

4차 산업혁명 시대의 증강현실 기반 문화예술교육을 위한 디지털 문화유산 콘텐츠 개발에 관한 연구

전 지 윤

서울미디어대학원대학교(SMIT) 뉴미디어학부

A Study on Digital Heritage Content Development for Augmented Reality based Culture and Arts Education in the Fourth Industrial Revolution

JiYoon Chun

Department of Newmedia, Seoul Media Institute of Technology, Seoul, Korea

[요 약]

4차 산업 혁명 시대의 문화예술교육 콘텐츠는 변화가 필요한 시점에 있다. 창의적 문제해결 능력 함양이 중요시될 뿐만 아니라 진보된 디지털 미디어 리터러시가 복합적으로 요구되기 때문이다. 본 연구는 이러한 시점에서 증강현실 기반의 문화예술교육을 위한 디지털 문화유산 콘텐츠를 개발하여 사례로 제시하고자 한다. 디지털 문화유산 콘텐츠를 4차 산업혁명 시대의 핵심 기술 중 하나인 증강현실을 이용한 체험형 인터랙티브 스마트 교육으로 설계하는 과정을 통하여 디자인적 사고와 기술적 접근의 융복합된 과정이 기존 문화예술교육 콘텐츠에서 다양성의 한 모색으로 제시되고자 한다.

[Abstract]

The content of cultural arts education in the era of the fourth industrial revolution is in need of a change. This is because not only the further development of creative problem-solving skills is important but also the advanced digital media literacy complex is required for. The purpose of this study is to develop and present digital cultural contents for augmented reality based cultural art education. Through the process of designing digital cultural contents with hands-on interactive smart education using augmented reality, which is one of the core technologies of the Fourth Industrial Revolution, it is intended to be presented in the search for diversity with a designer mind and a technical approach of developing experiential interactive smart education in digital heritage education.

색인어 : 증강현실, 문화예술교육콘텐츠, 디지털 문화유산 교육, 헤리티지 콘텐츠, 스마트 교육

Key word : Augmented Reality, Cultural Arts Education, Digital Heritage Education, Heritage Contents, Smart Education

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.12.2357>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 23 October 2019; **Revised** 16 November 2019

Accepted 15 December 2019

***Corresponding Author; JiYoon Chun**

Tel: +82-2-6393-3236

E-mail: jychoon@smit.ac.kr

I. 서론

1-1 연구 배경

4차 산업 혁명은 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)에서 주창된 용어로 이 포럼에서 열거한 2020년 가장 중요 직무 능력 3가지는 ‘복잡한 문제 해결(Complex Problem Solving)’, ‘비판적 사고(Critical Thinking)’, 그리고 ‘창의성(Creativity)’이다[1]. 이와 같이 창의적 문제해결 능력이 중요해지는 4차 산업혁명 시대에 문화예술교육을 통한 인재 양성이 더욱 중요해지는 것이다. 4차 산업혁명 시대가 요구하는 교육은 기존의 미디어 리터러시 보다 디지털 기술을 효율적으로 활용할 수 있는 역량이 중요하기 때문에 미래지향적 인재는 창의적 융합형 인재로 양성할 수 있는 문화예술교육이 필요한 시점이다[2]. 문화예술교육 콘텐츠는 4차 산업혁명 시대가 요구하는 역량을 함양하기 위한 방향으로 이루어져야 하지만 그 중심에는 인간의 창의성 향상이 대두된다. 4차 산업 혁명 시대의 기술의 혁신을 이루는 인간의 역할은 단순히 기술의 습득이 아닌 인문학적 성찰에서의 디지털 미디어 리터러시를 함양하고 이를 창의적 상상력으로 발화될 수 있어야 한다. 그러나 현재 국내에서 진행되고 있는 4차 산업혁명 관련 문화예술교육 프로그램은 단기간 프로그램으로 진행하고 있으며 관련 기술 중심으로 한 체험학습이 대부분이다[3]. 또한 대부분 문화예술교육콘텐츠가 스마트 디바이스의 기존 어플리케이션(App: Application)을 활용하거나 마이크로 컨트롤러, 3D프린트, 소프트웨어를 사용한 코딩 교육과 같은 유사 콘텐츠로 치중되어 있기 때문에 그 다양성이 시도되어야 할 것이다.

4차 산업혁명 시대의 중심기술, 즉 인공지능(AI), 증강현실(AR)/가상현실(VR), 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 로봇 등은 초중고 학습자에게 습득하기 어려운 내용일 수 있으며 단기간 이와 같은 기술을 이용하여 창의성 향상을 목표로 교육콘텐츠를 설계한다는 것은 쉬운 일은 아니다. 첨단 매체를 활용하여 문화예술을 기반으로 한 교육콘텐츠가 시대가 요구하는 혁신적 창의성과 예술적 창조성을 향상하고 디지털 미디어 리터러시를 함양할 수 있도록 설계하기 위해서는 문화예술이 기술을 습득하기 위하여 사용되는 것이 아니라 기술을 활용하여 문화예술을 어떻게 해석할 것인가에서 시작되어야 할 것이다. 학습자의 창의성과 혁신성 도출은 이와 같은 과정에서 확대 모색될 수 있을 것이다.

본 연구는 4차 산업혁명 시대의 중심 기술 중 하나인 증강현실을 활용하여 문화재를 학습할 수 있는 교육콘텐츠를 설계한 것이다. 국립중앙박물관에서 제공한 문화재(대동여지도, 반가사유상, 금속활자)를 한국문화예술교육콘텐츠와 함께 <국립중앙박물관 협력 R&D>의 일부로 디지털 문화유산 콘텐츠화한 내용이다. 4차 산업혁명 시대의 교육미디어는 기존 인쇄 미디어를 주축으로 사용되었던 학습 교재에서 TV와 같은 교육용 영상 미디어나 인터넷 기반의 멀티미디어(E-Learning) 보다 통합적이고 효과적으로 미디어로 모색될 수 있다. 스마트 미디어

(Smart Media)는 이와 같은 교육 미디어 중 하나로 2009년 하반기 국내에 보급되면서 이미 저변 확대되어 활용하고 있었다[4]. 기술의 진보는 4차 산업혁명 시대의 도래와 함께 교육 미디어를 효과적으로 확대 보급할 수 있도록 정책적으로 시도되어야 할 것이다. 또한 차별화된 교육 콘텐츠의 모색은 지속적으로 전개되어야 할 문제이다.

기술적 진보를 통한 혁신적 교육 환경 속에서 미래 지향적인 인재 양성을 위한 문화예술교육 콘텐츠는 더욱 심도 있게 모색되어야 하며 <국립 중앙박물관 협력 R&D>를 통하여 개발된 증강현실 기반 디지털 문화유산 콘텐츠 개발이 그 사례로 제시되고자 한다.

1-2 연구 범위 및 방법

<국립 중앙박물관 협력 R&D: 박물관문화재 활용 디지털 문화예술교육 콘텐츠 연구개발>은 문화재를 활용한 문화예술교육으로 박물관교육으로까지 확대하여 적용될 수 있도록 설계되었다. 이러한 문화예술교육 콘텐츠는 예술분야의 전문가와 교사, 그리고 국립중앙박물관과 한국문화예술교육진흥원의 협력으로 박물관 방문이 어려운 지역과 대상을 위한 문화예술교육을 개발하고자 하였다. 본 연구에서는 이를 위하여 초등학교 학생을 대상으로 4차 산업혁명 관련 기술 중 하나인 증강현실 기반으로 문화재를 학습할 수 있는 문화예술교육 콘텐츠를 개발하였다. 이는 <박물관문화재 활용 디지털 문화예술교육 콘텐츠 연구개발>의 실질적인 학습 프로그램화하기 위하여 프로젝트로 <국립 중앙박물관 협력 R&D: 4차 산업혁명 시대의 문화예술교육을 위한 증강현실 기반 융복합 콘텐츠 개발에 관한 연구>를 중심으로 본 연구에서 분석하고자 한다. 따라서 증강현실 기반 문화예술교육 콘텐츠의 체험적 학습을 고려한 구현 가능성에 대한 실질적 모색의 사례이며, 기존 문화재 활용 디지털 콘텐츠 연구 개발 사업에 대한 보완적 입장에서 제시되고자 한다. 본 연구는 <박물관문화재 활용 디지털 문화예술교육 콘텐츠 연구개발>을 문화예술교육 콘텐츠화 할 수 있는 증강현실 기반 어플리케이션, <색동색>, <끝없는 상상의 시작>생각하는 몸>, 그리고 <상상여지도>를 구현하였고, 향후 4차 산업 시대의 문화예술교육 콘텐츠의 실질적 사례로 제시하고자 한다.

II. 스마트 미디어를 활용한 증강현실 기반의 문화예술교육 콘텐츠의 전개

2-1 증강현실 개념 및 스마트 미디어의 특징

AR(Augmented Reality, 증강현실)은 우리의 현실을 기반으로 가상의 정보 데이터가 정합되어 보이는 기술로 현실과 가상 세계를 융합하는 복합형 현실을 말한다. 증강현실은 현실에서 실시간 정보가 가상의 객체와 합성되는 개념으로 현실을 기반으로 정합되는 특징을 지닌다[5]. 이는 현실에서 획득되는 정보

가 실시간 가상의 세계까지 확대될 수 있는 것이다. 또한 사용자가 현실과 가상의 접점에서 콘텐츠를 체험할 수 있는 상황에 놓이게 되기 때문에 현실을 기반으로 한 세계가 가상으로 확대되는 것을 경험할 수 있다. 증강현실은 탐 코델(Tom Caudell)이 현실의 영상 위에 실시간 가상의 영상을 결합시키면서 1992년 처음 사용되었으며, 1994년 폴 밀그램(Paul Milgram)에 의해 현실과 가상 세계의 연속 체계를 논의하게 되었으며, 1997년 로널드 아즈마(Ronald Azuma)에 의해 현실과 가상의 결합되는 기술로 실시간 작동하고 상호작용이 가능한 현실적 정합의 특징을 가진다고 정의하고 있다[5].

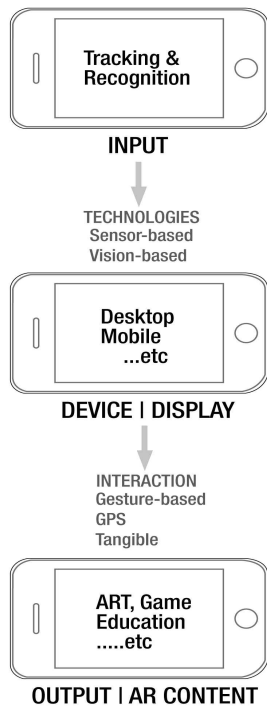


그림 1. 입출력 기반의 증강현실 구현 과정

Fig. 1. Input-Output based AR Implementation Process

모바일 증강현실 콘텐츠는 증강현실 기반 모바일 콘텐츠를 의미한다. 대표적인 사례로 Google Play나 App Store에서 사용자가 필요한 콘텐츠를 다운받을 수 있다. 모바일 증강현실 콘텐츠는 스마트 기기(Display)에 입력(Input)되는 정보가 우선 현실 속 타겟(Target)을 인식하여 스마트 기기의 화면에 증강되는 가상의 데이터를 출력(Output)하는 것이다< 그림 1 >. 모바일 증강현실 콘텐츠는 증강된 목적별로 마커 기반과 위치정보 기반으로 분류될 수 있으며, 마커 기반은 이미지 마커 등과 같은 타겟 위에 가상의 객체, 이미지, 영상등을 증강시킬 수 있고 위치 정보 기반은 gps(위치정보), Accelerometer(물체선택), Gyro(중력방향), Compass(방향정보) 등과 같은 위치센서 정보를 이용한 특정 장

소를 표시하는 목적이 있다[6]. 또한 증강되는 정보는 3D, 이미지, 동영상, 위치정보 등과 같은 데이터가 대부분이다.

표 1. 모바일 증강현실의 입출력에 따른 미디어 특성 분석
Table 1. Analysis of media types depending on Mobile AR based input-output

Target Type	Input-Output	
	Input	Output
	Target Data Reality	Augmented Data Virtual Reality
GPS Location information-b ased	Location information, Object...etc	Virtual Data(Image, Object, Motion Image...etc)
Marker Graphics- oriented	Image, Virtual Object...etc	

스마트 기기는 카메라, 마이크, 터치 센서, 자이로 센서, 조도 센서, 가속도 센서 등의 다양한 센서가 탑재되어 있으며 하나의 장치에서 멀티 출력 형식을 가지고 있기 때문에 영상, 이미지, 텍스트, 사운드등과 같은 요소가 하나의 장치에서 입력하고 출력할 수 있다< 표 1 >. 따라서 모바일 증강현실 콘텐츠는 현재까지 보다 빠르고 효과적으로 증강현실을 구현될 수 있도록 하드웨어적으로 진보되고 있다.

따라서 증강현실 기반의 교육 콘텐츠는 직접적으로 경험할 수 있는 체험형 콘텐츠 설계가 가능하며 다감각 멀티 미디어 스마트 기기를 통하여 단순히 보고 듣는 수동적 학습 형태에서 벗어나 보다 능동적인 학습이 가능한 교육 콘텐츠로 구현될 수 있다. 이러한 능동적인 학습 유형을 타겟 기반으로 그 인터랙션을 분석해 보면 다음과 같다< 표 2 >. 증강현실은 크게 위치와 마커와 같은 타겟 유형 기반으로 지리적, 대상적 인터랙션을 생성하는데 이는 사용자가 지리적 위치에 따라 콘텐츠가 반응하거나 대상을 인식함에 따라 사용자와 연결되는 상호작용을 말한다.

표 2. 모바일 AR의 타겟 유형에 따른 상호작용성
Table 2. Analysis of Media Types Depending on Mobile AR based Interaction

Target Type	Interaction	Event
GPS Location information-b ased	Location based interaction	Contextual Connectivity
Marker Graphics- oriented	Target oriented interaction	Objective Connectivity

이를 기반으로 스마트 교육 콘텐츠를 살펴보고자 하는데 본 연구에서는 현재 애플(Apple Inc)사의 앱 스토어(Apple App Store)와 안드로이드 운영체제의 플레이 스토어(Play Store)와 같은 소프트웨어 오픈마켓 중 앱 스토어 기반에서 초등학교 학생을 대상의 콘텐츠를 분석하고자 한다.

2-2 증강현실 기반의 문화예술교육 콘텐츠의 전개

현재 애플사의 앱 스토어의 스마트 콘텐츠 어플리케이션의 유형을 우선 살펴보면 < 표 3 > 과 같다. 이 중 연구 사례와 유사 사례를 분석하기 위하여 iPad 지원, 무료를 포함한 가격 모두와 교육 카테고리에 9-11세 대상의 어린이의 인기도를 중심으로 모바일 증강현실 타겟 유형에 따른 상호작용을 살펴보고자 한다.

표 3. 한국 앱스토어의 어플리케이션 분류와 분석 범위
Table 3. Analysis Scope of the App Store and Application Classification

Filters	Options
Supports	<input checked="" type="checkbox"/> iPad <input type="checkbox"/> iPhone
Price	<input checked="" type="checkbox"/> Any <input type="checkbox"/> Free
Categories	<input type="checkbox"/> Any <input type="checkbox"/> Health&Fitness <input checked="" type="checkbox"/> Education <input type="checkbox"/> Finance <input type="checkbox"/> Weather <input type="checkbox"/> Navigation <input type="checkbox"/> News <input type="checkbox"/> Book <input type="checkbox"/> Lifestyle <input type="checkbox"/> Business <input type="checkbox"/> Photo&Video <input type="checkbox"/> Productivity <input type="checkbox"/> Social Networking <input type="checkbox"/> Shopping <input type="checkbox"/> Sports <input type="checkbox"/> Kids <input type="checkbox"/> Entertainment <input type="checkbox"/> Travel <input type="checkbox"/> Utilities <input type="checkbox"/> Food&Drink <input type="checkbox"/> Music <input type="checkbox"/> Medical <input type="checkbox"/> Magazines & Newspapers <input type="checkbox"/> Reference
Sort by	<input type="checkbox"/> Relevance <input checked="" type="checkbox"/> Popularity <input type="checkbox"/> Ratings <input type="checkbox"/> Release Date
age	<input type="checkbox"/> All Age <input type="checkbox"/> 5&Under <input type="checkbox"/> Age 6-8 <input checked="" type="checkbox"/> Age 9-11

< 표 3 >의 기준으로 2019년 10월 인기도에서 10개의 증강현실 기반의 사례를 추출하면 다음과 같다 < 표 4 >. 현재 애플 스토어에 있는 9-11세 연령의 교육 카테고리 중 인기 순으로 검색하면 나타나는 10개의 어플리케이션으로 공통적으로 대상적 인터랙션으로 통하여 객체와 학습자를 연결하는 구조를 가지고 있다. 먼저 공룡이야기는 멸종된 3D 공룡을 이야기와 증강현실로 살펴볼 수 있고, Tayasui Blocks는 어플리케이션을 이용한 블록놀이이며 이를 증강현실과 연동하여 현실에서 자신의 블록을 구현할 수 있다. News-O-Matric:Reading for Kids는 어린이 읽기 편한 뉴스를 과학, 스포츠, 세계 뉴스, 기술, 예술 그리고 엔터테인먼트에 관하여 제공하고 있으며 이 중 인터랙티브 지도와 증강현실 3D 지구본을 주요 특징으로 가지고 있다. Pacha Alive는 증강현실 기술이 내포된 애니메이션 북이고 ROOMY: home furnishing toy는 가구 친구들의 성격이 증강현실로 표현되고 있으며, The Magical Mix-Up AR은 Zach King의 캐릭터를 증강현실을 통하여 우리의 공간에서 만나볼 수 있다. AR Stamp는 어플리케이션에서 선택된 스탬프가 현실에서 3D 모델과 정합되며, Hololab AR은 실생활에서의 과학적 탐험을 할 수 있는 증강현실 콘텐츠이며 마지막으로 Science Dimensions은 플레이하면서 과학적 학습내용을 체험할 수 있는 학생 활동 책(The Student Activity Book)이다.

어플리케이션이 대부분 동화책, 뉴스, 토이 놀이 등과 같은 놀이형 체험 콘텐츠로 치중되어 설계되고 있다. 물론 증강현실은 보다 학습자를 능동적으로 참여에 의하여 구동되기 때문에

놀이의 요소를 기본적으로 내포하고 있다. 증강현실 기술을 재미 요소뿐만 아니라 정보를 소통하는 유용한 매개체로 바라본다면 전달하고자 하는 학습내용이 기존 미디어의 보완적 입장에서 활용될 수 있을 것이다.

표 4. 2019년 10월 App Store의 9-11세 연령 교육 카테고리 인기도 순위 어플리케이션

Table 4. Most popular Educational Applications for Children aged from 9-11 on October 2019 App Store

no	Title	Image	no	Title	Image
1	Dinosaur Story		2	Tayasui Blocks	
3	News-O-Matric:Reading for Kids		4	Pacha Alive	
5	ROOMY:home furnishing toy		6	The Magical Mix-Up AR	
7	Three Little Pigs AR Game Book		8	AR Stamp Motivational	
9	Hololab AR		10	Science Dimensions	

또한 증강현실 관련 어플리케이션 경우 대상 연령이 모호한데 9-11세 대상의 연령 학습자를 위한 어플리케이션의 목적성이 많은 부분 재미 요소를 중심으로 설계되고 있었다. 따라서 9-11세 대상의 연령을 학습자로 증강현실 기반 어플리케이션을 통한 학습효과를 기대하기 어려우며, 다수의 사례들이 재미 중심의 시도로 끝나는 경우가 많다. 현재 디지털 문화유산에 대한 애플 스토어에 있는 어플리케이션을 살펴보면 < 표 5 > 와 같은 사례를 찾아볼 수 있다.

표 5. 2019.10. App Store의 문화유산에 대한 어플리케이션
Table 5. Cultural Heritage Applications on October 2019 App Store

no	Title	Image	Contents
1	Cultural Heritage Administration		Providing cultural heritage exploration services at the Cultural Heritage Administration
2	Gunsan Modern Heritage Smart Tour		Provides tourist information including Gunsan's history, ecology, local culture as a storytelling-based walking tour
3	Cultural Heritage with Banamong		Introduce the history, structure, etc. of 100 cultural assets in Korea and share the exploration records with friends
4	ichcap		Introduction to organizations, exhibitions, festivals and publications on intangible cultural heritage in Asia Pacific

대부분 어플리케이션으로 제작된 문화유산 콘텐츠는 정보

기반 탐방을 위해 활용되고 있었다. 어플리케이션이 문화유산을 이해하고 체험하는 도구이기 보다는 사전적으로 정보를 제공하는 유형이었다. 따라서 증강현실 기반의 어플리케이션의 다양한 모색이 필요하며, 연평별 적정한 콘텐츠를 활용할 수 있도록 지속적인 시도가 필요하다.

III. 증강현실 기반 문화예술교육을 위한 디지털 문화유산 콘텐츠 설계 및 개발

3-1 증강현실 기반 디지털 문화유산 콘텐츠 구성 및 개발 방향성

본 연구는 초등학교 학습자를 대상으로 4차 산업의 핵심 기술 중 하나인 증강현실을 기반으로 문화재를 학습할 수 있는 문화예술교육콘텐츠를 실질적으로 구현한 개발 사례를 중심으로 기술하고자 한다. 본 프로젝트 <국립 중앙박물관 협력 R&D: 4차 산업혁명 시대의 문화예술교육을 위한 증강현실 기반 융복합 콘텐츠 개발에 관한 연구>는 교사, 예술가/예술강사와 함께 국립중앙박물관과 한국문화예술교육진흥원이 진행한 <국립 중앙박물관 협력 R&D: 박물관문화재 활용 디지털 문화예술교육 콘텐츠 연구개발> 중 어플리케이션에 관한 내용을 중심으로 분석하고자 한다. 본 연구에서 분석하고자 하는 증강현실 기반 융복합 콘텐츠는 대동여지도, 반가사유상, 금속할자라는 3가지 문화재를 활용하여 설계되었다.

표 6. 대동여지도 탐색용 어플리케이션<상상여지도> 구성 : 예술강사(애니메이션) 호중훈, 예술강사 주현아, 서상초등학교 교사 구선모

Table 6. Application Consists of <The Imagination Map>

Group	Main Subject	Class Mission
Military border	Defend the northern border	Story of villagers in the border towns of Daedong Yeo Map
City, mountain tourism	Scholar's travel in Geumgang Mountain	Imagine the meaning in the symbols of cities and mountains in Daedong Yeo Map, and scholar's travel in Geumgang Mountain
Transportation	Manage country's warehouse	A story about national taxes along the Namhan River in Daedong Yeo Map
Village culture-Transportation	Story of scholar's examination in the Joseon Dynasty	Scholar's story about examination in the Joseon Dynasty such as their trip to go to Seoul taking a test from Busan

먼저 우리나라 보물, 대동여지도를 기반으로 제작된 어플리케이션 <상상여지도>는 증강현실을 이용하여 지도를 관찰하고 이해하는 과정을 제공한다. 학습자는 초등학교 5~6학년 사회(한국사) 교과 수업 시 사용되는 콘텐츠로 대동여지도가 만들어진 시대 우리나라의 지역별 역사적 상황을 이해할 수 있도록 4가지 주제를 제시한다. 대동여지도 속 숨겨진 인물, 경로,

지명을 찾아내며 학습할 수 있는 어플리케이션이 <상상여지도>이다< 표 6 >. 본 프로젝트는 대동여지도를 4구역으로 나누어 마커를 제작하여, 학생들이 보다 자세한 정보(인물, 경로 지명)를 찾을 수 있으며 이를 스토리텔링으로 구성할 수 있는 이미지 마커 기반의 탐색용 어플리케이션이다.

두 번째 반가사유상을 활용한 문화예술교육 콘텐츠<끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>은 반가사유상(국보 제 83호)를 싣다르타 태자의 역사적 일화를 스토리텔링 할 수 있도록 콘텐츠를 제공한다. 본 콘텐츠는 반가사유상이 가지고 있는 자세, 포즈를 통하여 형태미를 체험하는 문화예술교육콘텐츠로 무용가를 중심으로 퍼포먼스를 스토리텔링 기반으로 체험할 수 있는 어플리케이션이다< 표 7 >. 본 프로젝트는 어플리케이션을 이용하여 보물찾기 형식으로 스토리를 무작위로 찾고, 마커는 학습자의 스토리텔링의 힌트가 된다.

표 7. 반가사유상 탐색용 어플리케이션 <끝없는 상상의 시작-생각하는 몸> 구성 : 무용가 강진주, 예술강사 민들레, 영상디자이너 강경호

Table 7. Application Consists of <The Beginning of The Infinite Imagination>

Group	Main Subject	Storytelling
1	Mother's death	The birth of Buddhism, the birth of Siddhartha and the death of his mother
2	Prince who went to the festival	Prince see people living in Xiannong Festival
3	Observation, concentration and discovery	Farmer plowing in the sun, a whipped cow, a bug squirming in the dirt, flying sparrow with worm, vulture snatching a sparrow
4	Siddhartha's concerns	Siddhartha's distress over the repetition of human suffering in the providence
5	Visible and invisible	Meditation in Siddhartha
6	Enlightenment of Siddhartha prince	Siddhartha throws away the throne

마지막으로 우리나라 문화재 중 활자를 기반으로 한 문화재를 관화가를 중심으로 표현 기반 수업을 진행하는데 활용될 수 있는 어플리케이션을 설계하였다. 어플리케이션<색동색>은 활자 기반의 시각적 표현을 관화로 나타내기 위한 색을 전통적인 오방색으로 설명할 수 있는 탐색용 도구로, 오방색을 색의 오행과 오방신으로 연결하여 이해할 수 있도록 어플리케이션을 구성하였다. 어플리케이션<색동색>은 금속할자라는 문화재를 활용하여 글자와 색을 통하여 색관화로 표현함에 있어서 글자와 우리의 전통 오방색을 대응시켜 상상할 수 있도록 모색된 증강현실 기반 문화예술교육 콘텐츠이다.

3-2 증강현실 기반 디지털 문화유산 콘텐츠 설계 및 구현

본 프로젝트<국립 중앙박물관 협력 R&D: 4차 산업혁명 시

대의 문화예술교육을 위한 증강현실 기반 융복합 콘텐츠 개발에 관한 연구>를 통하여 설계된 디지털 문화유산 콘텐츠는 iOS, 즉 애플사가 제공하는 운영체제로 iPhone 기반의 어플리케이션<상상여지도>, 그리고 iPad기반의 어플리케이션<끝없는 상상의 시작 - 생각하는 몸>과 <색동색>을 다음과 같이 구현하였다.

3-2-1 증강현실 기반 문화예술교육 콘텐츠 <상상여지도>

<상상여지도>는 증강현실 기술을 활용하여 대동여지도를 보다 자세히 탐색하기 위하여 주제별 마커를 대동여지도에 직접적으로 인식하여 증강 이미지가 출력되도록 설계하였다. 대동여지도에는 실제 크기가 너무도 크고 지도 속 많은 정보가 작게 표시되어 있기 때문에 이를 관찰하기에 어려움이 있었다. 따라서 지도를 마치 돋보기로 들여다보는 것처럼 스마트폰을 이용하여 정보를 확인하고, 주제별 스토리텔링을 구성할 수 있는 활용 어플리케이션이다. 마커를 효과적으로 활용하기 위한 아코디언 유형의 활동지는 <그림 2>와 같이 구성되었다. 앞면은 마커를 포함한 정면, 뒷면 커버로 되어 있다. 뒷면은 학습목표와 대동여지도의 상징적 아이콘을 설명한 기본적인 내용과 함께 학습자가 활동임무에 따라 작성할 수 있는 활동지로 구성되어 있다.

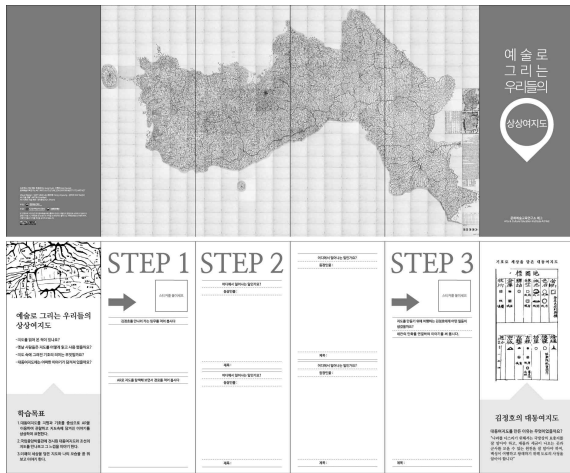


그림 2. 상상여지도 활동지 전개도:정면(상)/뒷면(하), 66x27cm

Fig. 2. Application Activity Sheet Consists of <The Imagination Map>: Front(above)/Back(bottom), 66x27cm

<상상여지도>는 대동여지도를 세로로 4등분하여 마커로 인식할 수 있으며, 각각의 마커는 대응되는 영상이 증강되도록 구현하였다. < 표 8 >와 같이 <상상여지도>는 마커 1과 매칭되는 ‘북방의 국경을 지켜라’, 마커 2와 매칭되는 ‘선비들의 금강산 유람기’, 마커 3과 매칭되는 ‘나라의 창고를 관리하라!’, 그리고 마지막으로 마커 4와 매칭되는 ‘선비들의 과거길 이야기’ 구성되어 있다. 만일 전체 4가지의 마커를 모두 함께 인식하게 되면

각 마커영역에 애니메이션이 모두 매칭되어 재생되도록 제작했다.

표 8. 대동여지도 탐색용 어플리케이션<상상여지도>의 주제별 마커와 증강이미지 구성

Table 8. Application Consists of <The Imagination Map>'s Markers and Images

Main Subject	Marker	Image
Defend the northern border		북방의 국경을 지켜라
Scholar's travel in Geumgang Mountain		선비들의 금강산 유람기
Manage country's warehouse		나라의 창고를 관리하라!
Story of scholar's examination in the Joseon Dynasty		선비들의 과거길 이야기

<상상여지도>는 <그림 3>과 같은 구동 방식을 가지고 있는데 먼저 스마트 폰 화면에 해당하는 어플리케이션 아이콘을 터치하면 검정색 화면에 프로젝트에 관한 정보가 3초간 나타난 후 자동으로 사라진다. 그리고 프로젝트 타이틀 ‘예술로 그리 는 우리들의 <상상여지도>’가 있는 메인 화면이 나타난다. 학습자가 메인 화면을 터치하면 스마트폰의 카메라 센서로 마커를 인식하여 학습하는 동안 각각에 마커에 대칭되는 영상이 재생된다. 영상 재생이 끝나면 다시 타이틀 페이지 ‘예술로 그리 는 우리들의 <상상여지도>’가 나타난다.

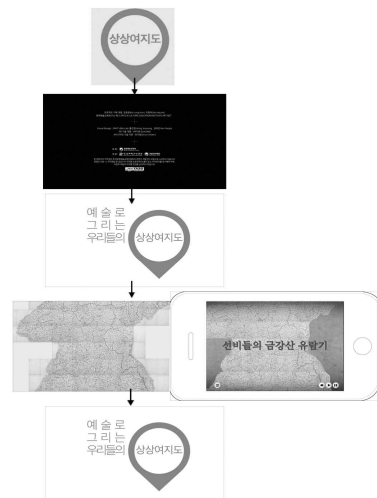


그림 3. 어플리케이션<상상여지도> 구동 단계

Fig. 3. Application<The Imagination Map>Work Flow

어플리케이션<상상여지도>가 마커에 매칭되었을때 재생되는 영상은 학습자에 의해 멈춤(Pause), 재생(Play), 다시 재생(Replay) 그리고 메인 화면으로 이동(Go Back)할 수 있다. 학습자는 이와 같은 기능으로 인하여 찬찬히 반복적으로 살펴보며 활동지를 작성할 수 있도록 구현되었다< 그림 4 >.



그림 4. 어플리케이션<상상여지도> 시범 학습 운영
Fig. 4. Application<The Imagination Map> Trial Learning Program

3-2-2 증강현실 기반 문화예술교육 콘텐츠<끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>

<끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>은 반가사유상(국보 제 83호)에 내재되어 있는 자세를 모티브로 움직임 관찰하는 도구로 어플리케이션을 설계하여, 문화재의 역사적 사실을 이해하기 할 수 있도록 도움을 주고자 하였다. 증강현실 기반의 융합 콘텐츠 <끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>은 반가사유상이 취하고 있는 자세, 몸짓, 그리고 표정까지 움직임을 관찰하는 과정에서 문화재를 보다 깊이 이해할 수 있는 기회를 제공하고자 하였다. 이와 같은 경험에서 오는 미적 체험은 우리 문화재 반가사유상을 이해하는 창의적인 교육 형태가 될 수 있을 것이다. 이처럼 학습자의 미적 체험은 반가사유상이 가지고 있는 역사적 사실을 중심으로 상상력이 창조해 내는 스토리텔링을 비순차적으로 정렬로 구성할 수 있는 보물찾기 유형으로 설계하였다. 각각의 역사적 시기를 마커로 만들고 이를 학습 공간에서 찾을 수 있도록 하여 자연스럽게 학습자가 움직이며 협업하여 스토리텔링을 구성할 수 있도록 하였다. 반가사유상이 가지고 있는 역사적 배경을 스토리텔링하기 위하여 이야기 구조를 지닌 마커를 다음과 같이 제작하였다< 표 9 >.

표 9. 반가사유상 탐색용 어플리케이션 <끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>의 주제별 마커와 증강이미지 구성

Table 9. Application Consists of <The Beginning of The Infinite Imagination>'s Markers and Images

Main Subject	Marker	Image
Mother's death		
Prince who went to the festival		

Observation, concentration and discovery		
Siddhartha's concerns		
Visible and invisible		
Enlightenment of Siddhartha prince		

<끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>의 마커는 시타르타 태자의 일화 중 < 표 9 >과 같이 총 6개의 이야기 조각으로 구성되어 있다. 각각 마커는 대응되는 6개의 에피소드의 영상이 증강되는데, 어둠 속에서 손전등을 가지고 보물찾기를 하며 이야기를 찾아내고 상상 속 스토리를 구성할 수 있게 된다< 그림 5 >.



그림 5. 어플리케이션<끝없는 상상의 시작-생각하는 몸> 시범 학습 운영

Fig. 5. Application<The Beginning of The Infinite Imagination> Trial Learning Program

<끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>은 시타르타의 이야기를 시청하기 위하여 태블릿을 활용하여 다음과 같이 구동된다< 그림 6 >. <끝없는 상상의 시작-생각하는 몸>는 (1) 어플리케이션의 아이콘을 선택하여, (2) 간단한 어플리케이션 정보를 3초간 출력하고, (3) 메인화면이 열리면서 프로젝트 개요를 설명한다. 이를 터치하면 (4)와 같이 로고 속에 카메라로 현실 공간이 보이고, (5) 마커를 인식하여, (6) 과 같이 인식된 마커에 대응되는 영상이 증강되는데 이때 인식될 수 있는 마커의 수는 6가지 에피소드와 '핑' 마커 총 7가지의 이미지를 인식하여 판별할 수 있다. 예를 들면 (7) 과 같은 마커를 인식하게 되면 이야기 조각이 아닌 마커이기 때문에 '핑' 메시지가 나타난다. 영상 재생은 학습자에 의해 재생(연결 재생), 일시멈춤, 다시 재생 혹은 (8)과 같이 홈(타이틀 페이지로 이동)으로 제어할 수 있다.

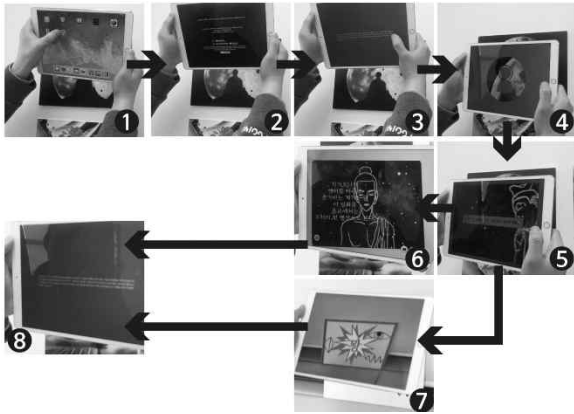


그림 6. 어플리케이션<끝없는 상상의 시작>생각하는 몸> 구동 단계
 Fig. 6. Application<The Beginning of The Infinite Imagination> Work Flow

3-2-3 증강현실 기반 문화예술교육 콘텐츠 <색동색>

<색동색>은 금속활자와 같은 문화재가 역사적으로, 매체적으로 어떠한 가치가 있는지 먼저 인식하고자 금속활자를 정보 전달의 매개로 바라보고자 하며, 그 의의와 가치를 생각해 보고자 하는 어플리케이션이다. 금속활자라는 문화재를 글자와 색으로 표현되는 색판화로 표현해 보고, 한글의 자음의 뜻할 수 있는 의미와 색을 전통적 상징을 통하여 해석하고자 하는 체험형 콘텐츠이다. 이를 위하여 색과 함께 표현되는 한글 자음을 마커로 활용하고 동일 색과 매칭되는 물질을 이미지로 연결하여 오방정색의 의미를 가진 오방신을 증강하는 콘텐츠이다<표 10>. 글자가 의미하는 색, 그 색을 가진 오행의 물질과 오방신을 통하여 글자와 색의 시각적 표현 요소의 전통적 관점에서 체험하고, 색판화의 표현 요소로 이해할 수 있도록 설계하였다. 어플리케이션<색동색>의 실행 구조는<그림 7>과 같다.

표 10. 어플리케이션<색동색> 구성과 주제별 마커와 증강 이미지 구성 : 판화가 정원철, 예술감사 임상빈, 강상초등학교 교사 심재경

Table 10. Application Consists of <SeakDongSeak>'s Markers and Images

Typo (Marker)	The Five Primary Substance (Touch Image)	Obangshin(Image)
Korean Alphabet ㄴ	Yellow-Earth	The yellow Dragon

Korean Alphabet ㅎ	White-Metal	The white tiger
Korean Alphabet ㅈ	Red-Fire	The red peacock
Korean Alphabet ㅊ	Blue-Wood	The green dragon
Korean Alphabet ㄱ	Black-Water	The black tortoise

<색동색>은 <그림 7>과 같이 먼저 테블릿에서 어플리케이션 아이콘을 (1) 과 같이 선택하면 (2)와 같이 기본 정보가 3초간 나타난 후 (3) 타이틀 페이지가 보이게 되는데 이때 카메라 센서가 작동하여 현실에서 마커의 인식할 수 있게 된다. <색동색>의 타이틀 페이지에서 마커의 인식하게 되면 (4) 와 같은 매칭되는 물질 이미지가 나타나고 이를 터치하면 (5)(6)과 같이 인식하여 영상을 증강시킨다. 재생된 영상이 끝나면 다시 (7)과 같이 타이틀 페이지로 온다.

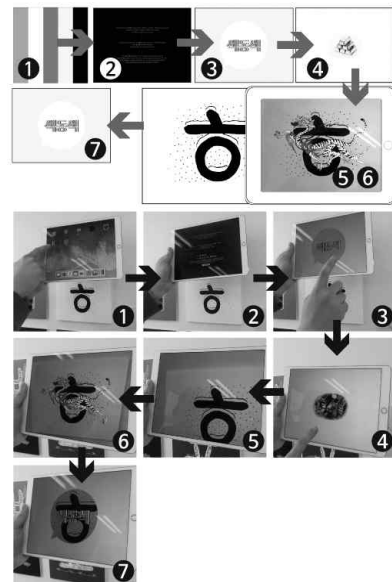


그림 7. 어플리케이션<색동색> 구동 단계
 Fig. 7. Application<SeakDongSeak> Work Flow

<색동색>은 한글 자음의 의미와 연결되는 색을 우주의 만물을 이루는 다섯 가지 원소인 오행, 즉 흙, 쇠, 불, 나무, 물과 연동하여 지각하는 물질과 시각적 의미로 상징될 수 있는 오방신과 함께 전통적인 상징을 자유롭게 해석하고 상상할 수 있는 콘텐츠이다. 또한 금속 활자를 색판화와 같이 매체적으로 인식하고, 색과 상징적 형태에 대한 시각적 표현 요소에 대한 창의력 향상을 위하여 증강현실 기술을 활용한 콘텐츠를 설계하였다.

IV. 결 론

4차 산업 혁명 시대에 진보된 기술은 학습적 도구로 효과적으로 활용할 수 있는 가능성이 높아졌다. 기존 인쇄 미디어, 영상 미디어 그리고 이러닝(E-Learning)과 같은 멀티미디어 등의 학습적 도구 보다 빠르고 쉽고 편리하게 정보를 획득하고 저장하고 전달할 수 있는 시대가 되었기 때문이다. 따라서 이러한 기술의 발전으로 진화된 미디어를 학습적 도구로 교육과 연결하려는 경향이 나타나고 있다. 특히 스마트 미디어는 디지털 미디어를 교육 콘텐츠로 활용하려는 다각적이고 적극적인 시도가 전 세계적으로 개발되는 스마트 미디어기반 어플리케이션의 확산을 보면 알 수 있을 것이다. 기존 교과서 기반의 인쇄 미디어를 활용한 교육 콘텐츠에서 컴퓨터의 보급과 인터넷의 등장으로 TV와 인터넷을 사용한 영상 미디어나 멀티미디어로 교육 콘텐츠가 제작되었다. 스마트 미디어 기반 교육 콘텐츠는 기존의 교육 미디어가 가지고 있는 기능을 하나의 스마트 디바이스에 탑재하고 있기 때문에 손쉽고 편리하게 다양한 유형의 콘텐츠에 활용될 수 있다. 그러나 아직까지 이와 같은 스마트 콘텐츠를 단순하고 획일화된 인터랙션으로 학습자에게 제공되기 때문에 다양한 체험을 기대하기 어려운 실정이다.

본 연구에서 제시하고 있는 증강현실 기반의 문화예술교육 콘텐츠, <상상여지도>, <끝없는 상상의 시작 - 생각하는 몸>, 그리고 <색동색>은 국립 중앙박물관의 대동여지도, 반가사유상 그리고 금속활자를 문화적 관점에서 미적 경험이 가능한 체험형 콘텐츠이다. 국립 중앙박물관의 대동여지도, 반가사유상 그리고 금속활자를 어플리케이션으로 설계하여 지도를 자세히 살펴보고 조사하거나, 형태에 묻어나는 움직임을 관찰할 수 있거나, 오방색이 내포된 한글 자음 이면의 연관된 전통적 상징성을 들여다 볼 수 있는 인터랙션을 설계하였다. <상상여지도>, <끝없는 상상의 시작 - 생각하는 몸>, 그리고 <색동색> 어플리케이션은 입출력 관점에서 보면 마커 기반으로 제작되었으며 현실에서의 이미지를 타겟으로 가상의 데이터가 각각의 타겟에서 출력되는 유형의 증강현실이다. 각각의 마커는 카메라 센서를 기반으로 인식하고, 이를 모바일 디바이스의 화면에 촉각적으로 자극하는 학습자에게 반응하게 되는 콘텐츠이다. 이는 학습자와 학습대상, 즉 대동여지도, 반가사유상 그리고 금속활자의 대상적 인터랙션을 통한 객체 연결성으로 사물을 인지하

고, 체험하면서 경험으로 학습될 수 있도록 설계되었다.

증강현실은 현실 속의 타겟을 인식하여 이에 대응되는 가상의 데이터가 정합하는 유형으로 정형화되어 있다. 그러나 스마트 디바이스의 진화된 기술은 증강현실의 기술적 형식을 보완하며 발전해갈 가능성이 뛰어나다. 현재 증강현실 기반 어플리케이션이 재미 요소에 치중되어 구현되고 있지만 이를 재미 요소 뿐 만 아니라 전달 매개체로 현실과 가상의 정합을 보다 다각도에서 고민해 볼 수 있을 것이다. 모바일 기반 스마트 콘텐츠는 디바이스가 가지고 있는 각종 센서와 우리의 감각이 대응되어 자극과 반응을 일으키기 때문에 이를 효과적으로 활용한다면 문화예술교육을 위한 다양한 디지털 문화유산 콘텐츠가 구현될 수 있다. 그렇게 된다면 단순히 터치하여 정보를 획득하는 것에서 새로운 체험이 가능한 차별화된 콘텐츠로 다양하게 모색될 수 있을 것이다. 우리 문화재를 이해할 수 있는 교육 콘텐츠 설계 방법도 다양화될 수 있는 것이다. 앞으로 보다 적극적으로 문화예술교육을 활용한 디지털 문화유산 교육이 모색되어야 하며, 이를 위하여 문화, 예술 그리고 기술이 융합되어 하나의 독창적인 교육 콘텐츠화 될 수 있도록 융합적 접근이 필요하다.

본 프로젝트 <국립 중앙박물관 협력 R&D: 4차 산업혁명 시대의 문화예술교육을 위한 증강현실 기반 융복합 콘텐츠 개발에 관한 연구>는 문화예술교육을 위한 디지털 문화유산 콘텐츠의 실질적인 개발 및 학습적 도구로 활용될 수 있도록 시도함에 의미가 있다. 국립 중앙박물관의 문화재(대동여지도, 반가사유상, 금속활자)가 지니고 있는 문화적 가치를 전문 예술강사 그리고 교사등과 함께 문화예술교육을 위한 프로그램으로 기획하고 이를 기반으로 디지털 문화유산 콘텐츠화하여 문화재를 체험적으로 이해할 수 있는 융복합 콘텐츠를 개발하였다. 이와 같이 증강현실 기반 문화예술교육을 위한 디지털 문화유산 콘텐츠를 우리나라 문화재를 상상력을 기반으로 관찰하며 이해할 수 있는 체험형 콘텐츠로 학습자의 창의력 뿐 만 아니라 디지털 미디어 리터러시에도 긍정적 영향을 미치는 사례로 제시하고자 한다.

참고문헌

- [1] N. M. Hwang, *Fourth Industrial Revolution and Creativity Education, Philosophy & Reality*, Philculture, p.129, 2018.12
- [2] [3] E. Y. Jung, *Development of New Business Model for Culture and Arts Education in the Fourth Industrial Revolution Period*, Korea Arts & Culture Education Service, pp.46-84, 2018.
- [4] J.Y. Chun, *A Study on the Implementation of Mobile Art*, Ph.D dissertation, Sogang University, p.36, 2014.
- [5] J.Y. Chun, Y.D. Seo, Y.G. Kim, *An Implementation of Mobile Art for Projecting Immanent Relationship between*

- People and the Analysis of Its Imagetelling, Journal of Digital Design 12(3), p.410, 2012.
- [6] Y.K. Jang, U.T. W, D.C. Kim, C.S. Shin, Mobile Augmented Reality Technical Trends, OSIA Standards & Technology Rreview, 38(1), p.40, 2010.
- [7] Jiyoung Jeon, Min Hong, Mahhui Yi, Jiyeon Chun, Ji Sim Kim, Yoo-Joo Choi, *Interactive Authoring Tool for Mobile Augmented Reality Content*, Journal of Information Processing Systems,(SCOPUS), Vol. 12, No.4, pp. 612-630, 2016.
- [8] G. Jeon, A Study of Academic Research Trend on Arts and Cultural Education, The Journal of Cultural Policy 31(1), pp. 76-96, 2017.
- [9] Y.J. Bae, J.A. Park, S.E. Kim, Sung Eun, M.Y. Doo, Research Trends on Smart Education in Korea from 2011 to 2018, Journal of Education & Culture 25(3), pp. 319-339, 2019.
- [10] Y.S. Chong, A Plan for Applying Mobile Augmented Reality (AR) to Art-Based Convergence Education, The Journal of Image and Cultural Contents 10, pp. 113-126, 2016.
- [11] H.Y. Shim, S.H. Cho, H.J. Kim, Development and Effect of Convergence Talent Education Program based on the Augmented Reality (AR) for the 4th Industrial Revolution, Journal of Korea Culture Industry 17(3), pp. 119-127, 2017.
- [12] J.H. Lee, M.J. Kim, A Development Strategy of Augmented Reality Contents in the Contextual Environments, Humanities Contents(19), pp. 179-218, 2010.
- [13] H.K. Cho, S.H. Kim, A Study on the Edutainment Contents Elements in Augmented Reality(AR) Educational Contents Design, *JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY DESIGN CULTURE* 25(1), pp. 441-452, 2019.
- [14] H.Y. Yun, A Study on the Classification of Augmented Reality Contents, Humanities Contents (49), pp. 71-91, 2018.



전지윤(JiY oon Chun)

1999년 : Columbia College
Chicago(Photography and
Advertising Arts. B.A)
2002년 : School of Visual Arts
(M.F.A Design)
2014년 : 서강대학교(박사_예술공학)

2010년~현 재: 서울미디어대학원대학원 뉴미디어학부 부교수
※관심분야 : 인터랙티브 미디어아트, 증강현실(AR),
모바일 아트, 미디어 디자인, 문화예술교육콘텐츠