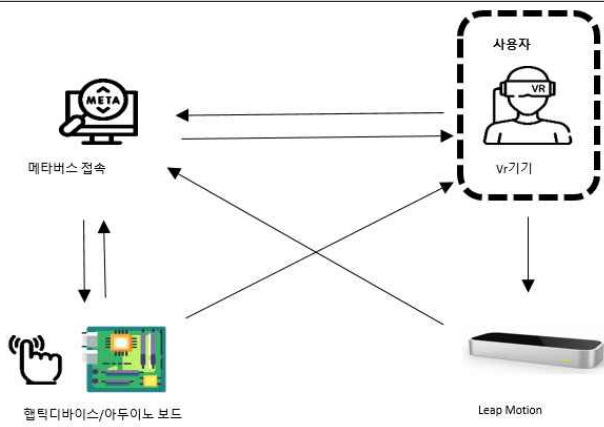


## 이브와 ICT멘토링 프로젝트 중간보고서

### 프로젝트 정보

프로젝트명	haptic을 활용한 메타버스 실감교육 플랫폼 '메타블록'
프로젝트 소개	비대면 시대를 맞아 급성장하고 있는 메타버스의 실감기술을 바탕으로 하드웨어와 소프트웨어의 융합 플랫폼을 개발하여 인간의 감각기관과 인지 능력을 자극하고 실제와 유사한 경험을 할 수 있도록 한다. 블록쌓기는 하나의 블록이 모여 보다 복잡한 사물이 탄생한다. 그 과정에서 사람들은 자신만의 개성을 표현하며 작품을 만들어낼 수 있다. 이를 통해 상상력과 창의력을 기를 수 있으며 스스로 무언가를 만들어내며 성취감을 얻을 수 있다. 우리 팀은 촉감을 느낄 수 있는 햅틱 디바이스를 제작한다. 이를 활용한 실감교육 플랫폼 '메타블록'을 통해 더 생동감 있는 블록쌓기 놀이 및 교육을 실현하고자 한다.
구성도	 <p>구성도는 사용자(VR기기)와 메타버스 접속, 햅틱디바이스/아두이노 보드, Leap Motion 간의 연결 구조를 보여줍니다. 사용자는 VR기기를 착용하고, 메타버스 접속을 통해 가상 공간을 탐색합니다. 햅틱디바이스/아두이노 보드는 Leap Motion을 통해 사용자의 움직임을 추적하고, 햅틱 피드백을 제공합니다.</p>
개발배경 및 필요성	비대면 시대를 맞아 급성장하고 있는 메타버스 기반의 블록쌓기 놀이 및 교육을 통해 감각기관을 자극한다. 다양한 연령대의 사람들이 공간의 제약을 받지 않고 두 손의 감각을 이용해 블록을 쌓아 자신의 작품을 만든다. 사용자들의 창의성을 발휘해 자신만의 개성을 표현할 수 있도록 이번 프로젝트를 제안한다.
특 · 장점	기존의 메타버스 가상공간의 게임에서 느낄 수 없었던 감각인 '촉감'을 느낄 수 있게 하여 사용자가 메타버스 가상공간에서 더욱 더 현실감 있게 블록을 쌓을 수 있는 장점이 있다.
주요 기능	사용자가 햅틱 디바이스를 착용해 직접 두 손을 사용하여 가상의 블록을 쌓을 수 있는 메타버스 가상공간을 제공,원하는 모양대로 블록 쌓아 자신의 특별한 블록 작품을 제작, 사용자 자신이 원하는 색상으로 블록 커스텀, 촉각 피드백을 통해 가상현실에서도 실제 물건을 만지는 듯한 경험을 제공
기대효과 및 활용분야	haptic을 활용한 메타버스 실감교육 플랫폼 메타블록을 통해 논리적 사고력, 특히 디지털적 사고 방식과 문제 해결 능력 향상을 기대할 수 있다. 촉감요소를 첨가한 신개념 블록쌓기라는 점을 통해 창의성과 논리력을 기르고 뇌를 활성화시킨다. 메타버스와 햅틱 디바이스 기술의 연결을 통해 산업적으로 상품화가 가능하고 다양한 산업군에 적용하여 메타버스 산업을 성장시킬 수 있다.

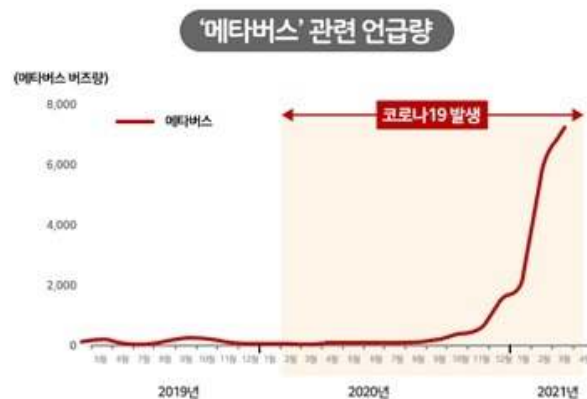
# I. 프로젝트 개요

## 1. 프로젝트 소개

- 비대면 시대를 맞아 급성장하고 있는 메타버스의 실감기술을 바탕으로 하드웨어와 소프트웨어의 융합 플랫폼을 개발하여 인간의 감각기관과 인지 능력을 자극하고 실제와 유사한 경험을 할 수 있도록 한다.
- 블록쌓기는 하나의 블록이 모여 보다 복잡한 사물이 탄생한다. 그 과정에서 사람들은 자신만의 개성을 표현하며 작품을 만들어낼 수 있다. 이를 통해 상상력과 창의력을 기를 수 있으며 스스로 무언가를 만들어내며 성취감을 얻을 수 있다. “마인크래프트” 게임에서는 기본적으로 네모난 블록을 이용해 자유로운 공간을 만든다.
- 우리는 여기서 영감을 받아 메타버스와 햅틱 디바이스(HaptX Gloves)를 통해 한층 더 생동감 있는 블록쌓기 놀이 및 교육을 실현하고자 한다. 메타버스는 시각적인 영상물을 화려하고 현실감있게 나타내는 것에 집중할 것이라면, 실감 콘텐츠의 요소인 Haptic 디바이스를 결합하여 사용자 손의 촉감을 자극해 메타버스 속에 실제로 있는 듯한 몰입감을 극대화시킬 수 있다. 또한 정적이었던 기존의 타 게임과 다르게 의자에 앉아서 뿐만 아니라 다양한 자세와 각도를 이용해 역동적으로 참여할 수 있어 사용자의 신체활동을 유도한다.
- 따라서 우리 팀은 haptic을 활용한 메타버스 실감교육 플랫폼 '메타블록'을 기획해 더 생동감 있는 블록쌓기 놀이 및 교육을 실현하고자 한다.

## 2. 추진배경 및 필요성

- 메타버스의 활성화



[그림 1] 최근 급성장한 메타버스 관련 언급량

그림 1:

[https://newsis.com/view/?id=NISX20220328\\_0001810736&cID=13001&pID=13000](https://newsis.com/view/?id=NISX20220328_0001810736&cID=13001&pID=13000)

코로나 장기화로 '비대면', '집콕'이 일상화되고 다양한 메타버스 플랫폼이 등장하면서 MZ세대를 중심으로 메타버스에 대한 관심이 증폭되고 있다. 급성장한 메타버스 적용 범위는 게임, 생활·소통 서비스를 넘어 전 산업과 사회 분야로 확산·적용되어 그 영향력이 확대되고 있다. 또 사회적 화두로 떠오른 메타버스를 마케팅에 활용하는 기업들이 늘면서 관련 버즈량도 급증하고 있는 것으로 분석됐다.

우리 팀은 이런 메타버스에 관심을 가지고 아이디어 구상을 시작했다.

## ● 블록 쌓기의 교육적 효과

입체적인 구조물을 구성할 수 있는 블록쌓기는 아동들이 즐기는 활동이다. 아동들은 블록쌓기를 통해 다양한 구성작업을 주도함으로써 사회학습의 기회를 경험한다. 그리고 자신이 이해한 세계를 만들어 봄으로써 이미 습득한 아이디어와 학습을 발전시켜 새로운 경험을 얻는다.

예를 들어 블록쌓기는 수학적 경험에 주요한 영향을 미치는 요인으로 분석되었다. 블록은 그 자체가 수학적으로 구성되어 있어 블록의 크기, 모양, 조작 방법에 따라 아동이 다양한 수학적 경험을 하도록 촉진하는 구체물의 역할을 할 수 있다. 블록 쌓기 활동을 통해 아동은 다양한 수학적 언어를 사용하도록 하여 수학적 경험에 많은 영향을 미친다.

또한 블록 쌓기는 손으로 구성물을 만들고 변형, 해체하는 등의 자유로운 특성을 가지고 있다. 이로 인해 눈과 손의 협응력, 시각적 인식, 대, 소 근육의 협응력 등의 신체발달을 고무시키고, 교육과정에서 제시되는 인지와 연관된 공간지각 능력에 대한 개념을 향상시킬 수 있다. 따라서 신체적인 발달과 인지, 정서, 사회 언어발달에 도움을 주어 통합적으로 교육적인 가치가 높은 놀이라 볼 수 있다.

출처:

쌓기놀이에서 나타나는 2세 영아의 비형식적 수학 경험  
- 임수빈 (한국교육문제연구 제31권 제2호, 43-66, 2013)

블록놀이가 뇌성마비 아동의 시공간적 기억능력과 소근육 기능 향상에 미치는 영향  
-유연호 (대구미래대학교)

## ● 가상현실을 활용한 교육적 효과

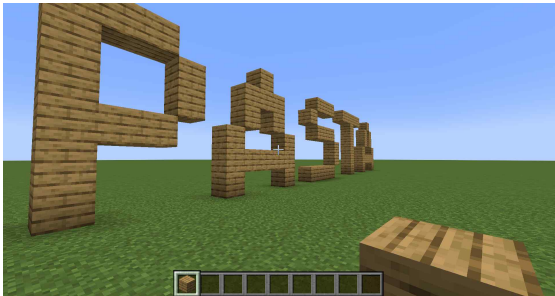
가상현실이 지금까지 교육에서 활용되어 온 멀티미디어 학습 환경을 넘어서서 3차원 입체 환경을 통한 다중감각적 상호작용을 가능하게 하여 학습자의 동기를 유발하고, 학습자의 탐구 능력 및 문제 해결 능력의 향상에 기여 한다. 기존의 학습 방법으로는 충분히 이해하기 어려웠던 내용 영역의 학습을 촉진할 수 있는 잠재 가능성이 풍부한 도구로 교육적 활용 가치가 높다고 평가되고 있다.

블록을 설치하고 부수며 모험을 즐기는 게임인 마인크래프트 에듀를 활용한 게임 기반 학습을 적용하여 창의적 문제해결력과 학습 몰입도에 미치는 영향을 분석한 연구가 있다. 연구결과 기존의 전통적인 강의식 교수법보다 창의적 문제해결력과 학습 몰입도에서 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다.

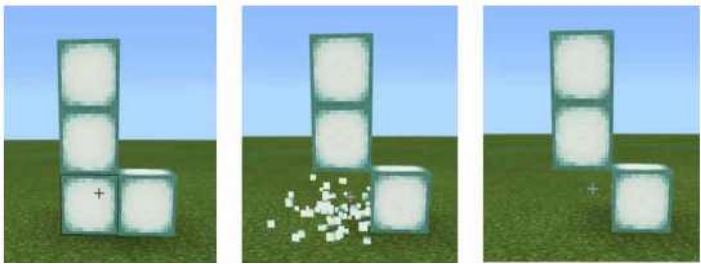
출처:

가상현실공간게임을 활용한 수학 수업이 공간감각과 수학 정의적 영역에 미치는 영향  
-6학년 쌍기나무 단원을 중심으로-  
- 김예림, 장혜원(대한수학교육학회지 <학교수학> 제22권 제1)

샌드박스형 게임을 활용한 게임기반 학습이 학생들의 창의적 문제해결력과 학습몰입도에 미치는 영향  
-전인성 (정보교육학회논문지 제20권 제3호)



[그림2] 마인크래프트 블록쌓기

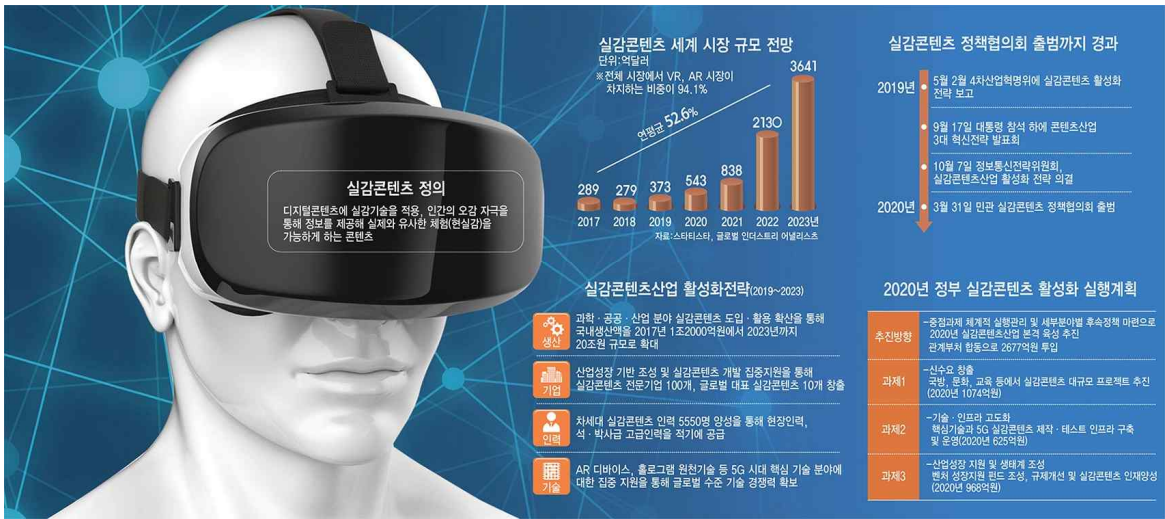


[그림3] M-edu 속 블록의 특수한 배치

그림3:

가상현실공간게임을 활용한 수학 수업이 공간감각과 수학 정의적 영역에 미치는 영향

### ● haptic을 활용한 실감 콘텐츠



[그림4] 실감콘텐츠, 왜 중요한가

그림4:

<https://m.etnews.com/20200331000222>

실감 콘텐츠란 디지털 콘텐츠에 실감기술을 적용해 인간의 오감 자극을 통해 정보를 제공해 실제와 유사한 체험(현실감)을 가능하게 하는 콘텐츠이다. 전 세계적으로 불어 닥친 코로나

사태로 뜻하지 않게 언택트(Untact)시대에 살고 있다. 급작스러운 환경의 변화로 사회적으로나 산업적으로 비대면 관련 비즈니스, 기술 등이 각광받고 있다. 이러한 가운데 실감 콘텐츠는 대표적인 비대면 기술로 다시금 주목받고 있으며 미래를 견인할 산업으로 급부상하고 있다.

출처:  
언택트시대, 실감콘텐츠 기술의 지향점  
-김효용(한성대학교)

### ● 프로젝트의 필요성

공간 감각은 수학에서 도형을 다룰 때뿐만 아니라 일상 속에서 길을 찾고, 물건을 배치하고, 균형을 잡는 등 다양한 활동을 하는 데 필수적이다. 이는 교과서와 같은 정적이고 평면적인 매체로는 학습하기 어려운 감각이라는 문제점이 있다. 이와 같은 기존의 공간 감각 지도의 한계를 극복하고자 다양한 교구를 통해 학생들의 공간 감각을 기르고자 하지만 이 역시 구체물 교구가 지닌 물리적인 제약에 부딪히는 단점이 있다.

따라서 우리의 프로젝트를 통해 기존의 교육방식에 IT기술(메타버스, haptic디바이스)을 접목하여 촉감이 함께 느껴지는 메타버스의 3차원 세계 속에서 실감 콘텐츠만이 제공하는 장점을 이용해 흥미를 느끼고 지속적인 학습을 통해 공감각적 감각을 효과적으로 기를 것을 유도한다. 아동뿐만 아니라 다양한 연령대의 사람들이 무한한 공간에서 제약을 받지 않고 두 손의 감각을 이용해 블록을 쌓아나가 자신만의 특별한 작품을 만들어 창의성을 발휘하여 자신의 개성을 거침없이 표현해낼 수 있다.

## 3. 국내 · 외 기술 현황

- BlockStack3D: 국내의 안드로이드 앱을 통해 플레이되는 게임으로써 사용자가 원하는 방식으로 블록을 쌓을 수 있다. 사용자가 플레이할 때마다 블록의 색깔과 형태가 다르게 구성됨으로써 제품의 완성도를 높이고 사용자의 미학적 만족도를 높였다. 블록을 빈틈없이, 높게 쌓을수록 높은 점수를 받으며 쌓은 블록의 높이를 측정해준다.



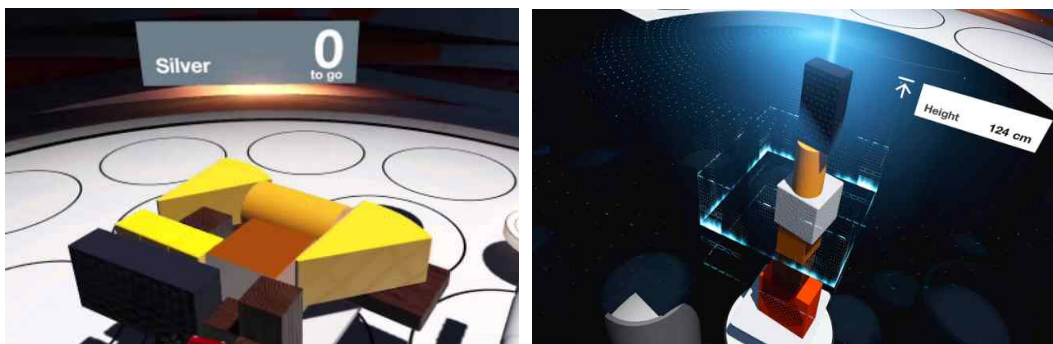
[그림5] 국내 3D 블록쌓기 게임 경쟁 제품

- Fun Games For Free의 Block Craft 3D Building Game : 블록 게임에 건축을 한다는 점에서 마인크래프트와 비슷하지만 그래픽이 다르고 시스템에 차이가 있다. 채굴 시스템이 없으며 블록을 원하는대로 꺼낼 수 있지만 날 수는 없다. 이 외에도 멀티플레이를 지원하며 선물 뽑기, 다른 사람의 마을을 방문하는 등의 기능이 있다. 그리고 개, 고양이, 코끼리 등 애완동물을 입양하여 키우거나 세계를 탐방할 수 있다.



[그림6] 국외 3D 블록쌓기 게임 경쟁 제품 1

- PlayStation Tumble VR: PlayStation VR 헤드셋을 당기면 신체적 손재주와 정신적 기술을 테스트하기 위해 특별히 설계된 가상 경기장으로 이동한다. 단순히 타워를 짓는 것부터 다리를 만드는 것, 심지어 난이도 높은 퍼즐을 푸는 것까지 다양한 테스트를 거치면서 사용자의 기술과 지력을 한계까지 끌어올리도록 한다. 또 컨트롤러의 럼블기능과 함께 피드백이 제공되어 유리나 고무같은 소재의 표현이 상당히 설득력있고 또 다른 몰입감을 더해준다.



[그림7] 국외 3D 블록쌓기 게임 경쟁 제품 2

## 특허

- 메타버스 서비스를 제공하는 방법 및 장치
  - 출원번호: 1020210112898 (2021.08.26) 출원인: 이풍연
  - 메타버스 서비스를 제공하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 사용자가 직접 메타버스 공간 인터페이스를 생성하고, 이를 상기 사용자의 사용자 단말에 제공하며 인터페이스를 통해 사용자로부터 공간 정보를 입력받고 입력받은 공간 정보에 기초하여 메타버스를 생성할 수 있다.

- 사용자 간 상호작용이 가능한 메타버스 공간을 제공하기 위한 메타버스 클라이언트 단말 및 방법

- 출원번호 : 1020120102795 (2012.09.17) 출원인 : 한국전자통신연구원
- 센서 등을 통해 수집된 사용자의 운동 상태 정보를 메타버스 공간 상에서의 사용자의 아바타의 움직임에 반영하도록 구성하고, 수집된 사용자의 운동 상태 정보를 이용하여 실시간으로 메타버스 공간 상의 다른 사용자와 상호작용할 수 있도록 하는 사용자 간 상호작용이 가능한 메타버스 공간을 제공하기 위한 메타버스 클라이언트 단말 및 방법이 개시된다.

- 가상현실과 햅틱 기반의 재활 치료 시스템 및 방법

- 출원번호 : 1020170121454 (2017.09.20) 출원인 : 순천향대학교 산학협력단
- 손잡이의 운동에 의해 변경된 로봇 팔의 3차원 회전 각도를 감지하여 출력하며, 3차원 가상 공간 내에서 햅틱 디바이스와 가상 물체 간의 충돌이 발생하는 경우, 사용자에게 피드백한다. 충돌이 발생하는 경우 햅틱 디바이스와 가상 물체의 충돌 횟수를 카운팅하고, 충돌 횟수에 기초하여 사용자의 운동 능력을 평가한다.

- 햅틱 피드백을 이용하여 서버와 사용자 사이의 상호 인증을 용이하게 하기 위한 방법 및 디바이스

- 출원번호: 1020167009439(2022.01.01) 출원인: 심볼 테크놀로지스,엘엘씨
- 서버와 햅틱 가능형 디바이스의 사용자 사이의 상호 인증을 용이하게 하는 방법이 제공된다. 사용자의 신원 정보를 서버에 제공하는 단계, 햅틱 피드백 출력을 신원 정보에 대응하는 사용자에게 제공하는 단계를 포함한다. 또한, 사용자는 서버가 인증되어 있는지 여부를 결정하기 위하여 서버로부터 수신된 햅틱 피드백 출력을 사용자에게 의해 미리 정의된 바와 같은 햅틱 피드백 패턴과 비교한다.

#### 4. 개발목표 및 내용

- 최종 개발목표

- 사용자가 메타버스 상에서 블록을 쌓을 수 있는 가상공간을 개발
- haptic device를 통해 사용자가 메타버스라는 가상공간에서 블록을 실제로 쌓는 듯한 촉각을 제공

- 주요 개발내용(기능중심)

- 사용자가 직접 두 손을 사용하여 가상의 블록을 쌓을 수 있는 메타버스 상 가상공간을 Unity3D를 통해 개발
- 사용자가 햅틱 디바이스를 이용하여 메타버스 상에서 본인이 원하는 모양대로 블록을 쌓아나가기 위한 디바이스 제작

- 사용자가 블록을 잡으면 햅틱 디바이스를 통해 블록을 잡는 듯한 촉각을 느끼게 할 수 있는 기능을 제작

- 기존 기술 활용여부 및 차별성

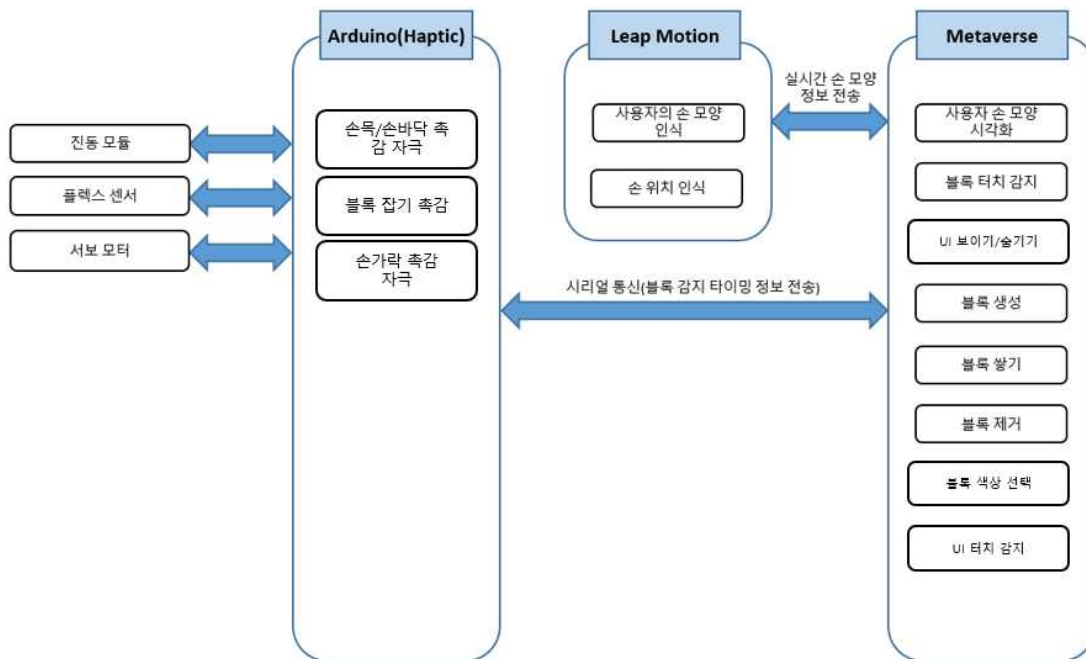
- 기존의 블록쌓기 게임 등에서는 직접 블록을 쌓을 순 있어도 터치 혹은 마우스로 쌓을 수 있었다. 그에반해 사용자가 직접 손으로 블록을 쌓는 듯한 모션을 통해 블록을 쌓을 수 있는 차별성이 있다.

- 기존의 메타버스 상 게임에서는 촉각을 느낄 수 없어 물건을 만지더라도 실제의 느낌을 받을 수 없었다면, 메타블록에서는 햅틱 디바이스를 통해 블록을 만지는 듯한 느낌을 메타버스 상에서도 느낄 수 있는 차별성이 있다.



## II. 프로젝트 내용

### 1. 구성도



개발에 있어 전체 시스템의 구조를 도식화한 서비스 구성도는 위와 같다. 본 시스템은 크게 Metaverse와 Arduino(Haptic), Leap Motion으로 구분된다. 아두이노는 Unity3D와 시리얼통신으로 블록 감지 타이밍 정보 전송한다. Leap Motion과 Metaverse는 실시간 손 모양 정보 전송을 한다. Leap Motion은 사용자의 손 모양을 인식하고 손 위치를 인식한다.

Metaverse는 사용자 손 모양을 시각화 하고 블록 터치를 감지할 수 있다. 사용자의 특정 핸드 모션에 따라 UI를 보이거나 숨기게 할 수 있다. 그리고 UI 버튼 터치를 감지한다.

블록을 생성, 쌓기, 제거를 할 수 있으며 블록 색상을 선택할 수 있다. Arduino(Haptic)은 진동 모듈, 플렉스센서, 서보모터를 종합적으로 이용해 상황에 따른 손목과 손바닥의 촉감을 자극한다. 손가락 역시 촉감을 자극한다. 손 모양을 고정시켜 실제로 블록을 잡은 듯한 느낌을 준다



## 2. 주요기능

### ○ 전체 기능 목록


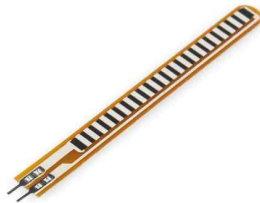
구분	기능	설명	현재진척도(%)
S/W	메타버스 가상공간	Unity3D라는 3D 멀티플랫폼 콘텐츠 개발 엔진으로 메타버스(가상 세계)를 구축하는 것에 사용하는 소프트웨어 기능이다.	70%
	블록쌓기	사용자가 햅틱 디바이스를 이용하여 메타버스 상에서 본인이 원하는 모양대로 블록을 쌓아나가 사용자만의 특별한 블록작품을 만들 수 있다.	80%
H/W	haptic device	사용자가 메타버스라는 가상공간 상에서 블록을 잡으면 haptic device를 통해 블록을 실제로 만지는 듯한 촉각을 느낄 수 있게하는 하드웨어 기능이다.	10%

### ○ S/W 주요 기능

기능	설명
사용자 손 모양 시각화	사용자의 손을 Leap Motion을 이용하여 인식한 후 사용자의 손 모양을 메타버스 상에 시각화한다.
블록 터치 감지	사용자가 손을 이용해 블록을 터치하는 것을 감지한다.
UI 보이기/숨기기	사용자가 손가락을 모두 펼친 상태인 왼손을 뒤집으면 방향키 UI, 오른손을 뒤집으면 블록 색상 팔레트가 사용자 눈에 보이게 된다. 다시 원래대로 손을 뒤집으면 UI요소가 숨겨진다.
UI터치 감지	사용자가 게임시작 버튼, 게임방법 버튼, 방향키 버튼 등의 UI 버튼을 검지손가락으로 터치하는 것을 감지한다.
블록 생성	하늘에서 블록이 떨어지며 사용자의 시야 안 랜덤한위치로 생성된다.
블록 쌓기	블록이 생성되면 사용자가 손을 이용하여 블록을 집어 올려서 쌓을 수 있다.
블록 제거	사용자가 주먹으로 블록을 치면 해당 블록을 제거할 수 있다.
블록 색상 선택	블록 색깔 선택 팔레트로 원하는 블록의 색상을 터치하면 블록 생성이 지정된다.

○ H/W 주요 기능

기능	설명
사용자의 손 모양 인식	사용자의 손 모양(어떤 손가락을 접고, 펼쳤는지 등)을 립모션을 활용하여 인식한다.
손 위치 인식	사용자의 손의 위치를 립모션을 활용하여 인식한다.
손목/손바닥 촉감 자극	메타버스 상에서 사용자가 블록을 잡거나 놓을 때, 블록을 없앨 때 진동센서를 이용하여 손목과 손바닥에 진동을 준다.
블록 잡기 촉감	메타버스 상에서 사용자가 블록을 잡으면 플렉서센서와 서보모터를 이용해 손 모양을 고정시켜 실제로 블록을 잡은 듯한 느낌을 준다.
손가락 촉감 자극	메타버스 상에서 사용자가 UI를 터치하였을 때와 블록과 관련 행동을 할 때 진동센서를 이용하여 손가락에 진동을 준다.

부품	설명
진동 모듈	<p>손목, 손바닥, 손가락에 진동을 주는 모듈이다.  특징으로는 무게는 1g, 전류는 80mA, 전압은 DC 3.7이다.</p> 
플렉서 센서	<p>손가락이 기울어진 정도를 수치로 계산해주는 모듈이다.  특징으로는 전압 범위는 0~5V, 작동 온도는 -45°C ~ + 80°C, 저항은 25KΩ (오차: ± 30 %), 굽힘 저항 범위는 45K ~125K Ohms 이다.</p> 
서보모터	<p>블록을 사용자가 잡았을 때 손 모양을 고정하기 위한 모듈이다.  특징으로는 동작 전압: 4.8 ~ 6.0 V, 토크 :1.8 ~ 2.2 (kg-cm), 회전 각도: 0~180°, 무게: 13.4g, 핀 기능으로는 Red: 5V 전압 인가, Orange: PWM 제어, Brown: 접지 처리를 한다.</p>

	
Leap Motion	<p>사용자의 손 모양을 인식하고 손 위치를 인식하기 위한 것이다. 특징으로는 CPU: intel Core i5이상, RAM: 2GB RAM, OS: Window7이상, Mac 10.7이상, USB: 2.0 Port 이상을 요구한다.</p> 

### 3. 적용기술

- Leap Motion을 통해 사용자의 손 모양을 인식하고 손의 위치를 인식하는 기술을 적용하여 메타버스 상에서 사용자가 블록을 쌓는 손의 모양과 위치를 인식한다.
- 아두이노와 Unity3D를 연동해 사용자가 블록을 잡는 행위를 인식한다.
- 플렉스 센서, 진동 모듈을 통해 사용자가 블록을 집었을 때 센서 값을 받아 진동을 준다.

#### 4. 예상 결과물

예상 결과물 이미지	설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 립모션을 활용하여 메타버스(가상세계)와 haptic device를 통해 블록 쌓기 놀이 및 교육을 생동감 있게 실현하며 사용자의 촉감을 자극해 메타버스 속에서 실제로 블록을 만지는 듯한 느낌을 준다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 메타버스에서 사용되는 블록을 사용자의 개성에 맞게 색상을 변경할 수 있다.</li> </ul> <p>사용자가 손가락을 모두 펼친 상태인 오른손을 뒤집으면 블록 색상 팔레트가 사용자 눈에 보이게 된다. 다시 원래대로 손을 뒤집으면 UI요소가 숨겨진다. 사용자가 원하는 블록의 색상을 팔레트에서 선택하면 해당 색상의 블록이 생성된다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 메타버스에서 사용자의 시점과 위치를 원하는 방향으로 이동시킬 수 있다.</li> </ul> <p>사용자가 손가락을 모두 펼친 상태인 왼손을 뒤집으면 방향키 UI가 보이게 된다. 다시 원래대로 손을 뒤집으면 UI요소가 숨겨진다. 사용자가 원하는 위치로 이동하기 위해 검지손가락으로 해당 UI를 터치할 시 오른쪽, 왼쪽, 앞, 뒤, 위, 아래로 움직인다.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 팔레트 색상 선택으로 생성된 블록을 사용자가 블록을 집어서 쌓을 수 있고 위치를 이동시킬 수도 있다</li> </ul>



- 착용할 수 있는 장갑에 플렉서 센서, 서보모터, 진동모듈을 부착하여 제작 중인 Haptic Device Prototype이다.
- 사용자가 메타버스 상에서 블록을 집었을 시 진동 모듈이 작동하여 실제로 사용자가 블록을 잡는 듯한 촉감을 자극한다.
- 사용자가 메타버스 상에서 블록을 집어서 쌓아 올릴시 서보모터가 작동돼 사용자의 손 모양을 고정시킨다.
- 플렉서 센서를 활용하여 립모션의 낮은 제스처 인식을 보완시킬 예정이다.

### III. 프로젝트 수행내용

#### 1. 프로젝트 수행일정

프로젝트 기간 (한이음 사이트 기준)		2022.03.31. ~ 2022.11.30.									
구분	추진내용	구분	프로젝트 기간								
			3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
계획	이브와 프로젝트 개설 준비	계획									
		진행									
	이브와 프로젝트 수행계획서 제출	계획									
		진행									
	프로젝트 인원 별 역할과 계획 수립	계획									
		진행									
분석	Unity3D 이론 학습	계획									
		진행									
	haptic device 사용법 학습	계획									
		진행									
	블록쌓기 알고리즘 이해	계획									
		진행									
설계	메타버스 가상세계 prototype 설계	계획									
		진행									
	Haptic device 기능 설계	계획									
		진행									
	상세설계서 제작	계획									
		진행									
개발	블록쌓기 알고리즘 개발	계획									
		진행									
	메타버스 가상세계 제작	계획									
		진행									
	Haptic device 기능 개발	계획									
		진행									
테스트	기능 테스트	계획									
		진행									
	베타 테스트	계획									
		진행									
종료	이브와 프로젝트 완료 보고서	계획									
		진행									

#### 2. 프로젝트 수행 과정에서의 문제점 및 애로사항

- Leap Motion과 Unity3D의 연동과정 및 사용이 익숙하지 않아 시간을 많이 소비한 점에서 계획에 차질이 있었습니다.
- Leap Motion의 사용 사례와 참고자료가 부족하여 프로젝트에 필요한 부분을 찾는 것에 어려움을 겪었습니다.
- 립모션의 인식 정확률이 문제로 인하여 정확한 서비스 구현에 애로사항을 겪고 있습니다.
- Git Hub를 이용하여 팀원간 unity3D프로젝트 파일을 공유하며 커밋과 푸시를

반복하던 와중 팀원간 커밋 순서 문제로 인하여 일관성을 유지하는 것에 어려움을 겪었습니다.

- Haptic Device를 제작할 기기들의 장비 배송문제와 미처 예상치 못했던 기기부족 때문에 제작에 문제점이 있었습니다.
- 촉각을 느낄 수 있게 하는 기술이 부족하여 정확한 촉감기능을 제공하는 것에 어려움이 있습니다.



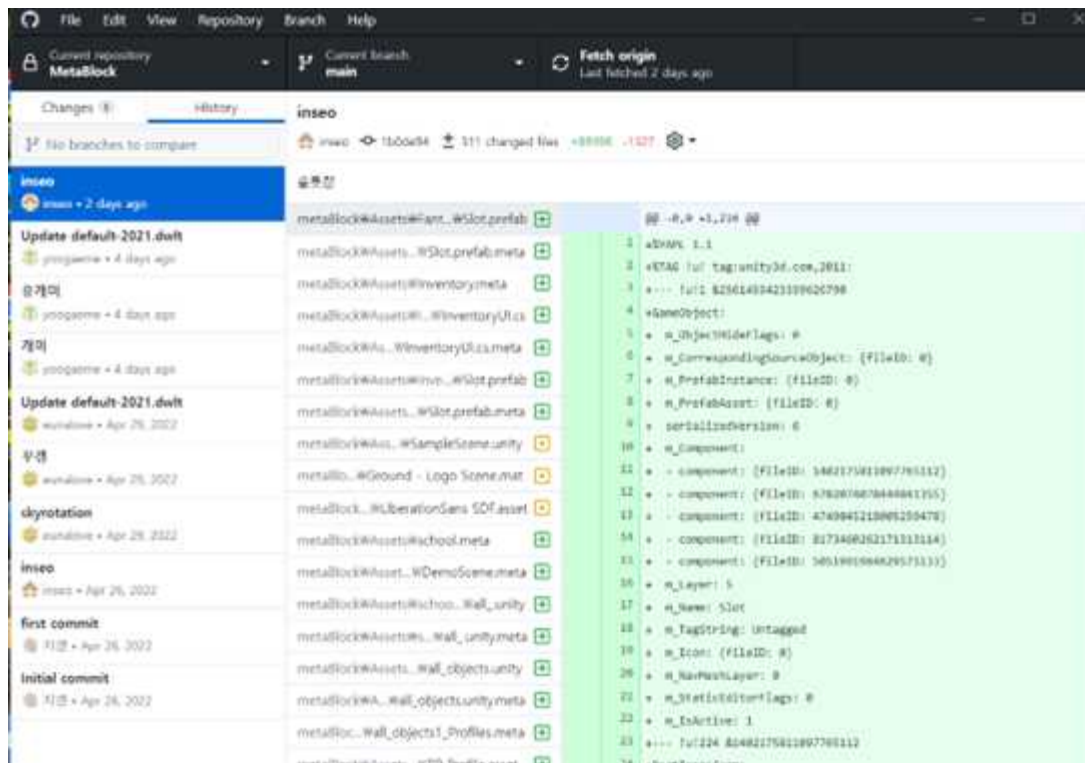
## VI. Git 활용내용

### 1. Git 활용 현황

- 기본 메타버스 가상공간 설계 업데이트 완료 (~2022/05/13)
- 가상공간 ui 수정 (~2022/05/31)
- Leap Motion을 활용한 블록쌓기 및 시점이동 완료 (~2022/06/22)

### 2. 향후 Git 활용 방안

- Git을 활용하여 팀원들과 Unity3D의 개발 현황을 확인하고 업데이트한다.
- Open Source를 활용하여 더욱 더 현실감있는 메타버스 가상공간을 개발한다.
- 프로젝트를 만들며 구상한 코드를 'Git Hub'에 게시하여 다른 사람들 모두가 볼 수 있게 한다.



## VI. 기대효과 및 개선사항

### 1. 기대효과

- 코로나로 인한 '비대면', '집콕'의 장기화로 사람들의 신체활동이 감소하였다. 본 프로젝트는 사용자의 다양한 자세와 역동적인 신체활동을 유도하여 보다 건강한 교육 효과를 제공한다.
- haptic을 활용한 메타버스 실감 교육 플랫폼 메타블록을 통해 논리적 사고력, 특히 디지털적 사고방식과 문제 해결 능력 향상을 기대할 수 있다.
- 촉감요소를 첨가한 신개념 블록쌓기라는 점을 통해 창의성과 논리력을 기르고 뇌를 활성화한다.
- 이후 버전 업데이트를 통해 다수 인원이 함께 참가할 시 사람들과 함께 즐긴다는 재미와 작품을 같이 만들어 가는데 있어 협동 능력을 기를 수 있다.
- 메타버스 경험 기기(haptic) 개발로 새로운 경험의 접속점을 창출하고 비즈니스 모델 구축할 수 있다.
- 감정조절이 미숙한 저학년 아이들이 물건을 던지는 등 사고를 막을 수 있다.
- 실제 블록으로 작품을 만들 시 한정된 공간과 자신이 원하는 크기를 제약 받는다는 단점을 해결해줄 수 있다.

### 2. 개선사항

- Haptic Device를 하루빨리 제작 하여 기본적으로 계획한 기능을 개발하여 Unity3D 메타버스 가상공간과 연동한다.
- Leap Motion의 버벅거리는 인식을 개선할 방법을 고안한다.
- 좀 더 정확한 메타버스 가상 공간 확인을 위해 Oculus와 Unity3D를 연동한다.
- 팀원과 멘토의 주기적인 팀미팅을 진행할 필요가 있다.
- 좀 더 매끄러운 블록 컨트롤 및 시점 이동이 필요하다.