



### 저작자표시-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사 학위 논문

4차 산업시대 기술을 활용한 중등  
미술교육 교수·학습 지도안 연구

제주대학교 교육대학원

미술교육전공

김지연

2023년 2월

# 4차 산업시대 기술을 활용한 중등 미술교육 교수·학습 지도안 연구




지도교수 강 민 석

김지연

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2022년 12월

김지연의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장	이승수	
위 원	손일삼	
위 원	강민석	

제주대학교 교육대학원

2023년 2월

A study on Teaching and Learning  
Guidelines for Secondary Art Education  
Using Technology in the 4<sup>th</sup> Industrial Age

Ji-Yeon Kim  
(Supervised by professor Min-Seok Kang)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of  
Master of Education

2022. 12

This thesis has been examined and approved.

.....  
Thesis director, Min-Seok Kang, Prof. of Art Education

.....  
.....  
.....  
(Name and signature)

.....  
Date

Department of Art Education  
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

<국문초록>

## 4차 산업시대 기술을 활용한 중등 미술교육 교수·학습 지도안 연구

김지연

제주대학교 교육대학원 미술교육전공

지도교수 강 민 석

교육의 방향을 설정하는 데 있어 사회의 요구와 필요성은 중요한 지표이다. 따라서 현재 우리가 살고 있는 시대를 파악하고 이에 적합한 교육 방안을 연구해야 한다. 우리는 4차 산업 시대에 살고 있다. 4차산업 시대에 접어든 현대 사회는, 과학 기술의 발전으로 인하여 생활 전반에서의 편의성을 느끼고 있지만, 그 이면에는 인문 사회적 소양의 부족으로 인한 실제 사회에서 일어나는 다문학적 접근이 필요한 문제점의 해결 방안을 찾는 것에 난항을 겪고 있다. 이에 본 논문에서는 STEAM 교육을 기반으로 과학기술과 미술을 융합하여 수업에 활용 가능한 4차 산업 시대의 기술을 제안하고, 미술 수업에서 4차 산업 시대의 기술을 활용한 STEAM 교육의 교수-학습 지도안을 작성하는 것을 목적으로 연구되었다.

4차 산업 기술을 활용한 수업의 필요성은 꾸준히 대두됐지만, 그에 반해 수업방식에 관한 연구는 활발히 이루어지지 않았다. 그러나 코로나19로 인해 대면 수업으로만 이루어지던 이전의 교육 방식에서 급작스럽게 변화를 맞이하게 되었으며, 비대면 수업으로의 전환을 맞이하게 되었다. 이러한 수업의 단점을 극복하기 위하여 다양한 블렌디드 러닝이 시도되었으며, 교수자들은 새로운 교수 방법의 시도를 통해 기존 수업 방식이 가지고 있는 한계점을 블렌디드 러닝을 통하여 극복 가능하다는 가능성을 보게 된 것이다. 이러한 융합 수업에서 인공지능, 빅데이터, VR 응용 기술을 활용할 수 있다. 인공지능을 활용하여 기존의 빅데이터를 통해 학습자의 한

계점을 분석하고 필요한 학습 방법을 추천해 줄 수도 있고, VR을 통해 다양한 장소를 현실감 있게 체험할 수도 있다. 기술의 발전에 따라 더욱 활용범위는 광범위해질 것이다.

이에 본 연구는 미술교육과 4차 산업 기술의 개념과 융합 방안에 대하여 2015 개정 교육과정과 문헌 연구를 통하여 당위성을 찾고 그에 따른 4차 산업시대 기술을 활용한 미술교육에 대한 기대 효과를 분석하고 분석을 토대로 지도안을 작성하였다 하였다.

첫째, 기존의 강의식 미술 수업이 가지고 있는 한계점을 보완할 수 있는 수업을 구성한다.

둘째, 학습자에게 4차 산업시대 기술에 대한 접근성을 높인다.

셋째, 새로운 기술을 응용한 미술 활동을 통해 미술 교과에 대한 흥미를 높인다. 위의 효과를 달성하기 위한 미술 교육과 4차 산업 기술의 융합 수업에 대하여 다양한 교수-학습 지도안을 제시하였다.

교수-학습 지도안은 발달 단계와 교육과정 내용을 고려하여 중학생을 대상으로 하여 작성하였다. 체험영역의 수업에서는 유니머시브와 제페토를 활용하여 가상으로 구현된 공간을 탐방하며 메타버스와 빅데이터의 개념에 대하여 학습하고 타 문화권의 도시 문화에 대한 분석과 미술관 관람을 통해 미적 체험을 유도한다. 표현 영역 수업의 경우 빅데이터와 인공지능의 개념에 대하여 학습할 뿐만 아니라 추천 이미지 활용과 적절한 배치를 통해 화면을 구성하며 작품 구상 및 공간 배치 능력을 향상한다. 감상영역의 수업에서는 VR 전시를 관람 및 학습하고 작품을 해석한다. 이러한 수업을 통하여 감상 영역에서는 VR 기술을 활용한 체험형 프로그램에 대하여 학습하고, 이를 학습자가 문화생활을 향유하면서 활용하는 방안에 대하여 긍정적인 시야를 가질 수 있도록 한다

본 연구는 4차산업 기술을 활용한 지도 방안을 제시함으로써 미술교육에 대한 새로운 교수-학습 방법을 제안하고 새롭게 개발되는 고차원적인 과학 기술을 활용해 4차산업 시대의 기술이 활용되기 이전의 미술교육의 한계점을 보완해 나가도록 하는 데 의의가 있다.

# 목 차

## <국문초록>

I. 서론 .....	i
1. 연구의 필요성과 목적 .....	1
2. 연구의 내용과 방법 .....	2
II. 4차 산업시대 중등미술 교육 .....	3
1. 중등미술 교육과정 및 융합교육과정의 이해 .....	3
1) 미술과 2015 개정 교육과정 .....	3
2) 2022개정 교육과정 총론 .....	7
2) 융합교육과정 .....	7
2. 4차 산업시대 기술을 활용한 중등 미술 교육 .....	12
1) 4차 산업시대의 이해 .....	13
2) 4차 산업시대 기술이 미술 교육에 미치는 영향 .....	15
3) 4차 산업시대 기술을 통한 미술 교육 활용 방안 .....	17
4) 4차 산업시대의 기술을 활용한 미술 교육 프로그램 .....	24
III. 4차 산업시대의 기술을 활용한 교수학습 지도안 개발 .....	33
IV. 결론 .....	58
참고문헌 .....	60
<ABSTRACT> .....	69

## 표 목 차

<표1> 2015 개정 교육과정 .....	5
<표2> STEAM 세부 내용 .....	9
<표3> 산업혁명의 역사 .....	13
<표4> 4차 산업혁명사회에서의 교육의 변화방향 .....	15
<표5> 문화예술 수업에 과학기술을 활용하는 것이 필요한가 .....	17
<표6> 메타버스의 정의 .....	21
<표7> 유니머시브-아크로폴리스 체험화면 .....	25
<표8> 오토드로우 사용 화면 .....	27
<표9> 오토드로우를 활용한 명화 표현 이미지 .....	28
<표10> 2017-2018년 국립중앙박물관 전시운영 현황 .....	30
<표11> 국립중앙박물관 온라인 전시-어느 수집가의 초대 관람 화면 .....	31
<표 12> 중학생 4차산업 기술 활용 교수-학습 지도 과정 .....	34
<표13> 중학교 4차산업 기술 활용 체험 영역 교수-학습 차시별 지도 계획 .....	35
<표14> 유니머시브를 이용한 체험 영역 1주 차 교수-학습 지도안 .....	36
<표15> 유니머시브를 이용한 체험 영역 2주 차 교수-학습 지도안 .....	38
<표16> 메타버스를 이용한 비대면 수업의 체험 영역 1주 차 교수-학습 지도안 .....	40
<표17> 중학교 4차산업 기술 활용 표현 영역 교수-학습 차시별 지도 계획 .....	42
<표18> 오토드로우를 활용한 표현영역 수업 1주차 교수-학습 지도안 .....	43
<표19> 오토드로우를 활용한 표현영역 수업 2주차 교수-학습 지도안 .....	45
<표20> 오토드로우를 활용한 비대면 표현영역 수업 1주차 교수-학습 지도안 .....	47
<표21> 중학교 4차산업 기술 활용 감상 영역 교수-학습 차시별 지도 계획 .....	49
<표22> VR전시를 활용한 감상 영역 1주차 교수-학습지도안 .....	50
<표23> VR전시를 활용한 감상영역 2주차 교수-학습 지도안 .....	52



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

현대 사회에서는 지구온난화와 더불어 석유의 고갈로 인해 주요 사용 연료의 재료를 바꿔야 할 필요성이 대두되었다. 이에 탄소배출을 줄여야 한다는 환경 보호적 문제점과 IT의 개발이 맞물려 산업 시대 대전환의 계기가 되었다. 이러한 변화는 핵에너지, 인터넷 환경, 우주산업을 발전시켰다. 이를 4차 산업혁명으로 일컫는데, 자세히 살펴보면 인공지능, 로봇, 드론, 자율주행차 등이 주도하는 차세대 산업혁명을 의미한다. 4차 산업 시대의 특징은 인공지능 기술을 중심으로 새로운 기술의 등장함으로써 상품이나 서비스의 생산, 유통, 소비 전 과정이 연결되고 지능화되면서 비약적인 업무의 생산성 향상과 함께, 삶의 편리성이 극대화된다는 것이다.

학교에서 진행되는 수업에 한정된 예산과 시간 내에 수업해야 한다는 한계점을 극복하기 위하여 교수자들은 4차 산업을 접목하여 새로운 수업 방안을 연구하였다. 예를 들어 기존의 전통적인 수업을 재구조화하거나 온라인, 오프라인 학습활동을 혼합한 블렌디드 러닝 기법을 활용한 수업을 진행하였다. 그러나 4차산업 기술과의 융합 수업이 급격하게 진행된 만큼 충분한 연구가 이루어지지 않았기 때문에 교수자와 학습자의 혼란을 초래했다. 제도적 시스템의 미비점으로 인한 혼란을 극복하여, 현재는 온라인과 오프라인을 모두 활용하는 방안을 받아들이고 있다. 따라서 미래의 교육을 전망하였을 때, 4차 산업 기술을 활용한 교육 방안에 대한 고찰과 연구에 대한 필요성이 있다. 이에 본 논문에서는 미술교육과 4차산업 기술에 대한 융합이 이루어지는 새로운 교육 방안을 표현, 체험, 감상영역과 비대면 수업에서의 기술의 구체적인 활용 방안을 적용한 세 가지 수업지도안을 제시하고자 한다. 본 논문에서는 4차 산업 기술과 미술교육의 융합을 연구하며 우리나라에서 도입한 융합 수업 기법을 활용하여 과학기술과 예술의 융합 교육 지도 방안을 제안하는 것에 목적을 두고 있다.

## 2. 연구의 내용과 방법

본 연구에서는 4차 산업 기술과 미술교육의 융합을 연구하며 이를 도입한 과학기술과 예술의 융합 교육 지도 방안을 제안하기 위한 연구 내용과 방법은 다음과 같다.

첫째, 2015 개정 교육과정과 우리나라에 도입된 융합 수업의 방법에 대한 개념을 선행 연구를 통해 파악하였다.

둘째, 4차산업 시대 기술에 대한 개념을 문헌 자료를 통해 파악하고 그에 따른 활용 방안에 대해 살펴보았다.

셋째, 연구의 대상은 발달 수준을 고려하여 개념의 이해가 가능하고, 교육과정의 내용에서도 가장 적합한 중학생으로 제한하였다.

넷째, 앞서 파악한 4차산업 시대 기술을 활용하여 체험, 표현, 감상 세 가지의 영역별로 중등 미술 수업에서 활용할 수 있는 교수학습 지도안을 작성하였다.

## Ⅱ. 4차산업 시대의 중등미술교육

21세기에 들어 발생하는 전 지구적 문제들, 예를 들면 전 생태 환경, 빈곤과 실업 등은 하나의 학문적 지식으로는 적절한 해결책을 제시하기 힘들어졌다. 이에 발맞춰 모든 학문 및 분야의 경계가 무너지고 있으며 국가 수준에서도 정책적인 지원을 확대해 학문 융합을 유도하고 있다. 특히 인문학은 과학기술의 발전으로 초래된 부정적 영향을 분석하고 가치를 판단하여 사회가 나아갈 방향을 제시하고, 과학기술의 발전이 살아가는 환경에 어떠한 변화를 야기하는지, 어떤 문제들이 발생 되는지 등 궁극적으로 문제를 해결하기 위한 총체적 안목과 방향성을 제시하기 때문에 두 분야의 융합이 필요하다.

이러한 인문학과 과학기술의 융합 방안 중에는 예술과 과학기술의 융합도 있는데, 우리나라는 예술 융합형 인재를 육성하는 방법으로 교육과학 기술부의 '2010 초중등학교 예술통합 교육 활성화 정책'과 '과학기술·예술 융합 교육정책' 등을 수립하여 예술교육의 활성화에 큰 노력을 기울이고 있다.

본 장에서는 연구의 기반이 되는 2015 개정 교육과정과 우리나라에서 활용하는 융합 교육사례를 살펴보고자 한다.

### 1. 중등 미술 교육과정 및 융합교육과정의 이해

#### 1) 미술과 2015 개정 교육과정

현재의 교육과정은 2015 개정 교육과정이다. 2015 개정 교육과정은 2009 개정 교육과정이 추구하는 인간상을 기본 바탕으로 하여 21세기 지식 정보화 사회가 필요로 하는 '창의 융합형 인재'를 육성하기 위하여 자주적인 사람, 창의적인 사람, 교양 있는 사람, 더불어 사는 사람을 인간상으로 추구한다.

2015 개정 미술과 교육과정은 크게 두 가지로 구분되어 있다. 하나는 국민 공통 기본 교육과정과 다른 하나는 선택 중심 교육 과정이다.

국민 공통 기본 교육과정은 초등학교와 중학교 과정인 1학년부터 9학년까지 구성되어 있으며, 선택 중심 교육과정은 고등학교 과정인 10학년부터 12학년까지이다.

이 중에서 미술과 교육과정은 3학년부터 독립된 교과로 나타난다. 그래서 <표 1>과 같이 국민 공통 교육과정은 3~4학년까지 미술, 5~6학년까지 미술, 6-9학년까지 미술로 구성되어 있고, 선택 중심 교육과정은 10~12학년까지 미술 교과로 구성되어 있다. 2015 개정 교육과정 미술의 대영역은 ‘체험’과 ‘표현’, ‘감상’으로 구성되어 있다.

1) 체험의 하위영역으로는 지각, 소통, 연결이 있으며, 표현의 하위영역으로는 발상, 제작, 감상의 하위영역에는 이해와 비평이 있다.

중학교의 교육과정에 대해 자세히 살펴보면, ‘체험’ 영역에서는 시각적 문해력과, 다양한 분야를 관련짓는 융합 능력을 기른다.

이를 위해 자신과 주변 환경의 관계를 탐색하고, 시각 문화에서 이미지의 다양한 전달 방식을 이해하여 다른 사람과 소통하고, 다양한 분야에서 활용되는 미술을 살펴보고 미술과 관련된 세계를 탐색하는 데 중점을 둔다.

‘표현’ 영역에서는 표현 의도에 적합한 주제 탐색 및 표현 과정 계획 능력, 표현 과정에서의 다양한 문제를 효과적으로 해결하여 작품을 제작하는 능력을 기른다. 이를 위해 표현 의도에 적합한 주제를 탐색하고, 표현 과정을 계획, 점검하며, 주제의 특징과 표현 의도를 효과적으로 나타낼 수 있는 조형 요소와 원리, 표현 매체 등을 선택하여 활용하는 데 중점을 둔다.

‘감상’ 영역에서는 미술의 시대적 변천 과정을 이해하고, 사회·문화적 맥락과 관련지어 작품을 해석할 수 있는 능력과 다양한 미술 문화에 대한 유연하고 개방적인 태도를 기른다.

이를 위해 우리나라와 다른 나라 미술의 변천 과정과 시대적, 지역적, 사회적 배경을 파악하고, 작품의 내용과 의미를 배경과 관련지어 해석하며, 다양한 방식의 전시를 기획하는 데 중점을 둔다.

아래의 <표1> 는 2015 개정 교육과정의 대영역과 하위영역의 내용이다.

1) 교육부 고시(2015), “제2015-74호[별책 13]”, 「미술과 교육과정」, p.4

<표1> 2015 개정 교육과정

영역	개념	일반화된 지식	내용요소			
			초등학교		중학교	고등학교
			3~4	5~6	7~9	10~12
체험	지각	감각을 통한 인식은 자신과 환경, 세계와의 관계를 깨닫는 바탕이 된다.	자신의 감각 대상의 탐색	자신과 대화	자신과 환경	자신과 세계
	소통	이미지는 느낌과 생각을 전달하고 상호 작용하는 도구로서 시각 문화를 형성한다.		이미지와 의미	이미지와 시각 문화	시각 문화의 가치와 역할
	연결	미술은 타 학습 영역, 다양한 분야와 연계되어 있고, 삶의 문제 해결에 활용된다.	미술과 생활	미술과 타교과	미술과 다양한 분야 미술 관련 직업	미술을 통한 사회 참여 직업 세계와 미술
표현	발상	주제를 다양한 방식으로 탐색, 상상, 구상하는 것은 표현의 토대가 된다.	다양한 주제 상상과 관찰	소재와 주제 발상과 방법	주제와 의도	주제의 확장
	제작	작품 제작은 주제나 아이디어에 적합한 조형 요소와 원리, 표현 재료와 용구, 방법, 매체 등을 계획하고 표현하며 성찰하는 과정으로 이루어진다.	표현 계획		표현 과정과 점검	
			조형 요소	조형 원리	조형 요소와 원리의 효과	조형 요소와 원리의 응용
			표현 재료와 용구	표현 방법	표현 매체	표현 매체의 융합
		제작 발표		성찰과 보안		
감상	이해	작품 제작은 시대와 지역의 배경을 반영하고 있어 미술 작품에 대한 이해는 시대적 변천, 맥락 등을 바탕으로 작품의 특징을 파악하는 활동으로 이루어진다.	작품과 미술가	작품과 배경	미술의 변천과 맥락	미술 문화의 교류
	비평	미술 작품의 가치 판단은 다양한 관점과 방법을 활용한 비평 활동으로 이루어진다	작품에 대한 느낌과 생각 감상 태도	작품의 내용과 형식 감상 방법	작품 해석 작품 전시	작품 비평

출처: 교육부 고시(2015), “제2015-74호[별책13]”, 「미술과 교육과정」

2015 개정 교육과정 미술 교과는 <표1>과 같이 ‘체험’과 ‘표현’, ‘감상’ 영역 하부에 핵심 개념, 일반화된 지식, 내용 요소를 각각 제시하였다.

구체적으로 ‘체험’ 영역은 핵심 개념으로 ‘지각’과 ‘소통’, ‘연결’을 제시하였고, ‘표현’ 영역은 ‘발상’과 ‘제작’을 제시하였으며, ‘감상’ 영역에서는 ‘이해’와 ‘비평’을 제시하였다.<sup>2)</sup>

이 중 중·고등학교의 2015 개정 교육과정 내용을 중점으로 살펴보면 중학교에서의 체험 영역은 자신과 환경에 대한 지각, 이미지와 시각 문화의 소통, 미술과 타 분야 또는 관련 직업과의 연결을 중점적으로 다루고 있다.

고등학교에서는 자신과 세계에 관한 지각, 시각 문화의 가치와 역할에 대한 소통, 미술을 통한 사회 참여, 직업과의 연결을 중시한다.

이를 통해 체험 영역의 수업 지도안을 작성할 때 자신과 사회에 대한 지각, 이미지와 문화, 직업과 타 분야와의 연결성을 고려하여 짚 수 있도록 한다.

표현 영역을 보면 중학교에서는 주제와 의도를 발상하고, 표현 과정과 점검, 조형 요소와 원리의 효과 그리고 매체를 고려하여 제작하도록 한다.

고등학교에서는 주제의 확장을 통한 새로운 발상을 추구하고, 조형 요소와 원리를 응용, 표현 매체의 융합을 통해 제작한 작품을 피드백 받고 이를 성찰한 후 보완하는 과정까지를 다룬다.

이를 토대로 표현 영역의 지도안을 작성할 때는 주제와 의도 그리고 주제를 확장하여 발상할 수 있도록 하고, 제작할 때 조형 요소와 원리를 고려하며 표현의 효과를 생각하고 더 나아가 응용할 수 있도록 한다.

표현 매체와 매체 간의 융합을 생각하며 제작 이후에 성찰하고 미비점을 보완할 수 있도록 구성한다.

감상 영역을 살펴보면 중학교에서는 미술의 변천과 맥락을 이해하는 것과 작품을 해석하고 직접 작품을 전시하는 것을 목표로 두고 있다.

고등학교에서는 미술 문화의 교류를 이해하고 작품을 비평하는 것에 목표를 둔다. 이를 토대로 감상영역의 지도안을 작성할 때 미술의 변천과 맥락을 이해하고 미술 문화의 교류를 파악할 수 있도록 하고, 전시를 구성해 보거나 작품을 보고 해석하

2) 이화식(2016), “2015 개정 미술과 교육과정에 대한 고찰”, 「미술교육연구논총」, 제46권, 한국초등미술교육학회, pp.26~28

고 더 나아가 타인의 작품을 비평할 수 있는 과정을 고안하도록 한다.

## 2) 2022개정 교육과정 총론

2022 개정 교육과정에서는 교육환경 변화에 적극적으로 대응하기 위해 국가·사회적 요구를 반영하여 미래 사회가 요구하는 포용성과 창의성을 갖춘 주도적인 사람으로의 성장을 위하여 초·중등학교의 교육과정을 개선하였다.

개정된 사항으로 미래 사회가 요구하는 역량 함양이 가능한 교육과정을 위하여 AI·소프트웨어 교육을 비롯한 디지털 기초소양을 강화한다는 항목이 있으며, 디지털·AI 교육환경에 맞는 교수·학습 및 평가체제를 구축하기 위하여 비대면 원격교육의 확대와 디지털 시대의 교육환경 변화에 부합하는 미래형 교수·학습 방법과 평가체제를 구축하고, 온·오프라인 학습, 에듀 테크 활용 등 유연한 교육과정 운영을 통해 학습자 개별 맞춤형 지도 및 평가를 강화하며, 수업 설계·운영과 평가에서 다양한 디지털 플랫폼과 기술 및 도구를 효율적으로 사용할 수 있도록 시설·설비와 기자재를 확충하겠다는 계획을 발표하였다.

이처럼 미래 사회에 적합한 인재를 육성하기 위한 행정적 지원이 예정되어 있기 때문에, 본 논문에서 제안하고자 하는 4차 산업 시대의 기술을 활용한 수업의 실현 가능성 또한 높아지는 것이다.

## 3) 융합교육과정

### (1) STEAM 교육

4차 산업기술을 활용하여 미술교육을 하기 위해서는 교과간 융합이 필수 불가결해진다. 이렇듯 교과간 융합의 필요에 의해 STEAM 교육이 필요성이 대두된다.

이러한 변화에 따라 교육부는 2010년 STEAM 교육과정을 도입한다는 성명을 발표했다. 이후 교육 현장에서는 공학기술과 예술교육의 다양한 융합수업이 이루어지고 있다.

학교에서는 미술 활용 및 표현 능력의 성장을 위해 타 교과와의 융합수업을 시도하는데, 융합수업의 예로는 STEAM 교육이 있다. STEAM은 기존의 STEM에 예

술인 A가 포함된 융합교육이다. 기존의 STEM은 미국과학재단에서 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)의 약칭으로 부르는 용어로 국가 경쟁력의 줄기세포(STEM Cell)의 의미를 가지고 있다. STEM 교육은 최근에 미국의 학교 교육에서 시작된 통합교육의 방법으로 청소년들이 어려워하고 배우기 싫어하는 과학, 수학, 기술 분야의 과목을 잘 가르쳐보려고 개발된 것이다. 2003년 이후 PISA 성적에서 과학, 수학 등의 점수가 다른 국가에 비하여 하위권을 차지하게 됨으로써 그에 대한 대책으로 등장하였다.<sup>3)</sup>

우리나라에서는 2007년부터 새로운 통합교육 방법으로 STEM 교육이 소개되면서 발명 영재교육 프로그램을 개발하는데 적용되기 시작하였다.

STEAM 교육은 기존의 STEM 교육에 예술(Arts)을 넣어 과학에 예술교육을 접목하고자 하는 융합 교육 방안이다. 이는 2006년 버지니아주 기술교육협회 회장인 조젯 야크만(Georgette Yakman)<sup>4)</sup>이 처음 제시하였다.

그는 3년에 걸쳐 STEAM 교육의 효과를 검증하기 위한 연구를 수행한 결과,

첫째, STEAM 교육이 학생들의 학습 동기(흥미)를 증진시킬 수 있으며

둘째, STEAM 교육이 주요 핵심 교과목들에서의 표준화 검사 결과에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 발견하였다.

학생들은 공학, 과학, 인문학, 예술, 철학 등의 분야에서 더욱 좋은 정보를 많이 습득하고 보유하고 활용하고자 하는 열정이 높아졌다. 학생들은 자신들이 뛰어난 분야, 각각의 학생들이 서로 다른 분야에서 전문성을 지니고 있다는 점을 발견하면서 서로를 존중하는 것, 글로벌 시대에 STEAM의 분야에서 공통의 언어로 소통할 수 있는 방법을 배운다는 것을 발견하였다.<sup>5)</sup>

미국과 영국에서는 지속적으로 STEM 교육에 대한 연구 및 정책이 진행되고 있으며, STEAM 교육에 관한 최초의 논문은 야크만이 국제학술대회에서 발표한 논문이다.

3) 김진수(2011), “STEAM 교육을 위한 큐빅 모형”, 「한국기술교육학회지」, 제11권, 2호, 한국기술교육학회, pp.124~125.

4) 조젯 야크만(Georgette Yakman, 1974~): 미국 버지니아 주 기술교육 협회장, 글로벌 교육 정책 고문이자 STEAM Education의 기초 연구원

5) Yakman. G.(2011), “Introducing teaching STEAM as a practical educational framework for Korea.” ; STEAM 교육 국제 세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션, 「한국과학창의재단」, pp.40~76에서 재인용



야크만은 STEM 교육에 예술을 포함한 STEAM교육을 함으로서 실생활과의 관련성을 더욱 높일 수 있고 흥미도 높아지는 수업을 할 수 있다고 하였다.<sup>6)</sup>아래의 <표 2>는 야크만이 제시한 STEAM의 세부 내용이다.

<표2> STEAM 세부 내용

학문영역	의미	내용 영역
과학(S)	자연적으로 존재하고 그것이 어떠한 영향을 미치는 것	물리, 생물, 화학, 지구과학, 우주과학, 생화학, 생명공학과 생체의학 (과학에 대한 본성, 역사, 개념, 과정, 탐구 포함)
기술(T)	과학의 원리를 이용하여 인간 생활에 필요한 것을 만들어 내는 것	기술의 본성, 기술과 사회, 디자인, 기술세계 능력, 세계 디자인(The designed world), 생명공학과 생체의학(의학, 농업, 건설, 제조, 정보와 의사소통, 운송, 힘과 에너지 포함)
공학(E)	수학, 과학을 기본으로 창의적이고 논리적 사고로 기술을 활용하여, 세상에 기여할 수 있는 것을 창조하는 것	항공우주산업, 건축, 농업, 화학, 토목, 컴퓨터, 전기, 환경, 유체, 산업/시스템, 재료, 광업, 기계, 조선공학, 핵, 해양
예술(A)	사회가 어떻게 발전하고 영향을 미치는가를 과거, 현재, 미래에서 관습과 사고방식을 통해 의사소통하고 이해하는 것	신체(스포츠, 댄스, 행위예술 등), 순수미술(회화, 조각 등), 응용미술(사물 조작용을 위한 물리적 기술), 언어(의사소통과 관련된 학문), 인문학(사회, 교육, 정치, 철학, 신학, 심리, 역사 등)
수학(M)	사물을 계산하고 측정하는 언어로 과학과 기술, 일상생활 등의 구조, 관계, 순서 등을 다루는 것	수와 연산, 대수, 기하학, 측정, 데이터 분석과 확률, 문제해결, 추론과 증명, 의사소통(통신) (삼각법, 미적분과 이론 포함)

출처: Yakman, G.(2011). "Introducing teaching STEAM as a practical educational framework for Korea." ; STEAM 교육 국제 세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션. 한국과학창의재단. pp. 40-76에서 재인용

예술은 디자인과 기술의 측면에서 국가 경쟁력을 의미하고, 과학, 기술, 공학, 수학의 융합 교육의 결과가 개인의 창의성으로 발현되기 위해서는 예술과 인문학이 포함되어야 하기 때문이다. 우리나라 교육과학기술부는 2011년 추진 업무보고서에서

6) 김진수(2011), 전계서, p.128.

‘과학기술-예술융합(STEAM)’ 강화를 제시하고 STEM 교육에 예술을 포함한 STEAM 교육을 주요 정책으로 발표하였다. 이어서 새로운 과학 교육정책으로 창의적인 융합 인재 양성을 위해 초, 중등 STEAM 교육을 강화하고 이에 따른 교육과정 개발과 교사 학생 현장 연수 체험 프로그램을 제공하고 미래형 과학기술 교실과 수업 모델 개발을 추진하고 있다.

이에 따라 교육과정의 재구조화로 과학과 예술의 융합 교육 운영, 교사 역량 강화를 추진하고 있다. 현재 융합 인재교육 리더 스쿨 운영, 융합 인재교육 교사연구회, 융합 인재교육 파트너십 프로그램, 융합 인재교육 MOU 체결, 협동연구팀 운영을 지원하여 현장 적용성이 높은 STEAM 수업 모델 발굴 및 개발이 정책적으로 추진되고 있다<sup>7)</sup>

실제 중등 교과에 실린 융합 수업의 예시로 1개 출판사의 미술 교과서만을 보더라도 융합과 관련한 내용은 다양한 활동으로 포함되어 융합의 범위를 제시해주고 있다. 또한 ‘미술과 융합’이라는 대단원을 제시하고 ‘미술의 경계를 넘어서’ (융합의 개념과 사고, 융합의 범위), ‘미술로 엮어내기’(미술과 인문학, 미술과 과학기술, 미술과 종합예술)의 중단원 속에서 융합에 대한 개념과 방법, 자세 등을 설명하고 있다. 고등 교과를 살펴보면 2015 개정 미술과 교육과정에서 ‘융합’과 관련된 ‘체험’ 영역 ‘연결’은 ‘미술을 통한 사회 참여’, ‘직업 세계와 미술’을 제시하여 미술을 통해 자신과 세계를 이해하는 데 중점을 두었다. 미술 활동에는 주제 표현을 중심으로 다양한 매체가 활용된다. 초등학교 수준에서는 이 매체가 기존의 전통적 표현 매체일 경우 융합에 포함하기도 하지만, 고등학교 수준에서는 제외된다. 현재 미디어 미술에서 활용되는 디지털 매체의 경우 그 범위가 다양한데, 고등학교 미술교육에서 이 매체를 미술 밖의 영역으로 분류하고 융합을 논하는 방식은 시간이 지남에 따라 변화될 것으로 판단된다. 그러나 아직은 교과서에 따라 VR, AR, IT 산업, smartphone application 등이 기술로 포함된다. 주제 표현의 경우 어떤 주제이건 수용 가능하기 때문에 이를 융합으로 보기는 어렵다. 그러나 진경산수화를 활용하여 관광 지도를 만드는 활동이나, 융합을 통한 미술의 확장 활동 등은 융합을 위한 바람직한 접근을 보여주고 있다. 생태/환경을 주제로 할 경우 이를 융합으로 보는 경

7) 이은적(2010),“STEAM(융합인재교육)에서의 미술교과내용의 가능성과 한계”, 「미술교육연구논총」, 제33권, 한국초등미술교육학회 pp293~295.

우도 있으나, 현재의 미술은 사회적 이슈에서 그 의미를 찾아 미술로 직접 연결하는 경우가 많기 때문에, 이를 내용으로 하는 미술교육에서도 이와 마찬가지로 이를 특별히 융합으로 다루지 않아야 한다.<sup>8)</sup> 앞으로의 미술교육은 과학기술을 활용하여 확장된 활동을 통해 단순히 과학 기술의 체험에서 끝나는 것이 아니라 그 이상의 결과를 얻어낼 수 있도록 발전되어야 한다.

## (2) 블렌디드 러닝(Blended learning)

현재 교육은 코로나19로 인해 많은 변화가 일어났다. 팬데믹으로 인해 비대면 수업이 진행되며 교수자들은 다양한 기술을 활용하여 수업을 진행하게 되었다.

블렌디드 러닝이라는 개념은 이미 교육 현장에서 사용되고 있고, 다양한 방식으로 시도되고 있다. 하지만 정작 지금까지도 그 개념에 대해서는 다양한 의견들이 존재한다. 일부에서는 ‘온라인과 오프라인을 연계하여 효과적으로 혼합하는 것’을 지칭하고, 다른 한편에서는 ‘수업에 다양한 매체와 방법론을 혼합하는 것’을 지칭하기도 한다. 이처럼 블렌디드 러닝이라는 개념은 학자마다 다양하게 사용하고 있다. 물론 개념의 정착과는 무관하게 산업 교육에서는 일찍부터 오프라인 교육과 온라인 교육을 접목하는 시도를 해 왔고, 대학 교육 역시 오프라인 교육과 온라인 교육을 혼합해 왔다.<sup>9)</sup> 이에 따라 오프라인 교육과 온라인 교육을 혼합한 학습을 혼합형(mixed mode) 학습, 통합학습(integrated learning) 혹은 하이브리드 학습(hybrid learning) 등 다양한 용어로 지칭해 오다가 점차 이를 통칭하여 블렌디드 러닝으로 칭하고 있다. 블렌디드 러닝에 대한 관심은 두 가지 이상의 다양한 학습 방법과 전달 기제를 결합하여 학습 환경을 최적화하려는 설계 전략으로 초점화된다.<sup>10)</sup> 최근 블렌디드 러닝에 대한 관심은 학생 중심의 학습의 현실적인 실천 방안으로 그 중요성이 새롭게 부각된 것이라 할 수 있다. 오늘날의 학생 중심 학습은 본질적으로 학생 맞춤형 학습과 역량 기반 학습의 두 가지 개념을 결합한 것이라고 설명하면서, 블렌디드 러닝이 이러한 학생 중심 학습을 가능하게 한다는 주장이 있다. 그들은 학생 중심

8) 이주연(2018), “미술을 통한 창의·융합 역량 증진과 창의·융합교육(A-STEAM)의 실천”, 「한국교육지원학회 학술대회지」, 한국교육지원학회, pp.58~66.

9) 김도현, 최우재(2003), “Blended Learning을 통한 리더십 훈련 프로그램의 개발 및 평가 연구”, 「교육정보미디어연구」, 제9권, 4호, 한국교육정보미디어학회, p.150.

10) 김도현, 최우재(2003), 전게서, p.148.

학습의 최적화된 형태가 학생과 교사가 1:1로 배우고 가르치는 상황이라고 할 때, 다수의 학생과 교사가 수업을 진행해야 하는 학교 교육에는 블렌디드 러닝을 통해 현실적인 대안을 모색할 수 있음을 지적한다. 가령 테크놀로지, 특히 AI·빅데이터·VR·AR 등을 활용하면 다양한 학생들의 요구와 수준에 부합하는 학습을 제공할 수 있으며, 또한 학생이 원하는 시간과 장소에서 자신의 속도로 자신만의 학습 경로를 계획할 수 있는 환경을 조성할 수 있고, 다양한 방식으로 지식, 기능 등을 융합하여 학생의 역량 함양을 도모할 수 있다고 주장한다.<sup>11)</sup> 이처럼 블렌디드 러닝은 단순히 온·오프라인 수업의 혼합이라는 의미를 넘어 학생 중심 학습을 실행할 수 있는 주요한 방법으로 인식되고 있다.<sup>12)</sup> 학자들은 블렌디드 러닝의 활용 범위가 확장됨에 따라 코로나 종식 이후에도 온라인의 장점을 이용하는 교육방식은 유지될 것으로 예상한다. 온라인 도구를 대면 수업에서 활용하기도 하고, 대면 수업만으로 충족되지 않는 수업의 경우 온라인으로 보충수업을 진행하기도 한다. 이러한 흐름에 따라 미술교육에서도 다양한 블렌디드 러닝의 활용 방안을 강구할 필요성이 있다.

## 2. 4차 산업시대 기술을 활용한 중등 미술교육

4차 산업시대는 사물인터넷(IoT)과 빅데이터, 인공지능(AI) 등으로 대표되는 초연결성, 초지능성, 예측 가능성을 특징으로 한다.

산업통상자원부에 따르면 학자들은 4차 산업시대를 “인공지능 기술을 중심으로 하는 파괴적 기술의 등장으로 상품이나 서비스의 생산, 유통, 소비 전 과정이 연결되고 지능화되면서 업무의 생산성이 비약적으로 향상되고, 삶의 편리성이 극대화되는 사회, 경제적 현상”이라고 이야기한다.

4차 산업 시대에 대한 이해와, 미술 교육에서 활용 가능한 공간적, 시간적 제한을 극복할 수 있는 기술 분석하고자 한다.

11) Horn, M. & Staker, H(2015), “blended using disruptive innovation to improve schools”. San Francisco, CA: Jossey-Bass, pp.8~11.

12) 홍선주(2021), “한국 교육에서의 블렌디드 러닝 (Blended Learning) 실행 방안 탐색” 「KICE 연구리포트 2021」, 한국교육과정평가원, pp.21~23.

1) 4차 산업시대의 이해

4차 산업시대 이전의 산업혁명의 중요한 특징은 자동화와 연결성의 발전에 있었다. 산업혁명 별 시기와 특징, 영향은 다음 <표3>과 같다.

<표3> 산업혁명의 역사

	제1차 산업혁명	제2차 산업혁명	제3차 산업혁명	제4차 산업혁명
시기	18세기	19-20세기 초	20세기 후반	21세기
특징	증기기관 기반의 '기계화 혁명'	전기 에너지 기반의 '대량생산 혁명'	컴퓨터와 인터넷 기반의 '디지털 혁명'	사물인터넷과 빅데이터, 인공지능 기반의 '만물 초지능 혁명'
영향	수공업 시대에서 증기기관을 활용한 기계가 물건을 생산하는 기계화 시대로 변화	전기와 생산조립 라인의 출현으로 대량생산 체계 구축	반도체와 컴퓨터, 인터넷 혁명으로 정보의 생성, 가공, 공유를 가능케 하는 정보기술시대의 개막	사람, 사물, 공간을 연결하고 자동화 지능화 되어 디지털, 물리적, 생물학적 영역의 경계가 사라지면서 기술이 융합되는 새로운 시대

1차 산업혁명은 기계화를 통해 초기 수준의 자동화를 이루었고, 다리, 철도의 건설을 통해 국가 내부의 연결성을 높였다. 2차 산업 혁명에서는 자동화를 통해 대량생산이 가능하게 되었고, 이로 인해 이전보다 적은 노동력으로 제품을 생산할 수 있게 되었다. 3차 산업혁명은 디지털 시대로 좀 더 정교한 자동화와 인간과 인간, 인간과 자연의 연결성이 높아진 것이 특징이다. 4차 산업혁명에서의 변화는 자동화와 연결성이 극대화 되었다는 것이다.

극단적인 자동화로 인해 숙련 기술들도 모두 자동화하게 될 것이며, 인공지능을 토대로 한 자동화는 인간만이 지녔던 기술 일부를 자동화한다. 특히 언어와 이미지를 빅데이터를 통해 분석 및 처리하는 부분은 인공지능으로 대체될 것으로 전망한다.

비약적으로 향상되는 연결성은 국제적, 실시간 커뮤니케이션을 가능하게 한다.

또한 4차 산업혁명 시대 인공지능과 정보통신기술 융합은 미래의 노동시장에 큰 변화를 가져올 것이라 예상된다.

이를 통해 전 산업에 걸쳐 생산성의 비약적인 향상과 함께 산업구조의 급격한 변화가 일어날 것으로 전망된다.

특히 정보통신 서비스, 물류·교통, 금융, 제조, 유통, 의료·보건산업에서 변화가 클 것으로 예상되고 있으며 국내의 경우 부가가치 비중이 높으면서 산업 변화 정도가 클 것으로 예상되는 제조, 유통, 금융 등이 경제의 혁신적 변화를 주도할 것으로 예측된다<sup>13)</sup>

우리는 4차 산업혁명이 본격화 되고 있는 현 시점에서 다가오는 미래 사회를 적극적으로 대처할 수 있는 전략을 다방면으로 모색하여야 한다. 그렇다면 구체적으로 우리는 무엇을, 어떻게 준비해야 할 것인가? 그 해답은 우리 인간이 미래 시대를 어떠한 모습으로 적응할 것이며 우리의 후속 세대에게 필요한 생존 역량을 어떻게 키워주어야 할 것인가에 대한 내용이 핵심이 되어야 할 것이다.

4차 산업시대의 본격화에 앞서 우리가 인지해야 할 점은 현재 인간이 수행하고 있는 대부분의 지적·기술적 기능이 인공지능을 토대로 한 기계로 대체될 수 있다는 사실이다.

그렇다면 인공지능이 대체할 수 없는 인간의 특성은 무엇이 있으며 우리는 어떻게 그 특성 및 기능을 개발해야 하는가?

이 질문에 대하여 세계경제포럼은 인간의 특성과 기능을 바탕으로 만든 인공지능의 영향력에 맞설 수 있는 기능은 바로 ‘인간 본연의 가치를 유지하는 것’이라고 설명한다.

이와 비슷한 관점에서 학자들은 미래를 전략적으로 대응하기 위해서는 인공지능이 대신할 수 없는 사회·정서적 기술을 습득하는 능력을 갖출 것을 제안한다. 즉, 4차 산업혁명에 따른 변화를 대비하기 위한 전략을 ‘인간’에서 찾는 것이다.

이와 더불어 인간을 성장시키고 발달시키는 교육도 그 모습과 형태가 빠르게 진화하고 있다.

그러므로 우리는 인간 본연의 가치를 유지하기 위하여 다양한 분야의 연구를 적극

13) 한국산업기술진흥협회(2018), 2030년 산업기술의 미래전망: 산업계 인식조사 결과

적으로 활용하여야 한다.

4차 산업시대는 이렇듯 사회 전반적인 분위기를 다양하게 변화시킬 것으로 예측되는데, 이에 발맞춰 교육 또한 새로운 기술을 활용하며 4차 산업 시대를 대비할 수 있는 수업을 시도할 필요가 있다.<sup>14)</sup>

## 2) 4차 산업시대 기술이 미술 교육에 미치는 영향

4차 산업 시대의 교육의 변화 양상은 사회시스템 변화를 통해 예측할 수 있다. 특히 4차 산업 기술의 발달로 인해 다양한 직업군의 변화가 예측되는데, 인공지능의 등장으로 인해 사라질 직업군으로 단순노동 중심의 직업군, 의료, 법률, 금융 노동가를 예시로 들고 있다.

이러한 미래 직업군의 전망과 사회시스템 변화를 고려해 교육 방법의 변화 방향을 학자들은 <표 4>와 같이, 미래사회의 교육목표는 인간존중, 교육내용은 역량중심교육과 인성 등을 강조하고 있으며, 테크놀로지 기반 교육이 강조될 것이라고 보았다.

<표 4> 4차 산업혁명사회에서의 교육의 변화방향

구분	내용
교육철학 및 목표	교육철학 및 목표 평생학습자 육성, 개인 개성발견과 발전, 협력과 소통, 인간존중
교육과정	국가 교육과정의 유연화, 교육과정 경로의 다양화, 삶 중심 교육과정 재구성
교육내용	역량중심교육, 인성/시민성/협업능력 강조
교육방법	다양한 교육방법 활용, 학습자주도, 테크놀로지 기반 교육, 온라인기반, 네트워크기반
교육복지	교육의 공공성 강화, 소수자와 소외자를 위한 교육복지 강화

출처: 임종현, 유경훈, 김병찬. 4차 산업혁명사회에서 교육의 방향과 교원의 역량에 관한 탐색적 연구. 2017. p.15.

14) 이선영(2017), “제4차 산업혁명 시대의 교육심리학”, 「한국교육학연구」, 23권, 1호, 한국교육개발원, p.233.



제4차 산업시대로 인해 새롭게 주목받는 교육형태는 시간과 장소에 구애받지 않는 자율형 학습체계이다.<sup>15)</sup>

즉, MOOC<sup>16)</sup>, 블렌디드러닝이 주목받고 있다. 또한 학문 간의 경계를 넘어 다양한 분야의 지식과 정보를 활용해 새로운 아이디어나 산출물을 창출할 수 있는 능력이 필요함으로써 융합인재교육이 중요하다.

인공지능은 인공지능 튜터링을 통해 학생들에게 시험, 대화, 질의응답, 피드백 제공 등에 참여하도록 함으로써 개별화 학습을 도울 수도 있다.

또한 학생들의 성취도와 출석, 과제물 채점 등과 같은 일상적인 과업을 수행할 수도 있다.

그렇다고 해서 컴퓨터기반 학습, 로봇학습, on-line학습, 기계학습 등이 교사의 교수-학습지도를 충분히 대체할 것으로는 보이지 않는다.

따라서 인간의 상호작용과 면 대 면 학습을 인공지능 테크놀로지와 잘 통합 할 수 있는 방안을 찾아내는 것이 중요하다<sup>17)</sup>

인공지능에 의한 교육은 큰 패러다임 이동은 분명하지만, 실제 현장에서 교수-학습지도가 인공지능과 결합해 어떻게 발전할 수 있을 것인지에 대한 의문은 남아있다. 따라서 이를 실현할 수 있는 다양한 방안이 강구되어야 한다.

인공지능을 통한 효과적인 학습은 인간과의 상호작용, 즉 사회적 상호작용이 필요하다. 우리는 새로운 제도, 새로운 네트워크, 새로운 리더십을 마련해야 할 필요가 있는데, 이것이 신뢰를 조성하고 우리 사회에서의 지속 가능한 변화를 창출할 수 있다.<sup>18)</sup>

이러한 교육적 결합의 필요성은 예술교육에서도 예외가 아니다. 학생들을 상대로 조사한 설문의 결과를 살펴보면, 초등학교에서는 87.0%가, 중학교에서는 74.1%가, 고등학교에서는 89.6%가 문화예술 수업에 과학기술을 활용하는 것이 필요하다고 응답했다.

15) 조현국 (2017), "4차 산업혁명에 따른 미래사회와 교육환경의 변화, 그리고 초·중등과학교육의 과제", 「초등과학교육」, 제36권, 3호, 한국초등과학교육학회, pp.286~301.

16) MOOC(Massive Open Online Course): 일반인에게 널리 개방되고 상호 간 참여 수업이 가미된 혁신적인 온라인교육(an innovation in distance education) 서비스

17) Congressional Research Service, 2018; Stanford University, 2016

18) Schwab, K(2016), "The fourth industrial revolution", World Economic Forum



<표5> 문화예술 수업에 과학기술을 활용하는 것이 필요한가 (단위: 명(%))

학교급	필요하다	필요하지 않다	계
초등학교	260(87.0)	39(13.0)	299(100.0)
중학교	149(74.1)	52(25.9)	201(100.0)
고등학교	172(89.6)	20(10.4)	192(100.0)
계	581(84.0)	111(16.0)	692(100.0)

출처: 한국문화예술교육원 (2018)

<표5>의 결과를 보면 학생 중 총 84%의 학생이 문화예술 수업에 과학기술을 활용하는 것이 필요하다고 응답하였다. 이를 토대로 학습자의 대다수가 과학기술을 활용한 수업을 필요하다고 느끼고 있음을 알 수 있다. 이는 앞으로의 수업에 있어서 과학기술의 활용 사례가 증가 해야 함을 의미한다.

빅데이터로 인해 4차 산업시대 시대에는 단기간에 많은 양의 학습 데이터가 발생하고 이를 다시 필요한 지식을 선별해서 학습내용으로 구성해야 한다. 학습 내용을 전달하기 위해 새로운 과학 기술의 적용이 필요한 시기가 된 것이다. 현재는 이를 대체할 지식의 유통 경로로 인공지능기술이 활용되어야 하며 이는 교사 한 사람에 의해 학습 콘텐츠가 만들어지는 것에서 벗어나 집단에 의해 교육 콘텐츠가 만들어지고 활용되는 것을 의미한다.<sup>19)</sup>

따라서 전통적인 미술교육의 방식에 국한되지 않도록 타 교과와의 융합하고, 새로운 지능의 개발을 위해 과학기술 융합 수업을 미술 교육에 적용할 필요성이 있다.

### 3) 4차 산업시대 기술을 통한 미술 교육 활용 방안

가까운 미래에 사람들은 4차산업 시대의 기술을 일상적으로 사용할 것이다. 사회의 변화에 따라 미술교육에서도 4차산업 기술을 활용한 다양한 수업을 진행하게 될 것이다. 4차산업 시대의 기술에는 크게 인공지능(Artificial Intelligence: AI), 머신러닝, 빅데이터(bid data), 메타버스(metaverse)가 있다. 인공지능을 활용하여 학습자의 학습 알고리즘을 분석하여 더욱 효과적인 학습 방안을 제시할 수 있으며, 빅데

19) 강영근(2021), “인공지능을 활용한 음악 편곡 교육 콘텐츠 개발 연구”, 「문화와융합」, 제34권, 2호, 한국문화융합협회, p.277.

이터를 통해 학습자에 대한 정보를 수집해 효과적인 알고리즘이 생성될 수 있도록 하거나, 학습에 도움이 되는 정보를 학습자에게 제공할 수 있다. 또한 메타버스를 활용해 시공간의 제한 없이 전시를 관람하거나, 현재 존재하지 않는 고대 도시를 관광할 수도 있다.

#### (1) 인공지능(Artificial Intelligence: AI)

인공지능(Artificial Intelligence: AI)이란 인간이 지닌 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현하기 위한 기술을 말한다, 인공지능의 정의는 인공지능 교재의 바이블인 노르빅과 러셀의 인공지능의 현대적 접근에서 인간적 사고와 행동 그리고 합리적 사고와 행동의 측면에서 4가지로 구분하여 정의한 것이 유명하다.

여러 인공지능학자들의 의견을 종합해서 제시하면 ‘인간의 지능적인 특성을 프로그래밍을 이용하여 기계에 인공적으로 부여한 알고리즘과 컴퓨팅 시스템’을 의미한다. 인간의 지능을 대신하는 기술이란 좀더 구체적으로 말하면 인간의 지능과 유사한, 인간이 작성한 알고리즘 소프트웨어가 컴퓨터 상에서 동작하는 것을 말한다. 인공지능 기술은 1940년대부터 시작되어 기술의 발전을 통해 수많은 응용이 이루어져 왔으며, 1980년대부터 연구되기 시작한 기계학습(Machine Learning) 기술들, 예컨대 의사결정트리(Decision Tree), 인공신경망(Artificial Neural Network) 등은 우리 사회에서 많은 성과와 영향을 미쳤다.

특히 컴퓨터 하드웨어와 네트워크의 발전과 함께 클라우드 시스템의 발전 위에 2010년 이후 딥러닝(Deep Learning) 기술은 엄청난 사회적 파장을 일으켰다.

인공지능 활용 사례를 보면 인공지능 기술이 미술 작품 제작 측면에 있어 많은 변화를 가져올 것으로 예상할 수 있다. 사실 미술의 역사적 전개 과정은 작품 제작 도구와 기법이라는 과학 기술의 발달과 그 맥을 같이 하고 있다 해도 과언이 아니다. 암각화와 동굴벽화에서부터 판넬화나 캔버스, 종이와 물감, 그리고 사진과 비디오, 미디어 아트에 이르기까지 미술 작품의 제작 방식은 당대 과학기술의 발전과 발맞추어 꾸준히 확대되어 왔으며, 이미 여러 미술가들이 인공지능 기술을 활용하여 새로운 미술 창작의 지평을 열고 있는 것이다. 실제로 인공지능 기술은 꾸준히 발전하며 미술가들뿐만 아니라 일반 대중들의 미술 관련 활동에 있어서도 유용한 도구가 되고 있기도 하다.

현재 인공지능을 활용한 작품 창작활동은 주로 이미 주어진 이미지를 가지고 이를 인공지능 알고리즘을 통해 변형하거나 편집, 수정하여 기존의 이미지와는 다른 새로운 이미지를 창출해내는 방식으로 이용되고 있다. 하지만 현재 개발되고 있는 미술품 제작 관련한 인공지능 기술은 여기서 더 나아가 제작자의 의도를 적극적으로 파악하여 그 결과물을 미리 제시하는 방식으로 진화하고 있다.<sup>20)</sup>

이러한 인공지능 기술은 시각 예술 작품 창작 활동에 있어 매우 효과적으로 사용될 수 있다. 작품 창작에 있어 효과적인 결과물을 산출하는 데 도움을 주거나 제작 과정을 뒷받침하며 보조하는 인공지능 기술은 앞으로 미술교육 현장에서 작품 제작을 지도하는 데 있어 많은 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

이렇게 미술 작품 창작 활동에 있어 인공지능 기술이 적극적으로 적용된다면, 현행 미술교육에서 일반적으로 추구하는 그럴듯한 시각적 예술품(평면과 입체 조형품)을 만들어내는 것은 더 이상 교육의 필요성을 잃게 되는 시점이 오게 될지도 모르는 일이다. 빠르게 발전하는 인공지능 기술이 대중적으로 일반화된다면 앞으로 시각 작품 창작은 기법이나 기술의 오랜 숙련이 없어도 자신이 가진 아이디어나 데이터를 활용하여 얼마든지 만들고자 하는 시각적 창작물을 쉽게 제작해 낼 수 있게 될 것이다. 이에 따라 더 이상 시각적 창작물을 만들어내기 위한 기능과 기법의 습득은 미술 교육활동에서 중요한 영역이 되지 않을 수 있다.<sup>21)</sup>

## (2) 머신러닝(machine learnig, 기계학습)

머신러닝은 기계, 즉 컴퓨터 프로그램이 학습 가능한 구조를 만드는 기술이다 일반적으로 머신러닝에는 학습 기반이 되는 학습 데이터 세트가 필요하다. 머신러닝 시스템에 학습 데이터세트가 주어지면 데이터에 내재한 경향이나 특징을 자동으로 추출한다. 이와 같은 시스템이 학습한 결과로 얻은 지식을 이용해서 새로운 데이터를 분류하거나 미래에 발생할 데이터를 예측할 수 있다.

머신러닝에는 다양한 방법이 있으며, 신경망(neutral network)은 그중 하나이다. 신경망은 생물의 신경세포나 신경조직에서 힌트를 얻은 정보처리기구이고, 머신러닝

20) 안지연 외(2020), “대학 교양 미술 교육에서 인공지능의 활용 방안 탐색”, 「미술교육논총」, 제34권, 3호, 한국미술교육학회, pp.107~132.

21) 고흥규(2021), “인공지능을 활용한 미술 활동과 미래 미술교육의 방향성 탐색”, 「한국초등교육」, 제32권, 제1호, 서울교육대학교 초등교육연구원, pp.242~243.

에 의해서 필요한 기능을 자동으로 획득한다. 신경망은 생물의 신경세포를 모델로 한 인공 뉴런을 서로 연결해서 구축한다. 신경망은 머신러닝 시스템의 일종이기 때문에 신경망에 학습 데이터셋을 심어 데이터의 특징을 자동으로 학습 할 수 있다.<sup>22)</sup>

생물에게 학습이란 과거의 경험이나 지식에 의해 더 나은 방법으로 환경에 적응하는 수단이라고 할 수 있다. 인간에게 학습은 매우 폭넓은 개념이고, 우리는 여러 상황을 통해 학습한다.

전형적인 예로 학교에서 수학이나 영어 등의 과목을 배우거나 체육을 통해 운동을 배우거나 학원에서 운전을 배우거나 음악 선생님한테 노래를 배운다, 이런 경우만이 아니라 도구의 사용법에 숙달되거나 평소 생활할 때 행동에 익숙해지거나 처음 만난 사람과 이야기를 나누거나 인간관계에 실패한 경험을 반성하는 것도 학습의 성과이다.

이러한 성과는 모두 과거 경험이나 지식을 통해서 더 나은 방법으로 대상과 상호작용하는 예로 볼 수 있다.

머신러닝은 생물의 학습이 가진 이와 같은 측면을 컴퓨터 프로그램으로 구현하는 기술이다. 즉, 주어진 정보를 바탕으로 어떤 모델을 생성하고 획득한 모델을 이용해서 더 좋은 방법으로 환경에 적응하는 과정을 머신러닝이라고 한다.<sup>23)</sup>

### (3) 메타버스(Metaverse)

메타버스라는 용어는 1992년 미국 소설가 닐 스티븐슨의 SF소설 ‘스노우 크래쉬(Snow Crash)’를 통해서 최초로 등장했다. 소설 속 등장인물들은 아바타를 통해 인터넷 기반의 3차원 가상세계에서 다양한 활동을 한다. 이 소설에서는 자신을 대리하는 아바타를 통해 활동하는 3차원 가상세계를 메타버스로 지칭하였다.

메타버스에 대한 학술적 용어는 명확하게 정립되지 않은 상태이나, 가상세계라는 공간 혹은 세상이라는 공통된 표현으로서 메타버스에 대한 개념은 일관되지 않지만 이상의 개념에서 도출할 수 있는 주요 키워드로는 ‘자신을 대리하는 아바타’, ‘몰입적 세계와 가상공간의 융합’, ‘몰입형 상호작용’ 등이 있다.

22) 오다카 토모히로, (2021), 「기초부터 배우는 인공지능」 양지영 역(2021), 성안당, pp.4~5.

23) 오다카 토모히로, (2021), 전계서, p.50

현재까지 각 분야의 연구자 및 전문가들이 설명하는 메타버스에 대한 정의는 <표 6> 과 같다.

<표6> 메타버스의 정의

정의	출처
현실의 나를 대리하는 아바타를 통해 일상 활동과 경제생활을 영위하는 3D 기반의 가상세계	고선영 외, 2021
스마트폰, 컴퓨터, 인터넷 등 디지털 미디어에 담긴 새로운 세상, 디지털화된 지구	김상균, 2021
컴퓨터 기반의 대리인을 사용한 몰입형 상호작용의 공간	류지현, 2021
가상과 현실이 상호작용하며 공진화하고 그 속에서 사회, 경제, 문화 활동이 이루어지면서 가치를 창출하는 세상	이승환, 2021
현실과 가상이 상호작용을 통해 공진화하고 새로운 산업, 사회, 문화적 가치를 창출하는 세상	한상열, 2021
물리적 현실과 가상 공간의 융합으로 만들어진 다차원 3D 가상 공간과 컴퓨팅 인프라	ASF, 2007
디지털과 현실을 불문하고 특정 애플리케이션이나 장소에 얽매이지 않는 플랫폼	Rev Lebareadian, 2021(출처 : NVIDIA)

출처: 김민지(2021). 「교육공학자가 말하는 메타버스」, 유비온, p.72

메타버스를 현실화하기 위한 많은 노력과 연구가 진행되었는데 대표적으로 미국미래학협회(Acceleration Studies Foundation, 이하‘ASF’)가 있다. ASF는 2006년 5월 미국에서 제1회 메타버스 로드맵 서밋(Metaverse Roadmap Summit)을 개최하였다. 이를 통해 논의되었던 메타버스 개념과 전망에 대한 내용은 1년 후인 2007년 6월에 ‘메타버스 로드맵(Metaverse Roadmap)’ 보고서를 통해 발표되었다.

이들은 메타버스를 증강현실(Augmented Rality), 라이프로그(Life-logging), 거울세계(Mirror World), 가상세계(Virtual World) 등 4가지로 분류하였다. 증강현실은 현실 속 공간에 디지털로 구현한 정보나 물체를 입혀서 보여주는 것이다.

라이프로깅은 현실 속 정보를 디지털로 기록 및 공유하는 것을 의미하며, 거울세계는 실제 세계의 정보를 통합하여 확장시킨 가상세계를 의미한다. 마지막으로 가상세계는 특정한 현실 속에 존재하는 것과 같은 경험을 제공하는 가상의 공간을 의미한다.<sup>24)</sup>

4차산업 기술은 이러한 방식으로 공간 제한성에서의 해방을 가져다 주었다, 따라서 이전에는 공간의 제한성으로 인해 시도해보지 못했던 다양한 교육방식을 시도해 볼 수 있는 기회인 것이다.<sup>25)</sup>

메타버스의 거울세계를 활용하여 가까이서 보지 못했던 미술관 전시유리 속의 작품을 눈 앞에 있는 것처럼 자세히 관찰해 볼 수 도 있을 것이고, 증강현실을 통해 전시장에서 도슨트의 설명 없이 핸드폰으로 정보를 얻을 수도 있을 것이다. 이처럼 과학기술이 실생활에 적용 및 활용될 범위는 더욱 확장될 것으로 전망된다.

#### (4) 빅데이터 (Big data)

스마트기기, SNS, 모바일 등 정보통신기술이 고도화되고 지능화되면서 누구나 정보를 생산할 수 있게 되었다. 다양한 형태로 생산되고 있는 대규모의 데이터를 기존의 컴퓨터기술로는 처리할 수 없게 되었고 하나의 컴퓨터에 저장하기가 불가능해졌다.<sup>26)</sup> 이러한 데이터를 처리하기 위해서는 새로운 정보기술이 필요한데 이를 빅데이터라고 부르고 있다. 빅데이터라는 개념은 아직까지 확정된 학술용어가 아니며, 현재 빅데이터에 관한 정의는 주관적인 성향이 크고 앞으로도 계속 변화할 것이다.<sup>27)</sup>

또한 빅데이터는 광범위한 크기의 데이터를 수집·저장·관리·분석하는 것으로서 규모, 분야, 종류, 유형 등에 따라 다양하게 정의될 수 있다. 초기에는 빅데이터라는 용어를 단순한 합성어로 인식하여 방대한 규모의 데이터라고 보았지만 점차 빅데이터가 내포하고 있는 새로운 가치들이 증가하면서 개념정의의 범위가 점차 확대되고

24) 김보은·김민지(2021), 「교육공학자가 말하는 메타버스」, 유비온, p.72

25) 홍선주(2021). “한국 교육에서의 블렌디드 러닝 (Blended Learning) 실행 방안탐색” 「KICE 연구리포트 2021」, 한국교육과정평가원, p.23.

26) 김대중·윤서연(2013), “빅데이터를 활용한 국토정책반응 모니터링 및 정책수요 예측방안”, 「국토연구원연구보고서」, 국토연구원

27) 윤홍근(2013), “문화산업에서 빅데이터의 활용방안에 관한 연구”, 「글로벌문화콘텐츠」, 제10권, 한국글로벌문화콘텐츠학회, pp.157~180.

있다.

현재 빅데이터는 인공지능의 학습인 머신러닝을 위해 사용되고 있다. 연구자들은 미디어 연구와 데이터 과학의 방법을 결합하여 이러한 빅데이터의 인공지능 분석을 통해 문화연구를 진행하고 있다.

구글은 빅데이터를 통해 사람과 같은 방식으로 작동하는 인터페이스, 즉 우리가 원하는 대답을 바로 들을 수 있는 검색 시스템을 구축하고 있으며, 애플의 시리 역시 빅데이터에 의해 구동된다.

그리고 의료 빅데이터를 기반으로 한 스마트워치와 사용자 추천 엔진을 도입한 애플 뮤직 서비스 등 역시 빅데이터를 적용한 것이다.

인공지능의 알고리즘으로 분석된 데이터들은 이러한 기업의 이윤적 사업에 기여할 뿐만 아니라 공공의 영역에 있어서도 기후, 환경, 재해복구, 교통, 건강, 에너지, 문화 분석 등 삶의 다양한 분야에 사회적 문제 해결을 위해 사용되고 있다.

이러한 데이터가 기계의 지능의 확장에 기여하면서 인간의 활동 영역에 도움을 주고 있다면, 데이터는 예술과 예술교육에 어떠한 기여를 할 수 있을지에 대해 논의해 보고자 한다.

우선 상호 연결된 네트워크적 공간에서 데이터와 가치의 공유를 통한 창조는 다양한 혁신을 끌어낼 수 있다. MOMA(The Museum of Modern Art), 구겐하임 뮤지엄(Solomon R. Guggenheim Museum), Tate 등의 세계의 우수한 미술관들은 온라인 미술관을 구축 및 운영하고, 모바일 웹(또는 앱) 운영과 페이스북, 텀블러, 인스타그램과 같은 소셜 네트워크 웹 사이트를 활용하여 예술에 대한 접근성을 높이고 관객의 참여도를 높이고 있다.

그리고 이러한 소셜미디어를 통해 현재 세계 곳곳의 미술관의 전시정보와 예술가들의 작품에 접근할 수 있으며, 수업을 위한 자료를 수집할 수 할 수 있다.

이제까지 봐왔던 제한된 자료들, 작품들에서 벗어나 주어진 주제에 대한 자료나 아이디어를 이러한 이미지 공유 사이트들을 통해 얻을 수 있고, 시간과 장소에 구애받지 않고 언제든지 자료를 모으며 활용하며 창조하는 활동들은 학습을 학교 밖 공간으로 확장 시키며, 일상에서의 창조를 통해 예술을 더욱 민주화시킨다.<sup>28)</sup>

28) 김신애 외(2018), “교육 분야 「국가디지털전환」 기획의 방향성 탐색”, 「한국교육」, 제45권, 4호, 한국교육개발원, pp.173~200.



빅데이터를 활용하여 다양한 자료에 보다 쉽게 접근하고, 감상할 수 있게 된 것이다. 빅데이터 구축 이전에는 도록을 구입하거나, 전시장에 직접 가야 작품을 감상할 수 있었다면, 지금은 소셜미디어를 통해 어디서든 관람이 가능하다.

#### 4) 4차산업 시대의 기술을 통한 미술 교육 프로그램

가까운 미래에 사람들은 4차산업 시대의 기술을 일상적으로 사용할 것이다. 이에 발맞춰 미술 교육에서도 4차산업 시대 기술을 활용한 프로그램으로 수업을 진행하게 된다면 전통적인 수업방식에서 제한되었던 시공간의 제약을 탈피하고, 표현 기술에 따른 작업물의 완성도 차이를 해소할 수 있을 것으로 예상된다.

4차산업 기술이 활용된 애플리케이션을 통해 학습자는 해외의 전시를 관람하거나, 과거의 도시를 관람하는 등 시공간의 제약 없는 다양한 콘텐츠를 활용한 수업이 진행될 수도 있고, 자신이 표현하고자 하는 바를 새로운 기술을 활용하여 제작해 낼 수도 있다.

미술교육에서 활용할 수 있는 4차산업 기술을 응용한 애플리케이션을 소개하고자 한다.

##### (1) 유니머시브(Unimersive)

VR 기반의 학습 플랫폼으로 역사, 우주, 인체 등에 대해 배울 수 있는 다양한 학습 콘텐츠를 제공한다. 유니머시브는 ‘인간 두뇌로의 여행’, ‘인체 해부학’ 등 가상의 세계를 구현하여 간접경험으로써 학습할 수 있도록 하는 콘텐츠와 역사적인 사실에 집중하여 ‘타이타닉’, ‘고대 로마’, ‘아테네의 아크로폴리스’ 등을 탐구할 수 있는 VR 투어 콘텐츠를 보유하고 있다.

실감형 콘텐츠를 통해 각각의 장소와 사실을 효과적으로 학습할 수 있어 교육 목적으로 주로 활용된다<sup>29)</sup>

유니머시브에서는 360 VR을 활용하는데, 이는 360도의 모든 방향을 실제처럼 관람할 수 있도록 하는 것이다. 이 기술을 통해 사용자는 실제로 해당 현장에 있는 듯한 착각을 들게 한다.




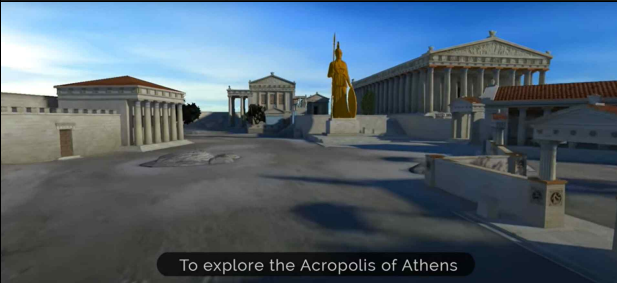
---

29) 김보은, 김민지(2021). 상계서



유니머시브는 역사적 기록물과 실제 유물을 고증하여 제작한 프로그램이기 때문에 이를 통해 고대의 건축, 생활 양식에 대한 학습이 가능하다. 아래의 <표7>에 제시된 그림은 유니머시브를 통해 사용자가 고대 도시인 아크로폴리스를 생생하게 탐방하는 화면이다.

<표7> 유니머시브-아크로폴리스 체험화면

화면	설명
	<p>유니머시브의 아크로폴리스 포스터</p>
	<p>아크로폴리스의 건축물의 계단과 그 너머의 신전 건축물을 확인할 수 있음</p>
	<p>계단으로 진입 한 후의 전경</p>
	<p>계단을 다 올라간 후 보이는 신전과 동상, 고대 도시의 다양한 건축물의 모습</p>

해당 화면은 고대 도시의 건축물 안으로 들어가는 듯한 모습인데, 해당 어플리케이션은 HMD를 착용하고 체험하는 앱이기 때문에 화면으로 보는 것 보다 더욱 현실감 있는 체험이 가능하다.

실감형 콘텐츠를 통해 사용자가 직접 체험을 위해 들이는 비용과 시간은 감소시키며, 기존의 간접 경험 콘텐츠에 비해 학습효과는 높일 수 있다.

2015 개정 미술 교육과정의 중학교 체험영역의 교수학습 방법으로 제시된 “자연환경, 생태 환경, 사회 문화적 환경 등을 자신과 관련지어 탐색할 수 있도록 인터뷰, 현장 조사, 사회적 역할에 대해 토론 등 다양한 방법을 활용하도록 한다.”라는 항목에 비추어 현장 조사를 온라인상에서 하는 방식으로 적용해 블렌디드 러닝을 구성할 수 있다. 과거 도시를 재현한 프로그램은 사회과와 연계해 건축양식과 더불어 생활 양식을 학습할 수 있으며, 우주 정거장 체험과 인체 탐험 프로그램을 통해서 과학과와 연계해 학생들이 도판으로만 보고 넘어가야 했던 부분을 VR 체험을 활용한다면 이전보다 효과적으로 전달할 수 있다.

그러나 이러한 고차원의 VR 기술은 모든 학생이 HMD를 착용해야 하므로 수업 구성 전에 학교 차원에서의 예산 확보 및 준비가 필요하다.

## (2) 오토드로우

오토드로우는 구글에서 제공하는 인공지능 프로그램인 AI Experiment중 하나로, 인공지능과 전문적인 아티스트의 도움으로 빠르고 쉽게 양질의 그림을 그릴 수 있는 서비스이다.

구글의 오토드로우는 사용자가 직접 입력한 간단한 선을 인식하여 대표 이미지로 전환한다. 오토드로우는 사용자들이 입력한 많은 스케치를 기계 학습을 통해 패턴을 파악한다. 어떤 대상을 재현하기 위해 사용자가 빠르게 오토드로우에 스케치하면, 인공지능은 이 스케치의 패턴을 파악하고 자신이 미리 학습한 패턴과 관련지어 무엇을 그렸는지 유추한다. 그리고 전문가가 사전에 입력한 도상을 추천하여, 사용자가 자신이 생각하는 도식을 빠르게 구현할 수 있도록한다.<sup>30)</sup>

오토드로우 앱의 실제 사용 예시인 아래의 <표8>을 살펴보면 예시 1과 예시2의 드

30) 강서희(2020), “인공지능 그리기 도구를 활용한 그림책 창작교육 방안 연구”. 「청람어문교육」, 77, pp.235~260.

로잉 과정에서는 나비와 케이크의 형태를 간단한 선 드로잉으로 그린 모습을 확인할 수 있는데 다음의 과정에서는 나비와 케이크가 완성된 도식으로 삽입되어 있는 것을 볼 수 있다. 사용자는 이러한 작업을 반복하여 다양한 도식을 선택하고 적절한 배치와 채색을 통해 완성도 있는 그림을 제작할 수 있다.

<표8> 오토드로우 사용 화면

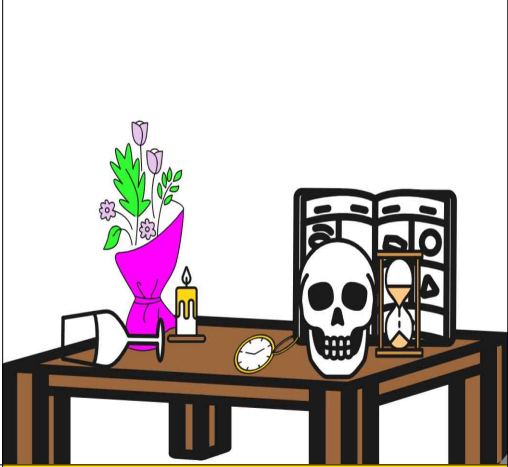

	예시1	예시2
드로잉		
과정		
완성		

위의 표<8> 과 같이 오토드로우 앱을 활용하면 간단하게 그림을 그릴 수 있다는 장점이 있지만 추천 도상만을 이용할 수 있으므로 자세한 묘사는 불가능하다는 단점이 있다.

이러한 단점으로 인해 4차산업 기술만을 수업에서 전적으로 사용할 수는 없다. 그러나 표현에 대한 부담 없이 화면을 구성하거나, 스토리텔링에 초점을 맞춰 표현하는 수업에 있어서는 유용하게 활용될 수 있다.

아래의 <표9>은 오토드로우를 활용하여 명화를 표현한 예시 그림이다.

<표9> 오토드로우를 활용한 명화 표현 이미지

작품명	이미지	특징
비너스의 탄생		세 인물의 배열, 조개, 바다
바니타스 정물화		해골, 회중시계, 떨어질 듯 한 유리잔, 꺼져가는 촛불
쿠사마 야요이, 호박		점이 찍혀있는 호박

위와 같이 앱의 장점을 활용하여 특징이 명확하게 확인되는 명화를 오토드로우로 재현하는 방식으로 수업에 활용할 수 있다. 이러한 수업을 통해 학습자는 명화의 특징을 살펴보고, 간단한 표현으로 재현할 방법을 모색하는 과정에서 해당 화풍 또는 작가를 공부하고, 오토드로우 앱을 활용하며 빅데이터를 통해 도식이 추천되는 과정을 이해해 볼 수 있다.

오토드로우 앱을 사용하여 학습자는 작품을 직접 표현하는 노력이 감소하기 때문에 작품의 내용과 배치, 분석에 더욱 집중해 작업할 수 있게 된다. 따라서 실제 교육 현장에서 표현 방법에 집중하기보다는 내용 표현에 초점이 맞춰진 수업에 활용하기 적합하다.

### (3) 메타버스 전시(Metaverse exhibition)

온라인 전용 미술관인 ‘구글 아트엔 컬처’는 2011년 ‘누구나 시공간 및 금전적 제약을 받지 않고 예술 작품을 쉽게 접근하여 감상 할 수 있는 기회를 제공’하고자 하는 목적으로 런던의 테이트 갤러리, 뉴욕의 메트로폴리탄 뮤지엄, 피렌체의 우피치 미술관 등 세계 17개 미술관과 구글이 시작한 가상미술관 서비스이며, 현재 2,000 여개 이상의 문화기관과 파트너십 그리고 전 세계 5억 명 이상의 이 프로그램을 이용하고 있다. VR, AR, AI, 머신 러닝 등을 이용하여 체험할 수 있는 프로그램을 지원하고 있으며, 미술관의 경우 구글 스트리트 뷰의 형태를 적용하여 특정 장소를 직접 돌아볼 수 있는 효과를 제공한다.

오프라인 연계 온라인 미술관은 상설 전시물, 작품이 지속적으로 변하는 특별 전시관 그리고 특정 작품을 선정하여 VR 또는 AR 등 실감체험 기술을 적용하여 흥미를 이끌어내는 온라인 서비스를 제공하고 있다. 대부분의 상설 미술관들이 전시물을 온라인으로 일부 또는 전부 감상할 수 있는 시스템을 적용 하였으며, 국립박물관인 중앙박물관, 공주박물관, 춘천박물관, 나주박물관, 대구박물관, 김해박물관, 전주박물관, 부여박물관, 익산박물관, 제주박물관, 진주박물관, 경주박물관, 청주박물관, 광주박물관에 총 54개의 360VR 콘텐츠 및 고화질 2D 작품 이미지가 PC와 모바일용으로 제작되어 서비스되고 있다.<sup>31)</sup> 여기서 활용되는 가상현실(Virtual

31) 김영익 외(2021), “실감체험형 비대면 3D웹 전시관 플랫폼에 관한 서비스 기획 및 구축 연구”, 「융복합지식학회논문지」, 제9권, 2호, 융복합지식학회, pp.95~96

Reality)이란 컴퓨터 기술을 이용하여 사용자가 현실과 동일한 느낌을 가질 수 있도록 환경을 구성하고, 물적 존재감이 느껴지는 연출된 대상들과 상호작용하게끔 만든 인간과 컴퓨터 사이의 인터페이스를 말한다. 가상현실은 1960년대 HMD(Head mounted Display)의 개발로 본격화되어 현재는 스마트폰의 높은 보급률, 합리적인 가격으로 구입할 수 있는 360도 회전 카메라, HMD의 대중화 덕분에 개개인이 스마트폰 애플리케이션(application)을 이용하여 가상현실을 만들어 낼 수 있는 단계까지 이르렀다.<sup>32)</sup> 이러한 변화에 따라 박물관, 미술관 전시 또한 메타버스, 즉 사이버 공간으로 자연스럽게 이동하게 된 것이다. 아래의 <표10>는 국립중앙박물관의 2017-2018년도 기획특별전의 전시운영 현황을 정리한 것이다.

<표10> 2017-2018년 국립중앙박물관 전시운영 현황

전시명	소요예산(원)	전시일수	관람객수
아라비아의 길-사우디아라비아의 역사와 문화	331,321,310	111	126,392
쇠, 철, 강 - 철의 문화사	517,523,936	81	39,119
에르미타시박물관전, 겨울 궁전에서 온 프랑스 미술	357,960,880	116	153,655
선인들의 마음, 보물이 되다	211,033,590	58	59,000
프랑스 근현대 복식, 단추로 풀다	703,846,389	78	62,999
왕이 사랑한 보물-독일 드레스덴 박물관 연합 명품전	839,409,463	70	59,484
황금문명 엘도라도 - 신비의 보물을 찾아서	685,794,179	87	96,754
대고려 그 찬란한 도전	1,224,635,570	88	172,101
동아시아의 호랑이 미술	595,921,200	52	34,050
지도예찬-조선지도 500년, 공간·시간·인간의 이야기	434,540,503	76	58,020
황금인간의 땅, 카자흐스탄	598,723,340	88	84,463
평균	590,973,669.09	82.27	86,003.36

출처: 국립중앙박물관 전시운영 현황

위의 내용을 살펴보면, 국립중앙박물관의 특별전시의 평균값은 소요예산 5억 9천여 만원, 전시 일수 82일, 관람객수는 8만 6천명으로 집계된다. 현재 대한민국 인구수인 5,162,8117명(2022년 기준)의 0.16%만이 전시를 관람한 것이다.

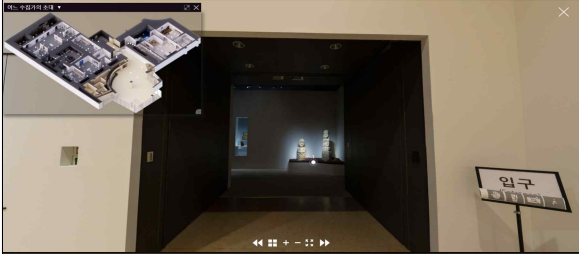


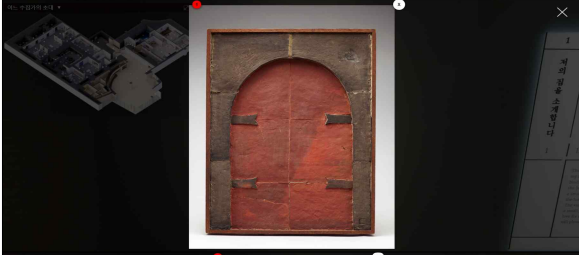

32) 김현아(2017), “가상현실(VR)을 통한 박물관 전시공간의 확장 가능성과 아웃리치 프로그램에서의 효용성”. 「예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지」, 제7권, 5호, 사단법인 인문사회과학기술융합학회 p.84.



이처럼 소수만이 전시를 관람하고, 전시 종료 후에는 관람이 불가능하다는 문제점은 온라인 전시로 일정부분 해소가 가능하다.

아래의 <표11>은 국립중앙박물관에서 진행된 어느 수집가의 초대전의 온라인 전시 관람 화면이다.

<표11> 국립중앙박물관 온라인 전시-어느 수집가의 초대 관람 화면

관람 화면	설명
	<p>좌측 상단에는 전시장 전체의 도면을 확인할 수 있고, 전시장의 입구에서 관람을 시작하는 모습이다.</p>
	<p>입구에서 멀리 보이던 작품이 다음 화면에서는 가까이서 보인다. 이는 실제 관람자의 동선과 같다.</p>
	<p>전시장에 전시되어 있는 작품의 모습이다.</p>
	<p>전시 되어 있는 작품을 클릭하면 작품의 상세 사진을 확인할 수 있다.</p>
	<p>세 번째 화면의 실제 전시 모습에서 작품 옆에 있는 설명문의 파란색 돋보기를 누르면 작품 설명을 확인할 수 있다.</p>

<표11>을 보면 실제로 전시관에 있는 듯한 느낌을 받을 수 있는데, 박물관이 제시한 이동 동선을 따라 작품, 전시관의 전경, 작품 설명까지 상세하게 관람할 수 있다. 이는 빅데이터와 VR을 이용한 온라인 전시로, 해당 기술을 활용해 사용자가 국내뿐만 아니라 해외 유수의 미술관, 박물관의 컬렉션을 앉은 자리에서 체험할 수 있도록 한다, 이를 활용하여 학생들에게 다양한 성격의 미술관을 메타버스를 통해 투어 하는 수업을 진행할 수 있다. 학습자는 국립중앙박물관의 한국과 해외의 문화 및 역사와 관련된 전시와 해외 MoMA에서의 현대미술에 관한 전시를 비교 분석해 보며 각 박물관 혹은 미술관의 성격과 특성에 대하여 이해할 수 있고 차후에 미술관 관람을 계획하는 데 있어서 소장 물품의 성격과 목적에 대해 알고 선택할 수 있게 된다.

현재 우리나라의 학습 환경을 고려해 보면 학교에서는 이미 정보실을 만들어 학생들이 컴퓨터를 활용한 수업을 진행할 수 있게 되어 있다. 따라서 미술실이 아닌 정보실에서 수업이 진행된다면 어려움 없이 학생들이 메타버스, 온라인 전시를 체험할 수 있다. 메타버스 기술은 온라인 전시뿐만 아니라 다른 앱 또는 프로그램에서도 활용할 수 있는 부분이 많다. 온라인 전시에 있어서 활용되는 기술은 이미 실존하는 공간을 특수한 기법으로 모든 각도를 촬영하여 온라인상에서 재현하는 것이다. 실존 공간을 직접 촬영하여 온라인에서도 실제처럼 관람하는 것이 온라인 전시라면, VR 기반의 학습 플랫폼인 유니머시브의 기술은 과거에 실존했거나 현재 쉽게 가지 못하는 장소를 사실을 기반으로 3D 화면으로 재현해 체험할 수 있도록 하는 프로그램이다. 온라인 전시와 유니머시브 모두 빅데이터와 VR 기술을 활용하고 있다.



### Ⅲ. 4차 산업 시대 기술을 활용한 교수·학습 지도안 개발

#### 1. 4차 산업 시대 기술을 활용한 교수·학습 지도 방향

4차 산업 시대의 기술과 중학교 미술교육에서의 이론을 토대로 4차 산업 기술 적용한 수업방안을 제시하였으며, 본 논문의 미술교육 프로그램은 중학생을 대상으로 설계하였다.

##### 1) 4차 산업 시대 기술을 활용한 미술교육의 지도 방안

과학기술을 활용하여 기존의 수업방식에 기술, 시간, 공간 등의 제한점이 없는 수업을 설계하였다. 학생들은 새로운 기술에 대한 유연한 접근이 가능하다.

본 수업은 4차 산업 시대의 기술을 활용한 수업으로, 사용 화면을 공유하며 방법에 대한 설명을 듣고 직접 사용해야 하므로 교사의 앱 또는 화면을 공유할 수 있는 TV, 학생들 개인 컴퓨터 또는 태블릿 PC가 필요하다. 또한 인터넷 연결이 양호한 환경이어야 한다.

수업에서 활용되는 기술들이 학생들에게 새로운 기술인 만큼, 주의력이 흐트러지지 않도록 유의해야 한다. 학생들이 컴퓨터나 태블릿의 사용을 어려워하면 수업 진행이 불가능하므로 사전에 사용법에 대한 숙지와 자세한 설명이 필요하다.

##### 2) 지도 과정

도입에서는 수업에서 활용할 앱 또는 기술을 소개하고, 사용 예시를 보여주며 학생이 흥미를 느낄 수 있도록 유도한다.

전개에서는 제작 과정 시 유의점 등을 숙지하고 4차산업 기술을 통한 새로운 기기 또는 기술의 사용에 학생들이 이질감을 느끼지 않도록 하고, 다양한 활용을 할 수 있도록 한다. <표12>는 4차 산업 기술을 활용한 교수-학습 지도과정의 대략적인

과정이다. 중학교 학교 수업의 총시간은 45분으로 도입 단계에서는 5분간 인사 및 출석을 확인하고 동기유발을 한다. 이 단계에서 간단한 영상을 보여주거나, 수업 내용과 관련된 질문을 통해 동기를 유발한다. 다음 전개 단계에서는 총 35분을 소요한다. 해당 차시에 활동할 내용을 안내하거나 작품 활동을 전개하고 감상한다. 이러한 시간은 대략 25분 정도이다. 작품 활동이 끝나면 10분간 학생이 자기 작품을 설명하고 감상평을 공유하는 시간을 갖는다. 마지막 정리단계에서는 5분간 사용한 물품을 정리, 정돈하고 차시 예고를 하며 마무리한다.

<표 12> 중학생 4차산업 기술 활용 교수-학습 지도 과정

단계	활동	시간	자료 및 유의점
도입 (5분)	인사 및 출석 확인	2분	출석부
	동기 유발	3분	동기유발 자료 (동영상, 앱 소개)
전개 (35분)	활동 안내 및 작품 활동 또는 감상	25분	태블릿 PC, 컴퓨터
	작품 설명 및 감상평 공유하기	10분	화면 공유 모니터
정리 (5분)	정리 정돈	3분	
	차시 예고	2분	

수업은 2차시로 진행되며, 1차시에는 4차산업 기술에 대한 설명과 활용 방안을 공부하고, 2차시에는 이를 직접 활용하여 결과물을 만들어낸다. 이러한 2차시의 수업은 블렌디드 러닝과 STEAM 교육의 일종이다. 1차시에서 과학기술에 대한 설명을 통해 학생은 과학 기술을 이해할 수 있다. 또한 2차시에서는 직접 해당 기술을 활용하여 표현하거나 감상하는 미술 활동을 통해 두 가지 과목 또는 기술의 융합 수업을 진행하는 것이다.

## 2. 4차 산업 기술을 활용한 교수·학습 지도안

### 1) 체험 영역 교수·학습 지도안

#### (1) 유니머시브를 활용한 체험 영역 교수·학습 지도안

본 수업을 통해 직접 체험할 수 없는 고대 도시를 탐방하고, 건축과 생활 양식을 배우며 다양한 시대의 공간에 대한 체험의 가능성을 알고 활용 방안에 대한 긍정적 시각을 갖게 된다. 아래의 <표13>은 중학교 4차산업 기술을 활용한 체험 영역 교수-학습 차시별 계획으로, 총 2차시의 수업으로 구성되어 있다. 수업에 필요한 재료 및 용구로는 교사의 컴퓨터 화면이 공유할 수 있는 모니터와 학생 개개인의 태블릿 PC 또는 컴퓨터가 있다.

<표13> 중학교 4차산업 기술 활용 체험 영역 교수-학습 차시별 지도 계획

차시	주제	학습 내용	재료 및 용구
1/1	유니머시브를 활용한 고대 도시 탐방	유니머시브를 통해 고대 아테네의 건축물과 도시 전경을 보고 건축 양식에 대하여 알아본다.	교사: 화면 공유가 가능한 모니터, 컴퓨터 학생: 태블릿PC 또는 컴퓨터
1/2	유니머시브를 활용한 고대 도시 탐방	유니머시브를 통해 고대 아테네의 건축물과 도시 전경을 보고 건축 양식에 대하여 알아보고 감상문을 제출한다.	교사: 화면 공유가 가능한 모니터, 컴퓨터, 학습지 학생: 태블릿PC 또는 컴퓨터, 학습지

아래의 <표14>는 유니머시브를 활용한 체험 영역 1주 차 교수-학습 지도안이다. 수업의 학습 목표는 자신과 주변 대상, 환경, 현상의 관계를 탐색하여 나타낼 수 있다, 고대 아테네의 건축 양식과 생활 양식을 알 수 있다.이다.


도입 단계에서 인사와 출석을 확인하고, 학습할 매체에 대한 동기유발을 한다. 그리고 본시 학습 목표를 확인하고 함께 읽는다.

전개 단계에서는 고대 아테네의 도시를 들으면 연상되는 것이 있는지 묻고 아테네에 대해 간략한 설명을 통해 수업의 진행에 있어 기초 지식을 습득할 수 있도록 한다. 수업에서 활용할 유니머시브의 사용 방법을 알려주고 애플리케이션을 통해 체험할 수 있는 다양한 다른 프로그램을 소개한다. 다양한 체험이 가능함을 알려주고 VR 체험 경험이 있는지 묻는다. 게임이나 테마파크 등의 예시를 들며 이해를 돕는다. 학생들에게 애플리케이션의 사용법을 시연하며 체험에 어려움이 없도록 한다. PC 사용에 어려움을 느끼는 학생이 있으면 도와줄 수 있도록 돌아다니며 살펴보아야 한다.

마무리 단계에서는 다음 차시에 대한 예고와 마무리 인사를 한다. 총 2차시 수업까지 체험할 수 있도록 지도한다.

<표14> 유니머시브를 활용한 체험 영역 1주 차 교수-학습 지도안

영역	체험	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	1/2		
학습 목표	[9미01-01] 자신과 주변 대상, 환경, 현상의 관계를 탐색하여 나타낼 수 있다. ▶ 고대 아테네의 건축 양식과 생활 양식을 알 수 있다.				
준비물	컴퓨터 또는 태블릿PC				
단계 /시간	교사 활동		학생활동		지도상의 유의점
도입 (5분)	① 인사와 출석 확인  ② 학습할 매체에 대한 짧은 소개로 동기를 유발한다.  ③ 본시 학습 내용에 관한 목표를 제시한다.		① 인사와 출석 확인을 한다.  ② 관심을 가지고 설명을 듣는다.  ③ 학습 목표를 같이 읽고 학습할 내용을 파악한다.		

학습 단계	교사 활동	학생 활동	자료 및 유의점
<p>전개 (30분)</p>	<p>① 고대 아테네의 도시하면 떠오르는 것이 있는지 묻는다.</p> <p>② 유니머시브를 소개한다. -애플리케이션의 사용 방법을 소개하며 애플리케이션을 통해 다양한 체험이 가능하다는 것을 알려주고 VR 체험의 경험이 있는지 묻는다.</p> <p>③ 학생들에게 애플리케이션 사용법을 시연한다.</p>  <p>&lt;유니머시브-아크로폴리스&gt;</p> <p>④ 학생이 애플리케이션을 통해 체험할 수 있도록 한다. - 사용 중 어려운 점이 있는지 물어보고 학생이 도움을 청하면 도와준다.</p>	<p>① 대답한다. -그리스 로마 신화 등</p> <p>② 경청하며, 질문에 대답한다.</p> <p>③ 사용법을 숙지한다.</p> <p>④ 애플리케이션을 통해 고대 아테네의 도시를 체험한다.</p>	<p>▶PC의 사용에 어려움이 없는지 잘 살핀다.</p>
<p>정리</p>	<p>① 다음 차시예고 및 정리정돈 -다음 차시에는 아테네 체험 후 감상문 제출이 있을 예정임을 공지한다.</p> <p>① 마무리 인사를 한다.</p>	<p>① 다음 차시예고를 듣고 정리정돈을 한다.</p>	

아래의 <표15>는 유니머시브를 활용한 체험 영역 2주 차 교수-학습 지도안이다. 2차시로 구성된 체험 영역의 마지막 수업으로 이번 수업에서는 학습지를 작성해서 제출받는다. 도입 단계에서는 인사와 출석 확인, 지난 차시 수업에 대한 상기와 동기유발, 본시 학습 목표 제시가 이루어진다.

전개 단계에서는 학습지를 나누어 주고 애플리케이션을 통해 체험할 수 있도록 한다. 체험 시간은 20분으로 제한하고 시작하며, 학습지를 작성하도록 한다. 학습지의 내용은 아테네의 아크로폴리스의 기본 개념에 관한 질문, 아테네 아크로폴리스에서 보이는 건축 양식의 특징에 관한 질문, 파르테논 신전에 관한 질문, 고대 도시를 VR로 보고 느낀 점이 있는지에 관한 질문으로 구성되며, 작성 시 어려워하는 부분이 있으면 도움을 주며 학습지를 다 작성할 수 있도록 한다. 학습지를 제출받고, VR과 메타버스, 빅데이터에 대한 간략한 설명과 다양한 활용방법에 관해 이야기 하는 시간을 가진다.

마지막 정리 단계에서는 질의응답 시간을 가지고, 사용한 기기를 정리·정돈하며 마무리 인사를 하고 수업을 마친다.

<표15> 유니머시브를 활용한 체험 영역 2주 차 교수-학습 지도안

영역	체험	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	1/2		
학습목표	[9미01-01] 자신과 주변 대상, 환경, 현상의 관계를 탐색하여 나타낼 수 있다. ▶ 고대 아테네의 건축 양식과 생활 양식을 알 수 있다.				
준비물	컴퓨터 또는 태블릿PC				
단계 /시간	교사 활동		학생활동		지도상의 유의점
도입 (5분)	① 인사와 출석 확인 ② 지난 차시의 수업을 상기시키고 동기유발 ③ 본시 학습 내용에 관한 목표를 제시한다.		① 인사와 출석 확인을 한다. ② 대답한다. ③ 학습 목표를 같이 읽고 학습할 내용을 파악한다.		

학습 단계	교사 활동	학생 활동	자료 및 유의점
전개 (30분)	<p>① 학습지를 나누어 주고 애플리케이션을 통해 체험할 수 있도록 한다. 단 체험 시간에 제한을 둔다. (20분)</p> <p>- 사용 중 어려운 점이 있는지 물어 보고 학생을 도와준다.</p> <p>② 학습지를 작성하도록 한다. - 작성 시 어려워하는 부분이 있으면 도와준다.</p> <p>③ 학습지를 제출하라고 한다.</p> <p>④ VR을 통해 고대 도시뿐만 아니라 우주, 직업 체험 등이 가능하다는 것을 알려준다.</p>	<p>① 학습지를 보고 애플리케이션을 체험한다.</p> <p>② 학습지를 작성한다.</p> <p>③ 학습지를 제출한다.</p> <p>④ 경청한다.</p>	<p>▶ 태블릿PC, 학습지</p> <p>▶ PC의 사용에 어려움이 없는지 잘 살핀다.</p> <p>▶ 학습지를 잘 작성하고 있는지 확인한다.</p>
정리	<p>① 질의응답을 하고 사용한 기기를 정리하도록 한다.</p> <p>② 마무리 인사를 한다.</p>	<p>① 궁금한 사항을 물어본 후 정리정돈을 한다.</p>	



(2) 메타버스를 활용한 비대면 수업의 체험 영역 교수·학습 지도안

아래의 <표16>은 비대면 수업에서 메타버스 전시를 활용한 체험영역 교수-학습 지도안이다. 현재 비대면 수업이 증가하였고, 수업의 진행에 어려움이 있는 경우에는 비대면으로 수업을 전환할 가능성이 있다. 이러한 상황에서 활용 가능한 교수-학습 지도안을 개발하였다.

<표16> 메타버스를 활용한 비대면 수업의 체험 영역 1주 차 교수-학습 지도안

영역	체험	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	1/1		
학습목표	[9미01-01] 자신과 주변 대상, 환경, 현상의 관계를 탐색하여 나타낼 수 있다. ▶ 메타버스를 활용해 전시를 관람할 수 있다. ▶ 메타버스와 실생활의 접목 가능한 범위를 생각하고, 이를 활용할 수 있다.				
준비물	컴퓨터 또는 태블릿PC				
단계 /시간	교사 활동	학생활동		지도상의 유의점	
도입 (15분)	① 인사와 출석 확인  ② 비대면으로 진행되는 만큼 연결에 문제가 없는지 확인한다.  ③ 메타버스에 대해 들어본 적이 있는지 물어보고 설명한다.  ④ '제페토'라는 앱을 활용해 포도 박물관을 관람할 예정임을 안내한다.  ⑤ 제페토 앱에 가입하도록 안내하고 기다려준다.	① 인사와 출석 확인을 한다.  ② 연결 여부를 확인 후 대답한다.  ③ 경험 여부를 대답하고 경청한다.  ④ 경청한다.  ⑤ 앱에 가입하고 로그인 후 기다린다.			



학습 단계	교사 활동	학생 활동	자료 및 유의점
<p>전개 (20분)</p>	<p>① 제페토 PC에 로그인하고 포도 뮤지엄에 접속하도록 안내한다.(PC 다운로드 후 접속 가능)</p> <p>② 전시를 자유롭게 관람할 수 있도록 간단한 조작법을 알려주고 관람시킨다.</p>   <p>③ 학생들이 전시를 관람하는 동안에 어려운 부분이 있는지 물어보고, 이해하기 어려워 하는 작품을 설명해준다.</p>	<p>① PC다운로드를 마치고 포도 뮤지엄에 접속한다.</p> <p>② 조작법에 대하여 설명을 듣고 메타버스 전시를 관람한다.</p> <p>③ 전시를 관람하며 설명을 듣는다.</p>	<p>▶태블릿PC</p> <p>▶PC의 사용에 어려움이 없는지 잘 살핀다.</p>
<p>정리</p>	<p>① 메타버스 전시의 장단점에 대해 물어본다.</p> <p>② 메타버스를 활용해 이렇게 다양한 체험이 가능함을 알려주고 수업을 마무리한다.</p> <p>③ 마무리 인사를 한다.</p>	<p>① 대답한다. (조작이 힘들었어요, 집에서 관람할 수 있어서 좋았어요 등)</p> <p>② 메타버스의 활용 범위에 대해 생각하며 수업을 마무리한다.</p>	

2) 표현 영역 교수·학습 지도안

(1) 오토드로우를 활용한 표현 영역 교수·학습 지도안

오토드로우를 통한 표현영역 수업을 진행하며, 2차시 동안 오토드로우의 활용법을 알고 4계절의 풍경을 제작하는 것을 목표로 한다. 오토드로우를 통해 4차산업 기술에 대한 학습뿐만 아니라 적절한 배치를 통해 화면의 구성에 대하여 고민하여 다양한 이미지와 색상을 활용한 다채로운 표현이 기대된다.

아래의 <표17> 은 중학교 4차산업 기술을 활용한 표현영역의 교수-학습 차시별 지도 계획이다.

<표17> 중학교 4차산업 기술 활용 표현 영역 교수-학습 차시별 지도 계획

차시	주제	학습내용	재료 및 용구
1/2	오토 드로우를 활용하여 명화 표현하기	명화를 선정하고 명화의 특징을 생각하여 오토드로우를 활용해 표현한다.	교사: 화면 공유가 가능한 모니터, 컴퓨터 학생: 태블릿PC 또는 컴퓨터
2/2	오토 드로우를 활용하여 명화 표현하기	오토드로우를 활용해 명화를 표현한다. 마무리 후 퀴즈로 활용하여 명화의 특징에 대해 공부한다.	교사: 화면 공유가 가능한 모니터, 컴퓨터 학생: 태블릿PC 또는 컴퓨터


아래의 <표18>은 오토드로우를 활용한 표현영역 수업 1주 차 교수-학습 지도안이다. 총 2차시 수업 중 1차시 수업의 내용으로, 학습 매체인 태블릿 PC 또는 컴퓨터를 활용한 오토드로우의 사용 방법을 안내하고, 주제를 제시하고 구상하여 작품 활동을 시작하도록 한다. 오토드로우의 사용 방법을 안내할 때 앱의 사용 방법뿐만 아니라 앱에 활용되는 4차산업 기술에 대하여 설명하는 것이 중요하다.

‘표현 매체의 특징을 알고 다양한 표현 효과를 탐색할 수 있다, 오토드로우를 활용하여 자신이 표현하고자 하는 이미지를 활용, 배치할 수 있다, 명화의 특징을 파악

하고 이를 오토드로우로 표현할 수 있다.’를 학습 목표로 두고 있다. 준비물로는 학생 개인 컴퓨터 또는 태블릿 PC와 교수자의 화면을 공유할 수 있는 TV가 필요하다. 도입 단계에서 인사와 출석 확인, 동기 유발, 학습 목표 제시가 이루어진다. 전개 단계에서는 주제 제시를 통해 학생들이 자신의 활동에 대한 대략적인 구상이 진행될 수 있도록 하고, 활용 매체인 오토드로우의 사용 방법을 소개하는 영상물을 보여준다. 영상물을 보여주는 것으로 그치지 않고 시연해 보여주며 사용 방법을 알도록 한다. 이 과정에서 학습자는 앱의 사용법을 한 번 더 숙지하게 된다. 나머지 시간에 학생이 직접 작품을 만들도록 하는데, 이때 제작 중 어려운 점이 있는지 물어보고 도움을 줄 수 있도록 교실을 돌아다니며 확인한다. 마지막 정리 단계는 다음 차시 예고와 정리 정돈, 마무리 인사로 구성되며 다음 차시에 작품을 마무리하고 발표할 예정임을 알려준다.

<표18> 오토드로우를 활용한 표현영역 수업 1주차 교수-학습 지도안

영역	표현	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	1/2		
학습목표	[9미02-05]표현 매체의 특징을 알고 다양한 표현 효과를 탐색할 수 있다. ▶ 오토드로우를 활용하여 자신이 표현하고자 하는 이미지를 활용, 배치할 수 있다. ▶ 명화의 특징을 파악하고 이를 오토드로우로 표현할 수 있다.				
준비물	컴퓨터 또는 태블릿PC				
단계 /시간	교사활동	학생활동		지도상의 유의점	
도입 (5분)	① 인사와 출석 확인을 하고 수업 환경을 조성한다. ② 학습할 매체에 대한 짧은 소개로 동기를 유발한다. ③ ②에서 설명한 매체를 활용하여 수업을 할 것을 예고하고 학습 목표를 제시하며 따라 읽도록 한다.	① 인사와 출석 확인을 한다. ② 관심을 가지고 설명을 듣는다. ③ 학습목표를 같이 읽고 학습할 내용을 파악한다.			

학습 단계	교사활동	학생활동	자료 및 유의점
<p>전개 (30분)</p>	<p>① 생각나는 명화가 있는지, 그 명화의 특징은 무엇인지 묻는다.</p> <p>② 오토드로우를 소개한다 -앱의 사용 방법을 소개하며 앱을 사용해 완성한 작품을 보여준다. 다양한 방법으로 작품을 만들 수 있음을 알려주고 다양한 4차산업의 기술이 미술과 융합될 수 있음을 설명한다</p> <p>③ 학생들에게 앱 사용법을 시연한다.</p> <p>④ 각 학생별로 명화 한 작품을 임의로 선택하여 오토드로우로 표현할 수 있도록 한다. -작품 제작 중 어려운 점이 있는지 물어보고 학생이 도움을 청하면 도와준다. -완성예시</p>  <p>&lt;바니타스 정물화&gt;</p>	<p>① 대답한다.</p> <p>② 사용법을 숙지하고 완성 작품을 본다.</p> <p>③ 사용법을 한 번 더 숙지한다.</p> <p>④ 작품 활동을 한다.</p>	<p>▶ 동영상 보여준다 (인공지능이 손그림을 인식하는 오토드로우 사용 방법, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sY7C6ScvtLo">https://www.youtube.com/watch?v=sY7C6ScvtLo</a>)</p> <p>▶PC의 사용에 어려움이 없는지 잘 살핀다.</p>
<p>정리</p>	<p>① 다음 차시 예고 및 정리정돈 -다음 차시에는 해당 작품을 마무리하고 서로 퀴즈를 내서 맞춰보도록 한다고 예고한다.</p> <p>① 마무리 인사를 한다.</p>	<p>① 다음 차시 예고를 듣고 정리정돈을 한다.</p>	<p>▶작업물 저장 여부 확인</p>

<표19> 는 오토드로우를 활용한 표현영역 수업 2주 차 교수-학습 지도안이다. 1주 차와 연결되는 내용이기 때문에 사용 방법에 대한 설명은 줄이고, 지난 차시의 작업물을 이어서 제작할 수 있도록 한다. 도입 단계에서 인사와 출석 확인 후 전시 수업 내용을 확인하며 이번 차시를 끝으로 작품 활동을 마무리할 것을 다시 한번 상기시켜준다. 전개 단계에서는 작품의 제작 활동이 진행되는데, 이때 저번 차시에서 작업하던 작업물을 불러올 수 있도록 안내하고, 작품활동 시간을 15분으로 제한하여 완성된 작품을 이용한 퀴즈 시간을 확보할 수 있도록 한다. 완성된 작품으로 퀴즈를 진행할 때 발표를 독려하고 장점을 위주로 이야기해 주며 자신감을 심어줄 수 있도록 한다. 마지막 정리 단계에서는 오토드로우의 원리에 대하여 설명한다. 빅데이터를 이용해 인공지능이 드로잉을 분석해서 추천 이미지를 띄우는 원리에 대하여 알려주며 4차산업 기술에 대한 친밀감을 높인다.

<표19> 오토드로우를 활용한 표현영역 수업 2주차 교수-학습 지도안

영역	표현	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	2/2		
학습목표	[9미02-05]표현 매체의 특징을 알고 다양한 표현 효과를 탐색할 수 있다. ▶ 오토드로우를 활용해 자신이 표현하고자 하는 이미지를 활용, 배치할 수 있다. ▶ 명화의 특징을 파악하고 이를 오토드로우로 표현할 수 있다.				
준비물	태블릿PC				
단계 /시간	교사활동		학생활동		자료 및 유의점
도입 (5분)	① 인사와 출석 확인  ② 전시 수업 내용 확인 및 동기 유발		① 인사를 하고 출결을 확인한다.  ② 지난 수업에서 예고했던 수업을 기억하는지 확인		▶수업 분위기 조성한다.  ▶질의를 통해 수업을 주도한다.

학습 단계	수업 내용	교수 - 학습 활동	자료 및 유의점
전개 (30분)	<p>① PC준비 후 오토드로우를 사용해 활동하도록 함(15분) -퀴즈를 내고 맞춰보는 시간이 필요하기 때문에 시간을 제한하도록 한다. -지난 시간의作業물을 불러오고 작업을 시작할 수 있도록 지도한다.</p> <p>② 완성된 작품을 전체 화면으로 받아 명화 맞추기 퀴즈를 진행한다. -학생들의 발표를 독려하고 명화의 특징을 알려주도록 한다. -학생의 작품을 칭찬하며 자신감을 준다.</p>	<p>① PC를 준비하고 작품 활동을 한다.</p> <p>② 명화 퀴즈를 맞춰보고 어떤 특징이 있는지 알아본다.</p>	태블릿PC
정리 (10분)	<p>① 오토드로우의 원리를 간단하게 설명 -빅데이터 기술을 통해 인공지능이 드로잉을 분석해 이미지를 추천해준다.</p> <p>② 정리정돈을 하도록 한다.</p>	<p>① 설명을 듣는다.</p> <p>② 정리한다.</p>	
	<p>③ 정리정돈을 하고 인사한다.</p>		

② 오토드로우를 활용한 비대면 표현 영역 교수·학습 지도안

아래의 <표20>은 오토드로우를 활용한 비대면 수업의 교수-학습 지도안이다. 비대면 수업의 경우 대면수업에 비해 학습자의 집중력이 떨어지기 때문에 짧은 시간에 집중해서 끝낼 수 있는 수업을 구성해야 한다. 수업에서는 창의적 사고를 유도하기 위하여 강제결합법을 사용한다.

또한 제한된 시간 안에 모든 학생이 과제물을 제출 할 수 있도록 한다. 1차시로 수업이 마무리 되기 때문에 도입에서 충분한 설명이 이루어질 수 있도록 하고, 마무리 단계 에서는 수업에서 활용된 기술에 대하여 이야기 하고 종료할 수 있도록 한다.

<표20> 오토드로우를 활용한 비대면 표현영역 수업 1주차 교수-학습 지도안

영역	표현	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	1/1		
학습목표	[9미02-05]표현 매체의 특징을 알고 다양한 표현 효과를 탐색할 수 있다. ▶ 오토드로우를 활용해 자신이 표현하고자 하는 이미지를 활용, 배치할 수 있다.				
준비물	태블릿PC, 개인 PC				
단계 /시간	교사활동	학생활동		자료 및 유의점	
도입 (15분)	① 인사 및 출석 확인  ② 학습자의 인터넷 연결상태 확인  ③ 익숙한 사물들이 새로운 조합으로 표현되는 초현실주의 작품 소개로 동기 유발  ④ 수업에서 활용할 어플리케이션인 오토드로우 활용법 소개  ⑤ 일상적이지만 관련이 없는 여러 단어를 제시 후 제시된 단어 중 4가지를 조합하여 새로운 이미지의 배치를 유도한다. 시간은 20분으로 제한한다.	① 인사를 하고 출석에 맞춰 대답한다.  ② 인터넷 연결 여부 확인 후 수업 준비  ③ 제시된 작품을 집중해서 보고 교사의 질문에 응답  ④ 사용법 숙지  ⑤ 활동할 내용을 확인하고 제시된 단어를 유의깊게 살펴보며 구상	▶수업 분위기 조성한다.  ▶질의를 통해 수업을 주도한다.  ▶초현실주의 작품을 선정하여 제시한다.		

학습 단계	수업 내용	교수 - 학습 활동	자료 및 유의점
전개 (25분)	<p>① 오토드로우를 사용해 활동하도록 함(20분)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 조합을 통해 학생이 다양한 사고를 할 수 있도록 유도한다.</li> <li>- 학생의 사고를 제한하지 않는다.</li> </ul> <p>② 완성된 작품은 바로 메일 혹은 과제 제출 페이지를 통해 제출할 수 있도록 안내한다.</p> <p>③ 제출 상태 확인 및 격려</p>	<p>① 어플리케이션을 활용해 작품 활동을 한다.</p> <p>② 작업물 제출</p> <p>③ 제출이 잘 되었는지 재확인</p>	
정리 (10분)	<p>① 오토드로우의 원리를 간단하게 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-빅데이터 기술을 통해 인공지능이 드로잉을 분석해 이미지를 추천해준다.</li> </ul> <p>② 주변을 정리정돈을 하고 인사한다.</p>	<p>① 설명을 듣는다.</p>	



### 3) 감상영역 교수·학습 지도안

#### (1) VR전시를 활용한 감상영역 교수·학습 지도안

본 수업을 통해 해외 유명 박물관이나 미술관의 전시가 VR을 통해 관람할 수 있음을 알고 이를 활용하여 시간, 공간의 제약 없이 전시를 즐길 수 있게 한다. 또한 직접 기획하며 여러 시점으로 전시를 고려하게 되므로, 전시와 작품을 즐기는 다양한 관점을 길러줄 수 있다. 아래의 <표21>은 중학교 4차산업 기술을 활용한 감상영역 교수-학습 차시별 지도 계획이다. 총 2차시의 수업으로 구성되어 있고, 1차시에는 VR을 통해 전시를 관람하고 감상평을 공유할 수 있도록 구성하고, 2차시는 주제를 정하고 직접 전시를 기획, 제작할 수 있도록 구성한다. 해당 수업에서는 교사의 화면 공유가 가능한 모니터와 교사용 PC, 그리고 학생 개개인의 태블릿 PC 또는 컴퓨터가 필요하다.

<표21> 중학교 4차산업 기술 활용 감상 영역 교수-학습 차시별 지도 계획

차시	주제	학습내용	재료 및 용구
1/2	VR로 보는 전시	VR전시를 통해 전시를 관람하고 감상평을 공유한다	교사: 화면 공유가 가능한 모니터, 컴퓨터 학생: 태블릿PC 또는 컴퓨터
2/2	전시 기획하기 '나도 큐레이터'	주제를 정하고 재미있는 전시를 기획, 제작한다	교사: 화면 공유가 가능한 모니터, 컴퓨터 학생: 태블릿PC 또는 컴퓨터

<표22>는 VR 전시를 활용한 감상영역의 1주 차 교수-학습 지도안이다. 1주 차 수업의 학습 목표는 “미술 용어와 지식을 활용하여 작품의 내용과 의미를 배경과 관련지어 해석할 수 있다, VR 전시를 통해 전시를 관람하고 작품을 해석할 수 있도록 한다.”이다.

도입단계에서는 인사 및 출결 확인 후 학습 동기를 유발한다. 학습 동기는 다양한 해외의 유명 박물관에 대해 간략한 설명을 하고, VR에 대해 아는 것이 있는지 질

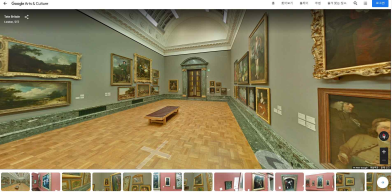
문한 후 VR을 통한 전시 관람에 관하여 관심을 가질 수 있게 한다.

전개 단계에서는 VR 전시로 관람하게 될 해외 미술관에 관해 설명을 함으로써 해외의 유명 전시를 볼 수 있다는 사실에 대하여 한 번 더 강조할 수 있도록 한다. VR 전시에 대하여 설명하며 이때 일반적인 미술관의 전시와 비교하며 각 전시의 특징과 장단점을 알 수 있게 한다. VR 전시를 관람하며 어느 작가의 어떤 작품이 좋은지를 작성해서 제출하도록 안내한다, 이때 준비한 학습지를 배부한다. 학생들이 학습지의 내용을 확인하고 전시 관람을 할 때 다양한 관점으로 볼 수 있도록 안내하는 과정이 필요하다. Google Art & Culture를 통해 VR 전시를 관람하도록 안내하고 관람과 학습지를 작성할 시간을 준다. 총 전개 단계의 소요 시간은 35분이다.

정리 단계에서는 학생들이 학습지를 제출하도록 안내하고, 다음 차시 수업인 <우리 학교> 전시 기획에 대해 안내한다. 이때 학교라는 공간에서 어떤 주제로 어떤 전시를 하고 싶은지 대략적인 구상하는 것을 과제로 제시하고, 주변 정리 후 마무리 인사를 한다. 1차시 수업을 통해 다양한 전시 방법에 대하여 알아보고 작품을 감상하는 다양한 시각에 대하여 학습할 수 있다.

<표22> VR전시를 활용한 감상 영역 1주차 교수-학습지도안

영역	감상	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	2/2		
학습목표	[9미03-03] 미술 용어와 지식을 활용하여 작품의 내용과 의미를 배경과 관련지어 해석할 수 있다. ▶VR전시를 통해 전시를 관람하고 작품을 해석할 수 있다.				
준비물	태블릿PC 또는 컴퓨터, 학습지				
단계 /시간	교사활동		학생활동		지도상의 유의점
도입 (5분)	① 인사 및 출결확인  ② 학습동기 유발 - 다양한 해외의 유명 박물관에 대한 간략한 설명을 하고 VR을 통해 전시를 볼 수 있음을 알려준다.		① 인사를 하고 대답한다.  ② 설명을 듣는다.		▶수업 분위기 조성한다.

학습 단계	교사활동	학생활동	자료 및 유의점
전개 (35분)	<p>① 전시에 대해 설명한다. - 유명 미술관의 역사, 위치, 대표작품 등을 설명</p> <p>② VR전시에 대하여 설명한다. - 전시의 장단점, VR 전시를 관람하는 방법 등을 설명</p> <p>③ 전시를 관람하며 어느 작가의 어떤 작품이 좋은지를 작성해서 제출하도록 안내</p> <p>④ VR로 전시를 관람하도록 안내한다.</p>  <p>&lt;Google Art &amp; Culture로 본 Tate VR 전시&gt;</p>	<p>① 관심을 가지고 듣는다.</p> <p>② 관심을 가지고 듣는다.</p> <p>③ 학습지를 확인하고 대답한다.</p> <p>④ VR로 전시를 보고 인상 깊은 작품을 학습지에 적는다.</p>	<p>▶ VR전시를 관람하는 학생들이 집중해서 관람하고 있는지 확인한다.</p>
정리 (5분)	<p>① 학습지를 제출하도록 안내한다.</p> <p>② 다음 시간에는 &lt;우리 학교&gt;에서 전시기획을 할 것을 예고, 전시 주제, 작품 등을 생각해 올 것을 과제로 준다.</p> <p>③ 컴퓨터 또는 태블릿 정리정돈하도록 독려한다.</p>	<p>① 학습지를 제출한다.</p> <p>② 대답한다.</p> <p>③ 정리정돈한다.</p>	
	<p>④ 인사 및 마무리</p>		

아래의 <표23>은 VR 전시를 통한 감상영역 2주 차 교수-학습 지도안이다. 본 차시 수업을 통한 학습 목표는 “미술, 작품, 관람자, 전시, 장소 등의 특징을 고려하여 다양한 전시를 기획할 수 있다.”이다. 수업 준비물은 태블릿PC 또는 컴퓨터와 학습지로, 전시 기획에 필요한 정보를 수집하고, 학습지에 작성하여 제출할 수 있도록 한다. 도입 단계에서는 인사 및 출결 확인, 학습 동기 유발, 학습 목표 제시가 이루어진다.

전개 단계에서는 <우리 학교>에서 전시하게 된다면 어떤 주제로 전시를 하고 싶은지 질문하여 학생들이 대략적인 구상을 하고 있는지 확인하고, 이를 학습지에 작성할 수 있도록 안내한다. 이때 학습자는 학습지 작성에 필요한 정보를 검색하여 활용할 수 있도록 태블릿PC 또는 컴퓨터를 활용하며, 활용 시에 학습에 필요한 용도 외에 사용하지 않는지 교수자는 확인해야 한다. 다 작성하면 기획안을 발표할 수 있도록 독려한다.

정리 단계에서는 전시 기획에서 어떤 어려움이 있었는지 묻고 작성한 기획안을 제출받는다. 수업에 사용했던 기기를 정리 정돈하고 마무리 인사를 한다.

VR을 통한 온라인 전시회를 통한 감상 영역의 수업으로 학습자는 공간과 시간의 제한성을 극복하여 해외 유명 미술관의 전시를 PC 화면을 통해 관람할 수 있다. 이러한 체험은 학습자에게 앞으로의 전시 관람에 있어서 새로운 방향을 제시해 줄 수 있다.

<표23> VR전시를 활용한 감상영역 2주차 교수-학습 지도안

영역	감상	대상	중학생	지도교사	김지연
		차시	2/2		
학습목표	[9미03-04]미술 작품, 관람자, 전시, 장소 등의 특징을 고려하여 다양한 전시를 기획할 수 있다. ▶ 학교 전시회를 기획한다.				
준비물	태블릿PC 또는 컴퓨터				
단계 /시간	교수활동		학생활동		지도상의 유의점
도입 (5분)	① 인사 및 출결확인 ② 학습동기 유발 ③ 학습 목표를 설정하고 제시하여 다같이 읽게 한다.		① 인사를 하고 대답한다. ② 대답한다. ③ 학습 목표를 읽는다.		▶ 수업 분위기 조성한다.

학습 단계	교사활동	학생활동	자료 및 유의점
전개 (30분)	<p>① &lt;우리 학교&gt;에서 전시를 하게 된다면 어떤 주제를 가지고 전시가 하고 싶나요?</p> <p>② 내가 하고 싶은 주제의 기획 의도와 어떤 작품으로 전시를 꾸미고 싶은지를 학습지에 적도록 안내한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기획 의도, 전시 기간, 전시 내용 등을 작성하도록 하고 어려운 부분은 도와준다.</li> <li>- 전시에 필요한 정보들을 태블릿 PC 또는 컴퓨터로 검색하여 수집할 수 있도록 한다.</li> </ul> <p>③ 기획안을 발표를 독려</p>	<p>① 대답한다.</p> <p>② 학습지를 작성한다.</p> <p>③ 기획안을 발표하거나 경청한다.</p>	<p>▶ 태블릿PC, 학습지(기획안)</p> <p>▶ 기획안 작성 중 어려움을 느끼는 부분은 도와준다.</p> <p>▶ PC기기의 사용으로 집중력이 흐트러지지 않도록 확인한다.</p>
정리	<p>① 전시 기획의 어려운 점은 어떤 것이 있었는지 묻는다.</p> <p>② 작성한 기획안을 제출하라고 한다.</p> <p>③ 정리정돈을 하고 인사한다.</p>	<p>① 대답한다.</p> <p>② 제출한다.</p>	

### 3. 4차 산업시대 기술을 활용한 미술 수업의 한계점과 기대효과

4차 산업 기술만을 활용한 수업으로는 기존의 미술 도구로 세밀하게 표현하는 방법을 배울 수 없고, 현재의 VR 기술로는 직접 체험만큼의 효과는 얻을 수 없다. 따라서 창의적 인지 활용 측면과, 4차 산업 기술을 활용한 기술의 이해도 측면에서 유용하기 때문에 이러한 장점이 활용되며 기존의 표현 교육과 병행이 가능한 수업을 구성하는 것이 필요하다. 또한 기존의 체험, 표현, 감상의 수업과는 다른 형태로 진행되는 만큼 새로운 평가 기준이 제시되어야 한다.

유니머시브를 활용한 체험 수업의 기대효과로는 유니머시브의 시공간의 제한을 뛰어넘어 고대 도시를 탐방하거나, 일반적으로 체험 불가능한 우주, 심해를 현실감 있게 체험 가능하다는 장점을 활용해 학습자가 문헌이나 사진 자료로만 공부해야 하던 장소를 실제 현장에서 관람하는 듯한 경험을 할 수 있으며, 이는 곧 학습자가 교과서에서만 보던 이론적 특징을 실제로 체험하는 효과를 가져온다. 따라서 유니머시브는 간접 경험이지만 직접 경험만큼 학습자의 흥미와 체험 효과를 끌어낼 수 있을 것으로 예상된다.

오토드로우를 활용한 수업의 기대 효과는 학습자가 표현 기술에 집중하는 것이 아니라 표현해야 하는 내용에 집중할 수 있기 때문에 표현 영역 수업 중 미술 표현 기술보다는 표현할 내용을 인지하고 있는지를 확인하는 수업을 진행할 때 적합하다. 학습자는 기존 수업에서 미술에 있어 표현 기술의 숙련도 여부에 따라 평가받는 방식에서 벗어나 4차 산업 기술을 활용한 프로그램을 통해 기술적인 측면은 도움을 받고 적절한 구도에 잘 배치하였는지, 학습자가 표현하고자 한 내용을 잘 드러낼 수 있는지를 평가받게 되기 때문에 평소 미술 표현 수업에 자신이 없었던 학습자도 수업에 참여하고 흥미를 느낄 수 있을 것으로 예상된다.

메타버스 혹은 온라인 전시회를 통한 수업의 기대 효과는 학습자의 전시에 대한 새로운 경험을 시도할 수 있도록 하여 앞으로의 전시 관람 생활에 있어서 보다 다양한 관람 방법을 고려하여 선택할 수 있다는 것, VR 기술을 통해 시공간의 제한을 극복 가능하다는 것을 인지하고 미래의 기술 융합 방안에 대하여 고찰할 수 있다는 수업의 효과가 기대된다.

메타버스를 활용한 비대면 수업에서의 체험 영역 수업을 통해 학습자들은 박물관

체험학습의 효과를 낼 수 있으며, 수업에서 활용되는 제페토에서는 자신의 캐릭터를 설정하고 실제 공간인 포도뮤지엄의 공간을 그대로 재현한 공간에서 전시를 관람하고, 함께 접속한 친구들과 만나서 인증사진도 찍을 수 있다. 이러한 활동은 학습자가 비대면 수업으로 인하여 부족한 교우 간의 유대감 형성에 도움이 될 것이라 기대한다.

4차산업 기술을 활용한 감상, 체험 수업은 기존의 감상 수업에 비해 학습자에게 주도성과 적극성이 부여된다. 기존의 수업에서는 교수자가 제시하는 화면의 이미지를 보거나, 책자를 보는 등의 방법으로 체험해야 했다면 현재는 본인의 PC를 통해 주도성을 가지고 전시를 관람하거나 고대 도시를 탐방한다. 학습자는 자기 주도적 체험을 통해 적극적인 정보수용 능력이 향상된다.

위의 인공지능 기술을 활용한 세 가지 수업은 금전적 예산, 공간적, 시간적 제한을 극복할 수 있다는 장점이 있다. 이는 학교 수업이 다양한 제약을 벗어나 학습자가 간접 체험을 넘어 기술을 통해 직접 체험의 효과를 가질 수 있게 한다.

기존의 미술표현 도구 예를 들면 연필, 물감, 색연필 등을 활용한 미술교육에서의 학습자의 표현 기술적 한계점을 극복할 수 있도록 하여 다양한 표현 방법이 있음을 인지하고 앱을 활용하며, 표현 방법 외에 다양한 내용적 측면을 고려하며 흥미를 느낄 수 있을 것으로 예상된다.

앞으로의 수업은 융합 수업의 비율이 증가할 것이다. 따라서 미술 수업을 구상하는 데 있어서 새로운 기술과의 융합 방안은 더욱 다양해질 것으로 예측되며, 이에 발맞춰 학교 현장은 전통적 수업의 한계점을 극복하고 새로운 국면의 수업 방식을 맞이할 수 있도록 노력해야 할 것이다.

## IV. 결론

미래의 교육은 과학기술과의 융합을 통해 기존의 교육에서 더욱 확장된 교육 방식을 도입할 것이며 이에 따라 전통적 방식의 수업에서 가졌던 한계점들을 극복해 낼 수 있을 것이다.

본 연구에서는 과학기술의 발전이 미술 교과에 미치는 영향에 대한 고찰과 4차 산업 시대의 발전과 흐름에 발맞춰 미술수업과 다양한 과학기술을 접목한 STEAM 교육의 교수-학습 지도안을 작성하는 것을 목적으로 하여 출발하였다.

4차 산업 기술을 활용한 수업의 필요성은 꾸준히 대두됐지만, 그에 반해 수업방식에 관한 연구는 활발히 이루어지지 않았다. 그러나 코로나19로 인해 대면 수업으로만 이루어지던 이전의 교육 방식에서 급작스럽게 변화를 맞이하게 되며 교육 현장에서는 다양한 과학 기술들이 시도되었다.

기존의 대면 수업 위주의 수업방식에서 비대면 수업으로 불가피하게 전환되며 화상으로 진행되는 것이 가장 큰 변화였다. 가장 큰 변화인 비대면 수업의 단점을 보완하기 위해 교수자는 다양한 블렌디드 러닝이 시도하였고, 그 시도에서 4차 산업 시대의 새로운 기술과의 접목을 통해 기존의 수업방식이 가지고 있던 한계점까지도 보완할 수 있다는 가능성을 보게 되었고 더욱 다양한 융합 수업이 연구 중이다.

4차 산업혁명은 초연결과 초지능 사회를 만들었고, 이는 다양한 변화를 뒤오고 있다. 이는 미술교육도 예외가 아니다. 4차 산업 기술을 통해 학습자는 기존의 학습이 가지고 있던 제한된 감상, 체험, 표현 방안을 극복할 수 있게 한다.

이러한 현재의 연구 동향과 사회적 이슈에 대한 고찰을 통해 과학기술의 발전이 미술 교과에 미치는 긍정적 영향을 모색하고 이를 활용한 프로그램 개발을 목적으로 교수-학습안을 개발하였다. 교수-학습 지도안은 중학생을 대상으로 하여 각 표현, 감상, 체험 영역별로 2차시 수업으로 개발하였으며 다음과 같은 효과를 기대한다.

첫째, 체험 영역에서는 VR 기술을 활용한 체험형 프로그램에 대하여 학습하고, 이를 활용하는 다양한 방안에 대한 긍정적 시각을 갖게 된다.

둘째, 표현 영역의 수업을 통해 4차산업 기술인 빅데이터와 인공지능의 개념에 대



하여 학습할 뿐만 아니라 추천 이미지를 활용하여 적절한 배치를 통해 화면을 구성하며 작품 구상 및 공간 배치 능력이 향상된다.

셋째, 감상영역의 수업에서는 공간과 시간의 제약 없이 전시를 관람하는 방법인 VR, 온라인 전시에 대하여 학습하고 작품 해석에 대한 다양한 관점과 전시를 구성하는 요소에 대한 고민을 통해 다각도에서 전시를 해석할 수 있는 능력을 기를 수 있다.

넷째, 4차산업 기술에 대한 거리감을 좁히고 미술의 다양한 방면으로의 활용 방안에 대하여 고민하는 기회를 마련한다.

현재 학교의 시설과 설비 등 환경의 미비점이 있기 때문에 수업의 도입이 당장 이루어지기에는 어려움이 있다. 그러나 2022 교육과정 총론에서 수업 설계·운영과 평가에서 다양한 디지털 플랫폼과 기술 및 도구를 효율적으로 사용할 수 있도록 시설·설비와 기자재를 확충하겠다는 계획을 발표하였기 때문에 이는 곧 극복될 수 있는 제한점이다. 따라서 향후 연구에서는 실제 학교 현장에서 4차산업 기술을 활용한 수업을 진행하였을 때 학습자의 발전과 성장 여부에 대한 실질적인 확인이 이루어진다면 더욱 개선된 수업을 학습자에게 제공할 수 있을 것이다.

처음 STEAM 교육이 등장했을 때는 과학기술의 발전으로 인한 인문학적 소양의 부족함을 채우기 위한 학문으로서 미술 교과와의 융합이 시도되었지만, 나아가 미술 교과가 기존의 전통적 방식의 수업에서 가지고 있었던 제약을 보완하기 위해 과학기술을 활용하는 방법에 관한 연구가 다양하게 이루어질 수 있기를 기대한다.

## 참 고 문 헌

### <단행본>

- 장인애(2006), 「디지털 시대의 학습 테크놀로지」. 서울: 문음사  
김상균(2021), 「메타버스 새로운 기회」, 서울: 베가북스  
김보은·김민지(2021), 「교육공학자가 말하는 메타버스」, 유비온  
오다카 토모히로(2021), 「기초부터 배우는 인공지능」, 양지역 역(2021), 성안당

### <학술논문>

- 강서희(2020), “인공지능 그리기 도구를 활용한 그림책 창작교육 방안연구”, 「청람어문교육」, 제77권, 청람어문교육학회
- 장영근(2021), “인공지능을 활용한 음악 편곡 교육 콘텐츠 개발 연구”, 「문화와융합」, 제34권, 2호, 한국문화융합협회
- 고선영·정한균·김종인·신용태(2021), “메타버스의 개념과 발전 방향”, 「정보처리학회지」, 제28권, 1호, 정보처리학회
- 고흥규(2021), “인공지능을 활용한 미술 활동과 미래 미술교육의 방향성 탐색”, 「한국초등교육」, 제32권, 1호, 서울교육대학교 초등교육연구소
- 김대중·윤서연(2013), “빅데이터를 활용한 국토정책반응 모니터링 및 정책수요 예측방안”, 「국토연구원연구보고서」, 국토연구원
- 김도현·최우재(2003) “Blended Learning을 통한 리더십 훈련 프로그램의 개발 및 평가 연구”, 「교육정보미디어연구」, 제9권, 4호, 한국교육정보미디어학회
- 김신애·방준성·권희경(2018) “교육 분야 「국가디지털전환」 기획의 방향성 탐색”, 「한국교육」, 제45권, 4호, 한국교육개발원
- 김영익·정기영·김현우(2021) “실감체험형 비대면 3D웹 전시관 플랫폼에 관한 서비스 기획 및 구축 연구”, 「융복합지식학회논문지」 제9권, 2호, 융복합지식학회
- 안지연·박태정·홍선주(2020) “대학 교양 미술 교육에서 인공지능의 활용 방안 탐색”, 「미술교육논총」, 제34권, 3호, 한국미술교육학회

- 김진수(2011) “STEAM 교육을 위한 큐빅 모형”, 한국기술교육학회지, 제11권, 2호
- 김현아(2017) “가상현실(VR)을 통한 박물관 전시공간의 확장 가능성과 아웃리치 프로그램에서의 효용성”. 「예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지」, 제7권, 5호, 사단법인 인문사회과학기술융합학회
- 안병환(2019) “제4차 산업시대시대의 교육방향 탐색”, 「학습자중심교과교육 연구학회지」, 제19권, 4호, 학습자중심교육학회
- 윤홍근(2013) “문화산업에서 빅데이터의 활용방안에 관한 연구”, 「글로벌문화 콘텐츠」, 한국글로벌문화콘텐츠학회
- 이상은(2018) “4차 산업혁명과 사회보장”, 「사회보장연구」, 34권, 4호, 한국사회보장학회
- 이선영(2017) “제4차 산업혁명 시대의 교육심리학”, 「한국교육학연구」, 23권, 1호, 한국교육개발원
- 이은적(2012) “STEAM(융합인재교육)에서의 미술교과내용의 가능성과 한계”, 「미술교육연구논총」, 제33권, 한국초등미술교육학회
- 이주연(2018), “미술을 통한 창의·융합 역량 증진과 창의·융합교육(A-STEAM)의 실천”, 「한국육아지원학회 학술대회지」, 한국육아지원학회
- 이화식(2016) “2015 개정 미술과 교육과정에 대한 고찰”, 「미술교육연구논총」, 제46권, 한국초등미술교육학회
- 조현국(2017) “4차 산업혁명에 따른 미래사회와 교육환경의 변화, 그리고 초·중등과학교육의 과제”, 「초등과학교육」, 제36권, 3호, 한국초등과학교육학회
- 홍선주(2021) “한국 교육에서의 블렌디드 러닝 (Blended Learning) 실행 방안탐색” 「KICE 연구리포트 2021」, 한국교육과정평가원
- Doucet. A(2018), “Teaching in the Fourth Industrial Revolution ”, Routledge
- Horn. M & Staker. H(2015), “blended using disruptive innovation to improve schools”, SanFrancisco, CA: Jossey-Bass
- Bonk. C. J., & Graham. C. R(2012), “The handbook of blended learning: Global perspectives”, local designs, San Francisco, CA: Pfeiffer
- CongressionalResearch Service(2018), Standford University, 2016
- Schwab. K(2016), “The fourth industrial revolution”, World Economic Forum
- Yakman. G(2011), “Introducing teaching STEAM as a practical educational framework for Korea”, 「STEAM 교육 국제 세미나 및 STEAM 교사 연구회 오리엔테이션」, 한국과학창의재단

<기타문헌>

미술과 교육과정, 교육부 고시 제2011-361호(별책13)

<부록1> VR전시를 이용한 1주차 학습지

미술	이 작품이 좋아요	학년 반	-	이름
		번호		
가장 마음에 들었던 작품의 제목과 작가명을 적어주세요				
왜 그 작품이 가장 좋았나요?				
내가 생각한 작품의 해석과 실제 작가의 의도의 차이점에 대해 적어보세요				
내가 작가라면 같은 내용을 어떻게 표현 했을 것 같나요?				

<부록2> VR전시를 이용한 2주차 학습지

미술	우리학교에서 전시를 한다면?	학년 반	-	이름	
		번호			
우리 학교에서 전시를 한다면 어떤 주제가 좋을까요? 전시 제목은 무엇인가요?					
그 주제를 선정한 이유는 뭔가요?					
어떤 작품으로 전시를 꾸미고 싶은가요?					
1) 해당 전시는 언제 하는 것이 좋은가요? 누가 가장 많이 보러 올까요? 2) 온라인 전시를 관람했을 때의 장점과 단점은 무엇인가요?					

<부록3>유니머시브를 활용한 2주차 학습지

미술	고대 도시 아테네	학년 반	-	이름	김지연
		번호	1/2		
아테네의 아크로폴리스는 어떤 도시인가요?					
아테네 아크로 폴리스에서 보이는 건축 양식의 두드러지는 특징은 무엇인가요?					
파르테논 신전에 대해 알아보아요					
어떤 신을 위한 신전인가요?					
언제 완공되었나요?					
1) 고대 도시를 VR로 보고 느낀 점이 있나요?					
1) 수업 전에 비슷한 기술을 사용해 본 적이 있나요?					

<ABSTRACT>

A Study on Teaching and Learning Guidelines for Secondary Art  
Education Using Technology in the 4th Industrial Age

Kim Ji Yeon

Department of Education Major  
Graduate School of Education, Jeju National University, Jeju, Korea  
Supervised by Professor Min-seok Kang

The needs and necessity of society are important indicators in setting the direction of education. Therefore, we need to understand the era in which we live and study appropriate educational measures. We are living in a fourth industrial age. Modern society, which entered the 4th industrial era, feels the convenience of life as a whole due to the development of science and technology, but behind it is difficult to find a solution to the problem that requires a multilingual approach in real society due to lack of humanities and social skills. Therefore, this paper was studied to propose technologies in the 4th industrial era that can be used in classes by combining science and technology and art based on STEAM education, and to prepare teaching-learning guidance plans for STEAM education using technologies in art classes.

The necessity of instruction using the 4th industrial technology has steadily emerged, but on the other hand, research on instructional methods has not been actively conducted. However, due to COVID-19, it faced a sudden change from the previous educational method, which was only conducted in face-to-face classes, and faced a transition to non-face-to-face classes. Various blended learning was attempted to overcome the shortcomings of these classes, and



instructors saw the possibility that the limitations of the existing teaching method could be overcome through blended learning through attempts of new teaching methods. Artificial intelligence, big data, and VR application technologies can be used in these convergence classes. Using artificial intelligence, you can analyze learners' limitations through existing big data and recommend necessary learning methods, or experience various places realistically through VR. With the development of technology, the scope of use will become more extensive.

Therefore, this study found the legitimacy of the 2015 revised curriculum and literature study on the concept and fusion of art education and 4th industrial technology, analyzed the expected effects of art education using 4th industrial era technology, and prepared a map based on analysis.

First, classes that can supplement the limitations of existing lecture-style art classes are constructed.

Second, it increases accessibility to the technology of the 4th industrial era to learners.

Third, it increases interest in art subjects through art activities applying new technologies.

Various teaching-learning guidance proposals were presented for the convergence class of art education and the 4th industrial technology to achieve the above effect.

The teaching-learning guidance plan was prepared for middle school students in consideration of the stage of development and the contents of the curriculum. In the class of the experience area, the concept of metaverse and big data is learned by exploring virtually implemented spaces using Unimersive and Zepeto, analyzing urban cultures in other cultures, and inducing aesthetic experiences through art galleries. In the case of expression area classes, not only learning the concepts of big data and artificial intelligence, but also constructing screens through the use of recommended images and appropriate placement, and

improving the ability to devise works and place spaces. In the class in the area of appreciation, VR exhibitions are watched and learned, and works are interpreted. Through these classes, in the field of appreciation, students learn about experiential programs using VR technology, and learners can have a positive view on how to enjoy and utilize cultural life

This study is meaningful in suggesting a new teaching-learning method for art education by using 4th industrial technology and supplementing the limitations of art education before the 4th industrial era technology is used by using newly developed high-dimensional science technology.