AI를 통한 피아노의 정량적 학습 방안 설계 연구

조승현*, 장순철**
*고려대학교 문화콘텐츠학과
**이모션웨이브(주)
e-mail:csh@emotionwave.com

A Study on the Quantitative Learning Method of Piano through AI

Seung-Hyun Cho*, Soon-Chul Jang**
*Dept. of Cultural Contents, Korea University
**Emotionwave Inc.

요 약

본 논문은 AI를 통한 음악의 정량적이고 자율적인 학습 방안을 설계하기 위한 연구로 진행되었다. 교육은 시간의 흐름에 따라서 급속하게 변화하고 있고 최근에 이르러서는 COVID-19의 영향으로 교육 산업 전반이 언택트로 전환되었다. 더불어 ICT 기술을 융합한 개인 맞춤형 교육 솔루션 등을 포함하는 "에듀테크(Edutech)"산업의 발전이 가속화되기 시작하면서 교육산업에도 새로운 변화가 이루어지고 있다. 하지만 음악을 포함한 예체능 분야는 아직까지도 산업화 이전의 교육 시스템에 머물러 있으며, 관련 전문 교육 플랫폼의 개발이 미흡한 상황이어서 해당 교육 산업계 전체가 위기를 맞고 있다. 이는 단순히 언택트 시대의 종료와 함께 자연스럽게 해결되는 것이 아닌 비대면과 대면의 동시 다발적인 교육환경으로의 전환에 맞추어 음악 교육도 변화해야 함을 시사하고 있다.

이에, 필자는 AI를 통한 교육 시스템을 적용하여, 실제 학습자를 대상으로 연구를 진행하고 있다. 그리고 이를 통해 AI를 활용한 교육의 효과 및 효율성 그리고 만족도를 증명하고자 한다. 더불어 본 연구를 통해서 ICT 기술을 융합하여 활용할 수 있는 효과적인 음악 교육 방안을 설계하고 이를 실제 교육 산업계에 적용할 수 있는 기반 연구로써 활용할 예정이다.

현재는 학습자를 대상으로 한 연구가 진행 중에 있으며, 본 연구를 통해 연구의 설계 및 방안 등에 대해 구체적으로 설계하고자 한다. 그리고 후속 연구를 통해서 현재 진행되고 있는 연구의 결과 데이터를 바탕으로 AI의 정량적 학습 방안을 도출하고자 한다.

1. 서론

본 연구는 AI를 통해 음악의 정량적이고 자율적인 학습 방안을 설계하고 고안하기 위한 연구이다.

교육의 형태는 시간의 흐름에 따라 지속적으로 변화해왔다. 산업화 전에는 도제식의 일 대 일 교육 시스템 중심으로 이루어졌다. 당시에는 구비전승의 형태로 학습이 전개되었으며, 현재까지도 전문인 양성에는 이러한 교육 시스템이 활용되고 있다. 산업화가 전개된 후에는 학교 형태의 교육 시스템이 중심이 되었으며, 일 대 다의 교육 체제로 오프라인의 장소성과 시간성이 강조되는 성향으로 변화하였다. 그리고 현재에 이르러서는 개인 맞춤형의 디지털 교육 시스템이 등장하게 되었고, AI, 메타버스, 이동통신기술을 비롯한 ICT 기술의 융합으로 인해 단순한 교육이 아니라 '에듀테크'로의 전환이 이루어지고 있다.

특히 COVID-19의 영향으로 인해서 에듀테크로의 전환이 더욱 빠르게 이루어지고 있고 언택트 사회의 급진적인 변화로 인해 온라인 내에서의 교육 활동이 두드러지게 나타나고 있다.

그러나 아직까지도 음악을 비롯한 예체능 교육 시장에서는 기술에 대한 수용이 이루어지지 않고 있으며, 플랫폼이나 AI 그리고 나아가서는 비대면으로 진행하는 교육 시스템 전반에 대한 부정적인 인식으로 인해, 변화에 어려움을 겪고 있다. 이러한 특징은 결국 코로나로 시작된 언택트 시대에 대응하지 못하는 결과로 나타났고 결국, 2020년 집계 결과에서도 한 지역의 30~40% 이상의 예체능 학원이 폐업 혹은 폐업을 준비하는 것으로 나타났다.[1]

더불어, 포스트 코로나 시대에 있어서도 완전 대면 사회로의 재전환에 대해서는 아직까지도 의견이 분분하며, 산업계 및 학계에서는 온·오프라인이 혼합된 하이브리드로 형태로의 산업 전환을 예측하고 있다. 그러므로 단순히 현재에 필요한 언택트 교육 시스템화가 아니라 추후까지 대응할 수 있는 하이브리드형태의 음악 에듀테크 시스템이 필요한 상황이다.

이에 본 논문을 통해서, 우선 AI를 활용한 피아노의 정량적인 교육 및 자율적인 학습 방법을 제시하고 이를 통한 학습 결과를 도출해봄으로써, 기술을 접목한 음악 교육의 시대를 앞당기고자 한다.

2. 연구 설계

2.1 연구 설계

2.1.1 교육 프로그램 설계

연구는 이모션웨이브(주)에서 개발한 AI 음악 교육 시스템인 'mew'를 기반으로 하였으며, AI 음악 교육 시스템에 대한 검증과 교육효과 그리고 고객 만족도 측면의 3단계 검증을 진행하였다.

교육 프로그램은 2단계로 나누었으며, 각각 '기존 레슨 교육 방법' 및 '시스템 교육 방법'으로 구분하였으며, 해당 방법에 따른 고객군의 비교를 진행했다. AI를 통해서만 진행하는 교육군의 실력 성장 지표와 기존 대면 레슨 시스템군의 성장을 비교하여, AI를 통한 정략적 음악 학습에 대한 효과 및 효율성을 증명하고자 한다. 교육 방법 및 교육군에 대한 설명은 아래와 같다.

[표 1] 기존 교육 프로그램 및 AI 시스템 교육 프로그램 구분

교육 방법	세부 교육 방법
공통	- 두 교육군 모두 AI피아노를 활용하여 진행 - 교육군 간의 만족도 및 실력 성장에 대한 AI 리포트 결과 분석 진행
기존 레슨 교육 방법	- 기존 음악 학원에서 진행하는 레슨 시스템과 동일하게 선생님의 주도하에 레슨이 진행되는 방식 - 선생님 주도하에 개별 연습 및 평가가 진행.
시스템 교육 방법	- AI 피아노만을 통한 자율적인 학습 방식 - 일정한 커리큘럼에 의거하여 AI 피아노 내의 악보 평가 시스템 그리고 기능을 통해 학습자 스스로 피아노 레슨 및 연습을 동시에 진행하는 프로그램

음악을 학습하는 고객은 연령의 구분 없이 학습 수준에 따라서 크게 다섯 단계로 분류하였다..

분류는 이모션웨이브(주)에서 진행하는 학습 교육군 개발 단계에 의거했으며, [입문] - [초급] - [중급] - [고급] - [PRO]로 나뉘어 진행하였다.

2.1.2 연구 기간 및 조건

연구기간은 2022년 04월 18일부터 시작하여 현재까지 진행되고 있으며, 기간 내의 개인의 사정으로 인한 불참은 연장하여 진행하고 있다.

기본 전제로는 AI 결과 데이터 내에서 실력 향상에 따른 정량적인 학습 결과 데이터를 바탕으로 회차별, 일자별, 실력향상 그래프 정보를 통해 데이터를 추출하였다. 아래는 상세 연구 조건이다.

① 레슨 시간
- 레슨 시간은 주 2회로 한정하여 4주간 총 8회를 진행
- 레슨 시간은 회당 50분으로 하며, 오차범위 5분을 넘기지 않도록 함.
- 시스템 교육군도 마찬가지로 동일한 커리큘럼 및 레슨 시간을 바탕으로 진행함.

② 연습 시간
- 연습 시간은 주 6시간으로 진행하여 4주간 24시간을 기준으로 진행함.
- 학습 루틴은 1회 레슨에 3시간 연습을 기준으로 함.
- 시스템 교육도 마찬가지로 동일한 커리큘럼을 진행함.
- 연습 시간에 따른 최종 성장 격차 최소화 위한 가정

2.2 디바이스 및 AI 평가 모델



[그림 1] mew AI 피아노, 이모션웨이브(주)

연구는 이모션웨이브(주)에서 제공한 AI 피아노 디바이스인 'mew AI 피아노'를 활용하였다. 피아노에는 AI 연주 평가 기술, AI 연주 기술, MIDI 기반의 악보 콘텐츠 등이 포함되어 있어, 이를 통해 개별 교육군에 대한 피아노 교육을 진행하였다.

AI 연주 평가의 경우에는 3가지로 분류되어 있었으며, 해당 평가 기술을 활용하여, 고객군의 학습 루틴을 설정하고 성취도를 분석하였다. 아래는 AI 평가 방법에 대한 설명이다.

① 음정
- 해당 Reporting 모드에서는 MIDI 기반으로 학습자가 피아노를 연주했을 때, 해당 악보 내의 팔로우 바가 인식하는 방식.
- 학습자의 악보 리딩 능력에 대한 평가 진행

② 음정+리듬
- 해당 Reporting 모드에서는 MIDI 기반으로 학습자가 설정한 BPM에 따라 진행하는 악보 팔로우 바에 따라서 정확한 리듬에 음표를 연주하는 방식.
- 학습자의 박자 및 악보 리딩 능력에 대한 평가 진행.

③ 종합
- 해당 Reporting 모드에서는 MIDI 기반으로 학습자가 피아노를 연주했을 때, 해당 악보 내의 팔로우 바가 인식하는 방식
- BPM 설정된 박자에 따른 프레이즈 평가, 박자 및 악보 리딩 능력 평가,

3. 교육 데이터 수집 방법 고안

3.1 데이터 수집 개요

교육 효과에 대한 데이터는 학습자 개인별, 연습 및 레슨 회차별, 곡 별로 정리를 진행하며, 데이터는 "곡 별 연습 회차에 따른 노트 정확도 증가율", "곡 별 연습 회차에 따른 리포팅 합계 점수 증가율(성장률)", "곡 별 연습 회차에 따른 펜타곤 레이더 상의 교육 효과 증진율", "학습 루틴에 따른 전체 점수 목표 도달 연습 횟수", "목표 도달 연습 횟수에 따른 학습 수준별 평균 곡 연습 횟수", "전체 연습 내 노트 완성율 향상 평균", "전체 연습 내 점수 증가율 평균", "전체 연습 내 펜타곤 레이더 지표 별 증가율 평균" 등으로 정리 후 결과 데이터 도출을 진행하고 있다.

3.2 데이터 수집 목록화

AI 평가 모델을 바탕으로 학습자 및 학습 군별로 최종 학습 결과에 대한 데이터 수집 방안은 다음과 같다.

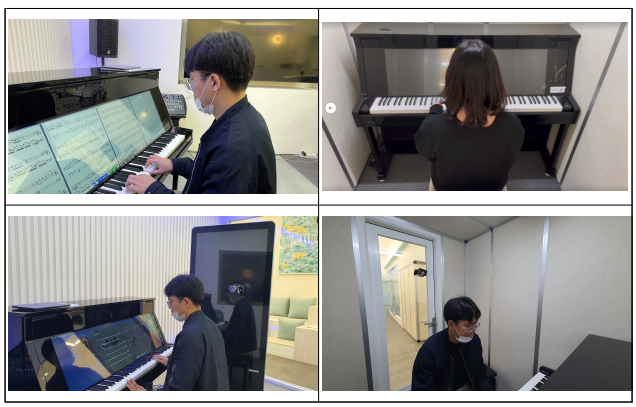
[표 2] AI 평가에 따른 데이터 수집 방안

데이터 명	수집 방법	수집 목적
곡 별 연습 회차에 따른 노트 정확도 증가율	- (완곡 기준) 리포트 내 [노트 재생]의 'Correct', 'Incorret', 'Miss' 노트 수 체크 - 연습 회차에 따라 전체 노트 수 대비 'Correct', 'Incorret', 'Miss' 노트 비율 체크 - 연습 회차에 따라 'Correct', 'Incorret', 'Miss' 각 요소별 비율의 증가 혹은 감소폭(% 및 %p)	- 곡 별 연습 회차에 따른 연주 정확도 향상율 계산 - 연주 정확도 향상 비율에 대한 연습 프로세스 중 필요 연습 횟수 역산 후 추천 연습 큐레이팅
곡 별 연습 회차에 따른 리포팅 합계 점수 증가율 (성장율)	- (완곡 기준) 리포트 내 [전체 점수]에서 표출되는 점수 체크 - 연습 회차에 따라 전체 점수 변동 비율 체크	- 곡 별 연습 회차에 따른 연주 종합 점수 향상율 (성장율) 계산 - 목표 전체 점수 도달에 대한 연습 프로세스 중 필요 연습 횟수 역산 후 추천 연습 큐레이팅
곡 별 연습 회차에 따른 펜타곤 레이더 상의 교육 효과 증진율	- (완곡 기준) 리포트 내 [펜타곤 레이더 지표]의 '억양', '안정', '완료', '칸타빌레', '리듬' 점수 비율 체크 - 연습 회차에 따라 '억양', '안정', '완료', '칸타빌레', '리듬' 각 요소별 점수의 증가 혹은 감소폭(% 및 %p) - 연습 회차에 따른 전체 요소 합의 평균(%)에 대한 증가 혹은 감소폭(% 및 %p)	- 곡 별 연습 회차에 따른 각 요소별 성장률 계산 - 학습 수준 및 개인별로 부족한 요소에 따른 추천 연습 및 리포팅 모드 큐레이팅
학습 루틴에 따른 전체 점수 목표 도달 연습 횟수	- (완곡 기준) 한 곡에 대한 톤스코어링 모드에서 종합 득점까지의 전체 점수 목표 도달 연습 횟수 체크 - 학습 수준별 학습 루틴에 따른 최소 연습 횟수 및 최대 연습 횟수 체크 - 목표 도달 연습 횟수에 따른 학습 수준별 평균 곡 연습 횟수 체크	- 학습 수준별 추천 학습 루틴 및 목표 전체 점수 표준화 및 해당 점수를 바탕으로 한 추천 루틴 및 목표 점수 제공 - 곡 난이도별 추천 학습 루틴 및 목표 전체 점수 표준화 및 해당 점수를 바탕으로 한 추천 루틴 및 목표 점수 제공

전체 연습 내 노트 정확도 향상율 (정확도 달성에 따라 향상율 지표 조절 필요) 평균	- (총 4주 연구 기간) 전체 연습 내 개인별 노트 정확도 향상율 평균 - 전체 연습 내 시스템 교육군과 강사 교육군 간 노트 정확도 향상율 평균 비교 - 전체 연습 내 참여 전인원 노트 정확도 향상율 평균 - 최초 리포트 내의 노트 정확도에서 노트 정확도 80% - 85% - 90% - 95% - 100% 달성까지의 연습 최대/최저 연습 회차 및 그에 대한 평균	- 전체 연습 내의 노트 정확도 향상율에 대한 평균 및 일정 노트 정확도 달성까지의 연습 회차 분석을 통해 성장률 분석
전체 연습 내 점수 증가율(점수 달성 그래프화 / 점수 목표 달성 지표 조절 필요) 평균	- (총 4주 연구 기간) 전체 연습 내 개인별 점수 증가율 평균 - 전체 연습 내 시스템 교육군과 강사 교육군 간 점수 증가율 평균 비교 - 전체 연습 내 참여 전인원 점수 증가율 평균	- 목표 점수 도달까지의 교육 그래프를 통해 학습 수준별 점수 증가에 대한 정체기 파악 가능
전체 연습 내 펜타곤 레이더 지표(요소별 점수 목표 달성 지표 조절 필요) 증가율 평균	- (총 4주 연구 기간) 전체 연습 내 개인 별 펜타곤 레이더 지표 내 지표 증가율 평균 등	- 전체 연습 내 레이더 지표상의 요소에 대한 성장률 평균 및 요소별 일정 목표 달성까지의 연습회차 분석을 통한 성장률 분석

※ 각 데이터는 개인별 비교 / 교육군별 비교 / 전체 비교를 원칙으로 함.

3.3 데이터 수집 경과



[그림 2] 연구 진행 사진

현재 위와 같은 설계를 통해 AI의 정량적 평가 모델 구축 및 AI를 통한 음악의 정량적 학습에 대한 교육 효과와 만족도에 대한 연구가 진행 중에 있다.

최종 연구일까지 데이터 수집을 진행한 후에 결과 데이터를 위의 데이터 수집 결과 목록에 따라 분류할 예정이며, 해당 결과에 따른 후속 연구로 AI를 통한 음악 학습의 구체적인 방안 및 학습 효과를 증명할 예정이다.

현재 실험 참여 인원 6명에 대해 약 1,300개 이상의 AI 학습 데이터가 누적된 상태로 실험이 종료되는 2022년 06월 03일까지 최종적으로 3,000개 이상의 누적 데이터를 바탕으로 분석 결과를 도출하게 될 것으로 보인다. 더불어 참여 인원에 대한 교육 만족도 조사도 함께 진행하여 AI 활용 교육에 따른 학습자의 만족도도 함께 평가할 것이다.

본 연구를 통해 필자는 대면과 비대면 사회 그리고 에듀테크로의 교육 산업 전개에 따른 음악 교육의 새로운 대안을 제시할 수 있을 것으로 예상하고 있다. 또한 언택트 및 ICT 기술을 융합한 효과적인 음악 교육 방안의 개발로 국내 음악 교육 산업 종사자의 선순환 구조를 도출할 수 있을 것으로 예상한다.

참고문헌

[1] 김동호, 생존 위기 내몰리는 예체능 학원...30~40%가 폐업, 파이낸셜 뉴스, 2020.04.01. https://www.fnnews.com/news/202004011356551394