

기본연구

2023-24

인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

박동·한애리·김수원·이지연

KOREA RESEARCH

INSTITUTE

FOR VOCATIONAL

EDUCATION & TRAINING

KRIVET

기본연구

2023-24

인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

박동·한애리·김수원·이지연

KOREA RESEARCH

INSTITUTE

FOR VOCATIONAL

EDUCATION & TRAINING

K R I V E T

머 리 말

세계는 지금 인공지능의 새로운 기술 분야가 연이어 출현·확산하면서 천지개벽하는 변화를 맞이하고 있다. 안면인식, 음성인식 등의 기술은 이미 우리 생활 속에 깊숙이 스며든 상태이고, 2023년에는 챗GPT를 필두로 생성형 인공지능 기술이 전 세계를 뒤흔들고 있다. 기계학습, 자연어 처리, 딥러닝, 컴퓨터 비전, 텐서플로 등 인공지능의 신개념이 팽창하면서 인공지능을 모르면 AI 맹이 될 수도 있는 인류사의 전면적 대전환이 시작된 것이다.

이 같은 인공지능 기술의 급속한 확산에 따라 새 정부에서는 ‘100만 디지털 인재양성’을 국정과제(81번)로 설정하고 2022 개정 교육과정을 통해 2025년부터 인공지능 교육을 대폭 확대하는 방안을 준비 중이다. 그러나 인공지능 교육 시스템에 있어서 핵심이라고 할 수 있는 유능한 인공지능 교사 확충, 학교급별로 차별화된 교육과정의 개발, 교육 방식의 변화 등은 여전히 미흡한 상태인 것으로 나타났다.

이 연구는 이상과 같은 배경하에 우리나라에서 유아 인공지능 교육 지원, 초·중·고 인공지능 교육의 체계적 추진, 재직자 대상의 인공지능 교육 실행 등을 통해 전 생애주기별로 체계적인 인공지능 인재양성 방안을 마련하기 위한 목적으로 추진되었다.

인공지능 인재양성은 제조업 생산인력을 양성하는 것과는 그 양상이 판이하게 다르다. 제조업 인력은 더 많은 제품을 더 빨리 생산하면 되므로 빠른 시간 내에 인력양성이 가능하지만, 인공지능 인력은 유아 단계에서부터 대학에 이르기까지 나선형 교육과정을 통해 꾸준히 실력을 연마해야 전문인력으로 성장할 수 있다. 최소한 10~15년 이상 꾸준히 인재양성을 추진하지 않으면 고급인재를 확보하기 어려운 것이 현실이다.

이 연구는 정부가 추진하고 있는 ‘100만 디지털 인재양성’을 위한 구체적 실행 방안을 마련하는 데 초점을 맞추었다. 특히 나선형 교육과정을 통해 유아 단계(5~7세), 초·중고 단계, 재직자 훈련 등을 추진할 수 있는 구체적 방안을 마련하여 제시하였다.

본 연구는 한국직업능력연구원의 박 동 박사가 과제책임자로서 1장, 2장, 3장, 5장을 집필하였으며, 본 원의 한애리 박사가 4장, 김수원 박사가 2장, 이지연 박사가 챗GPT 관련 내용을 집필하였다. 본 연구가 인공지능 시대를 맞이하여 우리나라 유·초·중고 학생 및 재직자들이 인공지능 역량을 갖추는데 도움이 될 수 있기를 바란다.

끝으로 본 보고서에 제시된 정책 대안이나 의견 등은 우리 원의 공식 의견이 아니며, 연구진 개인 견해를 밝힌다.

2023년 12월

한국직업능력연구원
원장 류 장 수

제목 차례

요 약

제1장 서 론_1

제1절 연구의 필요성 및 목적	3
제2절 연구 내용과 방법	11
제3절 연구 범위와 한계	15

제2장 국내 인공지능 인재 양성 및 훈련 현황과 문제점_17

제1절 인공지능 교육 및 훈련 시스템의 개념과 범위	19
제2절 정부의 인공지능 인재양성 정책 현황과 문제점	31
제3절 시사점	51

제3장 중국과 미국의 인공지능 인재양성 현황 분석_59

제1절 중국의 인공지능 인재양성 현황	61
제2절 미국의 인공지능 인재양성 현황	78
제3절 시사점	95

제4장 국내 초중고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 실태 분석_101

제1절 조사 개요	103
제2절 실태조사 결과 분석	108
제3절 다중회귀분석 결과	145
제4절 시사점	150

제5장 인공지능 교육 및 훈련 시스템 구축 방향과 과제_157

제1절 유치중고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 시스템 구축 방향	159
제2절 정책 제언	173

SUMMARY_191

참고문헌_193

부 록_201

설문조사지 201

본 저작물은 **한국직업능력연구원**에서 2023년도에 작성하여 제공한 ‘인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안’(박동)이며, 해당 저작물은 **한국직업능력연구원** 누리집(www.krivet.re.kr)에서 무료로 다운로드하실 수 있습니다.

표 차례

〈표 1-1〉 글로벌 인공지능 지수에 따른 인공지능 국가순위	4
〈표 1-2〉 설문조사 추진 내용	14
〈표 2-1〉 미래 기술에서 교사와 학생들이 경험할 수 있는 차이점	22
〈표 2-2〉 한국 정부의 인공지능 관련 정책의 발전 추이	34
〈표 2-3〉 2023년 AI교육 선도학교 현황	37
〈표 2-4〉 소프트웨어인공지능 교육 인정교과서 보급 현황	39
〈표 2-5〉 초거대 AI 시대에 따른 민관 합동 비전 및 추진전략	45
〈표 3-1〉 중국 정부의 인공지능 관련 정책의 발전 추이	63
〈표 3-2〉 ‘차세대 인공지능 발전계획’상의 인재 양성 및 유치 방안	64
〈표 3-3〉 중국 유아학교 인공지능 교과서의 주요 내용	73
〈표 3-4〉 중국 초등학교 인공지능 교과서의 주요 내용	74
〈표 3-5〉 중국 중학교 인공지능 교과서의 주요 내용	75
〈표 3-6〉 중국 고등학교 인공지능 교과서의 주요 내용	76
〈표 3-7〉 중국 직업교육 인공지능 교과서의 주요 내용	77
〈표 3-8〉 미국 정부의 인공지능 관련 정책의 발전 추이	84
〈표 4-1〉 케이스 사후 가중을 적용한 표본 수	103
〈표 4-2〉 조사의 주요 내용(예: 초등학교 인공지능 관심 교사)	105
〈표 4-3〉 응답자 특성: 사후 가중 후	107
〈표 4-4〉 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향	109
〈표 4-5〉 인공지능 교육의 필요성	110
〈표 4-6〉 인공지능의 기본 개념 및 원리 이해 정도와 교육에 대한 자신감 ..	110

〈표 4-7〉 신기술 변화에 대한 생각	111
〈표 4-8〉 인공지능 교육에 대한 의지 정도	112
〈표 4-9〉 인공지능 관련 연수 프로그램 교육 경험 여부	112
〈표 4-10〉 대학 또는 대학원에서 인공지능 관련 수업 경험 여부	113
〈표 4-11〉 인공지능 지도 시 부담 정도	114
〈표 4-12〉 인공지능 교육 경험 정도	114
〈표 4-13〉 인공지능 지도 가능 교강사	115
〈표 4-14〉 인공지능 교사연구회 가입 활동 경험	116
〈표 4-15〉 인공지능 교강사의 교육 역량 수준	117
〈표 4-16〉 인공지능 전담교사제에 대한 생각	118
〈표 4-17〉 현재 인공지능 교육 수준에 대한 생각	119
〈표 4-18〉 학교 인공지능 교육을 위한 학년별 체계적 커리큘럼 보유 여부 ..	119
〈표 4-19〉 현재 인공지능 교육 커리큘럼 난이도의 적절성	121
〈표 4-20〉 인공지능 교과서 개발에 대한 생각	122
〈표 4-21〉 교육대상자의 디지털 문해력 수준	123
〈표 4-22〉 현재 인공지능 교육 방법의 적합성	125
〈표 4-23〉 학생 대상 인공지능 이론교육의 필요성	126
〈표 4-24〉 인공지능 교육의 이론과 실기의 적절한 비중	127
〈표 4-25〉 인공지능 교육에서 챗GPT 활용 여부	128
〈표 4-26〉 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 진행 여부	129
〈표 4-27〉 현재의 인공지능 교육 평가 방법의 적절성	131
〈표 4-28〉 인공지능 분야에 대한 교육대상자의 관심도	132
〈표 4-29〉 인공지능 과목을 대학입시에 포함하는 것에 대한 생각	134
〈표 4-30〉 현재 인공지능 교육의 실제 시간	135
〈표 4-31〉 인공지능 교육을 위한 최소한의 수업시수	136
〈표 4-32〉 교육대상자를 위한 인공지능 교육여건 조성 정도	137
〈표 4-33〉 낮은 연령의 인공지능 교육 실시 동의 정도	139

〈표 4-34〉 학교 인공지능 교육에서의 가장 큰 문제점	140
〈표 4-35〉 변화하는 산업환경에 대한 정부 대응의 적절성	141
〈표 4-36〉 디지털 교육 정책에 대한 만족도	143
〈표 4-37〉 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항 교사 ·	144
〈표 4-38〉 인공지능 교육의 중요성에 영향을 주는 요인	146
〈표 4-39〉 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 대한 인식에 영향을 주는 요인 ·	147
〈표 4-40〉 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업에 영향을 주는 요인 ·	148
〈표 4-41〉 디지털 교육 정책 만족도에 영향을 주는 요인	149
〈표 5-1〉 나선형 인공지능 교육과정의 예시	161
〈표 5-2〉 유아학교(5~7세) 단계의 인공지능 교육 커리큘럼 예시	162
〈표 5-3〉 초등학생의 인공지능 교육 커리큘럼 예시	164
〈표 5-4〉 중학생의 인공지능 교육 커리큘럼 예시	166
〈표 5-5〉 고등학생의 인공지능 교육 커리큘럼 예시	168
〈표 5-6〉 산업체 재직자의 인공지능 훈련 커리큘럼 예시	170

그림 차례

[그림 1-1] 글로벌 인공지능 전문인재의 보유국 순위	5
[그림 1-2] 정보교육 활성화 로드맵(안)	7
[그림 1-3] 연구 방법 및 추진 절차	13
[그림 2-1] 인공지능의 구성 요소, 유형 및 하위 영역	21
[그림 2-2] 인공지능 교육 및 훈련 시스템 개념도	25
[그림 2-3] 인공지능 국가전략의 비전과 목표	33
[그림 2-4] 인공지능·소프트웨어 핵심인재 10만 양성계획(누적)	35
[그림 3-1] 세계 인공지능 저널 출판물의 지역별 추이(2010~2021년)	79
[그림 3-2] 세계 인공지능 저널 인용률의 지역별 추이(2010~2021년)	80
[그림 4-1] 교육대상자의 디지털 문해력이 낮다고 생각하는 이유	124
[그림 4-2] 인공지능 분야의 관심도가 낮은 이유	133
[그림 4-3] 학교 인공지능 교육에서의 가장 큰 문제점	139
[그림 4-4] 재직자 인공지능 훈련에서의 가장 큰 문제점	140
[그림 4-5] 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 교사	143
[그림 4-6] 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 산업체	144
[그림 5-1] 나선형 인공지능 교육과정의 개념도	160

요 약

1. 연구 개요

이 연구는 인공지능이 학문과 산업의 전 영역에 걸쳐 강제고지(瞰制高地) 역할을 수행하는 새로운 시대를 맞이하여 우리나라 유초·중고 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안을 마련하기 위한 목적으로 추진되었다.

영국의 데이터 분석 매체인 토터스 인텔리전스의 ‘글로벌 인공지능 지수’에 따르면 세계 AI 경쟁력에서 한국은 조사대상 62개국 중 미국, 중국, 영국, 캐나다 등에 이어 세계 7위를 기록했다. 그러나 한국은 인공지능 인재 분야에서는 세계 28위, 인공지능 운영환경에서는 32위로 사실상 OECD 국가 중 최하위 수준이다. 그나마 한국의 순위가 높게 평가된 이유는 개발과 인프라 측면에서 각각 3위와 6위를 차지했기 때문이다. 또한 전문 연구기관인 엘리먼트 AI가 발표한 ‘2020 글로벌 AI 인재 보고’에 따르면 2020년 전 세계 AI 분야 전문인재는 약 47만 8,000명에 달하고 있는데, 미국, 인도, 영국, 중국, 프랑스 등으로 이어지는 세계 10위권에 우리나라는 포함되지 못하는 것으로 나타나고 있다(Element AI, 2020).

인공지능 전문인재의 절대 부족은 한국 전통 제조업의 경쟁력을 끌어올리는 데도 장애요인으로 작용해 한국 산업의 글로벌 경쟁력을 약화시키는 요인으로 작용하고 있다. 2023년 초에 OpenAI를 필두로 챗GPT와 같은 생성형 AI 기술이 속속 출현하면서 AI 인재 확보는 생산성 향상을 모색하려는 한국 기업들의 최대 과제로 부상했다. 많은 기업이 인공지능 인재를 구하기가 너무 어렵다고 호소하고 있으며, 이러한 인재 부족 문제는 한국의 산업 전반

에 타격을 주고 있다. 이는 단기간에 해결될 수 있는 것이 아니라 고질적인 문제로 자리 잡을 전망이다. 그 이유는 인공지능 인재양성이 짧은 시간 내에 해결할 수 있는 이슈가 아니기 때문이다.

이러한 상황 속에서 새 정부는 '100만 디지털 인재양성'을 국정과제(81번)로 설정하고 초·중등 SW·AI 교육을 필수화할 것임을 천명한 바 있다. 그리고 이를 위해 정보교육 시수 확대 등 체계적 인공지능 기반 교육을 위한 교육과정 전면개정 등을 선언하였다. 아울러 2022~2026년까지 100만 명의 디지털 인재를 양성한다는 목표를 달성하기 위해 '디지털 인재양성 종합 방안'을 마련하여 추진해 나갈 예정이다. 특히 2025년부터 기존의 정보교육 시수를 두 배로 늘려 초등학교는 34시간 이상, 중학교는 68시간 이상 실시하겠다는 방침 등을 발표하였다.

이 연구는 이상과 같은 배경하에 우리나라에서 유아 인공지능 교육 지원, 초·중·고 인공지능 교육의 체계적 추진, 재직자 대상의 인공지능 교육훈련 등을 통해 생애주기별로 체계적 인재양성 방안을 마련함과 동시에 재직자들의 인공지능 활용능력을 제고할 수 있는 방안을 찾고자 하였다. 여기서는 학교급별로 별도의 산발적 AI 교육을 실시하는 것이 아니라 유아 단계에서부터 초·중·고 단계까지 체계적이고 통합적인 인재양성 방안을 마련하고, 재직자들의 경우 인공지능을 자신의 직업 분야에 적용할 수 있도록 만드는 국가 차원의 AI 인재양성 시스템 구축 방안을 제시하고자 하였다.

○ 연구의 주요 내용

이 연구에서는 각 장별로 다음과 같이 내용을 구성하였다. 제1장에서는 이 연구의 필요성과 목적, 그리고 연구 내용과 방법, 연구의 범위와 한계 등

에 대해 살펴보았다.

제2장에서는 우리나라 인공지능 인재양성의 현황과 문제점 등을 제시하였다. 여기서는 인공지능 인재양성 시스템의 개념과 범위에 대해 살펴보고, 그동안 정부가 추진해 온 인공지능 인재양성 정책의 현황과 문제점, 초·중·고 및 재직자 대상 인공지능 인재 교육의 문제점 등에 대해 살펴보고 이들 문제점이 제기하는 시사점을 제시하였다.

제3장에서는 인공지능 인재양성에서 세계 1위와 2위를 차지하고 있는 중국과 미국의 인공지능 인재양성 사례에 대해 살펴보았다. 중국과 미국은 인공지능 인재양성에 있어서 압도적 우위를 보이고 있는 강국들이다. 특히 최근 들어 중국이 무서운 기세로 인공지능 분야 세계 최강국으로 발돋움하였다. 여기서는 이들 두 나라의 사례를 살펴보고, 이 나라들의 인공지능 인재양성이 던져 주는 시사점을 제시하였다.

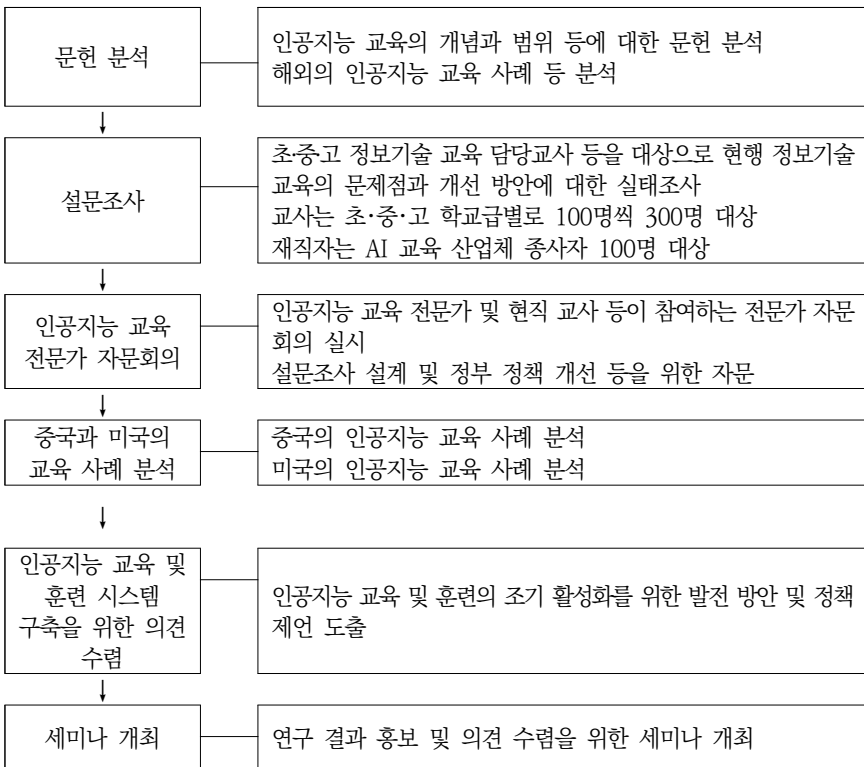
제4장에서는 우리나라의 현행 초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 등에 대한 실태조사 결과를 분석·제시하였다. 실태조사는 초·중·고 인공지능 교육 담당교사 및 인공지능 교육 산업체 재직자 등을 대상으로 표본을 추출하여 구조화된 설문지에 응답하는 방식으로 추진하였다. 여기서는 설문조사 결과를 분석하여 제시하고 그 시사점을 도출하였다.

제5장에서는 인공지능 교육 시스템 구축을 위한 정책 방안을 제시하였다. 먼저 유아부터 초·중고 과정까지 학교급별로 교육 방향과 목표를 제시하고, 나선형 AI 교육과정을 통해 AI 인재를 체계를 갖추어 양성할 수 있는 방안을 제시하였다. 다음으로 재직자들을 위한 AI 향상훈련 방안을 마련하였다. 정책 제언으로는 인공지능 인재양성을 위한 정부 내 컨트롤 타워 구축, 유능한 인공지능 교강사 확충, 생애주기별로 차별화된 AI 교육과정 개발, 쉽고 재미 있는 게임 방식을 활용한 인공지능 교육의 추진 등이 포함되었다.

○ 연구 방법

이 연구에서는 인공지능 인재의 체계적 양성 및 훈련 시스템 구축 방안을 마련하기 위해 아래의 [그림]에 제시한 바와 같이 다양한 연구 방법을 순차적으로 활용하여 연구를 추진하였다.

[그림] 연구 방법과 추진 절차



2. 정부의 인공지능 인재양성 정책 현황과 문제점

정부의 인공지능 인재양성 정책 현황과 문제점에 대한 검토를 통해 다음과 같은 사실들을 파악할 수 있었다.

첫째, 우리나라에서는 아직도 인공지능 인재를 체계적으로 양성할 수 있는 인재양성 시스템이 마련되지 못하고 있다. 인공지능 인재를 초급 단계에서부터 중급 단계를 거쳐 고급 단계, 더 나아가 전문 단계로 나아가는 나선형(spiral) 교육과정을 통해 양성되는 것이 일반적이다. 그러나 우리나라에서는 여전히 초·중고 모두에서 쉽고 재미있는 방식으로 거의 유사한 내용을 가르치고 있어 학생들이 점진적으로 심화된 인공지능 교육을 받지 못해 전문인력으로 성장하는 데 어려움을 겪고 있다.

교육부와 과기정통부 등 정부 부처를 포함해 교육청 등에서 2022년부터 인공지능(AI) 교육 선도학교를 선정해 점진적으로 인공지능 교육을 확대해 나가고 있지만 여전히 초보적 단계를 넘어서지 못하는 것으로 분석된다. 특히 초·중고 모두에서 인공지능 교육의 난이도가 차별화되지 못하기 때문에 학교에서 심화된 내용을 배우기가 어렵다.

둘째, 인공지능 인재양성 시스템 구축에서 가장 중요한 비중을 차지하는, 자격을 갖춘 유능한 교사가 절대 부족하다는 사실이다. 2020년 8월 발표한 보도자료를 통해 교육부는 교육부-교육청-교육대학원이 협력하여 재직 교사 5천 명을 인공지능 교육 전문교사로 양성한다는 계획을 발표한 바 있다(교육부, 2020. 8. 24.). 이는 교육대학원 석사학위 과정을 통해 현직 교사들을 재교육하여 인공지능 교육을 추진해 나가겠다는 것을 의미한다. 더구나 교사 자격을 부여하는 ‘교사 양성과정’이 아니라 단지 학위만을 부여하는 현직 교사 재교육 과정으로 운영하겠다는 의사를 표명했다.

2023년 현재 교육부에서는 2022 개정 교육과정에 따른 정보교육 수업시수의 증가에 대비해 한국과학창의재단을 통해 초·중고 교원에 대한 연수 프로그램을 운영하고 있다. 아울러 인공지능 교육 교사연구회 구성, 예비교원의 소프트웨어 역량 강화를 위한 SW·AI 에듀톤 대회 개최, 교원 양성기관의 인공지능 교육 역량 강화 등을 모색하고 있다.

그러나 이상과 같은 교사 재교육, 연수, 신규 교원의 인공지능 역량 강화 등은 학교현장에 절대 부족한 교사 문제를 해소하기에는 턱없이 부족한 수준인 것으로 평가되고 있다. 현장 교사들조차 인공지능 교육의 체계적 운영을 위해서는 더 깊이 있는 인공지능 이해력을 보유한 신규 교사들이 투입되어야 한다는 점을 공통적으로 지적하고 있다.

셋째, 우리나라에는 인공지능 교육을 보다 심화하여 가르칠 수 있는 교과서가 개발되어 있지 않다. 현재 교육부에서는 과학창의재단과 함께 학교급별 인공지능 교과서 5종을 개발하였다. 그러나 이는 인공지능을 이론적으로 설명한 것으로, 인공지능 기술을 습득하는 데 활용할 수 없는 문제점을 갖고 있는 것으로 평가되고 있다.

아울러 현재 17개 시도 교육청 자체적으로 인공지능 교과서를 개발하였으나 각 시도별로 내용의 편차가 심하고, 전체 학생들을 망라하지도 못하고 있다. 2022 개정 교육과정에 따라 2025년부터 전체 초·중고에 인공지능 교육이 확산될 경우 학생들을 체계적으로 가르치기 위해서는 교과서가 필요하다. 이에 교육부와 과기정통부는 2023년에 합동으로 디지털 인공지능 교과서 개발을 추진한다고 밝힌 바 있다. 그러나 언제쯤 체계적 교과서가 마련될 수 있을 것인지에 대해서는 여전히 의문이 제기되고 있는 실정이다.

넷째, 인공지능 인재를 양성하기 위한 정부 내 컨트롤 타워가 제대로 구축되지 못하고 있다. 현재 우리나라는 AI 인재 양성 및 훈련과 관련하여 교육

부, 과학기술정보통신부, 고용노동부 등이 모두 제각각의 정책을 추진하고 있으며, 교육청들도 모두 산발적으로 인재양성 정책을 진행하고 있다.

2022년 새 정부 출범 이후 교육부가 중심이 되어 ‘디지털 인재양성 종합 방안’을 발표한 바 있다. 이를 통해 앞으로 초등학교와 중학교의 인공지능 교육시간을 34시간과 68시간으로 현재보다 두 배 늘릴 예정이다. 이 경우 인공지능 교육을 위한 추진 주체를 분명히 설정하는 일이 매우 중요한 과제이다. 인공지능 수업시수의 증가는 교사양성, 교육과정 개발 등 초·중·고 교육과정의 근본적 개혁을 통한 새로운 인재양성 시스템 구축을 수반해야만 한다. 문제는 현재 교육부의 역량으로는 인공지능 분야 인재양성을 위한 컨트를 타워 역할을 수행하기 어렵다는 사실이다.

다섯째, 생성형 인공지능 또는 초거대 인공지능을 활용한 인재양성 프로그램들이 충분히 개발되거나 활용되지 못하는 한계를 갖고 있다. 현시점에서 생성형 AI의 일상화와 내재화를 이루기 위해서는 관련 분야 R&D 투자 확대만이 아니라 초·중등 단계 교육 및 재직자 훈련 등에서 생성형 AI를 활용한 교육을 강화하는 등 인공지능 기술의 실용화가 이루어져야 한다.

정부와 일부 기업에서는 우리나라의 생성형 인공지능 기술이 세계 4위의 역량을 갖추고 있다고 주장한다. 그러나 그것은 어디까지나 한글에서 그렇다는 말이지 생성형 인공지능 기술 자체가 세계 4위급이라는 것을 의미하는 것은 아니다. 영어나 중국어 등에서는 우리나라 기업들이 경쟁 대열에 끼어들지도 못하고 있다. 생성형 AI를 잘 활용하여 인공지능 인재양성 시스템을 구축함으로써 인재를 키우는 데 국가적 역량을 총결집해야 하는 이유는 바로 여기에 있다. 인공지능 인재가 있어야 인공지능 기술도 국제경쟁력을 갖출 수 있는 것이다.

끝으로, 인공지능의 빠른 발전과 변화에 대응하기 위해서는 재직자 대상

의 직업교육훈련이 지속적으로 이루어져야 한다. 그럼에도 불구하고 미국, 중국 등 인공지능 선진국과 비교해 우리나라 기업의 인공지능 기술인력의 수준과 격차는 날로 벌어지고 있다. 인공지능 전문인력에 대한 수요는 날로 증가하고 있으나 공급은 이를 따라잡지 못하고 있다. 더 심각한 문제는 인공지능 기술은 사람 속에 내재되기 때문에 외국인을 활용하기가 어렵다는 사실이다.

3. 중국과 미국의 인공지능 인재양성 사례의 시사점

첫째, 중국과 미국에서는 모두 인공지능 교육을 조기에 실시할수록 좋다는 증거에 기반한 정책에 따라 교육개혁을 추진해 왔다는 사실이다. 중국은 2001년에 이미 초등학교 3학년부터 정보기술 교육을 통해 인공지능의 구구단인 코딩 교육을 흥미 위주로 가르치기 시작했다. 이는 등소평이 “컴퓨터 교육은 어린아이 때부터 가르쳐야 한다.”고 주장하면서 중국 인공지능 교육의 기본 철학으로 자리 잡고 있다. 중국은 여기서 더 나아가 유아 단계부터 초·중고, 직업교육 등 전 생애주기에 걸친 인공지능 교과서를 개발하여 어린아이 때부터 체계적으로 인공지능 전사를 길러 내고 있다.

미국의 경우 과거에는 전 세계에서 인공지능 전문인재들이 대규모로 유입되면서 실리콘밸리 등의 대학 및 연구기관 등을 중심으로 인공지능 인재양성이 이루어졌다. 그러나 이제 중국, 인도 등에서 인재의 대규모적 유입이 원활하지 않음에 따라 K-12 단계에서 인공지능 교육을 강화하고 있다. 오바마 정부는 K-12 교육개혁을 통해 스템 교육을 전면적으로 확대하였다. 그 결과 미국에서도 스템 교육이 대폭 확대되었으며, 2023년 스탠퍼드 HAI 인공지능 지수 분석 결과 고등교육기관보다 초·중고 수준에서의 인재기반 구

축으로 무게중심이 이동하고 있는 것으로 나타나고 있다.

둘째, 인공지능 교육은 이론보다 게임화(gamification) 또는 게임의 재미 요소를 가미한 방식으로 이루어지고 있다는 사실이다. 게임 방식을 통해 재미있게 접근하도록 유도해서 AI 친화력을 갖도록 하고 있다. 중국에서 인공지능 교육은 초등학교와 중학교에서는 이론과 실기의 비중이 각각 20:80, 30:70 등으로 실기 위주이다. 그런데 실기 과정은 대부분 학생들이 흥미를 갖기 쉽도록 스크래치(Scratch) 등의 게임을 통해 이루어지고 있다. 미국에서도 스크래치만이 아니라 에브리원캔코드(everyone can code), 코드닷오아르지(code.org), 구글포에듀케이션(Google for Education), 로블록스(Roblox) 등을 통해 학생들에게 스템 교육을 흥미 중심으로 진행하도록 하고 있다.

이러한 게임화를 통한 인공지능 교육은 학생들에게 접근이 용이하도록 유인하는 효과를 가질 뿐만 아니라, 교사들 측면에서도 인공지능에 대한 전문성이 낮거나 거의 없어도 학생들을 지도할 수 있는 두 가지 긍정적 효과를 갖고 있다. 따라서 아이들에게 게임을 하지 못하게 하기보다는 인공지능 게임을 잘할 수 있도록 부모와 교사 모두가 사고의 전환을 이루어 나갈 필요가 있다.

셋째, 중국과 미국에서는 법률이나 이니셔티브, 계획 등 법·제도를 활용해 K-12 단계에서 보편적 인공지능 교육을 확대·강화해 나가고 있다. HAI의 ‘인공지능 지수 2023’에 따르면 2016년부터 2022년까지 인공지능 관련 법률을 가장 많이 제정한 나라는 미국이다. 미국은 2022년 한 해에만 9건의 인공지능 관련 법률을 통과시켰다(HAI, 2023: 271). 중국은 서방 국가들과 정치 시스템이 다르기 때문에 그들 나름대로의 지침이나 계획을 통해 인공지능을 법·제도화하고 있다.

중국에서는 ‘초·중등학교의 종합실천활동을 위한 지침 요강,’ ‘차세대 인공 지능 발전계획,’ ‘대학 인공지능 혁신 행동계획’ 등 지침이나 계획을 통해 인공 지능 인재양성 정책을 추진하고 있다. 이들 요강이나 지침 등은 중국 정부가 재정 지원과 연계하고 있기 때문에 사실상 법률과 같은 강제력을 갖고 있다.

미국도 오바마 정부에서 스템 교육이 중국에 뒤처진다는 사실을 확인하면서 K-12(유초·중고) 교육개혁을 추진한 이후 지속적으로 각종 이니셔티브와 법률을 제정하여 막대한 재정 지원을 하고 있다. 오바마 정부의 2009년 ‘정상을 향한 질주’ 이니셔티브, 2011년 10년 내 10만 스템 교사 확보를 위한 ‘100K in 10’ 이니셔티브, 2013년 ‘STEM 교육 5개년 전략계획’ 발표, 2019년 트럼프 정부의 ‘미국 인공지능 이니셔티브(The American AI Initiative)’, 2021년 바이든 정부에서 발효된 ‘2020 국가 인공지능 이니셔티브 법’, 2022년 12월 ‘기준의 상향: 모든 학생을 위한 스템 수월성(The Raise the Bar: STEM Excellence for All Students)’ 이니셔티브, 그리고 ‘미국구조계획(ARP)’ 및 기타 모든 연방 교육기금에서 K-12 교육에만 1,200억 달러(한화 약 150조 원)를 지원하는 등 각종 법률과 이니셔티브는 밀접하게 연계되어 있다.

넷째, 중국과 미국은 인공지능 교육을 위해 초·중고만이 아니라 대학, 연구기관, 산업체들 사이의 협력 시스템이 잘 구축되어 있다. 중국은 인공지능 분야의 인재가 부족하기 때문에 지역별로 인공지능 인재의 양성 및 활용을 위한 자발적 협력이 잘 이루어지고 있으며, 정부는 인공지능 협력을 촉진하기 위해 많은 재정 지원을 하고 있다. 미국에서도 글로벌 빅테크 기업들을 중심으로 K-12 학교들과 인공지능 인재를 양성하기 위한 각종 협력 조직과 파트너십이 구축되고 있다.

다섯째, 중국과 미국의 인공지능 교육은 정책적 측면에서 커다란 차별성

을 보여 주고 있다. 중국의 경우 정부가 주도하여 유아부터 초·중고까지의 인공지능 교육을 주도하고 있다. 이러한 의미에서 중국의 인공지능 인재양성 모델은 국가주도형이라고 평가할 수 있다. 이에 반해 미국은 연방정부에서 수많은 인공지능 관련 정책 방안들을 제시하고 있지만 이는 어디까지나 빅테크 인공지능 기업들의 협력을 촉진하기 위한 것에 불과하다. 연방정부는 빅테크 인공지능 기업들이 K-12 학교들과 잘 연계될 수 있도록 잘 조정된 정책과 기구들을 조직화하는 역할을 수행한다.

이러한 중국과 미국의 인공지능 인재양성 모델의 차별성은 인공지능 기술의 선도 분야에서도 차이를 나타내고 있다. 즉 안면인식이나 음성인식 등 국민들을 통제하는 분야에서는 중국이 미국을 압도하고 있다. 이에 반해 챗 GPT와 같은 초거대 AI 또는 생성형 AI 분야에서는 중국 기업들이 고전을 면치 못하고 있다. 중국의 바이두는 생성형 인공지능을 개발해 놓고도 이를 제대로 상용화하지 못하는 한계에 봉착하고 있다. 중국 바이두가 출시한 어니봇에서 시진핑에 대해 질문을 하면 대답을 못 하겠다고 답하는 등 검열과 통제가 심한 것으로 알려지고 있다. 이는 권위주의 정부가 그만큼 정부에 대한 부정적 이미지 확산을 꺼리고 정보 흐름을 왜곡하려 한다는 것을 의미한다. 이러한 점에서 인공지능 기술은 정치체제의 성격에 의해 중요한 영향을 받는다는 사실을 알 수 있다.

끝으로, 중국과 미국에서는 인공지능 기술의 급속한 발전으로 인해 새로운 자동화 물결이 밀려오면서 재직자 훈련의 필요성이 크게 대두되고 있다. 특히 생성형 AI 기술의 확산은 앞으로 세계 노동시장에 또 다른 엄청난 변화를 불러일으킬 것으로 예측되고 있다. 이에 중국에서는 재직자 또는 직업 교육훈련 단계에서 반드시 이수해야 할 인공지능 교과서를 개발하여 이들이 새로운 변화의 흐름에서 뒤처지지 않도록 지원하고 있다. 미국에서는 빅테

크 기업들을 중심으로 비용이 들지 않고, 시간과 장소의 구애를 받지 않으며, 개인 맞춤형으로 훈련을 받을 수 있는 플랫폼을 구축하는 등 인공지능 분야 재직자 훈련 프로그램들을 대폭 확대해 나가는 것으로 확인되고 있다.

4. 국내 인공지능 교육 및 훈련 실태 분석

이 연구에서는 미국 스템기회지수(STEM Opportunity Index)를 기반으로 도출된 인공지능 교육 및 훈련 시스템 분석틀에 따라 국내의 인공지능 교육 및 훈련 시스템 현황에 대해 살펴보았다(그림 참조).

[그림] 인공지능 교육 및 훈련 시스템 분석틀

시스템 참여자	AI 교육 조건과 실행	AI 교육의 결과
유치원단계 학교 시스템	정책 및 자금 지원	AI 관심도 학업성취도
초중고 학생	교육청의 교육인프라	학생체험 증가
학부모 가족	학교의 준비정도 교사간 협력	AI관련 상급학교 진학
방과후 프로그램	교육자의 준비정도 자격증 및 연수	AI교육의 사회적 결과
고등교육기관	교육자 교수의 질	사회적 관심과 직업의 증가
영리/비영리 AI교육기관	교육과정	AI 전문가 증가
AI산업체	교구재	산업체의 AI적용 증가
정책결정자	재직자 훈련	AI 활용 문제해결
AI 연구자 전문가	AI 교육 학습 환경	

자료: 미국 스템기회지수(STEM Opportunity Index) 등을 참조하여 필진이 작성함.

www.stemopportunityindex.com, 검색일 2023. 6. 1.

이 연구의 실태조사 및 다중회귀분석 결과에 따라 다음과 같은 시사점을

도출하였다.

첫째, 교사들이 인공지능을 경험할 수 있는 기회를 늘리고 관련 연수 프로그램을 적극 제공해야 한다. 실태조사 결과, 인공지능이 사회에 미치는 영향과 교육 필요성에 대한 인식은 높으나 인공지능 교육 경험이 부족하여 인공지능 지도 시 부담이 큰 것으로 나타났다. 또한 인공지능 지도가 가능한 교사 수나 교사의 역량에 대한 인식 및 교사연구회 활동이 상당히 낮은 것으로 나타났다.

이는 학교와 산업체에서 신기술 변화주기가 빨라짐에 따라 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향이 클 것으로 예상하고 있다는 것을 의미한다. 그러나 교사들은 인공지능이라는 것이 무엇인지, 어떻게 활용하여 교육해야 하는지에 대한 이해도가 낮은 것으로 나타났다. 따라서 교사들의 인공지능 교육기회를 늘려야 한다. 특히 인공지능을 활용한 교육 역량 제고를 위한 교사 연수 프로그램을 다양하게 제공할 필요가 있다. 교육부나 교육청은 인공지능을 활용한 다양한 교수·학습 사례 개발, 인공지능 관련 학습공동체 운영을 추진하여 교사들이 인공지능의 실체를 경험하고 이를 교육에 반영하는 것에 긍정적인 풍토를 마련해야 한다.

둘째, 초·중고 학교별, 학년별 연계성과 개연성을 확보한 인공지능 교육 커리큘럼 개발이 필요하다. 실태조사 결과, 현재 운영되고 있는 인공지능 교육은 학년별 커리큘럼이 체계적이지 않아 교육 수준이 적절하지 않은 것으로 인식되고 있었다. 특히 고등학교에서의 인공지능 교육이 부실하다는 응답이 높은 것으로 나타났다. 또한 현행 인공지능 교육 커리큘럼에 대한 난이도 설정이 부적절하다는 응답이 많았으며, 학교의 인공지능 교육 커리큘럼의 난이도가 산업체보다 더 적절치 않았다.

비체계적인 인공지능 교육 커리큘럼과 더불어 교육대상자들의 디지털 문

해력도 낮은 수준으로 나타났다. 디지털 문해력이 낮은 이유는 입시를 위한 학교 교육, 학생들의 역량 및 관심 부족, 암기 위주의 학교 교육, 인공지능 등 디지털 신산업과 무관한 교육 순으로 나타났다는데, 대부분의 이유가 디지털 기술과 관련이 없는 학교 교육이 이루어지고 있기 때문인 것으로 보인다.

따라서 초·중·고 학교별, 학년별 연계성과 개연성을 확보한 인공지능 교육 커리큘럼 개발이 필요하다. 이를 통해 학생들의 발달 단계에 따른 이론 및 실기 비율, 학습 내용 제공, 난이도 설정이 수반되어야 한다. 나아가 디지털 환경을 위한 교육여건 조성은 디지털 교과서 제공 등 물리적인 환경 조성뿐 아니라 온오프라인이 연계된 교과교육을 통해 일반교과 수업 내에서 디지털 환경의 보편화를 구현할 수 있는 전략이 필요할 것으로 보인다.

셋째, 인공지능 산업체 수요를 반영하여 학교급별 인공지능 교육 방법 및 평가 방법에 대한 변화가 필요하다. 실태조사 결과, 현재 운영되고 있는 인공지능 교육 방법에 대해 부정적인 응답률이 높았다. 대안적인 형태로 게임 방식의 인공지능 교육 방법에 대해 63.7%나 긍정적인 응답을 한 것으로 보아 현행 인공지능 교육 방법에 변화가 필요한 것으로 해석된다. 특히 인공지능 이론교육의 요구가 높았으며, 중학교, 초등학교, 고등학교 순으로 나타났는데, 이는 중학교 시절이 입시부담이 적고, 인공지능에서 과학, 수학의 개념적 지식을 이해하기에 적절한 시기이기 때문인 것으로 이해된다.

인공지능 교육에서 챗GPT 활용, 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육에 대한 응답률은 낮았으며, 상대적으로 산업체 재직자의 응답률이 교사보다 높았다. 즉 인공지능 교육은 학교보다 산업체에서 적절하게 이루어지는 것으로 이해된다. 특히 산업체에서 인공지능 재교육이 업무성과에 도움이 된다고 응답한 비율이 50.5%로 나타나 상당 부분 인공지능 교육의 효과를 확인할 수 있었으나 만족하는 비율은 30.5%에 머물러 인공지능 재교육의 보완이 필요한 것

으로 보인다.

산업체 관계자들이 보기에 재직자 대상 인공지능 재교육을 실시하고 있지만 양질의 교육은 제공되지 못하고 있으며, 학교에서는 인공지능 교육 관련 변화 요구가 크기 때문에 인공지능 교육 방법 및 평가 방법의 전면적 수정·보완이 필요하다고 인식하고 있다. 이에 산업체에서는 인공지능 재교육에 대한 요구조사를 통해 실질적인 재교육 내용을 확인해야 하고, 교육부나 교육청에서는 학교현장에서 활용될 수 있는 실효성 높은 인공지능 교육 방법 및 평가 방법 모델을 개발하여 공유·확산시킬 필요가 있다.

넷째, 어린 나이부터 인공지능 교육을 실시해야 하고, 인공지능 교육시간을 확대하여야 하며, 학교 및 산업체 인공지능 교육을 위한 인적·물적 지원이 필요하다. 실태조사 결과, 인공지능의 실제 교육시간은 과반수 이상이 34시간 미만으로 응답하였으나 인공지능 교육에 필요한 최소 교육시간은 34시간 이상으로 응답한 비율이 77%인 것으로 보아 현행 인공지능 교육시간이 부족한 상태인 것으로 나타났다. 또한 교내 메이커 스페이스 등 창작공간 여건은 좋은 편이 아닌 것으로 보인다. 인공지능 교육 실시 시기가 학생들의 연령이 낮을수록 좋다는 의견에 동의하는 비율은 34.4%였으며, 동의 수준은 고등학교, 중학교, 초등학교 순으로 나타났다. 이는 고등학교 교사들이 초등학교 때 인공지능과 관련된 경험과 학습을 하는 것을 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 이해된다.

학교 인공지능 교육에서 가장 큰 문제점으로는 교사의 역량 부족, 교육 기자재 부족, 정부의 지원 부족 순으로 나타났으며, 재직자 인공지능 훈련에서 가장 큰 문제점은 인공지능 교육 플랫폼 부족, 교강사 역량 부족, 정부 지원 부족 순이었다.

현재 공교육에서 제공하는 인공지능 교육시간이 부족한 상황이기 때문에

학교급별 적정 인공지능 교육시간에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 대부분의 OECD 국가들은 유아 때부터 인공지능 교육을 실시하고 있어 인공지능에 대한 경험과 기회가 우리나라 학생보다 상대적으로 빠르고 많다. 이러한 격차는 인공지능 기술뿐만 아니라 과학기술 전반의 격차에 영향을 미칠 수 있기 때문에 인공지능 교육 실시 시기에 대한 검토가 필요하다. 또한 학령인구의 급격한 감소로 인해 인공지능 전담교사 채용의 어려움이 예상됨에 따라 기존 교사의 인공지능 연수 프로그램 설계가 중요하다. 수학, 과학에 대한 흥미와 관심이 적은 교사들이라도 인공지능 교육 역량을 어떻게 강화시키고 교과수업에 반영할지에 대한 전략을 모색할 필요가 있다.

다섯째, 정부의 인공지능 교육 및 관련 인력양성 지원 정책에 대한 적극적인 예산 편성과 홍보가 이루어져야 하며, 유능한 인공지능 교사 확보를 위한 여러 가지 방안을 고려해야 한다. 실태조사 결과, 변화하는 사업환경에 대한 정부 대응의 적절성, 정부의 인공지능 인재양성 정책 및 지원, 디지털 교육 정책의 만족도는 낮은 수준으로 나타났다. 이에 따라 초·중고 인공지능 교사들이 생각하는 인공지능 분야의 역량 제고를 위해서 정부가 지원할 사항은 인공지능 교사 양성, 인공지능 교육장비 지원, 학생들의 디지털 문해력 제고를 위한 교육과정 개편 지원, 교사의 인공지능 재교육 지원 순으로 나타났다. 한편 산업체 재직자들은 교사들과 유사하게 과반수 이상이 인공지능 교강사의 충분한 양성이 필요하다고 응답하였고, 다음으로는 디지털 문해력 제고를 위한 교과서 개발 등 교육과정 개편 지원, 다양한 인공지능 재교육 플랫폼 구축, 인공지능 교육을 위한 교육장비 지원 순으로 나타났다.

인공지능 교육과 관련 인재양성 지원 정책이 영향력 있게 시행되지 못하고 있어 지원 정책의 적극적인 예산 편성과 홍보가 이루어질 필요가 있다. 또한 인공지능 교사 확보를 위해 기존 교사의 역량 강화뿐만 아니라 산학협

력 교사, 관련 기관 견학 등 다양한 학교 밖 프로그램, 산학협력 프로그램 활용 방안을 고려해 볼 필요가 있다.

여섯째, 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 대한 종합적 인식에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 결과, 교육대상자들의 인공지능 분야 관심도, 인공지능 교강사의 교육 역량 수준, 인공지능 지도 가능 교사 수, 인공지능 교육 방법의 적합성 등 4개의 변수가 모두 양(+)의 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다. 이는 “교육은 교육의 질을 넘지 못한다.”는 교육계의 오래된 격언처럼 교사의 역량이 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 영향을 미치는 것으로 이해된다. 따라서 교사의 인공지능 교육 역량을 향상시킬 수 있는 방안 에 대한 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

또한 교사들이 인공지능 교육을 위해 동료 교사와의 협업에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 결과, 인공지능 교강사의 교육 역량 수준, 인공지능 지도 가능 교사 수, 인공지능 교육 평가 방법의 적합성, 인공지능 교육에서 챗 GPT 활용 여부, 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 여부 등 6개의 변수가 모두 양(+)의 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다. 이는 교사의 인공지능에 대한 관심과 활용이 인공지능 적용 수업에 기초가 되며, 동료 교사와 인공지능 교육 협업을 하는 학교문화를 만드는 것으로 이해된다. 따라서 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업을 독려할 수 있도록 다양한 협동수업 모델을 개발할 필요가 있다.

5. 인공지능 교육 및 훈련 시스템 구축을 위한 정책 제언

인공지능 교육 및 훈련 시스템은 유아학교부터 초·중고 학생, 학부모, 고등교육기관, 인공지능 산업체 및 재직자, 정책결정자 등 수많은 학교 내외의

이해관계자들이 참여하는 제도적 장치라고 할 수 있다. 학교에서 인공지능 교육 시스템이 제대로 작동하기 위해서는, 먼저 정부의 관련 정책 및 예산 지원, 교육청과 학교 등의 교육 인프라 등이 필요하다. 그리고 가장 중요한 것은 인공지능을 가르칠 수 있는 자격을 갖춘 교사 및 강사들이 충분히 확보되어야 하고, 이들이 학교 내외에서 학생들을 잘 가르칠 수 있어야 한다. 또한 학생들의 관심과 수준에 걸맞은 체계적 교육과정이 필요하다. 재직자 훈련 시스템에서도 학교 인공지능 인재양성에 필요한 교육 인프라와 교강사, 교육과정 등이 똑같이 요구된다.

1. 인공지능 인재양성을 위한 정부 내 컨트롤 타워 구축

이 연구의 제2장, 제3장의 미국 사례 등에서 살펴본 바와 같이 우리나라 유치·중고의 인공지능 인재양성은 여야를 초월한 국가적 차원에서 추진되지 못하고 있으며, 정부 부처들 사이의 협력도 미흡한 실정이다. 전체적으로 인공지능의 중요성에 대한 인식이 아직도 많이 부족하다는 것을 알 수 있다. 이 연구의 조사 결과 전체 응답자 400명 중 정부의 '100만 디지털 인재양성' 정책에 대해 긍정적으로 응답한 비율은 42.2%, 보통 34.3%, 부정적 23.5% 등으로 긍정적 의견이 높았다. 그런데 현재 인공지능 인재양성 및 재교육을 위한 정부의 지원이 충분한지에 대해 질문한 결과, 긍정적으로 응답한 비율은 8.7%, 보통 43.5%, 부정적 의견 47.7%로 조사되었다. 종합하면, 정책에 대해서는 다수가 찬성하고 있지만 실제로 정부가 제대로 된 지원을 하지 못하고 있는 것으로 평가할 수 있다. 이는 정부 내 인공지능 정책을 추진하는 주체가 제대로 정립되지 못하고 있다는 사실을 보여 준다.

무엇보다 관계부처 합동으로 인공지능 관련 정책들을 제시하고 있지만 인재양성을 위한 통합적 컨트롤 타워가 아직도 확고히 정립되지 못한 것으로 평가된다. 현재 중앙정부 차원에서 교육부와 과기정통부 사이에 분명한 역할분담이 제대로 이루어지지 못하고 있다. 미국에서 인공지능과 관련한 정책은 대통령 산하 국가과학기술위원회(NSTC)를 중심으로 마련되고, 교육부가 주정부들과 협력하여 K-12 학교들을 대상으로 스템 교육을 총괄하고 있다. 중국은 정부를 총괄하는 국무원이 인공지능 정책 지침을 하달하고, 교육부가 각 시성과 협력하여 학교 내 교육을 담당하고 있다.

이들 인공지능 선진국 사례에 비추어 보면, 우리나라도 대통령 직속으로 인공지능 정책을 담당하는 총괄기구를 설립할 필요가 있으며, 인공지능을 이해하고 학교에서 관련 정책들을 차질없이 집행해 인재를 양성할 수 있는 교육부가 필요하다는 것을 알 수 있다. 현재의 교육부는 인공지능에 대한 정책적 역량이나 의지가 부족해 보이므로 과기정통부 등과 협업하거나 정부조직을 개편해서 통합적 컨트롤 타워를 구축하는 일이 시급하다.

이와 관련하여 「(가칭) 인공지능인재양성법」을 시급히 제정해야 할 것으로 보인다. 인공지능 인재양성은 특정 부처가 아니라 대통령의 관점에서 정책을 추진해 나가지 않으면 안 된다. 현재 대통령 공약으로 '100만 디지털 인재양성'을 제시하고 국정과제로 추진해 가고 있다. 이러한 국정과제가 제대로 실효성을 가지려면 이를 제대로 집행할 추진체계를 시급히 구축해야 한다. 그리고 국정과제 회의 등을 통해 수시로 정책의 추진 상황 및 준비상태를 점검해야 한다. 이와 더불어 인공지능 인재양성 및 훈련 시스템 구축을 위해 교강사 양성 및 학교급별 교과과정 개발 등에 소요되는 예산을 확보하고 이를 강력하게 추진해 나가야 한다.

이러한 범정부 차원의 컨트롤 타워 아래 「정부조직법」의 개정을 통해 인

공지능 교육을 담당할 정부조직을 만들어야 한다. 과거의 교육과학부와 같이 과학기술에 대해 이해할 수 있는 능력을 갖춘 정부 관료들이 교육부의 학교제도를 활용해 인공지능 인재양성을 위한 사업을 굳건히 추진해 나가지 않으면 안 된다. 이러한 정부조직의 개편 속에서 인공지능 교육을 담당할 새 정부조직이 교육청과 함께 실무를 담당하여 기본계획을 수립하는 등 유초·중·고 인공지능 인재양성이 일관성 있고 체계적으로 이루어질 수 있도록 각종 법제화를 이루어 나가야 할 것이다.

2. 유능한 인공지능 교사 및 강사 확충

유초·중·고 학생, 그리고 재직자들을 대상으로 인공지능을 가르칠 유능한 교사 및 강사를 충분히 확충할 수 있는 다양한 방안을 강구해 나가야 한다. 중국과 미국의 사례를 통해 알 수 있듯이, 인공지능 인재를 양성하고 훈련하려면 관련 자격을 갖춘 우수한 교사 및 강사를 제대로 확충하는 일이 필수적이다. 중국에서는 2001년 정보기술 교육을 의무화한 직후부터 우수한 자격교사를 확충하기 위해 시·성 간에 치열한 경쟁을 벌여 왔다. 미국 오바마 정부는 2011~2020년까지 10년간 10만 명의 스템 교사를 양성하기 위한 '100K in 10' 정책을 추진하였다. 그리고 최근에도 이와 관련된 후속조치들을 진행하고 있다. 이러한 사례들은 인공지능 인재 양성 및 훈련에서 우수한 교사의 확보가 결정적으로 중요하다는 사실을 보여 준다.

이 연구의 설문조사에서 초·중·고의 인공지능 교사 수가 충분한지에 대해 조사한 결과 초·중·고 교사의 48.9%가 학교에 인공지능을 가르칠 교강사가 없다고 응답했으며, 많다는 의견은 5.4%에 불과했다. 교사 부족은 중학교

58.3%, 고등학교 51.5% 등의 순으로 심각한 것으로 나타났다. 인공지능 교강사의 교육 역량에 대해서는 전체 교사 중 65.3%가 역량이 낮다고 응답하였다. 특히 고등학교 70.9%, 중학교 68.0%, 초등학교 57.0% 등으로 인공지능 교사의 역량이 부족하다고 판단하는 것으로 조사되었다.

위에서 살펴본 바와 같이 우리나라의 초·중·고에는 인공지능을 잘 가르치는 유능한 교사가 절대적으로 부족한 실정이다. 더구나 초·중·고 교사 중 인공지능 지도 시 부담을 느끼는 교사가 초등학교 36.3%, 중학교 45.6%, 고등학교 62.1%로 나타나 학생들의 학교급이 올라갈수록 교사들의 교수 부담이 더 커지는 것으로 밝혀졌다. 이는 학생들의 인공지능에 대한 이해도가 높아질수록 교사들의 교육부담이 더욱 커진다는 것을 의미한다.

교사들과 산업체 재직자들의 인공지능 교육에 대한 의지는 약 80.0%에 달하는 것으로 나타났다. 그런데 교사들은 학생들이 자신이 모르는 것을 질문할 때 가장 곤혹스러우며, 자존심이나 권위가 붕괴되는 것을 느낀다고 한다. 따라서 교사들로 하여금 이러한 부담감을 느끼지 않도록 각종 연수 프로그램이나 대학원 교육 등을 통해 자신감을 고취시킬 필요가 있다.

또한 현재 재직교사들을 대상으로 교육대학원 석사학위 과정을 통해 인공지능 분야 재교육을 실시하고 있는데, 석사과정을 졸업할 때 학위 부여만이 아니라 정보교사 자격증도 함께 부여하는 방안을 강구해야 한다. 석사학위는 교육을 이수했다는 것을 의미할 뿐 학교현장에서 학생들을 가르칠 때 어떠한 인센티브로도 작용하기 어렵다.

중국과 미국 등 인공지능 분야 선진국들의 인공지능 교육 시스템 구축 사례가 보여 주는 교훈은 전공교사가 매우 중요한 역할을 수행한다는 사실이다. 특히 정규 교사로 양성해 활용하는 것이 초·중·고 학생들의 흥미도 제고에 결정적인 영향을 미치는 것으로 확인되고 있다.

3. 인공지능 인재양성을 위한 유초·중고 교육개혁 추진

유·초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련이 제대로 이루어지려면 교육혁명에 준하는 심도 있는 교육개혁이 추진되어야 한다. 유·초·중·고 교육과정 전반에 걸쳐 전면적인 재조직화가 필요하며, 교사 양성 및 재교육, 교육 방식의 변화, 교육시설 확충 등에서도 근본적인 변화가 요구된다. 뿐만 아니라 대학입시에서 인공지능 관련 역량 평가를 반영하는 방안까지 조속히 마련해야 한다. 이 연구의 조사 결과 인공지능 과목을 대학입시에 포함하는 방안에 대해 초등학교 교사의 25.2%, 중학교 교사의 35.9%, 고등학교 교사의 39.8%, 산업체 재직자의 50.5%가 공감하는 것으로 나타났다.

미국이나 중국에서는 '컴퓨터는 어린 나이 때부터 배워야 한다'는 기본 원칙하에 오래전부터 새로운 인공지능 시대에 적합한 유·초·중·고 교육개혁을 단행한 바 있다. 중국은 등소평의 개혁·개방 시기부터 교육개혁을 추진하여 2001년부터 초·중고 모든 학생을 대상으로 정보기술 교육을 의무화하였다. 미국에서는 오바마 정부 이후 스템 교사 10만 명 양성, 컴퓨터 교육 의무화 등 K-12 교육개혁을 꾸준히 추진하고 있다. 미국 스탠퍼드 대학의 HAI에서는 미국의 인공지능에 대한 투자가 기존의 대학, 연구기관 등에서 K-12로 완전히 이동했다고 밝히고 있다(HAI, AI Index Report 2023).

인공지능 분야에서 글로벌 선두경쟁을 벌이고 있는 중국과 미국조차 초·중·고 교육개혁을 통해 인공지능 교육을 전면화하고자 안간힘을 다하고 있다. 2023 회계연도에 미국 바이든 정부는 교육부를 통해 K-12 인공지능 교육에 150조 원에 달하는 재정 지원을 하고 있다. 이는 인공지능 교육이 유·초·중·고에서 제대로 자리 잡지 못하면 국가 운명이 뒤바뀔 수도 있다는 절

박한 인식에 기초하고 있다.

우리나라에서는 2022 개정 교육과정에 따라 2025년부터 초등학교 34시간, 중학교 68시간으로 수업시수가 늘어날 예정인데, 초등학교의 경우 34시간은 수업시수가 너무나 적다. 이 연구에서 전체 응답자 총 400명을 대상으로 학교급별로 인공지능 교육을 위한 최소한의 수업시수에 대해 질문한 결과, '34시간 이상 68시간 미만'으로 응답한 비중이 36.4%로 가장 높게 나타났다. 그다음으로 '68시간 이상 102시간 미만' 23.1%, '34시간 미만' 20.6%의 순으로 나타났다. 초등학교 교사의 48.9%는 34시간 이상 68시간 미만의 교육시수가 적절하다고 응답했다.

중국은 북경시의 경우 매 학년별로 22시간씩 6년간 132시간을 교육하고 있다(박동 외, 2020). 그리고 무엇보다 교육 시기도 초등학교 1학년부터 실행하고 있다. 이는 인공지능 교육이 조기에 이루어져야 보다 우수한 전문인재로 성장할 수 있다는 '증거에 기반한(evidence-based)' 정책조치이다. 중국 정부가 교육개혁을 통해 초등학교와 중학교에서 가이드라인으로 정한 수업시수는 각각 68시간이다. 따라서 우리나라의 초등학교도 최소한 68시간으로 수업시수를 상향할 필요가 있다.

4. 수준별로 차별화된 인공지능 교육과정의 개발

수준별로 차별화된 유초·중·고 인공지능 교과서 및 교육과정을 시급히 개발해야 한다. 이 연구의 조사 결과 중·고교에서 인공지능 교육을 위한 학년별 체계적 커리큘럼이 존재하는 경우는 18.0%에 불과하고, 그렇지 않은 경우는 57.3%에 달했다. 그리고 현재의 인공지능 커리큘럼 난이도가 적절치 않다(커

리컬립 없다+ 부적절)는 의견은 초등학교 29.6%, 중학교 37.8%, 고등학교 37.8% 등으로 높게 나타났다. 우리나라는 현재 전국 차원의 인공지능 교과서가 존재하지 않아 교사나 교육청 등에서 개별적으로 교육과정을 개발하여 교육하고 있다.

유아 단계의 어린 시절부터 수준별로 차별화된 교육과정을 통해 체계적으로 인공지능 교육을 받을 경우 고교 단계가 되면 초급 인공지능 인재로 성장할 수 있다. 이는 모든 학생이 어려서부터 인공지능 교육을 받는 중국에서 이미 널리 확인된 사실이다. 따라서 특정 인공지능 기술 몇 가지를 응용하는 것이 중요한 것이 아니라, 어려서부터 보편적 인공지능 교육을 통해 인재를 양성하는 길이 다소 늦더라도 인공지능 최강국으로 발돋움할 수 있는 지름길이다.

앞으로 우리 청소년들이 인공지능에 대해 제대로 알지 못하면 현재 컴퓨터를 하지 못하는 컴맹과 다를 바 없는 AI 문명으로 전락하여 한국은 글로벌 후진국으로 뒤처질 수밖에 없다. 그리고 한국의 국가 전체 위상도 현저하게 추락할 것이다. 이러한 문제점을 극복하는 길은 어려서부터 인공지능을 학습할 수 있는 교육과정을 개발하는 것이다. 이 연구의 조사에서 전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교과서 개발의 필요성에 대해 살펴본 결과, 필요하다고 응답한 비율은 67.4%로 전체 응답자의 2/3 이상에 달하였다. 인공지능 교과서를 개발하려면 인공지능 전담부처 산하에 '인공지능 교과서 편찬 TF'를 구성하여 중앙정부 차원에서 신속하게 학교급별로 단일한 인공지능 교육과정을 개발해야 한다.

5. 쉽고 재미있는 게임 방식을 활용한 인공지능 교육 추진

인공지능 교육은 쉽고, 흥미를 유발할 수 있는 게임화(gamification) 방식을 활용해야 학습효과를 높일 수 있다. 이 연구에서 전체 응답자 400명을 대상으로 게임 방식의 인공지능 교육 방법에 대해 조사한 결과 긍정적 답변 63.7%, 보통 30.3%, 부정적 답변 6.0%로 나타났다. 압도적 다수가 게임 방식을 활용한 교육이 적절하다고 평가하고 있는 것이다.

게임은 학생들의 흥미를 유발하고, 몰입도를 높여 준다. 따라서 게임을 활용한 실제 경험을 통해 학생들은 인공지능을 보다 쉽게 이해할 수 있다. 게임은 학생들의 창의성과 문제 해결 능력을 키우는 데 중요한 매개물이 된다. 예를 들어 인공지능을 활용한 프로젝트 게임을 통해 학생들은 새로운 것을 창조할 수 있다.

우리나라 학부모들은 대부분 게임이 자녀 교육에 나쁜 영향을 줄 것이라고 생각한다. 그러나 게임을 할 줄 모르면 미래에 AI 문맹이 될 수도 있다. 특히 인공지능 분야는 어려서 집중적으로 배우지 못하면 전문인재로 성장하기 어렵다. 중국에서는 미국의 스크래치 등 오픈 소스를 활용해 흥미를 유발하는 방식으로 인공지능 교육을 실시하고 있다.

그리고 미국에서는 글로벌 기술 기업들이 다양한 게임을 오픈 소스로 개발해 원하는 사람은 누구나 쉽게 AI 교육을 받을 수 있도록 하고 있다. 미국에서는 스크래치 게임만이 아니라 코드닷오아르지(code.org), 에브리원캔코드(everyone can code), 로블록스(Roblox), 구글포에듀케이션(Google for Education) 등 다양한 오픈 소스를 통해 스템 교육을 흥미 중심으로 진행하도록 돕고 있다. 인공지능 교육은 무엇보다 쉽고 재미있어야 한다.

6. 해외 인공지능 고급인재의 영입을 통한 AI 교육 시스템 정교화

인공지능 인재의 유지를 위한 두뇌 유출 방지 방안을 강구해야 한다. 높은 수준의 역량을 갖춘 인공지능 고급인재는 더 좋은 근로조건과 근무환경을 찾아 해외로 진출하려는 의지를 가질 수밖에 없다. 우리나라는 인공지능 인재가 순 유출되고 있는데, 주로 미국, 중국 등으로 빠져나가는 것으로 나타났다. 이들 인재가 해외로 유출되는 것을 막고 국내 유입을 촉진하기 위해서는 다양한 정책적 지원 방안 마련이 시급하다.

인공지능 분야의 고급인재를 확보하는 일이 중요한 것은 우수 교사 양성 및 재직자 훈련 등에 있어서 이들이 필수불가결한 존재들이기 때문이다. 이들을 활용하여 국가 인공지능 인재양성 시스템을 설계하고 이를 실행할 수 있는 방안을 모색해 나가야 한다. 미국도 중국의 천인계획 등에 자극을 받아 2019년 '미국 인공지능 연구자원 육성 법안'을 만들어 인공지능 연구자를 지원하는 체계를 구축한 바 있다. 이를 통해 미국 정부는 K-12부터 대학 단계에 이르기까지 인공지능 인재 기반을 새롭게 구축해 나가고 있다.

현재 미국 등 북미에서는 한국 국적의 인공지능 전문인재들이 상당한 규모로 활동하고 있는 것으로 파악되고 있다. 이들에 대해 정부 또는 대기업 등에서 인재 영입 방안을 잘 마련해 인공지능 분야의 인재 양성 및 훈련을 위한 임계질량(critical mass)을 확보해야 한다.

7. 생성형 AI를 활용한 개인 맞춤형 '학습혁명' 추진

이 연구의 제2장에서 언급한 바와 같이, 앞으로 생성형 AI 또는 초거대

AI를 활용한 개인 학습에서의 확장성은 대폭 강화될 것으로 예측된다. 특히 관계부처 합동으로 발표된 전 국민 AI 일상화와 AI 내재화를 통한 학교·산업·일터 혁신을 이루기 위해서는 중등교육부터 재직자 훈련, 평생학습에 이르기까지 국민 개개인이 인공지능 학습에 대한 관점과 의미를 새롭게 가져야 할 것이다. 이 연구의 조사 결과 인공지능 교육에서 챗GPT를 활용하는 비율은 중학교 교사 28.2%, 고등학교 교사 41.7%, 산업체 46.7% 등으로 나타나 생성형 AI의 활용 비율이 상당히 높은 것으로 나타났다.

초거대 AI 또는 생성형 AI는 학습자의 적성, 흥미, 능력 등의 특성을 파악하여 최적의 가능한 학습 방법을 제공해 줄 수 있으며, 개인의 학습 패턴의 장단점을 분석하여 최적의 자기주도적 맞춤형 학습이 가능하도록 작동할 수 있다. 이 연구의 조사 결과 현재 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육은 중학교 12.6%, 고등학교 13.6%, 산업체 36.2%가 도입하여 진행하는 것으로 나타났다. 이는 생성형 AI에 대한 인식이 확대될수록 더욱 늘어날 것으로 전망된다.

이러한 개인 맞춤형 학습으로의 학습혁명은 개인뿐만 아니라 조직과 국가 등의 인재양성의 핵심 방향으로 작동하여 긍정적인 교육성과로 연결될 수 있으므로 생성형 AI를 활용한 개인의 맞춤형 학습에 대한 새로운 인식과 실제적 뿌리 내림을 위한 정책 강화가 필요하다. 특히 제2장에서 살펴본 바와 같이 초·중·고 교육 및 재직자 훈련 등에서 생성형 AI를 활용한 인공지능 교육을 활성화하는 방안들을 강구해 나가야 한다.

제1장

서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

제2절 연구 내용과 방법

제3절 연구 범위와 한계

제1장 | 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

인공지능이 학문과 산업의 전 영역에 걸쳐 감제고지(瞰制高地) 역할을 수행하는 새로운 시대에 접어들고 있다. 사회의 전 분야에 걸쳐 인공지능의 영향력이 깊숙이 확대되면서 분야 간 경계가 허물어지는 '빅블러(Big Blur) 시대'가 도래하였다. 이러한 새로운 돌파구가 만들어지는 상황에서 우리는 과연 인공지능 시대를 선도할 수 있는 인재를 양성하고 있는가?

과학기술정보통신부(이하 과기정통부)는 2022년 12월 '제1차 국가연구개발 중장기 투자전략(2023~2027년)' 심의 결과를 발표하면서 디지털 혁신을 통해 2027년까지 디지털 경쟁력 지수를 2022년 8위에서 2027년 3위로 끌어올린다는 정책목표를 발표했다(과학기술정보통신부, 2022. 12. 21.). 아울러 2021년 기준 세계 6위이던 인공지능 국가순위를 2027년까지 3위권 내로 올릴 계획이라고 밝혔다. 이러한 정부 발표만 보면 한국은 디지털 강국이고, 인공지능 분야는 미국, 중국 다음의 순위로 곧장 도약할 것처럼 보인다.

그러나 한국은 인공지능 인재양성에 있어 OECD 최하위 수준을 기록하고 있는 인공지능 후진국이다. 영국의 데이터 분석 매체인 토터스 인텔리전스(Tortoise Intelligence)의 '글로벌 인공지능 지수'에 따르면 세계 AI 경쟁력

4 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

에서 한국은 조사대상 62개국 중 미국, 중국, 영국, 캐나다 등에 이어 세계 7위를 기록했다. 그러나 한국은 인공지능 인재 분야에서는 세계 28위, 인공지능 운영환경에서는 32위로 사실상 꼴찌 수준이다.¹⁾ 그나마 한국의 순위가 높게 평가된 이유는 개발과 인프라, 정부전략 등의 측면에서 각각 3위와 6위, 7위를 차지했기 때문이다.²⁾

〈표 1-1〉 글로벌 인공지능 지수에 따른 인공지능 국가순위

국가 순위	인재	인프라	작동환경	연구	개발	정부전략	상업화
미국	1	4	35	1	1	17	1
중국	24	1	6	2	2	2	2
영국	3	23	24	5	11	11	4
캐나다	7	15	5	10	10	1	6
이스라엘	5	29	14	7	9	45	3
싱가포르	4	8	55	4	14	15	5
한국	28	6	32	12	3	7	15
네덜란드	6	9	10	15	8	33	18
독일	11	13	30	6	12	10	8
프랑스	9	14	17	16	15	5	10
호주	15	38	41	8	4	12	13
아일랜드	8	5	31	28	7	25	25
핀란드	16	22	18	17	20	8	21
덴마크	13	18	11	13	32	18	26
룩셈부르크	18	3	33	23	17	30	20
일본	26	7	48	19	5	21	12
인도	2	59	19	25	6	38	11
스위스	14	11	54	3	13	58	9
스웨덴	10	17	34	11	22	47	22
홍콩	22	2	44	9	33	50	17

자료: Tortoise Intelligence(2021. 12.). AI Boom Time. 검색일 2023. 6. 2.

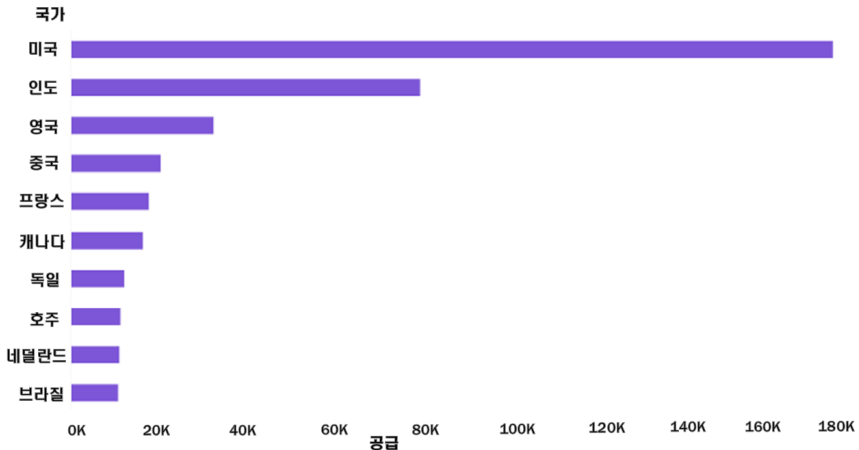
또한 인공지능 전문 연구기관인 엘리먼트 AI가 발표한 ‘2020 글로벌 AI

1) 본 보고서의 제2장과 제3장의 내용 중 일부는 한국경제인협회에서 발표한 보도자료(2023. 11. 20.)에 활용되었음을 밝혀둔다.

2) <https://www.tortoisemedia.com/2021/12/02/ai-boom-time/> 검색일 2023. 6. 2.

인재 보고'에 의하면 2020년 전 세계 AI 전문인재는 약 47만 8,000명에 달하는데, 미국, 인도, 영국, 중국, 프랑스 등이 세계 10위권을 차지하고 있다. 그런데 우리나라는 여기에 포함되지 못하였다(Element AI, 2020).

[그림 1-1] 글로벌 인공지능 전문인재의 보유국 순위



자료: Element AI(2020). *Global AI Talent Report 2020*.

인공지능 연구, 인공지능 및 머신러닝 엔지니어링, 데이터 엔지니어링 및 아키텍처, 인공지능 및 머신러닝 제품화 등 4개 방향의 글로벌 AI 인재 수는 47만 8,000명 정도이다. 그런데 이들 전문인재의 국가별 분포 상황을 보면 미국 18만 8,000명, 인도 8만 6,000명, 영국 3만 5,000명 등이며, 2001년부터 국가 수준에서 인공지능 교육을 강화해 온 중국이 약 2만 명에 머무는 것으로 나타나고 있다. 이에 반해 한국은 인공지능 전문인재가 2,551명으로 인재 부족에 시달리고 있는 상황이다(Element AI, 2020).

인공지능 전문인재의 절대 부족은 한국 전통 제조업의 경쟁력을 끌어올리는 데도 장애요인으로 작용해 한국 산업의 글로벌 경쟁력을 약화시키는 요

6 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

인이 되고 있다. 2023년 초에 OpenAI의 챗GPT를 필두로 초거대 AI 기술 또는 생성형 AI 기술이 속속 출현하면서 AI 인재 확보는 생산성 향상을 모색하려는 한국 기업들의 최대 과제로 부상했다. 한국에서 AI 기술 분야의 인재전쟁이 격화되면서 AI 인재들의 연봉이 천정부지로 치솟고 있다.³⁾

많은 기업이 인공지능 인재를 찾기가 하늘의 별 따기나 마찬가지라고 호소하고 있으며, 이러한 AI 인재 부족은 한국의 산업 전반에 타격을 주고 있다. 이는 앞으로 한국 사회의 고질적인 문제로 자리 잡을 전망이다. 그 이유는 인공지능 인재양성이 짧은 시간 내에 해결될 수 있는 이슈가 아니기 때문이다.

인공지능 분야는 반도체나 휴대폰과 같이 물건 생산량으로 그 역량을 파악할 수 있는 것이 아니라 사람 속에 내재된 역량을 통해서만 평가가 가능하다. 사람처럼 생각하고 행동할 수 있는 제품이나 시스템을 구축할 수 있는 역량을 가리키는 것이다. 따라서 인공지능 역량은 사람의 역량을 통해 파악할 수 있는 것이다. 우리나라는 인공지능의 기초가 되는 코딩 교육을 여전히 공교육에서 거의 다루지 않거나 형식적으로 가르치는(소프트웨어 교육 수업 시수 초등 17시간, 중학교 34시간)⁴⁾ 몇 안 되는 나라 중 하나이다.

인공지능 인재양성은 제조업 생산인력을 양성하는 것과 그 양상이 판이하게 다르다. 제조업 인력은 더 많은 제품을 더 빨리 생산하면 되므로 빠른 시간 내에 인력양성이 가능하지만, 인공지능 인재를 유아 단계에서부터 대학에 이르기까지 나선형 교육을 통해 꾸준히 실력을 연마해야 전문인재로 성장할 수 있다. 최소한 10~15년 이상 꾸준히 인재양성을 추진하지 않으면

3) 글로벌 채용 컨설팅 기업인 로버트 월터스사의 '한국 디지털 연봉 조사 2023'에 따르면, 머신러닝 및 인공지능 연구과학자의 최고 연봉은 2022년 1억 7,000만 원에서 2023년 3억 원으로 두 배 가까이 상승한 것으로 나타나고 있다. <https://engage.robertwalters.com/individual-salary-benchmark-tool-2023-kr/results-100N2-711B2.html>, 검색일 2023. 7. 10.

4) 2015 개정 교육과정에 따른 것임(교육부 보도자료, 2016. 12. 2.).

고급인재를 확보하기 어려운 것이 현실이다.

그럼에도 불구하고 그동안 우리의 여러 정부들은 인공지능 인재양성을 제조업 인력양성과 유사한 것으로 간주해 인공지능 교육을 간과해 왔다. 그 결과 이제 한국은 전 산업 분야에 걸쳐 수출경쟁력이 떨어지고, 국제적 위상도 현재보다 현저히 떨어질 수밖에 없게 되었다.

이러한 상황 속에서 새 정부는 ‘100만 디지털 인재양성’을 국정과제(81번)로 설정하고 초·중등 SW·AI 교육을 필수화할 것임을 천명한 바 있다(대한민국 정부, 2022. 7.). 그리고 정보교육 시수를 대폭 확대하는 등 인공지능 교육을 위한 교육과정 개편 등을 선언하였다. 그리고 교육부에서는 2022~2026년까지 5년 동안 총 100만 명의 디지털 인재양성을 지향하는 ‘디지털 인재양성 종합 방안’을 마련하여 추진하는 중이다. 이를 위해 2025년부터 기존의 정보교육 시수를 두 배로 늘려 초등학교 34시간 이상, 중학교 68시간 이상을 실시하겠다는 방침 등을 발표하였다(관계부처 합동, 디지털 인재양성 종합 방안, 2022. 8.).

[그림 1-2] 정보교육 활성화 로드맵(안)

		현재	'22~'25	'25~
정보교육 확대	초·중학교	초·중학교 SW교육 필수화 초등 5~6학년: 17시간 중: 34시간	AI 교육 선도 학교 확대	초·중학교 정보교과 시수 확대 초등: 34시간 이상 / 중: 68시간 이상 학교 자율 정보시수 증배 기제 마련
	고등학교	SW·AI 선택과목 신설 AI 융합교육 중심고 운영		공동교육과정 운영 확대 SW·AI 선택과목 확대
	교원	교육대학원 연계 AI 융합교육 전문과정 도입 (석사학위)	현직교원 역량 강화 지원	일정규모 이상 학교에 정보교육 담당 교원 배치

자료: 관계부처 합동(2022. 8.). 디지털 인재양성 종합 방안.

현재 인공지능 기술은 안면인식, 음성인식, 생성형 AI 등 새로운 영역은

8 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

물론이고 의료, 법률, 제조, 예술 분야 등 기존 영역으로도 급속히 확장되어 나가고 있다. 특히 챗GPT 기술을 필두로 한 생성형 AI의 발전은 인류의 미래를 근본적으로 변화시킬 것으로 전망된다. 챗GPT를 활용한 대화를 통해 데이터를 추출하는 일까지 가능해지고 있어 앞으로 챗GPT의 긍정적 측면과 부정적 측면을 검토해 학생 및 재직자들의 인공지능 기술에 대한 흥미도 및 활용능력 제고 방안을 검토할 필요가 있다.

미국에서는 생성형 AI를 활용한 경시대회 등을 통해 학생들의 인공지능 기술에 대한 친밀성을 제고시켜 나가고 있다. 2023년 3월 14일에는 챗GPT-4가 공개되면서 언어능력이 대폭 제고되어 생성형 AI의 정확도가 상승하는 등 향후 활용 범위가 크게 확대될 것으로 전망된다.

그러나 생성형 AI는 사람에 대한 위협과 차별, 개인 사생활 침해 등을 초래할 가능성이 커 EU에서는 관련 법률을 제정하고 있으며, 미국 바이든 정부는 인공지능의 위험성과 관련한 다양한 정책을 제시하고 있다. 뿐만 아니라 인공지능의 기술적 문제로 인해 거짓된 정보를 제공할 수 있고, 데이터의 편향성 문제가 상존하고 있다. 아울러 학교 수업에서 생성형 AI를 이용해 노력하지 않고 리포트 등을 작성하는 문제가 발생하고 있어 이에 대한 대처도 필요한 실정이다. 중요한 것은 결과물이 아니라 어떻게 질문할 것인가를 터득하도록 하는 것이라고 말할 수 있다. 인공지능은 앞으로 인류의 모든 분야에 걸쳐 엄청난 변화를 불러올 것으로 예측된다.

이상과 같은 정부 정책의 대전환과 인공지능 기술의 발전 등 대내외 환경의 변화에 따라 유·초·중·고 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련을 위한 보다 체계적인 실행 방안 마련이 시급하게 추진될 필요성이 제기되고 있다.

현재의 국정과제 로드맵에 따르면 2024년 말까지는 초·중·고 인공지능 교육을 위한 보다 구체적이고 체계적인 방안 마련이 필요한 실정이다. 현재는

초등학교 34시간 이상, 중학교 68시간 이상 등만 제시된 상태여서 무엇을 어떻게 가르치겠다는 것인지가 불분명하다. 더구나 인공지능 교육은 빠를수록 좋다는 연구 결과들에 따라 각국이 인공지능 교육을 초등학교 이전 단계로까지 확대해 나가는 실정이다. 이러한 가운데 우리나라는 인공지능 교육 시스템이 제대로 구축되지 못한 현실에서 어떻게 이에 대응해야 할 것인지가 불투명한 상황이다.

인공지능 인재양성을 보다 구체적으로 실행하기 위해서는 의무교육 단계인 유·초·중·고 교육 단계를 모두 망라해 학교급별로 인공지능 인재양성 시스템 구축의 방향과 실행 방안을 합리적으로 설계하여 추진할 필요가 있다. 아울러 직업교육훈련 분야에서도 재교육을 통한 재직자의 인공지능 활용능력 제고 방안을 시급히 마련하여 활용해 나가야 할 것이다.

현재 인공지능 인재강국인 미국과 중국에서는 체계적인 AI 인재양성 시스템을 구축하고 있는 것으로 나타나고 있다. 미국에서는 ‘AI 미래를 위한 준비(Preparing for the future of AI)’ 정책을 통해 초·중등 코딩 교육을 의무화하고 있으며, 중고등학교 학생들을 위한 과학·기술·공학·수학(STEM) 융합교육을 실시하고 있다(Executive Office of the President, 2016). 중국은 유아 단계에서부터 초·중·고, 재직자 등 생애 전 단계에 걸쳐 33권의 AI 교과서를 개발하여 모든 학생에 대한 인공지능 교육을 의무화하고 있다. 중국의 인공지능 교육은 시·성별로 교육자원이 달라 다양하게 이루어지고 있는데, 북경시의 경우를 예로 들면 초등학교 단계에서 매년 22시간씩 132시간을 정보기술 교육에 할애하고 있다.

미국과 중국에서는 인공지능 교육이 빠를수록 좋다는 기본 인식하에 유아 단계에서는 이론교육이 아니라 놀이 중심으로 인공지능 등에 대한 친화력을 증진하는 데 초점을 맞추고 있으며, 초등학교에서도 80% 이상의 시간을 계

10 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

임 위주의 교육을 하고 있다. 중학교 단계 이후 이론교육이 본격적으로 실시되며, 중국에서는 대학입시에도 코딩 테스트를 반영하고 있다.

이 연구는 이상과 같은 배경하에 우리나라에서 유아 인공지능 교육 지원, 초·중·고 인공지능 교육의 체계적 추진, 재직자 대상의 인공지능⁵⁾ 교육 등을 통해 생애주기별로 체계적인 인재양성 방안을 마련함과 동시에 재직자들의 인공지능 활용능력을 제고할 수 있는 방안을 찾는 것을 목적으로 한다. 그동안 국내 인공지능 교육은 초·중고 모두에서 교육 난이도에 차별성이 없어 체계적인 전문인재 양성이 매우 어려운 상태이다. 이에 따라 여기서는 유아 단계부터 학교급별로 차별화된 체계적인 인공지능 교육 방안을 모색하는 데 중점을 둘 것이다. 구체적으로 이 연구에서는 아래와 같은 방안을 모색하는 데 초점을 맞추고자 한다.

첫째, 유치원과 어린이집의 통합(2025년)을 통한 유아학교 단계에서 흥미를 유발할 수 있도록 하는 AI 스피커 등의 활용 및 지원 방안을 마련하고자 한다. 유아학교 단계에서는 놀이 중심의 언플러그드 활동을 통해 인공지능 접근성을 제고하는 데 중심 목표를 설정할 것이다.

둘째, 초·중·고 인공지능 교육의 체계화를 위해 학교급별 교육과정 설계, 챗GPT 활용, 교사 양성 방안 마련 등을 강구하도록 할 것이다. 구체적으로 초등학교에서는 컴퓨터 게임을 중심으로 인공지능 원리를 습득하도록 하고, 중·고 단계에서는 실기와 이론 교육을 어떻게 병행해 나갈 것인지에 대한 방안을 강구하고자 한다.

끝으로, 재직자 단계에서는 인공지능을 자신의 업무에 적용할 수 있도록 지원하는 방안을 강구해 나갈 것이다.

5) 이 연구에서 인공지능은 컴퓨터나 로봇 등 기계가 사람처럼 생각하고 행동하도록 인공적으로 만든 시스템으로 정의하며, 인공지능 인재는 유·초·중고 과정을 거쳐 양성되는 인공지능 전문가로 정의할 것이다. 재직자의 경우 인공지능 인재양성이 목표가 아니며, 직무수행능력 향상에 한정하도록 한다.

정리하면, 이 연구에서는 학교급별로 별도의 산발적 인공지능 교육을 실시하는 것이 아니라 유아 단계에서부터 초·중·고 단계까지 체계적이고 통합적인 인재양성 방안을 마련하고, 재직자들의 경우 인공지능을 자신의 직업 분야에 적용할 수 있도록 만드는 국가 차원의 AI 인재양성 시스템 구축 방안을 제시하고자 한다.

제2절 연구 내용과 방법

1. 연구 내용

이 연구는 각 장별로 다음과 같이 구성하였다. 제1장에서는 이 연구의 필요성과 목적, 그리고 연구 내용과 방법, 연구의 범위와 한계 등에 대해 살펴보았다.

제2장에서는 우리나라 인공지능 인재양성의 현황과 문제점 등을 제시하였다. 여기서는 인공지능 인재양성 시스템의 개념과 범위에 대해 살펴보고, 그동안 정부가 추진해 온 인공지능 인재양성 정책의 현황과 문제점, 초·중·고 및 재직자 대상 인공지능 인재교육의 문제점 등에 대해 살펴보고, 이들 문제점이 제기하는 시사점을 제시하였다.

제3장에서는 인공지능 인재양성에서 세계 1위와 2위를 차지하고 있는 중국과 미국의 인공지능 인재양성 사례에 대해 살펴보았다. 중국과 미국은 인공지능 인재양성에서 압도적 우위를 보이고 있는 강국들이다. 특히 최근 들어 중국이 무서운 기세로 인공지능 분야 강국으로 발돋움하였다. 여기서는 이들 두 나라의 사례를 살펴보고 그 시사점을 제시하였다.

12 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

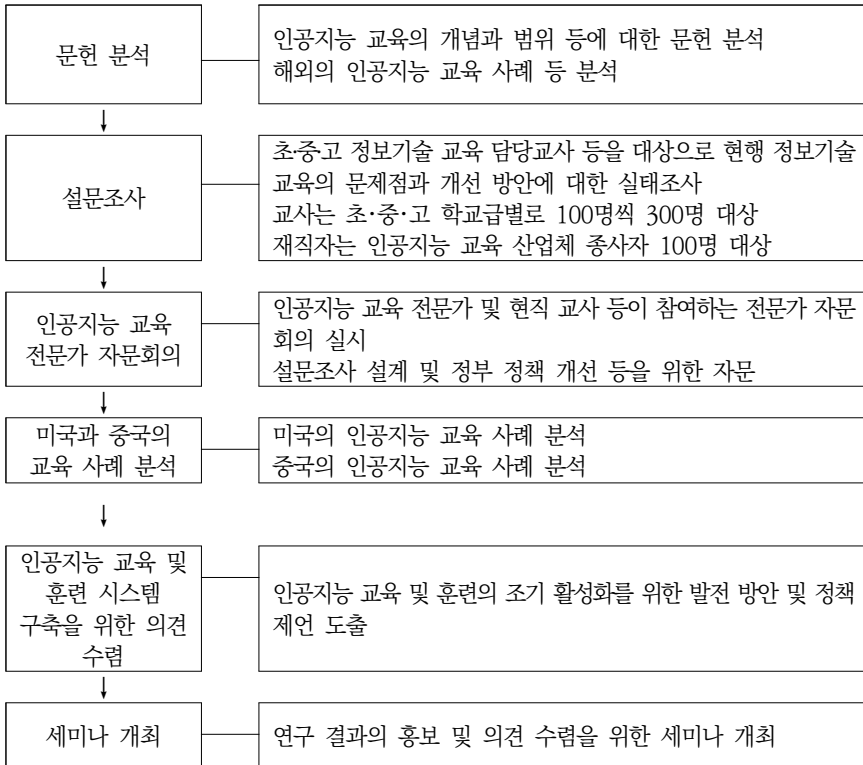
제4장에서는 우리나라의 현행 초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 등에 대한 실태조사 결과를 분석·제시하였다. 실태조사는 초·중·고 인공지능 교육 담당교사 및 재직자 중 인공지능 훈련 경험자 등을 대상으로 표본을 추출하여 구조화된 설문지에 응답하는 방식으로 추진하였다. 여기서는 설문조사 결과를 분석하여 제시하고 그 시사점을 도출하였다.

제5장에서는 인공지능 교육 시스템 구축을 위한 정책 방안을 제시하였다. 먼저 유아학교부터 초·중·고 과정까지 학교급별로 교육 방향과 목표를 제시하고, 인공지능 교육과정 등을 통해 AI 인재를 수준별로 체계를 갖추어 양성할 수 있는 방안을 제시하였다. 다음으로 재직자들을 위한 AI 향상훈련 방안을 마련하였다. 여기에는 챗GPT를 활용한 AI 흥미도 제고 및 업무능력 제고 방안, 생애주기별로 AI 교육에 필요한 교육과정 개발 방안, AI 교과서 개발 방안, AI 교사 양성을 위한 방안, 초·중·고의 적정한 AI 수업시수 등이 포함되었다.

2. 연구 방법

이 연구에서는 인공지능 인재의 체계적 양성 및 훈련 시스템 구축 방안을 마련하기 위하여 아래의 [그림 1-3]에 제시한 바와 같이 다양한 연구 방법을 순차적으로 활용하여 연구를 추진하였다.

[그림 1-3] 연구 방법 및 추진 절차



가. 문헌 분석

이 연구에서는 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안을 마련하기 위해 인공지능 교육의 개념과 범위, 해외의 인공지능 교육 사례 등에 대한 문헌 분석을 실시하였다. 미국과 중국의 인공지능 교육 사례에 대해서는 관련국의 해당 홈페이지 및 인터넷 자료 검색 등을 통해 자료를 확보하였다. 우리나라 정부의 인공지능 인재양성 현황과 문제점 등에 대해서도 인터넷 자료 검색을 통해 연구자료를 확보해 분석하였다.

나. 설문조사

여기서는 우리나라 초·중고 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 현황과 문제점 등을 파악하기 위해 설문조사를 추진하였다. 조사 표본은 전국 초·중고 정보기술 교사(초등학교는 인공지능 교육 관심 교사) 300명, 전국 인공지능 교육 산업체 종사자 100명 등 총 400명이다. 조사 내용은 인공지능 교사의 역량, 인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용, 인공지능 교육 방법과 평가, 인공지능 교육 현황과 문제점 인식, 정부의 정책 지원 방안 등이다.

〈표 1-2〉 설문조사 추진 내용

구분	내용
조사 표본	초등학교 인공지능 교육 관심 교사 100명, 중학교 및 고등학교 정보 기술 자격 교사 각 100명, 인공지능 교육 산업체 종사자 100명 등 총 400명의 설문 표본 추출
표본 추출 방법	전국 초·중고 정보기술 교사 및 인공지능 교육 산업체 재직자를 대상으로 랜덤 표본을 추출하여 모바일 조사 및 현장 방문 방식으로 표본 확보
조사 내용	인공지능 교사의 역량, 인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용, 인공지능 교육 방법과 평가, 인공지능 교육 현황과 문제점 인식, 정부의 정책 지원 방안 등

다. 인공지능 교육 전문가 및 교사 등 전문가 자문회의

인공지능 전문가 및 현직 교사 등이 참여하는 전문가 자문회의를 수시로 열어 현황과 문제점, 체계적 인공지능 인재양성 방안 마련을 위한 정책 방안 등에 대해 의견을 수렴하였다. 특히 전문가들의 참여를 통해 설문조사 설계 및 정부 정책 개선을 위한 정책 제언 등을 마련하고자 하였다.

라. 세미나 개최

이 연구의 목적을 달성하기 위해 11월 24일에 인공지능 교육 전문가들이 참여하는 세미나를 개최하였다. 특히 세미나를 통해 인공지능 인재양성을 위한 학교급별 전문가 의견 청취, 연구 결과에 대한 검증 및 성과 확산 등을 실행하였다.

제3절 연구의 범위와 한계

이 연구에서 인공지능은 컴퓨터를 비롯한 기계가 사람처럼 생각하고 예측하며, 이를 통해 행동까지 할 수 있도록 인공적으로 만들어진 시스템으로 정의하고자 한다. 인공지능 분야의 세계적 권위자인 러셀과 노빅은 인공지능을 인간처럼 사고하는 기계, 합리적 사고를 하는 기계, 인간처럼 행동하는 기계, 합리적 행동을 하는 지능 에이전트의 네 가지로 구분하여 정의한 바 있다(Russell and Norvig, 2021). 여기서 인공지능은 이러한 정의에 따라 인공지능(artificial intelligence) 및 머신러닝(machine learning), 딥러닝(deep learning), 데이터 구조(data structures), 컴퓨터 비전(computer vision), 이미지 프로세싱(image processing), 클라우드 컴퓨팅(cloud computing), 자연어 처리(natural language processing), 판다스 패널 데이터 분석(Pandas) 등의 분야를 망라하는 의미로 사용하였으며,⁶⁾ 연구 범위도 그에 한정하였다.

6) OECD에서 인공지능 관련 비교 분석을 할 때 링크드인(Linkedin)의 방법론을 사용하는데, 여기서는 이를 준용하였다. 링크드인의 인공지능 등 신기술 분야 회원들은 스스로 자신의 인공지능 기술 분야를 분류하여 제출하도록 되어 있는데, 위의 분야들은 인공지능 기술 중 최상위에 해당하는 것들이다. <https://oecd.ai/en/linkedin>, 검색일 2023. 9. 6.

여기서 인공지능 인재양성은 전문가로 성장하기 위한 교육 기반을 쌓는 과정인 유초중고를 모두 망라하는 것으로 연구 범위를 설정하였다. 이에 따라 인공지능 교육은 기초적인 코딩 교육도 모두 포괄하도록 하였다. 아울러 여기서 체계적 교육 또는 교육 시스템은 각 교육과정이 서로 차별화되어 수준이 점차 올라갈 수 있도록 만들어진 커리큘럼 등을 갖춘 교육을 가리키는 의미로 사용하였다.

인공지능 산업은 모든 산업 분야를 망라한다고 해도 과언이 아니다. 사실 인공지능 기술은 독자적으로 의미를 갖기 힘들며, 여러 학문 분야나 여러 산업에 적용되어야만 진정한 의미에서 인공지능 기술이라고 말할 수 있다. 이에 따라 여기서는 모든 산업 분야 또는 학문 분야에 인공지능을 융합시키는 ‘인공지능 + X’도 연구 범위에 포함하였다.

그러나 이 연구에서는 대학에서의 인공지능 교육은 연구 범위에서 제외하였다. 여기서는 초중고 등 정부가 의무적으로 교육을 담당하는 학교급에만 적용할 수 있는 방안을 찾고자 하였다. 미국이나 중국 등에서는 과거에 개별 대학들이 특화된 연구 분야에 집중하여 인재를 양성하는 것에 엄청난 투자를 해 왔다. 그러나 최근에는 인공지능 교육이 초중고에서 조기에 이루어져야 한다는 데 공감대가 형성되면서 이에 대한 투자와 관심이 엄청나게 증가하고 있는 실정이다. 따라서 여기서는 이미 성인으로서 특화된 분야를 찾아가야 하는 대학 단계는 연구 범위에서 제외하였다는 점을 밝혀 둔다.

제2장

국내 인공지능 인재 양성 및 훈련 현황과 문제점

제1절 인공지능 교육 및 훈련 시스템의 개념과
범위

제2절 정부의 인공지능 인재양성 정책 현황과
문제점

제3절 시사점

제2장 | 국내 인공지능 인재 양성 및 훈련 현황과 문제점

제1절 인공지능 교육 및 훈련 시스템의 개념과 범위

최근 인공지능(AI: Artificial Intelligence)은 매우 빠른 속도로 진화하는 분야로, 인간 삶의 모든 영역을 송두리째 변화시킬 것으로 전망되어 그 다양한 측면에 대한 수많은 연구와 개발이 진행되어 왔다. 또한 계속해서 인공지능의 경계를 넓히고 다양한 영역에서의 응용을 위한 탐구를 진행하고 있다.

이러한 인공지능은 컴퓨터나 로봇 등 기계가 사람처럼 생각하고 예측하며, 이에 기반해 스스로 행동할 수 있도록 인공적으로 만들어진 시스템으로 정의할 수 있다. 이와 관련하여 러셀과 노빅은 인공지능을 사람처럼 생각하는 기계, 합리적 사고를 하는 기계, 사람처럼 행동하는 기계, 합리적 행동을 하는 지능 에이전트 등으로 구분하여 정의한 바 있다(Russell and Norvig, 2021).

인공지능 기술은 날로 고도화되어 가면서 그 영역을 확장시켜 나가고 있다. 최근 OECD에서는 인공지능 기술로 망라되는 기술 분야 중 최고의 숙련 분야를 머신러닝, 자연어 처리, 데이터 구조, 인공지능, 컴퓨터 비전, 이미지 프로세싱, 딥러닝, 텐서플로(TensorFlow, 기계학습 엔진), 판다스 패널 데이

터 분석(Pandas) 등을 망라하는 의미로 사용한 바 있다.⁷⁾

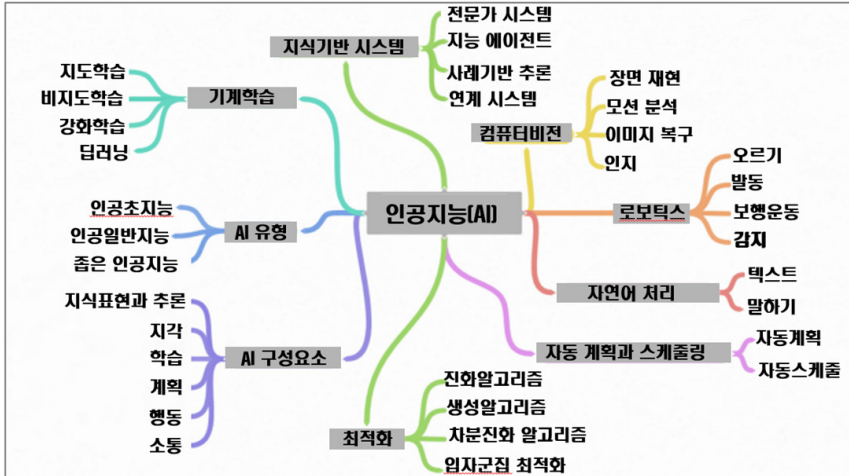
인공지능은 지능적인 행동을 시뮬레이션하거나 복제할 수 있는 기계 또는 시스템을 만드는 것을 목표로 하는 다양한 기술과 접근 방법을 포괄하는 광범위한 분야이다. 인공지능 시스템은 데이터를 분석하고 해석하며, 경험으로부터 배우고, 의사결정이나 예측을 하며, 문제를 해결하도록 설계되었다. 이러한 시스템은 패턴을 인식하고, 통찰력을 추출하며, 더 높은 정확도로 작업을 수행하기 위해 대규모 데이터 세트에서 훈련될 수 있다.

또한 새로운 데이터를 통해 학습함으로써 시간이 지남에 따라 성능을 조정하고 향상시킬 수 있다. 2022년 11월 30일 미국 인공지능 연구실험실의 OpenAI에서 개발한 챗GPT(Chat Generative Pre-trained Transformer)는 인공지능 기술로 구동되는 자연어 처리 도구로 인간의 언어를 이해하고 학습하여 대화할 수 있으며, 채팅의 문맥에 따라 상호 작용할 수 있고, 실제로 사람처럼 채팅하고 소통할 수 있으며, 메일, 비디오 스크립트, 문서, 번역, 코드, 논문 등의 작업도 수행할 수 있다.

인공지능은 학교 교육과 개인 학습, 기업의 재직자 훈련 등에서 유용하게 활용할 수 있다. 컴퓨터는 텍스트, 그래픽 및 멀티미디어를 통해 학습자와 교사에게 출력물을 제공한다. 이러한 형태의 입력과 출력은 다재다능하지만, 이 스타일의 상호 작용은 두 사람이 서로 상호 작용하는 방식과 동일하다. 그러나 인공지능을 사용하면 컴퓨터와의 상호 작용이 인간과 인간의 상호 작용과 비슷해질 수 있다(그림 2-1) 참조). 교사는 인공지능이라는 보조에게 말을 걸 수도 있고 과업을 부여할 수도 있다. 학생은 인공지능을 통해 그림을 그릴 수 있고 그림의 일부를 강조할 수 있다. 교사나 학생이 무언가를 쓰기 시작하면 컴퓨터가 문장을 완성할 수 있다.

7) <https://oecd.ai/en/linkedin>, 검색일 2023. 9. 6.

[그림 2-1] 인공지능의 구성 요소, 유형 및 하위 영역



자료: Regona, Massimo & Yigitcanlar, Tan & Xia, Bo & Li, R.Y.M.(2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review, *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 8(45).

또한 인공지능이라는 도구에 의해 실행될 수 있는 자동화된 행동의 가능성이 확대되고 있다. 즉 개인화된 도구로서 학습 경험을 통해 순서, 속도, 페이스 또는 궤적을 자동으로 조절할 수 있다. 학습자는 일방적인 지식을 주입받는 것이 아니라 자신의 역량과 수준, 조건 등에 적합한 방식으로 최적화된 개인 맞춤형 학습(personalized learning)을 받을 수 있는 것이다 (Shemshack, Atikah & Spector, J. M., 2020).

개인의 필요와 목표를 고려한 학습 및 맞춤형 교육, 개인화된 학습은 학습자의 동기 부여, 참여 강도, 이해력 등을 제고할 수 있는 매우 효율적인 접근 방식이라고 할 수 있다. 이에 따라 인공지능은 교육 분야에서도 뜨거운 관심 분야가 되었다. 예를 들면 학생의 숙제를 도와주는 인공지능 시스템 등을 통해 학생의 학업 성취도와 만족도를 높일 수 있다. 또한 교사의 요구에 맞

22 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

는 수업계획을 추천하거나 기타 업무를 수행함으로써 교사의 업무량을 경감하는 보조교사로서 교사의 업무에 도움을 줄 수도 있다. 또한 교사는 수업 토론에서 학생들의 움직임을 소그룹별로 조율하고 각 그룹이 작업에 앞서 필요한 자료를 갖고 있는지를 확인할 수 있다(〈표 2-1〉 참조).

〈표 2-1〉 미래 기술에서 교사와 학생들이 경험할 수 있는 차이점

구분	익숙한 기술능력	미래 기술능력
투입	타이핑	말하기
	클릭하기와 드래깅	그리기
	만지기와 몸짓하기	이미지와 비디오 분석하기
과정	정보와 임무 표현하기	학생과 교사 지원하기
	시퀀싱 학습 활동	계획과 적응 활동
	학생 작업 체크	학생 작업에서 패턴 드러내기
산출	텍스트	대화
	그래픽	주석 달기와 강조하기
	멀티미디어	제안하기와 추천하기
	대시보드	조직화하기와 안내하기

자료: U.S. Department of Education, Office of Educational Technology(2023). p. 16.

인공지능을 활용한 학습은 인공지능 기술 자체를 학습하는 데도 그대로 적용할 수 있다. 인공지능은 아주 쉬운 단계에서 고급 단계로 구분되는 연이은 과정으로 이루어져 있다. 그렇기 때문에 초급 단계에서 점차 더 어려운 과정으로 진화할 수 있도록 시스템을 구축하지 않으면 안 된다. 즉 나선형 교육과정(spiral curriculum)을 통해 더 높은 단계로 나아갈 수 있도록 잘 고안된 교육과정을 갖추어야 하는 것이다. 매번 동일한 수준의 과정을 반복할 경우 학습자는 다음 단계로 전진할 수 있는 경로를 찾지 못할 수도 있다. 한마디로 말해 인공지능 인재는 잘 고안된 교육과정을 통해 점진적으로 더

고도의 단계로 나아갈 수 있도록 시스템을 갖추는 일이 중요한 것이다.

여기서 인공지능 교육은 단순히 인공지능을 활용하는 교육을 뛰어넘어 인공지능 그 자체에 대한 교육으로서, 교과 내용이 인공지능이 주축이 되는 교육을 의미한다. 이는 기본적으로 인공지능이 무엇인가를 이해하고 이를 의도한 바대로 실생활에 적용할 수 있는 인공지능 기초교육에서부터 인공지능 관련 전문기술 교육에 이르기까지 학생의 수준에 따라 구분할 수 있다.

또한 인공지능 교육과정에서는 수준에 관계없이 공통적으로 인공지능이 갖는 사회적 영향력에 대해 다룰 필요가 있다(이은경, 2020). 인공지능은 인류의 미래에 지대한 영향을 줄 수 있기 때문에 인공지능을 합법적이고 윤리적이며 기술적·사회적 측면에서 견고하게 활용하는 데 관심을 두는 인공지능 윤리에 대한 교육과정이 반드시 포함되어야 한다.

이상의 인공지능에 대한 교육은 크게 인공지능 원리 이해, 활용, 윤리교육 등으로 구분해 볼 수 있다(한선관, 2020). 이 연구에서는 이러한 유형 분류가 차별화된 AI 교육과정을 만드는 기준이 될 수 있다고 본다.

첫째, 인공지능 원리 이해 교육은 인공지능의 개념과 운용 원리 등을 파악하는 과정과 연관되어 있다. 즉 인공지능 관련 개념, 용어, 지식, 원리, 법칙, 알고리즘 등에 대한 이론과 실습을 통해 인공지능 자체에 대한 지식과 숙련을 갖추는 데 중점을 둔다.

둘째, 인공지능 활용 교육은 인공지능에 대한 이해를 바탕으로 실생활에서 제기되는 수많은 문제를 해결하기 위하여 인공지능을 적용하는 내용과 방법을 다룬다. 여기서는 이론적 지식을 많이 갖추는 것보다 산업 영역, 교과목 등과의 융합, 교육 정책 활용 등 인공지능 활용능력 제고 및 기술 개발, 각종 융합 서비스와 창의적 아이디어 개발 등 주로 기능적이고 실용적인 내용에 초점을 맞추고 있다.

24 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

셋째, 인공지능 윤리교육은 인공지능이 가져다줄 수 있는 사회적 영향과 윤리적 쟁점들에 대해 가르친다. 인공지능은 이미 개인은 물론 인류 전체의 미래에 커다란 영향을 미치고 있다. 따라서 개개인의 삶과 직업, 전체 사회에 미치는 영향, 그리고 궁극적으로 인류가 맞이할 수도 있는 문제를 태도와 실천의 관점에 입각해 다룬다.

위에서 설명한 세 가지 유형의 교육은 인공지능 교육에 있어서 불가분의 관계를 맺고 있으므로 상호 통합적으로 구성하여 적용할 필요가 있다.

인공지능 교육은 다양한 용어로 불리기도 한다. 정보기술 교육(컴퓨터 과학 교육), 스템(STEM) 교육, 소프트웨어 교육 등이 그것이다. 인공지능 교육의 핵심은 코딩(프로그래밍)에 기초하여 컴퓨터에 사람처럼 생각하고 행동할 수 있는 지능적인 알고리즘을 심는 것이다. 따라서 소프트웨어 교육이 필수적이다.

소프트웨어 교육은 소프트웨어의 개념과 원리에 기반하여 여러 가지 실생활의 문제들을 해결할 수 있는 컴퓨팅 사고력을 기르는 교육을 말한다. 이러한 소프트웨어 교육에서는 그 바탕을 이루는 하드웨어와 데이터 그리고 정보기술(또는 컴퓨터 과학)이 뒷받침되어야 한다. 정보기술 또는 컴퓨터 과학은 수학과 과학, 그리고 프로그래밍을 위한 언어(코딩)가 그 기초를 이룬다. 스템(STEM) 또는 스템(STEAM) 교육은 과학, 기술, 공학, 수학, 예술 등의 여러 분야를 융합하는 교육을 말한다. 여러 분야의 원리를 융합적으로 이해해야 인공지능 기술을 잘 적용할 수 있게 된다.

이에 따라 인공지능 교육에서는 정보기술 교육(컴퓨터 과학 교육)과 소프트웨어 교육을 분리시켜 이해할 수 없게 되는 것이다. 즉 인공지능 교육은 소프트웨어 교육, 정보기술 교육, 스템 교육 등과 불가분의 관계를 맺고 있는 것이다. 이에 따라 인공지능 교육을 위해서는 교수자와 학습자 모두가

컴퓨터 과학의 기본적인 원리와 데이터 및 알고리즘 등에 관한 지식을 체계적으로 갖추어 나가야 한다.

[그림 2-2] 인공지능 교육 및 훈련 시스템 개념도

시스템 참여자	AI 교육 조건과 실행	AI 교육의 결과
유치원단계 학교 시스템	정책 및 자금 지원	AI 관심도 학업성취도
초중고 학생	교육청의 교육인프라	학생체험 증가
학부모 가족	학교의 준비정도 교사간 협력	AI관련 상급학교 진학
방과후 프로그램	교육자의 준비정도 자격증 및 연수	AI교육의 사회적 결과
고등교육기관	교육자 교수의 질	사회적 관심과 직업의 증가
영리/비영리 AI교육기관	교육과정	AI 전문가 증가
AI산업체	교구재	산업체의 AI적용 증가
정책결정자	재직자 훈련	AI 활용 문제해결
AI 연구자 전문가	AI 교육 학습 환경	

자료: 미국 스템기회지수(STEM Opportunity Index), www.stemopportunityindex.com,
검색일 2023. 6. 1. 등을 참조하여 필진이 작성함.

이러한 인공지능 교육이 단계별로 차별화되도록 만든 것이 인공지능 교육 시스템이다. 인공지능 인재 양성 및 훈련 시스템은 다양한 시스템 참가자들과 각종 제도, 프로그램에 기반하여 인공지능을 교육할 수 있는 교육 조건 및 실행, 그리고 그 결과물을 망라하는 총체로 정의할 수 있다(그림 2-2 참조).

인공지능 교육 및 훈련 시스템 참가자들 중 가장 중요한 것은 학생이다. 학생은 인공지능 학습환경에 변화를 불러일으키는 주체로서 교육개혁과 미래로의 전진을 추동하는 핵심주체이다. 최근 중국과 미국에서는 학생들이

더 어릴수록 인공지능에 대해 더 빨리 흡수해 전문가로 성장할 수 있다는 인식이 강화되고 있다. 그 결과 인공지능 인재전쟁은 어떤 나라가 더 어린 학생들을 잘 교육시킬 것인가 하는 문제로 압축되고 있다.

중국은 이미 2001년부터 초등학교 3학년부터 정보기술 교육을 의무화한 이후 최근에는 유아학교 3년 동안에도 인공지능 관련 조기교육을 실시하고 있다. 미국의 경우에도 오바마 정부에서 K-12(유초·중고) 교육개혁을 통해 스템(STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육을 강화하는 데 주력하고 있다.

인공지능 교육의 참가자가 더 어려워지면서 K-12 이전 단계의 학교 시스템도 개혁대상으로 부상하고 있다. 그뿐만 아니라 근본적으로 학부모와 가족, 스템 우수기관, 산업계, 고등교육기관, 방과 후 프로그램, 정책 당국자, 비정부기구 또는 비영리기구, 연구기관 등 사이의 파트너십 구축이 필수적인 과제가 되었다. 이러한 시스템 참가자들의 협력 속에서 학생들은 K-12 학교에서 인공지능 인재가 되기 위한 교육을 받게 된다.

학교에서 인공지능 교육을 위한 조건과 실행이 잘 이루어지느냐 여부가 학생 개인의 미래만이 아니라 국가 전체의 운명을 좌우한다는 인식이 보다 강화되고 있다. 이에 따라 정부 정책과 자금 지원, 교육청 등 교육 인프라, 학교의 교육 준비 정도, 교육자의 자격 및 연수 정도, 교육자의 교수 질, 교육 과정, 교구재, 재직자 훈련, 인공지능 교육기회 등의 여러 가지 조건과 실행을 제대로 이루어 내는 일이 보다 중요해졌다.

위의 [그림 2-2]는 최근 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련을 새롭게 준비하는 미국의 사례를 벤치마킹하여 우리나라의 인공지능 교육 및 훈련 시스템 구축 방안을 마련하기 위해 연구진이 작성한 것이다. 이러한 시스템이 구축되어야 인공지능 교육을 받는 학생들의 학업 성취도나 만족도를 높일 수 있

고, 더 훌륭한 교사를 양성할 수 있으며, 더 나아가 중장기적으로 인공지능 전문인재를 체계적이고 대규모로 양성할 수 있게 된다. 이 연구에서는 이러한 시스템에 의거해 우리나라 인공지능 교육의 실태와 미래 과제에 대해 살펴볼 것이다.

기본적으로 인공지능 인재 양성 및 훈련 시스템은 인공지능(AI) 기술을 활용해 인재를 양성함과 동시에 기존의 인공지능 기업 내 인공지능 인재의 훈련과 개발을 촉진하고 강화하는 시스템을 말한다. AI 알고리즘, 머신러닝, 데이터 분석을 활용해 직원들에게 개인화되고 효율적인 학습경험을 제공할 수 있다. 무르타자 등의 연구를 참조하여 AI 인재양성 시스템이 갖추어야 할 주요 기능 및 역할을 살펴보면 다음과 같다(Murtaza et al., 2022. 7.).⁸⁾

첫째, 개인 맞춤형 학습(personalized learning)이 가능해야 한다. 개인화는 모든 학습자가 동일한 내용을 제공받는 것이 아니라 개별 학습자의 이해 수준과 선호를 반영하는 학습 모드를 사용하여 각 학습자에게 가장 적합한 콘텐츠를 결정하는 인공지능(AI) 기술을 기반으로 한다. 이 시스템은 AI 알고리즘을 사용하여 기술, 지식 격차, 학습 선호도 및 성과 기록을 포함한 개별 직원 데이터를 분석한다. 이 분석을 바탕으로 각 직원의 구체적인 요구에 맞는 맞춤형 학습 추천 및 경로를 제공한다.

둘째, 개인화된 콘텐츠를 제공하는 방법으로 적응 학습이 필요하다. AI 알고리즘은 직원의 진도와 피드백을 기반으로 학습 내용과 방법을 지속적으로 적용한다. 이 시스템은 학습자료의 난이도, 속도, 시퀀싱 등을 동적으로 조정해 학습경험을 최적화하고 효과적인 지식 습득을 보장할 수 있다.

셋째, 지능형 콘텐츠 큐레이션이다. 이 시스템은 인공지능을 활용하여 온

8) Murtaza, Mir, Yamna Ahmed, Jawwad Ahmed Shamsi, Fahad Sherwani(2022. 7.). AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions, IEEE Access, Vol.10. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9840390>, 검색일 2023. 9. 6.

라인 강좌, 튜토리얼, 기사, 비디오 및 대화형 모듈과 같은 관련 학습자원을 큐레이팅하고 추천한다. 고품질 학습자료를 제공하기 위해 직원의 직무 역할, 경력목표 및 조직의 교육목표를 고려한다.

넷째, 기술 평가 및 갭 분석이다. AI 알고리즘은 온라인 퀴즈, 시뮬레이션 및 실제 성능 데이터 분석을 포함한 다양한 방법을 통해 직원의 기술과 역량을 평가할 수 있다. 이를 통해 시스템은 기술격차를 파악하고 대상 교육 및 개발 프로그램에 대한 권장사항을 제공할 수 있다.

다섯째, 가상 멘토링 및 코칭이다. AI 인재양성 시스템에는 자연어 처리 기능이 있는 가상 멘토 또는 챗봇(생성형 인공지능)이 통합될 수 있다. 이러한 가상 조수는 실시간 지침을 제공하고 직원 질문에 답하며 학습 과정 전반에 걸쳐 지원을 제공할 수 있다.

여섯째, 성능 모니터링 및 분석이다. 시스템은 교육 중 및 교육 후에 직원의 성능 데이터를 추적하고 분석한다. 학습 결과, 진행 상황 및 기술 개발에 대한 보고서 및 통찰력을 생성하여 인적자원(HR) 전문가 및 관리자가 교육 계획의 효율성을 평가하고 데이터 중심의 의사결정을 내릴 수 있다.

일곱째, 지속적인 학습 및 숙련이다. AI 인재양성 시스템은 직원들이 지속적인 전문성 개발에 참여하도록 장려함으로써 지속적인 학습문화를 촉진한다. 이 시스템은 새로운 학습기회, 인증 및 관련 업계 동향을 제안하여 직원이 최신 지식과 기술을 최신 상태로 유지할 수 있도록 지원한다.

AI 인재양성 시스템의 특정 기능 및 역할은 조직의 필요와 채택된 기술의 기능에 따라 다를 수 있다. 목표는 학습 및 개발 프로세스를 최적화하고 직원 기술 및 성과를 향상시키며 조직의 성장과 혁신을 유도하는 것이다.

인공지능은 기존 제조업, 금융, 의료, 법률, 교통, 로봇틱스, 고객 서비스 등 사회의 모든 분야에 적용되고 있다. 반복적인 업무를 자동화하고, 의사결

정 프로세스를 강화하며, 효율성을 향상시키고, 산업을 혁신할 수 있는 잠재력을 가지고 있다(Henson, 2021. 5.). 이에 따라 인공지능 기술을 활용해 인재관리 프로세스를 최적화하고, 직원 학습과 기술 개발을 강화하며, 조직 성장을 견인할 수 있다. 이러한 인공지능 인재양성 시스템 내에서 인공지능은 조직 내 다양한 개인의 기술 관리와 진로 경로를 결정하는 데 중요한 역할을 수행할 수 있다(Ananthanarayana, 2022).

이에 따라 교육조직들은 인공지능 시스템에서 기술의 기준선을 형성하기 위해 팀의 기존 기술과 경험을 분석해야 한다. 여러 출처에서 직원 또는 학습자의 기술, 경험 및 직무 이력에 대한 최신 정보가 포함된 직원 프로필, 이력서, 직원 평가서, 관리자 및 동료 직원의 평가 등 다양한 기술 데이터를 수집하여 분석할 수 있다. 아울러 인공지능을 활용해 직무능력을 다양한 범주로 분류할 수 있다. 이러한 다양한 인공지능 기술을 활용해 인재의 역량을 최대로 활용하는 일이 중요하다.

최근에는 ‘생성형 인공지능(AI)’ 기술이 널리 확산되면서 인공지능 교육 및 훈련에도 커다란 변화를 불러올 것으로 기대되고 있다. 생성형 AI라 함은 대용량 데이터를 스스로 학습하여 인간처럼 종합적 추론이 가능한 차세대 인공지능을 일컬으며, 기존의 AI보다 수백 배 이상의 데이터 학습량을 필요로 하고 판단능력도 향상된 특징을 가진다. 즉 기존 인공지능에서 한 단계 진화한 차세대 AI로, 스스로 학습한 알고리즘을 이용해 텍스트·영상·이미지 등을 사용자가 원하는 형태로 만들어 주는 AI 기술을 지칭한다. 이러한 거대 언어 모델 인공지능은 기존 데이터와의 비교 학습을 통해 새로운 콘텐츠를 탄생시키는 특성을 가지고 있어 생성형 AI라고도 일컫는다. 일반적으로 생성형 AI에는 오픈 AI의 ‘GPT’ 시리즈, 구글의 ‘바드’, 네이버의 ‘하이퍼클로바’, 카카오브레인의 ‘KoGPT’, LG의 ‘엑사원’ 등이 해당된다. 이러한 생성형

AI를 인공지능 교육에서 활용할 수 있는 방법은 다음과 같이 크게 세 가지로 요약하여 제안할 수 있다.

첫째, 생성형 AI는 교육 분야 전반의 문제 해결과 의사결정에 적용될 수 있다. 머신러닝, 딥러닝, 자연어 처리 등의 인공지능 기술은 대량의 데이터를 분석하고 패턴을 학습하여 합리적인 의사결정과 문제 해결을 가능케 하므로 교육 일반행정, 교육 수요자 특성 분석, 양적·질적 교육성과 분석, 교육경로 분석 등 다양한 분야에서 활용될 수 있다.

둘째, 최적의 개인 맞춤형 학습을 가능하게 만들 수 있다. 개인 맞춤형 학습이란 학습자의 적성, 흥미, 능력 등의 특성을 고려하여 최적의 교육 콘텐츠와 학습경로를 제공하므로 생성형 AI를 활용하면 학습자의 학습행동 패턴을 분석하여 개별 학습계획을 수립하고 최적의 학습경로를 제시할 수 있을 것이다. 더 나아가 학습자 개인의 학습 상황과 성과 데이터를 파악할 수 있어 학습자의 강점과 약점을 분석하여 개선할 수 있는 다양한 방법을 음성, 이미지, 텍스트, 영상 등으로 탐색할 수 있어 최적의 개인 맞춤형 학습을 가능하게 만들 수 있다.

끝으로, 온라인 교육 플랫폼과 생성형 AI가 결합하면 접근성과 편의성을 제공할 수 있다. 이는 물리적 그리고 시간적 제약이 극복되어 학습자는 언제 어디서나 접근 가능한 콘텐츠를 활용하여 학습할 수 있는 장점을 가진다. 장애를 가지고 있는 특수교육 대상 학생들의 교육은 물론, 한국어에 익숙하지 않은 다문화 학생들의 취약성을 고려한 실질적인 교육으로 활용될 수 있다.

위에서 언급한 생성형 AI의 인공지능 교육 활용 방안을 종합하면, 다양한 교육 문제 해결을 위한 빅데이터 분석을 통한 합리적 의사결정 → 개인별 맞춤형 학습을 위한 학습 방법의 개선 및 학습 내용 선정 → 접근성과 편의성 확대를 통한 활용 극대화 등으로 요약할 수 있다.

제2절 정부의 인공지능 인재양성 정책 현황과 문제점

1. 인공지능 인재양성 교육 정책 현황

2016년 이세돌과 알파고의 바둑 대결은 인간 대 인공지능의 세기적 대결로 한국만이 아니라 전 세계적 관심을 불러일으켰다. 기존 제조업 중심의 발전전략에 안주하고 있던 한국 사회는 인공지능의 놀라운 성장에 커다란 충격을 받았다. 인공지능은 기존의 '더 빠르게, 더 많이'에 기초한 발전 패러다임을 능가하는 새로운 전환을 의미하는 것으로, 기존의 인재양성 전략을 근본적으로 개혁해야만 하는 새로운 과제를 제기하였다. 그 이후 인공지능 분야 인재양성을 위한 교육의 필요성과 그에 대한 정부 차원의 투자 요구가 증대하기 시작하였다.

이에 정부에서는 2018년부터 전국의 초·중·고에 소프트웨어 교육을 의무화하기에 이른다. 그리고 초등학교 5~6학년 17시간, 중학교 34시간의 수업 시수를 제시하였다. 그러나 중국이 이미 2001년에 초등학교 3학년부터 정보기술 교육을 의무화하고 북경시 초등학생들이 132시간의 정보기술 교육을 받아 온 것과 비교하면 이는 너무나도 뒤늦게 형식적으로 대응한 것으로 평가할 수 있다(박동 외, 2020: 85~86). 한국 사회는 전통 제조업 중심의 국가 발전전략을 통해 세계적 성공 모델로 평가받아 왔다. 이러한 성공에 대한 안주가 인공지능 시대로의 전환에 민첩하게 대응하지 못하게 하는 걸림돌로 작용했다.

인공지능 기술이 천지개벽하는 변화를 불러오는 가운데서도 학교 교육은 국영수 위주의 암기 중심 교육에 머물러 왔다. 그러나 학교 내외에서 인공지능 시대에 대응할 수 있는 인재양성 요구가 끊임없이 제기되었고, 중국,

미국 등 인공지능 선두국가들의 급속한 기술발전은 외적 자극제가 되었다.

이러한 국내외적 변화 속에서 2019년 7월 소프트뱅크의 손정의 회장이 대통령 면담을 통해 한국이 앞으로 집중해야 할 것은 첫째도 AI, 둘째도 AI, 셋째도 AI라고 정책 조언을 했다. 이에 2019년 12월 인공지능의 빠른 발전에 따른 시대적 변화의 흐름을 따라잡기 위해 ‘인공지능(AI) 국가전략’을 발표하기에 이른다.

‘IT 강국을 넘어 AI 강국으로!’를 비전으로 과기정통부가 주관하여 범정부 차원에서 발표된 ‘인공지능(AI) 국가전략’은 3대 분야 9대 전략, 100대 실행 과제로 구성되어 있다(과학기술정보통신부, 2019. 12. 17.). 여기서 3대 분야는 ‘세계 선도 AI 생태계 구축’, ‘AI를 가장 잘 활용하는 나라’, ‘사람 중심 AI 구현’이며, 9대 전략은 ‘AI 인프라 확충’, ‘전략적 기술 개발’, ‘규제혁신’, ‘스타트업 육성’, ‘인재양성 국민교육’, ‘산업 전반에 걸친 AI 활용’, ‘디지털 정부 구현’, ‘일자리 확충’, ‘AI 윤리체계 구축’을 가리킨다(그림 2-31 참조).

이러한 인공지능 국가전략의 핵심은 ‘AI 반도체 경쟁력 세계 1위, 전국 단위의 인공지능 거점화 등 세계를 선도하는 인공지능 생태계 조성’, ‘전 국민 AI 교육 실시 및 세계 최고의 AI 인재양성’, ‘차세대 지능형 정부 구축’, ‘사람 중심의 AI 시대 구현’ 등이다.

그런데 이들 정책 방향은 인공지능 인재양성과는 다소 거리가 있고 인공지능 생태계 구축과도 연관성이 부족한 것으로 평가된다. 더구나 ‘세계를 선도하는 인공지능 생태계 구축’, ‘인공지능을 가장 잘 활용하는 나라’ 등의 전략은 현실에 비추어 구체성이 떨어지고, 2030년까지 디지털 경쟁력 세계 3위라는 목표는 2021년 12월 기준 인공지능 인재 분야에서 세계 28위에 머물고 있는 한국의 현실과도 부합하지 않는 것으로 분석된다(Tortoise Intelligence, 2021. 12.).

[그림 2-3] 인공지능 국가전략의 비전과 목표



자료: 과학기술정보통신부(2019. 12. 17.). 보도자료, p.5.

더 나아가 이러한 인공지능 국가전략을 주도한 부처가 과기정통부라는 사실은 인공지능이 인재양성에 기반한 분야라는 사실을 제대로 인식하지 못한 것으로 볼 수밖에 없다. 이때까지만 해도 교육부 내에는 인공지능 인재양성과 관련된 부서 자체가 존재하지 않았다(〈표 2-2〉 참조).

〈표 2-2〉 한국 정부의 인공지능 관련 정책의 발전 추이

연도	정책 발표	주요 내용
2016	이세돌 대 알파고의 바둑 대결	인공지능의 승리로 인해 인공지능에 대한 국민적 관심과 인식 제고
2018	SW 교육 의무화	초등 5~6학년 17시간, 중학교 34시간, 고등학교 자율
2019	소프트뱅크 손정의 회장 대통령 면담 시 AI의 중요성 조언	첫째도 AI, 둘째도 AI, 셋째도 AI
2019	인공지능 국가전략 발표	인공지능 학과 신증설, 인공지능 특화대학원 설립 등 천명. 초·중고 AI 교육 관련 전략 미흡
2020	한국판 뉴딜 종합계획의 일환으로 디지털 뉴딜 종합계획 발표	AI·SW 분야 핵심인재 10만 명 양성계획 제시
	제19차 사회관계장관회의에서 유초중고 AI 교육 도입 천명	유초중고 AI 교육 추진의 구체적 방안 제시 미흡
2022	100대 국정과제(81번) 중 하나로 100만 디지털 인재 양성 설정	초·중등 SW·AI 교육 필수화, 정보교육 시수의 대폭 확대 등
	디지털 인재양성 종합 방안 발표	기존 정보교육 시수를 2025년부터 두 배로 증대하는(초등 34시간, 중학교 68시간) 방안 발표
	인공지능(AI) 교육 선도학교 선정	2025년부터 초·중고 인공지능 교육이 의무화됨에 따라 2022년부터 점진적으로 인공지능 교육을 실시하는 학교를 선정하여 인공지능 교육
2023	디지털 새싹 캠프 개시	초·중고생 대상의 전국 단위 인공지능 교육 및 체험 캠프

자료: 정부의 인공지능 관련 정책 발표 내용을 참조하여 연구진이 작성함.

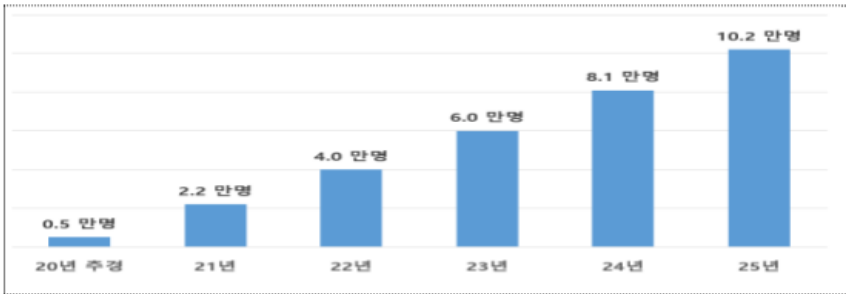
2020년에 들어서 정부는 한국판 뉴딜 종합계획의 일환으로 ‘디지털 뉴딜’이라는 정책을 추진하기 시작하였다. 그리고 인공지능 분야에서 10만 명의 인재를 양성하겠다는 발표를 하게 된다. 그런데 인공지능 인재양성 시스템이 구축되지 못한 가운데 핵심인재 10만 명 양성은 실현 가능성이 매우 낮은 계획으로 평가할 수밖에 없다.

과기정통부는 2021년 정부의 디지털 뉴딜을 선도할 인공지능·소프트웨어

핵심인재 10만 명 양성계획에 따라 1만 6,000명을 양성한다는 목표하에 2,626억 원의 재정을 투입하였다. 그리고 디지털 뉴딜의 주무부처로서 과거 정통부는 아래의 [그림 2-4]와 같이 2025년까지 1조 원의 재정을 투입해 10만 명의 핵심인재를 양성하겠다는 야심 찬 계획을 발표하였다.

그리고 인공지능 대학원 증설, 소프트웨어 중심대학 확대, 소프트웨어 스타트업 추가 선정, 이노베이션 아카데미 확충, 대학기업·연구소 등의 협동 연구 지원 등 고등교육 단계 이후에 집중된 재정 투자 계획을 추진하기에 이른다.

[그림 2-4] 인공지능·소프트웨어 핵심인재 10만 양성계획(누적)



자료: 과학기술정보통신부(2021. 1. 8.). 보도자료.

인공지능 핵심인재와 같은 고급전문 인재를 고등교육 단계에서 양성될 수 있으므로 대학 이후의 단계에 재정을 집중 투자하는 것은 합리적인 것으로 보일 수 있다. 그러나 인공지능 인재양성은 15~20년이 걸리는 중장기 사업인데다 인재양성 시스템이 미비한 상태에서 불과 5년 만에 10만 명의 핵심인재를 양성한다는 것은 실현성이 매우 낮은 목표였다. 2020년 현재 한국의 인공지능 전문인재가 2,551명에 불과한 현실을 감안하면 단기간에 대량의 고급전문 인재를 양성한다는 계획은 실효성이 거의 없는 것으로 평가할

수 있다(Element AI, 2020).

인공지능 인재양성이 국가적 과제로 대두되면서 유·초·중·고 AI 교육 의무화라는 요구가 강해지자, 교육부에서는 2020년 11월 20일 제19차 사회관계장관회의 겸 제7차 사람투자인재양성협의회를 개최하여 유·초·중·고에 인공지능 교육을 도입하기로 했다. 즉 유아 단계에서는 놀이 중심으로 AI와 친밀감을 쌓도록 하고, 초·중·고에서는 '2022 개정 교육과정'을 통해 인공지능 교육을 도입하기로 한 것이다. 이러한 인공지능 교육은 3년간의 준비기간을 거쳐 2025년에 가서야 본격적으로 시작될 예정이다.

우리나라 인공지능 교육이 본격화하게 된 것은 2022년 새 정부가 국정과제의 하나로 '100만 디지털 인재양성'을 제시하면서부터이다. 2022 개정 교육과정에서 초등학교와 중학교 인공지능 교육이 전면 확대되었을 뿐만 아니라 정부의 재정 지원도 확대되면서 초·중고 인공지능 교육의 내실화를 위한 요구는 더욱 증대되었다.

교육부를 중심으로 하는 관계부처들은 '디지털 인재양성 종합 방안'을 통해 초등학교와 중학교의 인공지능 교육시간을 34시간과 68시간으로 두 배 늘릴 것이라고 발표했다. 그러나 이러한 수업을 담당할 역량 있는 교사 확보 및 교육과정 개발 등이 앞으로 풀어야 할 국가적 난제로 부상하게 되었다. 뿐만 아니라 초등학교부터 고등학교까지 모두 흥미 유발에 초점을 맞추는 거의 차별성이 없는 교육과정이 반복되어 우수한 인재 기반 구축이라는 당초 목표를 달성하기 어려운 구조적 문제점이 발생하고 있는 실정이다. 무엇보다 '2022 개정 교육과정'에 따라 2025년부터 인공지능 교육을 두 배로 확충하기 위해서는 초·중등학교 수준에서 준비가 제대로 이루어지지 않으면 안 된다.

이에 교육부에서는 2022년부터 한국과학창의재단을 통해 전국의 교육청

을 대상으로 ‘인공지능(AI) 교육 선도학교’를 선정하여 지원하고 있다. 선도 학교는 지역의 거점 초·중고교로서, 학교의 대내외 여건 등을 고려한 정보교육 공간의 구축, 인공지능 교과과정 편성 및 운영, 특색 있는 교육 활동 등을 통해 인공지능 교육을 활성화하고, 지역사회 등과 협력하는 다양한 인공지능 교육 모델을 개발하며, 수범 사례의 발굴 및 확산을 통해 인공지능 교육의 기반을 마련하고자 선정한 학교이다(한국과학창의재단 홈페이지, <표 2-3> 자료와 동일함). 2023년 현재 사업대상은 전국 17개 시도 교육청 관내의 초·중고·특수학교 1,233개교이다(<표 2-3> 참조).

〈표 2-3〉 2023년 AI 교육 선도학교 현황

구분	정보교육실 구축 학교	교육 활동 모델 학교	총합
서울	0	165	165
부산	3	54	57
대구	26	35	61
인천	0	62	62
광주	17	34	51
대전	5	22	27
울산	4	16	20
세종	5	6	11
경기	58	186	244
강원	5	30	35
충북	10	25	35
충남	12	50	62
전북	12	78	90
전남	0	100	100
경북	12	90	102
경남	31	70	101
제주	0	10	10
총계	200	1,033	1,233

자료: 한국과학창의재단 홈페이지,

<https://www.kofac.re.kr/brd/board/539/L/CATEGORY/939/menu/937?brdCodeField=CATEGORY&brdCodeValue=939>, 검색일 2023. 9. 1.

선도학교는 인공지능 교육을 내실 있게 운영하는 학교로서, 정보교실을 구축한 학교와 교육 활동 모델 학교의 두 가지가 있다. 정보교실 구축 학교는 '창의융합형 정보교육실'의 구축 및 다양한 소프트웨어·인공지능 수업 모델을 개발하여 적용하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한 교육 활동 모델 학교는 2022 개정 교육과정을 선도적으로 적용하여 정규 교과과정에서 소프트웨어·인공지능 교육을 실시하고 다양한 수업 모델을 개발하여 보급하는 것을 목적으로 삼고 있다(한국과학창의재단 홈페이지, <표 2-3> 자료와 동일함). 이 밖에도 일반고교를 대상으로 인공지능(AI) 융합교육 중심고등학교의 운영을 지원하고 있는데, 2023년 현재 67개교가 지원을 받고 있다. 이는 새 정부에서 '100만 디지털 인재양성' 국정과제(81번)를 제시한 이후 2022년 8월 관계부처 합동으로 '디지털 인재양성 종합 방안'을 제시하자, 이를 뒷받침해 미래 핵심인재를 양성하기 위한 목적으로 추진되고 있다.

이상의 초·중고 대상 인공지능 교육의 추진은 과거에 비해 진일보한 측면이 있으나 여전히 2022 개정 교육과정에 따른 인공지능 의무교육과 비교해 턱없이 부족한 수준이다. 특히 인공지능 교육 교사와 관련하여 소프트웨어·인공지능 교육 담당교원 연수, 인공지능 교육 교사연구회 등을 조직해 경험을 공유하고 있으나 인공지능 교사 양성과 관련된 사업이 충분히 이루어지지 못해, 2025년부터 개정 교육과정에 따라 전국의 모든 초·중고에서 인공지능 교육을 실시할 때 소프트웨어·인공지능 교육이 제대로 이루어질 수 있을 것인지 의문이 제기되고 있는 실정이다.

인공지능 분야 교과과정 개발의 경우 '2015 개정 교육과정'에 따라 소프트웨어·인공지능 교육의 확산을 위한 중고교 인정교과서가 아래의 <표 2-4>와 같이 개발되어 보급되어 있다. 이와 더불어 교육부와 과학창의재단에서는 '학교에서 만나는 인공지능 수업'이라는 제하에 초·중등 인공지능 교육

내용 기준을 크게 ‘인공지능의 이해,’ ‘인공지능 원리와 활용,’ ‘인공지능의 사회적 영향’의 3개 영역으로 나누어 초등학교 1~4학년, 초등학교 5~6학년, 중학교, 고등학교(기초), 고등학교(심화) 급별로 교육과정을 제시하였다. 그러나 이는 인공지능을 또 다른 암기과목으로 만들려고 한다는 비판을 받고 사실상 폐기된 상태이다.

현재까지 우리나라의 인공지능 교과서 개발은 유치·중고 전체를 대상으로 체계적으로 만들지 못하고 있다. 유아학교와 초등학교 대상의 교과서는 아직 만들지 못하고 있으며, 중·고등학교의 경우에도 통합된 교과서가 아니라 각 시도별로 개발된 인정교과서가 서로 상이해 인공지능 교육의 체계화에 어려움을 겪고 있다.

〈표 2-4〉 소프트웨어인공지능 교육 인정교과서 보급 현황

학교급	교과서명	구분	인정 시도
고등학교	인공지능과 미래사회	진로선택	서울
	정보과제 연구	전문교과 1	광주
	사물인터넷	진로선택	부산
	데이터과학과 머신러닝	진로선택	대구
	수리와 인공지능	진로선택	광주
중학교	문제해결과 프로그래밍	선택	충남
	인공지능과 미래사회	선택	서울

자료:

<https://www.kofac.re.kr/brd/board/539/L/CATEGORY/939/menu/937?brdCodeField=CATEGORY&brdCodeValue=939>, 검색일 2023. 9. 1.

교육부와 과기정통부는 2023년 8월 인공지능(AI) 디지털 교과서 개발을 추진하기로 하고 본격적인 의견 수렴에 착수했다. 그동안 인공지능(AI) 교과서가 제대로 편찬되지 못해 동일한 교육 내용이 반복되는 문제점에 봉착해 있었다. 이에 교사·학생·학부모 등의 의견을 수렴하여 인공지능(AI) 교과서

도입을 추진하기로 한 것이다.

이처럼 초·중등 단계의 인공지능 교육이 걸음마를 시작한 가운데 교육부와 17개 시도 교육청에서는 2023년부터 ‘디지털 새싹 캠프’라는 새로운 프로그램을 개시하였다. ‘디지털 새싹 캠프’는 전국의 초·중·고생들에게 인공지능과 소프트웨어에 대한 흥미를 유발하고, 교육 및 체험 기회를 제공하기 위해 추진되는 사업으로, 대학과 산업체 등 다양한 인공지능 교육 전문가들이 모여 전국 단위로 실시하는 캠프이다(<https://newsac.tistory.com/9>, 검색일 2023. 9. 7.).

현재까지 우리나라의 인공지능 인재양성 전략은 구체적인 실행전략이 마련되지 못한 상태에서 계획을 발표하는 데 그치는 경우가 대부분이었다. 인재양성의 컨트롤 타워가 분명하게 설정되지 못해 각 부처별로 산발적으로 인공지능 분야 인재를 양성하는 일도 발생하였다. 대표적으로 고등교육 단계에서 교육부는 ‘100만 디지털 인재양성 종합 방안’을 통해 ‘디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학’이라는 기존 사업을 지속하고 있는 가운데 과기정통부에서는 ‘소프트웨어 중심대학’ 사업을 지속하고 있으며, 고용노동부에서는 한국폴리텍대학을 통해 ‘AI+X’ 인재양성 사업을 추진 중이다(박동 외, 2022: 59).

종합적으로 평가해 보면, 우리나라는 인공지능 인재양성 분야에서 글로벌 중하위권에 머물고 있는 인공지능 후진국이다. 인공지능 인재가 절대적으로 부족하지만 인공지능 인재를 양성하기 위한 시스템이 여전히 미비한 상태이며, 교육부를 비롯한 정부 부처들도 인공지능 인재양성을 위한 이해나 의지가 부족한 실정이다.

따라서 정부가 현재 추진하고자 하는 ‘100만 디지털 인재양성’ 정책이 소기의 성과를 거두려면 인공지능 분야 인재양성을 위한 법률이 시급하게 제

정되어야 한다. 교육부 등 인재양성 관련 부처들의 업무 영역을 총망라해 인공지능을 이해하고 정책을 집행할 수 있는 컨트롤 타워를 만들고, 무엇보다 교육청 등에서 자율적으로 인공지능 인재를 양성할 수 있도록 교사 양성 및 훈련, 학교급별로 차별화된 인공지능 교과서 개발을 통한 교육의 체계화, 게임을 중심으로 하는 흥미 유발형 인공지능 교육 확대 등의 방안을 모색할 필요가 있다.

2. 재직자 대상 인공지능 교육 및 훈련

인공지능은 미래사회의 변화와 혁신을 이끌어 낼 핵심기술로서 재직자 대상 인공지능 교육 및 훈련은 매우 중요한 의미를 갖는다. 국내에서도 다양한 산업 분야에서 인공지능 기술과 지식에 대한 수요가 급격히 증가하고 있다. 인공지능 기술의 발전으로 기업들은 경쟁력을 유지하기 위해 직원들을 더욱 더 훈련시킬 필요성을 인식하고 있다. 인공지능은 인간의 지능을 모방하거나 대체하는 기술로, 다양한 산업 분야에 적용될 수 있다. 인공지능은 데이터 수집과 분석, 패턴 인식, 의사결정, 자동화 등의 과정을 통해 비즈니스의 효율성과 경쟁력을 높이고, 새로운 가치와 혁신을 창출할 수 있다.

한국IDC의 보고서에 따르면(IT WORLD, 2022 3. 23.; IDC, 2022. 3.)⁹⁾¹⁰⁾ 국내 AI 시장은 2020년 4,000억 원 규모에서 2025년까지 연평균 성장률 15.1%로 증가하여 1조 9,074억 원 규모에 이를 것으로 전망된다. AI 소

9) IT World(2022. 3. 23.). “국내 AI 시장 연평균 성장률 15.1% 증가… 2025년까지 1조 9,074억 원 규모 전망(한국 IDC)”, <https://www.itworld.co.kr/news/229749>, 검색일 2023. 7. 25.

10) IDC(2022. 3.). 한국IDC, 국내 인공지능(AI) 시장 연평균 성장률 15.1% 증가하며 2025년까지 1조 9,074억 원 규모 전망, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP48976622>, 검색일 2023. 7. 25.

42 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

소프트웨어가 전체 시장의 80% 이상을 차지하며 주도적인 역할을 하고 있고, AI 하드웨어와 AI 서비스도 각각 연평균 성장률 17.8%, 14.2%로 높은 성장세를 보일 것으로 예상된다. 국내 산업 분야에서는 다양한 분야에서 AI 기술과 지식에 대한 수요가 증가하고 있다(IDC, 2022. 3.).

특히 제조업, 금융업, 통신업, 유통업 등이 AI 시장의 주요 수요자로 나타났다. 제조업에서는 스마트팩토리 구축을 위해 AI를 활용하여 생산 공정의 최적화, 품질 관리, 에너지 절감 등을 추진하고 있으며, 금융업에서는 AI를 활용하여 금융 상품 추천, 신용 평가, 위험 관리 등을 수행하고 있다. 통신업에서는 AI를 활용하여 네트워크 관리, 고객 서비스, 마케팅 등을 개선하고 있으며, 유통업에서는 AI를 활용하여 상품 관리, 구매 예측, 온라인 쇼핑 등을 지원하고 있다.

또한 교육업, 의료업, 문화예술업 등에서도 AI 기술과 지식에 대한 수요가 늘어나고 있다. 교육업에서는 AI를 활용하여 맞춤형 학습 콘텐츠 제공, 학습 평가 및 피드백 제공 등을 진행하고 있으며, 의료업에서는 AI를 활용하여 진단 및 치료 지원, 의료 데이터 분석 및 활용 등을 시도하고 있다. 문화예술업에서는 AI를 활용하여 창작 및 표현 방식의 다양화, 문화 콘텐츠 제작 및 유통 지원 등을 실현하고 있다.

이처럼 인공지능과 기존 산업의 융합이 폭넓게 이루어짐에 따라 재직자 중 AI 기술과 지식을 활용하여 문제를 해결하고 혁신을 창출할 수 있는 능력을 갖춘 인재를 훈련시키는 일이 매우 중요한 과제가 되었다. AI 역량은 AI 개발자뿐만 아니라 AI를 적용하고 활용할 수 있는 다양한 분야의 전문가와 일반인에게도 필요한 역량이다.

먼저 과기정통부에서는 전문적 실무융합 인재를 양성하기 위해 2020년부터 '이노베이션 아카데미'를 운영해 왔다. 이노베이션 아카데미는 디지털 시

대에 창의적인 소프트웨어 인재를 확보하기 위한 2년 비학위 과정으로, 반기별로 교육생을 모집한다. 이는 디지털 전환의 가속화로 인해 제조업 등 기존 주력 산업의 경쟁력이 뒤처지지 않도록 인공지능 기술을 융합하기 위한 목적으로 추진되고 있다(과학기술정보통신부, 2021. 1. 8.). 동 사업을 통해 지역사회 내에 인공지능 교육 플랫폼인 ICT 이노베이션 스퀘어를 설치하였으며, 전문강사가 절대 부족한 현실을 감안해 공동으로 강사를 충원함과 동시에 운영기관 간 협력을 위한 협의체를 구성해 우수사례들을 공유하고 있다.

아울러 과기정통부는 산업현장에서 인공지능을 활용할 수 있는 인재들의 역량을 제고하기 위해 2020년부터 '산업 전문인력 인공지능 역량 강화 사업'을 추진하고 있다. 동 사업은 제조, 반도체, 자동차·이동체, 국방·치안·안전, 전자·통신, 물류·유통 등의 다양한 산업 분야에 인공지능을 융합하여 생산성을 제고할 수 있는 AI+X 인재양성을 목표로 하고 있다.

뿐만 아니라 과기정통부는 산업체와 협력하여 재직자와 청년에게 맞춤형 AI 교육과정을 제공하는 'AI 허브' 프로그램을 제공하고 있다. 'AI 허브'는 산업체의 요구에 맞는 AI 인재를 양성하기 위한 온라인 플랫폼으로, 산업체가 필요로 하는 AI 교육과정과 데이터 세트를 제공하고, 수요자에게 취업 기회를 연결해 주고 있다. AI 허브는 인공지능 기술 및 제품서비스 개발을 위해 필요한 데이터, 컴퓨팅 자원 등 인공지능 인프라를 지원함으로써 누구나 활용할 수 있도록 만든 인공지능 통합 플랫폼이다.¹¹⁾

고용노동부는 국가인적자원개발컨소시엄을 통해 온라인 AI 과정 및 프로그램을 제공하고 있다. 여러 온라인 플랫폼 및 기관에서는 AI 기술을 향상시키려는 직원들의 요구를 충족시키기 위해 AI 과정 및 프로그램을 제공한다. 이러한 프로그램은 종종 머신러닝, 데이터 분석 및 AI 응용 프로그램과 같은

11) <https://www.aihub.or.kr/intrcn/intrcn.do?currMenu=150&topMenu=105>, 검색일, 2023. 9. 8.

44 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

주제를 다룬다. AI 과정 및 프로그램은 다양한 분야와 수준에 맞추어 제공되고 있다. 예를 들어 한국정보기술연구원(KITRI)은 재직자를 대상으로 AI & 4차 산업혁명, 빅데이터 & 데이터 사이언스, IoT, Security, Cloud & Network, Programming & Development, Database & SQL, SW공학 등의 교육과정을 운영하고 있다(국가인적자원개발컨소시엄-KITRI 재직자교육, 2023. 7.).¹²⁾ KITRI는 고용보험 환급제도를 통해 교육비를 지원하고, 협약 기업과 연계하여 취업기회를 제공하기도 한다.

또한 한국소프트웨어기술진흥협회(KOSTA)는 재직자를 대상으로 SW공학, 비즈니스 분석(BA), 설계, DB, 프로그래밍, 모바일, 임베디드, 클라우드, 빅데이터, 리눅스, 인공지능(AI), SW 테스트, 블록체인, 네트워크, 보안 등의 교육과정을 운영하고 있다(KOSTA EDU, 2023. 7.).¹³⁾ KOSTA는 글로벌 표준과 프랙티스, NCS기반으로 설계된 차별화된 교육 내용을 제공하고, 온라인 강의도 지원한다. 그 외에도 한국전자기술연구원(KETI)은 가전산업 재직자를 대상으로 AI 융합 혁신 역량 강화 교육을 운영하고 있다.¹⁴⁾ 이 교육은 중소중견 사물인터넷(IoT) 가전기업의 인공지능 융합, 즉 인공지능 신제품 및 서비스의 기획과 발굴, 서비스 구현 및 제품 상용화를 촉진하기 위해 관련 산업 분야 재직자를 대상으로 인공지능 전문인력으로서의 직무 전환 및 기술 역량을 제고하는 사업이다. IoT 가전 AI 융합 기초과정과 IoT 가전 AI 융합 심화과정으로 구성되어 있으며, 참여기업에게는 AI 융합 가전 개발 지원 프로그램도 제공한다.

과기정통부를 필두로 관계부처에서는 초거대 인공지능 관련 사업을 운영

12) https://estudy.kitri.re.kr/urs/eduRegMgnt/eduCrsScheduleByMonth.do?p_ctgrycd=7000, 검색일 2023. 7. 25.

13) <https://edu.kosta.or.kr/>, 검색일 2023. 7. 25.

14) <https://www.aiotmooc.re.kr/>, “가전산업 재직자 AI 융합 혁신 역량 강화 교육”, 검색일 2023. 9. 12.

하고 있다. 그동안 정부는 ‘대한민국 디지털 전략’(22. 9.)에 뒤이어 AI 경쟁력 강화를 위해 ‘인공지능 일상화 및 산업 고도화 계획’(23. 1.), ‘초거대 인공지능 경쟁력 강화 방안’(23. 4.)을 연속적으로 발표·추진해 왔다. 그리고 ‘뉴욕 구상’(22. 9.), ‘파리 이니셔티브’(23. 6.), ‘한-아세안 인공지능 유스 페스타’(23. 9.) 등을 통해 글로벌 AI 협력을 증대해 왔다. 아래의 <표 2-5>는 지난 4월 범정부 차원에서 발표한 초거대 AI 시대에 따른 정부 전략을 요약한 것이다(관계부처 합동, 2023. 4. 14.).

<표 2-5> 초거대 AI 시대에 따른 민관 합동 비전 및 추진전략

정책 비전	<p>■ 특목한 인공지능, 국민과 함께 디지털 경제 가속화!</p>
정책목표	<p>■ 목표 1: 초거대 AI 플랫폼 한국어 플랫폼 세계 1위, 비영어권 중심시장 선점</p> <p>■ 목표 2: 응용 서비스 조성 기업 간 협력 생태계 조성으로 전문 특화 분야 세계 1위</p>
추진전략	<p>[전략 1: 초거대 AI 개발·고도화 지원 기술·산업 확충]</p> <p>■ (데이터) 초거대 AI 개발에 필요한 양질의 텍스트 데이터 보강</p> <p>■ (기술) 딥 러닝 개선 기술 개발과 같이 초거대 AI의 한계 돌파를 위한 R&D 신규 추진</p> <p>■ (인프라) 국산 AI 반도체 기반의 고성능·저전력 K클라우드를 초거대 AI가 활용할 수 있도록 핵심 HW·SW 개발</p> <hr/> <p>[전략 2: 초거대 AI 혁신 생태계 조성]</p> <p>■ (초거대 AI 플래그십 프로젝트) 민간 5대 전문 영역에서 초거대 AI를 접목하여 전문가 보조·지원 등 생산성을 혁신하는 응용 서비스 개발</p> <p>■ (초거대 AI 산업혁신 생태계) 디지털 기업의 협력 강화를 위한 ‘초거대AI협의회’ 운영</p>

	<p>■ (인재양성) 초거대 AI 개발·활용에 전문화된 인재양성 MS 등과 구직자 대상 초거대 AI 프로젝트 중심 교육과정 운영 SW 개발자, 교원·학생 등 AI 활용 역량 강화 교육 실시 일반인 대상으로 초거대 AI에 대한 기본소양·윤리 교육 실시</p> <p>※ 현재는 수준별 SW·AI 인재양성에 집중하고 있으나 앞으로는 초거대 AI 개발·활용 역량 강화를 병행하도록 개선할 예정임</p>
	<p>[전략 3: 범국가 AI 혁신 제도·문화 정착]</p>
	<p>■ (사회적 수용력) 초거대 AI 관련 규제 개선, 사회적 이슈 논의 대응 방안 모색</p> <p>■ (신뢰성 평가) 기업이 개발한 초거대 AI에 대하여 위험요인 및 성능을 제3의 기관을 통해 평가 추진</p>

자료: 관계부처 합동(2023. 4. 14.). 초거대 AI 경쟁력 강화 방안, 보도자료.

뿐만 아니라 지난 9월에는 관계부처 합동으로 ‘전 국민 AI 일상화 실행계획’을 발표하였다. 이 계획은 초거대 AI의 등장으로 국민 누구나가 쉽게 AI를 일상화하여 잘 활용하느냐가 국가경쟁력을 좌우한다는 인식에 따라 추진하는 과제로, ① AI로 풍요로운 국민 일상 만들기, ② AI 내재화로 산업·일터 혁신, ③ AI를 잘 사용하는 똑똑한 정부, ④ AI 일상화 기반의 선제적 조성 등을 제시하고 있다. 이러한 과제들은 국민 생활의 일상과 산업현장의 일터, 그리고 정부행정의 공공 부문에서 AI를 잘 활용하는 나라로 도약하는 것이 바로 국제경쟁력을 갖추는 근본임을 분명히 하고 있다(관계부처 합동, 2023. 9.).

이상의 정책 조치들은 초거대 인공지능 활용 확대를 통한 국민 인공지능 일상화 추진을 목표로 제시한 것들이다. 이는 2022년 11월 챗GPT 등장 이후 오픈 AI, 메타, 구글 등 글로벌 빅테크 기업들의 경쟁구도에서 미국 등 인공지능 강국들이 AI의 잠재적 위협에 대응하기 위한 규범을 정립하고 안

전성 확보 논의를 진행하는 글로벌 현황을 고려할 때, 우리 정부가 취해야 하는 노력의 일환이었다. 하지만 여전히 계획 안에 머무는 초거대 AI 활용이 아니고 실제 실행력을 갖춘 초거대 인공지능의 국민 일상화를 위해서는 보다 각론적이고 세부적인 전략화와 관련 R&D에 대한 지속적인 투자가 필요하다.

3. 국내 인공지능 교육 및 훈련의 문제점

국내의 인공지능 교육 및 훈련을 위해 다양한 노력이 이루어졌지만, 여전히 해결되지 못하고 있는 여러 가지 문제점이 상존하고 있다. 한국에서 인공지능 인재를 양성하는 데 있어 핵심적 문제점들은 다음과 같다.

첫째, 숙련된 AI 전문가가 절대 부족하다는 사실이다. 인공지능 인재를 양성하기 위한 노력에도 불구하고 국내에는 아직 숙련된 전문인력이 매우 부족하다. 인공지능 기술의 급속한 발전은 새로운 산업 수요를 창출하면서 훈련된 전문가들의 지속적인 유입을 요구하고 있다. 이는 전 세계적으로 공통된 과제이지만, 특히 한국에서는 인공지능 전문인력이 성장할 수 있는 인재 양성 및 훈련 시스템이 제대로 구비되지 못하고 있다. 특히 AI 전문가에 대한 수요가 가용 공급을 초과하면서 인공지능 인재를 유치하고 유지하기 위한 기업 간 경쟁이 치열할 수밖에 없는 실정이다.

영국 토머스 인텔리전스의 ‘글로벌 인공지능 지수’에 따르면, 2021년 12월 기준 한국의 AI 인재 수준은 조사대상 62개국 중 28위이고, 운영환경은 32위로, 사실상 OECD 최하위 수준이다. 한국의 순위가 그나마 높게 평가되어 온 근본 이유는 개발과 인프라 측면에서 각각 3위와 6위를 차지했기 때문이다.¹⁵⁾ 즉 인공지능 분야에서 보편적 초·중고 인재를 양성하는 것이 아

나라 석박사들이 연구개발비를 세계에서 가장 많이 쓰고 있다는 것이다.

둘째, AI 인재의 유입은 차치하고라도 두뇌 유출을 우선적으로 막는 일이 중요한 과제이다. 오랜 기간 동안 숙련된 인공지능 전문인재는 더 높은 급여, 더 좋은 연구환경, 또는 더 매력적인 직업 전망을 모색할 수 있는 해외에서 기회를 찾으려는 욕구가 강해질 수밖에 없다. 우리나라는 아직도 인공지능 분야 임계질량(인공지능 전문가 + 인공지능 교강사)이 확보되지 못해 전문가 커뮤니티 형성이 지체되고 있는 상태이다. 전문가들의 의견을 수렴한 결과, 인공지능 전문인재들은 연봉 등 근로조건보다 세계적 전문가들과 소통하면서 자신의 미래 역량을 갖추는 것을 더 선호하는 것으로 알려졌다.

현재 세계 각국이 AI 인재를 영입하기 위해 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 예를 들어 중국 정부는 2009년 1월부터 '해외 고급인재 영입계획(千人计划)'을 수립하여 산학연의 긴밀한 연계를 통해 해외의 우수한 인공지능 인재를 끌어모으기 시작하였다.¹⁵⁾ 미국은 2019년 「미국 인공지능 연구자원 육성 법안」을 통과시켜 연방정부와 주정부가 공동으로 AI 연구자를 양성하고 지원하는 체계를 구축했다. 국내 AI 인재의 해외 유출은 국가경쟁력 저하와 산업 발전 장애로 이어질 수 있는 심각한 문제이다. 인공지능 기술은 여러 산업 분야에 적용할 수 있는 융합 기술로서, 뛰어난 역량을 보유한 AI 인재의 해외 유출은 기술의 국내 확산과 혁신을 방해할 수 있다.

셋째, 인공지능 분야의 학제 간 협업이 매우 어렵다는 사실이다. 인공지능 개발에는 컴퓨터 과학, 수학, 통계 및 도메인별 지식과 같은 다양한 분야의 기술 협력이 필요하다. 이러한 서로 다른 분야의 학제 간 교육훈련 프로그램

15) <https://www.tortoisemedia.com/2021/12/02/ai-boom-time/>, 검색일 2023. 8. 1.

16) 중국 공산당 중앙판공청(中央办公厅)에서는 2008년 12월 23일 '해외 고급인재 영입계획의 실시에 관한 중앙인재 업무조정팀의 의견(千人计划)'(中办发[2008]25号)을 수립·제출하였다. 이는 박사학위를 취득한 후에도 해외에 체류 중인 고급인재들을 중국 내로 영입하기 위한 목적에서 수립되었다.

을 만들고 다학제적 접근 방식을 장려하는 것은 매우 어려운 과제이다. 그러나 학제 간 협업 없이는 기술적 돌파구를 마련하기 어렵다. 협업은 다양한 전문가들이 자신의 역량과 경험을 공유하고 상호 보완하면서 공동 목표를 달성하는 과정이다. 학제 간 기술은 한 분야의 기술을 다른 분야에 적용하거나, 여러 분야의 기술을 융합하여 새로운 가치를 창출하는 방법이다.

인공지능 개발에서 협업 및 학제 간 기술의 장점은 다음과 같다(서강대학교 홈페이지, 2023. 7. 11.).¹⁷⁾ 1) 협업을 통해 다양한 관점과 아이디어를 제시하고 토론할 수 있으므로 창의적이고 효율적인 문제 해결이 가능하다. 2) 협업을 통해 서로의 장점을 배우고 단점을 보완할 수 있으므로 전문성과 역량을 향상시킬 수 있다. 3) 협업을 통해 서로의 신뢰와 책임감을 높일 수 있으므로 팀워크와 만족도를 증진시킬 수 있다. 4) 학제 간 기술을 통해 새로운 분야나 시장에 진입할 수 있으므로 경쟁력과 성장성을 확보할 수 있다. 5) 학제 간 기술을 통해 다양한 사회적 문제나 과제에 대응할 수 있으므로 사회적 가치와 영향력을 높일 수 있다.

그러나 우리나라는 인공지능 산업 자체의 형성이 초기 단계인데다 정부 부처들 사이에 인력양성을 둘러싼 협력이 제대로 이루어지지 못하고 부처들 간에 경쟁이 벌어지고 있다. 인공지능 분야는 제한된 전문인력 풀이라는 제약 속에서 많은 인재를 장기간에 걸쳐 양성해야 하는 특성을 지니고 있어 미국이나 중국 등 인공지능 선진국들도 지역사회를 중심으로 전문인력들 사이의 산학연 협력을 통해 자원과 경험을 공유하고자 전력을 기울이고 있다.

AI 전문가가 실제 응용 프로그램과 관련된 올바른 기술과 지식을 보유하고 있는지를 확인하는 것은 교육기관과 산업체 모두의 과제이다. 이에 학계와 산업계 간의 긴밀한 협력이 필요할 수 있다. AI 전문가들은 지속적인 학

17) <https://www.sogang.ac.kr/bachelor/haksa/course04.html>, 검색일 2023. 7. 11.

습과 숙련이 필요하며, 개인은 발전에 뒤처지지 않도록 시간과 노력을 투자해야 한다. 또한 교육기관의 커리큘럼 개발을 조정하고, 실용적인 교육기회를 제공하며, 기술 측면에서의 업계 요구를 해결하기 위해 학계와 업계 파트너 간의 강력한 협력이 필요하다.

넷째, 인공지능 분야는 기술 변화의 속도가 너무 빨라 기초적 역량을 갖추도록 하는 일이 시급하다. 따라서 대학이나 대학원과 같은 응용 단계보다 초·중고 등 기초 단계에서 기본을 튼튼히 갖추도록 하는 일이 매우 중요하다. 그럼에도 우리나라는 아직도 대학 및 대학원 등 고등교육 단계에 대한 투자를 통해 전문인력을 양성한다는, 세계적 추세와 다른 방향으로 정부재정이 투자되고 있는 실정이다.

AI 분야는 끊임없이 진화하고 있으며, 새로운 알고리즘, 기술 및 응용 프로그램이 정기적으로 등장하고 있다. 최신 기술로 AI 교육 프로그램을 최신 상태로 유지하고 학생들이 가장 관련성이 높은 기술을 습득하도록 보장하는 것이 지속적인 과제이다. 따라서 어린 시절에 기초를 튼튼하게 갖추도록 하는 일이 중요하다.

다섯째, AI 관련 자원 제약이다. 인공지능 인재를 양성 및 훈련하려면 연구자금, 고품질 데이터 세트 액세스, 컴퓨팅 인프라 및 고급 인공지능 도구를 포함한 적절한 지원이 필요하다. 종합적인 AI 교육을 제공하기 위해서는 대학, 연구기관, 훈련 프로그램 등 필요 자원을 확보해야 한다. 특히 AI 교육을 위한 체험관 등 교육시설을 확충하여 AI 기술을 실제로 체험하고 적용할 수 있는 환경을 제공함으로써 학습자의 흥미와 동기를 높이고 실무능력을 강화할 수 있다. 또한 AI 교육의 혁신성과 창의성을 높이기 위해 인공지능을 활용한 디지털 교과서를 도입하여 학습자 개인 맞춤형 교육을 제공하고, 교사의 역할도 변화시킬 수 있다(교육부 정책 브리핑, 2023. 2. 23.).¹⁸⁾

제3절 시사점

이상의 정부의 인공지능 인재양성 현황과 문제점에 대한 검토를 통해 우리는 몇 가지 중요한 시사점을 도출할 수 있게 되었다. 즉 우리나라의 인공지능 교육 및 훈련이 제대로 추진되기 위해서는 아래와 같은 점들을 특히 고려해야 한다는 사실을 파악할 수 있었다.

첫째, 우리나라는 아직도 인공지능 인재를 체계적으로 양성할 수 있는 인재양성 시스템을 마련하지 못하고 있다는 사실이다. 인공지능 인재는 초급 단계에서부터 중급 단계를 거쳐 고급 단계, 더 나아가 전문 단계로 나아가는 나선형 교육과정을 통해 양성되는 것이 일반적이다. 그러나 우리나라에서는 여전히 초중고 모두에서 쉽고 재미있는 방식의 거의 유사한 내용을 가르치고 있어 학생들이 점진적으로 심화되는 인공지능 교육을 받지 못해 전문인재로 성장하는 데 어려움을 겪고 있다.

교육부와 과기정통부 등 정부 부처를 포함해 교육청 등에서 2022년부터 인공지능(AI) 교육 선도학교를 선정해 점진적으로 인공지능 교육을 확대해 나가고 있지만 여전히 초보적 단계를 넘어서지 못하는 것으로 분석된다. 특히 초중고 모두에서 인공지능 교육의 목표가 흥미로 설정되어 정작 흥미를 갖게 된 학생들은 학교가 아니라 유튜브 등을 통해 스스로 학습해야만 하는 문제점이 발생할 정도이다. 사실상 교육의 난이도가 존재하지 않기 때문에 학교에서 심화된 내용을 배우기가 어렵다.

둘째, 인공지능 인재양성 시스템 구축에서 가장 중요한 비중을 차지하고 있는, 자격증을 보유한 유능한 교사가 절대 부족하다는 사실이다. 2020년

18) <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156554267>. 인공지능을 활용한 디지털 교육으로 '모두를 위한 맞춤 교육 시대' 연다. 검색일 2023. 7. 11.

8월 발표한 보도자료를 통해 교육부는 교육부-교육청-교육대학원이 협력하여 재직 교사 5,000명을 인공지능 교육 전문교사로 양성한다는 계획을 발표한 바 있다(교육부, 2020. 8. 24.). 이는 교육대학원 석사학위 과정을 통해 현직 교사들을 재교육시켜 인공지능 교육을 추진해 나가겠다는 것을 의미한다. 더구나 교사 자격증을 부여하는 과정이 아니라 단지 학위만을 부여하는 현직 교사 재교육 과정으로 운영하겠다는 의사를 표명했다.

2023년 현재 교육부에서는 2022 개정 교육과정에 따른 정보교육 수업시수의 증가에 대비해 한국과학창의재단을 통해 초·중고 교원 연수 프로그램을 운영하고 있다. 아울러 인공지능 교육 교사연구회를 통해 교원들의 연구역량을 제고하고 학교현장에 선도적으로 인공지능 교육 프로그램을 적용하고자 시도하고 있다. 또한 예비교원의 소프트웨어 역량을 강화하고자 SW·AI 에듀톤 대회를 운영하고, 교원 양성기관의 인공지능 교육 역량을 강화하는 프로그램들을 운영하고 있다.

그러나 이상과 같은 교사 재교육 및 연수, 신규 교원의 인공지능 역량 강화 등은 학교현장에서 절대적으로 부족한 교사 문제를 해소하기에는 턱없이 부족한 수준인 것으로 평가되고 있다. 현장 교사들조차 인공지능 교육의 체계적 운영을 위해서는 더 깊이 있는 인공지능 이해력을 보유한 신규 교사들이 투입되어야 한다는 점을 공통적으로 지적하고 있다. 따라서 학생 수가 줄어드는 가운데 인공지능 교사를 확충하는 문제는 앞으로 한국 사회가 풀어야 할 매우 중요한 사회적 이슈가 될 것으로 분석된다.

셋째, 우리나라에는 인공지능 교육을 보다 심화하여 가르칠 수 있는 교과서가 개발되어 있지 않다. 현재 교육부에서는 과학창의재단과 함께 학교급별 인공지능 교과서 5종을 개발하였다. 그러나 이는 인공지능을 이론적으로 설명한 것으로, 인공지능 기술을 습득하는 데 활용할 수 없는 문제점을 갖고

있는 것으로 평가되고 있다.

아울러 현재 17개 시도 교육청 자체적으로 인공지능 교과서를 개발하였으나 각 시도별로 내용의 편차가 심하고, 전체 학생들을 망라하지도 못하고 있다. 2022 개정 교육과정에 따라 2025년부터 전체 초·중고에 인공지능 교육이 확산될 경우 학생들을 체계적으로 가르치기 위해서는 교과서가 필요하다. 이에 교육부와 과기정통부는 2023년에 합동으로 디지털 인공지능 교과서 개발을 추진한다고 밝힌 바 있다. 그러나 앞으로 전체 학생들을 가르칠 수 있는 체계적인 교과서가 마련될 수 있을 것인지에 대해서는 여전히 의문이 제기되고 있는 실정이다.

넷째, 인공지능 인재를 양성하기 위한 정부 내 컨트롤 타워가 제대로 구축되지 못하고 있다. 현재 우리나라는 AI 인재 양성 및 훈련과 관련하여 교육부, 과학기술정보통신부, 고용노동부 등이 모두 제각각의 정책을 추진하고 있으며, 교육청들도 모두 산발적으로 인재양성 정책을 진행하고 있다. 그런데 과기정통부가 주도할 경우 보편교육이 어렵게 되는 문제점이 발생한다. 현재까지 과기정통부는 AI 인재양성 문제를 보편교육이 아닌 과학기술 전문 인재 또는 영재양성 차원에서 접근해 왔다. 이는 초·중고 전체를 대상으로 사업을 펼칠 수 없는 과기정통부의 부처로서의 한계에 기인한 문제라고 할 수 있다. 인공지능 기술은 사람에게 체화되는 것이므로 인재 수준이 국가의 인공지능 수준을 가늠한다고 평가할 수 있다. 우리나라는 AI 인재양성을 위한 교육 시스템이 구축되지 못한 상태이므로 정부 차원에서 컨트롤 타워를 구축하여 보편적 인재양성을 위해 전력을 투여해야만 한다.

2022년 새 정부 출범 이후 교육부가 중심이 되어 ‘디지털 인재양성 종합방안’을 발표한 바 있다. 이를 통해 앞으로 초등학교와 중학교의 인공지능 교육시간을 각각 34시간과 68시간으로 현재보다 두 배 늘릴 예정이다. 이

경우 인공지능 교육을 위한 컨트롤 타워를 분명히 설정하는 일이 매우 중요한 과제가 된다. 인공지능 수업시수의 증가는 교사양성, 교육과정 개발 등 초·중·고 교육과정의 근본적 개혁을 통한 새로운 인재양성 시스템 구축을 수반해야 한다. 문제는 현재 교육부의 역량으로는 인공지능 분야 인재양성을 위한 컨트롤 타워 역할을 수행하기 어렵다는 사실이다.

인공지능 인재양성은 특정 부처의 관점이 아니라 대통령의 관점에서 정책을 총괄할 필요가 있다. 우리나라의 경우 현재 대통령 공약으로 '100만 디지털 인재양성'이 제시되면서 이 공약이 국정과제로 설정되어 있다. 따라서 대통령의 핵심과제로 대통령실에서 국정과제 회의를 통해 수시로 정책의 추진 상황을 점검하고, 인재양성 시스템 구축을 위해 교사양성 및 각종 교과과정 개발 등에 필요한 예산을 확보하여 이를 강력하게 추진해 나가야 한다.

이러한 국가 차원의 컨트롤 타워 아래 「정부조직법」의 개정을 통해 인공지능 교육을 담당할 정부 부처를 만들어야 한다. 과학기술을 이해할 수 있는 정부 부처를 만들고 학교 시스템을 활용하여 '100만 디지털 인재양성'을 위한 인재양성 사업을 견실히 추진해 나가지 않으면 안 된다. 이러한 정부조직의 개편 속에서 교육을 담당할 새로운 부처가 교육청과 함께 실무를 담당하여 기본계획을 수립하는 등 초·중·고 AI 인재양성이 일관성 있고 체계적으로 이루어질 수 있도록 각종 법제화를 추진해 나가야 할 것이다.

다섯째, 생성형 인공지능 또는 초거대 인공지능을 활용한 인재양성 프로그램들이 충분히 개발되거나 활용되지 못하는 한계를 갖고 있다. 현시점에서 생성형 AI의 일상화와 내재화를 이루기 위해서는 관련 분야 R&D 투자 확대만이 아니라 초·중등 단계 교육 및 재직자 훈련 등에서 생성형 AI를 활용한 교육을 강화하는 등 인공지능 기술의 실용화가 이루어져야 한다.

정부와 일부 기업에서는 우리나라의 생성형 인공지능 기술이 세계 4위의

역량을 갖추고 있다고 주장한다. 그러나 그것은 어디까지나 한글에서 그렇다는 이야기이지 생성형 인공지능 기술 자체가 세계 4위급이라는 것을 의미하지는 않는다. 영어나 중국어 등에서는 우리나라 기업들이 경쟁 대열에 끼어들지도 못하고 있다. 생성형 AI를 잘 활용하여 인공지능 인재양성 시스템을 구축함으로써 인재를 키우는 데 국가적 역량을 총결집시켜야 하는 이유가 바로 여기에 있다. 인공지능 인재가 있어야 인공지능 기술도 국제경쟁력을 갖출 수 있는 것이다.

따라서 위에서 살펴본 정부 계획들이 국내의 여러 분야에서 현실적으로 실행에 옮겨지기 위해서는 관련 인프라 확충은 물론 학생, 학교 밖 청소년, 실직자, 직업 전환자, 은퇴 준비자 등 다양한 계층의 눈높이에 적합한 인공지능 교육의 세부 프로그램들이 지속적으로 개발·보급·확산되어야 할 것이다.

끝으로, 인공지능의 빠른 발전과 변화에 대응하기 위해서는 재직자 대상의 직업교육훈련이 지속적으로 이루어져야 한다. 그럼에도 불구하고 미국, 중국 등 인공지능 선진국과 비교해 우리나라 기업의 인공지능 기술인력의 수준과 격차는 날로 벌어지고 있다. 인공지능 전문인력에 대한 수요는 날로 커지고 있으나, 공급은 이를 따라잡지 못하고 있다. 더 심각한 문제는 인공지능 기술은 사람 속에 내재되기 때문에 외국인을 활용하기가 어렵다는 사실이다. 이에 수많은 기업에서 인공지능 인재에 대한 재교육을 실시하고자 하지만 기업의 실무현장 맞춤형 교육훈련 프로그램이 절대적으로 부족하다.

그럼에도 불구하고 여전히 AI 교육의 필요성에 대한 인식은 낮은 상태이다. 한국에서는 AI 기술 습득의 중요성에 대해 기업이나 직원 모두 제대로 인식하지 못하고 있는 것이다. 인공지능 인재의 필요성에는 모든 기업과 개인이 공감을 하지만 그에 대한 투자는 서로에게 전가하고 있는 격이다. 시장 실패와 동시에 정부실패가 발생하고 있는 것이다. 이에 따라 인공지능 교육

만 아니라 기업들을 위한 재교육 프로그램을 맞춤형으로 제공할 수 있는 시스템 구축이 절실히 요구되고 있다.

고용노동부가 2023년 8월 발표한 보도자료에 따르면, 2027년까지 인공지능 분야 인력은 1만 2,800명이 부족할 것으로 예상된다. 특히 연구개발 인력 등 고급인력이 부족할 것으로 전망되었다. 의료·금융·제조·서비스 등 여러 분야에서 인공지능 활용이 확대되면서 고급인력의 해외 유출 우려 등 고급 수준의 인력난이 더욱 심화될 것이라는 것이다(고용노동부, 2023. 8. 31.).

또한 한인과학기술자네트워크(KOSEN)에서 중소기업 관점의 실질적 AI 구현 수요 및 공급 가치를 분석한 결과, 중소기업의 AI 활용도는 대기업에 비해 매우 낮았으며, 이는 중소기업의 AI 기술 습득과 활용에 대한 인식 부족과 투자 부족이 주요 원인으로 분석되었다(박종만, 2020). 특히 중소기업은 AI 기술 습득을 위해 필요한 데이터 획득 및 축적과 품질 확보에 대한 중요성을 인식하지 못하고 있으며, 이는 AI 기술 습득과 활용의 장벽으로 작용한다고 분석했다. 따라서 AI 기술 습득에 대한 직원들의 인식을 높이고, AI 기술 습득을 지원하는 환경과 조건을 개선하는 것이 중요하다.

재직자들은 온라인 AI 과정과 프로그램을 이용할 수 있지만 콘텐츠의 품질과 관련성은 다를 수 있다. 직원들은 자신의 구체적 요구와 경력목표에 부합하는 AI 교육 프로그램을 찾는 데 어려움을 겪을 수 있다. AI 교육은 기업의 성장과 생존을 위해 필요한 능력이라고 할 수 있다. 그러나 한국에서는 양질의 AI 교육에 대한 접근이 어렵다는 문제가 제기되고 있다(통계교육원, 2021. 6.).¹⁹⁾

무엇보다 AI 교육의 내용과 방법이 표준화되지 않았다. AI 기술은 매우

19) http://sti.kostat.go.kr/window/2021a/main/2021_sum_03.html. AI(인공지능). 통계의 창, 2021 여름호. 검색일 2023. 7. 25.

다양하고 복잡하며 빠르게 변화하는 분야이다. 따라서 AI 교육의 내용과 방법을 통일하고 갱신하는 것이 쉽지 않다. AI 교육의 품질과 효과를 평가하고 인증하는 체계도 부족하다. 다음으로 AI 교육의 인력과 자원이 부족하다. AI 기술에 대한 전문지식과 경험을 가진 교사나 강사가 많지 않으며, AI 기술을 가르치기 위한 적절한 교재나 교구도 부족하다. AI 기술을 학습하기 위한 데이터나 하드웨어도 접근하기 어렵다. 또한 AI 교육의 인식과 수요가 낮으며, AI 기술에 대한 관심과 이해가 부족하거나 오해가 많다. AI 기술이 만능이라고 생각하거나, AI 기술이 인간의 일자리를 대체할 것이라고 걱정하는 경우가 있다. AI 기술 습득의 중요성과 필요성을 인식하지 못하거나, AI 기술 습득에 대한 의욕과 자신감이 부족하다. 따라서 AI 교육의 내용과 방법을 표준화하고 갱신하며, AI 교육의 인력과 자원을 확보하고 공급하며, AI 교육의 인식과 수요를 높이는 것이 중요하다.

AI 교육은 기업의 성장과 생존을 위해 필요한 능력이라고 할 수 있다. 그러나 AI 교육을 기존 작업환경에 통합하는 것은 쉽지 않은 과제이다 (e-media, 2020. 6. 2.).²⁰⁾ 우선 AI 교육의 내용과 수준이 다양하고 복잡하다. 따라서 AI 교육의 목표와 방법을 작업환경에 맞게 조정하고 적용하는 것이 필요하다. AI 기술을 습득하기 위해서는 충분한 시간과 비용이 필요하다. 그러나 작업환경에서는 시간과 비용이 한정적이기 때문에 AI 교육을 우선적으로 고려하기 어렵다. 이에 따라 AI 교육의 효과와 투자 대비 이익을 명확히 보여 주고 설득하는 것이 필요하다. 아울러 AI 교육의 내용과 수준을 표준화함과 동시에 AI 교육의 시간과 비용을 절감할 수 있도록 지원해야 하며, AI 교육의 인식과 수요를 높이는 것이 중요하다.

20) <http://ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065574821272977>. AI와 환경교육의 만남 “우리 교실이 달라졌어요”. 검색일 2023. 7. 25.

제3장

중국과 미국의 인공지능 인재양성 현황 분석

제1절 중국의 인공지능 인재양성 현황

제2절 미국의 인공지능 인재양성 현황

제3절 시사점

제3장 | 중국과 미국의 인공지능 인재양성 현황 분석

제1절 중국의 인공지능 인재양성 현황

현재 중국은 미국에 이어 인공지능 분야 2위를 달리고 있는 글로벌 AI 강국이다.²¹⁾ 중국 정부는 2001년 이후 초등학교 3학년부터 종합실천활동을 통해 코딩 교육을 의무화하였고, 최근에는 세계 최초로 유치·중고 및 재직자 등을 대상으로 33권의 인공지능 교과서를 개발해 단계적으로 인공지능 교육을 실시하고 있다.

중국은 미국에 비해 인공지능 분야 후발주자에 해당한다. 사실 세계의 공장으로 불리며 저임금 노동력에 기반해 짝퉁을 생산하던 중국이 짧은 기간 내에 인공지능과 같은 고도의 첨단기술 분야에서 세계 1위 자리를 넘보는 일은 어느 누구도 상상하기 어려운 것이었다. 그러나 중국은 인공지능 기술 선진국을 따라잡기 위해 기술관료들을 중심으로 국가 중심의 인공지능 인재 양성 시스템을 구축하기 위해 노력해 왔다. 20여 년에 걸쳐 초·중고 학생 대상의 코딩 교육을 진행한 결과 중국의 청소년들은 이제 세계 최강의 인공지능 인재로 거듭나고 있다.

21) <https://www.tortoisemedia.com/2021/12/02/ai-boom-time/>, 검색일 2023. 7. 11.

중국은 개혁개방 후 기존 기초교육과정의 시대 발전의 요구를 충족시킬 수 없다는 판단하에 국무원 주도로 「중국공산당 중앙국무원의 교육개혁 심화에 관한 전면적인 소양교육 추진 결정」(中发[1999]9号)과 「국무원 기초교육 개혁과 발전에 관한 결정」(国发[2001]21号)을 관철하기로 천명한다. 그리고 이에 따라 중국 교육부는 기초교육과정 개혁을 대대적으로 추진하고, 기초교육의 교과체계, 구조, 내용을 조정하고 개혁하여 새로운 시대에 부합하는 새로운 기초교육과정 체계를 구축하기로 결정하였다.

2001년 6월 교육부의 「기초교육과정 개혁요강(시행)」(国发[2001]21号)으로 불리는 교육개혁을 통해 초·중고 종합실천활동을 필수과목으로 설정하고, 그 내용은 주로 정보기술 교육, 연구학습, 지역사회 서비스 및 사회실천, 노동 및 기술교육을 포함하도록 하였다(教育部关于印发《基础教育课程改革纲要(试行)》的通知, 教基[2001]17号). 이를 통해 초등학교 3학년부터 중학교, 고등학교에서 정보기술 교육을 의무적으로 실시하였다.

2015년 5월에 개최된 양회에서 「중국제조 2025」를 통해 최초로 인공지능에 대해 언급하기 시작하였다. 이때는 2001년에 의무적으로 정보기술 교육을 받은 학생들이 대학을 졸업한 시기이다. 이후 중국 정부는 인공지능과 관련해 다양한 정책을 쏟아내기 시작한다. 2015년 7월 발표된 「국무원 ‘인터넷+’ 행동 추진 지도의견」, 2016년 5월 과학기술부 등의 「‘인터넷+’ 인공지능 3개년 행동실시방안」, 「과학기술혁신 2030」 등이 그것이다.

이러한 각종 정책은 2017년 7월 「차세대 인공지능 발전계획(新一代人工智能发展规划)」(이하 ‘계획’)을 통해 집대성되기에 이른다. 동 계획은 인공지능이 인류의 삶을 송두리째 변화시킬 것이라는 전망하에 2030년까지 중국이 인공지능의 전 분야에 걸쳐 세계 1위에 등극할 것이라는 전략목표를 제시하였다. 즉 2020년에는 인공지능 총체기술과 응용이 세계 선진 수준에 도달하도

록 하고, 2025년에는 인공지능 기초이론이 중대한 돌파구를 실현하여 일부 기술과 응용이 세계 선도 수준에 도달하며, 2030년에는 인공지능 이론, 기술과 응용이 총체적으로 세계 선두로 도약하겠다는 것이다(国发[2017]35号).

〈표 3-1〉 중국 정부의 인공지능 관련 정책의 발전 추이

연도	정책 발표	주요 내용
1999	중국공산당 중앙국무원의 교육개혁 심화에 관한 전면적 소양교육 추진 결정(中发[1999]9号)	시대적 요구에 맞도록 교육 개념, 교육 시스템, 교육 구조, 인재양성 모델, 교육 내용 및 교수 방법 혁신
2001	국무원 기초교육 개혁과 발전에 관한 결정(国发[2001]21号)	기초교육의 개혁과 발전 방안 모색
	교육부 '기초교육과정 개혁요강(시행)'(教基[2001]17号)	초·중고 교육개혁을 통해 초등 3학년부터 정보기술 교육 의무화
2015	중국제조 2025(国发[2015]28号)	양회 최초로 인공지능에 대해 언급. 제조업 혁신 발전을 위한 지능 제조 추진
	'대중창업, 만중창신'의 강력한 추진을 위한 정책의견(国发[2015]32号)	창취(创客) 창업을 위한 부처 간 연속회의 운영 방안 마련. 중창공간 설치
	국무원 '인터넷+' 행동 추진 지도의견(国发[2015]40号)	인터넷의 혁신성과를 경제사회 각 분야와 깊이 융합
2017	차세대 인공지능 발전계획(国发[2017]35号)	AI 분야의 체계적이고 중장기적인 발전 계획과 전략 수립(AI+X 융합인재 양성)
2018	대학 인공지능 혁신 행동계획(教技[2018]3号)	대학의 AI+X 촉진을 위한 발전 목표와 과제 제시
	혁신창업의 고도 발전을 위한 개선된 '쌍창' 정책 추진의견(国发[2018]32号)	창취(Maker) 창업을 위한 정책적 지원 방안 모색
2020	'쌍일류' 대학 건설 촉진을 위한 학과융합 및 AI 분야 대학원생 육성 촉진에 관한 의견(教研[2020]4号)	AI 분야 세계 일류 대학 및 세계 일류 학과 건설 및 대학원 양성 수준 제고

자료: 중국 정부의 인공지능 관련 핵심정책 발표 내용을 참조하여 필자가 작성함.

이상과 같은 계획을 달성하기 위해 중국 정부는 개방적이고 협동적인 인공지능 과학기술 혁신 시스템을 구축하고, 첨단 기초이론, 핵심 공통기술,

64 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

혁신 플랫폼 및 고급인재 팀의 배치를 강화하는 6가지 핵심과제를 제시하였다. 특히 '개방적이고 협동적인 인공지능 과학기술 혁신 시스템 구축'의 세부 전략으로 '인공지능 고급인재 양성 및 유치의 가속화'를 설정하였다. 즉 고급인재 팀 건설을 인공지능 발전의 최우선 과제로 삼고, 인재 양성과 유입 전략을 서로 결합하며, 인공지능 교육 시스템을 개선하고, 인재비축과 팀 구성, 특히 글로벌 최고 인재와 청년인재의 도입을 가속화하여 인공지능 인재 고지를 형성하겠다는 것이다(〈표 3-2〉 참조).

〈표 3-2〉 '차세대 인공지능 발전계획'상의 인재 양성 및 유치 방안

<p>고수준의 AI 혁신 인재와 팀 양성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AI 선도인재를 양성하고 기초연구, 응용연구, 운영 및 유지 관리 분야 전문기술 인재양성 - 수직적 복합인재와 '인공지능+' 경제·사회·관리·표준·법률 등을 통달하는 수평적 복합인재 양성 - AI 핵심 분야에서 고수준의 혁신 팀 구성
<p>고급 AI 인재 유입</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 기계학습, 신경인지, 자율주행, 지능형 로봇 등 세계 최고 수준의 과학자와 수준 높은 혁신 팀 영입 - 프로젝트 협력, 기술 컨설팅 등의 방식으로 유연하게 고수준 인공지능 인재 영입
<p>인공지능 학과 설립</p>	<ul style="list-style-type: none"> - AI 관련 학과 배치를 완비하고, AI 전공을 설치하며, 1급 학과 건설을 추진하고, AI 석사·박사 정원을 확대 - AI+X 복합전공 양성 모델을 형성하며, AI와 수학, 컴퓨터 과학, 생물학, 물리학, 사회학, 심리학, 법학 등 학과 교차 융합 - 산학연 협력을 강화하고 대학, 과학 연구기관, 기업 및 기타 기관이 협력해 AI 학과 건설

자료: 國務院(2017. 7.). 国发[2017]35号.

'차세대 인공지능 발전계획'은 초·중고 정보기술 교육이 나뉠대로 성과를 거둔 이후 대학과 산업체의 인공지능 인재 양성 및 확충을 위한 전략을 제

시한 것이다. 이러한 계획에 입각해 중국 교육부는 2018년에 '대학 인공지능 혁신 행동계획(高等学校人工智能创新行动计划)'을 추진해 인공지능 교육 시스템을 대학 단계까지 체계화하기에 이른다(教技[2018]3号). 그리고 2018년부터는 기존의 정보기술 교육을 더욱 체계화하기 위해 유치·중고 인공지능 교과서를 편찬하여 본격적인 인공지능 교육을 실행하고 있다.

여기서는 중국의 인공지능 분야 인재양성 시스템 구축 과정을 정보기술 교육 의무화 단계 및 인공지능 교과서 교육 단계의 두 단계로 나누어 살펴 보고자 한다.

1. 중국의 정보기술 교육 의무화 단계

중국 교육부는 「기초교육과정 개혁요강(시행)」[교기(教基)(2001) 제17호]에 따라 2001년부터 한국의 초·중고 실과 시간에 해당하는 종합실천활동을 통해 정보기술 교육을 의무화하였다. 중국 정부는 인공지능 분야의 전문인재를 조기에 양성한다는 목표하에 초등학교 3학년부터 정보기술 교육을 모든 학생이 보편적으로 이수하도록 강제하기 시작했다.²²⁾ 정보기술 교육을 위한 교재나 재정 지원은 모두 중국 정부가 사·성 정부와 협력하여 부담하였다. 이는 중국의 인공지능 인재양성이 정부주도 인재양성 모델이라는 것을 잘 보여 주고 있다.

즉 중국 정부는 인공지능 등 기술 분야에서 중국이 뒤처진 점을 분명하게 인식하고 중앙으로부터 하향식으로 인공지능 교육을 실행하기 시작한 것이다. 그리하여 중국 교육부는 코딩 교육을 중심으로 하는 정보기술 교육시간을 초등학교 68시간 이상, 중학교 68시간 이상, 고등학교 70~140시간(전체

22) 教育部关于印发《中小学综合实践活动课程指导纲要》的通知, 教材[2017] 4号.

수업 시간의 70% 이상) 등으로 설정한 지침을 각 시·성 정부에 하달하기에 이른다.²³⁾

정보기술 교육이 도입된 초기에 다소 혼선이 빚어진 것은 사실이지만, 전반적으로 스크래치 등 게임 위주의 교육을 통해 학생들의 자발적 흥미와 호응을 유도하는 데 초점이 맞추어졌기 때문에 학생과 학부모가 모두 이에 적극 호응하면서 학생들의 코딩 역량이 빠른 속도로 강화되기 시작하였다. 중국의 현지 교사들에 대한 조사 결과(박동 외, 2020), 초·중등 정보기술 교육에서는 이론교육이 아니라 게임 등 실습 위주로 교육이 이루어지는 것으로 밝혀졌다. 이러한 중국의 정보기술 교육을 학교급별로 구분하여 살펴보면 다음과 같다.

가. 초등학교 정보기술 교육 현황

중국의 초등학교 정보기술 교육은 시·성별로 다양한 편차를 보여 주고 있다. 여기서는 주로 북경시와 상해시의 사례를 중심으로 그 현황을 살펴보고도 록 한다. 먼저 중국 교육부의 초등학교 단계 정보기술 교육의 교수목표는 다음과 같다(教基[2000] 35号).

1. 정보기술의 응용환경 및 정보의 일부 표현 형식을 이해한다.
2. 컴퓨터에 대한 감성적 인식을 확립하고, 일상생활에서 정보기술의 적용을 이해하며, 학생들이 컴퓨터를 배우고 사용하는 것에 대한 흥미와 의식을 함양한다.
3. 정보기술을 사용할 때 다른 사람과 협력하는 법을 배우고, 연령 발달에

23) 教育部关于印发《中小学信息技术课程导纲要(试行)》的通知, 教基[2000] 35号.

맞는 멀티미디어 자원을 사용하여 배우는 법을 배운다.

4. 다른 사람의 도움으로 통신을 사용하여 원격으로 정보를 얻고, 다른 사람과 소통하며, 직접적이고 독립적인 학습을 수행하고, 개인의 취미와 관심을 개발할 수 있다.
5. 정보기술 시스템과 소프트웨어를 책임감 있게 사용하고, 좋은 컴퓨터 사용 습관과 책임 의식을 함양해야 한다는 것을 알게 한다.

이상과 같은 목표하에 초등학교 정보기술 교육은 북경과 상해 모두 이론과 실기가 각각 20%, 80%로 실기 위주로 이루어졌다. 박동 외(2020)에서 실제로 중국의 교사들을 대상으로 조사를 실시한 결과 초등학생들은 게임화된 실습교육을 선호하는 것으로 나타났다. 학교 내 컴퓨터실 등 하드웨어는 대부분의 학교가 잘 구비하고 있는 것으로 확인되었다.

2020년 북경과 상해의 경우 정보기술 교육 담당교사는 충분한 것으로 조사되었다. 수업에 사용되는 교육과정은 스크래치를 비롯한 무료 오픈소스를 활용하고 있다. 이는 정보기술 교육을 위한 비용부담을 덜고 학생들의 흥미를 유도하기 위한 것이다. 뿐만 아니라 초등학교 교사들이 학생들에게 주입식으로 정보 교과와 내용을 암기시키는 것이 아니라 학생들 스스로 자신의 흥미에 따라 교육을 받도록 하고 있다.

중국 정부는 2000년 공표한 지침에 따라 초등학교 정보기술 교육을 의무적으로 68시간 이상 실시하도록 하였다. 그런데 북경시에서는 132시간, 상해시에서는 시범학교 기준으로 210시간(5년제)을 적용하는 것으로 나타났다. 이 밖에 상해시 초등학교는 방과 후에 73.5시간을 추가로 교육하고 있다(박동 외, 2020: 85~86).

나. 중학교 정보기술 교육 현황

중국의 중학교 정보기술 교육도 사·성별로 다양한 차별성을 나타내고 있다. 차이를 나타내는 가장 중요한 요인은 교육여건을 들 수 있다. 그중에서도 유능한 교사의 확보 여부가 가장 중요한 요인으로 작용하고 있는 것으로 밝혀졌다. 즉 우수한 교사 1명이 사·성별 차이를 만들어 내는 가장 중요한 변수로 작용하고 있는 것이다. 그 결과 우수교원을 확보하기 위해 사·성별로 치열한 경쟁이 벌어지고 있다. 여기서는 교원들이 가장 선호하는 북경시와 상해시의 사례를 중심으로 그 현황을 살펴보기로 한다.

먼저 중국 교육부의 중학교 단계 정보기술 교육의 교수목표는 다음과 같다(教基[2000] 35号).

1. 학생들의 정보 인식도를 증강하고, 정보기술의 발전과 변화 및 그것이 직업과 사회에 미치는 영향을 이해한다.
2. 컴퓨터의 기본 작동 원리를 미리 이해하고, 학습 및 실생활과 직접 관련된 도구 및 소프트웨어 사용법을 배운다.
3. 멀티미디어 도구, 관련 장비 및 기술 자원을 사용하여 다른 과정의 학습을 지원하고, 다른 사람과 협력하거나 과정과 관련된 문제를 독립적으로 해결하고 다양한 작업을 완료할 수 있다.
4. 다른 사람의 도움으로 전자정보 출처의 진정성, 정확성 및 상관관계를 평가하고 식별하는 법을 학습한다.
5. 지식 재산권에 대한 올바른 인식을 확립하고, 법률 및 윤리 행동에 따라 정보기술을 책임감 있게 사용할 수 있다.

이상과 같은 목표하에 중학교 정보기술 교육은 북경시와 상해시에서는 이

론과 실기가 각각 30:70, 20:80으로 여전히 실기 위주로 교육이 이루어지는 것으로 나타나고 있다. 중학교의 컴퓨터실 등 하드웨어 도구는 초등학교에 비교할 수 없을 정도로 잘 갖추어진 것으로 조사된 바 있다(박동 외, 2020).

중학교의 정보기술 담당교사는 북경시와 상해시 모두 중국의 여타 시·성과 비교해 볼 때 가장 우수한 교원을 충분히 확보하고 있는 것으로 나타났다. 정보기술 교육에 사용되는 커리큘럼은 오픈 소스 등 무료 제품을 사용한다. 북경시와 상해시는 정보기술 교과서만이 아니라 전자 키트도 사용하고 있으며, 경쟁입찰을 통해 수준 높은 교육도구들을 구매하고 있다. 특히 북경시는 정보기술 교과서와 컴퓨터 PC를 사용하고 있으며, 스크래치와 같은 오픈 소스 등을 활용하고 있다.

중학교 정보기술 교육 시간은 북경시의 경우 45시간으로 초등학교 132시간보다 훨씬 적다. 이에 반해 상해시의 경우 90시간으로 북경시의 두 배 가량인데, 이는 상해시의 경우 초등학교가 5년제이고, 중학교는 4년제로 교육 제도가 다른 데 따른 것이기도 하다. 전체적으로 정부 지침보다 더 많은 수업시수를 기록하는 것으로 나타나고 있다. 상해시는 방과 후 수업을 통해 많은 시간(40시간)을 추가로 교육하고 있다(박동 외, 2020: 90).

다. 고등학교 정보기술 교육 현황

중국 정부는 고등학교 정보기술 교육시수를 70~140시간으로 제시하고 있으나 대부분 학교 자율에 맡겨져 있다. 중국도 한국과 마찬가지로 명문대학 진학을 위한 경쟁이 치열해 고등학교에서 대학입시 중심으로 교육이 이루어져 왔다. 그 결과 정보기술 교육이 단절되는 현상이 발생하였다. 이에 정보기술 교육의 연속성을 담보하기 위해 대학입시에 정보기술 과목을 필수로 포함시키는 사성이 늘어나고 있다. 먼저 중국 교육부의 고등학교 단계

정보기술 교육의 교수목표는 다음과 같다(教基[2000] 35号).

1. 학생들이 정보에 대한 강한 인식을 갖게 하고, 정보기술의 발전 및 변화와 그것이 직업과 사회에 미치는 영향에 대해 더 깊이 이해하도록 한다.
2. 컴퓨터의 기본 작동 원리와 네트워크의 기본 지식을 이해한다. 온라인 정보자원을 능숙하게 사용하고, 정보를 획득, 전송, 처리 및 적용하는 기본 방법을 배운다.
3. 정보기술을 사용하여 다른 과정을 배우는 방법을 습득한다.
4. 학생들이 스스로 학습하고 탐구하기 위해 정보기술 도구를 선택하고 사용하는 능력과 실생활에 적용하는 능력을 배양한다.
5. 프로그래밍의 기본 사상을 이해하고 논리적 사고력을 기른다.
6. 다른 사람과 협업을 통해 정보기술을 활용하여 멀티미디어 작품을 편집, 통합, 제작 및 전파하고 창조적으로 제작하는 데 능숙하도록 한다.
7. 전자정보 자원의 진정성, 정확성 및 상관관계를 판단할 수 있다.
8. 올바른 과학적 태도를 확립하고, 법률 및 윤리 행위에 따라 의식적으로 정보기술을 사용하고 정보와 관련된 활동을 수행한다.

중국의 시·성별로 정보기술 교육시수의 편차가 매우 큰데, 가장 큰 이유는 대학입시(高考) 때문이라고 할 수 있다. 북경시와 상해시는 중국에서도 가장 신기술이 발전한 지역으로, 학부모들도 정보기술 교육 등 신기술 교육에 대해 높은 관심을 표출하고 있다. 그 결과 학교에서도 정보기술 교육과 인공지능 교육에 투자를 많이 하고 있으나 같은 시·성 내에서도 교육편차가 심한 편이다.

고교 정보기술 교육은 중학교와 수준이 크게 다르다. 북경시는 프로그래

밍 언어로 파이썬(Python), 자바 등을 가르치고 있으며, 이론과 실습의 비중은 50:50으로 이론 비중이 매우 높다. 북경시와 상해시의 고교 정보기술 교육시간은 각각 24시간, 40시간으로 조사되었다(박동 외, 2020: 96).

2. 중국의 인공지능 교과서 개발을 통한 교육 단계

중국 정부는 초·중고 정보기술 교육을 통해 학생들이 코딩 등 인공지능 분야 기초역량에 자신감을 갖기 시작한 2017년에 ‘차세대 인공지능 발전계획’이라는 정책을 발표하였다. 이를 통해 중국은 인공지능 분야에서 세계 최강국으로 발돋움할 것이라는 국가목표를 대내외에 천명했다.

뿐만 아니라 2018년에는 인공지능 실험교재(교과서) 개발을 완료하고 유아 단계부터 초·중고, 직업교육 등에 걸쳐 강제적인 인공지능 교육을 실행하기 시작하였다. 대학은 의무교육이 아니기 때문에 인공지능에 대해 지식을 익힌 학생들이 자신의 전공 분야에서 인공지능을 적용할 수 있는 인공지능 + X(전공 분야) 융복합 교육을 실시하는 대학에 재정 지원을 하는 방식으로 인재양성을 추진하기 시작하였다.

중국의 AI 교육은 중학교 3학년 교육 수준이 대학 컴퓨터공학과에서 다루는 수준이어서 학생들에게 다소 어려운 점이 있으나 교사나 학생들 모두 이를 감당할 수 있는 수준으로 받아들이는 것으로 밝혀졌다(박동 외, 2020). 초·중등 인공지능 교육의 의무화 측면에서 보면, 중국은 유아학교 1~3학년 부터 초·중고까지 모든 학년별로 인공지능 교과서를 개발하여 차별화되고 체계적인 교육을 시행하고 있다. 반면에 미국은 각 교구나 학교별로 서로 차이가 많아 향후 중국이 미국을 크게 앞지를 수밖에 없는 구조이다.

2018년 하남성 인민출판사에서 출판한 33권의 인공지능 실험교재(人工智

能实验教材)²⁴⁾를 중심으로 중국의 유초·중고 인공지능 교육 현황을 살펴보면 다음과 같다(覃祖军·李刚·范自强, 2018).

공통 서문에 나타난 중국 인공지능 교육의 기본철학은 인공지능이 가까운 미래에 천지개벽하는 변화를 이루어 낼 것이고, 인공지능이 여타 분야를 통제하는 강제고지(敝制高地) 역할을 할 것이므로 어릴 때부터 인공지능을 교육하는 등 유초·중고 교육 기반을 강화해야 한다는 것이다. 이는 등소평이 제창한 바와 같이 “컴퓨터 교육은 어린 시절에 시작해야 한다[计算机普及要从娃娃抓起].”²⁵⁾는 인재양성 철학에 입각한 것이다. 이러한 철학에 입각해 중국 정부는 전 생애주기에 걸친 인공지능 교육 시스템을 구축하였다.

첫째, 유아 단계에서는 3년간 상·하로 6권의 교과서에 따라 AI 기초교육을 실시하고 있다. 여기서는 이론이나 강의보다는 스스로 만들면서 흥미를 갖도록 하는 데 초점이 맞추어져 있다. 2018년 교재 개발 당시에는 키코(Keeko)라는 인공지능 로봇을 활용해 인공지능과의 친밀성을 제고하는 데 주력하였다. 그러나 최근에는 중국의 인공지능 산업이 매우 급속도로 발전하면서 학생들을 위한 더욱 첨단화된 각종 교육도구들이 활용되고 있다.

유아 단계 교과서의 내용은 전화기, TV 등 디지털 기기 이해, 동물 이해, 자동차·배 등 구조물 이해, 로봇과 놀기, 항공기·기차·트러스 등의 원리에 대한 이해, 인공지능 제품 관찰하기, 센서의 원리 이해 등 일상생활에서 접하는 것들을 인공지능 로봇 및 친구들과 함께 놀며 배우고 의사소통하는 능력을 기르도록 구성되어 있다(〈표 3-3〉 참조).

24) https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%AE%9E%E9%AA%8C%E6%95%99%E6%9D%90/56290320?fr=ge_al, 검색일 2023. 7. 17.

25) <http://cpc.people.com.cn/n1/2019/0903/c69113-31334142.html>, 검색일 2023. 7. 17.

〈표 3-3〉 중국 유아학교 인공지능 교과서의 주요 내용

주요 내용	주요 내용
<ul style="list-style-type: none"> - 전화기, 의자, 책상, TV, 쇼파, 옷장 이해 - 양, 여우, 원숭이, 곰, 여우 등 동물 이해 - 자동차, 배, 사소, 미끄럼틀, 그네 구조물 - 로봇과 함께 노래 부르기 - 로봇에게 이미지 검색시키기 - 트러스 구조 이해하기 - 집, 천칭, 워터힐, 크레인, 엘리베이터 등 구조물 이해하기 - 항공기, 유모차, 삼륜 오토바이, 레이싱카, 기차, 굴삭기, 지게차 기계 등 원리 이해하기 	<ul style="list-style-type: none"> - 균형 잡기 이해하기 - 지렛대 원리 이해하기 - 이야기 읽고 이치 깨닫기 - 인공지능 제품 관찰하기 - 자동차의 기본 구조 관찰 - 믹서 원리 이해하기 - 개틀링 기관총 조립하기 - 로봇팔의 특징, 로봇팔 만들기 - 기어 원리 조립 로봇팔 - 자동차 센서의 원리 이해하기

자료: 중국 인공지능 실험 교재(2018)의 내용에 근거. 박동 외(2020: 121)에서 재인용.

둘째, 초등부 6년은 매 학년별로 인공지능 찾기, 인공지능 느끼기, 인공지능 사용하기, 인공지능 혁신, 인공지능 제작, 인공지능 확장 등으로 목표를 설정하여 1학기, 2학기로 나누어 모두 12권의 교재를 가르치고 있다(〈표 3-4〉 참조).

초등학교 인공지능 교재가 갖는 특징은, 먼저 게임 등을 활용해 컴퓨터 언어를 익힐 수 있도록 하고 있으며, 문제 해결을 위한 알고리즘 교육에 초점을 맞추고 있다. 특히 스크래치나 만들기 등을 통해 자연스럽게 코딩의 원리를 이해하도록 하고 있다. 다만 6학년 교재에서만 파이썬, 리눅스 등 컴퓨터 프로그래밍 언어 교육 과목이 등장한다. 코딩은 암기과목이 아니라 실기를 통해 그 원리를 깨닫도록 하는 데 중점을 두고 있다.

다음으로 초등학교 인공지능 교재에서는 다양한 로봇을 소개하고 이를 만들거나 활용하도록 하고 있다. 그 결과 중국 전역에서 초중학생들이 직접 로봇을 만들어 경진대회를 개최하고 있다. 뿐만 아니라 음성인식, 안면인식 등 센서의 기본 원리를 깨우칠 수 있도록 다양한 로봇이나 제품 등을 활용하고 있다. 이론보다 실기에 초점을 맞추고 있는 것이다.

〈표 3-4〉 중국 초등학교 인공지능 교과서의 주요 내용

주요 내용	주요 내용
<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 로봇을 소개(시 로봇, 난쟁이 로봇, 신호등 로봇, 디디 로봇, 스마트 홈, 음성인식, 지문인식 및 얼굴인식, 의료용 로봇, 우주 탐사 로봇, 초밥 로봇, 애완견, 군용 폭발물 제거, 무인기 등) - 빛을 제어하는 방법을 생각하기 (범낮, 근접, 분위기로서 색상과 밝기 조절)/스마트 램프 - CPU기능과 카드 판독기 이용 - 전후 주행 로봇/ DC모터 - 신호등 제어 - 스크래치(Scratch Jr) 소개, 실행, 모듈 등 스마트 운전 개념 - 우리 미래의 집(스마트 홈) - 스스로 만든 응용문제 풀기 - 로봇, 선풍기 조립도 - 음성 제어 및 음성 인식/mBot 로봇 	<ul style="list-style-type: none"> - 소리 센서로 박수 듣고 움직이는 새마귀 로봇 - 음성 합성 - 지문인식 및 얼굴 결제의 원리 - 터치 센서로 야구방망이 움직이기 - 리모컨으로 원격제어되는 항공기 로봇 - 코두(kodu) 이해, 편집하기, 작동법 - 코두 게임에서 게임 맵 그리기 - 코두에서 경로 계획, 임수 완성 - 코두에서 경주용 트랙 설계 스크래치 난수, 변수 - 스크래치 무대 공연 만들기 - MRT듀이노(duino) /MRT스크래치(Scratch) - 각종 만들기 교육(신호등, 초인종, 가로등) - 홈오토메이션 시스템 이해 - 인공지능 기초 파이썬, 라눅스 기초 학습

자료: 중국 인공지능 실험 교재(2018)의 내용에 근거. 박동 외(2020: 126)에서 재인용.

셋째, 중국 중학교의 인공지능 교과서에서는 인공지능 교육이 중국 정부의 주도하에 체계화되었으며 ‘차세대 인공지능 발전계획’에 따라 초·중학생들에게 인공지능 교육을 의무화하고 있다는 점을 분명하게 밝히고 있다. 그리고 미래 사회에는 인공지능을 모르면 도태될 수밖에 없다면서 인공지능을 통해 중국이 세계 일류 국가로 발돋움할 수 있다고 강조하고 있다.

중학교 교과서의 내용은 인공지능의 기본 개념 이해, 전문지식 학습을 중심으로 구성되어 있다. 특히 인공지능의 개념 및 소프트웨어 공학을 다루고 있어 대학 컴퓨터공학과에서 다루는 내용과 난이도가 비슷할 정도이다(〈표 3-5〉 참조).

〈표 3-5〉 중국 중학교 인공지능 교과서의 주요 내용

주요 내용	주요 내용
<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 개념 알기 - 아두이노와 믹스리 이해 - 지능형 램프, 소음 측정 등 - 초음파 거리 측정 및 공원 계산 시스템 등 - 신호등 디자인 - 초음파 센서, 광센서 등의 만들기 - 자동 프로그래밍 - 아두이노 HW와 SW 사용법 - 각종 조명기 제어 - 스마트 카 - 지능형 낙하차량 등 - 아두이노 언어 - 알고리즘 - 스마트 홈 - 아두이노 기본 응용 프로그램 - 자동 가정 관계 시스템 - 기계학습 - 신경망 - 파이썬 기계학습 - 얼굴인식 	<ul style="list-style-type: none"> - 비주얼 데이터 - 전문가 시스템 개발 - 자동 프로그래밍 - 검색엔진 최적화 - 각종 키워드 검색 - 문서, 음성, 이미지 검색 등 - 전반적으로 중학교부터 수준이 높아짐 - AI 지식을 수준별로 나열한 것으로 분석 - 오픈소스를 배우는 식으로 예제 나열, 차례로 실습을 하도록 함 - 전문가 시스템을 잘 요약하고 있음 - 전통적인 컴퓨터공학에서 나오는 파이썬, 검색엔진 종류, 키워드, 파일, 음성) 일체가 나옴 - 언어 처리, 음성인식을 다루고 있음 - 파이썬으로 텍스트 처리, 어휘분석, 빈도분석, 구문분석 등을 다룸 - 매킨토시에서 다루는 지능형 제어가 포함되어 있음 - 실습은 주로 아두이노를 활용하고 있음

자료: 중국 인공지능 실험 교재(2018)의 내용에 근거. 박동 외(2020: 126)에서 재인용.

인공지능 실험 교과서는 중학교부터 교육 내용의 난이도가 매우 가파르게 높아진 것으로 평가된다. 중학교부터 ‘창작가(Maker) + 인공지능’의 전형적인 교육이 이루어진다고 할 수 있다.

7학년 교재에서는 인공지능 알기에 필요한 아두이노와 믹스리(mixly)에 대해 가르치고 있다. 아두이노는 마이크로 컨트롤러에 접할 수 있도록 만들어진 전자장치 보드로서, 무상의 오픈 소스로 제공되고 있어 학생들의 교육에 광범위하게 활용되고 있다. 8학년 교재에서는 아두이노 응용 프로그램, 알고리즘, 스마트 홈뿐만 아니라 기계학습의 개념, 안면인식 등의 개념을 파악하도록 하는 데 초점을 맞추고 있다. 9학년 교재는 자동 프로그래밍, 자연어 처리, 구문 분석 등을 이해할 수 있도록 구성되어 있다.

넷째, 중국의 고등학교 인공지능 교과서는 전 세계 첨단기술 분야에서 수많은 과학자들이 인공지능을 융합시킨 전략을 추진한 결과 세계적으로 인공지능이 핵심적 지위에 서게 되었다는 점을 분명히 하고 있다. 그리고 알파고의 사례를 통해 알 수 있듯이 점차 인공지능이 인간 지능을 앞서는 양상을 보이며 대중화되어 가고 있다는 사실을 강조하였다(〈표 3-6〉 참조).

〈표 3-6〉 중국 고등학교 인공지능 교과서의 주요 내용

주요 내용	주요 내용
<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 개념과 역사 등 - 자연언어 처리 등 자연지능의 근본부터 다룸 - 각종 로봇의 구조와 종류 등 로봇에 상당한 시간을 배정. 로봇에 들어가는 AI를 다룸 - AI 응용사례를 중국 기업 중심으로 기술 - AI 철학, 뇌과학, 심리학을 다룸 - 약·강·수퍼 AI, 윤리 등을 다룸. - 자연어 처리를 시각인식보다 많이 다룸 - 시각인식 중에서도 얼굴인식에 초점 - 스마트폰 강좌도 포함됨 - 구글의 오픈소스들은 모두 배제 - 특정 프레임워크보다는 아파치맥스넷을 다룸 - 삶의 문제를 수학/공학적 문제로 풀게 함 - 기계학습 소개, 역사와 중요성을 다룸 - 텍스트 처리법, 음성처리법, 이미지 처리법, 비디오 처리법 등 미디어별 데이터 처리방법을 상세하게 다룸. 4가지 방법을 비교 - HTML 5, AR 기술을 다루고 sightup 사이트를 통해 실습 	<ul style="list-style-type: none"> - 그래프 전략 - 블라인드 검색을 통한 폭, 깊이 우선 검색 - 두뇌와 같은 컴퓨터 개념 및 실습 - 인공지능에 기반한 음악교육 - 뇌파의 이해도 다룸 - 10여 가지의 전문가 시스템의 개념과 구성, 분류, 전문가 시스템의 설계와 구축 방법 제시 - 각종 개발 도구 제시 - 패턴 인식을 깊이 있게 다룸 - 교육 보조 로봇의 프로그래밍 응용 등 - 신경 컴퓨팅 학습 알고리즘 - 퍼지 컴퓨팅 소개 - AI의 인문학적 의미도 깊이 있게 다룸. 인공지능, 특이성, 소셜 플랫폼 등 - 아실라마 인공지능 원리, 로마 인공지능 원리 등 제시 - 인공지능의 향후 업그레이드 방안 - 인공지능의 지식 습득 - 인공지능의 제어 기술 - 인공지능의 집중학습 - 인공지능의 심도있는 학습 등 제시

자료: 중국 인공지능 실험 교재(2018)의 내용에 근거. 박동 외(2020: 133~134)에서 재인용.

인공지능 기술이 대중화되고 인간의 일상생활에 광범위하게 활용되면서 AI가 결정적으로 중요하게 되었다는 것이다. 이에 따라 AI 기술 주도권을 누가 장악하느냐에 따라 국가의 흥망성쇠가 영향을 받을 수 있다는 점을 강조한다. 이러한 전략적 시점에 중국 정부는 2017년 7월 ‘차세대 인공지능

발전계획’을 발표하였으며, 2030년까지 인공지능의 전 분야에 걸쳐 세계 최고 수준으로 발돋움할 것이라고 밝히고 있다. 이러한 국가목표 달성을 위해 AI 인재양성이 결정적으로 중요하다는 점을 역설하고 있다.

고등학교 교과서의 주요 내용은 AI의 기본 원리와 실제적 조작 등에 초점을 맞추고 있다. 1학년 교재에서는 인공지능, 2학년 교재에서는 기계학습, 3학년 교재에서는 딥러닝에 대해 다루고 있다.

끝으로, 직업교육 또는 재직자 대상의 AI 교과서는 모두 3권으로 구성되어 있는데, 기존 산업의 재직자들을 대상으로 제작되었다. 중국 정부는 세계 일류 수준의 인공지능 인재의 양성만이 아니라 산업 영역에서 복합적 인공지능 응용 인재의 양성과 훈련도 중요하다는 점을 강조하고 있다.

직업교육 분야 인공지능 교재 1권은 인공지능의 대표 언어인 파이썬 교육에 집중하고 있다. 그리고 2권은 다양한 센서와 로봇에 대해 다루고 있으며, 3권에서는 기계학습, 딥러닝 등을 정리하여 제시하고 있다(〈표 3-7〉 참조).

〈표 3-7〉 중국 직업교육 인공지능 교과서의 주요 내용

구분	주요 내용
1	- 파이썬을 인공지능의 대표언어로 학습하도록 함
2	- 다양한 센서(소음, 초음파, 압력, 컬러, 온도 등)를 통해서 로봇을 만드는 방법 제시 - 인공지능의 다채로운 세계를 체험하도록 함. 대화형 로봇 만들기, 로봇이 얼굴 식별하게 하기 등
3	- 인공지능 수학 모델 제시. 전문 인공지능 콘텐츠로서 각종 수학적이고 공학적인 모델을 제시 - 머신러닝 모델, 딥러닝 모델을 집대성

자료: 중국 인공지능 실험 교재(2018)의 내용에 근거. 박동 외(2020: 136)에서 재인용.

제2절 미국의 인공지능 인재양성 현황

1. 미국의 인공지능 분야 위상 변화

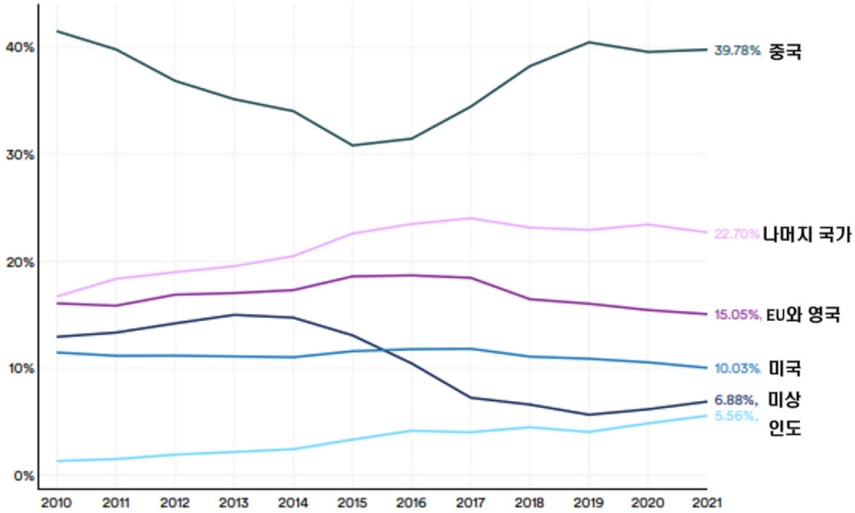
현재 미국은 글로벌 인공지능(AI) 분야 선두를 달리고 있는 인공지능 세계 최강국이다. 그런데 최근 들어 인공지능 분야 연구개발 등에서 중국에 크게 밀리고 있으며, 안면인식, 음성인식 등 인공지능 기술의 사업화가 가장 활발한 분야에서는 사실상 중국에 크게 뒤지는 것으로 나타나고 있다.

미국 스탠퍼드 대학 HAI(Human Centered AI)의 '2023년 인공지능 지수'에 따르면, 연구개발 분야에서 중국과 미국이 세계를 압도하는 가운데 두 나라가 치열한 경쟁을 하는 것으로 나타났다. 그러나 인공지능 저널 출판량과 인용률 측면에서는 중국이 미국을 상당한 격차로 앞서 나가는 것으로 분석되었다.

2021년 기준 세계 인공지능 출판물 상위 10개 대학을 살펴보면 1위에서 9위까지를 중국 대학들이 차지하였고, 10위가 미국 매사추세츠 공과대학(MIT)이다. 전 세계 1위와 2위는 중국과학원(Chinese Academy of Sciences)과 칭화 대학이 차지했다. 이는 양적 측면에서 중국의 AI 연구개발 성과가 이미 세계 선두를 달리고 있다는 사실을 보여 준다(HAI, 2023: 25).

아래의 [그림 3-1]은 2021년 기준 인공지능 저널 출판물 수의 지역별 추이를 보여 주고 있다. 이에 따르면 중국과 미국은 각각 39.78%, 10.03%를 차지하는 것으로 밝혀졌다. 이는 2021년에 이미 중국이 미국을 4배나 앞서 있다는 사실을 보여 준다(HAI, AI Index Report 2023: 34).

[그림 3-1] 세계 인공지능 저널 출판물의 지역별 추이(2010~2021년)

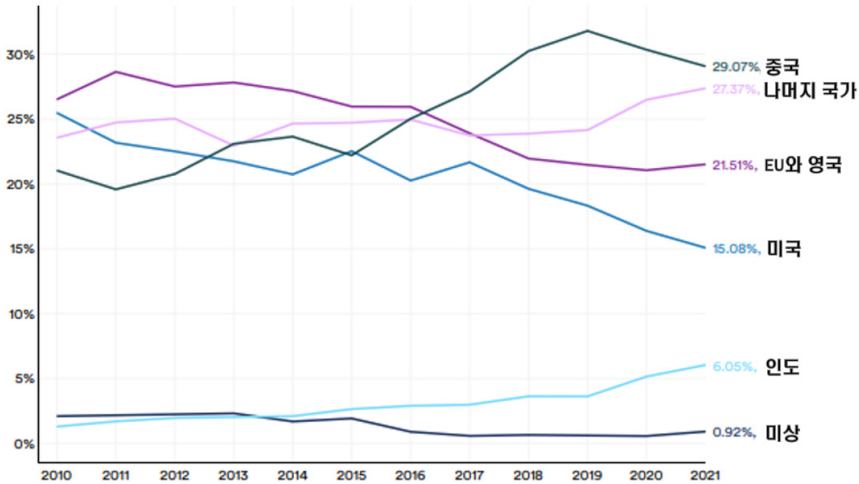


자료: HAI. AI Index Report 2023, p. 34.

아래의 [그림 3-2]에 따르면, 인공지능 저널 출판물의 인용지수 측면에서도 중국이 미국을 두 배가량 앞서는 것으로 밝혀졌다. 인용지수는 인공지능 연구개발의 질적 측면을 평가하는 기준이다. 2021년 현재 세계 AI 저널의 논문 인용률은 중국과 미국이 각각 29.07%, 15.08%를 차지해 중국이 미국을 두 배가량 앞서고 있다.

인공지능의 분야별로 기술 진보가 가장 빠르게 이루어지는 분야는 안면인식 등 컴퓨터 비전, 언어음성 인식, 하드웨어 등인데, 이들 분야에서도 중국 기업들의 대약진이 두드러진 양상을 보이고 있다. 안면인식 등 컴퓨터 비전의 경우 중국 기업들이 1위부터 4위까지를 모두 장악하고 있으며, 음성인식 분야는 중국의 아이플라이텍이 세계 1위를 차지하는 것으로 나타나고 있다(박동외, 2021).

[그림 3-2] 세계 인공지능 저널 인용률의 지역별 추이(2010~2021년)



자료: HAI. AI Index Report 2023, p. 35.

중국 칭화대 인공지능연구원이 발표한 ‘2020년 전 세계에서 가장 영향력 있는 AI 학자 2,000명 목록’(이하 AI 2000) 중 중국과 미국이 차지하는 비율이 70%를 넘는 것으로 나타나고 있다. 그중 미국이 1,128명으로 61.4%를 차지하였고, 중국이 171명으로 9.3%를 차지했다. 그 뒤를 이어 영국, 독일, 캐나다, 일본, 호주, 한국, 이탈리아, 프랑스 등이 10위권을 차지했다.²⁶⁾

2. K-12 인공지능 인재양성으로 중심축 이동

미국에서 K-12(유아부터 초·중고) 스템 교육은 각 주별로 분권화되어 있으며, 연방 차원에서 강제할 수 있는 사항이 아니다. 즉 스템 교육 정책과 요구사항들은 연방정부가 아닌 주정부 및 지방 수준에서 설정된다. 대부분의

26) <https://www.motuuu.com/html/127680.html>, 검색일 2023. 7. 28.

주에서 스템 교육은 진로기술 교육(CTE) 차원에서 추진되고 있으며, 16개 진로기술 교육 분야 중 하나로 설정되어 있다.²⁷⁾ 이러한 측면에서 모든 유초·중고생에게 의무적으로 AI 교육을 실시하는 중국과는 큰 차이가 있다.

최근 몇 년 동안 초등학교 교육에서 스템 개념에 대한 조기 노출의 중요성에 대한 인식이 커지고 있다. 많은 교육자와 정책 입안자는 급변하는 세계에서 미래의 도전과 직업을 보다 잘 준비하기 위해서는 어린 나이부터 비판적 사고, 문제 해결 및 분석 기술을 갖추도록 할 필요성이 있다는 점을 강조하고 있다.

이에 따라 K-12 수준에서 스템 교육을 장려하기 위해 주 및 지방 차원에서 다양한 이니셔티브와 프로그램을 도입하였다. 아울러 2021년 미 의회에서는 약 90%의 부모가 자녀의 학교에서 컴퓨터 과학을 가르치기를 원하지만 모든 초중등학교의 45%만이 프로그래밍과 코딩을 포함한 고품질의 컴퓨터 과학 교육을 제공하고 있다고 지적하면서 ‘모두를 위한 컴퓨터 과학법 2021(Computer Science for All Act of 2021)’을 통과시켰다. 이에 따라 미국의 초등학교 학생들은 매주 최소한 1시간의 컴퓨터 과학 수업을 듣고 있다. 아울러 중고교에서도 컴퓨터 과학 수업을 진행해야만 한다.²⁸⁾

이처럼 연방정부와 주정부가 K-12 스템 교육을 위한 각종 이니셔티브와 입법을 진행하면서 현재 미국에서 인공지능 교육은 기존의 대학 및 연구기관 중심의 고등교육 위주에서 유초·중등 교육(K-12 교육)으로 중심축이 이동하고 있는 것으로 분석되고 있다(HAI, AI Index Report 2023). 이는 인공지능 분야에서는 석박사 양성보다 초·중고 등에서의 인재양성이 더 중요하게 되었다는 것을 의미한다. 미국에서 이러한 인식 변화가 이루어진 근본적

27) <https://careertech.org/what-we-do/career-clusters/> 검색일 2023. 11. 30.

28) <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/3602/text?r=62&s=1>, 검색일 2023. 7. 28.

이유는 중국이 2001년부터 초·중고 정보기술 교육을 의무화하고, 2018년 인공지능 교과서를 개발하는 등 유초·중고 인공지능 교육을 의무화한 것에 커다란 영향을 받았기 때문인 것으로 분석된다.

그러나 미국은 중국과 달리 보편적 교육을 통한 인공지능 교육은 진행하지 못하고 각 주(State)별, 학구(school district)별, 학교별로 다양한 차이를 나타내고 있다. 정책의 핵심 추진주체를 중심으로 AI 인재양성 유형을 구분한다면 중국은 정부주도 모델에 해당하고, 미국은 거대 하이테크 기업 주도 모델이라고 할 수 있다. 이에 미국 정부는 산업체와의 협력을 강화하고, 인공지능 인재양성을 지원하는 각종 이니셔티브나 정책들을 추진해 왔다.

먼저 오바마 정부는 2011년 미국이 중국보다 스템(STEM) 분야 교육이 체계화되지 못하고, 과학, 기술, 공학 및 수학 등의 융합 분야에서 보편교육이 이루어지지 못하는 문제점을 해소하기 위해 2011년 ‘100K in 10’ 이니셔티브를 추진하였다. 이는 미국에서 10년 내에 10만 명의 우수한 스템 교사를 교육하고 유지한다는 목표를 달성하기 위해 시작된 공동 노력이었다.²⁹⁾ 이는 미국의 교육 상태가 얼마나 복잡한지, 이러한 도전을 해소하는 데 어떻게 네트워크를 구축해야 하는지를 잘 보여 주었다.

그 결과 구글, MS, 아마존, 애플 등의 글로벌 기술 기업들이 코딩 교육을 전문으로 하는 코드닷오아르지(Code.org)를 지원했다. 이는 “어떤 K-12 학교에서든 학생 모두가 컴퓨터를 배울 수 있는 기회를 갖는다”는 목표로 추진된 것이다.³⁰⁾ 이후 수많은 코딩 및 컴퓨터 학습을 지향하는 영리 및 비영리 단체들이 출범하였다.

특히 이들 단체는 ‘더 어린 나이에 더 빨리 코딩 교육에 참여할 수 있도록

29) <https://path100k.org/approach/network>, 검색일: 2023. 7. 18.

30) <https://code.org/about>, 검색일: 2023. 7. 20.

하는 것이 좋다'는 신념하에 더 많은 학생들에게 컴퓨터 교육을 실시하고자 하였다. 이에 2016년 오바마 대통령은 '모두를 위한 컴퓨터 과학(Computer Science for All)'이라는 구상을 발표했다. 그리고 학생들이 '컴퓨팅 사고력'을 겸비할 수 있도록 예산을 지원해 줄 것을 의회에 요청하였다.

이상의 과정은 미국이 모든 학생을 대상으로 하는 인공지능 교육이 체계화되지 못하는 근본적 한계를 전제로 진행되었다. 특히 오바마 정부는 인공지능 분야 인재양성이 중국에 비해 비체계적이고 공교육에서 스템(STEM) 교사 부족 등으로 인재양성이 제대로 이루어지지 않는 문제점에 주목하였다. 이에 2013년 국가과학기술위원회(NSTC)를 통해 'STEM 교육 5개년 전략계획'을 발표하고, 이를 통해 초·중고 스템 교육을 강화하겠다는 방침을 밝혔다. 그리고 스템교육위원회(CoSTEM)를 통해 매 5년마다 전략계획을 업데이트하도록 만들었다.³¹⁾

문제는 스템 교육을 담당할 교사가 절대적으로 부족하다는 사실이었다. 이에 따라 미국 정부는 2011년부터 향후 10년간 스템 교사 10만 명을 전면 배치할 계획과 이니셔티브를 수립했다. 그리고 2016년에는 스템 교사 지원 프로그램에 4억 달러 이상의 예산을 투입하기도 하였다.

그리고 오바마 정부는 '혁신교육' 캠페인에서 스템 교육을 지원하기 위해 여러 공공-민간 파트너십을 형성하였다. 스템 교육자 모집 및 준비를 위해 다양한 조직, 대학, 기업 및 재단 등이 참여하는 파트너십이 구축되었다. 또한 오바마 행정부는 스템 교육을 지원하기 위해 경쟁 보조금을 통해 자금을 지원했다.

31) 이와 관련해서는 '연방 스템교육 전략계획의 실행에 관한 진행보고서'를 통해 진전 상황이 보고된 바 있다[OSTP(Office of Science and Technology Policy), 2021].

〈표 3-8〉 미국 정부의 인공지능 관련 정책의 발전 추이

연도	정책 발표	주요 내용
2006	퍼킨스법(Carl D. Perkins Career and Technical Education Improvement Act)	진로기술 교육 규정(16개 분야 중 하나로 스템 도입)
2009	‘정상을 위한 질주(Race to the Top)’ 이니셔티브	주정부가 스템 교육 및 교사의 질 향상을 포함한 포괄적 공교육 개혁 시행
2011	‘100K in 10’ 이니셔티브	10년 내에 10만 스템 교사 양성
2013	STEM 교육 5개년 전략계획	국가과학기술위원회(NSTC) 차원에서 초·중고 스템 교육 강화
2016	‘모두를 위한 컴퓨터 과학’ 이니셔티브	학생들이 컴퓨팅 사고력을 갖출 수 있도록 연방 차원에서 지원
	‘인공지능의 미래를 위한 준비(Preparing for the Future Of Artificial Intelligence)’ 이니셔티브	국가과학기술위원회 보고서로 초·중등 코딩 교육 의무화, 스템 교육 강화 등을 제안
2019	미국 인공지능 이니셔티브(The American AI Initiative)	연구개발 투자 확대, AI 인프라 확충, AI 거버넌스, 인력개발 등
	인공지능 국가안보위원회(NSCAI) 설치	AI 분야의 글로벌 주도권 수호를 위한 대통령 직속 기관
2021	2020 국가 인공지능 이니셔티브 법 [National AI Initiative Act of 2020 (DIVISION E, SEC. 5001)]	국가 인공지능 이니셔티브 법제화
	국가 인공지능 이니셔티브 발표	AI 분야 미국 주도권 유지 방안 모색
	2021 모두를 위한 컴퓨터 과학법 (Computer Science for All Act of 2021)	컴퓨터 과학 확대 주나 지방 교육기관에 보조금 지급
2022. 12.	기준의 상향: 모든 학생을 위한 스템 우수성(The Raise the Bar: STEM Excellence for All Students) 이니셔티브	모든 학생 대상 스템 교육의 강화를 위한 새로운 이니셔티브. K-12 교육에만 1,200억 달러(한화 약 150조 원) 지원

자료: 미국 정부의 K-12 컴퓨터 교육 관련 핵심정책 내용을 참조해 연구진이 작성함.

예를 들어 2009년 중국보다 뒤떨어진 공교육을 혁신하기 위해 시작된 ‘정상을 위한 질주(Race to the Top)’ 이니셔티브는 주정부가 스템 교육 및 교사의 질 향상을 포함한 포괄적인 공교육 개혁을 시행하도록 장려했다. 그리고 교사의 효율성을 향상시키고, 교실에서 데이터를 효과적으로 사용하며,

어려움을 겪고 있는 학교를 돕기 위한 새로운 전략을 채택하도록 도왔다.

오바마 정부는 '정상을 위한 질주(Race to the Top)' 이니셔티브를 통해 2012년까지 K-12 교육개혁의 네 가지 핵심 영역을 다루는 계획을 수립한 19개 주에 40억 달러 이상을 기부했다. 이 주들은 2,200만 명의 학생들에게 봉사하고 4만 2,000개의 학교에서 150만 명의 교사를 고용하여 전국의 모든 K-12 학생의 45%와 저소득층 학생의 42%를 포괄한다. 미국 K-12 교육 개혁의 4대 핵심 분야는 다음과 같다.³²⁾

- 엄격한 표준과 더 나은 평가의 개발(도전적 표준 채택)
- 학교, 교사 및 학부모에게 학생의 진도에 대한 정보를 제공하기 위한 더 나은 데이터 기반의 의사결정 시스템 채택(증거 기반 전략)
- 교사 및 학교 지도자들이 더 효과적으로 지도할 수 있도록 지원(교사 모집)
- 실적이 가장 낮은 학교를 전환시키는 데 필요한 엄격한 개입 강조와 자원 증가(저학력 학교에 대한 지원)

이러한 K-12 교육개혁을 위해 오바마 정부는 경쟁 보조금 프로그램을 활용하였다. 이에 따라 46개 주정부와 컬럼비아 특별구에서 포괄적인 개혁계획을 제출했다. 그리고 19개 주에서 자금을 지원받았고, 34개 주에서는 필요한 변화를 촉진하기 위해 주 교육법이나 정책을 수정했으며, 48개 주에서는 자발적으로 엄격한 대학 및 직업 준비 표준을 만들기 위해 협력했다.

오바마 정부에서 스템 교사 양성목표가 달성되지는 못하였지만 다양한 이니셔티브와 프로그램은 스템 교육을 홍보하고, 스템 교사의 교육 및 개발을

32) <https://obamawhitehouse.archives.gov/issues/education/k-12/race-to-the-top>, 검색일 2023. 7. 18.

지원하며, 학생들이 스템 분야를 추구하도록 고무하는 데 커다란 진전을 이루어 냈다.³³⁾

‘인공지능의 미래를 위한 준비(Preparing for the Future of Artificial Intelligence)’는 2016년 오바마 정부 시절 국가과학기술위원회(NSTC)가 발간한 보고서다. 이 보고서는 인공지능 기술의 현재 상태와 사회의 다양한 분야에 미칠 수 있는 영향을 개략적으로 설명하고 인공지능의 책임 있는 개발과 배치를 보장하기 위한 권고안을 제시하는 것을 목표로 했다. 동 보고서에서는 미국 초·중등 코딩 교육의 의무화, 스템 융합인재 교육의 강화, 대학 인공지능 인재양성 등 인공지능 인재양성의 중요성에 대해 역설하였다(Executive Office of the President, 2016).

동 보고서는 인공지능 기술의 급속한 발전과 의료, 교통, 금융, 교육 등 다양한 산업에 혁명을 일으킬 수 있는 잠재력을 인정했다. 그리고 인공지능의 잠재적 위험을 최소화하면서 이익을 극대화하기 위해 인공지능이 제시하는 도전과 기회를 선제적으로 해결하는 것이 중요하다는 점을 부각시켰다.

동 보고서는 다음과 같은 점들에 대해 중요한 권고를 하였다.

첫째, 인공지능 연구 및 개발에 대한 투자가 중요하다는 점이다. 보고서는 차세대 인공지능 실무자를 위한 AI 연구, 개발 및 교육에 대한 지속적인 투자의 필요성을 강조했다. 아울러 정부 기관 전반에 걸쳐 AI 연구에 대한 자금 지원을 확대하고 공공 부문과 민간 부문 간의 협력을 촉진할 것을 권고했다.

둘째, 인공지능의 혜택에 대한 접근성을 확대해야 한다는 점을 강조했다. 보고서는 AI의 혜택에 모든 개인과 지역사회가 접근할 수 있도록 만드는 일

33) <https://obamawhitehouse.archives.gov/issues/education/k-12/race-to-the-top>, 검색일 2023. 7. 18.

이 중요하다고 주장했다. 인공지능 시대를 맞이하여 경제적·사회적 장벽을 낮추고, 인공지능 연구개발에 다양성과 참여를 촉진하며, 재교육 및 교육 프로그램을 통해 잠재적인 직업 이동을 해결하기 위한 노력을 촉구했다.

셋째, 인공지능의 윤리적 고려사항 및 인간과 인공지능의 협력 문제에 대한 주의를 환기시켰다. 보고서는 신뢰할 수 있고 투명하며 책임 있는 인공지능 시스템 개발의 중요성을 강조했다. 그것은 윤리적 함의, 사생활 문제, 그리고 직업과 노동력에 미치는 영향을 고려할 필요가 있다고 주장했다. 보고서는 인간-AI 협업과 인간의 능력을 대체하기보다는 증강하는 AI 시스템 개발에 대한 연구를 장려했다.

끝으로, 인공지능 시스템의 안전과 보안 보장, 인공지능 개발의 글로벌적 성격에 대한 인식에 기반한 국제협력 등의 필요성에 대해 강조했다.³⁴⁾

오바마 정부를 이은 트럼프 정부에서는 2019년에 ‘미국 인공지능 이니셔티브(The American AI Initiative)’라는 정책지침을 발표하였다. 이는 인공지능에 대한 미국 정부의 접근 방식과 경제·사회의 다양한 분야에 미칠 수 있는 영향을 설명하는 것을 목표로 했다. 동 이니셔티브의 핵심 내용은 다음과 같다(The White House, 2020).

1. **AI 연구 및 개발 투자 촉진:** AI 기술에 대한 미국의 주도성을 유지하기 위해 AI 연구 및 개발에 대한 미 연방정부의 투자를 확대할 것을 요구했다. 특히 인공지능 기술의 고도화를 위해 연방 기관과 학계, 산업체의 협업이 필요하다고 강조했다.
2. **AI 리소스 공개:** 인공지능 연구를 지원하기 위해 필요한 인프라를 개발하고 개선하는 것이 중요하다고 강조했다. 여기에는 AI 관련 프로젝트

34) Executive Office of the President(2016)의 내용을 인용하여 제시함.

를 용이하게 하기 위한 컴퓨팅 리소스, 연방 데이터에 대한 접근 및 사용 등이 포함되었다.

3. **AI 혁신 장벽 제거:** AI 기술의 윤리적 개발과 사용을 위한 명확한 지침과 원칙을 수립하는 데 초점을 맞췄다. 그것은 AI 시스템이 미국의 가치, 프라이버시, 시민의 자유를 지지하는 방식으로 개발되고 배치되도록 하는 것의 중요성을 강조했다.
4. **AI로 무장한 인재양성:** 인공지능 분야 기술에 대한 수요가 증가함에 따라 AI 관련 교육 및 훈련 프로그램을 향상시키는 것을 목표로 삼고, 중장기적으로 스템(STEM) 교육을 강화하도록 했다. 정책지침은 미래의 일자리를 위해 미국 노동력을 준비하고 AI 기술로 작업하는 데 필요한 기술을 갖추기 위해 노력했다.
5. **미국 AI 혁신을 지원하는 국제 환경 조성:** 미국의 각 주가 인공지능 개발의 글로벌적 성격을 인정하고 인공지능 연구, 표준 및 모범 사례에 대한 국제협력을 촉구했다. 글로벌 무대에서 미국이 AI 주도권을 유지할 필요성을 강조한 것이다.³⁵⁾

트럼프 정부는 오바마 정부와 비교하면 인공지능 교육의 중요성을 충분히 인식하지 못한 것으로 평가할 수 있다. 그로 인해 인공지능 분야에서 중국이 괄목할 만한 성과를 거두면서 미국이 중국에 뒤지는 결과를 초래한 것으로 분석된다. 최근 스탠퍼드 대학 HAI(Human Centered AI)의 '2023년 인공지능 지수'에 따르면 연구개발 분야에서 중국이 미국을 압도하는 것으로 나타났다기 때문이다(HAI, AI Index Report 2023: 34). 이에 트럼프 정부는 2019

35) The White House(2020). *American Artificial Intelligence Initiative: Year One Annual Report*의 전체 보고서 중 일부를 발췌하여 제시함.

회계연도에 국가안보 차원에서 백악관 직속으로 ‘인공지능 국가안보위원회(NSCAI: National Security Commission on Artificial Intelligence)’를 설립하였다. ‘인공지능 국가안보위원회’는 인공지능 분야에서 중국에 글로벌 주도권을 넘겨주지 않기 위해 대통령과 행정부의 정책적 개입, 여야를 초월한 협력 등을 강조했다. 이제 인공지능 전쟁은 민주주의 수호라는 가치에 입각해 전면전 양상으로 치닫게 되었다.³⁶⁾

그 결과 바이든 정부에서도 중국의 약진에 맞서 노골적으로 중국 봉쇄 정책을 추진하기 시작하였다. 현재 미국 정부의 인공지능 정책은 단순한 산업 경쟁이 아니라 글로벌 기술패권을 유지하기 위한 수단으로서 국가안보 전략 차원에서 중국에 대한 견제와 협력이라는 양날의 칼에 입각한 것이다.

바이든 정부는 출범과 동시에 ‘국가 인공지능 이니셔티브(NAI: National Artificial Intelligence Initiative)’를 발표했다. 이는 중국을 겨냥한 초당적 법률로, 2021년 1월 발효된 ‘2020 국가 인공지능 이니셔티브 법[National AI Initiative Act of 2020(DIVISION E, SEC. 5001)]’에 따른 것이다. 이 법안은 국가 인공지능 이니셔티브를 제정하고 관련 활동을 명시하고 있다.

특히 과학기술정책국(OSTP: Office of Science and Technology Policy)은 이 법안에 기술된 책무를 수행할 ‘국가 인공지능 이니셔티브국’을 설치하거나 지정하도록 하고 있다. 국가과학기술위원회(The National Science and Technology Council)는 이니셔티브를 지원하는 연방 프로그램 및 활동을 조정하기 위해 부처 간 위원회를 설립하거나 지정해야 한다. 또한 에너지부(DOE)와 국립과학재단(NSF: National Science Foundation)은 인공지능 분야 자문과 연구개발을 수행하도록 했다.³⁷⁾

36) <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/3/1/national-security-commission-on-ai-releases-final-report>, 검색일 2023. 7. 25.

37) <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216>, 검색일 2023. 7. 20.

NAII는 중국의 인공지능 분야 기술도약이 미국의 국익을 해치고 민주주의 가치를 훼손한다고 보고 있다. NAII의 목표는 AI 연구 및 개발 분야에서 미국의 지속적인 리더십을 보장하고, 공공 및 민간 부문에서 신뢰할 수 있는 AI의 개발 및 사용을 선도하며, 경제 및 사회의 모든 분야에서 AI 시스템의 통합을 위해 현재 및 미래의 미국 인력을 준비하는 것이다. 아울러 중국과 같은 권위주의 국가에 맞서 민주주의 가치를 공유하는 동맹국들과 ‘신흥 기술동맹(Emerging Technology Coalition)’을 구축해 나가고자 한다.³⁸⁾

미국 교육부는 2022년 12월 바이든 정부의 핵심적 스템 이니셔티브인 ‘기준의 상향: 모든 학생을 위한 스템 수월성(The Raise the Bar: STEM Excellence for All Students)’의 일환으로 ‘너희 모두는 스템에 속해(YOU Belong in STEM)’ 국가조정회의를 개최하였다. 이는 모든 학생에게 소속감을 고취하여 고품질의 스템 학습을 보장하며, 스템 교육자 인력 확충, 스템 교육 및 학습에 대한 전략적 투자 지원 등을 목적으로 하고 있다.³⁹⁾ 교육부의 이러한 이니셔티브는 전국적으로 스템 교육을 강화하기 위해 고안되었는데, 이는 유아 단계(PreK)에서 고등교육에 이르기까지 모든 학생에게 고품질의 공평한 스템 교육을 구현하기 위한 것이다.

바이든 정부의 새로운 이니셔티브는 정부, 비영리 단체, 전문단체, 산업체, 자선단체 및 기타 지역사회 이해관계자들을 하나로 묶어 스템 분야에서 학생들의 성공을 위해 오랜 장벽을 무너뜨리는 데 과감한 조치를 취하고 있다. 특히 2023 회계연도(2022.10.1. ~ 2023.9. 30.) 기준으로 ‘미국구조계획(ARP)’ 및 기타 모든 연방 교육기금에서 K-12 교육에만 1,200억 달러(한화

38) <https://www.ai.gov/> 검색일 2023. 7. 20.

39) <https://capitalareastem.org/news/blog.html/article/2022/10/30/u-s-department-of-education-launches-you-belong-in-stem-initiative>, 검색일 2023. 7. 26.; <https://www.ed.gov/news/press-releases/us-department-education-launches-new-initiative-enhance-stem-education-all-students>, 검색일 2023. 7. 27.

약 150조 원)를 지원해 스템 교육의 목표를 달성할 수 있는 광범위한 교육 생태계의 활성화에 나서고 있다. 특히 2022년 여름부터 미국 교육부는 학생과 학교를 참여시키는 혁신적 방법에 초점을 맞춘 ‘학생들의 성공을 위한 국가 파트너십(NPSS)’과 ‘모든 학생 참여(Engage Every Student)’라는 두 가지 국가 이니셔티브를 실행하는 작업에 착수했다(U.S. Department of Education, 2022. 12. 7.).⁴⁰⁾

이상과 같은 바이든 정부의 정책들은 인공지능 분야에서 중국이 급부상하면서 글로벌 헤게모니를 상실할 수도 있다는 위기의식에 기인한 바 크다. 사실 미국은 인공지능 인재를 자체적으로 양성하기보다는 외부의 유능한 인재 유입에 의존하는 것으로 나타나고 있다.

미국을 중심으로 하는 북미 지역에서 컴퓨터 과학 전공 졸업자 수는 학사의 경우 2012년과 비교해 2021년에 4배가량 증가한 것으로 나타났다. 그리고 학위별로 북미의 유학생 비중은 박사, 석사, 학사가 각각 68.6%, 65.2%, 16.3%로 북미의 신규 석박사 인력의 2/3가 유학생이라는 것을 알 수 있다(HAI, AI Index Report 2023). 이는 미국이 국내에서 인공지능 인재를 양성하는 것이 아니라 해외 유학생들이 고급인재의 절대다수를 차지하고 있다는 사실을 보여 준다. 즉 미국이 인공지능 인재양성 전략보다는 인재 영입 및 유입 전략에 주로 의존한다는 사실을 의미한다.

최근 미국의 인공지능 교육에서 가장 큰 변화는 기존의 대학 중심에서 K-12로 무게중심이 바뀌기 시작했다는 사실이다. 이제 미국에서도 조기교육을 통해서 인공지능 전문인재 기반을 구축하지 않으면 안 되는 상황에 직면하고 있는 것이다. 미국 인공지능 추세 조사에 따르면 초·중·고 인공지능

40) <https://www.ed.gov/news/press-releases/us-department-education-launches-new-initiative-enhance-stem-education-all-students>, 검색일 2023. 7. 27.

교육의 비중이 대폭적으로 증가한 것을 알 수 있다(HAI, AI Index Report 2023).

미국은 인재가 지속적으로 유입되는 환경이었기 때문에 우수한 인재를 시장의 흐름 속에서 손쉽게 확보할 수 있었다. 그러나 중국이나 인도 등 인공지능 강국들이 인재 유치 전략을 강화하면서 미국의 인공지능 전문가 풀은 점점 줄어들어 이제는 중국과 1위 자리를 둘러싼 경쟁이 심각하게 진행되고 있다. 이에 따라 자체적으로 인공지능 인재를 양성하려는 노력이 강화되고 있다.

현재 미국의 K-12 인공지능 교육은 점차 관심과 추진력을 얻고 있지만, 그것의 광범위한 시행과 표준화는 주와 학군마다 천차만별이다. 그러나 전체적으로 K-12 인공지능 교육에 대한 인식과 관심이 대폭 제고된 것으로 분석된다. K-12에서 인공지능 교육의 중요성은 사회의 다양한 측면에서 인공지능의 영향력이 커진 것과 궤를 같이하고 있다. 미국에서 다수의 교육자, 정책 입안자 및 기술 옹호자들은 AI가 주도하는 미래를 위해 학생들을 준비시킬 필요성을 강조하기 시작했다.

그 결과 공립 및 사립의 여러 조직이 K-12 학교에서 인공지능 교육을 실행하기 위한 노력을 강화해 나가고 있다. 이러한 이니셔티브 또는 프로그램들은 AI 개념을 기존 교육 프레임워크에 통합하기 위한 자원, 커리큘럼 및 교사 교육을 제공하기 위한 것이다. AI 교육의 다양성과 참여에 초점을 맞춘 조직인 AI4ALL과 국립과학재단(NSF)에서도 K-12의 AI 교육을 위해 적극적인 행보를 시작했다.⁴¹⁾

미국에서는 K-12 인공지능 교육의 확산을 위한 커리큘럼 개발에도 심혈을 기울이고 있다. 다수의 조직과 교육자는 AI 중심의 커리큘럼과 다양한

41) <https://ai-4-all.org/>, 검색일 2023. 7. 20.

학년 수준에 적합한 교육자료를 이미 개발했다. 이러한 리소스는 학생들에게 기계 학습, 신경 네트워크 및 AI 기술과 관련된 윤리적 고려사항과 같은 기본적인 AI 개념을 소개하는 것을 목표로 하고 있다. 그러나 기존 커리큘럼에 AI를 통합하는 수준은 학교마다 다양하다.

또한 정규과정만이 아니라 방과 후 활동도 강화해 나가고 있다. 중국 상해시의 초·중고 인공지능 교육은 상당 부분 방과 후 활동을 통해 이루어지고 있는데, 이제 미국에서도 이를 모방해서 K-12 학생들의 인공지능 교육에 도입을 시도하고 있다. 대표적으로 많은 학교와 조직에서 학생들이 로봇 공학 클럽, 코딩 대회 및 인공지능 해커톤과 같은 인공지능과 관련된 과외 활동에 참여하도록 권장하고 있다. 이러한 활동은 실습 경험을 제공하고 학생들 사이에서 AI에 대한 관심을 키워 주고 있다.

또한 인공지능 교육을 위한 교사 양성 및 연수에 박차를 가하고 있다. 교사 양성 및 연수와 관련된 전문 개발 프로그램은 교사에게 AI 개념을 효과적으로 가르치는 데 필요한 지식과 기술을 갖추도록 만들어졌다. 워크숍, 온라인 과정 및 대학 또는 업계 전문가와의 파트너십을 통해 교육자는 AI 발전에 대한 최신 정보를 유지하고 AI를 교육에 통합하기 위한 교육전략을 개발할 수 있게 되었다.

현재 미국의 K-12 학교에서 인공지능 교육을 활성화하는 것은 여전히 많은 과제에 직면하고 있다. 여기에는 표준화된 커리큘럼의 부족, 자원 및 기술에 대한 접근 제한, 교사를 위한 전문교육의 필요성 및 잠재적인 형평성 문제 등이 포함되어 있다. 현재 미국에서 AI 교육에 대한 접근은 학교와 교육구마다 차별성이 크다.

미국은 인공지능 기술의 발전에 따라 산업체 재직자를 위한 AI 훈련 프로그램에 대해서도 새롭게 관심을 기울이고 있다. AI 기술의 도입으로 인해

많은 직업에서 자동화가 이루어지고 있으며, 이에 따라 기존 직업군의 종사자들이 새로운 기술을 습득하고 재취업할 수 있도록 지원하는 것이 중요해졌기 때문이다.

미국상공회의소(U.S. Chamber of Commerce)에서는 2021년에 재훈련과 향상훈련(reskilling and upskilling)의 중요성을 강조하면서 AI, 데이터 과학, 기계학습 등 미래 기술 분야에 대한 재훈련을 지원할 것을 촉구하였다. 인공지능 시대의 도래, 경제적 불균형 심화, 기후변화 등 수많은 복합적 도전에 직면한 수많은 미국 기업들이 생존뿐만 아니라 역경에 처하여 번성하기 위해 기술훈련으로 전환하고 있다.⁴²⁾

보잉(Boeing)사는 래피드어센트(RapidAscent)와 파트너십을 구축하고 있는데, 이 업체는 사이버 보안 분야에 진입하려는 개인들의 숙련을 향상시키는 신생 기업이다. 래피드어센트는 대학 학위 또는 이전 교육훈련 등의 조건이 없어도 전문가를 통해 현장에서 필요한 자격을 갖추 수 있도록 각종 재훈련 프로그램을 제공하고 있다.⁴³⁾

‘구글과 함께 성장(Grow with Google)’은 IT 지원, 데이터 분석, 사용자 경험 설계 및 프로젝트 관리와 같은 수요 증가 분야에 참여할 사람들을 양성하기 위한 경력 인증서 프로그램을 제공하고 있다. 이 프로그램은 자신을 위한 기회를 창출하고자 하는 개인뿐만 아니라 고용주로부터도 폭발적인 관심을 받고 있다.⁴⁴⁾

IBM에서는 인공지능 분야 훈련을 위한 온라인 플랫폼인 스킬빌드

42) <https://www.uschamber.com/on-demand/economy/how-reskilling-and-upskilling-can-bolster-economic-recovery-and-workplace-success>, 검색일 2023. 9. 20.

43) <https://www.uschamber.com/on-demand/economy/how-reskilling-and-upskilling-can-bolster-economic-recovery-and-workplace-success>, 검색일 2023. 9. 20.

44) <https://www.uschamber.com/on-demand/economy/how-reskilling-and-upskilling-can-bolster-economic-recovery-and-workplace-success>, 검색일 2023. 9. 20.

(SkillsBuild)를 운영하고 있다. 이를 통해 기술 지식과 기술을 개발하고자 하는 모든 개인과 기업은 프로그래밍, 데이터 과학, 인공지능, 머신러닝 등 컴퓨터 과학, 데이터 분석, 디자인, 웹 개발 등 다양한 AI 교육 프로그램을 제공받을 수 있다. 이 프로그램은 무료이므로 누구나 접근할 수 있고, 온라인 이어서 시간과 장소에 구애받지 않고 학습할 수 있으며, 학습자의 수준과 목표에 맞도록 개인 맞춤형으로 교육을 지원하고 있다.⁴⁵⁾

미국에는 대학 학위가 없고 좋은 일자리가 손에 잡히지 않는다고 느끼는 노동자가 8,000만 명에 달한다고 한다. 신기술 향상훈련 및 재훈련을 통해 이들에게 인공지능 등 신기술 분야로 상향 이동할 수 있는 기회를 제공해 줄 수 있는 것이다. 유다시티(Udacity)에 따르면 2021년에 디지털 전환에 1조 8,000억 달러가 지출되는데, 그중 1조 달러가 낭비될 것이라고 전망했다. 미국에는 인공지능, 기계학습, 데이터 과학, 사이버 보안, 클라우드 컴퓨팅 등의 분야에서 인력을 확보하는 데 매우 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 나타나고 있다. 따라서 새로운 인재를 양성하기보다 기존 직원들의 숙련을 향상시키는 업스킬링 전략이 매우 중요하다고 강조하고 있다(U.S. Chamber of Commerce, 2021).⁴⁶⁾

제3절 시사점

중국과 미국 사이에 인공지능 전쟁이 치열하게 전개되고 있다. 사실상 전면적 기술전쟁이 발생했다고 해도 과언이 아니다. 인공지능 전쟁은 단순히

45) <https://skillsbuild.org/>, 검색일 2023. 9. 20.

46) <https://www.uschamber.com/on-demand/economy/how-reskilling-and-upskilling-can-bolster-economic-recovery-and-workplace-success>, 검색일 2023. 9. 20.

산업적 수준을 넘어 국가안보, 정치군사적 동맹 등의 차원으로까지 확산되는 양상을 보여 주고 있다. 이상에서 살펴본 중국과 미국의 인공지능 인재양성은 공통점과 더불어 많은 차이점을 나타내고 있다. 먼저 중국과 미국의 사례가 갖는 공통점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 중국과 미국에서는 모두 인공지능 교육을 조기에 실시할수록 좋다는 증거에 기반한 정책에 따른 교육개혁을 추진해 왔다는 사실이다. 중국은 2001년에 이미 초등학교 3학년부터 정보기술 교육을 통해 인공지능의 구구단인 코딩 교육을 흥미 위주로 가르치기 시작했다. 이는 등소평이 “컴퓨터 교육은 어린아이 때부터 가르쳐야 한다.”고 주장하면서부터 중국 인공지능 교육의 기본 철학으로 자리 잡고 있다. 중국은 여기서 더 나아가 유아부터 초·중고, 직업교육 등 전 생애주기에 걸친 인공지능 교과서를 개발하여 어린 나이 때부터 체계적으로 인공지능 전사를 길러 내고 있다.

미국의 경우 과거에는 전 세계에서 인공지능 전문인재들이 대규모로 유입되면서 실리콘밸리 등의 대학 및 연구기관 등을 중심으로 인공지능 인재양성이 이루어졌다. 그러나 이제 중국, 인도 등에서 인재의 대규모적 유입이 원활하지 않게 되면서 K-12 단계에서 인공지능 교육을 강화하고 있다. 오바마 정부는 K-12 교육개혁을 통해 스템 교육을 전면적으로 확대하였다. 그 결과 미국에서도 스템 교육이 대폭 확대되었으며, 2023년 스탠퍼드 HAI 인공지능 지수 분석 결과 고등교육기관보다 초·중고 수준에서의 인재 기반 구축으로 무게중심이 이동하고 있는 것으로 나타나고 있다.

둘째, 인공지능 교육은 이론보다 게임화(gamification) 또는 게임의 재미 요소를 가미한 방식으로 이루어지고 있다는 사실이다. 게임 방식을 통해 재미있게 접근하도록 유도해서 AI 친화력을 갖도록 하고 있다. 중국에서 인공지능 교육은 초등학교와 중학교에서는 이론과 실기의 비중이 각각 20:80,

30:70 등으로 실기 위주이다. 그런데 실기 과정은 대부분 학생들이 흥미를 갖기 쉽도록 무료 스크래치(Scratch) 등의 게임을 통해 이루어지고 있다. 미국에서도 스크래치만이 아니라 에브리원캔코드(everyone can code), 코드닷오아르지(code.org), 구글포에듀케이션(Google for Education), 로블록스(Roblox) 등을 통해 학생들에게 스템 교육을 흥미 중심으로 진행하도록 하고 있다.

이러한 게임화를 통한 인공지능 교육은 학생들에게 접근이 용이하도록 유인하는 효과를 가질 뿐만 아니라 교사들 측면에서도 인공지능에 대한 전문성이 낮거나 거의 없어도 학생들을 지도할 수 있는 두 가지 긍정적 효과를 갖고 있다. 따라서 아이들에게 게임을 하지 못하게 하기보다는 인공지능 게임을 잘할 수 있도록 부모와 교사 모두가 사고의 전환을 이루어 나갈 필요가 있다.

셋째, 중국과 미국에서는 법률이나 이니셔티브, 계획 등 법·제도를 활용해 K-12 단계에서 보편적 인공지능 교육을 확대·강화해 나가고 있다. HAI의 '인공지능 지수 2023'에 따르면 2016년부터 2022년까지 인공지능 관련 법률을 가장 많이 제정한 나라는 미국이다. 미국은 2022년 한 해에만 9건의 인공지능 관련 법률을 통과시켰다(HAI, 2023: 271). 중국은 서방 국가들과 정치 시스템이 다르기 때문에 그들 나름대로의 지침이나 계획을 통해 인공지능을 법·제도화하고 있다.

중국에서는 '초·중등학교의 종합실천활동을 위한 지침 요강', '차세대 인공지능 발전계획', '대학 인공지능 혁신 행동계획' 등 지침이나 계획을 통해 인공지능 인재양성 정책을 추진하고 있다. 이들 요강이나 지침 등은 중국 정부가 재정 지원과 연계하고 있기 때문에 사실상 법률과 같은 강제력을 갖고 있다.

미국도 오바마 정부에서 스템 교육이 중국에 뒤처진다는 사실이 확인되면서 K-12(유초·중고) 교육개혁을 추진한 이후 지속적으로 각종 이니셔티브와 법률을 제정하여 막대한 재정 지원을 하고 있다. 오바마 정부의 2009년 ‘정상을 향한 질주’ 이니셔티브, 2011년 10년 내 10만 스템 교사 확보를 위한 ‘100K in 10’ 이니셔티브, 2013년 ‘STEM 교육 5개년 전략계획’ 발표, 2019년 트럼프 정부의 ‘미국 인공지능 이니셔티브(The American AI Initiative)’, 2021년 바이든 정부에서 발효된 ‘2020 국가 인공지능 이니셔티브 법’, 2022년 12월 ‘기준의 상향: 모든 학생을 위한 스템 수월성(The Raise the Bar: STEM Excellence for All Students)’ 이니셔티브, 그리고 ‘미국구조계획(ARP)’ 및 기타 모든 연방 교육기금에서 K-12 교육에만 1,200억 달러(한화 약 150조 원) 지원 등 각종 법률과 이니셔티브는 밀접하게 연계되어 있다.

넷째, 중국과 미국에서는 인공지능 교육을 위해 초·중고만이 아니라 대학, 연구기관, 산업체들 사이의 협력 시스템이 잘 구축되어 있다. 중국에서는 인공지능 분야의 인재가 부족하기 때문에 지역별로 인공지능 인재의 양성 및 활용을 위한 자발적 협력이 잘 이루어지고 있으며, 정부는 인공지능 협력을 촉진하기 위해 많은 재정 지원을 하고 있다. 미국에서도 글로벌 빅테크 기업들을 중심으로 K-12 학교들과 인공지능 인재를 양성하기 위한 각종 협력 조직과 파트너십을 구축하고 있다.

다섯째, 중국과 미국의 인공지능 교육은 정책적 측면에서 매우 커다란 차별성을 보여 주고 있다. 그것은 중국의 경우 공산당 정부가 주도하여 유아부터 초·중고 인공지능 교육을 주도하고 있다는 사실이다. 이러한 의미에서 중국의 인공지능 인재양성 모델은 국가주도형이라고 평가할 수 있다. 이에 반해 미국은 연방정부에서 수많은 인공지능 관련 정책 방안들을 제시하고 있

지만 이는 어디까지나 빅테크 인공지능 기업들의 협력을 촉진하기 위한 것에 불과하다. 연방정부는 빅테크 인공지능 기업들이 K-12 학교들과 잘 연계될 수 있도록 잘 조정된 정책과 기구들을 조직화하는 역할을 수행한다.

이러한 중국과 미국의 인공지능 인재양성 모델의 차별성은 인공지능 기술의 선도 분야에서도 차이를 나타내고 있다. 즉 안면인식이나 음성인식 등 국민들을 통제하는 분야에서는 중국이 미국을 압도하고 있다. 이에 반해 챗 GPT와 같은 초거대 AI 또는 생성형 AI 분야에서는 중국 기업들이 고전을 면치 못하고 있다. 중국의 바이두는 생성형 인공지능을 개발해 놓고도 이를 제대로 상용화하지 못하는 한계에 봉착하고 있다. 중국 바이두가 출시한 어니봇에서 시진핑에 대해 질문을 하면 대답을 못 하겠다고 답하는 등 검열과 통제가 심한 것으로 알려지고 있다. 이는 권위주의 정부가 그만큼 정부에 대한 부정적 이미지 확산을 꺼리고 정보 흐름을 왜곡하려 한다는 것을 의미한다. 이러한 의미에서 인공지능 기술은 정치체제의 성격에 중요한 영향을 받는다는 사실을 알 수 있다.

끝으로, 미국과 중국에서는 인공지능 기술의 급속한 발전으로 인해 새로운 자동화의 물결이 밀려오면서 재직자 훈련의 필요성이 크게 대두되고 있다. 특히 생성형 AI 기술의 확산은 앞으로 세계 노동시장에 또 다른 엄청난 변화를 불러일으킬 것으로 예측되고 있다. 이에 중국에서는 재직자 또는 직업 교육훈련 단계에서 반드시 이수해야 할 인공지능 교과서를 개발하여 이들이 새로운 변화의 흐름에서 뒤처지지 않도록 지원하고 있다. 미국에서는 빅테크 기업들을 중심으로 비용이 거의 들지 않고, 시간과 장소의 구애를 받지 않으며, 개인 맞춤형으로 훈련을 받을 수 있는 플랫폼을 구축하는 등 인공지능 분야 재직자 훈련 프로그램들을 대폭 확대해 나가는 것으로 확인되고 있다.

제4장

국내 초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 실태 분석

제1절 조사 개요

제2절 실태조사 결과 분석

제3절 다중회귀분석 결과

제4절 시사점

제4장 | 국내 초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 실태 분석

제1절 조사 개요

본 조사는 학교급별로 차별화되고 체계적인 인공지능 교육과 재직자 대상 인공지능 재교육 방안을 모색하기 위해 현행 초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 등에 대한 현황과 문제점을 파악하고자 실시되었다.

조사대상은 전국 초·중·고 정보기술 교사(초등학교는 인공지능 관심 교사), 전국 인공지능 산업체 종사자 등 각각 100명씩 총 400명을 목표로 설계하였다. 그러나 실제로는 446명이 조사되었기에 조사대상자 그룹별 응답인원에 따른 영향력을 최소화하고자 아래의 <표 4-1>과 같이 케이스 사후 가중을 적용하여 최종 분석에 활용하였다.

<표 4-1> 케이스 사후 가중을 적용한 표본 수

구분	조사 설계(명)	조사 완료(명)	가중치	가중 후(명)
초등학교 인공지능 관심 교사	100	135	$100/135 \approx 0.74$	100
중학교 인공지능 담당교사	100	103	$100/103 \approx 0.97$	100
고등학교 인공지능 담당교사	100	103	$100/103 \approx 0.97$	100
인공지능 산업체 재직자	100	105	$100/105 \approx 0.95$	100
총계	400	446	-	400

본 조사에서는 초·중·고 인공지능 교사의 설문 참여를 독려하기 위해 교육청을 통해 단위학교에 협조 공문을 발송하였으며, 추가로 한국직업능력연구원이 확보한 리스트[‘인공지능(AI) 교육 선도학교’를 운영하고 있는 학교]의 연락처로 전화하여 조사를 독려하였다. 조사 방식은 URL을 문자나 이메일로 전달하여 웹페이지에 접속하도록 하였으며, 조사기간은 2023년 9월 1일부터 9월 18일까지 총 18일간 진행하였다.

인공지능 산업체 종사자의 설문 참여를 독려하기 위해 박람회(제14회 2023 에듀플러스워크 미래교육박람회로 2023년 8월 10일~12일 개최)에 참여한 업체 중 인공지능 교육 관련 업종 종사자를 대상으로 3일간(2023년 8월 10일~12일) 조사를 진행하였다. 조사 방식은 박람회 현장에서 QR 코드를 안내하여 웹페이지에 접속하여 조사에 참여하도록 하였다.

조사 내용은 미국 스템기회지수(STEM Opportunity Index)를 기반으로 도출된 인공지능 교육 및 훈련 시스템 개념도(그림 2-2 참조)의 주요 내용으로 구성하였다. 미국 스템기회지수에 따르면 인공지능 교육을 위해서는 교사의 준비 정도(교사 수, 협력 정도), 교육과정 구비, 중앙정부의 지원 등이 중요한 요인이다. 따라서 본 조사의 조사항목을 교사의 인공지능 교육 역량 관련 사항, 인공지능 재교육 관련 사항, 인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용, 인공지능 교육 방법과 평가, 인공지능 교육의 현황과 문제점 인식, 정부의 정책적 지원사항 등으로 구성하였다.

또한 조사대상인 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고등학교 인공지능 교사, 인공지능 산업체 재직자는 인공지능 활용환경이 다르기 때문에 조사 내용을 일부 상이하게 구성하였다. 초등학교 인공지능 관심 교사는 통합교과를 가르치고 있는 환경을 반영하여 조사항목을 개발하였다. 중·고등학교 인공지능 담당교사 조사항목은 인공지능 교육을 위한 학년별 교육과정 난이도

의 체계성, 인공지능 재교육에서 챗GPT 활용 여부, 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 진행 여부, 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협력 여부 등 일부 항목을 포함하였다. 인공지능 산업체 재직자 조사항목은 ‘인공지능 역량 관련 사항’을 ‘인공지능 재교육 관련 사항’으로 변환하여 재직하고 있는 산업체에서의 인공지능 역량 제고에 대한 현황, 문제점 및 정부의 정책적 지원에 대한 인식에 응답하도록 하였다. 이를 통해 각 조사항목별로 현재 인공지능 인재양성의 현황과 중요하게 해결해야 할 이슈가 무엇인지를 파악하는 데 주안점을 두었다.

〈표 4-2〉 조사의 주요 내용(예: 초등학교 인공지능 관심 교사)

구분	내용
인공지능 교육 역량 관련 사항	인공지능 기술의 사회 영향 정도, 인공지능 교육의 필요 정도, 인공지능 역량 인식 수준, 인공지능 등 신기술 변화 인식 수준, 인공지능 교육에 대한 적극성, 인공지능 연수 참여 수준, 교원 양성기관에서 인공지능 관련 수업 참여 정도, 인공지능 지도 부담 수준, 인공지능 교육 경험 정도, 인공지능 지도교사 수, 인공지능 학습공동체 참여 경험, 교사의 인공지능 교육 역량 수준, 인공지능 전담 교사제 인식
인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용	인공지능 교육(실과의 코딩 교육 포함)의 적절성, 인공지능 교육 커리큘럼(보조교재 등) 난이도의 적절성, OECD 국가 대비 우리나라 학생의 디지털 교육 수준, 인공지능 교과서 개발의 필요성, 우리나라 학생의 디지털 문해력 수준, 디지털 문해력이 낮은 원인
인공지능 교육 방법과 평가	인공지능 교육 방법의 적절성, 인공지능 교재 및 도구의 유용성, 게임 방식의 인공지능 교육에 대한 인식, 인공지능 이론교육의 필요성, 인공지능 교육에서 이론과 실기의 적절한 비중, 인공지능 교육 평가 방법의 적절성, 인공지능 관심 수준, 인공지능에 대한 관심도가 낮은 원인, 대학입시 과목으로 인공지능 과목의 적절성
인공지능 교육의 현황과 문제점 인식	인공지능(코딩 교육 및 스크래치 게임 시간 포함) 교육 실제 교육 시간, 인공지능 교육의 중요성, 인공지능 교육 적정 수업시수, 인공지능 교육여건 인식, 학교의 창작공간 구비 수준, 낮은 연령의 인공지능 교육 실시 동의 정도, 인공지능 교육의 문제점

구분	내용
정부의 정책적 지원사항	정부의 산업환경 대응의 적절성, 정부의 ‘100만 디지털 인재양성’ 정책 동의 정도, 인공지능 인재양성 관련 정부 지원의 적절성, 교육청 포함 정부가 제공하는 디지털 교육 정책의 만족도, 인공지능 역량 제고를 위한 정부 지원 필요사항, 인공지능 인재 기반 확충을 위한 정부 지원 인식

조사 응답자의 특성을 세부적으로 살펴보면, 전체 400명 중 교사가 300명으로 75%에 해당하고, 산업체는 100명으로 25%이다. 또한 연령별로는 30대가 39.6%로 가장 많았으며, 40대 33.4%, 50대 13.5%, 20대 12.4% 순이었다. 성별로는 남성이 55.4%, 여성이 44.6%였다. 지역별로 보았을 때 전북이 29.8%로 가장 많았으며, 강원 15.9%, 서울 15.7%, 경기 11.7% 등의 순이었다. 산업체는 서울과 경기의 응답 비율이 높았고, 교사는 전북과 강원 응답 비율이 높았다.

〈표 4-3〉 응답자 특성: 사후 가중 후

구분		%	사례 수(명)				
			전체	초등학교	중학교	고등학교	산업체
[전체]		100.0	400	100	100	100	100
교사/ 산업체	교사	75.0	300	100	100	100	0
	산업체	25.0	100	0	0	0	100
연령대	20대	12.4	50	14	8	11	17
	30대	39.6	159	50	34	34	41
	40대	33.4	134	31	38	41	24
	50대	13.5	54	4	19	14	17
	60대	1.1	4	1	1	1	1
성별	남자	55.8	249	82	52	53	62
	여자	44.2	197	53	51	50	43
지역	서울	15.7	70	5	2	3	60
	부산	1.6	7	5	1	1	0
	대구	3.8	17	1	10	2	4
	인천	2.5	11	2	8	1	0
	광주	0.9	4	3	1	0	0
	대전	1.8	8	6	1	1	0
	울산	3.6	16	0	3	11	2
	경기	11.7	52	15	6	6	25
	강원	15.9	71	17	15	35	4
	충북	0.7	3	1	1	1	0
	전북	29.8	133	59	48	26	0
	전남	6.5	29	20	0	0	9
	경북	0.7	3	0	1	1	1
	경남	0.7	3	0	2	1	0
제주	4.3	19	1	4	14	0	

제2절 실태조사 결과 분석

본 절에서는 인공지능 교육과 재직자 훈련 실태에 대하여 크게 5개 항목으로 구분하고, 이를 응답대상에 따라 초등학교 인공지능 관심 교사, 중학교 인공지능 담당교사, 고등학교 인공지능 담당교사, 인공지능 사업체 재직자의 네 집단으로 나누어 집단 사이의 차이점을 살펴보았다.

1. 인공지능 교육 역량 관련 사항

1) 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 4.40점으로 나타났으며, 영향이 있다(④ 영향이 크다+⑤ 매우 영향이 크다)고 응답한 비율이 92.6%로 조사되었다. 이는 응답자들이 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향이 크다고 인식하고 있다는 사실을 잘 보여 주고 있다(표 4-4) 참조).

조사대상별로 비교 분석을 한 결과 '중학교'에서 4.56점으로 가장 높고, '산업체'에서 4.25점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.016$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 한편 교사/산업체별로 비교한 결과는 '교사'에서 4.46점, '산업체'에서 4.25점으로 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.010$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 전체적으로 학교 교사들이 산업체 재직자들보다 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향이 크다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-4〉 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향

구분	사례수	① 매우 영향이 없다	② 영향이 없다	③ 보통 이다	④ 영향이 크다	⑤ 매우 영향이 크다	①+②	③	④+⑤	5점 평균	통계 분석
[전체]	400	0.9	0.2	6.3	42.8	49.8	1.1	6.3	92.6	4.40	-
초등학교	100	0.7	0.0	5.9	46.7	46.7	0.7	5.9	93.3	4.39	F=3.471 df=3 p=0.016*
중학교	100	0.0	0.0	2.9	37.9	59.2	0.0	2.9	97.1	4.56	
고등학교	100	1.9	0.0	4.9	40.8	52.4	1.9	4.9	93.2	4.42	
산업체	100	1.0	1.0	11.4	45.7	41.0	1.9	11.4	86.7	4.25	t=2.585 df=398 p=0.010*
교사	300	0.9	0.0	4.6	41.8	52.8	0.9	4.6	94.5	4.46	
산업체	100	1.0	1.0	11.4	45.7	41.0	1.9	11.4	86.7	4.25	

BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2) 인공지능 교육의 필요성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교육의 필요성에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 4.29점으로 나타났으며, 필요하다(④ 필요하다+⑤ 매우 필요하다)고 응답한 비율이 88.6%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과 '고등학교'에서 4.43점으로 가장 높고, '산업체'에서 4.13점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.025로 95% 신뢰수준 하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 한편 교사/산업체별로 비교한 결과는 '교사'에서 4.34점, '산업체'에서 4.13점으로 차이를 보였다. T-test 결과도 p=0.015로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 전체적으로 학교 교사들이 산업체 재직자들보다 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향이 크다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-5〉 인공지능 교육의 필요성

구분	사례수	① 매우 불필요하다	② 불필요하다	③ 보통이다	④ 필요하다	⑤ 매우 필요하다	①+②	③	④+⑤	5점 평균	통계 분석
[전체]	400	0.7	0.8	9.9	46.3	42.3	1.5	9.9	88.6	4.29	-
초등학교	100	0.7	1.5	8.9	51.1	37.8	2.2	8.9	88.9	4.24	F=3.139 df=3 p=0.025*
중학교	100	0.0	0.0	9.7	45.6	44.7	0.0	9.7	90.3	4.35	
고등학교	100	0.0	0.0	8.7	39.8	51.5	0.0	8.7	91.3	4.43	
산업체	100	1.9	1.9	12.4	48.6	35.2	3.8	12.4	83.8	4.13	t=2.438 df=398 p=0.015*
교사	300	0.2	0.5	9.1	45.5	44.6	0.7	9.1	90.1	4.34	
산업체	100	1.9	1.9	12.4	48.6	35.2	3.8	12.4	83.8	4.13	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3) 인공지능의 기본 개념 및 원리 이해와 교육에 대한 자신감

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능의 기본 개념 및 원리 이해 정도와 교육에 대한 자신감에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.24점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율이 39.6%로 나타났다.

〈표 4-6〉 인공지능의 기본 개념 및 원리 이해 정도와 교육에 대한 자신감

구분	사례 수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	5점 평균
[전체]	300	5.0	18.0	37.4	26.8	12.8	23.0	37.4	39.6	3.24
초등학교	100	4.4	17.0	42.2	22.2	14.1	21.5	42.2	36.3	3.24
중학교	100	6.8	12.6	32.0	31.1	17.5	19.4	32.0	48.5	3.40
고등학교	100	3.9	24.3	37.9	27.2	6.8	28.2	37.9	34.0	3.09
산업체	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

4) 인공지능 기술 습득의 어려움 정도

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능의 기본 개념과 원리를 이해하고 배우는 데 있어 어려움 정도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.94점으로 나타났으며, 어렵다(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)로 응답한 비율이 25.7%, 보통 43.8%, 어렵지 않다(① 그렇지 않다 + ② 전혀 그렇지 않다) 30.0%로 나타났다.

5) 신기술 변화에 대한 생각

전체 응답자 총 400명을 대상으로 신기술 변화에 대한 생각에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 4.04점으로 나타났으며, 긍정적(④ 긍정적이다 + ⑤ 매우 긍정적이다)이라고 응답한 비율이 81.3%로 조사되었다.

〈표 4-7〉 신기술 변화에 대한 생각

구분	사례 수	① 매우 부정적이다	② 부정적이다	③ 보통이다	④ 긍정적이다	⑤ 매우 긍정적이다	①+②	③	④+⑤	5점 평균
[전체]	400	0.4	3.8	14.5	54.4	26.9	4.2	14.5	81.3	4.04
초등학교	100	0.7	4.4	16.3	54.8	23.7	5.2	16.3	78.5	3.96
중학교	100	0.0	6.8	19.4	46.6	27.2	6.8	19.4	73.8	3.94
고등학교	100	0.0	2.9	11.7	58.3	27.2	2.9	11.7	85.4	4.10
산업체	100	1.0	1.0	10.5	58.1	29.5	1.9	10.5	87.6	4.14
교사	300	0.2	4.7	15.8	53.2	26.0	5.0	15.8	79.2	4.00
산업체	100	1.0	1.0	10.5	58.1	29.5	1.9	10.5	87.6	4.14

*BASE: 전체 응답자

6) 인공지능 교육에 대한 의지 정도

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교육에 대한 의지 정도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 4.09점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤

매우 그렇다)으로 응답한 비율은 80.0%로 나타난 것으로 조사되었다.

〈표 4-8〉 인공지능 교육에 대한 의지 정도

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	5점 평균
[전체]	400	0.2	2.8	16.9	47.5	32.5	3.0	16.9	80.0	4.09
초등학교	100	0.0	4.4	18.5	47.4	29.6	4.4	18.5	77.0	4.02
중학교	100	0.0	1.9	17.5	49.5	31.1	1.9	17.5	80.6	4.10
고등학교	100	0.0	2.9	19.4	38.8	38.8	2.9	19.4	77.7	4.14
산업체	100	1.0	1.9	12.4	54.3	30.5	2.9	12.4	84.8	4.11

BASE: 전체 응답자

7) 인공지능 관련 연수 프로그램 교육 경험 여부

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 관련 연수 프로그램 교육 경험 여부에 대해 질문한 결과 ‘없음’(33.3%)을 제외하고 ‘1회’라고 응답한 비율이 25.8%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘2회’ 18.9%, ‘4회 이상’ 13.7%의 순으로 나타났다.

〈표 4-9〉 인공지능 관련 연수 프로그램 교육 경험 여부

구분	사례 수	없음	1회	2회	3회	4회 이상
[전체]	400	33.3	25.8	18.9	8.4	13.7
초등학교	100	37.8	22.2	18.5	4.4	17.0
중학교	100	28.2	24.3	17.5	13.6	16.5
고등학교	100	27.2	32.0	20.4	6.8	13.6
산업체	100	40.0	24.8	19.0	8.6	7.6

BASE: 전체 응답자

8) 대학 또는 대학원에서 인공지능 관련 수업 경험 여부

전체 응답자 총 400명을 대상으로 대학 또는 대학원에서 인공지능 관련

수업 경험 여부에 대해 질문한 결과 ‘없음’(65.4%)을 제외하고 ‘1년 미만’이라고 응답한 비율이 15.2%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘1년 이상 2년 미만’ 9.4%, ‘2년 이상 3년 미만’ 6.4%의 순으로 나타났다.

〈표 4-10〉 대학 또는 대학원에서 인공지능 관련 수업 경험 여부

구분	사례 수	없음	1년 미만	1년 이상 2년 미만	2년 이상 3년 미만	3년 이상
[전체]	400	65.4	15.2	9.4	6.4	3.7
초등학교	100	69.6	12.6	6.7	5.2	5.9
중학교	100	69.9	14.6	6.8	4.9	3.9
고등학교	100	63.1	18.4	7.8	7.8	2.9
산업체	100	59.0	15.2	16.2	7.6	1.9

*BASE: 전체 응답자

9) 인공지능 지도 시 부담 정도

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능 지도 시 부담 정도에 대해 질문한 결과, 부담을 느낀다(① 매우 큰 부담을 느낀다 + ② 부담을 느낀다)고 응답한 비율이 48.0%, 부담을 느끼지 않는다(④ 부담을 안 느낀다 + ⑤ 전혀 부담을 안 느낀다)고 응답한 비율이 24.4%로, 부담을 느낀다고 응답한 비율이 더 높은 것으로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '고등학교'에서 62.1%로 가장 부담을 많이 느꼈고, '초등학교'에서 36.3%로 부담 정도가 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.003$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-11〉 인공지능 지도 시 부담 정도

구분	사례수	① 매우 큰 부담을 느낀다	② 부담을 느낀다	③ 보통이다	④ 부담을 안 느낀다	⑤ 전혀 부담을 안 느낀다	①+②	③	④+⑤	통계 분석
[전체]	300	12.0	36.0	27.6	18.3	6.1	48.0	27.6	24.4	-
초등학교	100	11.9	24.4	30.4	26.7	6.7	36.3	30.4	33.3	F=5.810 df=2 p=0.003**
중학교	100	11.7	34.0	27.2	19.4	7.8	45.6	27.2	27.2	
고등학교	100	12.6	49.5	25.2	8.7	3.9	62.1	25.2	12.6	

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

10) 인공지능 교육 경험 정도

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능 교육 경험 정도에 대해 질문한 결과 '6개월 미만'이라고 응답한 비율이 55.9%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 '1년 이상 2년 미만' 16.3%, '6개월 이상 1년 미만' 12.1%의 순으로 나타났다.

〈표 4-12〉 인공지능 교육 경험 정도

구분	사례 수	6개월 미만	6개월 이상 1년 미만	1년 이상 2년 미만	2년 이상 3년 미만	3년 이상
[전체]	300	55.9	12.1	16.3	9.5	6.2
초등학교	100	60.0	8.1	14.8	8.1	8.9
중학교	100	50.5	12.6	14.6	14.6	7.8
고등학교	100	57.3	15.5	19.4	5.8	1.9

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

11) 인공지능 지도 가능 교강사

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능을 지도할 수 있는 교강사가 얼마나 있는지에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.51점으로 나타났으며, 많다(④ 많다 + ⑤ 매우 많다)고 응답한 비율이 5.2%로 비교적 매우 낮은 것으로 조사되었다. 조사대상별로 비교 분석을 한 결과 '산업체'에서 2.69점으로 가장 높고, '중학교'에서 2.33점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과 '산업체'에서 2.69점, '교사'에서 2.45점으로 '산업체'에서 더 긍정적으로 응답한 것으로 확인되었다. T-test 결과도 $p=0.003$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 학교 구분별로 비교한 결과, '초등학교'에서 2.66점으로 가장 높고 '중학교'에서 2.33점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.005$ 로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-13〉 인공지능 지도 가능 교강사

구분	사례수	① 전혀 없다	② 없다	③ 보통이다	④ 많다	⑤ 매우 많다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	9.3	36.2	49.3	4.6	0.6	45.5	49.3	5.2	2.51	-
초등학교	100	8.9	28.1	52.6	8.9	1.5	37.0	52.6	10.4	2.66	F=6.453 df=3 p=0.000***
중학교	100	13.6	44.7	36.9	4.9	0.0	58.3	36.9	4.9	2.33	
고등학교	100	12.6	38.8	47.6	1.0	0.0	51.5	47.6	1.0	2.37	
산업체	100	1.9	33.3	60.0	3.8	1.0	35.2	60.0	4.8	2.69	
교사	300	11.7	37.2	45.7	4.9	0.5	48.9	45.7	5.4	2.45	
산업체	100	1.9	33.3	60.0	3.8	1.0	35.2	60.0	4.8	2.69	t=-3.021 df=210.261 p=0.003**
초등학교	100	8.9	28.1	52.6	8.9	1.5	37.0	52.6	10.4	2.66	F=5.449 df=2 p=0.005**
중학교	100	13.6	44.7	36.9	4.9	0.0	58.3	36.9	4.9	2.33	
고등학교	100	12.6	38.8	47.6	1.0	0.0	51.5	47.6	1.0	2.37	

BASE: 전체 응답자

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

12) 인공지능 교사연구회 가입 활동 경험

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 학교 내외의 인공지능 교사연구회 가입 활동 경험에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.07점으로 나타났으며, 경험이 있다(④ 많다 + ⑤ 매우 많다)고 응답한 비율이 12.4%로 비교적 낮은 것으로 조사되었다.

〈표 4-14〉 인공지능 교사연구회 가입 활동 경험

구분	사례 수	① 전혀 없다	② 없다	③ 보통이다	④ 많다	⑤ 매우 많다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]
[전체]	300	39.3	31.0	17.3	7.8	4.6	70.3	17.3	12.4	2.07
초등학교	100	42.2	28.9	14.1	8.9	5.9	71.1	14.1	14.8	2.07
중학교	100	37.9	27.2	19.4	10.7	4.9	65.0	19.4	15.5	2.17
고등학교	100	37.9	36.9	18.4	3.9	2.9	74.8	18.4	6.8	1.97

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

13) 인공지능 교강사의 교육 역량 수준

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교강사의 교육 역량 수준에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.37점으로 나타났으며, 긍정적(④ 높다 + ⑤ 매우 높다)으로 응답한 비율이 9.5%로 비교적 낮은 것으로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과 '산업체'에서 2.73점으로 가장 높게 평가하는 것으로 나타났고, '고등학교'에서 2.14점으로 가장 낮게 평가하는 것으로 확인되었다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 2.73점, '교사'에서 2.25점으로 '산업체'가 더 긍정적으로 평가하는 것으로 조사되었다. T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-15〉 인공지능 교강사의 교육 역량 수준

구분	사례수	① 매우 낮다	② 낮다	③ 보통 이다	④ 높다	⑤ 매우 높다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	15.7	41.8	33.0	8.4	1.1	57.5	33.0	9.5	2.37	-
초등학교	100	13.3	43.7	31.1	10.4	1.5	57.0	31.1	11.9	2.43	F=10.033 df=3 p=0.000***
중학교	100	24.3	43.7	23.3	5.8	2.9	68.0	23.3	8.7	2.19	
고등학교	100	22.3	48.5	22.3	6.8	0.0	70.9	22.3	6.8	2.14	
산업체	100	2.9	31.4	55.2	10.5	0.0	34.3	55.2	10.5	2.73	t=-5.564 df=225.319 p=0.000***
교사	300	20.0	45.3	25.6	7.7	1.5	65.3	25.6	9.1	2.25	
산업체	100	2.9	31.4	55.2	10.5	0.0	34.3	55.2	10.5	2.73	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

14) 인공지능 전담교사제에 대한 인식

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능 전담교사제에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.22점으로 나타났다. 찬성(④ 찬성한다 + ⑤ 매우 찬성한다)이라고 응답한 비율이 44.1%로 나타났다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '고등학교'에서 3.42점으로 가장 높고 '초등학교'에서 2.98점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.032로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-16〉 인공지능 전담교사제에 대한 생각

구분	사례수	① 매우 반대 한다	② 반대 한다	③ 보통 이다	④ 찬성 한다	⑤ 매우 찬성 한다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	300	11.5	14.3	30.0	28.7	15.4	25.8	30.0	44.1	3.22	-
초등학교	100	17.0	17.8	28.9	23.0	13.3	34.8	28.9	36.3	2.98	F=3.484 df=2 p=0.032*
중학교	100	13.6	10.7	27.2	32.0	16.5	24.3	27.2	48.5	3.27	
고등학교	100	3.9	14.6	34.0	31.1	16.5	18.4	34.0	47.6	3.42	

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2. 인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용

1) 현재 인공지능 교육 수준에 대한 인식

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 인공지능 교육 수준에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.98점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율이 30.1%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '초등학교'에서 3.19점으로 가장 높고 '고등학교'에서 2.70점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.005로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 학교 구분별로 비교한 결과, '초등학교'에서 3.19점으로 가장 높고 '고등학교'에서 2.70점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.003으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-17〉 현재 인공지능 교육 수준에 대한 생각

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	5.5	27.1	37.3	24.4	5.7	32.6	37.3	30.1	2.98	-
초등학교	100	3.7	24.4	29.6	34.1	8.1	28.1	29.6	42.2	3.19	F=4.337 df=3 p=0.005**
중학교	100	5.8	28.2	33.0	25.2	7.8	34.0	33.0	33.0	3.01	
고등학교	100	9.7	32.0	39.8	15.5	2.9	41.7	39.8	18.4	2.70	
산업체	100	2.9	23.8	46.7	22.9	3.8	26.7	46.7	26.7	3.01	F=6.015 df=2 p=0.003**
초등학교	100	3.7	24.4	29.6	34.1	8.1	28.1	29.6	42.2	3.19	
중학교	100	5.8	28.2	33.0	25.2	7.8	34.0	33.0	33.0	3.01	
고등학교	100	9.7	32.0	39.8	15.5	2.9	41.7	39.8	18.4	2.70	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2) 학교 인공지능 교육을 위한 학년별 체계적 커리큘럼 보유 여부

중·고교 인공지능 교사 총 200명을 대상으로 학교 인공지능 교육을 위한 학년별 체계적 커리큘럼 보유 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.50점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율은 18.0%였다.

〈표 4-18〉 학교 인공지능 교육을 위한 학년별 체계적 커리큘럼 보유 여부

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]
[전체]	200	16.5	40.8	24.8	12.6	5.3	57.3	24.8	18.0	2.50
중학교	100	16.5	37.9	26.2	13.6	5.8	54.4	26.2	19.4	2.54
고등학교	100	16.5	43.7	23.3	11.7	4.9	60.2	23.3	16.5	2.45

*BASE: 중·고교 인공지능 교사

3) 인공지능 재교육을 위한 다양한 교육 프로그램 선택 가능 여부

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능 재교육을 위한 다양한 교육 프로그램 선택 가능 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.31점으로 나타났으며, 긍정적(④ 가능 + ⑤ 매우 가능)으로 응답한 비율은 34.3%, 보통 56.2%, 부정적(① 어려움 + ② 매우 어려움) 9.0%로 조사되었다.

4) 인공지능 역량 제고를 위한 체계적 커리큘럼 보유 여부

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능 역량 제고를 위한 체계적 커리큘럼 보유 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.10점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율 28.6%, 보통 51.4%, 부정적(① 그렇지 않음 + ② 전혀 그렇지 않음) 20.0%로 조사되었다.

5) 현재 인공지능 교육 커리큘럼 난이도의 적절성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 인공지능 교육 커리큘럼 난이도의 적절성에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.65점으로 나타났으며, 적절하다(④ 적절하다 + ⑤ 매우 적절하다)고 응답한 비율은 17.4%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석한 결과 '산업체'에서 2.91점으로 가장 높고, '중학교', '고등학교'에서 2.49점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.016$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 2.91점, '교사'에서 2.57점으로 차이를 보였다. T-test 결과도 0.001로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-19〉 현재 인공지능 교육 커리큘럼 난이도의 적절성

구분	사례수	① 커리큘럼이 없다	② 매우 부적절하다	③ 부적절하다	④ 보통	⑤ 적절하다	⑥ 매우 적절하다	⑦	⑧ ①+②	⑨ ③	⑩ ④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	8.7	4.5	18.6	50.7	15.8	1.6	8.7	23.1	50.7	17.4	2.65	-
초등학교	100	9.6	3.7	16.3	45.9	23.7	0.7	9.6	20.0	45.9	24.4	2.73	F=3.496 df=3 p=0.016*
중학교	100	15.5	2.9	19.4	43.7	16.5	1.9	15.5	22.3	43.7	18.4	2.49	
고등학교	100	8.7	6.8	22.3	52.4	8.7	1.0	8.7	29.1	52.4	9.7	2.49	
산업체	100	1.0	4.8	16.2	61.0	14.3	2.9	1.0	21.0	61.0	17.1	2.91	t=-3.227 df=242.29 7 p=0.001**
교사	300	11.3	4.5	19.3	47.3	16.3	1.2	11.3	23.8	47.3	17.5	2.57	
산업체	100	1.0	4.8	16.2	61.0	14.3	2.9	1.0	21.0	61.0	17.1	2.91	

*BASE: 전체 응답자. '커리큘럼이 없다'는 0점 처리

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

6) OECD 국가들과 비교하여 교육대상자의 전반적 디지털 교육 수준

전체 응답자 총 400명을 대상으로 OECD 국가들과 비교하여 교육대상자의 전반적 디지털 교육 수준에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.21점으로 나타났으며, 높다(④ 높다+⑤ 매우 높다)고 응답한 비율이 39.6%, 보통 38.0%, 낮다(① 낮다+② 매우 낮다) 22.4%로 조사되었다.

7) 인공지능 교과서 개발에 대한 인식

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교과서 개발에 대한 인식에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.74점으로 나타났으며, 긍정적(④ 공감한다+⑤ 매우 공감한다)으로 응답한 비율은 67.4%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석한 결과는 '중학교'에서 3.92점으로 가장 높고, '초등학교'에서 3.58점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.010으로 95% 신뢰

수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-20〉 인공지능 교과서 개발에 대한 생각

구분	사례수	① 전혀 공감 하지 않는다	② 공감 하지 않는다	③ 보통 이다	④ 공감 한다	⑤ 매우 공감 한다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	2.4	7.5	22.7	48.7	18.7	9.9	22.7	67.4	3.74	-
초등학교	100	6.7	9.6	17.8	51.1	14.8	16.3	17.8	65.9	3.58	F=3.834 df=3 p=0.010**
중학교	100	1.0	6.8	17.5	48.5	26.2	7.8	17.5	74.8	3.92	
고등학교	100	1.0	5.8	21.4	49.5	22.3	6.8	21.4	71.8	3.86	
산업체	100	1.0	7.6	34.3	45.7	11.4	8.6	34.3	57.1	3.59	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

8) 교육대상자의 디지털 문해력 수준

전체 응답자 총 400명을 대상으로 교육대상자의 디지털 문해력 수준에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.74점으로 나타났으며, 긍정적(④ 높다 + ⑤ 매우 높다)으로 응답한 비율은 19.9%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 3.02점으로 가장 높고 '중학교'에서 2.55점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.000으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.02점, '교사'에서 2.65점으로 '산업체'에서 긍정적으로 평가하는 것으로 나타나 차이를 보였다. T-test 결과도 p=0.000으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-21〉 교육대상자의 디지털 문해력 수준

구분	사례 수	① 매우 낮다	② 낮다	③ 보통 이다	④ 높다	⑤ 매우 높다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	7.9	31.2	41.1	18.4	1.5	39.1	41.1	19.9	2.74	-
초등학교	100	7.4	31.9	34.1	23.7	3.0	39.3	34.1	26.7	2.83	F=6.372 df=3 p=0.000***
중학교	100	12.6	33.0	40.8	13.6	0.0	45.6	40.8	13.6	2.55	
고등학교	100	8.7	37.9	42.7	8.7	1.9	46.6	42.7	10.7	2.57	
산업체	100	2.9	21.9	46.7	27.6	1.0	24.8	46.7	28.6	3.02	t=-3.808 df=188.9 p=0.000***
교사	300	9.6	34.2	39.2	15.3	1.6	43.8	39.2	17.0	2.65	
산업체	100	2.9	21.9	46.7	27.6	1.0	24.8	46.7	28.6	3.02	

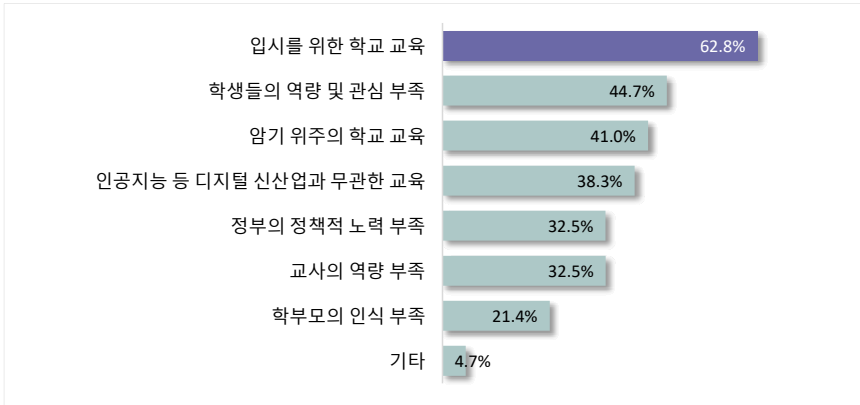
*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

9) 교육대상자의 디지털 문해력이 낮다고 생각하는 이유

디지털 문해력이 낮다고 생각하는 응답자 156명에게 그 이유에 대해 질문한 결과, '입시를 위한 학교 교육'이라고 응답한 비율이 62.8%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 '학생들의 역량 및 관심 부족' 44.7%, '암기 위주의 학교 교육' 41.0%, '인공지능 등 디지털 신산업과 무관한 교육' 38.3%의 순으로 나타났다.

〈그림 4-1〉 교육대상자의 디지털 문해력이 낮다고 생각하는 이유



3. 인공지능 교육 방법과 평가

1) 현재 인공지능 교육 방법의 적합성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 인공지능 교육 방법의 적합성에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.82점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율은 18.1%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 3.13점으로 가장 높고 '고등학교'에서 2.63점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.13점, '교사'에서 2.72점으로 '산업체'에서 더 긍정적으로 평가하는 것으로 확인되어 차이를 보였다. T-test 결과도 0.000으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-22〉 현재 인공지능 교육 방법의 적합성

구분	사례수	① 매우 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통 이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	5.2	27.6	49.1	15.9	2.2	32.8	49.1	18.1	2.82	-
초등학교	100	8.1	28.1	48.1	12.6	3.0	36.3	48.1	15.6	2.74	F=7.013 df=3 p=0.000***
중학교	100	6.8	30.1	43.7	16.5	2.9	36.9	43.7	19.4	2.79	
고등학교	100	3.9	38.8	48.5	7.8	1.0	42.7	48.5	8.7	2.63	
산업체	100	1.9	13.3	56.2	26.7	1.9	15.2	56.2	28.6	3.13	
교사	300	6.3	32.4	46.8	12.3	2.3	38.6	46.8	14.6	2.72	t=-4.694 df=192.872 p=0.000***
산업체	100	1.9	13.3	56.2	26.7	1.9	15.2	56.2	28.6	3.13	

*BASE: 전체 응답자

2) 인공지능 교재 및 도구의 유용성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 인공지능의 개념 설명에 사용되는 교재 또는 도구의 유용성에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.12점으로 나타났으며, 긍정적(④ 유용하다 + ⑤ 매우 유용하다)으로 응답한 비율 25.4%, 보통 58.7%, 부정적(① 쓸모없음 + ② 전혀 쓸모없음) 15.9%로 조사되었다.

3) 게임 방식의 인공지능 교육 방법에 대한 인식

전체 응답자 총 400명을 대상으로 게임 방식의 인공지능 교육 방법에 대한 인식에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.70점으로 나타났으며, 긍정적(④ 찬성 + ⑤ 매우 찬성)으로 응답한 비율 63.7%, 보통 30.3%, 부정적(① 반대 + ② 매우 반대) 6.0%로 조사되었다.

4) 학생 대상 인공지능 이론교육의 필요성

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 학생 대상 인공지능 이론교육의 필요성에 대해 질문한 결과는 5점 만점에 평균 3.98점으로 나타났으며, 긍정적(④ 필요하다 + ⑤ 매우 필요하다)으로 응답한 비율이 78.4%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '중학교'에서 4.14점으로 가장 높고 '초등학교'에서 3.79점으로 가장 낮게 나타났다. F-test 결과도 p=0.010으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-23〉 학생 대상 인공지능 이론교육의 필요성

구분	사례수	① 매우 불필요하다	② 불필요하다	③ 보통이다	④ 필요하다	⑤ 매우 필요하다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	300	1.6	2.1	17.9	53.5	24.9	3.7	17.9	78.4	3.98	-
초등학교	100	3.0	5.2	20.7	51.9	19.3	8.1	20.7	71.1	3.79	F=4.690 df=2 p=0.010**
중학교	100	0.0	0.0	17.5	51.5	31.1	0.0	17.5	82.5	4.14	
고등학교	100	1.9	1.0	15.5	57.3	24.3	2.9	15.5	81.6	4.01	

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

5) 인공지능 교육의 이론과 실기의 적절한 비중

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능 교육의 이론과 실기의 적절한 비중에 대해 질문한 결과 '이론' 평균 32.3%, '실기' 평균 67.6%로 '실기'의 비중이 더 높은 것으로 조사되었다. 조사대상별로 비교 분석을 한 결과는 '초등학교'에서 실기 비율로 70.2%를 응답하여 가장 높았고, '고등학교'에서 64.2%를 응답하여 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.004로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재

하는 것으로 나타났다.

〈표 4-24〉 인공지능 교육의 이론과 실기의 적절한 비중

구분	사례 수	이론	실기	통계 분석
[전체]	300	32.3	67.7	-
초등학교	100	29.8	70.2	F=5.573 df=2 p=0.004**
중학교	100	31.4	68.6	
고등학교	100	35.8	64.2	
산업체	0	-	-	

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

6) 인공지능 교육을 위해 필요한 코딩 교육 경험 여부

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능 교육을 위해 필요한 코딩 교육 경험 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.37점으로 나타났다으며, 경험 있다(④ 있다+⑤ 매우 많다)고 응답한 비율 57.1%, 보통 19.0%, 경험 없다(① 없다+② 전혀 없다) 25.8%로 조사되었다.

7) 인공지능 교육에서 챗GPT 활용 여부

중·고교 인공지능 교사, 인공지능 산업체 재직자 총 300명을 대상으로 인공지능 교육에서 챗GPT 활용 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.02점으로 나타났다으며, 활용한다(④ 그렇다+⑤ 매우 그렇다)고 응답한 비율이 38.9%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과 '산업체'에서 3.20점으로 가장 높고 '중학교'에서 2.74점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.006으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.20점, '교사'에서 2.93점으로 '산업체'에서 더 활용하는 것으로 나타나 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.042$ 로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-25〉 인공지능 교육에서 챗GPT 활용 여부

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통 이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	300	7.7	28.6	24.8	31.8	7.1	36.4	24.8	38.9	3.02	-
중학교	100	12.6	35.0	24.3	22.3	5.8	47.6	24.3	28.2	2.74	F=5.178 df=2 p=0.006**
고등학교	100	5.8	26.2	26.2	34.0	7.8	32.0	26.2	41.7	3.12	
산업체	100	4.8	24.8	23.8	39.0	7.6	29.5	23.8	46.7	3.20	
교사	200	9.2	30.6	25.2	28.2	6.8	39.8	25.2	35.0	2.93	t=-2.044 df=298 p=0.042*
산업체	100	4.8	24.8	23.8	39.0	7.6	29.5	23.8	46.7	3.20	

*BASE: 중·고교 인공지능 교사, 인공지능 산업체 재직자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

8) 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 진행 여부

중·고교 인공지능 교사, 인공지능 산업체 재직자 총 300명을 대상으로 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 진행 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.57점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율은 20.8%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 3.03점으로 가장 높고 '중학교'에서 2.33점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.03점, '교사'에서 2.34점으로

‘산업체’에서 더 진행 경험이 있는 것으로 나타나 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-26〉 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 진행 여부

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	300	12.3	42.5	24.4	17.6	3.2	54.8	24.4	20.8	2.57	-
초등학교	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F=16.802 df=2 p=0.000***
중학교	100	16.5	49.5	21.4	9.7	2.9	66.0	21.4	12.6	2.33	
고등학교	100	16.5	46.6	23.3	12.6	1.0	63.1	23.3	13.6	2.35	
산업체	100	3.8	31.4	28.6	30.5	5.7	35.2	28.6	36.2	3.03	t=-5.815 df=298 p=0.000***
교사	200	16.5	48.1	22.3	11.2	1.9	64.6	22.3	13.1	2.34	
산업체	100	3.8	31.4	28.6	30.5	5.7	35.2	28.6	36.2	3.03	

*BASE: 중·고교 인공지능 교사, 인공지능 산업체 재직자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

9) 인공지능 교육을 위한 동료 교사들과의 협력

중·고교 인공지능 교사 총 200명을 대상으로 인공지능 교육을 위해 동료 교사들과 협력하고 있는지에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.59점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율이 18.9%, 보통 32.0%, 부정적(① 그렇지 않음 + ② 전혀 그렇지 않음) 49.1%로 조사되었다.

10) 인공지능 재교육의 업무성과 제고의 도움 정도

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능 재교육의 업무성과 제고의 도움 정도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.50점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율 50.5%, 보통

41.9%, 부정적(① 전혀 그렇지 않다 + ② 그렇지 않다) 7.7%로 조사되었다.

11) 인공지능 재교육 만족도

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능 재교육 만족도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.30점으로 나타났으며, 만족한다(④ 만족 + ⑤ 매우 만족)고 응답한 비율 30.5%, 보통 62.9%, 불만(① 매우 불만족 + ② 불만족) 6.7%로 조사되었다.

12) 현재의 인공지능 교육 평가 방법의 적절성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재의 인공지능 교육 평가 방법의 적절성에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.70점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율은 13.2%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 3.09점으로 가장 높고 '중학교'에서 2.44점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.09점, '교사'에서 2.58점으로 '산업체'에서 더 긍정적으로 평가하는 것으로 나타나 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-27〉 현재의 인공지능 교육 평가 방법의 적절성

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	6.7	31.3	48.8	11.4	1.8	38.0	48.8	13.2	2.70	-
초등학교	100	7.4	30.4	48.9	11.9	1.5	37.8	48.9	13.3	2.70	F=12.164 df=3 p=0.000***
중학교	100	10.7	40.8	42.7	5.8	0.0	51.5	42.7	5.8	2.44	
고등학교	100	6.8	39.8	43.7	6.8	2.9	46.6	43.7	9.7	2.59	
산업체	100	1.9	14.3	60.0	21.0	2.9	16.2	60.0	23.8	3.09	t=-5.849 df=186.199 p=0.000***
교사	300	8.3	37.0	45.1	8.2	1.5	45.3	45.1	9.6	2.58	
산업체	100	1.9	14.3	60.0	21.0	2.9	16.2	60.0	23.8	3.09	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

13) 인공지능 분야에 대한 교육대상자의 관심도

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 분야에 대한 교육대상자의 관심도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.32점으로 나타났으며, 긍정적(④ 높다+⑤ 매우 높다)으로 응답한 비율은 44.9%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 3.58점으로 가장 높고 '고등학교'에서 3.17점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.014로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.58점, '교사'에서 3.24점으로 '산업체'에서 더 긍정적으로 평가하여 차이를 보였다. T-test 결과도 p=0.002로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-28〉 인공지능 분야에 대한 교육대상자의 관심도

구분	사례수	① 매우 낮다	② 낮다	③ 보통 이다	④ 높다	⑤ 매우 높다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	2.4	18.3	34.4	34.5	10.4	20.7	34.4	44.9	3.32	-
초등학교	100	3.7	14.1	35.6	40.7	5.9	17.8	35.6	46.7	3.31	F=3.567 df=3 p=0.014 [†]
중학교	100	1.0	24.3	37.9	25.2	11.7	25.2	37.9	36.9	3.22	
고등학교	100	4.9	23.3	29.1	35.0	7.8	28.2	29.1	42.7	3.17	
산업체	100	0.0	11.4	35.2	37.1	16.2	11.4	35.2	53.3	3.58	t=-3.116 df=398 p=0.002 ^{**}
교사	300	3.2	20.5	34.2	33.6	8.4	23.7	34.2	42.1	3.24	
산업체	100	0.0	11.4	35.2	37.1	16.2	11.4	35.2	53.3	3.58	

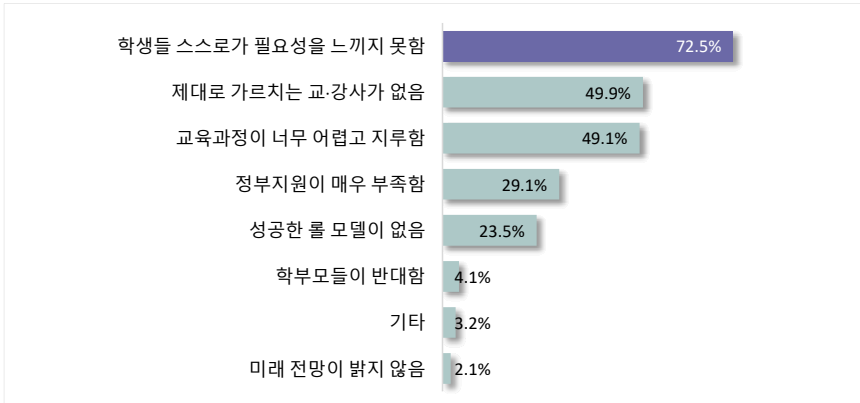
[†]BASE: 전체 응답자

^{*}p<0.05, ^{**}p<0.01, ^{***}p<0.001

14) 인공지능 분야의 관심도가 낮은 이유

인공지능 분야에 대한 관심이 낮다고 생각하는 응답자 83명에게 그 이유에 대해 질문한 결과, 72.5%가 ‘학생들 스스로가 필요성을 느끼지 못함’이라고 응답하여 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘제대로 가르치는 교강사가 없음’ 49.9%, ‘교육과정이 너무 어렵고 지루함’ 49.1%, ‘정부 지원이 매우 부족함’ 29.1%의 순으로 나타났다.

[그림 4-2] 인공지능 분야의 관심도가 낮은 이유



15) 인공지능 과목을 대학입시에 포함하는 것에 대한 인식

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 과목을 대학입시에 포함하는 것에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.03점으로 나타났으며, 긍정적(④ 공감한다 + ⑤ 매우 공감한다)으로 응답한 비율은 37.8%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 3.44점으로 가장 높게 나타났고 '초등학교'에서 2.70점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 3.44점, '교사'에서 2.89점으로 '산업체'에서 더 긍정적으로 응답하여 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-29〉 인공지능 과목을 대학입시에 포함하는 것에 대한 생각

구분	사례수	① 매우 공감 하지 않는다	② 공감 하지 않는다	③ 보통 이다	④ 공감 한다	⑤ 매우 공감 한다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	11.9	24.6	25.7	24.3	13.6	36.5	25.7	37.8	3.03	-
초등학교	100	15.6	32.6	26.7	16.3	8.9	48.1	26.7	25.2	2.70	F=6.493 df=3 p=0.000***
중학교	100	14.6	25.2	24.3	24.3	11.7	39.8	24.3	35.9	2.93	
고등학교	100	13.6	25.2	21.4	22.3	17.5	38.8	21.4	39.8	3.05	
산업체	100	3.8	15.2	30.5	34.3	16.2	19.0	30.5	50.5	3.44	
교사	300	14.6	27.7	24.1	21.0	12.7	42.3	24.1	33.6	2.89	t=-4.245 df=199.288 p=0.000***
산업체	100	3.8	15.2	30.5	34.3	16.2	19.0	30.5	50.5	3.44	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

4. 인공지능 교육의 현황과 문제점 인식

1) 현재 인공지능 교육의 실제 시간

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 인공지능 교육의 실제 시간에 대해 질문한 결과, '34시간 미만'으로 응답한 비율이 54.0%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 '34시간 이상 68시간 미만' 23.1%, '배우지 않음' 9.3%, '68시간 이상 102시간 미만' 7.1%의 순으로 응답했다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '34시간 미만'으로 응답한 비율이 '중학교'에서 69.9%로 가장 높고 '산업체'에서 28.6%로 가장 낮았다. F-test 결과도 p=0.000으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '34시간 미만'으로 응답한 비율이 '교사'에서 62.4%, '산업체'에서 28.6%로 나타나 차이를 보였다. '산업체'의 경우 '102시간 이상'으로 응답한 비율이 다른 응답자보다 비

교적 높게 나타났고, T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-30〉 현재 인공지능 교육의 실제 시간

구분	사례수	배우지 않음	34시간 미만	34시간 이상 68시간 미만	68시간 이상 102시간 미만	102시간 이상	통계 분석
[전체]	400	9.3	54.0	23.1	7.1	6.5	-
초등학교	100	4.4	53.3	31.9	5.2	5.2	$\chi^2=72.168$ df=12 p=0.000***
중학교	100	5.8	69.9	18.4	4.9	1.0	
고등학교	100	6.8	64.1	20.4	6.8	1.9	
산업체	100	20.0	28.6	21.9	11.4	18.1	$\chi^2=62.355$ df=4 p=0.000***
교사	300	5.7	62.4	23.6	5.6	2.7	
산업체	100	20.0	28.6	21.9	11.4	18.1	

*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2) 교육대상자의 인공지능 교육의 중요성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 교육대상자의 인공지능 교육의 중요성에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 4.10점으로 나타났으며, 긍정적(④ 중요하다 + ⑤ 매우 중요하다)으로 응답한 비율이 81.3%로 비교적 높게 조사되었다. 보통은 16.8%, 부정적(① 전혀 중요하지 않다 + ② 중요하지 않다) 응답자는 1.9%에 불과한 것으로 나타났다.

3) 인공지능 교육을 위한 최소한의 수업시수

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교육을 위한 최소한의 수업시수에 대해 질문한 결과, '34시간 이상 68시간 미만'으로 응답한 비율이

36.4%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 '68시간 이상 102시간 미만' 23.1%, '34시간 미만' 20.6%의 순이었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '34시간 이상 68시간 미만'으로 응답한 비율이 '초등학교'에서 48.9%로 가장 높고 '산업체'에서 29.5%로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '34시간 이상 68시간 미만'으로 응답한 비율이 '교사'에서 38.6%, '산업체'에서 29.5%로 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.021$ 로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 학교 구분별로 비교한 결과는 '34시간 이상 68시간 미만'으로 응답한 비율이 '초등학교'에서 48.9%로 가장 높고, '중학교'에서 30.1%로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-31〉 인공지능 교육을 위한 최소한의 수업시수

구분	사례수	하지 않아도 됨	34시간 미만	34시간 이상 68시간 미만	68시간 이상 102시간 미만	102시간 이상	통계 분석
[전체]	400	2.4	20.6	36.4	23.1	17.5	-
초등학교	100	3.0	26.7	48.9	10.4	11.1	$\chi^2=46.554$ df=12 p=0.000***
중학교	100	0.0	17.5	30.1	39.8	12.6	
고등학교	100	1.0	15.5	36.9	23.3	23.3	
산업체	100	5.7	22.9	29.5	19.0	22.9	
교사	300	1.3	19.9	38.6	24.5	15.7	$\chi^2=11.569$ df=4 p=0.021*
산업체	100	5.7	22.9	29.5	19.0	22.9	
초등학교	100	3.0	26.7	48.9	10.4	11.1	$\chi^2=35.855$ df=8 p=0.000***
중학교	100	0.0	17.5	30.1	39.8	12.6	
고등학교	100	1.0	15.5	36.9	23.3	23.3	

*BASE: 전체 응답자

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

4) 교육대상자를 위한 인공지능 교육여건 조성 정도

전체 응답자 총 400명을 대상으로 교육대상자를 위한 인공지능 교육여건 조성 정도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.59점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다 + ⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율이 57.2%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '중학교'에서 3.96점으로 가장 높고 '산업체'에서 2.82점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '교사'에서 3.85점, '산업체'에서 2.82점으로 '교사'에서 더 긍정적으로 평가하여 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-32〉 교육대상자를 위한 인공지능 교육여건 조성 정도

구분	사례 수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	3.0	14.6	25.3	34.6	22.6	17.5	25.3	57.2	3.59	-
초등학교	100	2.2	10.4	15.6	37.8	34.1	12.6	15.6	71.9	3.91	F=29.202 df=3 p=0.000***
중학교	100	2.9	3.9	19.4	41.7	32.0	6.8	19.4	73.8	3.96	
고등학교	100	1.0	9.7	28.2	42.7	18.4	10.7	28.2	61.2	3.68	
산업체	100	5.7	34.3	38.1	16.2	5.7	40.0	38.1	21.9	2.82	t=9.087 df=398 p=0.000***
교사	300	2.0	8.0	21.0	40.7	28.2	10.0	21.0	68.9	3.85	
산업체	100	5.7	34.3	38.1	16.2	5.7	40.0	38.1	21.9	2.82	

BASE: 전체 응답자

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

5) 교내 메이커 스페이스 등의 창작공간 구비 정도

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로

교내 메이커 스페이스 등 창작공간의 구비 정도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.59점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다+⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율 24.5%, 보통 21.6%, 부정적(① 전혀 그렇지 않다+② 그렇지 않다) 의견 53.9%로 조사되었다.

6) 메이커 스페이스 등의 창작공간 활용 경험 여부

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 메이커 스페이스 등의 창작공간 활용 경험 여부에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.98점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다+⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율 39.0%, 보통 22.9%, 부정적(① 전혀 그렇지 않다+② 그렇지 않다) 의견 38.1%로 조사되었다.

7) 어린 나이부터 인공지능 교육을 실시하는 것에 대한 동의 정도

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능 교육 실시 시기가 학생들의 연령이 낮을수록 좋다는 의견에 공감하는지에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 3.05점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다+⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율이 34.4%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '고등학교'에서 3.28점으로 가장 높고 '초등학교'에서 2.81점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.013$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-33〉 낮은 연령의 인공지능 교육 실시 동의 정도

구분	사례수	① 전혀 그렇지 않다	② 그렇지 않다	③ 보통이다	④ 그렇다	⑤ 매우 그렇다	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	300	8.4	25.5	31.7	21.8	12.5	33.9	31.7	34.4	3.05	-
초등학교	100	15.6	28.9	28.1	14.1	13.3	44.4	28.1	27.4	2.81	F=4.375 df=2 p=0.013*
중학교	100	6.8	26.2	31.1	27.2	8.7	33.0	31.1	35.9	3.05	
고등학교	100	2.9	21.4	35.9	24.3	15.5	24.3	35.9	39.8	3.28	

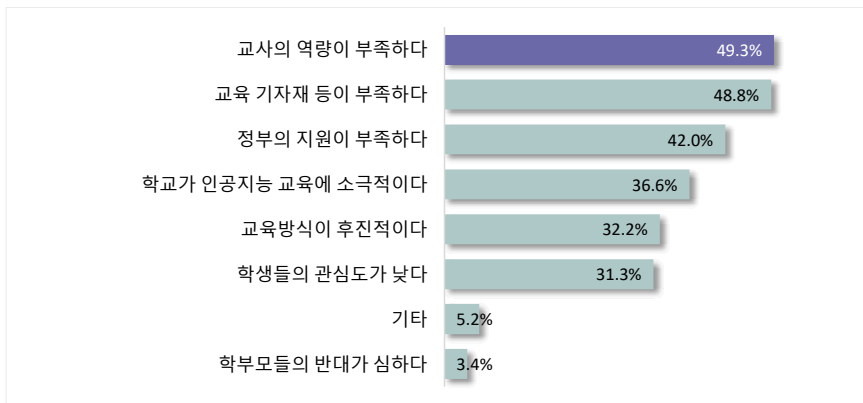
*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

8) 학교 인공지능 교육에서의 가장 큰 문제점

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 학교 인공지능 교육에서의 가장 큰 문제점에 대해 질문한 결과, ‘교사의 역량이 부족하다’고 응답한 비율이 49.3%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘교육 기자재 등이 부족하다’ 48.8%, ‘정부의 지원이 부족하다’ 42.0%의 순이었다.

[그림 4-3] 학교 인공지능 교육에서의 가장 큰 문제점



〈표 4-34〉 학교 인공지능 교육에서의 가장 큰 문제점

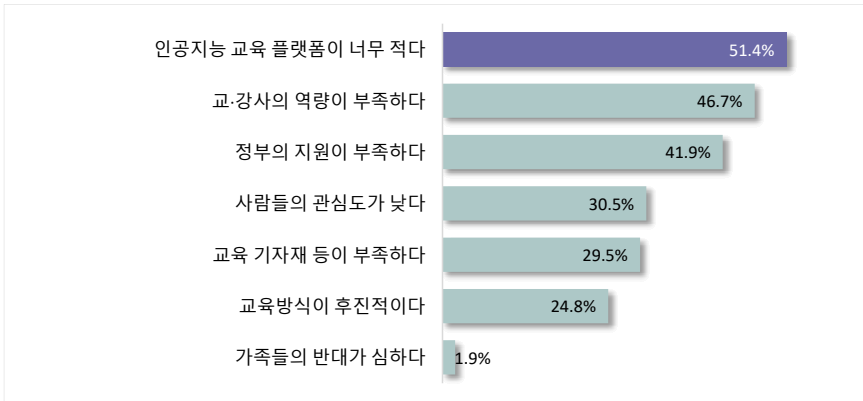
구분	사례수	교사의 역량이 부족하다	교육 기자재 등이 부족하다	정부의 지원이 부족하다	학교가 인공지능 교육에 소극적이다	교육 방식이 후진적이다	학생들의 관심도가 낮다	기타	학부모들의 반대가 심하다
[전체]	300	49.3	48.8	42.0	36.6	32.2	31.3	5.2	3.4
초등학교	100	43.0	53.3	41.5	27.4	26.7	20.0	5.9	1.5
중학교	100	53.4	45.6	43.7	41.7	28.2	35.0	5.8	2.9
고등학교	100	51.5	47.6	40.8	40.8	41.7	38.8	3.9	5.8

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사, 복수 응답

9) 재직자 인공지능 훈련에서의 가장 큰 문제점

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 재직자 인공지능 훈련에서의 가장 큰 문제점에 대해 질문한 결과, ‘인공지능 교육 플랫폼이 너무 적다’ 고 응답한 비율이 51.4%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘교강사의 역량이 부족하다’ 46.7%, ‘정부의 지원이 부족하다’ 41.9%의 순이었다.

[그림 4-4] 재직자 인공지능 훈련에서의 가장 큰 문제점



5. 정부의 정책적 지원에 관한 사항

1) 변화하는 산업환경에 대한 정부 대응의 적절성

전체 응답자 총 400명을 대상으로 변화하는 산업환경에 정부가 적절하게 대응하고 있는지에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.52점으로 나타났으며, 긍정적(④ 적합 + ⑤ 매우 적합)으로 응답한 비율이 9.7%로 조사되었다.

조사대상별로 비교 분석을 한 결과, '산업체'에서 2.84점으로 가장 높고 '중학교', '고등학교'에서 2.34점으로 가장 낮았다. F-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 2.84점, '교사'에서 2.41점으로 '산업체'에서 더 긍정적으로 평가하여 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.000$ 으로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-35〉 변화하는 산업환경에 대한 정부 대응의 적절성

구분	사례수	① 매우 부적합	② 부적합	③ 보통	④ 적합	⑤ 매우 적합	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	14.9	29.7	45.6	8.2	1.5	44.7	45.6	9.7	2.52	-
초등학교	100	13.3	31.9	43.7	8.9	2.2	45.2	43.7	11.1	2.55	F=7.205 df=3 p=0.000***
중학교	100	23.3	27.2	43.7	3.9	1.9	50.5	43.7	5.8	2.34	
고등학교	100	15.5	40.8	37.9	5.8	0.0	56.3	37.9	5.8	2.34	
산업체	100	7.6	19.0	57.1	14.3	1.9	26.7	57.1	16.2	2.84	t=-4.373 df=180.679 p=0.000***
교사	300	17.4	33.3	41.8	6.2	1.4	50.7	41.8	7.6	2.41	
산업체	100	7.6	19.0	57.1	14.3	1.9	26.7	57.1	16.2	2.84	

*BASE: 전체 응답자

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

2) 정부의 '100만 디지털 인재양성' 정책 동의 정도

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 정부가 추진하고자 하는 '100만 디지털 인재양성' 정책에 대해 질문한 결과, 5점 만점에 평균 3.22점으로 나타났다. 긍정적(④ 공감함 + ⑤ 매우 공감함)으로 응답한 비율 42.2%, 보통 34.3%, 부정적(① 전혀 비공감 + ② 비공감) 의견 23.5%로 조사되었다.

3) 현재 인공지능 인재양성을 위한 정부 지원에 대한 인식

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 인공지능 인재양성 및 재교육을 위한 정부의 지원이 충분한지에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.45점으로 나타났으며, 긍정적(④ 충분하다 + ⑤ 매우 충분하다)으로 응답한 비율 8.7%, 보통 43.5%, 부정적(① 매우 부족하다 + ② 부족하다) 의견 47.7%로 조사되었다.

4) 디지털 교육 정책에 대한 만족도

전체 응답자 총 400명을 대상으로 현재 정부의 인공지능, 빅데이터 등 디지털 교육 정책 만족도에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.65점으로 나타났으며, 긍정적(④ 만족 + ⑤ 매우 만족)으로 응답한 비율은 12.8%로 조사되었다. 교사/산업체별로 비교한 결과는 '산업체'에서 2.81점, '교사'에서 2.60점으로 차이를 보였다. T-test 결과도 $p=0.037$ 로 95% 신뢰수준하에서 통계상 의미 있는 연관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-36〉 디지털 교육 정책에 대한 만족도

구분	사례수	① 매우 불만족	② 불만족	③ 보통	④ 만족	⑤ 매우 만족	①+②	③	④+⑤	[5점 평균]	통계 분석
[전체]	400	11.8	25.7	49.7	11.2	1.6	37.5	49.7	12.8	2.65	-
교사	300	12.9	26.6	48.8	11.1	0.5	39.5	48.8	11.6	2.60	t=-2.090
산업체	100	8.6	22.9	52.4	11.4	4.8	31.4	52.4	16.2	2.81	df=398 p=0.037*

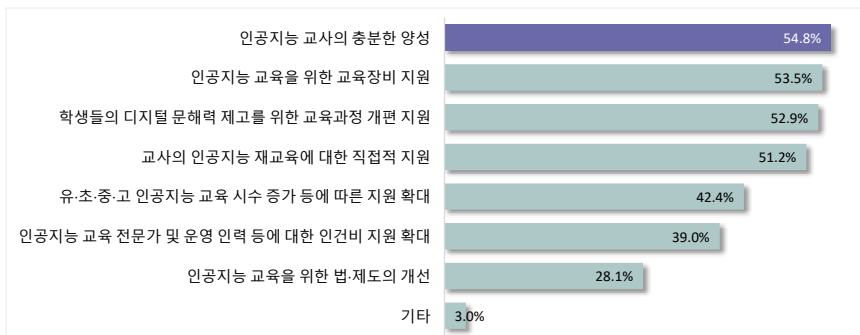
*BASE: 전체 응답자

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

5) 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 교사

초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사 총 300명을 대상으로 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항에 대해 질문한 결과, ‘인공지능 교사의 충분한 양성’이라고 응답한 비율이 54.8%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘인공지능 교육을 위한 교육장비 지원’ 53.5%, ‘학생들의 디지털 리터러시 제고를 위한 교육과정 개편 지원’ 52.9%, ‘교사의 인공지능 재교육에 대한 직접적 지원’ 51.2%의 순이었다.

[그림 4-5] 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 교사



〈표 4-37〉 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 교사

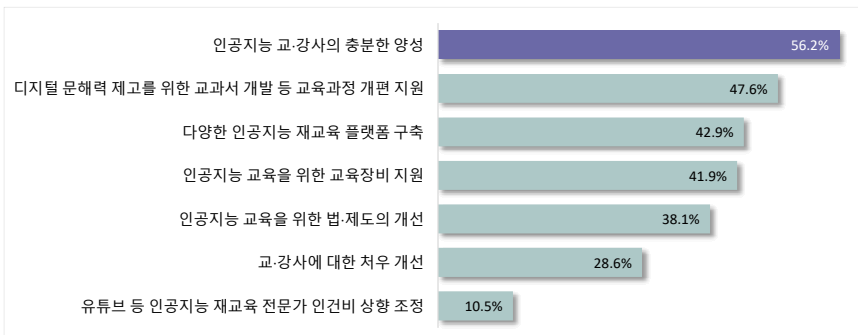
구분	사례수	인공지능 교사의 충분한 양성	인공지능 교육을 위한 교육장비 지원	학생들의 디지털 문해력 제고를 위한 교과과정 개편 지원	교사의 인공지능 재교육에 대한 직접적 지원	유·초·중·고 인공지능 교육시수 증가 등에 따른 지원 확대	인공지능 교육 전문가 및 운영 등에 대한 인건비 지원 확대	인공지능 교육을 위한 법·제도의 개선	기타
[전체]	300	54.8	53.5	52.9	51.2	42.4	39.0	28.1	3.0
초등학교	100	43.0	45.9	48.1	48.9	31.1	39.3	22.2	5.2
중학교	100	59.2	57.3	53.4	47.6	44.7	33.0	28.2	1.0
고등학교	100	62.1	57.3	57.3	57.3	51.5	44.7	34.0	2.9

*BASE: 초등학교 인공지능 관심 교사, 중·고교 인공지능 교사, 복수 응답

6) 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 산업체

인공지능 산업체 재직자 총 100명을 대상으로 인공지능 분야 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항에 대해 질문한 결과, ‘인공지능 교사의 충분한 양성’이라고 응답한 비율이 56.2%로 가장 높게 나타났고, 그다음으로 ‘디지털 문해력 제고를 위한 교과서 개발 등 교육과정 개편 지원’ 47.6%, ‘다양한 인공지능 재교육 플랫폼 구축’ 42.9%, ‘인공지능 교육을 위한 교육장비 지원’ 41.9%의 순이었다.

〈그림 4-6〉 인공지능 분야의 역량 제고를 위해 필요한 정부 지원 사항: 산업체



7) 인공지능 인재 기반 확충을 위한 정부 지원에 대한 인식

전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 인재 기반 확충을 위해 정부가 충분한 지원을 하고 있는지에 대해 질문한 결과 5점 만점에 평균 2.54점으로 나타났으며, 긍정적(④ 그렇다+⑤ 매우 그렇다)으로 응답한 비율이 10.7%, 보통 44.7%, 부정적(① 매우 그렇지 않다+② 그렇지 않다) 의견이 44.6%로 조사되었다.

제3절 다중회귀분석 결과

본 절에서는 인공지능 교육 현황과 지원 방안을 파악하기 위해 인공지능 교육에 대한 인식, 현재 인공지능 교육 참여자들의 디지털 문해력 수준과 교강사들의 인공지능 교육 문화, 그리고 정부에서 지원하고 있는 디지털 정책에 대한 만족도의 네 가지 범주별로 핵심변수를 종속변수로 설정하여 이에 영향을 미치는 요인을 확인하였다.

구체적인 종속변수로는 인공지능 교육의 중요성, 디지털 문해력 수준, 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업 수준, 디지털 정책 만족도 등 4개로 정하고 이에 영향을 미치는 요인을 각 범주별로 모색해 보았다.

첫째로, 교육대상자들의 인공지능 교육의 중요성에 대한 인식(4.10점)에 영향을 미치는 요인들을 찾기 위해 7개의 변수를 포함하여 단계적(stepwise) 방식의 다중회귀분석을 실시하였다. 그 결과 인공지능 교육의 필요성(4.29점), 대학입시에 인공지능 과목 포함에 대한 동의 정도(3.03점), 게임 방식의 인공지능 교육에 대한 인식(3.70점), 낮은 연령의 인공지능 교육 실시 동의

정도(3.05점), 인공지능 관련 연수 프로그램 경험 여부(없다는 의견이 33.3%로 가장 많음) 등 5개 변수가 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다.

이는 인공지능 교육이 필요하다고 여길수록, 대학입시에 인공지능 교육을 포함시키는 데 동의할수록, 게임 방식의 인공지능 교육에 긍정적일수록, 낮은 연령의 인공지능 교육 실시에 동의할수록, 인공지능 관련 연수 프로그램에 경험이 많을수록 인공지능 교육의 중요성을 높게 인식하고 있다는 것을 의미한다. 이에 대한 결정계수 $R^2 = 0.446$ 으로, 5개 변수의 설명력은 44.6%에 달하였다.

7개 변수 중 대학 또는 대학원에서 인공지능 관련 수업 경험 여부, 인공지능 교육 수준에 대한 인식 변수는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 제외하였다.

〈표 4-38〉 인공지능 교육의 중요성에 영향을 주는 요인

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
	B	표준오차	베타		
(상수)	0.747	0.238		3.134	0.002
인공지능 교육의 필요성	0.465	0.051	0.428	9.144	0.000
대학입시에 인공지능 과목 포함에 대한 동의 정도	0.120	0.029	0.203	4.191	0.000
게임 방식의 인공지능 교육에 대한 인식	0.170	0.042	0.183	4.071	0.000
낮은 연령의 인공지능 교육 실시 동의 정도	0.076	0.030	0.117	2.508	0.013
인공지능 관련 연수 프로그램 경험 여부	0.049	0.023	0.093	2.110	0.036
$R^2 = 0.446$					

둘째로, 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 대한 종합적 인식(2.74점)에 영향을 미치는 요인들을 찾기 위해 8개의 변수를 포함하여 단계적(stepwise) 방식의 다중회귀분석을 실시하였다. 그 결과 교육대상자들의 인공지능 분야에 대한 관심도(3.32점), 인공지능 교강사의 교육 역량 수준(2.37점), 인공지능 지도 가능 교사 수(2.51점), 인공지능 교육 방법의 적합성(2.82점) 등 4개의 변수가 모두 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다.

이는 인공지능 교강사들의 교육 역량 수준이 높다고 볼수록, 인공지능을 지도할 교강사가 많다고 볼수록, 현재 인공지능 교육 방법이 적합하다고 볼수록, 교육대상자가 인공지능 분야에 관심이 많다고 볼수록 교육대상자들의 디지털 문해력 수준을 높다고 인식한다는 것을 의미한다. 이에 대한 결정계수 $R^2 = 0.237$ 로, 4개 변수의 설명력은 23.7%로 나타났다.

8개의 변수 중 인공지능 교육 평가 방법의 적절성, 인공지능 교육 커리큘럼 난이도의 적절성, 교육대상자의 인공지능 교육여건 조성 수준 등의 변수는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 제외하였다.

〈표 4-39〉 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 대한 인식에 영향을 주는 요인

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
	B	표준오차	베타		
(상수)	0.596	0.204		2.922	0.004
인공지능 교육 평가 방법의 적절성	0.329	0.051	0.307	6.445	0.000
교육대상자의 인공지능 분야 관심도	0.174	0.042	0.187	4.180	0.000
인공지능 지도 가능 교사 수	0.145	0.062	0.121	2.326	0.021
인공지능 교강사의 교육 역량 수준	0.116	0.055	0.115	2.112	0.035
$R^2 = 0.237$					

셋째로, 교사들이 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업(2.59점)에 미치는 요인들을 찾기 위해 7개의 변수를 포함하여 단계적(stepwise) 방식의 다중회귀분석을 실시하였다. 그 결과 인공지능 교강사의 교육 역량 수준(2.37점), 인공지능 지도 가능 교사 수(2.51점), 인공지능 교육 평가 방법의 적합성(2.70점), 인공지능 교육에서 챗GPT 활용 여부(3.02점), 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 여부(2.57점) 등 6개의 변수가 모두 양(+)의 관계를 갖는 것으로 나타났다.

〈표 4-40〉 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업에 영향을 주는 요인

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
	B	표준오차	베타		
(상수)	-0.417	0.301		-1.386	0.167
인공지능 교육 평가 방법의 적절성	0.376	0.080	0.295	4.709	0.000
학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 여부	0.209	0.071	0.194	2.951	0.004
인공지능 지도 가능 교사 수	0.192	0.089	0.139	2.143	0.033
인공지능 교육에서 챗GPT 활용 여부	0.137	0.056	0.148	2.456	0.015
인공지능 교강사의 교육 역량 수준	0.169	0.074	0.150	2.284	0.023
인공지능 교육의 실제 시간	0.156	0.079	0.112	1.981	0.049
$R^2 = 0.379$					

이는 전체 응답자 중 인공지능 교강사들의 교육 역량 수준이 높다고 볼수록, 인공지능을 지도할 교강사가 많다고 볼수록, 현재의 인공지능 교육 평가 방법이 적합하다고 볼수록, 인공지능 교육에서 챗GPT를 활용할수록, 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육을 할수록 교사들이 인공지능 교육을 위해 동료 교사

들과 협력하는 것을 의미한다. 이에 대한 결정계수 $R^2 = 0.379$ 로, 6개 변수의 설명력은 37.9%로 나타났다. 한편 7개의 변수 중 교육대상자의 인공지능 교육 방법의 적합성 변수는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 제외하였다.

마지막으로, 디지털 교육 정책 만족도에 영향을 미치는 변수들을 찾기 위해 6개의 변수를 포함하여 단계적(stepwise) 방식의 다중회귀분석을 실시하였다. 그 결과 변화하는 산업환경에 대한 정부 대응의 적절성(2.84점), 정부의 100만 디지털 인재양성 정책 동의 정도(3.22점), 인공지능 인재양성을 위한 정부 지원에 대한 인식(2.45점), 인공지능 교육 방법의 적합성(2.82점) 등 4개 변수가 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타났다.

〈표 4-41〉 디지털 교육 정책 만족도에 영향을 주는 요인

구분	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
	B	표준오차	베타		
(상수)	0.323	0.149		2.170	0.031
인공지능 인재양성을 위한 정부 지원에 대한 인식	0.405	0.042	0.419	9.589	0.000
변화하는 산업환경에 대한 정부 대응의 적절성	0.222	0.044	0.225	5.091	0.000
정부의 '100만 디지털 인재양성' 정책 동의 정도	0.152	0.031	0.189	4.929	0.000
인공지능 교육 평가 방법의 적절성	0.103	0.041	0.097	2.503	0.013
$R^2 = 0.468$					

이는 변화하는 산업환경에 대한 정부의 대응이 적절하다고 여길수록, 정부의 100만 디지털 인재양성 정책에 동의할수록, 인공지능 인재양성을 위한 정부 지

원에 대해 긍정적으로 인식할수록, 현재의 인공지능 교육 방법이 적합하다고 인식할수록 디지털 교육 정책의 만족도가 높다는 것을 의미한다. 이에 대한 결정 계수 $R^2 = 0.468$ 로, 4개 변수의 설명력은 46.8%에 달하였다. 한편 6개의 변수 중 교육대상자의 인공지능 교육여건 조성 수준, 인공지능 교육 평가 방법의 적절성 등의 변수는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타나 제외하였다.

제4절 시사점

초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 현황과 문제점을 파악하고자 실시한 실태조사와 다중회귀분석 결과에 따라 다음과 같은 시사점을 도출하였다.

첫째, 교사들이 인공지능을 경험할 수 있는 기회를 늘리고 관련 연수 프로그램을 적극 제공해야 한다. 실태조사 결과, 인공지능이 사회에 미치는 영향과 교육 필요성에 대한 인식은 높으나 인공지능 교육 경험이 부족하여 인공지능 지도 시 부담이 큰 것으로 나타났다. 또한 인공지능 지도가 가능한 교사 수나 교사의 역량에 대한 인식 및 교사연구회 활동이 상당히 낮은 것으로 나타났다.

이는 학교와 산업체에서 신기술 변화주기가 빨라짐에 따라 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향이 클 것으로 예상하고 있다는 것을 의미한다. 그러나 교사들은 인공지능이라는 것이 무엇인지, 어떻게 활용하여 교육해야 하는지에 대한 이해도가 낮은 것으로 나타났다. 따라서 교사들의 인공지능 교육기회를 늘려야 한다. 특히 인공지능을 활용한 교육 역량 제고를 위한 교사 연수 프로그램을 다양하게 제공할 필요가 있다. 교육부나 교육청은 인공지능

을 활용한 다양한 교수·학습 사례 개발, 인공지능 관련 학습공동체 운영을 추진하여 교사들이 인공지능의 실체를 경험하고 이를 교육에 반영하는 데 긍정적인 풍토를 마련해 주어야 한다.

둘째, 초·중고 학교별, 학년별 연계성과 개연성을 확보한 인공지능 교육 커리큘럼 개발이 필요하다. 실태조사 결과, 현재 운영되고 있는 인공지능 교육은 학년별 커리큘럼이 체계적이지 않아 교육 수준이 적절하지 않은 것으로 인식되고 있었다. 특히 고등학교에서의 인공지능 교육에 대한 부정적 응답이 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 현행 인공지능 교육 커리큘럼에 대한 난이도 설정이 부적절하다는 응답이 많았으며, 학교의 인공지능 교육 커리큘럼의 난이도가 산업체보다 더 적절하지 않은 것으로 인식하고 있었다.

비체계적인 인공지능 교육 커리큘럼과 더불어 교육대상자들의 디지털 문해력도 낮은 수준으로 나타났다. 디지털 문해력이 낮은 이유는 입시를 위한 학교 교육, 학생들의 역량 및 관심 부족, 암기 위주의 학교 교육, 인공지능 등 디지털 신산업과 무관한 교육 순으로 나타났다는데, 대부분의 이유가 디지털과 관련이 적은 학교 교육이 이루어지고 있기 때문인 것으로 보인다.

따라서 초·중고 학교별, 학년별 연계성과 개연성을 확보한 인공지능 교육 커리큘럼 개발이 필요하다. 이를 통해 학생들의 발달 단계에 따른 이론 및 실기 비율, 학습 내용 제공, 난이도 설정이 수반되어야 한다. 나아가 디지털 환경을 위한 교육여건 조성은 디지털 교과서 제공 등 물리적인 환경 조성뿐 아니라 온오프라인이 연계된 교과교육을 통해 일반 교과 수업 내에서 디지털 환경의 보편화를 구현할 수 있는 전략이 필요할 것으로 보인다.

셋째, 인공지능 산업체 수요를 반영하여 학교급별 인공지능 교육 방법 및 평가 방법의 변화가 필요하다. 실태조사 결과, 현재 운영되고 있는 인공지능 교육 방법에 대한 부정적인 응답이 높았다. 대안적인 형태로 게임 방식의 인

공지능 교육 방법에 대해 63.7%나 긍정적인 응답을 한 것으로 보아 현행 인공지능 교육 방법에 대한 변화가 필요한 것으로 해석된다. 특히 인공지능 이론교육의 요구가 높았는데 중학교, 초등학교, 고등학교 순으로 나타났다. 이는 중학교 시절이 입시부담이 적고 인공지능의 과학, 수학의 개념적 지식을 이해하기에 적절한 시기이기 때문인 것으로 보인다.

인공지능 교육에서 챗GPT 활용, 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육에 대한 응답 수준은 낮았으며, 상대적으로 산업체 재직자의 응답이 교사보다 높았다. 즉 인공지능 교육은 학교보다 산업체에서 적절하게 이루어지는 것으로 이해된다. 특히 산업체에서 인공지능 재교육이 업무성장에 도움이 된다고 응답한 비율이 50.5%로 나타나 상당 부분 인공지능 교육의 효과를 확인할 수 있었으나 만족하는 비율은 30.5%에 그쳐 인공지능 재교육의 보완이 필요한 것으로 보인다.

교육 방법과 마찬가지로 인공지능 교육 평가 방법도 적절하지 않은 것으로 나타났으며, 산업체에서의 인공지능 교육 평가 방법이 학교보다 더 적절하게 운영되고 있는 것으로 확인되었다. 한편 인공지능 과목을 대학입시에 포함시키는 것에 대해서는 교사보다 산업체 재직자가 더 긍정적인 응답을 한 것으로 나타났다.

인공지능 산업체는 재직자들에게 인공지능 기술 변화에 따른 재교육을 제공하고 있지만 양질의 교육이 제공되지 못하고 있으며, 학교에서는 인공지능 교육 운영 방법과 평가에 대한 변화 요구가 크기 때문에 인공지능 교육 방법 및 평가 방법의 전면적 수정·보완이 필요할 것이다. 이에 산업체에서는 인공지능 재교육에 대한 요구조사를 통해 실질적인 재교육 내용을 확인할 필요가 있으며, 교육부나 교육청에서는 학교현장에서 활용될 수 있는 실효성 높은 인공지능 교육 방법 및 평가 방법 모델을 개발하여 공유·확산시킬 필요가

있다.

넷째, 어린 나이부터 인공지능 교육을 실시해야 하고, 인공지능 교육시간을 확대하여야 하며, 학교 및 산업체의 인공지능 교육을 위한 인적·물적 지원이 필요하다. 실태조사 결과 인공지능 실제 교육시간은 과반수 이상이 34시간 미만으로 응답하였으나, 인공지능 교육에 필요한 최소 교육시간을 34시간 이상으로 응답한 비율이 77%인 것으로 보아 현행 인공지능 교육시간이 부족한 상태인 것으로 나타났다. 또한 교내 메이커 스페이스 등 창작공간 여건이 좋은 편이 아닌 것으로 보인다. 인공지능 교육 실시 시기가 학생들의 연령이 낮을수록 좋다는 의견에 동의하는 비율은 34.4%였으며, 동의 수준은 고등학교, 중학교, 초등학교 순으로 나타났다. 이는 고등학교 교사들이 초등학교 때 인공지능 관련 경험과 학습을 하는 것을 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 이해된다.

학교 인공지능 교육에서 가장 큰 문제점은 교사의 역량 부족, 교육 기자재 부족, 정부의 지원 부족 순으로 나타났으며, 재직자 인공지능 훈련에서 가장 큰 문제점은 인공지능 교육 플랫폼 부족, 교강사 역량 부족, 정부 지원 부족 순이었다.

현재 공교육에서 제공하는 인공지능 교육시간이 부족한 상황이기 때문에 학교급별 적정 인공지능 교육시간에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 대부분의 OECD 국가들은 유아 단계부터 인공지능 교육을 실시하고 있어 인공지능에 대한 경험과 기회가 우리나라 학생보다 상대적으로 빠르고 많다. 이러한 격차는 인공지능 기술뿐만 아니라 과학기술 전반의 격차에 영향을 미칠 수 있기 때문에 인공지능 교육 실시 시기에 대한 검토가 필요하다. 또한 학령인구의 급격한 감소로 인해 인공지능 전담교사 채용에 어려움이 예상됨에 따라 기존 교사의 인공지능 연수 프로그램 설계가 중요하다. 수학, 과학에

대한 흥미와 관심이 적은 교사들이라도 인공지능 교육 역량을 어떻게 강화시키고 교과수업에 반영할지에 대한 전략을 모색할 필요가 있다.

다섯째, 정부의 인공지능 교육 및 관련 인력양성 지원 정책에 대해 적극적인 예산 편성과 홍보가 이루어져야 하며, 인공지능 교사 확보를 위해 다양한 방안을 고려해야 한다. 실태조사 결과, 변화하는 사업환경에 대한 정부 대응의 적절성, 정부의 인공지능 인재양성 정책 및 지원, 디지털 교육 정책의 만족도는 낮은 수준으로 나타났다. 이에 따라 초·중고 인공지능 교사들이 생각하는 인공지능 분야의 역량 제고를 위해서 정부가 지원할 사항은 인공지능 교사 양성, 인공지능 교육장비 지원, 학생들의 디지털 문해력 제고를 위한 교육과정 개편 지원, 교사의 인공지능 재교육 지원 순으로 나타났다. 한편 산업체 재직자들은 교사들과 유사하게 과반수 이상이 인공지능 교강사의 충분한 양성이 필요하다고 응답하였고, 다음으로 디지털 문해력 제고를 위한 교과서 개발 등 교육과정 개편 지원, 다양한 인공지능 재교육 플랫폼 구축, 인공지능 교육을 위한 교육장비 지원 순으로 나타났다.

인공지능 교육과 관련 인력양성 지원 정책이 영향력 있게 시행되지 못하고 있어 지원 정책의 적극적인 예산 편성과 홍보가 이루어져야 한다. 또한 인공지능 교사 확보를 위해 기존 교사의 역량 강화뿐만 아니라 산학협력 교사, 관련 기관 견학 등 다양한 학교 밖 프로그램, 산학협력 프로그램 활용 방안을 고려해 볼 필요가 있다.

여섯째, 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 대한 종합적 인식에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 결과, 교육대상자들의 인공지능 분야 관심도, 인공지능 교강사의 교육 역량 수준, 인공지능 지도 가능 교사 수, 인공지능 교육 방법의 적합성 등 4개의 변수가 모두 양(+)의 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다. 이는 “교육은 교육의 질을 넘지 못한다.”는 교육계의 오래된 격언

처럼 교사의 역량이 교육대상자들의 디지털 문해력 수준에 영향을 미치는 것으로 이해된다. 따라서 교사의 인공지능 교육 역량을 향상시킬 수 있는 방안에 대해 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

또한 교사들의 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업에 영향을 미치는 요인들을 살펴본 결과, 인공지능 교강사의 교육 역량 수준, 인공지능 지도 가능 교사 수, 인공지능 교육 평가 방법의 적합성, 인공지능 교육에서 챗 GPT 활용 여부, 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육 여부 등 6개의 변수가 모두 양(+)의 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다. 이는 교사의 인공지능에 대한 관심과 활용이 인공지능 적용 수업에 기초가 되며, 인공지능 교육을 위해 동료 교사와 협업하는 학교문화를 만드는 것으로 이해된다. 따라서 인공지능 교육을 위한 동료 교사와의 협업을 독려할 수 있도록 다양한 협동수업 모델을 개발할 필요가 있다.

제5장

인공지능 교육 및 훈련 시스템 구축 방향과 과제

제1절 유초중고 인공지능 교육 및 재직자

훈련 시스템 구축 방향

제2절 정책 제언

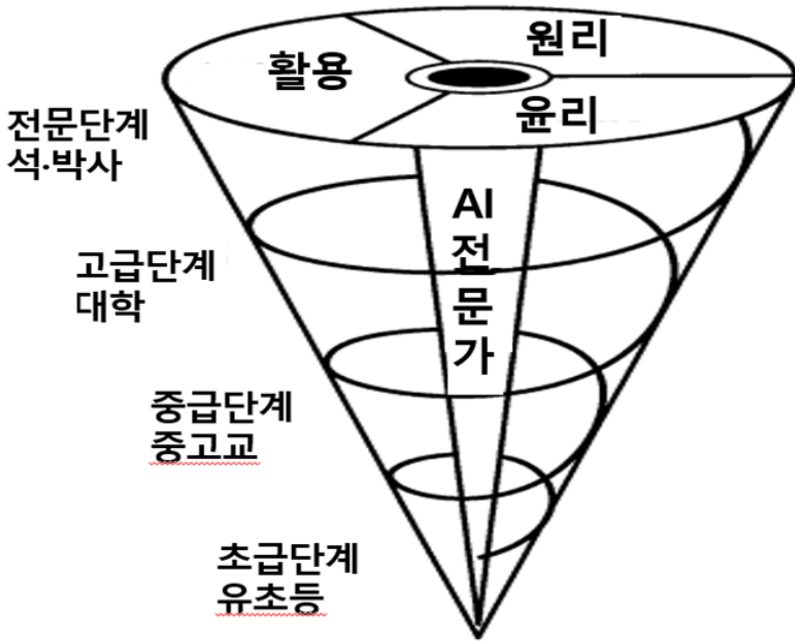
제5장 | 인공지능 교육 및 훈련 시스템 구축 방향과 과제

제1절 유초·중고 인공지능 교육 및 재직자 훈련 시스템 구축 방향

인공지능 교육 및 훈련에서 중요한 것은 어린 나이부터 교육이 시작되어야 하고, 처음부터 높은 수준의 이론을 가르치는 것이 아니라 같은 분야를 처음에는 쉽고 재미있게 접근하도록 한 다음 더 정교하게 복습하도록 해 난이도를 계속 높여 나가야 한다는 것이다. 이와 같은 교육 방법이 제롬 브루너의 나선형 교육과정(Spiral Curriculum)이다(Bruner, 1960; Harden & Stamper, 1999).

브루너가 제창한 나선형 교육과정은 어떤 주제나 개념을 반복적으로 학습하면서 점차 심화시켜 나가는 교육과정을 말한다. 한번 학습한 내용을 잊지 않고 오래 기억할 수 있도록 돕는 것이 목표이다. 인공지능 교육은 전형적으로 선형적이지 않고 나선형적이다. 즉 기초적인 내용을 학습한 후 이를 난이도를 높여 반복적으로 학습하면서 점차 심화시켜 나가야 하는 것이다. 최근 미국이나 중국에서 대학이나 연구기관보다 유초·중고 인공지능 교육에 훨씬 더 많은 투자를 하는 이유도 여기에 있다.

[그림 5-1] 나선형 인공지능 교육과정의 개념도



자료: Harden(1999)을 참조하여 연구진이 작성함.

나선형 교육과정은 다음과 같은 특징을 갖고 있다(그림 5-1 참조). 첫째, 어떤 주제나 개념을 반복적으로 학습한다. 둘째, 학습 수준을 점차 높여 단순한 것에서 복잡한 것으로 나아간다. 셋째, 난이도가 서로 다른 학습 과정을 체계적으로 연계하여 구성한다. 이전 단계의 학습은 이후 단계의 학습을 위한 준비 과정이다. 이러한 나선형 교육과정의 특징을 감안하여 유아학교부터 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교, 재직자 등 생애주기별로 인공지능 교육과정을 아래의 <표 5-1>과 같이 구성해 볼 수 있다.

〈표 5-1〉 나선형 인공지능 교육과정의 예시

유아학교	초등학교	중학교	고등학교	대학(원)	직업교육/ 재직자 훈련
놀이 중심 흥미 제고	놀이, 게임 활용 인공지능 이해	파이썬, 인공지능 원리 및 활용	머신러닝, 딥러닝 원리 이해 및 활용	AI+X, 전문인재	Maker 창업 직무능력 제고 생산성 향상

자료: 연구진이 작성함.

인공지능 교육은 위의 〈표 5-1〉에서 제시한 바와 같이 나선형 교육과정으로 가르치는 것이 효과적일 수 있다. 제3장에서 개략적으로 제시한 바와 같이, 중국의 인공지능 교과서도 유아학교부터 초·중·고교까지 전형적인 나선형 교육과정으로 이루어져 있다.

인공지능은 빠르게 발전하는 분야이기 때문에 한번 학습한 내용을 잊지 않고 오래 기억하도록 하기 위해서는 반복적으로 학습하면서 점차 심화시켜 나가는 것이 중요하다. 또한 인공지능은 다양한 분야에 적용될 수 있기 때문에 학습자의 수준과 관심사에 따라 학습 범위를 조절할 수 있는 나선형 교육과정은 유연성을 제공해 준다. 아울러 학습 내용에 대한 이해도가 높아지기 때문에 학습자의 흥미를 유지할 수 있다. 이는 바둑을 배우는 것과 매우 유사하다. 인공지능의 응용이 바둑에서 가장 먼저 이루어진 것도 바둑이 인공지능의 원리와 매우 유사하기 때문이다.

우리나라에서는 2025년부터 어린이집의 보육과 유치원의 교육을 하나로 통합하는 유보통합을 본격 추진할 예정이다. 유보통합이 되면 어린이집의 보육기능이 유아학교로 통합되면서 교육기능이 더욱 확대될 것이다. 이 경우 유아들을 대상으로 어떤 교육을 할 것인가가 커다란 사회적 문제로 대두될 수밖에 없다. 따라서 유아학교 단계에서 놀이 중심의 인공지능 교육이

매우 유력한 교육적 대안이 될 수 있다.

유아학교 단계에서 인공지능 교육은 다음과 같은 방향으로 추진하는 것이 합리적이다. 즉 인공지능에 대한 흥미와 호기심을 유발하는 방향으로 교육이 이루어져야 한다는 것이다. 유아들은 인공지능에 대한 흥미와 호기심이 많다. 따라서 인공지능의 기본 개념과 원리를 쉽고 재미있게 소개함으로써 인공지능을 친구로 삼도록 하는 일이 중요하다. 그리고 유아들은 인공지능을 활용하여 다양한 창의적인 표현 활동을 할 수 있다. 이를 통해 인공지능의 가능성을 경험하고 창의적인 사고력을 키울 수 있는 것이다. 아울러 인공지능 교육의 시작 단계에서부터 유아들이 인공지능의 윤리적 문제에 대한 이해를 높일 수 있도록 교육해야 한다(〈표 5-2〉 참조).

〈표 5-2〉 유아학교(5~7세) 단계의 인공지능 교육 커리큘럼 예시

교육목표	놀이를 통한 AI 체험, 인공지능과 바르게 친구 하기
교육 내용	언플러그드 활동 중심 인공지능 원리, 활용, 윤리교육 1. 5세: 동화책 읽기, 로봇, 놀이, 퍼즐 등을 통해 AI 알아보기 2. 6-7세: 게임(놀이)을 통한 알고리즘, 코딩, AI 체험하기 AI 교구를 활용한 다양한 놀이 하기 인공지능 윤리 체험하기
교구재	로봇, 인공지능 스피커 등 하드웨어 갖고 놀기 책 읽어 주는 AI, 카드 코딩 놀이, 장애아동용 AI(설리번 플러스)

유아들을 위한 인공지능 교육과정은 다음과 같은 단계로 구성할 수 있다.

1단계는 동화책 읽기, 블록을 이용한 로봇 수업, 놀이(게임), 퍼즐 등 컴퓨터를 사용하지 않는 언플러그드 활동을 통해 스스로 인공지능에 대해 이해할 수 있도록 돕는 것이다. 유아학교 단계에서 교사들은 인공지능과 관련된 각종 교구재를 활용하여 유아들이 인공지능의 종류, 활용 등에 대해 스스로 체득하도록 할 필요가 있다.

- 인공지능이 무엇인지에 대한 동화책을 읽고 이야기 나누기
- 인공지능 스피커 등과 대화하며 같이 놀기
- 인공지능을 잘하면 미래에 어떤 사람이 될 수 있는지 이야기해 보기

2단계는 인공지능을 활용한 놀이를 통해 인공지능에 대한 이해를 심화하는 것이다. 예를 들면 인공지능의 작동 원리를 이해할 수 있는 놀이, 인공지능을 활용하여 새로운 것을 만들 수 있는 놀이 등이다.

- 부품을 조립해 로봇을 만들고 인공지능을 활용하여 로봇 움직이기
- 인공지능을 활용하여 진행되는 보드게임 놀이 하기
- 인공지능을 활용하여 그림 그리기
- 인공지능을 활용하여 음악 만드는 놀이 하기

3단계에서는 인공지능의 윤리적 문제에 대해 어려서부터 제대로 이해할 수 있도록 해야 한다.

- 인공지능이 사람의 미래를 위협할 수 있는 문제에 대해 토론하기
- 인공지능이 나쁘게 사용될 수 있다는 사실에 대비하기

이러한 교육과정은 유아들의 수준과 관심사에 따라 조정될 수 있다. 또한 교육과정에서는 놀이, 실험, 토론, 프로젝트 등 다양한 활동을 통해 유아들이 인공지능에 대한 이해와 관심을 높일 수 있도록 하는 것이 중요하다.

다음으로 초등학교의 인공지능 교육은 다음과 같은 방향으로 진행할 수 있다. 초등학교에서도 유아학교와 마찬가지로 인공지능의 원리 이해, 인공지능 활용, 인공지능 윤리 등에 대해 보다 깊이 있는 내용을 가르쳐야 한다 (<표 5-3> 참조).

<표 5-3> 초등학생의 인공지능 교육 커리큘럼 예시

교육목표	놀이와 게임을 통한 알고리즘, 코딩, AI 체험하기
교육 내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1-2학년: 언플러그드 놀이를 통한 알고리즘 이해 및 AI 체험하기 <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 교구재를 활용해 안면인식, 음성인식 기술 체험 - 인공지능 보드게임, 인공지능 퀴즈 게임 2. 3-4학년: 블록코딩(스크래치, 엔트리)을 통해 코딩 원리 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 코딩 게임 - 알고리즘에 대한 심화학습 3. 5-6학년: AI를 활용한 다양한 체험 하기 <ul style="list-style-type: none"> - AI를 활용한 웹툰 창작 체험하기 - AI를 활용한 메타버스 동화책 창작 체험하기 4. 공통: AI 윤리에 대해 체험하고 토론하기
교구재	로봇, 인공지능 스피커 등 하드웨어, 게임처럼 배우는 코딩(코그리, AI 코디니 등), 메타버스(VRWARE), AI 웹툰(Tooning), 마이크로비트 코딩 블록(HW, SW, AI를 적절히 배합하여 활용)

초등학생들을 위한 인공지능 교육과정은 다음과 같은 단계로 구성할 수 있다.

1단계: 놀이와 게임을 통한 인공지능의 기본 개념과 원리 이해

- 인공지능에 대한 동화책을 읽고 이야기 나누기
- 블록코딩을 통해 인공지능의 종류와 원리 이해하기
- 인공지능이 필요한 직업과 그 역할에 대해 알아보기

2단계: 인공지능의 활용

- 인공지능 활용 분야 이해하기
- 인공지능을 활용한 제품과 서비스 사용하기
- 인공지능을 활용한 게임 하기
- 인공지능을 활용한 프로젝트 게임 하기
- 생성형 인공지능을 활용한 창의적인 표현 하기(그림, 음악, 글쓰기)

3단계: 인공지능의 윤리적 문제

- 인공지능 윤리 캠페인 게임 하기
- 인공지능의 윤리적 사용을 위한 노력 하기

이상과 같은 교육과정은 초등학생 개인의 수준과 관심사에 따라 잘 조정해서 적용해야 한다. 또한 교육과정에서는 놀이, 실험, 토론, 프로젝트 등 다양한 활동을 통해 초등학생들이 인공지능에 대한 이해와 관심을 높일 수 있도록 하는 것이 중요하다. 초등학교에서는 스크래치, 엔트리, 에이스 등 블록코딩 관련 게임을 통해 흥미를 유발하고 학습 효과를 높일 수 있다. 블록코딩은 코드를 직접 작성하지 않고 블록을 조합하여 코드를 작성하는 방식을 말한다. 따라서 초등학생들도 쉽게 코딩을 배울 수 있다.

중학교의 인공지능 교육은 다음과 같은 방향으로 진행할 수 있다. 중학교

에서는 인공지능의 기초 프로그래밍 실습을 통해 인공지능을 이해하고 활용할 수 있는 능력을 키워 나가야 한다(〈표 5-4〉 참조).

〈표 5-4〉 중학생의 인공지능 교육 커리큘럼 예시

교육목표	코딩, AI의 개념을 이해하고 창작하기
교육 내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1학년: 파이썬 학습, 블록코딩(스크래치, 엔트리) 이해하기, 아두이노 이해하기 2. 2학년: 블록코딩(스크래치)을 활용한 앱 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 앱인벤터를 활용한 앱 만들기(게임, SNS, 번역기) 3. 3학년: AI 분야에 대한 이해 및 활용 <ul style="list-style-type: none"> - AI를 활용한 웹툰 만들기 - AI를 활용한 메타버스 동화책 만들기 - AI를 활용한 오디오북, 번역기 만들기 - 생성형 AI를 활용한 학습 하기 4. 공통: AI 윤리에 대해 체험하고 토론하기 <ul style="list-style-type: none"> ※ AI, SW, HW를 적절히 조합하여 교육
교구재	네오봇, 메타버스(Vrware), 웹툰(Tooning), 생성형 AI, 마이크로비트, 아두이노

중학생을 위한 인공지능 교육과정은 다음과 같은 단계로 구성할 수 있다.

1단계: 인공지능의 기본 개념과 원리

- 동영상 시청을 통해 인공지능의 개념과 역사 이해하기
- 인공지능 활용 제품과 서비스 조사를 통해 인공지능의 종류 파악하기
- 인공지능의 원리 이해하기
- 인공지능이 필요한 직업과 그 역할에 대해 알아보기

2단계: 인공지능의 활용

- 인공지능의 활용 분야 알기
- 인공지능의 활용 제품과 서비스 사용하기
- 인공지능을 활용한 프로젝트(교통체증 줄이기, 환경오염 예방, 질병 진단 등) 진행하기
- 생성형 인공지능(챗GPT 등)을 활용한 그림, 음악, 스토리 창작하기

3단계: 인공지능의 윤리적 문제

- 인공지능을 올바르게 사용하기
- 인공지능이 가져올 미래 이해하기

이러한 교육과정은 중학생들의 수준과 관심사에 따라 조정할 수 있다. 또한 교육과정에서는 마이크로비트 등 보드나 센서 활용, 블록코딩 등 다양한 활동을 통해 중학생들이 인공지능에 대한 이해와 관심을 높일 수 있도록 하는 것이 중요하다. 마이크로비트는 신용카드 크기의 소형 보드로, LED, 버튼, 자이로스코프, 가속도계, 블루투스 등 다양한 센서와 기능을 갖추고 있으며, 가방이나 주머니에 넣고 다니기 편리하다. 블록을 조합해 코드를 작성할 수도 있어 초등학생부터 성인까지 누구나 쉽게 사용할 수 있다.

아울러 중국의 사례를 통해 알 수 있듯이 중학생들에게는 컴퓨터 언어인 파이썬에 대한 교육을 통해 창의성과 문제 해결 능력을 키워 주어야 한다. 파이썬은 무엇보다 배우기 쉽고, 다양한 분야에서 활용할 수 있다. 또한 파이썬은 인공지능, 데이터 분석, 웹 개발 등 다양한 분야에서 가장 많이 활용되는 언어이다.

고등학교 인공지능 교육은 심화학습을 통해 인공지능에 대해 보다 깊이

이해하도록 함과 동시에 인공지능을 전문적으로 활용할 수 있는 능력을 갖 추도록 하는 방향으로 진행해야 한다. 아울러 고등학생들이 인공지능을 활용한 진로 탐색을 통해 자신의 적성과 관심사에 맞는 진로를 찾아 나갈 수 있도록 해야 한다(〈표 5-5〉 참조).

〈표 5-5〉 고등학생의 인공지능 교육 커리큘럼 예시

교육목표	코딩, AI 이해하여 개발하기
교육 내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1학년: AI에 대한 심화학습 <ul style="list-style-type: none"> - 파이썬(Python), C언어 이해하기 - 인공지능의 실제 적용 사례(안면인식, 음성인식 등) 탐구하기 2. 2학년: 앱 개발하여 구글마켓 등에 등록 <ul style="list-style-type: none"> - 앱 만들기(게임, SNS, 번역기) - 머신러닝 이해하기 3. 3학년: AI 분야에 따른 창작물 개발하여 등록 <ul style="list-style-type: none"> - 딥러닝 이해하기 - AI를 활용한 웹툰 만들어 연재하기 - AI를 활용한 메타버스 동화책 만들어 서점 입점하기 - AI를 활용한 오디오북, 번역기 만들어 등록하기 - 생성형 AI를 활용한 창작 활동(글쓰기, 그림, 음악 등) 하기 4. 공통: AI 윤리에 대해 체험하고 토론하기 <ul style="list-style-type: none"> ※ AI, SW, HW를 적절히 조합하여 교육
교구재	라즈베리파이, VRWARE, 웹툰(Tooning), 생성형 AI(챗GPT 등), 유튜브 동영상, 개인 맞춤형 교재

고등학생들은 체계적으로 학습할 경우 인공지능을 활용하여 사회문제를 해결할 수 있을 정도의 수준에 오를 수 있다. 고등학교에서는 인공지능의 기본 개념과 원리를 충분히 이해하는 데 중점을 둔다. 인공지능의 개념, 역사, 종류, 원리 등에 대한 학생들의 이해를 높이고, 인공지능을 활용하여 창

의적 프로젝트를 진행하도록 한다. 또한 사회의 여러 문제를 해결할 수 있도록 고교 시기에는 중학교에서 이미 습득한 파이썬에 대한 이해를 넘어 C언어까지 충분히 이해하도록 해야 한다. 그리고 안면인식, 음성인식, 자연어 처리 등 인공지능의 현실적 적용 사례에 대해 파악할 수 있도록 해야 한다.

고등학교 1학년 수업 내용

- 인공지능의 개념에 대한 퀴즈 및 게임 하기
- 인공지능의 종류 및 원리 이해하기
- 인공지능을 활용한 간단한 프로젝트 진행하기
- 인공지능을 활용한 웹 크롤링 및 데이터 분석하기
- 생성형 인공지능을 활용한 글쓰기, 그림, 음악 등 창작 활동 하기

고등학교 2학년 수업 내용

- 인공지능을 활용한 창의적인 프로젝트 기획 및 실행하기
- 인공지능을 활용한 현실 문제 해결하기
- 인공지능을 활용한 챗봇 개발, 이미지 인식, 자율 주행차 만들기
- 인공지능의 윤리적 문제 이해하기

고등학교 3학년 수업 내용

- 딥러닝 이해하기
- 인공지능의 윤리적 문제에 대한 다양한 사례 학습하기

고등학교 인공지능 교육과정은 학교의 여건과 학생들의 수준에 따라 잘 조정해서 진행해야 한다. 또한 학생들의 관심사와 진로를 고려하여 교육과

정을 구성하는 것이 중요하다.

재직자 인공지능 재교육의 기본 방향은 기업 수요에 맞는 실습교육을 지속적으로 진행해야 한다는 것이다. 무엇보다 인공지능 재교육은 기업의 특성과 직원들의 직무에 맞게 개발되어야 한다(〈표 5-6〉 참조).

〈표 5-6〉 산업체 재직자의 인공지능 훈련 커리큘럼 예시

교육목표	코딩, AI 이해하여 업무에 적용하기
교육 내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. AI에 대한 심화학습 <ul style="list-style-type: none"> - 파이썬(Python) 이해하기 2. 인공지능 능력시험(AICE) 기준에 부합하는 인재양성 <ul style="list-style-type: none"> - 프로페셔널: AI·SW 개발자/전공자 대상(Python) - 어소시에이트: 데이터 기획분석 실무자/준전공 대상(Python) - 베이식: 관리자/비전공자 대상(NO 코딩) - 주니어: 중고교생/초중등 교사 대상(NO 코딩) - 퓨처: 초등학생/초등교사(NO 코딩) 3. 머신러닝/딥러닝/빅데이터 등을 활용한 창업 아이템 개발
교구재	파이썬, 생성형 인공지능, 유튜브 동영상(플랫폼), 개인 맞춤형 교재 활용

기업의 목표와 비전에 따라 인공지능을 활용하여 어떤 분야에서 개선하고 싶은지를 먼저 파악해야 한다. 이를 바탕으로 직원들이 인공지능을 활용하여 업무를 수행하는 데 필요한 지식과 기술을 교육과정에 포함시켜야 한다. 그리고 인공지능 교육은 일회성이 아니라 인공지능 기술의 최신 동향에 맞추어 지속적으로 이루어져야 한다.

재직자들을 위한 인공지능 교육 시스템을 구축하고 전체 노동력의 지능화를 이루어 나가기 위해서는 전체 재직자들이 상시적으로 인공지능 교육을

받을 수 있는 시스템 구축이 필수적이다. 이를 위해서는 우선적으로 산업체 경영진과 직원들이 인공지능에 대한 이해와 인식을 높이기 위한 교육과 홍보를 강화해야 한다. 이를 위해 정부와 기업, 교육기관이 협력하여 인공지능 교육 및 홍보 프로그램을 개발 및 운영해 나가야 할 것이다. 아울러 기업은 사업의 전 분야에 걸쳐 생산성 향상, 품질 개선, 신제품 개발 등을 위해 인공지능 투자를 확대하고, 정부는 인공지능 관련 규제와 법률의 정비를 추진해 나가야 한다. 여기서 더 나아가 유튜브 등 온라인 매체 또는 플랫폼을 활용하여 수준별 인공지능 교육 동영상을 제작하여 누구나 원하는 시간에 자신의 수준에 맞는 교육을 개인 맞춤형으로 받을 수 있도록 해야 한다.

재직자 대상 인공지능 재교육 및 훈련의 기본 방향은 다음과 같이 설정할 수 있다.

1단계: 인공지능의 기본 개념과 원리 이해

이 단계에서는 인공지능의 정의, 역사, 종류, 원리 등에 대한 이해를 높이는 것을 목표로 한다. 직원들은 인공지능의 다양한 분야에 대한 소개를 받고, 인공지능의 기본 개념과 원리를 이해할 수 있는 실습 활동에 참여하도록 해야 한다.

2단계: 인공지능을 활용한 생산 공정 자동화(제조업의 경우) 등

이 단계에서는 직원들이 인공지능을 활용하여 생산 공정 자동화를 진행하는 것을 목표로 한다. 직원들은 인공지능을 활용한 생산 공정의 기획 및 실행 과정을 경험할 수 있다.

3단계: 인공지능의 윤리적 문제 이해

이 단계에서는 인공지능의 윤리적 문제에 대한 이해를 높이는 것을 목표로 한다. 재직자들은 인공지능의 윤리적 문제에 대한 다양한 사례를 학습하고, 인공지능을 윤리적으로 사용하는 방법에 대해 토론하도록 한다.

기존 산업에 종사하는 재직자들을 위한 인공지능 교육의 구체적 방법으로는 온라인 교육, 집합교육, 멘토링 프로그램, 경진대회 등을 들 수 있다.

첫째, 온라인 교육은 시간과 장소에 구애받지 않고 교육을 받을 수 있다는 장점이 있다. 유튜브 등을 통해 인공지능에 대해 학습할 수 있는데, 현재는 초보자들이 쉽게 접근하기 어려운 문제점이 있다. 따라서 재직자들이 쉽게 자신의 수준에 맞는 개인 맞춤형 교육을 받을 수 있도록 온스톱의 온라인 플랫폼을 구축하여 제공하는 일이 중요하다.

둘째, 집합교육을 활용하는 방법이 있다. 집합교육은 실습과 토론을 통해 깊이 있는 학습이 가능하다는 장점이 있다. 이를 통해 재직자들이 실무에서 활용할 수 있는 실습 위주의 교육을 제공할 수 있다.

셋째, 멘토링 프로그램을 통해 인공지능 전문가로부터 실무 경험을 전수 받을 수 있다. 정부나 기업에서는 인공지능 전문가를 멘토로 선정하여 재직자들이 역량을 제고할 수 있도록 해야 한다.

넷째, 각종 경진대회를 활용하여 재직자들의 인공지능 교육에 대한 흥미도를 제고할 수 있다. 경진대회는 인공지능을 활용하여 문제를 해결하는 능력을 키울 수 있다는 장점이 있다. 정부나 기업은 산업체 재직자들이 인공지능을 활용하여 다양한 프로젝트를 진행할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

제2절 정책 제언

이 연구의 제2장에서 제시한 바와 같이 인공지능 교육 및 훈련 시스템은 유아 단계부터 초·중고 학생, 학부모, 고등교육기관, 인공지능 산업체 및 재직자, 정책결정자 등 수많은 학교 내외의 이해관계자들이 참여하는 제도적 장치라고 말할 수 있다. 구체적으로, 학교에서 인공지능 교육 시스템이 제대로 작동하기 위해서는 먼저 정부의 관련 정책 및 예산 지원, 교육청과 학교 등의 교육 인프라 등이 필요하다.

그리고 가장 중요한 것은, 인공지능을 가르칠 수 있는 자격을 갖춘 교사 및 강사가 충분히 확보되어야 하고, 이들이 학교 내외에서 학생들을 잘 가르칠 수 있어야 한다는 것이다. 또한 학생들의 관심과 수준에 걸맞은 체계적 교육과정이 필요하다. 재직자 훈련 시스템에서도 학교 인공지능 인재양성에 필요한 교육 인프라와 교강사, 교육과정 등이 똑같이 요구된다.

이 연구의 제4장에서는 우리나라의 인공지능 교육 및 훈련 시스템 구축 실태를 파악하기 위해 교사와 산업체 관계자들을 대상으로 실태조사를 실시하였다. 그 결과 우리나라의 인공지능 교육 및 훈련 시스템이 앞으로 제대로 확립되어 나가기 위해서는 다음과 같은 과제들이 해결되어야 할 것으로 분석되었다.

1. 인공지능 인재양성을 위한 정부 내 컨트롤 타워 구축

이 연구의 제2장, 제3장의 미국 사례 등에서 살펴본 바와 같이, 우리나라의 유초·중고 인공지능 인재양성은 여야를 초월한 국가적 차원에서 추진되

지 못하고 있으며, 정부 부처들 사이의 협력도 미흡한 실정이다. 전체적으로 인공지능의 중요성에 대한 인식이 아직도 많이 부족하다는 것을 알 수 있다. 이 연구의 조사 결과 전체 응답자 400명 중 정부의 '100만 디지털 인재양성 정책'에 대해 긍정적으로 응답한 비율은 42.2%, 보통 34.3%, 부정적 23.5% 등으로 긍정적 의견이 높았다. 그런데 현재 인공지능 인재양성 및 재교육을 위한 정부의 지원이 충분한지에 대해 질문한 결과, 긍정적으로 응답한 비율이 8.7%, 보통 43.5%, 부정적 의견이 47.7%로 나타났다. 종합하면, 정책에 대해 다수가 찬성하고 있지만 실제로 정부가 제대로 된 지원을 하지 못하고 있는 것으로 평가할 수 있다. 이는 정부 내 인공지능 정책을 추진하는 주체가 제대로 정립되지 못하고 있다는 사실을 보여 준다.

무엇보다 관계부처 합동으로 인공지능 관련 정책들을 제시하고 있지만 인재양성을 위한 통합적 컨트롤 타워가 아직도 확고히 정립되지 못한 것으로 평가된다. 현재 중앙정부 차원에서는 과기정통부와 교육부 사이의 분명한 역할분담이 제대로 이루어지지 못하고 있다. 미국에서는 인공지능과 관련한 정책이 대통령 산하 국가과학기술위원회(NSTC)를 중심으로 마련되고, 교육부가 주정부들과 협력하여 K-12 학교들을 대상으로 스템 교육을 총괄하고 있다. 중국은 정부를 총괄하는 국무원이 인공지능 정책 지침을 하달하고, 인재양성은 교육부가 각 시·성과 협력하여 학교 내 교육을 담당하고 있다.

이들 인공지능 선진국 사례에 비추어 보면, 우리나라도 대통령 직속으로 인공지능 정책을 담당하는 총괄기구가 설립되어야 하며, 인공지능을 이해하고 학교에서 관련 정책들을 차질없이 집행해 인재를 양성할 수 있는 교육부가 필요하다는 것을 알 수 있다. 현재의 교육부는 인공지능에 대한 정책적 역량이나 의지가 부족해 보이므로 과기정통부 등과 협업하거나 정부조직을 개편해서 통합적 컨트롤 타워를 구축하는 일이 시급하다.

이와 관련해서 「(가칭)인공지능인재양성법」을 시급히 제정해야 할 것으로 보인다. 현재 우리나라는 인공지능 인재양성과 관련하여 교육부, 과학기술정보통신부, 고용노동부 등이 모두 산발적으로 정책을 실행하고 있으며, 전국의 교육청들도 모두 별도의 인재양성 정책을 진행하고 있다. 특히 과기정통부는 보편교육이 아닌 영재교육 또는 과학기술 인재교육 차원에서 인공지능 교육에 접근함으로써 인공지능 교육의 보편화에 차질을 빚고 있다.

최근 과기정통부에서는 우리나라의 인공지능 순위가 현재 세계 6위이며, 2025년까지 세계 3위로 도약한다는 야심 찬 계획을 발표한 바 있다. 인공지능 기술은 사람과 분리될 수 없는 것이므로 인재의 수와 그 수준이 한 나라의 인공지능 기술 수준을 가늠한다고 평가할 수 있다. 그런데 우리나라는 인공지능 인재양성을 위해 필수적인 교육 시스템조차 제대로 갖추지 못하고 있다. 현재 우리 청년들은 대학에 입학한 이후에도 인공지능에 대해 제대로 알지 못하는 AI 문맹이 되어 가고 있고, 산업체들은 세계적 기술변혁에 대응하지 못해 국제경쟁력을 잃어 가고 있다.

지난 2022년 새 정부가 출범하면서 국정과제로 100만 디지털 인재양성을 설정하고, 관계부처에서는 ‘디지털 인재양성 종합 방안’을 발표한 바 있다. 특히 2022 개정 교육과정을 통해 2025년부터 초등학교와 중학교의 인공지능 교육시간을 34시간과 68시간으로 현재보다 두 배 늘릴 예정이다. 이에 따라 체계적 인공지능 교육을 담당할 추진체계를 제대로 구축하는 일이 중대한 과제가 될 수밖에 없다. 수업시수의 증가 등 인공지능 교육의 전면적 확대는 교사 및 강사의 확충, 체계적 교육과정의 개발 등 초·중·고 교육과정의 총체적 개혁을 통한 새로운 인재양성 시스템 구축을 필요로 한다.

인공지능 선진국인 미국이나 중국의 사례가 보여 주듯이 인공지능 인재양성은 특정 부처가 아니라 대통령의 관점에서 정책을 추진해 나가지 않으면

안 된다. 현재 대통령 공약으로 '100만 디지털 인재양성'이 제시되고 국정과제로 추진되어 나가고 있다. 이러한 국정과제가 제대로 실효성을 가지려면 이를 제대로 집행할 추진체계를 시급히 구축해야 한다. 그리고 국정과제 회의 등을 통해 수시로 정책의 추진 상황 및 준비 상태를 점검해야 한다. 이와 더불어 인공지능 인재 양성 및 훈련 시스템 구축을 위해 교강사 양성 및 학교급별 교과과정 개발 등에 소요되는 예산을 확보하고 이를 강력하게 추진해 나가야 한다.

이러한 범정부 차원의 컨트롤 타워 아래서 「정부조직법」을 개정하여 인공지능 교육을 담당할 정부조직을 만들어야 한다. 과거의 교육과학부와 같이 과학기술에 대해 이해할 수 있는 능력을 갖춘 정부관료들이 교육부의 학교제도를 활용해 인공지능 인재양성을 위한 사업을 굳건히 추진해 나가지 않으면 안 된다. 이러한 정부조직의 개편 속에서 인공지능 교육을 담당할 새 정부조직이 교육청과 함께 실무를 담당하여 기본계획을 수립하는 등 유·초·중·고 인공지능 인재양성이 일관성 있고 체계적으로 이루어질 수 있도록 각종 법제화를 이루어 나가야 할 것이다.

2. 유능한 인공지능 교사 및 강사 확충

유·초·중·고 학생 그리고 재직자들을 대상으로 인공지능을 가르칠 유능한 교사 및 강사를 충분히 확충할 수 있는 다양한 방안을 강구해 나가야 한다. 미국과 중국의 사례를 통해 알 수 있듯이, 인공지능 인재를 양성하고 훈련하려면 관련 자격을 갖춘 우수한 교사 및 강사를 제대로 확충하는 일이 필수적이다. 중국에서는 2001년 정보기술 교육을 의무화한 직후부터 우수한 자

격교사를 확충하기 위해 시·성 간에 치열한 경쟁을 벌여 왔다. 미국 오바마 정부는 2011~2020년까지 10년간 10만 명의 스템 교사를 양성하기 위한 '100K in 10' 정책을 추진하였다. 그리고 최근에도 이와 관련된 후속조치들을 진행하고 있다. 이러한 사례들은 인공지능 인재 양성 및 훈련에서 우수한 교사의 확보가 결정적으로 중요하다는 사실을 보여 준다.

이 연구의 제4장에서 초·중고에서 인공지능을 가르칠 수 있는 교사 수가 충분한지에 대해 조사한 결과 초·중고 교사의 48.9%가 학교에 인공지능을 가르칠 교강사가 없다고 응답했으며, 많다는 의견은 5.4%에 불과했다. 교사 부족은 중학교 58.3%, 고등학교 51.5% 등으로 심각한 것으로 나타났다. 인공지능 교강사의 교육 역량에 대해서는 전체 교사의 65.3%가 역량이 낮다고 응답하였다. 특히 고등학교 70.9%, 중학교 68.0%, 초등학교 57.0% 등으로 인공지능 교사의 역량이 부족하다고 판단하는 것으로 조사되었다.

위에서 살펴본 바와 같이 우리나라의 초·중고에는 인공지능을 잘 가르치는 유능한 교사가 절대적으로 부족한 실정이다. 더구나 초·중고 교사 중 인공지능 지도 시 부담을 느끼는 교사가 초등학교 36.3%, 중학교 45.6%, 고등학교 62.1%로 나타나 학생들의 학교급이 올라갈수록 교사들의 교수 부담이 더 커지는 것으로 밝혀졌다. 이는 학생들의 인공지능에 대한 이해도가 높아질수록 교사들의 교육부담이 더욱 커진다는 것을 의미한다.

교사들과 산업체 재직자들의 인공지능 교육에 대한 의지는 약 80.0%에 이르는 것으로 나타났다. 그런데 교사들은 학생들이 자신이 모르는 것을 질문할 때 가장 곤혹스러우며 자존심이나 권위가 붕괴되는 것을 느낀다고 한다. 따라서 교사들이 이러한 부담감을 느끼지 않도록 각종 연수 프로그램이나 대학원 교육 등을 통해 자신감을 고취할 필요가 있다.

아울러 자격증을 갖춘 인공지능 교사를 양성하는 일도 시급히 추진해 나

가야 한다. 미국에서는 오바마 정부에서 관련 법률을 제정해 10년 동안 10만 명의 스템 교사를 양성한 바 있다. 그런데 현재 우리나라에서는 기록적인 저출산으로 인해 학령인구가 매년 줄어들고 있어 신규 교사 충원 자체가 어려운 상황이다. 그 결과 정부에서는 현직 교사 중 희망자를 모집하여 훈련하는 방식으로 인력수급 문제를 해소해 나가려 하고 있다. 그러나 유능한 인공지능 교사가 충분히 확보되지 못할 경우 연금 문제 등 미래 사회에 제기될 문제점이 건잡을 수 없이 커질 수밖에 없기 때문에 인공지능 자격교사 확충을 위한 사회적 합의를 이루어 내는 일이 매우 중요하다.

또한 현재 재직 교사들을 대상으로 교육대학원 석사학위 과정을 통해 인공지능 분야 재교육을 실시하고 있는데, 석사과정을 졸업할 때 학위 부여만이 아니라 정보교사 자격증도 함께 부여하는 방안을 강구해야 한다. 석사학위는 교육을 이수했다는 것을 의미할 뿐 학교현장에서 학생들을 가르칠 때 어떠한 인센티브로도 작용하기 어렵다.

미국과 중국 등 인공지능 분야 선진국들의 인공지능 교육 시스템 구축 사례가 보여 주는 교훈은 전공 교사가 매우 중요한 역할을 수행한다는 사실이다. 특히 정규 교사로 양성해 활용하는 것이 초·중고 학생들의 흥미도 제고에 결정적인 영향을 미치는 것으로 확인되고 있다.

3. 인공지능 인재양성을 위한 유·초·중고 교육개혁 추진

유·초·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련이 제대로 이루어지려면 교육혁명에 준하는 심도 있는 교육개혁이 추진되어야 한다. 현재 우리나라에서는 인공지능 시대에 적합한 교육훈련이 제대로 진행된 적이 없기 때문에 정책

결정자나 교사는 물론 학생과 학부모 모두 큰 변화 없이 인공지능 교육훈련이 가능할 것이라고 생각하는 경우가 많다. 그러나 인공지능 인재양성은 기존의 교육 방식을 조금씩 개선하는 방식으로는 이루어 내기 어려운 커다란 국가적 과제이다. 미국이나 중국과 같은 인공지능 강대국들이 국가 최고의 사결정자가 중심이 되어 인공지능 교육을 위한 개혁을 단행한 것도 바로 이 때문이다. 인공지능 산업 분야는 기존처럼 더 많은 제품을 더 빨리 만들어 내는 정도가 아니라, 기계가 사람처럼 생각하고, 더 나아가 예측을 실행하여 그에 맞는 행동까지 스스로 단행할 수 있는 ‘생각하는 시스템’을 만들어 내는 창조적 영역이다.

따라서 유초·중·고 교육과정 전반에 걸쳐 전면적인 재조직화가 필요하며, 교사 양성 및 재교육, 교육 방식의 변화, 교육 시설 확충 등에서도 근본적인 변화가 요구된다. 뿐만 아니라 대학입시에서 인공지능 관련 역량 평가를 반영하는 방안까지 조속히 마련해야 한다. 이 연구의 조사 결과 인공지능 과목을 대학입시에 포함하는 방안에 대해 초등학교 교사 25.2%, 중학교 교사 35.9%, 고등학교 교사 39.8%, 산업체 재직자 50.5%가 공감하는 것으로 나타났다.

미국이나 중국에서는 ‘컴퓨터는 어린 나이 때부터 배워야 한다’는 기본 원칙하에 오래전부터 새로운 인공지능 시대에 적합한 유·초·중·고 교육개혁을 단행한 바 있다. 중국은 등소평의 개혁·개방 시기부터 교육개혁을 추진하여 2001년부터 초·중고 모든 학생 대상의 정보기술 교육을 의무화하였다. 미국에서는 오바마 정부 이후 스템 교사 10만 명 양성, 컴퓨터 교육 의무화 등 K-12 교육개혁을 꾸준히 추진하고 있다.

우리나라는 2019년 12월 ‘인공지능 국가전략’에 따라 대학의 인공지능 관련 학과 신증설, 대학원 인공지능 교육 확대 및 다양화 등을 천명한 바 있다.

그러나 이는 유치·중고를 중심으로 인공지능 교육이 이루어지는 세계적 추세에 부합하지 않는 것이라고 평가할 수 있다. 미국 스탠퍼드 대학의 HAI에서는 미국의 인공지능에 대한 투자가 기존의 대학, 연구기관 등에서 K-12로 완전히 이동했다고 밝히고 있다(HAI, AI Index Report 2023).

이와 같은 중국과 미국의 인공지능 교육을 위한 초·중고 교육개혁과 비교하면 우리나라는 20여 년이 뒤처지는 것으로 나타나고 있다. 그러나 2022 개정 교육과정에서 2025년에 가서야 초등학교 34시간, 중학교 68시간의 인공지능 교육을 추진하겠다고 밝혔으며, 현재는 교사도 커리큘럼도 충분히 갖추지 않은 상태로 일부 인공지능 선도학교를 중심으로 교육을 실행하고 있을 뿐이다.

전체적으로 보아 ‘인공지능 국가전략’은 초·중·고 인공지능 교육에 대한 별다른 고려 없이 고등교육기관에서 세계 최고의 인공지능 인재를 양성하겠다는 공허한 선언을 한 셈이 되었다. 이처럼 제대로 준비되지 않은 형식적 인공지능 국가전략으로 무엇을 할 수 있겠는가? 여기에는 초·중·고교에서 인공지능 교육을 진행한 이후 이들이 어떠한 경로를 거쳐 산업체나 대학 또는 연구기관 등에서 인공지능 전문인재로 성장해 나갈 수 있을 것인지 그 성장 경로에 대한 최소한의 고민조차 엿보이지 않는다.

그런데 인공지능 분야에서 글로벌 선두경쟁을 벌이고 있는 미국과 중국조차 초·중·고 교육개혁을 통해 인공지능 교육을 전면화하고자 인간힘을 다하고 있다. 2023 회계연도에 미국 바이든 정부는 교육부를 통해 K-12 인공지능 교육에 150조 원에 달하는 재정 지원을 하고 있다. 이는 인공지능 교육이 유·초·중·고에서 제대로 자리 잡지 못하면 국가 운명이 뒤바뀔 수도 있다는 절박한 인식에 기초하고 있다. 미국은 중국의 유치·중고 인공지능 교육의 체계화와 대규모 인재양성에 충격을 받은 상태이다. 그래서 국가 운명을 걸

고 인공지능에 투자하고 있다. 그럼에도 불구하고 인공지능 인재 후진국인 우리나라는 여전히 초·중·고 교육개혁에 대해 충분히 인식하지 못하고 있다. 그러나 인공지능 선진국들의 사례가 보여 주는 분명한 사실은 초·중·고에서 흥미를 갖고 인공지능 교육을 받지 못하는 경우 대학 등에서 인공지능 교육 전문가가 되기 어렵다는 사실이다.

초·중·고 인공지능 교육을 통해 인재 기반을 갖추려면 현행 초등학교 및 중학교 정보교육 시수를 더욱 확대하고, 이를 보다 내실 있게 추진할 수 있는 방안을 마련해야 한다. 특히 우리나라 초등학교 정보교육 시수는 2022 개정 교육과정의 경우에도 중국, 미국 등 주요국들과 비교도 안 되며, OECD 국가 중 최하위 수준이다. 그런데 한국의 인공지능 지수는 높게 나타난다. 그것은 인공지능 교육에서 가장 중요한 유·초·중·고 과정이 아니라 대학과 연구기관 수준에서 국민세금으로 엄청난 연구개발비를 투입하기 때문이다. 2023년 HAI 지수가 보여 주듯이 미국 인공지능 교육의 무게중심은 이제 대학이나 연구소가 아니라 초·중·고로 이동했다. 인공지능 분야는 어린 나이에 배우지 않으면 전문가로 성장할 수 없다는 사실이 중국과 미국은 물론 영국, 스웨덴 등 세계 주요 국가들에서 이미 확인되어 모든 나라가 조기 교육 경쟁대열에 나서고 있다.

현재 2025년에 초등학교 34시간, 중학교 68시간으로 수업시수가 늘어날 예정인데, 초등학교의 경우 34시간은 수업시수가 너무나 적다. 이 연구에서 전체 응답자 총 400명을 대상으로 학교급별로 인공지능 교육을 위한 최소한의 수업시수에 대해 질문한 결과, '34시간 이상 68시간 미만'으로 응답한 비율이 36.4%로 가장 높게 나타났고, 그다음이 '68시간 이상 102시간 미만' 23.1%, '34시간 미만' 20.6%의 순이었다. 초등학교 교사의 48.9%는 34시간 이상 68시간 미만의 교육시수가 적절하다고 응답했다.

중국은 북경시의 경우 매 학년별로 22시간씩 6년간 132시간을 교육하고 있다(박동 외, 2020). 그리고 무엇보다 교육 시기도 초등학교 1학년부터 실행하고 있다. 이는 인공지능 교육이 조기에 이루어져야 보다 우수한 전문인재로 성장할 수 있다는 ‘증거에 기반한(evidence-based)’ 정책조치이다. 중국 정부가 교육개혁을 통해 초등학교와 중학교에서 가이드라인으로 정한 수업시수는 각각 68시간이다. 따라서 우리나라의 초등학교도 최소한 68시간으로 수업시수를 상향할 필요가 있다.

초·중·고 교육개혁이 이루어지지 않는 한 한국 청년들의 미래는 없다. 중국과 미국은 초·중·고 정보기술 교육 또는 스템 교육의 개혁을 우리보다 12~20년 전에 이미 완료하고 학생들을 인공지능 인재로 양성하기 위한 인공지능 전쟁을 벌이고 있다. 정부는 지금이라도 국정과제인 ‘100만 디지털 인재양성’을 뒷받침할 획기적인 초·중·고 교육개혁을 추진해야 한다.

4. 수준별로 차별화된 인공지능 교육과정의 개발

수준별로 차별화된 유·초·중·고 인공지능 교과서 및 교육과정을 시급히 개발해야 한다. 이 연구의 조사 결과 중·고교에서 인공지능 교육을 위한 학년별 체계적 커리큘럼이 존재하는 경우는 18.0%에 불과하고, 그렇지 않은 경우는 57.3%에 달하는 것으로 나타났다. 그리고 현재의 인공지능 커리큘럼 난이도가 적절치 않다(커리큘럼 없다+부적절)는 의견은 초등학교 29.6%, 중학교 37.8%, 고등학교 37.8% 등으로 높게 나타났다. 우리나라는 현재 전국 차원의 인공지능 교과서가 존재하지 않는다. 그 결과 교사나 교육청 등에서 개별적으로 교육과정을 개발하여 교육하고 있다.

중국에서는 2018년에 유아(乳兒)부터 초·중고 학생, 직업교육 등 생애주기 전반에 걸친 인공지능 실험 교과서(총 33권) 개발을 완료하고 유아 3년, 초·중·고 12년 동안 매 학기마다 수준을 달리하는 교과서로 인공지능 교육을 실시하고 있다. 재직자 대상의 직업교육 교재는 3권이다(박동 외, 2020: 114). 이와 달리 우리나라에서는 초등학교는 물론 중학교, 고등학교 모두에서 인공지능을 교육하는 것이 중심이 아니라 흥미 위주의 프로그램을 명목상으로만 가르치고 있기 때문에 학생은 물론 교사들도 관심을 갖기 어려운 실정이다.

인공지능은 기술 그 자체가 독자적으로 존재하는 것이 아니라 사람에 내재되어 있는 기술이므로 산업화 이전에 사람 그 자체를 키우는 교육이다. 기존의 제조업 등 전통산업 분야에서는 사람과 산업이 서로 체계적으로 분리되어 있다. 노동자들은 작업장을 벗어나면 순수한 개인으로 돌아간다. 그러나 인공지능은 기술 역량이 사람 속에 내재되므로 전문인재가 없으면 산업 자체가 성장할 수 없다.

예를 들어 현재 생성형 AI 등의 신기술이 부상함에 따라 네이버 등 일부 기업에서 자신들의 역량이 세계 4위 수준이라고 주장하지만 이는 한국어 분야에서 그렇다는 말일 뿐이다. 즉 영어나 중국어 등 전 세계 언어를 모두 망라할 경우 한국 기업은 세계 중위권에도 포함되기 어려운 상황이다. 문제는 생성형 인공지능 기술 그 자체가 중요한 것이 아니라 그러한 기술을 만들어 낼 수 있는 인재를 양성하는 일이다.

유아 단계의 어린 나이 때부터 수준별로 차별화된 교육과정을 통해 체계적으로 인공지능 교육을 받을 경우 고교 단계가 되면 초급 인공지능 인재로 성장할 수 있다. 이는 중국에서 모든 학생이 어려서부터 인공지능 교육을 받으면서 널리 확인된 사실이다. 따라서 특정 인공지능 기술 몇 가지를 응용

하는 것이 중요한 것이 아니라, 어려서부터 보편적 인공지능 교육을 통해 인재를 양성하는 길이 다소 늦더라도 인공지능 최강국으로 발돋움할 수 있는 지름길이다.

앞으로 우리 청소년들이 인공지능에 대해 제대로 모르면 현재 컴퓨터를 하지 못하는 컴맹과 다를 바 없는 AI 맹으로 전락하여 한국은 글로벌 후진국으로 뒤처질 수밖에 없다. 그리고 한국의 국가 위상도 현저하게 추락할 것이다. 이러한 문제점을 극복하는 길은 어려서부터 인공지능을 학습할 수 있는 교육과정을 개발하는 것이다. 이 연구의 조사에서 전체 응답자 총 400명을 대상으로 인공지능 교과서 개발의 필요성에 대해 살펴본 결과, 필요하다고 응답한 비율은 67.4%로 전체 응답자의 2/3 이상에 달하였다.

인공지능 교과서를 개발하려면 인공지능 전담부처 산하에 ‘인공지능 교과서 편찬 TF’를 구성하여 중앙정부 차원에서 학교급별로 인공지능 교육과정을 개발해야 한다. 현재 각 시도 교육청별로 별도의 교과서가 개발되어 있고, 2023년 현재 교육부와 과기정통부가 연합하여 디지털 교과서 개발을 추진 중이다. 그런데 과연 얼마나 체계적인 교과서가 개발될 수 있을 것인지에 대해서는 아직도 수많은 의문이 제기되고 있다. 유치·중·고 인공지능 교육 및 재직자 훈련을 위한 인공지능 교과서 개발은 위에서 제시한 교육과정의 기본 방향에 맞게 개발되어야 한다.

5. 쉽고 재미있는 게임 방식을 활용한 인공지능 교육 추진

인공지능 교육은 쉽고 흥미를 유발할 수 있는 게임화(gamification) 방식을 활용해야 학습효과를 높일 수 있다. 이 연구의 조사 결과 전체 응답자

400명을 대상으로 한 게임 방식의 인공지능 교육 방법에 대한 질문에 긍정적 답변 63.7%, 보통 30.3%, 부정적 답변 6.0%로 나타났다. 압도적 다수가 게임 방식을 활용한 교육이 적절하다고 평가하고 있는 것이다.

게임은 학생들의 흥미를 유발하고 몰입도를 높여 준다. 따라서 게임을 활용한 실제 경험을 통해 학생들은 인공지능을 보다 쉽게 이해할 수 있다. 예를 들어 인공지능을 활용한 게임을 통해 학생들은 인공지능이 어떻게 작동하는지 직접 경험할 수 있다. 아울러 창의성과 문제 해결 능력을 키울 수 있다. 게임은 학생들의 창의성과 문제 해결 능력을 키우는 데 중요한 매개물이다. 예를 들어 인공지능을 활용한 프로젝트 게임을 통해 학생들은 새로운 것을 창조할 수 있다.

물론 게임을 활용한 인공지능 교육은 게임에 대한 지나친 몰입, 학생의 수준에 맞지 않는 게임 난이도 등으로 학습의욕 저하 등을 초래할 수도 있다. 따라서 이러한 문제점들을 잘 고려해 활용하는 일이 중요하다.

미국과 중국의 경우 유·초·중·고 AI 교육은 텍스트 코딩이나 이론교육보다 실험이나 게임 등 실습 위주로 진행되고 있다. 이들 인공지능 선진국의 경험 사례는 AI 교육에서 학생들이 쉽고 재미있게 접근할 수 있는 게임 방식으로 진행되는 것이 효과적이라는 사실을 입증해 준다. 박동 외(2020)의 중국 정보기술 교사들에 대한 이메일 조사 결과에 따르면, 중국 초·중·고에서는 학생들이 좋아하는 게임 등 실습 위주로 인공지능 교육을 실시하고 있었다. 초등학교에서 이론과 실습의 비중은 대체로 20:80 수준이었다. 인공지능 교육의 도입 단계인 유아학교에서는 인공지능 스피커와 같은 하드웨어를 갖고 놀도록 하는 일이 중요하다. 이러한 놀이기구를 활용한 교육은 교사의 인공지능 전문지식에 대한 부담을 경감시키는 이종의 효과를 발휘할 수 있다.

우리나라 학부모들은 대부분 게임이 아이들 교육에 나쁜 영향을 줄 것이

라고 생각한다. 그러나 게임을 할 줄 모르면 미래에 AI 맹이 될 수도 있다. 특히 인공지능은 어려서 집중적으로 배우지 못하면 전문인재로 성장하기 어렵다는 것을 선진국들의 사례가 잘 보여 주고 있다. 중국에서는 미국의 스크래치 등 오픈 소스를 활용해 흥미를 유발하는 방식으로 인공지능 교육을 실시하고 있다.

그리고 미국에서는 글로벌 기술기업들이 다양한 게임을 오픈 소스로 개발해 원하는 사람은 누구나 쉽게 AI 교육을 받을 수 있도록 하고 있다. 미국에서는 스크래치 게임만이 아니라 코드닷오아르지(code.org), 에브리원캔코드(everyone can code), 로블록스(Roblox), 구글포에듀케이션(Google for Education) 등 다양한 오픈 소스를 통해 스템 교육을 흥미 중심으로 진행하도록 돕고 있다. 인공지능 교육은 무엇보다 쉽고 재미있어야 한다.

6. 해외 인공지능 고급인재의 영입을 통한 AI 교육 시스템 정교화

인공지능 인재의 유지를 위해 두뇌 유출 방지 방안을 강구해야 한다. 높은 수준의 역량을 갖춘 인공지능 고급인재는 더 좋은 근로조건과 근무환경을 찾아 해외로 진출하려는 의지를 가질 수밖에 없다. 제2장에서 이미 살펴본 바와 같이 우리나라는 경제협력개발기구(OECD) 주요 국가 중 가장 많은 인공지능 인재가 순 유출되고 있는 실정이다. 우리나라 AI 인재들은 주로 미국, 중국 등으로 빠져나가는 것으로 나타났다. 이들 인재의 해외 유출을 막고 국내 유입을 촉진하기 위해서는 다양한 정책적 지원 방안을 마련하는 일이 시급하다.

중국 정부는 2009년 1월부터 ‘해외 고급인재 영입계획’, 즉 천인계획(千人

计划)을 수립하여 해외의 걸출한 인공지능 인재를 영입하기 시작하였다. 미국을 비롯한 외국의 대학 및 연구기관에서 교수직에 해당하는 고급인재, 글로벌 기업의 전문인재 등을 중요 영입대상으로 삼고 있다.⁴⁷⁾

우수한 인공지능 고급인재를 영입하기 위해서는 좋은 보수를 제공하는 것은 물론 인재의 정착, 배우자의 직장 이전 및 자녀 교육, 의료 및 주거 등 삶의 여러 가지 문제를 해결해 주고 근무환경을 최적화하는 등의 지원 방안 마련이 필요하다.

인공지능 분야의 고급인재를 확보하는 일은 우수한 교사 양성 및 재직자 훈련 등에서 이들이 필수불가결한 존재이기 때문이다. 이들을 활용하여 국가 인공지능 인재양성 시스템을 설계하고 이를 실행할 수 있는 방안을 모색해 나가야 한다. 미국도 중국의 천인계획 등에 자극을 받아 2019년 ‘미국 인공지능 연구자원 육성 법안’을 만들어 인공지능 연구자를 지원하는 체계를 구축한 바 있다. 이를 통해 미국 정부는 K-12부터 대학 단계에 이르기까지 인공지능 인재 기반을 새롭게 구축해 나가고 있다.

현재 미국 등 북미에는 한국 국적의 인공지능 전문인재들이 상당한 규모로 활동하고 있는 것으로 파악되고 있다. 이들에 대해 정부 또는 대기업 등에서 인재 영입 방안을 잘 마련해 인공지능 분야의 인재 양성 및 훈련을 위한 임계질량(critical mass)을 확보해야 한다.

47) 중국 중앙관공청(中央办公厅)에서는 2008년 12월 ‘해외 고급인재 영입계획의 실시에 관한 의견(千人计划)’(中办发[2008] 25号)을 제출하였다. 이는 박사학위 취득 후 해외에 체류 중인 고급인재들을 영입하기 위한 목적으로 수립되었다.

7. 생성형 AI를 활용한 개인 맞춤형 '학습혁명' 추진

이 연구의 제2장에서 언급한 바와 같이, 앞으로 생성형 AI 또는 초거대 AI를 활용한 개인 학습에서의 확장성은 대폭 강화될 것으로 예측된다. 특히 관계부처 합동으로 발표된 전 국민 AI 일상화와 AI 내재화를 통한 학교·산업·일터 혁신을 이루기 위해서는 중등 교육부터 재직자 훈련, 평생학습에 이르기까지 국민 개개인이 인공지능 학습에 대한 관점과 의미를 새롭게 가져야 할 것이다. 이 연구의 조사 결과 인공지능 교육에서 챗GPT를 활용하는 비율은 중학교 교사 28.2%, 고등학교 교사 41.7%, 산업체 46.7% 등으로, 생성형 AI의 활용 비율이 상당히 높은 것으로 나타났다.

현재까지 중등 교육의 중심축은 대학입시에서 경쟁력 우위를 확보하기 위한 학습이라고 할 수 있다. 개인의 진로 방향과 관련 없이 국·영·수 중심의 좋은 내신과 수능시험 성적을 얻기 위한 학습으로, 학교 수업보다는 사교육을 통한 선행학습을 우선시하고, 개인이 원하는 과목을 선택하기보다는 점수 획득에 유리한 과목을 선택하며, 줄 세우기 평가로 개인의 특성을 간과한, 진정한 학습의 재미와 동기가 부족한 실정이었다.

기존 인공지능에 비하여 한 단계 진화한 차세대 초거대 AI 또는 생성형 AI는 학습자의 적성, 흥미, 능력 등의 특성을 파악하여 최적의 가능한 학습 방법을 제공해 줄 수 있으며, 개인 학습 패턴의 장단점을 분석하여 최적의 자기주도적 맞춤 학습이 가능하도록 작동할 수 있다. 이 연구의 조사 결과 현재 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육은 중학교 12.6%, 고등학교 13.6%, 산업체 36.2%가 도입하여 진행하는 것으로 나타났다. 이는 생성형 AI에 대한 인식이 확대될수록 더욱 늘어날 것으로 전망된다.

전체적인 집단 규모에서 우위를 차지하려는 목적의 학습이 아니고, 개인

만이 가지는 특성과 장점 그리고 진로목표에 집중하여 다양한 데이터에 기초한 텍스트·이미지·영상 등을 활용하여 최적의 개인 맞춤형 학습이 되도록 안내하는 학습혁명은, 분명 기존의 학교 교육에서 제공하는 틀에 짜인 교육 과정 학습과는 다르기에 중등 교육은 물론 재직자들의 교육훈련에서도 매우 필요한 부분이라 할 수 있다. 이러한 개인 맞춤형 학습으로의 학습혁명은 개인뿐만 아니라 조직과 국가 등의 인재양성의 핵심 방향으로 작동하여 긍정적인 교육성으로 연결될 수 있으므로, 생성형 AI를 활용한 개인 맞춤형 학습에 대한 새로운 인식과 실제적 뿌리내림을 위한 정책 강화가 필요하다. 특히 제2장에서 살펴본 바와 같이 초·중·고 교육 및 재직자 훈련 등에서 생성형 AI를 활용한 인공지능 교육을 활성화하는 방안들을 강구해 나가야 한다.

생성형 AI는 언제 어디서나 누구나 참여하는 평생학습 체제를 공고화하는 데에도 필수적이다. 생성형 AI를 활용한 평생학습의 공고화는 미래형 인재 양성의 핵심적 전달 방식이 될 수 있다. 산재한 교육 문제와 관련된 빅데이터를 수집·분석하여 지역 및 평생학습자의 특성에 적합한 평생학습의 의사결정이 가능할 것이고, 이를 토대로 앞에서 강조한 개인별 맞춤형 학습이 실천될 수 있다.

특히 접근성과 편의성이 확대되는 생성형 AI를 활용한 평생학습 체제는 지역·연령·성별·개인별 특성에 적합한 학습 내용과 전달 방식을 물리적·시간적 제약 없이 제공하는 이점을 안고 있다. 공간 이동이 불편한 특수교육이 필요한 학생들은 물론, 한국어에 익숙하지 않은 다문화 학생들, 그리고 기초학력이 부족한 성인에 이르기까지 각각의 특성을 고려한 평생학습 콘텐츠와 경로가 제공되므로 우리 사회의 진정한 평생학습 체제를 완성하는 데 기여할 수 있다. 2025년부터 초·중·고 인공지능 교육이 의무화되면 인공지능을

활용한 평생학습 체제는 더욱 공고화될 수 있으므로, 진정한 ‘학습’의 의미와 ‘평생학습’이 모든 국민에게 스며들도록 하는 인재양성을 위한 정책적 노력은 지속적으로 실천되어야 할 것이다.

SUMMARY

Establishing a System for Developing AI Talent and Training Current Employees

This research was conducted with the aim of establishing systematic approaches to cultivating artificial intelligence talents throughout the entire life cycle in South Korea. The focus included supporting AI education for preschoolers, systematically promoting AI education in elementary, middle, and high schools, and implementing AI education for working professionals.

The world is currently experiencing transformative changes as new technologies in artificial intelligence emerge and proliferate rapidly. Technologies such as facial recognition and voice recognition are already deeply integrated into our daily lives. In 2023, generative artificial intelligence technologies, led by models like ChatGPT, are causing a global stir.

In response to the rapid proliferation of such artificial intelligence technologies, the new government has designated 'Cultivation of 1 Million Digital Talents' as a national priority (Priority 81) and is currently preparing measures to significantly expand artificial intelligence education from 2025 through the revised 2022 curriculum. However, it has been revealed that essential aspects of the artificial intelligence education system, such as the augmentation of proficient AI educators, the development of differentiated curricula for different school levels, and changes in teaching methods, are still in an inadequate state.

The analysis results of this research indicate the urgent need for the establishment of a government-controlled tower for artificial intelligence talent development, the augmentation of competent AI educators and instructors, the development of differentiated AI education curricula tailored to different life stages, the promotion of AI education using easily accessible and enjoyable gaming methods, and the expeditious development of platforms for AI education for working professionals.

참고문헌

- 고용노동부(2023. 8. 31.). “27년까지 인공지능(AI) 12,800명, 클라우드 18,800명 신규인력 부족 전망”, 보도자료.
- 과학기술정보통신부(2019. 12. 17.). 인공지능(AI) 국가전략 발표, 보도자료.
- 과학기술정보통신부(2021. 1. 8.). ‘디지털 뉴딜을 선도할 인공지능 소프트웨어 인재양성에 박차’, 보도자료.
- 관계부처 합동(2022. 8.). 디지털 인재양성 종합 방안, 보도자료.
- 관계부처 합동(2023. 4. 14.). 초거대 AI 경쟁력 강화 방안, 보도자료.
- 관계부처 합동(2023.9.) 전국민 AI 일상화 실행계획.
- 교육부(2016. 12. 2.). 「소프트웨어 교육 활성화 기본계획」 발표. 보도자료.
- 교육부(2020. 8. 24.). ‘4차 산업혁명에 대비한 교실수업 혁신, 인공지능 융합 교육 전문교사 5,000명이 이끈다!’, 보도자료.
- 교육부(2023. 02. 23.). ‘모두를 위한 맞춤 교육의 실현: 디지털 기반 교육혁신 방안’, 정책브리핑.
- 대한민국 정부(2022.7). 윤석열 정부 120대 국정 과제. <https://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=40075>(검색일: 2023.5. 20).
- 박동·김수원·한애리·김철수·이천우(2020). 『4차 산업혁명 시대 중국의 신기술 인재양성 정책 연구: 초·중·고 인공지능 교육 분야를 중심으로』. 대외경제정책연구원.
- 박동·김수원·한애리·황갑선·이천우(2021). 『중국의 대학 인공지능 교육과 창취(創客) 창업 정책 연구』. 대외경제정책연구원.
- 박동·정지은·박나실·권효원·김민석·최영렬(2022). 『디지털 전환에 대응하는 고등 단계 진로교육 발전 방안』. 한국직업능력연구원.

- 박종만(2020). 2020년 한국의 AI 활용 현황과 전망 및 시사점, KOSEN Report 2020. https://kosen.kr/info/kosen/REPORT_000000001573.
- 이은경(2020). 국내외 초·중등학교 인공지능 교육과정 분석, 컴퓨터교육학회 논문지, 23(1), 37-44.
- 한국경제인협회(2023. 11. 20.). 한미중 인공지능 인재 확보 전략 및 시사점, 보도자료.
- 한선관(2020. 7.). 인공지능과 교육, 무엇을 준비해야 하는가. 교육정책네트워크. 教育部关于印发《中小学信息技术课程导纲要(试行)》的通知, 教基[2000]35号. 教育部关于印发《基础教育课程改革纲要(试行)》的通知, 教基[2001]17号. 教育部关于印发《中小学综合实践活动课程指导纲要》的通知, 教材[2017]4号. 教育部关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知 教技[2018]3号. 国务院关于基础教育改革与发展的决定, 国发[2001]21号. 國務院 新一代人工智能发展规划, 国发[2017]35号. 覃祖军·李刚·范自强(2018). 人工智能实验教材, 郑州: 河南人民出版社. 中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定, 中发[1999]9号. 中共中央办公厅转发《中央人才工作协调小组关于实施海外高层次人才引进计划的意见》的通知, 中办发[2008]25号, <http://www.zhuawawa.xin/article/76/169881.html>, 검색일 2023. 9. 12.
- Ananthanarayana, Kumar(2022). The Role of AI in Skills Management and Career Pathing, <https://www.phenom.com/blog/AI-skills-management-career-pathing>, 검색일 2023. 9. 6.
- Bruner, J. S.(1960). *The Process of Education*. Cambridge MA: Harvard

- Univ. Press.
- Element AI(2020). *Global AI Talent Report 2020*.
- Executive Office of the President(2016). *Preparing for the future of Artificial Intelligence*. Washington D. C.: National Science and Technology Council.
- HAI(2023). *AI Index Report*.
- Harden, R. M. and N. Stamper(1999). What is a spiral curriculum?, *Medical Teacher*, 21-2.
- Henson, Joseph(2021). Types of Artificial Intelligence(AI): A Beginner's Guide. <https://www.smartkarrot.com/resources/blog/ai-artificial-intelligence-types/>, 검색일 2023. 9. 6.
- Murtaza, Mir, Yamna Ahmed, Jawwad Ahmed Shamsi, Fahad Sherwani(2022. 7.). AI-Based Personalized E-Learning Systems: Issues, Challenges, and Solutions, *IEEE Access*, Vol.10. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9840390>, 검색일 2023. 9. 6.
- Office of Science and Technology Policy(2021). *Progress Report on the Implementation of the Federal STEM Education Strategic Plan*.
- Regona, Massimo & Yigitcanlar, Tan & Xia, Bo & Li, R.Y.M.(2022). Opportunities and adoption challenges of AI in the construction industry: A PRISMA review, *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 8(45).
- Russell, Stuart J. and Peter Norvig(2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach Fourth Edition*, Pearson.
- Shemshack, Atikah & Spector, J. M.(2020). A systematic literature review

of personalized learning terms, *Smart Learning Environments* 7(33).

The White House(2020). *American Artificial Intelligence Initiative: Year One Annual Report*. Washington, D.C.: Office of Science and Technology Policy.

Tortoise Intelligence(2021. 12). AI Boom Time.

<https://www.tortoisemedia.com/2021/12/02/ai-boom-time/>
검색일 2023. 6. 2.

U.S. Chamber of Commerce(2021). How Reskilling and Upskilling Can Bolster Economic Recovery and Workplace Success.

U.S. Department of Education, Office of Educational Technology(2023). *Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations*. Washington, DC.

<https://careertech.org/what-we-do/career-clusters/> 검색일 2023. 11. 30.

<http://cpc.people.com.cn/n1/2019/0903/c69113-31334142.html>, 검색일 2023. 7. 17.

<http://ecomedia.co.kr/news/newsview.php?ncode=1065574821272977>. AI 와 환경교육의 만남 “우리 교실이 달라졌어요”, 검색일 2023. 7. 25.

<http://m.asiaherald.co.kr/news/25839>. 네이버, 서울대와 함께 AI 연구센터 설립: 아시아헤럴드, 검색일 2023. 7. 20.

http://sti.kostat.go.kr/window/2021a/main/2021_sum_03.html. AI (인공지능)- 통계의 창 2021 여름호, 검색일 2023. 7. 25.

<http://www.aiexpo.co.kr/>. AI EXPO KOREA 2023 국제인공지능대전.

- <https://ai-4-all.org/>, 검색일 2023. 7. 20.
- <https://atozofai.withgoogle.com/intl/ko/learning/>, AI의 모든 것: 학습 (Learning). 검색일 2023. 8. 11.
- https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%AE%9E%90%AA%8C%E6%95%99%E6%9D%90/56290320?fr=ge_ala, 검색일 2023. 7. 17.
- <https://capitalareastem.org/news/blog.html/article/2022/10/30/u-s-department-of-education-launches-you-belong-in-stem-initiative>, 검색일 2023. 7. 26.
- <https://code.org/about>, 검색일: 2023. 7. 20.
- <https://www.ed.gov/news/press-releases/us-department-education-launches-new-initiative-enhance-stem-education-all-students>, 검색일 2023. 7. 27.
- <https://edu.kosta.or.kr/>. 검색일 2023. 7. 25.
- <https://engage.robertwalters.com/individual-salary-benchmark-tool-2023-kr/results-100N2-711B2.html>, 검색일 2023. 7. 10.
- https://estudy.kitri.re.kr/usrs/eduRegMgnt/eduCrsScheduleByMonth.do?p_ctgrycd=7000, 검색일 2023. 7. 25.
- <https://newsac.tistory.com/9>, 검색일 2023. 9. 7.
- <https://obamawhitehouse.archives.gov/issues/education/k-12/race-to-the-top>, 검색일 2023. 7. 18.
- <https://oecd.ai/en/linkedin>, 검색일 2023. 9. 6.
- <https://pathto100k.org/approach/network>, 검색일 2023. 7. 18.
- <https://skillsbuild.org/> 검색일 2023. 9. 20.
- <https://www.ai.gov/> 검색일, 2023. 7. 20.

[https://www.aihub.or.kr/intrcn/intrcn.do?currMenu=150&topMenu=105,](https://www.aihub.or.kr/intrcn/intrcn.do?currMenu=150&topMenu=105)

검색일, 2023. 9. 8.

[https://www.aiotmooc.re.kr/page/.](https://www.aiotmooc.re.kr/page/) 가전산업 재직자 AI융합 혁신역량 강화 교육,

검색일 2023. 9. 12.

[https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216,](https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216) 검색일

2023. 7. 28.

<https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/3602/>

text?r=62&s=1, 검색일 2023. 7. 28.

[https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP48976622,](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAP48976622) 검색일 2023.

7. 25.

[https://www.itworld.co.kr/news/229749,](https://www.itworld.co.kr/news/229749) 검색일 2023. 7. 25.

<https://www.kofac.re.kr/brd/board/539/L/CATEGORY/939/menu/937?brd>

CodeField=CATEGORY&brdCodeValue=939, 검색일 2023. 9. 1.

[https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156554267.](https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156554267)

인공지능을 활용한 디지털 교육으로 '모두를 위한 맞춤형 교육시대' 연다,
검색일 2023. 7. 11.

<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&board->

Seq=89144&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe
&m=020402&opType=N. 첨단 분야 인재양성 촉진 및 대학 혁신 지원
을 위한 정원제도 개선, 검색일 2023. 8. 10.

[https://www.motuuu.com/html/127680.html,](https://www.motuuu.com/html/127680.html) 검색일 2023. 7. 28.

[https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/main.do.](https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/main.do) 한국지능정보사회진흥원(구.한

국정보진흥원) 홈페이지, 검색일 2023. 8. 20.

<https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/3/1/na->

tional-security-commission-on-ai-releases-final-report, 검색일 2023. 7. 25.

<https://www.sogang.ac.kr/bachelor/haksa/course04.html>. 서강대학교 홈페이지, 검색일 2023. 8. 22.

<https://www.stemopportunityindex.com/> 검색일 2023. 6. 1.

<https://www.tortoisemedia.com/2021/12/02/ai-boom-time/> 검색일 2023. 7. 11.

<https://www.tortoisemedia.com/2021/12/02/ai-boom-time/> 검색일 2023. 8. 1.

부록

설문조사지



「통계법」(제33조 비밀의 보호)에 의거, 본 조사에서 개인의 비밀에 속하는 사항은 엄격히 보호됩니다.

인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 관련 실태조사

안녕하십니까?

한국직업능력연구원은 국무총리 산하 국책 연구기관으로 정부의 국정과제인 100만 디지털 인재양성과 관련한 조사 연구와 정책 업무를 수행하고 있습니다.

이번에 한국직업능력연구원은 100만 디지털 인재양성과 관련하여 우리나라 초·중·고 교사 및 재직자 등을 대상으로 인공지능 인재 양성 및 훈련 현황을 파악하고 발전 방안을 모색하기 위해 실태조사를 실시하고 있습니다.

여러분의 소중한 의견은 국가 인공지능 인재 양성 및 훈련 시스템 구축 정책 수립을 위한 귀중한 자료로 활용됩니다. 여러분의 의견이 정책에 충실하게 반영될 수 있도록 성실하고 솔직한 답변을 바랍니다. 감사합니다.

※ 조사 결과는 「통계법」 제33조에 따라 통계, 정책, 연구를 목적으로 사용되며, 개인의 응답은 철저히 비밀이 보장됩니다.

2023년 7월

한국직업능력연구원

※ 본 조사와 관련하여 문의사항이 있으면 아래로 연락하여 주시기 바랍니다.

- ▶ 실사 대행:
- ▶ 담당자:
- ▶ 문의처:

〈조사지 작성 방법〉

- ◆ 화살표(☞) 표시가 있는 경우 해당 문항으로 이동하여 응답하세요.
- ◆ 선택할 수 있는 보기의 개수가 특별히 정해져 있지 않으면 1개만 선택하세요.
- ◆ 보기 중 '기타'를 선택한 경우 () 안에 구체적인 내용을 적어 주세요.
- ◆ 특별히 안내가 없는 경우는 2023년 7월 15일을 기준으로 응답해 주세요.

202 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

I. 초등학교 인공지능 관심 교사용

[응답자 정보]

SQ1. 귀하가 현재 학교에서 가르치고 있는 과목은 무엇입니까?

- ① 인문 과목 ② 과학 과목 ③ 정보 과목 ④ 예체능 과목

SQ2. 귀하의 교직경력은 어느 정도인가요?

- ① 5년 미만 ② 10년 미만 ③ 20년 미만 ④ 30년 미만 ⑤ 30년 이상

SQ3. 현재 학교에서 인공지능을 지도하고 계신가요?

- ① 하지 않음 ② 동아리를 지도하고 있음 ③ 연구지도를 하는 중
④ 정규 수업에서 지도 중 ⑤ 방과 후 지도

I. 교사의 인공지능 교육 역량 관련 사항

문 1. 귀하는 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 영향이 없다 ② 영향이 없다 ③ 보통이다 ④ 영향이 크다
⑤ 매우 영향이 크다

문 2. 귀하는 학생들을 대상으로 하는 인공지능 교육이 어느 정도로 필요하다고 보십니까?

- ① 매우 불필요하다 ② 불필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하다 ⑤ 매우 필요하다

문 3. 귀하는 인공지능의 기본 개념과 원리를 이해하고 학생들을 가르치는 데 자신감이 있으신가요?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 4. 귀하는 인공지능 등 신기술 변화에 대해 어떻게 보시나요?

- ① 매우 부정적이다 ② 부정적이다 ③ 보통이다 ④ 긍정적이다
⑤ 매우 긍정적이다

문 5. 귀하는 인공지능 지식을 꾸준히 업데이트하며 인공지능 교육에 의지를 갖고 있습니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 6. 귀하는 인공지능 관련 연수 프로그램에서 교육을 어느 정도 받으셨나요? (30시간의 교육을 1회로 간주)

- ① 없음 ② 1회 ③ 2회 ④ 3회 ⑤ 4회 이상

문 7. 귀하는 대학이나 대학원에서 인공지능 관련 수업을 어느 정도 받았습니까?

- ① 없음 ② 1년 미만 ③ 2년 미만 ④ 3년 미만 ⑤ 3년 이상

문 8. 귀하는 학생들을 대상으로 인공지능을 지도하는 데 부담을 갖고 있습니까?

- ① 매우 큰 부담을 느낀다 ② 큰 부담을 느낀다 ③ 보통이다 ④ 부담을 안 느낀다
⑤ 전혀 부담을 안 느낀다

문 9. 귀하의 인공지능 교육 경험 정도(교육 연수)는 얼마나 됩니까?

- ① 6개월 미만 ② 1년 미만 ③ 2년 미만 ④ 3년 미만 ⑤ 3년 이상

문 10. 귀하는 재직 중인 학교에 인공지능을 지도할 교사가 얼마나 된다고 보십니까?

- ① 전혀 없다 ② 없다 ③ 보통이다 ④ 많다 ⑤ 매우 많다

문 11. 귀하는 학교 내외의 인공지능 교사연구회 등에 가입해 활동한 적이 있습니까?

- ① 전혀 없다 ② 없다 ③ 보통이다 ④ 많다 ⑤ 매우 많다

문 12. 귀하는 학교 전체 교사들의 인공지능 교육 역량 수준이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

문 13. 귀하는 인공지능 전담교사제에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 반대한다 ② 반대한다 ③ 보통이다 ④ 찬성한다 ⑤ 매우 찬성한다

II. 인공지능 교육 커리큘럼의 수준 및 내용

문 1. 귀하는 학교에서 인공지능 교육(실과의 코딩 교육 포함)을 제대로 하고 있다고 보십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 2. 귀하는 현재의 인공지능 교육 커리큘럼(보조교재 등)의 난이도가 적절하다고 보십니까?

- ① 커리큘럼이 없다 ② 매우 부적절하다 ③ 부적절하다 ④ 보통 ⑤ 적절하다
⑥ 매우 적절하다

문 3. 귀하는 OECD 국가들과 비교해 우리나라 초등학생의 전반적 디지털 교육 수준이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

문 4. 귀하는 학생들을 대상으로 하는 인공지능 교과서 개발에 공감하시나요?

- ① 전혀 공감하지 않는다 ② 공감하지 않는다 ③ 보통이다 ④ 공감한다
⑤ 매우 공감한다

* 중국은 2018년 8월부터 유치·중고 학생 및 재직자 등을 대상으로 33권의 인공지능 교과서를 개발하여 보급함.

문 5. 귀하는 우리나라 초등학생들의 디지털 문해력이 어느 정도 수준이라고 보십니까?

- ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

* 여기서 디지털 문해력 또는 역량은 코딩 능력, 알고리즘 등에 대한 이해, 데이터 탐색, 인공지능에 대한 기초적 이해 등을 가리킴.

문 6. (문 5에서 ①, ② 응답자만) 초등학생들의 디지털 문해력이 낮다고 보시는 이유는?

(복수 응답 가능)

- ① 암기 위주의 학교 교육
② 입시를 위한 학교 교육

VI. 배경요인

문 1. 귀하의 연령대는 어떻게 되십니까?

- ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상

문 2. 귀하는 다음 중 어느 지역에 살고 있습니까?

- ① 대도시(특별시, 광역시) ② 중소 도시(시·군·구·동) ③ 읍·면·리 지역

문 3. 성별에 체크해 주시고, 생년월을 기록해 주십시오.

성별	① 남자 ()	생년월	□□년 □□월
	② 여자 ()		(예: 1998년 3월 출생 시 9[8]년 0[3]월)

모든 설문이 종료되었습니다!

긴 시간 동안 조사에 협조해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

작성해 주신 설문 내용은 인공지능 인재양성 및 재교육 시스템 구축 관련 정책을 개발하는 기초자료로 활용토록 하겠습니다.

II. 중고교 인공지능 교사용

[응답자 정보]

SQ1. 귀하의 교직경력은 어느 정도인가요?

- ① 5년 미만 ② 10년 미만 ③ 20년 미만 ④ 30년 미만 ⑤ 30년 이상

SQ2. 현재 학교에서 인공지능을 지도하고 계신가요?

- ① 동아리를 지도하고 있음 ② 연구지도를 하는 중 ③ 정규 수업에서 지도 중
④ 방과 후 지도

I. 교사의 인공지능 교육 역량 관련 사항

문 1. 귀하는 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 영향이 없다 ② 영향이 없다 ③ 보통이다 ④ 영향이 크다
⑤ 매우 영향이 크다

문 2. 귀하는 학생들을 대상으로 하는 인공지능 교육이 어느 정도로 필요하다고 보십니까?

- ① 매우 불필요하다 ② 불필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하다 ⑤ 매우 필요하다

문 3. 귀하는 인공지능의 기본 개념과 원리를 이해하고 학생들을 가르치는 데 자신감이 있으신가요?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 4. 귀하는 인공지능 등 신기술 변화에 대해 어떻게 보시나요?

- ① 매우 부정적이다 ② 부정적이다 ③ 보통이다 ④ 긍정적이다
⑤ 매우 긍정적이다

문 5. 귀하는 인공지능 지식을 꾸준히 업데이트하며 인공지능 교육에 의지를 갖고 있습니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 6. 귀하는 인공지능 관련 연수 프로그램에서 교육을 어느 정도 받으셨나요? (30시간의 교육을 1회로 간주)

- ① 없음 ② 1회 ③ 2회 ④ 3회 ⑤ 4회 이상

문 7. 귀하는 대학이나 대학원에서 인공지능 관련 수업을 어느 정도 받았습니까?

- ① 없음 ② 1년 미만 ③ 2년 미만 ④ 3년 미만 ⑤ 3년 이상

문 8. 귀하는 학생들을 대상으로 인공지능을 지도하는 데 부담을 갖고 있습니까?

- ① 매우 큰 부담을 느낀다 ② 부담을 느낀다 ③ 보통이다 ④ 부담을 안 느낀다
⑤ 전혀 부담을 안 느낀다

문 9. 귀하의 인공지능 교육 경험 정도(교육 연수)는 얼마나 됩니까?

- ① 6개월 미만 ② 1년 미만 ③ 2년 미만 ④ 3년 미만 ⑤ 3년 이상

문 10. 귀하는 재직 중인 학교에 인공지능을 지도할 교사가 얼마나 된다고 보십니까?

- ① 전혀 없다 ② 없다 ③ 보통이다 ④ 많다 ⑤ 매우 많다

문 11. 귀하는 학교 내외의 인공지능 교사연구회 등에 가입해 활동한 적이 있습니까?

- ① 전혀 없다 ② 없다 ③ 보통이다 ④ 많다 ⑤ 매우 많다

문 12. 귀하는 학교 전체 교사들의 인공지능 교육 역량 수준이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

문 13. 귀하는 인공지능 전담교사제에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 반대한다 ② 반대한다 ③ 보통이다 ④ 찬성한다 ⑤ 매우 찬성한다

II. 인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용

문 1. 귀하는 학교에서 인공지능 교육(코딩 교육 포함)을 제대로 하고 있다고 보십니까?
① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 2. 귀하는 학교 인공지능 교육을 위한 학년별로 난이도가 다른 체계적 커리큘럼이 있다고 보십니까?
① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 3. 귀하는 현재의 인공지능 교육 커리큘럼의 난이도가 적절하다고 보십니까?
① 커리큘럼이 없다 ② 매우 부적절하다 ③ 부적절하다 ④ 보통 ⑤ 적절하다
⑥ 매우 적절하다

문 4. 귀하는 OECD 국가들과 비교해 우리나라 중고생들의 전반적인 디지털 교육 수준이 어느 정도라고 보십니까?
① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

문 5. 귀하는 중고생들을 대상으로 하는 인공지능 교과서 개발에 공감하시나요?
① 전혀 공감하지 않는다 ② 공감하지 않는다 ③ 보통이다 ④ 공감한다
⑤ 매우 공감한다

* 중국은 2018년 8월부터 유초·중고 학생 및 재직자 등을 대상으로 33권의 인공지능 교과서를 개발하여 보급함.

문 6. 귀하는 우리나라 중고생들의 디지털 문해력이 어느 정도 수준이라고 보십니까?
① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

* 여기서 디지털 문해력 또는 역량은 코딩 능력, 알고리즘 등에 대한 이해, 데이터 탐색, 인공지능에 대한 기초적 이해 등을 가리킴.

문 7. (문 6에서 ①, ② 응답자만) 학생들의 디지털 문해력이 낮다고 보시는 이유는? (복수 응답 가능)

- ① 암기 위주의 학교 교육
- ② 입시를 위한 학교 교육
- ③ 학생들의 역량 및 관심 부족
- ④ 인공지능 등 디지털 신산업과 무관한 교육
- ⑤ 교사의 역량 부족
- ⑥ 학부모의 인식 부족
- ⑦ 정부의 정책적 노력 부족
- ⑧ 기타 ()

III. 인공지능 교육 방법과 평가

문 1. 귀하는 현재의 인공지능 교육 방법이 학생들에게 적합하다고 보십니까?

- ① 매우 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 2. 귀하는 학생들에게 인공지능의 개념을 설명하는 데 현재 사용하는 교재나 도구가 유용하다고 보십니까?

- ① 전혀 쓸모없다 ② 쓸모없다 ③ 보통이다 ④ 유용하다 ⑤ 매우 유용하다

문 3. 귀하는 학생들에게 entry.com, 스크래치, code.org, 로블록스 등 게임 방식으로 인공지능을 가르치는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 반대한다 ② 반대한다 ③ 보통이다 ④ 찬성한다 ⑤ 매우 찬성한다

문 4. 귀하는 학생 대상 인공지능 이론교육의 필요성에 어느 정도 공감하시나요?

- ① 매우 불필요하다 ② 불필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하다 ⑤ 매우 필요하다

문 5. 귀하는 중고생 인공지능 교육에서 이론과 실기(게임 등)의 비중(%)은 어느 정도가 적당하다고 보시나요?

- ① 이론 10 실기 90 ② 이론 15 실기 85 ③ 이론 20 실기 80 ④ 이론 25 실기 75
- ⑤ 이론 30 실기 70 ⑥ 기타 (이론 실기)

IV. 인공지능 교육의 현황과 문제점 인식

문 1. 귀하는 학생들의 인공지능(코딩 교육 포함) 교육의 실제 시간이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 배우지 않음 ② 34시간 이하 ③ 68시간 이하 ④ 102시간 이하
⑤ 102시간 이상

문 2. 귀하는 인공지능 교육이 얼마나 중요하다고 보십니까?

- ① 전혀 중요하지 않다 ② 중요하지 않다 ③ 보통이다 ④ 중요하다
⑤ 매우 중요하다

문 3. 귀하는 학교 3년 동안 인공지능 교육을 위한 수업시수는 어느 정도가 적합하다고 보십니까?

- ① 하지 않아도 됨 ② 34시간 이하 ③ 68시간 이하 ④ 102시간 이하
⑤ 102시간 이상

* 현재 초등학교 5~6학년 17시간이고 2025년부터 34시간. 중학교는 34시간에서 68시간으로 두 배 증가. 참고로 중국 정부의 가이드라인은 초등학교 68시간 이상, 중학교 68시간 이상, 고등학교 70~140시간임.

문 4. 귀하는 학교에 컴퓨터실, 와이파이 등 인공지능 교육여건이 조성되어 있다고 보십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 5. 귀하는 학교에 메이커 스페이스 등 창작공간이 구비되어 있다고 보십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 6. 귀하는 인공지능 교육 실시 시기가 학생들의 연령이 낮을수록 좋다는 의견에 공감하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

III. 인공지능 산업체 재직자용

[응답자 정보]

SQ1. 귀하의 입직경력은 어느 정도인가요?

- ① 1년 미만 ② 5년 미만 ③ 10년 미만 ④ 20년 미만 ⑤ 20년 이상

SQ2. 현재 재직하는 회사의 인공지능 전문가 수는?

- ① 5명 미만 ② 30명 미만 ③ 50명 미만 ④ 100명 미만 ⑤ 100명 이상

I. 인공지능 재교육 관련 사항

문 1. 귀하는 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 영향이 없다 ② 영향이 없다 ③ 보통이다 ④ 영향이 크다
⑤ 매우 영향이 크다

문 2. 귀하는 재직자들을 대상으로 하는 인공지능 교육이 어느 정도로 필요하다고 보십니까?

- ① 매우 불필요하다 ② 불필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하다 ⑤ 매우 필요하다

문 3. 귀하는 인공지능의 기본 개념과 원리를 이해하고 배우는 데 있어 어려움이 있으신가요?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 4. 귀하는 인공지능 등 신기술 변화에 대해 어떻게 보시나요?

- ① 매우 부정적이다 ② 부정적이다 ③ 보통이다 ④ 긍정적이다
⑤ 매우 긍정적이다

문 5. 귀하는 인공지능 지식을 꾸준히 업데이트하며 인공지능 교육훈련에 의지를 갖고 있습니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 6. 귀하는 인공지능 관련 연수 프로그램에서 교육을 어느 정도 받으셨나요? (30시간의 교육을 1회로 간주)

- ① 없음 ② 1회 ③ 2회 ④ 3회 ⑤ 4회 이상

문 7. 귀하는 대학이나 대학원에서 인공지능 관련 수업을 어느 정도 받았습니까?

- ① 없음 ② 1년 미만 ③ 2년 미만 ④ 3년 미만 ⑤ 3년 이상

문 8. 귀하는 우리나라에서 인공지능을 지도할 교강사가 얼마나 된다고 보십니까?

- ① 전혀 없다 ② 없다 ③ 보통이다 ④ 많다 ⑤ 매우 많다

문 9. 귀하는 재직자 대상 인공지능 교강사들의 교육 역량 수준이 어느 정도라고 보십니까?

- ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

II. 인공지능 교육 커리큘럼 수준 및 내용

문 1. 귀하는 현재 산업체 내외에서 인공지능 재교육(코딩 교육 포함)을 제대로 받을 수 있다고 보십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 2. 귀하는 인공지능 재교육을 받을 수 있는 다양한 교육 프로그램을 선택할 수 있었습니까?

- ① 매우 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 3. 귀하는 인공지능 역량을 제고할 수 있는 난이도가 다른 체계적 커리큘럼이 있다고 보십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

문 4. 귀하는 현재 재직자 대상의 인공지능 교육 커리큘럼의 난이도가 적절하다고 보십니까?

- ① 커리큘럼이 없다 ② 매우 부적절하다 ③ 부적절하다 ④ 보통 ⑤ 적절하다
⑥ 매우 적절하다

III. 인공지능 교육 방법과 평가

- 문 1. 귀하는 현재의 인공지능 재교육 방법이 교육생들에게 적합하다고 보십니까?
 매우 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
- 문 2. 귀하는 재직자들에게 인공지능 개념을 설명하는 데 현재 사용하는 교재나 도구가 유용하다고 보십니까?
 전혀 쓸모없다 ② 쓸모없다 ③ 보통이다 ④ 유용하다 ⑤ 매우 유용하다
- 문 3. 귀하는 게임 방식으로 인공지능 교육을 받는 것에 대해 어떻게 생각하십니까?
 ① 매우 반대한다 ② 반대한다 ③ 보통이다 ④ 찬성한다 ⑤ 매우 찬성한다
- 문 4. 귀하는 인공지능 교육을 위해 필요한 파이썬 등 코딩 교육을 받으신 적이 있나요?
 ① 전혀 없다 ② 없다 ③ 보통이다 ④ 있다 ⑤ 매우 많다
- 문 5. 귀하는 인공지능 재교육에서 챗GPT를 활용하고 있습니까?
 ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
- 문 6. 귀하는 학생 개인 맞춤형 인공지능 교육을 진행하고 있습니까?
 ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
- 문 7. 귀하는 인공지능 재교육이 업무성과를 제고하는 데 도움이 되었다고 보시나요?
 ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
- 문 8. 귀하가 인공지능 재교육을 받은 경험이 있다면 어느 정도 만족하셨나요?
 ① 매우 불만족 ② 불만족 ③ 보통 ④ 만족 ⑤ 매우 만족
- 문 9. 귀하는 현재의 인공지능 교육 평가 방법이 적절하게 제시되고 있다고 보십니까?
 ① 전혀 그렇지 않다 ② 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 그렇다 ⑤ 매우 그렇다
- 문 10. 귀하는 우리나라 사람들의 인공지능 분야에 대한 관심도가 어느 정도라고 보십니까?
 ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

222 인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

문 11. (문 10의 ①, ② 응답자만) 인공지능 분야 관심도가 낮은 이유는 무엇이라고 보십니까?

(복수 응답 가능)

- ① 미래 전망이 밝지 않음
- ② 교육과정이 너무 어렵고 지루함
- ③ 성공한 롤 모델이 없음
- ④ 교육생 스스로가 필요성을 느끼지 못함
- ⑤ 제대로 가르치는 교강사가 없음
- ⑥ 가족들의 반대가 심함
- ⑦ 정부 지원이 매우 부족함
- ⑧ 기타 ()

문 12. 귀하는 대학입시에 인공지능 과목을 포함시키는 것에 대해 공감하시나요?

- ① 매우 공감하지 않는다 ② 공감하지 않는다 ③ 보통이다 ④ 공감한다
- ⑤ 매우 공감한다

IV. 인공지능 교육의 현황과 문제점 인식

문 1. 귀하는 현재까지 인공지능(코딩 교육 포함) 교육을 실제로 어느 정도 받으셨나요?

- ① 배우지 않음 ② 34시간 이하 ③ 68시간 이하 ④ 102시간 이하
- ⑤ 102시간 이상

문 2. 귀하는 인공지능 교육이 얼마나 중요하다고 보십니까?

- ① 전혀 중요하지 않다 ② 중요하지 않다 ③ 보통이다 ④ 중요하다
- ⑤ 매우 중요하다

VI. 배경요인

문 1. 귀하의 연령대는 어떻게 되십니까?

- ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상

문 2. 귀하는 다음 중 어느 지역에 살고 있습니까?

- ① 대도시(특별시, 광역시) ② 중소 도시(시·군·구·동) ③ 읍·면·리 지역

문 3. 성별에 체크해 주시고, 생년월을 기록해 주십시오.

성별	① 남자 ()	생년월	□□년 □□월
	② 여자 ()		(예: 1998년 3월 출생 시 9[8]년 0[3]월)

모든 설문이 종료되었습니다!

긴 시간 동안 조사에 협조해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

작성해 주신 설문 내용은 인공지능 인재양성 및 재교육 시스템 구축 관련 정책을 개발하는 기초자료로 활용토록 하겠습니다.

□ 저자 약력

- 박동
 - 한국직업능력연구원 선임연구위원
- 한애리
 - 한국직업능력연구원 부연구위원
- 김수원
 - 한국직업능력연구원 명예위원
- 이지연
 - 한국직업능력연구원 선임연구위원

인공지능 인재양성 및 재직자 훈련 시스템 구축 방안

- 발행연월일 2023년 12월 28일 인쇄
2023년 12월 28일 발행
- 발 행 인 류 장 수
- 발 행 처 한국직업능력연구원
30147, 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 사회정책동
홈페이지: <http://www.krivet.re.kr>
전 화: (044)415-5000, 5100
팩 스: (044)415-5200
- 등 록 일 자 1998년 6월 11일
- 등 록 번 호 제16-1681호
- I S B N 979-11-7175-335-2 (93370)
- 인 쇄 처 (사)대한문화체육교육협회 장애인자립지원단

www.krivet.re.kr



값 8000원
93370



9 791171 753352
ISBN 979-11-7175-335-2