초등 예비교사를 위한 ARCS 모델 활용 인공지능 교육 플랫폼 경험 탐구

성영훈
진주교육대학교 컴퓨터교육과

요약

4차 산업혁명에서 기술의 발전과 함께 인공지능 기술을 적용할 수 있는 분야도 급격히 늘어나고 있다. 컴퓨팅 사고력 향상을 위해 미국, 영국 등 해외에서는 이미 다양한 인공지능 교육 플랫폼을 활용하여 인공지능 교육을 실시하고 있다. 따라서 우리나라의 초등 예비교원들에게도 기존의 소프트웨어교육과 함께 인공지능 교육 역량을 강화해야할 필요성이 증대되고 있다. 그러나 프로그래밍 경험과 인공지능 교육 경험 수준이 낮은 학습자들은 학습 동기를 지속할 수 있는 인공지능 교육 플랫폼을 선택하는 것이 어려울 수 있다. 따라서 연구에서는 ARCS 모델을 활용하여 인공지능 교육 플랫폼의 학습 동기 유발과 관련된 요소들을 탐색하였다. 이를 통해 학습동기 유발과 지속을 위해 인공지능 교육 플랫폼에서 요구되는 요소들을 제시하였다.

키워드 : 인공지능 교육, 학습 동기, ARCS 모델, 교육 플랫폼

Exploring the experience of AI education platform using ARCS model for elementary school pre-service teachers

Younghoon Sung
Chinju National University of Education

Abstract

Along with the development of technology in the fourth industrial revolution, the fields that can apply artificial intelligence technology are rapidly increasing. In order to improve computational thinking, overseas countries such as the U.S. and the U.K. are already using various AI education platforms to provide artificial intelligence education. Therefore, there is an increasing need for elementary school pre-service teachers in Korea to strengthen their AI education capabilities along with the existing software education. However, it may be difficult for learners with low levels of programming experience and AI education experience to choose an AI education platform that can sustain their learning motivation. Therefore, in this study, the factors related to learning motivation in the AI education platform were explored using the ARCS model. Through this, we present the factors required by the AI education platform for motivation and sustain of learning.

Keywords : AI education, learning motivation, ARCS model, education platform

논문투고 : 2021-07-30
논문심사 : 2021-08-03
심사완료 : 2021-08-06

1. 서론

초등학교에서 실과교육에 소프트웨어교육이 필수적으로 도입된 이래로 문제해결을 위한 컴퓨팅사고력 향상을 위해 언플러그드 컴퓨팅, 블록 기반 프로그래밍 교육, 피지컬 컴퓨팅 교육 등 다양한 SW교육 방법이 적용되고 있다. 특히 초보자를 위한 프로그래밍 교육을 위해 스크래치 3.0, 엔트리 등 다양한 형태의 블록 기반의 프로그래밍 교육 방법이 적용되고 있다. 또한 4차 산업혁명에서 기술의 급격한 발전으로 인공지능 기술이 교육분야에도 확산되고 있으며 최근 미국, 영국 등 선진국에서는 다양한 교육 플랫폼들을 활용하여 이미 인공지능 교육을 위한 교육과정을 도입하고 적용하고 있다[1].

이러한 인공지능 교육과정의 도입의 가장 주요한 목적은 기존의 아날로그 방식에서 디지털이 가지는 전이성, 유동성 등의 특성을 기반으로 다양하게 변화시킬 수 있는 디지털 트랜스포메이션 시대 도래에 있다[2]. 이에 따라 인간의 생산 활동 방식에서도 단순한 정보 수집과 생산 및 공유 활동이 아닌 반복적이고 유사 업무에 대한 혁신적 창조방식은 인공지능 기술을 활용하고 인간은 보다 창의적인 활동을 수행할 수 있도록 요구되고 있다[3].

따라서 초등학교 교육과정에 소프트웨어교육 과정을 도입한 것도 중요하지만 이제 인공지능 교육에 대한 일반적인 교육을 위해서 실제 초등학교 인공지능 교육을 담당하게 될 예비교사를 위한 인공지능 교육 방안을 마련하는 것도 무엇보다 중요하다.

이러한 관점에서 최근 대학에서는 비전공자들을 위해 교양교육과정에 인공지능 교육과정을 도입하려는 시도가 늘어나고 있으며[4] 교육 내용은 인공지능에 대한 기초적인 개념 이해와 모델 생성과 활용 및 실제 적용할 수 있는 프로젝트 기반의 교육 내용으로 구성되고 있다[5]. 특히 사회에서 요구되는 인공지능에 대한 이해 방향과 적용되는 윤리적 관점도 같이 제공될 필요가 있다.

실제 블록 프로그래밍과 함께 사용할 수 있는 인공지능 주요 교육플랫폼으로 머신러닝포키즈(Machine Learning for Kids), 코그니메이트(Cognimates), 엔트리(Entry) 등이 있다. 이러한 인공지능교육 플랫폼은 프로그래밍을 처음 경험하는 학습자들이 많이 사용하는 스크래치, 파이썬, 앱인벤터 등의 블록형 또는 텍스트형 프로그래밍 언어와 결합하여 인공지능 모델을 생성하고 테스트할 수 있는 기능을 제공한다.

반면 프로그래밍에 대한 초보적인 수준의 학습자들은 프로그래밍에 대한 이해도가 부족하고 개념을 학습하는데 필요한 학습동기유발에 대해 부족한 부분이 있다. 따라서 프로그래밍에 대한 기초적인 지식을 기반으로 하는 인공지능 교육에 있어서도 모델에 대한 학습모델 생성, 훈련, 관리와 프로그램을 통한 활용의 절차에서 실제 초보 학습자들을 위한 학습동기를 유발하기 위한 기능과 구성방법에 대한 고민이 필요하다.

이와 관련하여 학습자의 학습동기 유발과 지속적인 동기 향상을 위한 방법으로 주의집중, 관련성, 자신감, 만족감으로 구성되는 ARCS 모델이 있다[6]. ARCS 모델을 통한 선행 연구들을 살펴보면 학습 주제와 관련되어 학생들의 동기유발과 과학적 태도 향상 및 개념 이해에도 효과적인 것으로 나타났다[7].

따라서 연구에서는 인공지능 교육 플랫폼으로 많이 활용되는 머신러닝포키즈 플랫폼을 대상으로 ARCS 모델 기반의 학습동기 유발 조건과 항목에 대하여 예비교사들의 경험을 조사하고 분석하였다. 이를 통해 프로그래밍에 대한 이해도가 부족한 학습자들에게 학습자의 학습 동기 유발과 지속을 위해 인공지능 교육 플랫폼이 갖추어야 하는 요건들에 대해 제시하였다.

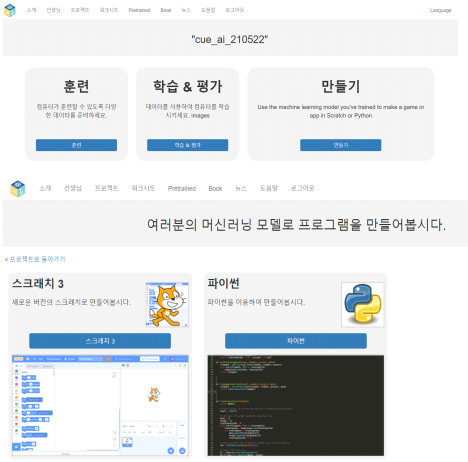
2. 관련 연구

2.1 인공지능 교육 플랫폼

소프트웨어교육이 2018년 우리나라의 초등교육과정에 필수적으로 도입된 이후로 실제적인 문제해결에 필요한 컴퓨팅사고 향상을 위해 다양한 방법들이 제안되었다. 특히 컴퓨터에 대한 기초적인 지식이 없는 학습자들을 위해서 언플러그드 컴퓨팅, 블록 기반의 프로그래밍 교육, 피지컬 컴퓨팅 등의 교육방식을 적용하여 유의미한 효과를 나타내고 있다[1]. 최근 2020년 과학기술정보통신부에서 발표한 전국민 인공지능, 소프트웨어 교육 확산 방안에서 인공지능 교육을 위한 교육환경 구축의 일환으로 온라인 인공지능 교육 플랫폼을 구축하겠다고 하였으며 이를 위한 콘텐츠, 강사 양성 등 인공지능과 소프트웨어 교육 제공을 위한 정책적 지원 방안을 제시

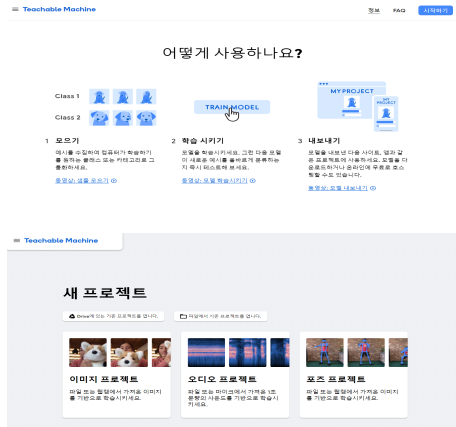
하였다[1]. 이러한 관점에서 프로그래밍에 대한 기초지식이 부족한 학습자를 위해 활용할 수 있는 주요 인공지능 교육 플랫폼들에 대해서 살펴보면 다음과 같다[1].

첫째, 머신러닝포키즈(http://https://machinelearningforkids.co.uk)는 영국의 인공지능 교육을 위한 학습플랫폼으로 머신러닝 모델을 쉽게 제작할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 특히 블록 프로그래밍 방식인 스크래치, 텍스트 방식인 파이썬 언어를 지원하고 IBM Watson Developer Cloud의 API를 사용하여 웹기반에서 동작하는 형태로 제공되고 있다.



(Fig. 1) 머신러닝포키즈 예시화면

둘째, 티처블 머신(https://teachablemachine.withgoolecom)은 구글에서 개발한 인공지능 교육플랫폼으로 머신러닝모델을 직관적으로 빠르게 생성하고 간단하게 테스트할 수 있는 형태의 인공지능 교육 플랫폼으로 웹기반에서 실행되는 도구이다. 특히 인공지능 학습모델을 생성하기 위해서 자료를 수집하고 모델을 학습시키기고 다양한 형태의 플랫폼에서 응용 가능한 학습모델을 내보낼 수 있는 기능을 제공하고 있다.

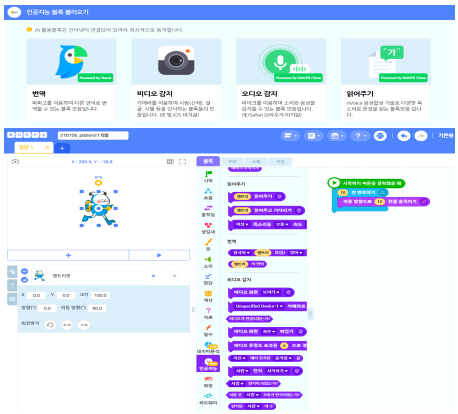


(Fig. 2) 티처블머신 예시화면

셋째, code.org의 바다환경을 위한 AI 주제의 인공지능 교육 플랫폼(https://code.org/oceans)은 인공지능, 머신러닝, 인공지능 모델을 통해 훈련시킨 데이터를 활용하면서 생기는 편견과 인공지능 윤리에 대한 문제들을 탐구할 수 있도록 제시하고 있다.

(Fig. 3) 바다환경을 위한 AI(Code.org) 예시화면

넷째, 우리나라 네이버커넥트재단에서 운영하고 있는 엔트리(http://playentry.org)에서 제공하고 있는 인공지능 교육플랫폼은 아직은 베타서비스로 학습자가 원하는 인공지능 모델을 생성하기 위해 번역, 비디오 감지, 오디오 감지, 읽어주기 등의 기능을 수행할 수 있는 명령어 블록들을 제공하고 있다.



(Fig. 4) 엔트리 인공지능 블록 예시화면

2.2 학습동기 유발을 위한 ARCS 모델

교육 분야에서 학습자의 동기 유발과 지속적인 학습 참여 향상을 위해서 주의 집중(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)의 항목으로 구성된 ARCS 모델이 있으며 항목별 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다[6][8].

첫째, 주의집중은 학습자의 제시된 학습에 대한 기대를 의미하며 이를 통해 학습자가 학습에 얼마나 참여하고자하는 것을 나타낸다.

둘째, 관련성은 실제 학습에 대한 기대로 인해 발생되는 학습자의 참여가 학습자에게 유용한 것이라는 관련성을 의미한다.

셋째, 자신감은 학습에 참여하고 학습자에게 유용하게 되어 이를 통해 학습자의 학습 성취에 도움되며 결국 이러한 학습적 가치로 인하여 학습자에게 주어지는 자신감을 의미한다.

넷째, 만족감은 이러한 일련의 학습에 대한 주의집중, 학습에 유용한 학습 관련성, 학습자의 학습 가치에 영향을 준 학습자의 자신감으로 인해 학습자에 대한 학습 성공에 유익하다는 만족감을 의미한다.

이러한 ARCS 모델은 특히 전체적인 요소들이 일정 수준이상으로 만족하게 되면 학습의 동기 향상에 긍정적인 영향을 주며 학습자의 학습 동기를 지속적으로 유지시키는데도 도움을 준다.

따라서 본 연구에서는 ARCS 모델 기반의 경험 분석을 통해 인공지능 교육 플랫폼을 활용 할 때 학습자의 학습 동기 유지에 필요한 요소들을 탐색하고자 하였다.

3. 분석 방법 및 연구 결과

3.1 설문 설계

연구에서는 예비교원의 인공지능 교육을 위해 학습 동기 유발에 관여되는 요소들을 탐색하기 위해서 선행 연구들을 기반으로 ARCS 모델에서 제시하고 있는 요소들을 활용하여 인공지능 교육 플랫폼에 대한 경험을 조사하였다[1][6][7]. 인공지능 교육 플랫폼은 일반적으로 많이 사용되는 머신러닝포키즈를 선택하였다.

<Table 1> 설문문항 구성

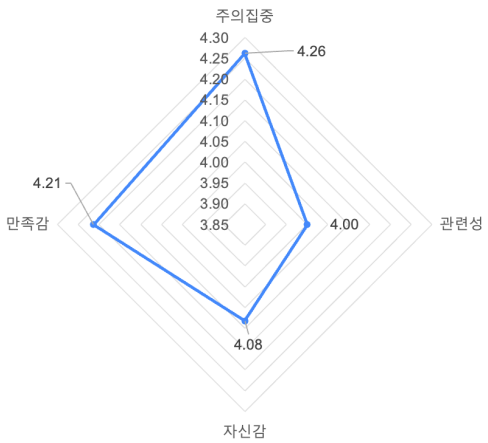
항목	내용
주의집중	제시된 프로젝트 예시들의 학습자에 대한 인공지능 개념 이해와 참여 활성화 유도를 통한 주의집중도
관련성	학습자 참여 유도를 위한 인공지능 교육 콘텐츠의 문제해결 과정 포함과 사회적 이슈 등 목표와 관련성 정도
자신감	학습의 지속성과 학습과정에서의 다양한 상호작용을 위한 기능 제공으로 학습자들의 학습에 자신감 부여 정도
만족감	인공지능 교육 플랫폼이 인공지능 교육 학습에 대한 즐거움, 학습 성취에 대한 성공에 따른 학습자의 만족감 정도
플랫폼 기능	머신러닝포키즈에서 제공하는 주요 기능 중 선호도
플랫폼 종합 만족도	머신러닝포키즈에 대한 종합적인 만족도

설문항목은 <표 1>에서와 같이 ARCS 모델의 4가지 요소인 주의집중, 관련성, 자신감 및 만족감에 대한 사용 경험을 묻는 항목과 머신러닝포키즈에서 제공하는 기능에 대한 선호도, 종합 만족도에 대한 항목으로 구성하였고 5점 척도의 설문 응답 문항으로 구성하였다. 설문은 J교육대학교 2021년도 1학기 3학년 프로그래밍 수업 신청 수강생들을 대상으로 2021년 7월말에 온라인 설문 조사를 시행하였으며 남자 17명, 여자 44명 총 61명이 응답하였고 항목별 빈도분석을 실시하였다.

3.2 연구결과

머신러닝포키즈 플랫폼을 대상으로 ARCS 모델 요소에 대한 예비교원들의 경험 분석결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, ARCS 모델에 대해 요소별로 살펴보면 (그림 5)에서와 같이 주의집중 4.26, 관련성 4.00, 자신감 4.08, 만족감 4.21로 나타났다.



(Fig. 5) ARCS 모델 요소 항목별 결과

특히 상대적으로 주의집중 요소가 4.26으로 가장 높게 나타났으며 관련성 요소가 4.00으로 가장 낮게 나타났다.

둘째, 머신러닝포키즈에서 제공하고 있는 기능에 대한 선호도에 대해 예비교원들은 다양한 머신러닝 프로젝트를 경험할 수 있는 샘플을 제공한다 25명, 41.0%로 가장 높게 나타났다. 다음으로 다양한 유형의 머신러닝 학습모델을 활용하여 프로젝트를 만들 수 있다 19명, 31.1%, 스크래치나 파이썬 등 다양한 프로그래밍 언어를 활용하여 학습자가 만든 인공지능 학습모델을 적용해 볼 수 있다 17명, 27.9% 순으로 나타났다.

셋째, 머신러닝포키즈에 대한 종합적인 만족도는 4.15점으로 나타났으며 학습자들은 인공지능 교육 플랫폼에 대해 매우 긍정적으로 평가하고 있는 것으로 분석되었다.

이러한 결과를 바탕으로 프로그래밍 경험이 부족한 예비교원의 학습 동기를 유발하거나 지속시키기 위해 인공지능 교육 플랫폼을 설계하거나 학습에 활용하기 위해 고려해야 할 사항에 대해서 살펴보면 다음과 같다.

첫째, ARCS 모델 요소에 대한 고려사항을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 학습자의 주의집중도를 향상 시킬 수 있도록 제시되는 학습 주제의 내용이 학습에 대한 충분한 기대를 제시할 수 있도록 학습 후 알게 되는 결과, 이전 학습에서 나타난 프로젝트 결과물에 대한 안내를 강화할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 플랫폼에서 해당 내용을 지원할 수 없다면 별도의 학습 자료를 공유할 수 있는 방안도 고려해 볼 필요가 있다. 학습자와 관련된 생활, 사회적 이슈 등을 인공지능과 연계하여 해결할 수 있는 학습자료들을 제시하고 이러한 일련의 학습과정을 단계별로 제공하여 학습자가 학습에 대한 성취를 인지할 수 있고 이에 대한 적절한 피드백을 통해 학습 성공에 대한 자신감을 고취할 수 있도록 해야한다. 인공지능 교육 플랫폼에 게이미피케이션 등 학습보상 시스템 등의 기술을 적용함으로써 학습자의 만족감을 향상 시킬 수 있도록 한다.

둘째, 학습환경과 상호작용 측면에서 살펴보면 인공지능 학습 과정과 프로그래밍 과정에서 발생할 수 있는 다양한 오류에 대한 즉시적 피드백이 가능한 환경과 교육적인 처치를 진행할 수 있도록 학습자의 수준에 대한 사전 검사, 학습과정에서 체크리스트 평가, 자기평가와 동료평가 등의 방안을 적용할 필요가 있다.

셋째, 학습자의 학습 동기 지속을 위해 학습 편의성을 향상 시킬 수 있는 디바이스 접근성을 높일 필요가 있다. 특히 모바일 기기에서의 학습 활용은 학습자들의 학습 피드백에 있어 긍정적인 것으로 나타났다[7]. 따라서 인공지능 교육을 위한 플랫폼을 새롭게 설계하거나 활용할 때에 이에 대한 기능의 지원 여부도 고려해 볼 필요가 있다.

4. 결론 및 제언

연구에서는 머신러닝포키즈 플랫폼을 대상으로 한 ARCS 모델 요소에 대한 분석을 통해 프로그래밍 경험이 부족한 예비교원들이 인공지능 교육을 위한 학습 동기를 유발하고 지속시키기 위한 방안에 대해서 연구하였으며 주요한 결과는 제시하면 다음과 같다.

첫째, 인공지능 교육 플랫폼인 머신러닝포키즈에 대한 종합적인 만족도는 4.15점으로 나타났고 ARCS 모델별 요소들은 주의집중 4.26, 관련성 4.00, 자신감 4.08, 만족감 4.21로 나타났다.

둘째, 예비교원들은 머신러닝포키즈에서 제공하는 기능 중 다양한 프로젝트를 만들기 위해 샘플로 제공하는 기능을 제일 선호하였으며 다양한 유형의 머신러닝 학습모델 지원과 스크래치, 파이썬 등 2개 이상의 언어로 프로그래밍 할 수 있는 기능 순으로 선호하는 것으로 나타났다.

셋째, 예비교원들의 인공지능 교육을 위해 학습 동기를 유발하고 지속적인 학습을 지원하기 위해서 고려해야 할 사항은 ARCS 모델 요소들과 관련되어 학습자들의 학습 기대를 유발할 수 있는 학습 콘텐츠 제시, 학습자와 보다 관련성 높은 학습 자료 구성, 학습 단계별로 학습 성취를 인식할 수 있는 피드백 지원, 학습 성취와 만족도에 영향을 줄 수 있는 학습 보상 방법에 대해 고려할 필요가 있다. 또한 학습 환경에 대한 모바일 지원, 게이미피케이션 등 학습 환경과 학습 평가를 향상 할 수 있는 최신 기술을 적용할 필요가 있다.

향후 보다 다양한 인공지능 교육 플랫폼을 활용하여 학습자의 동기 유발과 향상에 필요한 ARCS 모델 요소를 적용한 인공지능 교육과정 개발과 적용에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 이재호, 이승훈. (2020). 초등 AI 교육 플랫폼에 대한 전문가 인식조사 연구. 정보교육학회논문지, 24(5), 483-494.

[2] 김수환, 김성훈, 이민정, 김현철. (2020). K-12 학생 및 교사를 위한 인공지능 교육에 대한 고찰. 컴퓨터교육학회논문지, 23(4). 1-11.

[3] 김수환, 김갑수, 김성훈, 김영식, 김재현, 김종범, 김한일, 김현배, 김현철, 김홍래, 박다솜, 박선주, 박천수, 손원성, 송석리, 심재권, 이재호, 이정서, 전수진, 전용주, 전우천, 정웅열, 서정연. (2021). 인공지능 교육 플랫폼 개발을 위한 기능 및 서비스 분석. 컴퓨터교육학회 논문지, 24(2), 25-37.

[4] 박주연. (2021). 교양 인공지능교육에 대한 요구분석: IPA를 활용하여. 컴퓨터교육학회 논문지, 24(2), 75-84.

[5] Kim, H. & Jun, S. (2020). Artificial Intelligence Curricul um Design for Liberal Arts Education. Korean Association of Artificial Intelligence Education Transactions,1(1), 93-100.

[6] 박지영. (2021). John M. Keller의 ARCS 동기 모형을 활용한 국내 연구의 체계적 문헌 고찰. 교육방법연구, 33(2), 391-431.

[7] 박지영. (2020). 학습자 삶의 맥락을 강조하는 모바일 플랫폼 기반의 대학 교양 생물학 교육과정 고안 및 학습자 동기의 변화 이해. 생물교육, 48(2), 257-272.

[8] 남충모, 김종우(2019). ARCS 모델을 적용한 컴퓨팅 사고력 기반 코딩 프로젝트 개발. 정보교육학회논문지, 23(4), 355-362.

저자소개

성 영 훈

2010 경상대학교 대학원 컴퓨터과학 (공학박사)

2011～2015 한국교육학술정보원 연구원

2015～현재 진주교육대학교 컴퓨터교육과 부교수

관심분야 : SW&AI교육, 컴퓨팅융합교육, 국가행정정보시스템

e-mail: yhsung@cue.ac.kr