

유치원 및 초등학교 1-2학년을 위한 AI 기반 교수학습활동 탐색

김소희* · 정영식**

정읍 동신초등학교* · 전주교육대학교 컴퓨터교육과**

요약

AI(Artificial intelligence)는 4차 산업혁명을 살고 있는 우리에게 많은 변화를 가져왔다. 무인카메라, 무인택배함 등 AI를 활용한 무인 자동시스템은 우리 삶에서 손쉽게 접할 수 있다. 따라서 미래를 살아가는 아이들에게 AI 교육은 중요한 부분을 차지하게 되었다. 그러나 현재 국내 교육은 유치원과 초등학교 저학년과 같은 어린 학생들을 위한 AI 교육 사례가 미비하다. 따라서 본 연구는 기 연구된 유치원 및 초등학교 1-2학년 SW 교육과정을 토대로 AI 기반 교수학습 활동 사례와 주제별로 AI 기반 컴퓨팅 사고력을 제시하였다. 다만, 본 교수학습 활동이 공교육에 적용되려면 충분한 수업 시간을 확보하고, 교육 환경을 개선하고, 수업활동을 적극적으로 지원해야 한다.

키워드 : 유치원, 저학년, 초등학교, 소프트웨어 교육, 인공지능 교육, 교수학습활동, AI기반 컴퓨팅사고력

Exploring AI-based Teaching and Learning Activities for Software Education in Kindergarteners to the Second Graders

Sohee Kim* · Youngsik Jeong**

Dongsin Elementary School* · Jeonju National Univ. of Education**

Abstract

AI(Artificial intelligence) has brought many changes to our living in the Fourth Industrial Revolution. In our daily lives, we can easily access unmanned automatic systems using AI such as unmanned cameras and unmanned delivery boxes. Therefore, AI education has become an important part of daily life in the future. Currently, however, we have very few cases of AI education for young students, such as kindergarten and lower grades in elementary schools. Based on the software education curriculum of kindergarteners and lower graders previously studied, we presented the examples of AI-based teaching and learning activities and presented related AI-based computational thinking by each topic. However, in order for these teaching and learning activities to be applied to public education, it is necessary to secure sufficient class time, improve the educational environment, and actively support teaching activities.

Keywords : Kindergarten, lower grader, elementary school, software education, AI education, teaching and learning activities. AI-based computational thinking

교신저자 : 정영식(전주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2020-08-25

논문심사 : 2020-09-01

심사완료 : 2020-10-21

1. 서론

인공지능(Artificial intelligence; 이하 AI) 알파고가 이세돌을 바둑 대결에서 승리하기 전에 1997년 IBM의 AI 딥블루는 체스대결에서 우승을 하였고, 2011년엔 AI 왓슨이 퀴즈프로그램 ‘제퍼디’에 출연하여 역대 우승자를 제치고 우승하였다. 앞으로 무인 자동차, 무인 카메라 등 AI는 더욱 발전해나갈 것이며, 우리 삶에 더 밀접하게 다가올 것이다[4].

AI와 정보통신기술이 미래의 핵심기술이 된 만큼, 많은 선진국들은 국가 차원에서 AI 혁신전략을 수립 및 운영하고 있다[3]. 한국 정부는 ‘AI 국가전략’을 통해 초등학교 저학년부턴 소프트웨어와 AI에 대해 학생들이 자연스럽게 이해하고 흥미를 가질 수 있도록 2022년까지 놀이와 체험을 중심으로 교육과정을 편성할 계획이라고 발표하였다[14].

영국 정부는 2013년 교육과정 개정안에서 컴퓨팅 과목의 교육단계별 학습내용을 발표하였는데, 초등학교 1~2학년에서부터 알고리즘과 인터넷 접속에 관해 배우고, 중등학교까지 연계된 교육과정을 운영하고자 하였다[17]. 일본 정부는 2020년부터 모든 초등학교와 중학교 과정에 프로그래밍 교육을 추가하여 대학까지 체계적인 교육이 가능하도록 계획하였다[2].

초등 SW교육에 대한 학부모들의 인식 역시 세계적 요구와 흐름에 맞추어 긍정적으로 인식하고 SW교육의 시작 역시 초등학교부터가 가장 적합하다는 결과가 나왔다[15]. 따라서 본 연구에서는 정영식·임서은(2020)이 개발한 SW 교육과정을[18] 중심으로 주제 요소별로 AI 기반 교수학습활동을 찾아 연결함으로써 한국 교육의 AI 교육 발전에 기여하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1. AI

AI는 철학, 수학, 공학 등 다양한 학문을 포괄하고 있는 융합적인 학문이기에 AI의 기준이나 개념을 간단히 정의하는 것은 어렵다. 오늘날 많은 사람들이 일컫는 AI는 컴퓨터를 이용해 인간의 행위나 생각하는 방식을 모사하여 다양한 형태의 지능을 구현하는 기술을 의미

한다[7]. AI는 데이터로 학습하는 기계이며, 점차 발전하여 이제는 딥러닝 등을 통해 스스로 끊임없이 진화하고 있다.

4차 산업혁명으로 모든 데이터들이 쏟아져 나오는 데이터의 홍수 속에서 알파고와 같은 AI는 새로운 산업에 패러다임을 만들어냈다. AI는 속성 데이터를 기반으로 자동으로 이미지, 사운드 등의 데이터를 수집하고 오차를 최소화하며, 많은 분야에서 적용되고 있다[8]. 즉, AI는 우리 일상생활뿐 아니라, 직업과 사회 전반에 걸쳐 큰 영향을 주고 있다[12].

2.2. AI 교육

교육은 새로운 기술을 빨리 적용하여 교육의 각 영역에 의미 있게 사용해야 한다[8]. 또한, ‘사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, AI’의 핵심기술이 사회적 인재상을 변화시킨 만큼 미래의 교육을 위해 초등학생과 같은 어린 아이들에게도 AI 교육 경험은 필요하다[11]. AI는 그것 자체만으로 결과를 바라기보다는 AI의 능력을 활용하여 사람의 조건을 좀 더 낮게 해주는 도구로 인식해야 한다[7]. 미래학자 존 나이스비트는 기술이 발전할수록 인간은 기술을 이해하고 발전시키는 하이테크(High Tech)뿐 아니라, 창의적이고 열정적으로 인간성을 유지시킬 하이터치(High Touch)와의 조화를 중요하게 여겼다. 현재의 AI 교육 연구는 AI 앱, 프로그램 활용 등 피상적인 개념으로 안내되어 있어 AI 접근에 한계를 갖고 있어 AI를 학습소재로 하는 교육의 방향을 다시 생각해 보아야 한다[11].

또한, 교육심리학자 벤자민 블룸은 인간의 학습은 단순한 암기를 넘어서 이해한 것을 적용하고 분석하고 평가하고 창조하는 것까지 나아가야 한다고 하였다[1]. 따라서 AI 교육은 AI 이해 교육과 더불어, AI 활용 교육, AI 개발 교육, AI 윤리 교육까지 이어져야 한다.

독일의 경우, 사회 전반에 디지털 교육의 중요성이 증가하면서 AI 관련 교육도 일부 시행되고 있다. AI 관련 학제적 수업을 위한 교육 내용을 보면 채팅로봇의 작동 원리와 활용과 함께 육체와 정신의 문제를 연계하여 다룸으로써 철학적인 접근도 이루어지고 있다[3]. 영국 정부가 2013년 발표한 교육과정 개정안에서도 학생들은 기술을 익히는 하이테크와 더불어, 기술을 안전하

고 책임감 있게 사용하는 것에 대해 함께 배움을 알 수 있다[17].

2.3. 국내외 AI 교육 실태

중국은 2030년까지 AI 분야 세계 1위 국가 부상을 목표로 하여, 2018년에는 세계 최초로 유치원부터 대학에 이르는 전 학년용 AI 교과서를 발간했으며, AI 시범 교육도 진행하고 있다[10]. 또한, 초등학교 때부터 단계적인 교육을 받을 수 있도록 커리큘럼을 만들고 프로그래밍을 확대해나가고 있다. 일본은 2019년에 ‘AI 전략 2019’를 발표하여, 2020년부터 모든 초등학교와 중학교 과정에 프로그래밍 교육을 의무화하고 이 학생들이 대학교에 들어갈 때 어느 분야로 진출하든 데이터를 다룰 수 있도록 문·이과를 불문하고 AI 전문 교육을 받도록 하였다[2] 또한, 매년 25만 명씩 AI 전문 인력을 양성할 계획이다. 미국은 Google, Facebook, Microsoft, IBM 등 IT 기업을 중심으로 AI 관련 연구가 활발하게 이루어지면서 동시에 초중등학생을 위한 AI 교육도 진행되고 있다. 또한, Microsoft 사의 창시자인 빌게이츠는 1억 2,000만 달러를 개별화 교육에 투자하고 있으며, MIT는

약 1조원을 투자하여 모든 학문에 컴퓨팅과 AI를 접목시키고 있다[6][10].

국내의 경우, 초·중고를 기준으로 AI교육 관련 인정 교과서를 개발 중에 있으며, 교육대학원을 중심으로 AI 전공 교육을 양성하여 연간 1천명씩 5년간 운영할 계획이다[14]. 서울시교육청도 10개의 특성화 고등학교를 AI·빅데이터 고등학교로 전환하고, 전문 교사를 양성한다고 발표하였다[16]. 그러나 다른 나라와 비교하였을 때, 우리나라는 표준화된 국가 교육과정으로 운영된다 보니 획일화된 교육과정과 함께 시수가 고정되어 있다. 교육부는 2017학년도 유치원 교육과정 내실화 계획을 발표해 선행학습 방지를 위해 유치원 내 코딩교육을 금지하였다[13]. 이로 인하여, AI 교육은 지금까지 전무했으며, SW 코딩교육도 초등학교 5-6학년을 중심으로 갖 도입한 단계이다. 학교 현장은 AI와 빅데이터를 활용하기에 물리적 환경이 조성되지 않은 곳이 많으며, 주요 선진국과 달리 AI가 초중고 교육과정에 포함되어 있지 않아 교과서 개발조차 초보 단계에 머물러 있는 실정이다 [10].

3. 연구 방법

<Table 1> Software Curriculum for Kindergarteners

Area		Seed(Q1)	Sprout(Q2)	Tree(Q3)	Fruit(Q4)
Problem Solving	Problem Explorer	· Talk about the feeling when having a problem	· Talk about the current state of the problem	· Find a problem to solve	· Define a problem according to the problem situation
	Solving Method	· Talk about the feeling when solving a problem	· Talk about the target state of the problem	· Find a solution to the problem	· Compare different solutions to the problem
Programming	Data Represent	· Find the right color · Paint appropriately	· Find the right picture · Draw the right picture	· Find the right appearance · Draw the right shape	· Find the rule · Make rules in the shape
	Command & Flow	· Find commands in order · Command in sequence	· Find repeated commands · Repeat several times	· Find commands to match the condition · Find condition to match the command	· Find commands that do not meet the criteria · Find conditions that do not fit the command
	Debugging & Improvement	· Find the wrong order · Modify to order	· Find invalid rules · Modify to the rule	· Find invalid conditions · Modify to meet the conditions	· Represent with multiple commands · Find shorter commands
	Integrative Activities	· Find simple commands · Find directions by orders	· Find the correct command · Draw shapes by orders	· Create various commands · Play by orders	· Create a simple command · Dance by orders
Information Culture	Information Life	· Use computing devices safely	· Understand the importance of personal information	· Share my information	· exchange compliments
	Information Util.	· Execute an application program	· Browse for material on the Internet	· Create patterns with computing devices	· Watch videos over the Internet

정영식·임서은은 국내의 SW 교육과정을 분석한 후 유치원과 초등학교 저학년 학생을 위한 SW 교육과정 초안을 개발하였다[18]. 이 교육과정은 방과후학교 과정으로 개발되었다. 2번의 전문가 델파이 조사를 통해 수정 보완된 SW 교육과정을 <표 1>과 <표 2>에 영역별 주제 요소를 제시하였다.

첫째, 예비 초등학생인 유치원을 위한 교육과정은 1년 과정이며, 스마트 패드를 활용할 수 있다는 전제로 구성되었다. 씨앗, 새싹, 나무, 열매 4분기로 구분하고,

각 분기별로 12차시로 총 48차시 분량으로 계획하였다.

둘째, 초등학교 저학년을 위한 교육과정도 1년 과정이며, 학교 내 컴퓨터실을 활용할 수 있다는 전제로 구성되었다. 씨앗, 새싹, 나무, 열매 4분기로 구분하고, 각 분기별로 24차시로 총 96차시 분량으로 계획하였다.

본 연구에서는 유치원과 초등학교 1, 2학년 SW 교육 과정에 제시된 내용을 컴퓨팅사고력을 중심으로 분석하고, 이와 관련된 AI 개념, 원리, 그리고 사례를 찾아 주제 요소별로 제시하였다. 먼저, 유치원 및 초등 저학년

<Table 2> Software Curriculum for 1st and 2nd Graders

Area		Seed(Q1)	Sprout(Q2)	Tree(Q3)	Fruit(Q4)
Problem Solving	Problem Explorer	<ul style="list-style-type: none"> Distinguish between problem status and resolution status Find workable problems with computing devices 	<ul style="list-style-type: none"> Find multiple problems in the same situation Find problems that occur repeatedly 	<ul style="list-style-type: none"> Find and group similar problems Find problems that depend on conditions 	<ul style="list-style-type: none"> Smaller problems of a complex problem Find problems that depend on external circumstances
	Solving Method	<ul style="list-style-type: none"> Say it in the order in which it happened Solving problems in turn 	<ul style="list-style-type: none"> Repeated problem solving several times To briefly express several repetitions 	<ul style="list-style-type: none"> Find solutions that meet the criteria Find a Time-Efficient Way 	<ul style="list-style-type: none"> Find ways to depend on conditions Find a spatially efficient way
Programming	Data Represent	<ul style="list-style-type: none"> Place in same shape space Know the difference between numbers and letters Color according to size and quantity 	<ul style="list-style-type: none"> Place in the right size space Connect characters Fill tables according to size or quantity 	<ul style="list-style-type: none"> Name the space Compare sizes by space name Draw a pictogram according to size or quantity 	<ul style="list-style-type: none"> Find and name the commonalities of different values Extract characters from a string Understand table and pictogram relationships
	Command & Flow	<ul style="list-style-type: none"> Use the move command block Use the rotate command block Replace sprites or backgrounds Use the addition and subtraction Use the saying command block 	<ul style="list-style-type: none"> Use hidden or visible command blocks Use a command block that repeats several times Use waiting command blocks Use string connection operators Use command blocks that ask and wait 	<ul style="list-style-type: none"> Use a command block to change its appearance Use an infinitely repetitive command block Use equal operator Use a conditional command block Use a given variable 	<ul style="list-style-type: none"> Use command blocks to change size Use keyboard events Use unequal operators Use both branch command blocks Create multiple variables of the same type
	Debugging & Improvement	<ul style="list-style-type: none"> Add and execute commands one by one Modify command blocks in order 	<ul style="list-style-type: none"> Clear and execute some command blocks Reduce the number of command blocks used 	<ul style="list-style-type: none"> Check variable-values with saying blocks Modify the number of iterations or conditions 	<ul style="list-style-type: none"> Check properties with saying blocks Modify command blocks faster
	Integrative Activities	<ul style="list-style-type: none"> Draw simple polygons with command blocks Write a letter in a command block 	<ul style="list-style-type: none"> Draw simple regular polygons with command blocks Create role play with saying command blocks 	<ul style="list-style-type: none"> Draw a pattern with command blocks Create fairy tales with command blocks 	<ul style="list-style-type: none"> Draw with command blocks Create role play by recording voice
Information Culture	Information Life	<ul style="list-style-type: none"> Use computing devices safely 	<ul style="list-style-type: none"> Verify and use the source of data 	<ul style="list-style-type: none"> Use your internet account safely 	<ul style="list-style-type: none"> Write a complimenting comment
	Information Utilizing	<ul style="list-style-type: none"> Use an input devices Find what you need on the Internet 	<ul style="list-style-type: none"> Draw pictures with the mouse Store data on a computing device 	<ul style="list-style-type: none"> Capture screen Share your data via email 	<ul style="list-style-type: none"> print and share with the printer Record sounds with a computing device

과 관련된 AI 교육 사례들을 탐색한 후, 컴퓨팅사고력과 관련된 사례들만 추출하였다. 그리고 학년별 수준에 맞게 성취기준을 고려하고, 이를 달성하기 위한 교수학습활동으로 재구성하였다.

4. 연구 결과

4.1. AI 기반 컴퓨팅 사고력

유치원과 초등학교 저학년(만 7~8세)을 위한 SW 교육과정은 공교육에 들어와 처음으로 SW를 배우는 학생들이 프로그래밍의 첫발을 디딜 수 있도록 상상하고, 만들고, 나누는 활동을 하는 데에 초점을 두었다. 본 교육과정은 SW 교육에 대한 첫 출발점이라는 의미에서 Great Programming Startup의 약자를 사용해 GPS교육과정이라 명명하였다.

지능정보화시대를 살아갈 학생들이 앞으로 AI을 능동적으로 활용하고 개발할 수 있도록 SW 교육을 통해 AI 기반의 컴퓨팅 사고력(ACT; AI based Computational Thinking)을 핵심 역량으로 키울 수 있도록 설정하였다.

AI 기반 컴퓨팅 사고력은 <표 2>에 제시한 것과 같이 학생들이 AI를 인지하고, 학습하고, 적용하듯이 SW 교육을 배울 수 있도록 내용 영역을 인지, 학습(자료 탐색, 모델 생성, 모델 훈련), 적용 등 3개 영역으로 구분하였다.

4.2. AI 기반 교수학습활동

유치원과 초등학교 1, 2 학년의 SW 교육과정의 세부적인 교수학습 활동을 컴퓨팅사고력 요소별로 선별한 결과는 다음과 같다. 먼저, 컴퓨팅사고력 요소를 분류한 후 이와 관련된 성취기준과 교수학습 활동을 제시하였다. 유치원과 초등학교 저학년의 교수학습활동은 연계성과 단계성을 가지고 있기에 수준 차이를 보여주기 위해 대표적으로 2개씩 제시하였다.

4.2.1. 인지

태풍과 미세먼지와 같은 현재 발생한 문제가 무엇인지 이해하고, 이를 정의하고 분해하여, 문제 상황과 대처 방안을 정확하게 파악할 수 있는 역량을 기른다.

1) 문제 이해 : 유치원 단계에서는 현재 발생한 기후의 문제 상태를 인식하였다면, 저학년 단계에서는 문제 상태와 해결 상태까지 구분하여 인식하는 활동으로 구성하였다.

- ◆ [유1문제-21] 문제의 현재 상태 말하기 - 거센 바람과 함께 비가 많이 와서 AI 스피커에게 태풍 진로를 물어보니 현재의 태풍의 위치와 세기를 알려준다.
- ◆ [초1문제-11] 문제 상태와 해결 상태 구분하기 - AI 공기청정기가 현재의 미세 먼지 농도를 말하고, 미세 먼지를 없애기 위해 30분간 공기청정기

<표 3> AI-based Computational Thinking(ACT)

Area		Contents	
Recognition	Prob. understanding	· I can figure out the current state before solving the problem, and the target state after solving it	
	Prob. definition	· I can grasp the situation of the problem and articulate the problem to be solved	
	Prob. decomposition	· I can split into simple and smaller problems to solve complex problems	
Learning	Data exploration	Data collection	· I can find, investigate, and save the data I need to solve the problem
		Data representation	· I can visualize data in numbers, letters, pictures, tables, graphs, etc
		Data structuralization	· I can structure my data into stacks, queues, lists, trees, graphs, etc
	Model creation	Finding patterns	· I can find and express repeated elements in the problem-solving process
		Abstraction	· I can understand the problem-solving procedures and predict the results
		Modeling	· I can remove unnecessary elements to solve a problem
Model training	Proceduralization	· I can express the problem-solving procedure in a picture, an flowchart, or a pseudo code	
	Programming	· I can write a program to solve the problem according to the algorithm	
	Debugging	· I can find and correct the errors or warnings in the algorithms or programs	
Adaption	Optimization	· I can improve the algorithms or programs more effectively	
	Evaluation	· I can test and evaluate whether the problem has been solved for the purpose	
	Executing	· I can apply the problem-solving method to similar problems	
	Applying	· I can apply the problem-solving method to solving real-life problems	

를 작동시킨다.

2) **문제 정의** : 해결해야 할 문제가 무엇인지 인식하고, 그 중 컴퓨팅 기기로 해결할 수 있는 문제는 무엇인지 찾는 과정으로 구성하였다.

- ◆ [유1문제-31] 해결해야 할 문제 찾기 - 태풍으로 인해 바람이 심하게 불자, AI 스피커가 창문이 깨질 수 있다고 경고를 한다.
- ◆ [초1문제-12] 컴퓨팅 기기로 해결 가능한 문제 찾기 - AI가 할 수 있는 일과 하기 힘든 일에 대해 알아본다. 예를 들면, AI는 자료를 입력받아 처리하면서 학습하고, 그 결과를 보여줄 수 있으나, 인간의 감정을 표현하고, 자료 없이 스스로 판단하는 데에는 한계가 있다.

3) **문제 분해** : 문제를 해결할 수 있는 방법을 찾고, 컴퓨팅 기기가 문제를 해결하기 쉽도록 문제를 작게 분해하는 과정으로 구성하였다.

- ◆ [유1해결-31] 해결할 수 있는 방법 찾기 - AI 네비게이션이 현재의 교통 상황을 실시간으로 파악하여 어떤 길로 가면 빨리 갈 수 있는지를 알려준다.
- ◆ [초1문제-41] 복잡한 문제를 작게 나누기 - AI 로봇이 의사결정을 할 때 여러 단계로 나눠서 판단한다. 예를 들면, 자동자판기는 돈을 인식하는 문제, 원하는 물건을 판매하는 문제, 잔돈을 주는 문제 등으로 구분하여 처리한다.

4.2.2. 학습-자료 탐색

AI가 문제 해결하는 데 필요한 색, 공간 등의 자료들을 수집하고 모델 생성에 활용하기 다른 언어 등으로 적합하게 표현하고 구성할 수 있는 역량을 기른다.

1) **자료 수집** : AI가 문제를 해결하는데 필요한 자료를 수집하는 과정이며, 학생들 수준에 맞는 활동들로 구성하여 난이도를 조절하였다.

- ◆ [유1자료-11] 적절한 색깔 찾기 - AI 로봇과 인간의 눈을 비교한다. AI 로봇은 4백만 개의 색을 구분하고, 인간은 천만 개의 색을 구분할 수 있다. AI 로봇은 1,678만 개의 색을 표현할 수 있다.

- ◆ [초1자료-21] 크기가 알맞은 공간에 넣기- AI space는 실내 공간을 분석한 후 용도에 맞는 가구나 제품을 추천해준다.

2) **자료 표현** : AI을 사용하여 수집한 자료를 그림, 문자 등으로 표현하는 과정으로 구성하였다.

- ◆ [유1활용-31] 컴퓨팅 기기로 무늬 만들기 - AI 로봇이 옷을 디자인한다.
- ◆ [초1자료-22] 문자 연결하기 - AI 사진 속에 있는 글자를 인식하여 문장을 해석하거나, 다른 나라 언어로 번역해준다.

3) **자료 구성** : 자료를 구분하기 쉽게 구조화하는 활동으로 구성하였다.

- ◆ [초1자료-31] 공간에 이름 정하기 - AI가 공장에서 생산된 제품 이름을 겹치지 않게 자동으로 만들어준다. 또한, 로고를 회사 이름이나 상품 이름과 어울리게 만들어주는 AI 시스템이 개발되었다.

4.2.3. 학습-모델 생성

반복적인 요소를 찾아 패턴을 만들고, 그 결과를 추론하여 명령과 같은 모형을 만드는 과정을 절차적으로 구성할 수 있는 역량을 기른다.

1) **패턴화** : 문제 해결 과정에서 보이는 반복적인 요소를 찾는 과정으로 구성하였다.

- ◆ [유1자료-32] 적절한 모양 그리기 - 매일 같은 유형의 음악을 들으면 AI 스피커가 알아서 같은 음악을 들려준다.
- ◆ [초1해결-21] 수회 반복해서 문제 해결하기 - 이스라엘의 느트랙픽사에서 개발한 AI 센서 신호 등이 차량 소통이 원활하도록 자동으로 신호기를 조작한다.

2) **추론화** : 미세먼지 기준에 따라 창문을 닫는 등 문제 해결절차를 이해하고, 결과를 예측하는 과정으로 구성하였다.

- ◆ [유1명령-11] 순서에 맞는 명령 찾기 - AI 공기청정기가 자동으로 실내의 공기를 정화시키는

과정을 단계별로 알아본다.

- ◆ [초1해결-41] 조건에 따라 달라지는 방법 찾기 - 외부 공기 질이 나쁘면 창문을 닫고, 내부 공기 질이 나쁘면 창문을 연다.

3) 모형화 : 문제 해결에 필요한 요소만 갖고, 불필요한 요소는 제거하며, 이 역량은 초등학교 저학년 단계부터 제시된다.

- ◆ [초1해결-31] 조건을 만족하는 해결 방법 찾기 - AI 도어락은 등록된 얼굴과 일치할 때에만 문을 열어준다.

4) 절차화 : 문제해결 절차를 순서에 맞게 표현할 수 있으며, 이 역량은 초등학교 저학년 단계부터 제시된다.

- ◆ [초1해결-12] 문제를 차례대로 해결하기 - Kono는 귀찮은 일정 관리를 해결해준다. 나의 일정을 확인하고, 약속을 잡거나 연기해주고, 달력을 보지 않더라도 Kono를 통해 다음 일정을 바로 확인할 수 있다.

4.2.4. 학습-모델 훈련

개발된 모형을 프로그래밍 언어로 구현하여 명령을 내릴 수 있게 하며, 이를 테스트하여 오류를 수정하여 디버깅 등을 통해 모델을 개선해 나갈 수 있는 역량을 기른다.

1) 프로그래밍 : 알고리즘에 따라 프로그램을 작성하여 문제를 해결한다. 유치원 단계에서는 간단한 명령을 내리고, 초등학교 저학년부터는 2개 이상의 명령을 내리는 활동들로 구성하였다.

- ◆ [유1개선-41] 여러 가지 명령으로 나타내기 - TV와 연결된 AI 스피커에게 여러 가지 방법으로 같은 결과를 나타내는 명령을 내릴 수 있다.
- ◆ [초1명령-12] 회전 명령 블록 사용하기 - AI 로봇 청소기에게 명령을 내리면 방 구석구석을 회전하거나 이동하면서 청소를 한다.

2) 디버깅 : 프로그램의 오류나 경고를 찾아 수정하는 활동으로 구성하였다.

- ◆ [유1개선-12] 순서에 맞게 수정하기 - 자율 주행 자동차가 갈 수 있는 길을 알려주고, 사용자가 선택하면 시간과 거리, 소비할 연료, 경치 등을 알려주고, 시간을 단축하기 위해 다른 길을 추천한다.

- ◆ [초1개선-32] 반복 횟수나 조건 수정하기 - AI 알파고는 자신을 스승 삼아 셀프 대국을 무한 반복하면서 바둑을 배웠다.

2) 최적화 : 기존보다 효과적인 문제해결을 위해 알고리즘을 개선하는 활동으로 구성하였다.

- ◆ [유1개선-42] 더 짧은 명령 찾기 - TV와 연결된 AI 스피커에게 '켜'라는 말만 해도 이해하고, TV를 켜준다.
- ◆ [초1해결-32] 시간적으로 효율적인 방법 찾기 - 놀이공원에서 시간 안에 가장 많은 놀이기구를 탈 수 있는 이동 경로 만들어준다.

4.2.5. 적용

학습을 통해 문제를 해결한 결과를 평가하고, 이를 유사한 문제에 적용하거나, 문제해결 과정을 생활 속 다른 문제에 응용할 수 있는 역량을 기른다.

1) 평가 : 문제가 잘 해결되었는지 시험해보고 스스로 판단해보는 활동으로 구성하였다.

- ◆ [유1해결-41] 여러 가지 해결 방법 비교하기 - 길을 찾아주는 AI 네비게이션이 여러 가지 코스를 알려주면서 소요되는 시간과 거리, 경치 등을 비교한 자료를 보여주면서 운전자가 길을 선택할 수 있게 도와준다.

2) 적용 : 비슷한 다른 문제를 해결하는데 문제해결 절차를 활용해볼 수 있도록 구성하였다.

- ◆ [초1통합-31] 명령 블록으로 문양 그리기 - AI를 이용하여 다양하고 새로운 형태의 문양을 만든다.

3) 응용 : 실생활 문제를 해결하는데 문제해결 절차를 활용할 수 있도록 구성하였다.

- ◆ [유1활용-11] 응용 프로그램 실행하기 - AI를

탑재한 가전제품들은 자동으로 전원을 켜고 끌 수 있다. 예를 들어 AI 에어컨은 온도가 내려가면 자동으로 꺼지고, 온도가 올라가면 자동으로 켜지며, 사용자의 체온에 따라 에어컨을 작동시킬 수 있다.

- ◆ [초1통합-12] 명령 블록으로 편지 쓰기 - AI 번역기를 사용하여 외국인 친구에게 편지를 보낸다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 정영식·임서은(2020)이 연구한 유치원 및 초등학교 저학년 단계에서의 SW 교육과정을 토대로 AI기반 컴퓨팅 사고력을 분류하고, 각각의 AI기반 컴퓨팅 사고력과 관련된 교수학습활동 사례를 연결지어 제시하였다. 유치원과 초등학교 저학년의 성취기준과 교수학습활동은 연계성이 갖고 있으며, 주요 내용은 우리 생활 속에 있는 AI들을 이해하고, AI의 활용 방법들을 알아보는 활동들로 구성되어 있다. 본 연구에서 제시한 AI 기반 교수학습활동이 학교 현장 AI 교육에 효과적으로 적용되기 위해서는 다음과 같은 내용을 고려해야 한다.

첫째, 초등학교 저학년의 SW교육 시수를 확보해야 한다. 초등학교의 SW교육은 5-6학년 실과 과목에 17시간만 편성되어 있다. 이로 인해 체계적이고 내실 있는 교육이 잘 이루어지지 않고 있다. 어린 나이에서부터 점진적이고 장기적인 AI 교육이 이루어져야 학생들의 AI 관련 지식이 더욱 발전할 수 있다. 실제로, 정보교육 관련 학회에서 초등학교 1학년부터 SW교육을 진행할 수 있도록 정보과 교육과정 표준 모델을 개발하고 있다[6].

둘째, AI 교수학습을 할 수 있는 충분한 환경이 마련되어야 한다. 환경적 측면에서는 컴퓨터실 확보와 함께 AI 스피커 등과 같이 학생들이 직접 만지고 체험할 수 있는 교구들이 마련되어야 하며, 수업 측면에서 김갑수(2019)는 초등 교사들을 위한 AI 교육 프로그램을 개발하고 적용하였는데[16], 이처럼 수업 방법 연구와 교사 연수 등을 통해 AI 교육의 질을 높여 수업의 효과를 높여야 한다.

참고문헌

- [1] Benjamin Bloom (1956). Taxonomy of Educational Objectives.
- [2] Daily Economy MBK. (2019). If you don't know AI, you'll be illiterate in the 21st century, mandatory AI education for elementary school students starting next year in Japan, Retrieved from <https://www.mk.co.kr/news/economy/view/2019/06/447849>.
- [3] Etnews (2020). [Report] AI national strategy and contribution practice strategy. Retrieved from <https://www.etnews.com/20200713000109>.
- [4] H. T. Yang (2018). A Prospective Analysis of Artificial Intelligence(AI) Technology and Innovation Policies. Policy Research 2018-13. Science and Technology Policy Institute.
- [5] J. K. Shim and D. Y. Kwon. (2020). Development of Artificial Intelligence Education Content to Classify Emotion of Sentences for Elementary School. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 24(3). 243-254.
- [6] J. Y. Jeon.(2020). AI Education Active in Foreign Countries, Electronic Times, Retrieved from <https://m.etnews.com/20191204000160>.
- [7] K. D. Ryu (2019). A study on artificial intelligence based contact center system, Dept. of Industrial and Information Systems Engineering The Graduate School of Public Policy and Information Technology, Seoul National University of Science and Technology.
- [8] K. S. Kim and Y. K. Park. (2019). 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*, 21(1), 137-147.
- [9] K. S. Kim et al (2019). Development of Standard Model for Next Generation Software Education. Korea Foundation for Science and Creativity, Korea Association for Information Science Education.

- [10] Korea Education Newspaper (2020) [Special Issue] AI Education, Do I Know It Right? Retrieved from <https://www.hangyo.com/news/article.html?no=90531>.
- [11] M. Y. Ryu. and S. K. Han. (2010). AI Education Programs for Deep-Learning Concepts. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 23(6), 583-590.
- [12] M. Y. Ryu. and S. K. Han. (2018). The Educational Perception on Artificial Intelligence by Elementary School Teachers. *Journal of the Korean Association of Information Education*, 22(3), 317-324.
- [13] Ministry of Education (2017). A Substantial Plan of the Kindergarten Curriculum for 2017.
- [14] Relevant Ministries (2019). AI National Strategy.
- [15] S. K. Han (2015). A Analysis on the Parents Aware of the Need for the Elementary SW Education, *Journal of the Korean Association of Information Education*, 19(2), 187-196.
- [16] Seoul Metropolitan Office of Education (2019). Artificial Intelligence (AI) Specialist Training at Seoul Specialized High School. Retrieved from http://enews.sen.go.kr/media/media_view.do?bbsSn=165704.
- [17] Seoul Metropolitan Office of Education Research and Information Service (2020). Status of AI-related education in each country. *Seoul Education*, 61(239).
- [18] Y. S. Jeong and S. E. Im (2020). A Study on the Development of Software Curriculum for Preliminary Elementary and Low Graders. C-Mass.

저자소개



김소희

2018 전주교육대학교 컴퓨터교육과(교육학학사)

2018 ~ 2019 무녀도초등학교 교사

2019 ~ 2020 동수원초등학교 교사

2020 ~ 현재 동신초등학교 교사

관심 분야: 컴퓨터교육, SW교육, AI 교육

E-Mail: so-hee333@hanmail.net



정영식

1996 춘천교육대학교 수학교육학과(교육학학사)

2001 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)

2004 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학박사)

2004~2011 한국교육개발원 연구위원

2004~현재 전주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심 분야: 컴퓨터교육, 이러닝, SW교육, AI 교육

E-Mail: nurunso@jnue.kr