

# 피아노 교습을 위한 융합 기술의 발전 동향 연구 -특허 분석을 중심으로-

## A Study on the Development Trend of Convergence Technology for Piano Teaching -Focusing on Patent Analysis-

권미혜<sup>1\*</sup>, 이재홍<sup>2</sup>

Mi-Hye Kwon<sup>1\*</sup>, Jae-Hong Lee<sup>2</sup>

### 요 약

특허 분석을 통하여 최근 20년 동안의 피아노 교습 융합 기술 발전 동향을 검토하고 미래의 기술 발전 방향을 전망하였다. 2016년 내지 2017년 이후부터 스마트기기를 함께 사용하는 어쿠스틱 피아노 교습 기술에 대한 특허 출원의 증가 추세가 확인되었으며 전자피아노 교습 기술에 대한 특허 출원 감소가 확인되었다. 2015년까지는 다양한 추가 기기를 활용하는 피아노 교습 기술이 개발되었으나, 2016년 이후부터 스마트기기를 활용하는 피아노 교습 기술이 점진적으로 증가하여 2020년에는 전체 특허의 약 60%에 이르렀다. 또한, 2016년부터 자가 테스트 방식으로, 소프트웨어를 이용한 자동 평가 목적의 피아노 교습 기술 특허의 증가 추세가 확인되었다. 미래에는 스마트기기의 기술 발전과 더불어 어쿠스틱 피아노를 활용하는 교습 기술이 계속 발전할 것이며, 전자피아노를 활용한 교습 기술은 크게 증가하지 않을 것으로 전망된다. 또한, 스마트기기의 정보처리능력 발전과 더불어 피아노 연주 능력을 자가 테스트하는 소프트웨어 기술 발전도 계속될 것으로 전망된다.

핵심어 : 피아노, 교습 기술, 융합 기술, 특허 분석

### Abstract

Through patent analysis, the development trend of piano teaching convergence technology for the past 20 years was reviewed and the direction of future technology development was predicted. Since 2016 and 2017, an increasing trend of patent applications for acoustic piano teaching technology using smart devices has been confirmed, and a decrease in electronic piano teaching technology has been confirmed. Until 2015, there were piano teaching technologies using various types of additional devices, but since 2016, piano teaching technologies using smart devices have increased, reaching about 60% of the total technologies in 2020. Since 2016, an increasing trend of piano teaching technology patents for the purpose of automatic

1 Department of Music Education, Seowon University, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Korea [Professor]

e-mail: mihkwon@gmail.com (Corresponding author)

2 Department of Music Education, Seowon University, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Korea [Professor]

e-mail: ejachong@hanmail.net

Received(November 30, 2022), Review Result(1st: December 9, 2022), Accepted(December 12, 2022), Published(December 31, 2022)



© 2022 The Authors. Published by NCISS.  
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.  
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

evaluation using software has been confirmed in a self-test method. In the future, along with the technological development of smart devices, teaching technology using acoustic pianos will continue to develop, and teaching technology using electronic pianos is not expected to increase significantly. In addition, along with the development of information processing capabilities of smart devices, the development of software technology that self-tests the ability to play the piano is expected to continue.

Keyword : Piano, Teaching method, Convergence technology, Patent Analysis

## 1. 서론

2020년부터 계속된 팬데믹 영향으로 2년여 동안 많은 교육이 비대면으로 이루어졌다. 대부분의 교육 관계자들은 비대면 교육을 경험하였으며, 비대면 교육과 대면 교육에 대한 효과, 보완 사항, 장단점 비교 등 다양한 연구가 진행되고 있다. 지난 2년과 비교하면 현재 비대면 교육의 비중은 감소하였으나, 그 동안 공교육을 주도하였던 대면 교육이 비대면 교육으로 일부 대체되거나 비대면 교육과 융합되는 현상은 현실이 되었다[1].

악기 교습도 예외는 아니어서 1:1 교습 역시 비대면 방식으로 진행되었다. 저자는 S대학 음악교육과 악기 연주 실기 과목인 전공실기 과목과 피아노 반주법 과목을 강의하였는데, 2019년까지 대면 강의하였고 2020년과 2021년에는 비대면 강의하였다. 이를 바탕으로 피아노 실기 과목에서의 대면 교육과 비대면 교육을 비교한 연구를 진행한 바 있다[2][3]. 해당 연구들에서 비대면 악기 교습 강의의 만족도는 약 73%로 비교적 높게 조사되었으나, 음악적 표현 전달의 한계, 긴장감과 집중력 부족, 교습자와의 즉각적 소통의 어려움 등의 단점이 확인되었다. 이러한 단점들은 다수의 연구에서 지적되고 있는 비대면 악기 교습의 공통된 문제이다. 교습자와 학습자가 통신 지연 없이 음악적 표현을 주고받기 위한 기술이 필요하다는 연구[4], 악기 연주 실기 과목에 특화된 학습 모델에 대한 연구[5][6] 등이 진행된 바 있다. 다만, 비대면 악기 교습을 위한 최적의 학습 모델은 아직 구체화되지 않았다[7].

피아노 실기 과목의 교육 현장에서는 상기한 단점들을 보완할 수 있는 기술이 필요하다. 지금까지는 다양한 온라인 강의 플랫폼이 활용되었지만 이들은 이론 교육과 조별 활동 등을 주요 목적으로 하는 것이기에 피아노 교습에 최적이라고 할 수 없다[2][3]. 나아가, 교습자의 지도 없이도 학습자 스스로 악기 연주를 학습할 수 있는 기술이 더해진다면, 교육 효과가 증대될 것으로 예상된다.

이에, 본 연구에서는 대면 피아노 교습을 보완하도록, 비대면 방식으로 교습자와 학습자를 연결하거나 또는 학습자 스스로 학습할 수 있도록 도와주는 피아노 교습을 위한 기계 또는 IT 융합 기술의 발전 동향을 검토하고자 한다. 새로운 기술 등장의 지표가 되는 특허를 분석함으로써 기술 동향을 검토하고자 하며[8], 이를 토대로 미래의 피아노 교습 기술을 전망해보고자 한다.

## 2. 특허를 활용한 피아노 교습 기술 분석

### 2.1 분석 방법

#### 2.1.1 검색 및 유효특허 선별

특허 데이터베이스 WipsOn[9]을 활용하여 피아노 교습 기술에 관한 한국, 미국, 유럽, 일본의 최근 20년 특허를 검색하였다. 모든 건반악기에 대한 특허가 포함되도록 검색식(keyword)을 설정하여 1,354건이 검색되었다. 이는 분석대상기술과 관련성이 없는 노이즈특허를 포함하기에, 노이즈 제거 기준을 마련하여 제거함으로써 유효특허를 선별하였다. 138건의 특허가 유효특허로 분류되었다. 검색 방법 및 유효특허 선별을 위한 노이즈 기준을 [표 1]에 정리하였다.

[표 1] 특허 검색 방법

[Table 1] Patent search method

구분	내용
검색 DB	WipsOn
검색 국가	한국, 미국, 유럽, 일본
검색 구간	2002.10.1. ~ 2022.9.30. (최근 20년)
검색 대상	공개 특허 및 등록 특허
노이즈 선정 기준	건반악기에 특화되지 않은 일반 음악이론 교육은 노이즈 교육목적이 아닌 피아노 자체의 개량 기술은 노이즈 교육목적이 아닌 반주재생 등 피아노 연주 관련 기술은 노이즈 피아노 교육과 관련되나 완구, 장난감, 교구 관련 기술은 노이즈 악보 자동 해석 관련 기술은 노이즈

#### 2.1.2 특징 분류 기준

138건의 유효특허마다 대상 악기, 교습 방식, 추가 기기, 교육 목적을 분석하였다.

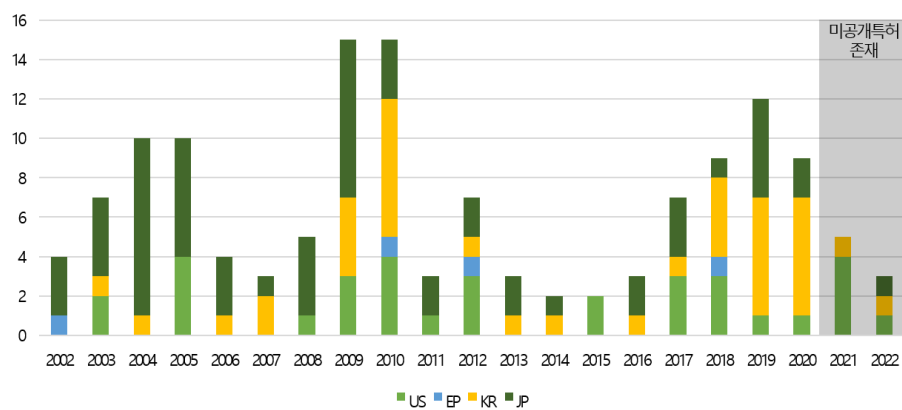
‘대상 악기’는 특허 기술이 어떠한 악기를 대상으로 하는지를 의미하며, 전자 장치가 구비된 전자피아노와 어떠한 전자 장치도 없는 어쿠스틱 피아노로 구분하였다. ‘추가 기기’는 특허 기술을 실시하기 위하여 악기 이외에 필요한 부가 기기를 의미하며, 손이나 손목에 착용하는 장치, 건반 자체에 빛을 부가하는 조명 내지 프로젝터, 건반이나 페달에 부착하여 눌림을 감지하는 센서, 연주 장면을 촬영하거나 연주 소리를 촬영하거나 녹음하는 장치, 교습자와의 통신을 위한 통신 장치, 별도의 디스플레이, 스마트폰이나 태블릿 등의 스마트기기로 구분하였다. ‘교습 방식’은 구체적인 방법론을 의미하며 학습자 스스로 연주를 평가하는 자가 테스트, 스스로 학습이 이루어지도록 하는 자가 학습, 교습자에 의한 학습자 맞춤 교습, 교습자에 의한 시연 제공으로 구분하였다. ‘교육 목

적'은 특허 기술에 의하여 이루고자 하는 교육의 목적을 의미하며, 교습자와 학습자 사이의 소통, 운지 또는 페달 방법의 안내, 소프트웨어에 의한 학습 수준 자동 평가로 구분하였다.

## 2.2 분석 결과

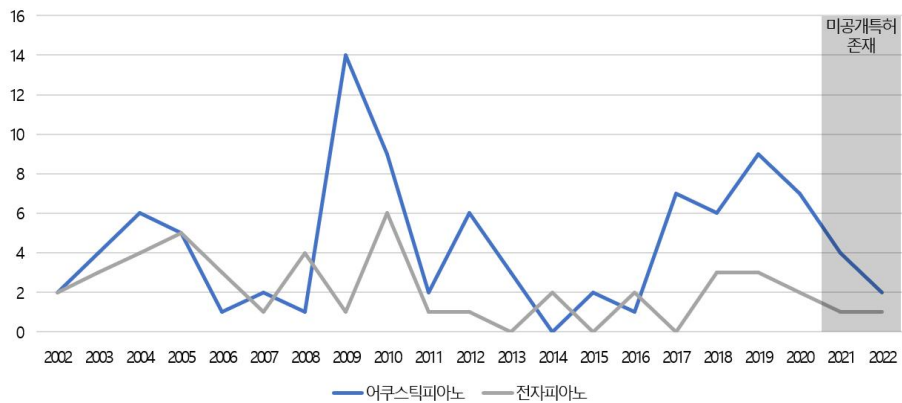
### 2.2.1 연도별 악기별 분석

연도별 특허 출원 현황을 검토하였다. 특허 출원 후 18개월이 경과해야 내용이 공개되므로 2021년과 2022년에는 검색되지 않은 미공개특허가 존재한다. 이를 제외하고 분석하면, 2009년과 2010년에 특허 출원이 최대였으며, 2011년부터 2016년 사이 특허 출원의 정체기가 있었으며, 2017년 이후 다시 특허 출원이 증가하는 추세임을 확인하였다. [그림 1]은 이를 나타낸다.



[그림 1] 연도별 특허출원 동향

[Fig. 1] Patent applications trends by year



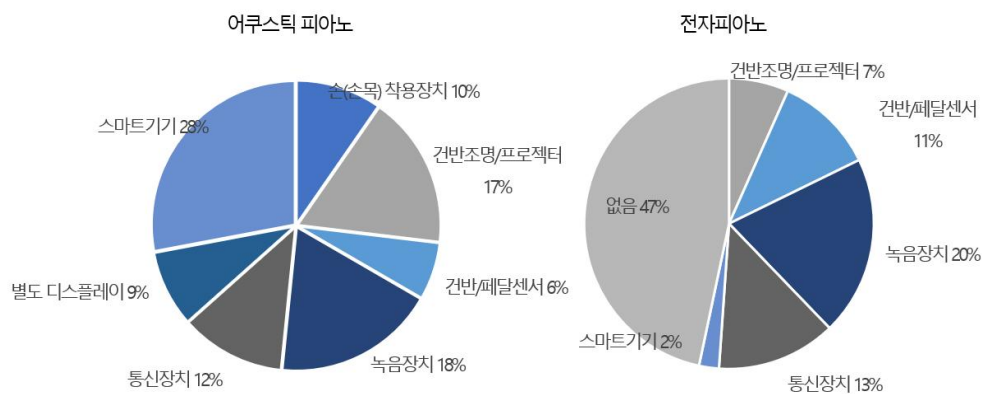
[그림 2] 연도별 악기별 특허출원 동향

[Fig. 2] Patent applications trends by year and instruments

대상 악기에 따른 연도별 특허 출원 현황을 검토하였다. 2008년까지는 어쿠스틱 피아노를 활용한 교습 기술과 전자피아노를 활용한 교습 기술의 특허 출원의 개수가 비슷하였으나 2009년과 2010년에 어쿠스틱 피아노를 활용한 교습 기술의 특허 출원이 크게 증가하였다. 2011년부터 2016년까지의 특허 출원 정책기에서 양자 모두 특허 출원이 감소하였으며, 2017년 이후에는 어쿠스틱 피아노를 활용한 교습 기술을 중심으로 특허 출원이 증가하였다. [그림 2]는 이를 나타낸다.

이러한 결과는 2008년부터 실질적으로 대중에게 보급되기 시작하였으며 2015년 이후 보급률이 크게 증가한 스마트기기[10]의 영향인 것으로 판단된다.

전자피아노는 다양한 기능이 탑재되어 있기에 교습을 위한 추가 기기가 반드시 필요한 것은 아니지만 어쿠스틱 피아노 그 자체는 연주 이외의 다른 기능이 없기에 교습을 위해 추가 기기가 필요한 것으로 분석된다. [그림 3]은 피아노 종류별 교습을 위한 추가 기기의 비율을 나타낸다. 전자피아노를 이용한 교습 기술 특허의 47%는 추가 기기가 필요하지 않았으나, 어쿠스틱 피아노에서 추가 기기를 필요로 하지 않는 특허는 없었다. 어쿠스틱 피아노 교습을 위한 추가 기기로서, 스마트기기, 녹음장치, 건반 조명/프로젝터, 통신장치 순으로 확인되었다.



[그림 3] 악기별 추가 기기 특허출원 비율

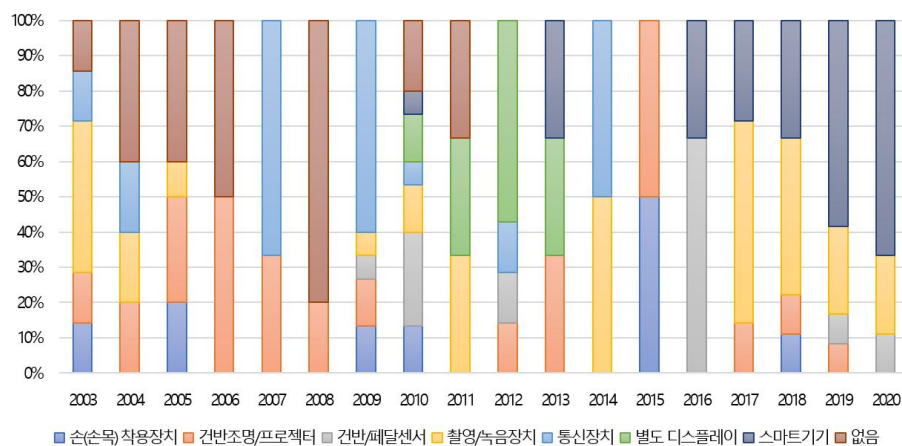
[Fig. 3] Ratio of patent applications for additional devices by instruments

어쿠스틱 피아노 교습 기술에서 가장 많이 활용되는 추가 기기는 스마트기기였다는 점과, 2008년 스마트기기가 등장하면서 이를 활용한 다양한 기술이 연구되었고 그 결과 2009년에 특허 출원이 증가한 것으로 보인다는 점과, 2015년 스마트기기 보급률의 급격한 증가와 더불어 스마트기기를 활용한 교습 기술의 발전이 성숙기에 접어든 것으로 보인다는 점으로 보건대, 스마트기기의 등장 및 보급률과 높은 상관관계로 어쿠스틱 피아노 교습 기술이 발전하는 것으로 판단된다. 즉, 2008년 스마트기기의 등장은 어쿠스틱 피아노 교습 기술에 대한 큰 관심을 불러 일으켰으며, 수

년 동안 기술이 성숙하고 스마트기기가 널리 보급된 2015년 이후부터 스마트기기를 활용한 어쿠스틱 피아노 교습 기술이 큰 폭으로 발전한 것으로 판단된다.

### 2.2.2 추가 기기 분석

각 연도별로 교습 기술을 위해 사용되는 추가 기기의 비율을 분석하였으며 [그림 4]에 나타냈다. 2007년을 제외하면, 2008년까지 추가 기기가 전혀 필요하지 않은 교습 기술의 비중이 점차 증가하였으나, 이후 2015년까지는 다양한 추가 기기들이 등장하였다. 2016년 이후부터 스마트기기의 활용이 점진적으로 증가하기 시작하였으며, 2020년에는 전체 특허의 약 66%가 스마트기기를 활용하는 것으로 나타났다.

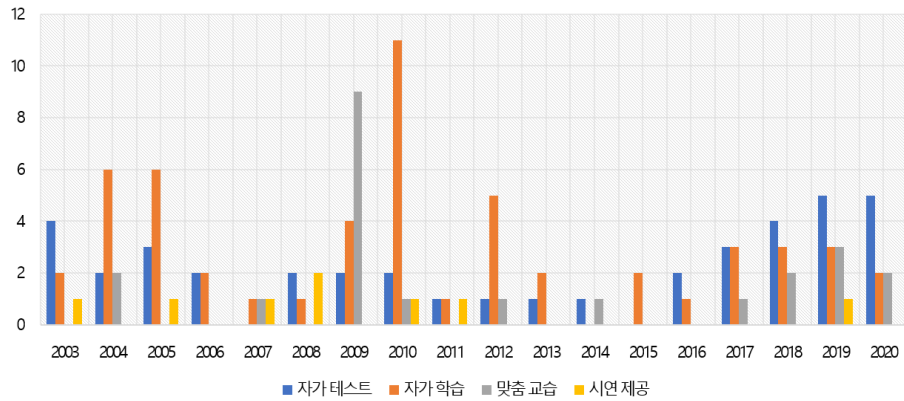


[그림 4] 연도별 추가 기기 특허출원 동향

[Fig. 4] Patent applications trends of additional devices by year

### 2.2.3 교습 방식 분석

각 연도별 교습 방식을 분석하였으며 [그림 5]에 나타냈다. 교습자가 학습자에게 개별적인 맞춤 교습을 제공하는 방식이나 시연을 제공하는 방식은, 2009년을 제외한다면 최근 20년 동안 비교적 고르게 확인되었다. 특이할 부분은 자가 테스트 방식으로, 학습자가 스스로의 역량을 자가 테스트 하는 방식은 2016년부터 증가하기 시작하였으며 이러한 증가 추세가 현재까지도 이어지는 것으로 확인되었다.

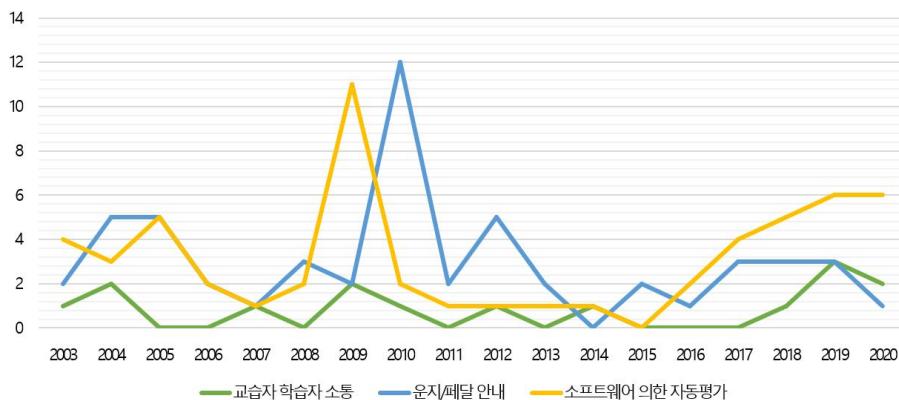


[그림 5] 연도별 교습 방식 특허출원 동향

[Fig. 5] Patent applications trends of teaching method by year

## 2.2.4 교육 목적 분석

각 연도별로 교육 목적을 분석하였으며 [그림 6]에 나타냈다. 교습자와 학습자의 소통을 돕기 위한 기술은 최근 20년 동안 큰 변화 없이 꾸준히 특허로서 출원되고 있었다. 운지 또는 페달 방식이나 그 시점을 안내하여 연주 기술(skill) 측면을 학습시키고자 하는 기술에 대하여 2010년부터 2013년 사이에 많은 특허가 출원되었으며, 해당 시기가 아니더라도 최근 20년 동안 꾸준히 특허 출원되고 있었다. 소프트웨어에 의해 학습자 스스로 자신의 실력을 자동 평가하기 위한 기술의 특허 출원은 2009년에 크게 증가한 후 잠시 감소하였으나, 2016년부터 다시 증가하기 시작하였으며, 이러한 증가 추세는 현재까지도 이어지고 있다. 각 교육 목적의 특허 출원 추세로 보건대, 향후 소프트웨어에 의한 자동 평가 기술의 특허 출원 비중이 보다 증가할 것으로 전망된다.



[그림 6] 연도별 교육 목적 특허출원 동향

[Fig. 6] Patent applications trends of educational purpose by year

### 3. 결론

최근 20년 동안의 피아노 교습 융합 기술 발전 동향을 검토하였다.

2002년부터 2008년까지는 어쿠스틱 피아노와 전자피아노 교습 기술 모두가 고르게 특허 출원되었다가, 2009년과 2010년에 어쿠스틱 피아노 교습 기술을 중심으로 많은 특허 출원이 확인되었다. 2011년부터 2016년 사이에 어쿠스틱 피아노와 전자피아노 교습 기술 모두에서 특허 출원이 정체되었다가, 2017년 이후 어쿠스틱 피아노 교습 기술을 중심으로 특허 출원이 다시 증가하고 있었다. 이는 스마트기기의 등장 및 보급률 증가와 관련이 있는 것으로 판단된다. 피아노 교습 기술에 필요한 추가 기기의 경우, 2002년부터 2008년까지는 별도의 추가 기기를 요구하지 않은 특허 출원 비중이 점차 증가하였으나, 2009년부터 2015년까지는 다양한 종류의 기기들이 사용되는 특허가 확인되었고, 2016년 이후부터 스마트기기를 활용하는 특허 출원이 점진적으로 증가하여, 2020년에는 전체 특허의 60%는 스마트기기를 활용하는 것으로 확인되었다. 교습 방식과 교습 목적의 경우, 2016년부터는 자가 테스트 방식으로 소프트웨어를 이용한 자동 평가 목적의 피아노 교습 기술 특허가 증가함이 확인되었다.

이러한 분석을 바탕으로 미래의 피아노 교습 융합 기술 발전을 전망하면 다음과 같다.

스마트기기의 기술 발전은 계속 증가할 것이며, 이를 활용하는 어쿠스틱 피아노 교습 기술이 증가할 것으로 예상된다. 스스로 피아노를 학습하고자 하는 학습자라면 가장 먼저 스마트기기를 활용하는 방식을 확인하고자 할 것이다. 이 경우 기술 발전의 추세와 학습자의 접근 가능성으로 보건대 어쿠스틱 피아노를 이용하여 학습할 가능성이 높다고 판단된다. 전자피아노는 교습 목적보다는 전자피아노의 다양한 기능을 활용하는 본연의 연주 목적으로 사용될 것으로 전망된다.

지난 20년 동안의 기술과 마찬가지로, 미래에도 피아노 교습을 위해 교습자와 학습자의 소통을 돕는 기술 발전은 지속될 것으로 전망된다. 여기에 스마트기기의 통신기술이 활용될 수 있다. 스마트기기의 통신 속도, 통신 품질 등은 지속적으로 발전할 것이며, 이러한 스마트기기 통신기술이 피아노 교습에 적극 사용된다면 피아노 교습자와 학습자의 소통을 위한 기술 발전도 함께 발전할 것으로 전망된다.

또한, 피아노 연주 능력을 자가 테스트하는 소프트웨어 기술 발전도 계속될 것으로 전망된다. 2016년부터 현재까지 해당 영역의 특허는 계속 증가하고 있다. 스마트기기의 정보처리능력 역시 지속적으로 발전할 것이므로, 이를 활용하도록 발전된 자가 테스트 소프트웨어가 스마트기기에 탑재되어 어쿠스틱 피아노에 적용 가능할 것이다.

본 연구에서의 아쉬운 점은 다음과 같다.

피아노 학습자의 실력을 자동으로 평가해주는 소프트웨어의 알고리즘에 대한 상세한 연구가 필



요할 것이다. 사전 연구로서 검토한 바와 같이 비대면 피아노 교습의 증가 이면에는 음악적 표현을 그대로 전달해주는 IT 기술의 부족함이 단점으로 지적된 바 있다. 학습자가 교습자로부터 자신의 연주 능력을 평가받는 것도 중요하지만 이러한 문제로 인해 정확한 평가가 이루어지지 못하는 실정이다. 따라서 소프트웨어 기술의 발전과 스마트기기의 정보처리능력 발전에 의해 학습자가 자가 테스트로서 자신의 연주 능력을 객관적으로 평가해볼 수 있다면 앞선 문제점이 보완될 수 있다. 또한, 자가 테스트 소프트웨어에는 인공지능 기술의 도입이 가능할 것이다. 연주 데이터와 이에 대한 전문가의 평가 데이터를 다수 확보하여 학습 데이터로 설정한 후 머신러닝 등을 통해 학습을 수행한다면 정확도가 높은 평가 모델 및 소프트웨어 개발이 가능할 것으로 전망된다. 본 연구에서는 개별적인 피아노 학습 능력 평가 소프트웨어를 구체적으로 분석하지 못하였는데, 이에 대한 분석이 수행된다면 피아노 자가 학습 및 평가를 위한 유의미한 지침을 확인해볼 수 있을 것이라 판단된다.

또한, 스마트기기가 아닌 다른 기기를 활용한 창의적이고 독특한 피아노 학습 방법에 대한 연구도 필요할 것이다. 2014년까지 손이나 손목에 착용하는 학습 장치가 다수 특허 출원되었음을 확인하였으며, 그 외에도 어쿠스틱 피아노 교습에 도움을 주기 위해 건반이나 페달에 장착하는 센서, 건반에 부착되는 조명이나 건반에 빛을 조사하는 프로젝터 등 다양한 기술들이 특허로 출원되었음을 확인하였다. 이러한 추가 기기들이 어떠한 학습 효과를 제공할 수 있을지, 이러한 추가 기기들과 스마트기기를 함께 사용하는 경우 어떠한 상승효과가 있는지 검토할 필요가 있다. 이는 피아노 학습 방법 발전에 도움이 될 수 있을 것이다.

## References

- [1] M. B. Horn, H. Stacker, Blended, Eduniety, 2017.
- [2] M. Kwon, "A study for satisfaction analysis and improvement of non-face-to-face non-real-time college applied music piano lessons", *Journal of Digital Art Engineering & Multimedia*, vol. 8, no. 3, September 2021, pp. 277-287, doi: 10.29056/jdaem.2021.09.04.
- [3] M. Kwon, "Study for improvement of a non-face-to-face university piano accompaniment class", *Journal of Next-generation Convergence Information Services Technology*, vol. 11, no. 5, October 2022, pp. 533-542, doi: 10.29056/jncist.2022.10.07.
- [4] H. Kwon, "A Study on the Experience of Korean Traditional Music and Non-face-to-face Online Practical Classes in Music College according to COVID-19 Crisis Response", *The Journal of Future Music Education*, vol. 6, no. 1, April 2021, pp. 69-89, doi: 10.36223/jnafme.2021.6.1.004.
- [5] H. Suh, "A Study on the Structural Equation Model for Factors Affecting Academic Achievement in Non-Face-to-Face Class", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, vol. 6, no. 4, November 2020, pp. 157-164, doi: 10.17703/JCCT.2020.6.4.157.

- [6] Y. Lee, "A study on the Correlation of between Online Learning Patterns and Learning Effects in the Non-face-to-face Learning Environment", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 21, no. 8, August 2020, pp. 557-562, doi: 10.5762/KAIS.2020.21.8.557.
- [7] B. Park, "A Study on the Learner's Perception of the Environment and Teaching Method of Online Piano Lesson", *Research in Music Pedagogy*, vol. 21, no. 2, September 2020, pp. 121-152.
- [8] S. Jeon, S. Park, D. Jang, *Patent Analysis and Technology Forecasting*, Kyowoo, Seoul, 2014.
- [9] WipsOn, "Integrated Patent Search", wipson.com, <https://www.wipson.com/service/sci/integratedSearchView.wips>, (accessed October 1, 2022).
- [10] K. Kwak, E. Lee, "Case Study on the Leadership Shifts in Smart Phone Industry: Rise of China and Falling Behind of Korea", *Journal of Technology Innovation*, vol. 2, no. 2, May 2018, pp. 95-128, doi: 10.14383/SIME.2018.26.2.95.