

마인크래프트(Minecraft) 소리상자(Note Block)를 활용한 가락창작 지도 방안 연구

A Study on the Teaching Method of Melody Creation Using Minecraft Note Block

윤관기*

Gwan Ki Yun

초록 본 연구는 가상공간 플랫폼을 활용한 게임기반학습의 일환으로 마인크래프트(Minecraft)의 소리상자(Note Block)를 음악교과에 적용한 가락창작 지도 방안을 개발하는 것이 목적이다. 연구를 위해서 게임기반학습에 대한 개념과 함께 마인크래프트를 소개하고, 소리상자를 탐색하며 제작하는 방법과 이를 기반 한 2차시 교수·학습 과정을 설계하였다. 아울러 음악교과 수업의 목표를 게임기반학습의 핵심적 영역인 인지, 정의, 심동적영역으로 구분하여 지도안을 구성하였고, 초등학생들이 스스로 게임에 참여하여 가락을 창작할 수 있는 과정과 방법을 제안하였다.

주제어: 마인크래프트, 게임기반학습, 소리상자, 가락창작

Abstract The purpose of this study is to develop a method for teaching melodic creation by applying the note block of Minecraft as part of Game-based music learning using a virtual space platform. For this study, Minecraft was introduced along with the concept of Game-based learning. Method and process of making a note block in the Minecraft were explored, and the teaching-learning process was designed based on this. The core of game-based learning, cognition, affective, psychomotor domain, were divided and the teaching-learning process plan was designed and suggested for elementary school students to participate in games on their own and to create melodies.

Key words: minecraft, game-based learning, note block, melody creation

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

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

Received: 31 August 2022, Reviewed (Revised): 25 September (1 October) 2022, Accepted: 22 October 2022

© 2022 Korean Music Education Society.

I. 서론

2019년 12월 코로나19(COVID-19)가 발생하였고, 이듬해 3월에 WHO(World Health Organization)에 의한 팬데믹 선언은 우리의 삶을 코로나19 발생 전과 후로 구분 짓게 만들었다. 지금까지 코로나19로 인한 누적확진자는 2,524만명에 이르고, 2천8백여명의 사망자가 발생하였으며, 최근 사회적 거리두기 단계는 종료되었지만 현재 하루에도 1만~3만명 정도가 확진되고 있다(2022년 10월 기준). 올 11월에는 다시 감염병 재유행이 우려되고 있어 전염병 종식이라고 표현하기에는 아직 이른 감이 있다는 것이 의료계의 입장이다. 무엇보다 2년이라는 기간 동안 사회, 경제 분야에 이루 헤아릴 수 없을 정도로 막대한 영향을 주었으며, 오프라인에서 온라인이라는 교육환경의 변화로 교육계가 가장 큰 혼란을 경험했다. 하지만, 아이러니하게도 코로나19는 4차산업혁명 이후 부진했던 과학, 기술, 미디어의 발전이라는 새로운 변혁의 바람을 만들었으며, 아동의 학습 형태와 학업이 이루어지는 학교라는 공간의 역할과 수업형태에 대해서도 많은 논의의 장을 만들었다는 점에서 우리에게 시사하는 바가 매우 크다고 볼 수 있다.

코로나19의 확산으로 전국의 유·초·중·고등학교 및 특수학교들은 2020년 신학기 개학을 네 차례나 연기하면서 학년별로 순차적인 개학을 실시하였고, 이에 따라 방학 일정이 두 번이나 조정되는 일이 발생하였다. 이러한 변화는 전통적 교육 방식인 대면 등교 수업에 대한 수정이 필요했으며, ‘원격’이라는 형태의 수업을 전면에 등장하게 만들었다. 원격수업은 학생들이 동일한 시간에 또는 다른 시간에 다른 장소에서 수업에 참여하는 것이라 등교수업과는 다른 개념이다(Kwon et al., 2020). 당시 교육부가 제시한 원격수업의 유형과 운영 형태는 3가지로서 첫째, 실시간 쌍방향 수업으로 실시간 원격교육 플랫폼을 활용하며 학생과 교사가 화상 수업을 실시하며 실시간으로 토론하는 한편, 즉각적 피드백을 제공하는 것이다. 둘째는, 콘텐츠 활용 중심 수업으로 교사가 녹화한 동영상 콘텐츠를 학생들이 시청하고 다시 교사는 학습내용을 확인하고 피드백을 제공하는 것이다. 마지막으로, 과제 수행 중심 수업으로 교사가 온라인으로 교과별 성취기준을 제시하면 학생들은 자기주도적 학습내용을 맥락적으로 확인하고 과제를 하고 교사는 이에 대한 피드백을 제공하는 것이다(Ministry of Education, 2020).

교육부가 제시한 원격수업은 혼란스런 시간을 거쳐 체계적으로 자리를 잡아 갔지만, 음악교과는 교과 특성을 반영한 활동들이 축소되거나 생략된 형태의 수업들로 구성되었다. 일례로, 노래를 부르는 가창활동과 관악기를 연주하는 기악활동, 그리고 다수의 인원이 함께 하는 합창과 합주활동은 비말감염의 우려로 거의 수업이 이루어지지 못했다. 음악교과는 주로 감상중심의 수업과 이론수업들이 초창기 운영되었으며, 면대

면 수업대신 원격수업으로만 개별 실기활동이 진행되었다. 창작(음악만들기)활동은 원격운영형태에 따른 차이는 있었지만 매우 저조하게 수업이 구성되었으며, 콘텐츠 확보와 수업자료 제작에 어려움 및 학생들의 피드백이 제한적이라는 악조건 속에서 활동영역의 균형을 이루기 어려웠다는 일선 학교 현장교사들의 토로가 있었다(Park, 2021b; Chung & Choi, 2022). 또한 가창과 기악활동의 제한 속에서 다른 활동으로만 원격 수업을 진행해야 하는 교사들의 입장에서 환경적 요인의 어려움은 창작이나 감상 영역의 콘텐츠 부족으로 이어져 원격수업을 진행함에 많은 어려움이 발생하였다. 아울러 갑작스러운 테크놀로지 활용능력이 교사들에게 요구되었기에 코로나19가 종식되어 감기와 같은 계절성 질환으로 등급이 조정되더라도 그 전파력으로 인해 언제든지 학교 수업은 비대면 원격수업으로 전환될 수 있다는 점에서 앞으로 음악교과에서 균형 있는 음악활동을 위한 다양한 프로그램 개발이 필요하다는 점으로 이해될 수 있다.

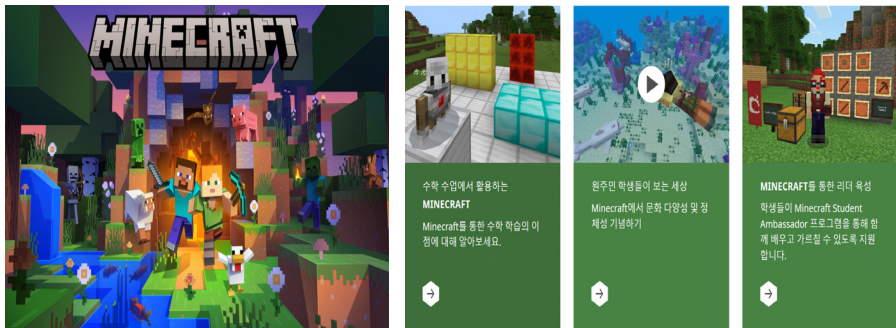
이에 창작활동 중심의 음악수업에서 음악개념을 습득하고 학생들의 흥미를 불러일으키는 한편, 새롭게 떠오르고 있는 가상공간 플랫폼의 교육적 활용과 게임을 적용한 음악수업이라는 측면에서 마인크래프트(Minecraft)의 소리상자(Note Block)를 활용한 가락창작 지도 방안을 개발하는 것이 연구의 목적이다.

II. 이론적 배경

1. 마인크래프트(Minecraft)의 개념

마인크래프트(Minecraft)의 세상에 들어가 보면 모든 것들이 네모난 블록(262조X144조)으로 이루어져 있다. 참여자들 혹은 게임플레이어는 혼자 또는 여럿이 함께 생존하며 재료를 활용하여 건축을 하거나, 동물들을 사냥하고, 농사를 짓거나 탐험하며, 또는 전자회로를 설계하는 등 참여자들이 직접 제작하고 정해진 목표 없이 자유롭게 세상을 경험하는 비디오 게임으로 알려져 있다. 마인크래프트는 자유도가 매우 높은 샌드박스형 게임으로 스웨덴의 마르쿠스 알렉세이 페르손(Markus Alexej Persson)이 개발하고, 2009년 5월 10일 Pre-classic 버전을 시작으로 다양한 버전을 거친 끝에 2011년 11월에 정식으로 출시되었다. 마인크래프트는 다양한 플랫폼(모바일, PC, X박스, 닌텐도)을 통해 사용자들에게 서비스를 제공해 왔으며, 2014년에는 마이크로소프트(Microsoft Corporation)가 인수하면서 홀로렌즈(HoloLens)라는 기술적 시연을 덧붙여 새로운 방향성을 제시하게 되었다(Park, 2021a; Jeon & Kim, 2021; Wikipedia, 2022). 최근 마인크

래프트는 단순한 플랫폼에서 학술적 연구분야로 확장되어 인공지능 개발 프로젝트에 까지 사용되고 있다는 발표가 나왔으며, 나아가 미래 역량을 기르는 교육방법으로 교육에 게임적 요소를 적용하여 학생들에게 수업 동기를 부여한다. 또한 다양한 협업, 협동, 문제해결, 비판적 사고 능력 함양, 그리고 컴퓨터 활용능력을 위해 전 세계적으로 교육방법에 대한 대안을 제시하고자 교육용 에디션(Education Edition)도 출시하게 되었다. 그리고 블록코딩(Block Coding)¹⁾과 SW교육을 위한 연동 프로그램을 통해 교사들이 손쉽게 학생들을 관리할 수 있도록 하여 교육계에서의 활용을 기대하고 있다 (Microsoft, 2022). 다음 [Figure 1]은 마인크래프트와 마인크래프트 교육용 에디션의 공식 홈페이지 모습이다.



Source from: <https://education.minecraft.net/ko-kr>

[Figure 1] Minecraft game site (Left) and education edition (Right)

2. 가상현실공간 게임기반학습의 교육적 가치

디지털 공간으로 구분되는 ‘가상현실(Virtual Reality)’은 가상세계(Virtual World)로도 불리며 흔히 컴퓨터가 구현하는 3차원 입체영상을 통해 현실세계와 같은 느낌을 줄 뿐만 아니라 그 새로운 공간에서 인간으로서 삶을 갖게 해 준다. 학교 현장에서 가상현실을 활용한 교육은 3차원적 입체감과 다감각적 상호작용을 연계하기에 학습자들의 동기를 유발할 수 있으며, 문제해결 능력과 학습 촉진가능성을 지닌다. 무엇보다 현실세계와 같은 환경을 만들어 제공함으로써 학습자로 하여금 보다 다양한 교육 기회를 제공해 준다(Kim & Chang, 2020; Back, 2010; Leem, 2001; Lombardi, 2007; Antonacci &

1) 주어진 명령을 코드(Code)라는 컴퓨터 언어를 이용해 입력하는 것이 코딩(Coding)이며, 블록코딩은 특정한 코드와 알고리즘이 포함된 블록을 조합하여 창작자가 구상한 아이템 조합으로 컴퓨터 스크린 화면에 구현하는 프로그램을 일컫는다(Han & Kim, 2019).

Modaress, 2008). 그리고 가상의 세계에서는 실시간 상호작용이 가능하며 학생들에게 몰입감을 느낄 수 있는 환경 제공과 함께 다양한 수업방식을 제공해 줌으로써 진취적인 학습자의 과제 수행능력 및 내재적 동기를 함양할 수 있다(Kim et al., 2010; Csikszentmihaly, 1975).

오늘날 많은 학습자들이 경험하는 게임기반 교육 형태는 현시대의 학습자들에게 특화된 형태로서 컴퓨터게임과 교육과정의 결합을 통해 학생주도적 학습이 가능하다고 말하고 있다(Pensky, 2001). 이러한 학습을 게임기반학습(Game Based Learning, GBL)으로 명명하고 있으며, 학습자 수업전략을 형성하는 부분에 도움을 주는 한편, 지속적인 수업참여를 독려하기에 학습에 효과적이며, 나아가 타 교과와의 융합을 기반한 학습도 가능하다고 많은 연구들에서 밝히고 있다(Jung, 2005). 게임을 기반으로 하는 수업에서 학생들의 몰입은 쉽게 포기하거나 어렵게 생각하는 주제도 자연스럽게 참여가 이루어지게 만드는 중요한 요소이며, 수업과정에서 또래와 함께 여럿이 상호작용의 발생을 촉진시켜 주기에 다양한 학습 형태로도 발전 가능하다. 코넨리와 다른 동료들은(Connolly et al, 2012) 교육용으로 활용된 게임의 학습효과에서 인지, 정의, 행동적 영역으로 구분한 분석결과를 제시하고 있는데, 우선 교육용 게임에서 얻게 되는 지식, 내용의 이해, 인지과정과 전략적 기술개발 능력 신장은 인지능력 향상에 긍정적인 영향을 준다는 결과를 제시하였다. 그리고 게임을 하게 되면서 경쟁, 협력과 협상이라는 사회적 상호작용과 같은 활동은 결국 정의적 영역측면에서 학생들의 사회성 발달과 자기효능감 증진에도 매우 효과적이라고 보고 있다(Kim & Kim, 2021). 심동적 영역으로는 손과 두뇌가 동시에 반응하는 협응능력과 스토리에 감정이입 함으로써 학습자에게 도전적 과제 해결능력이 활성화 됨으로써 학습자들에게 교육적 학습 환경을 충분히 구현해 줄 수 있다고 한다(Kim & Kim, 2007; Yun, 2001; Malone & Lepper, 1987; Sherry, 2004). 무엇보다 또래 문화의 측면에서 게임의 순기능을 중요하게 살펴봐야 하는데 자신들 나름의 행동, 생활, 그리고 사고방식을 이해함과 동시에 또래 집단 간 사회화를 통한 역할놀이는 상호관계 속에 학습이 발생될 수 있다는 교육적 효과를 가지고 있기 때문이다(Kim, 2004).

음악교과에 게임기반 학습을 적용한 연구들을 살펴보면, 학생들은 음악학습을 즐기면서 배울 수 있어 학업성취와 인지능력도 높아진다는 긍정적 연구결과들과 게임기반 학습이 음악수업에서 보조도구들의 역할로 학생들의 음악적 욕구를 충족시켜줄 뿐만 아니라 창의적인 생각과 자세를 함양할 수 있다고 하였다(Kwak & Kihl, 2012; Roh & Lee, 2004). 음악게임과 관련한 최근 연구 중에는 촉각처리기술과 VR기술의 결합관련 연구이다. 컵 속의 물을 자연스럽게 움직이게 하는 디바이스 개발로 정해진 물의 양에 따라 서로 다른 소리를 만들고, 이를 3D객체의 외형을 인지하고 터치함으

로써 음악을 표현할 수 있는 기술이다. 즉 가상환경에서의 시각, 촉각, 청각을 모두 표현할 수 있는 콘텐츠의 개발로도 이어질 수 있어 음악교과에서 기대하는 바가 크다고 볼 수 있다(Ko, 2011).

3. 음악창작활동의 교육적 효과

음악교과 활동영역 중에서 창작(음악만들기)활동은 학생들에게 다양한 경험을 제공한다. 2015개정 교육과정에서 표현영역에서 제시되고 있는 창작활동은 노랫말을 바꾸기, 말붙임새 만들기, 리듬꼴 바꾸기, 장단꼴 바꾸기, 가락바꾸기, 주변의 소리를 탐색하여 다양한 방법으로 표현하기, 이야기의 장면이나 상황을 음악으로 표현하기로 음악의 구성요소에 대한 이해를 바탕으로 음악만들기 활동을 통해 음악성과 창의성을 기르도록 제시하고 있다(Ministry of Education, 2015). 다시 말해, 초등학교 전체 학년을 통해 음악개념 및 요소를 습득하고 자신의 음악경험과 능력을 자유롭게 창의적으로 표현할 수 있도록 돕는 활동일 것이다. 또한 음악개념을 학습하는 과정은 학습자의 단순한 지식 습득의 수준이 아닌 새롭게 음악을 해석하고 표현하는 창의적 변화로써 능동적이고 적극적인 음악활동을 위해 필요한 일련의 과정이다. 이러한 과정에서 마인크래프트가 음악개념을 어떻게 이해시킬 수 있으며

아동의 성장시기에서 음악적 사고가 발전하는 과정과 음악적 창의성 발현은 창작에서 매우 중요한 역할을 갖는다(Choi, 2022). 창작과정 또는 음악만들기 활동에서 학생들은 자신의 느낌이나 감정을 소리로 표현하는 활동으로 음악적 개념이해가 자연스럽게 이루어진다. 또한 음악을 만드는 과정은 다른 교과와는 다른 음악교과 고유의 독창적 과정이며 시도라는 점에서 학생들의 자발적 표현과 도전이 필요하며, 이 과정에서 소리의 조직과 지식습득, 창작과정, 창작물의 표현이라는 전반적 과정을 지나 시행착오와 교수자 피드백으로 학생들의 음악에 대한 경험을 확장할 수 있다는 점에서 매우 중요한 기능을 한다(Seung et al., 2013; Yoon, 2020; Chung, 2019).

최근 음악창작활동의 경향은 코로나19로 인한 비대면 상황에 활용 가능한 형태로 변화가 이루어졌으며, 개인에게 보급된 다양한 스마트장비와 컴퓨터 기기를 가지고 테크놀로지 기술을 적용하여 온라인과 웹기반 학습중심으로 비대면 활동들이 주를 이루고 있다. 이처럼 다양한 접근으로 음악법칙과 원리를 이해하고, 음악을 만드는 과정을 통해 창의적 방법과 음악적 활용 능력을 함양할 수 있다는 점, 나아가 음악을 만들어 봄으로써 창작이라는 성취감을 얻을 수 있고 음악적 구조를 깊이 있게 이해할 수 있다는 점은 다시 말해 사회 구성원으로서 음악을 즐기고 향유할 수 있는 역량을 함양할 수 있다는 점에서 매우 중요한 활동이라고 볼 수 있다(Park, 2017; Lehmann et al., 2007).

게임의 도입은 전통적 교수·학습의 한계를 보완할 수 있다는 측면에서 교육 패러다임의 변화라는 시도로 여겨지고 있다. 모바일 어플리케이션을 적용한 연구들에서는 창의력, 협업, 몰입과 집중력의 향상이라는 결과들을 제공하고 있으며, 게임을 적용한 음악학습에서는 학생들의 인지능력, 몰입력 향상으로, 그리고 유아대상의 리듬과 멜로디게임 적용한 연구는 신체적, 사회적, 인지적, 자발성 발달에 긍정적 결과를 보이고 있다. 그리고 초등학생의 음악교육용 리듬게임을 적용한 연구는 음의 높낮이와 주요 가락, 악기음색의 변화를 지각하고 몰입하는 능력에 효과적이라는 연구 결과가 있지만, 현재 게임을 적용하여 음악을 창작하는 연구는 그 어느 때보다 필요한 실정이다(Ko et al., 2013; Kim & Kim, 2020; Park & Kihl, 2012; Park et al., 2020)

III. 소리상자(Note Block)를 활용한 음악수업 실제

1. 게임기반학습(GBL) 원리

게임기반학습은 다양한 용어들로 정의되고 있지만 대표적으로 게임을 통해 교육적 목표를 달성하는 것으로 정리될 수 있다(Kim, 2019). 즉, 교육적 내용과 컴퓨터 게임을 결합한 것으로 학습자가 교사의 관여 없이 스스로 게임을 통해 학습조건을 충족한다는 것이다. 이는 몰입을 통해 어려운 학습주제를 자연스럽게 선택할 수 있으며, 상호작용을 통해 학습이 가능하고, 문제해결 방법도 학습자에게 제공하므로 효과적인 수업 형태라고 볼 수 있다(Prensky, 2001). 게임기반학습의 유형으로는 게임제작형(학습이 이루어진 후 배운 내용을 중심으로 게임을 제작), 반복연습형(주어진 과제를 반복하여 일정 수준의 성취도를 달성), 역할수행형(학습자의 역할과 주어진 임무 완성으로 목적을 달성하는 형식), 모의실험형(실제 상황과 사건을 컴퓨터로 유사하게 구현), 동기 유발형(동기를 제공하여 목표지향적 행동을 만들어주는 형태), 그리고 환경제공형(가상환경을 제공하여 과제를 해결할 수 있는 형태)으로 구분되므로 학습자의 상황을 고려한 적절한 학습유형을 제공하는 것이 무엇보다 중요하다(Back, 2006). 음악교과 역시 학습에 맞는 게임기반학습 유형을 찾아 적용해야 하므로, 본 연구에서는 음악교과 활동영역에서 마인크래프트라는 게임을 적용한 학습을 위해 게임제작형(StageCast Creator)으로 학습이 이루어질 수 있도록 적용하였다.

게임제작형은 학습자로 하여금 수업내용에 대한 적극적 이해가 필요하며 학습 이후 수업시간에 배운 내용을 토대로 게임을 제작하는 유형이다. 그러므로 음악시간에 학생들이 마인크래프트를 간단히 익히고, 그 안에서 적용할 수 있는 소리상자(Note Block)

를 제작하는 것이다. 따라서 다른 게임기반학습 유형은 보다 창의적 과정을 통해 학생들의 창의성은 물론 사고력 증진향상에도 도움을 줄 수 있을 것이다(Back, 2006). 코넨리와 동료들(Connolly et al, 2012)은 게임의 효과에 대한 실증적 검증을 통해 6가지 (정서·동기적 성과변수, 목적에 따른 행동변화, 지식향상을 위한 성과, 신체운동기능 향상 성과, 인지능력, 생리자극효과) 성과 지표로 분류하여 설명하였다(Yoon & Choi, 2016; Connolly et al, 2012). 이에 본 연구에서는 김수인과 김효정(Kim & Kim, 2007)이 코넨리와 동료들의 교육용 게임학습효과를 분석하여 제시한 인지(Papastergiou, 2009; Beale et al., 2007), 정의(Wijers et al, 2008; Sherry, 2004), 심동적 영역(Kim & Kim, 2007)으로 학습목표를 나누어 수업의 실재를 구성하고자 한다. 다음 <Table 1>은 인지, 정의, 심동적 영역의 주요 내용을 나타낸 것이다.

<Table 1> Cognitive, affective and behavioural domain

Domain	Contents
Cognitive	*Knowledge acquisition *Understand the content *Decision making skill
Affective	*Improving learning motivation *Enhancement of social skill *Improvement of self-efficacy
Psychomotor	*Promote holistic growth

2. 소리상자(Note Block)의 원리 및 구성

샌드박스형 게임인 마인크래프트는 사용자가 자유롭게 이동하며 게임안에 구성된 모든 것을 만들고 설계하여 재구성할 수 있는 자유도가 높은 게임이다(Yun, 2015). 마인크래프트는 교육용 에디션을 출시하면서 과학, 수학, 코딩교육 등 여러 과목에서 적용되고 있으며, 이를 활용한 수업에서도 교육적 효과가 있다는 연구결과들도 제시되고 있어 음악교과 창작활동에서 이를 활용한 연구들이 활발히 이루어질 필요가 있다.

1) 소리상자 음(note) 설계 구조

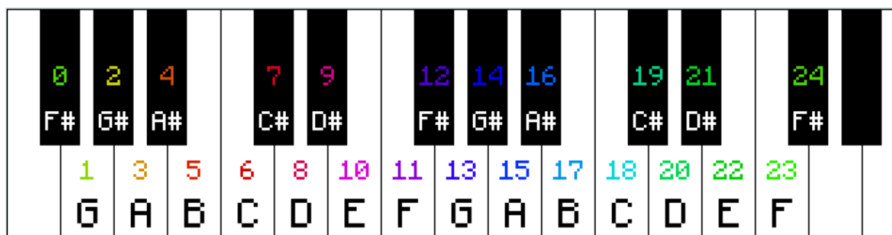
마인크래프트의 소리상자는 전기자극을 받으면 소리가 나는 상자로 반음씩 올라가는 구조로 설계가 되어있고, 2옥타브 범위(24음)에서 음을 생성할 수 있다. Bass는 표준에서 2옥타브, Guitar는 1옥타브가 낮고, Flute는 1옥타브가 높고, Chime bell(Xylophone)

은 2옥타브가 높기 때문에 실제로 마인크래프트 상에서 모든 악기를 사용하게 되면 6옥타브 음역의 소리를 만들 수 있게 된다. 아래의 <Table 2>는 기본음부터 제일 높은 음까지의 오른쪽 마우스 클릭수로서 마지막에 클릭을 한 번 더 하면 다시 처음의 소리로 돌아오게 된다.

<Table 2> Note block pitch and the number of mouse clicks

Pitch	Number of mouse click	Pitch	Number of mouse click
F#/Gb	0	F#/Gb	12
G	1	G	13
G#/Ab	2	G#/Ab	14
A	3	A	15
A#/Bb	4	A#/Bb	16
B	5	B	17
C	6	C	18
C#/Db	7	C#/Db	19
D	8	D	20
D#/Eb	9	D#/Eb	21
E	10	E	22
F	11	F	23
F#/Gb	12	F#/Gb	24

소리상자를 통해 만들 수 있는 기본음들은 아래 [Figure 2]의 건반을 통해 확인할 수 있으며, 24개의 음들은 온음과 반음이 모두 표현될 수 있어 비교적 가락을 쉽게 창작할 수 있다.

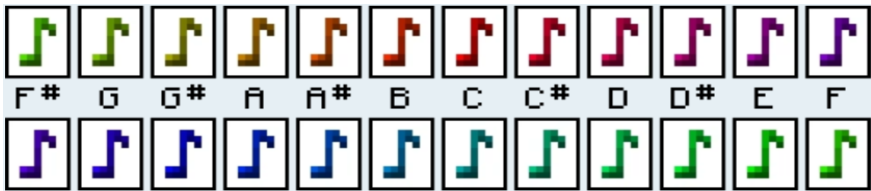


Source from: https://minecraft.fandom.com/ko/wiki/%EC%86%8C%EB%A6%AC_%EB%B8%94%EB%A1%9D

[Figure 2] Minecraft keyboard position according to pitch

2) 소리상자 음(note)에 따른 색깔

소리상자를 클릭할 때 음의 높이가 달라지는데 게임에서 소리상자 위쪽에 아래 [Figure 3]과 같이 높이에 따른 음표의 색깔이 다르게 나타난다. 음을 통한 이해는 물론 소리를 색깔로 구별하여 학습자로 하여금 어떤 소리상자가 완성되어 가는지의 상황을 판단할 수 있다.



Source from: https://minecraft.fandom.com/ko/wiki/%EC%86%8C%EB%A6%AC_%EB%B8%94%EB%A1%9D

[Figure 3] Note block icon color based on pitch

3) 소리상자 활용 과정 및 방법

소리상자를 설계하고 작동시키는 방법은 2가지로 구분된다. 첫 번째는 마인크래프트에 접속하여 소리상자를 만들 수 있는 재료를 모아서 직접 설계하는 방법이다. 이때 소리상자를 만들기 위해서는 나무판자 8개와 레드스톤가루1개가 필요하며 조합대의 중앙에 레드스톤을 놓고 목재(종류는 상관없음)로 둘러 배치하면 생성된다. 소리상자는 터치할수록 높은 음이 만들어지며 멀어질수록 점점 음이 작게 들리는 일종의 도플러효과(1842년 물리학자 크리스티안 도플러에 의해 제인된 것으로 기차가 다가올 때와 지나갈 때 소리의 차이가 발생하는 것을 과학적으로 설명한 것)가 게임에서 구현된다(Kong et al., 2013). 다음 [Figure 4]는 소리상자를 만들기 위한 재료의 조합을 보여주는 것이다.

소리상자를 사용할 때 중계기(Repeater)라는 도구도 제작할 수 있는데 <Table 3>과 같이 레드스톤의 신호를 반복하여 사용함으로써 신호를 증폭, 지연, 고정 시켜주며, 때로는 역류를 방지해 주는 4가지 용도로 사용된다.



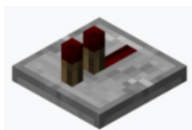
Source from: <https://m.blog.naver.com/bori2477/221982024841>

[Figure 4] Cerate note block

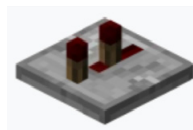
<Table 3> Introduction of the name and role of the repeater

Role	Meaning of repeater
Signal amplification	*Repeater can be used to amplify the redstone signal to level 15
Signal delay	*Repeater can delay this redstone tick further and can delay up to 4 redstone ticks.
Signal fix	*Repeater can be changed to a fixed state by installing another repeater that receives a signal.
Backflow prevention	*Repeater only transmits redstone in one direction.

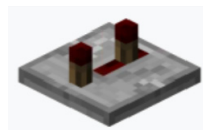
또한, 중계기를 설치하면 1레드스톤 틱(2게임틱, 0.1초)의 지연이 설정되며 최대 4레드스톤 틱(4게임틱, 0.4초)을 사용하여 소리를 지연시킬 수 있다. 아래 [Figure 5]는 1단계 ~ 4단계로 스틱이 움직이는 위치를 나타낸 것으로 4단계는 0.4초가 지연되도록 설계할 수 있으며, 그 이상의 지연을 원할 경우에는 중계기 2개를 나란히 붙여 하나는 4단계, 다른 하나는 1단계로 설정한다면 0.5초 지연을 만들 수 있다.



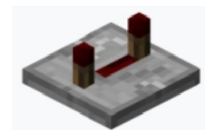
One step(0.1)



Two step(0.2)



Three step(0.3)



Four step(0.4)

Source from: https://minecraft.fandom.com/ko/wiki/%EB%A0%88%EB%93%9C%EC%8A%A4%ED%86%A4_%EC%A4%91%EA%B3%84%EA%B8%B0

[Figure 5] Icon appearance according to repeater signal delay indication

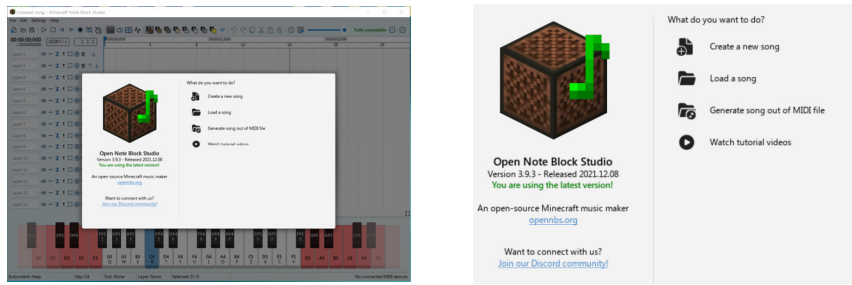
소리상자를 설치할 때 아래쪽에 어떤 상자를 쌓고 제작하는지에 따라 다양한 악기 소리를 표현할 수 있는데 <Table 4>와 같은 상자를 이용한다면 다양한 악기 소리를

창작할 수 있다.

<Table 4> Note block icons according to instruments

Block Icon								
Sound	Harp	Double Bass	Bass Drum	Snare Drum	Click Stick	Guitar	Flute	Bell
Block	Etc	Log	Pebble	Pebble	Glass	Fleece	Clay	Gold
Block Icon								
Sound	Chime	Xylophone	Iron Xylophone	Cow Bell	Didgeridoo	Bit	Banjo	Pling
Block	Frozen Ice	Bone	Iron	Soul Sand	Pumpkin	Emerald	Haystack	Glow Stone

두 번째는 마인크래프트 ‘소리상자 스튜디오(Note Block Studio)’를 다운받아 음악을 창작하는 방법이다. 소리상자 스튜디오 프로그램을 마인크래프트 홈페이지에서 무료로 다운로드 받아 활용할 수 있는데 소리상자 음악을 만드는 프로그램이다. 소리상자를 제작하는 첫 번째 방법과는 다소 차이가 있으나 음의 설정에 제한이 없어 24개음(F#부터 2옥타브 F#까지)보다 더 많은 음역을 설정하여 소리상자를 제작할 수 있다. 아래의 [Figure 6]은 프로그램을 다운받으면 생성되는 화면이며, 작은 창에 음악 만들기(Create a new song)을 클릭하여 소리상자를 제작할 수 있다.



Source from: https://minecraft.fandom.com/ko/wiki/%EB%A0%88%EB%93%9C%EC%8A%A4%ED%86%A4_%EC%A4%91%EA%B3%84%EA%B8%B0

[Figure 6] Minecraft note block studio program intro

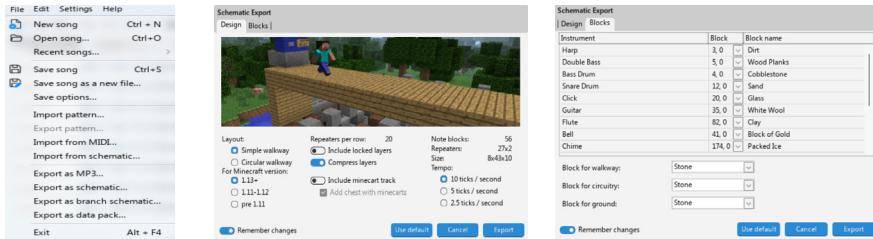
소리상자 스튜디오를 이용해서 ‘학교종이 땡땡땡’을 만드는 과정을 아래 [Figure 7]과 같다. 음악만들기를 클릭, 블록종류를 선택하여 소리를 설정하고, 아래의 건반을 이용해서 왼쪽 상단의 칸에 블록을 옮겨 가락을 창작할 수 있다. 이 과정에서 학생들은 정해진 동요의 음정을 그대로 사용하여 창작을 해 봄으로써 소리상자의 음색을 탐색하는 기회를 제공받게 된다. 그리고 다음 창작활동에서는 주어진 조성의 음계를 이해하고, 음계와 화음의 구조에 따라서 각 마디를 구성하는 새로운 가락을 창작하게 된다. 아래쪽에는 가락에 맞는 화음(I, IV, V, V7)을 블록처럼 쌓아 화성도 표현할 수 있으며, 음악을 창작한 후에는 왼쪽 상단에 플레이(>)를 클릭하면 소리상자를 활용하여 만든 음악을 들을 수 있으며, 음원도 저장이 가능하다.



Source from: https://minecraft.fandom.com/ko/wiki/%EB%A0%88%EB%93%9C%EC%8A%A4%ED%86%A4_%EC%A4%91%EA%B3%84%EA%B8%B0

[Figure 7] Process of note block studio

소리상자에서는 하단에 제시된 건반을 활용하여 가락을 창작할 수 있고, 리듬을 표현하려면 음정이 없는 소리상자 음색을 선택하여 자리에 배치함으로써 리듬반주를 만들 수 있다. 그리고 상단에 제시된 숫자는 박을 표현하는 것이며, 왼쪽에는 소리를 쌓을 수 있는 층이 구성되어 있어 화음을 제시가 가능하다. 일련의 과정과 함께 소리상자에서 만들어진 창작물은 마인크래프트 프로그램에서 아래 [Figure 8]과 같이 File - Export as Schematic-Design - Export 과정을 거쳐 불러 올 수 있다.



Source from: https://minecraft.fandom.com/ko/wiki/%EB%A0%88%EB%93%9C%EC%8A%A4%ED%86%A4_%EC%A4%91%EA%B3%84%EA%B8%B0

[Figure 8] Process of export

3. 가락창작 수업실제

소리상자 스튜디오를 활용한 음악교과 가락창작 활동은 수업설정에서 컴퓨터실을 활용하는 것이 좋으며 이때 앞선 활동과 연속성을 가지는 것이 좋다. 음악교과에서 가락을 창작해 보는 활동은 조성을 이용한 창작과 제재곡의 일부를 창작하는 것으로 구분하고 있어 수업시간과 교사의 재량에 따라 설정할 수 있다. 마인크래프트 소리상자를 활용한 가락 창작 수업의 학습목표는 다음 <Table 5>와 같이 인지, 심동, 정의적 영역으로 구성되었으며 블록 수업을 적용한 2차시 수업으로 구성되었다. 인지적 영역에서는 목표로 제시한 다장조(C Major), 내림나장조(Bb Major)의 음악적 개념을 이해하고, 심동적 영역은 마인크래프트를 활용하여 다장조의 음계와 친숙한 노래를 만들고, 4/4박자 4마디의 새로운 내림나장조 가락을 창작하여 표현해 보는 것으로 구성되었다. 그리고 정의적 영역에서는 모듈별로 완성한 음악을 발표하고 함께 음악을 창작해 본 느낌과 정서를 공유할 수 있도록 계획되었다. 수업 평가는 '[6음01-04] 제재곡의 일부 가락을 바꾸어 표현할 수 있다'라는 중점 성취기준으로 주요 교수학습 활동인 내림나장조의 4분의4박자 4마디의 가락을 창작하는 과정을 기록하여 활동 과정에서 학생 스스로 소리 상자의 음색을 탐색하고 가락을 창작하여 표현할 수 있는지를 보고, 모듈원과 협력하여 모듈노래 만드는 활동의 참여를 기록하도록 계획하였다. 아래의 <Table 6>과 <Table 7>은 초등학교 6학년을 대상으로 한 내림나장조(Bb major)를 활용한 가락창작 2차시 분량의 지도안이다.

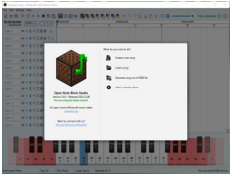
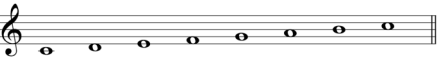
<Table 5> Unit learning goals

Domain	Learning goals
Cognitive	*Understand the Minecraft with a scale in C Major *Know and explain triad notes of Bb Major
Psychomotor	*Create a melody using the Minecraft note block *Create and express 4 bars in Bb Major using note block
Affective	*Develop an attitude that respects the opinions of your group *Have an attitude of listening to other group's presentations

<Table 6> Teaching-learning process for melody creation / the 1st class

Achievement standards	[6M01-04] Change and express some melodies of song [6M03-01] Use music to participate and express feelings at home, school, and social events.		
Learning objectives	Cognitive	◆Understand the Minecraft with a scale in C Major	
	Psychomotor	◆Create a melody using the Minecraft note block	
	Affective	◆Develop an attitude that respects the opinions of your group	
Core competences	Competence in musical creativity and convergence thinking, Competence in musical communication, Competence in music information processing		
T and L Materials	Computer, Minecraft program, Note block studio		
Learning steps(Time)	Learning procedures	Instructional input	Teaching aids & guide
Introduction (5)	Review	■ Review Activities • Let’s Review the last lesson - Relax by playing the Nanta Rhythm you made last lesson.	
	Objective	■ Check objectives Students will be able to create simple melodies by learning how to make a Minecraft note block.	
	Learning Activities’ Order	■ Learning activities • Activity 1: Understanding the Minecraft not block • Activity 2: Creating simple melodies using Minecraft note block • Activity 3: Presenting simple melodies created by group with a scale C Major	

<Table 6> Continued

Learning steps(Time)	Learning procedures	Instructional input	Teaching aids & guide
Development (30)	Activity 1	[Activity 1] Understand the Minecraft note block ■ Introducing Minecraft • Learning Minecraft - Minecraft is a game that consists of square blocks (262X144) and builds, hunts animals, farms, and explores using materials alone or in groups.  ■ Introducing Note Block Studio • Learning Minecraft note block studio - Note block is a program designed to make rhythm, melodies, and harmony by connecting to note block studio.  - Hand out class materials and activity sheets to help students understand the note block studio.	*Require in a place with easy access to a computer *Access site information https://www.stuffbydavid.com/mcnbs
	Activity 2	[Activity 2] Creating simple melodies using Minecraft note block ■ Creating simple melodies using note block studio • Connecting to note block studio - Provide time to access and explore the note block studio. - Explore the tone of the block using various note blocks, and create and listen to the melody of a song students know. - Make a song of ‘Twinkle Little Star’ that students know into note block. - Provide a activity sheet with information to create a note block.	*Students activity sheet 
	Activity 3	[Activity 2] Presenting simple melodies created by group ■ Presenting simple melodies created by group • Presenting a simple melody - Provides a C Major scale with five line staff  - Form a group of 4 according to the number of class members, and introduce the melody students have made to the group members.	*Link & Check of student’s learning tasks source from: https://opennbs.org/

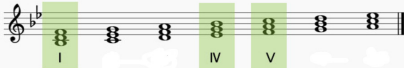
<Table 6> Continued

Learning steps(Time)	Learning procedures	Instructional input	Teaching aids & guide
Development (30)	Activity 3	- Listen to the melodies created by each group and evaluate other group evaluation sheet. - Listen to the presentation of the other group with a correct posture.	*Link & Check of student's learning tasks source from: https://open.nbs.org/
Closing (5)	Closing & preview of next class	■ Closing & preview of next class • Share student's experiences in class with friends. • Introduce next class topic Creating a four-bar melody in C Major using a note block	

<Table 7> Teaching-learning process for melody creation / the 2nd class

Achievement standards	[6M01-04] Change and express some melodies of song [6M03-01] Use music to participate and express feelings at home, school, and social events.		
Learning objectives	Cognitive	◆Know and explain Bb Major scale	
	Psychomotor	◆Create and express 4 bars in Bb Major using note block	
	Affective	◆Have an attitude of listening to other group’s presentations	
Core competences	Competence in musical creativity and convergence thinking, Competence in musical communication, Competence in music information processing		
T and L Materials	Computer, Minecraft program, Note block studio		
Learning steps(Time)	Learning procedures	Instructional input	Teaching aids & guide
Introduction (5)	Motivation	■ Motivation • Listen to the repertoire of the recorded melodies announced by the group last time. - Tell the students’ creations that the teacher has revised and completed, and talk about students impressions and feelings of listening to music.	
	Objective	■ Check objectives Students will be able to understand the scale of Bb Major and create 4 bar melodies using the note block	

<Table 7> Continued

Learning steps(Time)	Learning procedures	Instructional input	Teaching aids & guide
Introduction (5)	Learning activities' order	■ Learning activities • Activity 1: Understanding the scale of Bb Major • Activity 2: Creating a 4 bar melody in Bb Major using the note block studio • Activity 3: Creating a class song using the melody	
Development (30)	Activity 1	[Activity 1] Understanding the scale of Bb Major ■ Learn the Bb Major scale • Look at the scale of Bb Major and sing a song with a note name  - Learn the process of making Bb Major and the principles of major scale. - Give the staff notation and guide the students to make the Bb Major scale ■ Learn the primary triads of Bb Major • Guide to the primary triads in Bb Major, listen to the piano and talk about feelings. - Listen to the primary triads in Bb Major and express students' feelings about the differences. 	*Provide staff with Bb major scale
	Activity 2	[Activity 2] Creating a 4 bar in 4/4 time melody in Bb Major using the note block studio ■ Creating a 4 bar in 4/4 time melody in Bb Major • Form a group and make a 4-bar in 4/4 time melody - 4 groups are formed, and the group leader decides which phrases will group create - 1 and 3 groups are given half cadence(the feeling of the music going on) and 1 and 4 groups are given a student's activity sheet to plan perfect cadence(the feeling of the music ending). - Create a 4-bar melody on the group activity sheet, connect to the note block studio, and create the melody.	*Access site information https://www.stuffbydavid.com/mcnbs
	Activity 3	[Activity 3] Creating a class song using the melody ■ Present the 4-bar in 4/4 time melodies created by each group • Save the melodies created in the note block studio and release the note source - Listen to the 4-bar in 4/4 time melodies created by the group and express students feelings.	*Provide a tablet PC each group

<Table 7> Continued

Learning steps(Time)	Learning procedures	Instructional input	Teaching aids & guide
Development (30)	Activity 3	- Provide a chord progression like ' I -IV-V- I ' and mark the appropriate chord in the last measure ▣ Create a class song • Play according to the order of the melody created by each group - Create and play a class song - Listen to the recorded music together and make corrections	*Provide a tablet PC each group
Closing (5)	Closing & preview next class	▣ Closing & preview next class • Take an evaluation time for each group and share with students what they did well, what needs to be improved and what they felt during class time. • Introduce next class topic Making rhythm accompaniment in the note block and completing a class song	

IV. 결론 및 제언

본 연구는 음악수업에서 창작활동을 통한 음악개념습득을 위해 가상공간 게임인 마인크래프트(Minecraft)의 소리상자(Note Block)를 활용한 가락창작 지도안을 개발하는 것이 연구의 목적이다. 이에 이론적 배경으로 마인크래프트의 개념과 게임기반학습에 대한 소개를 하고, 수업실제에서는 마인크래프트 소리상자를 활용하여 2차시 분량의 가락창작 교수·학습 과정안을 개발하였다.

포스트 코로나 시대를 넘어 코로나 일상을 맞이하는 새로운 시점에서 그 어느 현장보다도 가장 빠르게 변화하고 개선되어야 하는 교육환경은 아직도 더딘 진행을 보이고 있다. 무엇보다 온라인 전환에 따른 교육공간의 변화와 함께 일선 현장에서 교사의 역할이 매우 중요하게 대두되고 있다. 하지만, 토착병으로 자리 잡은 코로나19는 백신효과의 저하로 다시 재유행 될 것이라는 학자들의 경고가 결코 가볍지만은 않은 실정이기에 그간 변화된 환경에 적응하고 이룩한 다양한 학습콘텐츠와 교육환경의 성과들이 새롭게 정립될 필요가 있을 것이다.

전 세계적으로 교육에서 새로운 테크놀로지 활용이 주를 이루게 되면서, 음악영역에서도 다양한 연구들이 반향(反響)되어 왔다. 급변하는 미래시대 교육환경은 학습의 장소와 시간의 제약을 넘어서야 하며, 나아가 학습자에게 가장 최선의 학습방법 및

환경을 제공해야 한다. 2년 동안 감염병 환경이라는 악조건에서 음악교과 활동은 제한적으로 운영될 수밖에 없었다. 그러나 다시 면대면 수업이 가능하게 됨으로써 그간의 노력이 원점으로 돌아간다면, 한 걸음 나아간 우리 음악교육의 환경은 더 이상 발전할 수 없게 될 것이다. 다행히도 4차산업과 코로나는 불변의 음악학습 환경에 새로운 틈을 만들어 주었으며, 다양한 컴퓨터기반 학습, 3D기술, VR과 AR기술을 반영한 콘텐츠 개발은 더욱 음악을 효과적으로 이해할 수 있게 도울 것이다.

이에 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 우선, 게임기반학습에서 학습자들로부터 학습효과를 끌어내기 위해서는 학습환경과 개인변인의 파악이 중요하다. 코로나19로 학교공공무선망 설치사업이 이루어진지 불과 2년이기에 미래교육 기반의 조성을 위해서는 더욱 다양한 공간변화가 필요할 것이다. 테크놀로지에 기반한 온라인 가상학습, 애플리케이션, 그리고 인공지능(AI)관련 교수방법들의 교육적 의미에 대한 연구와 그에 맞게 지원 가능한 교재 및 콘텐츠 개발이 필요하며, 음악교과 교사역량 개발을 위한 지원방안도 마련되어야 할 것이다.

References

- Antonacci, D. M., & Modaress, N. (2008). Envisioning the educational possibilities of user-created virtual worlds. *AACE Journal*, 16(2), 115-126.
- Back, Y. G. (2006). *Understanding and application of game-based learning*. Paju: Kyoyookbook.
- _____ (2010). *Teaching and learning in virtual reality space*. Seoul: Hakjisa.
- Beale, I. L., Kato, P. M., Marin-Bowling, V. M., Guthrie, M., & Cole, S. W. (2007). Improvement in cancer-related knowledge following use of a psychoeducational video game for adolescents and young adults with cancer. *Journal of Adolescent Health*, 41(3), 263-270.
- Choi, M. S. (2022). Qualitative investigation of collaborative music composition activities using digital media and on-offline blended environments. *Korean Journal of Research in Music Education*, 51(3), 207-241.
- Chung, J. W. (2019). Qualitative inquiry on elementary teacher's perception and practice of classroom instruction for music making. *The Journal of Future Music Education*, 4(1), 111-143.

- Chung, J. W., & Choi, M. Y. (2022). Elementary school teacher's music class experience and perception of music TPACK during the COVID-19 pandemic in Korea. *The Journal of Future Music Education*, 7(1), 1-20.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety: Experiencing flow in work and play*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Jeon, G. R., & Kim, Y. C. (2021). The transmedia storytelling strategies of <Minecraft: story mode>. *Journal of Korea Game Society*, 21(2), 55-66.
- Jung, Y. S. (2005). *Effects of learner's game and learning ability on the logical thinking in game based learning*. Master thesis, Korea National University of Education.
- Han, S., & Kim, H. B. (2019). A study on the change of the perception of students' computational thinking and scientific attitudes in earth science classes using a block-based coding. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 12(2), 131-140.
- Kim, A. Y., Tack, H. Y., & Lee, C. H. (2010). The development and validation of a learning flow scale for adults. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 24, 39-59.
- Kim, I. S. (2004). *A study on the degree of game addiction and academic performance of middle school students*. Master thesis, Ajou University.
- Kim, J. N., & Kim, J. H. (2007). *Fun fun scenario*. Gyeonggi Paju: SciTech Media.
- Kim, S. I., & Kim, H. J. (2021). The effect of Game-based learning design class on the learning flow of 1st grade middle school students. *Korean Elementary Art Education Association*, 64, 37-71.
- Kim S. K. (2019). *Don't teach, just play*. Seoul: PlanB Design.
- Kim, S. Y., & Kim, M. J. (2020). A study on the trend of music classes using mobile apps. *Korean Journal of Research in Music Education*, 49(2), 41-67.
- Kim, Y. L., & Chang, H. W. (2020). The effects of virtual reality space game on spatial sense and mathematical affective domain: Focused on the sixth graders' building block activity. *Journal of Korea Society Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 51-68.
- Ko, E. Y., Kim, E. J., & Shin, E. S. (2013). The effects of the musical play using game

- of rhythm and melody on playfulness and musical ability of young children. *Journal of Future Early Childhood Education*, 20(3), 23-44.
- Ko, Y. H. (2011). A study on the implementation of nanta music using a haptic device in virtual reality. *The Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, 11(4), 125-130.
- Kong, S. T., Kim, H. W., Kim, H. S., Kim, J. E., Jeong, J. H., Ahn, S. Y., Kim, T. K., Lee, J. H., & Han, S. W. (2013). Quantitative study of sound wave Doppler effect. *Journal of Science Education*, 38(2), 91-96.
- Kwak, S. J., & Kihl, T. S. (2012). A research of learning assessment, learning flow, learning satisfaction of elementary school music classes utilizing rhythm action game based on the smart device. *Journal of Korea Game Society*, 12(1), 113-122.
- Kwon, J. R., Kim, M. H., Lee, S. H., Yoo, G. B., Choi, J. S., Kang, H. S., & Shin, S. G. (2020). *Exploring the current state of remote classes in elementary, middle, and high schools and the direction for improvement in response to COVID-19 response to online school opening*. KICE RRC 2020-2.
- Leem, J. H. (2001). An analytical study on the concept of virtual education and cyber education. *Journal of Educational Technology*, 17(3), 165-194.
- Lehmann, A. C., Sloboda, J. A., & Woody, R. H. (2007). *Psychology for musicians: Understanding and acquiring the skills*. New York: Oxford University Press.
- Lombardi, M. M. (2007). Authentic learning for the 21st century: An overview. *EDUCASE Learning Initiative*, 1, 1-12.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In Snow, R., & Farr, M. (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction vol. 3: Conative and affective process analyses* (pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Microsoft (2022). *Minecraft education edition*. Retrieved July 28, 2022, from https://www.ventservice.kr/2018/microsoft/ms_mec/minecraft.html
- Ministry of Education (2015). *Music curriculum*. No. 2015-74. [Supplementary 12].
_____ (2020). *Establishment of operating standards for systematic distance learning*. Sejong: Ministry of Education Press.
- Park, E. E., Jeong, W. J., & Oh, S. H. (2020). A study on the development of digital board game contents for music education of elementary schoolchild to improve cognitive recognition. *Journal of Korea Game Society*, 20(1), 133-142.

- Park, E. S. (2017). An analysis of melody composition process and product by different music making tools. *Korean Journal of Research in Music Education*, 46(1), 67-87.
- Park, J. H. (2021). A case study on non-faced sw education using Minecraft in new normal era. *Journal of Digital Contents Society*, 22(6), 951-958.
- Park, J. M. (2021). Difficulties experienced by elementary teachers in untact remote music classes following COVID-19 and support plans. *The Journal of Future Music Education*, 6(1), 91-112.
- Park, S. I., & Kihl, T. S. (2012). Rhythm game design for effective music education. *Journal of Korea Game Society*, 12(1), 33-42.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computer & Education*, 52(1), 1-12.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-hill.
- Roh, C. H., & Lee, W. B. (2004). Study on educational on-line game for collaborative learning. *Journal of Korea Game Society*, 4(3), 49-54.
- Seung, Y. H., Min, K. H., Yang, J. M., & Chung, J. W. (2018). *Elementary music education for pre-service teachers and field teachers*. Seoul: Hakjisa.
- Sherry, J. L. (2004). Flow and media enjoyment. *Communication Theory*, 14(4), 328-347.
- Yoon, S. W. (2020). The development of a model for music making lessons in the music subject. *Journal of Music Education Science*, 42(0), 131-149.
- Yoon, S. M., & Choi, H. (2016). An exploratory study on outcome variable for educational serious game. *The Journal of the Korea Contents Association*, 16(3), 546-552.
- Yun, K. L. (2001). *The application of computer games by genres to teaching & learning methods*. Master thesis, Chungbuk National University.
- Yun, H. J. (2015). *A study on the user storytelling of <Minecraft>*. Doctor dissertation, Ewha Womans University.
- Wijers, M., Jonker, V., & Kerstens, K. (2008). MobileMath: The phone, the game and the math. *The European Conference on Game Based Learning*, 507-516.
- Wikipedia (2022). *Minecraft*. Retrieved August 1, 2022, from <https://namu.wiki/w/%EB%A7%88%EC%9D%B8%ED%81%AC%EB%9E%98%ED%94%84%ED%8A%B8>