

## 국가지능화 특집

인공지능을 활용한  
몰입형 경험(Immersive Experience)박영준 • joony@etri.re.kr  
기술정책연구본부

몰입형 경험은 가상의 인물이나 객체와 상호작용 할 수 있도록 사용자에게 시각화 및 관련 정보를 제공하는 것으로 게임, 방송, 영상과 같은 콘텐츠 분야는 물론이고 국방, 교육, 의료, 제조 등 산업 전 분야에 다양하게 응용되고 있다.

제품 개발 관점에서 볼 때 몰입형 경험은 현장 서비스 및 운영, 교육 및 시뮬레이션, 제품 설계 및 시각화 등과 같은 3대 분야에서 혁신을 가져올 것으로 전망된다. 또한 시각화, 센싱, 프로세싱, 통신 및 분석 등 연관 기술이 발전함에 따라 적용 분야는 더욱 다양하게 확대될 것으로 전망된다.

몰입형 경험에 사용되는 인공지능은 인간의 지각 시스템과 일치시킬 수 있는 통합적 사용자 인터페이스(UI/UX)를 제공할 수 있는 필수적이고 핵심적인 기술이다. 자연어처리 및 컴퓨터비전과 같은 인공지능을 활용한 몰입형 경험은 역동적이고 사실적인 몰입감을 제공하고, 편리한 인터페이스를 통해 작업효율을 극대화 시킬 수 있다.

\* 본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.



## 1 몰입형 경험의 발전

디지털콘텐츠는 사용자의 오감과 감성을 만족시키는 체감·체험적 실감 콘텐츠로 발전하고 있다. 특히 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR) 등 사실감, 현장감 및 몰입감을 추구하는 실감미디어가 고품질의 정보를 제공하는 실감솔루션과 결합하여 제조, 의료, 국방 등의 산업은 물론 주거, 여가, 교육, 경제 활동 등 생활 전반에서 소비자 경험을 고도화하고 능동적 참여를 이끌어 낼 수 있는 몰입형 경험을 제공하고 있다.

그림 1 디지털콘텐츠 서비스 로드맵

2019	2020	2021	2022	2023
정밀객체 탐지 및 예측 시스템 상황인지 맞춤 분석 및 훈련 시스템 			원격 실감 교육/훈련 서비스 	
비정형 정밀 객체의 탐지 기반 맞춤형 산업/의료/국방 지능 증강 서비스 			몰입공간기반 VR/AR 소셜 서비스 	VR/AR기반 실감소방훈련 서비스 
치매/정서 훈련 서비스 			홀로그래픽 텔레프레즌스 서비스 	

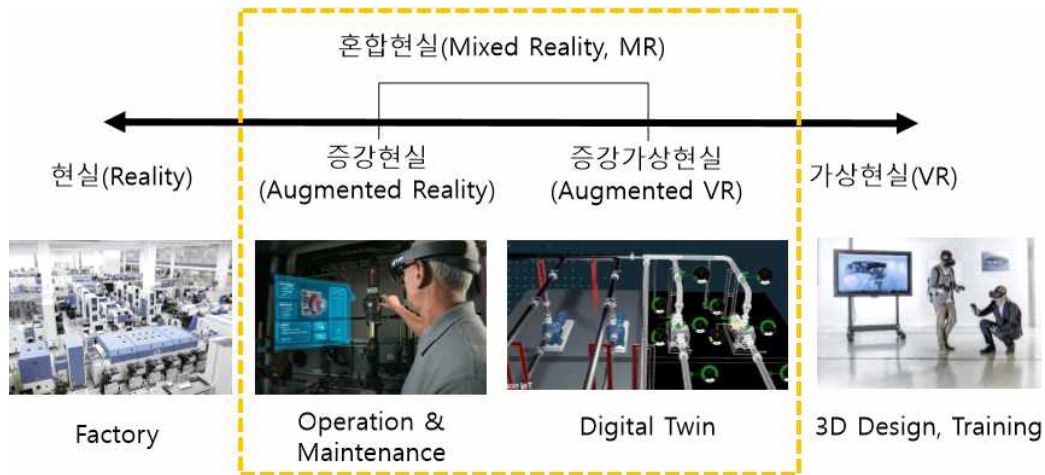
\* 출처: 과학기술정보통신부·IITP(2018), ICT R&D 기술로드맵 2023-방송·콘텐츠

가상현실(Virtual Reality)은 어떤 특정 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서 사람의 실제 세계를 대체하는 것으로, 사용자로 하여금 원격현장감(telepresence)을 경험하도록 하며, 디자인/설계, 관광, 게임 등 다양한 분야에서 응용될 수 있다.

증강현실(Augmented Reality)은 텍스트, 이미지 및 인터랙티브 그래픽과 같은 정보를 실제 환경에 오버레이하여 물리적 세계와 디지털 세계를 연결하여 제공하는 것으로, 소매, 마케팅, 광업, 엔지니어링, 건설, 에너지 및 유틸리티, 자동차, 물류, 제조, 건강관리, 교육, 고객 지원 및 현장 서비스 등 다양한 시장에 광범위하게 적용이 가능하다.

혼합현실(Mixed Reality)은 실제 세계에서 존재를 유지하면서 사용자가 디지털 및 실제 세계와 상호 작용할 수 있는 실제 세계와 디지털 세계의 혼합으로, 증강현실이 실제 세계에 단순히 정보를 오버레이 하는 것에 비해 혼합현실은 실제 환경에서 가상 객체를 시각화하고 관련 정보를 제공하여 보다 직관적인 경험을 제공한다.

그림 2 AR, VR 및 MR의 관계



\* 출처: 김재인(2019), 증강현실 기기 및 서비스 진화, 2020 ICT 산업전망 컨퍼런스 발표자료

이와 같은 몰입형 경험 기술은 게임, 방송, 영상과 같은 콘텐츠 분야는 물론이고 국방, 교육, 의료, 제조 등 산업 전 분야에 다양하게 응용되고 있다.

표 1 몰입형 경험 응용 분야

산업	사례
국방	군사작전 훈련, 가상 전투 시뮬레이션
의료	수술 교육 및 훈련, 재활 시뮬레이션, 정신행동 치료, 원격 의료
쇼핑	가상 매장, AR/VR 모바일 쇼핑, 의복 착용 시뮬레이션
영상	기술영화, 3차원 가상경로, 1인칭 시점 영상, 가상 모델하우스
교육	이러닝, 몰입형 학습, 체험 학습
제조	자동차 가상 테스트, 자율주행 체험, 배선 조립 및 도색공정 시뮬레이션 훈련, 원격 유지보수
방송/광고	가상 스튜디오, VR 드라마 콘텐츠, 스포츠 중계, 콘서트 실황 공연, 전시관 가상 체험, 가상 광고
게임	PC/콘솔, 모바일 게임, 테마 파크

\* 출처: IITP(2018), ICT R&D 기술로드맵 2023

한편, 몰입형 경험을 제공하기 위해서는 실감미디어 기술 외에도 디지털 콘텐츠를 사실감과 현장감 있게 시각화하는 컴퓨터그래픽(CG), 실시간 렌더링, 컴퓨터 비전, 360°/다면영상, 플렌옵틱 영상 등의 실감 솔루션이 요구된다.



컴퓨터그래픽(CG)은 실세계의 사람, 배경, 물체 등의 외형, 움직임, 색상 등을 디지털화 및 3D로 재구성하여, 미디어를 통해 재현하는 기술로, 영화, 게임, 건축, 기계 설비 등 다양한 산업 분야에서 활용되고 있으며, 비약적인 발전을 통해 실물과 구분하기 힘든 수준의 극사실적 영상 콘텐츠의 가상 모델 제작이 곧 가능할 것으로 예상되고 있다.

실시간 렌더링은 컴퓨터그래픽을 사용하여 2D 또는 3D 모델에서 사실적 혹은 비사실적 이미지를 자동 생성하는 프로세스로, 실사와 자연스럽게 결합하는 수준의 고품질 실시간 렌더링 기술이 요구되고 있으며 모바일로 활용 범위를 확대 중에 있다

컴퓨터 비전은 입력된 영상으로부터 다양한 고차원 정보를 인식/분석하거나, 3D로 재구성하는 기술로, 센서 기술, 신호처리 기술, 깊이 추출 기술 등 3차원 획득 기술의 비약적 발전으로 인해 야외 환경에서도 깊이를 획득할 수 있으며, 사람이나 사물의 실제 움직임 또는 상세 표정을 보다 정확히 캡처할 수 있게 되었다.

360°/다면영상은 360° 전용 특수카메라, 혹은 다수의 카메라를 이용하여 전 방위 영상을 취득하고 정합하여, 사용자가 원하는 시점에서 다양한 디스플레이를 통해 콘텐츠를 시청할 수 있는 기술로, VR, 자율주행자동차, 드론 등 다양한 분야에 응용되고 있으며, 방송 및 영화 수준의 고품질 촬영 시스템 개발과 이를 기반으로 한 서비스가 출시될 것으로 전망된다.

플렌옵틱은 Light Field를 기반으로 실제 물리계와 동일한 시각경험을 제공하는 영상 취득, 편집/가공, 활용 기술로, 기술 발전 추세로 보아 가까운 미래에는 실제 공간에서 물체들을 사실적으로 묘사하는데 적합한 플렌옵틱 영상 시제품이 출시될 것으로 전망된다.

## 2 몰입형 경험의 가능성과 도전과제

몰입형 경험은 엔터테인먼트 및 게임 이외에 훈련 및 시뮬레이션 등에 활용되어 가상의 인물이나 객체와 상호작용할 수 있도록 사용자에게 시각화 및 관련 정보를 제공한다. 또한 시각화, 센싱, 프로세싱, 통신 및 분석 등 연관 기술이 발전함에 따라 적용 분야는 더욱 다양하게 확대될 것으로 전망된다.

제품 개발 관점에서 볼 때 몰입형 경험은 현장 서비스 및 운영, 교육 및 시뮬레이션, 제품 설계 및 시각화 등과 같은 3대 분야에서 혁신을 가져올 것으로 전망된다.<sup>1)</sup> 현장 서비스 및 운영 분야에서는 장비 유지관리 및 수리 등과 관련하여 클라이언트에게 AR/MR을 기반으로 부품의 시각화나 시각적 정보를 원격으로 제공하여 현장에서 작업자가 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 한다. 교육 및 시뮬레이션 분야에서는 VR을 활용하여 특정 미션 및 고급 기술에 대한 학습이나 시뮬레이션을 통해 공동으로 프로젝트를 개선하는 등의 업무에 활용될 수 있다. 제품 설계 및 시각화 분야에서는 몰입형 경험 기술을 활용하여 개발자와

1) Gartner(2019), 3 Immersive Experience Use Cases That Provide Attractive Market Opportunities

고객이 실제 물리적 프로토타입 없이 제품의 개념, 설계, 탐색 및 평가를 수행할 수 있으며 사용자의 제약과 환경을 고려할 수 있다. 이는 현재 부동산 및 자동차 개발 등에 널리 활용되고 있으며, 향후에는 사용되는 영역이 더욱 확대될 것으로 전망된다.

표 2 몰입형 경험 기술의 활용 분야	
분야	활용가치
현장 서비스 및 운영	기업의 운영 효율성 및 서비스 제공 개선 - 고객 지원 개선 - 복잡한 유지 보수 절차를 쉽게 처리 할 수 있어 수리 시간 단축 - 제품 정보의 빠른 확인 및 검증으로 신속한 문제 해결
교육 및 시뮬레이션	복잡한 업무 절차 및 중요한 상황을 처리하는 기술에 대한 교육 - 교실 밖에서 보다 유연하고 효율적인 교육 - 학생 자신의 학습 속도에 따른 자기주도 학습 프로그램 - 현장 상황 대응을 위한 역할극 교육
제품 설계 및 시각화	제품 개발의 효율성 향상 및 프로세스 최적화 - R&D 커뮤니케이션 및 협업 개선 - 고객과의 신뢰 및 협업 증대 - 부품에 대한 반복적인 검증 감소로 제품 개발주기 단축 - 시뮬레이션 및 검증을 통해 위험을 최소화하면서 최적의 제품 설계

\* 출처: Gartner(2019), 자료의 저작권은 Gartner에 있으며, 자료의 재인용시 Gartner에 문의해야 한다.

몰입형 경험 기술은 이러한 낙관적인 전망에도 불구하고 시장에서 주류로 확산되기 위해서는 해결되어야 할 몇 가지 이슈가 존재한다. 먼저, 2D 경험에서 3D 경험으로 사용자 경험을 전환시킬 수 있어야 한다. 현재 다양한 사용자 인터페이스 경험(UI/UX)이 제공되고 있으나, 2D를 기반으로 사전에 정의되거나 제한된 형태로만 사용할 수 있도록 되어 있어 사용자의 기대를 충족시키지 못하고 있는 상황이다. 따라서 현재의 모바일 단말을 활용하는 2D 인터페이스와는 달리 3D 환경 내에서 자연스럽게 인간의 지각시스템과 일치시킬 수 있도록 햅틱, 모션 및 제스처 인식, 컨트롤러 입력과 같은 요소를 통합한 사용자 인터페이스가 필요하다.

다음으로는 혁신적인 하드웨어 성능이다. 현재 HTC Vive, Oculus Rift, Sony PSVR, Samsung GearVR 등 다양한 AR/VR 제품이 출시되어 있으나, 광범위한 시장 확산을 위해서는 투명 디스플레이, HMD 프로세서, 디스플레이 해상도, 배터리 수명 등 고품질 하드웨어 성능을 갖춘 제품이 개발될 필요가 있다.



### 3 몰입형 경험에서의 AI 역할

인공지능(AI)은 인지, 학습 등 인간의 지적능력(지능)의 일부 또는 전체를 컴퓨터를 이용해 구현하는 지능을 의미한다.<sup>2)</sup> 인공지능은 기술혁신을 통해 일반 인공지능(Artificial General Intelligence)으로 발전하여 산업구조의 변화를 야기하고, 사회·제도의 변화까지 유발할 것으로 전망되고 있으나, 현재는 심층학습을 포함한 기계 학습(machine learning)을 통해 자연어처리<sup>3)</sup>, 이미지인식<sup>4)</sup>, 컴퓨터비전<sup>5)</sup>, 예측 분석<sup>6)</sup> 등 한정된 분야에만 활용되고 있다.

인공지능을 몰입형 경험에 활용함으로써 편리하고 효율적인 작업을 가능하게 하고, 인간의 감정을 인지할 수도 있다.<sup>7)</sup> 먼저, 자연어처리를 살펴보면, AR/MR/VR 등에 자연어처리 기술이 적용되어 보다 편리하고 효율적인 몰입형 경험을 만들 수 있다. 예를 들어 증강현실을 이용하여 작업 스케줄이나 매뉴얼을 검색할 때 음성을 사용하게 되면 손을 자유롭게 사용할 수 있다. 또한 자연어처리 기술은 음성 분석을 통해 사용자의 감정과 의도를 파악할 수 있어, 이것을 활용하게 되면 특정 작업에 대한 작업자의 음성 분석을 통해 작업자의 감정(작업 기피 심리)을 파악하고 작업 프로세스 개선에 활용될 수 있다. 딥러닝을 통한 강화된 자연어처리는 아바타, 가상 개인비서 등에 적용되어 기계와 사람 간에 언어적 상호작용을 가능하게 할 것으로 전망된다.

다음으로, 인공지능의 한 분야인 컴퓨터비전은 식별, 추적, 매핑 등을 통해 몰입형 경험을 풍부하게 한다. 구글 글래스, 마이크로소프트의 홀로렌즈 등에 적용된 컴퓨터비전 기술은 상품 브랜드, 건물, 포스터 등과 같은 특정 객체를 인식(식별)하여 사용자에게 관련 정보를 제공해 준다. 또한 제스처 및 모션 트래킹을 통해 시뮬레이션에 활용될 수 있고, 정상적인 동작과 미묘한 제스처를 분석하고 구별해 낼 수 있다. 강화된 시선 추적 기술은 시선 추적을 통해 사용자의 감정을 감지해 낼 수도 있다. 매핑 알고리즘은 사용자의 주변 환경을 인식하고 지도상의 위치를 알 수 있도록 한다. 이를 통해 VR에서는 테이블이나 벽에 부딪치지 않도록 경계를 표시하는 데 사용할 수 있고, AR에서는 가상의 객체를 실제 공간에 배치해 볼 수 있다.

2) 과학기술정보통신부(2018), I-Korea 4.0 실현을 위한 인공지능(AI) R&D 전략  
 3) 자연어처리(natural language processing)란 기계가 오디오 및 텍스트 음성을 처리, 이해 및 생성하는 것  
 4) 이미지인식(image recognition)은 디지털 이미지와 비디오의 특정기능을 식별하는 것  
 5) 컴퓨터비전(computer vision)은 시각적 입력으로부터 자동화된 이미지를 얻기 위해 단일의 이미지 혹은 일련의 이미지에서 유용한 정보를 추출, 분석 및 이해하는 것  
 6) 예측분석(predictive analysis)이란 데이터를 분석해서 추세, 행동패턴 및 결과를 예측하는 것  
 7) Gartner(2018), Develop Better Immersive Experiences With AI

## 4 맺음말

몰입형 경험은 게임, 방송, 영상과 같은 콘텐츠 사업은 물론이고 국방, 교육, 의료, 제조 등 산업 전 분야에 다양하게 응용되고 있다. 그러나 이러한 장점에도 불구하고 하드웨어 제약, 사용자 인터페이스 제약, 콘텐츠 개발비용, 프라이버시 침해문제 등으로 관련 시장은 더디게 확산되고 있는 상황이다.

몰입형 경험에 있어서 인공지능은 인간의 지각 시스템과 일치시킬 수 있는 통합적 사용자 인터페이스(UI/UX)를 제공할 수 있는 필수적이고 핵심적인 기술이다. 자연어처리 및 컴퓨터비전과 같은 인공지능을 활용한 몰입형 경험은 역동적이고 사실적인 몰입감을 제공하며, 편리한 인터페이스를 통해 작업효율을 극대화 시킬 수 있다.



[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 주요사업인 "ICT R&D 경쟁력 제고를 위한 기술경제 및 표준화 연구"를 통해 작성된 결과물입니다.

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



**ETRI** Electronics and Telecommunications  
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218  
TEL. (042) 860-6114 FAX. (042) 860-6504

