

RESEARCH ARTICLE

Systematic Instruction for Artificial Intelligence in Art Education -Based on ASSURE Model-

Jung Won, Jang¹ · Hyunil Jung^{2*}

¹Wando Geumil High School

²Korea National University of Education

미술 교과에서 인공지능 활용을 위한 체제적 수업설계 -ASSURE 모형에 기초하여-

장정원¹ · 정현일^{2*}

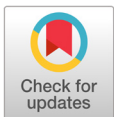
¹완도금일고등학교 · ²한국교육대학교

*Corresponding Author: hijung0524@knue.ac.kr

ABSTRACT

Artificial intelligence is bringing about a paradigm shift in all areas beyond simple a technical dimension. This researcher develops an art class guidance plan based on the ASSURE model to propose a systematic teaching-learning method in art classes using artificial intelligence. Previous studies that derived the application plan and possibility of artificial intelligence education in art education were examined and supplemented to devise content for the use of artificial intelligence in art subjects. In order to develop the envisioned content as a class guidance plan, I understood the ASSURE model that can systematically utilize technical media in class. This is because art classes using artificial intelligence essentially involve various technology media. The developed instructional plan is a total of four sessions, and in the first session, learners explore works that use the core of artificial intelligence technology as a medium for art and understand the relationship between artificial intelligence and art. In the second session, it consisted of activities in which learners manipulate and express artificial intelligence. In the 3rd and 4th sessions, the goal is to cooperate with artificial intelligence to newly examine the relationship between spherical art and non-disciplinary (abstract) art. The result of this study is to realize an understanding of systematic design for teachers using artificial intelligence in art subjects, It will be possible to provide a blueprint for future art education.

Key words : Artificial intelligence in art education, ASSURE model, development of art teaching guide



OPEN ACCESS

Brain, Digital, & Learning
2022, Vol. 12, No. 2, 231-242.

<https://doi.org/10.31216/BDL.20220015>

Received: March 15, 2022

Revised: June 07, 2022

Accepted: June 07, 2022

© 2022. Institute of Brain based Education,
Korea National University of Education



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

현대 사회는 인간과 기계가 공생하고 있음을 느끼게 한다. 4차 산업혁명의 대표 주자인 인공지능(Artificial Intelligence, AI)은 앞으로의 영향력이 쉽게 예측되지 않을 만큼 잠재력을 보여주고 있다(Ministry of Science and ICT, 2019). 2019년 12월, 관계부처는 『대통령 인공지능 기본구상』 발표를 통해 인공지능 생태계를 구축하고 인공지능을 가장 잘 활용하는 나라를 만들겠다는 의지를 표명했다. 인공지능 전문가들은 인공지능이 단순한 기술적 차원을 넘어 모든 영역에 걸친 패러다임의 변화를 초래할 것이라 전망하는 만큼 인공지능이 일으킨 변화의 파도 위에서 미술 교육은 어떤 모습인지 미리 그려보아야 한다.

한편, COVID-19로 인한 사상 초유의 온라인 개학은 교육에서 기술이 중요한 동력으로 자리매김 되는 단초를 열었다. 교사들은 자연스럽게 교육 기술을 배우고 활용하며 비대면 환경에서 학습자와 유의미한 상호작용을 위해 노력하고 있다. 해마다 교육 분야에서 기술 도입으로 가속화될 핵심 트렌드와 도전 과제들을 제시하는 NMC Horizon 리포트는 교사가 단지 디지털 도구의 사용법을 습득하는 문제보다는 디지털 도구가 가져올 수업에 대한 사고의 전환 문제임을 지적한다(Kim, 2017; NMC, 2015). 이는 수업에서 기술의 활용이 교과, 학년 수준, 학생들의 배경, 하드웨어와 소프트웨어, 교사의 경험과 철학 등에 따라 달라지는 상황 맥락적 접근이 필요함을 시사하는 것이다. 즉, 기술을 활용하는 수업은 체제 요소 간의 상호관련성, 전체성, 환경과의 상호작용성을 바탕으로 체제적인 설계에 따르는 것이 바람직하다. 기술의 체제적 활용을 제시하는 ASSURE 모형에 기초한 수업 설계가 요구됨을 보여준다(Kim & Choi, 2012).

따라서 본 연구의 목적은 인공지능을 활용하는 미술 수업에서 체제적인 교수-학습방법을 위해 ASSURE 모형에 기초한 미술 수업지도안을 개발하는데 있다. 이를 통해 미술 교과에서 인공지능을 활용하는 교사에게 체제적이고 체계적인 수업설계에 대한 이해를 실현할 수 있다. 이에 앞서 밝힌 연구의 필요성과 목적에 따라 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

연구문제 1. 미술 수업에서 인공지능을 활용하기 위해 어떤 콘텐츠가 필요한가?

미술에서 인공지능의 활용방안과 가능성을 도출한 선행연구를 바탕으로 인공지능을 미술 교과에 활용할 수 있는 수업 콘텐츠를 구상한다. 구상한 콘텐츠는 인공지능을 활용하는 체제적인 수업지도안 개발을 위한 수업 주제가 된다.

연구문제 2. 인공지능을 활용하는 미술 수업을 위해 체제적인 수업지도안은 어떻게 개발할 수 있을 것인가?

인공지능을 활용하는 미술 수업은 다양한 기술 매체를 수반하므로 체제 요소 간의 체계적인 수업 설계가 필요하다. 따라서 교수매체의 체제적 활용을 위한 선택절차를 제시하는 ASSURE 모형에 기초하여 연구한다.

Research Methodology

Procedure

본 연구는 선행연구를 토대로 미술 교과에서 인공지능을 활용하기 위한 콘텐츠를 구상하고, ASSURE 모형에 기초한 체제적인 미술 수업지도안을 개발하는데 있다. Fig. 1과 같이 준비, 구상, 개발 단계로 연구를 진행하였다. 연구진행은 2021년 10월부터 11월까지 연구 문제 확인, 연구 절차 계획, 콘텐츠 구상, 지도안 개발이 수행되었다.

Research Procedure	Research Content
준비	- 인공지능과 인공지능교육 이론 고찰 - 미술에서 인공지능 적용 방안과 가능성 연구 - ASSURE 모형 이해
▼	
구상	- 미술 교과에서 인공지능 활용을 위한 콘텐츠 구상
▼	
개발	- ASSURE 모형에 기초한 체제적 수업지도안 개발

Fig. 1. Research Procedure

Methodology

본 연구는 준비 단계에서 인공지능과 인공지능교육에 관한 개념적 접근을 위해 연구 논문, 연구 보고서, 단행본 등의 문헌들을 조사하였으며, 미술교육에서 인공지능교육의 적용 가능성과 방안을 제시하는 선행연구를 살펴보고, 심화 보충하여 인공지능 활용 미술 수업 콘텐츠를 구상하였다. 구상한 콘텐츠를 체제적 수업지도안으로 발전시키기 위해 ASSURE 모형의 이해를 선행하였다.

구상단계에서는 선행연구를 보충 심화하여 미술 수업에서 인공지능을 학습자가 직접 조작하여 표현할 수 있는 콘텐츠, 즉 도구가 아닌 파트너로서의 인공지능과 협력하는 미술 수업 콘텐츠를 구상하였다. 구상된 콘텐츠는 2015 개정 미술과 교육과정 내용 체계와 성취기준을 반영하였다.

개발단계에서는 구상한 콘텐츠를 주제로 체제적 수업지도안을 개발하였다. 수업지도안 개발은 ASSURE 모형의 6단계를 따라 진행하였다. 학습 목표는 ASSURE 모형의 ABCD 목표 진술 원칙에 따라 대상, 기능, 조건, 행동적 용어로 진술하고자 노력하였다. 학습 내용은 인공지능과 미술 교과의 표현, 감상 영역이 연계될 수 있도록 구성하였다. 교육 방법은 ASSURE 모형의 1단계 학습자 분석과 목표, 학습 내용, 활용 매체 등을 고려하여 강의법, 집단탐구, 개별학습, 협동학습, 토의학습 등을 계획하였다. 평가는 학습자 ASSURE 모형의 마지막 절차인 평가 및 수정 단계에 따라 학습자 성취도 평가와 프로그램 평가가 동시에 이루어질 수 있도록 하였다.

Literature Review

Artificial intelligence and Education

인공지능란 용어는 1956년 다트머스 회의에서 존 맥카시(John McCarthy)에 의해 정식 용어가 되었다. 그는 인공지능을 ‘지능형 기계, 특히 지능적인 컴퓨터 프로그램을 만드는 과학과 공학’으로 설명한다(McCarthy, 2007:2, Deniz, 2018, 재인용). 인간의 지능이 인공지능의 기준이자 궁극적인 목표이며 인공지능에 대한 가장 기초적인 질문은 인간처럼 생각하는 능력이다. 인공지능이 교육의 영역으로 들어오면 무엇을 어떻게 가르쳐야 할까?

Han (2020)은 인공지능교육을 이해, 활용, 가치로 나누어 제시하였고, Ministry of Education (2020)는 『인공지능교육 길라잡이』에서 ① 인공지능의 개념을 이해하고 그 원리를 SW로 구현하여 문제 해결 역량을 기르는 교육 ② 완성된 인공지능을 실생활의 문제 해결에 활용할 수 있도록 활용 능력을 기르는 교육 ③ 인공지능 기술이 교육 도구로 활용될 수 있도록 교육과 인공지능이 결합된 교육으로 인공지능교육의 유형을 제시하였다. 이를 근거로 미술 교과에서 인공지능의 적용 방안과 가능성에 대한 선행연구를 살펴보고, 미술 수업에서 인공지능 활용을 위한 콘텐츠 개발 방향을 도출하고자 한다.

Possibility for Artificial intelligence in Art Education

Kim (2021)은 인공지능 아트를 감상 수업에 활용하여 보조 도구로써 인공지능의 효과와 활용 가능성 도출을 목적으로 한다. 미술 비전공계열의 중학생을 대상으로 2개의 수업을 진행하였고, 두 연구 수업이 끝난 후, 두 수업을 효과성, 흥미도, 몰입도 측면에서 비교하는 설문지 조사를 시행하였다. 그 결과 인공지능 아트를 활용한 미술 감상 수업이 기존 감상 수업에 비해 이해도, 몰입도, 흥미도가 높았다. Kim (2021)의 연구는 구글의 'Art transfer'와 'GoArt' 인공지능 프로그램을 수업에 활용하여 새로운 시대의 변화에 맞춘 인공지능 수업 도구의 효과와 활용 가능성을 미술교과에 시사했다는 점에서 의의가 있다. 그러나 완성된 인공지능을 교사가 수업 자료를 제작하기 위한 도구로 활용하는 것에 멈추었다. 학습자가 인공지능을 직접 활용하는 수업 방식에 대한 고민이 지속되어야 한다.

Park & Yoon (2020)은 인공지능기반 수업에 대한 미술과 예비 초등교사들의 인식에 대해 연구하였다. 컴퓨터그래픽 과목을 수강하는 예비초등교사 59명을 대상으로 인공지능 기술을 활용한 수업을 3주간 실시하였다. 그 결과 예비초등교사들은 인공지능 기반 수업에 대해 긍정적으로 생각하고 있으며 인공지능에 대한 이해도, 흥미도, 만족도에 있어 높은 인식도를 나타내었다. Park & Yoon (2020)의 연구에서 활용된 인공지능 프로그램과 강의 콘텐츠는 다음과 같다. 첫째, 오토드로우(Auto draw)로 제시된 주제에 따라 최적화된 아이콘을 생성하여 둘째, 페탈리카 페인트(Petalica panit)로 자동채색을 한 다음 셋째, 로고마스터(Logomaster)로 마크디자인을 하였다. 각자 정한 브랜드 네이밍에 따른 시각적 아이덴티티에 대한 탐색과 실제적 그래픽 응용 과정을 인공지능 도구로 경험하였다. 앞서 살펴본 Kim (2021)의 연구와 달리 표현 활동에 인공지능을 적용하여 학습자가 능동적으로 인공지능을 조작하고 활용하면서 인공지능의 인공지능망 기술 프로세스를 이해하는 과정을 보여주었다. Park & Yoon (2020)의 연구 콘텐츠에서 더 나아가 학습자가 인공지능을 도구로서 활용이 아닌 협업의 파트너로서 인식할 수 있는 미술 수업 콘텐츠를 구안할 필요가 있다.

Yhn et al. (2020)은 미술 분야에서 인공지능의 활용이 창작, 감상, 제도적 측면에서 인공지능 기술을 수동적으로 활용하는 경우와 인공지능 기술을 활용하여 미술을 확장하는 시도로 해석하였다. 미술 교육에서 인공지능의 활용 방향은 창작과 감상에서 데이터 분석을 기반으로 맞춤형 자료 제공, 지속적이고 즉각적인 상호작용과 평가로 제시하였다. Yhn et al. (2020)의 연구는 후속연구를 통해 미술 교육에서 인공지능을 활용할 때 미술이 기술에 종속되지 않도록 보다 효과적이고 체계적인 교수설계가 요구됨을 강조하였다.

선행연구를 토대로 미술 교과에서 인공지능을 활용할 때 학습자의 능동적인 조작과정과 도구가 아닌 파트너로서의 인공지능과 협력하는 미술 수업 콘텐츠가 필요함을 검토하였다. 미술 교육의 목표 실현을 위한 인공지능 활용이 되도록 기술 매체 간 체계적이고 체제적 활용을 돕는 수업지도안이 개발되어야 한다.

Meaning of ASSURE Model

본 연구는 미술교과에서 인공지능을 활용하는 체제적인 교수-학습 지도안을 개발하고자 한다. 인공지능 교육은 소프트웨어 교육에서 요구하는 컴퓨팅 사고력과 소양이 필요하기 때문에 소프트웨어 교육을 기반으로 이루어진다(Ministry of Education & Ministry of Science and ICT, 2020). 따라서 인공지능을 활용하는 교육에는 테크놀로지가 필수 조건이므로 테크놀로지를 활용하는 수업을 쉽게 설계할 수 있는 실천적 모형인 ASSURE 모형에 대한 이해가 필요하다(Ewha Womans University Department of Educational Technology, 2004).

Heinich와 그의 동료들은 테크놀로지를 효과적이고 체제적으로 활용하기 위한 ASSURE 모형을 고안했다. 이러한 측면에서 일반적인 수업체제설계보다 테크놀로지 활용 수업에 보다 중점을 둔다 할 수 있다. Kim (2019)은 ASSURE 모형에 대해 교사가 현장에서 테크놀로지를 활용하는 수업을 체제적으로 설계할 수 있도록 수업 상황을 전제로 개발된 실천적 모형으로 정의하였다. 수업체제란 학습촉진을 위한 자원과 절차의 배열이라고 정의할 수 있는데, 이를 축소, 추상, 단순화한 수업체제설계모형은 학습활동을 촉진하고 지원한다(Kim, 2019). ASSURE 모형은 여섯 단계의 앞 글자에 의해 붙여진 것이며, ASSURE 모형의 단계는 다음과 같다.

첫 번째 단계는 학습자 분석(Analyze learners)단계로 교수 테크놀로지를 효과적으로 선택하고 활용하기 위해 학습자의 특성을 파악하는 단계이다. 두 번째 단계는 목표 진술(State objectives)로, 학습자가 학습활동이 끝났을 때 어떤 수행을 할 수 있어야 하는지를 구체적으로 진술한다. 세 번째 단계는 앞의 진술한 학습목표에 도달할 수 있도록 적절한 교수방법을 선정하고, 이를 실행하기 위한 매체 및 자료를 선택(Select instructional methods, media, and materials)하는 단계이다(Kim, 2019). 네 번째 교수 테크놀로지와 자료 활용(Utilize media and materials) 단계에서는 사전 점검, 매체자료를 준비, 테크놀로지와 자료를 활용하기에 알맞은 환경을 준비, 테크놀로지 활용 수업의 주제와 내용, 주의집중의 필요성에 대해 학습자들을 준비, 준비한 테크놀로지와 자료로 학습자들에게 학습경험을 제공의 원칙이 있다. 다섯 번째 단계는 학습자 참여유도(Require learner's participation)이다. 효과적인 매체 활용 수업을 위해서는 학습자의 능동적인 참여를 유도해야 한다. 여섯 번째 평가 및 수정(Evaluate and Revise) 단계로 교수활동이 끝나면 평가를 하고 평가 결과가 의도했던 것과 차이가 있다면 수정을 해야 한다.

Results and Discussions

Content Development for Artificial Intelligence in Art Education

ASSURE 모형에 기초한 인공지능 활용 미술 수업 콘텐츠는 고등학교 1학년을 대상으로 블록타임 형태의 총 4차시로 구성하였다. 무엇보다 교육자로서 인간과 인공지능의 협력적인 관계를 형성하고, 인공지능을 이해하기 위한 생각과 행동을 구체화할 필요가 있다(Cope et al., 2021). 따라서 1차시에는 미술에서 새로운 매체를 활용하는 작품을 살펴보면서 인공지능과 미술의 관련성을 인식하고 흥미를 유발한다. 2차시에는 인공지능의 딥러닝의 개념과 원리를 체험할 수 있는 인공지능프로그램을 통해 인공지능과 협업하여 표현하는 활동이 진행된다. 3-4차시에는 다양한 미술 작품을 다루며 인공지능과 협업하여 구상미술과 비구상(추상)미술의 관계를 새롭게 바라본다. 그 과정에서 인공지능이 기계학습을 통해 모델을 구현하는 과정을 이해한다. 차시별 주요 활동은 Fig. 2와 같다.

성취기준		[12미02-03] 여러 가지 표현 매체의 조합이나 응용·확장을 통해 새로운 표현 효과를 탐색할 수 있다. [12미03-02] 지역과 시대에 따른 미술의 교류와 상호 관련성을 설명할 수 있다.		
교과역량		창의·융합 능력, 미술 문화 이해 능력		
핵심개념		제작, 이해		
내용요소		표현 매체의 융합, 미술 문화의 교류	기능	표현하기, 활용하기, 확장하기, 이해하기, 설명하기
단원의 구성				
차시	학습주제	주요내용		
1	미술의 새로운 매체와 기술	- 센서, 데이터, 알고리즘, 로봇 등 미술의 새로운 매체를 이해하기 - 인공지능과 미술의 관련성 인식하기		
2	인공지능을 활용한 표현	- 인공지능(NVIDIA Canvas)와 협업하여 단 하나의 가상 풍경 연출하기 - 기계학습과 딥러닝(GAN) 이해하기		
3-4	인공지능과 협업하는 미술 감상	[데이터 수집 및 전처리] - 튜토리얼에 따라 미술 작품 쇼핑하기 [모델학습] - 생성된 인공지능 모델에 쇼핑한 작품 데이터셋을 활용하여 학습시키기 ↳ 기계학습 알고리즘(지도학습-예측, 분류, 비지도학습-군집화, 강화학습) 이해하기 [모델평가] - 인공지능이 분류한 미술 작품 기준을 시대에 따른 미술의 교류와 상호관련성을 찾아 추론하기 ↳ 구성미술과 비구상(추상)미술의 관계 새롭게 점검하기		

Fig. 2. Planning and main contents for each session

Systematic Instruction based on ASSURE Model

ASSURE 모형은 교사가 교실에서 사용할 수 있도록 개발된 수업 설계로 보다 미세하게 확장된다(Altun, 2021). 이에 따라 ASSURE 모형에 기초한 지도 계획 및 수업지도안의 실재를 개발하였다. 또한 ASSURE 모형은 학습자의 특성 분석, 수업 목표 기술 및 교육 매체 활용에 있어 어느정도 진척되었는지 평가하기 위한 수업 전달 방법으로서(Adeyemi & Bolanle, 2021) 교사가 설계의 효과를 확인할 수 있는 평가의 과정을 포함하였다. ASSURE 모형의 첫 단계인 학습자 분석은 Kim (2019)의 설문을 재구성하여 설문조사와 진단평가 형태로 파악한다. 본 연구에서는 고등학교 1학년의 일반적 특성 및 출발점 능력을 염두에 두고 수업지도안을 고안하였다.

1) 1st Class Instruction Plan

1차시에서는 인공지능 기술의 핵심이며 미술의 새로운 매체인 센서, 데이터, 알고리즘, 로봇 등을 활용한 미술 작품을 살펴보고 인공지능과 미술의 관련성에 대해 이해할 수 있도록 구성하였다. ASSURE 모형의 단계에 따른 1차시 지도 계획과 수업지도안은 다음 Fig. 3과 같다.

2) 2nd Class Instruction Plan

2차시에서는 바로 앞 차시에서 배운 미술의 새로운 매체로써 인공지능을 학습자들이 직접 사용하여 표현해보는 활동으로 구성하였다. 특히 인공지능과 학습자가 협력하여 작품을 창작하는 것을 목표로 삼았다. 학습자가 하늘, 산, 강, 나무, 바위 등을 그릴 수 있는 재료를 선택하여 단순한 스케치로 그려내고 인공지능이 즉시 가상의 사진으로 만들어주는 딥러닝 기반의 소프트웨어 NVIDIA Canvas를 사용한다. NVIDIA Canvas는 예술적 연출을 추구하기 위해 인간과 함께 작업할 수 있는 능력이 탁월한 인공지능이다(Leonard & Nicholas, 2020). 즉 인간이 그리는 즉시 NVIDIA Canvas는 실물의 이미지로 변환해주기 때문에 협력의 정도가 긴밀한 인공지능이라 할 수 있다. 본격적인 기술 매체 활용이 투입되면서 ASSURE 모형의 절차가 체계적이고 체계적인 설계에 도움이 된다. 나아가 Mayo & Sherry (2007)는 미술 수업에서 AI를 가르치는데 집중하는 것은 AI와 그 복잡성이 수업을 지배할 수 있음을 우려하였다. 따라서 NVIDIA Canvas의 모든 기능을 배우는데 집중하기 보다는 본 차시의 목표를 달성하기 위해 NVIDIA Canvas가 어떻게 유용한 도구인지를 이해하는데 초점을 두어야 한다. 2차시 지도계획과 수업지도안은 다음 Fig. 4와 같다.

3) 3rd - 4th Class Instruction Plan

3~4차시는 하나의 주제를 블록타임으로 진행한다. 2차시에 배운 기계학습의 내용을 심화시켜 기계학습으로 훈련된 모델을 작품 감상 활동에 도입한다. 이에 따라 3~4차시는 인공지능과 협력하여 구상미술과 비구상(추상)미술의 관계를 새롭게 점검하는 것을 목표로 한다. 2차시와 3~4차시의 연계 흐름을 살펴보면 다음과 같다. 2차시에서는 완성된 인공지능을 미술 활용했다면, 3~4차시에서는 인공지능원리를 미술 교과에 접목하여 학습자들에게 인공지능이 구현되는 원리에 노출시키고자 했다. 즉, 학습자들이 미술 작품을 쇼핑하는 과정은 데이터를 수집하는 단계이고 교사가 학습자들이 작성한 미술작품 정보에 대해 피드백을 주는 것은 데이터를 정제하는 전처리 과정이다. 인공지능이 어떤 기준으로 미술작품을 분류했는지 학습자들이 추론하는 과정은 인공지능이 제대로 학습했는지 평가받는 단계에 해당한다. 또한, 2차시에서는 표현을 중심으로 인공지능과 협업했다면, 3~4차시에는 감상 활동을 중심으로 인공지능과 협력한다. 본 차시가 마지막 차시이므로 총 4차시가 끝난 후 전체 차시를 되돌아볼 수 있도록 교사가 정리한다.

미술교사에게 미술 수업에서 창의성을 촉진하기 위한 디지털 기술의 사용을 늘리고, 창의성과 새로운 기술에 초점을 맞춘 커리큘럼을 설계할 것을 요구하고 있다(Leonard & Nicholas, 2020). 미술 수업에 인공지능의 요소가 심화될수록 활용하는 기술 매체가 늘어남에 따라 ASSURE 모형에 기초한 지도 계획을 철저하게 수립하였다. 3~4차시 지도계획과 수업지도안은 다음 Fig. 5와 같다.

지도계획				
단계	내용			
A	■ 일반적 특성: 고등학교 1학년을 대상으로 한다. ■ 출발점 능력: 수업 전 진단평가를 실시한다. ■ 학습 양식: 수업 전 학습이 선행하는 학습양식을 조사한다.			
S	Audience	Conditions	Degree	Behavior
	학습자는	미술의 새로운 매체를	인공지능과 관련하여	이해할 수 있다.
S	■ 교수 방법: 강의법(내용 제시 및 정리), 집단탐구 - 강의법: 교사는 학생들에게 생서, 데이터, 알고리즘, 로봇 등 미술의 새로운 매체에 대하여 설명하고, 인공지능과 미술의 관련성을 이해시킨다. - 집단탐구: 희망하는 미술의 새로운 매체를 중심으로 모둠 구성하여 작품과 작가를 탐구하고, 전체를 대상으로 공유한다.			
	■ 매체 선정: 컴퓨터, 태블릿PC, One note - 컴퓨터: 교사가 학습 목표 및 내용 안내, 자료 및 활동지 제시 시 사용 - 태블릿PC: 학습자가 디지털 활동지 작성, 정보 탐색 및 수집을 위해 사용 - One note: 디지털 활동지 저장 및 배포, 평가 활용			
	■ 자료 선정: 인터넷 자료, 디지털 자료 - 인터넷 자료: Youtube, 인터넷 신문, 작품 사이트 - 디지털 자료: 디지털 활동지 및 평가지			
U	■ 자료의 사전 검토: - 동기부여 영상자료: https://c11.kr/ubhg (검색어: 두민 작가) - 수업자료: https://c11.kr/ubha (검색어: bit pall pulse) https://c11.kr/ubhb (검색어: 데이터포메이션) https://nuldiesign.jp/metrogram3d/ (검색어: 메트로그램3D) https://c11.kr/ubht (검색어: 옥상 1008) http://hint.fm/wind/ (검색어: 바람지도) https://c11.kr/ubhg (검색어: 두민과 이매진) https://www.youtube.com/watch?v=djC08EkkR4 (검색어: 제미니)			
	■ 환경 정비 - 집단탐구를 위한 좌석 배치 - 고실 컴퓨터 및 전자칠판 사용 가능 여부 확인 - 동영상 재생 여부 확인 - 음향 시설 작동 여부 확인 - 태블릿PC 준비 및 충전			
	■ 학습을 위한 사전 준비 - 학습자들에게 배포할 활동지를 제작하고, 배포한다.			
R	- 동기부여 자료 시청 후 학습자에게 미술의 새로운 매체에 대해 질문을 하고, 학생들의 자유로운 발표를 격려한다. - 수업자료에 대한 정보를 학습자가 수집하고 탐색하도록 하여 행동을 유발한다. - 집단탐구 활동 시 순회 지도를 통해 즉각적인 피드백을 자주 제공하여 능동적인 참여를 유도한다			
E	■ 학습자 성취도 평가 - 학습자는 평가지 작성을 통해 자기점검 및 평가를 실시한다.			
	■ 수업매체와 수업방법 및 과정 평가 - 교사는 학습자의 평가 결과를 토대로 지도계획, 수업의 과정, 교육방법, 매체활용의 효율성, 학습자료 사용의 적합성을 평가하고, 이를 바탕으로 다음 수업에 반영하기 위해 지도안을 수정 보완한다.			

수업지도안			
학습 주제	미술의 새로운 매체와 기술	차시	1/4
학습 목표	미술의 새로운 매체를 인공지능과 관련하여 이해할 수 있다.		
단계	수업 흐름	교수·학습 활동 (교사: ◆, 학습자: 이)	교수·매체
도입 (5)	동기 부여	■ 인사 및 출결 확인 ■ 수업 주제 설정 ◆ 앞으로 총4차시 수업을 통해 미술 수업에서 인공지능을 활용해보고, 인공지능과 협력하는 미술을 경험해 볼 것을 예고한다. ■ 영상을 보고 알 수 있는 미술의 새로운 매체에 대해 이야기한다. ◆ 어떤 내용의 영상인가? « 두민 작가의 작업 소개 영상이다. ◆ 영상에 나오는 미술의 새로운 매체는 무엇일까? « 인공지능이다.	동기부여 영상자료: 두민작가
	학습 목표 제시	■ 학습목표 제시 ◆ 미술의 새로운 매체를 인공지능과 관련하여 인식할 수 있다.	
전개 (30)	모둠 구성	■ 집단탐구를 위한 모둠 구성 ◆ 미술의 새로운 매체인 생서, 데이터, 알고리즘, 로봇을 활용한 작품들을 제시하여 모둠을 구성한다. « 학습자는 희망하는 작품을 중심으로 모둠을 구성한다.       	태블릿, Onenote 디지털 활동지 배포 수업자료 제시
	집단 탐구	■ 미술의 새로운 매체 탐색을 위한 집단탐구 ◆ 작품에 활용된 매체를 중심으로 인공지능과 미술이 어떤 관련성이 있는지 탐구한다. - 순회 지도를 통해 모둠별 탐구 과정에 즉각적인 피드백을 자주 제공한다	
정리 (15)	집단 탐구 결과 공유	■ 집단탐구 결과 공유 ◆ 모둠별 탐구결과를 전체 학습자를 대상으로 발표한다. « 다른 모둠의 발표를 경청하고 활동지를 작성한다. ◆ 발표를 격려하고 탐구 결과에 대해 보충 설명한다.	
	평가	■ 평가 « 평가지에 오늘 탐구한 미술의 새로운 매체를 적어보고 이를 바탕으로 인공지능과 미술의 관련성을 자유롭게 서술한다. « 또한 오늘 활동을 되돌아보고 집단탐구 시 자신의 역할, 느낀점, 기억에 남는 활동을 기록한다.	태블릿, Onenote 디지털 평가
자시 예고	정리	■ 수업 내용을 정리한다. ◆ 집단탐구 결과 인공지능 기술의 핵심 영역들인 생서, 데이터, 알고리즘, 로봇 등이 미술에서 새로운 매체로 활용되고 있다.	
	자시 예고	■ 다음 차시 예고 ◆ 인공지능과 협력하여 단 하나의 가상 풍경을 연출해 볼 것을 예고한다.	

Fig. 3. 1st class instruction plan.

지도계획				
단계	내용			
A	- 일반적 특성: 고등학교 1학년을 대상으로 한다. - 출발점 능력: 1차시 수업 후 실시한 평가를 바탕으로 수업을 수정 보완한다. - 학습 방식: 사전에 조사한 학습자의 학습양식을 참고한다.			
S	Audience	Conditions	Degree	Behavior
	학습자는	인공지능(NVIDIA CANVAS)과 협력하여	가상 풍경을	표현할 수 있다.
S	■ 교수 방법: 강의법(내용 제시 및 정리, 시범), 개별 실습 - 강의법: NVIDIA Canvas를 소개하고 사용법에 대하여 설명한다. - 기계학습과 딥러닝(GAN)에 대해 설명한다. - 개별실습: NVIDIA Canvas와 협력하여 가상풍경을 만든다. ■ 매체 선정: 컴퓨터, NVIDIA Canvas, One note - 컴퓨터: 교사는 학습 목표 및 내용 안내, 시범, 자료 및 활동지 제시 시 사용 - 학습자는 NVIDIA Canvas 실행 및 활동지 작성에 사용 - NVIDIA Canvas: 단순한 스케치를 가상의 풍경으로 만들어주는 딥러닝 기반 소프트웨어로 학습자 실습 시 활용 - One note: 디지털 평가지 제작 및 배포 활용 ■ 자료 선정: 영상자료, 디지털자료 - 영상자료: Youtube - 디지털자료: 디지털 평가지			
U	■ 자료의 사전 검토 - 동기부여 자료: 동기부여 이미지 - 수업 자료(https://c11.kr/ubhh) (검색어: NVIDIA Canvas) https://c11.kr/ubhh (검색어: 기계학습과 딥러닝) ■ 환경 정비 - 컴퓨터 사양 확인 및 준비(GeForce RTX 그래픽, 최소 460.89 이상의 업데이트) - NVIDIA Canvas 다운로드(https://www.nvidia.com/en-us/) 및 실행 여부 확인 - 동영상 재생 여부 확인 - 음향 시설 작동 여부 확인 ■ 학습을 위한 사전 준비 - 디지털 평가지 제작 및 배포 - 컴퓨터실에서 수업이 진행됨을 ■ 학습자에게 사전 안내			
R	- 동기부여 이미지 제시 후 학습자에게 의견을 자유롭게 발표할 수 있도록 한다. - 수업자료 시청 후 학습자에게 NVIDIA Canvas와 미술의 협력에 대해 질문을 하고, 학생들의 자유로운 발표를 격려한다. - NVIDIA Canvas를 직접 조작하도록 하여 행동을 유발한다. - 개별 실습 시 순회 지도를 통해 허용적인 피드백을 자주 제공하여 창의적인 활동을 유도한다.			
E	■ 학습자 성취도 평가 - 학습자는 평가지 작성을 통해 자기점검 및 평가를 실시한다. ■ 수업매체와 수업방법 및 과정 평가 - 교사는 학습자의 평가 결과를 토대로 지도계획, 수업의 과정, 교육방법, 매체활용의 효율성, 학습자료 사용의 적합성을 평가하고, 이를 바탕으로 다음 수업에 반영하기 위해 지도안을 수정 보완한다.			

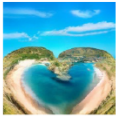
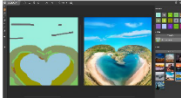
수업 지도안				
학습 주제	인공지능과 협업하는 미술1 표현 중심으로			차시
학습 목표	인공지능(NVIDIA Canvas)과 협력하여 가상 풍경을 연출할 수 있다.			2/4
단계	수업 흐름	교수·학습활동 (교사: ◆, 학습자: ♫)	교수매체	
도입 (5)	동기 부여	■ 인사 및 출결 확인 ■ 전시 학습 확인 ◆ 냅서, 대이터, 알고리즘, 로봇이 미술의 새로운 매체로써 활용되며 인공지능과 미술의 관련성을 기억하고 있는지 확인한다. ◆ 오늘은 인공지능과 협력하여 가상 풍경을 연출해볼 것을 예고한다. ■ 이미지를 보고 이야기한다.  ◆ 어떤 이미지인가요? ♫ 산, 하늘, 바다, 나무 등이 있는 풍경이다. ◆ 실제로 존재하는 풍경일까요? ♫ 자유롭게 발표한다.	동기부여 이미지	
	학습 목표 제시	■ 학습목표 제시 ◆ 인공지능(NVIDIA Canvas)와 협력하여 가상 풍경을 표현할 수 있다.		
전개 (30)		■ 영상을 보고 알 수 있는 미술과 인공지능의 협력에 대해 이야기한다. ◆ 어떤 내용의 영상인가요? ♫ 사람이 그림을 그리면 인공지능이 풍경 사진으로 변환해준다. ◆ NVIDIA Canvas가 어떤 점에서 미술과 인공지능의 협력이라고 할 수 있을까요? ♫ NVIDIA Canvas는 사람에게 창의적인 아이디어를 제공하며 작업 시간을 단축시켜주고 사람은 NVIDIA Canvas가 학습하도록 돕는다. ■ NVIDIA Canvas에 대해 설명한다. ◆ NVIDIA Canvas란? 사람이 그리는 단순한 스케치를 즉시 가상의 풍경으로 변환해주는 딥러닝(GAN) 기반 소프트웨어이다. 	수업자료 동영상: NVIDIA Canvas	
	개별 실습	■ 영상을 보고 기계학습과 딥러닝(특히, NVIDIA Canvas에 활용된 GAN)에 대해 이해한다. ■ NVIDIA Canvas의 인터페이스와 도구에 대해 설명한다. ◆ 하늘, 산, 강, 바위, 나무 등 15가지의 재료의 9개의 환경 스타일을 지원한다. ◆ 레이어 기능으로 재료별로 분리하여 작업 가능하다. ◆ png 파일로 다운로드 할 수 있다.	수업자료 동영상: 기계학습과 딥러닝	
정리 (15)	평가	■ 평가 ♫ 평가지에 오늘 실습한 NVIDIA Canvas는 어떤 매체인지 기계학습, 딥러닝과 관련지어 적어보고 이를 미술에 어떻게 활용할 수 있을지 기록한다. ♫ 또한 오늘 활동을 되돌아보고 개별 실습 시 느낀점, 기억에 남는 활동을 기록한다.	디지털 평가지: Onenote	
	정리	■ 수업 내용을 정리한다. - 활동 결과 인공지능 기반 소프트웨어가 사람과 협력하여 예술품을 만들어 낼 수 있음을 정리한다.		
	차시 예고	■ 다음 차시 예고 - 인공지능과 협력하여 다양한 미술 작품을 감상해 볼 것을 예고한다.		

Fig. 4. 2nd class instruction plan

지도계획				
단계	내용			
A	- 일반적 특성: 고등학교 1학년을 대상으로 한다. - 출발점 능력: 2차시에 배운 내용을 기억하고 있는지 확인한다. - 학습 양식: 사전에 초정한 학습자의 학습양식과 3.2차시 수업용 통해 교사가 파악한 학습자의 학습양식을 참고한다.			
S	Audience	Conditions	Degree	Behavior
S	학습자는	인공지능이 나는	미술 작품 분류 기준을 시대 에 따른 미술의 흐름과 상호 연관성에 맞게	추론할 수 있다.
S	- 교수 명단: 강의내용 제시 및 정리, 개별학습, 협동학습, 토의학습 - 강의명: 교사는 미술작품 소품 설치물 안내하고 기계학습의 알고리즘을 설명한다. 또 구상미술과 비구상미술(미술)의 관계를 정리한다. - 개별학습: 미술작품 소품 설치에 따라 작품을 소유했고 작품 정보를 수집한다. - 협동학습: 교사가 학습자 분석을 통해 얻은 특성을 고려하여 이질적인 4인으로 이루어진 모둠을 구성하여 미술 작품을 감상하고 분석한다. - 토의학습: 인공지능이 나는 미술 작품의 기준을 모둠별 토의를 통해 추론한다.			
S	- 매체 선정: 컴퓨터, 태블릿PC, MS Whiteboard, One Note, NAVER 미술백과, 머신러닝 토픽스, 스크래치 - 장비류: 교사가 학습 목표 및 내용 안내, 자료 및 활동지 제시 시 사용 - 태블릿PC: 학습자가 미술작품 소품, 정보 탐색 및 수집, 디지털 활동지 및 평가지 작성 을 위해 사용 - MS Whiteboard: 학습자는 개별 활동할 자장, 전체 학습자 공유, 교사는 실시간 활동 과정 모니터링 및 피드백 제공 시 활용 - One Note: 교사는 디지털 활동지 및 평가지 제작, 배포 시 활용 - 학습자는 디지털 활동지 및 평가지 작성, 제출 시 활용 - NAVER 미술백과: 학습자가 미술작품 소품 및 작품 정보 탐색을 위한 플랫폼 - 머신러닝토픽스: 교사가 구상미술과 비구상미술을 분류하는 기계학습 관련시 키기 위해 사용 - 스크래치: 교사가 표현한 기계학습을 모범으로 구현하기 위해 사용			
S	- 자료 선정: 영상자료, 디지털자료 - 영상자료: Youtube - 디지털자료: 디지털 활동지 및 평가지, 토의 단서			
U	- 자료의 사전 검토 - 동기부여 자료: 교사가 제작한 구상미술과 비구상(추상)미술을 분류하는 모델 재장 - 수업자료: https://v11.kr/9bhi (참고: 기계학습) - 토의 중 흐름을 진행 과정에 맞는 단서 제시			
U	- 환경 정비 - 협동학습을 위한 위치 배치 - 교실 분위기 및 전지력만 사용 가능 여부 확인 - 용량성 재질 여부 확인 - 용량성 사용 작품 여부 확인 - 태블릿PC 준비 및 충전			
U	- 학습을 위한 사전 준비 - 구상미술과 비구상(추상)미술을 분류하는 기계학습 관련 및 모델 제작 - Whiteboard에 학습자 개별 활동할 제작 - 디지털 활동지 및 평가지 제작, 배포			
R	- 동기부여 자료 제시 후 학습자에게 의견을 자유롭게 발표할 수 있도록 한다. - 개별학습 시 미술 작품의 정보와 맥락, 의도 등을 알게 기록하고 있는지 실시간으로 확인하고 피드백 한다. - 협동학습 및 토의학습 시 순회 지도를 통해 적극적인 피드백을 자주 제공하여 활동을 유도한다. - 모듬별 토의 수준과 과정과 속도에 따라 적절한 단서를 맞춤형으로 제공한다.			
E	- 학습자 성취도 평가 - 학습자는 평가지 작성을 통해 자기검열 및 평가를 실시한다.			
E	- 수업매체의 수업방법 및 과정 평가 - 교사는 학습자의 평가 결과를 토대로 지도계획, 수업의 과정, 교육방법, 매체활용의 효율성, 학습자료 사용의 적절성을 평가하고, 이를 바탕으로 다음 수업에 반영하기 위해 지도안을 수정 보완한다.			

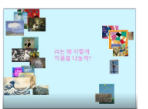
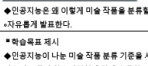
수업 지도안			
영양 주제	인공지능과 협업하는 미술1, 감상 중심으로	차시	3~4/4
영양 목표	인공지능이 나는 미술 작품 분류 기준을 시대에 따른 미술의 흐름과 상호관연성에 맞게 추론할 수 있다.		
단계	수업 흐름	교수-학습활동 (교사: ◆, 학습자: ○)	교수매체
도입 (5)	초문	◆ 인사 및 출결 확인 ◆ 전시 학습 확인 ◆ NVIDIA Canvas와 협업하여 가상 통영을 연출했던 기록을 떠올리고 기계학습과 딥러닝(DNN)의 개념도 상기시킨다. ◆ 오늘날의 기계학습으로 표현한 인공지능과 협력하여 다양한 작품을 감상하고 구상미술과 비구상(추상)미술의 관계를 새롭게 알아볼 것을 예고한다.	동기부여 자료: 미술 작품을 나누는 과정을 보고 이야기한다. 
	동기 부여	◆ 기계학습으로 표현한 인공지능이 미술 작품을 나누는 과정을 보고 이야기한다. 	
	학습 목표	◆ 학습목표 제시 ◆ 인공지능이 나는 미술 작품 분류 기준을 시대에 따른 미술의 흐름과 상호관연성에 맞게 추론할 수 있다.	
본시 (30)	본시	◆ 동기부여 자료와 연계하여 기계학습의 알고리즘을 이해한다. ◆ 기계학습 의미와 알고리즘 양식을 설명하는 영상소재를 활용한다. ◆ 영상 시청 후 동기부여 자료 인공지능 지도학습의 분류 알고리즘이 적용되었음을 안다. ◆ 미술 작품을 소유했는 결과와 방법을 안내한다. ◆ 소유했 미술 사조 리스트 확인-평가하는 미술 사조 선택-NAVER 미술백과/시대/사조별 작품-시상미술 등에서 마음에 드는 미술 작품을 소유했다.	- 수업자료 동영상: 기계학습 - NAVER 미술백과 - MS Whiteboard - 컴퓨터 - 태블릿
	본시	◆ 사고전, 남양, 사설, 민중, 표현, 야수, 입체, 형기시, 대수열, 초현실, 팔라, 미니멀, 추상화, 극사실주의, 신표현 ◆ <소유했 미술 사조> 	
	본시	◆ Whiteboard의 학습자 개별 활동에 소유했 작품 이미지와 정보 및 맥락을 기록한다. ◆ 소유했 작품 이미지 파일 업로드 한다. ◆ 작품 기본 정보 기입한다. ◆ 작품이 속한 사조의 특징과 작품 맥락, 제작의도 등을 요약하여 정리한다. ◆ 학습자가 Whiteboard에 업로드 한 미술 작품 이미지를 데이터셋으로 분류하기 위해 다운로드 한다. ◆ 학습자가 작성하는 작품 정보에 실시간 피드백을 주고 잘못된 정보를 수정하거나 보완하도록 한다. ◆ 전체 학습자를 대상으로 공유한다. ◆ 정리한 작품 내용을 발표한다. ◆ 작품 조사 발표 내용을 정리한다.	
본시 (30)	본시	◆ 데이터셋으로 인공지능을 학습시킨다. ◆ 사전에 만들어 둔 작품 분류 모델에 학습자들이 소유했 이미지 데이터셋을 업로드하여 기계학습을 시킨다. ◆ 교사가 인공지능을 학습시키는 과정과 인공지능이 작품을 분류한 결과를 관찰한다. ◆ 토의 주제를 제시한다.	스크래치 3
	본시	◆ 인공지능은 어떤 기준으로 미술 작품을 분류한 것인가? ◆ 인공지능은 그 기준에 맞게 미술 작품을 잘 분류했는가? ◆ 모듬별 토의 주제에 대해 추론한다. ◆ 토의 단서를 제공한다. ◆ 모듬별 토의 과정과 속도에 따라 적절한 단서를 맞춤형으로 제공한다.	
	본시	◆ 토의 결과를 발표한다. ◆ 모듬별 토의 결과를 전체 학습자에게 발표한다. ◆ 모듬별 토의 전반에 대한 논평과 함께 질의응답을 장려하고 개선할 점을 설명한다. ◆ 토의를 정리한다. ◆ 구상미술과 비구상(추상)미술의 구분에는 객관적 요소의 유무뿐 아니라 (1)사실적 대상을 부형하는 작가의도가 있거나 (2)이전 사조에 대한 반발도 있음을 설명하여 시대에 따른 미술의 흐름과 상호관연성을 바탕으로 구상/비구상(추상)미술에 대한 총체적 시각을 형성한다. ◆ 모듬 활동이 인공지능이 기계학습을 하는 과정이 반영됨을 설명한다. ◆ 기계학습에서 지도학습은 인간과 기계의 협력으로 더 높은 성능의 인공지능을 구현할 수 있음을 설명한다.	
본시 (15)	평가	◆ 평가 ◆ 평가지에 인공지능과 협력하여 추론한 구상미술과 비구상(추상)미술의 새로운 관계를 기록한다. ◆ 모듬 활동 기록을 되돌아보고 협동학습과 토론학습에서 자신이 맡은 역할, 느낀 점, 기억에 남는 활동을 기록한다.	디지털 활동지 배포: OneNote
	평가	◆ 수업 내용을 정리한다. ◆ 인공지능과 협력하여 다양한 미술 작품을 미술사적 맥락에서 살펴보았음을 정리한다.	
	평가	◆ 다음 차시 예고 ◆ 4차시 동안 배운 인공지능과 미술의 협력적 관계와 미술에서의 인공지능 활용을 떠올려본다.	

Fig. 5. 3rd-4th class instruction plan.

Conclusions and Implications

본 연구의 목적은 인공지능을 활용하는 미술 수업에서 체계적인 수업 방안을 연구, 제시하는 것이다. 이를 위해 교수설계 모형 중 ASSURE 모형을 선정하였으며, 각 단계에 입각한 미술수업 지도안을 고안하였다. 다음과 같은 연구 결과로 요약될 수 있다.

첫째, 미술 교육에서 인공지능을 활용하고자 하는 수업지도안을 개발할 때 ASSURE 모형은 체계적이고 체계적으로 매체를 활용하는데 도움이 되었다. ASSURE 모형은 매체를 활용하는 수업상황을 전제로 개발되었기 때문이다. 미술수업에서 인공지능을 다루는 수업은 비교적 다른 주제보다 다양한 기술 매체를 사용하며 학습자분석, 목표 진술, 교수방법 및 매체·자료 선정, 매체와 자료 활용, 학습자 참여 유도, 평가와 수정의 6 단계를 따라 수업설계를 쉽게 할 수 있다. 또한 ASSURE 모형은 순환되는 것으로 평가 결과가 만족스럽지 못한 경우 다음 수업에 활용하기 위해 수정이 이루어진다.

둘째, 선행연구를 바탕으로 미술 교과에서 인공지능을 활용할 때 학습자의 능동적인 조작활동과 도구가 아닌 파트너로서의 인공지능과 협력하는 미술 수업 콘텐츠가 필요함을 검토하였다. 이를 통해 미술의 새로운 매체와 기술, 인공지능을 활용한 표현, 인공지능과 협업하는 미술 감상이라는 주제로 콘텐츠를 구상하였다.

셋째, ASSURE 모형에 기초한 인공지능을 활용하는 미술 수업지도안 총 4차시 중 1차시에서는 인공지능 기술의 핵심이며 미술의 새로운 매체인 센서, 데이터, 알고리즘, 로봇 등을 활용한 미술 작품을 살펴보고 인공지능과 미술의 관련성에 대해 이해할 수 있도록 구성하였다. 2차시에서는 바로 앞 차시에서 배운 미술의 새로운 매체로써 인공지능을 학습자들이 직접 사용하여 표현해보는 활동으로 구성하였다. 특히 인공지능과 학습자가 협력하여 작품을 창작하는 것을 목표로 삼았다. 3~4차시에서는 2차시에 배운 기계학습을 심화시켜 기계학습으로 훈련된 모델을 작품 감상 활동에 도입한다. 이에 따라 3~4차시는 인공지능과 협력하여 구상미술과 비구상(추상)미술의 관계를 새롭게 점검하는 것을 목표로 하였다.

이상의 연구 결과를 밑거름하여 향후 본 연구와 관련된 후속연구를 위하여 시사하는 바는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 개발된 수업지도안은 수업 실행에서의 구체적인 측면은 파악할 수 없다. 실제 교육 현장에 적용하여 수업 전 과정에서 발생할 수 있는 다양한 변수들을 도출하고 수업지도안을 수정 보완하거나 학습자들에게 미치는 효과에 대한 후속 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구는 미술교사가 인공지능 기술에 대한 개괄적 연구를 통해 미술 수업에 적용한 것이다. 학습자들에게 보다 미술과 인공지능의 협업에 관한 전문적이고 종합적인 경험을 자극하기 위해서 컴퓨터, 수학, 기술 등 타 교과 교사와 팀티칭 형태의 융합교육 연구가 진행될 필요가 있다.

셋째, 본 연구는 미술교육에서 인공지능을 활용하고, 미술교육을 통해 인공지능을 이해할 수 있는 수업지도안으로 인공지능의 가치교육과는 연결 짓지 못했다. 인공지능 예술가의 등장으로 창작과 창의성이 인간 고유의 영역인지에 대한 논의가 뜨거운 만큼 인공지능이 미치는 사회적 영향력에 대한 논의가 학교 미술교육에서도 이어지길 기대한다.

References

- Adeyemi & Bolanle (2021). Levels of integrating the ASSURE model in lesson delivery of selectes primary school teachers in Nigeria. *Journal of Language Teaching & Research*, 12, 177-182.

- Altun, M. (2021). Evaluation of the effectiveness of English language instruction based on the ASSURE model. *e-International Journal of Education Research*, 12, 195-211.
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53, 1229-1245.
- Deniz, E. K. (2018). *Artistic Creativity in Artificial Intelligence*(Unpublished master's thesis). Radboud University, Nijmegen, Netherlands.
- Ewha Womans University Department of Educational Technology. (2004). *Educational Technology*. Paju: Kyoyookbook.
- Han, S. K. (2020). *Artificial Intelligence and Education, What to Prepare*. Chungbuk: Korea Educational Development Institute.
- Kim, D. H. (2017). TPACK as a research tool for integrating technology classrooms: Focusing on the analysis of national research trends. *The Journal of Elementary Education*, 30, 1-22.
- Kim, I. S. (2014). *An Essay on Pedagogy*. Seoul: Pmgbooks.
- Kim, J. Y. (2019). *A Study on the Guidance Plan for Music Classes in Elementary School Using Professor Cordai's Theory: Focusing on the ASSURE Model*(Unpublished master's thesis). Dankook University, Seoul, Republic of Korea.
- Kim, S. Y. (2021). *A Study on the Effectiveness of Art Classes Using Artificial Intelligence Art*(Unpublished master's thesis). Pusan National University, Pusan, Republic of Korea.
- Kim, Y. H. (2019). *Introduction to Database*. Seoul: Hanbitacademy.
- Leonard N., (2020). Entanglement art education: Factoring artificial intelligence and nonhumans into future art curricula. *Art Education*, 73, 22-28.
- Lim, H. M., & Choi, I. S. (2012). A Case study on the effect of designing instruction according to the ASSURE model to mathematics teachers TPACK and teaching efficacy. *The Korea Society of Educational Studies in Mathematics*, 22, 179-202.
- Mayo, S. (2007). Implications for art education in the third millennium: Art technology integration. *Art Education*, 60, 45-51.
- Ministry of Education & Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity. (2021). *Artificial Intelligence at School*. Sejong: Ministry of Education & Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.
- Ministry of Education & Ministry of Science and ICT. (2020). *Artificial Intelligence Education Guide*. Sejong: Ministry of Education & Ministry of Science and ICT.
- Ministry of Science and ICT. (2019). *National Strategy for Artificial Intelligence*. Sejong: Ministry of Science and ICT.
- Park, S. H., & Yeom, M. S. (2013). *Educational Technology*. Seoul: Hakjisa.
- Park, J. K., & Yoon, T. N. (2020). A comparative study of pre-service primary teachers on AI-based instruction - Arts and English -. *The Korean Society of Design Culture*, 26, 217-226.
- Park, T. H., Lee, J. H., & Kim, G. K. (2009). Delphi method for in-service training for art education for young children. *Journal of Early Childhood Education*, 29, 269-279.
- Shin, Y. H. (2021). *Data Science for The Age of Artificial Intelligence*. Gyeonggi-do: Life and power press.
- Ahn, J. Y., Park, T. J., & Hong, S. J. (2021). Exploring the outlook of art education using artificial intelligence in university liberal arts education. *Art Education Research Review*, 34, 107-132.

Authors Information

Jang, Jung Won: Wando Geumil High School, Teacher, First Author

Jung, Hyunil: Korea National University of Education, Professor, Corresponding Author