

Analysis of Satisfaction of Pre-service and In-service Elementary Teachers with Artificial Intelligence Education using App Inventor

Junghee Jo*

*Assistant Professor, Dept. of Computer Education, Busan National University of Education, Busan, Korea

[Abstract]

This paper analyzes the level of satisfaction of two groups of teachers who were educated about artificial intelligence using App Inventor. The participants were 13 pre-service and 9 in-service elementary school teachers and the data was collected using a questionnaire. As a result of the study, in-service teachers were all more satisfied than pre-service teachers in terms of interest, difficulty, and participation in the education. In addition, the questions investigating whether education helped motivate learning of artificial intelligence and whether there is a willingness to apply it to elementary classes in the future were also more positive for in-service teachers than for pre-service teachers. In general, pre-service teachers had somewhat more negative views than in-service teachers, but they were more positive than in-service teachers in terms of whether the education helped improve their understanding of artificial intelligence and whether they were willing to participate in additional education. Analysis of the Mann-Whitney test to see if there was a significant difference in satisfaction between the two groups showed no significance. This may be because most of the students in the two groups already had block-type or text-type programming experience, so they were able to participate in the education without any special resistance or difficulty with App Inventor, resulting in high levels of satisfaction from both groups. The results of this study can provide basic data for the future development and operation of programs for artificial intelligence education for both pre-service and in-service elementary school teachers.

▶ **Key words:** Software education, Satisfaction survey, App inventor, Artificial intelligence, Elementary education

• First Author: Junghee Jo, Corresponding Author: Junghee Jo
*Junghee Jo (dreamer@bnue.ac.kr), Dept. of Computer Education, Busan National University of Education
• Received: 2023. 01. 27, Revised: 2023. 03. 09, Accepted: 2023. 03. 09.

[요 약]

본 논문에서는 예비 초등교사 13명과 현직 초등교사 9명을 대상으로 앱인벤터를 활용한 인공지능 교육을 실시하고 만족도 조사를 통해서 학생들의 배경 변인과의 관련성이 있는지, 그리고 두 그룹의 학생들 사이에 만족도의 차이가 있는지 분석하였다. 연구 결과, 현직 교사는 교육에 대한 흥미도, 난이도, 참여도를 묻는 문항에서 예비 교사보다 모두 만족도가 높았다. 또한, 교육이 인공지능의 학습 동기 부여에 도움을 주었는지, 향후 초등학교 수업에 적용해 볼 의향이 있는지를 조사하는 문항에서도 예비 교사보다 긍정적으로 나타났다. 예비교사는 대체적으로 현직 교사에 비해서는 부정적인 측면이 있으나 교육이 인공지능의 이해도 향상에 도움이 되었는지, 추가 교육에 참가할 의향이 있는지를 조사하는 문항에서는 현직 교사보다 긍정적으로 나타났다. 두 그룹 학생의 만족도에 의미 있는 차이가 있는지 Mann-Whitney Test로 분석한 결과 통계적인 유의미성은 없었다. 이는, 사전 조사 결과를 기반으로 유추하였을 때 두 그룹의 대다수 학생들이 이미 블록형 또는 텍스트형 프로그래밍 경험이 있었으므로 앱인벤터에 대한 특별한 거부감이나 어려움없이 교육을 따라올 수 있었고 이에 만족도가 두 그룹 사이에 유사한 수치로 높게 나타난 것으로 분석된다. 본 연구의 결과는 향후 예비 및 현직 초등교사의 인공지능 교육을 위한 프로그램 개발 및 운영의 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

▶ **주제어:** 소프트웨어 교육, 만족도 조사, 앱인벤터, 인공지능, 초등 교육

I. Introduction

4차산업혁명 시대에 학생들의 창의력 신장과 첨단 기술의 활용 능력이 강조되고 있으며 소프트웨어 교육은 이러한 능력을 배양하기에 효과적인 방법으로 알려져 있다 [1-3]. 최근에 발표된 2022 개정 교육과정 총론에 의하면, 소프트웨어 교육과 관련하여 초등학교에는 정보 관련 교과 내용에 인공지능의 기초개념 및 원리 등을 반영하도록 하였고, 중학교에는 디지털로의 전환에 대응하여 인공지능 학습과 관련된 내용을 강화하도록 하였다. 그리고 고등학교에는 인공지능 및 빅데이터와 같은 다양한 신기술 분야의 과목을 신설하도록 하였다[4].

이러한 사회적 흐름을 반영하여 교육용 프로그래밍 언어에는 인공지능과 관련된 활동을 할 수 있는 새로운 기능들이 추가되고 있다. 대표적인 언어인 스크래치(Scratch)는 머신러닝포키즈(Machine Learning for Kids)에서 생성한 인공지능 모델을 활용하여 이미지, 텍스트, 소리, 숫자를 인식하는 프로그램을 개발할 수 있다[5-6]. 스크래치와 비교하여 엔트리(Entry)는 인공지능 모델 생성과 프로그래밍을 하나의 도구에서 동시에 지원할 수 있다는 장점이 있다 [7-8].

앱 개발에 사용되는 교육용 프로그래밍 언어인 앱인벤터(App Inventor)는 인공지능 기능이 스크래치 또는 엔트리에 비하여 부족한 부분은 있으나 업그레이드가 계속적

으로 이루어지고 있다. 현재 지원되는 인공지능 기능으로는 음성 인식, 사물 인식, 모델 생성 등이 있다. 이들 기능은 확장 기능으로 별도로 분류되어 있으며 특정 라이브러리를 앱인벤터로 불러와서 코딩하는 방법으로 인공지능 기능을 구현할 수 있다[9-10].

본 논문에서는 예비 초등교사 13명과 현직 초등교사 9명을 대상으로 앱인벤터를 활용한 인공지능 교육을 실시하고 만족도 조사를 통하여 학생들의 배경 변인과의 관련성이 있는지, 그리고 두 그룹의 학생들 사이에 만족도의 차이가 있는지 분석하였다. 이를 위해 프로그래밍 경험을 포함한 학생들의 배경 정보를 수집하였고 설문문을 통해 만족도 정보를 수집하였다. 설문조사는 리커트 척도를 활용하여 실시하였고 개방형 응답을 받을 수 있는 문항도 같이 포함하였으며 이를 기반으로 분석을 수행하였다.

II. Related Works

1. Artificial Intelligence

인공지능의 교육적 적용에 관한 선행 연구에 의하면, 정란수는 초등학교 저학년을 대상으로 이미지 인식을 위한 인공지능 교육 프로그램을 개발하고 교육 현장에

적용하였다. 또한, 프로그램 적용 전후의 검사 결과를 분석하여 학생들의 인공지능 및 이미지 인식에 대한 이해도와 흥미도에 유의미한 변화가 있음을 보였다[11]. 김효은은 머신러닝포키즈를 활용하여 인공지능 모델을 생성하는 과정에서 데이터 편향으로 인해 파생되는 문제점을 ‘AI 야구심판’의 예제를 활용하여 학생들에게 교육한 사례를 소개하였다[12]. 조운정은 인공지능 기반 시스템인 알렉스를 대학원 수업에 적용한 후, 온라인 설문조사를 통해 데이터를 수집하고 이를 통계적으로 분석하여 만족도, 효과성, 유용성 등의 요인들에 유의미한 영향이 있는지 분석하고 시사점을 제시하였다[13].

인공지능 교육을 위한 교수 학습 모델의 개발에 관한 선행 연구에 의하면, 김갑수는 초등 인공지능 교육을 위해 문제 이해 단계, 데이터 정리하기 단계, 인공지능 모델 정하기 단계, 프로그래밍하기 단계, 보고서 작성하기 단계로 구성되는 교수 학습 모델을 설계하고 델파이 평가로 타당도를 입증하였다[14]. 류미영은 초등학생을 대상으로 딥러닝 개념을 학습시키기 위해 KERIS에서 기존에 발표하였던 모델을 재구성하여 교수 학습 모델을 개발하였다. 모델은 인식화, 개념화, 알고리즘화, 자동화, 일반화로 구성되며, 적합도는 전문가 타당도 분석 결과로 입증하였다[15]. 홍지연은 초등학생의 디지털/AI 리터러시 함양을 위한 교수 학습 전략을 컴퓨팅 사고력을 기반으로 개발하였다. 결과물은 델파이 전문가 검증을 시행하여 타당성을 증명하였고, 교수자 사용성 평가 및 학습자 효과성 분석 과정을 통해 수정 및 보완을 진행하였다[16]. 이와 같이, 교육 현장에서는 학생들이 인공지능을 이해하고 사용하는 능력을 배양하기 위한 효과적인 교육을 시행하고자 다양한 시도가 활발히 이루어지고 있다.

2. App Inventor

앱인벤터는 앱을 개발할 수 있는 웹 기반의 블록형 프로그래밍 언어이다. 크롬에서 프로그래밍할 수 있으며 실행은 안드로이드 기반의 스마트폰이나 태블릿 등에서 가능하다. 최근에는 iOS도 지원 되지만 기본적인 기능만 실행이 가능하고 인공지능 기능은 아직 지원되지 않고 있다[17].

앱인벤터의 인공지능 기능은 기본적으로 제공되는 블록에는 지원하지 않고 확장기능으로 분류되어 있으며 ‘MIT App Inventor Extensions’ 사이트에서 특정 라이브러리를 다운받아 앱인벤터로 불러와서 코딩하는 방법으로 지원하고 있다[18]. 대표적인 인공지능 컴포넌트로는 약 999개 이상의 사물을 인식하는 모델인 LookExtension, 인간의 주요 신체 부위의 17개 관절의 위치를 예측하기 위한

PosenetExtension, 이미지를 분류하는 모델의 생성을 위한 PersonalImageClassifier, 소리를 분류하는 모델의 생성을 위한 PersonalAudioClassifier 등이 있다.

또한, ‘AI with App Inventor’ 사이트는 앱인벤터를 활용한 인공지능 강의에 도움이 되는 튜토리얼을 제공하고 있다[19]. 현재 제공하고 있는 튜토리얼로는 음성인식 기반의 ‘Voice Calculator Tutorial’, 규칙 기반의 ‘Therapist Bot Tutorial’, 마르코프 체인 기반의 ‘Rock Paper Scissors Tutorial’ 등이 있다. 앱인벤터는 스크래치, 엔트리보다는 인공지능 기능이 풍부하지 않고 사용자 인터페이스의 질도 떨어지는 문제점은 있지만 기존 기능의 개선과 동시에 새로운 기능의 추가가 꾸준히 이루어지고 있다.

III. Research Design

1. Research Subject

본 연구는 교원양성대학에 재학 중인 예비 초등교사 13명과 인공지능융합대학원에서 석사과정을 수행 중인 현직 초등교사 9명을 대상으로 각각 진행되었다. 예비 초등교사들과 현직 초등교사들은 이전 학기에서 스크래치와 인공지능개론 강의를 수강하였으므로 앱인벤터 인공지능 기능의 학습을 위한 기본적인 지식은 유사한 수준으로 갖추고 있었다.

2. Survey Design

본 연구의 수행을 위해 연구대상자를 대상으로 프로그래밍 경험을 포함한 배경 정보에 관한 조사를 시행하였다. 그리고, 앱인벤터의 인공지능 기능을 교육하고 만족도에 관한 설문조사를 실시하였다. 수집된 데이터를 분석하여 학생들의 흥미도, 난이도, 참여도, 활용도 등을 포함한 전반적인 교육 만족도를 알아보고 두 그룹의 학생들간에 만족도 차이가 있는지 분석하였다.

Table 1. Likert-type Questions

No.	Questions
1	Did App Inventor's AI features help motivate learning about the field of artificial intelligence?
2	Did learning App Inventor's AI features help improve your understanding of artificial intelligence?
3	Would you be willing to participate if there are opportunities to learn additional AI features of App Inventor?
4	Are you willing to apply App Inventor's AI features to elementary education?

Table 2. Open-ended Questions

No.	Questions
1	What would be the advantages of App Inventor's AI features compared to existing AI education tools?
2	What would be the disadvantages of App Inventor's AI features compared to existing AI education tools?

설문은 Table 1의 각 항목에 대해 리커트 5점 척도를 활용하여 교육 아이টে에 대한 학생들의 흥미도(1. 매우 흥미 없음 2. 흥미 없음 3. 보통 4. 흥미 있음 5. 매우 흥미 있음), 난이도(1. 매우 어려움 2. 어려움 3. 보통 4. 쉬움 5. 매우 쉬움), 참여도 (1. 매우 소극적으로 참여 2. 소극적으로 참여 3. 보통 4. 적극적으로 참여 5. 매우 적극적으로 참여), 활용도(1. 매우 낮음 2. 낮음 3. 보통 4. 높음 5. 매우 높음)의 각 문항에 대한 조사를 실시하였다. 또한, Table 2의 각 항목에 대해 개방형 응답을 받을 수 있는 문항도 설문에 포함하였다.

3. Curriculum

연구대상자에게 교육하는 앱인벤터 인공지능 기능은 Table 3과 같다. 먼저, 학생들은 LookExtension 라이브러리를 앱인벤터로 불러와서 사물을 인식하는 인공지능 프로그램을 구현한다. LookExtension은 입력 받은 이미지를 인식하고 결과값을 리스트로 저장하므로 원하는 값을 리스트로부터 추출하기 위해 학생들에게 리스트의 개념을 교육한 후에 LookExtension 기능을 구현하도록 한다.

Table 3. AI-based App Inventor lecture

No.	AI-related lectures using App Inventor
1	App recognizing various objects using LookExtension
2	App recognizing masks using PersonalImageClassifier
3	App discriminating facial expressions using PersonalImageClassifier

다음으로, <https://classifier.appinventor.mit.edu>에서 학생들은 원하는 이미지를 인식하는 모델을 생성한다. 그리고 PersonalImageClassifier 라이브러리를 모델과 함께 앱인벤터로 불러와서 특정 사물을 인식하는 인공지능 프로그램을 구현하도록 한다. LookExtension과의 차이점은 이미 만들어진 모델을 제공하는 것이 아니라, 머신러닝포키즈 또는 엔트리와 같이 사용자가 수집한 이미지를 기반으로 모델을 생성할 수 있다.



Fig. 1. Example of using PersonalImageClassifier

Fig.1은 PersonalImageClassifier 기능을 이용하여 구현하는 마스크 인식 프로그램의 일부 코드이다. 사용자가 '마스크 검사 시작' 버튼을 클릭하면 ClassifyVideoData 블록을 호출하여 화면에 입력된 이미지를 인식하도록 한다. 이미지 인식이 완료되면 GotClassification 블록이 호출되면서 '결과' 변수에 인공지능 모델이 인식한 결과값이 리스트의 형태로 저장된다. 동일한 방법으로 학생들은 PersonalImageClassifier 기능을 이용하여 표정을 인지하는 앱을 추가로 개발한다.

IV. Results

1. Analysis of Background Survey

연구대상자 중에 현직 초등교사들에 대한 배경 조사 결과는 Table 4와 같다. 교사로 근무한 경력은 3년 이상이 8명(88.9%)으로 압도적으로 많았다. 재직 중 초등학생에게 소프트웨어 내용을 지도해 보았던 경력은 '없음'에서 3년 이상까지 다양하였으며 1~2년의 경력을 가진 학생이 3명(33.3%), 3년 이상인 경력을 가진 학생이 3명(33.3%)으로 대체로 고르게 분포되었다. 소프트웨어 수업에서 사용하였던 프로그래밍 언어는 블록형 언어가 6명(85.7%)으로 과반수였고 1명(5%)은 텍스트형 언어를 이용하여 지도하였다.

Table 4. Details of In-service Elementary Teachers(n=9)

Feature	Category	Number(%)
Gender	Male	3 (33.0%)
	Female	6 (67.0%)
Work Experience	None	0 (0%)
	~ 1 year	0 (0%)
	1 ~ 2 years	0 (0%)
	2 ~ 3 years	1 (11.1%)
	3 ~ years	8 (88.9%)
SW Teaching Experience	None	2 (22.2%)
	~ 1 year	1 (11.1%)
	1 ~ 2 years	3 (33.3%)
	2 ~ 3 years	0 (0%)
Programming Language	3 ~ years	3 (33.3%)
	Block-based	6 (85.7%)
	Text-based	1 (14.3%)

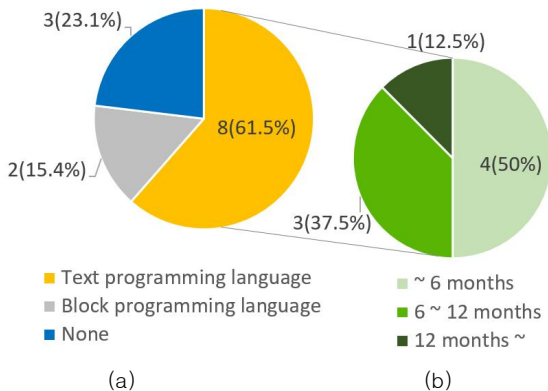


Fig. 2. A survey result of pre-service elementary teachers' overall programming experience(n=13)

다음으로, 예비 초등교사를 대상으로 대학에 입학하기 전에 경험하였던 프로그래밍 언어에 대해 설문을 시행하였고 결과는 Fig.2와 같다. (a)는 예비교사들이 입학 전에 경험하였던 프로그래밍 언어에 대한 정보를 분석한 결과이고, (b)는 텍스트형 프로그래밍 경험이 있는 학생들에 한하여 학습 기간을 조사한 결과이다. 13명중에 8명(61.5%)은 텍스트형 프로그래밍 언어를, 2명(15.4%)은 블록형 프로그래밍 언어를 경험하였고, 3명(23.1%)은 어떠한 언어도 접해보지 않았었다. 텍스트형 프로그래밍 경험이 있는 8명에 한하여 프로그래밍 학습 기간을 조사한 결과에 의하면, 6개월 미만이 4명(50%)으로 가장 많았고, 6개월 이상이면서 1년 미만이 3명(37.5%)이며 1년 이상은 1명(12.5%)이었다.

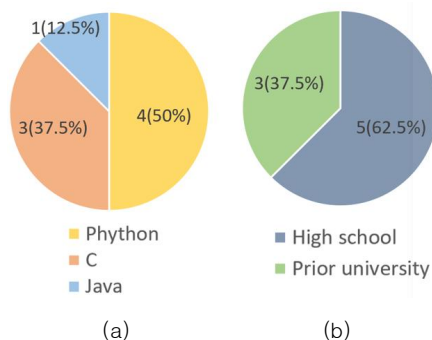


Fig. 3. A survey result of pre-service elementary teachers' text programming experience(n=8)

8명(61.5%)의 학생들이 경험하였던 텍스트형 프로그래밍 언어의 종류와 학습 장소는 각각 Fig.3의 (a)와 (b)와 같다. 4명(50%)의 학생은 파이썬을 학습하였으며, 3명(37.5%)은 C를, 1명(12.5%)은 자바를 학습하였다. 학습 장소는 고등학교가 5명(62.5%)으로 가장 많았고, 이전의 대학에서 공부하였던 경우도 3명(37.5%)의 학생이 있었다.

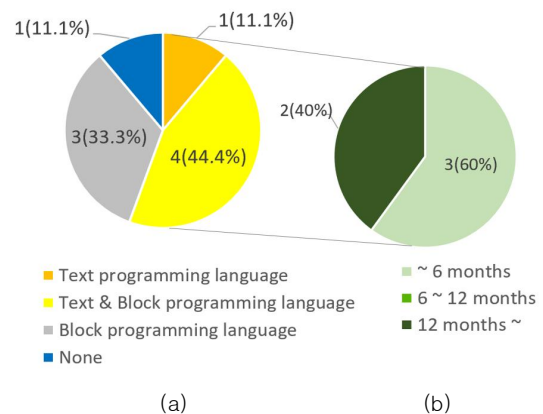


Fig. 4. A survey result of in-service elementary teachers' overall programming experience(n=9)

다음으로, 현직 초등교사들을 대상으로 대학원 입학 전에 경험하였던 프로그래밍 언어에 대한 조사를 시행하였고 결과는 Fig.4과 같다. (a)는 현직 교사들이 대학원 입학 전에 경험하였던 프로그래밍 언어에 대한 정보를 분석한 결과이고, (b)는 텍스트형 프로그래밍 경험이 있는 학생들에 한하여 학습 기간을 조사한 결과이다. 9명중에 4명(44.4%)은 블록형과 텍스트형 프로그래밍 언어를 모두 경험하였으며, 3명(33.3%)은 블록형 프로그래밍 언어만을 경험하였다. 1명(11.1%)은 텍스트형 프로그래밍 언어만을 경험하였으며 나머지 1명(11.1%)은 프로그래밍 경험이 전혀 없었다. 텍스트형 프로그래밍 경험이 있는 5명(55.6%)의 프로그래밍 학습 기간의 경우, 6개월 미만이 3명(60%)으로 과반수였고, 1년 이상이 2명(40%)이었다.

마지막으로, 두 그룹의 연구대상자들에게 앱인벤터의 사용 경험에 대한 배경 조사를 실시하였더니 예비 초등교사는 0명(0%)이었고 현직 초등교사는 2명(22.2%)이었다. 이는 두 그룹의 학생들 모두 앱인벤터에 관한 사전 지식은 거의 없음을 나타내었다.

2. Analysis of Satisfaction Survey

Table 1의 각 항목에 대하여 연구대상자의 응답을 분석한 결과는 Fig.5와 같다.

Fig.5는 왼쪽부터 앱인벤터의 인공지능 기능이 인공지능 분야의 학습 동기를 유발하는지, 앱인벤터의 인공지능 기능의 학습이 인공지능에 대한 이해도 향상에 도움이 되는지, 앱인벤터의 추가적인 인공지능 기능을 학습할 기회가 있다면 참가할 의향은 있는지, 초등수업 현장에 앱인벤터의 인공지능 기능을 적용해 볼 의향이 있는지의 설문에 대하여 예비 초등교사와 현직 초등교사의 응답의 평균값을 나타내는 막대그래프이다.

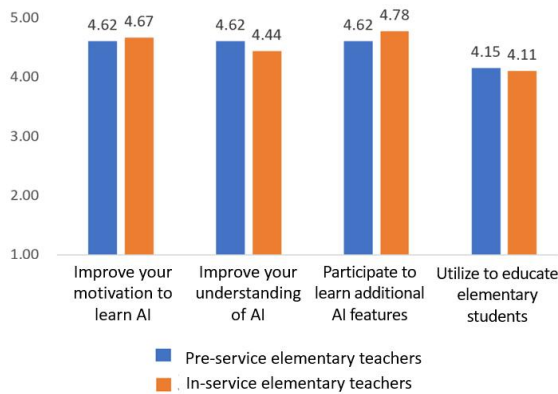


Fig. 5. Analysis of responses to the questions in Table 1

현직 교사는 교육이 인공지능의 학습 동기 부여에 도움을 주었는지, 향후 초등학교 수업에 적용해 볼 의향이 있는지를 조사하는 문항에서 예비 교사보다 긍정적으로 나타났다. 예비교사의 경우는 교육이 인공지능의 이해도 향상에 도움이 되었는지, 추가 교육에 참가할 의향이 있는지를 조사하는 문항에서는 현직 교사보다 긍정적으로 나타났다.

Table 5는 Table 3의 각 교육 항목에 대하여 연구대상자의 흥미도, 난이도, 참여도의 응답을 토대로 두 그룹의 학생 간에 의미 있는 차이가 있는지 분석한 결과이다. 두 그룹 사이에 독립성은 성립되지만 인원수가 30명 미만으로 정규성이 보장되지 않을 확률이 크므로 Mann-Whitney U Test를 실시하였다. 분석 결과, 두 그룹간의 차이는 존재하지만 통계적인 유의미성은 없었다.

다음으로, 'AI with App Inventor' 사이트[19]에서 제공하는 인공지능 튜토리얼 중에 6가지(Personal Audio Classifier, Voice Calculator Tutorial, Therapist Bot Tutorial, Awesome Dancing with AI Tutorial,

Facemesh Filter Camera, Rock Paper Scissors Tutorial)를 제시하고 앱인벤터의 인공지능 기능을 추가로 학습할 기회가 생긴다면 배우고 싶은 내용을 기준으로 우선 순위를 정하도록 하였다.

Table 6와 Table 7은 예비 초등교사와 현직 초등교사 각각의 설문결과에 대하여 우선순위가 높은 상위 3가지 튜토리얼의 결과를 보여준다. 두 그룹 모두 챗봇의 일종인 Therapist Bot Tutorial을 가장 높은 우선순위로 선정하였음을 알 수 있었다.

Table 6. Top3 projects using AI features that pre-service elementary teachers want to learn in the future (n=13)

Priority	Project	Num(%)
1	Therapist Bot Tutorial	5(38.5%)
2	Awesome Dancing with AI Tutorial	4(30.8%)
3	Rock Paper Scissors Tutorial	3(23%)

Table 7. Top3 projects using AI features that in-service elementary teachers want to learn in the future (n=9)

Priority	Project	Num(%)
1	Therapist Bot Tutorial	5(55.6%)
2	Facemesh Filter Camera	3(33.3%)
3	Rock Paper Scissors Tutorial	1(11.1%)

마지막으로, Table 2의 개방형 질문에 대한 연구대상자의 응답을 분석한 결과는 다음과 같다. 앱인벤터의 인공지능 기능을 기존에 학습하였던 인공지능 교육도구와 비교하여 장점이라고 생각하는 점에 대한 답변으로는 “학습 결과물을 휴대폰으로 바로 확인할 수 있다는 점이 흥미로웠

Table 5. Descriptive statistics

AI-related lecture using App Inventor	Pre		In		Pre		In		Pre		In	
	Interest				Difficulty				Participation			
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
App recognizing various objects using Look Extension	4.92	0.27	4.89	0.31	3.54	1.01	3.56	1.34	4.77	0.42	4.89	0.31
	U-value		Z-score		p-value		U-value		Z-score		p-value	
	56.5		0.1		0.92		55.5		-0.16		0.86	
App recognizing masks using PersonalImage Classifier	4.92	0.27	4.78	0.42	3.23	0.97	3.78	1.03	4.69	0.61	4.89	0.31
	U-value		Z-score		p-value		U-value		Z-score		p-value	
	50		0.53		0.59		43		1.0		0.31	
App discriminating facial expressions using PersonalImageClassifier	4.62	0.62	4.89	0.31	3.31	0.99	3.78	1.03	4.62	0.62	4.89	0.31
	U-value		Z-score		p-value		U-value		Z-score		p-value	
	46.5		-0.76		0.44		45.5		-0.83		0.4	

M: Mean, SD: Standard Deviation, Pre: Pre-service elementary teacher, In: In-service elementary teacher

고, 학생들이 어플을 직접 만들어보면서 소프트웨어의 중요성과 소프트웨어 제작의 즐거움을 느낄 수 있겠다는 생각이 들었다”, “학생들이 친숙해하는 스마트폰을 통해 결과물을 확인할 수 있어서 좀 더 일상생활과 연계된 학습 소재라는 점”, “폰에 있는 카메라를 이용해서 바로 인공지능 분류 모델 결과를 확인할 수 있어서 좋은 것 같다” 등의 의견이 있었다.

앱인벤터의 단점이라고 생각하는 부분에 대한 답변으로는 “간혹 휴대폰과 연결이 잘되지 않을 때가 있어서 불편했다”, “기존에 다루었던 스크래치 및 엔트리와 구조가 달라 헷갈린다”, “다소 투박한 디자인과 번역상태로, 초등학교 생을 대상으로 교육을 진행하려면 좀 더 다양한 준비(메뉴얼 번역) 등이 필요할 것 같다”, “실행해보기 위해 매번 QR코드를 찍어야 한다는 점에서 스크래치에 비해 불편했다” 등의 의견이 있었다.

V. Conclusion

본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 현직 교사는 교육에 대한 흥미도, 난이도, 참여도를 묻는 문항에서 예비 교사보다 모두 만족도가 높았다. 또한, 교육이 인공지능의 학습 동기 부여에 도움을 주었는지, 향후 초등학교 수업에 적용해 볼 의향이 있는지를 조사하는 문항에서도 예비 교사보다 긍정적으로 나타났다. 이는, 현직 교사들은 직장 생활과 병행하면서까지 대학원에 진학한 만큼 교육에 대한 동기 부여가 잘 되어 있고 따라서 본인들의 학생들에게 수업 내용을 적용해 볼 의지가 예비 교사보다는 상대적으로 더욱 뚜렷한 것으로 추측된다.

둘째, 예비 교사는 대체로 현직 교사보다는 부정적인 측면이 있으나 교육이 인공지능의 이해도 향상에 도움이 되었는지, 추가 교육에 참여할 의향이 있는지를 조사하는 문항에서는 현직 교사보다 긍정적으로 나타났다. 이는, 현직 교사들은 재직 중에 연수 또는 다른 기회로 인공지능의 이해도를 향상시킬 수 있는 교육을 추가로 받을 기회가 있지만, 예비 교사들은 그러한 기회가 없으므로 긍정적인 태도가 강한 것으로 추측된다.

마지막으로, 두 그룹 학생의 만족도 차이에 통계적인 유의미성은 없었다. 앞서 언급했듯이 현직 교사들은 대학원에 진학할 만큼 동기 부여가 잘 되어 있으므로 만족도를 분석하면 현직 교사에게 편향된 결과가 나올 것이라고 예상하였지만 예비 교사들도 현직 교사와 유사한 수준의 높은 만족도를 보였다. 이는 대다수의 예비 교사들이 이미

블록형 또는 텍스트형 프로그래밍의 경험이 있었고 그 기반하에 앱인벤터와 인공지능을 학습하고자 하는 동기가 현직 교사만큼 강하게 부여되어 있음에 기인한 것으로 추측된다.

향후에는 본 연구의 결과를 토대로 앱인벤터의 인공지능 기능의 개수를 늘리고 다양성을 추가하여 난이도를 높인 프로그램을 적용하여 그 영향을 좀 더 면밀히 검증할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] M.J. Kim, S.C. Lee, and T.Y. Kim, “The Effect of Software Education Including Data Literacy on Computational Thinking and the Creative Problem-Solving Ability of Middle School Students”, *Korean Journal of Teacher Education*, Vol. 37, No. 1, pp. 167-184, March 2021. DOI: 10.14333/KJTE.2020.37.1.08
- [2] M.S. Lim and K.H. Lee, “The Effects of Software Education Using a Smart-robot on Change in Young Children’s Creativity(Creative Ability, Creative Personality)”, *The Journal of Creativity Education*, Vol. 18, No. 2, pp. 67-86, June 2018. DOI: <https://doi.org/10.36358/jce.2018.18.2.67>
- [3] S.H. Lee and J.H. Han, “Analysis on Creativity and Solving-Problem Ability with Hackathon-based Elementary SW Education”, *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 18, No. 5, pp. 995-1000, Aug. 2017. DOI: 10.9728/dcs.2017.18.5.995
- [4] Ministry of Education, 2022 Educational Curriculum Revision, <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=89671&lev=0>
- [5] J.H. Lee and S.H. Lee, “A Study on Experts’ Perception Survey on Elementary AI Education Platform”, *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 24, No.5, pp. 483-494, Oct. 2020. DOI: 10.14352/jkaie.2020.24.5.483
- [6] W.J. Moon, J.H. Lee, B.C. Kim, Y.H. Seo, J.A. Kim, J.C. Oh, Y.M. Kim, and J.H. Kim, “Effect of block-based Machine Learning Education Using Numerical Data on Computational Thinking of Elementary School Students”, *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 25, No. 2, pp. 367-375, April 2021. DOI: 10.14352/jkaie.2021.25.2.367
- [7] K.J. Han and H.J. Ahn, “A Case Study of Artificial Intelligence Convergence Education using Entry in Elementary School”, *Journal of Creative Information Culture*, Vol. 7, No. 4, pp. 197-206, Nov. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.32823/jcic.7.4.2021.11.197>
- [8] B.J. Kim and H.B. Kim, “Development of Elementary School AI Education Contents using Entry Text Model Learning”, *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 26, No.

- 1, pp. 65-73, Feb. 2022. DOI: 10.14352/jkaie.2022.26.1.65
- [9] M.H. Park and K. Hu, "Design and Application of App-Inventor-Software Class Using Artificial Intelligence", Proceedings of the Korean Association of Information Education, pp. 13-23, Aug. 2021.
- [10] J.Y. Kim, K.H. Kim, and S.H. Kim, "Development of Teaching-Learning Materials using App Inventor Extensions for Artificial Intelligence Convergence Education", Proceedings of the Korean Association of Information Education, Vol. 25, No. 2, pp. 131-134, 2021.
- [11] L.S. Jeong and D.S. Ma, "Development and Application of AI Education Program for Image Recognition for Low Grade Elementary School Students", Journal of the Korean Association of Information Education, Vol. 26, No. 1, pp. 1-10, Feb. 2022. DOI: 10.14352/jkaie.2022.26.1.1
- [12] H.E. Kim, "Learning Method of Data Bias employing Machine Learning for Kids: Case of AI Baseball Umpire", Journal of the Korean Association of Information Education, Vol. 26, No. 4, pp. 273-284, Aug. 2022. DOI: 10.14352/jkaie.2022.26.4.273
- [13] Y.C. Cho, "Effects of AI-Based Personalized Adaptive Learning System in Higher Education", Journal of the Korean Association of Information Education, Vol. 26, No. 4, pp. 249-263, Aug. 2022. DOI: 10.14352/jkaie.2022.26.4.249
- [14] K.S. Kim and Y.K. Park, "A Development and Application of the Teaching and Learning Model of Artificial Intelligence Education for Elementary Students", Journal of the Korean Association of Information Education, Vol. 21, No. 1, pp. 137-147, Feb. 2017. DOI: 10.14352/jkaie.21.1.137
- [15] M.Y. Ryu and S.K. Han, "AI Education Programs for Deep-Learning Concepts", Journal of the Korean Association of Information Education, Vol. 23, No. 6, pp. 583-590, Dec. 2019. DOI: 10.14352/jkaie.2019.23.6.583
- [16] J.Y. Hong and Y.S. Kim, "Development of Digital and AI Teaching-learning Strategies Based on Computational Thinking for Enhancing Digital Literacy and AI Literacy of Elementary School Student", Journal of the Korean Association of Information Education, Vol. 26, No. 5, pp. 341-352, Oct. 2022. DOI: 10.14352/jkaie.2022.26.5.341
- [17] App Inventor for iOS Compatibility, <http://appinventor.mit.edu/support/ios-compatibility>
- [18] MIT App Inventor Extensions, <https://mit-cml.github.io/extensions>
- [19] Artificial Intelligence with MIT App Inventor, <https://appinventor.mit.edu/explore/ai-with-mit-app-inventor>

Authors



Junghee Jo received the Ph.D. degree in Computer Science from University of Massachusetts Amherst, USA, in 2014. She had worked at LG Electronics and Electronics and Telecommunications Research

Institute (ETRI), respectively. She is currently an Assistant Professor in the Department of Computer Education, Busan National University of Education, Korea. Her research interests include computer education, human factors, and health informatics.