

앱인벤터를 활용한 초등학교 3학년 리코더 학습용 애플리케이션 개발 연구

권수미 · 정윤정

(한국교원대 교수 · 한국교원대 강사)

1. 서론
 - 1) 연구의 필요성 및 목적
 - 2) 연구의 방법 및 절차
2. 이론적 배경
 - 1) 교육용 앱 활용 및 개발 관련 선행 연구
 - 2) 리코더 학습용 애플리케이션 개발
 - 3) 앱 인벤터(App Inventor)
3. 초등학교 3학년 리코더 학습용 앱 개발
 - 1) 개발과정 설계 및 준비
 - 2) 개발과정의 실제
4. 결론

개 요

본 연구에서는 앱 인벤토리를 활용하여 초등학교 3학년 리코더 학습용 앱을 개발함으로써 교사의 디지털 리터러시 역량의 신장과 새로운 교수자료 개발을 위한 가능성을 탐구하는 것을 목적으로 한다. 교육과학기술부에서는 2012년부터 스마트(SMART)교육을 시행해왔고, 2022 개정교육과정에서도 인공지능(AI) 시대에 대응해 초·중학교 정보 수업이 두 배로 늘어날 계획이다. 음악교육에서 그동안 스마트기기와 모바일 미디어기반의 가상악기 앱을 활용하는 수준의 스마트 교육이 이루어져 왔다면, 이제는 제3자에 의해 개발된 앱을 사용하는 것에서 나아가 교사가 수업에 필요한 앱을 직접 개발하여 사용할 수 있도록 하는 관련 연구가 필요하다. 이에 본 연구에서 스마트폰 기반 교육용 프로그래밍 언어인 앱 인벤토리를 통해 음악교육과정에 따라 리코더를 처음 학습하는 초등학교 3학년 학생들이 자기 주도적으로 악기를 연습할 수 있는 앱을 실제 설계·제작하였으며, 해당 코딩 과정을 상세히 제공하였다. 본 연구를 통해, 현장에서 교사가 그 필요에 따라 직접 설계 및 개발함으로써 음악 교수·학습 활동에서 실용적인 앱 제작의 활성화를 위한 토대가 마련되기를 기대한다.

주제어: 앱 인벤토리, 앱 개발, 리코더, 융합, 음악교육, 코딩교육

1. 서론

1) 연구의 필요성 및 목적

스마트(SMART) 교육은 Self-Directed(자기 주도적으로), Motivated(동기 부여 되어), Adaptive(내 수준과 적성에 맞는), Resource Enriched(풍부한 자료와), Technology Embedded(정보기술을 활용하여)를 의미하며 스마트하게 공부하는 지능형 맞춤형 교수 학습을 의미한다.¹⁾ 교육과학기술부에서는 스마트 교육을 21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤형 학습 체제로 교육환경, 교육내용, 교육방법 및 평가 등 교육체제를 혁신하는 동력이라고 발표하며 2012년부터 시행하였다. 이 정책을 살펴보면 스마트폰과 스마트패드 등의 기기들의 빠른 보급과 함께, 디지털 교과서 개발, 온라인 교육 콘텐츠 확산, 교실 유무선 인터넷 구축 등의 정책이 포함되어 있다.

기존의 교육기기로 인한 물리적, 공간적 제약이 존재하던 이러닝과 달리 스마트기기를 활용할 경우 PC보다 휴대하기 편하고 입출력 방식이 다양하여 기존의 컴퓨터실이 아닌 일반 교실에서도 수업을 쉽게 할 수 있고, 이론 중심의 수업 틀에서 벗어나 체험 중심의 참여 수업으로 바꿀 수 있다는 큰 장점이 있다.²⁾ 학생들 간의 상호작용과 개별 맞춤형 교육이 가능한 학습방식으로 교육 패러다임이 변화함에 따라 이미 2015 개정교육과정에서도 창의·융합형 인재 개발을 위해 지식정보처리 역량이 주요 핵심 역량 안에 포함되었다. 7년마다 개편되는 새로운 교육과정인 2022 개정 교육과정에서는 국가 경쟁력 확보의 기회로 디지털 시대의 핵심 역량으로 꼽히는 컴퓨팅 사고력을 증진시켜야 한다는 목소리가 높다. 정보교육확대추진단의 ‘초·중등 정보(SW·AI) 교육 확대를 위한 교육과정 개편 혁신포럼’에서는 ‘소프트웨어·인공지능(AI)이

1) 교육과학기술부, “인재대국으로 가는 길-스마트교육 추진전략,” (2011. 6. 29 보도자료).

2) 윤가영·이효진·장민성·박인우, “스마트교육의 개념과 속성 고찰: 개념 분석을 중심으로,” 『한국교육공학회 학술대회발표자료집』 2016.2 (2016), 270-284.

공교육에 포함돼야 한다”고 교육의 강도를 높였으며³⁾ 새로 개편되는 2022 교육과정 개편안을 살펴보면, 인공지능(AI) 시대에 대응해 오는 2025년부터 초·중학교 정보 수업이 두 배로 늘어나고 모든 과목에 AI가 접목된다.

2020년 상반기 전 세계를 덮친 코로나 19(COVID-19) 팬데믹은 일상생활의 디지털 전환을 엄청난 속도로 가속시켰다. 온라인 학교 교육으로 교사와 학생들의 정보문화기술(ICT) 활용 능력 개발과 함께 다양한 스마트기기와 교육용 어플리케이션을 활용한 온라인 교육이 빠른 속도로 확대되었다.⁴⁾ 학습 효과를 높이기 위해 다양한 스마트폰 앱을 학습 도구로 활용하는 것이 보편화 되었으며, 이제 앱 개발은 컴퓨터 프로그래머들에 의해서만이 아닌, 비전문가들도 일상생활에서 사용할 수 있는 간단한 앱을 직접 제작하는 시기가 되었다. 기존의 앱의 경우 학습에 간접적으로 도움을 줄 수 있을 뿐 직접적으로 학습에 연계가능 한 콘텐츠를 찾기는 선택의 폭이 좁은 것이 사실이다. 또한 피드백을 제공하려면, 전문 프로그래머에게 의뢰하여 게시판이나 이메일, 전화 등으로 콘텐츠를 수정하는데 비용과 시간이 낭비되고 원활한 피드백이 이루어지지 않았다는 한계점을 지니고 있다.⁵⁾

교사가 자바(Java)나 C++같은 다소 복잡한 프로그래밍 언어가 아닌, 무료 앱 저작도구를 이용하여 앱을 쉽게 만들 수 있다면 교육에 연관된 콘텐츠를 학생들에게 즉시 제공함은 물론 수정과 업데이트도 용이함에 따라 질문과 학습 진도에 대한 피드백도 매우 빠르게 이루어질 수 있을 것이다. 학교 교육에 있어서도 최근에는 인공지능 교육을 위해 티처블 머신, 엔트리, MBlock5, Machine Learning for Kids, 앱 인벤터 등 플랫폼 기반 다양한 교육용 프로그래밍 언어를 활용한 앱 개발에 관한 연구가 이루어지고 있다. 이제는 기존

3) “초·중학교 ‘정보 수업’ 두 배로…2022 교육과정 개편,” <https://m.etnews.com/20211124000183>, 검색일: 2022. 3. 22.

4) 임은정·권수미, “비대면 음악 온라인 원격 수업 실태 연구,” 『예술교육연구』 18/3 (2020), 165-184.

5) 유경선, “상호작용 및 자기주도적 학습을 위한 웹모바일 혼합교육시스템 설계 및 구현,” 석사학위논문 (경원대학교, 2008), 29.

에 개발된 애플리케이션을 선택해서 사용하는 교수학습방법을 뛰어넘어 필요한 앱을 교사가 직접 개발하여 사용하는 시대로의 전환이 이루어질 것으로 예측한다.

지금은 초등학생들도 쉽게 알고리즘을 코딩하며 게임을 제작하고 앱을 개발할 수 있는 놀라운 시대에 살고 있다. 이러한 시대적 변화에 교육용 앱 활용을 뛰어넘어 직접 앱을 개발할 수 있는 능력이 비단 학생들에게만 요구되는 역량은 아닐 것이다. 이러한 변화에 일부 교육 분야에서는 기존에 개발된 앱을 활용하는 것을 넘어, 교수자가 필요로 하는 학습내용을 담은 앱을 직접 개발하는 연구가 이어지고 있다. 예를 들어, 다문화가정 유아를 위한 한글쓰기 교육용 앱 개발,⁶⁾ 저작도구를 활용한 초등학생의 스마트교육용 앱 제작 교육 프로그램 개발 및 적용,⁷⁾ 체육교과 표현영역 수업 활성화를 위한 꾸미기 체조 앱 개발과정 및 학습효과,⁸⁾ 청각장애학생의 영어발음학습 스마트앱 개발을 위한 교사와 학생 간 영어 교육 실태 비교연구⁹⁾ 등 유아, 초등, 중등의 다양한 교육용 앱이 개발되었으며 지금도 많은 연구가 진행 중이다.

학교 교육에서 진정한 스마트교육이 이루어지기 위해서는 단순히 스마트기기를 이용만 하는 것이 아니라 교수자 스스로 스마트기기와 각 교과 요소를 의미 있게 연결 할 수 있어야 한다.¹⁰⁾ 특히 예체능 교육의 경우, 표현 영역의 교육적 가치에도 불구하고 교사의 관심과 노력의 부족, 표현활동에 대한 전문성의 부족, 교수-학습 방법에 대한 어려움, 교수·학습 자료의 부족, 표현활

6) 김주현·남기원·김진영·배준우·김성석·장영은, “다문화가정 유아를 위한 한글쓰기 교육용 앱 개발,” 『한국정보처리학회 학술대회논문집』 25/1 (2018), 191-192.

7) 박선주, “저작도구를 활용한 초등학생의 스마트교육용 앱 제작 교육프로그램 개발 및 적용,” 『정보교육학회논문지』 17/2 (2013), 225-232.

8) 권용철 외, “체육교과 표현영역 수업 활성화를 위한 꾸미기 체조 앱 개발과정 및 학습효과,” 『한국스포츠교육학회지』 28/1 (2021), 153-173.

9) 이근민·김동옥·이신영·박혜정·최봉·허서윤, “청각장애학생의 영어발음학습 스마트앱 개발을 위한 교사와 학생 간 영어 교육 실태 비교연구,” 『재활복지』 19/1 (2015), 345-365.

10) 김민지·신동희, “초중등 과학 수업에서 사용되는 모바일 애플리케이션의 교육적 기능 분석,” 『현장과학교육』 13/4 (2019), 473-489.

동에 대한 거부감, 평가에 대한 객관성부족, 수업 운영에 대한 어려움 등의 여러 난점들이 제시되고 있다.¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾ 이러한 표현 영역 지도의 어려움을 극복할 수 있는 대안으로 고려해볼 수 있는 것이 시간과 공간을 초월하여 누구든지 쉽게 접근할 수 있는 스마트기기활용을 통한 표현 영역 수업용 교수자료를 제공할 수 있는 앱 개발이다.

음악교육에 있어서도 교실악기의 물리적인 한계를 극복하기 위해 스마트기기와 모바일 미디어 기반의 가상악기 앱의 활용이 증가하고 있다. 음악교육에 가상악기 앱을 활용할 경우, 실물형태의 악기를 구입할 필요도, 오랜 연습에 시간을 할애할 필요 없이 연주가 가능하며, 독보나 사보 능력 없이도 음악적 창작이 충분히 가능하게 되었다. 과거에는 상상조차 어려웠던 원격연주를 통해 시공간적 제한을 벗어나 다른 사람과 실시간으로 합주도 할 수 있는 시대가 열린 것이다.¹⁵⁾ 그동안 음악교육에서 표현, 감상 영역의 학습도구로 가상악기 앱을 활용한 지도방안 연구는 다수 이루어졌다. 하지만, 음악교수자료로 활용하기 위하여 교사가 직접 앱을 개발한 연구는 신기호의 ‘악곡 형식의 효과적 학습을 위한 음악교육 애플리케이션 개발 연구: 앱 인벤터를 활용하여’¹⁶⁾가 유일하다. 타 교육 분야에 비해 음악교육분야에서 교수자가 무료 앱 저작도구를 이용하여 직접 교수자료를 제공할 수 있는 앱을 개발하는 관련 연구가 상대적으로 미흡한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 무료저작 도구인 앱 인벤터를 활용하여 초등음악교육에서 활용할 수 있는 3학년 리코더 학습용

-
- 11) 권용철 외, “체육교과 표현영역 수업 활성화를 위한 꾸미기 제조 앱 개발과정 및 학습효과.” 『한국스포츠교육학회지』 28/1 (2021), 153-173.
 - 12) 김보미, “중등체육교사의 무용교육 수행과정 현황분석: 무용전공교사와 체육전공교사의 대비를 중심으로,” 석사학위논문 (단국대학교, 2009), 44.
 - 13) 김정아, “전북지역 중학교 무용교육 실태조사,” 석사학위논문 (원광대학교, 2003), 29.
 - 14) 오승환, “중학교 체육과 평가 실태 분석,” 석사학위논문 (한국교원대학교, 2016) 참조.
 - 15) 양인정, “스마트 기기의 가상악기 애플리케이션과 음악향유의 변화,” 『문화와 융합』 42/7 (2020), 71-100.
 - 16) 신기호, “악곡 형식의 효과적 학습을 위한 음악교육 애플리케이션 개발 연구: 앱인벤터를 활용하여,” 석사학위논문 (한국교원대학교, 2019) 참고.

앱을 개발함으로써 교사의 디지털 리터러시 역량의 신장을 꾀하고자 한다. 또한 음악교육과정에 따라 중학교까지 연속적으로 학습되는 음악교과의 주된 악기 중 하나로 리코더가 초등학교 3학년에서 처음 소개되기에 온·오프라인 교육환경의 잦은 변화에서 학습 공백을 최소화하고자 본 연구는 3학년 리코더 학습용 앱 개발에 주목하였다. 이에 본 연구는 교사의 디지털 리터러시 역량의 신장과 더불어 온·오프라인의 교육적 환경에 제한받지 않으면서 자기 주도적 학습을 돕는 새로운 교수자료 개발을 위한 가능성을 탐구하는 것을 목적으로 한다.

2) 연구의 방법 및 절차

(1) 연구 설계 방향

본 연구는 초등 음악 교육에서 무료 저작도구인 앱 인벤터를 활용하여 교수가 직접 앱을 개발하여 학교 수업에서 활용하는 가능성과 교사의 디지털 리터러시 역량의 신장을 위한 가능성을 모색하고자 한다. 이를 위하여 초등 음악교과 표현 영역 중 3학년 리코더 수업에서 어린 학생들이 자기 주도적으로 리코더 연습을 할 수 있는 간단한 교육용 앱을 설계하고 실제 개발하고자 한다. 리치·클라인·넬슨(Richey, Klein, & Nelson)¹⁷⁾ 개발 연구(developmental research)의 형태를 크게 두 가지로 분류하였는데, 프로그램의 개발 과정에 초점을 두는 ‘연구 유형 I’과 개발된 프로그램의 일반화에 초점을 두는 ‘연구 유형 II’로 나누어 질 수 있다. 본 연구는 특성상 ‘연구 유형 I’에 해당하며, 실제 초등 교사들이 앱 인벤터라는 저작도구를 사용하여 손쉽게 리코더 학습을 위한 앱을 제작을 할 수 있도록 그 설계 과정을 탐구하고자 한다.

17) R. C. Richey, J. D. Klein & W. A. Nelson, "Developmental research: Studies of instructional design and development," *Handbook of research for educational communications and technology* 2 (2004), 1099-1130.

(2) 학습 내용 선정

초등학교 3학년 9종 음악교과서에 수록된 표현 영역 리코더 학습 제재곡을 조사를 하여, 빈번하게 수록된 악곡 중에서 저작권법을 준수하고자 보호기간이 만료된 악곡 총 13곡을 학습 내용 및 개발대상으로 선정하였다. 이 곡들은 리코더 연주학습을 처음 경험하는 초등학교 3학년 학습자 수준을 고려하여 사용하는 음의 개수와 운지, 그리고 왼손, 오른손 사용 여부 등 난이도를 고려하고 3개의 곡을 이조하여 반복 학습하게 함으로써 총 13곡을 5단계 레벨로 나눠 재구성하였다(표 1] 참고).

[표 1] 본 연구에서 개발하기 위해 선정된 3학년 교과서에 수록된 리코더 악곡 목록

3학년 교과서 수록 리코더 악곡명		사용 음	난이도
1	비행기(사장조), 미국 동요	솔라시	레벨1
2	Hot Cross Bun(사장조), 미국 민요		
3	소년 한스, 독일 민요	솔라시도레	레벨2
4	아침, 독일 민요		
5	징글벨		
6	환희의 송가, 베토벤		
7	피아노 소나타 K.331 1악장 주제 (사장조), 모차르트	도레미	레벨3
8	비행기(다장조)*, 미국 동요		
9	Hot Cross Bun(다장조)*, 미국 민요	도레미파솔	레벨4
10	피아노 소나타 K.331 1악장 주제 (다장조)*, 모차르트		
11	아침 기분, 그리그	도레미솔라	레벨5
12	작은 별, 프랑스 동요	도레미파솔라	
13	흰구름, 외국 민요	도레미파솔라시도	

*이조하여 악곡을 재구성하여 사용함.

(3) 연구 설계 방법 및 절차

본 연구의 설계방법 및 절차는 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 비전공자들도 쉽게 사용할 수 있는 스마트폰 기반 교육용 프로그래밍 언어인 MIT(Massachusetts Institute of Technology)의 앱 인벤터를 저작도구로 사용하여 음악 수업시간에 쉽게 활용할 교수자료용 앱을 개발하고자 한다. 이를 위하여 MIT 앱 인벤터를 활용한 교육 앱 개발 관련 문헌을 고찰하여 음악 교육용 앱 개발 방법과 가능성을 살펴본다.

둘째, 초등학교 3학년 기악 리코더 학습에서 교사의 전문성 부족 혹은 한 명의 교사가 수준별 차이가 큰 다수의 학생들을 실기 지도하는 음악 교수-학습 방법의 한계점 등을 고려하여, 학생들의 자기 주도 학습 및 개별 학습을 도와줄 수 있는 음악 교수학습용 앱을 개발하고자 한다. 이때 무료 앱 저작도구를 이용하여 컴퓨터 비전공자인 초등교사가 지도할 내용을 직접 개발하는 만큼 제작과정과 내용은 누구나 손쉽게 접근할 수 있도록 설계한다. 이를 위한 구체적인 연구 방법 및 절차는 다음과 같다. 교육 콘텐츠 개발 자료로 선정된 초등학교 3학년 리코더 학습 제재곡 중 저작권법을 준수하고자 보호기간이 만료된 악곡 총 13곡을 선정하고 이조를 통한 악곡의 재구성을 통해 총 13곡을 난이도별 5단계로 분류하여 각 단계별 학습목표를 설정한다.

- ① Musescore 3 프로그램을 사용하여 리코더 연주 악보를 사보하고 학습자의 수준을 고려하여 제재곡을 개별 연습할 수 있도록 느린 템포의 연습용 음원과 연주 템포의 빠른 음원을 녹음한다.
- ② 교사반주 음원의 질적 수준을 고려하여 기계음 대신 일반 음악실에서 어쿠스틱 아마하 그랜드 피아노로 연구자가 반주부를 직접 연주하였으며, Logitech Yeti Nano Microphone과 PC 녹음 프로그램인 Audacity를 사용하여 녹음한다.
- ③ 사용자의 모바일 앱에 보여지는 학습 내용과 활동을 위한 스토리보드를

개발한다. 이는 앱 인벤토로 앱을 개발할 때, 대표적인 두 항목인 ‘디자인’과 ‘블록’ 설계를 위한 기초 작업이다. 각 스크린에 장착하여야 하는 텍스트, 이미지, 버튼, 미디어 등을 구체화함으로써 앱 개발과정의 시행착오와 오류를 최소화 할 수 있다(표 2 참조).

- ④ 앱 인벤토를 활용하여 사용자의 모바일에 보이는 정보를 설계하는 ‘디자인’ 파트와 이를 코딩하는 ‘블록’ 파트를 개발한다.
- ⑤ 실제 음악수업에서 학생들이 사용할 수 있도록 구글 플레이 스토어에 업로드한다.

셋째, 본 연구에서 앱 개발을 위하여 활용한 앱 인벤토의 설계부분인 ‘디자인’과 코딩부분인 ‘블록’ 항목의 개발과정을 구체적으로 분석하고 공유함으로써 비컴퓨터 전문가 초등교사들이 향후 수업시간에 활용할 수 있는 음악교수자료용 앱을 직접 개발할 수 있는 가능성을 제시하기 위한 문헌을 제공한다.

본 연구는 초등학교 3학년 음악교과에 수록된 리코더 악곡을 연구 대상으로 제한한다. 또한, 음악 교수-학습 자료로 개발된 음원은 전문 스튜디오가 아닌 일반 교실용 악기로 제작되어 음질과 음향에 한계가 있을 수 있다.

2. 이론적 배경

1) 교육용 앱 활용 및 개발 관련 선행 연구

음악교육 분야에서 앱 관련 연구는 대부분이 음악수업에서 활용할 수 있는 앱의 특징과 활동 사례를 분석하고, 이를 활용한 지도안을 개발이 주를 이루고 있다. 우선 음악수업에 활용할 수 있는 앱의 특징을 분석한 연구 예시로, 박영주¹⁸⁾는 스마트폰 앱을 활용한 중학교 음악교과 수업환경 조성에 목적을

18) 박영주, “스마트폰 앱을 활용한 중학교 음악교과 수업방안 연구,” 『음악교육공학』 21

두고 안드로이드 사용체제의 'Play 스토어'에서 출시되어 있는 스마트폰 음악 관련 앱을 조사하여 중학교 음악교과 기악 활동에 효율적으로 활용할 수 있는 앱(산조 가야금, 기타, 드럼세트, 사물놀이, 오카리나 등)을 소개하고 수업 적용을 위한 유의점을 제시하였다. 그밖에 학교 음악실에 구비하기 어려운 실물 악기를 대신하여 가상 악기를 간접적으로 체험하도록 악기 앱을 활용한 음악 수업지도방안 연구가 다수 이어진다.¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾

음악 교과 이외의 타 교과 분야에서는 교과 교육에 활용할 수 있는 앱의 특징 분석이나 이를 활용한 지도안 개발뿐만 아니라, 최근에는 수업에 적용할 수 있는 앱을 직접 개발하는 관련 연구가 다수 눈에 띈다. 예를 들어, 다문화 가정 유아를 위한 한글 쓰기 교육용 앱 개발²³⁾은 '학습 콘텐츠 개발-서버 관리자-학습자'를 연계한 시스템을 구축함에 따라 학습자별 맞춤형 학습 앱을 개발한 연구에 해당한다. 이 연구에서는 학습에 참여하는 유아를 대상으로 교육 콘텐츠를 설계하여 서버 시스템에 업로드하면, 학습자는 로그인한 후 진도에 맞는 학습 콘텐츠를 다운 받고, 이어 학습자의 한글 쓰기 학습을 진행하면 학습 결과 데이터가 수집되어 다시 서버로 전송되고 이어 학습 콘텐츠 개발자에 의해 분석된다. 이러한 연구는 해당 교과의 연구자와 컴퓨터과학과 연구자가 공동으로 참여한 사례에 해당한다.

2015 개정 교육과정 이후 정보 교과가 강화 혹은 신설되어 초등학교는 실

(2014), 119-140.

- 19) 김수연·오유진, “디자인씽킹 기반 어플리케이션 활용 음악수업 프로그램 개발,” 『음악교육연구』 48/3 (2019), 29-47.
- 20) 이수경·이미선, “국악 기악영역 교육용 어플리케이션 분석,” 『한국웰니스학회지』 12/3 (2017) 173-183.
- 21) 김수연, “스마트기기 어플리케이션을 활용한 음악과 표현 영역 수업 지도 방안 연구,” 석사학위논문 (제주대학교, 2019) 참고.
- 22) 이은미, “스마트 어플리케이션(App)을 활용한 대중음악 창작 수업 지도 방안,” 석사학위논문 (한국교원대학교, 2019) 참고.
- 23) 김주현·남기원·김건영·배준우·김성석·장영은, “다문화가정 유아를 위한 한글쓰기 교육용 앱 개발,” 191-192.

과 과목 내에서 SW 교육을 최소 17시간 이상 확보하여 교육하도록 하였다. 중학교 SW 교육은 선택 과목이었던 정보 과목을 정보 교과로 신설하고 필수적으로 이수하도록 개편되었고, 고등학교 SW 교육은 심화 선택 과목이었던 정보 과목을 일반 선택 과목으로 전환함으로써 다양한 학문 분야의 문제를 해결하기 위하여 알고리즘을 설계하고 프로그래밍을 통해 구현하는 학습을 하도록 구성되어 있다.²⁴⁾

이처럼 초·중등에서 SW 교육과 정보교육이 강화됨에 따라, 각 교과에 앱을 활용한 교육연구를 뛰어넘어 컴퓨터 언어를 모르는 초보자들도 직접 앱을 개발하여 활용하는 연구가 시작된 것이다. 성영훈²⁵⁾은 초등학교 5~6학년 대상으로 실과 교과 SW 프로그래밍 교육에 활용하기 위해 블록형 교육용 프로그래밍 언어(Educational Programming Language, EPL)인 앱 인벤터를 사용하여 학습모델을 설계하였다. 앱 인벤터 명령 블록과 컴포넌트 결합에 대한 이해도를 높이기 위해 학습도구를 제작하였고 QR코드를 활용하여 학습자는 스마트폰을 통해 장소나 시간의 제약을 받지 않고 학습할 수 있도록 함으로써, 초등학교 SW교육을 위한 앱 인벤터 교육에 대한 유용성을 입증하였다. 김지윤, 김승현, 김귀훈²⁶⁾은 공동연구에서 비대면 교육환경에서 인공지능 초·중등 현장 교사 중심의 융합교육 전공 대학원생들을 대상으로 인공지능 피지컬 컴퓨팅 교육을 실시하기 위해 앱 인벤터 인공지능 확장기능 기반의 교수·학습자료를 개발하였다. 이 연구에서는 MIT 앱 인벤터 ‘AI with App Inventor’ 페이지에서 제공하고 있는 튜토리얼을 개선 및 응용하여 학습할 수 있도록 인공지능 확장기능(Look Extension, Personal Audio Classifie(PAC), Personal Image Classifier(PIC), Posenet Extension, FaceMesh Extension)

24) 이영준, “2015 개정 정보 교육과정 도입을 위한 준비, 한국컴퓨터정보학회지,” 23/2 (2015), 1-8.

25) 성영훈, “초등학교 SW교육을 위한 앱인벤터 학습모델, 창의정보문화연구,” 2/2 (2016), 63-72.

26) 김지윤·김승현·김귀훈, “앱 인벤터 확장 기능을 활용한 인공지능 융합교육 교수학습자료 개발,” 『한국컴퓨터교육학회 하계 학술발표논문집』 25/2 (2021), 131-134.

을 기반으로 한 학습내용을 개발하였다.

음악 교육 분야에서 드물게 이루어진 앱 개발 연구는 신기호²⁷⁾의 연구가 유일하다. 그는 6차시에 걸쳐 음악의 기본 이론과 함께, 변주곡, 론도, 미뉴에트, 소나타, 푸가 악곡 형식의 개념에 대해 올바르게 이해하고 관련 형식의 음원을 학습자 세대의 친숙한 스마트기기를 통해 학습할 수 있도록 앱 인벤터 디자이너의 ‘텍스트’와 ‘버튼’, ‘수직 레이아웃’, ‘그림’, ‘미디어’ 레이아웃 등과 블록 코딩을 활용하여 제작하였다. 본 연구는 중등 음악 교과 이론 수업에서 활용되어 질 수 있도록 개발되었으며 실제 구글 플레이 스토어에 ‘우리들의 음악교실(WeMusic)’ 앱으로 구동 가능하다.

2) 리코더 학습용 애플리케이션 개발

음악교과 표현 영역 학습에서 가창과 기악 활동은 학습자의 꾸준한 실기 연습을 통하여 학습이 이루어진다. 연습은 “학습 또는 숙달을 목적으로 하는 반복적인 수행 또는 체계적인 학습”이다.²⁸⁾ 연습의 주요 목적은 비교적 적은 의식적 노력으로 유창하게 연주하는 데 필요한 신체적, 인지적, 음악적 기술을 습득하는 것이며, 효과적인 연습과 지도가 음악성을 개발하고, 음악을 즐기며 학습할 수 있도록 이끌어 준다.²⁹⁾

효율적인 실기 연습을 위해 제안되는 여러 가지 방법 중 특히 초보 학습자를 대상으로 하는 교실 음악 교육에 유용한 방법 중 하나는 양질의 연주 모델을 감상하는 것이다. 실제로, 모범적인 연주를 듣는 것은 음악적 아이디어를 내면화하지 않은 초급 수준의 학습자들을 안내하는 데 유익하다는 것이 연구

27) 신기호, “악곡 형식의 효과적 학습을 위한 음악교육 애플리케이션 개발 연구: 앱인벤터를 활용하여,” 참고.

28) Bernard S. Cayne and D. E. Lechner, “practice,” *Webster’s dictionary of the English language*, Deluxe Encyclopedic Ed. (New York: Lexicon, 1990), 77.

29) Walter Dick and Robert A. Reiser, *Planning effective instruction* (NJ: Prentice-Hall, 1989), 87-88.

에서도 입증되었다.³⁰⁾ 이는 음원을 통해서 뿐만 아니라 교사의 시연을 통해서도 학생의 실기 연습을 도와줄 수 있지만, 한 두 명도 아닌 전체 학생들을 개별적으로 지도하기도 어려울뿐만 아니라 교사가 시연할 시간이 충분하지 않기 때문에³¹⁾ 이를 대체할 수 있는 교수매체 활용이 대두된다. 이러한 요구를 수용하기 위한 한 가지 해결책은 학생들의 연습 중에 녹음된 음원을 사용하는 방법이다. 예를 들어, 연습 중에 반주용 MIDI 음원을 활용하여 연습의 생산성을 높이고 학생들의 학습 속도를 향상시킬 수 있다. 또, 반주에 맞추어 연주하면, 연습이 한층 더 재미있어지기 때문에, 학생들은 보다 오래, 보다 자주 연습한다는 연구 보고들이 있다.³²⁾³³⁾³⁴⁾ 이러한 작업을 수행할 수 있는 능력은 하드웨어에 따라 달라지는데, 이전에는 시퀀싱 소프트웨어 프로그램이 내장된 컴퓨터 또는 시퀀서와 디스크 드라이버가 내장된 디지털 피아노, CD 플레이어 등이 활용되었으며, 최근에는 PC나 모바일 앱으로 활용가능하다.

일반적으로 음악 실기 연습용 음원 반주는 홀로 단선율을 연습하는 학생들에게 전체적인 음악의 특징, 화음의 진행, 템포, 일정박 등을 제공함으로써 연습의 완성도를 높이는데 기여한다. 효율적 연습을 위해서는 연주의 기술적인 부분을 인지하며 학생 스스로 조절할 수 있도록 느린 템포로 꾸준한 연습이

30) Parry-Jones Gwyn. "Instrumental Teaching: a Practical Guide to Better Teaching and Learning by Susan Hallam. Oxford: Heinemann Educational," *British Journal of Music Education* 16/2 (1999), 215-221.

31) Fraser Linklater, "Effects of audio-and videotape models on performance achievement of beginning clarinetists," *Journal of Research in Music Education* 45/3 (1997), 402-414.

32) Steven L. Betts and Jane W. Cassidy. "Development of harmonization and sight-reading skills among university class piano students," *Journal of research in music education* 48/2 (2000), 151-161.

33) E. L. Lancaster and Kenon D. Renfrow. *Alfred's group piano for adults. Book 1, Teacher's Handbook*. Van Nuys (CA: Alfred Publishing Co. Inc., 1997).

34) Sumi Kwon, "A development of Korean piano method with accompaniment Midi disks for college music majors whose primary instrument is not piano," Ed.D. dissertation (Columbia University, 2006) 참조.

필요하다. 하지만, 어린 초보 학생들이 느린 템포로 연습한다는 것은 웬만한 인내심을 가지고 본인의 연주 소리를 제대로 듣지 않고서는 일정박을 놓치고 급해지기 때문에 쉽지 않다. 이를 위하여 일부 음원반주는 연주용 빠른 템포 음원과 함께, 연습용 느린 템포 음원을 함께 제공함으로써 학생들의 효율적 연습을 위한 장치를 제공하고 있다. 물론 교사의 필요에 따라, 템포를 더욱 세분화하여 제시할 수 있다.

본 연구에서는 음악 교과 표현 영역 중 리코더 기악 학습을 위한 학생 연습용 앱을 개발하는데 있어 학생이 연주하는 리코더 선율을 연주용 빠른 템포와 연습용 느린 템포로 녹음하여 제공한다. 동시에 피아노 반주용 음원을 제공함으로써 학생 혼자 연습하는 과정에서 급해지거나 멈춤 없이 유연하게 연주할 수 있도록 음악적 흥미와 동기를 부여할 수 있다.

최근 코로나 19 유행과 같은 등교 곤란 상황에 대비하여 체험과 실기 중심의 음악교육 활동을 지속할 수 있는 기반 마련하고자, 2001년 한국창의재단과 교육부·17개 시도청교육이 공동으로 ‘리코더온교실’이라는 원격 학교 교육 목적의 리코더 학습용 앱을 개발하였다. 학년군 구별 없이 초·중·고등학교 학생, 교사, 교육공동체를 대상으로 50여곡의 다양한 곡을 9단계로 나눠 반주에 맞춰 연주하고 피드백을 받을 수 있도록 녹음·녹화 기능까지 추가되어 있다. 비말 확산 등의 이유로 리코더 등 관악기 활동의 등교수업 지도 및 학생 개별 원격학습과 피드백이 어려운 상황에 수준별 학습, 피드백, 연주 음원·영상 공유 등이 가능한 리코더 원격학습용 앱을 개발한 것은 상당히 시기 적절하고 고무적이다.

최근 예비 초등교사들 대상으로 ‘리코더온교실’이라는 교육용 앱을 사용하여 리코더를 학습한 후 이에 대한 평가 및 개선방안을 조사한 연구가 발표되었다.³⁵⁾ 이 연구에서는 리코더 원격학습용 앱을 통한 자기주도적 학습의 가능성을 긍정적으로 평가하였으며, 학습자로서 앱을 활용하여 학습한 경험

35) 최은아, “리코더 원격학습용 앱에 대한 초등 예비교사들의 평가 및 그에 따른 개선방안,” 『음악교육공학』 48 (2021), 1-21.

을 바탕으로, 자신의 연주를 녹음하거나 녹화하여 스스로 점검할 수 있는 것, 자신의 수준에 따라 연주 속도를 조절할 수 있는 것, 필요한 음을 찾아서 연습할 수 있는 것, 자신의 필요에 따라 악곡을 선택하여 반복 연습할 수 있는 것 등이 높이 평가 되었다. 반면 위의 앱에서 개선해야 할 문제점으로 녹음된 음원이 모두 전자음이라는 부분이 아쉬움으로 지적되었다. 음악교과 원격 수업의 과제 중 하나가 심미적 체험을 위한 예술의 질적 수준 유지임을 고려할 때, 사보용 프로그램으로 찍어서 연주되는 기계음보다는 아날로그 피아노로 실제 연주한 다양한 예술적 반주가 수록될 필요가 있겠다. 그 밖에 앱의 성능과 관련하여 작동음의 인식이나 녹음·녹화 영상, 반주 재생 중에 기술적인 문제점이 다수 제기되었다. 교육적 의도나 내용 구성이 좋아도 실행 과정이 원활하지 않으면 교육적 효용성이 차감될 수밖에 없음에 유의하여야 할 것이다.

방대한 기능과 정보를 수록할수록 앱을 개발하는 과정에서 코딩이 복잡해질 수밖에 없다. 이 경우, 앱이 무거워지거나 작동 중 오류가 발생할 가능성도 무시할 수 없다. 물론 전문적인 적절한 코딩을 통해 적은 수의 플레이어를 활용하여 애플리케이션을 개발하면 좀 더 가벼운 효율적인 알고리즘을 작성할 수 있는 가능성은 분명히 존재한다.³⁶⁾ 따라서 누구나 접근 및 이용 가능한 무료 저작도구를 이용하여 학습할 내용만을 바탕으로 가볍고 효율적인 앱을 교수자가 직접 개발한다면 교수·학습과정에 직접적인 도움이 될 것이다.

3) 앱 인벤터(App Inventor)

앱 인벤터(App Inventor)는 안드로이드 스마트폰과 태블릿에서 작동하는 앱을 전문가가 아니더라도 누구나 만들 수 있도록 하는 도와주는 직관적이고 시각적인 교육 프로그래밍 툴이다. 자바나 C언어를 모르는 초보자도 블록방

36) 신기호, “악곡 형식의 효과적 학습을 위한 음악교육 애플리케이션 개발 연구: 앱인벤터를 활용하여,” 참고.

식 프로그래밍 방법을 활용하여 안드로이드 운영체제용 응용 소프트웨어를 쉽게 만들 수 있도록 도와준다. 앱 인벤터는 2010년에 구글에서 최초로 개발한 후, 2013년에 MIT와 공동으로 개발한 후 앱 인벤터가 서비스 되고 있다.

앱 인벤터 웹사이트에는 “anyone can build apps that impact the world”³⁷⁾ 라는 슬로건과 함께 무료 서비스로 제공되고 있다. 기존의 프로그램과 달리 GUI(Graphic User Interface) 방식으로 구성되어 있어 처음 사용해 보는 사람들도 간단한 디자인과 프로그래밍을 통해 훨씬 쉽고 빠르게 앱을 개발할 수 있도록 지원한다. 현재까지 앱 인벤터를 이용하여 195개국 820만 명 사용자가 3,400만 개의 앱을 개발하였으며 (2021년 5월 현재) 앱 인벤터는 세상이 앱을 만드는 방식과 어린 아이들도 앱을 개발할 수 있도록 직관적이고 시각적인 프로그래밍 환경을 제공하고 있다.

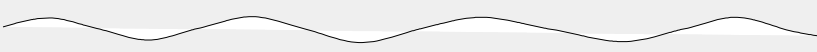
3. 초등학교 3학년 리코더 학습용 앱 개발

1) 개발과정 설계 및 준비

본 장에서는 앱 인벤터의 주요 기능인 ‘디자이너’ 항목에서 앱 화면을 설계하고 데이터를 장착시키며, ‘블록’ 항목에서 앱을 구동시키기 위한 코딩하는 과정에 중점을 두고 고찰함으로써, 향후 유사한 학습 주제나 활동으로 교육용 앱을 개발하려는 교사들에게 그 교수 설계 방법과 가능성을 제시하고자 한다. 이를 위하여 사용자의 모바일 앱에 보이는 학습 내용과 활동을 위한 스토리보드를 개발한다. 스토리보드에는 앱의 각 스크린에 보이는 내용과 구성, 그리고 앱 인벤터에서 사용하는 주요 기능을 작성해 둬으로써 앱 개발과정의 시행착오와 오류를 최소화 할 수 있다(표 2 참조).

37) “앱인벤터,” <http://www.appinventor.mit.edu/>, 검색일: 2022. 3. 22.

[표 2] 스토리 보드 구성 및 내용

Screen 1	<ul style="list-style-type: none"> • (Text) 앱 제목 • (Image) 그림 삽입 • (Button) Start 페이지 이동 버튼 	표지
Screen 2	<ul style="list-style-type: none"> • (Button) 이전, 이후 페이지 이동 버튼 • (Text) 개발 목적 • (Text) 문의 안내 • (Text) 개발자 소개 • (Text) 연락처 	앱 소개
Screen 3	<ul style="list-style-type: none"> • (Button) 이전, 이후 페이지 이동 버튼 • (Button) 총 13곡, 목록 선택 버튼 악곡 수만큼 넣기 • (Text) 총 13곡 악곡 제목 넣기 	목차
Screen 4	<ul style="list-style-type: none"> • (Button) 이전, 목록, 이후 페이지 이동 버튼 • (Image) 솔, 라, 시 세 음 음계 악보 및 음원 • (Image) 해당 지공 (솔, 라, 시)과 함께 리코더 그림 삽입 	레벨1 소개
Screen 5	<ul style="list-style-type: none"> • (Button) 이전, 목록, 이후 페이지 이동 버튼 • (Text) 곡목 • (Text) 학습목표: 세 음 (솔, 라, 시)를 반주에 맞춰 연주할 수 있다. • (Image) 비행기 악보 • (Text) 리코더 음원을 들으며 따라 연주해 보세요 • (Button & Media) 연습용 느린 템포 (여백) 연주용 빠른 템포 • (Text) 피아노 반주에 맞춰 리코더 연주해 보세요 • (Button & Media) 연습용 느린 반주 (여백) 연주용 빠른 반주 	악곡1
 중략		
Screen 22	<ul style="list-style-type: none"> • (Button) 이전, 처음으로 돌아가기 이동 버튼 • (Text) 앱 제목 • (Text) 문의 안내 • (Text) 개발자 소개 • (Text) 연락처 	마무리

2) 개발과정의 실제

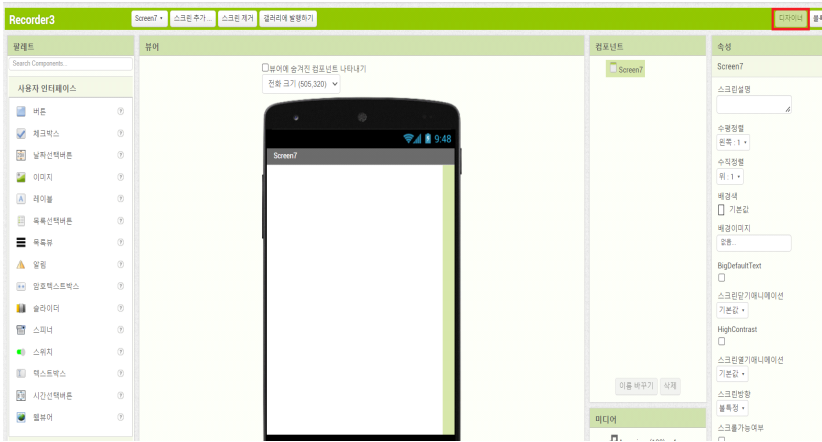
(1) 이미지와 음원자료 개발

개발과정 설계를 위한 스토리보드를 작성한 후, 앱 인벤터 ‘디자이너’ 페이지에 업로드 시킬 이미지 자료와 음원 자료를 준비한다. 선정한 13곡은 음악 기보 · 재생용 소프트웨어인 ‘뮤즈스코어(MuseScore3)로 사보하였다. 사보된 악보는 임의로 선정한 템포에 따라 악기 음색 선택과 연주 재생 기능이 가능하다. 본 연구에서는 리코더 음색으로 연습용 느린 템포는 $\text{♩}=70(80)$ 그리고 연주용 빠른 템포는 $\text{♩}=100$ 으로 설정하여 각 악곡별로 두 가지 음원을 녹음하였다. 또한 피아노 반주 음원은 연구자가 실제 어쿠스틱 그랜드 피아노로 연주하였으며, 연습용 느린 템포와 연주용 빠른 템포 두 가지 버전으로 녹음하였다. 본 연구에서는 2가지 템포로 제시하였으나, 현장의 필요에 따라 느리게, 조금 느리게, 보통, 빠르게 등으로 더 세분화 할 수 있다.

(2) 디자이너 페이지 제작

앱 인벤터로 앱을 제작하기 위해서는 우선 ‘디자이너’ 페이지에서 모바일에 드러나는 화면을 구현하는 작업을 하게 된다. 좌측 화면 팔레트에서 화면 구성을 위한 레이아웃을 선택하고 이어 사용자 인터페이스를 선택한 후 구성된 화면을 채우기 위한 다양한 메뉴를 선택하여 뷰어에 끌어당기는 방식으로 작업한다. 앱 인벤터 ‘디자이너’ 화면의 작업환경은 아래 [그림 1]과 같다.

[그림 1] 앱 인벤터 ‘디자이너’ 화면 작업 환경



우선 본 연구를 수행하기 위해서는 ‘디자이너’ 화면 좌측에 있는 팔레트 항목 중 ‘레이아웃’, ‘사용자 인터페이스’, ‘미디어’ 메뉴를 주로 사용하게 된다. ‘레이아웃’은 말 그대로 구성 요소를 배치하는 형식을 지정하는 기능을 담당하는 요소이다. ‘사용자 인터페이스 (UI, user interface)³⁸⁾’는 사용자에게 컴퓨터를 편리하게 사용할 수 있는 환경을 제공하는 설계 내용을 말한다. 본 연구에서는 사용자 인터페이스 메뉴 중 주로 ‘이미지’, ‘텍스트 박스’, ‘버튼’ 항목을 사용하여 연주할 리코더 악보를 업로드하고, 학습 목표와 내용 및 지시어를 텍스트로 전달하고, 모바일 사용자가 희망하는 메뉴로 클릭할 수 있도록 ‘버튼’ 항목을 주로 사용하며 앱을 설계하였다. 사용자 인터페이스에서 텍스트 박스나 버튼을 뷰어로 끌고 온 후 텍스트를 입력하기 위해서는 화면 우측의 속성에서 텍스트 입력 메뉴를 활용하면 가능하다.

38) “유저인터페이스,” <https://terms.naver.com/entry.naver?cid=40942&docId=1181081&categoryId=32843>, 검색일: 2022. 3. 29.

[그림 2] 텍스트 입력을 위한 방법 예시



본 연구가 음악 리코더 실기 연습을 도와주기 위한 앱 개발인 만큼, ‘디자이너’ 화면의 미디어 메뉴에서 ‘플레이어’ 기능이 빈번하게 사용되었다. 이 ‘플레이어’라는 기능은 말 그대로 오디오 플레이와 유사하여 좌측 팔레트에서 뷰어로 끌어당긴 후, 우측 속성 메뉴 중 소스에 녹음 제작한 해당 음원을 업로드하면 마치 CD를 플레이어에 장착시킨 격이 된다. 이어 사용자 인터페이스에서 버튼 기능을 추가하고 ‘블럭’ 항목에서 코딩 작업을 하면 실제 소리가 나도록 연결이 완성된다.

[그림 3]에 제시된 뷰어를 살펴보면, 완성된 앱에서는 보이지는 않지만 실제 존재하는 4개의 ‘플레이어’가 보이지 않는 컴포넌트에 제시되어 있다. 이것은 본 화면에는 플레이 할 수 있는 음원이 ① 연습용 느린 리코더 연주, ② 연주용 빠른 리코더 연주, ③ 연습용 느린 피아노 반주, 그리고 ④ 연주용 빠른 피아노 반주, 총 4가지 음원이 업로드 되어 있음을 의미한다.

[그림 3] 미디어 기능을 활용하여 녹음된 음원을 업로드 시키는 방법 및 과정

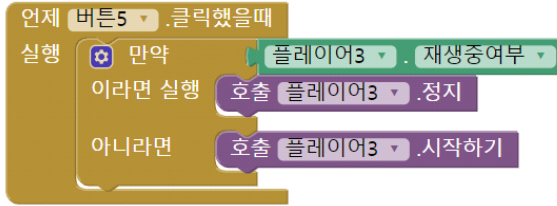


(3) 블록 페이지 제작

아래 [그림 4 & 5]은 ‘디자이너’ 화면에서 설계된 앱을 구동시키기 위한 코딩을 작업하는 ‘블록’ 페이지 화면이다. ‘코딩’이란 프로그래밍과 같은 뜻으로 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 명령을 입력하는 과정을 뜻한다.³⁹⁾ 음원을 플레이하기 위한 버튼을 눌러서 소리가 나고 또는 이를 정지하기 위해서는 다음과 같은 논리적 사고과정을 제어하는 코딩이 이루어져야 한다. 메뉴에서 해당 ‘버튼을 클릭했을 때’라는 블록과 ‘플레이어 재생중 여부’ 라는 블록을 연결해 놓으면 그 결과 버튼을 누르면 플레이어가 실행되는 것을 확인할 수 있다. 응용하여 ‘버튼을 클릭 했을때’라는 블록에 ‘만약’이라고 하는 블록을 추가하고 ‘플레이어가 실행 중이라면’을 연결한 뒤 ‘플레이어를 정지.’라는 블록을 만들어주면, 이번에는 플레이어가 실행되던 상태에서 버튼을 누르면 플레이어가 멈추어지는 방식이다[그림 4].

39) “코딩,” <https://terms.naver.com/entry.naver?cid=42107&docId=2118100&categoryId=42107>, 검색일: 2022. 3. 29.

[그림 4] 플레이어 버튼을 구동시키기 위한 코딩 예시



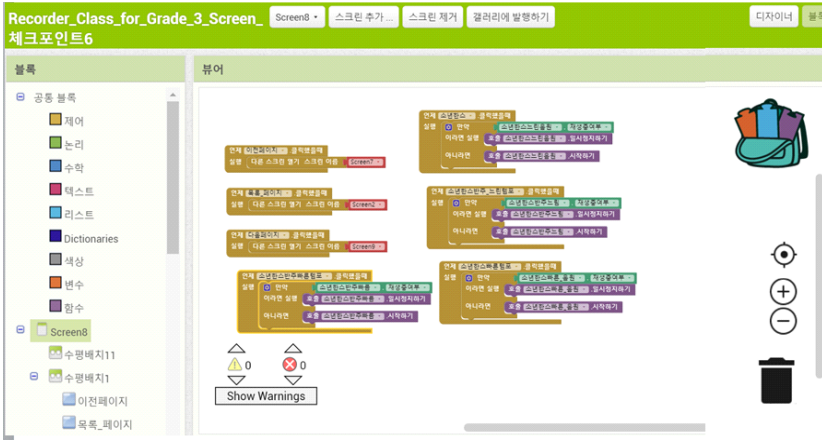
[그림 4]는 버튼 한 개를 구동시키기 위한 코딩이므로 한 화면에 동일한 기능의 플레이어 버튼이 4개라면 이와 같은 코딩이 4회 만들어지면 된다. 그리고 각 스크린에는 페이지 전환(이전, 이후, 목록 이동)을 위한 버튼이 3개씩 설계되었다. [그림 5]는 페이지 전환을 위한 코딩 예시이다.

[그림 5] 화면 이동 버튼을 구동시키기 위한 코딩 예시



이어 [그림 6]는 한 화면에 장착되는 4개의 오디오 플레이어 버튼 코딩과 3개의 페이지 이동 버튼을 모아놓은 블록 코딩 예시이다.

[그림 6] [그림 2]를 구동시키기 위한 블록 코딩 예시



다음은 디자이너 항목과 블록 화면에서 설계와 코딩을 통해 모바일을 실제 보여지는 화면 예시이다(그림 7 참조).

[그림 7] [그림 3 & 6] 과정을 통해 개발되어진 스마트기기에서 보이는 앱의 실제 화면

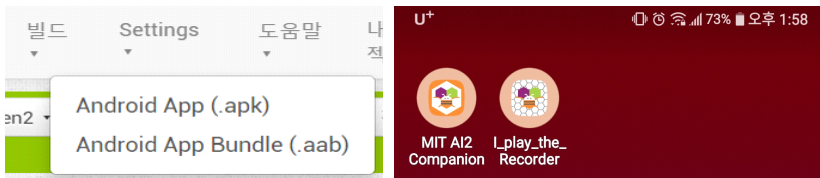


(4) 스마트폰과 구글 플레이에 앱 업로드

제작된 프로젝트를 스마트폰에 설치하거나 구글 플레이(Google Play)에 앱을 등록하는 과정은 다음과 같다.

프로젝트 상단메뉴 중 빌드의 앱(apk용 QR코드 제공) 메뉴를 클릭하고, 팝업창으로 생성된 QR코드를 스마트폰의 AI 컴패이언 앱으로 스캔한다. 이 후, 새로운 창에서 다운로드 메뉴를 클릭하면 스마트폰에 설치가 완료된다.

[그림 8] 빌드의 앱 메뉴와 스마트폰 배경화면에 설치된 앱(I Play the Recorder)



제작된 앱을 더 많은 사람과 공유하기 위해 구글 플레이에 등록하고자 할 때, 우선 상단메뉴 중 빌드의 앱(.apk를 내 컴퓨터에 저장하기)을 클릭하여 파일을 저장하는 것이 필요하다. 또한 개발자 등록(등록비, 3만원)이 되어야 하는데, 구글에서 Google Play Console을 검색하여 해당 사이트에 접속하여 (<https://play.google.com/console/features>) 계정 정보 입력 페이지를 완성하면, 개발자 계정이 생성된다. 이제 본격적으로 앱을 등록하는 절차에 들어가는데, 앱 세부정보(앱 이름, 유료/무료), 앱 정보 및 스토어 등록 정보 설정(콘텐츠 등급, 아이콘, 소개 이미지, 화면 캡처 등)을 입력하고, 국가 및 지역 선택, 버전 검토 및 설치 등의 절차에 따라 정보를 입력하면, 앱이 출시된다. 이와 같이 구글 플레이 콘솔 웹 사이트에서 단계 마다 요구하는 정보를 입력하여 마무리되는 비교적 간단한 절차이다.

(5) 앱 활용한 학습 내용

본 연구에서는 상술한 바와 같이 페이지마다 단계별로, 왼손, 오른손의 운지를 소개한다. 가령, 솔, 라, 시 각각의 음의 운지를 익히는 과정, 솔, 라 시 3음으로 구성된 초등학교 교과서 수록 리코더 곡을 학습하게 된다. 이때, 악기 연습 템포와 반주 앙상블 템포는 2가지 버전으로 제시되었기에, 선택적으로 사용 가능하다. 솔, 라, 시 3음 학습 이후에는 솔에서 시작하는 솔, 라, 시, 도, 레의 운지를 학습하고, 도, 레, 미의 3음 학습 이후, 도, 레, 미, 파, 솔을 순차적으로 학습할 수 있도록 배치하였다. 최종적으로 도에서 도까지 이르는 한 옥타브의 음들이 포함된 곡으로 최종 5단계가 마무리 된다.

이와 같이 본 연구가 제시한 앱을 통해서, 학생들은 오프라인 상황에서도 리코더 학습의 공백 없이 자기 주도적으로 할 수 있으며, 3학년 과정에 필요한 양손의 운지법을 순차적으로 익히게 된다. 또한, 본 앱에 삽입된 앙상블 반주가 ‘미디’ 반주가 아닌, ‘어쿠스틱 반주’ 이기에 학생들에게 음향적으로 더 심미적 경험을 제공할 수 있다는 데 의미가 있다.

4. 결론

본 연구는 초등 교사들이 음악교과를 지도함에 있어 학생들의 자기 주도적이고 효율적인 악기 학습을 위하여 표현 영역 중 기악 리코더 학습을 예시로 선정하여 음악교수자료로 활용할 수 있는 앱을 직접 개발할 수 있는 가능성을 제시하였다. 컴퓨터 전문가들이 개발한 복잡한 기능과 방대한 교수자료를 수록한 상업용 혹은 교육용 앱들이 많은 것은 사실이다. 하지만 이들 대부분이 간접적으로 도움을 줄 수 있으나, 직접적으로 학습범위와 내용에 도움 되는 자료를 찾기는 제한적이다. 따라서 앱의 화려하고 장식적인 디자인 부분을 뒤로하고 실제 교사가 지도하는 수업에 직접적으로 연계 가능한 콘텐츠를 간단하게 앱으로 개발할 수 있다면 그 교육적 효과는 더욱 클 것이다.

무료 앱 저작도구인 앱 인벤터는 자바나 C언어를 모르는 초보자 누구라도 쉽게 앱을 만들 수 있도록 블록방식 프로그래밍 방법을 활용하고 있다. 본 연구에서 개발한 리코더 연습용 앱은 기악 학습 중, 학습자가 쉽게 놓치는 연습인 일정 박을 유지하며 천천히 연습하기와 피아노 반주와의 합주를 통한 동기 부여와 내성 개발 등의 교육적으로 긍정적인 영향을 이끌어 낼 수 있다. 더불어 스마트폰과 스마트패드 등의 기기 활용을 통한 학습은 공간의 제약을 받지 않도록 교실에서 뿐만 아니라 가정에서도 학습자 스스로 기악 학습이 가능하도록 도와준다.

앱 인벤터가 가지고 있는 다양한 기능 중 주로 미디어 음원 메뉴 활용하여 간단히 자료를 업로드 시키도록 설계하여 이를 구동시키는 코딩 방법을 제시하였다. 음악교과에 직접적으로 활용할 수 있는 앱 개발을 위해 간단하게는 음원 활용뿐만 아니라, 동영상 그리고 더 나아가 음성인식 등 빅 데이터를 활용한 앱 개발도 가능하다. 지금은 초등학생들도 쉽게 알고리즘을 코딩하며 게임을 제작하고 앱을 개발할 수 있는 놀라운 시대에 살고 있다. 이러한 시대적 변화에 교육용 앱 활용을 뛰어넘어 직접 앱을 개발할 수 있는 능력이 비단 학생들에게만 요구되는 역량은 아닐 것이다. 본 연구를 발판으로 음악교육에서도 리코더 학습용 앱 이외에 교수·학습 도구로서 현장의 요구를 반영 및 충족하는 다른 악기 학습 혹은 창작이나 감상 활동을 담는 다양한 앱에 관한 연구가 많이 일어나길 기대한다. 나아가 4차 산업혁명 시대에 필요한 스마트교육 학습 체제 구축을 위한 보다 다양한 회로가 열리기를 희망한다.

참고문헌

- 교육과학기술부. “인재대국으로 가는 길-스마트교육 추진전략.” (2011. 6. 29 보도자료).
- 권용철 외. “체육교과 표현영역 수업 활성화를 위한 꾸미기 제조 앱 개발과정 및 학습효과.” 『한국스포츠교육학회지』 28/1 (2021), 153-173.
- 김민지·신동희. “초중등 과학 수업에서 사용되는 모바일 애플리케이션의 교육적 기능 분석.” 『현장과학교육』 13/4 (2019), 473-489.
- 김보미. “중등체육교사의 무용교육 수행과정 현황분석:무용전공교사와 체육전공교사의 대비를 중심으로.” 석사학위논문, 단국대학교, 2009.
- 김수연·오유진. “디자인씽킹 기반 어플리케이션 활용 음악수업 프로그램 개발.” 『음악교육연구』 48/3 (2019), 29-47.
- 김수연. “스마트기기 어플리케이션을 활용한 음악과 표현 영역 수업 지도 방안 연구.” 석사학위논문, 제주대학교, 2019.
- 김정아. “전북지역 중학교 무용교육실태조사.” 석사학위논문. 원광대학교, 2003.
- 김주현·남기원·김건영·준우·김성석·장영은. “다문화가정 유아를 위한 한글쓰기 교육용 앱 개발.” 『한국정보처리학회 학술대회논문집』 25/1 (2018), 191-192.
- 김지윤·김승현·김귀훈. “앱 인벤터 확장 기능을 활용한 인공지능 융합교육 교수학습자료 개발.” 『한국컴퓨터교육학회 하계 학술발표논문집』 25/2 (2021), 131-134.
- 류진. “스마트 교육기기를 활용한 효과적인 음악수업 방안.” 석사학위논문, 경북대학교, 2013.
- 박선주. “저작도구를 활용한 초등학생의 스마트교육용 앱 제작 교육프로그램 개발 및 적용.” 『정보교육학회논문지』 17/2 (2013), 225-232.
- 박영주. “스마트폰 앱을 활용한 중학교 음악교과 수업방안 연구.” 『음악교육공학』 21 (2014), 119-140.

- 성영훈. “초등학교 SW교육을 위한 앱인벤터 학습모델.” 『창의정보문화연구』 2/2 (2016), 63-72.
- 신기호. “악곡 형식의 효과적 학습을 위한 음악교육 애플리케이션 개발 연구: 앱인벤터를 활용하여.” 석사학위논문, 한국교원대학교, 2019.
- 양인정. “스마트 기기의 가상악기 애플리케이션과 음악향유의 변화.” 『문화와 융합』 42/7 (2020), 71-100.
- 오승환. “중학교 체육과 평가 실태 분석.” 석사학위논문, 한국교원대학교, 2016.
- 유경선. “상호작용 및 자기주도적 학습을 위한 웹모바일 혼합교육시스템 설계 및 구현.” 경원대학교 석사학위논문, 2008.
- 윤가영 · 이효진 · 장민성 · 박인우. “스마트교육의 개념과 속성 고찰: 개념 분석을 중심으로.” 『한국교육공학회 학술대회발표자료집』 2016.2 (2016), 270-284.
- 이근민 · 김동욱 · 이신영 · 박혜정 · 최봉 · 허서윤. “청각장애학생의 영어발음 학습 스마트앱 개발을 위한 교사와 학생 간 영어 교육 실태 비교연구.” 『재활복지』 19/1 (2015), 345-365.
- 이수경 · 이미선. “국악 기악영역 교육용 어플리케이션 분석.” 『한국웰니스학회지』 12/3 (2017), 173-183.
- 이영준. “2015 개정 정보 교육과정 도입을 위한 준비.” 『한국컴퓨터정보학회지』 23/2 (2015), 1-8.
- 이은미. “스마트 어플리케이션(App)을 활용한 대중음악 창작 수업 지도 방안.” 석사학위논문. 한국교원대학교. 2019.
- 이재우. 『쉽게 배우는 앱 인벤터.』 서울: 헬로소프트, 2021.
- 임은정 · 권수미. “비대면 음악 온라인 원격 수업 실태 연구.” 『예술교육연구』 18/3 (2020), 165-184.
- 전현주. “국악기 애플리케이션을 활용한 아리랑 수업지도방안 연구.” 석사학위논문, 경북대학교, 2014.
- 정성혜. “스마트폰 애플리케이션을 활용한 음악 창작과 즉흥연주 지도방안.”

석사학위논문, 연세대학교, 2014.

최은아. “리코더 원격학습용 앱에 대한 초등 예비교사들의 평가 및 그에 따른 개선방안.” 『음악교육공학』 48 (2021), 1~21쪽.

Betts, S. L. & J. L. Cassidy. “Development of harmonization and sight-reading skills among university class piano students.” *Journal of Research in Music Education*, 48/2 (2000), 151-161.

Cayne, B. S. & D. E. Lechner, “practice.” *Webster’s dictionary of the English language* Deluxe Encyclopedic Ed. New York: Lexicon, 1990.

Dick, W. *Planning effective instruction*. NJ: Prentice Hall, 1989.

Kwon, Sumi. “A development of Korean piano method with accompaniment Midi disks for college music majors whose primary instrument is not piano.” Ed.D. dissertation. Columbia University, 2006.

Parry-Jones, G. “Instrumental Teaching: a Practical Guide to Better Teaching and Learning by Susan Hallam. Oxford: Heinemann Educational, 1998.” *British Journal of Music Education* 16/2 (1999), 215-221.

Lancaster, E. L. & K. D. Renfrow. *Alfred’s group piano for adults*. Book 1, *Teachers’s Handbook*. CA: Alfred Publishing Co. Inc., 1997.

Linklater, F. “Effects of audio-and videotapes models on performance achievement of beginning clarinetists.” *Journal of Research in Music Education* 45/3 (1997), 402-414.

Richey, R. C., J. D. Klein & W. A. Nelson. “Developmental research: Studies of instructional design and development.” *Handbook of research for educational communications and technology 2* (2004), 1099-1130.

“스마트교육.” <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=4356928&cid=43665&categoryId=43665>. 검색일: 2022. 3. 22.

“앱인벤터.” <http://www.appinventor.mit.edu/>. 검색일: 2022. 3. 31.

“유저인터페이스.” <https://terms.naver.com/entry.naver?cid=40942&docId=1181081&categoryId=32843>. 검색일: 2022. 3. 29.

“코딩.” <https://terms.naver.com/entry.naver?cid=42107&docId=2118100&categoryId=42107>. 검색일: 2022. 3. 29.

“초·중학교 ‘정보 수업’ 두 배로…2022 교육과정 개편.” <https://m.etnews.com/20211124000183>. 검색일: 2022. 3. 22.

Abstract

A Study on the Development of an Application for Learning Recorder in 3rd Grade Elementary School Using App Inventor

Sumi Kwon · Yoon Jeong Jung

The purpose of this study is to explore the possibility of enhancing teachers' digital literacy and developing new teaching materials by creating an app for learning recorder in the third grade of elementary school using the app inventor. The Ministry of Education, Science and Technology has been implementing SMART education since 2012, and in the 2022 revised curriculum, related classes in elementary and middle schools are scheduled to double in preparation for the artificial intelligence (AI) era. In the meantime, smart education has been conducted at the level of using smart devices and mobile media-based virtual instrument apps in music education, so related research is needed to enable teachers to develop and use apps necessary for classes. Therefore, in this study, through App Inventor, a smartphone-based educational programming language, an application was actually designed and produced for 3rd graders of elementary school to practice the recorder on their own, and the coding process was provided in detail. Through this study, it is expected that teachers will design and develop themselves according to their needs in the field, laying the foundation for practical app production in music teaching and learning activities.

Key Words: Application, App Inventor, Recorder, Music Education,
Convergence, Coding Education

투고일	심사일	게재확정일
2022년 4월 13일	2022년 4월 16일~5월 30일	2022년 6월 1일

DOI 10.34303/mscol.2022.30.1.001