

전문대학 헬스케어 분야 인공지능 인력양성에 관한 연구

박용민*

삼육보건대학교 의료정보과

A Study on the Development of Artificial Intelligence Human Resources in Healthcare at College

Yong-Min Park*

Department of Medical Information, Samhyook Health University

요약

본 논문은 인공지능 기술을 활용한 헬스케어 서비스 및 기술 등을 분석함으로써 향후 전문대학 수준의 인공지능 전문인력을 양성하기 위한 선행연구로서의 목적이 있다. 인공지능 기술은 국가 경쟁력 및 부가가치를 창출할 미래 핵심 동력 또는 핵심 기술로 인식되면서, 선진 국가들은 국가 차원에서 기술 개발은 물론 인력 양성에 많은 관심과 지원을 투입하고 있다. 우리나라도 인공지능 대학원 프로그램 지원사업과 같은 국가 차원의 R&D 인력 양성 사업을 추진하고 있고, 대기업을 위주로 해서 자체적인 인공지능 인력 양성 및 확보에 많은 투자를 진행하고 있지만, 그럼에도 불구하고 인공지능 전문인력이 부족한 상황이다. 본 연구는 인공지능 기술을 활용한 의료 서비스 및 기술, 산업 현황 및 인공지능 인력양성의 현황을 분석하고, 이를 통해 전문대학 수준의 헬스케어 인공지능 인력 양성에 대한 방향을 제안한다.

Abstract

This paper aims as a prior study to cultivate artificial intelligence professionals at the level of colleges in the future by analyzing healthcare services and technologies using artificial intelligence technology. As artificial intelligence technology is recognized as a key engine or core technology in the future that will create national competitiveness and added value, advanced countries are investing a lot of attention and support in developing technologies as well as human resources at the national level. Korea is also promoting national-level R&D manpower training projects such as AI graduate program support projects, and investing heavily in fostering and securing its own artificial intelligence personnel, mainly by large companies, but there is a lack of artificial intelligence experts. This study analyzes the current status of healthcare services and technologies, industries, and artificial intelligence manpower training using artificial intelligence technology, and proposes directions for fostering artificial intelligence personnel at the level of colleges.

Key Words Healthcare Service&Technology, Artificial Intelligence, Bigdata, HRD

1. 서론

1.1 인공지능 헬스케어 개요

인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등으로 대변되는 4차 산업혁명은 소프트웨어와 데이터 기반의 지능 디지털 기술 혁명이라고 볼 수 있다. 이 혁명은 우리의 생활방식과 산업을 바꾸어 놓고 있으며,

인류문명에 주는 충격도 엄청나다. 인공지능(AI, Artificial Intelligence) 기술은 모든 것이 연결되고 좀 더 지능적인 사회로의 진화로 전망되는 제4차 산업혁명의 주역으로, 데이터와 지식이 산업의 핵심 경쟁 원천이다. 이러한 인공지능은 인간의 인지 능력, 학습능력, 추론능력, 이해능력 등과 같이 인간의 고차원적인 정보처리 능력을 구현하기 위한

본 논문은 삼육보건대학교 연구과제로 수행되었음.

*Corresponding Author : Yong-Min Park(Sahmyook Health Univ.)

E-mail: pym@shu.ac.kr

Received May 27, 2023

Revised June 15, 2023

Accepted June 30, 2023

ICT(Information & Communication Technology) 기술을 의미한다[1].

인공지능 기술의 발전은 헬스케어 산업에 적용되어 새로운 가치를 창출할 것으로 전망된다. 인공지능 기술의 발전을 통해 미래 헬스케어 서비스는 방대한 양의 의료 데이터 정보를 스스로 분석하고 학습하여 질환 발현 시기를 예측하거나, 개인 맞춤형 진단 및 생활 습관 정보 제공을 통해 질병 발현 예방에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다[2]. 이는 방대한 의료 빅데이터(유전정보, 진료정보, 생활습관정보 등)의 출현과 이를 분석하고 활용하는데 있어 인공지능 기술이 핵심 기술로 부각됨에 따라 영상진단, 질병 예측 및 치료, 신약개발 등을 중심으로 인공지능 기술의 도입과 활용이 본격화되고 있다. 또한 인공지능을 활용한 의료시스템은 여러 범위에 걸쳐 이루어지고 있으며, 의료 로봇의 개발, 질병의 진단과 치료뿐만 아니라 의료 서비스 전 분야로 확대가 되고 있다. 이러한 인공지능 기술이 의료산업 분야에 급속히 도입이 되면서 조만간 의료 시설과 서비스의 질적 고도화로 환자의 생명 연장과 삶의 질 향상에 직접적으로 기여할 것으로 기대가 되고 있다[3].

1.2 인공지능 헬스케어 교육의 필요성

인공지능은 기반 기술 성격이 강하여 여러 산업에 응용이 활발히 진행되고 있고, 인공지능 기술 발전과 더불어 타 산업으로의 적용을 통해 기존 산업의 생산성 및 효율성 증대 등 파급효과가 발생한다. 이러한 인공지능 열풍은 특정 분야를 넘어 이미 전 산업에 걸쳐 혁신을 주도하고 있고, 경제 및 사회 시스템 전반에서 혁신을 주도할 범용기술 뿐만 아니라 단순한 기술적 차원을 넘어 인문사회 등 모든 영역에 걸친 패러다임의 변화를 초래하고 있다[4]. 우리나라가 글로벌 인공지능 선도 국가로 도약하기 위해 보편적 인공지능 교육이 핵심 과제로 떠올랐다. 정보통신기술(ICT) 플랫폼 기반 교육 콘텐츠와 매체를 활용하여, 인공지능 교육 저변을 확대해 국민이 보유한 인공지능 잠재력을 극대화 할 것으로 생각하며, 최근 4차 산업혁명과 COVID-19로 인해 다양한 산업 분야에서 인공지능에

대한 관심이 높아지면서 초·중·고교와 대학 교육의 패러다임이 변하고 있다. 초·중·고교에서는 AI 과목을 2025년부터 정규 교육과정으로 도입하였고, 대학에서도 전공 및 교양 교과목을 통하여 다양한 인공지능 교육을 실시하고 있다[5].

우리나라는 세계 수준의 인공지능 국가를 지향하고 있지만 그에 상응하는 전문인력 양성이 충분하지 않고, 동시에 국내의 우수 인재의 유치·활용 규모도 작다. 지금은 국가적으로 4차 산업혁명과 관련하여 R&D 중심의 인력양성 정책을 우선적으로 추진하고 있지만, 인공지능 기술의 상용화 및 타 산업에서의 활용도가 급격하게 증가하고 있는 상황에서 점차적으로 인공지능 기술의 활용 및 적용을 수행할 수 있는 전문인력이 급격히 증가할 것이다[6].

따라서, 국가 수준 및 산업 현장에서 필요로 하는 인공지능 전문 인력을 체계적으로 양성하기 위해서는 인공지능 인력에 대한 단계별 명확한 정의와 현 분류체계 내 각 산업과의 연계성, 직무, 역량 수준 등을 고려한 인공지능 대상의 인력 수요 체계의 구축과 지속적인 관리가 필요하며 이를 통해 인공지능 인력양성 정책 및 전략의 지속적인 수정 보완이 필요하다.

인공지능 인력양성의 초기 단계에서 석·박사급의 고급 인력의 집중 양성은 인공지능 분야의 확산에 필수적 사항이지만, 초·중·고교 학생이나 일반 국민을 대상으로 인공지능 분야에 대한 기초 수준의 이해와 인식 제고 역시 그 중요성이 낮지 않다. 또한 산업 전반에 인공지능이 공고히 확산되기 위해서는 인공지능 기술을 실제 현장에서 활용할 수 있는 전문대학 학생들 대상으로 한 중급 수준의 인공지능의 실무 인력 양성이 지속적으로 병행되어야 할 필요가 있다.

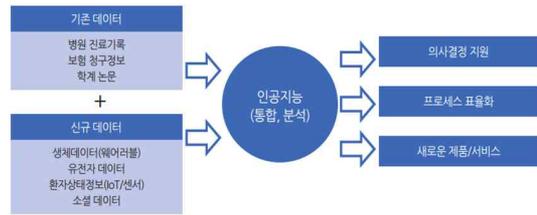
특히 헬스케어 분야에서 많은 혁신과 발전을 이루고 있고, 인공지능을 활용하여 의료 진단, 예방, 치료 등 다양한 영역에서 효과적인 결과를 얻을 수 있다. 그러나 인공지능의 활용은 전문가의 지식과 능력을 요구하며, 신뢰성과 안전성을 보장하기 위해서는 우선 헬스케어 전문가들은 인공지능의 동작 방식과 알고리즘, 데이터 분석

등을 이해함으로써 인공지능 기술을 효과적으로 활용할 수 있다. 또한 헬스케어는 많은 양의 데이터를 다루어야 하기 때문에 인공지능을 활용하여 이러한 데이터를 수집, 정제, 모델링, 예측 등을 위한 효과적인 관리 및 분석 기술에 대한 교육이 반드시 필요하다. 인공지능은 높은 수준의 신뢰성과 안전성을 보장해야 하며, 헬스케어 전문가들은 인공지능의 윤리적인 측면과 개인정보 보호에 대한 이해를 갖춰야 하고, 인공지능 시스템의 결과를 검증하고 해석하는 능력도 필요할 것으로 사료된다. 본 연구는 인공지능 기술을 활용한 헬스케어 서비스 및 기술 등을 분석함으로써 향후 전문대학 수준의 인공지능 인력을 양성하기 위한 선행연구로서 진행하고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 인공지능 기술을 활용한 국내 의료(헬스케어)서비스 및 기술, 산업 현황, 인공지능 인력양성의 현황을 분석하고, 이를 통해 전문대학 수준의 헬스케어 인공지능 인력양성에 대한 방향을 제안한다.

2. 본론

2.1 인공지능 기반 헬스케어 서비스 및 기술

인공지능 기술은 모든 산업 분야에 걸쳐 활용되고 있고, 특히, 헬스케어에서 인공지능 분야의 투자 규모는 비약적으로 증가하였다. 실제로 글로벌 시장에서 2012년부터 2018년까지 450건 이상의 투자가 이루어졌으며 총 투자금액은 약 71억 달러에 달했다[7]. 헬스케어 인공지능이란 질병을 진단 또는 예측함에 있어 인간의 지능(학습능력, 추론능력, 지각능력, 이해능력 등)을 수행할 수 있도록 개발된 기술을 의미한다. 2016년 구글의 자회사 딥마인드가 개발한 알파고가 인간을 능가하는 연산능력을 보여준 사건은 인공지능이 충분히 많은 의료 데이터를 축적·학습한다면 고도의 정밀도가 필요한 의료분야에도 기여할 수 있음을 보여 주었다. [Fig. 1]과 같이 인공지능과 헬스케어의 융합은 의사결정 지원·프로세스 효율화 등 의료 서비스의 질 향상은 물론 새로운 제품과 서비스를 제공하는 데 기여할 것으로 보인다[8].



[그림 1] 인공지능 기반 헬스케어 적용 방식
 [Fig. 1] AI-based healthcare application method

ICT의 획기적인 발달로 사물인터넷(IoT), 클라우드 등의 기술로 인해 인간의 모든 활동이 PC, 모바일, 웨어러블 기기등으로부터 수집되어 데이터화되고 있으며, 전문병원에서 사용하는 전자의료기록(EMR), 의료영상저장전송시스템(PACS), 병원정보시스템(HIS) 등에 의해 대규모 의료데이터 축적환경이 대학병원 등에서 비교적 잘 이루어지고 있다. 또한 빅데이터 및 클라우드 기술의 발달로 방대한 양의 데이터를 짧은 시간 내에 저장하고 분석하는 것이 가능해졌다. 이러한 축적된 데이터를 통해 [Fig. 2]와 같이 인공지능을 기반으로 다양한 헬스케어 서비스들이 가능하게 되었다[9].



[그림 2] 인공지능 기반 헬스케어 서비스
 [Fig. 2] AI-based healthcare services

[Table 1]과 같이 헬스케어 인공지능과 관련하여 국내 스타트업 기업에서 진행하고 있는 적용 사례를 통해 인공지능은 질병을 예측, 진단 및 치료·처방에 이르는 의료프로세스 전주기 과정에서

적용되는 질병의 범위가 확대되고 있으며 활용성은 더욱 커질 것으로 기대 된다.

[Table 1] Current status of domestic startups in the field of artificial intelligence healthcare

[표 1] 인공지능 헬스케어 분야 국내 스타트업 기업 현황

Corp.	Contents
Vuno	Clinical diagnosis through medical image (X-ray, CT, MRI) recognition and development of deep learning algorithm technology
Lunit	Clinical diagnosis of medical imaging (chest X-ray, mammography) and development of image recognition and deep learning algorithms
Standigm	Using Machine Learning Technology to Develop New Drugs
Diotek	Development of an intelligent medical recording system that converts doctor-patient conversation speech into text
Syntekabio	Development of a platform for discovering new antigens based on cancer genome analysis and AI deep learning technology
Selvas	Support for voice recognition, voice synthesis, and natural language processing based on deep learning technology
Phenomx	Development of medical diagnostic products through deep learning-based medical image analysis and artificial intelligence technology

또한 [Table 2]와 같이 헬스케어 분야에 특화된 기계학습, 딥러닝 알고리즘의 개발, 의료용어 자연어 처리, 영상인식 및 음성인식 등의 기술 개발은 세계적으로 스타트업기업들이 획기적이고 도전적인 기술개발을 이끌어 온만큼 우리나라의 중소기업들이 도전적으로 해볼 수 있는 분야이다. 다만, 인공지능 기술의 정확성을 높이기 위해서는 방대한 양의 데이터가 뒷받침되어야 하는데, 개인정보 및 의료정보 보호 등에 따른 규제들이 헬스케어 관련 인공지능기술 발전을 저해하는 요인으로 작용될 수 있다. 따라서 의료데이터 공유 및 활용에 대한 개인 선택을 반영할 수 있는 가이드라인을 제시하거나 정부 차원에서의 관련제도 개선이 필요하다[10].

[Table 2] Major Artificial intelligence Technologies in Healthcare

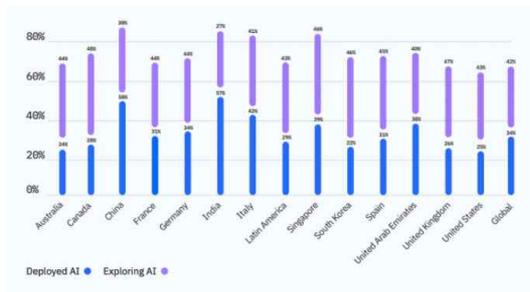
[표 2] 헬스케어 분야 주요 인공지능 기술

Tech.	Contents	Application to health care
Machine learning / Deep learning	A computer program that allows you to learn on your own based on programmed logic or formal rules when new data is given	Self-analyze data based on healthcare big data to help develop new drugs, medical imaging and voice recognition, and medical service decisions
Natural language processing	The field of study of knowledge and skills so that computers can understand human language	Text-based natural language processing, IBM Watson has the world's best technology
Image recognition	Identifying and locating the object in the image such as a photo, video, etc. is given	It helps doctors diagnose and prescribe through medical image analysis
Voice recognition	The process by which the computer listens to and maps acoustic signals to textual information	Providing help to the healthcare industry through medical recordings and real-time conversation interpretation

2.2 인공지능 헬스케어 인력양성 현황

국내 500대 기업 대상 인공지능 도입 현황 및 계획 설문조사 결과, 대기업의 57%가 인공지능 기술을 실제 업무에 적용중이며, 그중 93%가 추가 도입 예정에 있다. 도입 분야로는 상품개발, 고객센터, 업무개선, 영업, 인사 등에 적용중이며 인공지능 도입 기업들의 80%가 업무 개선 효과가 있다고 평가하였으며, 93%의 기업들이 인공지능 추가 도입을 계획하고 있다. 인공지능 인재 부족의 가장 큰 문제점으로 인공지능 경쟁력 확보가 최우선 과제로 대두되고 있다. 주요국 대비 인공지능 인재가 절대적으로 부족한 상황이며 고등교육을 받는 대학생 인구수 대비로 비교해도 OECD 주요국 대비 열악한 상황이다. 인공지능 분야 핵심 연구자 상위 500명을 기준으로 한국은 1.4%에 불과하며 대학생 수 대비

2.1%에 불과해 절대적인 숫자나 상대적 비교로도 인공지능 선도국에 대비하여 뒤처지고 있다. 인공지능 분야의 고도화 및 인력 양성을 위한 정부 주도 정책이 발표·시행되면서 주요 경쟁국과의 격차가 감소하는 추세이지만 인공지능을 비롯한 4차 산업 혁명 기술의 발전 속도를 고려하면 여전히 인력의 양과 질 모두에서 주요 경쟁국 대비 상대적으로 취약한 상태에 있는 것이 현실이다[11][Fig. 3].



[그림 3] 주요 국가별 AI 도입 비율
 [Fig. 3] AI adoption rates around the world

산업연구원이 발표한 “기업의 AI 활용 실태조사” 결과에 따르면, 응답 기업 283개사중 53%는 AI 도입 및 활용의 애로사항으로 “적합한 기술을 보유한 인력 고용의 어려움”을 꼽아 인공지능 도입 및 융합을 위해서 체계적인 인공지능 전문인력 확보가 시급한 것으로 지적되고 있다. 또한 국내 인공지능 중소·벤처기업은 인공지능 인재난을 가장 시급한 문제로 인식하고 있으며, 기술력 한계요인으로 자금보다 인재 부족을 최우선 과제로 선정하였다[12].

인공지능 분야 인력 수요를 특정하여 전망한 연구로는 과학기술정보통신부의 지원으로 소프트웨어정책연구소에서 수행한 ‘유망 SW 분야의 미래 일자리 전망’을 참고할 수 있다. 해당 연구에서는 인공지능을 포함하여 클라우드, 빅데이터, 증강·가상현실의 4개 분야를 대상으로 2018년부터 2022년까지 5개년 동안의 신규 SW기술 인력에 대한 수준별 수급을 전망하였다. 소프트웨어정책연구소는 인공지능 기술에 대한 사회적 관심이 상승하고 다양한 산업 분야로 활용 범위가 확대되는 추세 속에서 인공지능에 관련한 전문화된 일자리와

직업군이 탄생할 것으로 전망하고 있다. 소프트웨어정책연구소의 분석에 따르면 [Table 3]과 같이 2018년 인공지능 분야 SW인력 수요는 1,695명으로, 2018~2022년의 기간동안 총 14,139명의 인공지능 SW인력이 필요할 것으로 전망하며 석·박사급의 고급인력에 대한 수요 비중이 9,049명으로 64%를 차지할 것으로 예측하고 있다[13].

[Table 3] Artificial Intelligence SW workforce demand forecast

[표 3] 인공지능 SW 인력 수요 전망

구분	2018	2019	2020	2021	2022	합계
초급	153	221	246	301	351	1,273
중급	458	664	739	904	1,053	3,818
고급	1,085	1,574	1,752	2,143	2,496	9,049
전체	1,695	2,459	2,737	3,348	3,900	14,139

또한 인공지능 전문인력의 학력별 구성 및 채용 규모를 살펴보면 [Table 4]와 같이 4년제 대졸인력이 구성 및 채용 인원 모두에서 50% 이상의 비중을 차지하고 있었으며, 전문대졸의 경우 현재 7.1%가 현재 종사 중인 반면 채용 규모는 3.7%인 것으로 나타났다[14]. 데이터 전문인력 양성을 위해 필요한 정책적 지원사항으로는 ‘실무중심 인력 양성을 위한 기업 맞춤형 대학 데이터 교육 확대’가 67.2%로 가장 높게 나타났다. 다음으로는 ‘재직자 데이터 기술·직무능력 향상을 위한 지속적인 교육 제공’ 54.3% 순으로 조사되었다[15].

[Table 4] Artificial Intelligence SW manpower demand forecast

[표 4] 인공지능 전문인력 학력별 채용 규모 (단위:명, %)

구분	전문대졸		4년제 대졸		석사		박사		소계		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
AI 기술	전체	77	7.1	592	54.3	300	27.5	121	11.1	1,090	100.0
	SW	77	7.5	564	54.9	272	26.5	115	11.2	1,028	100.0
	HW	0	0.0	28	45.2	28	45.2	6	9.7	62	100.0
채용 규모	전체	14	3.7	204	54.0	127	33.6	33	8.7	378	100.0
	신입직	12	6.0	114	56.7	62	30.8	13	6.5	201	100.0
	경력직	2	1.1	90	50.8	65	36.7	20	11.3	177	100.0

정부의 인공지능 국가전략 시책으로 다양한 산업 분야의 인공지능 R&D 및 인공지능 융합이 가속화 될 예정이지만 해당 산업분야에서는 인공지능 도입을 위한 전문인력 수급 부족으로 지속적인 애로사항 발생 및 인공지능 융합 지연 발생이 예상되고 있다. 정부에서 추진중인 인공지능 전문인력 양성 사업으로 학사, 석·박사 등 고급전문인력의 충분한 수급·제공까지는 다소 시간이 소요될 것으로 예상하고 있다. 이러한 국내 인공지능 사업 추진현황 및 R&D 지원현황 등을 감안하고 산업분야별 효과 및 시급성 등을 고려하여 해당 분야의 전문인력 양성을 위한 지원이 적극적으로 추진 되어야 한다.

인공지능 기술은 4차 산업혁명을 대표하는 핵심 기술인 만큼 다양한 산업 분야와의 연계를 고려해야 하며, 국가 수준의 인공지능 인력 양성을 체계적으로 추진하기 위해서는 인공지능 인력에 대한 명확한 정의와 현 분류체계 내 각 산업과의 연계성, 직무, 역량 수준 등을 고려한 인공지능 대상의 인력 수요 통계의 구축과 지속적인 관리가 필요하며 이를 통해 인공지능 인력 양성 정책 및 전략의 지속적인 수정 보완이 필요하다. 특히 인공지능은 데이터 학습을 근간으로 하고 있고, 특정 분야 데이터를 확보·학습시킨 인공지능은 특정 산업 영역에서 충분한 경쟁력을 가질 수 있으며, 타 기술·산업의 혁신에도 적용 가능하다[16]. 특별히 헬스케어 분야에서 인공지능을 촉진하기 위해서는 무엇보다도 정형·비정형의 수집한 데이터를 가치 있는 데이터로 가공할 수 있는 기술 개발이 중요하다. 헬스케어 인공지능에서 중요한 것은 단순히 다량의 의료 데이터 수집 보다는 수집한 데이터를 학습이 가능한 인공지능 의료 데이터로 변환시키는 기술을 가진 인력을 양성하는 것이 필요하다.

최근 몇 년간 인공지능 기술의 발전과 헬스케어 분야의 필요성에 따라 많은 교육 및 연구 기관에서 이에 관련된 많은 프로그램을 개발 및 제공하고 있다. 대학과 대학원 프로그램에서는 의료 정보학, 의료 이미징, 생체신호 처리 등과 같은 인공지능 헬스케어 관련 전공 과정을 개설하고 운영하고 있으며, 전문 교육 기관이나 온라인 교육 플랫폼에

[Table 5] A Comparison of Curriculums in Artificial Intelligence-Related Departments in College

[표 5] 전문대학 인공지능 관련 학과 교육과정 비교

학과 (전공)	1학년	2학년	3학년
인공지능 융합학과 (3년제)	<ul style="list-style-type: none"> 영상보안기초 C프로그래밍 하드웨어실습(1) 리눅스실습 네트워크기초실습 영상보안정보능력 데이터통신 하드웨어실습(2) 서버구축 및 운용실습 데이터베이스기초 센서시스템 영상보안수리능력 	<ul style="list-style-type: none"> 이미지프로세싱기초 임베디드시스템 현장실습(1) 데이터구조 네트워크운영 및 구축 네트워크보안 자바프로그래밍(1) 영상관계(1) 웹프로그래밍 현장실습(2) 자바프로그래밍(2) 영상관계(2) 영상네트워크소프트웨어실습(1) ICT실무분석 	<ul style="list-style-type: none"> 현장실습(3) 창업프로젝트실무 지능형영상보안(1) 소프트웨어디자인 이미지프로세싱실습 영상네트워크소프트웨어실습(2) 캡스톤디자인 현장실습(4) 지능형영상보안(2) 영상보안프로젝트실습 영상보안응용시스템 데이터베이스응용
인공지능 컴퓨터 정보과 (2년제)	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능수학이해 AI파이썬프로그래밍기본 AI파이썬프로그래밍활용 컴퓨터구조&운영 DB모델링&구현 자바프로그래밍기본 2D컨텐츠제작 인공지능SW코딩드론실습 운영체제 자바프로그래밍활용 Linux운영 SQL프로그래밍 HTML&CSS 자료구조&알고리즘 AR/VR컨텐츠제작 인공지능SW코딩로봇실습 네트워크 및 통신 	<ul style="list-style-type: none"> JSP&Servlet 네트워크운용보안 UI/UX기획설계 Javascript&Jquery 모바일앱개발응용 AI파이썬활용머신러닝 AI파이썬빅데이터수집 Spring활용실무 AWS웹인프라운영 UI/UX제작실무 Node.js활용실무 모바일앱개발실무 AI파이썬빅데이터분석 실무 시오픈소스기반딤러닝응용 취창업연계캡스톤디자인 취창업연계캡스톤구현 	

서도 인공지능 헬스케어에 대한 교육 프로그램을 제공하고 있다. 이러한 교육과정은 데이터 과학, 기계 학습, 딥러닝, 자연어 처리 등과 같은 인공지능 기술에 대한 이론과 실전 학습을 포함하고 있고, 의료 데이터의 이해와 개인정보 보호, 윤리 및 법적 측면에 대한 교육도 함께 이루어지고 있다. 하지만 4년제 이상의 대학에서만 헬스케어 인공지능학과가 운영되고 있고 전문대학에서는 일반적인 인공지능학과가 운영되고 있지만, 아직 헬스케어 관련 특화된 대학은 없는 실정이다. [Table 5]는 전문대학 인공지능 관련 학과 교육과정을 나타내며, [Table 6]은 2019년 3월(2개 학급 52명) '서울뉴칼라스쿨'로 개교한 세명컴퓨터고등학교(인공지능소프트웨어과 3년)와 경기과학기술대학교(인공지능융합과)의 연계·통합한 교육과정을 나타낸다.

[Table 6] Curriculum of Seoul New Color School

[표 6] 서울뉴칼라스쿨의 교육과정

인공지능소프트웨어과 (세명컴퓨터고)			인공지능융합과 (경기과학기술대학교)	
1학년	2학년	3학년	1학년	2학년
<ul style="list-style-type: none"> •프로그래밍(C) •컴퓨터시스템 일반 •응용프로그램화 연구현 	<ul style="list-style-type: none"> •자료구조 •데이터베이스 프로그래밍 •응용프로그램 개발 •빅데이터 석 	<ul style="list-style-type: none"> •응용프로그램개발 •스마트문 화앱 콘텐츠 제작 •머신러닝 •빅데이터 분석 	<ul style="list-style-type: none"> •알고리즘 설계 •디지털공학 •프로그래밍 •OS •DB기초 •정보통신 •마이크로 프로세서 •프로그래밍 응용 •컴퓨터 구조 •객체지향 프로그래밍 •컴퓨터 네트워크 •DB프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> •임베디드 프로그래밍 •객체지향 프로그래밍 응용 •인공지능 기초 •네트워크 설계 •빅데이터 분석 •캡스톤디자인 •컴퓨터비전 •IoT네트워크 실습 •웹서버 구축 •인공지능 설계 •현장실습

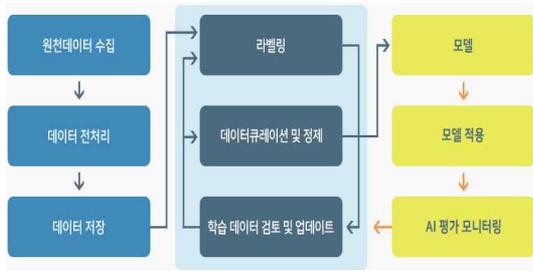
초·중·고 학생이나 일반 국민을 대상으로 인공지능 분야에 대한 기초 수준의 이해와 인식 제고 역시 그 중요성이 낮지 않으며, 산업 전반에 인공지능이 공고히 확산되기 위해서는 석·박사급의 고급 인력에 대한 집중 양성도 필요하지만, 중급 수준의 인공지능 활용·실무 인력 양성 역시 지속적으로 병행되어야 할 필요가 있다[17].

2.3 전문대학 헬스케어 인공지능 직무

인공지능 기술은 지식을 확보하는 알고리즘을 연구하는 학습지능, 시각, 청각, 언어 등과 같은 한 종류의 입력을 가지고 지식을 확보하는 단일지능과 여러 형태의 입력을 통합하여 이를 판단하는 복합지능 기술을 포함한다. 인공지능 기술을 활용하기 위해서는 기본적으로 대용량의 데이터를 수집, 분석, 정제하는 작업과 지도학습 알고리즘을 위해 수집된 데이터를 분류하는 라벨링 작업도 필수적으로 필요하다. 이러한 대규모의 데이터를 핸들링하고 처리할 수 있는 능력은 학문적인 영역보다는 컴퓨터 언어 기반의 스킬이 중요하고, 이러한 스킬을 가진 인력은 전문대학에서 효율적인 양성이 가능하다.

인공지능 구현을 위해 수학, 컴퓨터공학, 통계학에 대한 해박한 지식과 경험을 통해 머신러닝, 딥러닝이 가능한 석·박사급 이상의 전문가가 당연히 필요하지만, 정확한 데이터 분석과 예측을 위해 연구에 사용될 질 높은 데이터의 품질을 확보하는 것도 무엇보다 중요하다. 인공지능은 좋은 데이터에서 시작한다. 데이터를 다루는 데이터 과학자, 분석가, 그리고 인공지능 개발자에게 좋은 데이터는 목표에 도달하기 위해 가장 중요한 요소이다. 인공지능 데이터 구축은 원시 데이터 수집, 데이터 준비, 그리고 저장으로 진행된다[18][Fig. 4]. 실세계에 있는 데이터는 원시 데이터의 형식으로 디지털화된다. 또한 필요에 따라 인간의 전문지식을 활용해 구조화된다. 중간단계는 데이터에 라벨의 추가, 검토 및 업데이트를 포함한다. 이 단계는 학습 모델을 적용하기 전에 학습 데이터를 관리하고 조작하는 과정이며 실제 사실을 정확하고 일관되게 해석할 수 있도록 데이터를 구축한다. 마지막으로

수학적 정의를 통해 학습 데이터를 처리하고, 문제해결을 위해 데이터를 분석한다.



[그림 4] 인공지능 데이터 구축 과정
[Fig. 4] Artificial Intelligence Data Construction Process

시장 조사 기업인 커그니리타카에 따르면, 인공지능 프로젝트 시간의 약 80%가 모델 개발에 사용할 데이터의 수집, 정제, 주석과 관련된 작업에 소비되고, 약 20%만이 알고리즘 개발, 모델 학습 및 튜닝에 사용된다. 인공지능 데이터의 학습에 필요한 라벨을 추가하고 구조화시키는 것은 고품질 데이터를 만드는 데 핵심이며, 학습 모델과 분석 결과에 매우 큰 영향을 미친다.

인공지능은 데이터를 기반으로 하며 데이터를 통해 새로운 가치를 찾아낼 수 있다. 데이터에 대한 수많은 논의에서 고품질 데이터는 원칙적 수준에서 중요성이 언급되지만, 효과적인 전략을 마련하는 것이 쉽지 않다. 헬스케어 분야 인공지능에서도 학습 데이터를 기반으로 검출(detection), 분할(segmentation), 정규화(normalization), 추론엔진(Inference Engine), 내용기반 질의 등 딥러닝 기술을 통해 정확도와 정밀도를 높이는 기술로 검증된 데이터가 필수적이다. 주위를 둘러보면, 텐서플로우로 기계 학습 모델을 개발하고 시계열 데이터를 분석하는 개발자는 많겠지만, 데이터에 정확한 라벨을 붙이고 정제하기 위한 데이터 전처리 분야의 전문 인력은 여전히 부족하다[Table 7]. 도메인에 상관없이 인공지능 구현을 위해서는 데이터 전처리 작업이 반드시 필요하다[19-20]. 따라서 데이터베이스 및 프로그래밍 언어능력을 기본으로 갖추고, 대규모 데이터 처리 시스템 활용 스킬을 갖춘다면 전문대학 졸업 후 데이터를 수집, 적재, 관

리, 정제하는 데이터 처리에 관한 엔지니어 직무가 어느 정도 가능하리라 생각한다.

[Table 7] 데이터산업 종사자 규모 현황

[표 7] Data Industry Worker Size

구분	종사자 규모					합계
	중분류	1-9인	10-49인	50-99인	100-299인	
데이터수집	259	139	19	23	5	445
DBMS	93	15	4	3	4	119
데이터분석	153	66	15	5	0	239
데이터관리	595	362	72	56	14	1,099
데이터 보안	65	54	15	12	4	150
데이터 플랫폼	54	22	0	2	0	78
소계	1,219	658	125	101	27	2,130
데이터 구축/건설	1,239	719	135	117	42	2,252
데이터건설	260	127	17	12	3	419
소계	1,499	846	152	129	45	2,671

학술적인 완성도가 높은 고난이도의 인공지능 알고리즘 개발 및 활용보다는 상용화되고 보편화된 알고리즘과 패키지들을 해당 분야에 맞게 응용해서 활용할 수 있는 데이터 분석 중심으로 학문적인 능력이 뛰어난 인재보다는 실전에서 다양한 형태의 데이터를 핸들링할 수 있는 경험과 스킬을 가진 전문대학 인재를 양성하는 것이 필요하다. 또한 인공지능에 대한 전반적인 이해를 바탕으로 데이터 분석 툴(파이썬 등), 시각적 표현, 데이터의 수집·정제·저장 관련 역량을 갖추면 전문대학에서 충분한 취업경쟁력이 있을 것으로 생각된다. 해당 직무를 수행하기 위해 필요한 능력으로 컴퓨터 프로그래밍을 위해 필요한 기본 수학 및 통계, 각종 라이브러리 및 매뉴얼 이해를 위한 영어능력이 필요하며, 활용되는 프로그래밍 언어나 툴은 계속 변화하고 있지만, 현재는 파이썬이나 R 등을 많이 사용되고 있다. 하지만 향후 어떤 새로운 언어나 스크립트가 활용될지 모르지만, 최근 많이 사용하는 언어나 툴을 중심으로 교육하고, 새로운 언어에 대한 접근이 용이하도록 개론·개념에 대한 교육도 함께 이루어져야 한다. 특별히 R, 파이썬과

같은 프로그래밍 언어의 교육은 단순 교과서 위주의 교육이 아닌 현업의 실제적인 데이터를 최대한 활용하여 프로젝트 기반의 수업으로 짧은 기간이더라도 빅데이터 및 인공지능 전담 부서가 운영되는 기업체와 연계하여 현업의 데이터를 실제로 보고 배울 수 있도록 하는 것이 무엇보다 필요하다. 지금까지 나열한 헬스케어 인공지능 직무를 국가 직무능력표준(NCS)의 적용해 보면 [Table 8-10]와 같다. 우선 전문대학 수준의 빅데이터분석 직무와 DB엔지니어링 직무, 그리고 헬스케어 도메인 이해를 위한 의료정보관리 직무를 각 세분류(직무) 수준에 제시된 직무 정의, 환경 분석, NCS 능력단위 및 학습모듈, 경력개발경로 등을 참고하였으며, 실제 산업현장에서 요구되는 입직수준의 직무를 재정의하여 적용할 수 있다.

[Table 8] Key Contents of NCS for BigData Analysis Job

[표 8] 빅데이터분석 직무의 NCS 주요 내용

구분	주요 내용
분류 체계	○(대분류)20.정보통신 - (중분류)01.정보기술 - (소분류)01.정보기술전략계획 - (세분류)05.빅데이터분석
직무 정의	○대용량의 데이터 집합으로부터 유용한 정보를 찾고 결과를 예측하기 위해 목적에 따라 분석기술과 방법론을 기반으로 정형/비정형 대용량 데이터를 구축, 탐색, 분석하고 시각화를 수행하는 일
능력 단위	○통계기반 데이터분석(Lv.6) ○텍스트 데이터 분석(Lv.6) ○빅데이터 분석 결과 시각화(Lv.5) ○분석용 데이터 구축(Lv.5) ○탐색적 데이터 분석(Lv.5)
경력 경로	○데이터분석가(Lv.5) → 빅데이터분석전문가(Lv.6) ○빅데이터시각화 전문가(Lv.5) ↔ 데이터분석가(Lv.5)

[Table 9] Key Contents of NCS for DB Engineering Job

[표 9] DB엔지니어링 직무의 NCS 주요 내용

구분	주요 내용
분류 체계	○(대분류)20.정보통신 - (중분류)01.정보기술 - (소분류)02.정보기술개발 - (세분류)04.DB엔지니어링
직무 정의	○업무 요구사항을 달성하기 위하여 전사 데이터아키텍처 정책과 원칙을 기반으로 데이터베이스를 설계, 구축하고 성능을 관리하는 일
능력 단위	○데이터베이스 요구사항 분석(Lv.8) ○개념데이터 모델링(Lv.7) ○논리 데이터베이스 설계(Lv.6) ○물리 데이터베이스 설계(Lv.6) ○데이터베이스 구현(Lv.4) ○데이터베이스 성능 확보(Lv.6) ○SQL 활용(Lv.3) ○SQL 응용(Lv.5) ○SQL 작성(Lv.2)
경력 경로	○DB프로그래머(Lv.3) → DB구현담당자(Lv.4) → DB엔지니어(Lv.5) → 데이터모델러(Lv.6) → 데이터분석가(Lv.7)

[Table 10] Key Contents of NCS for health and medical Job

[표 10] 보건·의료 직무의 NCS 주요 내용

구분	주요 내용
분류 체계	○(대분류)06.보건·의료 - (중분류)01.보건 - (소분류)01.의료기술지원 - (세분류)14.의료정보관리
직무 정의	○개인건강기록과 진료정보가 정확하고 무결성이 유지될 수 있게 데이터를 수집·분석·관리하여 환자진료, 건강증진, 진료비상환, 교육, 연구 및 정책분석에 필요한 정보와 통계를 생성하여 이를 활용할 수 있도록 지원하고, 데이터 질 향상을 지속적으로 유지하며, 의료정보 이용에 대한 법적 준거성과 적용기술의 신뢰성을 확인하여 개인정보를 보호하는 업무 등을 수행함으로써 국민건강증진에 기여하는 일
능력 단위	○의료정보 전사(Lv.3) ○진료정보 지원(Lv.3) ○의료정보 DB 관리(Lv.4) ○의료정보 생성·지원(Lv.5) ○병원통계생성·활용(Lv.5)
경력 경로	○의료정보 전사(Lv.3), 진료정보 지원(Lv.3) → 의료정보 DB 관리(Lv.4) → 의료정보 생성·지원(Lv.5) → 병원통계생성·활용(Lv.5)

3. 결론

4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능의 활용은 우리 일상의 현실이 되고 있으며, 특히 사물인터넷이나 빅데이터 등과 결합해 기업의 모든 전반에 걸쳐 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)을 가속화 할 것이라는 점은 분명하다. 따라서 우리의 일상과 밀접한 물류, 제조, 의료, 교육, 서비스, 쇼핑 등 모든 산업 분야에서 경쟁력을 확보하고 신산업을 창출하거나 새로운 일자리를 제공하기 위해서는 창의적인 혁신 전략과 대책이 필요하다. 이처럼 빠르게 변하고 있는 고도화된 지식기반 산업사회에서 고등직업교육기관으로서 전문대학이 직업교육의 정체성을 확보하고, 일반 4년제 대학교와 비교하여 교육 경쟁력을 갖추기 위해서는 관련 산업체와 밀접한 현장실무 중심의 특성화된 전문교육을 제공해야 한다.

이에 본 연구에서는 전문대학 헬스케어 인공지능 교육을 위해서 다음과 같은 요소를 고려하여 개선할 것을 제안하고자 한다. 첫째, 인공지능이 데이터 중심으로 이루어지는 만큼 헬스케어 분야와 관련 데이터에 대한 이해가 필요하다. 즉, 다양한 서비스에 적용 가능한 헬스케어에 관한 지식, 멀티모달 의료 데이터(음성, 영상, 텍스트 등), 다양한 소스(연령, 성별, 인종, 기계 등)에 대한 전반적인 환경이나 기술에 대한 이해가 필요하다. 둘째, 전문대학에서는 이론적인 교육 보다는 산업 현장과 협업을 통해 이미 개발된 기술을 가지고 실무 프로젝트 위주의 교육이 필요하다. 알고리즘 자체의 개발보다는 이미 보급된 알고리즘이나 라이브러리 활용을 능숙하게 할 수 있는 능력이 기업 입장에서 매우 큰 도움이 될 것이라고 판단한다. 특별히 프로그래밍 언어 교육은 기본적인 문법 교육 후, 자기 주도적 학습이 가능한 캡스톤 디자인, 종합설계 등의 교과목을 강화하여 실질적인 산학연계 프로젝트로 진행되어야 한다. 이것은 학술적인 완성도가 높은 고난이도의 인공지능 알고리즘 개발 및 활용보다는 상용화되고 보편화된 알고리즘과 패키지들을 헬스케어 분야에 맞게 응용해서

다양한 형태의 데이터를 활용하는 것이 기업에서 원하는 인재상이 될 것이다. 셋째, 전문대학에서 인공지능 인력 수요는 데이터 처리 및 분석과 관련된 분야에서 늘어날 것으로 예상된다. 데이터베이스 및 프로그래밍 언어능력을 기본으로 갖추고, 대규모 데이터 처리 시스템 활용 스킬을 갖춘다면, 전문대학 졸업 후 데이터를 수집, 적재, 관리, 정제하는 초급 빅데이터 엔지니어 직무가 어느 정도 가능하리라 생각된다. 즉, 대학교 및 대학원은 머신러닝, 딥러닝 중심의 교육과정이 현실적이라면, 전문대학은 데이터 처리 및 분석을 중심으로 교육과정 및 인력양성이 적합하다고 생각된다. 따라서 전문대학에서 인력양성을 위한 인공지능의 교육은 데이터 처리 및 분석에 주안점을 두고 관련 역량을 갖추면 학력과 상관없이 취업 경쟁력이 있을 것으로 사료 된다. 넷째, 데이터 처리 분야는 특정 학문에 국한되지 않는다. 따라서 교육과정을 개선하기 전에 인공지능 분야에서 데이터 처리와 관련된 산업체를 주기적으로 발굴하고, 데이터 처리를 위한 인력 요구사항을 정확히 정의하여 교육과정에 적절히 반영해야 한다. 또한 중요한 것은 발굴된 산업체가 반드시 교육과정에 다양한 형태로 참여(학생선발, 교육, 현장체험, 현장실습, 평가, 취업, 재직자 교육 등)할 수 있도록 해야 한다. 전문대학에서는 실무내용 위주의 교육도 중요하지만, 무엇보다 중요한 것은 산업체와의 관계가 중요하기 때문이다.

References

- [1] Kwon Soon-sun, "Artificial Intelligence and Big Data Technology Trends," *TTA Journal*, 187, issue of 1/Feb, pp.38-39, 2020.
- [2] Park Jung-woo, "Expecting the creation of new high value-added services for artificial intelligence healthcare," *KISTI Market Report*, 2016-10, pp.1-2, 2016.
- [3] Songdo Sun, Jeong Dong-gyu, "Intelligent Medical Equipment Industry and Medical Service Improvement Trends," *Journal of the Korean Society of Information Technology*,

- vol. 15, no. 2, pp. 41–48, 2017.
- [4] Yang Hee-tae, "Artificial Intelligence Technology Outlook and Innovation Policy Direction - Focusing on National Artificial Intelligence R&D Policy Improvement Measures," Korea Institute of Science and Technology Policy, 2018
- [5] Lee Won-joo, "proposal for the direction of improving SW and AI education in effective universities," *monthly SW-centered society*, November issue, pp.62–69, 2020.
- [6] Jung Joon-hwa, "Artificial Intelligence Technology, Utilization, and Human Resources Status and Implications" issue as a paper, No. 149, National Assembly Legislative Research Service, 2019.
- [7] "Healthcare AI Funding Analysis(2012.2018). By Major Use Cases, Artificial Intelligence, Top 10 Applications in Healthcare, Global, 2018.2022," FROST SULLIVAN, 2019.
- [8] Medical device industry team, "*Artificial Intelligence (AI)-based medical device status and issues (1)*," Korea Health Industry Promotion Agency Health Industry Brief, 2018.
- [9] Frost & Sullivan, Cognitive Computing and Artificial Intelligence Systems Market in Healthcare, Frost & Sullivan, 2018.
- [10] Lim Hyung-kyu, Kim Kwang-hyuk, and Oh Hyun-young, "An Analysis of Strategic Industries to Train AI Convergence Personnel," Information and Communication Industry Promotion Agency, 2020.
- [11] IBM, "IBM Global AI Adoption Index 2022," May 2022.
<https://www.ibm.com/downloads/cas/GVAGA3JP>
- [12] Dong-A Science, "53% of domestic companies are 'difficult to introduce AI due to a lack of professionals,'" <http://http://dongascience.donga.com/news.php?idx=45361>
- [13] Lee Dong-min, "Labor Market Forecast of Promising SW Areas," Software Policy Research Institute Issue Report, vol.2018-001, 2018.
- [14] Lee Sang-don, Jeong Won-ho, Hwang Seong-su, Hong Kwang-pyo, Kim Min-kyung, etc, "2018 ICT.Analysis and Prospects of SW Professional Human Resources," Korea Vocational Competency Development Institute, outsourcing research, p.168, 2019.
- [15] Industrial Planning Team, Data Industry Headquarters, Korea Data Industry Promotion Agency, "2020 Data Industry Status Survey," Ministry of Science and ICT, Korea Data Industry Promotion Agency, p.128, 2020.
- [16] Kim Yong-min, "Artificial Intelligence (AI) manpower training policies and implications by major countries," Korea Health Industry Promotion Agency, *Health Industry Brief* vol.276, 2019.
- [17] Korea Information and Communication Policy Institute, "The trends and implications of AI talent development policies in major countries," *ICT Spot Issue*, vol. 23, 2019
- [18] CloudFactory, Scaling Quality Training Data white paper-Optimize your workforce and avoid the cost of the crowd
- [19] The Ministry of Science and ICT selected 10 tasks for the press release-big data platform and center construction project, 2019.
- [20] The Ministry of Science and ICT, *Korea Data Industry Promotion Agency*, 2018 Data Industry Status Survey, 2018.