

Chapter  
01

# 교육 분야에서의 가상·증강현실 적용 동향

이덕우\_계명대학교 조교수

지난 이십여 년간 컴퓨터를 포함한 디지털 기기에서 소프트웨어와 하드웨어는 상호보완적인 관계를 유지하면서 성능 면에서 가파른 성장을 보여 왔다. 이러한 성장으로 인해 과학·기술 분야뿐 아니라 사회의 전반적인 분야들은 컴퓨터 기술 의존도가 높아지고 있다. 특히, 시각적 효과를 극대화하기 위한 다양한 디지털 영상기기의 개발은 인간이 어떤 현상을 관찰한 후 인지, 이해, 분석, 추론하는 것을 대체 및 보완해 주고 있다. 특히, 초기의 가상현실과 증강현실 기술의 주요 응용 분야가 게임, 오락, 문화 콘텐츠였다면, 최근에는 의료, 교육, 제조업, 국방 분야 등 사회 전반의 전문영역으로 확장되고 있다. 본 고에서는 가상현실과 증강현실 기술의 교육 분야(초·중·고등학교, 대학교, 직무교육, 평생교육) 적용에 대해 알아보려 한다. 교육 현장에서 원격 및 비대면 교육 비중의 증가와 함께 가상현실과 증강현실 기술의 역할에 대해 살펴보고 차세대 교육방법과 교육콘텐츠 개발의 동향에 대해 살펴본다.

## I. 가상현실 및 증강현실 시장 현황

과학기술의 발전을 시기별로 나누어 보면 고대 및 중세시대의 과학기술은 대체로 국가 또는 지역의 통치와 중앙권력 확립을 위해 발달한 측면이 많은 반면 근대 및 현대의 과학기술은 인간의 육체와 두뇌 활동 및 노동을 대체 또는 보조하기 위해 발달한 측면이 많다. 4차 산업혁명 시대에 접어들면서 과학기술은 인간의 사고와 행동의 대체와 보조의 역할을 넘어서서 인간보다 더, 또는 인간처럼 사고하고 행동하는 지능을 가진 기계를 만드는 것에 초점을 맞추고 있다. 이것은 지난 1998년에 타임사(TIME)의 라이프지(LIFE)가 발표한 지난 1,000년 동안 발생한 가장 놀라운 100개 사건에 포함된 과학기술 분야의 11개 사건 중 어떤 것에도 포함되지 않을 만큼 최근 몇 년간의 매우 짧은 기간 동안의 과학기술의 발전은

\* 본 내용은 이덕우 교수(☎ 053-580-5268, dwoolee@kmu.ac.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

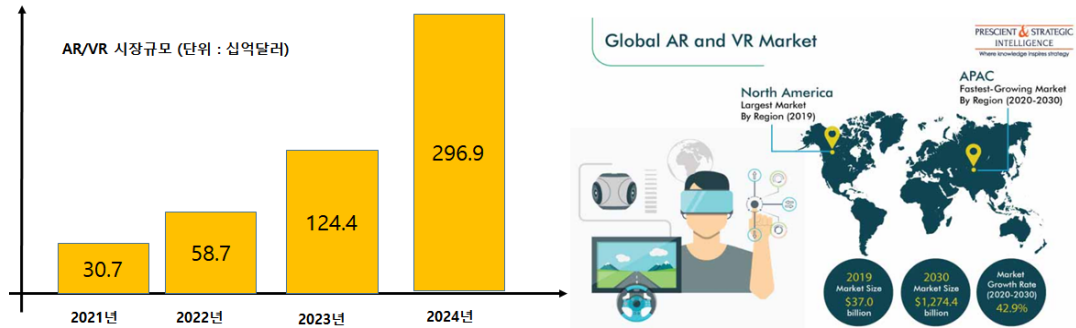
\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

그 속도 및 범위가 가파르게 증가하고 있음을 알 수 있다[1].

유럽위원회의 Digital Transformation Monitor(DTM)에서는 가상/증강현실 기기의 소형화와 연산 성능의 가파른 증가가 사람들이 이전에는 경험해 보지 못한 현실, 즉 가상현실을 경험하는 것이 가능해지도록 할 것이라고 예측하였다. DTM은 가상현실(Virtual Reality: VR), 증강현실(Augmented Reality: AR), 혼합현실(Mixed Reality: MR)로 분류하여 정의하였고, 이 분류는 대부분의 가상현실 기술에서 받아들여지고 있다[2]. 가상 및 증강현실 시장의 본격적인 성장은 2014년 페이스북(Facebook)이 오쿨러스(Oculus)를 인수하면서 본격적으로 이루어졌다고 볼 수 있다. 2016년에 골드만삭스가 예측한 2020년 가상현실의 시장규모는 약 188억 달러였지만, 가상현실 시장의 발전은 더 빠른 속도를 보이며 2019년에 이미 200억 달러를 넘어서면서 예상치를 넘어섰다[3]. 또한, Deloitte의 보고서에 따르면 2021년의 가상, 증강, 혼합현실 서비스를 사용하기 위한 기기(주로 헤드셋) 판매량은 2019년의 두 배가 될 것으로 예상했고, 관련 소프트웨어 및 콘텐츠 시장도 비슷한 수준의 성장을 보일 것으로 예상했다[4].

실제로 가상현실, 증강현실, 혼합현실, 확장현실(Extended VR: XVR)은 각각의 정의가 제시된 문서들이 있지만, 크게 보면 가상현실 분야의 세부 분야로 볼 수 있다. 가상현실과 증강현실의 큰 차이는 환경과 객체를 모두 가상의 영상 콘텐츠로 제공하는지 여부이다. 가상현실은 가상의 환경에 가상의 객체를 생성하여 사람에게 실감나는 경험을 제공하는 반면, 증강현실은 가상의 환경에 실제 객체 또는 실제 환경에 가상의 객체를 생성하여 사람에게 실감나는 경험을 제공한다는 점에서 그 차이가 있다. 혼합현실은 가상현실과 증강현실의 중간 정도에 위치한다고 정의하고 있으며, 확장현실 역시 혼합현실과 비슷한 의미를 내포하고 있다. 즉, 증강현실, 혼합현실, 확장현실은 모두 가상과 실제의 콘텐츠가 적절히 융합되어 사람에게 시각적인 서비스를 제공한다고 할 수 있기 때문에 혼합현실과 확장현실의 정의는 상대적으로 그 모호성이 크다고 할 수 있다[5]. 그러므로 본 고에서는 가상현실과 증강현실 두 가지 분류만을 사용하고자 하며, 가상 및 증강현실이 궁극적으로는 인간에게 5개의 감각(시각, 청각, 촉각, 미각, 후각)을 실감나게 제공하는 것이 목표이지만, 현재 기술의 개발 정도에 기반하여 시각 위주의 콘텐츠 및 서비스 제공에 초점을 맞추어 기술하고자 한다.

VR/AR 시장은 앞으로 약 9배 정도의 성장을 예상하고 있다. VR/AR 시장규모를 예측하는 보고서들은 대부분 2020년까지는 200억~300억 달러 정도의 시장규모를 제시하고 있고



〈자료〉 PSMarketReserach, "AR and VR Market Research Report," 2020.

[그림 1] VR/AR 시장 규모 예측

2021년을 기준으로 2024년에는 약 9배, 2030년에는 최대 40배 정도의 시장 성장을 예측하고 있는 등 연평균성장률(Compound Annual Growth Rate: CAGR) 42.9% 이상을 예측하고 있다([그림 1] 참조).

VR/AR 시장의 주요 공급 및 수요처는 대부분 게임, 비디오, 문화 분야였지만, 최근 COVID-19와 같은 특수 상황으로 인해 비대면 및 원격 회의 및 교육 서비스 시장이 가파르게 성장하였다. 환경적인 요인과 더불어 인공지능 기술 시장의 증가로 인해 인간의 육체 및 두뇌 활동을 대체할 수 있는 분야에 대한 관심이 증가하면서 VR/AR 기술의 교육 분야 적용은 앞으로의 교육방법과 교육내용에 큰 영향을 줄 것으로 예상되고 있다. 한 보고서에 따르면 교육 분야에서의 VR/AR 시장 성장은 CAGR 16.2%(2018년 93억 달러에서 2023년 196억 달러)로 예상되고 있다[6]. 제조, 항공, 국방 분야 등에서의 교육 및 훈련을 위한 VR/AR 기술 적용 시장은 2030년 약 2,942억 달러 정도의 규모가 예상되고 있다[7]. 교육(훈련 포함) 분야에서의 VR/AR 기술 시장은 앞으로 가파른 성장이 기대되고 있으며, 다양한 적성과 능력을 가진 학생들에게 AIRIE(Active, Interesting, Reality, Interaction, Engaging) 교육을 제공할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 기존의 오락 및 문화가 아닌 교육에 적용하기 위한 차별화된 하드웨어 및 소프트웨어 콘텐츠 시장의 성장도 예상되고 있다.

[그림 2]와 같이 VR/AR의 응용 분야는 교육 또는 교육훈련과 밀접한 연관이 있는 헬스케어, 공학, 군사 등으로 확대되고 있다. VR/AR 기술이 실감형 교육 콘텐츠를 제공할 수 있고, 저비용으로 위험하거나 체험하기 어려운 분야에 대한 교육 및 훈련을 반복적으로 할 수 있다는 장점으로 인해 교육 시장에서의 수요는 더 증가할 것으로 예상되고 있다.



〈자료〉 The Diverse Potential of VR&AR Applications, STATISTICA, 2016(좌), 9 Applications of AR and VR In E-learning, 2019(우).

[그림 2] VR/AR 응용 분야 및 시장 규모

본 고에서는 VR/AR 기술이 교육 분야에 어떻게 적용되고 있는 지에 대해 설명하고자 한다. II장에서는 VR 기술의 교육 분야 적용에 대한 내용을 다루고 III장에서는 AR 기술의 교육 분야 적용에 대해 다룬다. IV장에서 본 고의 결론을 제시한다.

## II. 교육 · 훈련에서의 VR 적용 동향

컴퓨터를 활용한 교육의 비중이 높아지면서 디지털 기술이 교육에 적용된 에듀테크(Edu-Tech) 또는 이러닝(E-Learning)은 차세대 교육방법 중 하나로 자리잡게 되었다[8]. VR 기술이 교육에 적용되면서 피교육자인 학생들은 인공적으로 생성된 교육환경과 교육 콘텐츠를 활용하여 학습을 할 수 있게 되었다. 특히, 교육을 받는 학생들은 지역, 환경, 적성 등에 따라 학습하는 패턴, 학습하는 능력이 모두 다르기 때문에, 이러한 다양성을 교실에서 소수의 교사가 모두 반영하여 교육계획을 세우는 것은 사실상 불가능하다. 그러므로 소프트웨어 기술을 접목한 교육 콘텐츠 제공은 차세대 교육 방식으로 자리 잡을 것으로 예상되고 있고, 이미 이러한 시도가 진행되고 있다. 포스텍은 2021학년도 1학기에 신입생 전원에게 VR로 물리학실험 실습 강의를 진행하고 있다. 신입생 전원에게 VR기기를 제공하고, 대학에서는 VR 수업 콘텐츠를 개발하여 전면 비대면 수업의 “오프캠퍼스 구상”도 가능하게 되었다[9]. VR 교육 콘텐츠는 학생들에게 풍부하고 실감나는 교육내용과 교육자(가상의 교육자)와의 활발한 상호작용을 제공함으로써 학생들이 교육에 더욱더 능동적으로 참여할 수 있는 기회

를 만들어 주었다. VR 기기의 소형화 및 저가화와 함께 콘텐츠의 다양화는 교육에 VR 기술이 더 쉽게 적용될 수 있도록 해주었다. 현재 교육에서의 VR 적용이 가장 빠르게 이루어지고 있는 국가는 미국이며 2025년까지 연평균 42.5%의 성장이 이루어질 것으로 예측되고 있다. 이 성장은 VR 교육 서비스를 제공하는 기기의 성장과 직결되며, [표 1]에 따르면 해당 하드웨어 시장은 기존의 VR기기 시장에서 높은 점유율을 가지고 있는 페이스북, HTC, 삼성전자, 마이크로소프트, 레노보(Lenovo)와 VR 교육시장에서 두각을 나타내고 있는 소니(SONY), Unimersiv, Alchemy, EON Reality 등이 선도하고 있다[10].

[표 1] VR기기 및 기술의 교육 적용 현황

회사	주요 내용
Microsoft	- 홀로렌즈를 이용한 교육 및 학교행사 활용(일본) - 미국 톨리도대학 외 50여개의 대학에서 해부학 수업(가상 해부 테이블)에 활용
Facebook	- 미국 아칸소 주의 고등학교에 오클러스 기기를 제공하여 컴퓨터 교육 및 과학 기술 교육에 적용할 수 있도록 함
Samsung Electronics	- VR기기를 활용하여 가전제품 조립공정 실습에 적용 - 임직원 재난안전교육에 적용
HTC	- 가상교실 플랫폼인 인게이지(Engage)를 통해 중국의 학술대회를 VR로 대체함
Lenovo	- 2018년 VR헤드셋 "미라지 솔로"로 초등교육 시장 진출 - STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육, 유적지 체험, 진로 탐색 등 교육용 콘텐츠가 탑재된 교육 특화 VR 기기를 출시 예정
Google	- 2015년부터 VR교육프로그램인 Expeditions in Pioneer Program을 통해 VR 수업을 제공하여 시공간을 뛰어넘는 교육 콘텐츠를 제공

(자료) edu.google, 서울경제(2020.8.19.), 매일경제(2016.6.17.), edweek.org(2017.8.28), 레노보사 웹사이트 참고 재구성

[표 2]에 따르면 VR 교육 시장은 학교에서의 교육뿐 아니라 제조, 국방 산업체에서 필요한 지식을 제공하기 위한 재직자 대상 교육에도 진출해 있다.

VR을 활용한 교육 콘텐츠는 5G 통신기술의 출현으로 인해 실시간으로 가상의 세계와 실감나는 상호작용이 가능하도록 해주고 있다. 특히, 직접체험이 쉽지 않은 견학, 고비용과 시간이 필요한 실습 등에서 충분한 체험 콘텐츠를 제공함으로써 시간과 비용 측면에서 높은 효율을 달성할 수 있다. 교수학습법 모델에서 많이 사용되는 “에드거 데일의 경험의 원추”에 따르면 사람이 읽거나, 듣거나, 보기만 할 경우에는 학습한 내용의 50% 미만을 기억하지만 직·간접적인 경험, 훈련, 실습이 추가될 경우 학습한 내용의 70% 이상을 기억한다[11]. 교수 및 학습자의 교육활동의 효율성 측면에서도 VR 교육을 학교 및 산업체에서 도입하는

[표 2] VR의 교육·훈련 적용 분야

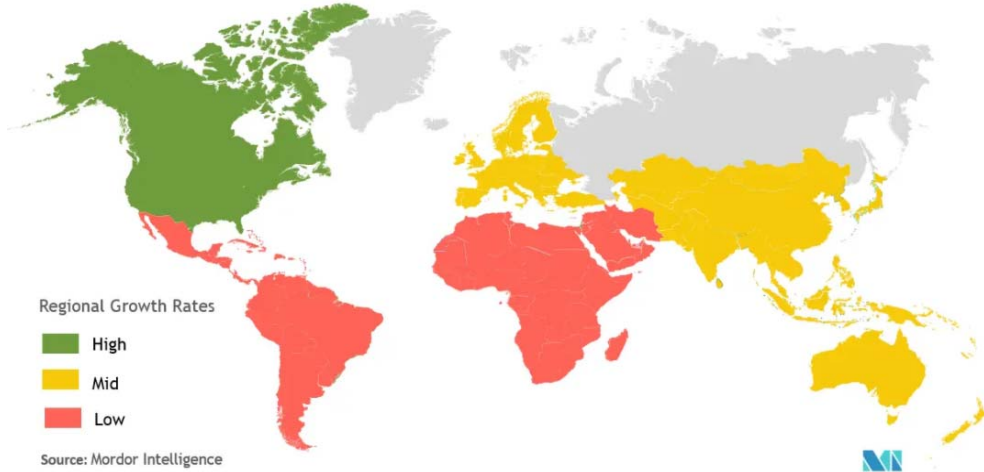
분야(기업 또는 제품명)	주요 내용
항공기 엔진(롤스로이스)	- 엔진 BR725를 유지·보수하는 교육에 VR을 도입하여 직원들이 가상으로 실습 - 강사와 가상의 세상에서 질의응답
자동차(BMW그룹)	- 생산시스템에서 부품 조립 교육에 도입
군사(F-35 전투기)	- 전투기 조종사 훈련을 HUD(Head up display)에서 HMD(Head mounted display)로 대체
의료실습 분야(캘리포니아대 의대, 고려대 의대 등)	- 고도의 집중력과 전문성을 요구하는 수술에 대한 충분한 실습 제공 가능
어린이교육(천재교육)	- 과학, 역사, 사회 등의 교과에 연계된 200여개 이상의 VR·AR 콘텐츠 구축
통신사(LG유플러스)	- AR·VR 콘텐츠 플랫폼(특특체험교실)을 통해 문화재와 명소·동식물 등을 생생하게 관찰할 수 있도록 함
스포츠(STRIVR)	- 스탠포드 대학의 미식축구 코치와 STRIVR사는 공동으로 가상의 훈련환경과 훈련 프로그램을 만든 후 선수들의 훈련 결과를 분석하는 콘텐츠를 개발함

〈자료〉 매일경제(2020.6), 서울경제(2020.8.19.), HUAWEI 보고서(2018.6) 참고 재구성

비중이 증가할 것으로 예상된다.

화웨이의 보고서[12]에 따르면 교실에서 학생들이 VR을 활용한 교육을 한 결과, 학생들이 기억하는 학습내용의 양이 최소 30% 이상 증가하였다. 교육자 입장에서는 VR기기의 사용에 대한 적응, VR기기에 맞는 교육 콘텐츠의 재구성 업무에 대한 부담이 늘어나지만, 학교 교사들을 인터뷰한 결과 70% 이상의 교사들은 이전에는 쉽고 적절하게 제공하기 어려웠던 교육내용을 VR을 통해 매우 효율적으로 수월하게 제공할 수 있었다고 답했다. 그리고 70% 이상의 교사들은 VR기기를 통해 학생들의 학습에 대한 동기부여(74%)와 학습 과정에서의 성공률(64%)이 높아졌다고 믿고 있었다. 이러한 이유로 인해 교사들은 학교 교육과정에서 최소 한 달에 한 번은 VR기기를 통한 수업을 진행할 계획이 있거나, 이미 수업을 진행하고 있다고 대답했다. 또한, VR기기를 사용한 학습이 컴퓨터나 태블릿PC를 활용한 학습보다 약 10% 정도 높은 교육효과(주로 학습내용에 대한 기억)를 보았다는 내용이 보고되었다(참가자 중 40%에 해당하는 숫자)[13]. 산업체에서의 교육은 학교에서의 교육과 비교해 볼 때, 케이스 스터디(case study)의 비중이 훨씬 높다. 이러한 산업체 교육내용의 특성에 따라 피교육자들에게 3차원으로 재구성된 다양한 케이스들에 대한 학습 콘텐츠를 제공하는 비중이 점차 늘어나고 있다.

헬스케어, 건축, 판매업, 스포츠, 고객지원 등의 분야에서 VR 기술의 적용 비중이 점차 높아지고 있다. VR의 하드웨어 기술과 소프트웨어 기술 시장의 규모는 전세계적으로 점차



〈자료〉 VIRTUAL REALITY(VR) MARKET IN EDUCATION, Mordor Intelligence, 2020.

[그림 3] 지역별 VR 기술의 교육시장 성장률 비교

증가하고 있다. 북미, 남미, 유럽, 아시아태평양 등의 지역에서의 VR의 교육시장 진출은 2027년까지 계속 증가할 것으로 예측되고 있다. 2024년까지는 약 63억 달러, 연평균성장률 59%가 예측되고 있다. 북미가 시장 성장을 견인할 것으로 예측되고 있으며, 미주지역(북미, 중미, 남미 포함)에서의 성장은 느려지는 반면, 그 외 지역에서의 발전 속도는 더욱 가속화될 것으로 예상된다(그림 3, 4 참조).



〈자료〉 Global Virtual Reality Market in Education Sector 2020-2024, BUSINESSWIRE, 2020.

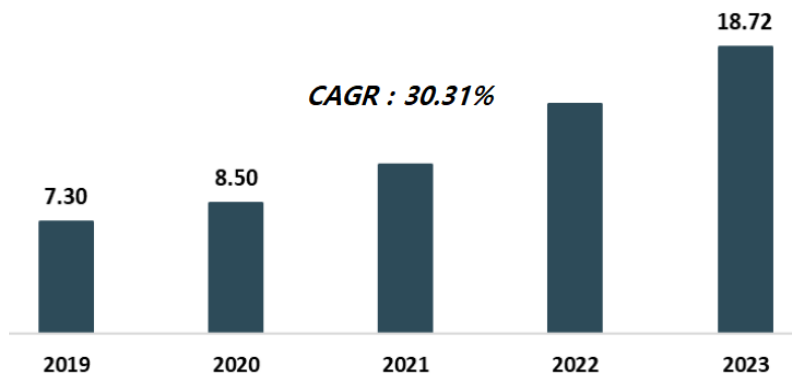
[그림 4] VR 기술의 교육시장 진출 규모 및 성장

VR기기의 활용을 통해 교육현장은 다음과 같은 효과를 얻게 될 것으로 예상된다.

- 소프트웨어 개발 기술과 더불어 제한 없는 가상현실 교육 콘텐츠 개발
- 현실적으로 불가능하거나 어려웠던 실험 및 체험을 가상의 환경에서 수행
- 풍부한 실감영상 콘텐츠를 기반으로 학생들의 흥미 부여 극대화
- 가상의 교육자 및 동료들과의 상호작용을 통해 적극적이고 능동적인 학습 가능
- 디지털 기술이 접목된 VR 콘텐츠 기반의 교육 및 학습으로 인해 결과중심이 아닌 과정 중심의 평가 가능

### III. 교육 · 훈련에서의 AR 적용 동향

증강현실(AR)은 가상의 현실을 체험한다는 점에서는 VR과 같지만, 기술의 구현 및 제공하는 서비스의 특징의 측면에서 차이를 보이고 있다. 그러므로 AR 기술이 적용되는 분야와 VR 기술이 적용되는 분야에서 차이를 보인다고 할 수 있다. VR은 가상의 환경에 가상의 객체 또는 인물이 등장함으로써 사용자는 완전한 가상의 현실을 체험하고 상호작용하는 반면, AR은 실제의 환경에서 가상의 객체 또는 인물이 등장한다. 혼합현실(MR)은 환경, 객체, 인물이 실제와 가상의 요소가 혼합하여 등장한다. 가상과 실제요소가 섞여 있다는 점에서 AR와 MR의 구분은 모호할 수 있기 때문에 본 고에서는 AR 위주로 살펴본다. 예를 들어, VR 기술을 통한 의료교육이 주로 환자의 치료 또는 진료 및 처방 후에 대한 시뮬레이션



〈자료〉 Augmented reality in training and education market trends, The Business Research Company, 2020.

[그림 5] AR 기술의 교육 및 훈련 시장 규모 예측(2019~2023년)



위주의 서비스를 제공한다면 AR 기술은 실제 수술장에서의 수술 연습, 해부학 실습 위주의 교육 서비스를 제공하기에 더 적합할 것이다. 자동차 제조 분야에서의 VR 기술은 엔진의 효율, 부품의 성능, 자동차의 안전성 등을 테스트하기에 적합하다면, AR 기술은 시운전, 자동차 수리 및 유지보수 등의 교육 및 훈련에 더 적합할 것이다. 우리가 전혀 체험할 수 없는 내용 위주의 교육 및 훈련은 VR 기술이 적합할 수 있지만, 실제로 우리가 배우는 내용들 중 실습훈련들은 실제의 환경에서 이루어지는 경우가 더 많으므로(예; 군사훈련, 자동차, 선박, 항공기 수리 등) AR 기술의 교육 및 훈련 분야 적용은 실감형 교육 콘텐츠 개발에서 매우 중요한 위치를 차지하고 시장의 규모도 연평균 30.31% 정도로 성장할 것으로 예상되고 있다(그림 5) 참조).

증강현실에 대한 관심은 스마트폰과 게임으로 인해 본격적으로 시작되었다고 할 수 있다. 실제 환경에 가상의 객체를 혼합하였다는 측면에서 이 기술은 다양한 분야에 적용될 수 있는 가능성을 보여주었고, 특히 첨단기기 및 고가의 장비에 대한 교육이 필요한 산업, 의료, 국방 분야의 현장 적용이 활발히 이루어지고 있다. VR 기술의 교육 적용은 주로 학교에서의 교육이 큰 비중을 차지한 반면, AR 기술은 학교보다는 직업 및 전문교육 분야에서 큰 비중을 차지하고 있기 때문에 향후 원격 및 비대면 교육 시장에서 매우 큰 부가가치를 창출할 것으

[표 3] 실감형 기술 활용 교육훈련 사례

기관/분야	주요 내용
프론티스 등 3개사, 육군사관학교 등 4개사/국방	- VR/AR/MR기반 군장비 정비교육 시스템 개발 - 전투효과 극대화를 위한 실전적 전장환경 구축
경북대학교 등 5개사/의료	- 임상역량 강화를 위한 AR/AR/MR 기반 의학실습 시뮬레이션 콘텐츠 개발
지스툼, 디이씨코리아 등 6개사/제조	- VR/AR/MR기반 자동차 정비 훈련 및 정비 시스템 기술 및 콘텐츠 개발
KB금융그룹	- VR, AR 활용한 미래세대를 위한 디지털 금융 및 경제 교육
천재교육, KT	- KT는 VR/AR을 활용한 교육 플랫폼 및 교육용 솔루션 개발을 담당하고, 천재교육은 교육콘텐츠를 기획 및 개발
웅진씽크빅	- 증강현실 기반 AR사이언스 풀팩을 출시하여 다양한 과학원리 및 실험을 실감나게 수행할 수 있음
HIT Lab(뉴질랜드) [14]	- 인쇄된 책의 일부에 3D 디지털 정보를 증강시켜 전통적 독서와 디지털 정보를 활용한 독서의 장점을 결합
비엔나기술대학교 [14]	- 3차원 기하학 내용을 증강현실을 이용하여 교육을 진행하고 기하학 교육 소프트웨어를 개발

〈자료〉 파이낸셜 뉴스, 매일경제, 라이선스, 조선비즈 뉴스 내용 재구성

로 기대되고 있다. 또한, AR 기술을 적용한 교육은 피교육자인 학생에 의한 요구도 많겠지만, 주로 고비용의 교육이 많기 때문에 교육을 담당하는 기업 및 기관에서의 요구가 매우 큰 편이다. 특히, 교육을 위해 활용해야 하는 기자재의 비용이 높거나, 교육내용의 위험성이 높은 경우 수요가 매우 컸다[7]. 과학기술정보통신부에서는 2017년 디지털콘텐츠 플래그십 프로젝트를 추진하여 교육훈련에 AR 기술 적용을 할 수 있는 기술 및 콘텐츠 개발을 지원하였고, 기업에서도 AR을 활용한 교육을 실시하거나 교육 프로그램을 출시하였다(표 3] 참조).

AR 기반 기술을 활용할 경우 실감나는 교육 및 훈련을 다양한 분야에서 실현할 수 있기 때문에 시장도 가파르게 성장하고 있다(그림 6] 참조).

[그림 6]과 [그림 4]를 비교해 보면 교육훈련 분야에서 AR 기반 기술 시장의 성장이 더 클 것으로 기대하고 있음을 알 수 있다. ReserchandMarkets에 따르면 교육 및 훈련 분야에서의 AR 기술 및 하드웨어 개발을 선도하는 업체는 EON Reality, Magic Leap, DAQRI, QuiverVision, GAMOOZ, Google 등인 것으로 나타났다. 국내에서는 통신사 및 전자기업들 위주로 AR 기반의 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 개발하면서 시장의 점유율을 높이기 위해 노력하고 있다. AR 기술을 활용한 교육은 그 필요성이 점차 증가하고 있지만, VR 기술의 교육 적용과 비교해 볼 때 아직은 발전 및 시장에서의 규모가 상대적으로 작은 편이다.



〈자료〉 Global AR in Education Market 2017-2021, BUSINESSWIRE, 2018.

[그림 6] AR 기술의 교육 및 훈련시장 진출 규모 및 성장

그 이유는 AR 기술 기반의 교육 및 훈련 적용 분야는 대부분 제조, 국방, 의료 등 전문적인 지식이 요구되는 분야이기 때문이다. VR 기술이 적용되는 교육 분야는 학교교육이 많은 비중을 차지하고, 학교교육의 내용은 표준화된 경우가 많기 때문에 콘텐츠 개발이 상대적으로 용이한 편이다. 이에 반해 AR 기술이 적용되는 교육 및 훈련 분야는 전문적인 교육 콘텐츠 개발이 필수적이고, 이를 위해서는 해당 분야의 전문가가 개발에 참여하는 것이 필수적이다. 그렇지만 교육 콘텐츠 개발에 시간과 비용을 집중적으로 투자할 수 있는 해당 분야 전문가의 수가 많지 않고, 해당 분야의 전문적인 지식을 교육 콘텐츠로 개발하면서 기술 유출, 기업의 정보 및 경영전략 유출 등 심각한 문제가 발생할 수 있다. 또한, 분야에 따라 필요한 AR 하드웨어의 크기, 특징, 성능에 대한 요구가 매우 다양하기 때문에 AR 하드웨어 생산 기업의 수익창출에 대한 우려가 발생할 수 있고 이러한 우려는 공격적인 투자에 대한 장애물이 될 수 있다. 국내의 민간, 정부, 학교, 연구소 등이 협력하여 위에서 언급한 장애요소들을 해결하고 완성도 높은 AR 기반의 실감형 교육훈련 콘텐츠를 개발한다면 전문 분야에서의 교육콘텐츠 개발에서의 글로벌 역량을 확보할 수 있게 될 것이고, 이것은 높은 부가가치 창출, 양질의 고용 창출의 선순환을 가져올 것이다.

#### IV. 결론

VR/AR 기술의 교육시장 진출은 앞으로 더욱 활발해질 것으로 기대되고 있다. 여전히 VR/AR 기술은 게임, 오락, 문화 분야에서 차지하는 비중이 교육 분야에 비해 높지만, 비대면 및 원격교육 방법의 비중이 지난 몇 년간 높아지고, 교육자와 피교육자가 적응함에 따라 시간과 비용의 효율성이라는 측면에서 민간기업을 중심으로 대규모 투자가 이루어질 것으로 예상되고 있다.

VR/AR 기술 기반의 교육에서 여전히 풀어야 할 문제는 크게 두 가지이다. 첫 번째는 콘텐츠의 부족이고, 두 번째는 비용이다. 연령, 국가, 분야에 따라 차별성 있는 교육 콘텐츠가 개발되어야 함과 동시에 교육내용에 따라서는 표준화된 콘텐츠의 개발도 이루어져야 한다. 이를 위해서는 VR/AR 기술을 가진 전문가뿐 아니라 교육 및 훈련 전문가도 함께 참여하여 개발을 진행해야 하지만 현재로서는 인력의 부족 문제가 큰 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 기술 개발의 주체인 민간기업 및 연구소 뿐 아니라 교육정책을 담당하는 정부부

처 및 유관기관의 지원과 투자가 절실하다. 또한, 교육 및 훈련 콘텐츠 개발자들에 대한 처우가 개선되고, 콘텐츠 지식재산권에 대한 제도를 강화하여 콘텐츠 전문가가 더 많이 육성될 수 있도록 정부의 뒷받침이 있어야 할 것이다. 이러한 뒷받침이 없다면 개발자, 해당 분야의 전문가, 하드웨어 제조기업들의 융합이 이루어지기 어렵게 되어 완성도 높은 교육 및 훈련 콘텐츠 개발에 걸림돌이 될 가능성이 높다. 여전히 고가인 VR/AR기기 역시 실감형 교육 콘텐츠 개발에 걸림돌이 될 수 있다. 교육이라는 것은 공공(public)의 범위에 들어가 있는 반면 고가의 장비는 공공에 대한 서비스 제공을 어렵게 할 수 있다. 개인용 컴퓨터가 일반에게 보급될 정도의 가격이 될 때까지 10년 이상의 기간이 소요되었다는 점을 감안하면 VR/AR기기의 가격 합리화 역시 어느 정도의 시간이 필요할 것으로 보인다. 다만, VR/AR기기의 가격 합리화를 위해서는 수요가 많아야 하기 때문에, 수요의 증가를 위해서는 다양한 교육 및 훈련 분야에 필요한 콘텐츠가 많아야 하고, 민간 및 정부기관은 해당 기술들을 적극 도입해야 한다.

앞으로 VR/AR 기술의 교육 시장 진출은 인공지능, 5G, 블록체인 기술 등과 함께 그 비중이 높아질 것이다. 또한, VR/AR 기술의 교육 및 훈련 분야 도입이 성숙기에 이르면, 많은 비용이 들고 위험하고 체험하기 불가능한 내용을 담은 교육 및 훈련이 필요한 분야에 활발히 적용되어, 비용이 낮아지고 위험한 상황에서의 숙련도가 높아지며 체험의 공유가 활발히 이루어질 것이다. 이러한 추세에 따라 교육뿐 아니라 VR/AR 기술 분야에서의 새로운 고용 창출, 새로운 교육 분야의 탄생, 새로운 교육방법론 등장으로 인해 경제적 사회적 선순환이 이루어질 것으로 예측한다.

## ● 참고문헌

- [1] "The Life Millennium: The 100 Most Important Events and People of the Past 1000 Years," Bulfinch Pr; 1st ed edition, Sep. 1. 1998.
- [2] Digital Transformation Monitor, "Augmented and Virtual Reality," 2019.
- [3] ARVRTech, "GLOBAL AR, VR & MR MARKET ANALYSIS FROM 2016 TO 2030," 2020.
- [4] "From virtual to reality: Digital reality headsets in enterprise and education," Deloitte Insights, 2020.
- [5] M. Speicher, B. D. Hall and M. Nebeling, "What is Mixed Reality?," Association for Computing Machinery, Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, No.57, 2013, pp.1-15.

- [6] MARKETSANDMARKETS, “Augmented and Virtual Reality in Education Market,” 2019.
- [7] 문장원, 강효진, “가상·증강현실(XR)을 활용한 교육·훈련분야 용도 분석”, 정보통신산업진흥원, 이슈리포트, 2020-제19호, 2020, 1-23.
- [8] 박지수, 길준민, “4차 산업혁명 시대의 에듀테크”, 정보처리학회논문지, 9(11), 2020, 329-331.
- [9] 조선일보, “포스텍, 신입생 전원 가상현실서 수업”, 2021.
- [10] “VIRTUAL REALITY(VR) MARKET IN EDUCATION-GROWTH, TRENDS, COVID-19 IMPACT, AND FORECASTS(2021~2026),” Mordor Intelligence, 2020.
- [11] 이태욱, 최현중, 전용주, “정보교과교육론”, 한빛아카데미, 2020.
- [12] HUAWEI, “Education and Training Ignite the VR Market,” 2018.
- [13] FrontCore, “Is VR training more efficient than other learning methods?,” 2020.
- [14] 박화정, 한태화, 전준철, 김광훈, “증강현실 기반 E-Learning 기술동향”, 인터넷정보학회지, 10(2), 2009, 12-22.