

스마트러닝 환경에서의 협업 효과 촉진을 위한 메타버스 융합 팀빌딩 시스템

이지원*, 최권택**

Metaverse Convergence Team Building System to Promote Collaboration Effect in Smart Learning Environment

Jiwon Lee*, Kwontaeg Choi**

요 약

코로나19 이후 모바일 기기와 교육을 접목한 스마트러닝은 대중적으로 확산하고 있다. 반면 교육과 기술의 비효과적인 융합 현상 또한 우려되고 있다. 줌 피로도는 그 관련 대표적인 문제로서 이는 곧 온라인상의 바람직한 협업 효과를 위한 교육-기술 융복합 연구가 꾸준히 이어져야 한다는 점을 시사한다. 본 연구에서는 두 가지의 메타버스 플랫폼인 로블록스와 게더타운을 융합하여 교육 환경에서 협업 효과를 촉진할 수 있는 새로운 팀빌딩 시스템을 제안하고, 대학생 집단을 통해 제안하는 시스템이 사용자의 몰입도, 집단응집성, 사회적 실재감에 미치는 영향을 측정했다. 이를 통해 제안하고자 하는 내용은 협업효과에 긍정적이며, 메타버스 플랫폼들을 융합하여 스마트러닝에 효과적이고 적합한 온라인 기반 팀빌딩 협업 시스템이라는 것을 확인하였다.

Abstract

After Covid 19, smart learning which is a well matched case between mobile devices and education spread to the public. However there are another concerns about the ineffective convergence of education and technology. Zoom fatigue is one of the concern. Therefore in this study, we propose a new team building system that can promote collaborative work effectiveness in education by convergence of two metaverse platforms, Roblox and Gather Town. Then, through a group of university students, the effect of the system on engagement, group cohesion, and social presence was measured. Accordingly this program is meaningful in the cooperative work effectiveness and it is positive that by convergence of metaverse platforms, an online-based team building collaboration system that is more suitable for smart learning was proposed.

Keywords

smart learning, convergence, metaverse, roblox, gather town, cooperative work effectiveness

* 강남대학교 교육학과
- ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7743-0963>
** 강남대학교 ICT공학부 교수(교신저자)
- ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5331-321X>

· Received: Aug. 31, 2022, Revised: Nov. 17, 2022, Accepted: Nov. 20, 2022
· Corresponding Author: Kwontaeg Choi
Dept. of Software Application, Kangnam University, Korea
Tel.: +82-31-280-3660, Email: kwontaeg.choi@kangnam.ac.kr

1. 서 론

코로나19의 여파로 인해 에듀테크 시장에 붐이 형성되었고, 인터넷과 컴퓨터에 의존했던 이러닝보다 다양한 모바일 기기를 활용한 스마트러닝(Smart learning)이 확대되었다. 비대면 상황에서 실제 환경 및 공간을 공유하기 어려워진 사람들 간의 상호작용성에 관한 요구가 커지면서, 모바일 기기를 활용하여 편리하게 접근할 수 있는 스마트러닝이 확산되었다[1]. 특히 정부의 지원을 통해 학교, 기업 등 다양한 조직 기관에 대량의 태블릿 PC, E-Book, 단말기 등이 보급되면서 줌(Zoom), 웹엑스(Webex), MS팀즈(MS teams)와 같은 실시간 상호작용 화상 미팅 플랫폼뿐만 아니라, 게더타운(Gather town), 제페토(ZEP), 이프랜드(Ifland) 같은 메타버스 기반 교육 환경이 구축되었다[2].

최근 온·오프 결합 교육 환경에서 스마트러닝의 효과적인 적용에 관한 연구가 이루어지고 있다. 한 연구[3]에 따르면 비대면 교육 환경에서 활용되는 온라인 협업 도구에 대한 연구는 부족한 실정이라고 언급하였다. 그리고 이에 관한 연구가 더 필요한 이유는 기존처럼 장시간 하나의 온라인 플랫폼에만 집중하여 다양한 자극 없이 사용할 경우, 줌 피로도(Zoom fatigue)[4]와 같이 한 가지 협업 플랫폼의 제한된 기능 면에서 사용자는 지루함, 피곤함 등을 쉽게 느낄 수 있기 때문이다. 결국, 학습자의 학습 몰입도는 저하되고 학습 성과적으로도 부정적인 영향을 준다.

스마트러닝이 본래 지닌 상호작용적 특성으로는 ‘공유적 특성’, ‘대화와 관계적 특성’, ‘연결과 협력적 특성’, ‘커뮤니티적 특성’ 있다[5]. 따라서 시대의 요구에 맞춰서 이러한 스마트러닝의 주된 특징과 온라인 플랫폼이 잘 부합되어 더욱 효과적으로 활용되기 위해선 기존의 협업 도구를 융합하거나 전략적으로 활용해보는 연구들이 더욱 필요한 것이다.

따라서 본 연구에서는 두 가지의 메타버스 플랫폼을 융합하여 효과적으로 온라인 팀빌딩이 이뤄질 수 있는 방법을 제안하고자 한다. 본 연구에서 사용한 기본 협업 플랫폼은 게더타운이고, 스마트러닝의 상호작용적 특징을 반영한 팀빌딩 콘텐츠 개발을 위해 로블록스 플랫폼을 사용하였다. 팀빌딩은 대부

분의 협업 프로세스에 도입 과정에 속하며, 팀빌딩을 결합한 교육이나 훈련 상황은 효과적인 교육 성과를 나타낸다는 선행연구가 있다[6]. 그러므로 두 가지의 메타버스를 융합함으로써 팀의 협업 효과성 증진을 확인할 수 있는 효과적인 온라인 협업 시스템을 제안하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 팀빌딩의 교육적 활용을 온라인과 오프라인 상황에 나눠서 살펴보고, 3장에서는 이 연구를 통해 제안하고자 하는 메타버스 융합 팀빌딩 시스템에 관한 기술적인 내용을 소개한다. 4장에서는 실제 연구 참여자들에게 이 팀빌딩 시스템을 적용하였을 때 어떠한 변수에 따라 협업 효과를 얻었는지 분석하고 5장에서 결론을 내리고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1 팀빌딩의 교육적 동향

팀빌딩 활동이 시작되었던 오프라인 환경과 최근 여러 발전하고 있는 온라인 환경으로 나누어 교육적인 적용 사례나 동향을 살펴보고자 한다.

2.1.1 교육 현장에서의 오프라인 팀빌딩

국내 오프라인 팀빌딩 프로그램은 기업 교육을 담당하는 HRD 기업이나 대형 컨설팅 업체에서 주로 담당하여 진행된다. 더불어 우리나라에서 초기에 도입한 팀빌딩 활동 또한 기업에서 모든 구성원이 공유하고 있는 목표 달성을 위해 기업 연수 프로그램에서 사용되었다. 그러나 팀빌딩 활동의 효과성이 대두되면서 교육 현장에서도 점차 활용되었다. 팀 기반의 수업을 통해 협조적이고 협력적인 학습 분위기나 체제를 만들어 가기 위하여 다양한 수업 현장에서 사용하였다. 이를 통해 교육의 패러다임은 교수자 중심에서 학습자 중심으로, 학습자는 수동적이지 않고, 자발적이고 주도적으로 학습을 이끌어가는 역할로 바뀌었다. 팀빌딩은 주로 팀워크, 리더십, 커뮤니케이션, 주인의식 향상이라는 주제로 다양하게 이뤄졌으며 방식은 주로 게임이나 미션과 같은 활동으로 이루어져 있다[6].

2.1.2 교육 현장에서의 온라인 팀빌딩

앞서 설명한 오프라인 팀빌딩의 교육적 활용은 대체로 긍정적인 교육 효과를 이끌었다. 특히 학생 주도식으로 수업 체제가 전환되었을 뿐 아니라 대면으로 소통하면서 협업능력, 공감 능력, 자기조절 능력 신장처럼 개인의 능력 발달에도 긍정적인 결과를 이끌었다.

하지만 교육학에 관한 선행 연구를 살펴보면, 온라인 교육의 팀빌딩 학습효과는 대체로 낮게 평가되고 있었다. 대부분의 소통이 인터넷을 매개로 이뤄지는 온라인 환경에서는 학생과 교육 환경 그리고 교사의 심리적 거리감이 커지고 그만큼 학생이 느낄 수 있는 실제감과 몰입감이 낮아진다는 것이다. 그로 인해 대면 환경에서보다 효과적인 교육을 진행하기 어렵다고 판단한 연구도 있다[7].

관련 연구[8]에 따르면 온라인 교육 환경이 가진 내재적 한계를 극복하고 학습 실제감을 높이기 위한 다각적인 교수전략이 이뤄져야 함을 제안하며 이를 위한 온라인 환경 협동 학습 구조를 개발하기도 하였다. 이처럼 초기에는 온라인 교육 환경에 관한 불신이 있었지만, 협동 학습 구조처럼 온라인 환경에서 실제감과 학습 몰입도를 높일 수 있는 팀 기반의 활동을 실행함으로써 온라인 환경에서의 교육 효과를 긍정적으로 재평가하고 있다. 따라서 최근 줌이나 게더타운을 통해 교사들이 학생들과 함께 협동 학습을 주도하는 사례도 늘어나고 있다. 특히 메타버스를 활용하여 기존의 다른 실시간 화상 미팅 플랫폼의 제한적인 역할을 넘어서려는 연구가 이루어지고 있다.

2.2 메타버스의 교육적 활용 사례

줌, 웹엑스, 팀즈와 같은 실시간 화상 미팅 플랫폼은 줌 피로도과 같이 교육적으로도 장시간 사용할 때 학습 몰입과 학습 흥미도를 저하할 확률이 높다. 이런 경우에 학습자에게 새롭게 자극이 될 만한 온라인 플랫폼이 바로 메타버스이다. 교육 분야의 선행연구[9]에 따르면 메타버스는 첫째, 새로운 사회적 소통 공간으로써 무한의 가능성이 있으며, 둘째, 창작과 공유를 가능하게 하는 높은 자유도를

제공하고, 셋째, 새롭고 몰입 적인 경험을 주는 교육적 역할을 수행한다고 한다. 그리고 이를 4가지 유형으로 나누어 메타버스의 교육적 활용 사례를 살펴볼 수 있다. 우선 4가지 항목에는 증강현실 (Augmented reality), 라이프로그(Lifeloggng), 거울 세계(Mirror world), 가상세계(Virtual world)가 있다.

첫째, 증강현실의 대표적인 사례는 AR BOOK이다. 태블릿 PC와 같은 모바일 기기를 사용하여 일반 종이임에도 불구하고 마커 기반으로 특정 위치를 인식하여 다양한 수업자료를 입체적으로 등장시킬 수 있다. 둘째, 라이프로그의 사례로는 클래스팅 AI 애플리케이션이다. 이 앱에서는 학습자에 관한 다양한 학습 데이터들이 모여서 개인 맞춤형 학습에 도움이 될 수 있도록 자료를 분석하여 그래프로 산출하는 과정이 이뤄진다. 셋째, 거울세계의 사례는 게더타운이 있다. 실제 수업환경을 모방하여 가상세계를 디자인하고, 학교에서 진행했던 다양한 행사와 강연을 그 속에서 진행한다. 마지막으로, 가상세계의 사례로는 제페토가 있다. 참여하는 사용자와 유사한 '3D 아바타'를 만들어주고, 음성과 메시지로 사람들과 소통하며 다양하게 제작된 맵을 돌아다닐 수 있다. 최근 국내의 한 대학에서는 제페토를 사용하여 신입생 환영회를 진행했다고 한다[10].

III. 본 론

3.1 메타버스 융합 팀빌딩 체계

본 연구에서는 더욱 효과적인 팀빌딩 활용을 위해 두 가지의 메타버스 플랫폼들을 융합하여 하나의 콘텐츠처럼 사용하는 방법을 제안한다.

3.1.1 게더타운과 로블록스 선정 배경

본 연구에서는 스마트러닝의 개념에 부합하고자, 모바일 기기나 개인 PC로도 편리하게 접속할 수 있는 온라인 협업 플랫폼으로써 게더타운과 로블록스를 선정하였다. 게더타운은 동시간에 여러 인원이 한 공간에 접속하여 화상과 음성으로 소통할 수 있는 기능뿐만 아니라 교사가 직접 가상공간 맵을 편집할 수 있고, 그에 따라 수업 취지에 맞춰서 게더타운 공간을 다양하게 활용할 수 있기 때문이다.

특히 다른 웹 브라우저, PC 파일, 기타 URL 주소 등 여러 플랫폼과의 연동이 유연하고 자유로워질 수 있도록 시스템이 설계되어 있다.

로블록스는 사용자가 로블록스 스튜디오를 통하여 3D 콘텐츠를 제작할 수 있다는 것이 플랫폼의 가장 핵심적인 특징이다. 그뿐만 아니라 네트워크 기반으로 동시에 여러 사용자가 실시간으로 소통하며 3D 콘텐츠를 체험할 수 있다. 그러나 채팅을 사용한 의사소통에는 한계가 있다. 이러한 이유로 팀별로 편리하게 음성 소통도 가능하고 로블록스와 동시에 다른 브라우저로 접속 가능한 메타버스 플랫폼인 게더타운과의 융합방법을 제안한다.

3.1.2 게더타운 진행 방식

우선 게더타운 위주로 팀 빌딩 수업 운영 절차에 관해 설명하고자 한다. 기본적인 환경 설정을 위해 팀빌딩 수업 진행자인 교수자는 게더타운 미팅 공간을 미리 세팅해야 한다. 게더타운 내에선 가상 아바타끼리 거리가 멀어지면 소통이 단절되기 때문에 효율적인 진행을 위해 교수자와 모든 학습자가 음성을 주고받기 위해 Spotlight 기능을 사용해 함께 모일 수 있는 공간을 조성했다.

제안하는 시스템에서 게더타운 가상공간은 그림 1처럼 주로 A와 B인 두 가지 공간으로 구성되어

있다. 공간 A는 로블록스 URL 주소 얻은 후 팀별로 음성으로 소통하여 미션을 진행하는 공간이고, 공간 B는 로블록스를 활용한 팀활동 종료 후 최종 팀매칭 설문을 위한 공간이다.



그림 1. 게더타운 팀빌딩 프로그램 환경 설계

Fig. 1. Environment design for teambuilding program in gather town

교수자는 팀빌딩 수업을 위해 그림 2처럼 순차적으로 개별 활동을 진행한다. 우선 학습자들에게 수업 목적과 절차에 관해 안내함으로써, 프로그램 참여자들의 이해를 돕는다. 그리고 팀 기반 활동을 수행하기 위해 무작위로 팀을 배정한다. 이를 위해 무작위로 팀 배정을 결정해주는 웹사이트를 게더타운에 연동시켜 진행한다. 이후 A 공간에 학습자들을 이동시켜서 팀별로 로블록스 URL 정보를 습득할 수 있도록 안내한다.

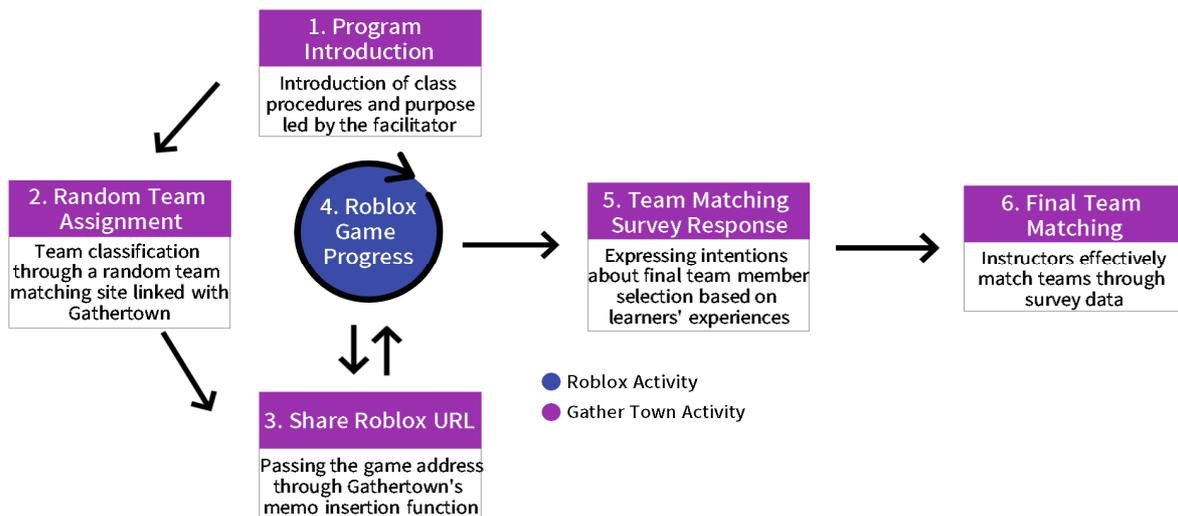


그림 2. 메타버스 융합 팀빌딩 프로그램 절차

Fig. 2. Metaverse convergence teambuilding program procedure

모든 참여자가 로블록스 플랫폼에 접속된 것이 확인되면, 교수자는 게더타운 내에서 대기하며 참여자들이 도움을 요청하거나 질문할 때 응답해준다. 그리고 로블록스 미션 활동은 여러 차례 진행되며, 한 번의 끝날 때마다 교수자의 안내에 따라 학습자들은 새로운 URL에 계속해서 접속하여 미션 활동을 이어간다. 로블록스 기반의 모든 활동 미션이 종료된 후, 교수자는 학습자가 팀매칭 설문을 진행할 수 있도록 안내한다. 학습자는 팀 매칭 설문에서 성실히 응답한 후 교수자는 설문 조사 결과 데이터를 바탕으로 효과적으로 최종 팀 매칭을 진행한다.

게더타운을 통해 로블록스와 설문 URL을 연동한 방안은 관해 자세하게 언급하고자 한다. 게더타운 공간에 배치할 수 있는 사물들은 모두 상호작용 도구로써 사용할 수 있다. 주로 웹사이트 URL, 사진, 영상 그리고 메모지를 그 물체에 삽입할 수 있다. 웹사이트 URL 주소를 사용할 경우, 해당 물체를 클릭하면 게더타운과 동일한 브라우저 안에서 URL 주소의 서비스가 실행된다. 그러나 발생 가능한 보안 문제로 인해 로블록스는 게더타운과 동일한 브라우저 안에서 실행되지 못하도록 제한을 가했다. 새로운 브라우저 창에서 로블록스가 실행되어야 하므로 제안하는 방법에서는 게더타운의 메모지 기능을 통해서 URL 주소만 하이퍼링크를 달아서 참여자들이 접속할 수 있도록 구현하였다.

모든 활동 종료 후 설문 과정이 이어진다. 참여자들은 팀매칭 설문을 통해 여러 회차에 따라 로블록스 팀 기반 미션 활동을 진행한 후 본인과 협업 효과가 더 좋았던 팀원 혹은 그렇지 않은 팀원에 관한 정보를 응답한다. 설문 질문은 “앞으로 팀 활동을 할 때 함께 하고 싶은 팀원이 있나요?”라는 응답에 “예”를 답하면, 이유를 묻고 마지막으로 그 팀원의 ID를 적는다. 모든 학생의 응답 데이터가 모인 설문을 통해 교수자는 최종 팀 매칭을 위한 팀원들을 배정한다.

3.2 로블록스 팀빌딩 콘텐츠

로블록스에 입장하면 로비에서 시작하며 로비에서 팀빌딩 과정에 대한 간단한 안내가 진행되고,

팀원이 모두 입장했을 경우, 팀 활동을 시작한다. 제안하는 논문에서는 각각의 목적이 다른 3개의 참여형 콘텐츠를 제안한다[11].

첫 번째 콘텐츠에서는 처음 보는 팀원들끼리 서로 친근해지기 위해 낱말 주제를 선택하여 본인의 의사를 표현하고, 두 번째는 수업에 관련된 퀴즈를 풀어가며 게임을 진행한다. 세 번째는 신속한 의사 결정을 유도함으로써 팀원의 타협 성향이 표출될 수 있도록 구성하였다.

첫 번째 미션 활동은 그림 3과 같다. 선생님 역할을 하는 NPC가 나와 사회자 역할을 맡는다. NPC는 우선 수업과 관련된 트렌드 키워드를 간단히 소개한다. 이후 참여자들이 게더타운 플랫폼을 통해 음성으로 본인을 소개하고 수업 관련 트렌드 키워드에 대해서 어떻게 생각하고 있는지 발표하도록 한다. 참여자의 몰입도를 높이고 참여자 간 유대감을 형성하기 위한 활동이다.

두 번째 미션 활동은 그림 4와 같은 장애물 징검다리 퀴즈이다. 메타버스 플랫폼인 로블록스에서 가장 많이 활용되는 점프맵을 활용해 접근성을 높이고, 로블록스 경험이 많지 않더라도 조작에 익숙해질 수 있도록 맵을 구성했다.



그림 3. 트렌드 낱말 소개 미션
Fig. 3. Mission: Introduction to trend words



그림 4. 점프맵 기반의 Quiz 미션
Fig. 4. Quiz mission based on jump map

로블록스 점프맵은 보통 개인전으로 진행되지만 제안하는 시스템에서는 팀워크 활동을 유도해야 하기 때문에 게임 도중 함께 수업에 관련된 퀴즈를 풀도록 했다. 그림 4처럼 퀴즈 풀기 영역에 도착하면 더 이상 움직일 수 없고, 모든 구성원이 퀴즈 풀기 영역에 도착하면 답안을 제출하고 점프맵 탈출을 이어갈 수 있다. 팀 구성원이 모두 결승점에 도착하면 종료하게 된다. 퀴즈로 주어지는 문제는 단편적인 문제이지만 답안 제출을 한 번으로 제한했다. 따라서 서로 인터넷을 검색하고, 논의하는 과정을 거치면서 잘 모르는 주제에 대해서 정보를 주고받으며 커뮤니케이션 활동을 할 수 있도록 했다.

세 번째 미션 활동은 그림 5처럼 팀원들 간 신속한 의사결정 과정이 필요한 OX 퀴즈이다.



그림 5. OX 퀴즈 미션
Fig. 5. OX Quiz Mission

여기서는 수업 주제에 관하여 의미가 혼동되는 내용을 주제로 OX 퀴즈가 출제된다. NPC가 참여자

에게 문제에 대한 해답을 요구하는 방식으로 진행되며 참여자 모두는 Yes/No 하나로 의견을 모아 점수로 인정된다. NPC에 의해서 연속적으로 OX 문제에 대한 해답을 팀원들이 논의해서 하나로 제출해야 하므로 팀 활동을 하면서 자연스럽게 주제에 관한 내용도 익힐 수 있다. 신속한 의사결정이 요구되는 상황에서 참여자들이 어떻게 서로 협력하고 행동하는지가 표출되도록 구성했다.

3.3. 로블록스 콘텐츠 플랫폼 아키텍처

로블록스 콘텐츠를 개발할 수 있는 로블록스 스튜디오가 유니티나 언리얼 같은 전문 3D 콘텐츠를 개발할 수 있는 툴에 비해 개발에 대한 진입 장벽이 낮지만, 교사를 포함한 콘텐츠 기획자가 콘텐츠를 개발하는 것은 어려운 일이다. 본 논문에서는 교사, 운영자, 기획자, 참여 학생이 팀 빌딩 콘텐츠를 생성하거나 수정할 수 있도록 그림 6과 같은 스크립트 엔진 기반의 스토리보드 시스템을 개발했다.

로블록스 미션에서 사용할 자기소개 단어, 점프맵 퀴즈, OX 퀴즈는 웹사이트를 통해 생성, 관리 운영된다. 이들을 텍스트 형식의 스크립트로 작성하면 시스템 내부에서 JSON(JavaScript Object Notation) 포맷으로 저장되고 이 파일은 python 언어로 작성된 Restful API 형태로 구현해 외부에서 접속할 수 있도록 구현했다.

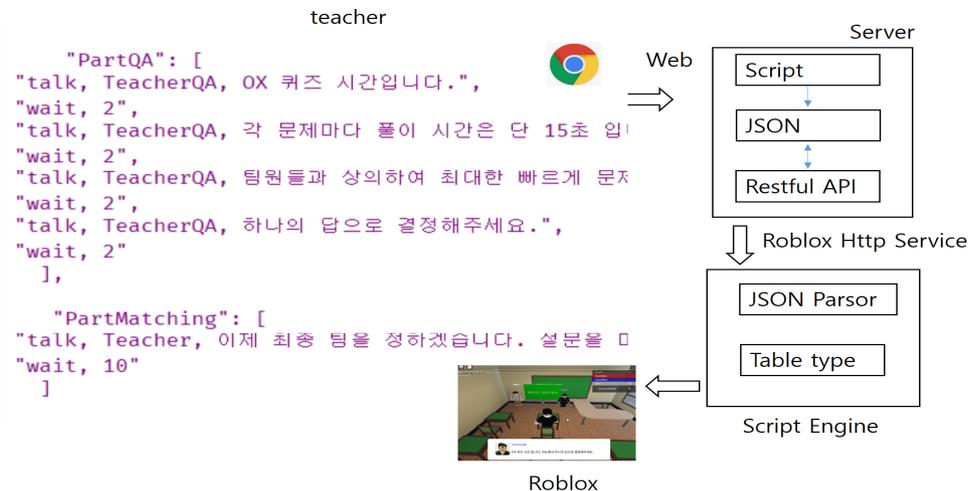


그림 6. 스크립트 엔진 기반의 스토리보드 시스템
Fig. 6. Storyboard system based on script engine

서버에 저장된 JSON 파일은 로블록스에서 동적으로 읽고, JSON 파서를 통해 로블록스에서 여러 복잡 데이터를 하나로 묶어 주는 테이블 타입으로 변환되어 제안하는 스크립트 엔진에 의해 실행되어 상황 및 타임라인에 맞춰 콘텐츠가 실행된다.

본 논문에서는 이를 구현하기 위해 로블록스의 HttpService를 사용한다. 로블록스는 유니티나 언리얼 같은 3D 콘텐츠를 개발할 수 있는 전용 개발 도구에 비해 네트워크 최적화와 보안 관련 위험성 때문에 기술적 제한이 많다. 이러한 제한을 보완하고 확장할 수 있는 콘텐츠 개발을 위해 HttpService 서비스를 제공하고 있다. 이를 통해 외부 서버에 존재하는 리소스를 요청하거나 조회하는 등의 상호작용이 가능하다. 다만 로블록스의 HttpService는 두 가지 제약사항이 있다. Http 요청이 로블록스 서버 스크립트에서만 가능한 점과 분당 500개의 Http 요청만 허용된다는 점이다. 과도한 요청이 있을 때 HttpService가 일시적으로 제한된다. 제안하는 시스템은 로블록스 서버에 사용자가 처음 접속할 때 HttpService를 요청하기 때문에 이러한 제약이 문제가 되지 않는다.

제안하는 스크립트 엔진은 미션에서 사용하는 퀴즈 외에도 스토리 전개와 몰입감을 위해 NPC 캐릭터 모습, 캐릭터의 대화, 캐릭터 애니메이션, 이동, 각종 안내 메시지, 밤낮 시간 조절, 이미지 포스터 배치 기능도 지원할 수 있도록 개발되었다.

그림 6의 왼쪽 상단 스크립트는 세 번째 OX 퀴즈 활동에서 사용하는 스크립트이다. NPC가 OX 퀴즈 활동 시작을 알리고, 대화 간 시간을 조절하고, 이후 스토리를 진행할 수 있도록 작성된 예이다. 스크립트는 CSV(Comma-Separated-Value) 포맷으로 구성되어 라인당 하나의 명령어로 구성되어 있고, 구분자 “;”를 사용해 명령어의 세부 값을 조절한다. 제안하는 논문에서 시스템의 효과를 검증하기 위해서 간단한 CSV 포맷을 사용했지만 향후 HTML 포맷이나 비주얼 톨로 확장될 필요가 있다.

지금까지 설명한 스크립트 엔진 기반의 스토리보드 시스템을 통해 개발자가 아닌 콘텐츠 기획자가 콘텐츠를 손쉽게 제작해 로블록스 플랫폼에서 활용할 수 있다. 다만 제안하는 시스템에서는 개발 단계에서 제작한 3D 캐릭터 및 3D 모델만 재사용

할 수 있는 한계가 있다. 따라서 향후 캐릭터 모델, 3D 모델 데이터를 동적으로 생성할 수 있는 연구로 확장될 필요가 있다.

3.4 메타버스 융합 시스템 분석

본 연구에서 사용하고 있는 두 가지의 메타버스 플랫폼들이 어떻게 이 팀빌딩 시스템에서 활용하고 있는지 그림 7과 같이 정리하였다. 게더타운은 주로 온라인 가상공간에서 팀빌딩이 안정적으로 이뤄질 수 있는 백그라운드 역할을 맡고, 로블록스는 메인 활동이 이뤄질 수 있는 핵심 코어 역할을 담당하고 있다. 따라서 활용 방향 및 목적에 따라 중심으로 참여하는 대상자의 역할 또한 구분되며 게더타운에서는 교수자의 비중이 크지만, 로블록스에서는 학습자 중심으로 활동이 진행된다.

	Gather Town	Roblox
Purpose	Used as a virtual space for the Roblox team building game and as a space to communicate with other participants by voice	Used as a team building game content developed to promote collaboration effects and used as a team building training system for final team matching.
Operator	Teacher or other activity operator	Learner or participants in other activities
Main Activity	Instructor guides learners through overall team activities and roblox game URL addresses Learner selects a team according to the guide and conducts a team matching survey when the game is over	Instructor responds by voice when learners have questions or need help during the game After connecting to the Roblox game, the learner communicates with each other through voice and plays the game.
Setting	Access via PC browser or mobile device	Access through a new window on your PC browser or another mobile device

그림 7. 게더타운과 로블록스의 역할 구분
Fig 7. Separation of roles between Gather Town and Roblox

IV. 연구 및 분석

4.1. 연구절차

본 연구는 총 2주 동안 진행되었다. K 대학교 대학생을 중심으로 연구 참여자들을 모집하여 온라인으로 게더타운과 로블록스 모두 접근할 수 있는 온라인 환경에 있는 대상자들을 선별했다.

연구는 게더타운과 로블록스의 가상환경에서 진행되었기 때문에, 참여자들과 직접 만나서 소통하거나 참여자들의 환경적인 변인을 통제하는 것은 어려웠다. 따라서 연구 참여 매뉴얼을 제작하여 미리 본 연구에 필요한 내용 파일을 단체 SNS 공간에 공유하였다. 연구 진행은 여러 팀으로 나눠서 설계하였다. 우선 게더타운을 통해 연구절차를 안내하고 참여자들이 로블록스 공간으로 가서 게임을 원활하게 잘 진행할 수 있도록 하였다. 로블록스 게임 공간은 오로지 참여자들만 접속하도록 하였으며 질의 응답이 필요할 때는 게더타운 음성 메시지로 소통하였다. 로블록스의 게임이 종료된 후에는 게더타운 속 설문 URL을 통해 참여자들이 연구 종료 이후 즉시 설문에 참여하도록 하였다.

4.2. 연구대상

본 연구는 경기도 소재 K 대학을 다니고 있는 대학생을 중심으로 총 58명을 대상으로 실험집단과 비교집단을 나누어 실험을 진행했다. 그중 27명은 로블록스와 게더타운 플랫폼 환경에서 팀빌딩 프로그램을 진행하였고, 31명은 비교집단으로 선정하여 ZOOM에서 진행하였다. 팀빌딩 시스템의 협업 효과(Cooperative work effectiveness)를 분석하기 위해 몰입도 검사, 집단응집성 검사, 사회적 실재감 검사로 변수를 나누어 온라인 설문을 실행했다. 실험집단과 비교집단은 서로 동일한 검사 문항을 토대로 설문을 진행했으며, 사용한 기술 관련 키워드에 대한 언급만 바꾸어 설문 문항에 기술하였다.

성별은 여성이 36명(62.1%) 남성은 22명(37.9%)으로 여성의 비율이 높았으며 연령대는 만 나이를 기준으로 10대 후반은 총 8명(13.7%)이고 20대 초반부터 중반까지의 나이가 총 50명(86.3%)으로 분포되었다. 실험집단 참여자들 27명 중에서 20명(74.1%)은 이전에 로블록스 플랫폼을 사용해 본 경험이 없었고, 14명(51.9%)은 기존에 이 플랫폼에 대해 알지 못하였다고 응답하였다. 비교집단 참여자 31명은 모두 이전에 ZOOM을 사용해 본 경험이 있었다. 따라서 비교집단 연구와는 다르게 실험집단 연구에 참여한 현재 20대 연령층은 본 연구에서 사용하고자는 로블록스라는 플랫폼에 친숙하지 않았기 때문

에 예측하였고, 실험 전에 충분히 프로그램에 관해 안내하고 로블록스 및 게더타운 플랫폼을 훈련할 수 있는 시간을 제공하여 실험을 진행했다.

4.3. 평가 척도

본 연구는 협업 효과 분석을 위해 온라인 팀빌딩 환경에서 사용될 수 있는 척도를 3가지로 구성하였다. 첫째, 몰입도는 과제해결과 활동 집중에 나타나는 최적의 심리상태를 판단하기 위한 것[12]으로 참여자들이 얼마나 이 팀빌딩 프로그램에 집중하여 협업을 일으키려는 취지에 맞춰 잘 수행하였는지를 알아보고자 한다. 둘째, 집단응집성은 개별 참여자들이 본인이 속한 팀에 느끼는 소속감, 매력으로 정의[13]되는 개념이며 참여자들이 이 프로그램에서 주어진 공동 목표나 과업에 관해 얼마나 공유된 몰입감과 집단의 매력을 가진 상태였는지를 알아보고자 한다. 마지막으로, 사회적 실재감은 커뮤니케이션 상황에서 “누군가와 교류하고 있다고 느끼는 것”이라[14] 정의될 수 있으며 참여자가 다른 참여자와 함께 동일한 공간에 있는 것처럼 느껴지는 공존(Co-presence)의 느낌이 드는 것을 의미한다. 따라서 가상환경에서 진행하는 팀빌딩 프로그램이 각자 참여자들에게 얼마큼의 사회적 실재감을 느끼게 했는지 알아보고자 한다.

4.3.1 몰입도

몰입도는 선행연구[15]-[17]에서 사용한 검사 항목을 바탕으로 본 연구에 맞추어 재구성하였다. 총 6문항으로 ‘전혀 그렇지 않다’부터 ‘매우 그렇다’까지의 Likert 형식 5점 평정척도로 계산되었다. 점수가 높을수록 몰입도가 높다는 것을 의미하며 본 연구의 신뢰도(Cronbach's α)는 실험집단은 .80, 비교집단은 .67로 나타났다.

4.3.2 집단응집성

집단응집성은 선행연구[18]-[20]에서 사용한 검사 도구를 바탕으로 본 연구에 맞추어 검사항목을 재구성하였다.

총 7문항으로 구성하였으며 Likert 형식 5점 평정 척도로 계산되었다. 점수가 높을수록 집단응집성이 높다는 것을 의미하며 신뢰도(Cronbach's α)는 실험 집단은 .86, 비교집단은 .76으로 나타났다.

4.3.3 사회적 실재감

사회적 실재감은 선행연구[17][21][22]에서 사용한 검사 도구를 바탕으로 본 연구에 맞추어 검사항목을 재구성하였다. 총 14문항으로 하위 요인은 7가지로 구성하며 정서적 유대감, 소통, 소속감, 공존감, 상호지각, 상호주의, 상호지원 및 집중으로 나누었다. Likert 형식 5점 평정척도로 계산하였으며 신뢰도(Cronbach's α)는 실험집단은 .90, 비교집단은 .81로 나타났다.

4.4. 연구결과

본 연구는 게더타운과 로블록스를 융합한 팀빌딩 시스템이 실제로 참여자들 간에 긍정적인 협업 효과를 일으키는지를 주제로 조사하기 위해 온라인 환경에서의 협업 관련 3가지 항목인 몰입도, 집단응집성, 사회적 실재감에 관한 기술통계를 실시하였다. 각 변수는 자기 보고식 설문을 통해 ‘전혀 그렇지 않다’에서부터 ‘매우 그렇다’까지 5점 척도로 측정되었으며 결과는 아래와 같다.

표 1의 몰입도의 기술통계 자료를 살펴보았을 때, 평균은 4.25(SD = .851)로 나타났다. 대표적으로 평균보다 높게 측정된 항목들은 “나는 로블록스 팀빌딩 프로그램에 참여한 것이 좋은 경험이었다고 생각한다”와 “나는 로블록스 팀빌딩 프로그램에 참여하는 것이 즐겁다.” 항목으로 각각 평균 4.59(SD = .636), 평균 4.41(SD = .636)로 나타났다.

표 1. 몰입도의 기술 통계표

Table 1. Descriptive statistic table of engagement

Variable	N	Max	Min	Mean	SD
engagement	27	2	5	4.25	.851

표 2의 집단응집성에 관한 자료를 살펴보았을 때, 평균은 4.55(SD = .670)로 나타났다. 대표적으로

평균보다 높게 측정된 항목들은 “나와 우리 팀원들은 프로그램에 참여하면서 상호 간 우호적인 인간 관계를 유지하였다”와 “우리 팀은 팀의 목표를 달성하기 위해 함께 노력했다”로 각각 평균 4.74(SD = .447), 평균 4.70(SD = .609)으로 나타났다.

표 2. 집단응집성의 기술 통계표

Table 2. Descriptive statistic table of group cohesion

Variable	N	Max	Min	Mean	SD
group cohesion	27	2	5	4.55	.670

표 3과 마찬가지로 사회적 실재감의 평균은 4.43(SD = .717)으로 나타났다. 상호지원 및 집중 문항이 평균 4.76(SD = 0.542)으로 제일 높게 측정되었고, 뒤를 이어 소통, 소속감, 상호지각, 상호주의, 정서적 유대감이 평균보다 높게 나타났다.

표 3. 사회적 실재감의 기술 통계표

Table 3. Descriptive statistic table of social presence

Variables	N	Max	Min	Mean	SD
social presence	27	1	5	4.43	.717
emotional bond	27	2	5	4.44	.724
communication	27	3	5	4.63	.528
sense of belonging	27	3	5	4.56	.641
coexistence	27	1	5	4.06	1.018
mutual perception	27	3	5	4.56	.577
reciprocity	27	3	5	4.56	.577
mutual support and concentration	27	3	5	4.76	.542

마지막으로 비교집단과의 데이터를 분석하여 메타버스 플랫폼을 사용한 경우와 그렇지 않고 온라인 팀빌딩 활동에 참여한 경우, 협업 효과가 얼마나 차이를 보이는지 분석하였다. 비교집단 대상자들은 메타버스 플랫폼이 아닌, ZOOM을 통한 실시간 온라인 환경에서 팀빌딩 활동에 참여했다.

팀빌딩 활동의 내용 및 구성은 로블록스에서 개발된 프로그램과 상당히 유사했지만, 플랫폼 특성 자체가 서로 상이하므로 ZOOM의 기술적 기능 요소들을 적절히 반영하여 활동 방식을 일부 수정하여 진행하였다.

표 4의 평균과 표준편차의 차이가 나타났다. 두 집단의 몰입도, 집단응집성, 사회적 실재감에 대한 차이를 봤을 때, 전반적으로 실험집단에서 몰입도, 집단응집성, 사회적 실재감의 평균 수치가 높게 측정되었다. 더불어 각 집단군 간에 표준편차에 큰 차이가 없으므로 모든 실험 대상자의 응답 또한 일반적으로 측정되었다는 것을 알 수 있다. 이를 통해 메타버스 플랫폼을 적용한 협업 시스템이 일반적인 실시간 화상 미팅 플랫폼보다 교육적으로 효과를 볼 수 있을 것이라 주장할 수 있다.

표 4. 비교집단과 실험집단 간의 변인 평균 차이
Table 4. Variables mean difference between the comparison group and the experimental group

Groups	N	Engagement	Group cohesion	Social presence
Comparison group	31	3.77 (SD = .899)	4.11 (SD = .720)	3.69 (SD = .888)
Experimental group	27	4.25 (SD = .851)	4.55 (SD = .670)	4.43 (SD = .717)

V. 결론 및 제언

본 연구는 메타버스 플랫폼인 게더타운과 로블록스를 융합한 팀빌딩 시스템에 대해서 논하였고, 협업 효과에 관한 실험을 진행해 효과성에 대해서 기술통계 자료에 근거하여 분석하였다. 결과적으로 몰입도, 집단응집성, 사회적 실재감 모두 높은 범위의 점수로 집계되어 본 연구에서 제안하는 팀빌딩 시스템은 협업 효과에 긍정적 영향을 준다는 것으로 나타났다. 특히 ZOOM과 비교하였을 때 사회적 실재감 형성에 더욱 효과적이었다.

교육과 테크놀로지가 융합되어 만들어진 에듀테크 분야는 계속해서 새로운 기술을 모색하여 교육적인 효과를 연구하고 있다. 모바일 기기 기반의 스

마트러닝은 보편화 되었고, 테크놀로지가 얼마나 본래 쓰임의 가치에 적절하게 부합되느냐가 중요하다. 기술 중심의 프로그램이나 시스템을 설계하는 것이 아닌, 그 시스템과 설계를 기술적, 사회적, 생산적 등의 여러 가치를 고려하여 서로 균등한 효과를 낼 수 있도록 체제를 세밀하게 구상해야 한다.

이러한 측면에서 본 연구는 메타버스를 융합하여 팀빌딩 시스템이 어떤 절차로 진행되고, 실제 실행해봤을 때의 오류에 따라 어떤 기술적인 개선이 요구되었는지를 보여주었다. 마지막으로 실험연구를 통해 협업 효과를 측정할 만한 변인을 토대로 설문 검사를 진행해 봄으로써 기술적이고 교육적인 가치에 모두 긍정적 함의를 도출하기 위한 융합적인 연구라는 것에 그 의의가 있다.

References

- [1] H. Peng, S. Ma, and J. M. Spector, "Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment", *Smart learning environments*, Vol. 6, No. 1, pp. 2196-709, Sep. 2019. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y>.
- [2] D. K. Seo, "An effect of the untact education and training using metaverse on trainees' learning immersion", PhD's Thesis of Kyungil University, Dec. 2021.
- [3] J. Seo, "A Study on Factors Affecting Intention to Use Online Collaboration Tools for the Non-Face-to-Face Educational Environment", PhD's Thesis of Soongsil University, Jun. 2022.
- [4] G. Fauvillea, M. Luo, A. C. M. Queirozbc, J. N. Bailensonb, and J. Hancockb, "Zoom Exhaustion & Fatigue Scale", *SSRN Electronic Journal*, Vol. 4, Jan. 2021. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3786329>.
- [5] J. A. Lee, "A Study on the Color Education Guide Using the Smart Learning: Focused on the Art Textbooks Amended in 2015", Master's Thesis of Pusan National University, Feb. 2022.
- [6] H. L. Cho, "Effect Analysis of Program to

- Improve Interpersonal Competence using Team Building", Master's Thesis of Graduate School of Education, Kyungnam University, Jun. 2018.
- [7] D. U. Lee, "Study of Online Lecture Development of Universities in the Untact Era: Focusing on Liberal Writing Curriculum", *Culture and Convergence*, Vol. 42 No. 10, pp. 195-221, Oct. 2020. <https://doi.org/10.33645/cnc.2020.10.42.10.195>.
- [8] H. J. Kim, I. W. Park, and D. K. Kim, "A Formative Study on the Development of Online Cooperative Learning Structure Targeted to Elementary School Students", *The Korean Journal Of Educational Methodology Studies*, Vol. 24, No. 1, pp. 25-53, Feb. 2022. <http://dx.doi.org/10.17927/tkjems.2022.34.1.25>.
- [9] S. J. Park, "A Study on Methods of Metaverse Education in Future Society", *Journal of Future Convergence Education*, Vol. 2, No. 2, pp. 61-81, May 2021. <http://dx.doi.org/10.36223/JNAFME.2017.2.1.004>.
- [10] Korean Education and Research Information Service, "Metaverse's educational usage: possibility and limitation", 2021 KERIS Issue Report, RM 2021-6, Jul. 2021. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteRMInfo.do?mi=1139&pblcteSeq=13472> [Accessed: Aug. 12, 2022]
- [11] J. W. Lee and K. T. Choi, "Development of Roblox-based Experiential Team Building Program that is available in e-Learning", *Proc. of KIIT Conference, Jeju, Korea*, Vol. 17, No. 1, pp. 527-529, Jun, 2022.
- [12] D. J. Kim, "Analyses of the Region and Gender Differences in Creativity, Problem Solving and Flow of Robot: Based Programming Learning in Elementary School", PhD's Thesis of Konkuk University, Aug. 2016.
- [13] S. Zaccaro and C. Lowe, "Cohesiveness and performance on an additive task: Evidence for multidimensionality", *Journal of Social Psychology*, Vol. 128, pp. 547-558, Jul. 1998. <https://doi.org/10.1080/00224545.1988.9713774>.
- [14] N. Shin, "Beyond interaction: the relational construct of 'Transactional presence'", *Openlearning*, Vol. 17, No. 2, pp. 121-137, Aug. 2010. <https://doi.org/10.1080/02680510220146887>.
- [15] S. Y. Lee, "A study on the intention of continuous use and flow of the user about applying Gamification to smartphone applications", Master's Thesis of Hankuk University of Foreign Studies, Feb. 2013.
- [16] M. H. Kim, "Effect of Omni Channel Presence on Engagement Focusing on the Theory of Social Identity", Master's Thesis of Konkuk University, Nov. 2020.
- [17] J. N. Song, "A Study on the Relationship between the Characteristics of Travel Product Live Commerce, Social Presence, Flow and Purchase Intention: Focus on Generation MZ Consumers", PhD's Thesis of Kyonggi University, Dec. 2021.
- [18] H. N. Park, "The mediating effects of co-regulation on the relation between self-regulation, group cohesiveness and achievement", Master's Thesis of Ewha Womans University, Dec. 2014.
- [19] J. H. Lee, "The Effect of Franchisor Supervisor' Leadership on Franchisee's Organizational Trust, Group Cohesiveness and Organizational Commitment, and Business Performance in the Food service Industry", PhD Thesis's of Sejong University, Dec. 2011.
- [20] I. S. Yoon, "The Effect of the Trust in Superior, Group Cohesiveness and Organizational Commitment of Family Restaurants", Master's Thesis of The Graduate School of Touris, Sejong University, Dec. 2013.
- [21] D. Y. Lee and S. Y. Lee, "Media Experience in Live Streaming Video Service: Comparative Study on Parasocial Interaction and Social Presence among Live Sports Streaming Video Service Users", *Korean Journal of Journalism &*

Communication Studies, Vol. 58, No. 1, pp. 148-177, Feb. 2014. UCI: G704-000203.2014. 58.1.007.

- [22] E. M. Cho and A. N. Han, "The Effect of Social Presence on Learning Flow and Learning Effects In Online Learning Community", Master's Thesis of Catholic University of Daegu, Vol. 16, No. 1, pp. 23-43, Feb. 2010. UCI: G704-000750.2010. 16.1.006.

저자소개

이 지 원 (Jiwon Lee)



2022년 8월 : 강남대학교
교육학과(교육학사)
소프트웨어(공학사)
관심분야 : 테크놀로지 기반
교수설계, 메타버스, AI
융합교육, 스마트러닝, 에듀테크,
협력학습

최 권 택 (Kwontaeg Choi)



2006년 2월 : 연세대학교
컴퓨터공학과(공학석사)
2011년 2월 : 연세대학교
컴퓨터공학과(공학박사)
2016년 3월 ~ 현재 : 강남대학교
소프트웨어응용학부 교수
관심분야 : 가상현실, 증강현실,
기계학습, 인공지능경망, 컴퓨터비전