

# 로블록스와 AI 기반 인공위성 교육 시스템

박준규 안영근 홍지승 박종서  
한국항공대학교 소프트웨어학과

## Roblox and AI-Based Satellite Education System

Jungyu Park Younggeun Ahn Jiseung Hong Jongsou Park  
Department of Software Engineering, Korea Aerospace University

### 요약

본 연구는 로블록스 플랫폼을 활용하여 인공위성 및 우주 교육을 지원하는 게임형 학습 시스템을 개발하였다. AI 기술과 실시간 학습 모니터링 시스템을 통합하여 우주 교육의 접근성을 향상시키고 학생들의 자율 학습 환경을 지원하였다. 연구 과정에서 인공위성 시뮬레이션 월드, AI 연동 실시간 학습 지원 NPC, 그리고 학습자 활동 데이터를 실시간으로 수집 및 분석하는 모니터링 시스템을 개발하였다. 연구 결과, 학습자들은 실제 인공위성을 조작하는 경험을 할 수 있었으며, AI NPC는 개인화된 학습 지원을 통해 학습 효율성을 높였다. 또한, 모니터링 시스템은 교사가 학생들의 학습 진행 상황을 체계적으로 관리할 수 있도록 하였으며, 본 연구는 메타버스 기반 게임 플랫폼의 STEAM 교육 활용 가능성을 입증하였다.

### Abstract

This study developed a game-based learning system to support satellite and space education using the Roblox platform. By integrating AI technology and a real-time learning monitoring system, the research enhanced the accessibility of space education and supported students' autonomous learning environments. The development process included creating a satellite simulation world, an AI-integrated real-time learning support NPC, and a monitoring system capable of collecting and analyzing learners' activity data in real-time. The results demonstrated that learners could experience operating actual satellites, the AI NPC provided personalized learning support thereby improving learning efficiency, and the monitoring system enabled teachers to systematically manage students' learning progress. This study confirmed the potential of utilizing metaverse-based game platforms for STEAM education.

KeyWords: Metaverse Education, Artificial Satellite, Ai NPC

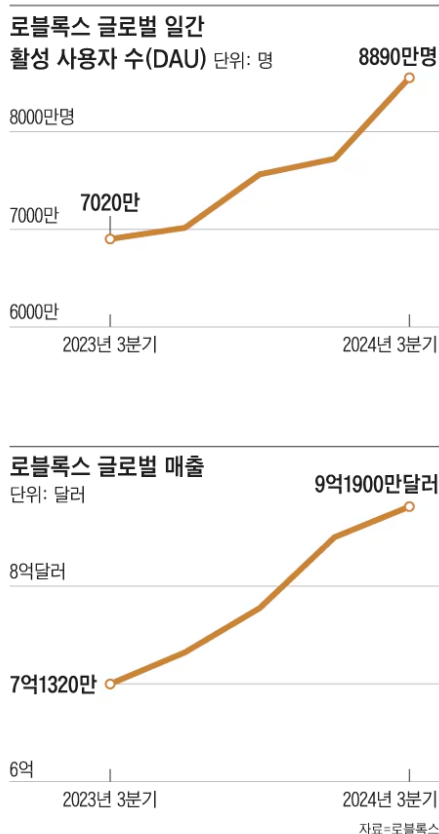
### I. 서론

최근 전 세계적으로 메타버스 플랫폼의 활용이 급격히 증가하고 있으며, 특히 로블록스(Roblox)는 [그림 1]에서 볼 수 있듯이 매일 약 9000만

명의 사용자를 보유하며 꾸준히 성장하고 있습니다. 단순한 게임 플랫폼을 넘어 소셜 플랫폼으로서의 역할을 강화하고 있는 로블록스는 다양한 연령대에서 폭넓게 활용되고 있습니다. 이러한 플랫폼의 발전은 교육 분야에도 긍정적인 영

향을 미치고 있으며, 특히 STEAM(과학, 기술, 공학, 예술, 수학) 교육에서 메타버스 환경의 중요성이 강조되고 있습니다.

메타버스를 활용한 교육 프로그램은 학습자들에게 창의적 문제 해결 능력과 협업 능력을 배양할 수 있는 기회를 제공합니다. "메타버스 환경의 융합(STEAM) 교육 프로그램 개발과 적용을 통한 학습자 태도 및 만족도 분석" 연구에 따르면, 메타버스 플랫폼은 학생들의 학습 태도와 만족도를 향상시키는 데 효과적인 도구임이 실증적으로 확인되었습니다. 로블록스는 이러한 교육적 잠재력을 지닌 이상적인 플랫폼으로, 학습자들이 몰입형 학습 환경에서 적극적으로 참여하고 학습 성과를 극대화할 수 있도록 돕습니다.



[그림 1. 로블록스 일일 활성 사용자 수 통계]

한편, 인공위성 기술은 통신, 기상 관측, 지구 관측, 국방, 항공우주 탐사 등 현대 사회의 다양한 분야에서 필수적인 역할을 하고 있습니다. 이와 같은 첨단 과학기술의 발전을 지속하기 위해서는 차세대 인재 양성이 반드시 필요하며, 국가적 차원에서 체계적인 인공위성 교육을 강화하

는 것이 중요합니다. 특히, 우주 산업은 미래 경제를 주도할 핵심 분야로 부상하고 있으며, 이를 뒷받침할 전문 인력의 양성은 국가 경쟁력을 강화하는 데 필수적입니다.

6학년(2012년생) 남자아이 총 331명	
앱 이름	1인당 사용시간
YouTube	16.90
카카오톡	9.03
브롤스타즈	8.64
Roblox	5.74
Instagram	3.58
<b>total</b>	<b>63.98</b>
<b>하루평균</b>	<b>2.13</b>

[그림2. 초등학교 6학년(남) 앱 사용 시간 통계]

본 연구는 로블록스 플랫폼을 기반으로 인공 위성 교육을 위한 게임형 학습 시스템을 개발하고자 합니다. AI 기술을 활용한 실시간 학습 지원과 모니터링 시스템을 통합적으로 구현함으로써 학습자들이 흥미를 가지고 자기 주도적으로 학습할 수 있는 환경을 조성하는 것을 목표로 합니다. 또한, 글로벌 교육 플랫폼으로서 로블록스의 잠재력을 극대화하여 다양한 문화권의 학습자들이 참여할 수 있는 다채로운 교육 환경을 제공하고자 합니다. 이를 통해 메타버스 플랫폼을 활용한 STEM 교육의 새로운 패러다임을 제시하고, 미래 교육의 혁신을 이끌어내는 데 기여하고자 합니다.

## II. 관련 연구

Jun In Sung은 디지털 시대의 학습자들에게 컴퓨터가 학습 도구이자 오락 프로그램으로서 중요한 매체임을 강조하였다. 그의 연구는 컴퓨터 게임이 도전감과 성취감을 제공하며 상상력을 기르고, 가상공간에서의 상호작용을 통해 특정 기술이나 개념을 보다 쉽게 익힐 수 있도록 돕는다는 점을 밝혀냈다[1].

안미리(연도 미상)는 국내 게임 기반 학습과 게이미피케이션 설계 연구가 증가하고 있으며,

주로 유아와 초등학생을 대상으로 설계와 효과 측정을 목표로 한 연구가 많음을 보고하였다. 그녀는 교육적 활용 면에서 CS/IT, 과학, 언어와 같은 주제에 관심이 집중되고 있으나, 심리운동, 고차원적 사고, 대인관계 영역에서의 활용은 상대적으로 낮고, 이론적 배경과 체계적 설계 원리를 적용한 연구가 부족하다고 지적하였다. 또한, PC, 모바일 플랫폼뿐만 아니라 VR과 모션인식 같은 첨단 기술을 활용한 연구가 증가하고 있음을 확인하였다[2].

전재천 등(2022)은 정보교육학회논문지에 발표된 연구에서 메타버스 플랫폼인 마인크래프트와 제페토를 활용한 STEAM 교육 프로그램을 개발하고 이를 초등학교 교육 현장에 적용한 후, 학습자들의 태도와 만족도를 분석하였다. 연구 결과, 학습자의 STEAM 태도가 유의미하게 상승하였으며, 메타버스 환경이 비대면 교육 상황에서 효과적인 학습 경험을 제공할 수 있음을 시사하였다. 또한, 향후 메타버스의 특성을 고려한 시공간의 제약을 탈피한 학습자 중심의 다양한 교육적 접근이 필요함을 제안하였다.[3]

Ika Agustina 등은 연구는 게임 기반 학습(Game-Based Learning, GBL)의 구현이 학생들의 학습 동기와 참여에 미치는 영향을 조사하고, 이를 실행하는 데 따른 도전 과제를 이해하기 위해 수행되었습니다. 연구 방법으로 설문조사를 통해 수집된 데이터를 SPSS로 분석했으며, 결과적으로 게임 요소를 교육에 통합함으로써 학습이 더 역동적이고 학생들에게 맞춤형된 형태로 변할 수 있음을 발견했습니다. 이를 통해 학생들의 참여와 학습 동기가 높아지고, 다양한 학습 스타일을 수용할 수 있음을 확인했습니다. 결론적으로, 게임 기반 학습은 학생들이 학습 과정에 더 적극적으로 참여하도록 유도하며, 이를 통해 교육이 더욱 효과적이고 매력적인 경험이 될 수 있음을 보여줍니다.[4]

### III. 연구 과정

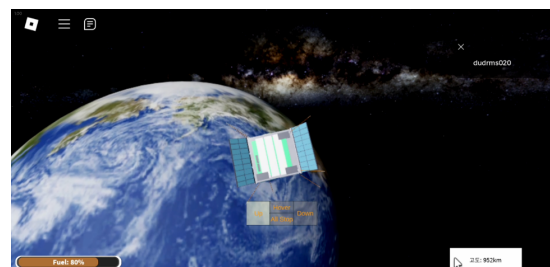
본 연구는 로블록스 플랫폼을 활용하여 인공 위성 및 우주 교육을 지원하는 게임형 학습 시

스템을 개발하기 위해 세 가지 주요 구성 요소를 체계적으로 설계하고 구현하였다. 각 구성 요소는 인공위성 시뮬레이션, AI 연동 실시간 학습 지원 NPC, 그리고 학습자 활동 데이터를 실시간으로 수집 및 분석하는 모니터링 시스템으로 구분된다.

#### 3.1 인공위성 시뮬레이션 월드 구축

인공위성 시뮬레이션은 로블록스 내에서 실제 같은 우주 환경을 구현하기 위해 시작되었다. 이를 위해 먼저 태양계의 주요 행성과 인공위성을 대표하는 모델을 생성하고, 이들을 로블록스의 물리 엔진과 연동하여 현실적인 움직임을 구현하였다. 인공위성은 여러 파트로 나누어 세밀한 조작이 가능하도록 설계하였으며, 이를 하나의 중심 파트(Base Part)에 연결(Weld)하여 물리적 움직임을 자연스럽게 구현하였다.

Hover Seat를 사용하여 인공위성을 제어하고, BodyPosition과 BodyGyro를 통해 위치와 방향을 정밀하게 조절할 수 있는 기능을 시뮬레이션으로 구현하였다. 사용자 인터페이스(UI)는 직관적인 버튼 배치를 통해 비행 모드(상승, 하강, 호버 유지, 정지)를 손쉽게 변경할 수 있게 하였으며, 고도 계산과 연료 시스템을 도입하여 학습자들이 실제 인공위성 운용의 복잡성을 체험할 수 있도록 하였다. 고도는 지구의 중심과 인공위성 위치 사이의 거리를 기준으로 계산하였으며, 연료는 실시간으로 소모되면서 학습자에게 전략적 의사결정을 요구하였다.



[그림3. 지구를 바라보는 인공위성 시뮬레이션]

#### 3.2 AI NPC 구축

AI NPC(Non-Player Character) 구현은 학습자의 자율 학습을 지원하기 위한 핵심 요소였다. 로블록스 내에서 ChatGPT API를 연동하여 실시간 질문-응답 시스템을 구축하였다. 학습자가 채팅창에 질문을 입력하면, 해당 질문이 GPT API

로 전달되어 적절한 답변이 생성되고, 이를 NPC를 통해 학습자에게 전달하였다. 이 과정은 자연어 처리 기술을 활용하여 학습자의 질문 의도를 정확히 파악하고, 실시간으로 반응할 수 있도록 최적화되었다.

특히, 학습자가 틀린 문제에 대해 풀이 설명을 요청할 경우, 퀴즈 DB에 저장된 문제와 선택지를 GPT에게 전달하여 상세하고 단계적인 풀이 과정을 자동으로 생성하도록 설계하였다. 이를 통해 학습자는 보다 깊이 있는 이해를 도모할 수 있었으며, AI NPC는 학습자의 학습 수준에 맞춘 맞춤형 추가 문제를 생성하여 개인화된 학습 경험을 제공하였다. 이러한 기능들은 학습자의 학습 동기와 참여도를 높이는 데 크게 기여하였다.



[그림4. AI NPC 사용 방법]



[그림5. AI NPC와 함께 문제 풀이]

### 3.3 모니터링 시스템 구축

모니터링 시스템 구축은 학습자의 활동 데이터를 실시간으로 수집하고 분석할 수 있는 인프라를 마련하는 데 중점을 두었다. 로블록스 내에서 발생하는 다양한 이벤트들(채팅, 발판 이벤트, 접속 기록 등)을 서버에 저장하기 위해 MySQL

데이터베이스를 설계하고 구축하였다. AWS 서버를 활용하여 로블록스와 웹 사이트 간의 안정적인 데이터 연동을 지원하였으며, 데이터의 실시간 처리와 저장을 최적화하였다.

웹 프론트엔드는 React 프레임워크를 사용하여 유저별, 월드별 채팅, 접속, 점수 로그 등을 실시간으로 시각화하였다. 이를 통해 교사와 관리자는 학습 데이터에 쉽게 접근하고, 학습자의 진행 상황을 한눈에 파악할 수 있었다. 모니터링 사이트는 Vercel을 이용하여 안정적으로 배포하였으며, Docker와 CI/CD 파이프라인을 구축하여 시스템의 확장성과 무중단 배포를 가능하게 하였다. 이러한 기술적 구성은 모니터링 시스템의 신뢰성과 효율성을 크게 향상시켰다.

상세 기록			
시간	블록 번호	유형	점수 변화
2024. 11. 10. 19:36:05	1	성공	+1
2024. 11. 10. 19:36:06	2	성공	+1
2024. 11. 10. 19:36:10	5	실패	-1
2024. 11. 10. 19:37:33	1	성공	+1
2024. 11. 10. 19:37:39	3	실패	-1
2024. 11. 10. 19:49:08	1	성공	+1
2024. 11. 10. 19:49:11	3	실패	-1
2024. 11. 10. 19:49:13	5	실패	-1
2024. 11. 10. 19:51:53	1	성공	+1
2024. 11. 10. 19:51:55	2	성공	+1
2024. 11. 10. 19:51:56	3	성공	+1
2024. 11. 10. 19:54:22	1	성공	+1
2024. 11. 10. 19:54:23	2	성공	+1
2024. 11. 10. 19:54:24	3	성공	+1
2024. 11. 10. 19:58:17	1	실패	-1
2024. 11. 10. 19:58:18	2	성공	+1

[그림6. 학생들의 로블록스 현황에 대한 모니터링 화면]

## IV. 연구 결과

### 3.1 인공위성 시뮬레이션 월드 구축

인공위성 시뮬레이션을 통해 학습자들은 실제 인공위성을 조작하는 유사한 경험을 할 수 있었다. Hover Seat와 BodyPosition, BodyGyro를 사용한 위치 및 방향 제어는 비행 모드를 변경하고 속도 및 고도를 정밀하게 조절하는 데 매우 효과적이었다. 사용자 인터페이스(UI)의 직관적인 디자인은 학습자가 시뮬레이션에 쉽게 적응할 수 있도록 도왔으며, 고도 계산과 연료 시스템은 학습자의 전략적 의사결정 능력을 향상

시키는 데 기여하였다. 또한, 시뮬레이션을 통해 학습자들은 인공위성의 운용 원리와 물리적 특성을 보다 깊이 있게 이해할 수 있었다.

### 3.2 AI NPC 구축

AI NPC 시스템은 학습자의 자율 학습을 효과적으로 지원하였다. 실시간 질문-응답 기능을 통해 학습자는 즉각적인 피드백을 받을 수 있었으며, 틀린 문제에 대한 상세한 풀이 설명은 학습 이해도를 높이는 데 큰 도움이 되었다. 맞춤형 추가 문제 생성 기능은 학습자의 개인별 학습 수준에 맞춘 학습을 가능하게 하였으며, 이는 학습 효율성을 극대화하는 결과를 보였다. 특히, AI NPC를 통한 개인화된 학습 지원은 학습자의 학습 동기와 참여도를 높이는 데 중요한 역할을 하였으며, 학습 효과를 실질적으로 향상시켰다.

### 3.3 모니터링 시스템 구축

모니터링 시스템은 학습자의 활동 데이터를 체계적으로 관리하고 분석할 수 있는 기반을 제공하였다. 실시간 데이터 시각화를 통해 교사는 학생들의 학습 진행 상황을 즉각적으로 파악할 수 있었으며, 오답노트 기능은 학생들이 자신의 약점을 인식하고 개선할 수 있도록 지원하였다. 데이터 기록 및 추적 기능은 학습 성과를 지속적으로 모니터링하고 맞춤형 피드백을 제공하는 데 유용하였다. 또한, 시스템의 안정성과 효율성이 높아짐에 따라 교사들은 더욱 효과적으로 학생들을 관리하고 지원할 수 있게 되었다. 이러한 결과는 모니터링 시스템이 교육 현장에서 중요한 도구로 자리매김할 수 있음을 입증하였다.

## V. 결론

본 연구는 로블록스 플랫폼을 활용한 인공위성 시뮬레이션, AI 기반 학습 지원 시스템, 그리고 실시간 학습 모니터링 시스템을 통합적으로 개발하고 적용함으로써 우주 교육의 접근성을

높이고, 학생들의 자율 학습 환경을 효과적으로 지원할 수 있음을 입증하였다. 인공위성 시뮬레이션은 현실적인 경험을 제공하여 학습자의 흥미와 이해도를 증진시켰으며, AI NPC는 개인화된 학습 지원을 통해 학습 효율성을 향상시키는 데 기여하였다. 또한, 모니터링 시스템은 교사들에게 학생들의 학습 상태를 체계적으로 관리하고 지원할 수 있는 도구를 제공함으로써 교육적 효과를 극대화하였다. 종합적으로, 본 연구는 게임 기반 학습 플랫폼의 잠재력을 확인하고, 우주 교육을 포함한 다양한 학습 분야에서의 활용 가능성을 제시하였다. 향후 연구에서는 다양한 학습자와 교육 영역으로의 확장을 통해 로블록스 기반 교육의 효과를 더욱 심화시킬 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 마인크래프트를 활용한 게임기반학습 프로그램 개발 및 적용
- [2] 국내 게임기반 학습과 교육 게이미피케이션 설계 연구에 대한 체계적 문헌분석
- [3] 메타버스 환경의 융합(STEAM) 교육 프로그램 개발과 적용을 통한 학습자 태도 및 만족도 분석
- [4] The Impact of Implementing Game-Based Learning on Student Motivation and Engagement
- [5] 메타버스 환경의 융합(STEAM) 교육 프로그램 개발과 적용을 통한 학습자 태도 및 만족도 분석
- [6] 메타버스 기반에서 교육용 콘텐츠의 몰입도와 활용의 용이성을 위한 딥러닝 시스템
- [7] 로블록스 일일 활성 사용자수 통계
- [8] 초등생 앱 시간 통계
- [9] 아이들의 가상 놀이터 로블록스 "AI로 날개 달아"

=====저자소개=====

이름 : 박준규            1998년 2월 6일생  
2025년 2월 : 한국항공대학교  
                 소프트웨어학과 (공학사)  
관심 분야 : 로블록스  
특     기 : 책 읽기

이름 : 안영근            1999년 1월 19일생  
2025년 2월 : 한국항공대학교  
                 소프트웨어학과 (공학사)  
관심 분야 : S/W 설계  
특     기 : 게임

이름 : 홍지승            1998년 9월 22일생  
2025년 2월 : 한국항공대학교  
                 소프트웨어학과 (공학사)  
관심 분야 : 모의해킹, 보안  
특     기 : 축구

=====감사의 글=====

2024년은 저희 팀에게 도전과 성장의 한 해였습니다. 로블록스 플랫폼을 활용한 인공위성 프로젝트를 시작할 때, 처음에는 방향을 잡기 어려웠으나 팀원들의 협력과 끈기로 인해 성공적으로 완료할 수 있었습니다.

특히, 프로젝트 진행 중 문제에 직면했을 때 아낌없는 조언과 지도를 해주신 교수님께 깊은 감사를 드립니다. 또한, 시스템 구현 과정에서 밤낮으로 노력해준 팀원들의 헌신에 감사드립니다. 비록 완벽하지는 않지만, 마지막까지 최선을 다한 결과에 만족하며, 이 경험을 통해 더욱 성장할 수 있었습니다.

앞으로의 연구와 개발에서도 이번 프로젝트에서 배운 것을 바탕으로 더욱 발전해 나가겠습니다. 감사합니다.