

생성형 AI인 ‘Text to Music’을 집단탐구모형에 적용한 음악 창작지도 설계 방안

A Study on Teaching Plans for Music Creation Applying Generative AI Based on ‘Text to Music’ to Group Investigation Model

윤관기*

Gwan Ki Yun

초록 본 연구는 생성형 인공지능(Generative AI)인 ‘Text to Music’을 집단탐구모형에 적용하여 학습자가 표현하고자 하는 음악을 주도적으로 계획하며 다양한 매체를 활용한 음악 창작지도 방안을 설계하는데 목적이 있다. 이를 위해 음악창작활동의 의미와 인공지능 변화과정에서 최신 경향을 보이는 생성형 인공지능의 개념 및 프롬프트(Prompt)형인 뮤직젠(MusicGen)을 알아보고 협동학습이론의 하나인 집단탐구모형의 개념을 제시하였다. 최근 2022개정 음악과 교육과정에서는 새롭게 창작영역을 제시하여 변화하는 사회 속에서 음악의 가치와 영향력을 이해하며 음악에 대한 시각과 안목을 넓히도록 하고 있다. 앞으로 미래 디지털 매체를 기반으로 하는 음악활동은 학습자의 디지털 소양을 향양시킬 수 있으며, 생성형 인공지능 모델을 적용한 음악창작 활동은 디지털 기반 사회 발전을 도모하고, 다양한 문화산업 발전을 이끌 수 있기에 앞으로도 지속적인 연구가 요구된다.

주제어: 생성형 인공지능, text to music, 음악창작, 집단탐구모형

Abstract The purpose of this study is to explore music creation instruction method using a variety of media based on the generative artificial intelligence such as text to music. To achieve this, the meaning of music creation activities, the latest trends in artificial intelligence, the concept of generative artificial intelligence, and a prompt model such as musiGen, were explored and the concept of group investigation(GI) model was presented. The creative area newly presented in the resent revised 2022 music curriculum is presented to help students understand the value and influence of music in a changing society and expand their perspectives on music. In the future, music activities based on digital media can cultivate students' digital literacy, and music creation activities using generative artificial intelligence models can promote the development of a digital based society and lead to the development of various cultural industries, so the continues research is required.

Key words: generative artificial intelligence, text to music, music creation, group investigation

* Corresponding author, E-mail: erinyes@gnue.ac.kr

Associate Professor, Gwangju National University of Education, 55, Pilmun-daero, Buk-gu, Gwangju, Korea

Received: 30 November 2023, Reviewed (Revised): 31 December 2023 (5 January 2024), Accepted: 23 January 2024

© 2024 Korean Music Education Society.

I. 서론

인류사의 긴 시간동안 시대의 발전과 변화에 따라 등장한 새로운 매체는 창작물의 접근 가능성과 사회적 효용성을 증가시켜 왔으며, 니콜라스 네그로폰테(Nicholas Negroponte)가 예견한 디지털 시대의 도래로 인해 아날로그에서 디지털로의 매체전환은 통신, 전화, 방송이라는 사회 전반으로 확대되어 커다란 영향을 미치고 있다. 뿐만 아니라, 새로운 콘텐츠를 창작하고 융합하는 방법은 개인간 네트워크를 타고 저렴한 비용과 짧은 시간에 제작하여 대량유통까지 가능한 시대를 맞이하게 되었다(Choi & Nam, 2006; Negroponte, 1995; Sin, 2006). 이후 2016년 세계 경제 포럼(World Economic Forum, WEF)에서 4차 산업 혁명이 주창됨에 따라 우리의 미래는 스마트, 글로벌, 지식정보화 시대를 넘어 이제는 사물인터넷(IoT, Internet of Things), 가상현실(VR, Virtual Reality), 증강현실(AR, Augmented Reality), 인공지능(AI, Artificial Intelligence), 그리고 빅데이터(Big Data)를 기반한 미래형 최첨단 기술로 불리는 양자컴퓨터, 나노컴퓨터, 로봇 생산기술, 홀로그램 등에 의해서 일상에 많은 변화를 예고하고 있다. 최근 휴먼증강(사람의 신체와 인지에 관한 요소 개선을 위한 기술로 인간과 안드로이드 합성어로 구별이 어려운 로봇)을 표방하며 테슬라 창업자인 일론 머스크는 ‘휴머노이드(Humanoid)시대’를 선언하고 인공지능 기술과 결합한 로봇연구가 미래변화를 가져올 것으로 예고한 상태이다. 이렇듯 수많은 매체와 첨단기술의 등장은 우리 삶에 많은 질문을 던지고 있으며, 인간을 대신하는 기계의 등장에 관심을 보이고 있다(Back, 2016; Choi, 2016; Choi, 2018; Chosun, 2023; Lee, 2016; Sin, 2017; The Financial News, 2023).

인공지능이 탄생하고 가장 크게 회자될 때 인공지능은 예술영역에서 충분한 기능발휘가 어렵다는 생각들이 대다수였다. 하지만, 인공지능은 인간처럼 추론하는 단계에서 일정 분야의 프로그래밍 없이 스스로 학습하는 기계학습(Machine Learning)을 거쳐 인공신경망을 사용하여 빅데이터를 통한 학습인 딥러닝(Deep Learning)단계를 지나면서 다양한 예술분야에서도 엄청난 속도로 영향을 미치고 있다(Lee, 2018). 이처럼 급변하는 사회 속에 미래사회에 필요한 역량을 담은 2022개정 교육과정에서는 디지털 전환과 맞물려 우리사회에 당면한 디지털기술과 미디어기술의 변화에 학습자들이 능동적으로 대처하고 그들의 소질과 적성을 바탕으로 미래 핵심역량을 키우는 교육의 혁신이 강조되었다. 아울러 미래 학교교육은 현재의 학습이 미래의 삶과 의미 있게 연결하는 것이며, 교육변화에 맞춰 21세기의 교육환경은 시대와 사회변화에 따라 교육의 변화도 불가피하다는 기조도 있고 있다(Ministry of Education, 2022; Park, 2022). 음악과 교육과정도 총론의 역량에 맞춰 5가지 역량을 제시하고 있으며, 그 중에서 창의성역량을 함양할 수 있는 창작이 새로운 영역으로 구분되었다. 음악교과의 성격에도 다양한 미디어를 활용한 음악활동으

로 디지털 소양을 기르며 변화하는 디지털 기반 사회에서의 삶을 대비하도록 제안하고 있다. 또한 학생들의 창작영역의 성취기준에서 음악을 만들고 기록하며, 그 산출물을 친구들과 공유하는 방법적 접근법으로 다양한 디지털 매체의 활용을 독려하고 있어 앞으로의 음악교과 수업시간에 획기적인 변화가 예상되고 있다. 이에 본 연구는 생성형 인공지능(Generative Artificial Intelligence)인 'Text to Music'을 집단탐구모형에 적용한 음악 창작지도 방안을 설계하는 것이다.

II. 이론적 배경

1. 음악창작 활동

인간의 사고과정이 기계화가 가능하다는 가정의 시작으로 인공지능의 역사는 출발하였으며 그런 의미에서 컴퓨터의 등장은 그 시작점이라고 볼 수 있다. 인공지능이 알려진 초창기에 화두는 과연 인공지능이 인간만이 향유하는 예술창작의 가능성에 있었을 것이다. 하지만 비교적 짧은 역사 속에 인공지능은 특정 문제를 해결하는 약한(Week) 인공지능, 인간과 거의 동일한 수준의 지능을 가진 강한(Strong) 인공지능, 그리고 인간만이 가진 창의성과 자아까지 갖춘 초(Super AI) 인공지능이라는 가설의 과정까지 순차적으로 현실화 되어 가고 있다(McCorduck, 2004; Park, 2019). 인간과 기계의 가장 큰 차이는 '사고(思考)'하는 능력과 '창의(創意)'적인 생각으로 다양한 학문 분야는 물론 특히 예술분야에서 큰 논란이 되고 있다(Park, 2021). 흔히 창의성은 창의력, 창조력, 창조성, 혁신성과 같이 혼용되고 쓰이고 있지만, 누구도 생각하지 못한 문제를 스스로 발견하고 해결하는 것으로 창의적 인간은 자신이 경험한 다양함에서 통찰력을 얻고 새로운 시각을 통해 다른 사람과는 다른 사고를 하는 인간으로 정의하고 있다(Root-Bernstein & Root-Bernstein, 1999). 결국 인공지능은 학습한 데이터에 바탕을 두지만 인간은 경험으로 얻어진 사고능력이 바로 창의성인 것이며, 히스(Heath)와 벤чу라(Ventura)는 인지(Perception)적 측면을 인간의 창의성에서 정의할 때 가장 중요한 요소로 보았으며, 인간은 외부로부터 정보를 받아들이고, 처리하는 과정에서 자기화하여 다시 외부로 표출하는 일련의 과정에서 인지적 영역의 사용이 크게 작용된다고 보았다(Choi & Shon, 2017; Heath & Ventura, 2016, quoted in Park, 2021).

음악은 소리를 인식하는 반복적 과정에서 음과의 관계를 잘 알고 음들의 연속체로 인식하는 것이 매우 중요하며, 연속적으로 형성된 음들사이에 화음이 존재하게 된다. 그리고 시간의 진행에 따라 협화음과 불협화음이 발생하며, 음들은 근접과 유사, 그리고

연속성과 같이 조직되면서 음악의 인지과정이 발생하게 된다. 그러므로 음악교육에서의 인지과정은 다양한 음악활동을 가능하게 하는 가장 기본적인 능력이라는 부분에서는 이견이 없을 것이다(Bamberger, 1995; Ban, 2005; Chung, 2012). 음악교과는 학습자의 창의적 생각과 사고를 폭넓게 적용할 수 있도록 작곡과 즉흥, 그리고 연주와 감상활동으로 창작이라는 경험을 하게 된다. 이러한 창작과정에서 음악지식을 습득하고, 학습된 내용을 바탕으로 새로운 음악 산출물을 생산하게 된다. 그리고 각각의 활동에서 주체자로서 자신의 수준에 맞는 경험을 하고, 음악의 기능과 생성원리를 탐구하며 사고와 반성의 기회까지 제공받게 된다(Kwon et al, 2014; Seog, 2001). 음악교과에서는 음악의 기본적 원리와 법칙을 이해하는 과정이 창의적 학습의 전제조건이라 여겨왔으며, 이런 학습들이 학습자로 하여금 작곡이나 즉흥과정을 어렵게 만드는 요소로 기인해 왔다. 음악창작 영역에서의 단점을 극복하고, 모든 아동은 창의적이라는 일련의 표어처럼 쉽게 접근할 수 있어야 하며, 어려운 이론 및 오랜 역사와 전통을 지닌 작곡기법에 구애받지 않는 새로운 디지털 매체를 통한 방법적 접근은 음악적 경험을 형성함과 동시에 동화와 조절의 과정을 거친 음악 인지형성에도 도움이 될 수 있을 것이다(Chung, 2012).

음악교과는 컴퓨터 기반 학습으로 인터넷과 e-러닝을 통한 온·오프라인 수업이 확대되었으며, 음악교과에 최적화된 인공지능 도구의 활용은 학습자의 음악 지식의 표현과 감상능력을 향상시켜 줄 수 있을 것이다(Min, 2019). 현재는 생성형 인공지능의 등장으로 음악 요소와 개념을 이해하고 음악을 만들던 창작수업에 많은 변화를 가져올 수 있으며, 음악 창작과정에 어려움을 겪는 학습자들에게 새로운 경험은 물론 창작이라는 성취감도 만들어 줄 수 있을 것이다.

2. 생성형 인공지능(Generative AI)

생성형 인공지능은 이를 사용하고자 하는 특정 사람의 요구에 따라 결과를 생성하는 인공지능으로서 데이터 원본을 학습하고 결과물로 소설이나 시, 이미지, 또는 비디오와 같은 다양한 콘텐츠로 생성하는 인공지능 프로그램이다. 대표적으로 chatGPT는 OpenAI 사가 개발한 서비스로 사전학습(Pre-trained)¹⁾ 훈련과정을 거친 인공지능 언어모델로서, 다양한 데이터를 기반으로 명령어(prompt)에 따라 텍스트, 이미지, 영상과 같은 콘텐츠를 생성할 수 있다(Lee, 2023; Oh, 2023). 생성형 인공지능을 면밀히 이해하기 위해서는 인공지능의 발전과정을 돌아볼 필요가 있는데 인간의 지능을 통해 행하는 것들이 컴퓨터나 기계가 할 수 있도록 컴퓨터기반 기술의 발전으로 이룩된 것이 인공지능이다. 인공지능은

1) 많은 데이터를 사전에 습득하는 것으로 트랜스포머(transformer)라는 단어가 가진 연관성을 심층신경망을 통해 파악이 가능한 모델로 사전 훈련 생성 변환(Generative Pre-trained Transformer, GPT)를 뜻한다(Lee, 2023).

컴퓨터가 데이터를 기반으로 학습하고 추론 가능한 머신러닝까지 발전을 이루면서, 인간의 뇌 신경망을 따라 추론할 수 있는 딥러닝 단계에서 최근 이용자의 요구에 맞게 그 결과물을 생성하는 생성형 인공지능의 기술까지 도달하기에 이르게 된 것이다(Yang & Yoon, 2023; Yoon, & Yang, 2021). 다음 [Figure 1]은 인공지능의 발전 단계를 보여주는 표이다.



[Figure 1] Stages of artificial intelligence

생성형 인공지능은 검색 엔진 기반의 대화형, 사진이나 그림을 만드는 이미지형, 기상 청이나 음성안내 서비스 기능의 음성챗봇형, 비디오 콘텐츠를 생성하거나 조작하는 비디오형, 그리고 소프트웨어 개발과 인공지능 모델 개발에 필요한 코드 생성형 인공지능으로 분류된다. 그 중에서 언어모델의(LLMs, Large Language Models) 인공지능은 대화 형태로 기존의 인공지능보다 수백 배에 해당하는 데이터를 학습하여 인간의 뇌와 유사한 학습판단 능력을 갖추고 있다. 이는 기존의 인공지능은 데이터를 분석하고 활용하는 일종의 인간 행동의 대체나 보완의 의미였다면, 생성형 인공지능은 스스로 학습을 통한 창조에 가까운 일을 한다는 점이다. 그리고 창조의 영역은 텍스트, 이미지, 그리고 음악생성이라는 기능을 가지고 있다(Lee, 2023; Yang, 2023).

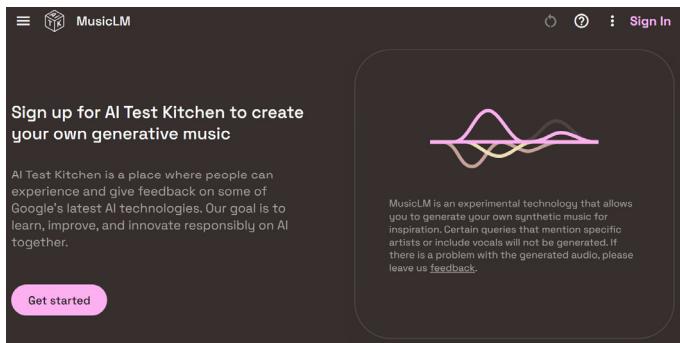
생성형 인공지능은 음악영역에서 많은 변화를 꽤하고 있으며 제너레이터(Generator)형과 프롬프트(Prompt)형이 있다. 제너레이터는 장르와 카테고리를 선택하고, 프로그램에서 주어진 틀 안에서 자신이 원하는 스타일에 맞게 커스터마이징(Customizing, 이용자가 사용방법과 기호에 맞춰 설정하거나 기능을 변경하는 것)하는 것이며, 프롬프트는 ChatGPT와 같이 원하는 스타일과 분위기, 악기, 템포, 음악과 관련된 형태를 일종의 메시지로 작성하여 음악을 만드는 것이다. 예를 들어 입력창에 ‘빠르고 신나는 분위기의 오키스트라 곡으로 현악기, 관악기, 타악기가 모두 연주되는 음악을 작곡해 주세요’라는 특정한 작업 수행을 전달하는 메시지가 주어진다면 인공지능 프로그램은 이에 맞춰 오키스트라 곡을 생성해 주는 것이다. 현재, 생성형 인공지능 모델에서 커스터마이징 프로그램들은 사운드드로우(Sounddraw), 사운드풀(Soundful), 부미(Boomy), 트랙시(Tracksy), 비트봇(BeatBot) 등이 있으며, 프롬프트 프로그램들은 스테이블 오디오(Stable Audio), 뮤버트(Mubert), 오디오 크래프트(Audio Craft), 뮤직젠(MusicGen), 뮤직LM(MusicLM), 리퓨전(Riffusion) 등을 자유롭게 활용할 수 있다. 최근 생성형 인공지능 영역에서 가장 앞선 오픈AI사는 ChatGPT 사용에 있어 청소년 보호를 위해 접근할 수 있는 연령제한을 제시하

였으며, 공식적 인공지능 안전에 대한 우리의 시각이란 타이틀에 기반을 두어 18세 이상은 사용이 가능하며, 13세에서 18세까지는 부모의 승인이 필요하고, 13세 미만은 전면 사용금지라는 원칙을 제안하고 있다. 이후 사용연령 인증 옵션이 추가된다면 앞으로 초등학교에서의 사용은 전면 금지되고 중학교와 고등학교에서는 부모의 승인을 취득하여야만 수업에 활용될 수 있을 것으로 보인다(Jeong, 2023).

3. Text to music

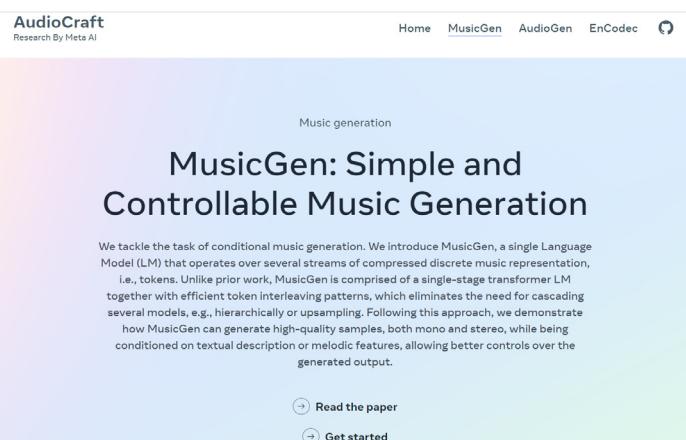
인류 역사의 오랜 기간 음악은 인간의 고유한 활동분야였으며 그 중에서 음악창작은 절대적인 전유물로 여겨졌다. 그러나 인공지능의 등장과 거대 기업들이 앞 다퉈 시장에 참여함으로써 인공지능을 기반으로 하는 음악생성 모델들은 빠르게 성장하게 되었다. 인공지능 프로그램을 기계학습에서 사용할 수 있다는 생각은 음악작곡 프로그램에 활용되면서 인공지능을 활용한 음악제작 및 작곡영역에 매우 큰 변화를 가져왔다. 그 출발점에 ChatGPT가 있다는 점은 누구나 동의할 것이며, 현재는 비즈니스 영역뿐만 아니라 음악을 창작하는 영역에도 많은 성과를 보여주고 있다.

생성형 인공지능으로 음악을 창작하는 과정 역시 음악교과에 많은 영향을 줄 수 있으며, 노랫말 창작, 새로운 느낌, 음악코드 생성, 분위기, 무드 같은 음악이 지닌 특성들은 입력과 동시에 몇십초 만에 창작물을 발표하는 것도 가능하다. 그런면에서 ‘Text to Music’은 프롬프트형 모델을 기반으로 하며, 구글(Google)에서 제공하는 뮤직LM(MusicLM)과 메타(Meta, 구 Facebook inc)에서 만든 뮤직Gen(MusicGen)의 활용이 가장 많다. 구글은 2023년 5월에 문자를 음악으로 만드는 생성형 인공지능 뮤직LM을 개발하고 시장에 선 보였다. 연구팀은 개발과정과 관련한 논문을 공개하고 사용자가 원하는 음악을 만드는 과정을 소개하고 있으며, 인공지능 ‘테스트 키친(Test Kitchen)’이라는 인터넷공간에서 음악을 만들어 볼 수 있도록 안내하고 있다. 뮤직LM은 결과샘플을 홈페이지에 제시하고 있으며 구성은 이미지에 대한 간단한 설명을 문자로 입력하여 오디오를 생성해 주는 것, 생성시간 순에 의해 다양한 음악을 하나의 개체로 결합할 수 있는 것, 시간 순서에 따른 배열로 생성하는 것, 그리고 다양한 샘플에 따라 그림을 활용하여 이미지를 음악으로 생성할 수 있도록 샘플을 제공하고 있다(Google, 2023). 다음 [Figure 2]는 구글의 뮤직LM 사이트의 자료이다.



[Figure 2] Google generative artificial intelligence MusicLM(Google, 2023)
Source from <https://aitestkitchen.withgoogle.com/experiments/music-lm>

메타(구 페이스북)에서 개발한 뮤직Gen은 프롬프트 모델로 저작권 염려 없이 무료로 사용할 수 있는 프로그램이다. 사용방법은 비교적 간단하며 프롬프트를 기반으로 새로운 음악을 만들 수 있으며 학습자가 원하는 음악 스타일을 입력어와 생성으로 음악을 만들 수 있으며, 선택 사항으로 사용자가 가지고 있던 기존의 음악에 프롬프트로 입력된 언어와 결합되어 완전히 새로운 형태로 재생된다. 뮤직Gen은 기본적인 ‘text to music’ 방식으로 오픈소스가 제공되어 상업용 음악을 생성하는 부분에도 큰 문제가 없이 사용할 수 있어 놀라운 개발속도를 보여주는 최신 모델이다. 뮤직Gen에서 제공하는 음악생성 시간은 현재 12초 정도이지만, 구글의 코랩(Colab)으로 이동하여 음악의 분위기와 시간을 확장시켜 음악을 만들 수 있다. 다음 [Figure 3]은 뮤직Gen의 사이트이다.



[Figure 3] Meta(Facebook) generative artificial intelligence MusicGen(Meta, 2023)
Source from <https://ai.meta.com/resources/models-and-libraries/audiocraft/>

다양한 인공지능 기술 중 최근 급속도로 활용 범위가 넓어지고 있는 생성형 인공지능의 경우 초기대 언어모델(LLM)의 자연어 처리 모델로서 프롬프트(prompt)의 역할이 매우 중요하다. 프롬포트는 입력할 때 사용되는 질문이나 문장으로 양질의 좋은 정보를 얻을 수 있기 때문에 그 중요성이 강조되고 있으며, 프롬프트의 작성 기술에 따라 인공지능으로부터 높은 수준의 음악 결과물을 얻어낼 수 있다(Kim, 2023a; Kim S, 2023b).

4. 집단탐구모형(Group Investigation Model)

협동학습은 학습목표를 달성하기 위해 수업에 참여하는 학생들간 협력하여 학습하는 형태로서 1970년대 후반에 연구된 학습이론으로 존슨과 존슨(Johnson & Johnson, 1975)은 공동의 성취라는 목표에 도달하기 위해 집단의 목표가 결정되고, 일련의 교수학습 절차가 진행되면서 집단의 평균 성적이 향상되고 종국에는 전체 보상을 받게 되는 체제로 보았다. 슬래빈(Slavain, 1987), 그리고 콜과 챈(Cole & Chan, 1987)은 공동의 성공을 위해 격려와 도움으로 개개인의 성취에 따른 보상과 그룹에서 학습 부진을 겪는 학습자의 성취도를 개선할 수 있는 시스템으로 보았다. 협동학습 수업모형에서 집단탐구모델(Group Investment: GI)은 텔렌(Thelen, 1972)에 의해 제안된 것으로 개인의 자발성을 기반으로 공동체에서 학습자간 서로 협력함으로써 정서함양 증가뿐만 아니라, 상호작용 증대와 사고력 확장의 측면에서 효과적인 것으로 증명되었다. 또한 교사의 지식을 받아들이는 수동적 입장이 아닌 능동적 주체자의 역할을 통해 학습자간 차이와 수준에 따른 성취를 향상시킬 수 있는 것으로 나타나고 있다(Jeong, 2002; Jeon et al, 2007; Sharan & Tan, 2013; Thelen, 1972). 텔렌이 말하는 교실은 하나의 사회적 질서와 문화가 가진 공간으로 보았으며, 교실공간에서 교사만 만족하는 기본적 가치 중심으로 전개되는 수업을 거부하였다. 오히려 교실은 새로운 사회질서를 개발하는 과정이 촉진되는 곳으로서 교사는 학습자가 탐구할 수 있도록 목적을 설정하고, 그 안에서 사회질서가 형성되도록 임무를 다해야 한다고 보았다. 교실에서 발생되는 일련의 탐구과정은 학습자들의 반응상황, 태도, 생각을 발견할 수 있는 충분한 상황으로 시작되며, 이를 토대로 학습자의 문제 탐구가 발현된다. 또 학습자는 자신의 문제를 해결하는 과정에서 자신의 역할을 이해하고 분석하며, 학습자들간 조직을 형성하고 공동집단의 목표를 구현하기 위해 계획하고 실현하며, 추후 그들의 행동결과에 대한 평가로 이루어지는 일련의 과정으로 그들의 노력과 결과에 대한 새로운 가치를 부여하게 된다(Ko, 2002; Thelen, 1972).

일반 수업모형과는 다른 집단탐구모형은 사회적 이슈나 복잡한 주제를 해결하기 위해 학습자간 집단을 구성하고 공동의 문제로 인식하여 해결하는 활동이다. 우선 집단탐구모형의 교수학습 단계는 학자들에게 의해 다양하게 제시되었으나 공통된 요소 부분을 추출

하여 재구성하면 다음과 같다. 첫째로, 교수자와 학습자가 문제인식과 주제선정을 하고, 둘째로, 학습자들간 흥미로운 관심사를 찾아 소집단을 구성하게 된다. 셋째로 구성된 구성원들간 서로 아이디어를 공유하고 토의하여 구조화하며. 넷째로, 공동집단간 최종 결과물을 도출하고 이를 발표할 계획을 세우고, 다섯째로, 탐구 결과를 발표한다. 마지막으로, 집단의 주제선정부터 토의 토론과 마지막 결과 발표까지의 과정을 관찰과 반성, 평가를 거치게 된다. 이러한 집단탐구모형의 구조를 음악교과에 적용하는 것은 4차산업 혁명과 디지털 미디어, 그리고 인공지능의 등장과 같은 급격한 사회적 변화와 디지털 매체의 사용이라는 새로운 공동의 문제가 음악교과에서 부각되었기 때문이다. 학습자들은 음악 창작활동을 집단탐구모형에 적용하여 음악활동에 적극적으로 참여를 유도할 수 있으며, 생성형 인공지능을 활용할 수 있는 음악적 지식과 이를 조직하여 음악을 창작 할 수 있는 방법을 습득함에 따라 사회변화와 음악교과와의 다양한 주제적 접근을 통해 사회적 의미를 지닌 학습이 가능하다는 점에서 매우 효과적이라고 볼 수 있다(Nam & Yoo, 1996). 다음 [Figure 4]는 집단탐구모형의 절차를 제시한 것이다(Theelen, 1960, quoted in Yoo & Lee 2014).



[Figure 4] Stage of implementation of group investigation

III. 생성형 인공지능을 활용한 음악 창작

1. 음악교과 집단탐구모형 적용

음악창작 수업을 위한 집단탐구모형은 생성형 인공지능인 ‘Text to Music’을 적용하였으며, 프롬프트 모델인 뮤직젠(MusicGen)을 중심으로 6차시로 계획되었다. 음악활동은 생성형 인공지능으로 음악을 창작하는 집단의 목표를 실현하기 위해 서양음악사의 시기·장르별 주제 설정으로 소집단 단위의 팀을 구성하도록 계획하고, 팀원간 역할분담으로 음악 창작물에 대한 탐구활동을 진행하게 된다. 학생들은 토의·토론 시간으로 의사소통 하며 수행정도와 협력정도는 평가로 이어진다. 이러한 일련의 과정으로 진행되는 집단탐구모형은 학급 구성원들과의 경쟁보다 서로 포용하고 협동적인 태도를 함양할 수 있다 (Im, 2011; Ko, 2002). 다음 <Table 1>은 집단탐구모형의 절차에 따른 음악수업에 뮤직Gen 을 활용한 창작 수업지도 방안을 구성한 것이다(Jang et al, 2015; Nam & Yoo, 1996).

<Table 1> Group investigations six steps(Park & Kwon, 1992)

| Class | Procedure of GI | | Teaching and learning contents |
|-------|---|--|--|
| 1 | 1) Class determines and sub-topics of the problem (Select a topic for music creation) | | <ul style="list-style-type: none"> *Presentation of the multifaceted problem of utilizing digital media *Positive attitude linking music creation and life *Presenting various data on the forms and changes of music notation *Confirmation of research problems of generative artificial intelligence (MusicGen) |
| 2 | 2) Organizes into research groups (Make a group for music creation) | | <ul style="list-style-type: none"> *Selection of sub-topic titles by period and genre *Making group for 4 people per team |
| 3 | | 3) Groups carry out their investigations | <ul style="list-style-type: none"> *Exploring generative artificial intelligence MusicGen *Information on generator type and prompt type *Information on MusicGen expansion using Audio type *Division of roles by team and selection of expression methods and terms |
| 4 | Creating music using generative artificial intelligence | 4) Groups plan their presentations | <ul style="list-style-type: none"> *Integration of team member survey data from each era of Western music history or music genre *Organizing prompts and sharing opinions among team members *Introduction to how to use google colab *Create music with MusicGen |
| 5 | | 5) Groups present their findings | <ul style="list-style-type: none"> *Discuss how to present musical creations using generative artificial intelligence for each team *Presentation of music creations by team *Admire other teams' musical creations |

<Table 1> Continued

| Class | Procedure of GI | Teaching and learning contents |
|-------|---|---|
| 6 | 6) Teacher and students evaluate the music creation | *Writing a report on music creation activities using MusicGen *Evaluation of academic performance, cooperative attitude, etc. throughout the exploration process *Individual evaluation and peer evaluation |

2. 프로그램 설계

집단탐구모형에 생성형 인공지능을 적용하는 수업의 대상은 초등학교 6학년 또는 중학교 1학년 학생들로 수업의 주제는 기보의 역사와 서양음악사의 시대별 음악장르의 특징에 대해 알아보고, 음악을 만들어 표현하기로 정할 수 있다. 2022개정 음악과 교육과정에서 제시하는 성취기준을 적용한다면 연주에서는 [9음01-02], [9음01-03], 감상에서는 [9음02-03], [9음02-03], 창작은 [9음03-01], [9음03-03], [9음03-03]을 각 영역에서 제시할 수 있을 것이다.

1) 주제선정

(1) 도입

생성형 인공지능(Generative AI) 모델들이 음악을 창작하는 방법에 대한 영상을 통해 학습자의 관심과 흥미를 유발한다. 음악교과 수업에서 느낌과 음악적 아이디어를 생각하며 여러 매체나 방법으로 적용하여 자기 주도적으로 음악을 창작한다는 목표를 설정하고, 집단탐구모형을 적용한 6차시 수업내용을 설명한다.

(2) 전개

음악창작의 기준과 범위에 대한 설명을 하며 간단한 오선보 기보와 인간의 사상과 감정을 표현하는 음악을 기록하는 방법에 대한 설명을 한다. 그리고 디지털 기보의 변화와 기술발전 속에 음악을 창작하고 기록하는 방법을 크롬뮤직랩(Chrome Music Lab)을 활용하여 진행한다. 이후 인공지능의 등장으로 음악을 만드는 과정의 변화와 생성형 인공지능(Generative AI)을 소개한다. 음악 창작이 갖는 의미와 변화에 대해 알아보고, 제너레이터(Generator)와 프롬프트(Prompt) 모델을 소개한다. 프롬프트 모델은 입력어와 관련한 표현방법에 대해 의견을 나눈다.

(3) 정리

생성형 인공지능에 따라 음악이 만들어지는 다양한 과정에 대해 설명하고 다음 차시에 팀별 주제에 따른 모둠을 구성하도록 안내하고 수업을 마친다.

2) 집단구성

(1) 도입

생성형 인공지능과 관련한 제너레이터와 프롬프트 모델을 복습하고 음악을 창작할 수 있는 프롬프트(입력어)의 개념과 방법을 안내한다.

(2) 전개

생성형 인공지능의 특징인 ‘프롬프트(Prompt)’는 수많은 명령어와 옵션이 존재하기 때문에 익숙해지기 까지 시간이 소요되며, 질적인 음악을 창작하는 결정적 역할을 한다는 것을 안내한다. 교사는 서양음악사에서 시대·장르별 특징이라는 주제를 제공하고, 학습자는 자신이 흥미롭게 생각하는 주제를 선택하여 같은 공통의 관심사를 가진 학습자들이 집단을 구성하고 탐구활동을 시작할 수 있게 계획한다. 팀별로 3~4명의 인원이 결성될 수 있도록 조정해 주며, 특별한 주제에 관심이 집중되는 경우 집단을 하나 더 구성하도록 한다. 팀원들은 선택한 주제의 특징들을 찾아 보완할 수 있는 내용들을 팀원들과 논의하며 각자 분담할 수 있는 영역을 선택하고 결정한다. 다음 <Table 2>와 <Table 3>은 서양음악사의 시대와 장르별 특징을 제시한 것이다.

<Table 2> The periods of western musical history(Jang et al, 2014; Skoove, 2023)

| Historical periods | Music characteristics of each periods |
|--|--|
| Medieval ages(500-1400) | Church music, Gregorian chant, Polyphony, Vocal music, Secular music |
| Renaissance(1400-1600) | Church-centered music, Burgundian school, Flemish school, National music, polyphony, Madrigal, Chanson |
| Baroque era(1600-1750) | Aristocratic music, Major · Minor scale, Instrumental music, Counterpoint, Opera, Oratorio |
| Classical era(1750-1810) | Melody and Harmonic music, Sonata Form, Chamber music, Symphony |
| Romantic era(1810-1900) | Human-centered music, Chromatic harmony, Orchestral, Program music, Art music |
| Twentieth-century music (1900-2000) | Impressionism, Neoclassicism, Serialism, Concrete music, Electronic music, Chance music |

<Table 3> The genres of western music(Khedkar, 2022)

| Types of genres | Music characteristics of each genres |
|-----------------|--|
| Pop | Rolling Stones, Beatles, Beach Boys, Alternative style, Electronic dance |
| Rock | Rock and roll, Bass guitar, Drums, Power vocals, High gain, Electric guitar, |
| Hip-hop | Breakbeat, Bronx, Dr. Drae, Tupac, Baegi |
| R&B | African American, Acoustic guitar, Blues |
| Jazz | New Orleans, Swing rhythm, Various instruments, Soft melodies |
| Heavy Metal | Loud music, Drop tuning, Guitar music, Black Sabbath, Motorhead, Band |
| EDM | Electronic dance, Synthesizer repeat loop, Dance music |
| Soul | R&B, Gospel, Jazz mix, Ray Charles, Sam Cook, Franklin, Marvin Gaye |

(3) 정리

팀별로 음악사의 특징과 내용을 파악하고 역할분담을 통해 다음 차시까지 준비하고 습득해야 하는 내용들을 회의를 통해 결정할 수 있도록 안내한다.

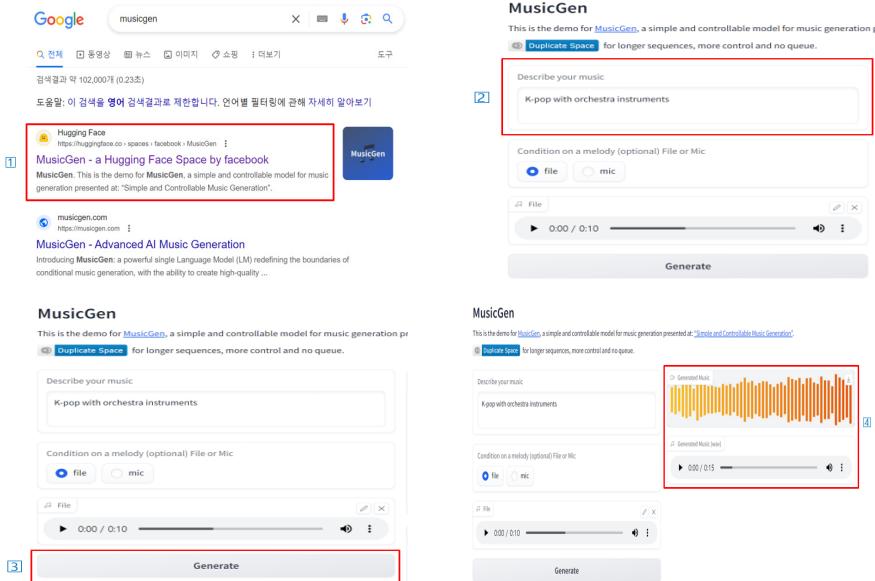
3) 탐구계획 및 과제구조화

(1) 도입

팀별로 구성원과 각자 맡은 업무 및 역할에 대해 확인하고, 음악사의 시대별로 논의된 내용을 알아보도록 한다.

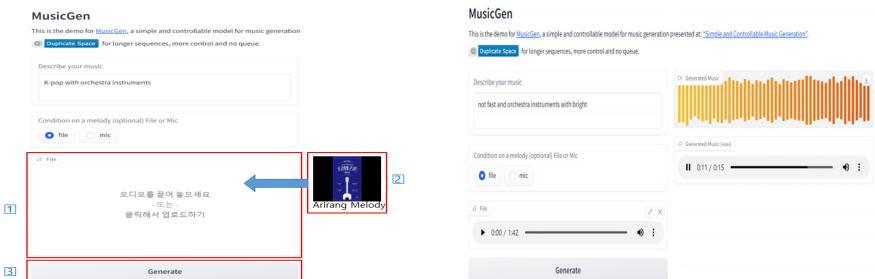
(2) 전개

생성형 인공지능인 뮤직젠Gen 모델을 설명하고 입력어를 통한 음악이 생성되는 원리를 이해한다. 교사는 뮤직Gen을 활용할 수 있도록 다음의 순서에 따라 접속하고 실행을 안내한다. ①뮤직젠허깅페이스 사이트에 접속한다. ②왼쪽 상단에 'Describe your music'으로 되어 있는 공간에 영어로 프롬프트(prompt)를 입력하며, 관련한 내용은 ChatGPT 프로그램을 사용하거나 원하는 음악의 종류를 설명하거나 분위기, 악기종류, 빠르기 정도와 같은 내용을 입력하면 된다. ③아래쪽에 있는 'Generate'를 클릭하면 1분~2분 정도 생성시간이 소요된다. ④생성을 마치면 오른쪽에 새로바가 만들어지고 음악이 생성되며 재생버튼을 눌러 음악의 완성도를 들을 수 있다. 다음 [Figure 5]는 뮤직Gen에 접속하는 과정을 설명한 것이다.



[Figure 5] Connect to MusicGen hugging face space

뮤직Gen을 실행하고 명령어 입력과정을 경험하고 난 다음에 팀별로 다시 역할을 분담하고, 시대별로 결정된 입력어의 내용을 구체화하는 과정을 실행하고 반복해 본다. 교사는 음악을 생성할 수 있는 새로운 방법을 추가로 안내 해 준다. 뮤직Gen에서 프롬프트와 준비된 개인 오디오(Audio)를 활용한 음악창작물 생성 방법에 대해 소개해 준다. ①오디오를 입력할 수 있는 공간을 확인한다. ②개별 또는 팀에서 준비한 시대별 음원을 입력한다. ③왼쪽 상단 ‘Describe your music’에 준비한 프롬프트를 입력하고 생성을 클릭한다. 다음 [Figure 6]은 오디오를 입력하여 음악을 새롭게 생성할 수 있는 순서이다.



[Figure 6] Process of generative music with prompt and audio

(3) 정리

생성형 인공지능을 자유롭게 탐색하고 경험한 결과물을 학과 친구들과 패들렛에 공유하고 각자 피드백을 제공한다.

4) 팀별 발표계획 준비

(1) 도입

생성형 인공지능 뮤직Gen을 사용해서 음악을 탐색해 본 과정을 상기하고 팀별로 음악사의 시대별 특징을 찾은 내용을 논의할 수 있도록 안내하고, 각 팀별로 모여 프롬프트 내용을 정리하고 의견을 공유하도록 한다.

(2) 전개

팀별로 준비한 각 음악사의 시대별 특징을 정리할 수 있도록 팀별 토의를 진행한다. 프롬프트를 접검하고 팀별로 키워드를 영어로 번역할 수 있도록 번역 사이트를 안내하고, 필요한 경우 교사에게 도움을 청할 수 있도록 공지한다. 팀별로 각자 정리한 내용을 문장으로 구성할 수 있도록 한다. 교사는 3차시에 사용했던 뮤직Gen 프로그램의 제한점을 안내하고 팀별로 생성된 창작물이 음악적으로 보다 정교하고 연주 시간도 더 길게 설정할 수 있는 코랩(Colab) 프로그램을 안내해 준다. 교사는 사전에 학생들이 코랩에 접속하여 프로그램을 활용할 수 있도록 준비하고 팀별로 최종적으로 프로젝트를 발표할 수 있도록 안내한다. ①왼쪽 상단에 'Input Text' 란에 팀별 음악사의 시대적 특징들을 표현할 수 있는 프롬프트를 입력한다. ②모델(Model) 부분은 미디엄(medium)에서 라지(large)로 갈수록 음악의 볼륨감이 풍성하게 생성될 수 있지만 시간이 오래 걸릴 수 있으므로 유의하도록 안내한다. ③음악을 생성할 수 있는 길이는 최대 120초까지 확장시킬 수 있으나, 각 팀별로 60초미만으로 설정하도록 안내한다. ④입력어가 완성되면 'Submit'을 클릭하면 오른쪽 아래의 사진과 같이 음악이 생성된다.

[Figure 7] Process of generative music with colab program

(3) 정리

팀별로 선택한 시대별 음악사의 특징을 정리한 프롬프트에 대해 최종적으로 결과물을 계획하고, 팀원들과 코랩 프로그램에 적용해본 결과물에 대해 논의하고 발표준비를 계획한다.

5) 팀별 발표 및 감상

(1) 도입

전 차시까지 팀별로 완성된 창작물의 발표 계획을 팀원들과 논의하고 발표순서가 정해지면 프레젠테이션과 함께 준비한다.

(2) 전개

발표 순서에 맞게 생성형 인공지능인 뮤직Gen을 적용하여 만들어진 음악 창작물을 감상한다. 팀별로 역할을 결정할 때 발표를 맡은 학습자는 팀 프로젝트를 진행하면서 각 팀원들의 역할과 수행정도를 설명한다. 프레젠테이션의 내용을 순서대로 전개함에

있어 준비과정 및 시대별 음악사를 요약하여 발표하고, 프롬프트(입력어)를 제시한 방법을 제공한다. 그리고 주제의 특징을 잘 살려서 음악이 생성되었는지 팀별로 발표하는 내용을 잘 듣고 피드백을 준비한다. 교사는 음악창작물에 대한 발표는 명료하고 흥미롭게 구성하도록 안내하며, 다른 팀의 창작물을 잘 감상 할 수 있도록 주의를 준다. 발표 후에 자유롭게 의견을 공유하며 토의 토론이 이루어지도록 유도하며 개별자료 모집과 과제 수행 및 팀별로 칭찬과 마무리한다.

(3) 정리

발표를 마치고 팀별로 발표된 과제들을 잘 정리할 수 있도록 시간을 제공하며 팀원들과 발표 결과에 대한 마지막 토의 토론을 진행한다.

6) 평가하기

(1) 도입

음악사의 시대별 주제를 결정하고 생성형 인공지능 'Text to Music'인 뮤직Gen을 활용하여 음악을 창작해 본 경험에 대해 이야기를 나눈다.

(2) 전개

음악 창작물에 대한 교사 피드백, 팀별 또는 개별 학습 수행 능력, 팀원간의 협동심, 팀별 창작과정에 적극적 참여했는지 여부에 대한 평가가 이루어진다. 평가에서 유의할 점은 탐구과정에서 획득한 지식에 초점을 두고 실행한다. 생성형 인공지능에 대한 이해와 음악사 시대·장르별 주제 중에서 스스로 흥미와 관심을 가진 주제를 선택한 이유, 탐구를 진행하면서 배운 점과 자신에게 주어진 역할과 책임을 잘 수행한 부분을 자기평가 과정을 통해 스스로 자기주도적 역할과 팀에서의 자신의 역할에 대한 반성 및 성찰의 시간을 갖도록 한다. 그리고 다른 팀의 창작물에 대한 감상평가와 개별의견을 발표하고, 보완점과 개선점을 찾아 이야기 나눈다.

(3) 정리

생성형 인공지능을 활용한 음악창작 활동 전반에 걸친 종합평가를 하고, 수업에 참여하여 적극적이고 협동적으로 임해준 학생들을 격려한다.

IV. 결론 및 제언

인공지능이 본격적으로 인식되기 시작한 것은 2016년에 있었던 알파고와 이세돌의 대국일 것이다. 인간의 승리를 예상했지만 정교한 알파고의 대국을 본 많은 사람들은 인공지능이란 개념을 각인하게 되었다. 인공지능이 인류가 해 왔던 단순한 업무를 넘어 고유한 활동이라 할 수 있는 사고의 영역에까지 들어서면서 예술창작 영역에도 많은 변화를 이끌고 있다. 현재 인공지능은 딥러닝을 넘어 스스로 목표를 설정하고 지능을 강화시키는 초인공지능(Artificial Super Intelligence)의 시대로 진입하여 챗GPT를 비롯한 생성형 인공지능의 출현으로 이어지고 있어 그 무한한 발전 가능성을 기대하고 있다(Kim & Kim, 2016).

본 연구는 생성형 인공지능(Generative Artificial Intelligence)인 ‘Text to Music’을 집단탐구모형에 적용한 음악 창작지도 방안을 설계하는 것이다. 이에 사고하는 능력과 창의적 역량에 대한 인간의 고유한 영역을 기반으로 음악창작 활동에 대한 배경을 설명하고, 생성형 인공지능의 개념과 사용가능한 모델들을 소개하였다. 그리고 협동학습모형의 하나인 집단탐구모형을 적용할 수 있도록 6단계 학습절차를 제시하였다. 집단탐구모형은 6차시로 구성하였으며, 생성형 인공지능인 뮤직젠(MusicGen)을 활용한 주제선정, 집단구성, 과제구조화, 발표계획, 발표준비, 그리고 평가까지의 단계를 제시하였다.

인공지능으로 인간의 창의성 구현이 가능한지 여부에 대한 학자들의 의견은 분분하다. 인공지능 프로그램 개발자 아흐메드 엘가말(Ahmed Elgammal), 조지아 공대 교수 마크 리들(Mark Reidl), 런던대 철학과 교수 아서 밀러(Arthur Miller)는 인공지능은 충분히 창의적이고 새로운 방식의 창작을 구현할 수 있으며, 창의성은 인간만의 것이 아니기에 인공지능도 예술 창작을 할 수 있다는 입장이다. 그러나 최초 프로그래머 에이다 러브레이스(Ada Lovelace), 인지과학자 마거릿 보든(Margaret Boden), 영국의 수학자 마커스 사토이(Marcus Sautoy)와 같은 학자들은 창의성 구현의 가장 필수인 스스로의 의식이 필요하므로 창의적 사고는 인간과 같을 수 없다는 입장을 밝히고 있다(Kim & Kim, 2020; Margaret, 2004). 이처럼 인공지능에 대한 입장은 양립하고 있으며 그 가운데 인간과 유사한 사고와 인지영역에 도달하기 위한 연구가 빠르게 발전하고 있는 양상이다. 그러나 생성형 인공지능은 음악 창작이라는 커다란 장벽을 허물어뜨린 결과를 가져왔으며 낮아진 진입장벽을 통해 누구나 음악을 만들 수 있다는 새로운 시대를 펼치고 있다.

이에 다음과 같이 두 가지 제언을 하고자 한다. 하나는 새로운 교수·학습 환경 구축과 다른 하나는 방법적 측면에서의 교사연수의 필요성이다. 현재 타 교과의 경우 인공지능을 적극적으로 교육하거나 활용하고 있는 반면, 음악교과는 그 활용이 매우 부족한 실정이다. 이는 학교에서 음악이 이루어지는 수업공간이 갖는 문제일 수 있으며 디지털 기술

과 인터넷 환경 개선이 적극적으로 필요할 것이다. 다음으로 인공지능을 활용할 수 있는 방법적 측면에서의 교사의 연수의 필요성이다. 현장에서 인공지능을 이해하고 이를 음악 교과와 적용하기 위해서 교사들의 디지털 리터러시 역량 함양이 필수인 상황이다. 따라서 음악교과에서 생성형 인공지능과 연관된 연수는 고전과 전통이라는 음악교육의 틀에서 새로운 도전과 시도가 될 수 있을 것이다. 나아가, 음악 창작영역에 학습자들이 한 발짝 쉽게 다가서서 자신만의 음악을 창작하고 생성할 수 있는 시기로 접어들었다는 점에서 새로운 접근과 연구가 더욱 활발히 이루어져야 할 것이다.

References

- Back, S. J. (2016). *Awaken the big data within me*. Seoul: Seven-day Economic Research Institute.
- Bamberger, J. (1995). *The mind behind the musical ear: how children develop musical intelligence*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ban, S. B. (2005). Perception and cognition of music. *Journal of the Musicological Society of Korea*, 8(2), 235-238.
- Choi, H. S., & Shon, Y. M. (2017). Case analysis and characteristics of the convergence between artificial and art creation activities. *Korea Science & Art Forum*, 28, 289-299.
- Choi, J. J. (2018). Exploring the direction and principle of “Future competency education” in the age of the fourth industrial revolution. *The Theory and Practice of Education*, 23(2), 39-67.
- Choi, J. W., & Nam, H. D. (2006). Change of media technology and copyright law: The history of challenge and response. *Communication Theories*, 2(2), 150-191.
- Choi, Y. S. (2016). *Futurist's artificial intelligence scenario, AI future report*. Seoul: Koreadotcom.
- Chosun (2023). A humanoid robot that looks more like a person “it will be able to do all the work of a human.”. Retrieved November 1, 2023, from <https://www.chosun.com/economy/weeklybiz/2023/06/16/5XNS37AHMVICJBOVEQNEDMWIYU/>
- Chung, J. W. (2012). A study on organizing music learning activities to enhance musical cognitive ability. *The Korean Journal of Arts Education*, 10(1), 149-171.
- Cole, P., & Chan, L. (1987). *Teaching principles and practice*. New York: Prentice Hall.
- Google (2023). MusicLM: Generating music from text. Retrieved November 10, 2023, from

<https://google-research.github.io/seanet/musiclm/examples/>

- Im, K. Y. (2011). Self-efficacy in group investigation collaborative learning. *Theory and Practice of Education*, 16(2), 19-36.
- Jang, H. J., Song, N. R., Choi, H. Y., & Kim, Y. (2015). A study on development of experience education model based on gi cooperative learning in the presidential archives. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 26(3), 51-81.
- Jeon, S. Y., Choi, B. Y., Lee, H. J., Ko, Y. N., & Lee, Y. M. (2007). *Exploring cooperative learning models*. Seoul: Hakjisa.
- Jeong, I. S. (2023). Chat GPT, ‘18+’ in the future? open ai “reviewing age restrictions”. Retrieved January 1, 2024, from <https://www.hani.co.kr/arti/economy/it/1086848.html>
- Jeong, M. S. (2002). *Understanding and practicing collaborative learning*. Seoul: Kyoyookbook.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1975). *Learning together and alone: Cooperation, competition, and individualization*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.
- Khedkar, A. A. (2022). The genres of western music. Retrieved November 10, 2023, from <https://ashokakhedkar.com/blog/the-genres-of-western-music/>
- Kim, D. S. (2023). The analysis on the linguistic features of common sense inference using chat-gpt prompt engineering. *Korean Journal of Linguistics*, 48(3), 687-711.
- Kim, D. W., & Kim, B. J. (2016). How alphago does change people’s perception of introduction of artificial intelligence into intellectual work? *Journal of Cybercommunication Academic Society*, 33(4), 107-158.
- Kim, J. H., & Kim, J. Y. (2020). Aesthetical approach on creating art by human beings and artificial intelligence: Deleuze’s idea of sensation and body. *The Journal of the Art and Media*, 19(2), 81-112.
- Kim, S. K. (2023). Developing code generation prompts for programming education with generative ai. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(5), 107-117.
- Ko, D. M. (2002). Group investigation model. *Journal of Moral & Ethics Education*, 14, 255-268.
- Kwon, D. W., Seog, M. J., Choi, E. S., Ham, H. J., Jung, J. W., Oh, J. H., Jung, J. E., Lee, S. J., & Choi, M. Y. (2014). *Foundation of music education*. Seoul: Kyoyookbook.
- Lee, I. S. (2016). *2035 future technology, future society*. Seoul: Gimmyoungsa.
- Lee, S. J. (2018). Art et créativité à l’ère de l’intelligence artificielle: Modèles, transformations et contextualisation. *Revue D’études Franco-Coreennes*, 86, 319-339.
- Lee, S. Y. (2023). Prosecution reform, what is the right reform? *Korea Law Review*, 110,

149-180.

- Margaret, A. B. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. New York: Routledge.
- McCorduck, P. (2004). *Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. Natick, MA: A K Peters, Ltd.
- Meta (2023). Audiocraft: Generating high-quality audio and music from text. Retrieved November 10, 2023, from <https://ai.meta.com/resources/models-and-libraries/audiocraft/>
- Min, K. H. (2019). Prospect and tasks of music education in the 4th industrial revolution era. *Korean Journal of Research in Music Education*, 48(1), 53-74.
- Ministry of Education (2022). *2022 revised national music curriculum. 2022-33*. [Supplementary 12]. Sejong: Author.
- Nam, H. J., & Yoo, T. M. (1996). Lesson plan development for the unit of "human development and family relationship" based on thelen's group investigation model. *The Journal of Home Economics Education Research*, 8(2), 91-104.
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. New York: Alfred A. Knopf Inc.
- Oh, K. S. (2023). The impact of generative artificial intelligence on Korean education and response strategies chatGPT: A tool or threat for Korean education? *The Journal of Korean Language and Literature Education*, 82, 143-189.
- Park, J. H. (2022). A study on the future direction of school music education from the perspective of social change. *Journal of Music Education Science*, 52, 117-137.
- Park, S. I., & Kwon, N. W. (1992). *Application technology of teaching and learning model*. Seoul: Seongwonsa.
- Park, S. Y. (2019). Short history of ai: from imaginary fiction, cultural commodity, to scientific fact. *Human Beings Environment and Their Future*, 22, 87-114.
- Park, Y. S. (2021). Prolegomena to artificial intelligence and art creation in the post-humanism era. *Journal of Korean Society of Media & Arts*, 19(1), 17-32.
- Root-Bernstein, R., & Root-Bernstein, M. (1999). *Spark of genius*. New York: HarperOne.
- Seog, M. J. (2001). The effects of composing in a music class setting. *Korean Journal of Research in Music Education*, 20(1), 235-238.
- Sharan, S., Sharan, Y., & Tan, I. G. (2013). The group investigation approach to cooperative learning. In *The International handbook of collaborative learning* (pp. 351-369). Routledge,
- Sin, D. R. (2006). A study of US practices in digital sampling. *Korea Copyright Commission*, 19(2), 17-31.
- Sin, J. W. (2017). *Innovation Korea, how will it be achieved? the essence of the 21st century*

- convergence industry and the path to innovation. Seoul: Whiznooks.
- Skoove Magazine (2023). Classical music eras. Retrieved November 9, 2023, from <https://www.skoove.com/blog/classical-music-eras/>
- Slavin, R. E. (1987). Cooperative learning: Where behavioral and humanistic approached to classroom motivation meet. *Elementary School Journal*, 88, 9-337.
- The Financial News (2021). The era of ‘human+robot’ humanoid and human augmentation is coming. Retrieved November 8, 2023, from <https://www.fnnews.com/news/202111071851001723>
- Thelen, H. (1960). *Education and the human quest*. New York: Harper & Row.
- _____. (1972). *Education and the human quest: Four designs for education*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Yang, E. Y. (2023). Necessity of regulation on the development and use of generative AI: Focusing on large language models conversational A. I. services. *Sungkyunkwan Law Review*, 35(2), 293-325.
- Yang, J. H., & Yoon, S. H. (2023). Beyond chatGPT and into the era of generative AI: Media • content generation AI service cases and ways to secure competitiveness. *Media Issue & Trends*, 55, 62-70.
- Yoo, K. J., & Lee, C. L. (2014). Promoting scientific inquiry skills the development and educational importance of the ict group investigation cooperative program. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 19(5), 1-21.
- Yoon, S. H., & Yang, J. H. (2021). *AI and data analysis basics: Digital business survival strategy*. Seoul: Parkyoungsa.