

# 프로젝트 최종 결과보고서

팀명	스페이스 카우보이				
프로젝트명	우주유영 VR				
팀 구성원		학과	학번	이름	수행 역할
	팀장	자유전공학과	2023-13022	추윤석	플레이어 물리 구현, 에셋 제작
	팀원	경제학과	2018-10051	김도현	미션 제작

## I. 프로젝트 요약

‘VR 우주유영’에서는 VR로 우주비행사를 체험할 수 있다. 우주 정거장 내부를 자유롭게 유영하면서 정거장을 탐험하고 미션을 수행하는 경험을 해볼 수 있다. 핵심 특징은 ‘고릴라태그’에서 볼 수 있는 두 개의 팔을 사용해 이동하는 로코모션을 구현해, 무중력 상태에서 직접 우주 공간에서 이동한다는 경험을 할 수 있다.

## II. 프로젝트 목표

### ○우주여행 간접 체험

- 우주여행은 우주에서 보는 멋진 풍경, 무중력과 더불어 지구에서 벗어난다는 초월감을 제공하는 매우 특이한 경험이다.
- 하지만 막대한 로켓 발사 비용 때문에 일반인이 우주여행에 접근하는 것은 불가능에 가깝다.
- 본 프로젝트는 일반인을 대상으로 VR 기기를 사용해 몰입감 있는 우주여행 경험을 제공하고 우주와 과학기술에 대한 흥미를 증진시키는 것을 목적으로 한다.

### ○새로운 플레이어 로코모션의 구현

- 플레이어의 로코모션은 VR 게임 ‘고릴라 태그’의 로코모션을 참고했다.
- 이를 바탕으로 우주유영이 가능하며 최대한 우주 영역에서 우주비행사들이 활동하는 방식과 유사하게 제작하여 우주여행에 대한 간접 체험을 가능케 하고자 하였다.

### III. 수행 내용

본 프로젝트는 다른 게임에서 볼 수 없었던 새로운 플레이어 로코모션의 구현이 핵심 과제였다. 그 뒤로는 우주비행사의 미션 기획과 기획에 맞춘 레벨 디자인, 3D 모델링과 스크립트 제작이 따랐다.

먼저 플레이어의 로코모션은 VR 게임 ‘고릴라 태그’의 로코모션을 참고했다. 고릴라 태그에서는 사람의 팔의 움직임으로 사용자를 움직이는데, 플레이어의 손이 벽, 바닥 등 오브젝트에 닿고 있지 않을 때는 자유롭게 움직이다가, 오브젝트에 닿을 시에는 손을 해당 오브젝트에 고정한 채 플레이어의 몸통 전체가 움직이게 된다. 이러한 로코모션을 암스윙 로코모션이라 부른다. 암스윙 로코모션을 사용하면 플레이어는 손으로 바닥을 차면서 앞으로 이동하거나 벽을 타고 올라가는 등 다양한 기동을 할 수 있게 된다. 더불어 실제 생활에서의 움직임과도 닮아있기 때문에 조작이 매우 직관적이고 정교하다.

암스윙 로코모션은 VR 우주유영에서의 이동 방법에 여러 장점이 있었다. 먼저 우주공간은 중력이 없기 때문에 사용자는 3개의 축으로 자유롭게 움직일 수 있다. 이러한 조작을 컨트롤러의 조이스틱으로 구현한다면, 조이스틱은 2차원 입력만을 받기 때문에 새로운 1개의 축을 위해 또 다른 버튼, 조이스틱에 움직임을 매핑해야 하는 문제가 발생한다. 이동을 위해 2개 이상의 키를 동시에 눌러야 한다면 사용자는 많은 인지 자원을 소비하게 되고 물건을 잡거나 사용하면서 이러한 기동을 펼친다면 많은 어려움이 있을 것이다. 암스윙 로코모션을 사용하면, 손을 고정된 물체에 가져다 대는 것만으로 3차원 기동이 가능하다. 원하는 위치로 이동하기 위한 미세 조정도 간편하다. 더불어 실제 우주 정거장 벽을 짚고 움직이는 것과 같은 몰입감 있는 우주유영 경험을 제공할 것이다. 위 장점을 토대로 기본적인 물리 시스템은 암스윙 로코모션을 사용하기로 결정했으며 해당 로코모션을 모사하는 유튜브 영상을 참고했다.

<https://www.youtube.com/watch?v=5D2bN7xL5us>

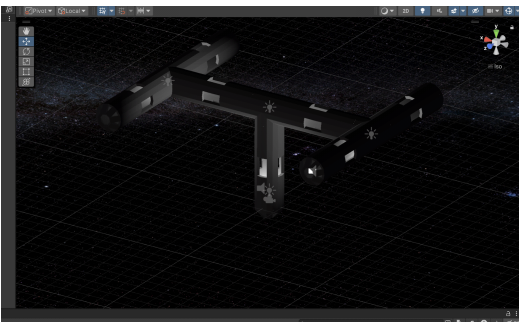


그림 1 : 우주정거장 예셋 사진

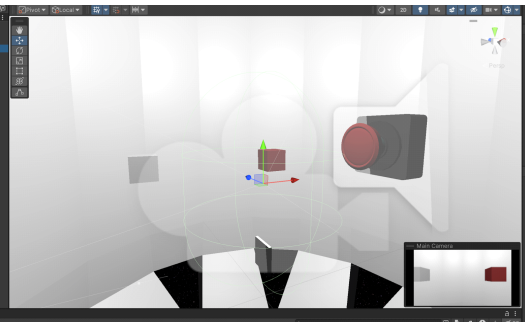


그림 2 우주정거장 프로토타입 내부

플레이어의 로코모션을 시험하기 위해 간단한 우주정거장 프로토타입을 제작했다.(그림1, 그림2 참고) 무중력 상태에서 허공에 팔을 뻗으면 질량 중심을 맞추기 위해 팔을 뻗은 반대 방향으로 몸이 조금 이동하게 된다. 또한 벽을 짚은 상태로 손목을 움직이면 플레이어는 회전하게 된다. 이러한 실제 우주유영의 특성을 구현하고 실제 사용하면 어떤 경험일지 프로토타입을 제작했기 때문에 신속히 확인할 수 있었다. 이외에도 레벨 디자인을 빠르게 만들고 잡기, 버튼 누르기 등 다양한 상호작용을 구현하고 시험할 수 있었다. 조작시 손이 물체에 닿았는지 여부를 직관적으로 확인하기 위해 물체가 닿을 때마다 진동을 울리게 하여 조작의 직관성을 개선했다.

VR 우주유영과 실제 우주유영의 가장 큰 차이점은 회전관성의 유무에 있다. 실제 우주비행사는 팔과 다

리 뿐만 아니라 몸 전체를 이용해 몸통을 자유자재로 회전할 수 있다. 바닥이나 벽을 밀거나 차서 원하는 위치로 회전하여 움직이고 싶은 방향으로 몸을 정렬하여 좁은 우주 정거장 내부에서 원활하게 이동할 수 있도록 한다. VR 우주유영 또한 현실감을 위해 회전관성을 넣었으나, 다리와 몸의 부재로 원하는 만큼 회전하는 것이 불편했으며 이는 곧 사용자의 심한 멀미로 이어졌다. 따라서 회전관성을 포기하고 몸통은 일정한 방향을 계속 향하게 되었다.

미션 시나리오는 씨앗을 심고 물을 뿌려 식물을 키우고, 스패너와 같은 각종 공구를 사용해 우주선 선체를 수리하고, 우주복을 착용해 선외 활동을 하는 등 다양한 시나리오가 제시되었으나, 구현 가능성과 흥미를 고려해 식물을 키우는 미션을 구현하기로 결정했다. 식물을 키우는 미션은 씨앗을 심는 부분과 물을 뿌려 식물을 성장시키는 부분으로 나뉘어 있다. 이를 구현하기 위해서는 먼저 씨앗, 물뿌리개 등 물체를 집는 상호작용이 필요하며, 물뿌리개에서 분사되는 물, 그 물을 받아 성장하는 식물 등 다양한 상호작용이 필요했다. 앞서 제작한 프로토타입에서 대부분의 상호작용을 미리 구현하고 시험했으며 상호작용을 높은 완성도로 구현할 수 있었다.

우주정거장에 있다는 경험을 주기 위해 은하수 배경을 설치했으며, 실제 우주정거장에서 보는 것과 같은 스케일로 지구가 보이도록 배경에 지구를 추가했다. 우주정거장 옆에 지구를 실제 크기로 구현하면, 너무 많은 리소스를 사용하기 때문에 배경 이미지에 지구를 추가한 새로운 배경을 렌더링해 리소스를 절약했다. 은하 배경은 NASA에서 제공한 배경을 사용했으며 지구 모델은 무료 모델을 사용했다.

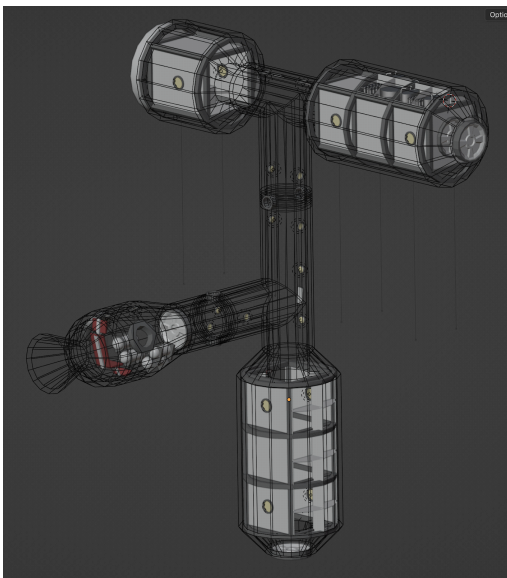


그림 3 우주정거장 예셋

우주 정거장은 실제 우주정거장을 참고하여 직접 제작했다.(그림 3 참고) 현실 우주정거장을 그대로 가져온 듯한 높은 수준의 예셋과 영화 스타워즈에 나올 법한 게임 감각의 예셋 등 다양한 예셋이 존재했으나 현실 우주정거장은 내부가 복잡하고 다양한 오브젝트로 채워져 있어 저사양 기기에는 적합하지 않았으며, 게임 감각의 예셋은 3차원 기동을 예상하지 않았기 때문에 공간 구성이 평면적이었다. 따라서 프로토타입을 기반으로 레벨 디자인을 새로 진행하고, 인테리어와 오브젝트를 대부분을 직접 제작했다. 텍스처링을 진행하지 못해 아쉽지만, 라이트 베이킹을 사용해 현실적인 명암 효과를 적용했다.

## IV. 수행 결과

레벨은 사령선, 창고, 실험실, 생활실 이렇게 네 개의 모듈로 나뉜다. 각 구역은 중앙 통로와 연결되어 있다. 사용자는 위 네 구역을 돌아다니며 식물의 씨앗을 찾아서 심고, 물을 찾아서 뿌리는 과제를 수행해야 한다.

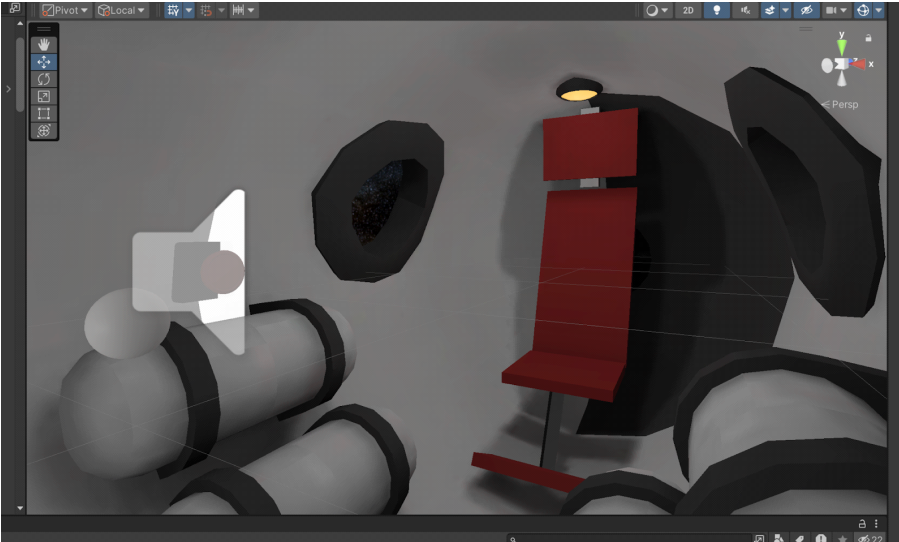


그림 4 사령선

게임은 사령선에서 시작된다.(그림 4) 사용자는 좌석에 앉아 있는 상태이며, 양옆에 놓인 창문으로 우주 공간에 놓여 있음을 실감하게 된다. 전면은 해치로 막혀있는데, 사용자의 오른쪽 벽에 붙어 있는 빨간 버튼을 눌러 해치를 열고 중앙 통로로 진입할 수 있다.

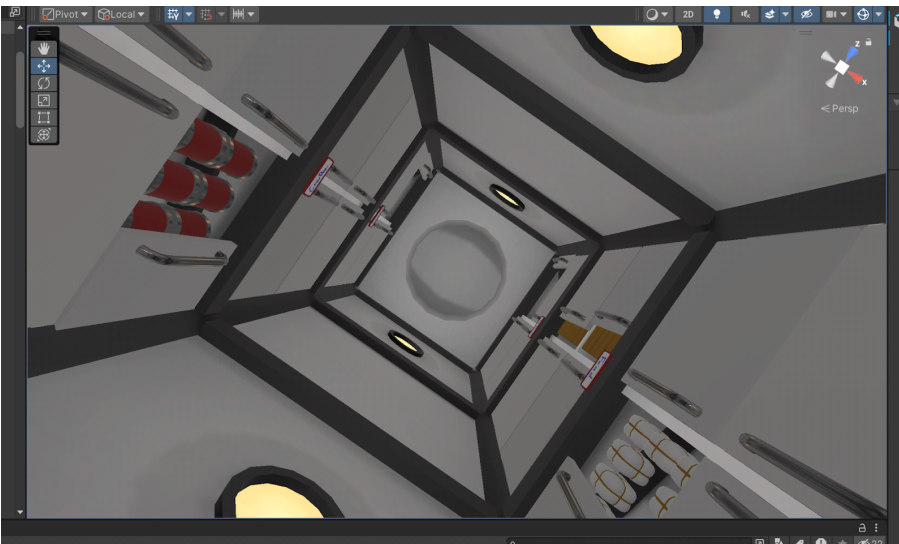


그림 5 중앙 통로

중앙 통로(그림 5)에는 각 모듈로 향하는 표지판이 설치되어 길을 잃지 않도록 도와준다. 곳곳에 창문이 있어 정거장 외부와 은하수를 감상할 수 있다. 중앙 통로의 하단에는 창고가 있다. 창고는 6개의 세션이



있으며 각 세션마다 4개의 미닫이문이 부착되어 있다. 각 세션에는 무엇이 들어 있는지 팻말이 적혀 있어, 사용자는 씨앗을 찾아 문을 열고 씨앗을 집어야 한다.

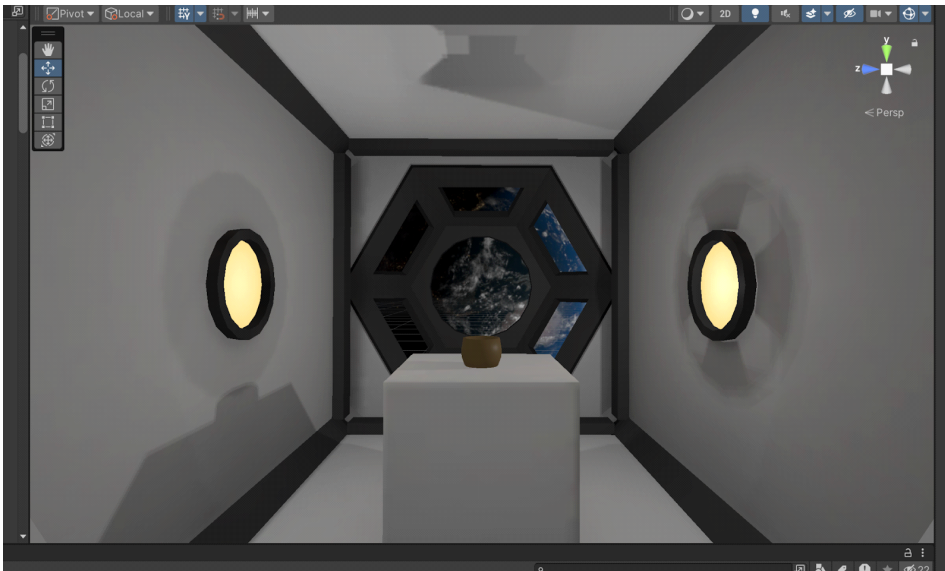


그림 6 실험실

씨앗을 집은 뒤 중앙 통로를 따라 올라가 왼쪽으로 향하면 실험실이 보인다.(그림 6) 실험실 중앙에는 탁자가, 탁자 위에는 화분이 있다. 사용자는 들고 온 씨앗을 화분 안에 넣어야 한다. 씨앗을 화분 상단 가까이 가져다 놓으면 자동으로 심어진다. 실험실의 막다른 벽면은 벽면 전체가 육각형의 유리창으로 구성되어 있어 넓은 시야로 지구를 볼 수 있다.

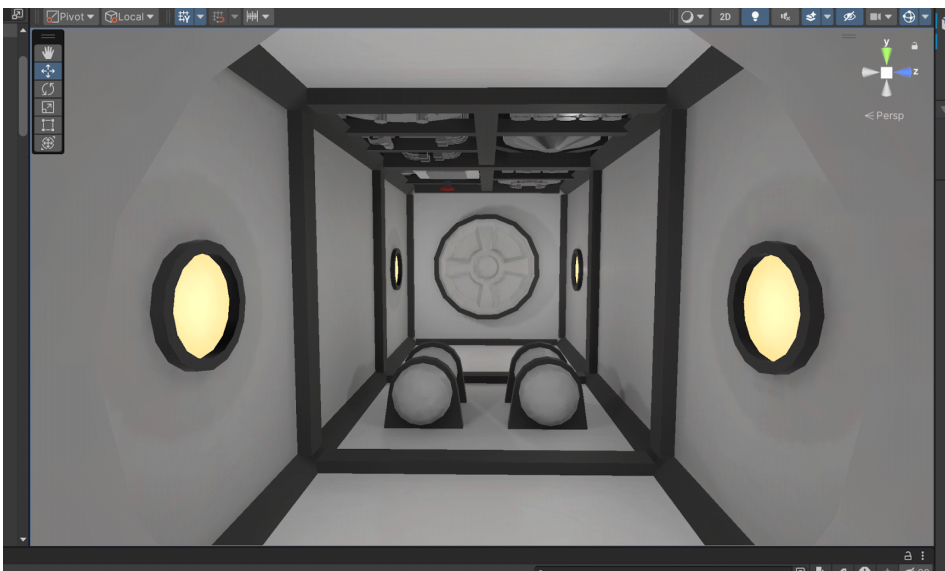


그림 7 생활실

실험실의 반대편은 생활실이다.(그림 7) 생활실의 한쪽 벽면은 생명 유지 장치로 구성되어 있는데, 이 중 수분 여과기에는 빨간 버튼이 부착되어 있다. 이 버튼을 누르게 되면 물 뿌리개가 제공되며, 사용자는 물 뿌리개를 집어 실험실로 이동하게 된다.

실험실에서는 물 뿌리개를 화분에 조준해 물방울을 쏘아야 한다. 물방울이 화분에 맞을 때마다 화분 속의 식물은 성장한다. 화분이 가득 채워질 정도로 식물이 성장하면 과제를 수행했다는 의미의 문구가 출력되며 끝난다. (아래 그림 참고)

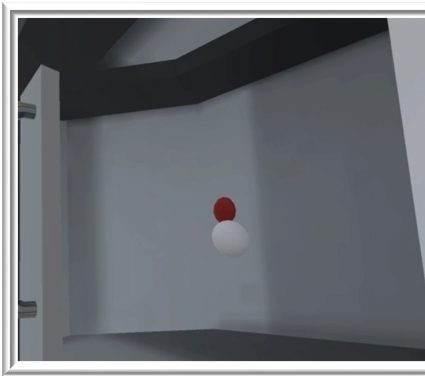


그림 8

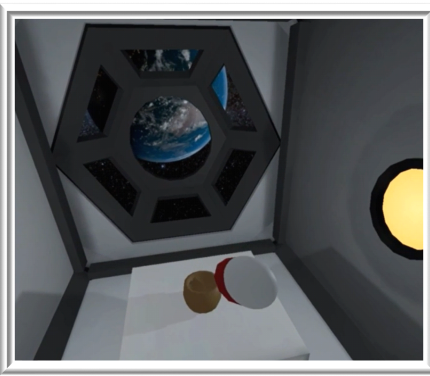


그림 9

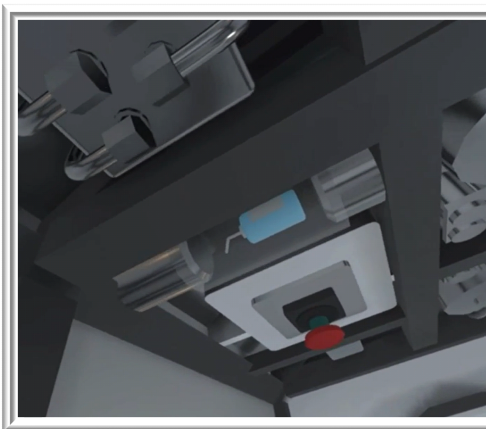


그림 10

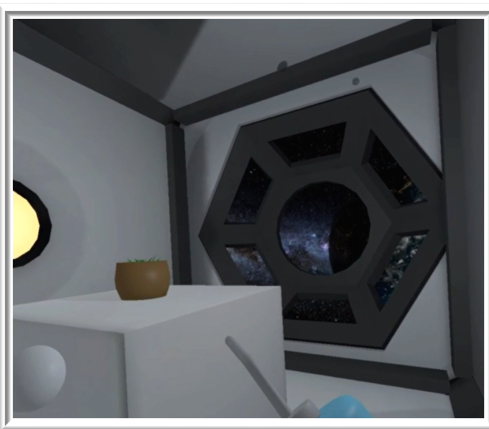


그림 11

## V. 기대효과 및 수행 후기

기대효과는 일반 사용자와 우주 기관에 대해 각각 서술하겠다. 먼저, 일반 사용자를 대상으로 우주 유영을 체험을 제공해 재미를 제공한다. 무중력 상황에서 명확히 볼 수 있는 작용 반작용 법칙, 운동량 보존의 법칙을 경험하며 물리의 기본 원리를 쉽게 깨우칠 수 있다. 우주 비행사가 우주 정거장에서 수행하는 작업을 체험하며 우주 비행사의 직업체험을 할 수 있다.

다음으로, 우주기관을 대상으로 우주비행사의 미션 시뮬레이션, 브리핑에 활용될 수 있을 것이다. 특히 우주비행사가 선외 활동을 진행할 때, 조작 실수로 장비나 부품에 안전 고리를 장착하지 않아 소중한 기재를 잃어버릴 때가 있다. 본 소프트웨어를 사용해 우주비행사의 훈련에 사용한다면, 행동 교정에 큰 도움이 될 것이다.

팀원 뿐만 아니라 5명의 지인에게 게임을 시험해보았다. 조작 방법이 매우 흥미롭고 게임플레이가 전반적으로 재미있었다는 의견이 많았다. 게임을 시작한 상황에서는 무중력 상태임을 이해하지 못해 조작이 미숙했지만, 무중력을 이해하여 조작을 편해지자 카타르시스를 느낀다는 의견도 있었다. 3D 멀미가 심

하다는 의견과 우주 공간에 떠있는 상황이 불편해 장기간 사용은 힘들 것이라는 의견 또한 있었다.

앱, 웹, 게임 엔진 등 다양한 소프트웨어를 개발해왔지만 작동을 확인하기 위해 HMD를 착용해야 하는 점이 개발에 있어 가장 큰 걸림돌이었다. Mac을 사용해 개발할 경우, Quest 2의 입출력을 Mac이 지원하지 않기 때문에 수정사항을 반영할 때마다 새로 빌드해야 하는 문제점이 있었다. 따라서 로코모션과 미션에 필요한 스크립트를 제작할 때에는 경량화된 프로토타입 우주정거장을 만들어 빌드 시간을 줄여야 했다.

제작자 개인적으로는 프로그래밍부터 디자인까지 사실상 1명에서 거의 모든 작업을 진행했기 때문에 1인 개발의 고충을 경험할 수 있었다. 할 수 있는 것도 많고 하고 싶은 것도 많지만 시간이 절대적으로 부족했다. 3~5분 남짓의 게임 플레이를 위해 수십 시간을 쏟았다는 점이 허탈하기도 했다. 요즘 새로운 라이브러리를 공부할 때에는 ChatGPT를 적극적으로 사용하는데, XRTK의 경우 학습된 문서가 적은 것이 원인인지 제대로 된 답변을 해주지 못하는 경우가 많았다. 따라서 원하는 기능을 구현하기 위한 방법을 찾고 오류를 해결하는데 많은 시간이 걸렸다.

프로젝트를 더 개발한다면, 플레이어의 캐릭터 구현, 선외 활동을 비롯한 새로운 미션 추가, 미션 매뉴얼 및 UI를 제작해 더욱 몰입감 있고 다채로운 경험을 제공할 것이다.

## VI. 최종 결과물 첨부 자료

#첨부 1. 발표자료 PPT 파일

#첨부 2. 발표영상(프로젝트 결과물에 대한 발표영상을 10분 이내로 제작하여 MP4 동영상 파일로 첨부)

#첨부 3. 시연영상(프로젝트 결과물의 시연 장면을 3분 이내로 녹화하여 MP4 동영상 파일로 첨부)

#첨부 4. APK 파일(Quest2 장비에 설치할 수 있는 Android로 Build한 최종 버전의 APK 파일 첨부)

### 참고문헌

<https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.interaction.toolkit@2.5/manual/index.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=5D2bN7xL5us>

<https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/milky-way-skybox-94001>

<https://www.blendswap.com/blend/24883>