

증강현실 기술을 활용한 캡스톤디자인 교육 프로그램 개발과 지역과 기업 수요 대응 실감형 증강 콘텐츠 개발

윤석일*, 이기진**, 박현식**, 하태진**

*한밭대학교 산학협력단, **주식회사 버넥트

e-mail : mecha722@hanbat.ac.kr

Development of realistic augmented content for regional-industrial needs and capstone design learning program using augmented reality technology

Seok-II Yoon*, Ki-Jin Lee**, Hyun-Sik Park**, Tae-Jin Ha**

*Hanbat National University, **Virnect Inc.

요약

본 연구는 증강현실 기술을 활용한 지역과 기업 수요에 기반한 실감형 콘텐츠 개발에 대한 사례 연구이다. 4차산업의 핵심 기술 중 하나인 증강현실을 대학 특화 교육프로그램으로 운영하기 위한 교육 시스템구축과 교육 프로그램을 개발하였다. 증강현실 교육 시스템구축을 위해 다양한 코딩, 비코딩방식의 운용 툴을 검토하여 저작과 증강이 즉각적으로 진행될 수 있는 버넥트의 저작 소프트웨어를 대학 내에 도입하고, 이를 특화 교육에 활용하기 위한 다양한 교육 프로그램을 개발하였다. 최근 코로나 환경에서 기업과 지역사회의 비대면 업무 전환으로 가상, 증강현실 기술에 대한 수요는 급격히 증가하고 있다. 이와 같은 수요를 반영하여 기업과 지역사회와 연계된 총 8개의 증강현실 기반의 캡스톤디자인과제를 기획하여 성공적으로 과제를 수행하였다. 안전시설, 화학 실험에 대한 증강 콘텐츠 개발과 4분의 기적으로 통칭되는 심폐소생술을 시간 제약 없이 구현되도록 증강현실 콘텐츠로 개발하였다. 특히, 기업의 상품화개발로 연결되어 웨어러블 티셔츠 제품으로 일반 국민이 상용화 제품을 구매 후 체험하도록 콘텐츠 활성화를 추진하였다. 대전 충청권의 증강현실 수요 중 하나인 국립현충원 기념관 내부와 홍보를 위한 콘텐츠를 개발하여 이의 실효성을 검증하였다. 또한 대학 내 주요 스마트팩토리 기반 장비의 디지털콘텐츠를 3D 프린터장비에 적용하여 교육과 실습에 활용하도록 콘텐츠를 구축하였다. 구축된 증강현실 콘텐츠는 한국정보통신기술협회의 인증평가를 통해서 객관성과 효용성을 인증받았으며, 결과는 조달청의 혁신시제품 수행 결과로 공개될 예정이다. 향후 본 연구는 대학의 증강현실 교육 고도화와 지역사회, 기업과 연계된 증강현실 콘텐츠 개발의 지속화를 추진 할 계획이다.

1. 서론

4차산업의 혁신기술들이 기업의 연구, 생산, 운영시스템에 다양하게 적용되고 있다. 교육기관 특히 대학에서는 이러한 기술변화를 빠르게 이해하고, 교육 인프라 구축과 인재양성의 활동으로 연결시키는 노력을 경주하고 있다.[1] 그림 1에서와 같이 대중미디어에 가상현실 기술이 적용된“너를 만났다”가 공중과 프로그램에 의해 소개되면서 가상, 증강현실이 일반인들에도 친근한 기술로 받아들여지고 있다.[2]



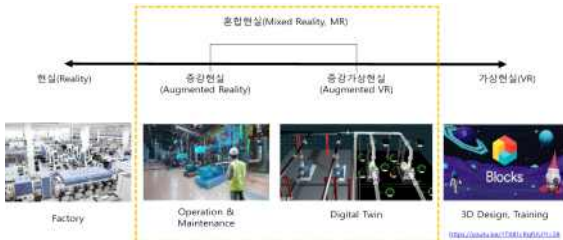
[그림 1] 너를 만났다 가상현실의 적용 사례

그림 2에서와 같이 모든 정보는 현실, 증강현실, 가상현실, 혼합현실로 구분되어지며, 증강현실은 일반적으로 가상현실에서 파생한 것으로 현실 세계에 이미지, 디지털텍스트, 애니메

이션, 오디오, 복합정보등을 포함하는 가상의 객체를 겹쳐 보여준다. 이는 증강현실 사용자로 하여금 가상의 객체가 현실에 존재하는 것처럼 보이도록 하는 실제와 가상의 정보를 취득토록 하여 보다 향상된 몰입감과 현실감을 제공하는 기술이다. 최근영상처리, 컴퓨팅과워, 스토리지의 기술진보는 사용자에게 현실 세계를 가상 세계로의 연결 또는 디지털트윈과 같은 사이버공간상의 디지털모델링으로 현실 세계와 가상 세계의 경계를 허물며, 가상공간상에서의 체험, 연구, 실험과 같은 기술진보를 이루고 있다.

증강현실(AR)의 기술은 초기 산업적 니즈에 따라 발전되어 왔는데, 개인의 경험과 지식에 의존한 작업공정, 시험과 예러 반복 시험에 의존한 제조 공정의 운영으로 공장별, 개인별 지식 격차에 따른 최종품의 품질 차이가 발생하고 텍스트 기반의 정보 이전은 이해하고 해석하는데 많은 시간이 소요되는 치명적 단점을 갖고 있었다. 이와 같은 니즈에 따라 AR(증강현실)을 통한 디지털, 실시간 정보는 공정작업자, 초보자에게 실수를 예방하며, 설계자가 의도한 정보를 충분히 제공할 수 있다는 장점으로 스마트팩토리 분야등 다양한 산업 응용이 이루어졌다.[3,4] 제조공정 자동화, 건설, 건축분야, 자동차, 국방기술의 분야에서 다양하게 적용된 AR-VR기술은 게임분야에서는 포켓몬고로 출발하여 컴퓨터 게임 산업, 엔터테인먼트, 스포츠용품, 의류 마케팅의 목적으로 다양한 시장에 적용되고 있다.[5] 공장 자동화 개념속에서만 사용되어 왔던 AR(증강현실) 기술을 게임, 의류마케팅, 스포츠산업, TV, 드라마에 기술이

소개되면서 사용분야의 확대와 사업 확대의 긍정적인 면이 증가하고 있다. 그러나 AR 콘텐츠를 제작하고, 다양한 산업분야에서 사용될 수 있는 인프라 확보, 전문적인 코딩전문가 양성 등에서 그 한계점을 보이고 있으며, 특히 대학 및 유관 기업에서 풀어야 할 향후 문제점으로 지적되고 있다. 이를 위해 국립한밭대학교는 AR저작 소프트웨어 중 혁신시제품으로 지정된 주버넥트 저작툴(V-MAKE, VIEW)에 대한 시범 수행기관으로 선정되어 실증 사례 확보과 신기술 교육, 산업 저변 확대를 위한 공동과제를 추진하였다.[6]



[그림 2] Virtual Reality Continuum

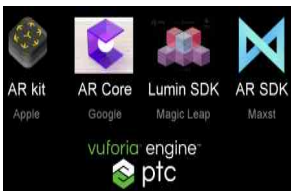


[그림 3] 버넥트 개발 툴과 스마트글라스의 장점 (저작과 증강의 즉각적 확인과 수정이 용이)

2. 연구 개발 목표

2.1 AR 증강현실 교육 시스템 구축

산업계와 교육용으로 사용되는 다양한 AR-VR Software와 Hardware에 기초검토를 진행하였다. Unity기반 코딩 프로그램과 헤드셋의 경우 구글글라스, MS 홀로렌즈, HTC 바이브, OCULUS 리프트등이 사용되고 있다.



[그림 4] 다양한 AR-VR SDK(Software Development Kit)

증강현실 교육과정을 대학 내 구축하기 위해 VIRNECT Make와 모바일 View용 서버와 실습용 PC를 그림 5과 같이 대학내 산학협력단 창의융합전산실에 구축하였다. 이는 기술한바와 같이 조달청 혁신시제품으로 지정된 AR저작 프로그램을 대학 내에서 시범 사용하면서 제품의 특장점, 사용 한계성, 실효성, 사용 편의성, 증강콘텐츠제작 및 검출을등을 검증하는 절차에 의해 추진되었다.



[그림 5] V-MAKE 구축형 서버 & 라이센스 설치 (국립한밭대학교 산학협력단 창의융합전산실/스마트팩토리 건물)

2.2 증강현실 교육 과정 개발

증강현실 교육을 위한 하드웨어/소프트웨어의 인프라 구축을 기반으로 AR 기술 교육과 실습 콘텐츠 제작 교육프로그램의 개발을 추진하였다. 대학내 교육프로그램은 특화선택 교과목으로 정규과정과 비정규과정 프로그램으로 운영되도록 하였으며, 상세내용은 하기와 같다.

- 1)목적 : AR 기술 교육 및 기업-지역사회 연계 과제 수행 과정 운영
- 2)방법 : 대학내 특화교육과정 편성과 정규 교과목 개발
- 3)특화교육 프로그램의 학기, 방학중 편성(하계,동계과정)
- 4)AR기반 캡스톤디자인 교과목 개발 (융합캡스톤디자인 과정으로 기업과 지역문제를 해결하는 Problem Based Learning 과정)

[표 1] 대학 내 AR 특화교육 프로그램 개발

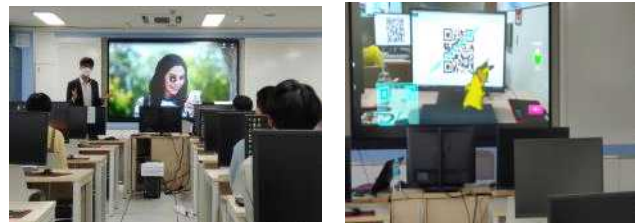
이제기어를 활용하는 글로벌 신학일체 혁신대학
한밭대학교

교과목명	융합캡스톤디자인 II	이수구분	특성인력
학점	3	교과교과	20190014
수신	내부공개		
주선	내부공개		
제출	AR 콘텐츠 개발 기초 과정 특강		
구분	이름	사유일	연락처
담당교수	윤석남	010-9090-0000	040-4030-0001
담당조교	손정복	010-9090-0000	040-4030-1907
수업형태	<input type="checkbox"/> 이론수업	<input type="checkbox"/> 실습 실습 병기	<input checked="" type="checkbox"/> 혼합형(이론-실습 병용 실습 병기)
	<input type="checkbox"/> 외국인만용강의	<input checked="" type="checkbox"/> 캡스톤디자인	<input type="checkbox"/> 해외 강의

1. 관련 사례발표용량(국립한밭대학교) VR/AR 콘텐츠 제작(시범) 1-1860(2020. 4. 17.)
2. 산업계와 교육용으로는 특화된 교육의 필요성으로, 증강현실 기반 콘텐츠 개발 실습과정 교육을 실시하고자 합니다.
가. 행사명 (AR)증강현실 콘텐츠 개발 기초과정
나. 일시: 2020. 5. 19(금) 10:00
다. 장소: 55동 509호
라. 대상: 한밭대학교 교직원 및 재학생 등 10명

2.3 증강현실 교육 성과

대학내 AR 관련 특화교육과 캡스톤디자인 교육 프로그램으로 증강현실 교육을 수행하였으며, 그림6와 같이 교육수강완료 인력은 최대 40명으로 진행되었다. 학기중, 방학편성, 특화교육등의 성과로 이공계 학생과 경상대학 학생들도 다양한 교육에 참여하였다.



[그림 6] AR기술의 대학내 교육사진 (피카츄 3D 모델 증강)

3. 교육 및 기업 지역연계 과제 수행 결과

기업 및 지역사회와 연계한 캡스톤디자인을 수행하며, 문제해결 과정을 수행하되 AR(증강현실) 기술을 적용한 과제를 수행하였다. 하기 표 3은 기업과 지역의 수요를 기반한 문제해결 캡스톤디자인과제로 활용한 결과이다. 총 과제는 8가지이며 이는 한밭대학교 학생과 참여 기업 총 7개기업, 지역사회 국립현충원 1개소가 참여하였다.

[표 2] 기업과 지역사회 연계 AR기반 캡스톤디자인 과제

No.	참여기관	과제명
1	주) BKTECH	Smart Factory센터내 3D Printing장비용 교육 AR 콘텐츠 제작
2	주) KIP	증강현실을 이용한 화학분석장비 교육용 실감 콘텐츠 제작
3	주) 엘그린텍	Food Color 증강현실 서비스구축
4	주) 엘그린텍	시공간 제약없이 모바일 기기로 구현되는 Food Color 증강현실 콘텐츠 제작
5	국립현충원	현충원 홍보관광 가이드 증강현실 콘텐츠 개발
6	주) ET COM	AR MAKE/VIEW를 활용한 심폐소생술 교육 콘텐츠 구축
7	주) 유솔, 주) ITOM	포스트코로나용 열화상카메라의 홍보용 콘텐츠 개발
8	주)버넥트	리모트기술을 활용한 현충원가상전시 개발

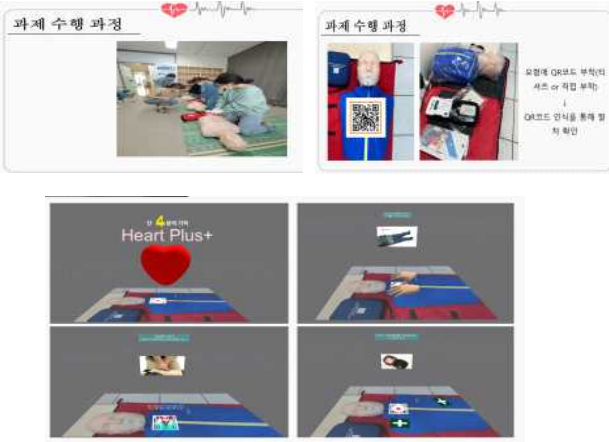
지역과 기업연계 AR 기반캡스톤디자인을 수행한 결과를 표 3과 같이 저작된 AR 콘텐츠와 QR코드검출등의 성능평가를 진행하여 공인인증시험기관인 한국정보통신기술협회 인증평가를 진행하여 검증을 받았다.[7] 상세 과제의 수행 내용을 정리하면 하기와 같다.

[표 3] 증강현실 교육과정의 성과 [7]

no	테스트 항목	적용기준	성능	결과	충족
1	AR 콘텐츠	수행결과물	2종	2종	■
2	AR 제작기능	운영기능	6종	6종	■
...
7	Make 프로그램 사용성	설문 평가	30명	40명	■
8	Make 프로그램 실효성	설문 평가	30명	40명	■

3.1 4분의 기적 심폐소생술 웨어러블 디자인 개발

4분의 기적으로 알려져 있는 심폐소생 메뉴와 긴급 처치 프로세스에 대해 증강현실로 시인성이 좋으며, 피교육생이 쉽게 어세스(access)가 가능한 AR컨텐츠를 구성 제공할 목적으로 과제가 수행되었으며, 실제 심폐소생술의 현장 체험과 심폐소생용 마네킹에 QR코드를 부착하여 실감형 콘텐츠의 결과물이 도출되었으며, 일반인들에게 적용되도록 웨어러블 T-shirt로 개발되어 상용화되도록 추진하였다.



[그림 7] 4분의 기적 심폐소생술의 AR 콘텐츠 개발 (증강 콘텐츠 구동 Wearable T-Shirt개발)

3.2 코로나19 비대면 현충원 가상참배 콘텐츠 개발

지역 기관인 대전국립현충원과의 협력을 기반으로 코로나 19로 현충원의 비대면 참배와 홍보를 위한 콘텐츠 저작을 수행하였다. 현충원 홍보 관광 가이드 콘텐츠가 되며, AR 기술 기반의 3D 관광 가이드 제작으로 지역 홍보 및 기존의 가이드와의 차별화를 가져오며, 4차 산업 기술인 AR기술로 참배의 비대면화를 가능케하여 현충원의 On-off line 방문객의 활성화를 목적으로 추진되었다.



[그림 8] 대전 현충원 방문 현장의 니즈와 기술 적용 조사

초,중,고학생들이 코로나로 인한 현충원 방문이 제한되어 있기 때문에 이를 극복하기 위한 AR 기술을 활용한 포토존용 불개천둥이 애니메이션 모델을 구축 하였다. 또한 현충원

마스코트 불개천둥이가 나오며, 현충원의 자세한 이미지, 동영상의 소개와 셀프 참배가 가능한 콘텐츠를 구성하여, 시민, 국민들의 참여가 가능토록 콘텐츠를 시범 구성하였다.



[그림 9] 현충원 가상참배 AR 서비스 개발 (셀프 참배를 위한 AR 지원 서비스)

3.3 안전 화학실험, 분석장비의 AR 매뉴얼 개발

코로나 19로 인한 대학들은 비대면 강의의 비중이 높아지고 있으며, 대학 내 실습수업은 비대면이 아닌 대면으로 수업이 진행될 수 밖에 현실이다. 현재와 같은 상황에서는 자세한 실험장비 교육이 제한적이라서 실험실 내 안전사고의 발생확률이 높아지며, 2014년 미래창조과학부에서 조사한 대학 및 연구기관 실험실 안전사고 원인과 대표 사례에 따르면 경험훈련의 미숙으로 인한 안전사고 발생률이 높은 비율(32%)을 차지하고 있다. 4차산업의 핵심기술인 AR/VR기술로 효과적인 비대면 실험 수업을 진행할 수 있을까의 니즈를 기반으로 실감형 화학실험, 분석장비용 AR 콘텐츠를 저작하였다. TGA(열중량 분석기)와 SEM(전자주사현미경),3DPRINTER와 같은 다양한 장비의 AR 매뉴얼을 구성하여 실험 실습 안전과 교육의 목적에 부합하도록 구성하였다.



[그림 10] 화학분석장비 (FT-IR,UV-VIS, SEM, TGA, DSC)



[그림 11] 증강현실을 이용한 화학분석장비 교육용 실감 콘텐츠 제작



[그림 12] Smart Factory센터내 3D Printing장비용 교육 AR 콘텐츠 제작

3.4 한밭대학교 창업기업의 제품 홍보용 AR 개발

한밭대학교 교수 창업회사인 주)엘그린텍의 식용색소 “LTIN FOOD COLOR”를 좀 더 널리 알리고 흥미로운 AR 콘텐츠를 구축하였다. TV와 네트워크 상에서의 광고는 시간과 장소에 제한적이고 일방적이지만 AR을 이용한 광고는 누구나 들고 다니는 모바일 기기를 통해서 시간, 장소에 구애받지 않고 좀 더 효과적으로 푸드칼라 제품을 확인 할 수 있다. 식용 색소가 평범한 재료에 특별함, 다채로움을 부여한다는 점에서 평범하지 않고 다양하다는 AR광고 특성과 잘 맞으므로 제품에 QR코드를 부착하여, 쉽게 어세스가 가능한 푸드칼라를 활용한 음식물의 레시피를 확인할 수 있으며, AR 콘텐츠를 따라서 음식을 만들어보는 경험을 제공할 수 있다. 하 그림 13는 AR기술을 활용한 캡스톤과제 수행 결과물이다.



[그림 13] 한밭대학교 교수창업기업의 제품 홍보용 AR

3.5 코로나용 열화상카메라의 홍보용 콘텐츠 개발

코로나용 열화상 카메라인 seek thermal(사) 제품 홍보용 AR콘텐츠 개발을 진행하였다. 코로나19의 발병 이후에 열화상 카메라가 다양한 곳에서 사용되고 있으며, 의료보건용, 산업용, 국방용의 다양한 사용자들을 위한 설명이 필요 할 것입니다. AR 효과를 이용한 콘텐츠를 통해 열화상카메라의 작동법과 활용방면을 시공간 제약없이 쉽게 사용할 수 있다.



[그림 14] 코로나용 열화상카메라의 AR 콘텐츠 제작

AR기술의 특성 상 본 저작된 콘텐츠는 TV나 광고지보다 더 현실감 있어 기존의 광고들 보다 더 효과적인 광고가 될 수 있다. 또한 타제품과 비교할 때에도 제품 스펙을 하나하나 찾아야 하는 번거로움이 줄어들기 때문에 AR 홍보를 통하여

해당 기업의 제품 판매량이 증가할 것으로 기대된다.

3.6 버넥트 AR 프로그램의 대학 실증평가 결과

구 분	실증 평가 결과
운용 효율성 / 실효성	<ol style="list-style-type: none"> 1. 비코딩방식의 AR용 프로그램으로 PPT버전의 AR프로그램으로 느껴지며, 작업 시점별 콘텐츠를 실시간으로 확인 가능한 점이 본 소프트웨어가 대학기관의 교육에 적합하다고 판단됨 2. www.sketchfab.com에서 다양한 모델을 import하여 AR Make/View로 활용이 가능하며, 교육, 스마트팩토리, 화학분석장비, 관광/엔터테인먼트산업의 기초적인 활용이 가능함 3. 디지털정보를 겹쳐 보여주는 시각화 기능이 우수하여, 4차산업혁명에 교육적 목적에 부합하는 소프트웨어임. 4. 교육기관에서 증강현실(AR)을 교육하기에 편리하며, 특히 3D Model중 obj, fbx형식의 파일 인식과 사용성이 가능하여 교육기관에서 효율적으로 사용 가능하다고 판단되며, 실효성에 대한 중장기적인 평가는 존재함. 5. 이공계외 문과학생들도 전공 지식 없이 4차산업선도 기술중 하나인 AR(증강현실) 기술을 습득하고 활용할 수 있어서 실효성이 높다고 판단됨
사용자 편의성	<ol style="list-style-type: none"> 1. Animation/동영상을 AR 콘텐츠로 입력 가능하여 사용성의 편리함 확보됨 2. 3D Model중 obj, fbx형식의 파일의 인식과 사용성이 좋음 3. Software 구성이 단순하여 초보자가 쉽게 사용 가능함 4. GUI가 편리하며, AR/VR용의 기초 교육용으로 적합함.
안전성	<p>MAKE/VIEW 프로그램 사용상 안전성은 확보됨 (다만 VIEW를 스마트폰으로 사용시 주변 시야등의 주의 필요함)</p>

4. 연구 결과 고찰 및 결론

본 연구 개발을 통해 AR 기반 특화교육 프로그램 구축과 기업-지역사회와 연계된 캡스톤디자인의 총 8개 과제를 성공적으로 수행하였다. 증강현실 콘텐츠는 사용자에게 필요한 디지털 데이터를 현실 공간에 정확하게 시각화 해줄 수 있기 때문에 안전, 실험실 장비를 점검하거나 실험을 수행하는 업무 수행 시 효율성을 향상시킬 수 있으며, 코로나19 상황에 따른 비대면 활동으로 인한 전시, 홍보, 현충원의 가상참배와 같은 목적에 효율적으로 사용될수 있음을 확인하였으며, AR기술에 기반한 특화교육과 기업-지역사회문제 해결 캡스톤디자인과제를 지속적으로 추진할 계획이다.

참고문헌

- [1] 김분희, 이재영, “증강현실 적용 기술 동향”, 한국콘텐츠학회지, Vol. 12. pp17-21, 2016
- [2] MBC 스페셜 특집 VR 휴먼다큐멘터리, “너를 만났다”, 2020
- [3] 설현주, “가상현실 및 증강현실 기술의 국방분야 활용현황, 대한산업공학회, Vol.27, pp 30-35, 2020
- [4] 조병욱, 조훈희, 손창백, “건설산업의 가상증강현실 활용실태 분석 및 개선방안”, 대한건축학회논문집 Vol.37, pp 229-236, 2021
- [5] 송미영, 김용선, “모바일 증강현실 기반의 얼굴형을 적용한 가상 메이크업 도구 개발”, 한국컴퓨터정보학회 논문집, Vol. 1. pp 127-133, 2021
- [6] 윤석일, 안영선, 하태진, “조달청 혁신시제품 증강현실 VIRNECT MAKE/VIEW 시범테스트 결과보고서”, 2020
- [7] 한국정보기술협회 소프트웨어인증연구소 “AR V-MAKE Verification & Validation 시험인증서”, 2020