

# 패턴인식에 기반한 컴퓨팅사고력 개발을 위한 유치원 AI교재 설계

김소희\* · 정영식\*\*

정읍 동신초등학교\* · 전주교육대학교 컴퓨터교육과\*\*

## 요약

인공지능은 우리의 삶에 점차 많은 부분을 차지하고 있으며, 발전하는 속도도 빨라지고 있다. 학생들의 컴퓨팅 사고력을 인공지능이 학습하는 방법대로 길러주는 것을 ACT(AI based Computational Thinking)라고 한다. ACT 중 패턴 인식은 문제를 효율적으로 해결하기 위해 필수적인 요소이다. 패턴 분석은 패턴 인식 과정의 일부로 볼 수 있다. 실제로 넷플릭스의 개인 맞춤 영화 추천, 반복된 증상을 분석하여 코로나 바이러스로 명명하는 것 등이 모두 패턴 분석의 결과이다. 패턴인식을 포함한 ACT의 중요성이 부각되는 것에 반면, 유치원과 초등학교 저학년을 대상으로 한 소프트웨어 교육은 국외에 비해 많이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 유치원 학생들을 대상으로 하여 패턴 분석을 통한 인공지능 기반 컴퓨팅 사고력 개발을 위한 교재를 설계하고 개발하였다.

키워드 : 유치원, 소프트웨어 교육, 인공지능 교육, 교수학습활동, AI기반 컴퓨팅사고력, 패턴인식

## Design of Artificial Intelligence Textbooks for Kindergarten to Develop Computational Thinking based on Pattern Recognition.

Sohee Kim\* · Youngsik Jeong\*\*

Donsin Elementary School\*

Dept. of Computer Education, Jeonju National University of Education\*\*

## Abstract

AI(Artificial intelligence) is gradually taking up a large part of our lives, and the pace of AI development is accelerating. It is called ACT that develop students' computational thinking in the way artificial intelligence learns. Among ACTs, pattern recognition is an essential factor in efficiently solving problems. Pattern analysis is part of the pattern recognition process. In fact, Netflix's personalized movie recommendation service and what it named Covid-19 after repeated symptoms are all the results of pattern analysis. While the importance of ACT, including pattern recognition, is highlighted, software education for kindergarten and elementary school lower grades is much insufficient compared to foreign countries. Therefore, this study aims to design and develop textbooks for the development of artificial intelligence-based computational thinking through pattern analysis for kindergarten students.

Keywords : kindergarten, software education, AI education, teaching and learning activities. AI-based computational thinking, pattern recognition

---

교신저자 : 정영식(전주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2021-10-07

논문심사 : 2021-11-01

심사완료 : 2021-11-01

### 1. 서론

패턴은 우리의 삶에 많은 부분을 차지하고 있다. 넷플릭스, 웨이브, 티빙 등의 OTT(Over-The-Top) 플랫폼은 구독자가 즐겨보는 것들의 패턴을 찾아 선호할만한 영상을 추천해주고, 티몬, 쿠팡 등의 쇼핑 앱은 우리가 자주 구매하는 상품들을 패턴화하여 우리의 삶을 추측하여 필요할 만한 제품들을 상위에 소개한다.

인공지능이 반복된 선택 속에서 패턴을 찾아 우리에게 유용한 정보를 전달하는 것처럼, 교육 분야에서의 패턴 분석도 학생들이 컴퓨팅 사고력을 향상시키는 데 많은 도움을 준다. 주어진 문제 상황을 분석하고 패턴화, 추상화를 하여 프로그래밍을 하는 과정은 일반적인 프로그래밍 교육보다 컴퓨팅 사고력 증진에 효과적이라는 연구 결과가 있다[9]. 예를 들면, 게임 프로그래밍에서 유사한 스프라트의 패턴 동작을 찾아 유사한 코드 문자열을 적용하면 프로그래밍을 더욱 효율적으로 처리할 수 있다[1]. 그 외에도 일상생활에서도 패턴 분석을 통해 반복적인 일을 단순화할 수 있는데, 워드프로세서를 사용하여 문서를 작성하거나 편집할 때 반복적인 일을 매크로로 지정하여 활용한다면 일의 효율성을 높일 수 있다.

패턴 분석을 포함한 컴퓨팅 사고력을 향상시키기 위해 그동안 중·고등학교 학생들을 대상으로 인공지능 교육과 소프트웨어 교육이 이루어졌으나, 최근 교육부와 서울시 교육청은 인공지능 교육을 유치원과 초등에도 확장할 계획을 밝혔다[12][14]. 문제를 분해하거나, 패턴을 찾는 활동 등 컴퓨팅 사고력의 기본 능력은 취학 전 아동기에 나타나기 시작하여 유아기 전반에 걸쳐 계속 발달된다. 이 시기에 체계적인 AI·SW 교육을 제공하면 컴퓨팅 사고력을 기르는 데 큰 도움이 된다[15]. 그러나 유치원에서 효과적인 AI·SW 교육이 이루어지기 위해서는 체계적인 교육과정과 교육 모델, 교재가 필요하다. 중국의 경우, 유치원부터 고등학교까지 연계되는 AI 실험 교과서 33권을 집필해 배포하였다[8]. 반면, 우리나라는 어린 학생들을 대상으로 한 AI·SW 교육 모델과 교재 개발은 거의 이루어지지 못하고 있다[10].

따라서 본 연구에서는 어린 유·초등학생들을 대상으로 한 AI·SW 교육이 가능하도록 정영식·임서은(2020)이 개발한 GPS(Great Programming Startup) 교

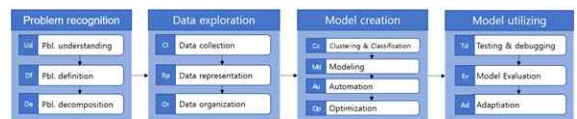
육과정 모델을 기반으로 패턴 분석 기반의 유치원 교재를 설계·개발하였다[4].

### 2. 이론적 배경

#### 2.1. ACT와 패턴 분석

지넷 윙(Wing, J. M.)은 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터 과학의 기본 개념과 원리에 따른 문제 해결과 시스템 설계를 포함하는 추상적인 사고 능력이라고 하였다. 또한, 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터 과학자 외에도 누구나 배우고 활용해야 하는 보편적인 사고이자 기본적으로 갖추어야 할 역량으로 보았다[17].

정영식·임서은(2020)은 인공지능이 데이터를 입력받아 처리하는 방식에 따라 사고하는 능력을 기르고, 인공지능을 능동적으로 활용하고 개발하며 실생활에 유용하게 쓸 수 있는 역량을 기르기 위해 기존의 컴퓨팅 사고력을 수정·보완하여 (Fig. 1)과 같이 인공지능 기반의 컴퓨팅 사고력(ACT; AI based Computational Thinking)을 개발하였다. ACT는 크게 인지, 학습, 적응 등 3대 영역으로 구분되고, 다시 학습 영역은 인공지능이 문제를 해결하는 방식처럼 자료를 탐색하고, 모델을 생성하고, 그 모델을 훈련하는 등 3개의 소영역으로 구분된다.



(Fig. 1) Componets of AI-based computational thinking

ACT에서 패턴 분석은 모델 생성 영역 중 패턴화 요소에 해당한다. 모델 생성은 문제 해결 방법을 찾는 과정으로 반복적인 요소를 찾아 패턴을 만들고 추론하여 모형을 만들 수 있는 역량을 의미한다. 이 과정에서 반복적인 요소를 찾아 규칙을 만드는 것이 패턴 분석에 해당한다. 패턴 분석의 시작은 패턴 인식인데 이는 아이 디어와 대상 간의 공유 특성을 인식하는 것이다. 이를 통해 개체를 분류하고 문제를 빠르게 해결하는 것이 가능해진다[5].

컴퓨팅 사고력의 핵심적인 요소는 추상화

(abstraction)와 자동화(automation)이다. 2015 개정 교육과정에서 추상화는 문제의 복잡성을 제거하기 위해 사용하는 기법으로 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링, 분류, 일반화 등으로 구분하고 있다[11]. 패턴 분석은 문제 분해를 패턴을 찾아 해결 방법을 모델링하는 것이므로, 컴퓨팅 사고력 기반의 문제 해결 방법에서 가장 기본이 되는 요소이다. 또한, 복잡한 문제를 더 효율적으로 해결하는 데 도움이 되며, 작게 분해된 문제간의 유사점이나 규칙을 찾는 것이다[2].

패턴 분석은 모든 개별 개념을 고려하지 않고 이전의 경험과 방법을 사용하여 여러 개체를 효율적으로 처리할 수 있기 때문에 문제 해결하는 데 큰 도움을 준다. 예를 들어, 코로나 바이러스에 감염된 환자를 동일한 증상으로 분류하여 패턴화 하지 않고, 별도의 케이스로 취급하였다면 문제 해결에 많은 시간과 노력이 요구된다[16]. 따라서 패턴 분석은 일상생활의 문제를 효율적으로 해결하는 데 필요한 기본 능력이며, 인공지능 기반 컴퓨팅 사고력에서 추론하여 모형을 만들기 위한 기초적인 활동이 된다.

**2.2. GPS 교육과정**

GPS 교육과정은 SW·AI 교육을 처음 접하는 유치원생과 초등학생들을 위해 SW 교육의 첫 출발점과 방향을 제시한다는 의미를 담고 있으며, 교육 목표를 동료 친구들과 함께 상상하고(Guess), 만들고(Programming), 나누는 것(Share)으로 설정하였다[4]. GPS 교육과정은 유치원, 초등1~2학년, 3~4학년, 5~6학년 등 총 4단계로 구분되어 있으며, 각 단계는 나선형 교육과정 모형을 따른다. 즉, 각 단계별 영역을 씨앗, 새싹, 나무, 열매 등 4분기로 구분함으로써 영역별로 점차 심화된 형태로 학습할 수 있도록 하였다.

GPS 교육과정 중에서 패턴 분석과 관련된 내용만 구체적으로 제시하면 <Table 1>과 같다. 패턴 분석은 프로그래밍 중 자료 표현 영역에서 주로 길러지는데, 이 영역은 문제를 해결하기 위한 자료 중에서 필요한 것과 불필요한 것을 구분하고, 문제를 해결하는데 필요한 색깔, 그림, 모양, 약속된 모양 등으로 표현할 수 있는 능력을 기르는 영역이다[4].

<Table 1> Achievement standards related to pattern analysis

Area	Topics	Achievement standards
Represent data	Find the right pictures	Find what is being repeated in a situation where three or less pictures are repeated, and select pictures according to the order of repetition.
	Draw the appropriate pictures	Find and speak repeated rules among several pictures, and add pictures according to those rules.
	Find the right shapes	Find what is being repeated In a situation where five or less shapes are repeated, and choose a shape that meets one condition.
	Draw the appropriate shapes	Say repeated rules among several shapes, and draw & color shapes according to repeated rules or conditions.
	Find the shape that fits the rules.	Find a rule that fits the picture, and change the picture listed according to the rule.
	Look at the shape and decide the rules.	Find and speak a rule in shapes with repeated rules or conditions, and draw a shape according to the rule.

1분기에서는 같은 색과 다른 색을 구분하는 분류를 배웠다면, 2분기부터는 반복이라는 개념이 추가된다. 2분기에서는 반복된 그림을 보고 무엇이 반복되는지 찾고, 반복된 규칙에 맞게 그림을 추가하는 활동을 하며 반복이라는 개념을 숙지한다. 3분기에서는 반복에 조건이라는 개념이 추가되어 반복 안에서 조건을 찾아내는 활동을 하며 패턴을 조금씩 세분화한다. 마지막으로 4분기에서는 약속된 모양을 찾고 모양을 보고 약속을 정하는 등 패턴 분석을 명료화하는 활동을 하게 된다.

**2.3. PUMA 교수법**

본 연구에서 개발된 교재는 김소희·정영식(2019)이 개발한 PUMA 교수법에 따라 구현하였다. PUMA 교수법은 전통적으로 이루어졌던 문법 중심의 프로그래밍 교육을 탈피하기 위해 의사소통 중심의 프로그래밍 교육인 PUMA 교수법을 개발하였다. PUMA 교수법은 완

성된 프로그램 소스를 조금씩 수정해나가며 컴퓨터와 소통할 수 있는 능력을 기르는 데 목적이 있으며, (Fig. 2)와 같이 소스 준비하기(Preparing), 코딩 없이 수정하기(Un-coding), 소스 수정하기(Modifying), 소스 추가하기(Adding) 등 4단계로 구성되어 있다[3].



(Fig. 2) PUMA teaching & learning method

의사소통 중심 프로그래밍 교육 방법인 PUMA 교수법이 학생들에게 더욱 효과적일 수 있도록 맥락성(contextuality)을 갖춘 것이 S-PUMA(Storytelling PUMA) 교수법과 T-PUMA(Traditional Fairy Tales-PUMA) 교수법이다[6][13]. 이 중 S-PUMA 교수법은 하나의 이야기를 주고 프로그래밍 교육을 진행한다. 이는 아이들에게 몰입을 할 수 있는 조건이 된다.

실제로 초등학교 3학년생을 대상으로 S-PUMA 교수법을 적용해본 결과, 학생들의 컴퓨팅이 사고력이 통계적으로 유의미하게 향상되었다. 특히 패턴 분석과 관련된 자료 분석력과 추상화 능력은 가장 많은 향상도를 보여 주었다[7].

### 3. 연구 방법

컴퓨팅 사고력 중 패턴화를 이해시키고 적용할 수 있도록 PUMA 교수법을 유치원 수준에 맞게 수정 및 보완하여 패턴 분석 기반 수업 절차를 <Table 2>와 같이 스토리 도입, 놀이 1~4, 정리, 생각 더하기 등으로 구분하였다. 기존의 PUMA 교수법과의 공통점은 성취기준을 도달하기 위한 큰 틀은 제시되어 있고, 수정하고 채워나가는 과정 속에서 개념을 익힌다는 점이다. 반면, 차이점을 살펴보면, 기존 PUMA 교수법은 프로그래밍이 완성된 코딩 작품을 주고 수정해나가는 방식이라면,

해당 수업 절차는 유치원 대상이기 때문에 PC를 활용한 코딩 대신, 종이와 피지컬 교구를 활용하여 언플러그드 방식으로 진행된다는 점이다.

<Table 2> Class design based on PUMA

Phase	PUMA	Activities	Pages
Intro	Story	Present the problem situation through the story.	1~2
	Preparation	Understand the concepts related to the achievement standards at this time.	
	Act 2	Play activities to learn achievement standards.	3~6
	Act 3	Play activities to learn achievement standards.	
Act 4	Un-coding	Play activities to success achievement standards by using physical computing	7~8
	Modifying		
Summary	Sum up	Make sure students understand what you have learned	9
	Think more	Apply what students learned by in-depth activities.	

패턴 분석 기반 수업 절차를 활용해 유치원 GPS 교육과정 4분기 열매 단계 중 ‘자료 표현’ - 모양을 보고 약속 정하기 주제를 선택하여 교재를 개발하였다. 해당 차시의 성취 기준은 ‘반복된 규칙이나 조건이 있는 모양을 보고 어떤 약속이 있는지를 말할 수 있고 그 약속에 맞게 모양을 그릴 수 있다.’로 제시되어 있다.

### 4. 연구 결과

#### 4.1. 교재 구성

유치원 교재는 1차시를 60분으로 설정하였으며, 표지를 제외하고 총 11page로 구성하였다.

우선, 1~2 page는 도입 단계로서 전체적인 스토리를 안내하고, 해당 차시에서 배울 활동 목표를 가볍게 경험한다. 3~6 page는 해당 차시의 성취기준을 터득하기 위한 놀이를 코딩 없이 제공하며, 7~8 page는 피지컬 컴퓨팅 교구를 활용하여 성취기준을 터득할 수 있도록 한다.

9page는 정리 활동을 하고, 10~11 page는 배운 내용을 적용하여 심화 활동을 한다. 또한, 이어지는 활동은 중이를 넘기지 않고 한 면에 볼 수 있도록 페이지를 구성함으로써 활동이 용이하게 이루어지게 해야 한다.

4.1.1. 도입(Preparing) 단계

도입 단계의 목적은 대중적인 이야기를 통해 흥미를 유발하는 것이다. 전래 동화와 이솝우화 같은 익숙한 이야기 안에서 발생한 문제 상황을 보며 문제를 해결하고자 하는 동기를 유발하고, 성취기준과 관련된 개념을 간단한 활동을 통해 접하면서 좀 더 복잡한 문제를 해결하기 위한 준비를 하게 된다.

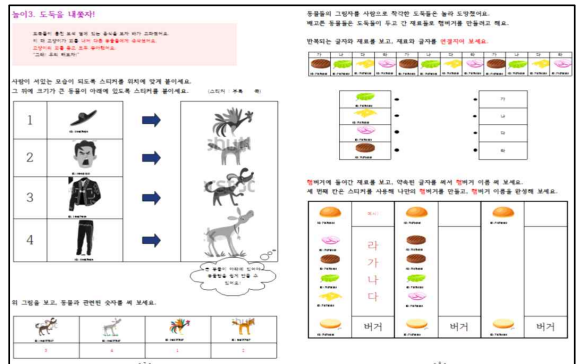
해당 주제는 브레멘 음악대 스토리를 이용하였다. (Fig. 3)과 같이 놀이 1은 동물과 악기의 반복된 규칙을 보고 동물과 악기를 연결 짓는 활동을 한다. 반복된 규칙 속에서 조건을 찾기 위해 반복이라는 개념을 접하게 된다.



(Fig. 3) Act 1 : Finding repeated rules.

4.1.2. 전개(Un-coding & Modifying) 단계

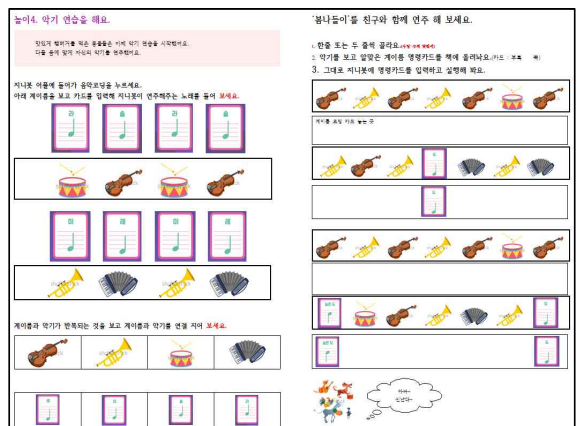
전개 단계의 목적은 다양한 Un-coding & Coding 활동을 통해 패턴화를 이해하고 적용할 수 있게 하는 것이다. 놀이2와 놀이3에서 Un-coding 활동을 하며 성취기준과 관련된 개념을 충분히 익혔다면, 놀이 4에서는 피지컬 컴퓨팅 교구를 활용하여 본격적으로 성취기준에 알맞은 코딩 활동을 하게 된다.



(Fig. 4) Act 2-3 : Un-coding activities

놀이2와 놀이3은 성취기준을 도달하기 위한 활동이라는 공통점이 있지만, 놀이2는 주로 개별 활동이고, 놀이 3은 짝 또는 모둠 또는 짝과 하는 활동이다. (Fig. 4)와 같이 재료마다 약속된 글자를 정하고, 한 명이 패턴을 만들면 다른 한 명은 정해진 약속에 따라 패턴을 찾는 활동을 통해 성취기준에 도달한다.

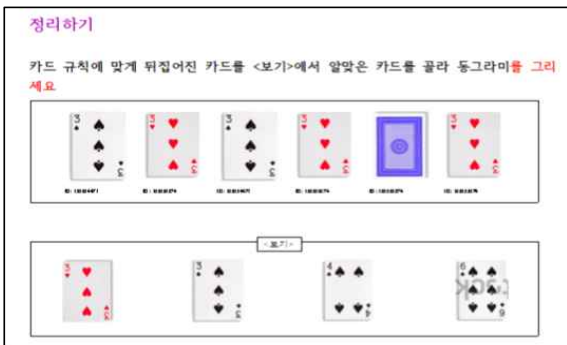
놀이 4는 피지컬 컴퓨팅 도구인 지니봇을 활용한다. (Fig. 5)와 같이 악기와 게이름 사이에 정해진 약속을 찾고, 그 약속을 통해 빈칸을 채우며 악보를 완성해 나간다. 해당 교재에 제시하진 않았으나 조금 더 나아가 악기에 해당하는 게이름을 바꾸거나, 악기의 모양을 바꾸는 등의 활동을 추가로 진행하며 패턴화를 더욱 이해시키고 적용시킬 수도 있다.



(Fig. 5) Act 4 : Using physical computing

### 4.1.3. 정리(Adding) 단계

정리 단계의 목적은 해당 차시에서 배운 내용을 말로 정리하며 이를 새로운 문제 상황에 적용하거나 패턴화의 다음 단계인 모형화를 만들기 위한 준비이다. 정리하기에서는 (Fig. 6)과 같이 카드와 숫자 사이의 일정한 약속을 찾아내고, 2~3줄의 문장을 읽고 키워드를 쓰며 배운 내용을 정리한다.



(Fig. 6) Sum up

(Fig. 7)과 같이 생각 더하기 단계는 직접 정해진 약속에 맞게 패턴을 추가하고, 패턴에 오류는 없는지 직접 해보며 디버깅을 수정해나가는 활동이다. 생각 더하기 첫 페이지가 조건에 맞게 문제를 해결한다면, 다음 페이지는 조건에 맞게 문제를 만드는 활동으로 차별점이 있다.



(Fig. 7) Think more

### 4.2. 피지컬 교구 활용 단계

유치원 대상 AI 교육은 놀이를 중시하므로 다양한 놀이식 교구를 통해 흥미를 지속시켜야 한다. 패턴 분석 기반 교재에 활용될 수 있는 피지컬 교구는 코드메이즈, 지니봇, 비트브릭, 오조봇, 햄스터 등 매우 다양하다. 이 중 교구의 난이도와 접근성을 고려할 때, 유치원에서는 코드메이즈와 지니봇의 활용 가능성이 매우 높다.



(Fig. 8) Code maze(left) & Geni robot(right)

코드메이즈는 (Fig. 8)과 같이 컴퓨터 없이 활용할 수 있는 언플러그드 코딩 교구로서, 화살표가 있는 명령 카드를 이용해 로봇을 움직인다. 화살표 카드와 반복 카드를 활용하여 순차, 반복, 선택과 같은 알고리즘의 기본 원리를 이해할 수 있다. 지니봇은 코드메이즈보다 명령 카드가 다양하기 때문에 좀 더 다양하고 심화된 활동을 할 수 있다. 정해진 방향에 맞추어 움직이는 동작 카드와 게임을 연주하는 음악카드, 반복에 활용되는 숫자 카드 등 47장의 코딩 카드가 있기 때문이다.

초등학교 2학년을 대상으로 지니봇 활동을 적용해본 결과, 수업 몰입도와 흥미도는 매우 많이 상승되었다. 교재 일부를 같이 하며, 반복과 약속의 개념을 이해한 다음 지니봇을 도입했다. 지니봇은 사용 방법이 매우 간단하기 때문에 아이들은 금방 사용 방법을 익히고 활용하였다. 초반에는 시작하는 방법과 카드를 등록하는 방법을 1분 내외로 안내하였다. 아이들은 명령 카드를 지니봇에 이것저것 등록하며 사용방법을 익혔고, 교재에 제시된 게임 연주 활동도 손쉽게 하였다. 사용법이 간단함에도 다양한 명령 카드가 있고, 움직이는 로봇 자체가 흥미롭다 보니 학생들의 몰입도는 지속적으로 높아졌고, 활동에 대한 흥미도 높아졌다. 게다가 교구를 사용하며 인공지능이 적용된 로봇 청소기 등을 떠올리는 학생들도 있었다.

지니봇을 한 번도 다룬 적 없는 초등학교 2학년 학생의 교구 이해와 흥미도를 볼 때, 지니봇을 꾸준히 사용한 유치원 학생들이 교재에서 컴퓨팅 피지컬 교구를 사용하는 데에는 큰 무리가 없을 것으로 보인다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 인공지능 교육의 중요성이 강조되고 있는 교육 현장에서 활용될 수 있는 수업 절차를 구성하고, 그에 따라 AI 교재를 개발하였다. 정영식·임서은(2020)이 연구한 GPS 교육과정과 김소희·정영식(2019)이 연구한 PUMA 교수법을 기반으로 유치원 대상 패턴 분석 기반의 컴퓨팅 사고력 계발을 위한 교재를 설계하였다.

패턴은 다양한 문제 속에 공유된 유사성과 특성을 기반으로 분석된다. 본 연구에서 유치원생을 위한 AI·SW 교재를 개발하기 위해 인공지능 기반의 컴퓨팅 사고력 중에서도 패턴 분석을 선정한 이유는 다음과 같다.

첫째, 패턴을 인식하는 것은 컴퓨팅 사고력의 핵심으로 여러 개의 문제를 효율적으로 묶어서 해결하는 데 큰 기여를 하기 때문이다. 둘째, 패턴 분석은 분해된 문제들 간의 유사성을 인식하고 같은 유형끼리 분류할 수 있는 능력을 의미하는데 이는 일을 단순화하여 더욱 빠르게 해결할 수 있기 때문이다. 끝으로, 패턴 분석이 이루어져야 정보를 추상화하여 모형화하는 단계로 이어질 수 있기 때문이다.

본 연구에서 설계한 교재는 도입, 전개, 정리로 나누어진다. 도입은 준비 단계로서 아이들에게 익숙한 이야기를 통해 문제 상황을 제시하고, 해당 차시 성취기준을 터득하기 위한 개념을 접한다. 전개는 피지컬 컴퓨팅 교구 없이 개인 또는 짝과 함께 성취기준을 익히는 활동과 피지컬 교구를 활용하여 성취기준을 터득하고 더 나아가 직접 코딩을 수정해보는 활동으로 이루어진다. 마지막으로 정리에서는 배운 내용을 말로 정리하고, 개념을 확고히 하여 직접 문제를 만들거나 심화된 문제를 해결하는 등의 활동을 한다.

교재의 일부를 발췌하여 초등학교 2학년을 대상으로 적용해본 결과, 교재와 교구의 난이도는 적절하였다. 유치원 대상의 교재와 교구이기는 하나, 해당 차시는 교구에 대한 적응이 끝난 후인 4분기에 속한다. 교구를 처음 다뤄보는 2학년 학생들임에도 불구하고 수업에서 보여

준 교구의 이해도와 교구 몰입도는 매우 높았다. 따라서 1~3분기 동안 충분히 학습해 온 유치원생들이 패턴 분석과 관련된 본 교재를 충분히 사용할 수 있을 것으로 예상된다. 다만, 수준의 적절성 등을 확인하기 위한 시범 수업이었고, 참여한 2학년 학생들이 GPS 교육과정의 전 단계를 하지 않았으며, 지니봇 사용과 이해 정도를 객관적인 척도로 검사하지 않았기 때문에, 본 연구에서 개발한 교재의 난이도가 유치원생들에게 적절한지를 입증하기에는 한계가 있음을 밝혀 둔다. 따라서 향후에는 교재 설계와 효과성 입증을 위한 연구가 지속되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- [1] Lee, C. H. (2017). Effects of Computational Thinking based Real Life Problem Solving Learning on Elementary School Student's Computational Thinking. *The Journal of Practical Arts Education Research*, 23(4), 91-107.
- [2] Anna McVeigh-Murphy(2019).The One About Pattern Recognition in Computational Thinking. equip: Powering digital learning experiences. One-line Available : <https://equip.learning.com/pattern-recognition-computational-thinking>.
- [3] Ministry of Education (2020). The Direction and Core Tasks of Education Policy in the AI era, Press release dated November 20, 2020.
- [4] Korea Foundation for Science and Creativity (2019). 2019 Global SW Education Conference, Issue Paper: [China] Preparing for the AI era, the beginning of AI and Software education.
- [5] Jeong, Y. S., Lim, S. E. (2020). A study on Software Curriculum Development for K-6. CMASS.
- [6] Lee, K. H., Koh, E. H., Hong, C. U., Lee, Y. S., Moon, E. K., Cho, J. C. (2020). Application and Effectiveness Analysis of Software Education Program for Computational Thinking in Early Childhood. *Journal of Convergence for Information Technology*, 10(12), 100-109.

[7] Wing, J. M.(2006). Computational Thinking, Computations of the ACM, 49(3), 33-35.

[8] Jesika Brooks(2019). Thinking in Patterns: A Brief Intro to Pattern Recognition. Tech-Based Teaching. One-line Available : <https://medium.com/tech-based-teaching/thinking-in-patterns-a-brief-intro-to-pattern-recognition-4c33258acad>.

[9] Jeong, Y. S. (2018). The Problems and Improvement of the SW Education Policy in Elementary School, *The Korean Association of Information Education Research Journal*, 9(1), 91-97.

[10] Kim, S. H., Jeong, Y. S. (2018). Exploring a Method of Physical Programming Education using Story-based PUMA Model. *The Korean Association of Information Education Research Journal*, 9(2), 117-122.

[11] Kim, S. H., Jeong, Y. S. (2019). An Effect Analysis of Storytelling-based Programming Education. *The Korean Association of Information Education Research Journal*, 10(2). 171-176.

[12] Oh, E. J., Jeong, Y. S. (2018). A Case Study of T-PUMA Teaching and Learning Model using Traditional Fairy Tales. *The Korean Association of Information Education Research Journal*, 9(2), 163-167.

[13] Seoul Metropolitan Office of Education (2021). Development Plan for AI-based Convergence Innovation Future Education ['21~25]

[14] Sphero Team(2021). What is Computational Thinking? A Guide to Computational Thinking, Algorithms, and Pattern Recognition. sphero article. One-line Available : <https://sphero.com/blogs/news/what-is-computational-thinking>

[15] Turing Ninjas(2020). Pattern Recognition - A Key Skill for Computational Thinking. Turing Ninjas Code to the future. One-line Available : <https://medium.com/turing-ninjas/pattern-recognition-a-key-skill-for-computational-thinking-a8218bf3c3ae>.

[16] Ministry of Education (2015). 2015 Revised Practical Arts(Technology · Home Economics/ Information) Education Curriculums.

[17] BBC(2021). Pattern recognition, Bitesize, One-line Available : <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zxxbgk7/revision/1>.

### 저자소개



#### 김 소 희

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



#### 정 영 식

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