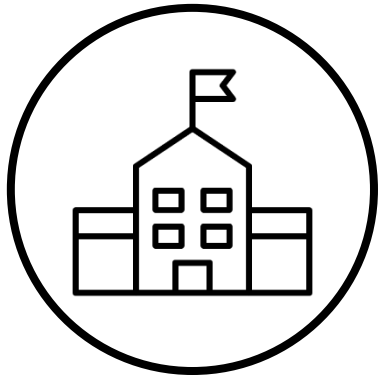


+



실감형 콘텐츠(교육)와 개발엔진

공지훈

목차

- I. VR·AR 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향
- II. 국내·외 실감형 교육 콘텐츠 사례
- III. 실감형 교육 콘텐츠의 시사점
- IV. 실감형 교육 콘텐츠 제작 가이드 라인

I

**VR·AR 실감형 콘텐츠 활용
교육 정책 동향**

1. 5G 시대의 핵심서비스: 실감형 콘텐츠

(1) 5G와 실감콘텐츠

- 5G는 초고속, 초저지연, 초연결이라는 특성으로 인해 4차 산업혁명의 시발점

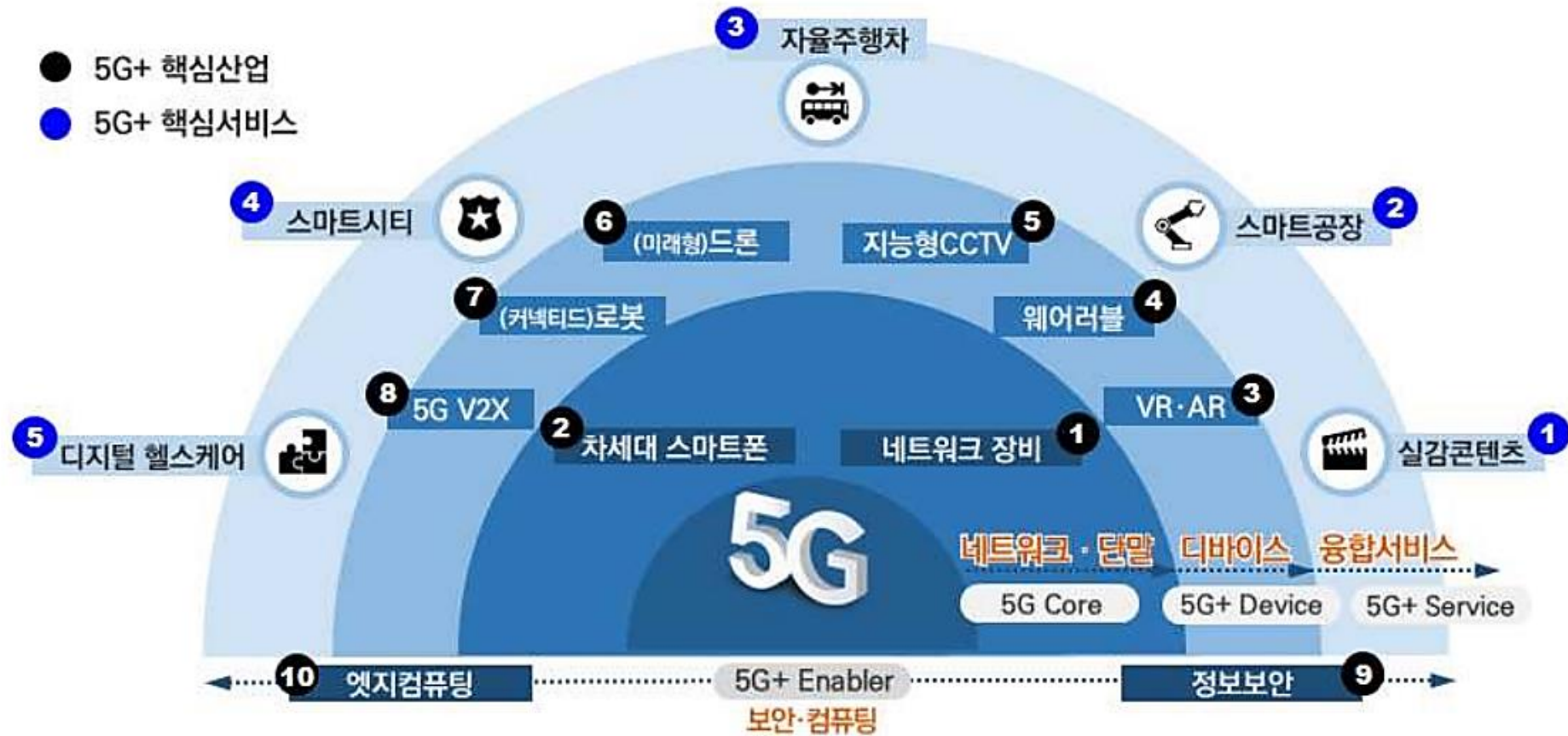
◆ (초고속) 최대 20Gbps속도 대용량 콘텐츠 전송 → VR 생방송, 홀로그램 통화 등
◆ (초저지연) 촉각수준(1ms) 동시반응 → 완전 자율주행, 실시간 로봇·드론 제어 등
◆ (초연결) 수많은 센서·기기 연결('25년, 1조개) → 스마트공장, 스마트시티 등

- '혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략'의 목표
 - 5G 전·후방 산업 파급효과 극대화
 - 경제 사회 전반에 5G 융합
 - 5G 기반 신산업 글로벌 리더십 확보
 - 4차 산업혁명 선도국가 실현
- 실감 콘텐츠는 '혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략'에서 10대 핵심산업으로 선정

1. 5G 시대의 핵심서비스: 실감형 콘텐츠

(1) 5G와 실감콘텐츠

<'혁신성장 실현을 위한 5G+ 전략'에서 선정한 10대 핵심산업>



1. 5G 시대의 핵심서비스: 실감형 콘텐츠

(2) 실감콘텐츠와 교육

- 체험 불가능한 상황을 간접적 구현, 체험 가능하게 함으로써 교육의 시·공간적 범위를 확대
- 실감콘텐츠의 적용 분야 (Jeremy Bailenson, 스탠포드대 교수)
 - 고위험(Dangerous)
 - 체험 불가(Impossible)
 - 고대가성(Counter-productive)
 - 고비용 (Expensive)

<실감콘텐츠 적용 유망분야>

고위험(Dangerous)	체험불가(Impossible)	고대가성(Counter-productive)	고비용(Expensive)
			
위험한 상황에 대비한 시뮬레이션	체험이 어렵거나 불가능한 상황 체험	실제로 구현되었을 때 대가나 부담이 큰 상황을 간접 체험	현실에서 구축하기에 큰 비용이 소요되는 상황을 체험

1. 5G 시대의 핵심서비스: 실감형 콘텐츠

(2) 실감콘텐츠와 교육

• 실감콘텐츠 교육의 이점

- 실재성 증대
- 고위험·고비용 대체
- 안전성 · 효율성 확보 용이
- 학습자 몰입도 상승
- 주도적·능동적 학습 유도
- 학습내용 체화

<실감형 교육의 학습효과>

CONE OF LEARNING Edgar Dale



◆ 학습방법에 따른 기억효과 (미국 교육학자 Edgar Dale, '학습의 원추이론')

실감형(말하기, 실제 행동) 90% > 디지털(보기, 듣기+보기) 50% > 아날로그(읽기, 듣기) 30%

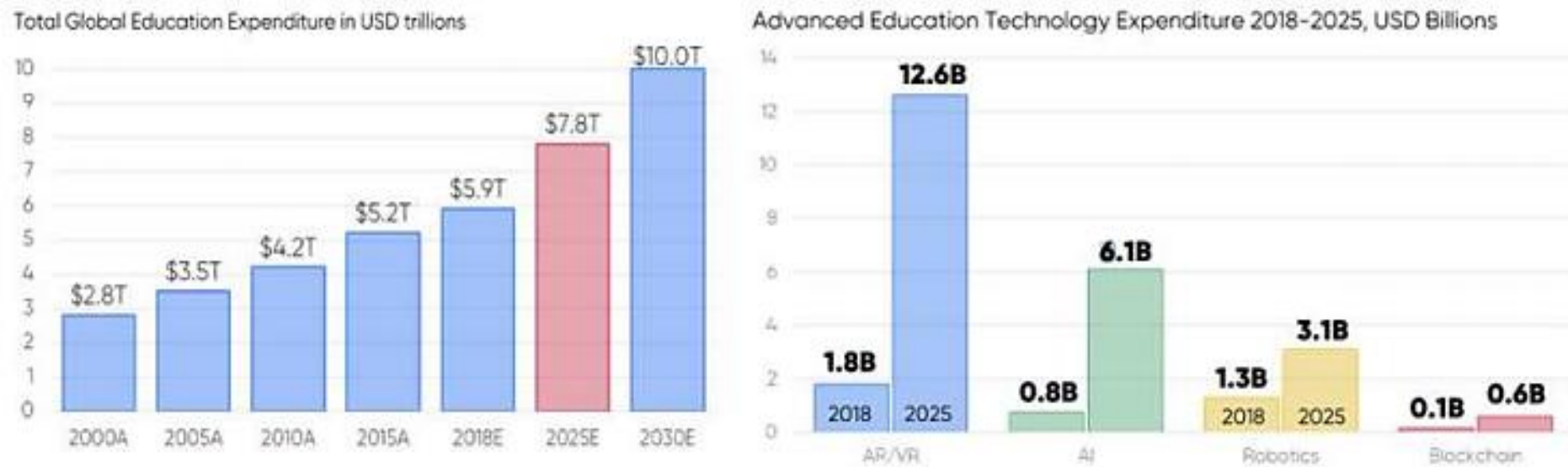
◆ 실감형 교육은 아날로그 학습대비 2.7배 이상 학습효과 기록 (Eon Reality社 CTO Nils Anderson)

1. 5G 시대의 핵심서비스: 실감형 콘텐츠

(2) 실감콘텐츠와 교육

- 4차산업혁명 시대 교육산업 중 VR, AR을 활용한 미래형 교육의 성장성이 매우 높을 것으로 예상
- 글로벌 교육 시장 중VR·AR을 활용한 교육 지출 '25년 **126억 달러** 전망 (조사전문업체 HolonIQ)

<교육산업 및 주요 ICT기술의 활용 전망>



Source: 10 charts that explain the Global Education Technology Market, 2019, Holon IQ

2. 국내·외 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향

(1) 실감형 교육 콘텐츠 분야 정부 정책에 대한 수요

- VR 콘텐츠 분야 중, 교육 분야에 대한 정부 지원 필요성이 52.4%로 가장 높게 나타남 (게임(46.6%), 엔터테인먼트(40.8%)) ('16년 국내 VR산업 실태조사)

<VR콘텐츠 분야 활성화를 위한 정부 지원 요청 분야>



2. 국내·외 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향

(2) 국내 정책 동향

스마트 가상진로 체험 (교육부, '17년)

- 주요 내용: 가상 진로체험 콘텐츠를 활용한 온라인 체험과 가정, 학교, 유관 연구소와 연계한 오프라인 체험의 융합적 경험 제공
- 개발 규모: '미래 지구에서의 생활', '미래 화성에서의 생활' 교안 2종 및 관련 VR콘텐츠
- 운영 규모: 전국 17개 중 고교 학생 530여명 (시 도교육청별 1개교, 교육청 추천)



2. 국내·외 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향

(2) 국내 정책 동향

디지털교과서+VR AR (교육부)

- '15년 개정 교육과정에 따라 디지털교과서 연계 실감형콘텐츠(VR, AR, 360°)를 '18년 개발 및 '19년 적용

실감교육강화사업 (과학기술정보통신부)

- 실감콘텐츠 산업 활성화, 디지털교육 혁신을 목표로 '19년부터 진행
- 사회, 과학 등 교과연계 ,자유학기 맞춤형 진로체험 실감콘텐츠를 30종 이상 개발, '20년부터 보급 예정

에듀테크 산업지원전략 (산업부)

- 13대 유망산업 지원전략: '18.1월 에듀테크 등 13대 해외진출 유망분야 선정 및 각 분야에 대한 지원전략 수립
- 에듀테크산업 (ICT기술+기존 교육서비스)의 신남방국가 진출 지원 방안 마련

2. 국내·외 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향

(3) 해외 정책 동향

미국_교육부

- 'The National Education Technology Plan 2017'을 통해 기술 기반 교육의 국가적 비전, 계획 수립
 - 교육 분야에서의 기술 활용의 중요성 강조
 - 교육을 5개 부문(학습, 교수, 리더십, 평가, 인프라)으로 구분, 각 부문 기술 활용 방안 제안 및 장려
 - '학습 기술의 미래' 중 하나로 학생의 참여도와 자율성을 제고하기 위한 VR·AR 활용 방안 제안
 - 현장탐사 탐구형 현장학습에 VR·AR 활용 사례 활용 방안 제시
- '16년 EdSim(Educational Simulation) 챌린지 개최
 - **EdSim:** VR개발자, 게임 개발자, 교육 기술 전문가 등이 제출한 몰입형 교육 시뮬레이션 컨셉을 평가하여 상금과 프로토타입 제작 컨설팅을 제공



2. 국내·외 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향

(3) 해외 정책 동향

유럽_UN지속가능발전목표행동계획

- 'My World 360°' 프로젝트('18.3월) 진행, 독일의 학교와 청소년 단체가 시범 참여
 - **My World 360°**: 유엔의 지속가능개발목표에 관한 세계 청소년들의 견해를 VR, 360°영상 제작 등을 통해 표현, 공유할 수 있도록 지원하는 스토리텔링 프로젝트



프랑스_교육부

- 개정교과에 대해 AR을 활용한 교육에 지원의사 발표 ('16년)
- 중학교의 문제 해결 과정에서 혁신, 의사소통, 창의성 촉진 수단으로 AR을 추천

2. 국내·외 실감형 콘텐츠 활용 교육 정책 동향

(3) 해외 정책 동향

일본_문부과학성

- 'ICT化를위한환경정비5개년 계획' 발표 ('18.4월): 5년 동안 약1조8천억원을투자, ICT 학습 환경 조성
 - '20년까지 초·중·고등학생대상, 1인1태블릿 환경실현, 100%무선LAN인프라 구축

중국_교육부

- '교육정보화2.0 행동계획'발표 (18.5월): '20년까지 3전2고1대(三全二高一大) 실현
 - 3전(三全) :전체 교사, 학생이 수업에서 ICT 활용, 전체 학교에 디지털캠퍼스 구축
 - 2고(二高) :정보화응용수준 제고, 교사와 학생의 정보소양을 높임
 - 1대(一大) :인터넷과 교육 결합 대형플랫폼 구축

싱가포르_iDA(Info-communications Development Authority), 교육부

- FutureSchools@Singapore: '15년까지 기술 활용 미래학교 15개교 설립
- IntelligentNation2015시범사업: 5개 미래학교 4~6학년 400명 대상, VR적용 파일럿 프로젝트 실시

II

국내·외 실감형 교육 콘텐츠 사례

1. 초등교육과 실감형 콘텐츠

(1) 초등교육과 실감형 콘텐츠

- 미국 8~15세 아동 70% 가상현실에 흥미를 표출

(미국커먼센스미디어, 'VirtualReality 101: What You Need to Know About Kids and VR' 보고서)

- 실감 콘텐츠를 활용한 주요 학습

- 체육 활동: 현실감과 몰입감이 높은 가상체험을 통해 스포츠에 재미 요소 가미
→ 환경에 대한 상호작용 능력 향상, 신체 활동 촉진
- 과학, 역사 등: 현실에서 경험하기 어려운 콘텐츠를 재미있게 체험
→ 학습의 흥미와 집중력 제고, 학습 동기부여

1. 초등교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 초등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

가상현실 스포츠실

- 시·공간의 제약과 위험요소없이 안전한 가상 체육활동 공간 보급
- 화면 속 동작을 따라하거나 동작 인식 카메라를 통해 화면의 목표를 공으로 맞추는 활동 제공
- 개요: 학생들의 적극적 참여 유도 → 운동 기피군, 여학생, 장애학생들에게 균등한 체육활동 제공
- 사업주체: 문화체육관광부, 국민체육진흥공단, 한국전자통신연구원 및 민간 업체
- 적용현황: '17년 10개교 시범적용 / '18년130개교 보급 / '19년 112개교 추가 보급 지원



1. 초등교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 초등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

초등디지털교과서+VR·AR 콘텐츠

- 디지털교과서와 연계, 흥미를 유발하고 학습내용에 집중할 수 있도록 체험형 학습 지원
- **개요:** 학습의 흥미 및 효과성 증대를 위해 실감형 콘텐츠를 디지털 교과서에 적용
- **세부내용:** 과거 생활모습, 전쟁 전개과정, 자연 현상의 원리, 우주 탐험 등을 VR, AR콘텐츠로 제공
- **적용현황:** '18년 초등 3~4학년 사회, 과학, 영어 교과 우선 적용 / '20년까지 연차적 개발 및 보급

김해 관동초등학교



지진 체험하기 (사회 5-1)



1. 초등교육과 실감형 콘텐츠

(3) 해외 초등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

Anatomy 4D

- 신체 시스템의 상호작용과 장기 구조에 대해 4D 이미지 (3D+움직임)로 학습
- **개요:** 장기, 근육, 골격 신체 시스템의 관계를 관찰하는 등 인간 신체에 대한 AR 학습 도구
- **사업주체:** Daqri社, 자사 개발 스마트글래스를 통해 Anatomy 4D 활용
- **적용현황:** 美주얼초등학교- 인간의 신체와 장기를 4D로 살펴보는 수업을 진행, 수업 참여도개선



1. 초등교육과 실감형 콘텐츠

(3) 해외 초등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

Google Expeditions

- 구글의 저가형 VR기기(카드보드) 활용 세계 랜드마크, 명소를 가상 체험하는 프로그램
- 학생들은 높은 참여도와 명소와 관련한 질문을 통해 학습 효과 제고
- 개요: 1,000개 이상의 VR, AR 투어를 통해 교실에서 세계를 탐험할 수 있는 몰입형 교육앱
- 적용 현황: '15년 9월부터 미국, 영국, 호주에 우선 보급된 이후 약 두달 만에 10만여 명 경험

美 Community Consolidated School



VR기기를 통해 타지마할 관찰



2. 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

(1) 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

체험이 어려운 분야 및 진로 분야에 대한 학습

- 직접 경험하기 어려운 교육 내용 간접 체험 제공, 학습 효과 제고
- 빠르게 변화하는 직업 사회에 대응할 수 있도록 진로체험 및 탐색 기회를 확대
- 해당 직업 분야의 심화된 학습 경험 가능



2. 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 중·고등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

중등 디지털교과서+VR·AR 콘텐츠

- 학습내용 심화, 간접 체험 및 실습을 통한 효과적인 체화
- 세부내용
 - VR을 통해 가상 공간에서 실제 경험이 어렵거나 위험한 상황 체험
 - AR을 통해 현실세계에 가상 정보를 융합하여 3차원으로 간접체험
- 적용현황: '19년3월부터 중학교1~2학년 사회·과학 교과에 적용



2. 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 중·고등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

Coding Genius

- **개요:** SW 교육 의무화 속 학생들의 IT 신기술을 경험을 위해 LG CNS임직원이 학교 방문 학습 지원
- **세부내용**
 - 프로그래밍 기초 과목에 AR을 활용
 - 교재를 태블릿 PC로 비추면 순서도를 작성할 수 있는 화면 등장
 - 3차원 가상 정보를 움직여 알고리즘 생성
- **적용현황:** '17년 지원 시작, '18년 총 50개교 6,000여 명 교육, '19년 '프로그래밍기초' 과목 AR적용



2. 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 중·고등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

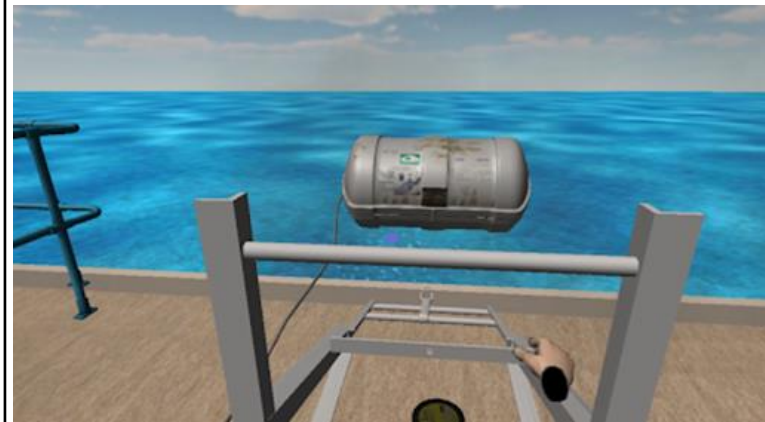
전문계고 실감교육 시범학교 지원

- '18년 특성화고 및 마이스터고 대상 지원 사업 (과학기술정보통신부, 한국전파진흥협회)
- **개요:** 실습교육 중 비용절감, 안전성 확보, 시간 단축을 위해 실감형 교육 콘텐츠 개발 지원
- **적용현황:** '18.8월 한양 공업고등학교(자동차정비분야), 인천 해사고등학교(해양안전분야) 실감형 교육 콘텐츠 개발 및 체험교실 구축·운영

자동차정비분야



해양안전분야



2. 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

(3) 해외 중·고등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

zSpace STEM교실가상현실서비스

- 미국VR·AR 업체 zSpace가 미국의 중학교에 도입하여 활용
 - zSpace: 가상현실 교육 기기 'zSpaceStation' 개발, 관련SW 및 서비스 제공, 학업 성취도, 참여도 향상을 위해 zSpace Station을 활용할 수 있는 VR·AR 교육콘텐츠개발
- 개요: 과학 및 공학과목 개념 이해를 돕기 위해 활용
- 사업주체: zSpace社
- 적용 현황
 - '14년 美플로리다주 학교 활용 확대
 - 美조지아주 내 학교들이 시스템 도입을 위해 50만달러 투자
 - 美플로리다 윌리엄앤디중학교 의예과에서 zSpace Station 이용

<STEM교실 가상현실 서비스 예시>



2. 중·고등교육과 실감형 콘텐츠

(3) 해외 중·고등학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

[혼합현실 STEAM교육 예시]

홀로렌즈 활용 교육

- Pearson社가 MS의 홀로렌즈를 활용, 혼합 현실 교육 콘텐츠 개발
- **개요:** 인체 장기, 화합물의 분자구조 등을 3차원 가상 교육 환경을 통해 학습
- **사업주체:** Pearson社, Microsoft社, 호주캔버라대학교, 캔버라그래머스쿨
 - 교실 내에서 홀로렌즈를 통해 학습하고 학생들이 상호작용할 수 있는 교육 어플리케이션 개발
- **적용현황:** '16년 이후 캔버라그래머스쿨 전 학생 250명의 생물. 화학. 물리. 수학 등 수업에 홀로렌즈 활용



3. 대학교육과 실감형 콘텐츠

(1) 대학교육과 실감형 콘텐츠

전공 분야에 대한 전문지식 습득

- 전공학문분야의 심도있는 학습을 위해 실제와 유사한 가상 학습 환경 구축
- 가상 환경에서 실험, 실습함으로써 전문지식 습득 및 훈련
- 공학전공분야를 중심으로 전공과목 이론에 대한 실습
- 현실에서의 안전사고 예방을 위한 교육실시

<대학교 내 VR 실습실>



3. 대학교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 대학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

한양대 VR 교육 도서관

- 공학분야에서 안전하고 다양한 실험을 위한 시뮬레이션이 가능한 VR 교육콘텐츠 개발·보급
- **개요:** 실험 시 안전사고의 위험을 줄이고, 이론에 대한 실험 시뮬레이션을 통해 학습 지원
- **세부내용:** 콘크리트 타설 실험, 핵융합실험등과학, 공학분야 20개 이상의 콘텐츠 개발, 보급 예정
- **적용현황:** '19년 2학기부터 학부, 대학원 수업 시범적용

<VR교육 도서관 예시>



3. 대학교육과 실감형 콘텐츠

(2) 국내 대학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

충남대VR 안전교육

- 실험실 안전사고 예방을 위해 VR 활용 교육
- 개요
 - KT와 '차세대 미디어 기반 교육 서비스 협력' 위한 양해각서 체결, 실험실 안전 사고 예방 교육 개발 및 시행
- 세부내용
 - 이공계열 학생 및 연구활동 종사자 등 약1만4천여명 대상 교육실시
 - 교내안전교육 6시간 중 최대2시간 VR 교육으로 대체 가능
- 적용현황
 - '18년10월부터 전기, 화학, 생물 분야 실험실 안전 교육 공동 개발 및 시행

<VR 안전교육 예시>



3. 대학교육과 실감형 콘텐츠

(3) 해외 대학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

난양 폴리텍 대학 VR 항공 우주 교육

- VR기기, 모바일을 이용해 항공 엔진과 터빈 구성에 대한 학습을 실감 콘텐츠로 수행
- 개요
 - 대형 설비 및 고비용 물리 장비없이 효율적인 공학 교육 가능
- 사업주체
 - 싱가포르 난양 폴리텍 대학, EON Reality社 (VR 소프트웨어 전문 개발 기업)
- 적용현황
 - '17년 EON Reality社 플랫폼을 활용해 적용
 - 학생들은 개별 또는 소그룹으로 실물 크기의 몰입형 환경에서 기술 습득

<VR 항공 우주 교육 예시>



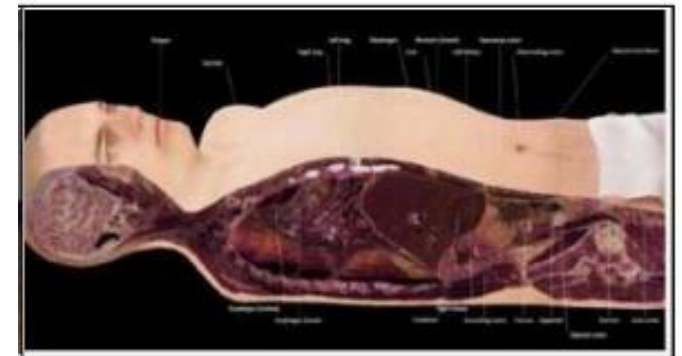
3. 대학교육과 실감형 콘텐츠

(3) 해외 대학교 실감형 교육 콘텐츠 현황

Anatomage 가상 해부 테이블

- 3D 기술을 활용해 심장이나 위, 신장 등 장기들을 마음대로 허공에 놓고 입체적으로 관찰 가능
- 개요
 - 시신 기증자 부족, 해부 실습 비용 등 물리적, 윤리적 문제 해결
- 사업주체
 - Anatomage社 (의료 실습 소프트웨어 개발 기업)
- 세부내용
 - 인체 기관 속을 탐험하거나 신체를 절단해 볼 수 있는 실습 가능
- 적용현황
 - 약500개 의과대학에 배치 (국내 고려대 해부학교실에서 사용)

<가상 해부 테이블 예시>



4. 직업교육과 실감형 콘텐츠

(1) 직업교육과 실감형 콘텐츠

산업 현장의 업무 효율화 제고

- 업무효율성이 향상되도록 시뮬레이션을 통해 실제와 동일한 가상현실에서 업무를 익힘
- 비용, 시간 절약 및 안전사고 예방
- 국방, 의료, 산업분야 업무수행자의 전문성 향상 및 훈련 효과를 극대화를 위해 교육·훈련 시스템 개발 및 구축 활성화
- 생산성 향상을 위해 작업자의 숙련도 보완, 업무지원의 성격을 가진 실감형 콘텐츠 활용

<실감형 직업교육 예시>



4. 직업교육과 실감형 콘텐츠

(1) 국내 직업 실감형 교육 콘텐츠 현황

스마트육군사관학교

- 5G, 첨단ICT기술(VR·AR, AI, IOT, 클라우드, 빅데이터, 모빌리티 등)을 집약한 군사시설 맞춤형 시스템 및 인프라
- 개요
 - 기존의 사격, 전술, 지휘 통제 훈련을 VR·AR 기반 통합 전투 훈련으로 재편
- 사업주체
 - SKT, 육군사관학교, 5G기술 기반 스마트 육군 사관학교 구축을 위한 MOU 체결
- 적용현황
 - '19.4월부터 영점, 야간 사격 훈련, 전시 상황 시뮬레이션에 3차원 지형 활용 등 실전 대비 훈련 제공

<스마트 육군 사관학교 예시>



4. 직업교육과 실감형 콘텐츠

(1) 국내 직업 실감형 교육 콘텐츠 현황

서울대학병원 부비동 VR시뮬레이터

- 내시경 수술의 훈련 및 시뮬레이션을 위한 부비동 가상 수술 환경
- 개요
 - 내시경 수술은 좁은 공간에서 수술도구 사용, 영상의 실제감이 떨어지는 특성때문에 훈련 필요
- 사업주체
 - 서울대병원, 스탠포드대학교 공동 개발
- 적용현황
 - 환자의 실제 고해상 CT 촬영 영상 기반 실제와 유사한 리허설 수술 실시

<부비동 VR 시뮬레이터 예시>



4. 직업교육과 실감형 콘텐츠

(2) 해외 직업 실감형 교육 콘텐츠 현황

Skylight

- 풍력발전용 터빈 조립 공정 과정에서 스마트 글래스 착용, 작업 중 디지털매뉴얼, 교육용 동영상을 실시간 확인
- 개요
 - 기술자들이 매뉴얼을 보거나 조립 상태를 확인 받는 작업 절차를 줄여 생산성 향상
- 사업주체
 - MS社 스마트 글래스에 업스킬社 소프트웨어(Skylight) 탑재
 - GE는 플랫폼을 산업현장에 적용
- 적용현황
 - GE의 대부분 사업부에서 Skylight 플랫폼을 활용, 복잡한 생산 및 조립 등 다양한 분야에 적용
 - GE헬스케어는 Skylight를 도입해 지시 작업 완료율 46% 개선

<GE Renewable Energy 예시>



4. 직업교육과 실감형 콘텐츠

(2) 해외 직업 실감형 교육 콘텐츠 현황

Walmart Academy VR훈련

- 실제 마트에서 일어날 수 있는 다양한 상황에 대응하는 VR 훈련 시스템 (100만명 이상 동시 활용 가능)
- 개요
 - 상황 별 시나리오의 교육용 콘텐츠를 통해 기본적인 고객 안내, 식품 관리 등의 교육내용 숙지
- 사업주체
 - 월마트, StriVR社(가상현실교육앱제조사)
- 적용현황
 - '17년부터 미국 내 점포5000여 곳에 배치
 - 200개 자사교육센터에서 14만명 교육생 육성 계획 발표

<Walmart Academy VR훈련 예시>



Ⅲ

실감형 교육 콘텐츠의 시사점

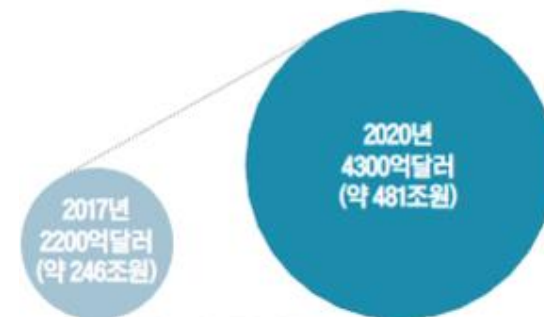
1. 실감콘텐츠 활용 교육의 가능성

- **교육은 실감 콘텐츠 특성을 충분히 활용할 수 있는 분야**
 - 실감 콘텐츠 특성: 몰입감(Immersive), 상호작용(Interactive), 지능화(Intelligence)
- **실감 콘텐츠 활용 교육분야 성장성은 매우 긍정적** (전문연구조사기관(Holon IQ, Gartner, IITP) 등)
- **우리나라 특유 교육열을 감안, 교육과 접목한 VR·AR은 기존 ICT시장과 교육시장을 크게 변화시킬 수 있음**
- **교육분야의 실감 콘텐츠 활용은 신규시장 창출 가능성이 있는 파괴적 혁신 기술이 될 수 있음**

2. 국내·외 실감콘텐츠 활용 교육 시장 규모 확대

- 실감형 교육콘텐츠의 효과성, 시장성 기대로 일부 국가는 관련 정책을 수립, 집행하고 있음
- 민간 부문 투자 개발도 활성화 되고 있는 중
- 국내에서는 교육부, 과학기술정보통신부 등이 초·중·고등교육 위주 실감형 교육정책 마련, 집행 중
- 해외에서는 Google, Microsoft 등 플랫폼 업체, Daqri, zSpace 등 VR·AR 전문업체가 초기시장을 견인하면서 수준 높은 교육이 이루어지고 있음

세계 에듀테크 시장 전망



자료: GIA

한국 에듀테크 시장 전망

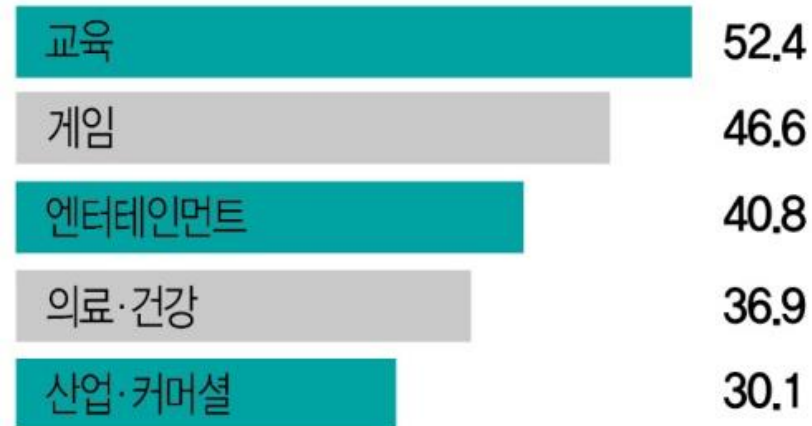


자료: 산업통상자원부, 정보통신산업진흥원, 업계 추정

3. 실감형 교육 콘텐츠 시장 활성화

- 차세대 실감형 교육 콘텐츠 시장 활성화를 위한 적극적인 투자와 개발, 지원이 필요
- 글로벌 경쟁력을 갖춘 실감형 교육환경 조성을 위해서 교육 특화 실감 콘텐츠 개발을 위한 정책 수립과 추진이 요구됨
- 국내 실감형 콘텐츠 제작 기업의 VR·AR 분야 원천기술, 제작 역량 강화, 교육용 실감 콘텐츠 기획·제작인력양성 등 산업 육성을 위한 투자 촉진 필요
- 실감형 교육 콘텐츠 시장 확장에 대응하기 위해 국내 민간 기업에서의 투자·기술·인력 부분 준비와 글로벌 역량 확보를 위한 노력 필요

■ 정부 지원 필요한 VR 콘텐츠 분야 (단위 : %)



[자료 | ITP, 참고 | 2016년 기준]

IV

**실감형 교육 콘텐츠
제작 가이드 라인**

1. 가이드 라인의 적용범위

- Unity3D, ARCore, ARKit, Vuforia, MaxST, EasyAR, Google VR 등의 SDK를 활용한 실감형콘텐츠 제작 방법을 제안
- 규격화된 프로세스 및 기술 규격 기반 제작 지침의 필요성
 - 프로세스 및 기술규격을 준수해 다양한 개발 환경 및 디바이스 환경에 호환가능한 실감형 콘텐츠 제작을 위함
 - 실감형콘텐츠의 제작 작업 과정을 규격화, 작업의 명확한 기준을 작업자에게 제시하기 위함



2. 용어 정의

(1) 실감형 콘텐츠

• 실감형 콘텐츠

- 실제와 유사한 경험 및 감성을 느낄 수 있게 해주는 유형의 콘텐츠를 통칭
- 새로운 디지털 기술을 활용 입체적인 시각 효과를 구현함으로써 가상의 디지털 콘텐츠를 실제 물체처럼 조작하거나 체험 해볼 수 있는 콘텐츠

• 가상현실(VR: Virtual Reality)

- 컴퓨터로 만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 비슷한 체험을 할 수 있도록 구현된 첨단 기술
- 쉽게 체험하거나 관찰이 어려운 상황 또는 현상을 현실세계와 차단된 상태에서 입체적으로 경험 가능
- 주로 머리에 장착하는 디스플레이 기기인 HMD(Head Mounted Display)를 활용하여 체험

<초등학교 5-1 과학 – VR 콘텐츠>



2. 용어 정의

(1) 실감형 콘텐츠

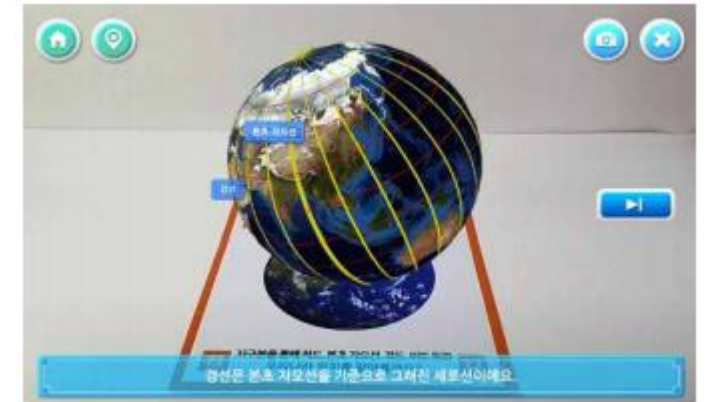
- 증강현실(AR: Augmented Reality)

- 우리가 직접 보는 현실세계의 모습에 3차원 가상 이미지를 겹쳐서 하나의 영상으로 보여주는 첨단 기술
- 스마트 기기에서 입체적으로 구현된 사물, 현상을 회전, 확대, 축소하여 탐구하거나, 내부 구조에 대한 심층적인 관찰 가능

- 360도 사진 및 영상

- 키보드나 마우스, 디지털 기기의 화면을 직접 이동하면서 사용자가 보고 싶은 방향이나 지점을 선택하여 감상할 수 있는 사진이나 영상
- 촬영자가 선택한 시점에 고정되었던 기존 동영상에서 발전해 사용자가 360도로 시점을 회전하여 사진 및 영상을 감상할 수 있음

<초등학교 5-1 사회 - AR 콘텐츠>



<초등학교 5-1 사회 - 360도 콘텐츠>



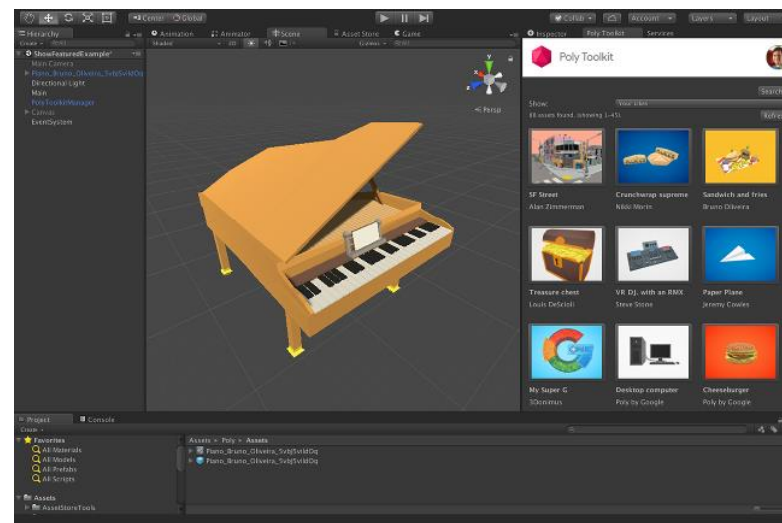
2. 용어 정의

(2) 실감형콘텐츠 개발을 위한 Unity



- 3D 및 2D 비디오 게임의 개발 환경을 제공하는 게임 엔진
- 3D 애니메이션, 가상현실(VR), 증강현실(AR) 등 인터랙티브 콘텐츠 제작을 위한 통합 저작도구
 - 27개의 플랫폼 지원
 - 다양한 미들웨어 탑재
 - 에셋스토어에서 다양한 기능의 에셋 다운로드해 사용
 - C#, 자바스크립트(Unity Script) 지원
 - 비주얼 스튜디오 (맥OS: 모노디벨로프)이용 스크립트 작성, 그 외 편집기 연동 가능
 - 실감형콘텐츠 개발을 위한 커스텀 리소스가 포함된 포괄적 제작 플랫폼 제공
 - AR/VR 제작자를 위한 맞춤형 툴, 디바이스 전반에서 통합된 워크플로를 결합해 지원.
 - AR/VR 개발을 위한 다양한 Unity용 SDK 지원

<Unity 실행 화면>



2. 용어 정의



(3) AR 콘텐츠 개발을 위한 SDK – ARCore

- 증강현실 애플리케이션을 빌드 할 수 있도록 Google에서 개발한 소프트웨어 개발 키트

- 추가 하드웨어 없이 작동 → 안드로이드 에코시스템 전체로 확장 가능
- Android 7.0 이상, iOS 11.0 이상 지원
- Java/OpenGL, Unity 및 Unreal과 연동
- **모션 추적**: 휴대폰의 카메라를 사용하여 실내의 특징점을 관찰, IMU 센서 데이터를 활용
 - 휴대폰 움직임에 따른 휴대폰 위치와 방향(포즈)을 결정
 - 가상 물체가 계속 정확하게 배치
- **환경 이해**: 모션 추적에 사용하는 것과 동일한 특징점을 활용해 수평면 감지 가능
- **조명 추정**: 환경에서 주변 조명을 관찰, 개발자들이 주변 환경에 맞추는 방식 이용
 - 가상 물체에 빛을 비추어 가상 물체의 모습을 사실적으로 구현

2. 용어 정의

(4) AR 콘텐츠 개발을 위한 SDK - Vuforia



- 증강현실 애플리케이션을 생성 할 수 있는 모바일 장치용 증강현실 소프트웨어 개발 키트

- 컴퓨터 비전 기술을 사용, 평면 이미지와 3D 물체 실시간 인식 및 추적
- 다양한 2D 및 3D 타겟 유형을 지원
- Unity 게임 엔진의 확장을 통해 C++, Java, Object-C++ 및 .NET 언어로 API를 제공
 - iOS, Android 및 UWP에 대한 기본 개발을 모두 지원
 - 각 플랫폼에서 쉽게 이식 할 수 있는 Unity AR 애플리케이션 개발 가능



2. 용어 정의



(5) AR 콘텐츠 개발을 위한 SDK - MaxST

- 시각측위시스템(Visual Positioning System, VPS)이 적용된 소프트웨어 개발 키트

- 시각측위시스템: 별도 장치 없이 스마트폰 카메라로 실내에서 정확한 위치(50cm 내외 오차 범위)와 카메라 포즈를 찾아내는 비주얼 슬램 기술
- 모바일 기기로 공간을 비추면 AR 지도(AR Map) 상 현재 위치와 카메라가 방향을 분석 → 해당 키프레임에서 확인되는 포인트 클라우드에 AR 콘텐츠를 증강시킬 수 있음
- Cross-platform AR Engine 탑재, ARCore, Vuforia와 동일한 기능 제공
- iOS 9.0 이상, Android 4.3 이상 지원, Windows 플랫폼 지원



2. 용어 정의



ARKit 3

(6) AR 콘텐츠 개발을 위한 SDK - ARKit

- 별도 외부장비 없이 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)을 사용, 주변 환경을 정확하게 매핑하도록 설계한 ARKit API 도구
 - TrueDepth 카메라
 - 얼굴의 표정, 토폴로지, 위치, 50가지 얼굴 근육 분석이 가능한 얼굴 추적 기능 제공
 - 카메라가 캡처한 정확한 라이브 데이터를 앱에서 얼굴 표정으로 생성해 3D 애니 모지 캐릭터 제작 가능
 - 시각적 관성 주행 거리계
 - VIO(Visual Inertial Odometry)를 활용해 주변 환경 인식
 - 카메라 센서로 캡처한 데이터와 CoreMotion 데이터를 결합
 - 결합된 정보를 통해 추가 교정 없이 실내 움직임을 정확히 감지
 - 장면 이해 및 조명 추정
 - 카메라가 제공하는 장면을 분석/이해하고 수평 표면을 식별
 - 도구에서 감지된 바닥, 테이블의 표면 이용, 가상 표면을 실제 표면에 배치하는 증강현실 경험 제작
 - 카메라 센서를 사용해 장면의 조명을 추정하고 해당 정보를 사용하여 가상 물체를 조명
 - A9, A10, A11로 구동되는 Apple 장치에서 실행

2. 용어 정의

(7) AR 콘텐츠 개발을 위한 SDK - EasyAR

- 증강현실 엔진, 두가지 에디션 존재

- **Basic 버전(무료):** 기능 제한, 워터 마크는 없음. 평면형 타겟 기반의 AR, 1000개 이상의 로컬 타겟에 대한 인식, HW 코덱 기반 비디오 재생 기능 제공
- **Pro 버전(499\$):** Basic의 모든 기능과 3D 객체 추적, SLAM 및 화면 녹화를 포함 더 많은 기능 제공
- Unity, Android, iOS, Windows, Mac을 지원하는 다양한 플랫폼 SDK를 제공
- C++로 구성 및 지원, Android를 위한 Java/Kotlin, iOS를 위한 Swift/Objective-C API 지원
- 플랫폼 요구사항: Unity 5.6.5f1, Windows 7, Mac OS X, Android 4.2 , iOS 8.0 이상 지원



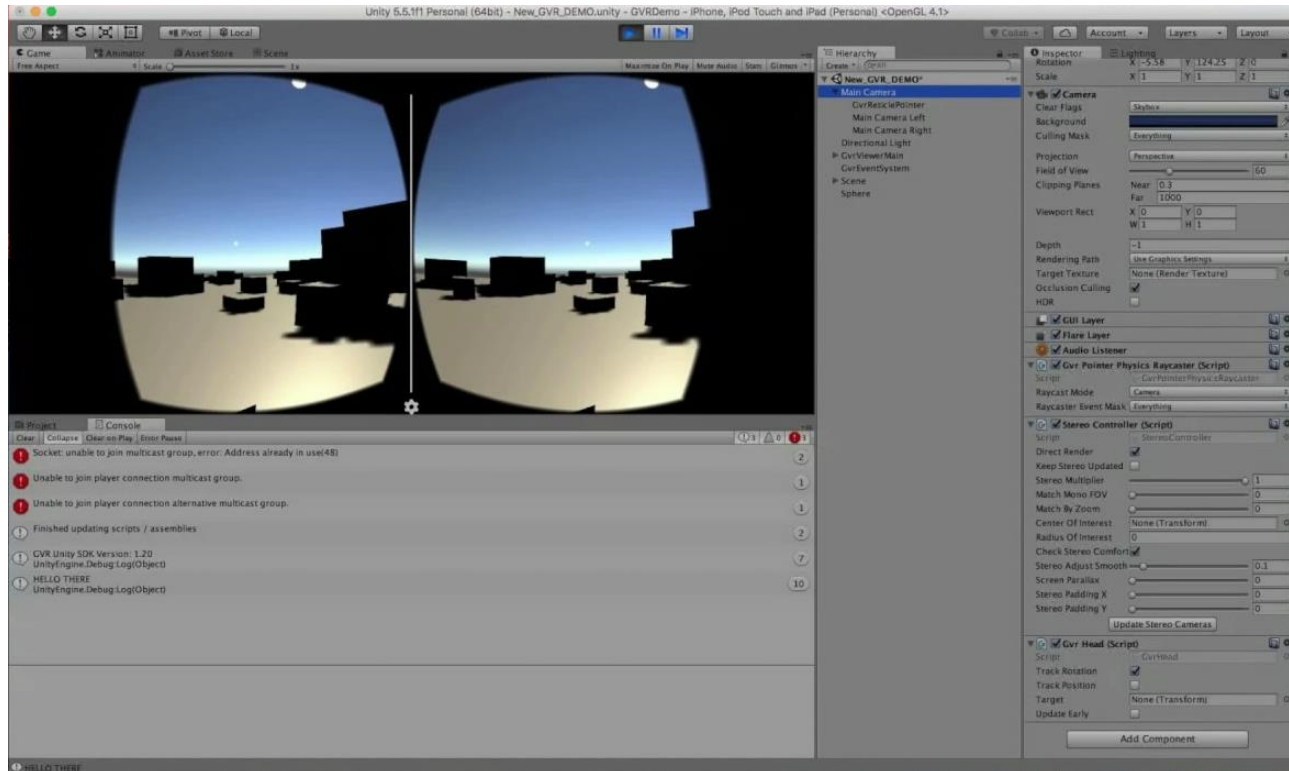
2. 용어 정의



(8) VR 콘텐츠 개발을 위한 SDK – Google VR SDK

- Google Daydream 및 Google Cardboard VR 플랫폼에 모두 사용되는 기술

- 스마트폰, 헤드 마운트 뷰어 및 컨트롤러, 스탠드 얼론 HMD 및 애플리케이션 지원
- 사용자 입력, 컨트롤러 지원 및 렌더링과 같은 주요 VR 기능에 대한 기본 API 제공
- Android, iOS 전용 SDK를 별도 제공, Android 4.4 , iOS 8.0 이상 지원



3. 실감형 콘텐츠 제작 프로세스 범위

(1) 실감형콘텐츠 제작 프로세스



3. 실감형 콘텐츠 제작 프로세스 범위

(1) 실감형콘텐츠 제작 프로세스

〈실감형콘텐츠 제작 가이드라인의 단계별 설계〉

단계	요구사항	제작 가이드라인 구성
준비 단계	<ul style="list-style-type: none">실감형콘텐츠 제작을 위한 다양한 SDK 상호호환성 확보<ul style="list-style-type: none">- 개발환경 설정 방안 제시- 실감형콘텐츠 제작 구성 준비 방안 제시	<ul style="list-style-type: none">SDK별 활용 방안 및 개발 환경에 따른 준비 기준<ul style="list-style-type: none">- SDK별 설치 및 설정 방안- 권장사항 및 ID 명명 규칙- 작업폴더 규정- 콘텐츠 준비 방안
제작 단계	<ul style="list-style-type: none">실감형콘텐츠의 SDK 활용 및 콘텐츠 제작 및 구성 작업<ul style="list-style-type: none">- 실감형콘텐츠 제작에 대한 SDK 예제 제시- 개선된 AssetBundle 적용	<ul style="list-style-type: none">실감형콘텐츠 개발 구성 분석에 따른 제작 기준<ul style="list-style-type: none">- SDK별 활용 방안- AssetBundle 파일 생성 과정- AssetBundle 내 스크립트 포함 방안- 다중 Scene 처리 방안
테스트 단계	<ul style="list-style-type: none">실감형콘텐츠 서비스를 위한 성능 및 운용 테스트	<ul style="list-style-type: none">실감형콘텐츠 호출 방법에 따른 테스트 기준<ul style="list-style-type: none">- 테스트 도구 활용 테스트- 불러오기를 통한 에셋번들 테스트- 운용 서버를 통한 에셋번들 테스트

3. 실감형 콘텐츠 제작 프로세스 범위

(2) 실감형콘텐츠 제작 가이드라인 범위

1) 준비 단계

- 개발환경 설정
- 권장 사항 및 ID 명명 규칙, 폴더 규정에 따른 개발 구성
- 콘텐츠 리소스 최적화를 통한 사용 준비

2) 제작 단계

- 실감형콘텐츠 구성에 최적화된 SDK 활용, 스크립트 개발, AssetBundle 파일 생성 단계 적용
- 다중 Scene 처리 방안 및 폴더 규정 반영

3) 테스트 단계

- 테스트 도구, 불러오기, 서버 다운로드를 통한 테스트
- 통합 앱을 통해 다운로드 및 실행으로 최종 확인

4. 실감형콘텐츠 제작 준비 단계

(1) 공통 고려 사항

- 디바이스/OS 환경 고려 사항

항목	지원 대상	지원 설명
지원 CPU	32bit, 64bit	실감형콘텐츠 제작을 위해 사용되어 지는 SDK는 안드로이드, iOS 환경의 디바이스 CPU 32bit, 64bit 모두 지원해야 하며 정상 동작 가능해야 함
OS 서비스 LEVEL	Android 4.4, iOS 9.0	실감형콘텐츠 제작을 위해 사용되어 지는 SDK는 Android 4.4(API Level 19) 이상, iOS 9.0 이상 지원해야 하며 정상 동작 가능해야 함

4. 실감형콘텐츠 제작 준비 단계

(1) 공통 고려 사항

• 통합 앱 탑재 및 스토어 서비스 고려 사항

- 통합 앱에서 미지원, 충돌되는 SDK 및 라이브러리 등은 환경에 맞게 재개발 및 수정보완
- 스토어 서비스 시 업로드 제약 사항이 발생해서는 안됨
- 개발 시 활용된 SDK가 스토어 서비스방식(빌드 에러, 서비스 에러 등) 미지원 시, SDK 변경 ,기능 재개발 등을 통해 지원 가능하도록 해야함 *안드로이드의 경우 2가지 빌드 방식을 모두 지원해야 함

항목	스토어 서비스 빌드 파일	설명
구글 플레이 스토어	Android App Bundle(aab)	앱 패키지 최적화를 지원하는 구글 스토어 업로드 파일 방식으로, 제공되는 콘텐츠는 해당 파일로 빌드 후 정상적으로 스토어 서비스가 되어야 함 *easyAR SDK의 경우 aab를 지원 하지 않는 것으로 보이며, easyAR 활용 시 해당 부분에 대한 해결 방안 제시 및 정상 동작 가능한 상태로 제공해야 함
	Expansion File(obb)	출력 패키지를 주 부분(apk)과 확장 파일(obb)로 나누어 구글 스토어 업로드하는 방식으로, 제공되는 콘텐츠는 해당 파일로 빌드 후 정상적으로 스토어 서비스가 되어야 함
애플 앱스토어	xcode	Xcode에서 프로젝트 빌드 시 에러가 발생되지 않도록 제공되는 콘텐츠는 정상적으로 스토어 서비스가 되어야 함

4. 실감형콘텐츠 제작 준비 단계

(2) 준비 단계

- 제작 단계, 테스트 단계에서의 원활한 작업이 목표
- 실감형콘텐츠 개발환경 설정 및 학습 주제 코드 구성, 권장 사항, 작업 폴더 규정을 정립
- 실감형콘텐츠 내 셰이더, 텍스처 등 렌더링 최적화 적용을 진행

<실감형콘텐츠 활용 SDK 개요>

구분	세분류	적용 버전	비고
3D게임 엔진	Unity3D	2018.4.5f1	VR/AR device support Android/iOS Export 외부 API 연동 실감형콘텐츠 주요 API인 Vuforia, AR Core, AR Kit, Oculus SDK 등 지원
AR 기반 SDK	ARCore	v1.12.0	Android 7.0(API Level 24) 이상 지원, iOS 11.0 이상 지원 지원 디바이스 모델 확인
	ARKit	ARKit3	iOS 전용 SDK iOS 11.0 이상 지원 애플 A9 프로세서가 탑재된 디바이스에서 사용 가능(iPhone 6S 이상)
	Vuforia	8.3.8	Adnroid, iOS 겸용 SDK Android 4.4(API Level 19) 이상 지원 iOS 11.0 이상 지원 지원 디바이스 모델 확인
	MaxST	4.1.4	Cross-platform AR Engine ARKit, ARCore, Vuforia와 동일한 기능 제공 Unity3D(5.6.2, 2017버전 이상), Mac OS, iOS(iOS 9.0이상), Android(OS 4.3, API Level18버전 이상), Windows 플랫폼 지원
	EasyAR	3.0.1	Cross-platform AR SDK Windows 7 이상(7/8/8.1/10) Mac OS X Android 4.2 이상 iOS 8.0 이상
VR 기반 SDK	Google VR (for Android / for iOS)	Unity v1.200.1	Adnroid, iOS 전용 SDK 별도 제공 Android 4.4(API Level 19) 이상 지원 iOS 8.0 이상 지원 iPhone 5 이상 디바이스 지원

5. 개발 환경 설정

(1) Unity3D 설치 및 설정

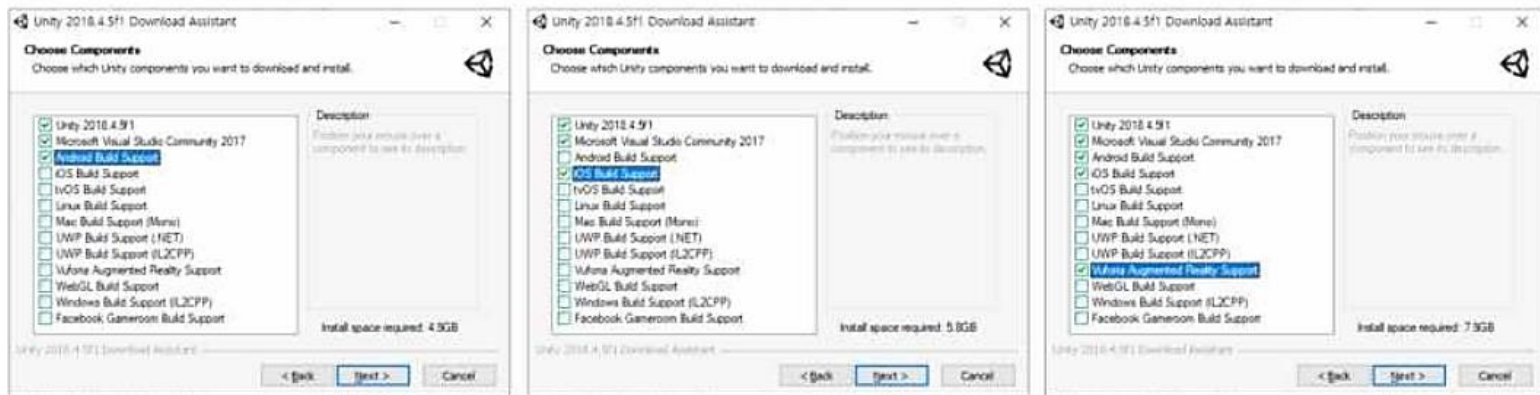
- **UnityInstaller(2018.4.5f1) 다운로드**

- 'https://Aunity3d.com/get-unity/download/archive' 접속, 2018.4.5버전의 Unity Installer 다운로드



- **Unity 2018.4.5f1 설치**

- 다운로드 받은 UnityDownloadAssistant-2018.4.5f1 파일 실행
 - Android 콘텐츠 제작 시 Android Build Support 체크
 - iOS 콘텐츠 제작 시 iOS Build Support 체크
 - Vuforia SDK를 이용한 콘텐츠 제작 시 Vuforia Augmented Reality Support 체크



5. 개발 환경 설정

(2) ARCore SDK 설치 및 설정

- **ARCore SDK for Unity 1.12.0 다운로드**

- <https://github.com/google-ar/arcore-unity-sdk/releases> 주소로 접속하여 SDK 다운로드.

- **프로젝트 생성 및 SDK import**

- Unity 2018.4.5f1 에서 3D 프로젝트 생성
- Assets > Import Package > Custom Package* 선택
- 다운로드 한 arcore-unity-sdk-1.12.0.unitypackage 선택 후 import

- **샘플 Scene 확인**

- Project 창에서 HelloAR 샘플 Scene 확인 (Assets/GoogleARCore/Examples/HelloAR/Scenes/)

- **프로젝트환경 설정**

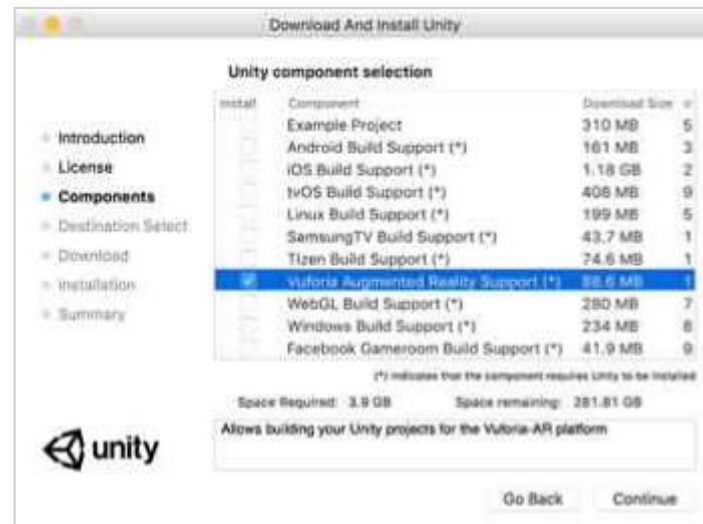
- File > Build Settings'에서 실행 플랫폼 설정
- 'Edit > Project Settings > Player > Other Settings > Rendering'에서 Auto Graphics API* 체크 해제
- 'Edit > Project Settings > Player > Other Settings > Rendering'에서 Graphics APIs 목록 중 'Vulkan' 제거
- 'Edit > Project Settings > Player > Other Settings > Package Name'에서 Package name 설정

5. 개발 환경 설정

(3) Vuforia SDK 설치 및 설정

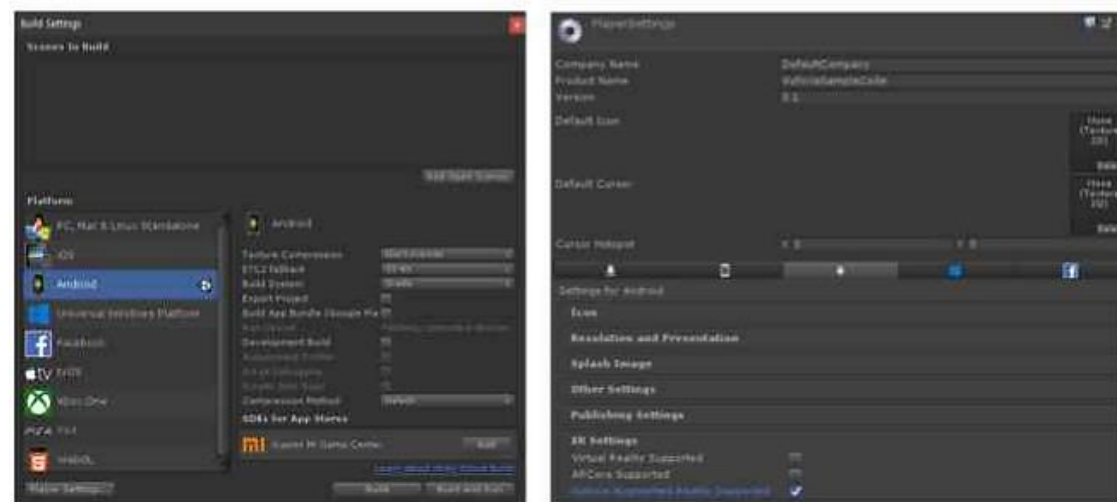
- **Vuforia Augmented Reality Support 설치**

- Unity 2018.4.5f1 설치 시 컴포넌트 선택 화면에서 Vuforia Augmented Reality Support 선택 후 설치



- **Vuforia Engine 활성화**

- 'File > Build Settings'에서 실행 플랫폼 설정
- 'Edit > Project Settings > Player > XR Settings'에서 'Vuforia Augmented Reality Supported' 체크

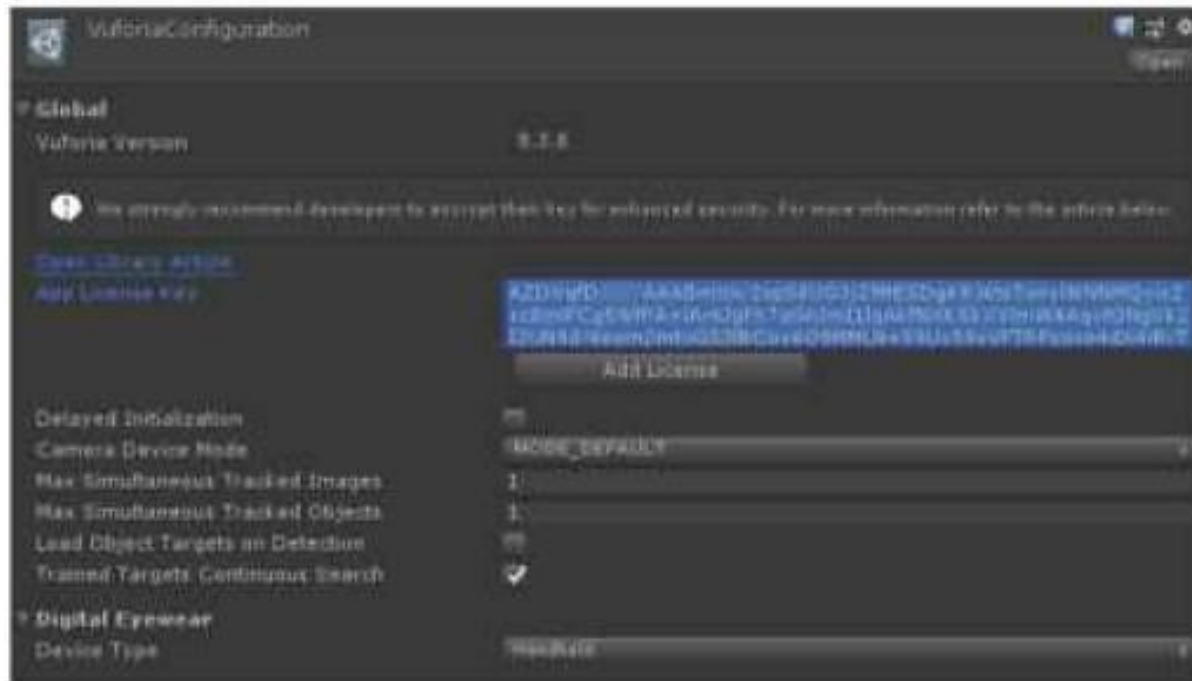


5. 개발 환경 설정

(3) Vuforia SDK 설치 및 설정

- Vuforia license 등록

- <https://developer.vuforia.com/vui/develop/licenses>에 접속하여 License 등록
- 'VuforiaConfiguration' 파일에 License key 등록 (Assets/Resources/VuforiaConfiguration)



5. 개발 환경 설정

(4) MaxST SDK 설치 및 설정

- **MAXSTARSDK_Unity_4.1.4 다운로드**

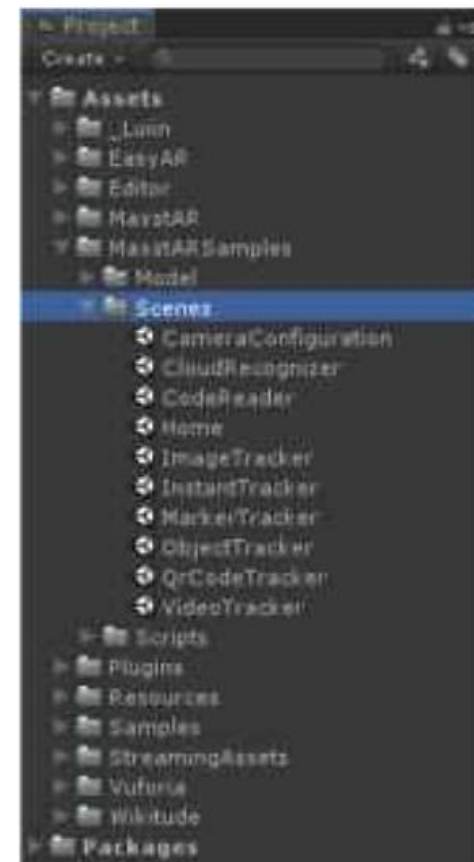
- 'https://developer.maxst.com/MD/doc/g/release' 에 접속하여 SDK 다운로드

- **프로젝트 생성 및 SDK import**

- Unity 2018.4.5f1 에서 3D 프로젝트 생성
- Assets > Import Package > Custom Package' 선택
- 다운로드 한 MAXSTARSDK_Unity_4.1.4.unitypackage 선택 후 import

- **샘플 Scene 확인**

- Project 창에서 샘플 Scene 확인 (Assets/MaxstARSamples/Scenes/)

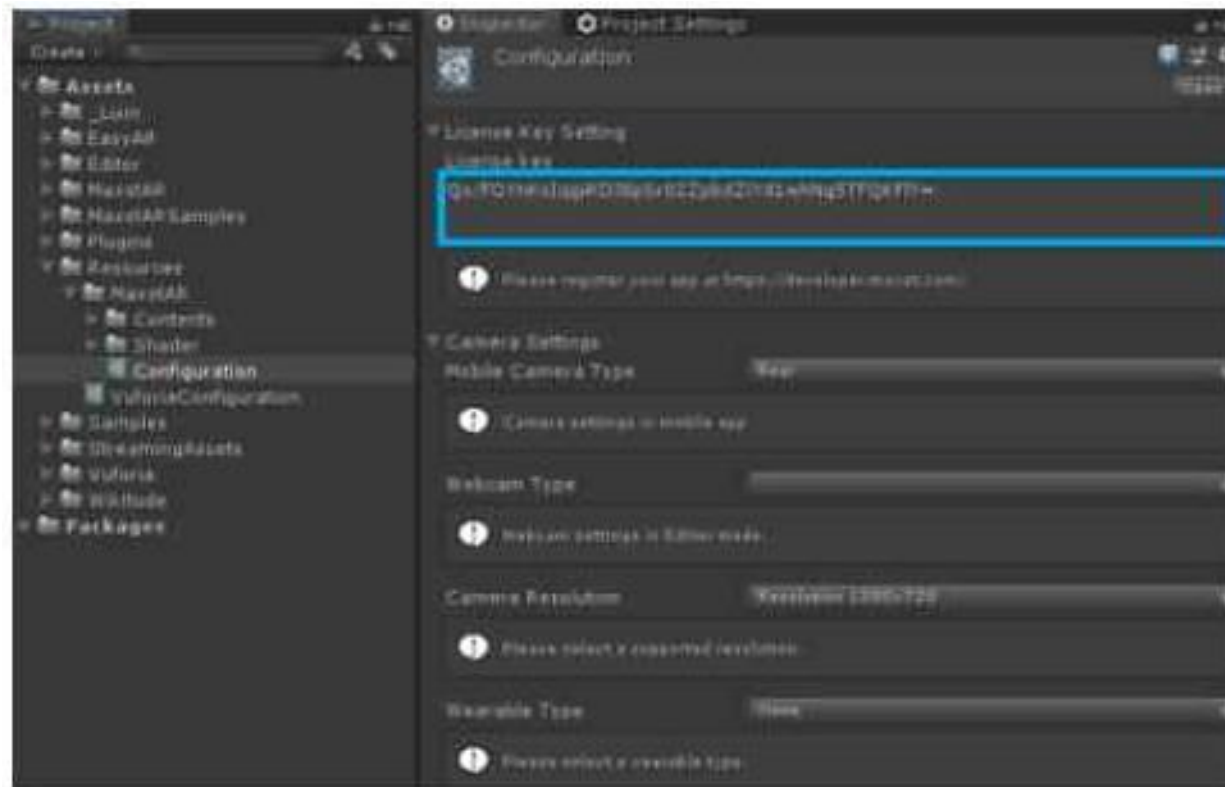


5. 개발 환경 설정

(4) MaxST SDK 설치 및 설정

- MaxST License 등록

- 'https://developermaxst.com/LicenseSummary' 에 접속하여 License 등록
- 'Configuration' 파일에 License key 등록 (Assets/Resources/MaxstAR/)

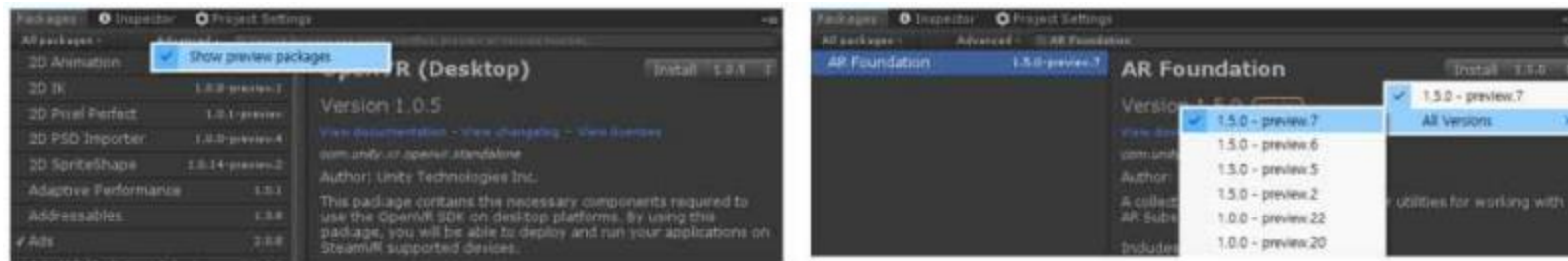


5. 개발 환경 설정

(5) ARKit SDK 설치 및 설정

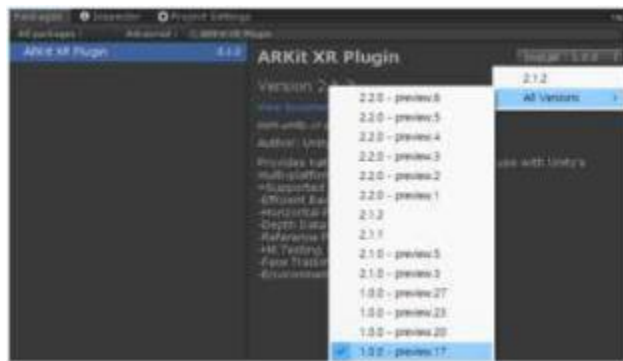
• AR Foundation package 설치

- Unity project 생성 후 'Window > Package Manager1 실행
- Advanced' 항목에서 'Show preview packages' 체크
- 'AR Foundation' 검색 후 'AR Foundation 1.5.0 - preview.7' 설치



• ARKit XR Plugin 설치

- Package Manager'에서 ARKit XR Plugin* 검색 후 ARKit XR Plugin 1.0.0 - preview. 17' 설치



5. 개발 환경 설정

(6) EasyAR SDK 설치 및 설정

- **EasyARSense 3.0.1 -final Basic 다운로드**

- 'https://www.easyar.com/view/download.html#download-nav2' 에 접속하여 SDK 다운로드

- **프로젝트 생성 및 SDK import**

- Unity 2018.4.Sf1 에서 3D 프로젝트 생성
- Assets > Import Package > Custom Package' 선택
- 다운로드 한 EasyARSense_3.0.1-final_Basic.unitypackage 선택 후 import

- **샘플 Scene 확인**

- Project 창에서 샘플 Scene 확인 (Assets/Samples/Scenes/)

5. 개발 환경 설정

(6) EasyAR SDK 설치 및 설정

- EasyAR license 등록

- 'https://portal.easyar.com/sdk/add' 에 접속하여 License 등록

Add SDK License Key

Type: View SDK Feature Comparison

EasyAR SDK Pro
Free and by watermark
EasyAR SDK Pro
\$499 License key. One-time charge for lifetime use.
Full version of EasyAR SDK Pro
Free, including Basic Function. EasyAR SDK Pro can be activated 100 times daily after Basic is not limited.

Application Details

App Name:

Supported Platforms: ☒ iOS ☒ Android ☐ Windows ☐ macOS

Bundle ID:

Package Name:

1. SDK License key should be used with Bundle ID or Package Name correspondently.
2. Bundle ID / PackageName can be modified after creation.

Create

- 'EasyARKey' 파일에 License key 등록 (Assets/EasyAR/Common/Resources)



5. 개발 환경 설정

(7) Google VR SDK 설치 및 설정

- **GoogleVRForUnity 1.200.1 다운로드**

- '<https://github.com/googlevr/gvr-unity-sdk/releases>' 주소로 접속하여 SDK 다운로드

- **프로젝트 생성 및 SDK import**

- Unity 2018.4.5f1 에서 3D 프로젝트 생성
- 'Assets > Import Package > Custom Package' 선택
- 다운로드 한 GoogleVRForUnity_1.200.1.unitypackage 선택 후 import

- **프로젝트환경 설정**

- 'File > Build Settings'에서 실행 플랫폼 설정
- 'Edit > Project Settings > Player > XR Settings'에서 'Virtual Reality Supported' 체크
- 'Edit > Project Settings > Player > XR Settings'에서 Virtual Reality SDKs' 목록 중 'Cardboard' 추가

- **샘플 Scene 확인**

- Project 창에서 HelloVR 샘플 Scene 확인 (Assets/GoogleVR/Demos/Scenes/)