

## 특성화고 인공지능학과 개편에 따른 인공지능 교육과정 개편 방안 연구

# Investigating the Restructuring of Artificial Intelligence Curriculum in Specialized High Schools Following AI Department Reorganization

구은희\*

아주대학교 다산학부대학

EunHee Goo\*

Department of Dasan University College, Ajou University, Suwon 16499, Korea

### [ 요약 ]

세계적으로 인공지능의 발전으로 삶이 크게 변하고 있다. 교육 분야에서는 AI를 적극 활용하고 다양한 지식을 융합하는 창의적 융합형 인재 양성이 강조되고 있다. 이에 발맞추어 초, 중, 고, 대학, 대학원 교육에서도 인공지능 교육에 대한 패러다임이 변화되고 있다. 인공지능 선도학교와 특성화 고교는 학생들의 인공지능 소양을 키우는 데 힘쓰고, 대학에서는 소프트웨어 과목에 인공지능을 통합하거나 새로운 인공지능 학과를 설립하여 인재를 양성하고 있다. 인공지능 융합 교육 대학원에서는 다양한 교과목의 선생님들을 교육시켜 인공지능 기술을 교과에 적용하려는 국가차원의 노력이 이루어지고 있다. 이러한 상황에서 특성화 고교도 학생들의 특성과 진로에 맞춰 인공지능에 대한 기술 인재 양성을 위해 학과를 개편하고 있다. 현재 교육 과정은 주로 인공지능의 기본 개념과 기술에 중점을 두고 있으나, 실제 문제 해결 능력을 키우기에는 부족한 측면이 있다. 따라서 이 연구에서는 인공지능 선도 학교, 인공지능 융합 고등학교, 인공지능 고교, 대학의 인공지능 학과, 그리고 인공지능 융합 교육 대학원의 필수 교육과정을 비교 분석하여 특성화고등학교에서 인공지능 교육을 실시할 때 필요한 교육과정을 제시하려고 한다. 이를 통해 조금 더 발전된 특성화고 인공지능과의 교육과정이 이루어지기를 기대한다.

### [ Abstract ]

The advancement of artificial intelligence on a global scale is significantly transforming life. In the field of education, there is a strong emphasis on actively utilizing AI and fostering creatively integrated talents with diverse knowledge. In alignment with this trend, there is a paradigm shift in AI education across primary, middle, high school, as well as university and graduate education. Leading AI schools and specialized high schools are dedicated to enhancing students' AI capabilities, while universities integrate AI into software courses or establish new AI departments to nurture talent. In AI-integrated education graduate programs, national efforts are underway to educate instructors from various disciplines on applying AI technology to the curriculum. In this context, specialized high schools are also restructuring their departments to cultivate technological talent in AI, tailored to students' charac-

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2024.041>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 14 January 2024; Revised 5 February 2024

Accepted 7 February 2024

\*Corresponding Author

E-mail: ehgoo@ajou.ac.kr

teristics and career paths. While the current education focuses primarily on the fundamental concepts and technologies of AI, there is a need to address the aspect of developing practical problem-solving skills. Therefore, this research aims to compare and analyze essential educational courses in AI-leading schools, AI-integrated high schools, AI high schools, university AI departments, and AI-integrated education graduate programs. The goal is to propose the necessary educational courses for AI education in specialized high schools, with the expectation that a more advanced curriculum in AI education can be established in specialized high schools through this effort.

**Key Words:** AI Department, AI Education, Computer Education, Curriculum, Specialized High School

## I. 서론

최근 인공지능(Artificial Intelligence: AI)의 발전으로 인해 산업, 사회, 그리고 일상생활에서 큰 변화를 겪고 있다. 다양한 산업 분야에서 AI 기술이 적용되면서 생산성 향상, 혁신, 그리고 비용 절감 등의 이점이 눈에 띄게 나타나고 있다[1]. 이러한 변화의 중심인 소프트웨어와 인공지능에 대한 교육은 현재와 미래의 일자리에 대한 필수적인 요소로 부각되고 있다. 인공지능 기술은 계속해서 발전하며 다양한 산업 분야에서 적용되고 있기 때문에 이에 대한 이해와 능숙한 활용이 중요하다.

현재 교육 분야에서는 AI 기술을 적극적으로 활용하고, 이를 교육과정에 융합하는 노력이 급속히 증가하고 있다. 이는 미래를 준비하고 다양한 분야에서의 문제 해결 능력을 키우기 위한 목적으로 이루어짐에 따라 세계 각국에서 초·중등 교육이 AI 융합 교육이 될 수 있도록 많은 노력을 기울이고 있는 것이다[2]. 이러한 변화들은 미래의 일자리 요구에 대응하고, 학생들이 현대 사회에서 발생하는 다양한 도전에 대비할 수 있도록 교육 시스템이 조정되고 있는 반증이다. 소프트웨어와 인공지능은 교육 분야에서 더욱 중요한 역할을 할 것으로 전망된다. 초·중·고교에서는 정보교과를 정규 교육과정에 도입하였고, 대학에서도 교양과 기초 전공 및 일반 전공 교과목을 통해 다양한 SW·AI 교육을 실시하고 있다. 중·고교에서는 2018년부터 SW 교육을 정규 교과목으로 편성하여 SW 교육을 최소 34시간 이상 이수하도록 진행하고 있다. 고교에서는 ‘정보’ 교과를 기존 심화 선택에서 일반 선택으로 전환하여 SW 교육을 실시하고 있다. 초등학교에서도 5·6학년 학생을 대상으로 2019년부터 SW 교육을 실시하고 있다[3].

또한 교육 분야에서는 2017년 발표된 「차세대 AI 개발 계획」에서는 AI 교육의 필요성과 초등학교부터 고등학교에 이르기까지 AI 교육이 지속적으로 이루어져야 함을 제시하고, 이를 위해 초등교육에서 이루어져야 하는 교육을 단계별 AI 교과서로 발간하여 학교 현장의 AI 교육과 관련된 지원을 위

한 노력을 추진하고 있다[1].

또한, 국가 차원에서도 AI관련 교육을 단계적으로 확산시키기 위한 다양한 정책들이 마련되고 있다. 2020년~2025년 사이 학교 현장에 AI 교육을 단계적으로 확산시키기 위해 학교급별 수준에 맞는 내용으로 초등학교에서는 체험 중심의 AI, 중학교에서는 AI의 원리를 이해하고 실생활에의 적용, 고등학교에서는 AI 원리이해 및 습득과 다양한 교과 융합을 중심으로 교과 내용을 제시하고 있다[2]. 이러한 시대적 변화에 맞춰 특성화고등학교 역시 AI 교육의 필요성을 인지하고 있으나, 아직 특성화고 AI학과에 필요한 커리큘럼이 명확하게 정립되지 않은 상황이다. 이에 본 연구에서는 한국의 인공지능 선도학교, 인공지능 융합고등학교, 인공지능 고등학교, 인공지능 융합대학교, 인공지능 융합대학원의 교육과정에 나타난 교과목을 비교·분석하고, 이를 바탕으로 특성화고 인공지능과의 교육과정 구성 및 내용에 관한 내용을 제안하고자 한다.

본 연구는 관련 자료를 수집하고 분석하는 방법론을 사용하여, 특성화고 인공지능과의 교육과정 개발에 필요한 방향성을 제시할 것이다. 이를 통해, 특성화고 인공지능과의 교육과정 구성과 운영에 대한 실질적인 가이드라인을 제공하고자 하는 것이 본 연구의 주요 목표이다. 이러한 접근 방식은 기존 연구와의 차별화를 통해, 실제 교육 현장에서의 적용 가능성을 높이는 데 기여할 것으로 기대한다.

## II. 연구 방법

### A. 분석 대상

본 연구에서는 인공지능 관련 교육과정의 비교 분석을 위해, 전국 인공지능 선도학교 242개의 학교 중 일반 고등학교와 34개의 인공지능 융합고등학교들 중 홈페이지에 교육과정이 공개되어 있는 학교를 선정하였고, 인공지능 고등학교 2학교, 인공지능 융합 대학교 10개교, 인공지능 융합대학원

10개교를 대상으로 선정하였다. 대학교들은 인공지능과 관련이 있지만 기존의 전공수업이 절반이상 포함되어 있는 학교를 제외하고 선정했으며, 특히 인공지능 선도학교와 인공지능 융합고등학교 교육과정의 내용은 제한된 단위 수로 교과목의 구성이 비슷하여 공통적인 교육과정만 분석 대상으로 선정하였다.

## B. 분석 방법

본 연구에서 특성화고 인공지능과 교육과정 제언을 위한 연구의 방법 및 분석과 절차는 다음과 같다.

각 학교의 인공지능 교육과정을 비교 분석하기 위하여 인공지능 선도학교와 인공지능 융합 고등학교는 공통적인 교과목들과 공통적인 교과목 외의 추가로 있는 인공지능 관련 교과목을 모두 포함하되, 교육내용에서 인공지능과 관련성이 낮다고 판단되는 과목은 배제하고 비교하였다. 또한 인공지능 고등학교 2개교는 2학교의 공통적인 교과목만 포함하여 분석하였다. 인공지능 관련 과가 있는 대학교와 인공지능 융합 대학원에서는 학교별로 기존의 학과와 융합하여 교과목을 개설한 경우가 많고 선택과목에 대한 영역이 광범위하여 필수교과목과 기초교과목이라고 되어 있는 교과목만 선별하여 분석하였다. 각 교육과정과 교육 내용 요소들을 비교 분석하여 특성화 고등학교에서 인공지능과를 개설하였을 때 학년별로 체계적인 교육과정을 구성하고 여러 교과와 융합할 수 있는 형태로 교과과정을 확정하였다[2].

## III. 연구 결과

### A. 인공지능 선도학교

먼저 인공지능교육 선도고등학교의 교육과정이다. 인공지

능(AI)교육 선도학교는 학생 간 협업과 프로젝트 수업이 가능한 유연하고 창의적인 교육 공간을 만들어 인문사회, 예술, 자연과학, 정보과학 등 다양한 분야의 진로와 연계된 인공지능 교육활동을 선도해 나가는 학교를 의미한다[5].

인공지능 교육활동이 가능한 창의융합형 정보교육실 구축과 교육활동 운영을 통해 인공지능(AI)교육의 기반을 마련하고, 학교중심의 다양한 수업 모델 개발 및 우수 사례를 찾아 확산하는 것을 목표로 한다[4]. 또한 교과의 성취 수준에 맞는 다양한 인공지능 관련 학습 자료를 만들어 유의미한 학습활동이 일어날 수 있도록 한다. 인공지능 선도학교 중 공통적인 교육과정만 선정하였고 인공지능 선도 고등학교의 교육과정은 표 1과 같다.

인공지능 선도학교에서는 인공지능을 이해하기 위한 기초 지식으로 정보와 프로그래밍 교과를 운영한 후 인공지능 기초교과와 인공지능 수학을 통하여 실생활에 사용되는 인공지능에 대한 기술을 학습하고 주어진 문제를 실습을 통하여 해결할 수 있도록 교육과정을 구성하였다. 그러나 인공지능 선도학교에서는 교육과정 상 인공지능에 관련된 과목이 부족한 것을 볼 수 있다. 이를 보충하기 위해 각 학교 별로 창의적 체험활동 교과목을 통해 빅데이터 분석, 파이썬 프로그래밍 등을 학습할 수 있도록 인공지능 동아리 등을 운영하여 프로젝트 학습을 진행한다.

### B. 인공지능 융합고등학교

인공지능 융합 고등학교는 고등학교 단계에서 4차 산업혁명을 이끌 수 있는 핵심 과정에 대한 교육의 기회를 접할 수 있게 만들려는 취지에서 운영되고 있으며, 3년간 정보과목을 포함하여 인공지능 융합 교과를 26단위 이상 편성하고, 주변의 학교 학생들이 들을 수 있는 ‘공동 교육과정’도 매년 4단위 이상 개설해야 하는 것이 특징이다[6]. 인공지능 융합 고등학교 중 2학교의 교육과정은 표 2와 같다.

표 1. 인공지능 선도학교의 공통된 교육과정

Table 1. Common curriculum of AI leading schools

학년	교과	교육내용
1	정보	일상 생활 및 여러 학문에 필요한 문제 해결력과 정보기술활용능력 습득, 언플러그드, 코딩을 이용하여 알고리즘 문제해결력 강화
3	프로그래밍	도구를 활용한 피지컬 프로그래밍, 텍스트 코딩을 이용하여 컴퓨팅 사고 교육, 실생활 문제 해결 능력 함양
3	인공지능기초	인공지능에 대한 기본적인 소양과 인공지능 윤리의식 빅데이터 기반 인공지능 모델링 구현
3	인공지능수학	인공지능 기술 전반에 활용되는 수학 및 자료의 표현, 주어진 자료를 함수를 이용한 최적화
창의적 체험활동	인공지능 동아리	오렌지, R등 문제해결 중심의 모듈 별 프로젝트 학습 및 인공지능 개발을 위한 파이썬 프로그래밍 학습

표 2. 인공지능 융합고등학교 교육과정

Table 2. Artificial Intelligence Convergence High School Curriculum

학년 (단위 수)	교과목	교육내용
1(4)	정보	정보윤리의식을 기반으로 정보 보호 능력을 강화하고 실생활의 기본 문제와 더불어 다양한 분야의 문제를 해결하는 정보기술활용능력과 컴퓨팅 사고, 문제해결력을 기르는 과목
2(4)	정보과학	정보 과목과 연계하여 컴퓨터 과학의 기본 개념, 원리, 기술을 바탕으로 다양한 분야의 문제를 해결하는 능력을 기르기 위한 과목
2(4)	데이터 과학	데이터 프로그래밍, 데이터과학을 위한 통계, 머신러닝, 딥러닝
2(4)	인공지능 기초	정보사회 일원으로서 인공지능에 따른 사회 변화를 이해하고 정보윤리의식을 함양하며, 인공지능의 기본적인 개념과 원리, 기술을 활용하여 실생활의 다양한 문제를 창의적으로 해결하고 기초 소양을 기르기 위한 과목
3(4)	프로그래밍	프로그래밍 언어를 이용하여 알고리즘을 구현하고 소프트웨어를 개발하는 과정을 배우고 실제적인 문제 해결 능력을 함양함으로써 4차 산업 혁명의 필수적인 실무 능력 기초를 배우는 과목
3(4)	빅데이터 분석	목적에 맞는 데이터를 탐색, 수집하여 데이터를 정제함, 정제된 데이터를 분석하고 시각화 할 수 있는 능력을 습득하여 산업 현장에서 빅데이터 관련 직무를 수행할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목
예정	인공지능과 미래사회	인공지능에 대한 기본적인 이해와 윤리에 대해 배우고, 프로그래밍 언어를 이용하여 인공지능 모델을 실질적으로 구현해볼 수 있도록 구성되었다. 특히, 실생활 속의 기초적인 문제만이 아니라 세상에 긍정적인 영향을 미치는 프로젝트를 인공지능을 통해 해결해 볼 수 있도록 구성한 과목
예정	인공지능과 피지컬 컴퓨팅	인공지능의 이론적 개념을 학습하고 다양한 분야의 문제들을 피지컬 컴퓨팅으로 해결하는 과목
예정	컴퓨터네트워크	컴퓨터 네트워크를 구성하는 요소를 배울 수 있도록 구성
예정	자료구조	자료구조를 이해하고 기본 개념과 알고리즘 학습
예정	인공지능 수학	인공지능 사례에서 수학 개념과 원리가 어떻게 쓰이는지 학습하고, 인공지능과 연관되어 있는 여러가지 문제를 해결해보면서 실생활에서 필요한 수학의 가치를 깨닫는 게 목표인 과목
예정	컴퓨터 보안	컴퓨터 네트워크 보안의 기본적인 관심 사항 및 기법 소개, 여러 문제점과 해결방안, 접근제어, 시스템 보안등을 학습하는 과목. 운영체제, 네트워크에 대한 기본적인 지식 요구

인공지능 융합 고등학교는 1학년 때 정보 교과를 필수로 들은 후, 2학년과 3학년에선 프로그래밍, 빅데이터 분석 등의 교과목을 공통으로 이수한다. 그리고 인공지능과 미래사회, 인공지능과 피지컬 컴퓨팅, 컴퓨터네트워크, 컴퓨터보안 등의 교과목은 학교별로 선택하여 운영한다.

C. 인공지능 고등학교

다음은 인공지능 고등학교 교육과정이다. 인공지능 고등학교는 기존의 특성화 고등학교에서 4차 산업혁명 시대에 적합한 인공지능 기술인 양성을 목표로 2020년부터 시작해 이러한 교육 체계를 점차 확산시키고 있다. 고교 때부터 전문 기술인으로 교육을 하여 특성화고의 경쟁력을 높이고 학생들의 취업률 제고에도 기여하겠다는 계획을 가지고 있다[7]. 인공지능 고등학교의 교육과정은 표 3과 같다.

인공지능 고등학교는 특성화 고등학교의 특성상 응용프로그래밍 개발, 응용프로그래밍 화면구현, 컴퓨터 시스템일반, 컴퓨터 그래픽 등 학교별로 기존의 소프트웨어 교육과정에 인공지능 교육과정을 추가하였다. 공통적인 교과목이 많지 않지만 프로그래밍, 응용프로그래밍 개발, 데이터베이스 프로그래밍 등의 기존 교과목에 인공지능과 미래사회, 사물

인터넷, 빅데이터 분석등의 인공지능 교과목이 추가한 교육과정을 운영하고 있다.

D. 인공지능 융합대학교

다음은 인공지능 융합 대학교 교육과정이다. 인공지능 융합대학교는 소프트웨어 중심대학에서 4차 산업혁명 시대를 이끌 핵심인력을 육성할 계획을 가지고 신기술 교육을 강화하기 위해 인공지능 융합과를 개설하여 운영하는 학과이다. 인공지능 융합 대학교의 교육과정은 표 4와 같다.

대학교부터는 학교별 인공지능 교육과정이 매우 다양하고 과목이 많기 때문에 특성화고에 적합한 교육과정을 비교 분석하기 위해서는 전공기초, 전공필수 과목과 1, 2학년에서 배우는 전공선택 과정 중 많은 대학에서 공통적으로 채택하고 있는 교과목까지만 제시하기로 한다.

인공지능 융합대학교 교육과정의 각 과목은 전공필수, 전공기초, 전공공통, 핵심전공 등으로 분류되며, 이에 따라 학생들이 필요한 지식과 기술을 체계적으로 배울 수 있도록 구성되어 있다.

전공필수에서는 객체지향 프로그래밍, 자료구조, 인공지능개론, 기계학습, 이산수학 등을 배우며, 이는 대규모 프로

표 3. 인공지능 고등학교 교육과정

Table 3. Artificial Intelligence High School Curriculum

학년	교과목	설명
1	인공지능과 미래사회	인공지능에 대한 기본적인 이해와 윤리에 대해 배우고, 프로그래밍 언어를 이용하여 인공지능 모델과 실생활 속의 기초적인 문제를 인공지능을 통해 해결해 볼 수 있도록 구성한 과목
1	컴퓨터 시스템일반	정보의 개념과 컴퓨팅시스템에서 사용하는 정보의 표현, 컴퓨팅 시스템의 구성, 운영체제, 문제해결을 위한 알고리즘 설계와 순서도의 표현을 알 수 있도록 구성한 과목
1	파이썬 프로그래밍	파이썬 프로그램을 이용하여 인공지능에서 구현할 수 있는 기술들을 알아보고 라이브러리를 활용하여 다양한 문제를 해결해 볼 수 있는 과목
1	디지털 논리회로	디지털 시스템의 특징과 표현을 이해하여 논리 회로를 설계하여 다양한 문제를 논리 회로에 응용할 수 있도록 구성한 과목
1	인공지능 기초	인공지능에 따른 사회 변화를 이해하고 사회 구성원으로 서의 정보윤리의식을 함양하며, 인공지능의 기본적인 개념과 원리, 기술을 활용하여 실생활의 다양한 문제를 창의적으로 해결하고 기초 소양을 기르기 위한 과목
1	데이터과학과머신러닝	통계기법과 수치해석 기법을 지원하는 공개 소프트웨어를 사용하여, 머신 러닝을 이해하기위한 데이터 과학을 학습하는 과목
2	빅데이터 분석	필요한 데이터를 수집하여 데이터 형태와 수준에 따라 필요한 정제작업을 수행하고 분석된 특성에 따라 목적에 맞게 데이터를 분류할 수 있도록 구성한 과목
2	빅데이터 엑셀	빅데이터의 등장 배경, 개념, 특징, 역할과 활용, 기술에 대한 이론 구성, 엑셀을 이용한 문서 작성, 데이터 관리 및 분석, 차트의 작성, 매크로 활용 등 업무에 필요한 자료를 수집 분석하여 시각화 하는 엑셀의 기본 기능 및 고급 기능을 활용할 수 있도록 구성한 과목
3	인공지능 수학	인공지능에서 수학이 활용되는 사례와 인공지능과 수학의 연관성 이해, 인공지능이 다루는 자료에 대한 수학적 표현, 자료를 정리, 분석, 분류 예측시 사용하는 확률과 함수, 최적화에 대해 공부하는 과목
2	응용프로그래밍 개발	프로그래밍 언어의 기초 문법을 이용하여 애플리케이션에 사용할 수 있으며, 언어의 특성을 파악하고 적용운영체제, 데이터베이스, 네트워크의 특성과 기본 이해를 바탕으로 테스트를 수행할 수 있는 과목
2	정보통신	개발 환경과 통신에서 사용하는 기본 개념을 이해하여 컴퓨터 네트워크를 구성 요소를 배울 수 있도록 구성한 과목
3	사물인터넷	인터넷 기술과 센서 네트워크, 무선 이동 통신 네트워크를 이해하고 실습을 통하여 사물 인터넷을 구성하고 운용할 수 있도록 구성한 과목
3	네트워크 구축	컴퓨터 네트워크에서 사용되는 장치를 이해하고 설계를 공부하여 스위치, 무선 랜, 서버를 구축할 수 있도록 구성한 과목
2	응용프로그래밍 화면 구현	UI 디자인을 이해하여 설계된 화면의 품을 구현하고 사용성 테스트를 수행할 수 있도록 구성한 과목
2	데이터베이스프로그래밍	데이터베이스를 이해하고 DBMS를 설치하여 데이터베이스를 생성한 후 SQL을 활용하는 과목
3	인공지능 서비스구현	인공지능서비스의 목표, 요구 사항, 성과를 검토하여 인공지능서비스를 구현하기 위해 필요한 인공지능 플랫폼, 모델, 데이터, 인터페이스 개발 항목들을 분석할 수 있도록 구성한 과목
3	인공지능서비스 운영관리	지속적인 서비스 기능 개선과 성능 유지를 위하여 수집한 인공지능서비스의 개선을 수행하고 운영할 수 있도록 구성한 과목
3	인공지능 프로젝트 실무	실생활에서 요구되는 사항을 인공지능을 이용하여 해결될 수 있도록 아이디어를 제시하고 구현하여 성과물을 제출하는 과목

표 4. 인공지능 융합대학교 교육과정

Table 4. Artificial Intelligence Convergence University Curriculum

과목성격	교과목
전공필수	객체지향 프로그래밍, 자료구조, 인공지능 개론, 기계학습, 이산수학, AI수학1, 프로그래밍원리1, 데이터 사이언스, 데이터베이스, 빅데이터 분석, 딥러닝, 알고리즘, 인공지능, AI융합캡스톤디자인
전공기초	이산구조, 확률통계
전공공통	C프로그래밍, 기초 웹프로그래밍, 파이썬 프로그래밍, 컴퓨터구조, 기초선형대수학, 운영체제, 컴퓨터비전, 컴퓨터네트워크, 오픈소스SW
핵심전공	모바일 프로그래밍, AI서비스 설계

그림 개발, 프로그래밍에 사용되는 자료구조 이해, 기계학습 모델의 이론적 배경 공부 등을 위한 핵심적인 개념을 다룬다. 전공기초에서는 이산구조와 확률통계를 배우며 이는 집합, 명제/예측연산, 귀납법, 순열과 조합, 반복 관계, 그래프, 난수 생성 등의 개념을 다루며, 확률 통계학의 기본적인 이론을

이해하고 인공지능 융합 분야의 자료를 수집, 처리, 분석 및 평가하는 데 필요한 확률 통계기법을 습득한다. 전공공통에서는 C프로그래밍, 기초 웹프로그래밍, 파이썬 프로그래밍, 컴퓨터구조, 기초 선형대수학 등을 배운다. 이는 실제 프로그램 작성하는 데 필요한 실용적인 기술들을 다룬다. 핵심전



공에서는 모바일 프로그래밍, AI서비스설계 등을 배우며, AI 기반 서비스에 대한 아이디어를 기획하고 기초 프로토타입을 구상하는 과정을 경험한다. 마지막으로, 전공필수인 AI융합 캡스톤 디자인 과목에서는 전공 교육과정에서 익힌 지식을 각 분야별로 프로젝트를 수행하며, 실무적인 성과물을 도출하는 기회를 가진다. 이를 통해 졸업 후 개발 및 실무 업무에 능한 전문가가 될 수 있도록 훈련한다.

**E. 인공지능 융합 교육 대학원**

교육부에서는 인공지능(AI) 교육의 중요성을 인식하고, 2019년부터 교육대학원에 ‘AI융합교육전공’을 개설하였다. 현재까지 총 38개의 교육대학원에서 AI융합교육전공을 운영하고 있으며, 이 과정을 통해 현직 교사들의 AI 교육 역량을 강화하고자 하는 것이다.

인공지능 융합교육대학원의 교육과정은 표 5와 같다.

표 5에 제시된 인공지능 융합 교육 대학원 교육과정은 인공지능 기술의 이론부터 실제 활용까지 다양한 측면을 다루고 있다. 기초공통이론 과목들은 인공지능에 대한 개념, 주요 기술, 그리고 교육의 변화에 대해 학습하며, 기초공통방법 과목들은 인공지능을 교육에 효과적으로 융합시키는 방법을 탐구한다. 기초공통실제 과목들은 실제 교육 환경에서 인공지능을 어떻게 활용할 수 있는지에 대한 실질적인 기술을 배우고 기초공통실습은 실제로 프로그래밍을 통해 인공지능을 구현하는 능력을 배양한다. 핵심과목은 교육의 핵심적인 부분을 다루며, 이를 통해 효과적으로 코딩을 배울 수 있다. 전공필수방법은 인공지능 전문가로서 필요한 윤리적인 지식을 배우게 되며, 전공필수실제는 실제로 데이터를 분석하고 프로그래밍을 하는 능력을 배양한다. 기초공통기초는 데이터 과학과 인공지능의 기초적인 이해를 돕기 위한 과목으로 구

**표 5. 인공지능 융합 교육 대학원 교육과정**

**Table 5. Artificial Intelligence Convergence Education Graduate School Curriculum**

과목성격	교과목
기초공통기초	인공지능의 이해와 데이터과학 기초, 데이터과학을 위한 자료구조와 알고리즘
기초공통이론	4차 산업혁명 시대와 미래교육, AI와 미래교육, 컴퓨팅 사고력과 교육용 프로그래밍, 인공지능기초수학, 인공지능 개론, 인공지능 융합 교육 개론, AI의 이해, 인공지능 융합 교육, 인공지능 교육의 이해
기초공통방법	AI융합교육을 위한 교육방법 및 교육공학, AI활용교육과 교육공학, 문제해결을 위한 창의적 교수설계, 인공지능 활용 교수 설계, 인공지능활용 교육데이터 분석, 문제기반 학습과 융합교육
기초공통실제	교육용 프로그래밍 실제, ICT활용 및 디지털 리더러시 교육, AI활용수업의 실제
기초공통실습	AI 프로그래밍 교육 기초, 기초 프로그래밍
핵심	기초코딩 교육을 위한 스토리텔링 기반 교육 방법론
전공필수방법	인공지능 윤리 교육 방법론
전공필수실제	프로그래밍 실제, 데이터 분석의 실제

**표 6. 각 교육기관 교육과정의 장점과 단점**

**Table 6. Strengths and Weaknesses of Education Programs at Each Educational Institution**

기관	장점	단점
인공지능 선도학교	최신 인공지능 기술과 교육 방법론에 대한 선도적인 교육 제공 풍부한 교육 소재 및 시설을 활용하여 학생들에게 체계적인 교육 제공	입학 경쟁이 치열하여 접근성이 낮을 수 있음 고도의 전문성을 갖춘 교사가 필요하여 교사 채용이 어려울 수 있음
인공지능 융합고등학교	AI와 다양한 학문 영역의 융합 교육을 통해 학생들의 창의성과 문제 해결 능력 강화 현장 실무 중심의 교육을 통해 실무 경험을 쌓을 수 있는 기회 제공	고등교육과정의 한정성으로 인해 일반 교육과정과의 균형 유지가 어려울 수 있음 일반 교과목보다 전문성이 강조되어 다양한 분야에 대한 이해 부족 가능성
인공지능 고등학교	AI 기술에 초점을 맞춘 교육과정으로 학생들의 AI 전문성 향상 기본 교육과 AI 분야에서의 창의성과 혁신을 유도하는 프로그램 제공	다양한 학문 분야와의 융합이 부족할 수 있음 학생들의 진로 다양성이 제한될 수 있음
인공지능 융합대학교	AI 전문가 양성을 위한 체계적이고 포괄적인 교육 프로그램 제공 산업체 협력 프로젝트 및 연구 기회를 통해 실무 능력 강화	입학 경쟁이 치열하여 일부 학생들의 접근성이 낮을 수 있음 일반 교양 교육의 부족으로 다양한 지식 영역에 대한 이해 부족 가능성
인공지능 융합 교육 대학원	AI 분야에서의 깊은 전문 지식과 연구 능력을 갖추 수 있는 고급 교육 제공 최신 연구 동향을 반영한 교육과정으로 학문적 성과를 도출할 수 있는 환경	학문적 전문성을 강조하기 때문에 실무 경험이 부족할 수 있음 일반 교육과정과는 구분된 전문 분야에 중점을 뒀 다양성이 부족할 수 있음

성되어 있다.

이러한 교육과정을 통해 학생들은 인공지능에 대한 기본적인 이해와 활용능력을 증진하고, 이를 교육 현장에 활용하는 능력을 키울 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 인공지능 윤리 교육을 필수로 지정함으로써, 다가올 인공지능 시대에 필요한 윤리 교육을 학생들에게 전달할 수 있도록 하였다.

본 연구의 취지인 특성화 고등학교 교육과정과 비교해보면 인공지능 융합 교육 대학원과 같이 전공의 비중이 높은 특성화 고등학교의 인공지능 교육과정을 학년별로 제시한다면, 체계적인 인공지능 교육을 실시하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 이는 교육의 질을 높이고, 학생들이 인공지능에 대한 이해를 높이는 데 크게 기여할 수 있을 것으로 본다.

## E. 분석 결과

### 1) 각 과정의 교육과정 특징

앞서 비교 분석한 인공지능 선도학교, 인공지능 융합고등학교, 인공지능 고등학교, 인공지능 융합대학교, 인공지능 융합 교육 대학원 과정의 교육과정으로 알 수 있는 장점과 단점을 정리하면 표 6과 같이 정리할 수 있다.

종합적으로 각 교육기관은 자체적인 목표와 특징에 따라 교육과정을 설계하고 있으며, 이를 통해 학생들은 다양한 수준과 관심에 맞게 교육받을 수 있음을 알 수 있다.

### 2) 인공지능 교육 기관 교육과정 비교 분석

#### a) 공통점

첫번째, 인공지능 선도학교, 인공지능 융합고등학교, 인공지능 융합대학교, 인공지능 융합 교육 대학원에서는 실무 경험을 강조하며, 학생들이 현업에서 사용되는 문제에 대해 실제 프로젝트를 수행하도록 하는 산업체 협력 프로젝트를 도입하고 있다. 두번째, 인공지능 선도학교, 인공지능 융합대학교, 인공지능 융합 교육 대학원에서는 전문성과 깊이 있는 교육을 강조하며, 심화된 이론 및 연구 교육을 통해 학생들에게 깊은 지식을 제공하고 있다. 세번째, 인공지능 융합고등학교, 인공지능 융합대학교, 인공지능 융합 교육 대학원에서는 현업에서 사용되는 기술 및 도구를 학생들에게 직접적으로 제공하고 있어, 실무에서의 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공하고 있다.

#### b) 차이점

첫번째, 교육 수준과 난이도로 인공지능 선도학교, 인공지능 융합대학교, 인공지능 융합 교육 대학원에서는 대학 수준의 교육을 제공하며, 높은 난이도의 전문 교육이 이루어진다.

한편 인공지능 융합고등학교, 인공지능 고등학교에서는 고등학교 수준에서의 교육을 제공하며, 기초적인 이해부터 전문성을 갖추는 데 필요한 교육이 이루어진다.

두번째, 인공지능 고등학교에서만 대학 진학 전략에 중점을 두고 있어, 대학 진학을 목표로 하는 학생들을 지원하고 있고, 전문성을 갖추는 데 중점을 두면서도 일반 교과목을 포함하여 균형 있는 교육을 제공하고 있음을 알 수 있었다.

#### c) 종합적인 평가

인공지능 교육 기관들은 각자의 특성과 목표에 맞게 교육과정을 구성하고 있다. 대학 수준에서의 전문성과 깊이 있는 연구를 추구하는 대학원부터, 기초부터 전문성을 갖출 수 있는 고등학교까지 다양한 교육 기관들이 학생들에게 적절한 교육 환경을 제공하고 있다. 선택하는 교육 단계에 따라 교육 목표와 수준을 고려하여 최적의 교육 기관을 선택하는 것이 중요하다.

## IV. 특성화고 인공지능 교육과정 제언

인공지능 선도 고등학교, 인공지능 융합 고등학교, 인공지능과 또는 인공지능 융합과가 있는 대학, 인공지능 융합 교육 대학원의 교육과정을 비교 분석해 보았다. 인공지능과 관련된 고등학교에서는 프로그래밍, 정보교과 등의 기본 교과목을 바탕으로 인공지능 교과목을 교육과정에 반영함으로 기본 교육과정에 충실함을 알 수 있었다. 인공지능 관련 대학교에서는 기존의 학과에 인공지능을 반영한 교과목을 특색 있게 구성하였으나 파이썬 프로그래밍과 인공지능에 관련된 수학교과목은 대부분 반영되어 있는 걸 확인할 수 있었다. 더불어 프로젝트 학습이 가능한 캡스톤 디자인, 인공지능 종합 설계 등의 교과목을 필수로 지정하여 산업과 연계한 교육을 운영하였다. 인공지능 융합교육 대학원은 AI분야의 인력만 양성할 뿐이 아니라 다른 교과목에서 인공지능을 융합하여 수업을 설계할 수 있는 교육과정으로 운영하였다.

이러한 교육과정은 사회의 요구와 변화에 따라 개정이 되어진다. 신기술 분야에서 교육과정을 시작하는 것은 쉽지 않지만 특성화고의 인공지능 과를 개설하여 기본적인 AI기술 및 AI를 이해하고 관련 분야로 진출하기 위해서는 학생들이 기본적인 이해부터 심화된 전문 지식을 습득하며, 실무 경험과 현업에서 활용 가능한 기술을 배울 수 있는 환경을 제공해야 한다. 이에 다음 표 7과 같이 교육과정을 구성하기를 제안한다.

표 7. 제안된 특성화고 인공지능 교육과정

Table 7. Suggested Specialized High School Artificial Intelligence Education Program

학년	교과목	단위	교과목 성격	교과목 제언 이유
1	컴퓨터시스템일반	4	전공기초	인공지능을 이해하기 위해서는 전반적인 컴퓨터 개론을 알아야 함
1	프로그래밍	4	전공기초	알고리즘을 활용하여 기초 프로그래밍 지식을 알고 있어야 수학과 빅데이터 분석에 적용할 수 있음
1	인공지능과 미래사회	4	전공기초	인공지능의 필요성과 4차 산업 혁명을 이해하고 미래의 변화되는 삶에 대한 기본 인식을 갖추기 위함
1	자료구조	4	전공기초	컴퓨터에서 표현되는 자료의 표현과 구조를 이해해야 실무에 적용할 수 있음
2	인공지능 수학	6	전공실무	인공지능 기술에서 사용되는 표현과 수학적 원리를 이해하고 실무에 적용하기 위함
2	데이터 과학	6	전공실무	데이터 표현과 데이터 간의 관계를 이해하기 위함
2	데이터베이스 프로그래밍	6	전공실무	빅데이터 분석을 하기 위해서는 전반적인 데이터 베이스 구조와 관계를 알고 있어야 함
2	응용프로그래밍 개발	6	전공실무	프로그래밍을 통해 직접 문제해결을 하면서 실제 생활과 연결시켜 보기 위함
3	응용프로그래밍 화면구현	6	전공실무	현재 사회는 웹페이지에 대부분의 내용을 표현하기 때문에 구조를 이해하여 실무에 활용하기 위함
3	빅데이터 분석	8	전공심화	데이터 분석을 해야 하는 이유와 실제 데이터를 정제하고 시각화 하면서 실생활에 적용시키기 위함
3	머신 러닝	8	전공심화	인공지능에서 필요한 데이터 학습을 실무를 통하여 배우고 적용시키기 위함
3	인공지능 종합설계	8	전공심화	그동안 배웠던 내용들을 종합하여 자신이 필요로 하는 내용을 프로젝트 형식으로 작성하고 취업을 위한 포트폴리오로 활용하기 위함

제안된 특성화고등학교 인공지능 교육과정은 자체적인 목표로 기초부터 전문성까지의 다양한 영역에서 학생들을 지원하며, 현업에서의 요구를 반영하여 실무 경험과 기술력을 함께 키울 수 있는 교육환경을 제공해야 하는 특성이 있다. 1학년에서 2학년까지의 기초과정은 컴퓨터 과학 및 프로그래밍에 대한 폭넓은 이해를 제공함으로써, 학생들이 인공지능 분야에 대한 전반적인 기반을 확립할 수 있다. 2학년부터는 데이터 과학, 데이터베이스 프로그래밍, 응용프로그래밍 등 실무 중심의 교육이 강조된다. 이를 통해 학생들은 실제 업무에서 필요한 기술과 도구를 숙련할 수 있다. 3학년에서는 빅데이터 분석, 머신 러닝, 인공지능 종합설계 등의 전문 과목을 통해 학생들이 전문적인 영역에 대한 지식과 경험을 쌓을 수 있다. 3학년의 인공지능 종합설계에서는 학생들이 배운 지식을 종합하여 프로젝트를 수행하고, 취업을 위한 포트폴리오로 활용할 수 있는 기회를 제공한다.

## V. 결론

분석 학교들의 교육과정들을 기초로 하여 분석결과 공통적으로 인공지능을 교육받기 위해서 시작해야 하는 과목들과 기본 실무 교과목을 파악하여 표 7과 같이 특성화고 인공지능 교육과정을 만들어 보았다. 이는 AI의 기본적인 기술의 이해와 다양한 경험들을 통해 사회에서의 관련 분야로 진출하기 위해서는 반드시 필요한 교육과정의 방향성을 제시하기 위한 목적으로 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 학생들이 정보관련 기초 이해와 인공지능의 개념을 이해하기 위한 기본 교과목으로 컴퓨터시스템 일반, 프로그래밍, 인공지능 일반, 자료구조를 이수하도록 한다.

둘째, 인공지능 기술에 대한 적용과 구조를 이해하기 위해 인공지능 수학, 데이터 과학, 데이터 베이스 프로그래밍을 이수하도록 한다.

셋째, 인공지능기술과 아주 적합하다고 할 수는 없지만 신기술 분야에서 취업과 연계한 프로그래밍 능력을 갖추기 위해 응용프로그래밍 개발, 응용프로그래밍 화면구현을 이수하도록 한다. 그리고 그것을 바탕으로 빅데이터 분석, 머신러닝의 개념 및 기술을 접목하고 프로젝트 학습으로 인공지능 종합 설계를 통해 자신의 포트폴리오를 완성할 수 있도록 지도한다.

넷째, 특성화고등학교의 특성상 전공교과 단위수가 90단위 이상 들 수 없도록 되어 있다. 학교별로 지정되어 있는 기본 전공 기초 과목을 제외한 인공지능 관련 교과목을 70단위 정도로 두어 다른 기본 전공 교과를 이수할 수 있도록 한다.

본 연구에서는 특성화고에서 인공지능 학과에 대한 요구가 커지는 시기에 현재의 개설된 학교를 바탕으로 교육과정을 구성해 본 것이다. 인공지능 교육의 목적은 다가올 4차 혁명 시대에 필요한 기술을 갖춘 창의 융합형 인재를 가르치는 것이다. 제안한 교육과정과 같이 분야에 맞게 인공지능 교육과정을 체계화하여 학생들을 교육한다면 조금 더 내실 있는 인공지능 학과가 될 것이라 생각한다.



## 참고문헌

- [1] E. K. Lee, "A comparative analysis of contents related to artificial intelligence in national and international K-12 curriculum," *The Korean Association of Computer Education, The Journal of Korean Association of Computer Education*, vol. 23, no. 1, pp. 37-44, 2020.
- [2] S. J. Jun, J. K. Lee, H.W. Choi, S. Lee, and M. J. Kim, "Development of Artificial Intelligence education content system of K-12 for Artificial Intelligence convergence education," *The Korean Association of Computer Education, The Journal of Korean Association of Computer Education*, vol. 26, no. 2, pp. 71-88, 2023.
- [3] W. J. Lee, "Proposal for effective university SW/AI education improvement direction," Software Policy & Research Institute, [internet]. Available: <https://www.spri.kr/posts/view/23101>
- [4] Chungcheongbuk-do Office Of Education, "Selected and operated 37 leading artificial intelligence (AI) education schools," Chungcheongbuk-do Office Of Education, [internet]. Available: <https://www.cbe.go.kr/news/na/ntt/selectNttInfo.do?mi=10301&nttSn=117484>
- [5] Gyeongsangbuk-do Office of Education, "2021 Creative Talent Education (Vocational Education) Promotion Plan", Gyeongsangbuk-do Office of Education, [internet]. Available: [https://www.gbe.kr/dep\\_cre/na/ntt/selectNttInfo.do?mi=8624&nttSn=925271](https://www.gbe.kr/dep_cre/na/ntt/selectNttInfo.do?mi=8624&nttSn=925271)
- [6] S. Y. Ju, S. G. Song, and S. B. Park, "Exploring the operating and supporting direction of AI curriculum by analyzing a high school case study," *Korean Society of Computer Information, Journal of the Korea Society of Computer and Information*, vol. 28, no. 4, pp. 175-186, 2023.
- [7] B. J. Kim and H. B. Kim, "Development of elementary school AI education contents using entry text model learning," *Korean Association of Information Education, Journal of The Korean Association of Information Education*, vol. 26, no. 1, pp. 65-73, 2022.
- [8] I. J. Kim, D. G. Lee, F. L. Shen, and J. Y. Chung, "Analysis of elementary and secondary artificial intelligence education policy using the four-dimensional framework," *Korean Society for the Politics of Education, The Journal of Politics of Education*, vol. 30, no. 2, pp. 97-126, 2023.
- [9] S. H. Kim, J. M. Kim, and W. Y. Lee, "Development of an diagnosis tool for effective operation of Artificial Intelligence (AI) Convergence Education Center High School," *Korean Association of Computer Education, The Journal of Korean Association of Computer Education*, vol. 26, no. 1, pp. 95-108, 2023.
- [10] S. M. Lee and D. W. Park, "Developing a specialized high school career program using generative ai services," *Korea Institute of Information and Communication Engineering, Proceedings of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 27, no. 2, pp. 119-122, 2023.



구 은 희 (EunHee Goo)\_정회원

2004년 8월 : 단국대학교 전자컴퓨터공학과 석사  
 2009년 8월 : 단국대학교 전자컴퓨터공학과 박사  
 2016년 9월 ~ 현재 : 아주대학교 다산학부대학 교수  
 <관심분야> 정보보호, 암호 알고리즘, SW 교육, AI 교육