

## 생산적 실패 기반 초등학교 인공지능 교육 프로그램 개발

이다겸<sup>o</sup>, 이영준<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>한국교원대학교 컴퓨터교육과,

<sup>\*</sup>한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail: gyeomdalee@gmail.com<sup>o</sup>, yjlee@knue.ac.kr<sup>\*</sup>

## Development of Artificial Intelligence Educational program for Elementary students Based on Productive Failure

Dagyeom Lee<sup>o</sup>, Youngjun Lee<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Computer Science Education, Korea National University of Education,

<sup>\*</sup>Dept. of Computer Science Education, Korea National University of Education

### ● 요약 ●

인공지능은 디지털 대전환 시대의 핵심적인 기술로 사회 전반에 변화를 주도하였다. 우리나라는 인공지능을 이해하고 이를 활용하는 역량을 길러주기 위해 전 국민을 대상으로 교육을 진행하고 있다. 그러나 초등학교 대상 인공지능 교육 프로그램은 체험 및 놀이 실습으로 한정되어 교육적 효과에 한계가 있다. 그러므로 본 연구에서는 생산적 실패를 활용하여 인공지능에 대한 개념적 이해 및 실생활 전이를 촉진하는 교육 프로그램을 개발하였다. 연구 대상은 초등학교 5~6학년이며 2022 개정 교육과정에서 강조하는 자기 주도적 학습 역량과 실생활 연계 교육을 반영하여 설계한 6차시 분량의 프로그램이다. 본 연구에서 개발한 교육 프로그램은 향후 타당성 및 신뢰도 검증을 거쳐 현장에 적용하는 후속 연구로 이어질 것이다.

**키워드:** 생산적 실패(Productive Failure), 초등학교 인공지능 교육

## I. Introduction

디지털 신기술의 발달과 그로 인한 영향력이 우리 사회 전반의 변화를 주도하는 디지털 대전환 시대(Digital Transformation Era)가 도래했다. 인공지능(Artificial Intelligence, AI)은 디지털 대전환 시대의 핵심 기술이다. 인공지능 기술은 다양한 분야에 적용되고 있으며 이로 인한 우리 생활 모습도 급격히 변화하고 있다[1]. 이러한 사회에 적합한 인재 양성을 위해 초등학교부터 인공지능을 이해하고 활용할 수 있는 인공지능 교육이 필요하다는 주장이 제기되고 있다. 정부는 전국민을 대상으로 한 인공지능을 교육을 지원하고 있다. 그러나 초등학교의 인공지능 교육은 체험 및 시범 실습으로 한정되어 있다는 한계가 있다[6]. 정부는 2022 개정 교육과정에서 자기 주도적 학습 능력 육성과 실생활 연계 교육의 필요성을 강조하였다. 또한 학교 교육은 지식의 습득에 그치지 않고, 이를 실생활 문제 상황에 적용할 수 있는 기회를 제공해야 한다. 이러한 학습이 향후 학습의 전이와 개념적 이해까지 도달할 가능성이 높기 때문이다[2].

생산적 실패(Productive Failure)는 단위 수업 내로 학습을 한정 짓지 않는다. 대신, 실생활 맥락을 활용하여 개념적 이해와 학습의 전이 효과를 높이는 교수법이다[3]. 이에 본 연구에서는 초등학교생을 대상으로 한 인공지능 교육 프로그램을 생산적 실패 교수법을 활용하

여 설계 및 개발하고자 한다.

## II. Methodology

### 1. 생산적 실패(Productive Failure)

생산적 실패는 직접 교수, 시범 실습과 같은 기존 교수주의(Instructionism) 기반 교수법 및 전략의 한계를 극복하기 위해 Kapur(2008)가 제시한 교수법이다[3]. 교수주의에 근거한 수업 설계와 전략은 다음과 같은 한계를 지닌다. 첫째, 구조화된 문제를 활용하여 학생의 학습을 단위 수업 내 성공으로 한정 짓는다. 이는 실제 문제 상황에서 학습한 내용을 전이(Transfer)하는 데 비효율적이다[4]. 둘째, 교사가 구조화된 목표 개념을 수업 초기에 지도함으로써 학생들은 그 개념을 수동적으로 받아들이는 학습 태도가 길러진다. 이는 교사 주도적인 학습으로 학생의 자기 주도적 학습 역량을 기르기 힘들다.

생산적 실패는 학생의 실생활 주제를 활용한 비구조화된 문제를 제시한다. 이는 학생들의 동기를 유발하며 학생이 문제를 분석하고

해결하는 과정까지 학생 중심적인 학습이 이뤄지도록 한다. 그리고 학생들이 문제 해결에 실패해도 뒤를 허용함으로써 다양한 해결책을 생성하도록 장려한다. 학생들이 생성한 해결책과 교사의 해결책을 비교·대조하는 토론 활동을 통해 목표 개념을 정교화하는 기회를 제공한다. 이는 깊은 개념적 이해로 이어져 실제 문제 상황에서 학습의 전이가 이뤄질 가능성이 크다[3].

### III. Results

#### 1. 교육 프로그램의 내용

프로그램의 교육 내용은 한국과학창의재단(2021)의 ‘초·중등 인공지능 교육 내용 기준(5-6학년)’[5]에서 추출하였으며 그 내용은 Table 1과 같다.

Table 1. AI Educational Program Contents

Section	Sub-Section	Contents
Understanding of AI	AI & Society	-Various uses of AI
AI principle & Application	Data	-Importance of data -Visualization of text data -Data tendency
	Machine Learning & Deep learning	-Experiencing -Principle of machine learning

#### 2. 교육 프로그램의 설계

교육 프로그램은 생산적 실패의 절차에 따라 6차시로 설계하였다. 1~2차시는 인공지능 이해 및 엔트리 인공지능 기능을 실습하였다. 3~4차시는 문제를 인식하고 다양한 해결책을 생성 및 적용하는 단계이다. 본 연구에서는 ‘교실의 쓰레기 분리수거’를 주제로 한 시나리오 형태의 비구조화된 문제를 제시하였다. 학생들은 모둠별로 엔트리를 활용한 인공지능 모델을 제작한다. 5~6차시는 생성한 해결책을 비교·대조하며 목표 개념을 습득하는 정교화 단계이다. 모둠, 교사 간 인공지능 모델을 비교·대조하며 공통점과 차이점을 찾는다. 이 과정에서 자연스럽게 수업의 목표 개념을 학습하며 교사는 이를 명료히 구조화해준다.

### IV. Conclusions

본 연구에서는 초등학교 대상의 생산적 실패 기반 인공지능 교육 프로그램을 개발하였다. 이는 기존 수업의 한계를 극복하여 학습한 개념의 전이와 개념적 이해로 연계되는 심도 깊은 수업을 전개할 것으로 기대가 된다. 본 연구에서 개발한 프로그램의 타당성 및 신뢰성을 검증하고 이를 현장에 적용함으로써 효과성을 검증하는 후속 연구가 수행되어야 할 것이다.

### REFERENCES

- [1] SPRi, “A Study on the Expansion of Information Education for All Children in the Era of Digital Transformation,” June 2021.
- [2] Ministry of Education, “Future Curriculum Promotion Plan with the People,” 2021.
- [3] Kapur, M., “Productive Failure,” *Cognition and Instruction*, 26 (3), 379-424. July, 2008.
- [4] Kapur, M., “Examining Productive Failure, Productive Success, Unproductive Failure, and Unproductive Success in Learning,” *Educational Psychologist*, 51 (2), 289-299. April, 2016.
- [5] Korea Foundation for the Achievement of Science & Creativity(KOFAC). “Criteria for the contents of artificial intelligence education in elementary and secondary schools (5-6th grades),” 2021.
- [6] Ministry of Science and ICT, “Artificial Intelligence National Strategy,” 2020.