

# 예비 및 현직 초등교사의 인공지능 교육을 위한 수업 콘텐츠의 개발 및 평가

조정희

부산교육대학교 컴퓨터교육과

## 요약

세계의 주요 국가들은 높은 수준의 인공지능 교육 환경을 구축하고자 국가 차원에서 전략을 수립하고 막대한 자원을 투입하여 실행에 옮기고 있다. 국내의 관계 부처들도 이러한 시대적 흐름에 맞추어 ‘인공지능 국가전략’을 수립하고 인공지능 교육의 전문성을 향상하여 선도국과의 격차를 해소하기 위한 노력을 기울이고 있다. 본 논문에서는 예비 및 현직 초등교사들을 대상으로 교육현장에서 현재 활용되고 있는 인공지능 수업 콘텐츠를 설명하고, 수업에 참여하였던 학생들이 특별히 선호하는 수업의 내용과 초등교육 현장에 학생들이 직접 적용하고자 계획하는 수업 아이디어를 분류하였다. 그 결과, 예비 및 현직 초등교사들은 인공지능의 기저 이론에 대한 깊이 있는 내용보다는 초등교육에 즉시 적용이 가능한 인공지능 교육 도구 중심의 실습을 더욱 선호하는 경향이 있음을 알게 되었다. 그러나 인공지능의 이론에 대한 충분한 이해를 토대로 인공지능의 활용 역량도 배양될 수 있으므로, 이론 교육에 대한 학습 효과를 향상하기 위한 방안이 향후 연구로써 필요함을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

키워드 : 소프트웨어 교육, 인공지능, 교육과정, 초등교육

## Development and evaluation of course to educate pre-service and in-service elementary teachers about artificial intelligence

Junghee Jo

Busan National University of Education

## Abstract

Major countries in the world have established strategies for educating about artificial intelligence(AI) and with large investments are actively implementing these strategies. With this trend, domestic ministries have made efforts to establish national strategies to better educate students about AI. This paper presents the syllabus of AI classrooms which has been developed and presented to pre-service and in-service elementary school teachers for their use. In addition, the AI education tools they particularly preferred and their future plans for utilizing them in the elementary school classroom were investigated. Through this study, it was found that pre-service and in-service elementary school teachers strongly prefer lectures about AI education tools that can be immediately applied in the classroom, rather than learning about the theoretical basis of AI. At issue, however, is that the ability to utilize AI is usually based on a sufficient understanding of the theory. Thus, this paper suggests further study to identify better pedagogical practices to improve students' understanding the theoretical basis of AI.

Keywords : Software Education, Artificial Intelligence, Education Curriculum, Elementary Education

---

본 연구는 2021년도 부산교육대학교 연구역량지원과제로 지원을 받아 수행되었음.

논문투고 : 2021-06-02

논문심사 : 2021-06-11

심사완료 : 2021-06-13

## 1. 서론

세계의 주요 국가들은 인공지능 시대에 대비하여 다양한 정책을 수립하고 있으며 고도의 인공지능 교육 환경을 구축하고자 막대한 자본을 투입하고 있다. 국내의 관계 부처들은 이러한 흐름에 맞추어 학계 및 산업계의 전문가들과 논의를 거쳐 ‘인공지능 국가전략’을 수립하였으며 선도국과의 격차를 해소하기 위해 노력을 기울이고 있다[11]. 정부는 인공지능 국가전략의 일환으로 어릴 때부터 쉽고 재미있게 소프트웨어와 인공지능을 배우고 세대, 거주지, 직군 등과 관계없이 누구나 인공지능 기초 역량을 습득할 수 있는 교육체계의 구축을 목표로 설정하고 이를 추진하기 위한 관련 정책들을 검토 중이다. 또한, 인공지능 인프라의 확충을 위해 학습용 데이터의 대규모 구축사업을 추진하고 있으며[14], 인공지능 R&D 신규사업 기획을 통해 차세대 인공지능 핵심원천기술을 선점하기 위한 예타 사업도 활발히 진행 중이다[15].

과학기술정보통신부는 2021부터 2025년까지 약 1조원의 예산을 투입하여 ‘인공지능 및 소프트웨어 핵심인재 10만 명 양성’을 추진하고 있으며, 인공지능 교육의 전문성을 향상하기 위한 재교육 사업의 일환으로, 2020년 9월부터 현직교사들을 대상으로 인공지능대학원을 설립하였다. 이와 관련하여, 각 대학은 인공지능 전문가로 구성된 전임교원을 지속해서 확보하고 있으며 인공지능 심화 및 특화 교육과정을 개설하는 등 차별화된 운영을 하고 있다. 2021년 현재, 총 12개의 대학이 인공지능대학원을 운영하고 있으며 933명의 석박사과정 학생들이 재학 중이다[16]. 인공지능대학원의 졸업생들은 인공지능 선도학교의 컨설팅 및 소프트웨어 교육 장학지원단으로 활동하며 인공지능 교육의 정책 개발자로서의 역할을 수행할 예정이다. 또한, 초중등 교원 및 학부모를 대상으로 강의를 통해 지식 전달의 역할도 맡을 예정이며, 인공지능 융합교육과 관련한 전문적인 학습공동체를 구성하여 인공지능 교육을 교과별로 적용하고 활성화하는 과제에도 참여할 예정이다.

교육부에서 제작한 ‘인공지능시대 교육정책 방향과 핵심과제’ 연구보고서는 인공지능 기술의 발전이 사회에 미치는 영향과 그로 인한 변화 속에서 국내 교육이 나아가야 할 방향을 제시하고 있다[9]. 보고서에 의하면,

인공지능 시대 교사의 역할은 인공지능과의 협업을 통해 지식 전달은 물론, 학생의 정서적인 측면까지 포함한 개별화 교육의 실현으로 설정하였다. 그리고, 기존의 교사 1인과 학생 1인으로 구성된 교수학습 환경에서 인공지능을 포함한 다수의 교사와 학생 1인의 환경으로의 전환을 계획하고 있으며, 이를 위해 교사의 업무를 역할별로 분류하여 서로 간의 협업을 통하여 교육의 효과가 증대되도록 구상하였다. 또한, 유아 수준의 인공지능 교육 및 콘텐츠 개발, AI 교육 선도학교 확대, 학교 교육에 프로그래밍 등 인공지능 교육 도입, 현직교사 대상 인공지능 융합 교육 역량 강화 등의 범국가적인 인공지능 및 소프트웨어 교육체제 마련을 위한 계획을 수립하여 추진하고 있다. 최근에 보도된 바에 의하면, 교육부는 또한 빅3(미래차, 바이오헬스, 시스템반도체) 분야와 더불어 인공지능 분야에 특화된 인재를 체계적으로 양성하기 위해 “빅3+인공지능” 인재양성 TF를 설립하고 2025까지 7만 명 이상을 목표로 정책적, 경제적 지원을 계획하고 있다[13].

이러한 시대적 흐름에 맞추어, 예비 및 현직 초등교사를 대상으로 질 높은 인공지능 교육과정을 설계하고 개발하기 위한 노력이 활발히 진행되고 있다. 배영권(2020)은 기존에 개발된 교육과정을 분석하여 인공지능 교육 영역 중에 핵심요소가 누락되는 것을 방지하고 학생의 수준에 따라 학습의 난이도를 조절하여 교육의 효과를 높이기 위한 연구를 진행하였다[2]. 허경(2020)은 엔트리를 활용한 초등 데이터 과학교육의 사례에 관한 연구를 진행하였으며[4], 손원성(2020)은 초등학교 고학년 중심으로 인공지능 교육 플랫폼을 활용한 소프트웨어 교육 수업안을 연구하였다[21], 또한, 서성채(2021)는 인공지능 교육과 컴퓨팅 사고력이 연관 관계가 있다고 가정하고 한 학기 동안 예비 교사를 대상으로 인공지능 교육을 실시한 후, 컴퓨팅 사고력 이해도를 분석하였다[17].

이에, 본 논문에서는 예비 및 현직 초등교사들을 대상으로 교육현장에서 현재 활용되고 있는 인공지능 수업 콘텐츠를 설명하고, 수업에 참여하였던 학생들이 특별히 선호하는 수업의 내용과, 초등교육 현장에 학생들이 직접 적용하고자 계획하는 수업 아이디어를 분류하고 시사점을 제안하였다.

## 2. 관련 연구

### 2.1. 인공지능 연구 동향

인공지능 연구 분야의 역량에 따라 미래 국가 간 경쟁력에도 큰 차이가 발생할 것으로 예측되므로 이를 확보하기 위한 국가 간의 경쟁이 치열하게 이루어지고 있다. 세계의 인공지능 연구를 선도하고 있는 기업으로는 IBM, Google, Microsoft, Facebook, Tencent 등이 있으며 이들 기업은 서로 간의 네트워크를 형성하고 다양한 공동연구를 통해 인공지능 분야의 원천 기술을 선도하는 중요한 역할을 수행하고 있다. 엘리먼트 AI에서 발간한 '2019 글로벌 AI 인재 보고서'에 의하면, 미국, 중국, 영국, 독일, 캐나다에만 인공지능 분야의 전체 인재의 약 72%가 집중되어 있는 상황이다[3]. 특히, 미국은 인공지능 연구의 선도국중 최상위권을 유지하고 있으며 약 1만295명의 인공지능 분야의 인재를 보유하고 있고, 연구성과를 기준으로 전 세계 대학의 인공지능 연구 역량을 평가했을 때 상위 10개의 대학이 모두 미국에 소재하는 것으로 조사되었다[18]. 한국은 인공지능 연구의 양적인 측면은 우수하나, 질적인 측면에서 상대적으로 부진한 것으로 분석되었으며, 이에 대한 해결책으로 인공지능선도 기업들과의 글로벌 연구 협력을 통해 인공지능 연구의 질적인 향상을 도모해야 하고, 동시에 연구의 질적인 한계가 발생하는 원천적인 요인의 파악이 필요하다고 분석되었다[20].

### 2.2. 인공지능 교육 동향

인공지능이 가져온 변화는 연구영역뿐만 아니라 교육 영역에도 혁신을 요구하고 있다. 교육부는 2020년도 업무계획을 통해 초·중·고 단계별로 인공지능 교육을 위한 기준안을 발표하였다[10]. 이 안에는, 기존의 소프트웨어 교육을 AI 교육으로 전환하는 작업이 중심이 되어 AI 융합 교육과정 운영고를 34개교 선정하여 AI 교육 우수 모델을 발굴하고 대학에는 AI와 빅데이터 등의 학과를 신설하거나 증설하는 계획이 포함되어 있다. 이후, 제1차 정보교육 종합계획을 통해 인공지능 교육의 목표, 추진 전략 및 세부 내용 등을 발표하였다[12]. 이 계획에는, 초등학교는 정보 및 인공지능 역량 교육을 실시하는 것, 중학교는 정보 수업 시간을 확대하는 것, 고등학교는 다양한

정보 관련 과목을 신설하는 안이 포함되어 있다. 또한, 현직 교원 역량 강화를 위해 AI 융합 교육 대학원 과정의 운영에 대한 계획도 포함되어 있다.

소프트웨어정책연구소에서 최근 발간한 'Computing Curricula 2020을 통해 본 미래 초·중등 SW·AI 교육의 방향' 보고서는 2022년 초·중등 교육과정 전면 개정을 앞둔 현재 시점에서 지금까지의 소프트웨어 교육에 대한 반성적 접근을 통한 개정 방향에 대한 시사점을 도출하고 있다[19]. 첫째, 초등학교에 '정보' 과목 신설이 필요하다는 점이다. 현재 초등학교는 별도의 '정보' 교과가 없고 실과 교과 내에 일부만을 할애하여 소프트웨어 교육을 실시하도록 구성하고 있으므로 매우 제한된 내용만을 다루고 있기 때문이다. 둘째, 초·중등학교 '정보' 과목에 인공지능 내용을 편제하는 것이 필요하다는 점이다. 인공지능은 컴퓨터과학 내 한 영역으로 볼 수 있으므로 인공지능 관련 기초내용은 초·중등 정보과 교육과정에서 다루도록 하고 심화적인 내용은 별도의 선택교과에서 다루도록 구성하는 방안을 고민할 필요가 있다고 제언하고 있다. 셋째, 체계적인 내용 전달을 위한 충분한 수업 시수의 확보가 필요하다는 점이다. 초등학교는 5, 6학년 동안 총 17시간만 수업을 운영할 수 있어서 인공지능을 다루기에는 시간이 매우 부족하여 선도 국가들의 초·중·고 인공지능 교육에 비해 국내 교육의 질이 저하되고 있음을 지적하였다. 이에, 초·중·고 교과과목에 소프트웨어 교육을 위한 충분한 수업 시수를 확보하여 인공지능 기초내용을 초·중·고등학교에서부터 충분히 다룰 수 있는 방안을 강구할 필요가 있다고 제언하였다. 특히, 중·고등학교에서 현재 교육 중인 '정보과학' 또는 '정보' 과목은 모태 학문인 컴퓨터과학의 내용과 높은 연계성을 가지고 있지 않고 매우 협소한 부분만 다루고 있음이 파악되었고, 이러한 원인의 하나로 한정된 수업시간을 예로 들었다. 매우 적은 수업 시수 내에서 관련 교육을 수행해야 하는 한계점을 극복하기 위해서는 차기 교육과정 개선 과정에서 충분한 수업시간이 확보되어야 함을 강조하였다.

## 3. 연구방법

본 연구를 통해 개발된 인공지능 수업 콘텐츠는 예비 초등교사와 현직 초등교사를 대상으로 하였다. 콘텐츠의 전반부에는 인공지능의 이론 내용으로 구성하였고,

후반부에는 초등학생들도 쉽게 체험해볼 수 있는 웹 기반의 인공지능 교육 도구들의 활용 방법으로 구성하였다. 최종적으로 개발된 수업 콘텐츠는 예비초등교사 집단인 교육대학교 학생 30명과 현직초등교사 집단인 인공지능대학원에 재학중인 학생 18명을 대상으로 사용되었다. 각각 총 15차시 분량으로 수업을 진행하였으며, 종강후에 학습자들의 소감문을 바탕으로 결과를 도출하였다.

#### 4. 인공지능 수업의 설계 및 콘텐츠

##### 4.1. 인공지능의 이론

본 연구에서는 예비 초등교사와 현직 초등교사를 대상으로 인공지능의 내용을 전달하기 위한 수업 콘텐츠를 작성하고 이를 적용하여 결과를 분석하였다. 이규환(2021)은 기존에 행해진 인공지능 교육에 관한 연구에 대해 인공지능의 핵심 이론에 관한 개념 연구가 부족한 것을 지적하였다. 또한, 인공지능의 학습방법은 지도학습의 분류방법을 활용하는 데 초점이 맞추어져 있어서 인공지능의 학습방법을 전체적으로 교육하기에는 부족한 측면이 있다고 제언하였다. 이를 보완하고자 본 연구에서는 인공지능의 기본 개념부터, 머신러닝의 지도학습, 비지도학습, 강화학습, 그리고 딥러닝의 개념을 포괄하는 수업안을 설계하되, 알고리즘에 대한 깊은 사과의 경험이 없는 교육대학 학생들의 여건을 고려하여 학습자의 이해도 및 수업 참여도를 향상시킬 수 있도록 스토리텔링을 위주로 수업을 설계하였다.

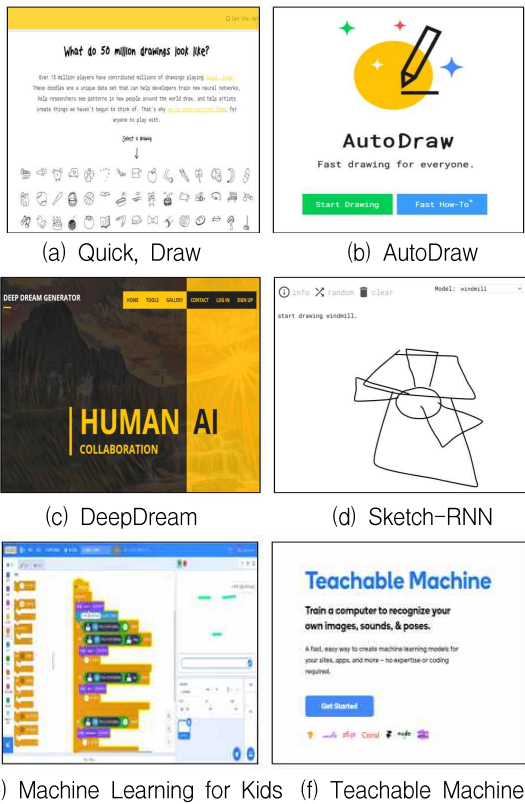
한 예로, 대중적인 아이템 중의 하나인 ‘빵’을 이용하여 다음과 같이 학생들에게 발문하였다. “어느 날 철수는 온라인 빵집에서 커피 우유와 초코빵을 샀습니다. 다음날 같은 온라인 빵집에서 영희는 철수가 구매한 것과 같은 커피 우유를 샀습니다. 이때 이 온라인 빵집이 영희에게 초코빵도 함께 구매하지 않겠냐고 추천했다면 이 빵집은 인공지능의 기능이 있다고 할 수 있을까요?”. 이는, 자칫 흥미를 잃기 쉬운 이론 수업에서 인공지능을 처음 접하는 학습자들에게 거부감이나 부담감이 없는 ‘빵’이라는 주제를 이용하여 학습 과정에서 긴장감을 완화하고 수업에 참여하고자 하는 동기를 유발하고자 한 것이다.

김광열(2009)은 초등 프로그래밍 교육의 어려움을 극복하여 학습자의 적극적인 흥미를 유발하도록 하기 위한 수단으로 스토리텔링을 도입하였다. 그러한 결과, 단순 코딩이나 문법적 지식 습득에 치우치는 학습으로 학습자의 흥미를 떨어뜨리는 경향이 있던 기존의 초등 프로그래밍 교육을 개선하여 학습자가 관심을 가지고 참여할 수 있도록 동기를 부여하여 학습의 효과를 기대할 수 있음을 증명하였다[7]. 본 연구를 통해 개발된 인공지능 수업 콘텐츠에서는 스토리텔링 형식을 도입하여 인공지능의 기본적인 개념, 머신러닝의 정의와 종류, 딥러닝의 정의와 동작 원리, 인공지능/머신러닝/딥러닝간의 관계, 인공지능의 활용 분야를 전반적으로 설명하였다. 단, 인공지능 알고리즘의 동작 원리와 같은 이론 수업을 위해서는 미분, 선형대수학, 확률/통계와 같은 인공지능을 위한 핵심수학에 대한 깊은 이해가 수반되어야 한다. 그러나, 교육대학은 이러한 배경 지식을 익히기 위한 충분한 시간을 확보하기 어려운 환경이므로, 확률/통계에 대한 구체적인 설명 없이 온라인 빵집의 스토리를 확장하여 개념을 설명하였다. 또한, 학생들이 수업에 참여하여 토의를 통해 인공지능/머신러닝/딥러닝간의 관계 및 특징 등을 스스로 파악하여 정리하도록 유도하였다.

##### 4.2. 인공지능의 실습

초등교육 현장에 인공지능을 도입하기 위한 보편적인 방법이 체험과 놀이를 이용하는 것이다. 인공지능에 대해 생소한 학생들에게 난해한 이론 교육을 하기보다는 인공지능을 소개하고 활용하는 방법에 중점을 둔 교육을 하는 것이다[8].

인공지능 교육 도구는 (Fig. 1)과 같이 Quick,Draw(퀵드로우), AutoDraw(오토드로우), DeepDream(딥드림), Sketch-RNN, 머신러닝포키즈(Machine Learning for Kids), 그리고 티처블머신(Teachable Machine)을 선정하였다. 선정 기준으로는 사용의 용이성, 초등 수준의 적합성, 교육현장에서의 사용빈도, 사용자 친화적 인터페이스 등을 고려하였다. 특히, 머신러닝포키즈와 티처블머신은 IBM과 구글에서 각각 개발한 대표적인 인공지능 교육 도구로써 사용자가 직접 데이터를 수집하고 이를 기반으로 인공지능 모델을 생성하며, 생성된 인공지능 모델의 정확도를 직접 테스트 해볼 수 있다.



(Fig. 1) Web-based Artificial Intelligence Education Tools

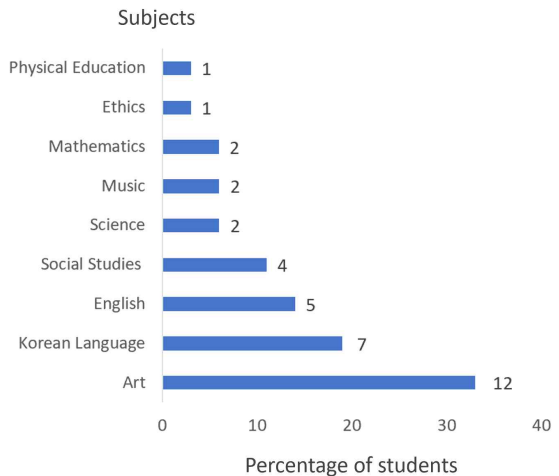
머신러닝포키즈는 텍스트, 이미지, 숫자, 소리를 인식하는 인공지능 모델을 생성할 수 있고, 티쳐블머신은 이미지, 소리, 포즈를 인식하는 인공지능 모델을 생성할 수 있으므로 두 도구 간의 기능 및 성능의 비교가 가능하다. 특히, 머신러닝포키즈는 여러 교과목에 활용 가능한 프로그램을 다양한 난이도로 개발이 가능하여 초중고를 포함하여 대중적으로 많이 사용되고 있다.

특이 사항은, 웹 기반의 인공지능 교육 도구를 활용하여 실습을 수행하는 과정에서 수업 전반부에서 학습한 인공지능의 이론 내용을 리마인드 하도록 수업을 설계하였다. 예를 들어, 수박과 호박의 이미지들을 수집하도록 하고 이를 이용하여 둘을 구별하는 머신러닝 모델을 생성하도록 하였다. 그리고 테스트 이미지를 이용하여 머신러닝 모델의 정확도를 검증하도록 하였다. 모델이 정확하게 구별한다면 머신러닝이 도출한 수박과 호

박을 구별하도록 하는 특징 정보가 무엇일지(예: 줄무늬의 모양) 토론하도록 하고, 모델이 잘못 분류한다면 오류를 발생하도록 하는 원인(예: 비슷한 모양과 색깔)을 추론하여 토론하도록 유도하였다. 또한, 머신러닝 모델의 정확도를 향상시킬 수 있는 방안을 놓고 학습자들끼리 다양한 의견을 나누도록 하여 데이터의 양적인 측면과 질적인 측면이 가지는 의미를 스스로 인지하도록 구성하였다.

### 5. 연구 결과

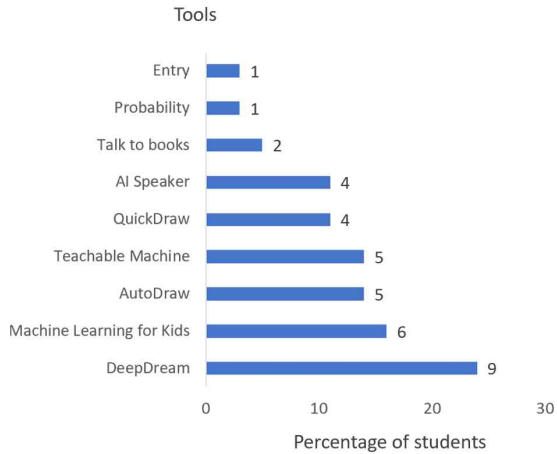
본 연구를 통해 도출된 결과는 다음과 같다. (Fig. 2)는 예비초등교사 집단을 대상으로, 졸업 후 초등학교에 임용되었을 때, 수업을 통해 습득한 인공지능 관련 지식을 구체적으로 어떤 초등 교과목에 적용하고자 하는지의 선호도를 조사한 결과이다.



(Fig. 2) Preferred elementary subjects to integrate artificial intelligence

학생 개인당 선호하는 교과목의 선택은 복수개를 허용하였으며, 17%(5명)의 학생들은 특정 교과목명을 명확히 밝히지 않고 추상적으로 답을 하여서 제외하였다. 가장 많은 학생이 선호하는 교과목은 '미술'로 조사되었으며(33%, 12명), 도덕과 체육은 극소수(3%, 1명)의 학생들만 선호하는 것으로 조사되었다. 많은 학생이 미술을 선호하는 이유는 많은 수의 웹 기반의 인공지능 교

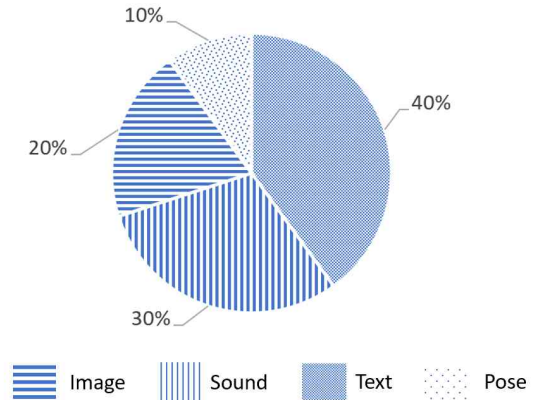
육 도구가 이미지를 인식하는 기능이 있으므로 이를 교과에 활용하기가 상대적으로 수월하기 때문에 추측된다.



(Fig. 3) Preferred tools to educate about artificial intelligence

(Fig. 3)은 예비초등교사 집단을 대상으로, 수업을 통해 습득한 다양한 인공지능 교육 도구 중에서 미래에 초등수업에서 반드시 한 번쯤은 활용해보고 싶은 도구를 선정하도록 하여 수집한 결과이다. 학생 개인당 선호하는 인공지능 교육 도구의 선택은 복수개를 허용하였으며, 13%(4명)의 학생들은 특정 도구 명을 명확히 밝히지 않고 추상적으로 답을 하여서 제외하였다. 가장 많은 학생이 선호하는 인공지능 교육 도구로는 ‘딥드림’으로 결과가 도출되었으며(24%, 9명), 소수의 학생은 엔트리와 확률(3%, 1명)을 선호하는 것으로 조사되었다. 가장 대중적인 인공지능 교육 도구인 머신러닝포키즈는 딥드림을 이어서 두 번째로 선호하는 도구로 선정되었다(16%, 6명). 딥드림은 전체 15차 시중에서 1차시 분량으로만 수업을 진행했지만, 머신러닝포키즈는 4차시에 걸쳐서 수업을 진행하였음에도 불구하고 학생들이 딥드림을 선호한 이유는 머신러닝포키즈의 가입 절차, IBM Cloud의 가입절차, 그리고 머신러닝모델을 생성하기 위한 API Key의 등록 절차가 주는 복잡함과 불편함이 주요 원인으로 추측된다. 반면에, 딥드림은 가입절차도 간편하고 특정 이미지를 입력하면 유명 화가의 화풍이 적용된 이미지로 변환되고 선택한 스타일에 따라서 기이

한 그림을 생성해냄으로써 학생들의 직관적이고도 즉각적인 흥미를 끌어낼 수 있는 요소가 높은 선호도의 주요한 원인으로 추측된다.

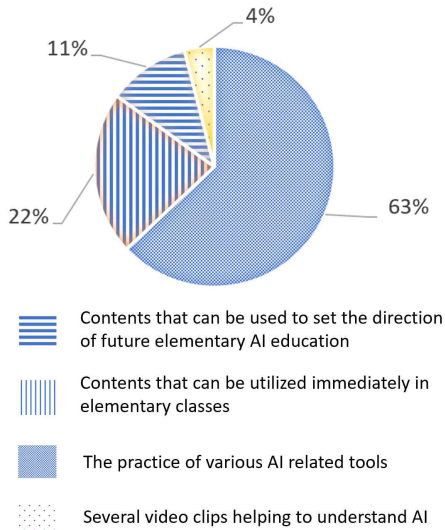


(Fig. 4) Preferred projects to educate about artificial intelligence

(Fig. 4)는 선호하는 인공지능 교육 도구로 머신러닝포키즈 또는 티쳐블머신을 선택한 학생들을 대상으로, 이미지, 텍스트, 숫자, 사운드, 포즈의 항목 중에서 향후 초등수업에서 인공지능 모델을 만들어서 활용해보고 싶은 프로젝트를 조사한 결과를 보여준다. 가장 많은 학생이 선호하는 프로젝트는 ‘텍스트’ 인식으로 조사되었으며(40%, 4명), 숫자 인식을 선호하는 학생은 한 명도 없는 것으로 분석되었다. 텍스트 인식을 가장 많이 선호한 이유는 데이터 수집 절차가 다른 프로젝트들에 비하여 비교적 쉽고 간편하면서도 다양한 종류의 흥미 있는 응용 프로그램의 제작이 가능함으로 추측된다. 숫자 인식을 선호하지 않는 이유는 텍스트나 이미지, 사운드에 비하여 개념이 직관적이지 않고 이를 활용하는 응용 프로그램의 예제도 다른 프로젝트들에 비해 소수이기 때문으로 추측된다.

(Fig. 5)는 현직 초등교사 집단을 대상으로, 본 연구를 통해 개발된 콘텐츠를 기반으로 수행한 인공지능 수업에서 가장 유용했던 부분에 대한 의견을 설문 통해 수집한 결과이다. 의견은 별도의 형식이 없고 글로 자유롭게 작성하도록 하였고, 설문문의 내용을 분류하기 위해 키워드 분석 방법을 사용하였다. 키워드 분석은 텍스트

데이터를 분석하기 위한 방법으로 대표적으로 특정 단어들의 빈도 분석이 있다[1][5][6].



(Fig. 5) Results of evaluating the positive aspects of artificial intelligence classes

본 연구에서는 빈도 분석을 이용하여 설문지의 응답에서 가장 많이 등장하는 키워드를 중심으로 결과를 분류하였다. 일부 학생들은 설문지의 목적과 부합하지 않는 추상적인 답을 하여서 제외하였다(11%, 2명). 설문지의 결과, “인공지능 도구의 실습”이 1위로 가장 많은 학생이 유용하였다고 의견을 모은 부분이었다(63%, 17명), 그 뒤를 이어서 “현장에 활용 가능한 내용”이 2위로 조사되었다(22%, 6명). 그리고, “향후 인공지능 교육의 방향성 설정에 도움이 되는 내용”이 3위로 선정되었으며(11%, 3명), “인공지능의 이해를 돕는 동영상”이 4위로 조사되었다(4%, 1명). 특히, 인공지능의 이론 수업에 대한 의견은 거의 없었고 교육용 도구를 활용한 실습수업에 대한 의견이 압도적으로 많았으며 그 종류도 다양했다. 추가로, 학생들과 대면하여 의견을 수집해본 결과, 초등교육 현장에서 즉시 활용 가능한 인공지능 교육 도구들을 대상으로 실습을 집중적으로 해보고 싶다는 의견이 압도적이었다. 이는, 학생들이 인공지능의 이론 습득보다는 초등교육 현장에 적용이 가능한 실습 위주의 수업을 기대함을 반영한다.

## 6. 결론

본 연구를 통해 도출된 결론은 다음과 같다. 첫째, 인공지능의 이론 교육에 있어 단방향의 지식 전달 방법에 비해 스토리텔링 기반의 토론 위주의 양방향 전달 방식이 학습자들의 이해를 향상시키는 효과가 있었다. 이러한 스토리텔링 기반의 교수법은 인공지능의 기본적인 개념 정도를 전달하기에는 효과적이었으나 모태 학문인 컴퓨터과학에서 다루는 인공지능의 핵심 이론을 심도 있게 다루는 데는 한계가 있었다. 둘째, 예비 초등교사들은 초등 교과목 중에서 ‘미술’과 같이 인공지능 교육 도구를 이용하여 초등교육에 쉽게 접목이 가능한 초등 교과에 인공지능 개념을 융합하여 활용하고자 하는 경향이 있었다. 또한, 머신러닝포키즈와 같이 가입 및 등록 절차가 있는 도구보다는 덤드림과 같이 간편하지만, 초등학생들의 흥미를 직관적으로 끌 수 있는 인공지능 교육 도구를 선호하는 경향이 있었다. 셋째, 현직 초등교사들은 인공지능의 기저 이론에 대한 깊이 있는 내용보다는 초등교육에 즉시 적용이 가능한 인공지능 교육 도구 위주의 실습을 더욱 선호하는 경향이 있었다.

초등교사들의 선호도를 수업 설계에 반영하기 위해서는 강의 콘텐츠에 이론보다는 실습에 대한 비중을 높게 배정하여야 한다. 하지만 인공지능 기술의 기반이 되는 컴퓨터과학에 대한 개념적인 이해 없이 반복적인 실습만으로는 인공지능 전문가 양성이라는 교육 목적에 가까워질 수 없으며, 나아가 교사들이 지식의 전달자 역할을 넘어서서 초등교육에 본인이 직접 인공지능 지식을 융합할 수 있는 역량을 갖추는 데 한계가 있을 수 있다. 한편, 학습자들의 기대와는 관계없이 인공지능과 관련된 이론적인 지식을 무계감 있게 다루고자 한다면 많은 학습자가 교육과정에서 흥미를 상실하고 도태될 우려가 있다. 이러한 문제를 해결하고자 유럽에서는 초중등부터 컴퓨터에 대한 기초적인 이론을 먼저 체계적으로 충분히 학습시키고, 다른 학문과 컴퓨터와의 융합 분야를 그 후에 학습시키는 두 단계 전략을 교육에 활용하고 있다. 인공지능 분야의 진정한 전문가를 양성하기 위해서는 국내도 장기적인 관점에서 초등교육 시기부터 충분한 시수를 가지고 인공지능에 대한 기본적인 이론부터 체계적으로 학습을 시킬 필요가 있다. 향후 연구 과제로는, 인공지능의 이론을 깊이 있게 다루는 데 있어서

학습자들의 흥미를 고취할 수 있는 수업을 설계하고 이를 활용하여 검증해 보는 것이다.

### 참고문헌

- [1] An, Y.j. (2020). *Keyword and Topic Analysis of the Online News Coverage on Students with Developmental Disabilities: Focusing on Intellectual Disability and Autism Spectrum Disorder*. (Unpublished doctoral dissertation, Department of Education). Ph. D. diss., Graduate School of Seoul National University.
- [2] Bae, Y.K., Yoo, I.H., Jang, J.J., Kim, D.Y., Yu, W.J., Kim, W.Y.(2020). Exploration of AI Curriculum Development for Graduate School of Education. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 24(5), 433-441.
- [3] Element AI(2019). 2019 Global AI talent report. Retrieved from <http://www.elementai.com/news/2019/2019-global-ai-talent-report>.
- [4] Hur, K.(2020). A Study on Elementary Education Examples for Data Science using Entry. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 24(5), 473-481.
- [5] Kim, H.R., Jeon, I.K.(2018). Analysis of leisure activity keywords using text mining. *Korean Journal of Leisure, Recreation & Park (KSLRP)*, 42(3), 59-69.
- [6] Kim, J.E.(2017). *Keyword and topic analysis on the college and university structural reform evaluation using bid data*. (Unpublished doctoral dissertation, Department of Education). Ph. D. diss., Graduate School of Seoul National University.
- [7] Kim, K.Y., Song, J.B., Lee, T.W.(2009). Effect of Digital Storytelling based Programming Education on Motivation and Achievement of Students in Elementary school. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 14(1), 47-55.
- [8] Lee, J.H., Lee, S.H.(2020). A study on experts' perception survey on elementary AI education platform. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(5), 483-494.
- [9] Ministry of Education(2020). Education Policy Direction and Core Tasks in the Age of Artificial Intelligence. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=0204&opType=N&boardSeq=82674>.
- [10] Ministry of Education(2020). 2020 Ministry of education work report. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=346&lev=0&boardSeq=79918>.
- [11] Ministry of Science and ICT(2019). National strategy for artificial intelligence. Retrieved from <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=2405727>.
- [12] Ministry of Education(2020). Science-Mathematics-Information-Convergence Education Comprehensive Plan. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=80718&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>.
- [13] Ministry of Education(2021). Talent cultivation plan for Big 3 + AI. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=02&opType=N&boardSeq=84058>.
- [14] Ministry of Science and ICT(2021). Data construction project for artificial intelligence learning. Retrieved from <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=64&mPid=47&bbsSeqNo=61&nttSeqNo=2959525>.
- [15] Ministry of Science and ICT(2021). Next-generation artificial intelligence R&D new business planning. Retrieved from <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=msit&m=020402&opType=N&boardSeq=84058>.



w.do?sCode=user&mId=64&mPid=47&bbsSeqNo=61&nttSeqNo=2959524.

- [16] Ministry of Science and ICT(2021). Selection result of artificial intelligence graduate school, software oriented university, and software star lab. Retrieved from <https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=113&mPid=112&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3180163>.
- [17] Seo, S.C., Kim, C.(2021). Analysis of Understanding of Prospective Teachers' Computational Thinking on Artificial Intelligence Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(1), 123-134.
- [18] Software Policy & Research Insti(2020). AI Research Index : What is the Best AI University in the World?. Issue report, IS-100. Retrieved from [https://www.spri.kr/posts/view/23032?code=issue\\_reports](https://www.spri.kr/posts/view/23032?code=issue_reports).
- [19] Software Policy & Research Insti(2020). Direction of K-12 SW·AI Education through Computing Curricula 2020. Issue report, IS-110. Retrieved from [https://www.spri.kr/posts/view/23121?code=issue\\_reports](https://www.spri.kr/posts/view/23121?code=issue_reports).
- [20] Software Policy & Research Insti(2020). National AI Research Index: Competing for the Innovation. Issue report, IS-108. [https://www.spri.kr/posts/view/23098?code=issue\\_reports](https://www.spri.kr/posts/view/23098?code=issue_reports).
- [21] Son, W.S.(2020). Development of SW education class plan using artificial intelligence education platform: focusing on upper grade of elementary school. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 24(5), 453-462.

## 저자소개



### 조 정 희

2014년 University of Massachusetts Amherst, Computer Science, 공학박사

2005~2019 한국전자통신연구원(ETRI), 책임연구원

2019~현재 부산교육대학교 컴퓨터교육과 조교수

관심분야: 컴퓨터교육, 인공지능, 인간공학, 헬스케어

e-mail: dreamer@bnue.ac.kr