 습지, 물장오리오름 습지, 1100고지 습지, 숨은물벙디습지	
발표 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제주도내 램사르 습지 교육 지도 제작하고 공유하기 - QR코드 제작하기 - 램사르 습지 교육 지도 콘텐츠 확인 및 수정하기 - 최종산출물 발표하기 ▪ 습지 답사 계획 세우기 	9~10

(5) 검사 도구

본 연구에서 개발한 증강현실을 활용한 가상세계 교육 프로그램의 교육적 효과를 살펴보기 위해 [그림 IV-3]과 같이 교육만족도 조사지 문항을 개발하여 투입하였다. 이 설문 조사지는 습지에 대한 흥미도, 증강현실 학습의 기대감, 습지 교육에 대해 알게 된 점의 문항 3문항으로 구성되어 있다.

‘증강현실로 배우는 제주 램사르 습지’ 관련 설문조사

1. 본 설문조사는 평소 과학 교과에 대한 여러분들의 흥미도와 증강현실을 활용한 수업에 관한 생각을 알고자 작성한 설문조사입니다.
2. 본 설문내용은 향후 교육 내용 구성 및 수업 개선을 위한 자료로만 사용됩니다. 이 외의 용도로는 사용되지 않습니다.

<p>■ 나의 학년은? ① 5학년() ② 6학년 ()</p>						
구분	문항	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
1	제주도내 램사르 습지에 대해 학습한 후 습지에 대한 관심이 생겼나요?					
2	증강현실을 활용하여 과학수업을 한 소감을 써보세요.					

3	습지 교육 후 알게 된 점을 써보세요.	
---	-----------------------	--

[그림 IV-3] 사후 설문지 문항

3) 실행

ADDIE 모형에 따라 개발된 교육 프로그램을 준비-계획-탐구 및 프로젝트 해결-발표 및 평가의 과정으로 프로젝트 단계에 따라 실행하였다.

(1) 준비 단계

[그림 IV-4]는 학생들이 제주도내 람사르 습지는 어디에 있는지 알아보기 위해 제작한 교재의 일부이다. 학생들은 제주도내 람사르 습지가 거주지 근처에 있지만 잘 알지 못하는 것에 놀라워했다. 제주도내 람사르 습지를 답사하면 좋지만, 학급 전체가 직접 답사하는 것은 쉬운 일이 아니므로 다른 방법을 찾아보게 안내하였다. 또한 증강현실 기술을 소개하여 증강현실로 람사르 습지를 소개하는 콘텐츠를 제작할 수 있도록 목표를 설정하였다.



[그림 IV-4] 증강현실을 활용한 목표 설정 단계 활동 장면

(2) 계획 단계

[그림 IV-5]는 학생들이 조사해온 습지의 중요성과 람사르 습지에 대한 특징을 정리하는 교재의 일부이다. 먼저 람사르 협약에 대한 정의를 알아보고 우리 나라

의 램사르 협약 현황을 알아보게 하였다. 또한 습지의 중요성을 발표해보고, 제주의 램사르 습지를 스마트폰으로 쉽게 탐방하고 소개할 수 있는 증강현실 지도를 제작하는 프로젝트를 설계하도록 구성하였다. 학생들은 과제를 통해 제주도내 램사르 습지에 대한 정보를 조사하도록 하였다.

습지의 중요성을 정리해봅시다.

- 가뭄과 홍수 조절해준다
- 지하수를 유지해준다
- 퇴적물 및 영양분을 유지해준다
- 생물 다양성을 유지해준다
- 레크레이션 및 관광의 가치가 있다
- 기후변화를 완하시켜준다
- 수질을 정화시켜준다
- 문화적으로 보존의 가치가 있다

증강현실(ar) 기술과 머지큐브(MERGE CUBE)를 이용하여 제주도내 습지를 소개하는 지도를 만들어보자.



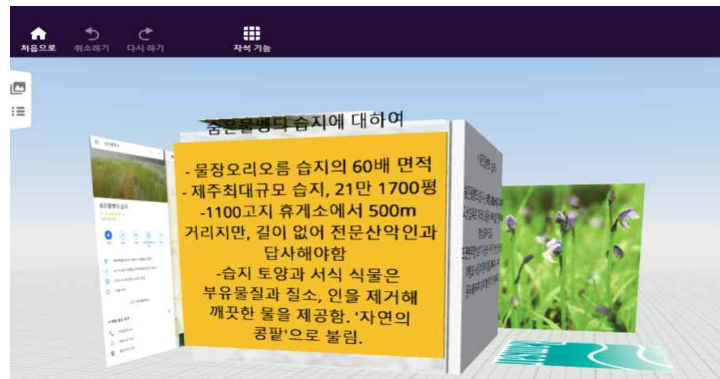
[그림 IV-5] 증강현실을 활용한 계획 단계 활동 장면

(3) 탐구 및 문제해결 단계

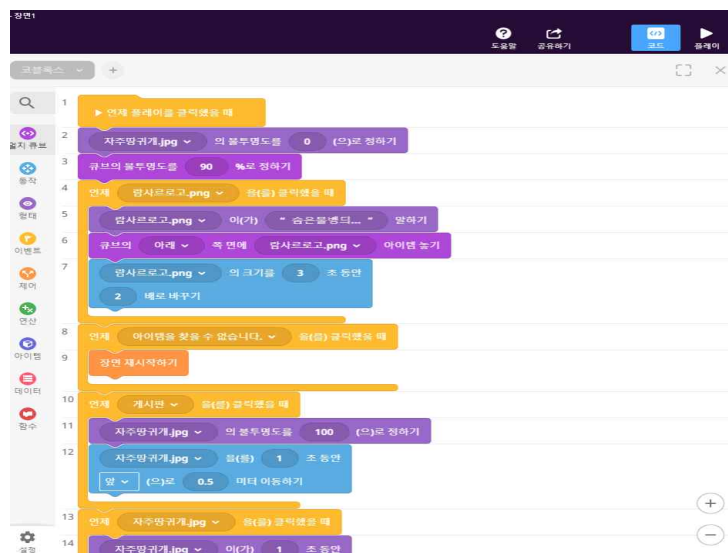
증강현실을 활용하여 동백동산 습지, 물영아리오름 습지, 물장오리오름 습지, 1100고지 습지, 숲은물벙디 습지를 체험할 수 있게 증강현실 콘텐츠를 제작하는 단계이다. 학생들은 습지에 대하여 조사한 내용을 코스페이스스 에듀를 활용하여

증강현실 콘텐츠에 입력하였고, 코블록스를 통해 오브젝트에 이벤트를 발생시키는 코딩을 하였다.

[그림 IV-6], [그림 IV-7]은 머지 큐브를 활용하여 증강현실을 구현하는 장면이다. 코스페이스스 에듀의 오브젝트 설명판을 붙이고 과학시간에 조사한 숨은물병의 습지에 대한 내용을 입력하였다. 코딩을 통해 람사르 로고를 터치하는 이벤트가 발생하면 숨은물병의 습지 내 희귀식물인 자주 땅귀개 사진이 등장하도록 제작하였다. 또한 불투명도를 조정하여 습지 내 희귀식물인 자주 땅귀개 사진이 갑자기 나타나는 것 같은 효과를 나타내었다.

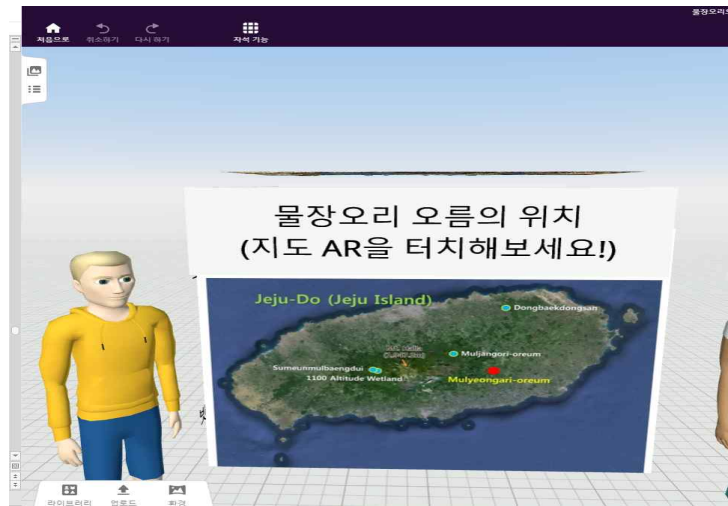


[그림 IV-6] 머지 큐브 활용 숨은물병의 습지 소개 장면

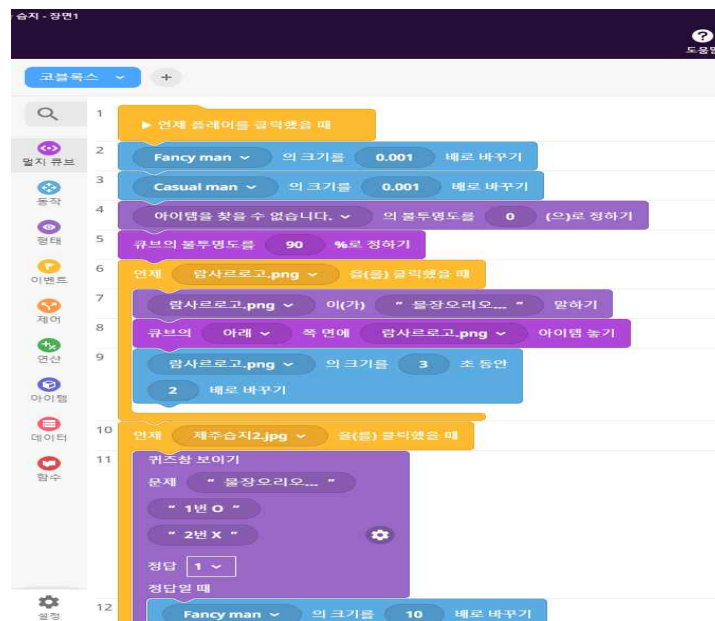


[그림 IV-7] 불투명도 활용 나타내기 효과 구현 장면

[그림 IV-8], [그림 IV-9]는 머지 큐브를 활용하여 물장오리오름 습지를 증강현실로 문제해결하는 장면이다. 가상의 인물 오브젝트를 등장시켜 습지에 대해 설명하고 싶어하는 학생들은 코스페이스스 에듀가 제공하는 기본 인문 오브젝트를 간단히 드래그로 불러올 수 있다.



[그림 IV-8] 퀴즈창 보이기 효과 구현 장면



[그림 IV-9] 퀴즈창 보이기 효과 구현 코딩 장면

[그림 IV-9]에서는 습지를 터치했을 때 퀴즈창이 증강현실로 보이게 하는 코딩을 하는 장면으로 학생들은 램사르 습지에 대한 설명뿐만 아니라 정보창 보이기, 퀴즈창 보이기와 같은 코스페이스스 에듀의 기능을 활용하여 콘텐츠를 제작하였다.

(4) 발표 및 평가 단계

학생들은 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 학습을 통해 최종 산출물로 제주도내 램사르 습지 교육 지도를 완성하였다. 이 지도에는 학생들이 제주도내 램사르 습지에 대하여 조사하고 코딩한 증강현실 콘텐츠 5종, 전문가와 함께 제작한 가상현실 콘텐츠 2종, 교사와 함께 제주람사르 습지에 대해 조사한 내용을 정리한 ‘제주람사르습지교육’ 홈페이지(<https://jejuramsar.modoo.at/>) 1종을 바로 접속할 수 있도록 QR코드로 제시하고 있다.

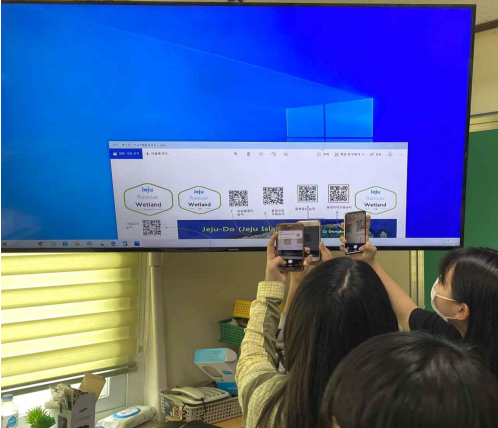




[그림 IV-10] 학생들과 함께 제작한 제주도내 램사르습지 AR 지도

발표 및 평가 단계에서 학생들은 친구들이 증강현실을 활용하여 제작한 가상

세계 콘텐츠를 서로 접속하였고, 스마트폰 및 코스페이스스 에듀 앱, 그리고 머지 큐브를 활용하여 서로의 산출물을 체험하였다.

<표 IV-7> 증강현실 활용 가상세계 교육 발표 장면 및 학생 반응

학생활동 장면	학생 반응
	<ul style="list-style-type: none"> · 학생들은 스마트폰에 코스페이스스 에듀 앱을 설치하고 QR코드 스캔을 통해 증강현실 콘텐츠에 쉽게 접속할 수 있었다. · 수업 중 스마트폰을 사용하는 활동은 흥미를 불러일으키기 충분하였고, 친구들과 자신이 만든 콘텐츠를 서로 실행시키면서 상호평가가 저절로 이루어지는 모습을 보였다.
	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트폰이 없는 학생은 학교 태블릿 PC를 활용하여 증강현실을 실행시켰다. · 코스페이스스 에듀는 머지큐브 인식이 잘 되었고, 학생들은 머지큐브를 돌려가며 친구들이 코딩한 콘텐츠를 감상하였다. · 학생들은 수업 중 감탄사를 연발하며, 몰입하여 감상하는 모습을 관찰할 수 있었다.
	<ul style="list-style-type: none"> · 머지큐브로 실행은 제주도내 랍사르 습지에 대한 설명을 확인하는 장면이다. · 이벤트를 발생시켰을 때 친구가 제시한 퀴즈를 해결하는 장면도 볼 수 있었다.

4) 평가

ADDIE 모형의 마지막 단계인 평가 단계에서는 자체 개발한 교육 만족도 조사지와 학생들의 수업 소감문을 분석하였다.

(1) 습지에 대한 흥미도 분석

<표 IV-8> 습지에 대한 흥미도

(명)

응답 수	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
제주도내 람사르 습지에 대해 학습한 후 습지에 대한 관심이 생겼나요?					
16	.	5 (31.25%)	9 (56.25%)	2 (12.5%)	.

검사 결과를 살펴보면 습지에 대한 흥미도 영역에서 ‘그렇다.’가 31.25%, ‘보통이다.’가 56.25%, ‘그렇지 않다.’가 12.5%로 나타났다. 증강현실을 활용한 제주도 람사르 습지 프로젝트 학습 결과 학생들은 습지에 대한 흥미가 약간 상승한 것으로 나타났다. 반면, ‘그렇지 않다.’의 응답은 14.3%(2명)로 나타나 증강현실을 활용한 프로젝트 학습이 모두에게 흥미를 이끌어낸 것은 아님을 알 수 있었다.

(2) 증강현실 학습의 기대감 분석

<표 IV-9> 증강현실 학습에 대한 기대감

(명)

문항 내용	응답 수	응답 내용
증강현실 학습의 기대감	16	<ul style="list-style-type: none"> · 신기했다. · 재미있었다. · 실감났다. 등 <u>긍정적 답변 15</u> · 재미없었다. <u>부정적 답변 1</u>

증강현실 학습에 대한 기대감을 서술하는 설문에서는 대부분의 학생이 신기하거나 재미를 느꼈다. 이는 현재 일반적인 수업 방법과는 달리 증강현실 기술과 접목시켜 수업을 진행하였기 때문으로 생각된다.

(3) 습지에 대해 학습한 내용 분석

<표 IV-10> 습지에 대해 학습한 내용

(명)

문항 내용	응답 수	응답 내용
습지에 대해 알게 된 점	16	<ul style="list-style-type: none"> · 습지가 중요하다, · 람사르 습지에 대해 알게 되었다. · 제주도 내 람사르 습지가 5곳이 있다. · 습지가 여러 곳이 있다. · 습지의 모습을 알 수 있었다. 등 (*중복 답변은 1개만 기재함)

습지에 대해 알게 된 점을 서술하는 문항에서는 ‘람사르 습지에 대해 알게 되었다.’, ‘습지가 중요하다.’, ‘습지의 모습을 알 수 있었다.’라는 답변이 있었다. 실제 학생들에게 증강현실 콘텐츠를 체험하게 할 때, ‘우와!’, ‘위에서 보니까 잘 보여요!’, ‘선생님 어떻게 찍었어요?’, ‘이런 곳이 습지구나!’ 등의 반응을 확인할 수 있었다. 도내 람사르 습지 중 현재 ○○초등학교 학생들이 거주하는 지역과 가까운 동백동산습지에 방문한 학생이 50%도 되지 않았는데, 한 번 방문했던 학생도 동백동산 습지의 지질학적 형태를 증강현실 기반 수업에서 더 자세히 보았다고 답변하였다.

위 연구 분석 결과 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 습지 학습에 대한 흥미도 영역과 증강현실 기반 학습에 대한 기대감 영역에서 효과가 있는 것을 알 수 있었다. 또한 수업 중 관찰 결과 학생들은 서로의 산출물을 체험하면서 퀴즈를 해결하거나, 적극적으로 이벤트 효과를 찾는 등 수업

에 몰입하여 참여하는 모습을 확인할 수 있었다.

(4) 수업 소감문 분석

‘증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’을 적용한 수업이 학습자에 미치는 영향을 살펴보기 위해 수업에 참여한 학생들에게 수업 소감문을 받아보았다. 단답형으로 작성한 학생을 제외한 학생들의 소감문은 <표 IV-11>에 정리하였다.

<표 IV-11> 증강현실을 활용한 프로젝트 수업의 학생 소감문

참여 학생	수업 소감
학생 A	증강현실에 대해 배우고 수업 시간에는 습지 지도 만들기를 계획해서 만들어 보는 활동이 재미있고, 만들면서도 새로운 아이디어가 계속 생각났어요. 프로젝트 하면서 시간 가는 줄 몰랐어요.
학생 B	코스페이스스 에듀가 처음에는 어려웠는데 배워볼수록 신기했고, 재미 있어서 다른 것도 만들어보고 싶었어요.
학생 C	수업을 듣기만 하는 것이 아니라 스스로 습지를 소개하는 자료를 만드는 활동이라 시간이 부족했던 점이 조금 아쉬웠어요. 다음에도 또 하고 싶어요.
학생 D	습지 관련이나 캐릭터 관련해서 만드는 것이 눈에 보여서 좋은 것 같아요. 공부만 하면 보이는 것이 없는데 산출물을 계속 고치면서 발전해 나가는 것이 보여서 좋았고, 시간이 부족했어요.
학생 E	어려운 점도 있었지만 친구들과 서로 도움을 받아서 만들어서 좋았고, 내 결과물도 친구들이 칭찬해줘서 수업이 재미있었어요.
학생 F	각자 산출물을 만드는 것이 부담이 되었는데 친구들과 선생님의 도움을 받아서 계속해서 만들다 보니 완성할 수가 있었어요. 아직 조금 더 보완하면 좋겠지만, 다음 과학 시간에도 배우고 싶어요.

수업 소감문에서 학생들은 증강현실을 활용하여 산출물을 제작하는 활동에 흥미와 만족도, 성취감이 높은 것으로 나타났다. 특히, 산출물을 만드는 활동에서

증강현실 기술에 대해 학습하고 실제 증강현실을 활용하여 산출물을 설계하며
머지 큐브를 활용하여 직접 만들어 보는 경험은 의미가 있다는 반응이 많았다.

그리고 수업 소감문과 더불어 학생들을 관찰한 결과 시간 가는 줄 모르게 집
중하는 모습과 시간을 더 달라는 학생들이 많은 것으로 보아 수업에 몰입하는
모습을 확인할 수 있었다.

위 수업 소감문을 바탕으로 학생들이 증강현실을 활용한 프로젝트 수업에 대
한 소감문을 데이터 시각화하여 처리하였다.



[그림 IV-11] 증강현실을 활용한 프로젝트 수업 소감 워드 클라우드

[그림 IV-11]의 분석 결과를 보면 가장 빈도수가 많은 단어는 ‘시간’으로 나타
났다. 다음으로 ‘수업’, ‘친구’, ‘관련’, ‘활동’, ‘도움’, ‘산출물’ 등의 순서로 언급되
었다.

먼저, ‘시간’이라는 단어를 중심으로 살펴보면, ‘수업 시간이 재미있었다.’, ‘시간
이 부족했다.’, ‘다음 과학 시간에도 배우고 싶다.’, ‘시간 가는 줄 몰랐다.’라는 소

감이 많았다. 다음으로 ‘수업’이라는 단어를 중심으로 살펴보면, ‘수업을 듣기만 하는 것이 아니었다.’, ‘수업이 재미있었다.’, ‘수업 시간에 습지 지도 만들기 활동이 재미있었다.’라는 소감이 있었다. 다음으로 ‘친구’라는 단어를 중심으로 살펴보면, ‘친구들과 서로 도움을 받아서 좋았다.’, ‘친구들이 칭찬해주었다.’, ‘친구들과 선생님의 도움을 받았다.’라는 소감이 있었다.

빈도수가 많은 단어를 중심으로 학생들의 소감을 종합해보면, 증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 ‘친구들과 함께 증강현실 산출물을 제작하는 재미있는 과학 수업 시간’이 된 것임을 알 수 있다.

2. 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램

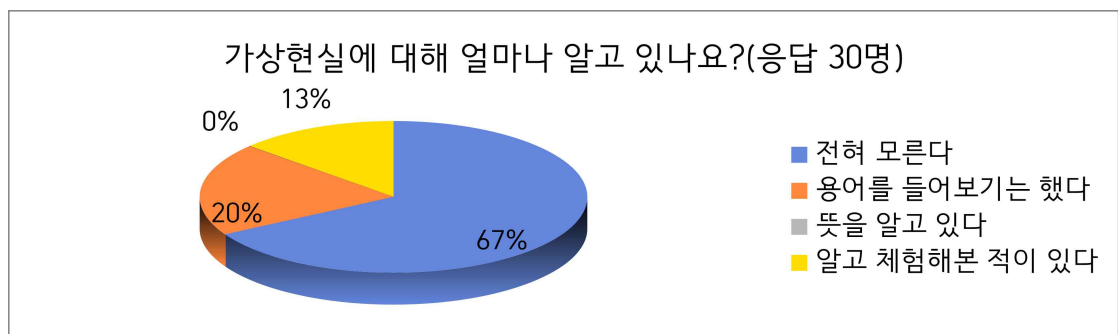
학생들이 자신의 관심분야를 발표하고 싶어하는 요구를 반영하여, 성취기준을 재구성한 프로젝트를 기획하였다. 이번 프로젝트는 ‘내가 좋아하는 인물’을 가상 전시회를 통해 발표하는 프로젝트이다. 연구의 바탕은 초등학생의 가상현실 콘텐츠 제작 교육에 관한 연구를 바탕으로 체계화된 교육프로그램을 개발하였다(남충모, 김종우, 2018). 그리고 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다.

1) 요구 분석

ADDIE 모형에 따라 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 학습자 요구 분석을 실시하였다.

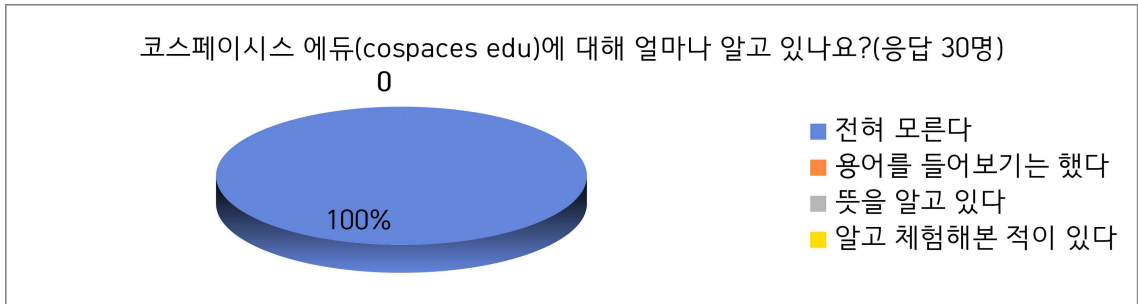
- 가상현실 기술 사용 경험
- 코스페이스스 에듀 프로그램 사용 경험
- 가상현실을 활용한 미술 전시회에 대한 흥미도

요구 분석은 ○○초등학교 6학년 학생 30명을 대상으로 실시하였다. [그림 IV-12]와 같이 가상현실에 대한 이해도를 조사한 결과 학생들 대부분이 가상현실에 대해 모르거나 경험이 없거나 적은 것으로 나타났다.



[그림 IV-12] 가상현실 기술 사용 경험

[그림 IV-13]는 코스페이스스 에듀 저작도구에 대한 사용경험을 조사한 것이다. 학생들은 모두 코스페이스스 에듀에 대해 모르고 있었다.



[그림 IV-13] 코스페이스스 에듀 사용 경험

<표 IV-12>는 가상현실을 활용한 미술 교육에 대한 학생들의 기대도를 보여 준다. 대부분의 학생들은 미술수업에 가상현실 기술을 사용하면 재미있을 거라고 응답하였다.

<표 IV-12> 가상현실을 활용한 미술 교육 흥미도

(명)

전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
0	0	2	3	25
		(6.6%)	(10%)	(83.4%)

요구 분석 결과 학생들은 가상현실에 대해 잘 알지 못하였으며, 체험해본 학생 수 또한 적었다. 가상현실 구현 저작도구인 코스페이스스 에듀에 대해서는 모든 학생들이 알지 못하였다. 그러나 대부분의 학생들은 가상현실을 활용하여 미술 전시회를 진행한다면 재미있을 거라고 응답하여 가상현실을 활용한 수업에 대한 기대감이 매우 높은 것으로 나타났다.

학생들이 가상현실을 직접 제작할 수 있는 제작도구는 많지 않았다. 그러나 코스페이스스 에듀는 초보자도 쉽게 가상현실 환경을 구현할 수 있도록 직관적으

로 설계되어있다. 또한 학생이 제작한 가상현실 콘텐츠를 스마트폰이나 태블릿을 활용해 실시간으로 활용할 수 있다는 장점이 있다. 따라서, 가상현실 제작도구로 코스페이스스 에듀를 선정하였다. 그리고 가상현실 전시회 주제로 ‘내가 좋아하는 인물 소개하기’로 설정하였고, 가상현실 콘텐츠를 직접 제작하여 발표하는 가상전시회 프로젝트를 기획하였다. 가상전시회 프로젝트를 구성하기 위해 국어, 사회, 창의적 체험활동과 연계한 프로젝트 기반 학습으로 수업을 설계하였다.

2) 설계 및 개발

(1) 연구 대상

본 연구에서 적용한 프로그램의 교육적 효과를 확인하기 위해 ○○초등학교 6학년 학생 30명을 대상으로 9월부터 12월까지 12주에 걸쳐 총 13차시 동안 수행되었으며 프로젝트 기반 학습을 실시하였다. 성별 구성은 <표 IV-13>과 같다.

<표 IV-13> 가상현실 교육 참가 초등학생의 성별 구성

(명)

대상	여학생	남학생	합계
실험 집단	14	16	30
비교 집단	13	15	28

(2) 연구 설계

본 연구에서 실험집단은 가상현실 콘텐츠 저작도구 코스페이스스 에듀를 활용한 교수·학습지도안에 따라 연습문제를 해결해가며 소프트웨어에 대한 기능을 익혔고, 과제를 통해 자신이 좋아하는 인물에 대해 조사하고 정리하여 가상현실 콘텐츠를 제작하였다. 비교집단은 전통적인 학습 프로그램을 진행 후 가상현실에 대한 인지 수준을 측정하는 방식으로 학습이 진행되었다.

<표 IV-14> 가상현실 활용 교육 실험 설계

대상	사전 검사	처치	사후 검사
실험 집단	O ₁	X ₁	O ₂
비교 집단	O ₁	X ₂	O ₂

- O₁ : 사전 검사(K.A.P test)
 O₂ : 사후 검사(K.A.P test)
 X₁ : 가상현실 활용 가상세계 교육
 X₂ : 일반 교육

또한 집중이수제 형식으로 <표 IV-15>와 같이 7일 동안 총 13차시의 강의 및 실습으로 이루어졌다. 관련 교과는 국어, 사회, 미술, 창의적체험활동으로 구성하였다.

<표 IV-15> 가상현실 교육 차시별 주요 활동과 관련 교과

차시	주요 활동	관련 교과
1	가상현실 이해하기	창체
2~3	가상현실 체험하기, 가상현실 프로젝트 기획하기	창체, 국어
4~5	구글 카드보드 꾸미기, 인물에 대한 정보 수집	미술, 사회
6~9	가상현실로 내가 좋아하는 인물 발표 준비하기	미술, 창체
10~12	가상전시회 준비 및 수정	창체, 국어
13	가상전시회 참여하기	미술, 사회

1차시에서는 ‘가상현실 이해하기’를 주제로 다른 가상세계 교육과의 차이점을 알아보았다. 2~3차시에는 가상현실을 체험하고, 가상현실 프로젝트를 기획하였다. 4~5차시에는 HMD로 ‘구글 카드보드 2.0’을 선정하여 자신만의 HMD를 꾸며보는 시간을 갖는다. 6~9차시에는 코스페이스스 에듀를 활용하여 내가 좋아하는 인물에 대하여 코딩을 익히고, 과제를 통해 인물 발표를 제작한다. 그리고, 10~12차시에서는 학생과 교사에게 준비된 사항을 보여주고, 피드백을 통하여 코딩한 내용을 수정함으로써 최종 가상전시회에 출품하기 위한 준비를 한다. 마지막 13차시에는 학급 내 가상전시회에 참여하여 친구들에게 자신이 좋아하는 인물을 소개하고 감상한 의견을 교환하는 수업을 구성하였다.

(3) 교육 내용의 선정

요구 분석 결과 및 프로젝트 기반 가상현실 교육의 효과성을 검증하기 위해 <표 IV-16>과 같이 2015 개정 국어과, 미술과, 사회과 교육과정을 분석하고 교육내용을 재구성하였다.

<표 IV-16> 가상현실 활용 가상전시회 교육프로그램 재구성 내용

교육과정 재구성 내용				가상전시회 프로젝트 내용	
과목	영역 (핵심 개념)	성취기준	학습 요소	재구성 내용	활용 프로그 램
국어	쓰기	[6국03-03]목적이나 주제에 따라 알맞은 내용과 매체를 선정하여 글을 쓴다.	목적과 주제에 따라 내용 선정하기 (글의 목적, 매체 활용)	내가 발표하고 싶은 인물에 대한 글쓰기, 콘텐츠 내용 수정하는 글 쓰기	코스페 이시스 에듀
미술	체험	[6미01-05]미술 활동에 타 교과와 내용, 방법 등을 활용할 수 있다.	타 교과와 활용	구글 ‘카드보드 2.0’ 꾸미기, 내 작품 발표하기	코스페 이시스 에듀
	표현	[6미02-03]다양한 자료를 활용하여 아이디어와 관련된 표현 내용을 구체화할 수 있다.	표현 방법과 과정의 탐색	오브젝트 꾸미기, 코딩을 통한 콘텐츠 제작하기	코스페 이시스 에듀
	감상	[6미03-04]다양한 감상 방법(비교 또는 단독 감상, 내용 또는 형식 감상 등)을 알고 활용할 수 있다.	감상 방법	가상현실을 활용하여 가상전시회 참여하기	코스페 이시스 에듀
사회	민족 문화	[6사03-05]조선을 세우거나 문화 발전에 기여한	조선 전기 정치와 문화 발전	조선 시대 인물 조사하기	코스페 이시스 에듀

지켜 나간 조선	인물의 업적을 통해 조선 전기 정치와 민족문화의 발전상을 탐색한다.			
----------------	--	--	--	--

또한 <표 IV-17>과 같이 가상현실 콘텐츠를 제작하고, 가상전시회에서 내가 좋아하는 인물을 발표하는 일련의 가상세계 교육 프로그램을 제시하였다.

<표 IV-17> 가상현실 교육 프로그램

차시	학습 주제	프로젝트 단계
1	▶가상현실에 대하여 알기 - 가상현실은 무엇일까? - 가상현실 예시 찾기	준비
2~3	▶가상현실 체험 - 가상현실을 체험해보기 - Google Experience 체험하기 ▶내 눈 앞에 만나는 인물 - 내가 좋아하는 인물을 조사하기 - 가상으로 제작할 내용 선정하기	
4~5	▶가상현실로 만나는 인물 준비하기 - 나만의 HMD 꾸미기 - 구글 카드보드 조립하고 꾸미기 - 내가 좋아하는 인물에 대한 정보 수집하기	탐구 및 문제해결
6~9	▶가상현실로 제작하는 나의 인물 - 코스페이스 에듀를 활용하여 가상현실 꾸미기 - 블록리를 활용하여 가상현실을 코딩하기	
10~12	▶가상전시회 준비하기 - HMD로 확인하고 수정하기 - 발표 준비 및 소개글 작성하기	
13	▶가상전시회 발표 - 가상전시회 참여하기 - 작품 공유하고, 감상하기	발표 및 평가

프로젝트 기반 수업을 통해 가상현실에 대한 개념을 직접 체험한 후 코스페이

시스 에듀를 활용하여 가상현실 콘텐츠를 제작하는 교육을 설계하였다. 그리고 가상현실을 활용하여 ‘내가 좋아하는 인물 발표회’를 개최하여 학생들과 가상현실로 산출물을 공유도록 계획하였다.

(4) 교수·학습 과정안

가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육을 하기 전에 프로젝트 학습 단계에 맞추어 교사용 교수·학습 과정안을 구성하였다. 학생들이 가상현실을 제작할 수 있는 기능과 자신이 좋아하는 인물에 대한 글을 쓰고, 콘텐츠를 제작하여 가상전시회 참여하는 일련의 프로젝트를 구성하였다.

<표 IV-18> 가상현실 교육 프로그램 교수·학습 과정안

대상	○○초등학교 6학년 30명		
주제	가상현실, 내가 좋아하는 인물	차시	1~13/13
활동명	내가 좋아하는 인물을 가상현실로 만들고 가상 전시회에 참여하기	관련 성취 기준	[6미03-04] 다양한 감상 방법 (비교 또는 단독 감상, 내용 또는 형식 감상 등)을 알고 활용할 수 있다.
학습목표	1. 가상현실 기술을 활용하여 내가 좋아하는 인물을 가상현실 콘텐츠로 제작할 수 있다. 2. ‘가상전시회’를 통해 내가 제작한 가상현실 콘텐츠를 공유하고, 친구의 작품을 감상할 수 있다.		
프로젝트 단계	교수·학습 활동		차시
준비	학습내용 안내 동기유발 활동 - 가상현실 프로그램 체험하기 - 가상전시회 체험하기 ▪ 내가 좋아하는 인물을 소개하는 가상현실로 제작하고 가상현실 전시회에 참여하기		1
계획	▪ 가상전시회를 위한 콘텐츠 계획하기 - Google Experience 체험하기 - 구글 카드보드 활용 가상현실 콘텐츠 체험하기		2~3

<p>탐구 및 문제해결</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상전시회를 위한 콘텐츠 계획하기 <ul style="list-style-type: none"> - 나만의 HMD 꾸미기 - 가상전시회에 소개할 인물에 대해 구상하기 ▪ 환경설정 및 스페이스 다루기 <ul style="list-style-type: none"> - 코스페이스시스 에듀 회원 가입 및 언어설정 - 스페이스 가져오기 - 스페이스 복사, 삭제, 탐색하기 ▪ 오브젝트 다루기 <ul style="list-style-type: none"> - 크기, 위치 조절하기 - 오브젝트 이름 정하고 말풍선 넣기 - 색상 및 불투명도 활용하기 - 오브젝트 연결, 복사, 삭제하기 ▪ 블록리를 활용하여 코딩하기 <ul style="list-style-type: none"> - 반복하여 움직이기 - 아이템 활성화 및 이벤트 발생시키기 - 정보판 활용하기 ▪ 장면 다루기 <ul style="list-style-type: none"> - 장면 추가, 삭제, 이름 정하기 - 카메라 이동 및 시점 조절하기 - VR에서 장면 넘기기 ▪ 가상전시회 준비하기 <ul style="list-style-type: none"> - 중간 점검을 통한 산출물 수정 	<p>4~12</p>
<p>발표 및 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상전시회 작품 출품하기 <ul style="list-style-type: none"> - 최종산출물 발표 및 감상하기 ▪ 가상전시회 참여한 소감나누기 	<p>13</p>

(5) 검사 도구

본 연구에서 개발한 가상현실을 활용한 가상세계 교육 프로그램의 교육적 효과를 살펴보기 위해 <표 IV-19>와 같이 지식, 태도, 실천 영역에서 실험 전후에 실험집단과 비교집단의 변화에 대해 분석하였다. 평가수준은 가상현실 활용 교육에 적합한 15가지 세부요소를 개발하여 리커트 5단계 척도(Likert scale)로 구성하였으며, 통계분석은 SPSS 18.0을 사용하였다.

<표 IV-19> 가상현실 활용 교육 관련 지식, 태도, 실천 질문지 내용

질문 내용	
지식 부분	
1	가상현실은 특정 정보를 제공해줄 수 있다.
2	가상현실은 특정한 직업에만 활용된다.
3	가상현실은 콘텐츠를 나에게 제공해준다.
4	가상현실이 대중화되면, 현실은 재미가 없다.
5	가상현실 관련 장비는 머리에 착용하는 장비만 있다.
태도 부분	
1	친구와 만나서 노는 것보다 가상현실로 노는 것이 더 좋다.
2	가상현실에 중독될까봐 걱정이 된다.
3	가상현실을 활용하는 것은 학습에 도움이 된다.
4	나는 친구를 위해 가상현실 콘텐츠를 개발하거나 제공하고 싶다.
5	기회만 주어진다면, 기꺼이 가상현실을 사용하는 것을 체험하고 싶다.
실천 부분	
1	나는 가상현실 관련 체험을 그만두고 싶을 때 그만둘 수 있다.
2	가족 또는 친구와 있을 때 가상현실을 사용하지 않는다.
3	지금 가상현실로 공부하고 있다.
4	수업과 공연에 가상현실을 사용했다.
5	가상현실을 사용하여 많은 시간을 보내는 것이 관례가 되었다.

3) 실행

ADDIE 모형에 따라 개발된 교육 프로그램을 준비-계획-탐구 및 프로젝트 해결-발표 및 평가의 과정으로 프로젝트 단계에 따라 실행하였다.

(1) 준비 단계

목표 설정 단계에서는 학생들이 가상현실로 나타내고자 하는 내가 좋아하는 인물에 대해 조사하고, 이번 프로젝트를 통해 발표하고 싶은 인물에 대한 정보를 수집하는 과정으로 [그림 IV-14]와 같이 활동하였다.



[그림 IV-14] 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 수업 목표설정 단계 활동 장면

(2) 계획 단계

계획 단계에서는 가상현실을 활용한 내가 좋아하는 인물 발표회를 위해 가상현실 구현에 필요한 나만의 HMD를 제작하고 꾸미는 활동을 실시하였다. 또한 '구글 카드보드 2.0'을 활용하여 가상현실을 체험하는 활동을 [그림 IV-15]와 같이 하였다.

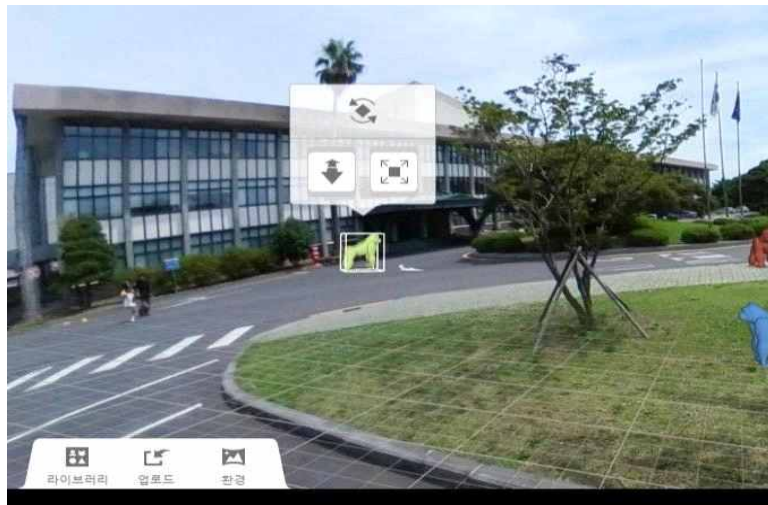


[그림 IV-15] 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 수업 계획 단계 활동 장면

(3) 탐구 및 문제해결 단계

탐구 및 문제해결 단계에서는 코스페이스스 에듀를 활용하여 가상현실 콘텐츠를 제작하여 가상세계를 구현하였다. 먼저, 학생들은 실제 만날 수 없는 인물에 대하여 조사하고, 그 인물의 위대한 업적을 정리를 하였다. 다음으로 가상전시회 준비를 위해 코스페이스스 에듀를 활용하여 가상현실 콘텐츠를 제작하였다.

[그림 IV-16]은 가상현실 콘텐츠를 제작하기 위해 교사가 제공한 360 이미지를 불러오고, 상상하는 오브젝트를 불러와 크기를 조절하는 장면이다. 코스페이스스 에듀에서 360 이미지를 불러오고 고릴라를 배치하는 실습을 통해 창의적인 상상을 유도하였다.



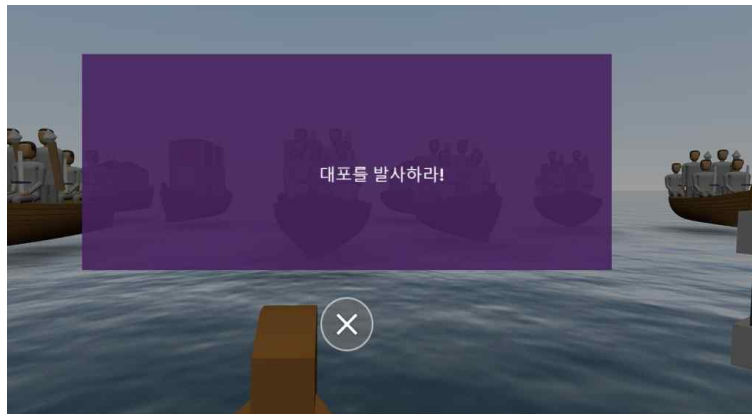
[그림 IV-16] 360 이미지 활용 가상현실 콘텐츠 제작 장면

[그림 IV-17]은 블록리(blockly)를 활용하여 고릴라 오브젝트를 위, 아래로 움직이고, 회전시키는 코딩을 하는 장면이다. 가상현실로 콘텐츠를 제작할 때 HMD로 감상만 하면 흥미를 잃을 수도 있기 때문에 '구글 카드보드 2.0'을 활용하여 가상현실 콘텐츠의 이벤트를 발생시킬 수 있게 연구자가 개발한 교재를 활용하여 오브젝트의 이벤트를 발생시키는 교육을 실시하였다. 코스페이스스 에듀는 점차 업그레이드를 통해 블록리를 코블록스로 바꾸어 제공하고 있다.



[그림 IV-17] 블록리 활용 오브젝트 코딩 장면

[그림 IV-18]은 이순신 장군 관련 가상현실 콘텐츠를 제작한 장면이다. 이 학생은 코세페이스스 에듀 중 정보판 보이기 기능을 활용하였다. HMD를 활용하여 감상하면 눈 앞에 팝업창이 나타나는 것처럼 보이고, '구글 카드보드 2.0'을 통해 눈 앞에 나타나는 초점을 터치하여 정보판을 없앨 수 있다.



[그림 IV-18] 블록리 활용 오브젝트 코딩 구현 장면

(4) 발표 및 평가 단계

미술 시간을 활용하여 '내가 좋아하는 인물 가상 전시회'를 실시하였다. 프로젝트 발표를 앞두고 오류를 찾아 수정하고, 최종 산출물을 QR코드로 공유하였다.

학생들은 세종대왕, 이순신 장군, BTS, 손흥민 등 다양한 분야의 인물을 선정하여 가상현실 콘텐츠를 제작하여 발표하였다. 학생들을 대상으로 발표한 가상현실 콘텐츠의 결과는 [그림 IV-19]과 같다.



[그림 IV-19] 가상현실 활용한 프로젝트 기반 수업 평가 단계 장면

4) 평가

ADDIE 모형의 마지막 단계인 평가 단계에서는 자체 개발한 K.A.P test와 학생들의 수업 소감문을 분석하였다.

(1) 지식(Knowledge), 태도(Attitude), 실천(Practice) 분석 결과

본 연구에서 제시한 교육 프로그램이 가상세계 교육에 미치는 영향을 비교하는 척도로 지식, 태도, 실천 질문지를 제작하여 실험 전후에 실험집단과 비교집단의 변화에 대해 분석하였다. 평가수준은 가상현실 활용 교육에 적합한 15가지 세부요소를 개발하여 리커트 5단계 척도(Likert scale)로 구성하였으며, 통계분석

은 SPSS 18.0을 사용하였다.

실험집단과 비교집단의 출발점에서 동질성 여부를 판정하기 위해 지식, 태도, 실천 수준에 대한 두 집단의 독립 표본 t-검정에서 유의확률($p=.239$)은 5%수준에서 유의가 없어 두 집단은 동일하다고 볼 수 있으며, 실험 후 두 집단의 비교에서는 <표 IV-20>에서 제시된 실천영역의 유의확률($p=.000$)은 0.05보다 작으므로 유의수준 5%에서 유의차가 있는 것으로 분석되어 학습효과가 입증되었다.

또한 <표 IV-20>에서 제시된 Need2)는 실험집단에서 나타난 실천영역에 대한 변화의 수준이 유의확률 $p=.031$ 로 유의수준 5%에서 유의미한 것으로 나타났다. 즉, 실험집단의 학생들은 연구자가 제시한 교육에 의해 가상현실을 활용한 교육에 대한 필요성을 인지하는 수준이 향상되었음을 입증하고 있다.

<표 IV-20> 실험군과 비교군 간의 동질성 비교

	Levene' test		independent t-test		
	F	p	t	d.f.	p
사전 검사					
K(지식)	.007	.993	.000	58	1.000
A(태도)	.028	.867	.105	58	.917
P(실천)	.307	.582	-.293	58	.771
Need* ²	8.579	.005	1.318	58	.193
사후 검사					
K(지식)	1.865	.177	-.840	57	.404
A(태도)	.003	.955	.650	57	.519
P(실천)	.803	.374	6.652	57	.000**
Need* ²	3.480	.067	2.217	58	.031**

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

Need*² : “가상현실의 필요성에 대한 여러분의 생각과 가장 가까운 내용을 선택해주세요”

다음 <표 IV-21>을 살펴보면 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.

<표 IV-21> 실험 전후 두 그룹의 비교

	Levene' test		independent t-test		
	F	p	t	d.f.	p
사전 검사					
K(지식)	1.669	.201	-.164	58	.870
A(태도)	.156	.694	-.259	58	.796
P(실천)	2.244	.140	-5.782	58	.000**
사후 검사					
K(지식)	.133	.717	-1.193	57	.238
A(태도)	.026	.873	.322	57	.749
P(실천)	.007	.935	.447	57	.657

* p<.05 ** p<.01

이러한 두 집단의 변화를 정리하면 <표 IV-22>에 제시된 바와 같이 실험집단의 교육효과가 실천항목에서 뚜렷이 향상됨을 보이고 있다.

<표 IV-22> 실험 전후 K.A.P 개요

	실험집단		비교집단
지식(K)			
사전 검사	2.7267	N.S ↔	2.7267
	N.S ↓		↓ N.S
사후 검사	2.7533	N.S ↔	2.8966
태도(A)			
사전 검사	2.9817	N.S ↔	2.9667
	N.S ↓		↓ N.S
사후 검사	3.0200	N.S ↔	2.9172
실천(P)			
사전 검사	2.6600	N.S ↔	2.7067
	.000** ↑		↑ N.S
사후 검사	3.4800	.000** ↔	2.6414

* p<.05

N.S : 유의차 없음(Non-Significance)

<표 IV-23> 실험 전후 교차분석표

측정 항목	사전검사	사후검사	변화
가정에 가상현실 장비가 있다면 중점적으로 활용할 항목은 무엇입니까?			
· 오락 / 게임	57.1%	21.1%	▽36.0%
· 교육 콘텐츠 감상	0.0%	42.1%	▲42.1%
· 360 비디오 감상	0.0%	31.6%	▲31.6%
· 360 사진 감상	28.6%	0.0%	▽28.6%
· 기타	14.3%	5.3%	▽9.0%
가상현실 장비를 사용하는 이유는 무엇입니까?			
· 현실감 있는 오락 / 게임을 하려고	13.3%	16.7%	▲3.40%
· 호기심이 생겨 궁금해서	46.7%	10.0%	▽36.7%
· 360 비디오나 사진을 감상하려고	13.3%	16.7%	▲3.40%
· 공부할 때 필요해서	0.0%	26.7%	▲26.7%
· 부모님이 사주셔서	6.7%	3.3%	▽3.40%
· 기타	20.0%	26.7%	▲6.70%
가상현실 장비를 처음으로 사용한 곳은 어디입니까?			
· 집	40.0%	20.0%	▽20.0%
· 학교	6.7%	70.0%	▲63.3%
· 박물관 또는 전시회	33.3%	6.7%	▽26.6%
· 기타	20.0%	3.3%	▽16.7%
가상현실을 활용하는데 가장 큰 문제는 무엇이라고 생각합니까?			
· 재미있는 콘텐츠 부족	6.7%	3.3%	▽3.40%
· 친구와 만나는 시간 부족	6.7%	3.3%	▽3.40%
· 감상 문제	40.0%	26.7%	▽13.3%
· 비싼 장비	20.0%	40.0%	▲20.0%
· 나쁜 자세	0.0%	10.0%	▲10.0%
· 중독성	26.7%	16.7%	▽10.0%

실험 전·후를 비교한 교차분석에서 교육효과를 분석하면, 항목들 중 주된 변화는 “가정에서 가상현실 관련 장비가 있는 경우, 주로 어떤 용도로 사용하고 있습니까?”에서 ‘교육 콘텐츠 감상’, ‘360도 동영상 시청’에서 상승하였고, ‘오락/게임’, ‘360도 사진 감상’에서 감소하여 나타났으며, 또한 “가상현실 관련 장비를 사용한

이유는 무엇인가요?”에서는 ‘호기심이 생겨 궁금했다’는 감소하고, ‘공부할 때 필요했다’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.

그 밖의 교차분석에서 제시된 변화의 특징인 교육콘텐츠 감상 / 학습에 적용 / 학교교육에서 체험 등의 교육을 통한 바람직한 변화로 가상현실을 활용한 교육적 효과가 기대된다.

학생들을 지도하면서 관찰한 결과, 대부분 학생이 가상현실 콘텐츠를 제작하는 활동에 시간을 많이 사용하였다. 또한 코스페이시스 에듀를 활용하여 주로 사진을 업로드 하고 ‘구글 카드보드 2.0’을 활용하여 수시로 점검하는 모습이 많이 관찰 되었다. 탐구 및 문제해결 단계에서는 교사와 실습 후에는 동료에게 오브젝트를 다루는 방법과 장면을 전환하는 방법에 대해 피드백을 얻는 모습도 자주 관찰 되었다. 학생들은 프로젝트를 탐구하며 해결하면서, 가상전시회 발표라는 프로젝트에 참가하기 위해 즐겁게 수업에 참여하는 모습을 보여주었다.

(2) 수업 소감문 분석

‘가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’을 적용한 수업이 학습자에 미치는 영향을 살펴보기 위해 수업에 참여한 전체 학생들의 수업 소감문을 분석하였다.

<표 IV-24> 가상현실을 활용한 프로젝트 수업의 학생 소감문

참여 학생	수업 소감
학생 A	‘구글 카드보드 2.0’을 꾸미고 수업에 시작하니까, 자기것인지 확실하게 알 수 있어서 좋았고, 직접 코딩을 통해 내가 좋아하는 인물에 대한 퀴즈도 내고, 이미지도 움직여서 신기했어요.
학생 B	선생님이 주신 ‘구글 카드보드 2.0’을 가지고 집에서 360도 동영상 시청하니까 재미있었어요. 마지막에 가상 전시회 발표시간에 친구들 것도 보니까 비교도 되고, 더 수정하고 싶은 부분이 생겼어요.

학생 C	컴퓨터실에서 가상현실 코딩한 내용이 스마트폰으로 바로 확인이 되니까 좋았어요. 산출물을 계속 수정하느라 시간이 부족했어요. 모르는 부분은 잘 아는 친구에게 물어보니까 부담이 없었어요.
학생 D	가상전시회 준비를 우리끼리 기획하고, 준비하고, 발표하는 과정이 모두 재미있었어요. 시간이 조금 부족한 부분은 집에서 코스페이스스 에듀로 코딩했는데, 부모님이 궁금해하셔서 숙제하는 거라고 하니 이해해주셨어요. 집에서도 과제를 할 수 있어서 좋았어요.
학생 E	가상현실이라는 것을 알고 배우는 것이 신기했고, 내가 만든 것을 자랑할 수 있어서 재미있었어요. 다음에도 가상전시회를 또 하고 싶어요.
학생 F	프로젝트를 한다고 했을 때는 잘 할 수 있을지 걱정이 많았어요. 막상 가상현실을 배우고 보니 어렵지 않았어요. 다른 시간에도 가상 전시회하면 좋을 것 같아요.
학생 G	시간이 모자라서 조금 아쉬웠어요. 학교에서는 수업시간만 가상현실 산출물 만들 수 있어서 시간을 더 주었으면 좋겠어요.

수업 소감문에서 학생들은 가상현실을 활용하여 가상전시회에 참여하는데 만족도, 성취도가 높은 것으로 나타났다. 특히, ‘구글 카드보드 2.0’을 활용하여 자신의 프로젝트를 중간 점검할 수 있는 부분에 만족감이 높은 것으로 나타났다. 가상전시회 프로젝트에 참여하고, 친구들의 산출물을 감상하는 활동에 만족하였고, 프로젝트를 준비하는 동안 재미있게 참여하는 모습을 보여준 것으로 보아 대부분의 학생이 프로젝트 기반 가상현실 교육 프로그램에 몰입하는 모습을 보여주었다.

위 수업 소감문을 바탕으로 학생들이 가상현실을 활용한 프로젝트 수업에 대한 소감문을 데이터 시각화하여 처리하였다.

다음으로 ‘가상’이라는 단어를 중심으로 소감을 살펴보면, ‘가상 전시회 발표시간에 친구들 것도 보니까 비교도 되고, 더 수정하고 싶은 부분이 생겼다.’, ‘가상 전시회 준비를 기획하고, 준비하고, 발표하는 과정이 재미있었다.’라는 소감이 있었다.

빈도수가 많은 단어를 중심으로 학생들의 소감을 종합해보면, 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 가상 전시회에 참여하기 위해 많은 시간이 필요했으며, 가상현실을 제작하면서 자신이 만든 산출물에 대한 만족감이 높은 것을 알 수 있었다.

3. 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램

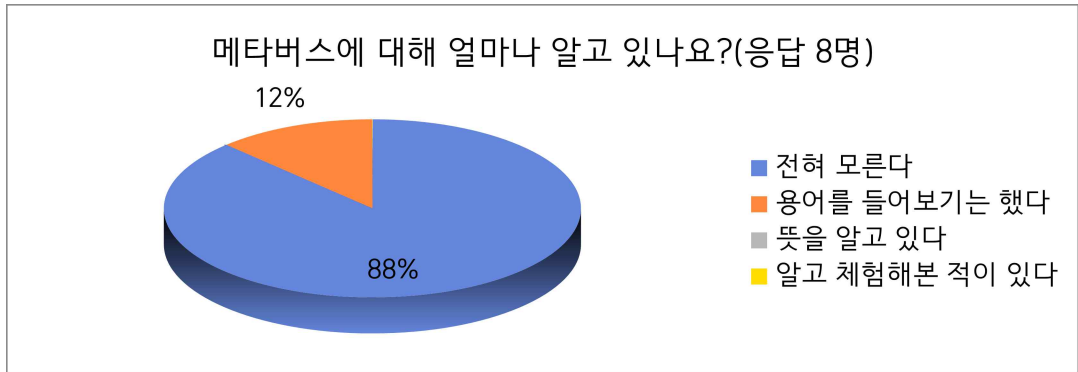
교육 현장은 코로나19로 인해 항상 원격수업을 대비하고 있다. 한 학생이 만약에 가정에서 원격수업을 하더라도 진짜처럼 모여서 수업을 하면 좋겠다는 아이디어를 제시하였다. 대부분의 학교에서 원격수업 도구로 줌(ZOOM)을 활용하는데 줌은 주로 교사가 강의식 교육을 전달하고, 학생들은 발표하고 채팅만 가능한 프로그램이라 흥미를 느끼지 못한다고 하였다. 감염병 등 여러 가지 상황으로 어쩔 수 없이 원격수업을 하게 된다면, 화상회의 같은 원격수업이 아니라 가상세계에 모여서 수업에 참여한다면 학습에 대한 흥미도가 상승하는 등 여러 가지 교육적 효과가 있을 것 같았다. 또한 학생들이 가상세계에 접속하더라도 가정에서 직접 가상세계 기술을 활용할 수 있게 콘텐츠가 제공된다면 보다 능동적인 학습이 될 수 있을 것이다. 이를 대비하기 위해 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램인 ‘지구와 달의 운동 프로젝트’를 개발하였다. 그리고 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다.

1) 요구 분석

ADDIE 모형에 따라 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 대하여 다음과 같은 내용의 학습자 요구 분석을 실시하였다.

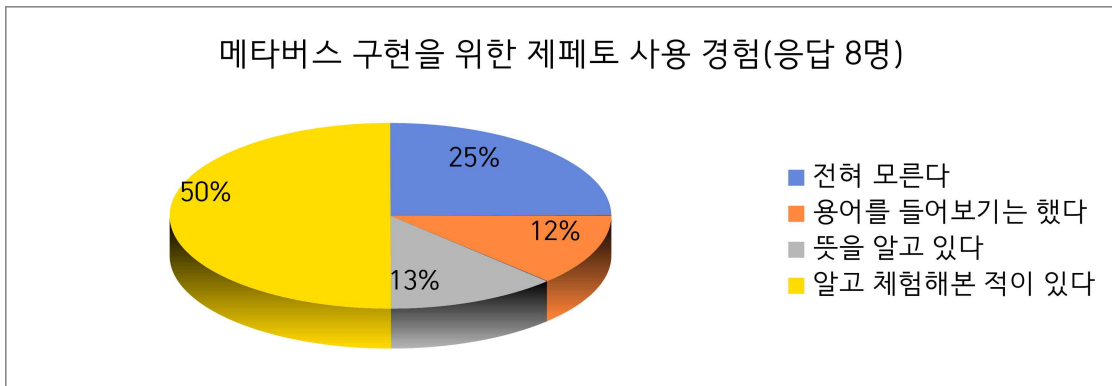
- 메타버스에 대한 이해도
- 메타버스 구현을 위한 제페토 사용 경험
- 증강현실, 가상현실 구현을 위한 코스페이스스 에듀 사용 경험

요구 분석은 ○○초등학교 6학년 학생 8명을 대상으로 실시하였다. [그림 IV-21]과 같이 메타버스에 대한 이해도를 조사한 결과 학생들 대부분이 메타버스에 대해 모르거나 경험이 없거나 적은 것으로 나타났다.



[그림 IV-21] 메타버스에 대한 이해도

[그림 IV-22]는 제페토에 대한 사용 경험을 조사한 것이다. 학생들은 대부분 제페토에 대해 알고 있었으나 체험해본 경험은 50% 수준으로 높게 나타나지 않았다. 여학생 5명 중 4명은 제페토를 사용해본 적이 있다고 응답하였다.



[그림 IV-22] 제페토 사용 경험

<표 IV-25>는 증강현실, 가상현실 구현을 위한 코스페이스스 에듀에 대한 사용 경험을 조사한 것이다. 학생들은 대부분 코스페이스스 에듀에 대해 알고 있었으나, 전혀 모르는 학생도 1명 있었다.

<표 IV-25> 코스페이스스 에듀 사용 경험

(명)

전혀 모른다	들어보기는 했다.	알고 본 적이 있다.	체험해본 적이 있다.
1 (12.5%)	2 (25%)	1 (12.5%)	4 (50%)

코스페이스스 에듀에 대해 얼마나 알고 있나요?

요구 분석 결과 학생들은 메타버스에 대해서는 잘 알지 못했지만, 메타버스 기술 중 하나인 제페토는 체험해본 경우가 있었다. 또한 증강현실, 가상현실 코딩을 위한 코스페이스스 에듀에 대해서는 들어보거나 체험을 해본 경우가 높은 것으로 나타났다.

메타버스 기술 중 제페토에 대해 체험해본 학생은 제페토가 재미있고 쉽다고 하였다. 또한 학생들이 제페토를 활용하고 싶다고 요구하여 메타버스 구현은 제페토를 선정하여 진행하기로 하였다. 또한 증강현실, 가상현실 기술은 대부분의 학생이 알거나 체험해본 코스페이스스 에듀를 선정하였다.

선정된 프로그램인 제페토를 활용하여 메타버스 환경을 구현하고, 코스페이스스 에듀를 사용하여 증강현실과 가상현실을 콘텐츠를 제작하는 혼합형 가상세계 교육 프로젝트를 설계하였다. 또한 학생들이 프로젝트 활동을 통해 메타버스로 배우는 지구와 달의 운동 산출물 발표회를 실시할 수 있도록 프로젝트 기반 교육을 진행하였다.

2) 설계 및 개발

(1) 연구 대상

본 연구에서 적용한 프로그램의 교육적 효과를 확인하기 위해 ○○초등학교 6학년 학생 8명을 대상으로 8주간 총 16시간에 걸쳐 프로젝트 기반 학습을 실시하였다. 성별 구성은 <표 IV-26>과 같다.

<표 IV-26> 메타버스·증강현실·가상현실 혼합 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램에 참가한 학생의 성별 구성

(명)

여학생	남학생	합계
5	3	8

(2) 연구 설계

본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 집중이수제 형식으로 <표 IV-27>과 같이 8주간 총 16차시의 강의 및 실습으로 이루어졌다. 관련 교과는 과학, 실과, 국어로 구성하였다.

초등학생 8명을 대상으로 실험집단을 구성하였으며, 메타버스·증강현실·가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 실시 사전, 사후에 TOCC 창의성 검사 및 교육만족도 조사를 실시하여 그 효과성을 검증하고자 하였다.

<표 IV-27> 가상세계 교육 차시별 주요 활동 및 관련 교과

차시	주요 활동	관련 교과
1~2	제페토를 설치하고, 아바타를 꾸미기	실과, 과학
3~4	제페토 월드에서 모임 갖기 (메타버스 과학실 만들기)	과학
5~8	코스페이스스 에듀 활용 가상현실 콘텐츠 제작하기	과학
9~12	코스페이스스 에듀, 머지큐브 활용 증강현실 콘텐츠 제작하기	과학
13~14	발표 준비하기	과학, 실과
15~16	프로젝트 발표 및 소감 나누기	과학, 실과

1~2차시에서는 ‘제페토를 설치하고, 아바타를 꾸미기’를 주제로 하여 제페토를 활용한 메타버스를 이해하고, 체험하는 시간을 구성하였다. 3~4차시에서는 제페토에서 생성한 월드에서 학급 학생들을 초청하여 모임을 갖고, 메타버스 과학실을 구성하였다. 5~8차시에서는 코스페이시스 에듀를 활용하여 지구와 달의 운동 관련 가상현실 콘텐츠를 제작한다. 그리고, 9~12차시에서는 코스페이시스 에듀와 머지 큐브를 활용하여 지구와 달의 운동 관련 증강현실 콘텐츠를 제작한다. 마지막 13~14차시에는 교내 프로젝트 발표회를 준비하고, 15~16차시에서는 학생과 교직원을 대상으로 프로젝트를 발표하는 수업으로 구성하였다.

(3) 교육 내용의 선정

요구 분석 결과 및 증강현실, 가상현실, 메타버스를 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육의 효과성을 검증하기 위해 <표 IV-28>과 같이 2015 개정 과학과, 실과과 교육과정을 분석하고 교육내용을 재구성하였다.

<표 IV-28> 가상세계 활용 지구와 달의 운동 교육프로그램 재구성 내용

교육과정 재구성 내용				지구와 달의 운동 프로젝트 내용	
교과	영역 (핵심 개념)	성취기준	학습 요소	재구성 내용	활용 프로그램
과학	우주 (태양 계의 구성 과 운동)	[6과09-01]하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 것을 지구의 자전으로 설명할 수 있다.	지구의 자전	증강현실로 표현하는 지구의 자전	코스페이 시스 에듀
			하루 동안 달의 위치 변화	가상현실로 표현하는 달의 위치 변화	코스페이 시스 에듀
			낮과 밤	메타버스에서 관찰하는 낮과 밤이 생기는 이유	제페토
		[6과09-02]계절에 따라 별자리가 달라진다는 것을	지구의 공전	가상현실로 표현하는 지구의 공전	코스페이 시스 에듀

	지구의 공전으로 설명할 수 있다.	계절별 별자리 변화	아바타와 함께 찍는 나의 별자리	제페토
	[6과09-03]달의 모양과 위치가 주기적으로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다.	달의 위상 변화	메타버스에서 토론하는 밤하늘의 달, 달의 위상 변화 특징	제페토
			메타버스 활용 지구와 달의 운동 프로젝트 발표회	제페토, 코스페이시스 에듀
실과	[6실04-07]소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.	소프트웨어가 생활에 미치는 영향	메타버스 이해 및 체험, 메타버스 활용 지구와 달의 운동 프로젝트 발표회	제페토

또한 <표 IV-29>와 같이 교육자료를 통해 메타버스에 대한 개념을 직접 체험한 후 지구와 달의 운동 관련 메타버스 활용 수업, 가상세계 제작, 증강현실, 가상현실 활용 콘텐츠 제작을 하고, 최종 프로젝트에서 발표하는 일련의 과정을 제시하였다.

<표 IV-29> 메타버스, 증강현실, 가상현실 혼합 교육 프로그램

차시	학습 주제	프로젝트 단계
1~2	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 메타버스에 대하여 알기 <ul style="list-style-type: none"> - 제페토 설치하기 - 나의 아바타를 꾸미기 - 친구 아바타와 사진찍기 ▶ 메타버스 체험 <ul style="list-style-type: none"> - 제페토 월드에서 내 아바타의 별자리를 찾아 사진찍기 	준비

차시	학습 주제	프로젝트 단계
3~4	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 메타버스 월드에서 협의하기 - 제페토 월드 탐방하기 - 제페토 월드를 만들고 친구 초대하기 - 과학실 월드, 우리 동네 월드 설정하기 - ‘지구와 달의 운동’ 프로젝트 계획하기 ▶ 메타버스로 배우는 달의 위상 변화 - 과학실 월드에서 달의 위상 변화에 대해 이야기 나누기 	계획
5~8	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 코스페이스 에듀로 제작하는 가상현실 구글 카드보드와 코스페이스 에듀로 만나는 VR - 오브젝트 삽입 및 속성 설정하기 - 코블록스 활용 코딩하기 - 간단한 VR 작품 코딩하기(지구의 자전, 공전) 	탐구 및 문제해결
9~12	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 코스페이스 에듀로 제작하는 증강현실 - 머지 큐브 활용 AR 작품 체험하기 - AR 코딩 익히기 - 코블록스로 오브젝트 다루기 - 간단한 AR 작품 코딩하기(지구의 자전, 공전) - 지구와 달의 운동 관련 작품 구상하기 - 코딩 수정 및 디버깅 	
13~14	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 제페토 활용 메타버스 협의 - 아바타 꾸미기 및 월드에서 모임 갖기 - 프로젝트 발표 작품 생성 - 설명판 제작하기 	
15~16	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 가상세계 교육 프로젝트 발표회 - 교직원 및 학생 대상 프로젝트 발표하기 - 소감 나누기 	발표 및 평가

(4) 교수·학습 과정안

앞서 소개했던 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육을 하기 전에 프로젝트 학습 단계에 맞추어 교사용 교수·학습 과정안을 구성하였다. 학생들이 메타버스, 증강현실, 가상현실을 이해하고 체험한 후 실제 과학수업 중 ‘지구와 달의 운동’을 원격수업으로 실시하게 되었을 때를 대비한 교육 콘텐츠를 제작하고 발표하도록 <표 IV-30>과 같이 과정안을 구성하였다.

<표 IV-30> 메타버스, 증강현실, 가상현실 혼합 교육 프로그램 교수·학습
과정안

대상	○○초등학교 6학년 8명		
주제	메타버스, 증강현실, 가상현실, 지구와 달의 운동	차시	1~16/16
활동명	원격수업 대비 메타버스를 활용한 지구와 달의 운동 교육프로그램 제작하기	관련성취기준	[6과09-01]하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 것을 지구의 자전으로 설명할 수 있다. [6과09-02]계절에 따라 별자리가 달라진다는 것을 지구의 공전으로 설명할 수 있다. [6과09-03]달의 모양과 위치가 주기적으로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다.
학습목표	1. 메타버스 기술을 활용하여 월드를 생성하고, ‘지구와 달의 운동’ 교육 프로그램을 제작할 수 있다. 2. ‘지구와 달의 운동’ 교육 프로그램을 완성하고 발표할 수 있다.		
프로젝트 단계	교수·학습 활동		차시
준비	<p>학습내용 안내</p> <p>동기유발 활동</p> <ul style="list-style-type: none"> - 나의 아바타를 꾸며 보기 - 친구 아바타와 사진찍고 SNS 공유하기 ▪ 원격수업 대비 ‘지구와 달의 운동’ 교육 프로그램을 만들고 발표해보자. - 메타버스 체험하기 		1~2
계획	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우리학교 메타버스 월드 생성하기 - 제페토에서 과학실 월드를 만들고 친구 초대하기 - 과학실 월드에서 토론하기 ▪ 메타버스 과학실에서 배우는 과학 공부 - 달의 위상 변화 - 아바타를 활용하여 나의 별자리와 인증샷 찍기 		3~4

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 코스페이스스 에듀로 구현하는 가상세계, 가상현실 콘텐츠, 증강현실 콘텐츠 계획하기 	
탐구 및 문제해결	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구글 카드보드와 코스페이스스 에듀로 가상세계, 가상현실 콘텐츠 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - VR로 제작하는 지구의 자전, 지구의 공전 - 코블록스 활용 코딩 및 이벤트 발생 ▪ 머지 큐브와 코스페이스스 에듀로 증강현실 콘텐츠 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - AR로 제작하는 지구의 자전, 지구의 공전 - 코블록스 활용 코딩 및 이벤트 발생 ▪ 메타버스로 배우는 지구와 달의 운동 교육 프로그램 발표회 준비하기 <ul style="list-style-type: none"> - 사전 점검 및 디버깅 - 아바타 꾸미기 및 과학실 월드에서 사전 협의 	5~14
발표 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 프로젝트 발표회 실시 및 소감 나누기 <ul style="list-style-type: none"> - 교직원 및 학생 대상 프로젝트 발표 - 발표 소감 나누기 	15~16

(5) 검사 도구

창의성 검사 도구로 TOCC(Test of Competencies for Creative Achievement) 창의성 검사지(아동용)를 선정하여 투입하였다. TOCC 창의성 검사는 초등학교 4~6학년 학생의 창의성과 지속성장 가능성을 진단하는 목적으로 개발된 검사 도구이다. 검사 문항은 역량을 대표하는 활동 목록들로 이루어져 있는데, 이들은 성장기 학생들이 가진 창의성의 성장가능성을 예측하는 지표가 된다. 학생이 자신의 의지와 목표를 반영하여 자신의 심리상태와 활동을 진단함으로써, 학생 스스로 자신의 창의적 잠재력을 관리하고, 진로를 결정하는데 유용하게 활용될 수 있다. TOCC 창의성 검사지는 심리검사연구소 인사이트(<https://inpsyt.co.kr/>)를 통해 유료검사지를 구입하였고, 온라인검사를 통해서 채점하였다(주문번호: P2104191328443ecle5b).

<표 IV-31> TOCC 창의성 검사의 요소와 세부 성분

요소	요인	세부 성분
실재	지식	전문지식 / 실제지식 / 산출물
	문제	놀이 / 문제인식
	자원	자연현상
개인	경험	탐구 / 요동
	인지	호기심 / 유추적 사고
	정서	자아실현의지 / 자기주도적
사회	지지	멘토 / 적응적
	소통	공유
	평가	인정 / 자기평가

또한 가상세계 프로젝트의 교육만족도 조사를 위하여 실험집단 학생들을 대상으로 구글 드라이브를 활용한 설문지를 직접 개발하여 설문을 실시하였다.

3) 실행

ADDIE 모형에 따라 개발된 교육 프로그램을 준비-계획-탐구 및 프로젝트 해결-발표 및 평가의 과정으로 프로젝트 단계에 따라 실행하였다.

(1) 준비 단계

준비 단계에서는 학생들이 코로나 시대에 원격수업을 할 때 어떤 문제점이 있을지 생각해보고, 감염병 확산에 따른 원격수업 대비 및 지구와 달의 운동을 원격수업으로 학습하기 위한 준비를 하는 것을 프로젝트의 목표를 세우는 과정으로 [그림 IV-23]과 같이 활동하였다.

감염병이 확산되었을 때 우리는 어떻게 과학수업을 잘 배울 수 있을까?



[그림 IV-23] 메타버스를 활용한 프로젝트 기반 수업 목표설정 단계

(2) 계획 단계

계획 단계에서는 메타버스를 활용한 지구와 달의 운동 프로젝트를 발표하기 위해 메타버스 과학실에서 토론을 하였다. 학생 주도로 제페토를 활용하여 ○○초등학교 메타버스 과학실을 생성하였다. 메타버스 공간에 접속하여 과학수업을 진행하거나 프로젝트에 대한 이야기를 나누는 활동을 [그림 IV-24]와 같이 하였다.



[그림 IV-24] 메타버스를 활용한 프로젝트 기반 수업 계획 단계 활동 장면

(3) 탐구 및 문제해결 단계

탐구 및 문제해결 단계에서는 제페토와 코스페이스스 에듀를 활용하여 지구와 달의 운동 교육 콘텐츠를 제작하였다. [그림 IV-25], [그림 IV-26], [그림 IV-27], [그림 IV-28]은 제페토를 활용하여 메타버스로 가상세계를 제작하는 장면이다.



[그림 IV-25] 가상세계에 모여 밤하늘을 관찰하는 장면

[그림 IV-25]는 자신의 아바타를 활용하여 밤하늘을 관찰하는 장면을 찍은 것이다. 학급에서 제페토를 자신감 있게 다룰 수 있는 학생이 제페토 월드를 생성하였다. 그리고 친구 아바타를 초대하거나, 친구 따라가기 기능을 통해 밤하늘이 생성된 월드에 모두 모였다. 가상세계에서 아바타는 마치 학생이 게임을 하는 것처럼 조정할 수 있으며, 동작, 표정 등 세부적인 움직임도 조절할 수 있다. 위 그림처럼 학생들은 밤하늘을 관찰하는 동작으로 가상세계에 모인 것을 인증하는 사진을 남겼다. 학생들은 메타버스 공간에서 실제 교실 수업보다 더 많이 의사소통하였고, 게임을 하는 것처럼 신나게 프로젝트에 참여하였다.



[그림 IV-26] 가상세계에서 밤하늘을 관찰하는 장면

[그림 IV-26]은 가상세계에서 밤하늘을 관찰하는 장면을 찍은 것이다. 제페토는 자신의 아바타를 촬영할 수 있는 기능을 제공하고 있어 학생들이 산출물 제작을 위한 자료를 수집하는데 용이하였다.



[그림 IV-27] 메타버스에서 아바타와 함께 찍은 별자리

[그림 IV-27]은 계절별 별자리와 관련한 학습요소를 학습할 때 가상세계에서 자신의 아바타와 나의 별자리를 함께 촬영한 장면이다. 평소 수줍어 발표를 잘 하지 않던 학생도 가상세계에서는 자신의 아바타를 헤어스타일, 복장까지 화려하게 꾸미는데 시간을 많이 들였다.



[그림 IV-28] 제페토 활용 프로젝트 탐구 및 과제해결 장면

[그림 IV-28]은 제페토를 활용하여 메타버스에서 프로젝트를 해결하는 장면이다. 수업 중에도 스마트폰을 활용하여 몰입하는 모습이 마치, 게임을 하는 모습과 유사하다. 수업 시간이 끝나도 프로젝트를 해결하겠다고 방과후 시간, 쉬는 시간에도 제페토를 활용하여 코인(사이버 머니)을 획득하는 모습을 보여주었다.

[그림 IV-29], [그림 IV-30], [그림 IV-31], [그림 IV-32]는 코스페이스스 에듀를 활용하여 증강현실 콘텐츠, 가상현실 콘텐츠를 제작하며 프로젝트 과제를 해결하는 장면이다.



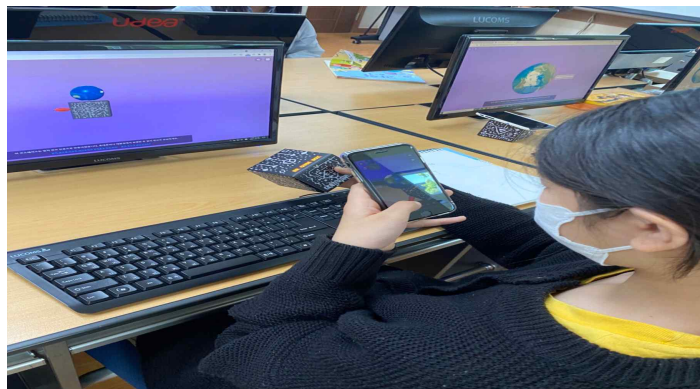
[그림 IV-29] 코스페이스스 에듀 활용 과제 및 문제해결 장면

[그림 IV-29]는 코스페이스스 에듀를 활용하여 지구의 공전을 가상현실 콘텐츠로 제작하고 있는 장면이다. 1인 1대의 PC, 스마트폰, ‘구글 카드보드 2.0’을 구비하여 실습을 하였다.



[그림 IV-30] 가상현실 콘텐츠 확인장면

[그림 IV-30]은 구글 카드보드 2.0’을 통해 자신이 만든 가상현실 콘텐츠를 확인하는 장면이다. 지구의 공전을 가상현실로 나타내었다.



[그림 IV-31] 머지 큐브 활용 증강현실 콘텐츠 확인 장면

[그림 IV-31]은 머지 큐브를 통해 지구의 자전을 증강현실로 나타내었다. 이번 프로젝트에서는 증강현실을 구현하기 위해 코스페이스스 에듀로 콘텐츠를 제작하였고, 스마트폰에서 코스페이스스 에듀 앱을 실행시켜, 스마트폰 카메라로 머

지 큐브를 비추면, 증강현실 콘텐츠가 나타나도록 하였다. 코스페이스에는 지구를 비롯한 행성들이 기본 오브젝트로 제공되어 있어 관련 프로젝트를 진행하기가 용이하였다.

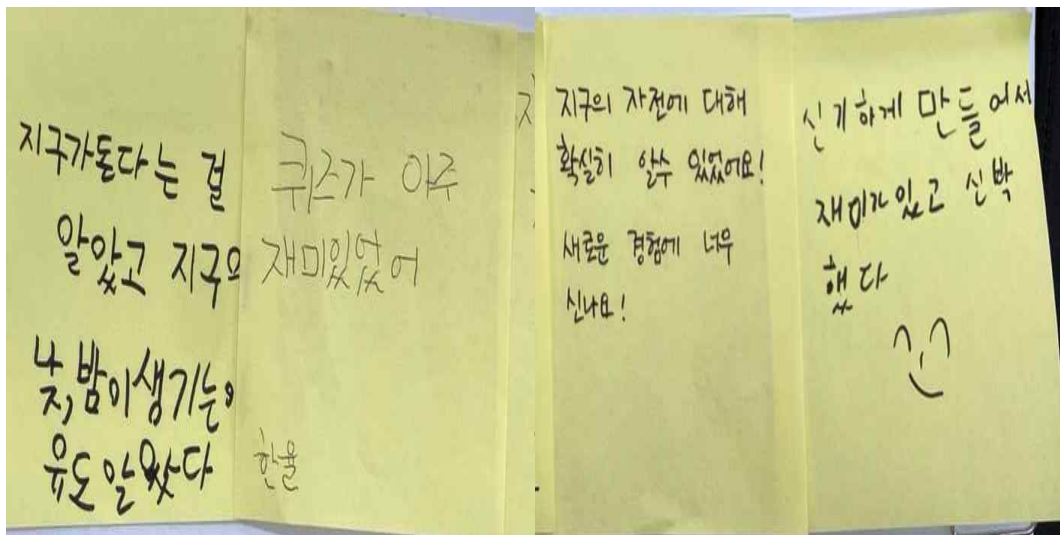
(4) 발표 및 평가 단계

프로젝트 발표를 앞두고 오류를 찾아 수정하고, 최종 산출물을 정리하여 학생과 교직원을 대상으로 [그림 IV-32]와 같이 프로젝트 발표회를 하였다.



[그림 IV-32] 프로젝트 기반 가상세계 수업 발표 및 평가 단계

프로젝트 발표회에 참가한 학생들을 관찰하였을 때 실험집단 학생들은 친구와 교직원들에게 지구와 달의 운동에 대한 지식뿐만 아니라 관련된 메타버스 기술에 대해 알려주는 모습을 확인할 수 있었다. 또한 학생 스스로 세운 계획에 따라 산출물을 만들고, 오류 수정을 하면서 콘텐츠를 제작함으로써 성취감을 느끼는 모습을 볼 수 있었다. [그림 IV-33]은 프로젝트 발표회를 감상한 학생들과 교직원들의 소감이다.



[그림 IV-33] 프로젝트 발표회에 참가한 학생 및 교직원의 소감

프로젝트 발표회에 3~5학년 학생들과 교직원들이 참여하였으며, 메타버스, 증강현실, 가상현실 콘텐츠를 모두 체험하였다. 증강현실을 통해 지구 자전을 제어할 수 있었고, 가상현실을 통해 눈 앞에서 지구를 비롯한 행성이 태양의 주위를 공전하는 것을 체험할 수 있었다. 또한 6학년 학생들이 제작한 ‘과학실 월드’와 ‘OO의 밤 월드’에서 스마트 패드를 통해 아바타를 조정하고 아바타끼리 소통하는 체험을 하였다. 학생들은 대부분 ‘재미있었고, 신기하였다’는 반응을 보였다. 몇몇 학생들은 ‘지구가 자전한다는 것을 눈으로 보았다.’, ‘낮과 밤이 생기는 이유를 알았다.’라고 소감을 남겨주었다.

4) 평가

ADDIE 모형의 마지막 단계인 평가 단계에서는 TOCC 창의성 검사지와 학생들의 수업 소감문을 분석하였다.

(1) 창의성 검사 결과 및 분석

<표 IV-32> TOCC 창의성 검사 결과

(명)

요소	향상된 학생 수
실재	3 (42.85%)
개인	2 (28.57%)
사회	2 (28.57%)

프로젝트 발표 후 동형 검사지를 활용하여 TOCC 사후 검사를 실시하였다. 총 8명(남 3명, 여 5명)의 학생이 프로젝트를 진행하였지만, 코로나19로 인해 학생 1명은 프로젝트 당일 출석하지 못하여 사후 검사는 7명(남 3명, 여 4명)만 실시하였다. TOCC 창의성 검사 결과 사전 검사에 비해 창의성이 향상된 학생은 총 3명(42.85%) 이었다. 창의적 성취를 위한 ‘실재’, ‘개인’, ‘사회’ 역량 중 실재 역량 3명 향상 되었고, 개인 역량 향상과 사회 역량 향상은 각 2명씩(28.57%) 향상되었다.

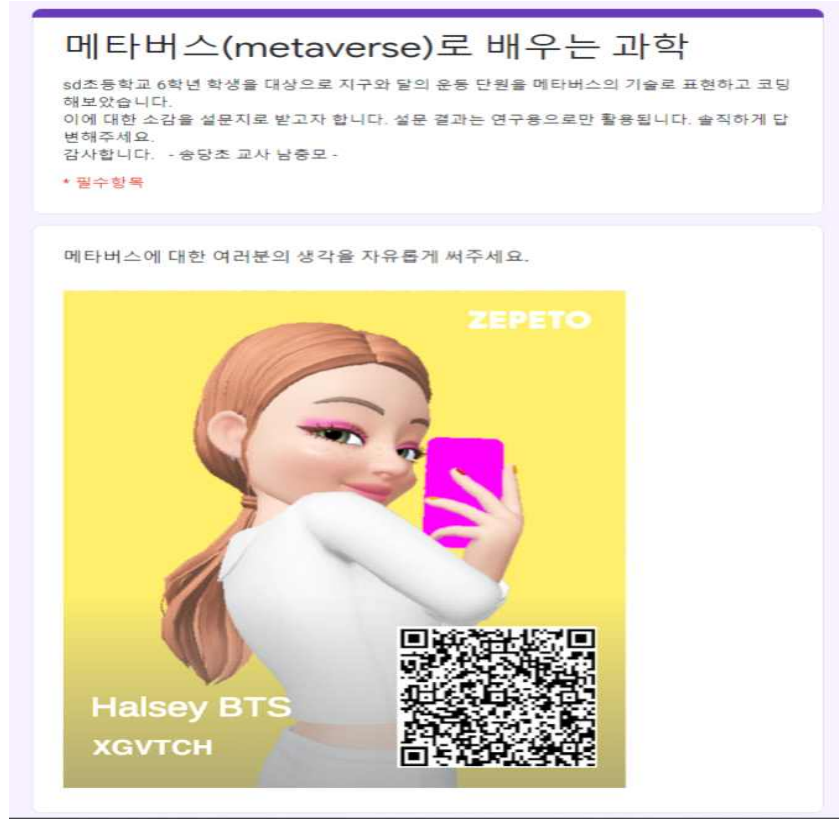
(2) 교육만족도 결과 및 분석

프로젝트에 참가한 학생들을 대상으로 교육만족도 조사를 실시하였다.

<표 IV-33> 교육만족도 조사 참가 학생 수 및 조사 방법

교육만족도 조사 참여 학생 수	교육만족도 조사 방법
6학년 8명(남 3명, 여 5명)	프로젝트 학습 후 연구자가 직접 구글 드라이브를 활용하여 만든 설문지를 활용하여 설문조사 실시 (* 설문지 주소: https://forms.gle/sdwc dgQBZ41Ciei76)

<표 IV-34> 가상세계 활용 프로젝트 기반 교육프로그램 만족도 구글 설문 결과



'메타버스' 하면 떠오르는 소감은 무엇인가요?

- 재밌고 신기하다
- 인터넷
- 가상세계에서 친구들과 함께 놀고 공부할 수 있어서 신기하고 재미있다.
- 많이 신기했다. 새로운 어플들도 알게 되어서 좋았다.
- 재밌었다
- 재미있는 가상세계
- 재미있고 다양하다

내가 이해한 '메타버스' 를 자유롭게 설명해주세요.

- 가상의 공간에서 아바타들로 사람들을 만나는것
- 인터넷상에서 만나는곳
- 메타버스는 가상세계에서 아바타로 사람들과 소통하고, 공부하는 것!
- 여러사람들과 함께 즐기는 가상의 또 다른 세상이다.
- 가상현실인 것 같다!
- 가상캐릭터와 가상세계
- 가상현실

제페토를 활용했으면 좋을 과목과 수업 주제를 적어주세요.

- 가상의 공간에서 아바타들로 사람들을 만나는것
- 사회 경제성장
- 잘 모르겠다
- 음..잘 모르겠다.
- 과학&실과, 즐거운 학교생활
- 과학주제:자유
- 실과 행복한 가정생활

코스페이스스 에듀를 활용한 수업에서 좋았던 점과 안 좋았던 점을 각각 적어주세요.

- 코스페이스스 에듀가 코딩과 메타버스가 합쳐져 있어서 좋았고 한글이 작동이 잘안되서 안좋았음
- 내가 가상세계를 만들어 움직이게 할수있었던것이 좋았다
- 코스페이스스 에듀를 활용한 수업에서 AR으로해서 좀더 실감났다
- 좋았던 점:엔트리와 비슷한 코딩프로그램이라 그런지 익숙해서 좋았다.
안 좋았던점: 엔트리랑 다른 3D프로그램이라서 그런지 낯선것도 있었고, 이해가 가지않는것도 있었다.
- 내 맘대로 만들 수 있어서 좋았지만 선생님이 설명을 너무 길게 하셨다. 그리고 과제도 내셨다.
- 신기했고 설명을 너무 오래하신다.
- AR을 알아봐서 좋았지만 VR기기가 잘안돼서 아쉬웠다

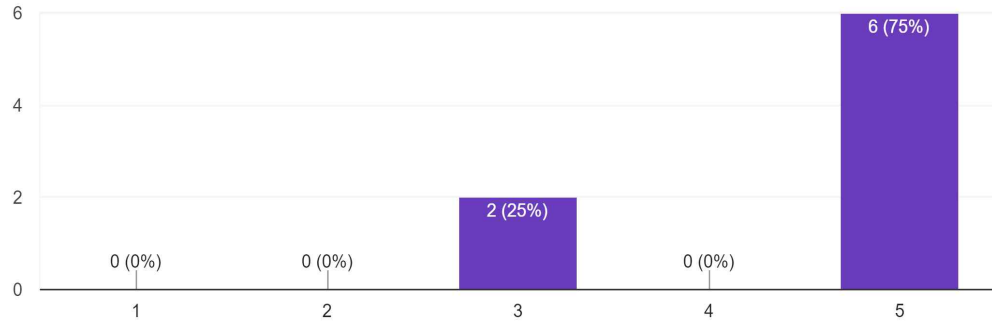
코스페이스스 에듀를 활용하면 좋을 과목과 수업 주제를 적어주세요.

- 과학 태양계가 가장 좋은듯하다
- 잘모르겠다
- 과학지구의 공전
- 잘 모르겠다
- 과학, 즐거운 학교생활
- 과학주제:자유
- 과학 재미있는 메타버스의세계

나는 메타버스(제페토, 코스페이스스 에듀 등) 기술을 활용하여 수업을
진행하다면 또 참여하겠다

나는 메타버스(제페토, 코스페이스스 등) 기술을 활용하여 수업을 진행하다면 또 참여하겠다

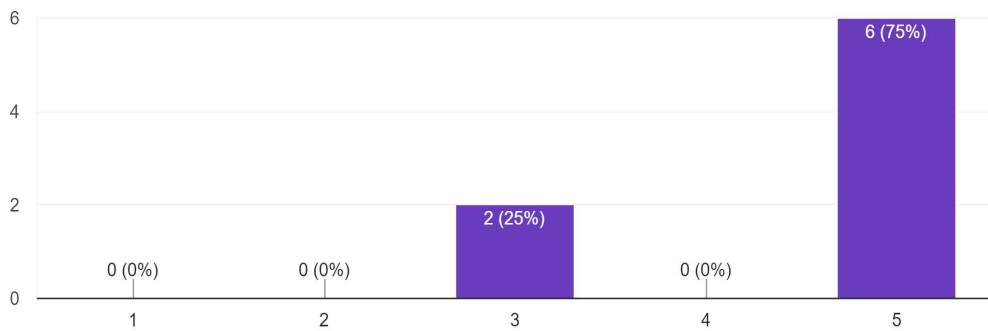
응답 8개



나는 제페토를 활용하여 수업을 진행하다면 또 참여하겠다.

나는 제페토를 활용하여 수업을 진행하다면 또 참여하겠다

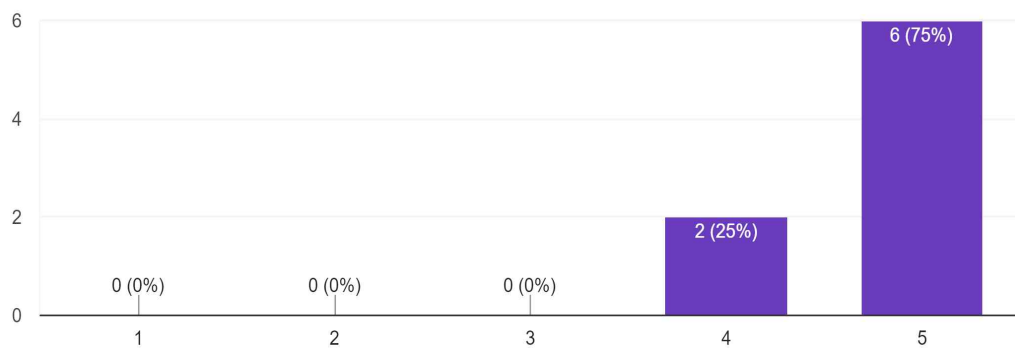
응답 8개



나는 코스페이스스 에듀를 활용하여 수업을 진행하다면 또 참여하겠다

나는 코스페이스스를 활용하여 수업을 진행하다면 또 참여하겠다

응답 8개



검사 결과를 보면 ‘메타버스’하면 떠오르는 소감으로 ‘재미있다’ 라는 응답이 5명으로 가장 많았으며, 다음으로 ‘신기했다’가 2명이었다. 내가 이해한 메타버스에 대한 내용으로는 ‘가상의 공간’, ‘가상현실’, ‘가상캐릭터와 가상세계’, ‘가상의 또 다른 세상’이라는 응답이 있었다. 메타버스에 대한 인식이 현실 세계에서 가상 세계로 소통하고 활동하는 것으로 인식하고 있다는 점을 알 수 있다.

제페토를 활용한 수업에서 좋았던 점과 안 좋았던 점을 대답한 내용으로는 ‘재미있었다’, ‘자유롭게 꾸밀 수 있어서 좋았다’, ‘신기한 곳에 갈 수 있어서 좋았다’, ‘친구들과 제페토를 이용해서 더 이해하기 쉬웠다’, ‘기능이 많아서 좋았다’ 라는 긍정적인 반응과 ‘자유시간이 부족했다’, ‘에러가 많이 걸렸다가 있었다’ 가 있었다.

또한 제페토를 활용하면 좋을 것 같은 과목에 대한 응답으로는 사회 1명, 과학 2명, 실과 1명이 응답하였으며, 주제로는 ‘경제성장’, ‘즐거운 학교 생활’, ‘행복한 가정생활’을 응답하였다. 제페토를 학교에서 사용하기에는 학교의 보급형 스마트패드보다는 고사양의 스마트폰과 안정적인 무선 인터넷망이 갖춰져야 된다는 결론을 얻었다. 또한 학생들은 사회, 과학, 실과와 관련된 주제를 제페토와 어울린다고 생각하였다.

코스페이스스 에듀를 활용한 수업에서 좋았던 점과 안 좋았던 점을 대답한 내용으로는 ‘코딩을 할 수 있어서 좋았다’, ‘신기했다’, ‘내 맘대로 만들 수 있어서 좋았다’, ‘가상 세례를 만들어서 좋았다’, ‘AR로 해서 실감났다’, ‘코딩 프로그램이라 익숙했다’ 라는 긍정적인 답변과 ‘한글이 작동이 안되서 안 좋았다’, ‘선생님 설명이 길었다’, ‘구글 카드보드가 작동되지 않아 아쉬웠다’ 등이 있었다. 또한 코스페이스스 에듀를 활용하면 좋을 과목과 수업 주제로는 과학이 5명으로 가장 많았고, 그 외는 없었다. 어울리는 주제로는 태양계, 지구의 공전, 즐거운 학교활동을 응답하였다. 코스페이스스 에듀로 만든 작품을 체험하기 위해 ‘구글 카드보드 2.0’을 활용하였는데, 스마트폰의 사양에 따라 구글 카드보드의 자석이 터치가 되지 않은 것이 있었다. 구글 카드보드의 자석으로 자기장을 일으켜 스마트폰 화면을 터치하는 효과를 내는 것인데, 이 동작이 일으켜지지 않아 학생들은 무척 아쉬워하였다. 향후 화면이 터치가 되는 HMD가 저렴하게 공급된다면 학교에서 활용하면 좋을 것이다.

그리고 메타버스를 활용하여 수업을 진행한다면 또 참여하겠냐는 질문에서 ‘보통이다’ 2명(25%), ‘매우 그렇다’ 6명(75%), 제페토를 활용하여 수업을 진행한다면 또 참여하겠냐는 질문에서 ‘보통이다’ 2명(25%), ‘매우 그렇다’ 6명(75%), 코스페이시스 에듀를 활용하여 수업을 진행한다면 또 참여하겠냐는 질문에서 ‘그렇다’ 2명(5%), ‘매우 그렇다’ 6명(75%)으로 응답하였다. 메타버스를 활용한 ‘지구와 달의 운동’ 교육프로그램이 학생들에게 긍정적인 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있었으며, 코스페이시스 에듀 활용 증강현실, 가상현실 콘텐츠 제작활동이 약간 더 긍정적인 영향을 미쳤다는 사실을 알 수 있었다.

이번 프로젝트를 진행하면서 학생들을 관찰한 결과, 학생들은 타교과 수업보다 프로젝트와 관련된 교과 수업에 더 적극적이고, 수업 시간 외에도 개인 시간을 활용하면서 프로젝트를 수행하는 모습을 보여주었다. 프로젝트 발표 후에도 몇몇 학생들은 메타버스에서 따로 모임을 한다고 하였으며, 다음 프로젝트에도 메타버스, 증강현실, 가상현실을 활용하고 싶다고 이야기해주었다.

(3) 수업 소감문 분석

‘메타버스, 증강현실, 가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’을 적용한 수업이 학습자에 미치는 영향을 살펴보기 위해 수업에 참여한 전체 학생들의 수업 소감문을 분석하였다.

<표 IV-35> 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 수업의 학생 소감문

참여 학생	수업 소감
학생 A	지구와 달의 운동을 어떻게 표현해야할지 몰랐는데, 오히려 코스페이시스 에듀로 나타내니까 더 쉬웠던 것 같아요. 그리고 제페토는 코인을 획득하기 위해 시간이 오래 걸렸지만, 게임 같아서 공부하는 것 안같고 재미있었어요.
학생 B	친구들을 제가 만든 월드에 초대하니까 너무 뿌듯했어요. 제페토에서 토론을 하는게 교실에서 토론하는 것 보다 쉬웠어요. 채팅으로 이야기하니까 카톡하는 것처럼 재미있었어요. 그리고 아바타를 꾸미는 것도 정말 재미있었어요.

학생 C	프로젝트 발표회 때 후배들이 신기해주고, 선생님들도 잘 했다고 신기하다고 해줘서 기분이 좋았어요. 뭔가 새로운 것도 배우고, 발표도 하니까 좀 자랑스러웠어요.
학생 D	수업 때는 발표도 잘 안하는데 제페토에서 토론할 때는 ‘내가 이렇게 말이 많았나?’ 싶을 정도로 많이 발표했던 것 같아요. 그리고 메타버스에 대해 잘 몰랐는데, 제페토로 경험하니까 어렵지 않고 재미있는 것 같아요.
학생 E	코스페이스스로 지구를 자전시켰을 때 완전 신기했고, 놀랐어요. 내가 만든 것을 우리 학교 학생하고 선생님들이 볼 수 있게 전시하고, 발표 준비를 하면서 조금 실력이 올라간 것 같아요. 다음에도 또 발표하고 싶어요.
학생 F	처음에는 프로젝트를 성공 못 할 줄 알았는데, 선생님이 시간을 더 주니까 완성할 수 있었어요. 증강현실도 이제 잘 알겠고, 가상현실도 어렵지 않을 걸 느꼈어요. 다른 과목에서도 프로젝트로 발표하고 싶어요.
학생 G	제페토도 처음 해보았는데, 아바타 꾸미는 거랑, 별자리랑 사진 찍은 거랑 다 재미있었어요. 수업 시간이 너무 금방 가버렸어요. 코스페이스스는 어려웠는데, 친구가 알려줘서 완성할 수 있었어요. 다음에도 이렇게 공부하고 싶어요.

수업 소감문에서 학생들은 제페토를 활용한 메타버스에 대한 흥미와 만족도가 높은 것으로 나타났다. 제페토에서 토론할 때 채팅을 통해 토론을 하였기 때문에 대면 토론에 비해 부담이 덜하고, 평소 카카오톡 등 SNS를 잘 활용함으로 부담이 적었던 것으로 생각된다.

코스페이스스 에듀를 활용한 산출물 제작에는 지구의 자전과 공전을 코딩하는 것이 어렵게 느꼈다고 하였다. 하지만 동료 학습자와 의사소통하면서 어려운 코딩 기술을 익히는 것으로 나타났다.

프로젝트를 진행하면서 모두가 산출물이 완성될 때까지 서로 협력하는 모습을 보여주었으며, 하나의 주제를 가지고 오랜 시간 동안 산출물을 만들고 발표하고 공유하는 활동에 만족감을 나타냈다. 산출물을 설계하고, 메타버스, 증강현실, 가상현실을 활용하여 직접 만들어 보는 경험에 적극적인 모습을 보여주었으며, 후속 학습도 기대된다고 하여 이번 프로젝트 수업에 대한 성공적인 경험을 한 것으로 나타났다.

줘서 기분이 좋았다.’, ‘선생님이 시간을 더 주니까 완성할 수 있었다.’라는 소감이 있었고, ‘프로젝트’를 중심으로 살펴보면, ‘다른 과목에서도 프로젝트로 발표하고 싶다.’, ‘프로젝트 발표회 때 기분이 좋았다.’라는 소감이 있었다.

빈도수가 많은 단어를 중심으로 학생들의 소감을 종합해보면, 학생들은 제페토를 활용한 메타버스 기반 학습 환경에서 기존 수업 방식보다 더 많이 발표를 하고 참여하게 된다는 점을 알 수 있다. 또한 제페토에 대해 재미를 느끼고 제페토 활용에 대해 긍정적으로 인식하고 있다.

또한 프로젝트 기반 학습은 특성상 산출물을 제작하는 과정과 프로젝트 후 산출물이 있는데, 교사 및 동료 학생의 긍정적인 피드백과 평가가 학생들이 프로젝트를 즐겁게 참여하는데 도움이 된다는 점을 확인하였다. 이를 통해 학생들은 다른 과목에서도 메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 수업을 하고 싶어 한다는 점을 확인하였다.

4. 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램 비교 분석

프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 실시한 결과를 비교하면 다음과 같다.

1) 프로젝트 단계에 따른 가상세계 교육 내용 비교

본 연구 결과 가상세계 교육내용으로 3가지 가상세계 교육 방법을 활용하여 연구를 실시하였다. 그리고 가상세계 교육 방법에 따른 프로젝트 단계는 <표 IV-36>와 같다.

- 증강현실
- 가상현실
- 메타버스·증강현실·가상현실 혼합

<표 IV-36> 프로젝트 단계별 가상세계 교육 내용 비교

프로젝트 단계	가상세계 교육 방법에 따른 교육 내용		
	증강현실	가상현실	메타버스·증강현실·가상현실 혼합
준비	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 증강현실에 대하여 알기 ▶ 람사르 협약과 람사르 습지를 조사하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 가상현실에 대하여 알기 ▶ 가상현실 체험 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 메타버스에 대하여 알기 ▶ 메타버스 체험
계획	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 가상으로 탐방하는 계획 수립하기 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 내 눈 앞에 만나는 인물 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 메타버스 월드에서 협의하기

프로젝트 단계	가상세계 교육 방법에 따른 교육 내용		
	증강현실	가상현실	메타버스·증강현실·가상현실 혼합
탐구 및 문제해결	▶ 증강현실로 제작하는 제주도내 습지	▶ 가상현실로 만나는 인물 준비하기 ▶ 가상현실로 제작하는 나의 인물 ▶ 가상전시회 준비하기	▶ 메타버스로 배우는 달의 위상 변화 ▶ 코스페이스스 에듀로 제작하는 가상현실 ▶ 코스페이스스 에듀로 제작하는 증강현실 ▶ 제페토 활용 메타버스 협의
발표 및 평가	▶ 증강현실로 탐방하는 제주 람사르 습지 *학급 내 발표 진행	▶ 가상전시회 발표 *QR코드 스캔을 통한 개별 접속 및 감상	▶ 가상세계 교육 프로젝트 발표회 *교직원 및 학생을 초대한 발표

프로젝트 기반을 통해 학생들은 프로젝트 준비 - 계획 - 탐구 및 문제해결 - 발표 및 평가의 일련을 과정을 단계별로 진행하였다. 준비 단계에서는 프로젝트 주제와 어울리는 가상세계 소프트웨어를 이해하고 체험하는 활동을 하였다. 계획 단계에서는 증강현실로 탐방하는 람사르 습지 계획을 수립하거나, 가상현실로 만나는 내가 좋아하는 인물을 제작하는 계획을 하거나, 메타버스를 통하여 ‘지구와 달의 운동’을 효과적으로 전시할 수 있는 방법을 구상하였다.

다음으로 ‘탐구 및 문제해결’ 단계에서는 본격적으로 산출물을 제작하고, 발표 평가를 위해 준비하는 시간을 가졌다. 학생들은 교사 또는 동료학생에게 피드백을 받기도 하고, 코딩을 수정하는 과정을 거치기도 하였다. 또한 만남이 쉽지 않

은 경우 제페토를 활용하여 메타버스 월드에서 협의하는 시간을 가졌다.

마지막 단계인 ‘발표 및 평가’ 단계에서는 각 가상세계 교육 결과 산출물을 발표하는 시간을 가졌다. 발표 방법은 상황에 따라 학급 내 발표, QR코드를 통한 개별 접속하는 발표, 교직원 및 학생을 초대한 발표 등 다양한 발표로 이루어 졌다.

2) 가상세계 교육 방법에 따른 배정 차시 비교

본 연구 결과 가상세계 교육 방법과 프로젝트 주제에 따라 10~16차시의 수업 시수를 배정하여 프로젝트를 진행하였다. 가상세계 교육 방법에 따른 배정 차시는 다음 <표 IV-37>과 같다.

<표 IV-37> 가상세계 교육 방법에 따른 배정 차시 비교

프로젝트 단계	가상세계 교육 방법에 따른 차시		
	증강현실	가상현실	메타버스·증강현실·가상현실 혼합
준비	1~2	1~2	1~2
계획	3~4	3	3
탐구 및 문제해결	5~8	4~12	4~14
발표 및 평가	9~10	13	15~16

가상세계 교육 방법에 따른 배정 차시는 최저 10차시에서 최고 16차시로 배정하였다. 증강현실을 활용한 프로젝트는 10차시, 가상현실을 활용한 프로젝트는 13차시, 메타버스·증강현실·가상현실을 혼합한 프로젝트는 16차시로 진행되었다.

증강현실은 코스페이스스 에듀를 통해 프로젝트가 진행되었는데, 학생들이 코스페이스스 에듀를 활용하여 증강현실 콘텐츠를 제작하는 기술을 익히는데 시간이 많이 소요되지 않았다.

가상현실은 같은 코스페이스스 에듀를 활용하였으나, 이벤트를 발생시키고, 장

면 전환에 필요한 설정 및 코딩을 익히는 기술이 많이 필요하였다. 따라서 수업 시간에도 코딩을 하기 위해 시간이 많이 필요하였고, 학생이 자신의 프로젝트 산출물을 완성하기 위해 방과후 개인 시간을 많이 사용하였다.

메타버스·증강현실·가상현실을 모두 혼합한 프로젝트도 마찬가지로 가상현실에 대한 코딩을 익히는 시간이 다른 가상세계 소프트웨어보다 시간이 더 필요하였다. 이 프로젝트에서는 비교적 간단한 메타버스 플랫폼인 제페토를 활용하였는데, 제페토를 다루는데 제페토를 접해본 학생과 그렇지 않은 학생 간의 차이가 크게 나타났으며, 제페토에 익숙해진 다음에는 자신의 아바타를 꾸미는데 시간을 많이 사용하였다.

3) 가상세계 교육 방법에 따른 산출물 비교

본 연구 결과 프로젝트 기반 가상세계 교육에 따른 산출물을 정리하면 다음 <표 IV-38>과 같다.

<표 IV-38> 가상세계 교육 산출물 비교

구분	가상세계 교육 소프트웨어에 따른 산출물		
	증강현실	가상현실	메타버스·증강현실·가상현실 혼합
산출물	<ul style="list-style-type: none"> · 동백동산 습지 외 4개 습지 소개 증강현실 콘텐츠 · 교사와 함께 제작한 제주도내 람사르 습지 증강현실 소개 지도 	<ul style="list-style-type: none"> · BTS 소개 가상현실 콘텐츠 · 이순신 장군 소개 가상현실 콘텐츠 · 세종대왕 소개 가상현실 콘텐츠 · 손흥민 소개 가상현실 콘텐츠 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 메타버스 과학실험실 월드 · 아바타와 함께 촬영한 별자리 · 지구의 공전 가상현실 콘텐츠 · 지구의 자전 증강현실 콘텐츠

증강현실을 활용한 프로젝트에서는 도내 람사르 습지를 증강현실로 발표하는

것이 목적이었으므로 도내 5곳의 증강현실 콘텐츠가 산출물로 제작되었다. 프로젝트 후 교사와 몇몇 학생이 제주도내 탐사르 습지 AR 소개 지도로 제작하여 프로젝트 후 산출물을 보강하는 과정을 거쳤다.

가상현실을 활용한 프로젝트에서는 학생 개인별로 가상현실로 제작한 프로젝트 결과물의 질적 차이가 크게 나타났다. 이는 코딩 능력과 학생의 집중력, 제작 동기 등 다양한 요인으로 인하여 산출물 결과가 발생한 것으로 보인다. 내가 좋아하는 인물을 실감나게 눈 앞에서 볼 수 있다는 점은 과거의 인물로 이순신 장군, 세종대왕 등과 같은 역사적 인물을 제작하는 계기로 작용하였다. 또한 현존 인물로는 BTS, 손흥민, 유재석 등 자신이 평소 좋아하는 인물에 대해 탐구하는 계기가 되기도 하였다.

메타버스·증강현실·가상현실을 혼합하여 지구와 달의 운동을 소개하는 프로젝트에서는 메타버스로 제작한 과학실 월드, 메타버스 내 자신의 아바타와 함께 촬영한 별자리가 산출물로 제작되었다. 또한 코스페이시스 에듀를 활용한 증강현실, 가상현실 콘텐츠도 코딩을 통하여 지구의 자전, 지구의 공전을 구현하였고, QR코드를 스캔하면 감상할 수 있는 산출물로 제작되었다.

4) 가상세계 교육 방법에 따른 학생 소감문 비교

본 연구 결과 프로젝트 기반 가상세계 교육에 따른 학생 소감문에 나타난 빈도수가 많은 주요 단어를 정리하면 다음 <표 IV-39>와 같다.

<표 IV-39> 가상세계 교육 학생 소감문 주요 단어 비교

구분	가상세계 교육 소프트웨어에 따른 산출물		
	증강현실	가상현실	메타버스·증강현실·가상현실 혼합
주요 단어	시간 수업 친구 관련 활동	시간 가상현실 가상 전시회 산출물	발표 제페토 코스페이시스 선생님 프로젝트

가상세계 교육 학생 소감문을 단어 빈도수에 따른 워드 클라우드로 분석한 결과 학생들은 증강현실과 가상현실을 활용한 가상세계 교육에서는 ‘시간’을 공통적으로 많이 언급하였다. 메타버스·증강현실·가상현실을 혼합한 가상세계 교육에서는 ‘발표’를 많이 언급하였다.

학생들의 소감문을 빈도수가 많은 단어를 중심으로 살펴보면, ‘시간이 모자라서 아쉬웠다.’, ‘시간 가는 줄 몰랐다.’, ‘선생님이 시간을 더 주니까 완성할 수 있었다.’ 등의 내용이 있었다. 프로젝트에 참여한 학생들은 학습에 집중하고 몰입한 점을 알 수 있고, 향후 프로젝트 기반 가상세계 교육을 다른 교과나 다른 주제에 적용할 때 이번 연구에서 배정한 10~16차시보다 더 많은 시간을 편성하여 프로젝트를 설계해야 할 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학생을 대상으로 가상세계 교육의 효과성을 검증하기 위해 ADDIE 모형에 따라 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 설계·개발하고 이를 현장에 적용하여 교육적 효과를 검증하였다.

요구 분석 단계에서는 프로젝트 기반, 가상세계 교육, 증강현실, 가상현실, 메타버스 등에 대한 선행연구 분석과 Rosset 요구 분석 모형에 맞춰 교사들을 대상으로 프로젝트 기반 학습과 가상세계 관련 교육에 대해 교수자 요구 분석을 진행하였다.

설계 단계에서는 성취 목표 명세화, 프로그램 구조 설계, 학습 내용 설계, 교수 전략 설계, 교육 프로그램 개발 원리, 교육 매체 선정 과정을 통해 교육 프로그램을 설계하였다.

개발 단계에서는 설계 단계의 내용을 바탕으로 3종의 교육 도구에 따라 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 개발하였다.

적용 단계에서는 프로젝트 기반 가상세계 교육 도구에 따라 개발된 3가지 가상세계 교육 프로그램을 총 3회에 걸쳐 초등학생에게 적용하여 프로그램의 교육적 효과를 검증하였다. 증강현실, 가상현실을 활용하기 위해 코스페이스스 에듀를 사용하였으며, 메타버스를 활용하기 위해 제페토 프로그램을 사용하였다. 3가지의 교육 프로그램은 ‘증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’, ‘가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’, ‘메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’으로 구성하였다.

평가 단계에서는 자체 제작 설문지, TOCC 창의성 검사지, 관찰기록지를 사용하였다. 학생 수가 적어 프로젝트 수업 중 관찰한 결과를 활용하였다. 평가 단계를 통해 분석된 본 연구의 ‘증강현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램’의 학습 효과는 습지에 대한 흥미도, 증강현실 학습에 대한 기대감 부분에서 효과적인 것으로 나타났다. 또한 ‘가상현실을 활용한 프로젝트 기반 가상세

계 교육 프로그램'의 교육 결과는 실천영역에서 효과적인 것으로 나타났으며, 프로젝트 수업에 몰입하는 모습을 관찰할 수 있었다. 마지막으로 '메타버스, 증강현실, 가상현실을 혼합한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램'은 창의성 신장에 효과가 있으며, 교육 만족도에 효과적인 것으로 나타났다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다.

첫째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램은 학생들의 교육적 몰입에 효과적이다. 가상세계와 관련된 교육 매체를 활용하여 프로젝트 산출물을 제작하는 과정에서 학생들은 적극적으로 참여하였음을 확인하였다.

둘째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램의 도구로 활용된 코스페이시스 에듀, 제페토는 가상세계 구현을 위해 효과적이다.

셋째, 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 적용할 수 있는 교육 교재와 교수·학습 과정은 개발을 통해 초등학생을 대상으로 한 프로젝트 기반 가상세계 교육을 일반화할 수 있는 가능성을 제시하였다.

본 연구의 결과 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 가상세계 교육 프로그램을 위한 다양한 도구에 따른 교육 콘텐츠 개발이 필요하다. 가상세계 교육 프로그램은 학생들의 학습 몰입에 효과적이므로 본 연구에서 제시한 코스페이시스 에듀(증강현실, 가상현실), 제페토(메타버스) 뿐만 아니라 다양한 도구들을 활용한 콘텐츠 개발이 요구된다.

둘째, 프로젝트 기반 교육을 가상세계 교육 프로그램이 다양한 대상에 대한 교육 콘텐츠 개발이 필요하다. 본 연구에서는 초등학생들을 대상으로 프로그램을 적용하여 효과성에 대해 검증하였다. 따라서, 중학생, 고등학생, 예비 초등교사 등 다양한 대상에 대한 교육 콘텐츠 개발이 요구된다.

셋째, 가상세계 교육을 위한 프로젝트 수업을 구성할 수 있는 안내자료가 필요하다. 현재 가상세계와 관련된 콘텐츠의 중요성이 강조되고 있는 시대적 상황에 맞추어 2024년부터 초등교육 현장에 도입될 성취기준을 중심으로 프로젝트를 재구성할 수 있는 안내자료가 필요하다.

향후 후속 연구를 통해 본 연구에서 개발한 프로젝트 기반 가상세계 교육 프로그램을 지속적으로 개선하여 교육 현장에 적용해 간다면 학생들의 미래 역량을 길러줄 수 있는 일반화된 가상세계 교육 프로그램이 될 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부. (2015a). 소프트웨어 교육 운영지침 해설서. 서울: 교육부.
- 교육부. (2015b). 사회과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호 (별책7). 서울: 교육부.
- 교육부. (2015b). 과학과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호 (별책9). 서울: 교육부.
- 교육부. (2015b). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호 (별책10). 서울: 교육부.
- 교육부. (2015b). 미술과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호 (별책13). 서울: 교육부.
- 고경하. (2018). Dick & Carey 교수설계모형을 적용한 중학교 1학년 오케스트라 음악 감상 수업지도방안. 석사학위논문, 중앙대학교 교육대학원.
- 고정길. (2020). 스마트교육 기반의 체육과 프로젝트 학습을 위한 수업설계 모형 개발. 박사학위논문, 학국교원대학교 대학원.
- 권종실. (2019). CIPP 평가모형을 통한 부산다행복학교 교육과정 분석 및 ADDIE 기반 교수설계 모형 개발. 박사학위논문, 동아대학교 대학원.
- 강인애, 정은실. (2010). 팀 구성방식에 따른 학습활동 만족도: 질적 자료 분석에 의한 사례연구, 교육방법연구, 22(3), 67-95.
- 강정하, 김아영. (2020). TOCC 창의성검사 아동용. 심리검사연구소 인사이트.
- 권종산. (2017). 실감가상현실을 활용한 경험학습 게임 콘텐츠의 개발 및 평가에 대한 연구. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 김기훈. (2019). 현장 안전교육효과 증대를 위한 VR 교육방법 도입에 관한 고찰. 석사학위논문, 경희대학교 테크노경영대학원.
- 김병수. (2014). 계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램. 박사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 김상균. (2018). 게임인류 메타버스 시대, 게임 지능을 창작하라. 몽스북.
- 김상균. (2020). 디지털 지구, 뜨는 것들의 세상 메타버스. 플랜비디자인.

- 김상준. (2018). Spatial Audio를 활용한 VR 콘텐츠 개발 및 효과 검증에 관한 연구. 석사학위논문, 홍익대학교 영상대학원.
- 김용민. (2018). 컴퓨팅 사고력과 창의성 향상을 위한 데이터 과학 교육 프로그램. 박사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 김영미. (2015). 가상현실 기반의 어린이 영어교육용 에듀테인먼트 콘텐츠 개발. 석사학위논문, 남서울대학교 대학원.
- 김영주. (2018). 프로젝트기반학습을 위한 동료피드백 지원 시스템 개발연구. 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 김윤영. (2019). 이러닝 콘텐츠 개발에서 교수설계자와 내용전문가의 협력적 교수설계 모형 개발 연구. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 김정호. (2021). 한 권으로 마스터하는 메타버스 2022. 한국경제신문.
- 김철수, 지성택. (2021). 메타버스로 가는 티켓, 게더타운의 모든 것. 위키북스.
- 김한성. (2021). 가상세계 활용 학습이 초등학생의 컴퓨팅 사고력과 학습 태도에 미치는 영향. 석사학위논문, 진주교육대학교 교육대학원.
- 김혜원. (2020). 프로젝트 기반 학습(Project-Based Learning) 소집단 활동에서 나타난 상호작용 유형과 학습 동기에 관한 사례 연구:초등수학 ‘자료와 가능성’ 영역을 중심으로. 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 나승일, 이용한, 정철영, 이해선, 김준영. (2001), ISD를 적용한 전문대학의 모듈식 교재개발 모형 연구. 한국농업교육학회, 33(3). 83-115.
- 남충모, 김종우, 홍경선, 조치노, 홍주희. (2020). 가상현실 교육에서 학교 급별 교육과정의 특성에 대한 연구. 정보교육학회논문지, 24(1), 71-78.
- 남충모, 김종우. (2017). 초등학생을 위한 가상현실 콘텐츠 제작 개발에 관한 연구. 정보교육학회 학술논문집. 8(2), 113-119.
- 남충모, 김종우. (2017). 정보영재 사사과정 학생들의 가상현실 콘텐츠 제작 프로젝트 수행에 관한 연구. 정보교육학회 학술논문집. 8(3), 71-79.
- 남충모, 김종우. (2018). 초등학생의 가상현실 콘텐츠 제작 교육에 관한 연구. 정보교육학회논문지, 22(1), 33-40.
- 남충모, 김종우. (2018). 예비교사의 코스페이스 교육을 위한 수업 설계 및 학습동기에 미치는 영향의 분석. 정보교육학회논문지, 22(4), 501-508.

- 남충모, 김종우. (2018). 학습자에 따른 가상현실 콘텐츠 제작 교육의 비교 연구. 정보교육학회논문지, 22(5), 585-592.
- 남충모, 김종우. (2020). 머지 큐브(merge cube) 활용 증강현실(AR) 교육 방안 연구. 정보교육학회 학술논문집, 11(2), 1-5.
- 노현호. (2018). VR 콘텐츠를 활용한 초등 과학 프로그램 개발 및 적용:4학년 ‘지구와 달’ 단원 중심으로. 석사학위논문, 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 류철균, 안보라. (2009). 어린이용 가상세계의 교육적 특성. 한국콘텐츠학회논문지. 9(1), 117-186.
- 문석인. (2021). VR활용 안전체험교육이 안전사고 예방과 안전교육 만족도에 미치는 영향에 관한 연구. 박사학위논문, 울산대학교 대학원.
- 박영우. (2017). VR애니메이션 제작 연구: Mimimon을 중심으로. 석사학위논문, 중앙대학교 첨단영상대학원.
- 박찬, 김병석, 박정민. (2017). 누구나 쉽고 재미있게 코딩으로 제어하는 가상현실 프로젝트. 다빈치Books.
- 서영호. (2021). 창의성 신장을 위한 디자인씽킹 기반 소프트웨어 교육 프로그램. 박사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 서희전. (2008). 증강현실기반 학습 환경에서 학습자의 현존감, 학습 몰입감, 사용성에 대한 태도, 학업성취도의 관계 연구. 교육정보미디어연구. 14(3), 167-165.
- 설종원. (2018). 유전자 알고리즘을 응용한 VR 게임 평가모형에 관한 연구. 박사학위논문, 한양대학교 대학원.
- 손정명, 이시훈, 한정혜. (2022). 메타버스 기반 협력적 소통 SW 교육 프로그램의 효과. 정보교육학회논문지. 26(1), 11-22.
- 신재한, 박민황, 나영동, 장준익, 김건호. (2018). 4차 산업혁명 시대 창의융합형 인재 양성을 위한 소프트웨어 교육의 이론과 실제. 교육과학사.
- 안재희. (2018). 가상현실체험(VR)을 활용한 현대조각 감상수업이 학습자의 흥미도에 미치는 영향. 석사학위논문, 서울교육대학교 교육전문대학원.
- 양수진. (2022). 메타버스 환경에서 확장 현실(XR) 기술을 적용한 공연예술에 관한 연구: 키워드와 토픽 분석을 중심으로. 박사학위논문, 상명대학교 일반대

- 학원.
- 양영선, 허희옥, 김영수. (2014). 팀프로젝트학습에서 학습자의 효능감과 스캐폴딩이 학습참여도와 성취도에 미치는 영향. *교육정보미디어연구*, 20(4), 495-519.
- 여상한. (2015). 초등학교 프로젝트중심학습 설계모형의 실행전략 개발. 박사학위논문, 계명대학교 대학원.
- 오정철. (2019). 컴퓨팅 사고력과 창의성 신장을 위한 퍼즐 기반 컴퓨터 교육 프로그램. 박사학위논문, 제주대학교 대학원.
- 윤승배. (2022). 효과적인 비대면 교육을 위한 LMS 연동 체험형 메타버스 플랫폼 연구. 박사학위논문, 한성대학교 대학원.
- 이덕우. (2021). 교육 분야에서의 가상·증강현실 적용 동향, IITP 주간기술동향, Vol 2000, 2-9.
- 이민우, 김성식. (2020). 가상현실 콘텐츠 제작 플랫폼을 활용한 메이커 교육이 창의적 문제해결력 및 학습몰입에 미치는 영향. *컴퓨터교육학회논문지*, 23(2), 65-72.
- 이수미. (2022). 메타버스를 활용한 초등학생용 피지컬 컴퓨팅 교육 프로그램 개발. 석사학위논문, 경인교육대학교 교육전문대학원.
- 이수정. (2019). 학령전기 아동의 구강보건교육 프로그램 개발 및 효과 평가: ASSURE 모형을 기반으로. 박사학위논문, 한서대학교 일반대학원.
- 이영주. (2018). VR 기반 구글 앱을 활용한 수업 설계 및 효과에 대한 연구. 석사학위논문, 대구교육대학교 교육대학원.
- 이유섭. (2022). 상호작용 디자인을 활용한 XR기반 학습콘텐츠의 확장성 연구. 박사학위논문, 동국대학교 영상대학원.
- 이은상, 이동국. (2021). 초·중등학교 에듀테크 운영에서 테크매니저의 어려움에 관한 질적 분석. *정보교육학회논문지*, 25(1), 195-206.
- 이은영. (2021). 메타버스를 통한 청소년 신앙교육 모델. 석사학위논문, 장로회신대학교 대학원.
- 이재무. (2014). Rossett 모형을 적용한 적응형 이러닝 시스템을 위한 요구 분석. *한국콘텐츠학회논문지*, 14(6), 529-538.

- 이지혜. (2019). 가상현실 기반교육 활성화 방안에 관한 연구. 한국디자인문화학회지, 25(1), 357-366.
- 이태욱, 최현중. (2016). 소프트웨어 교육을 위한 필수 지침서 정보교과교육론. 한빛아카데미.
- 임관혁, 박지윤, 신혜성. (2021). 교과목 설계를 위한 교수설계타당화 모형의 제안. 한국교육교육학회, 15(1), 205-216.
- 임해미. (2007). 프로젝트기반 수학수업에 대한 사례연구:자료 분석을 중심으로. 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 장인욱. (2010). LOGO를 이용한 프로젝트 학습에서 나타난 초등 수학 영재 학생들의 전략적 사고와 교사 역할. 박사학위논문, 학국교원대학교 대학원.
- 장형준. (2018). VR 특성이 이용자 만족과 지속 이용 의도에 미치는 영향에 관한 연구: VR 프레즌스, 이용자 특성, VR 멀미를 중심으로. 박사학위논문, 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원.
- 정재삼. (1998). 교육 프로그램 개발 모형의 분석. 교과교육학연구, 2(2), 80-97.
- 조운성. (2016). HMD의 시지각 확장에 따른 증강현실 사용자 인터페이스 디자인 체계화 연구. 박사학위논문. 한양대학교 대학원.
- 최레지나. (2019). 중등미술교과에서의 증강현실(AR) 어플리케이션 활용 지도방안 연구: 스토어에 출시된 어플리케이션을 활용하여. 석사학위논문. 동아대학교 교육대학원.
- 최학현. (2021). 문화예술 AI 데이터 사례 기반의 융복합 VR 콘텐츠 시각화 기법 개발. 박사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 한도윤. (2018). 초등학교 지층관련 학습을 위한 가상현실 자료 개발. 석사학위논문, 광주교육대학교 교육대학원.
- 한송이. (2019). 증강현실 기반 수업 설계원리 개발 연구. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 한정선. (2004). 교육공학: 인포맵을 통해 찾아 본 뿌리와 즐기. 교육과학사.
- 한형중. (2019). 가상현실 기반 교육용 시뮬레이션 설계모형 개발. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 황동윤. (2017). 유니티로 배우는 증강 현실과 가상현실 가장 빨리 만나는 유니티

AR/VR. 길벗.

- Amason, A. C.(1996), Distinguishing the effects of functional and dysfunctional conflict on strategic decision-making: Resolving a paradox for top management teams. *Academy of Management Journal*, 39, 123-48.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *Journal of Educational Strategies*, 83(2), 39-43.
- Booth, C. (2011). *Reflective teaching, effective learning: Instructional literacy for library educators*. American Library Association.
- Computer Science Teachers Association(CSTA)., International Society for Technology in Education(ISTE). (2011). *Computational Thinking teacher resources*. Retrieved July 10, 2020, from https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources_2ed-pdf.pdf
- Engagement in wonderland: The 4 keys to fun in XR . (2004). Retrieved from <https://uxdesign.cc/engagement-in-wonderland-the-4-keys-to-fun-in-xr-90966faa5f0f>.
- Daryl, L. H., & William, J. R. (2006). Starting Out. Using the Instructional Systems Design (ISD) Model. *The Handbook of Training Technologies*. Pfeiffer: CA.
- Framework for the Metaverse . (2021). Retrieved from <https://www.matt hewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer>.
- Google for Education. (2015). *Computational Thinking Course*. Retrieved July 10, 2020, from <https://manchoi.gitbooks.io/google-ct-course-korean-version/content/>
- Grand View Research. (2020). *Virtual Reality Market Size, Industry Report*, America: Grand View Research
- Koh, J. H. L., Herring, S. C., & Hew, K. F. (2010). *Project-based learning and student knowledge construction during asynchronous online discussion*. *Internet and Higher Education*, 13, 284-291.
- Liu, M., & Hsiao, Y. (2001). Middle school students as multimedia designers: A project-based learning approach. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(4), 311-337.
- Long, R. U. (2019). *Roblox and Effect on Education*. Drury University, Bachelor in Elementary Education.
- Milgram, P., Takemura, H, Utsumia A & Kishino. F. (1994). *Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtual continuum(pdf)*,

- Proceeding of Telemanipulator and Telepresence Technologies.
- Peire-Serrate, T. (2019). *Music in Virtual Reality: Musical Immersivity and Interactivity*, UCLA, Doctoral dissertation
- Perone, B. P. (2016). *Taking VR to School: Exploring immersive virtual reality as a tool for environmental science education*, Stanford University, Doctoral dissertation.
- Ray, B., Jung, J., & Larabi, M. C. (2018). *A low-complexity video encoder for equirectangular projected 360 video content*. In 2018 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) (pp. 1723-1727). IEEE
- Richey, R. C., & Seels, B. (1994). Defining a Field: A Case Study of the Development of the 1994 Definition of Instructional Technology. *Educational media and technology yearbook*, 20, 2-17
- Rossett, A. (1987). *Training needs assessment*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Spooner, E. (2015). *Interactive student centered learning: A cooperative approach to learning*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.
- Wagner, J. (1995). Studies of individualism-collectivism: Effects on cooperation in groups. *Academy of Management Journal*, 38, 152-172
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Retrieved from http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf
- Thomas M. S., & Rogers, C. (2020). *Education, the science of learning, and the COVID-19 crisis*. *Prospects*, 49
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communication of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational Thinking and Thinking about Computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 366, 3717-3725.

<ABSTRACT>

A Study on a Virtual World Education Program Based on Project Learning

Choongmo Nam

Major of Computer Education, Faculty of Science Education
Graduate School, Jeju National University

Supervised by professor Chongwoo Kim

The purpose of this study was to develop a project-based virtual world education program and apply it to the field to verify educational effects.

The 2022 revised curriculum, which will be applied to elementary schools starting 2024, is preparing for a major transition in future education through curriculum innovation. However, the criterion that remains unchanged even with the change of curriculum is “competence.” It is necessary to help elementary school students develop the ability to prepare, plan, execute, and present a series of projects through project-based learning. Classes conducted in the form of project performance using virtual world education according to current trends are required.

In this study, to verify the effectiveness of virtual world education for elementary school students, a project-based program was designed and

developed according to the ADDIE model, and applied to the field.

In the need analysis phase, an instructor needs analysis was conducted on project-based learning and virtual world education for teachers using Rossett's needs analysis model, along with an analysis of previous studies related to project-based, virtual world education, augmented reality, virtual reality, and the metaverse.

In the design phase, educational programs were designed through the specification of objective, design of program structure, learning content, teaching strategy, principles of an educational program, and educational medium selection.

In the development phase, a project-based virtual world education program was developed according to two types of educational tools based on the contents of the design phase.

In the application phase, to verify the educational effects of the program, three virtual world education programs developed according to the project-based virtual world education tool were applied to elementary school students three times. CoSpaces Edu was utilized for augmented reality and virtual reality, and Zepeto was utilized for metaverse. The three educational programs comprised project-based virtual world education programs using "augmented reality," "virtual reality," and "a combination of metaverse, augmented reality, and virtual reality," respectively.

In the evaluation phase, a self-produced questionnaire, a TOCC creativity test, and class testimonials were used. Since the number of students was small, the results observed during the project class were used. The learning effect of the program using "augmented reality" was found to be effective in terms of interest in wetlands and expectations for augmented reality learning. In addition, the educational results of the program using "virtual reality" were found to be effective in the field of practice, and students appeared to be immersed in the project classes. Finally, the program "combining metaverse,

augmented reality, and virtual reality” was found to be effective in enhancing creativity and education satisfaction.

The implications of this study are as follows.

First, the program is effective for students’ educational immersion. The study confirmed that students actively participated in the process of producing project outputs using educational media related to the virtual world.

Second, CoSpaces Edu and Zepeto, which were used as tools for project-based virtual world education programs, are effective for virtual world implementation.

Third, the development of educational textbooks and teaching and learning curriculum that can apply project-based virtual world education programs suggest the possibility of generalizing it for elementary school students.

Through continuous improvement of the program developed in this study and application to the educational field through follow-up research, it will become a generalized virtual world education program that helps students to develop their future capabilities.

Keywords: Project-based learning, Virtual world education, Augmented reality education, Virtual reality education, Metaverse education, ADDIE model

부 록

<부록 1> 가상전시회 프로젝트를 위한 코스페이스스 에듀 활용 교재 130

<부록 2> 제주 람사르 습지 AR, VR 콘텐츠 136

<부록 4> 가상현실 콘텐츠 제작을 위한 코스페이스스 에듀 코딩 교육 교재 · 145

<부록 1> 가상전시회 프로젝트를 위한 코스페이스스 에듀 활용 교재

가상전시회 프로젝트를 위한
코스페이스스 에듀 활용 교재

가상전시회 프로젝트를 위한 코스페이스스 에듀 활용 교재

프로그램 기본 사용법

- 각 장면에 나오는 설명을 읽고 실행함.
- 화면에 있는 아이콘을 클릭하면 해당 장면에서 진행됨.
- 해당 장면 실행이 끝나면 다음 단계로 이동하여 계속 진행함.

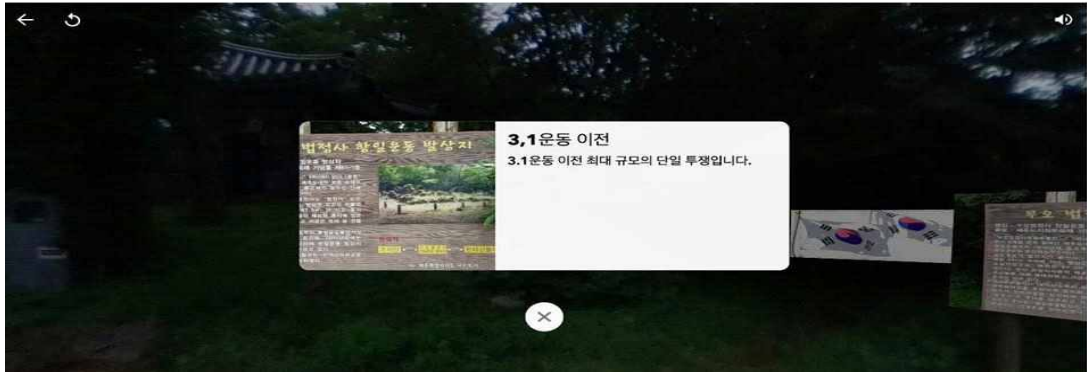
법정사 항일 운동 3-1



법정사 항일 운동 3-1-1



- 정보판 팝업 코딩으로 법정사 항일운동 발상지 설명



법정사 항일 운동 3-2



법정사 항일 운동 3-2-1



- 정보판 팝업 코딩으로 법정사 항일운동 기념탑 설명



법정사 항일 운동 3-3

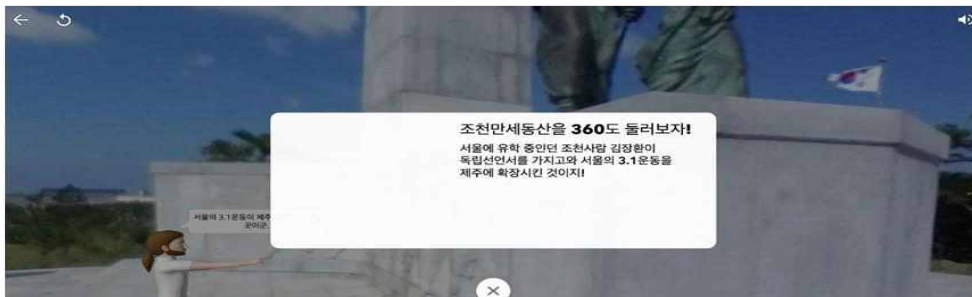


법정사 항일 운동 3-3

- 인물캐릭터 클릭 시 법정사 항일 운동 추가 설명



조천 만세 항일 운동 3-1



조천 만세 항일 운동 3-2



조천 만세 항일 운동 3-3

- 정보판 팝업 코딩으로 제주 항일기념관 설명

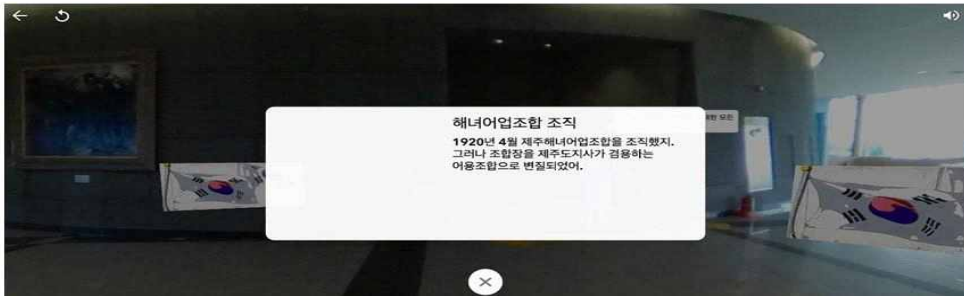


해녀 항일 운동 3-1



해녀 항일 운동 3-1-1

- 정보판 팝업 코딩으로 제주 해녀 어업조합 활동 설명



해녀 항일 운동 3-2



해녀 항일 운동 3-3

- 정보판 팝업 코딩으로 제주 해녀 항일운동 기념탑 설명



<부록 2> 제주 람사르 습지 AR, VR 교육 자료

제주 람사르 습지
AR, VR 교육 자료

2. 물영아리 오름 습지(AR)

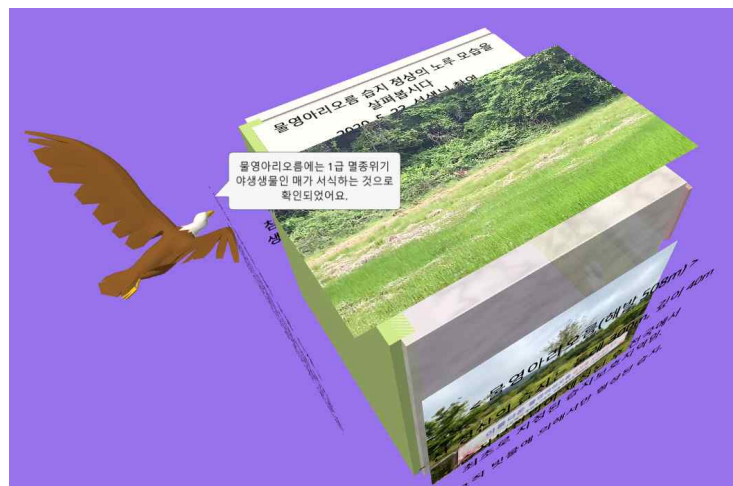
QR코드



URL

<https://edu.cospaces.io/CHR-SGF>

AR 머지큐브
장면



3. 숨은물벙딕습지(AR)

QR코드	
URL	https://edu.cospaces.io/BWR-MXT
AR 머지큐브 장면	

4. 동백동산 습지(AR)

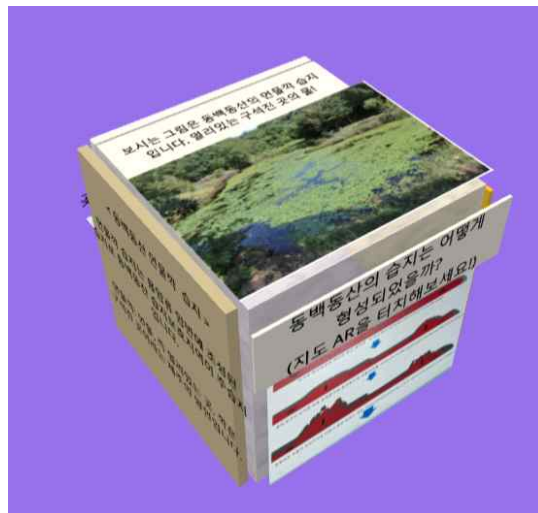
QR코드



URL

<https://edu.cospaces.io/NBB-DYN>

AR 머지큐브
장면



5. 물장오리오름 습지(AR)

<p>QR코드</p>	
<p>URL</p>	<p>https://edu.cospaces.io/NAS-QKG</p>
<p>AR 머지큐브 장면</p>	

6. 1100고지 습지(AR)

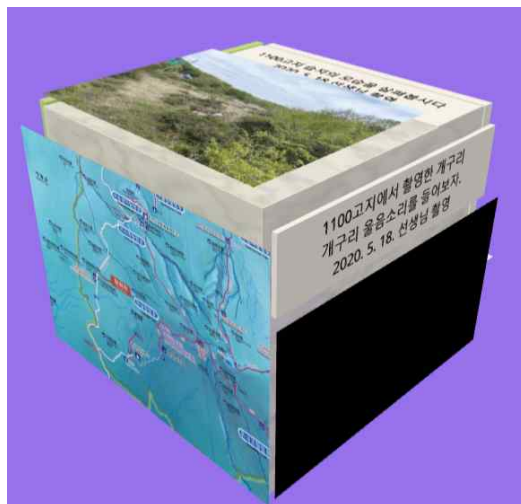
QR코드



URL

<https://edu.cospaces.io/HWB-USF>

AR 머지큐브
장면



7. 물영아리오름 습지(VR)

QR코드



URL

<https://youtu.be/JA3r7LXNJVA>

VR 동영상



8. 동백동산 습지(VR)

QR코드



URL

<https://youtu.be/NyHYjsaRRS4>

VR 동영상

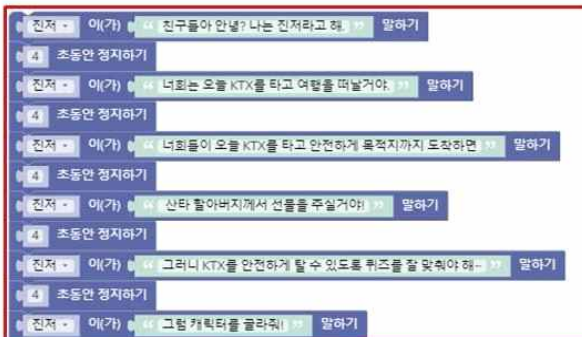


<부록 3> 가상현실 콘텐츠 제작을 위한 코스페이스스 에듀 코딩 교육 교재

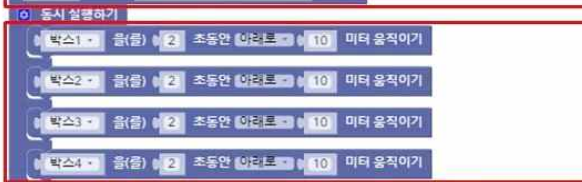
가상현실 콘텐츠 제작을 위한
코스페이스스 에듀 코딩 교육 교재

장면 1

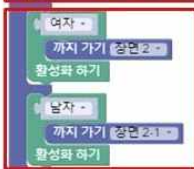
- 음악 : John Williams-We Wish You A Merry Christmas
- 진저가 말을 끝내면 상자가 내려가고, 캐릭터를 고를 수 있다.



진저가 말하는 부분이 차례대로 나온다.



진저의 말이 끝나면 박스가 내려가고 캐릭터가 보인다.



활성화하기는 해당 캐릭터를 클릭하면 블록을 실행하도록 한다.

장면 2

- 다니엘과 대휘 중에 올바른 행동을 하고 있는 사람을 클릭하면 여자가 칭찬을 하고 다음 장면으로 넘어간다.



대휘 | 음(를) | 2 초동안 | 앞으로 | 40 미터 움직이기

다니엘 | 여자 | 이(가) | « 아주 잘했어! » | 말하기
 1 초동안 정지하기
 까지 가기 | 장면 3 | 활성화 하기

☞ 정답을 클릭하면 칭찬하고 다음 장면으로 넘어가도록 한다.

대휘 | 여자 | 이(가) | « 다시 골라보자! » | 말하기
 활성화 하기

☞ 오답을 클릭하면 다시 생각해보도록 한다.

장면 3

- 캐릭터와 기차가 동시에 이동하고, 이동이 끝나면 기차를 클릭한다. 기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동한다.



☞ 여자와 기차가 이동하는 것이 동시에 실행되도록 함

☞ 기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동하도록 함

장면 4

- 음악 : 효과맨-열차진입 경보음
- 캐릭터의 말이 끝나면 문을 클릭할 수 있다. 문을 클릭하면 캐릭터가 문 앞까지 움직이고, 다음 장면으로 넘어간다.



```

    여자 ▾ 이(가) << 기차가 들어온다는 안내방송이 나오면 >> 말하기
    5 초동안 정지하기
    여자 ▾ 이(가) << 노란색 안전선에서 한 걸음 물러나서 기다려야해! >> 말하기
    5 초동안 정지하기
    여자 ▾ 이(가) << 문을 클릭해줘! >> 말하기
    문 ▾
    여자 ▾ 음(를) 2 초동안 앞으로 9 미터 움직이기
    까지 가기 장면 5 ▾
    활성화 하기
  
```

문을 클릭하면 여자가 문
까지 이동한 뒤 다음 장면으로
이동하도록 함

장면 5

- 빨간 화살표 아래의 의자를 클릭하면 다음 장면으로 넘어간다.



여자 ▾ 이(가) << 기차 안에 무사히 들어왔어! >> 말하기

3 초동안 정지하기

여자 ▾ 이(가) << 그럼 이제 자리에 앉아보자. 의자를 클릭해줘 >> 말하기

의자 ▾
까지 가기 장면 6 ▾
활성화 하기

☞ 의자를 클릭하면 다음 장면으로 이동하도록 함

장면 6

- 음악 : 효과음-사이렌 소리
- 캐릭터가 자리에 앉아있다. 경보음이 나오면 인터폰 찾으러 가기 버튼을 클릭한다. 그러면 다음 장면으로 이동한다.



4 초동안 정지하기

여자 이(가) “앗! 화재가 발생한거 같아!” 말하기

3 초동안 정지하기

여자 이(가) “인터폰을 찾으러가자!” 말하기

인터폰 이(가) “클릭하세요.” 말하기

인터폰
 까지 가기 장면 7
 활성화 하기

‘인터폰 찾으러 가기’
 를 클릭하면 다음 장면으로
 넘어간다.

장면 7

- 인터폰과 소화기를 찾아서 클릭하면 다음 장면으로 넘어갈 수 있다.

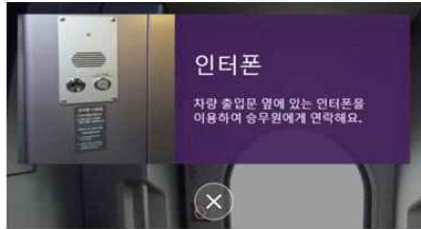


장면 7



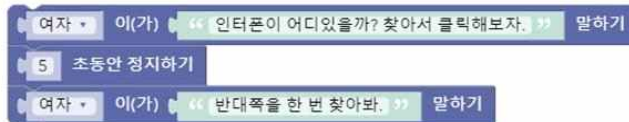


‘정보판 보이기’ 블록은 정보판이 뜨도록 한다.

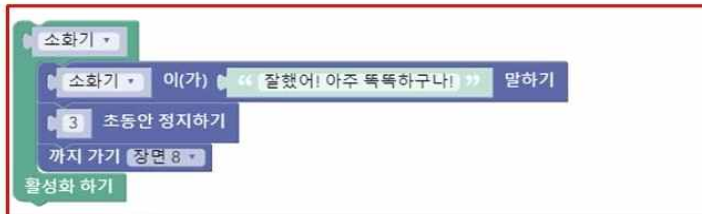


☞ ‘인터폰 인포’ 를 클릭
하면 ‘인터폰’ 에서 정보
판이 뜨도록 함

☞ ‘소화기 인포’ 를 클릭
하면 ‘소화기’ 에서 정보
판이 뜨도록 함



☞ 인터폰을 찾아서
클릭하면 소화기를
찾도록 한다.



☞ 소화기를 찾아서
클릭하면 다음 장면
으로 넘어간다.

장면 8

- ‘주의’ 를 클릭하면 비상시 대피요령을 알 수 있다. 그리고 ‘대피하기’ 버튼을 누르면 다음 장면으로 이동한다.



여자 이(가) << 이제 승무원의 안내에 따라 대피해서 다른 기차로 갈아탈거야. >> 말하기
1 초동안 정지하기

주의 이(가) << 클릭하세요 >> 말하기

주의

정보판보이기 주의

타이틀 << 비상시 대피 요령 >>

텍스트 << 코와 입을 수건, 옷소매 등으로 막고 화재가 발생하지 않은 다른 객차로 이동해요. 기... >>

이미지 130510-F-OH119-045.JPG

자동으로 숨기기

활성화 하기

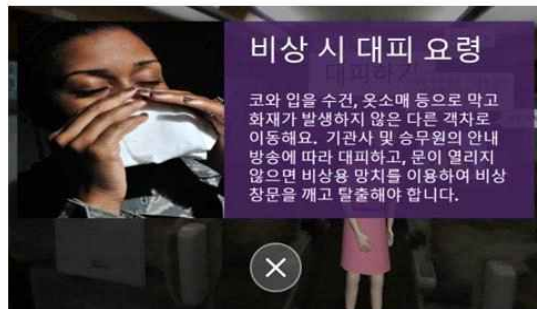
5 초동안 정지하기

대피 이(가) << 클릭하세요 >> 말하기

대피

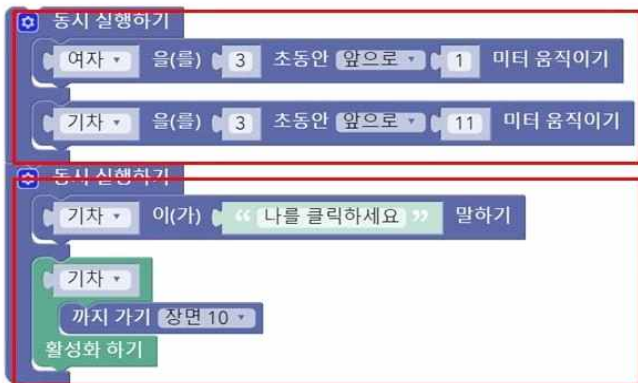
까지 가기 장면 9

활성화 하기



장면 9

- 승무원의 안내를 받아 다른 운송수단으로 갈아타는 장면이다. 기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동한다.



☞ 여자와 기차가 이동하는 것이 동시에 실행되도록 함

☞ 기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동하도록 함

장면 10

- 두 가지 답 중에서 올바른 답을 고르면 다음 장면으로 이동한다.



여자 ▾ 이(가) “ 기차 안에서는 어떻게 해야할까? ” 말하기

소곤소곤 ▾
 여자 ▾ 이(가) “ 맞았어! ” 말하기
 까지 가기 장면 11 ▾
 활성화 하기

☞ 정답을 클릭하면 칭찬하고 다음 장면으로 넘어가도록 한다.

큰소리 ▾
 여자 ▾ 이(가) “ 다시 생각해보자! ” 말하기
 활성화 하기

☞ 오답을 클릭하면 다시 생각해보도록 한다.

장면 11

- ‘진저 만나러 가기’ 버튼을 클릭하거나 진저를 클릭하면 다음 장면으로 이동한다.



```

[동시 실행하기]
├─ 여자 ▾ 음(름) 3 초동안 앞으로 ▾ 2 미터 움직이기
└─ 기차 ▾ 음(름) 3 초동안 앞으로 ▾ 15 미터 움직이기
    
```

기차는 화면에서 사라지도록 한다.

```

진저 ▾
├─ 까지 가기 장면 12 ▾
└─ 활성화 하기

진저 만나러 가기 ▾
├─ 까지 가기 장면 12 ▾
└─ 활성화 하기
    
```

같은 기능이다.

장면 12

- 음악 : Christmas Day by Jimin & Jung Kook (Origin. Justin Bieber - Mistletoe)
- 기차 여행이 끝나는 장면이다! 별을 클릭하면 다시 플레이 할 수 있다.



```

동시 실행하기
┌ Ice skater woman • 음(률) 20 초동안 앞으로 • 30 미터 움직이기
├ Skier 1 • 음(률) 20 초동안 앞으로 • 30 미터 움직이기
├ 여자 • 이(가) << 진짜! 나 문제를 모두 맞추고 안전하게 잘 도착했어! >> 말하기
├ 5 초동안 정지하기
├ 진저 • 이(가) << 잘했어! >> 말하기
├ 3 초동안 정지하기
├ 별 • 음(률) 4 초동안 위로 • 1 미터 움직이기
├ 진저 • 이(가) << 이 별은 나와 산타 할아버지가 주는 선물이야. >> 말하기
├ 5 초동안 정지하기
├ 진저 • 이(가) << 그럼 즐겁게 놀다 가렴! >> 말하기
├ 1 초동안 정지하기
├ 별 • 이(가) << 다시 플레이하고 싶으면 클릭하세요! >> 말하기
└ 별 •
  ┌ 까지 가기 장면 1
  └ 활성화 하기
  
```

별을 클릭하면 다시 첫 장면으로 돌아가도록 한다.

장면 2-1 ~ 12-1

- 장면 2~ 12와 내용 및 코드가 같습니다.
- 캐릭터와 캐릭터의 이름 ‘여자’ → ‘남자’ 로 변경됩니다.
- 장면 ()에서 장면 ()-1로 변경됩니다.
Ex) 까지 가기 장면 2 → 까지 가기 장면 2-1

장면 2-1

- 호날두와 메시 중에 올바른 행동을 하고 있는 사람을 클릭하면 남자가 칭찬을 하고 다음 장면으로 넘어간다.



메시 • 음(를) 2 초동안 앞으로 • 40 미터 움직이기

호날두 •
 남자 • 이(가) « 아주 잘했어! » 말하기
 1 초동안 정지하기
 까지 가기 장면 3-1 •
 활성화 하기

☞ 정답을 클릭하면 칭찬하고 다음 장면으로 넘어가도록 한다.

메시 •
 남자 • 이(가) « 다시 골라보자! » 말하기
 활성화 하기

☞ 오답을 클릭하면 다시 생각해보도록 한다.

장면 3-1

- 캐릭터와 기차가 동시에 이동하고, 이동이 끝나면 기차를 클릭한다. 기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동한다.





여자와 기차가 이동하는 것이 동시에 실행되도록 함

기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동하도록 함

장면 4-1

- 음악 : 효과맨-열차진입 경보음
- 캐릭터의 말이 끝나면 문을 클릭할 수 있다. 문을 클릭하면 캐릭터가 문 앞까지 움직이고, 다음 장면으로 넘어간다.



```

남자 ▾ 이(가) << 기차가 들어온다는 안내방송이 나오면 >> 말하기
5 초동안 정지하기
남자 ▾ 이(가) << 노란색 안전선에서 한 걸음 물러나서 기다려야해! >> 말하기
5 초동안 정지하기
남자 ▾ 이(가) << 문을 클릭해줘! >> 말하기
문 ▾
남자 ▾ 을(를) 2 초동안 앞으로 9 미터 움직이기
까지 가기 장면 5-1 ▾
활성화 하기

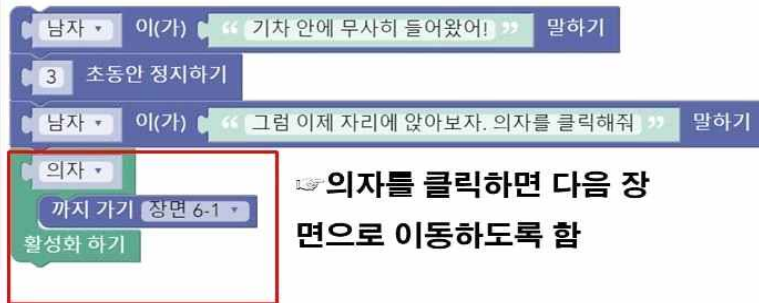
```

문을 클릭하면 여자가 문
까지 이동한 뒤 다음 장면으
로 이동하도록 함

장면 5-1

- 빨간 화살표 아래의 의자를 클릭하면 다음 장면으로 넘어간다.





☞ 의자를 클릭하면 다음 장면으로 이동하도록 함

장면 6-1

- 음악 : 효과음-사이렌 소리
- 캐릭터가 앉아있다. 경보음이 나오면 인터폰 찾으러 가기 버튼을 클릭한다. 그러면 다음 장면으로 이동한다.



4 초동안 정지하기

남자 이(가) “앗! 화재가 발생한거 같아!” 말하기

3 초동안 정지하기

남자 이(가) “인터폰을 찾으러가자!” 말하기

인터폰 이(가) “클릭하세요.” 말하기

인터폰
 까지 가기 장면 7-1
 활성화 하기

☞ ‘인터폰 찾으러 가기’
 를 클릭하면 다음 장면으로
 이동한다.

장면 7-1

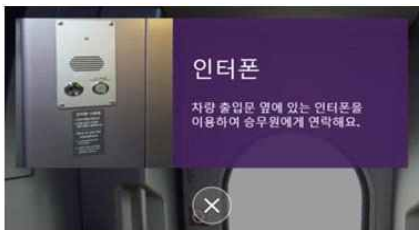
- 인터폰과 소화기를 찾아서 클릭하면 다음 장면으로 넘어갈 수 있다.



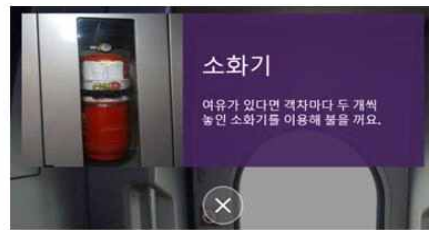
장면 7-1



‘정보판 보이기’ 블록은 정보판이 뜨도록 한다.



☞ ‘인터폰 인포’ 를 클릭
하면 ‘인터폰’ 에서 정보
판이 뜨도록 함



☞ ‘소화기 인포’ 를 클릭
하면 ‘소화기’ 에서 정보
판이 뜨도록 함

```

남자 > 이(가) << 인터폰이 어디있을까? 찾아서 클릭해보자. >> 말하기
5 초동안 정지하기
남자 > 이(가) << 반대쪽을 한 번 찾아봐. >> 말하기

```

```

인터폰 >
인터폰 > 이(가) << 맞았어! >> 말하기
4 초동안 정지하기
인터폰 > 이(가) << 그런데 큰 불이 아니면 소화기로 끌 수 있어. >> 말하기
4 초동안 정지하기
인터폰 > 이(가) << 소화기를 찾아볼까? >> 말하기
활성화 하기

```

☞ 인터폰을 찾아서 클릭하면 소화기를 찾도록 한다.

```

소화기 >
소화기 > 이(가) << 잘했어! 아주 똑똑하구나! >> 말하기
3 초동안 정지하기
까지 가기 장면 8 >
활성화 하기

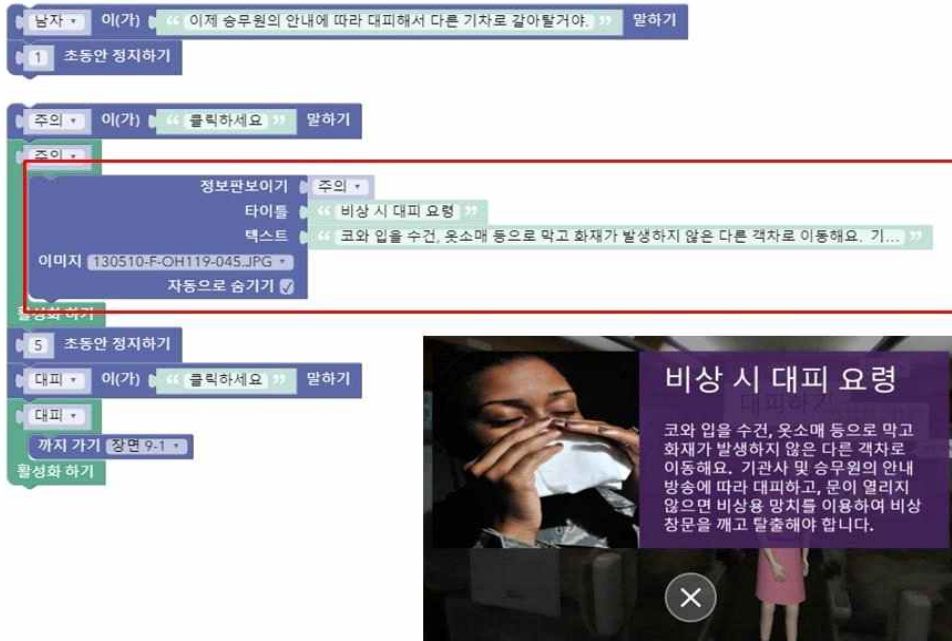
```

☞ 소화기를 찾아서 클릭하면 다음 장면으로 넘어간다.

장면 8-1

- '주의' 를 클릭하면 비상시 대피요령을 알 수 있다. 그리고 '대피하기' 버튼을 누르면 다음 장면으로 이동한다.

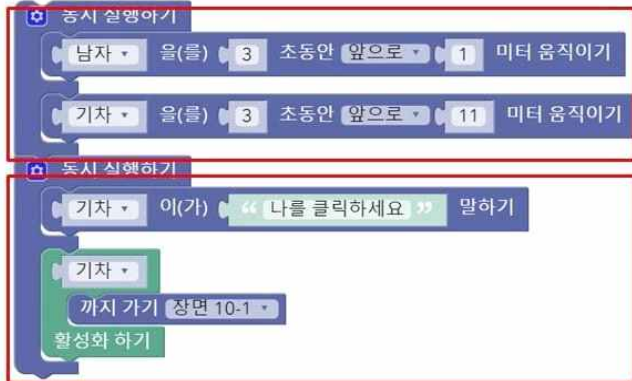




장면 9-1

- 승무원의 안내를 받아 다른 운송수단으로 갈아타는 장면이다. 기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동한다.





여자와 기차가 이동하는 것이 동시에 실행되도록 함

기차를 클릭하면 다음 장면으로 이동하도록 함

장면 10-1

- 두 가지 답 중에서 올바른 답을 고르면 다음 장면으로 이동한다.



남자 이(가) “ 기차 안에서는 어떻게 해야할까? ” 말하기

소곤소곤
남자 이(가) “ 맞았어! ” 말하기
까지 가기 장면 11-1
활성화 하기

정답을 클릭하면 칭찬하고 다음 장면으로 넘어가도록 한다.

큰소리
남자 이(가) “ 다시 생각해보자! ” 말하기
활성화 하기

오답을 클릭하면 다시 생각해보도록 한다.

장면 11-1

- ‘진저 만나러 가기’ 버튼을 클릭하거나 진저를 클릭하면 다음 장면으로 이동한다.



```

[동시 실행하기]
  [남자] 을(를) 3 초동안 앞으로 2 미터 움직이기
  [기차] 을(를) 3 초동안 앞으로 15 미터 움직이기

```

기차는 화면에서 사라지도록 한다.

```

[진저]
  [까지 가기 장면 12-1]
  활성화 하기

[진저 만나러 가기]
  [까지 가기 장면 12-1]
  활성화 하기

```

같은 기능이다.

장면 12-1

- 음악 : Mariah Carey-All I Want For Christmas Is You
- 기차 여행이 끝나는 장면이다! 별을 클릭하면 다시 플레이 할 수 있다.



동시 실행하기
 Ice skater woman 울(를) 20 초동안 앞으로 30 미터 움직이기
 Skier 1 울(를) 20 초동안 앞으로 30 미터 움직이기
 남자 이(가) “진저! 나 문제를 모두 맞추고 안전하게 잘 도착했어!” 말하기
 5 초동안 정지하기
 진저 이(가) “잘했어!” 말하기
 3 초동안 정지하기
 별 울(를) 4 초동안 위로 1 미터 움직이기
 진저 이(가) “이 별은 나와 산타 할아버지가 주는 선물이야.” 말하기
 5 초동안 정지하기
 진저 이(가) “그럼 즐겁게 놀다 가렴!” 말하기
 1 초동안 정지하기
 별 이(가) “다시 플레이하고 싶으면 클릭하세요!” 말하기
 별
 까지 가기 장면 1
 활성화 하기

별을 클릭하면 다시 첫 장면으로 돌아가도록 한다.