

4차 산업혁명 시대 음악교육의 전망과 과제

민 경 훈*

이 연구는 4차 산업혁명 시대의 관점에서 음악교육의 의미를 탐색하고, 교육현장과 관련하여 디지털 매체의 활용 가능성과 음악교육의 방향성을 제시하는 데 목적을 둔다. 4차 산업혁명은 사회, 교육, 예술 등 전반에 걸쳐 모멘텀을 요구하고 있으며, 이점에서 음악교육도 4차 산업혁명의 차원에서 논의할 필요가 있다. 이러한 배경에서 본 연구는 첫째로 4차 산업혁명의 개념과 특징에 대해 고찰하고, 둘째로 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 전반적인 교육의 가능성을 알아보고, 셋째로 교육의 가능성에 따른 음악교육 분야의 전망과 과제를 논하였다. 이 연구는 4차 산업혁명 시대에 음악교육이 지향하여야 할 방향성을 제시하고 있어 향후 음악교과의 교수·학습 과정에 실질적으로 도움을 주는데 일조할 것이다.

※ 주제어: 4차 산업혁명, 음악교육, 가상현실, 증강현실, 인공지능

차 례

I. 서론

II. 4차 산업혁명의 이해

1. 4차 산업혁명의 개념과 필요성
2. 인공지능의 등장과 가치

III. 4차 산업혁명 시대 교육의 전망

1. 사회를 변화시킬 트렌드와 교육의 변화
2. 4차 산업혁명 시대 교육의 경향

IV. 4차 산업혁명 시대 음악교육의 전망과 과제

1. 인공지능에 기반을 둔 음악
2. VR을 활용한 효과적인 음악교육
3. 정보통신기술(ICT)의 수용
4. 음악교육계의 리터러시 제고
5. 감성교육으로서 음악교육
6. 인간다움의 발견

V. 결론

참고문헌

* 한국교원대학교 교수

I. 서론

최근 우리나라는 글로벌 경쟁시대를 맞아 국민의 기본적인 정보교육 강화를 위해 프로그래밍 교육을 실시하고 있는 추세로, 정부는 초·중등학교 소프트웨어 교육을 의무화시켰다. 정부는 2000년부터 ‘초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침’을 마련하여 초·중등학교에서 컴퓨터·정보교육을 의무화시킴으로서 초등학교에서는 매 학년 당 34시간 이상 의무적으로 ICT 관련 교육을 이수하고(김수진 외 2014), 중·고등학교에서는 ‘국민공통기본교육과정’에서 10% 이상 ICT 활용교육을 의무적으로 실시하도록 하였다. 그리고 최근 초등학교를 위한 2015년 개정 실과 교육과정에서 컴퓨터 사고력을 함양시키기 위해 초등학교 5, 6학년 실과시간에 17시간 이상 필수적으로 컴퓨터교육이 이루어지도록 하고, 중학교 정보교과를 모든 중학교 학생들이 필수적으로 이수하도록 하였다(장은주, 2016, p. 1). 이와 같이 정부는 4차 산업혁명 시대로 접어들면서 컴퓨팅 사고력 및 소프트웨어 교육을 학교교육의 차원에서 매우 강하게 강조하고 있다(이소율·이영준, 2018, p. 137).

한편, 정부는 2016년 말에 4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책’을 수립하여 발표하였다(미래창조과학부, 2016). 그 후 4차 산업혁명 시대의 핵심기술로 불리는 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 3D 프린팅, 나노 기술은 기하급수적인 속도로 진보하고 있고 모든 산업 분야에 걸쳐 영향력을 끼치고 있는 중이다. 제4차 산업혁명 시대에 발맞추어 문화예술 분야에도 역시 인공지능을 비롯한 다양한 기술이 활용되고 있다. 이전에는 창작이 인간 고유의 영역으로 인식됐으나 로봇기자·작가·화가 등의 개발이 성공적으로 이뤄지며 문화예술 분야에서 인공지능의 가능성이 주목받고 있다. 공연 산업에서 역시 이와 같은 기술이 보다 적극적으로 활용될 것으로 전망된다. 정종은(2016)은 자신의 연구 ‘예술분야 비즈니스 모델 분석을 통한 스타트업 지원방안 연구’를 통해서 4차 산업혁명이 1, 2, 3차 산업혁명과 구별되는 범용기술(General Purpose Technology)로서 인공지능과 빅데이터를 그 중핵에 세워놓았다. 그는 인공지능과 빅데이터가 과거의 증기기관, 전기·내연기관, 컴퓨터·인터넷으로 상징되는 기존 산업혁명의 범용기술과 차별화될 뿐 아니라, 이들보다 훨씬 더 광범위한 비즈니스 확산의 가능성을 갖추고 있기 때문에 독자적인 산업혁명의 자격을 충분히 가지고 있다고 주장하고 있다. 또한 정종원(2017)은 자신의 다른 논문 ‘4차 산업혁명 시대의 문화정책 방향 모색’에서 2016년 다보스 포럼 이후 급부상한 4차 산업혁명에 대한 관심 속에서 과연 그것이 ‘혁명’으로 부를 만한 커다란 변화인지, 설령 그렇다고 한다면 우리는 주요

선진국에 비해 문화적으로 얼마나 경쟁력을 갖추고 있는지 그리고 각 개인은 이러한 변화 속에서 어떤 준비를 해야 하는지 등을 논하였다.

4차 산업혁명 시대 예술과 관련된 연구들도 점점 늘어나는 추세이다. 이경아(2017)는 논문 ‘4차 산업혁명관점으로 본 미술교육 전망’에서 4차 산업혁명 혁명시대 미술교육의 의미를 인문학적 상상력과 디지털 기술의 융합적 관점에서 논하였다. 4차 산업혁명과 관련된 음악교육 연구로는 박정은(2018)의 ‘제4차 산업혁명 시대의 음악과 교육 방향에 대한 고찰’, 조성기(2011)의 ‘21세기 음악교육에서의 공학’ 등이 있다. 박정은(2018)은 자신의 논문에서 4차 산업혁명 시대의 음악교육의 방향에 대하여 심도 있게 논하였다.

4차 산업혁명이 추구하는 교육철학은 음악교육 분야에서 교과역량인 ‘음악적 창의·융합사고 역량’과 ‘음악정보처리 역량’에 직접적으로 맞물린다고 본다. 이점에서 미래의 음악교육에서는 음악적 창의·융합사고 역량과 ‘음악정보처리 역량’에서 4차 산업혁명 시대의 내용들이 심화될 것이라고 예측된다. 음악교과에서 음악적 창의·융합사고 역량의 핵심은 자신이 경험한 음악정보들을 다양한 현상에 융합적으로 활용할 수 있는 능력을 기르는 것이다. 그리고 ‘음악정보처리 역량’의 핵심은 적절한 매체를 활용하여 정보와 자료를 효과적으로 처리함으로써 다양한 문제를 해결할 수 있는 능력의 강화이다(교육부, 2015 개정 음악과 교육과정). 음악적 창의·융합사고 역량과 음악정보처리 역량에서 4차 산업혁명 시대가 추구하는 철학과 연관된다는 것을 감안한다면, 음악교과에서 4차 산업혁명에 대비한 교육을 심도 있게 준비해야 할 것이다.

4차 산업혁명 시대 인공지능 및 컴퓨팅 프로그램 등의 핵심기술이 발달하여 사회적 기대가 커지고 있는 가운데, 한편으로는 이에 대한 사회적·교육적 우려가 커지고 있다. 김희선(2017)은 논문 ‘4차 산업혁명과 인공지능시대 전통예술의 미래 전망과 과제’에서 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 전통예술이 도구화, 상품화의 길을 걸을 지 아니면 인간성 회복의 길을 걸을 지 그 기로의 선택에 대해 큰 성찰이 필요하다고 강조하였다. 정영근(2017)은 디지털 기술문명시대에 대한 일반교육학적 성찰에 관한 연구에서 기계와 공존하는 4차 산업혁명의 사회에서 우리는 수많은 윤리적 문제에 부딪힐 것이라고 경고하고 있다(정영근, 2017, p. 117). 4차 산업혁명 시대에 염려되는 인성적·감성적 문제들은 미래의 학교교육에서 끊임없이 부각될 것으로 예상된다. 이 문제들은 음악과 교육과정에 제시된 교과역량 ‘음악적 감성 역량’, ‘음악적 소통 역량’, ‘문화적 공동체 역량’ 등에서 다루어질 수 있다.

위에서 언급한 바와 같이 이제 4차 산업혁명 시대의 물결이 우리에게 다가왔

다. 이에 따라 학교교육은 컴퓨팅 사고력 및 소프트웨어 교육을 의무화하였고, 빅데이터와 정보통신기술(ICT)과의 융합을 통해 모든 영역에서 인공지능로봇, VR, AR, 3D프린터 등의 생산력이 급격히 향상되어 경제·사회 전반에 혁신적인 변화를 크게 일으키고 있다. 이러한 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 이제 학교의 음악교육도 전통적 사고방식을 탈피하고 혁신을 받아들여 새로운 교육의 방향을 제시하여야 하고 이와 동시에 미래에 충분히 부딪힐 수 있는 염려들에 대해서도 심층 연구해야 할 필요가 있다. 이러한 점에서 이 연구는 4차 산업혁명 시대의 관점에서 음악교육의 의미를 탐색하고, 교육현장과 관련하여 그 활용의 가능성을 모색하고 방향성을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이와 같은 목적을 가지고 본 연구는 연구의 방법으로서 첫째로 4차 산업혁명의 개념과 특징에 대해 고찰하고, 둘째로 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 전반적인 교육의 가능성을 진단해 보며, 셋째로 교육의 가능성에 따른 음악교육 분야의 전망과 과제를 논하였다. 이 연구는 4차 산업혁명 시대에 음악교육이 지향하여야 할 방향성에 대해 유의미한 시사점을 제공함으로써 향후 음악교과의 교수·학습 과정에 실질적 도움을 주는데 일조할 것이다.

Ⅱ. 4차 산업혁명의 이해

1. 4차 산업혁명의 개념과 필요성

‘4차 산업혁명(Fourth Industrial Revolution)’이란 2010년에 독일에서 발표한 ‘하이테크 전략 2020’의 10대 프로젝트 중 하나인 ‘인더스트리 4.0(Industry 4.0)’에서 ‘제조업과 정보통신의 융합’을 뜻하는 의미로 처음 사용된 개념이다. 그 후 2016년 1월 20일에 스위스 다보스에서 열린 ‘세계경제포럼(WEF)’에서 ‘4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)’를 주요 주제로 설정하였다. 그 동안 저성장, 불평등, 지속가능성 등 경제위기 문제를 다루어온 다보스포럼에서 과학기술 분야가 주요 주제로 설정된 것은 포럼 창립 이래 최초였다. 다보스포럼에서 4차 산업혁명이 의제로 설정되면서 4차 산업혁명은 전 세계적으로 주요 화두로 등장하게 되었다. 4차 산업혁명이란 인공지능기술 및 사물인터넷, 빅데이터 등 정보통신기술(ICT)과의 융합을 통해 생산성이 급격히 향상되고 제품과 서비스가 지능화되면서 경제·사회 전반에 혁신적인 변화가 나타나는 것을 의미한

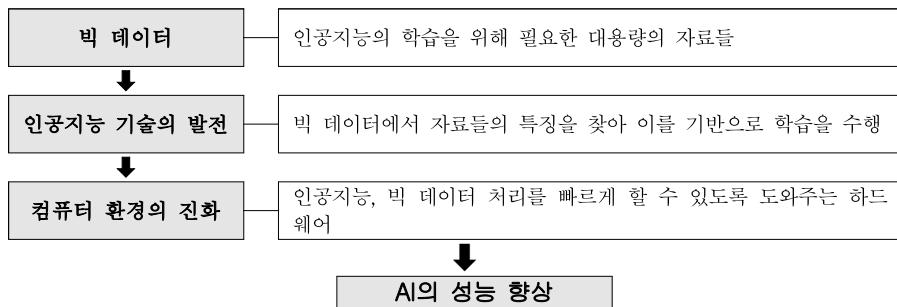
다. 3차 산업혁명의 연장선에 있는 4차 산업혁명은 3차 산업혁명의 기술에 인공지능 기술이 접목된 것이다. 각 산업혁명의 특징은 다음과 같다(양희덕, 2017, p. 63).

<표 1> 각 산업혁명의 특징

구분	내용
1차 산업혁명 (1760~1840)	• 철강 산업, 증기기관의 발명 이후 기계에 의한 생산 • 육체노동의 자동화
2차 산업혁명 (19세기말~20세기 초)	• 석유 및 전기 산업의 발전 • 상품의 대량 생산
3차 산업혁명 (1970~1990년대)	• 컴퓨터, 정보통신 기술의 발달(인터넷) • 정보화 기술 도입
4차 산업혁명 (2010 이후)	• 3차 산업혁명에 기반을 두고 인공지능 기술이 접목 • 지식의 대량 생산

2. 인공지능의 등장과 가치

인공지능 ‘AI(Artificial Intelligence)’는 구글(Google)의 기술책임자 ‘레이커즈와 일(R. Ray Kurzweil)’이 처음으로 사용한 용어다. AI는 잘 짜여진 알고리즘(Algorithm)이다. 알고리즘이란 실행 명령어들의 순서에 따라 계산하는 계산법을 의미한다. 사람들은 같은 문제를 서로 다른 해법을 가지고 해결한다. 알고리즘은 다양한 해법 중 가성비가 가장 높은 최적의 경로를 찾도록 설계되어 있다. 2016년 3월에 구글에서 개발한 인공지능 알파고와 이세돌 바둑 9단이 5차례에 걸쳐 바둑 대국을 가졌다. 이 대국에서 알파고가 4대 1로 승리를 거두었다. 이후부터 대중들은 인공지능에 큰 관심을 갖게 되었다. 인공지능 기술이 발달하게 된 요인은 다음과 같이 3가지로 요약된다.



[그림 1] 인공지능의 3가지 핵심 기술

2008년에 개봉된 영화 ‘이글 아이(Eagle Eye)’에 등장하는 인공지능(AI: Artificial Intelligence) ‘아리아(Aria)’가 현실로 다가왔다. 영화에서 아리아는 주인공을 원격으로 감시하면서 명령까지 내린다. 영화의 마지막 부분에서 주인공은 자신을 감시한 것이 AI임을 알고 깜짝 놀란다. 아리아가 주인공의 일거수일투족 모든 것을 감시한 것이다. 유성민은 ‘미래는 사생활 제로’라고 언급하면서 이제는 ‘인공지능 눈’의 시대가 도래 하였다고 강조한다(신동아, 2018년 4월호). 역시 그는 AI가 영상을 분석하여 자동차 자율주행이 가능해지고, 드론이 나무에 열려있는 과일의 수를 계산하는 시대가 왔다고 주장한다. 10년 전 영화 ‘이글 아이’를 개봉했을 때만 해도 아리아와 같은 AI가 등장하려면 수십 년 이상 걸릴 것으로 예측했으나, 놀랍게도 매우 빠른 속도로 현실로 다가온 것이다. 이제 AI가 CCTV를 통해서 일거수일투족 모든 것을 관찰하는 시대가 왔다는 것을 부정할 수 없다. 과학기술의 비약적인 발전으로 말미암아 인공지능이 인간의 지능을 뛰어넘는 시대가 눈앞에 다가왔다. 소프트뱅크의 손정의 회장은 인공지능이 인간의 지능을 뛰어넘는 시대가 2045년 전후에 도래할 것이라고 예상하였다.

AI는 인간을 위하여 유용하게 이용된다. 최근에는 AI가 폭력을 예방하는데 사용되고 있다. 정부는 2015년 9월부터 어린이집에 의무로 CCTV를 설치하도록 권고하였다. 그러나 효과는 별로 크지 않았다. CCTV를 설치하더라도 자세히 들여다보지 않으면 소용없기 때문이다. 관리자가 24시간 CCTV를 자세하게 들여다볼 수는 없다. 해당 사건이 알려지게 된 것은 가해자가 피투성이가 된 피해학생의 사진을 SNS에 올렸기 때문이다. 문제는 수많은 CCTV로부터 영상정보가 수두룩 쌓이지만 그것을 모두 세밀하게 살펴볼 수가 없다는 것이다. 그렇다면 영화에서 처럼 AI가 감시를 할 수 있을까? 지능형 CCTV가 이러한 역할을 할 수 있다. 사람이 탐지하지 못하는 폭력사건을 AI가 관제하는 것이다. 지능형 CCTV 적용 범위는 폭력 예방뿐만이 아니다. 물놀이 사고도 막을 수 있다. 부산시는 해운대 해수욕장에 지능형 CCTV를 설치했다. 물놀이객 안전을 보장하는 안전선이 바다에 가상으로 그어졌는데, 피서객이 이 선을 넘어가면 지능형 CCTV가 탐지해 안전요원에게 알려주도록 되어 있다. 이와 같이 AI는 인간에게 유용하게 활용되고 있다.

Ⅲ. 4차 산업혁명 시대 교육의 전망

1. 사회를 변화시킬 트렌드와 교육의 변화

미래의 사회가 어떻게 변할 것인가에 대한 추측은 많다. 미래 사회에는 인공지능의 발달에 따른 큰 변화가 예상된다. 미래에는 자동차, 냉장고, 전자밥솥, 세탁기 등 모든 사물을 인터넷에 연결하여 어느 장소에서든지 자유롭게 작동시킬 수 있는 사물인터넷이 일반화가 될 것이다. 방대한 분량의 축적된 데이터를 분석해 미래를 예측하는 머신러닝(기계학습) 기술은 4차 산업혁명의 대표적 산물이다. 머신러닝을 이용한 사례들은 많다. 즉, 듣고 싶은 음악을 말하면 원하는 음악을 송출해 주는 인공지능스피커, 교통상황과 주변상황을 분석하여 무인으로 달리는 자율주행 자동차, 집 밖에서 스마트폰으로 조정하는 가전제품 등이 러닝머신 기술의 대표적인 예이다. 김영식(2018)은 4차 산업혁명 시대에 교육을 변화시킬 트렌드로 ‘초과속화’, ‘초지능화’, ‘초연결화’, ‘초감성화’, ‘초융합화’, ‘초고령화’의 6가지를 제시하였다.

<표 2> 4차 산업혁명 시대 교육을 변화시킬 6가지 트렌드

트렌드	설명
1. 초과속화 (Hyper-Speed)	• 컴퓨터가 인간의 지능을 능가함 • 정보저장의 시대에서 정보 분석의 시대로 가고 있음 • 규모의 경제보다 속도의 경제가 더 중요시됨 • 현존하는 직업의 80%가 사라짐
2. 초지능화 (Hyper-Intelligence)	• 점점 스마트해지는 사물인터넷 시대가 되고 있음 • AI시대가 도래함
3. 초연결화 (Hyper-Connectivity)	• 사물인터넷에서 만물인터넷으로 발전함 • 초연결 사회의 큰 특징은 협업과 집단지성임
4. 초감성화 (Hyper-Emotion)	• 감성을 기반으로 하는 창의성이 요구됨 • 꿈과 감성에서 태어난 문화 ‘컬처노믹스’의 시대가 되어야 함
5. 초융합화 (Hyper-Fusion)	• 미래 학문의 화두는 지식의 융합임 • 예술과 과학기술의 융합은 시대적 현상임
6. 초고령화 (Hyper-Aging)	• 저출산·고령화 시대로 접어들고 있음 • 100세 시대에 대비한 평생학습 계획이 필요함

2. 4차 산업혁명 시대 교육의 경향

핀란드는 21세기를 준비하는 과정에서 21세기 역량교육을 강조하였으나 21세기가 16년이나 지난 시점인 2017년부터 본격적인 실행으로 들어갔다(이찬승, 2016, pp. 12-13). 변화가 어떤 이유로 인하여 지체될 수도 있기 때문에 미래사회에 대하여 정확하게 예측을 할 수는 없지만 학교교육이 사회변화에 대처하지 않고 가만히 손 놓고 있을 수만은 없을 것이며, 적극적으로 대응을 할 수는 없지만 서서히 대응은 하여야 한다. 김영식은 4차 산업혁명 시대에 교육을 변화시킬 6가지 트렌드를 고려하여 4차 산업혁명 시대 교육의 경향을 다음과 같이 밝히고 있다(김영식, 2018).

<표 3> 4차 산업혁명 시대 교육의 경향

4차 산업 혁명시대 교육의 경향
1. 평생학습 교육체제로 전환
2. 인공지능 기술개발로 인한 맞춤형 개별교육의 일반화
3. 가상교육 매체 등 다양한 첨단 매체의 일반화
4. 집단지성 학습방식의 보편화
5. 융합적 사고중심의 교육 강화

1) 평생학습 교육체제로 전환

미래의 교육시스템은 학교공간의 틀을 벗어나 어느 장소에서든지 인터넷 검색창을 열면 다양한 지식과 정보를 얻을 수 있는 개방형 교육시스템으로 전환될 것이다. 2030년쯤에도 기존의 전통적인 학교들이 사라지지는 않을 것이다. 다만 학생들의 다양한 이유로부터 학교의 규모가 작아질 것이라고 예상된다. 문제는 지금의 보편적인 교육시스템은 학교라는 물리적 공간에서 교과중심의 교육으로 제한되어 있다는 것이다. 이러한 학교교육은 지식을 전파하는 지식중심의 교육으로부터 벗어날 수가 없으며, 또한 상호간 경쟁을 통한 줄 세우기식 상대평가의 구조를 탈피할 수 없다. 교실에서 교과중심의 지식을 전달하고 학습하는 교육은 한계가 있다. 우리가 보고 느끼며 배우는 세상의 범위는 무궁무진하다.

우리가 살면서 실제로 보고 느끼며 배우는 다양한 경험은 사실상 학교 밖에서 이루어진다고 해도 과언은 아니다. 교육은 학교 외에도 접근성이 용이한 공공기관, 기업체, 문화센터 등에서도 행해질 수 있다. 교육은 더 이상 학교의 전유물이

아니다. 교육은 언제 어디서 누구든지 학습할 수 있는 유비쿼터스(ubiquitous)로 전환되고 있다. 이점에서 교육은 평생교육적 차원에서 다루어져야 하며, 지식과 삶이 연관된 실용적인 교육으로 그리고 누구나 원하면 새로운 교육을 받을 수 있는 열린 교육의 시스템으로 변하여야 한다. 물론 모든 교육을 무상으로 베풀어서는 문제가 있다고 생각한다. 정부의 재정적 지원과 함께 학부모들의 경제적 능력을 고려하여 각 개별 학생의 수업료들은 서로 다르게 적절하게 책정되어야 한다. 또한 학교의 시설은 학생들 외에도 모든 국민에게 개방되는 지역사회 네트워크의 장으로 변하여야 한다.

2) 인공지능의 기술 개발로 인한 맞춤형 개별교육의 일반화

정지훈은 2030년에는 인공지능과 로봇기술이 일반화되어 사람들과 공존하는 사회가 시작될 것이라고 예측하였다(정지훈, 2016, p. 55). 이점에서 미래에 학생들은 각 개인의 능력과 수준에 따라 인공지능의 학습방법을 통해 맞춤형 형식의 학습을 받을 수 있을 것이다. 즉, 인지과학의 발달에 힘입어 각 개인의 인지적 능력을 파악하고 시뮬레이션으로 개별적인 학습 스타일을 분석하여 맞춤 형식의 프로그램을 만들어 학습을 최적화시킬 수 있을 것이다. 1950년대 스탠포드대학교와 기업 간에 인공지능에 대한 산학협동 프로젝트가 성공을 거두면서 미국에 기술혁신의 교육혁명이 시작되었다. 미국을 중심으로 세계 곳곳에서 일어나고 있는 인공지능, 빅데이터, 머신러닝(Machine Learning) 등과 연관된 교육혁명은 머지않아 전통적 교육의 틀을 과감히 바꾸어 놓으리라 예측된다. 온라인 학교를 포함한 새로운 학교들은 전통적인 학교에서 제공받을 수 없는 다양한 프로그램들을 제공할 것이다. 전통적인 학교의 졸업장 대신에 맞춤형 개별교육을 통해 검정고시를 보는 학생의 수도 지속적으로 증가하리라 본다(이찬승, 2016, p. 18).

3) 가상교육 매체 등 다양한 첨단 매체의 일반화

미래에는 분필이나 매직을 사용하는 칠판보다는 다양한 첨단매체에 기반을 둔 교수학습의 방법이 주가 될 것이다. 즉, 교실에는 전자칠판이 보편화되고, 현실보다 더 실감나는 가상매체가 확대될 것이다. 실제로 존재하는 사물이나 환경에 컴퓨터그래픽 기술을 이용하여 가상의 사물이나 환경을 덧입혀서 마치 실제로 존재하는 것처럼 보이는 증강현실(AR: Augmented Reality)이나, 어떤 특정한 환경이나 상황을 컴퓨터 시스템을 이용하여 실제와 똑같이 느낄 수 있도록 만든 가상현

실(VR: Virtual Reality)의 활용 폭이 점점 일반화되어 가고 있다. 1968년에 가상 현실과 증강현실 등을 경험할 수 있는 휴대용 장치인 HMD(Head Mounted Display) 모델이 최초로 개발되었다. 그 이후 HMD는 군사, 게임, 교육의 분야에서 지속적으로 발전되어 왔다. 4차 산업혁명의 첨단기술들의 융합이 점차 다른 영역들로 범위를 넓혀 가는 현 시점에서 VR, AR 등 첨단기술은 이제 더 이상 과학만의 영역이라고 말할 수 없으며, 교육과 예술분야에도 크게 영향을 미치고 있다(이경아, 2017, p. 40). VR을 통해 얻을 수 있는 교육적 효과는 다음과 같다(김유리·최미영, 2018, p. 4).

<표 4> VR의 교육적 효과

효과	내용
구체적 경험	다양한 감각을 활용한 정보를 제공받음으로서 실제의 상황을 겪지 않고도 구체적인 경험을 할 수 있음
현존감	물리적으로 다른 장소와 환경에 있다고 느끼는 현존감을 통해 몰입감을 높일 수 있음
경험의 공유	사회적인 측면까지 포괄하여 다른 문화를 체험할 수 있는 기회를 제공함
협동학습	타인과의 협동을 통해 공동체에 기여할 수 있는 능력을 기름
최신정보	지속적인 업데이트를 통해 최신정보를 제공함으로써 학습효과를 높일 수 있음

4) 집단지성 학습방식의 보편화

과거에 우리는 모르는 것이 있으면 의례히 교사에게 질문하였다. 그 당시 교사 집단은 최신의 지식과 정보를 독점하고 있던 집단이었기 때문이다. 그러나 미래에는 그럴 필요가 없어진다. 누구든지 웹에서 자신이 모르는 부분을 검색하기만 하면 답이 나온다. 이제는 전혀 길을 몰라도 걱정 없이 차를 운행할 수 있다. 내비게이션이 길을 잘 가르쳐 주기 때문이다.

집단지성(Collective Intelligence)은 개개인이 가지고 있는 지식을 모으면 뛰어난 엘리트 한명의 지식보다도 그 양과 수준이 훨씬 커진다는 것을 의미한다. 미디어와 정보통신기술의 발달로 대부분의 사람들은 본인이 원하면 언제 어디에서든지 지식과 정보에 접근할 수 있다. 대중들의 지식을 한곳에 모아 놓으면 그 자체로 시너지 효과를 일으켜 엄청난 폭발력을 지니게 된다. 이것이 바로 집단지성이다. 2001년에 창립된 위키피디아(wikipedia)는 누구나 들어와서 편집할 수 있는

합동 웹사이트로 집단지성을 기반으로 한 대표적 사이트이다. 2005년에는 50만개의 문서가 올라왔고, 2008년에는 200만개의 다양한 문서, 카테고리, 영상물 등이 올라왔다. 최대의 참고문헌이 집결된 백과사전인 것이다(김영식, 2008).

최근에는 디지털시대의 새로운 교육방식인 소셜 러닝이 주목을 받고 있다. 소셜 러닝(social learning)은 학습에 소셜 네트워킹서비스(SNS)를 결합한 교육방식으로, SNS의 장점인 소통과 협업으로 창의성과 문제해결능력을 키우는 교육방식이다. 즉, 소셜 러닝은 인터넷 공간 내의 사회관계망을 기반으로 협업, 소통 등을 통해 배움의 가치를 실현해 나가는 과정이다. 집단지성체인 소셜 웹서비스는 인터넷상에서 누구든지 원하면 자유롭게 참여해 글을 올리고 편집함으로써 집단지성을 일구는 역할을 한다. 소셜 러닝이라는 새로운 교육방법의 등장으로 교육현장에서는 소셜 미디어를 활용한 새로운 교육프로그램이 개발되어야 하고 학생들이 흥미를 갖고 능동적으로 참여할 수 있는 콘텐츠도 연구되어야 한다.

5) 융합적 사고중심의 교육 강화

최근 학교의 교육은 융합적 사고를 지닌 ‘융합형 인간’을 키우기 위해 역량을 집중시키고 있다. ‘융합형 인간’을 ‘호모 컨버전스’라고도 한다. ‘융합형 프로그램’의 대표는 ‘스팀교육(STEAM)’이다. ‘STEAM’은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Art), 수학(Mathmattice)의 첫 글자를 합한 말이다. 세계 선진국들이 스팀교육에 사활을 걸고 있다고 해도 과언이 아니다. 세계 각국이 ‘융합적 인재’를 육성하는 교육에 더욱 신경을 쓰게 된 이유는 아마도 스티브 잡스 때문일 것이다. 애플의 제품으로 인해 말 그대로 라이프 스타일의 대 변신이 일어난 것이다. 애플사에서 개발한 아이튠즈(iTunes)는 디지털 음악과 동영상 파일을 작동시키고 관리하는 사용자 편의성이 높은 프로그램이다. 아이튠즈 이용자는 음악가, 앨범, 노래 혹은 장르 등을 포함한 다양한 표제로 검색하여 원하는 음악을 감상할 수 있다. 덧붙여 아이튠즈는 전 세계 라디오 방송국과 청취자를 연결하여 인터넷상에서 음악이나 동영상을 실시간으로 재생하는 것을 가능하게 한다. 우리는 아이튠즈 스토어(iTunes Store)와 애플 스토어(App Store)에 접속하여 음악이나 뮤직 비디오, 영화, 웹 등을 구매할 수 있다. 또 하나의 호모 컨버전스는 제임스 카메론이다. 카메론은 ‘터미네이터’, ‘타이타닉’, ‘아바타’를 만든 영화감독이다. 특히 그는 ‘아바타’라는 영화를 통해서 기술, 문학, 철학, 예술을 융합한 역량을 발휘하였다.

Ⅳ. 4차 산업혁명 시대 음악교육의 전망과 과제

1. 인공지능에 기반을 둔 음악

인공지능 기술의 발전은 다양한 분야에서 인류의 생활 전반에 걸쳐 큰 영향을 끼치고 있다. 음악분야에서도 인공지능의 기술이 활발히 이용되고 있다. AI가 작사와 작곡을 하고, 연주를 하는 등 그 활용 분야는 무궁무진하다. 양희덕(2017, pp. 67-68)은 음악계에서 활용된 인간지능 기술의 사례를 다음과 같이 보여주고 있다.

<표 5> 음악계에 활용된 인공지능 기술의 사례

구분	내용
에밀리 하웰 (Emily Howell)	• 미국 UC 산타쿠르즈 대학에서 개발한 AI 작곡 프로그램 • 바로크 음악에서 현대 음악까지 장르를 아우르는 음악을 만들 • 2010 첫 앨범 'From Darkness Light' 발매 • 2012년 'Breathless' 발매
지머신스 (Z-machines)	• 2013년 일본 도쿄대에서 제작 • 로봇 기타리스트 마치(March)와 드러머 아슈르(Ashura)로 구성된 로봇 록밴드 - 마치: 78개의 손가락, 12개의 피크로 1000 BPM(Beat per Minute)에 달하는 속도로 연주 가능 - 아슈라: 22개의 드럼스틱을 사용하여 사람보다 4배 빠르게 연주 가능 • 2013년 'Sad Robot Goes Funny' 발매
구글(Google)의 AI 듀엣	• 구글에서 만든 음악을 연주하는 피아노 봇(piano bot) • 사람이 멜로디를 입력하면 그에 맞춰 멜로디를 연주해 줌
쿨리타 (Kulitta)	• 예일대에서 제작한 인공지능 프로그램 • 100여명에게 사람이 작곡한 곡과 쿨리타가 작곡한 곡을 들려주고 실험한 결과 많은 사람들이 쿨리타가 작곡한 곡이 사람이 작곡한 곡이라고 생각함
플로우 머신 (Flow Machine)	• '소니 컴퓨터 과학연구소'에서 제작 • 인공지능이 작곡한 음악인 'Daddy's Car'와 'Mr Shadow'를 공개 • 13,000 여곡을 분석한 후, 사용자가 선택한 스타일에 맞춰 작곡

미래에 인공지능의 작곡은 널리 확산될 전망이다. 2015년 예일대의 도냐 퀵 교수(Donya Quick)가 개발한 작곡 로봇 ‘쿨리타’는 기존의 악보들에서 규칙을 분석하여 새롭게 음계를 조합하는 인공지능이다. 100명의 패널 대다수는 쿨리타가 작곡한 곡을 실제 바흐의 곡과 구별하지 못했으며, 당연히 사람이 작곡한 곡이라고 생각했다. 심미적 대상으로서 음악이 갖는 본질적인 아우라(aura)를 생각하면 말도 안 되는 기계게임같이 보일 수도 있지만 융합의 차원에서 과학과 예술의 경계가 허물어지고 현대에 음악의 장르가 매우 다양하며 또한 작곡가들의 실험적 작품들이 지속적으로 늘어나고 있는 현상을 감안하면, 4차 산업혁명 시대에 첨단 기술에 의한 작품들은 더 이상 낯설지 않을 것으로 예상된다(이경아, 2017, p. 47).

2. VR을 활용한 효과적인 음악교육

4차 산업혁명 시대에 교육계의 큰 변화 중 하나는 VR과 AR과 같은 디지털 공간 세계의 활용이다. 가상세계의 시공간을 넘나드는 감각과 경험의 확장은 거의 모든 교육 분야에서 혁신을 가져올 것이다(양병석, 2017, p. 6). 유니멀시브 조사에 따르면, 가상현실의 기술을 가장 많이 사용하는 교과목으로 과학(53.4%), 역사(24.3%), 지리(8.1%) 등을 꼽았다. 음악교과와 관련해서도 VR을 활용할 수 있는 가능성은 매우 높다. 시대의 흐름에 맞추어 다른 교과목들과 마찬가지로 음악교과에서도 가상현실, 증강현실 등 다양한 첨단 매체를 활용한 수업방법이 확대될 것이다. HMD(Head Mounted Display)를 착용하면 가상공간으로 들어가게 된다. 학생들은 가상공간에서 앱을 이용하여 조선시대로 들어가 판소리를 체험할 수 있다. 또한 오케스트라를 직접 지휘해 보거나 조선시대 종묘제례악을 유심히 체험해 볼 수 있다. 이러한 활동은 실제로 경험하기 어려운 환경에 놓여있는 학생들에게 매우 유익한 학습이 될 수 있을 것이다. 더 나아가 지역의 다양한 음악 축제를 경험하고, 여러 나라 문화권의 민속음악을 즐기며, 다양한 종류의 음악을 향유하는 데 VR이 기여를 한다는 점에서 VR은 음악수업에서 충분히 활용할 수 있는 가치가 있다. 다음 <표 6>은 VR을 활용한 음악수업의 예시 들이다.

<표 6> VR을 활용한 음악수업의 예

구분	내용
합창	가상현실 속에서 자신 성부의 악보를 보면서 다른 사람과 함께 합창하는 것을 통해 악보를 읽는 능력과 음악적 표현 능력을 기를 수 있다.
합주	가상현실 속에서 다른 악기들과 어울려 합주를 함으로써 음악적 능력을 발전시키고 합주에 대한 자신감과 함께 공동체적 책임감을 기를 수 있다.
연주법 및 발성법	가상현실 속에서 연주법, 발성법 등을 입체적으로 그리고 구체적으로 체험함으로써 음악적 기능을 발전시킬 수 있다.
음악사	작곡가가 살았던 시대 속에 들어가 작곡가를 만나는 체험을 통해 작곡가의 생애와 음악을 이해함으로써 음악적 관심도를 높일 수 있다.
다양한 문화권의 음악	여러 나라의 다양한 문화권에 들어가 실제로 체험하기 어려운 민속악기와 음악을 경험함으로써 다양한 문화권의 악기와 음악의 특징을 이해할 수 있다.
음악의 종류 및 음악의 연주 형태	교향곡, 협주곡, 서곡, 예술가곡, 국악 관현악, 시조, 판소리, 산조 등 다양한 종류의 음악을 연주하는 모습, 또한 독주, 듀엣, 현악4중주, 목관5중주, 피아노5중주 등 다양한 연주 형태 등을 실제의 상황을 겪지 않고도 현존감을 느끼며 구체적으로 경험할 수 있는 기회를 통해 음악에 대한 이해도를 높인다.
지휘	가상현실 속에 있는 오케스트라 무대에 올라가 음악을 지휘해 볼 수 있는 경험을 통해 지휘 능력을 기를 수 있다.

3. 정보통신기술(ICT)의 수용

4차 산업혁명의 혁신적 기술에 대한 사회적 기대가 점점 커지고 있다. 4차 산업혁명의 핵심기술로 불리는 인공지능, 로봇, VR, AR, 사물인터넷, 3D프린터, 나노기술(nano-technology)은 매우 빠른 속도로 진보하여 산업분야와 문화예술분야에 큰 영향을 끼치고 있다. 과거에는 창작이 인간고유의 영역으로 인식되었다. 그러나 로봇작곡가와 화가로봇의 개발이 성공적으로 이루어짐에 따라 문화예술분야에서도 인공지능의 가능성이 주목받고 있다. 특히, 4차 산업혁명의 기술은 공연산업분야에서 적극적으로 활용될 전망이다(정종은, p. 2016). 뮤지컬공연에서 인공지능기술을 이용한 사례들이 점점 늘어나고 있다. 2017년 11월에 정보통신기술(ICT)을 이용한 뮤지컬 ‘빈센트 반 고흐’가 공연되었는데, 이 뮤지컬은 3D 홀로그램, LED, 프로젝션 맵핑, 입체음향 등을 이용해 무대 연출을 함으로써 큰 각광을 받았다. 특히, 이 뮤지컬에서는 프로젝션 맵핑(Projection Mapping)이 덧 보였는

데, 프로젝션 맵핑이란 3D로 스캔해서 제작된 콘텐츠를 영상으로 투사하여 입체적으로 변화를 주는 기술을 말한다(김은수, 2013, p. 144). 최첨단 기술은 무대 연출에서만 이용되는 것이 아니다. 현대에는 뮤지컬에서 로봇이 직접 무대에 오르기도 한다. ‘뉴컨텐츠컴퍼니’가 제작하고 왕용범이 극작과 연출을 맡은 뮤지컬 ‘벤허’에서는 전차가 경주하는 장면이 나오는데 여기에서 실물크기의 로봇 말이 등장한다. 왕용범은 중앙일보 인터뷰에서 “무대 예술의 매력은 관객들의 상상력을 자극하는 데 있다. 홀로그램과 로보틱스 등 첨단 기술을 총동원해 무대의 판타지를 구현했다”고 강조하였다(중앙일보, 2017.09. 19. 11면). ‘벤허’에서 전차 경주 장면엔 로봇 말 8마리가 등장하는데 전차 두 대를 포함해 총 6억 원가량의 비용이 들었다고 한다. 더 나아가 로봇인간 제미노이드 F와 비교적 최근에 개발된 제미노이드 DK는 배우로 등장한다. 이 로봇인간은 외형·움직임·표현에 있어 아직은 부자연스럽게 느껴지지만 뮤지컬배우로서 합격점을 받았다. 이와 같은 기술의 발달속도를 감안할 때 미래에는 보다 더 고차원적인 연기가 가능할 것으로 예상된다. 4차 산업혁명의 물결은 음악공연 산업에도 적잖은 영향을 끼치고 있다. 앞에서 제시한 ICT기술, 인공지능, 로봇뿐만 아니라 3D프린팅, 드론 등 더 많은 기술들이 무대에서 활발히 이용되리라 보고 있다. 정부는 기술과의 접목을 통한 공연산업계의 발전과 해외로의 확장을 위해서 많은 지원을 해 주고 있다.

4. 음악교육계의 리터러시 제고

오늘날 시각예술과 공연예술의 분야에서 인공지능이 약진하고 있다는 것을 감안한다면, 자율성을 지닌 순수예술만이 교육적 가치가 있다는 음악교육의 철학에 쉽게 동의가 안 된다. 절대음악이 현대사회의 급격한 기술 패러다임 변화와 사회문화적 이슈들로부터 자유롭게 무풍지대로 남으리라는 생각은 매우 순박한 생각이다. 오늘날 모든 예술분야에서 인공지능은 놀라운 속도로 발전하고 있다. 인공지능에 연관된 마이크로소프트의 ‘넥스트 램브란트 프로젝트’ 그리고 구글의 ‘딥드림 프로젝트’ 등은 이미 미술분야에서 큰 성과를 이루었다.

인공지능은 음악분야에도 널리 확산될 전망이다. 2015년 예일대 컴퓨터공학 교수 도냐 퀵(Donya Quick)은 ‘쿨리타(Kulitta)’라는 작곡로봇을 만들었다. 이 인공지능 쿨리타를 이용하여 만든 음악은 사운드 클라우드를 통해 공개되었다. 쿨리타는 기존의 악보들에서 규칙을 분석하여 새롭게 음계를 조합하여 음악을 만들었다. 도냐 퀵은 쿨리타가 얼마나 정교한 음악을 만들었는지 알아보기 위하여 하나

의 실험을 수행하였다. 도나 퀘은 음악에 소양이 있는 사람 100명을 대상으로 하여 쿨리타가 만든 곡과 사람이 만든 곡 40여곡을 마구 섞어서 들려주었고, 이들에게 7단계로 평가하도록 하였다. 그 결과, 많은 사람들이 쿨리타의 연주곡을 ‘사람이 만든 음악’으로 평가하였다. 이것은 쿨리타가 만든 음악과 사람이 만든 음악을 구분하기가 어려웠다는 것을 의미한다. 이 음악은 컴퓨터 프로그램으로 만든 음악이지만 사람이 만든 음악처럼 정교하였으며, 그 후 바흐의 곡을 분리하여 쿨리타가 다시 조합해 곡을 만들었을 때도 유사한 결과가 나타났다. 도나 퀘은 이제 두 번째 목표를 세웠다. 헤비메탈 밴드인 메탈리카(Metallica)의 음악과 모차르트의 음악을 섞는 것이다. 이 두 번째 목표는 더 어렵다고 본다. 그 이유는 지금까지는 한 장르로만 음악을 만들었기 때문이다. 그러나 2016년 3월 9일부터 15일까지 서울에서 열린 이세돌 9단과 알파고의 대국에서 알파고가 4승 1패로 승리를 거둔 것을 생각한다면, 충분히 헤비메탈과 모차르트의 음악을 섞어 자연스럽게 작곡할 수 있으리라 추측된다. 알파고는 딥러닝(Deep Learning) 방식을 사용해 바둑을 익힌다. 딥러닝은 머신러닝(기계학습)의 하나로 비지도 학습(Unsupervised Learning)을 통해 컴퓨터가 스스로 패턴을 찾고 학습해 판단하는 알고리즘을 가지고 있다. 인간이 별도의 기준을 정해주지 않으며, 그 대신 방대한 데이터를 기반으로 컴퓨터가 스스로 분석하며 학습하게 되는 것이 특징이다(강석기, 2016).

이와 같이 4차 산업혁명이 제기하는 새로운 상황 혹은 도전에 대해 미래의 음악교육 정책은 어떻게 대응해야 할 것인가? 한국문화관광연구원 정종은(2017)은 4차 산업혁명 시대 예술정책과 관련하여 다음과 같이 제시하고 있다.

첫째, 미래사회에서는 인간과 기계의 공생을 피할 수 없다. 따라서 범용기술과 핵심기술에 대한 예술계의 리터러시 제고에 관심을 가져야 한다.

둘째, 신기술을 활용한 실험들을 백안시하는 것은 그것을 맹신하는 것만큼이나 바람직하지 않다. 미래에는 음악계의 기술 리터러시 제고와 함께 기술계의 음악 리터러시 제고를 위한 협업창작(co-creation)의 기회를 확대하여야 한다.

5. 감성교육으로서 음악교육

오래 전부터 음악교육은 인격적으로 미성숙한 어린이와 청소년들에게 폭넓은 감성과 상상력을 기르는데 기여하였고, 창조성과 독창성 그리고 감수성이 풍부한 조화로운 인격의 완성을 위해 반드시 필요한 교과로 인식되었다. 음악교육이 청소년들에게 긍정적인 영향을 끼치고 정서함양에 중요한 역할을 한다는 사실은 수

많은 연구를 통해 이미 입증되었다. 로봇인간 제미노이드 F와 제미노이드 DK가 고차원적인 연기를 한다고 하지만, 인간만이 소유하는 영혼과 감성은 인공지능이 대신해 줄 수 없다고 본다. 뮤지컬 배우 마리(Michael K. Lee)는 JTBC 교양프로그램 ‘잡스’에서 “인공지능을 뮤지컬 배우로 대체할 수 없다. 데이터에 기초한 AI의 공연은 죽은 공연이다”고 말하였다. 유창완(2017, p. 62)은 학교 음악교육은 감성적 경험에 기반을 둔 인성교육을 강화하여야 하며, 이에 따라 예술적 감성을 바탕으로 디지털 음악 리터러시(digital music literacy) 함양을 지향해야 한다고 역설하였다.

음악교육에서 최첨단 매체의 등장은 교수·학습방법을 최적화시킬 수 있다. 그러나 이러한 매체를 잘못 사용하면 반인류적인 상상력 혹은 개인주의적 성향을 촉진시킬 수 있고, 또한 또래친구 왕따 만들기 등 사회적 문제를 야기할 수 있다. 이러한 현상들은 결국 청소년들을 부정적인 학업태도, 정신적 스트레스, 공격성, 우울증 등으로 이끌어간다. 정신병리학 교수 스피저(M. Spitzer)의 연구의 따르면 자의식 형성과 뇌의 성숙을 위해서는 현실세계의 감각적 경험이 필히 요구되는데, 이점에서 디지털기기의 남용은 자의식 및 뇌의 형성에 뚜렷한 피해를 준다(M. Spitzer, 2012, p. 299). 스티븐 호킹(S. Hawking) 박사는 100년 후에는 AI가 인간을 지배할 것이라고 경고하였다. 최근 영화 ‘터미네이터’와 ‘매트릭스’에서 로봇의 전투능력이 인간보다 매우 월등한 것을 생각하면 충분히 이러한 예측은 가능하다. 미래에는 기계가 인간을 지배하는 디스토피아적 가능성을 무시할 수 없다. 4차 산업혁명 시대에 관해서 이야기를 할 때에는 유토피아와 디스토피아 쌍방의 관점에서 진지하게 논하여야 한다.

6. 인간다움의 발견

4차 산업은 인공지능과 가상현실이라는 두 가지 키워드로 축약된다. 미래에는 기계가 스스로 학습을 통해서 인간이 하는 대다수의 일을 할 것이다. 기계가 빠르고 정확하게 일을 처리함으로써 보다 저렴한 비용으로 그리고 효율적으로 생산을 한다는 것은 확정된 미래다. 따라서 많은 학자들은 이전의 산업혁명 시대보다 4차 산업혁명 시대에서 많은 직업들이 가혹하게 사라질 것이라고 확신을 한다. 그렇다면 끝까지 살아남을 수 있는 직업은 무엇일까? 기계 앞에서 인간성을 회복시켜 줄 수 있는 직업은 살아남을 것이다. 인간이 발전시킨 인간만의 산물을 꼽자면 철학, 예술, 종교라고 할 수 있다. 이 세 분야는 인간됨을 결정짓는 대표적인

학문이자 인류문화의 결정체이다. 지금까지 인류가 해 온 일을 크게 두 갈래로 나누면 하나는 물질세계에서의 만족 추구이고, 다른 하나는 정신세계에서의 만족 추구이다. 물질세계의 추구는 기술의 변화로 이어지고, 기술의 변화에 따른 새로운 기계들의 등장은 인간에게 편리를 주었으나, 또 다른 한편으로는 인간의 정신을 황폐하게 만들고 인간을 고립되게 만들었다.

정신세계의 추구는 철학, 예술, 종교와 같은 인문적 영역을 통한 인간성 회복에서 그 의미를 찾는다. 기술에 영향을 받지 않는 정신적 영역은 인간에게 남겨진 산물이다. 인간이 철학을 통해 해야 할 일은 다행의 변화에 대해 화두를 찾고 논의하는 것이다. 기술이라는 자체에는 도덕도 비도덕도 없고 자비도 관용도 없다. 4차 산업혁명의 시대는 기술을 가진 인간이 비인간적으로 기술을 악용하지 않도록 정신을 무장해 주는 철학의 역할이 더 중요해지는 시기이기도 하다.

인간다움을 발견하는 것은 음악이라는 예술을 통해서 가능하다. 김희선(2017, p. 22)은 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 음악이 도구화, 상품화의 길을 걸어야 할 지 또는 인간성 회복의 길을 걸어야 할 지 그 선택에 대하여 진지한 성찰이 필요하다고 역설하면서, 기술과 인공지능의 시대에 인간답게 생각하고 인간답게 예술하기를 통해서 인간성 회복으로서의 사회적 가치를 설정할 필요가 있다고 주장한다. 민경훈(2011, p. 146)은 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 음악교육은 폭넓은 안목으로 예술을 이해하는 지식과 예술의 비판적 사고력 외에도 도덕적 판단력을 가진 인재, 소통과 교감의 능력을 지닌 인간 육성을 추구하여야 한다고 주장한다.

특히, AI는 인간의 취향과 본성에 맞춰가는 알고리즘을 가지고 있기 때문에 확증편향을 갖게 될 수 있다. 합리적 이성과 도덕적 양심, 그 안에서 파생된 제도와 문화의 힘이 어두운 본성을 통제하지 않는다면 미래에 전쟁은 불가피하다. 이 점에서 나와 남을 구분 짓고 편을 가르는 이기적인 자기 확신부터 근절시켜야 할 것이다. 내 생각과 다르면 모두 적으로 보는 태도는 타인을 괴롭게 만들 뿐만 아니라 자신의 영혼까지 해를 끼친다. 혁신적인 기계 앞에서 인간이 평화롭게 공존하는 세상을 만들려면 무엇보다도 상대방을 포용하고 배려하는 열린 마음을 가져야 한다. 상대방의 의견이 틀린 것이 아니라 단지 나와 생각이 다른 것일 뿐이라는 ‘오픈 마인드’가 그 어느 때보다 필요한 시점이다(윤석만, 2018).

V. 결론

이 논문은 4차 산업혁명의 핵심요인과 주요 쟁점을 알아보고, 4차 산업혁명 시대 음악교육의 의미와 방향성 그리고 다양한 디지털 매체들의 활용 가능성에 대하여 논하였다.

4차 산업혁명의 핵심 기술로 불리는 인공지능, 로봇공학, VR, AR, 사물인터넷 등의 기술은 기하급수적인 속도로 진보하여 모든 산업 및 예술분야에 큰 영향력을 끼치고 있다. 과거에는 창작이 인간 고유의 영역으로 인식되었다. 그러나 현대에는 로봇작곡가, 로봇화가 등의 개발이 성공적으로 이루어짐에 따라 문화예술분야에서 인공지능의 가능성이 주목받고 있다.

4차 산업혁명을 잘 이용한다면 음악교육계에 큰 변화를 가져올 수 있다. 4차 산업혁명 시대의 음악교육은 인공지능, VR, AR 등과 같은 최적화된 자료와 도구들을 활용하여 음악교육에서 기본적으로 요구되는 음악지식, 표현능력(가창, 기악, 창작), 감상능력을 배양할 수 있다. 음악적 표현능력과 감상능력의 강화는 학교 음악교육의 목표 중 하나인 심미적 가능성을 최대한 발전시키고 음악성과 창의성을 기르는데 중요하다. 또한 이러한 음악활동을 통해 서로 협력하고 소통하는 능력을 함양할 수 있다. 특히, 이러한 도구들은 음악사를 이해하는 데에 긴요하게 활용될 수 있다.

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 음악교육은 미적인 예술을 추구하는 것 외에도 도덕적 판단력을 가진 인재, 소통과 교감의 능력을 지닌 인간 육성을 추구하여야 한다. 이점에서 디지털 세계의 확산이 역설적으로 아날로그적 실천의 가치를 높일 것이라는 점도 충분히 예상할 수 있다. 즉, 음악교육의 정책 중에서 인간다움과 직결되는 공동체적 역량과 감성 역량 등에 초점을 맞춘 사업과 과제는 오히려 확산이 필요한 부분이다. 4차 산업혁명의 시대에 무엇을 계승하고 무엇을 버릴 것인가에 대해 진지하게 고민해 보아야 할 것이다. 이 연구는 4차 산업혁명 시대에 음악교육이 지향하여야 할 방향성에 대해 유의미한 시사점을 제공함으로써 향후 음악교육에서 교수·학습 방법을 모색하는데 도움을 주리라 본다.

참고문헌

- 김미숙 (2018). 음악교육 관점에서 본 학교 문화예술교육의 방향. **음악교육연구**, 제47권 제4호, 1-20.
- 김수진, 박지현, 이문수, 이영준 (2014). **우리나라 학생들의 컴퓨터·정보 소양 특성 및 교육맥락 변인의 영향 분석**. 한국교육과정평가원.
- 김유리, 최미영 (2018). VR 콘텐츠를 활용한 초등 음악 수업의 효과성. **음악교육공학**, 35호, 1-20.
- 김은수 (2013). 프로젝션 맵핑(Projection Mapping)이 적용된 이벤트 공간경향 분석. 한국실내디자인학회, 2013년도 추계학술발표대회 논문집. p.144.
- 김진하 (2016). 제4차 산업혁명시대 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색. KISTEP InI 제15호. 한국과학기술기획평가원.
- 김희선 (2017). 4차 산업혁명과 인공지능시대 전통예술의 미래전망과 과제. **한국예술교육연구**, 제16호, 5-26.
- 류성일 (2017). 4차 산업혁명을 이끄는 인공지능 - 딥러닝을 중심으로. 디지예코 보고서.
- 민경훈 (2013). 음악교육과 진로 예술교육과 진로교육 2013년 춘계학술대회자료집. 한국예술교육학회, 43-64.
- 박정은 (2018). 제 4차 산업혁명 시대의 음악과 교육 방향에 대한 고찰. **학습자중심교과교육연구**, 제18권 제21호, 1371-1385.
- 양병석 (2017). 4차 산업혁명 시대를 맞은 VR, AR의 의미. 이달의 신기술 43, 6-9.
- 양희덕 (2017). **4차 산업 시대 인공지능 기반 음악, 2017년 중등1급 정교사(음악) 자격연수**. 전남: 조선대학교.
- 엠브레인 트렌드모니터 (2018). 설문조사: 4차 산업혁명, 생활의 편리성 기대·일자리 감소 우려. <http://www.ciokorea.com/news>. 접속일 12. 06. 2018.
- 유성민 (2018). **신동아**, 2018년 4월호. 서울: 신동아사.
- 유창완 (2017). 창의·융합형 인재 육성을 위한 미래 교육의 방향성. 제11회 청람교육포럼. 한국교원대학교 교육연구원.
- 윤석만 (2018). 미래 인간과 로봇, 공존의 조건. <http://news.joins.com/issueseries> 1014. 12. 06. 2018.
- 이경아 (2017). 4차 산업혁명의 관점으로 본 미술교육 전망. **미술교육논총**, 제31

권 4호, 31-56.

이광규 (1980). **문화인류학 개론**. 서울: 일호각.

이소율, 이영준 (2018). 인공지능시대에 인간되기. 한국과학철학회, 2018 정기학술대회.

이찬승 (2016). **2030 미래 사회 조망과 교육 비전, 어떻게 실현할 것인가?, 2030 미래 사회변화에 따른 학교 교육 방향 탐색을 위한 심포지엄**. 연구자료 ORM 2016-25, 한국교육과정평가원.

장승은 · 김상욱 (2012). 프로젝션 맵핑에 의한 미디어 파사드. 한국HCI학회 학술대회 Vol.2012 No.1.

장은주 (2016). 초등학교 6학년 학생의 인지발달수준을 고려한 효율적인 스크래치 교육. 석사학위논문, 금오공과대학교 산업대학원.

장필성 (2016). 다보스포럼: 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?. 과학기술정책 211호, 과학기술정책연구원.

정영근 (2017). 교육의 진보인가 종말인가? -디지털 기술문명시대에 대한 일반교육학적 성찰. **교육철학연구**, 제39권 제4호, 105-122.

정종은 (2016). **예술분야 비즈니스 모델 분석을 통한 스타트업 지원방안 연구**, 한국문화관광연구원.

_____ (2017). '4차 산업혁명 시대의 문화정책 방향 모색', 문화관광 웹진 3월호, 한국문화관광연구원.

조성기 (2011). 21세기 음악교육에서의 공학. 2011 한국음악교육공학회 하계 학술세미나(2011 7.16).

한겨레신문 (2016). 인공지능 시대에도 살아남을 직업은?, 2016년 3월 24일.

현대경제연구원 (2016). 2016년 다보스 포럼의 주요 내용과 시사점, 현안과 과제.

Spitzer, M. (2012). *Digitale Demenz. Wie wir uns und unsere Kinder um den Verstand bringen*. München: Droemer.

ABSTRACT

Prospect and Tasks of Music Education in the 4th Industrial Revolution Era

Min, Kyunghoon

The objective of this study is to explore the meanings of music education in the perspective of the 4th industrial revolution era, and also to suggest the future direction by seeking for the possibility of its utilization in relation to the site of education. The 4th industrial revolution requires a momentum in overall areas such as society, education, and arts, which is the reason why the music education should be discussed in the aspect of the 4th industrial revolution. Under this background, this study, first, considered the concept and characteristics of the 4th industrial revolution; second, understood the possibility of overall education in the 4th industrial revolution era; and third, discussed the prospect and tasks of music education in accordance with the possibility of education. This study would be contributing to the provision of actual help for the teaching/learning process of music education in the future by providing significant implications for the future direction of music education in the 4th industrial revolution era.

Key words: the 4th industrial revolution, music education, virtual reality, augmented reality, artificial intelligence

투고일: 2018년 11월 30일, 심사(수정): 2019년 1월 17일(1월 19일), 게재확정일: 1월 29일