

## 지능정보기술 실무인재 양성을 위한 전문대학 교육체계 구축 방안\*

김성림\*\* · 여민우\*\*\* · 조은숙\*\*\*\* · 홍유나\*\*\*\*\* · 허영준\*\*\*\*\*

### *A Study on Education system for nurturing Intelligent Information Technology practitioners in College*

Kim SungRim · Yeo MinWoo · Cho EunSook · Hong YuNa · Heo YoungJun

#### 〈Abstract〉

It is necessary to respond to rapid technological changes such as the 4th industrial revolution and digital transformation across industries. And, a change in the university education system is necessary in a crisis situation of universities due to the rapid decrease of the school-age population. This study is aimed at practical competency with the ability to apply intelligent information technology to their job fields based on a basic understanding of intelligent information technology rather than advanced competency centered on theory and research. Instead of presenting the curriculum system diagram so that it can be flexibly applied to the design and development of the curriculum for intelligent information technology, training modules according to job and level were presented. In relation to intelligent information technology, a questionnaire was conducted for college professors, and industry experts were conducted on the derived educational modules to reflect the opinions of the industry. Industry experts said that collaboration with PBL, Capstone, and industry is necessary to improve problem-solving and communication skills.

Key Words : ICBM(IoT, Cloud, Big Data, Mobile), AI, Smart Factory, Education Module, 4th Industrial Revolution, Digital Transformation

## I. 서론

- \* 본 논문은 2020년 한국전문대학교육협의회 고등직업교육 연구소 정책과제에 의하여 연구됨  
\*\* 서일대학교 소프트웨어공학과 교수 (교신저자)  
\*\*\* 경남정보대학교 스마트팩토리과 교수  
\*\*\*\* 서일대학교 소프트웨어공학과 교수  
\*\*\*\*\* 인천재능대학교 유아교육과 교수  
\*\*\*\*\* 한국직업능력연구원 선임연구위원

제4차 산업혁명의 확산, 코로나바이러스감염증-19 이후에 비대면 경제 활성화 등으로 산업 전반에 디지털 전환(Digital Transformation)이 가속화되고 있다. 4차 산업혁명의 핵심 성장동력인 지능정보기술은 사회 전반에 걸쳐 매우 큰 영향을 미쳐 직무 및 일자리의 구조적 변화를 야기하고 있는 상황이다. 따라서 4차 산업혁명 및 미래 산업수요에 대비한 현장맞춤형 인력양성이 필요하다.

지능정보기술은 인공지능 기술과 데이터 활용기술(ICBM: IoT, Cloud, Big Data, Mobile)을 융합하여 기계에 인간의 고차원적 정보처리 능력(인지, 학습, 추론)을 구현하는 기술을 의미한다[1, 2]. 4차 산업혁명의 핵심 주도 기술인 지능정보기술이 광범위한 분야에 적용되거나 융합되면서 경제·사회·삶 모든 분야에 보편적으로 활용될 것으로 예상된다. 지능정보기술 인제는 기술진보와 시장의 성장에 따라서 수요가 빠르게 증가하는 반면, 관련 기술을 보유한 신규 인력의 공급은 이를 따라잡지 못해 인력수급 불균형이 발생하여 인력 부족 현상은 점차 심화할 것으로 예상된다[3].

지능정보기술 인력양성을 위한 다양한 정부 정책들이 발표되고 있으나 일반대학 위주의 정책들로 고급·전문 인력양성에 치중되어 있다. 전문대학에서의 지능정보기술 인력양성과 관련된 내용은 2020년 9월에 발표된 「디지털 기반 고등교육 혁신 지원 방안」 중에서 신산업분야 기술의 중소·중견기업 적용 확대를 위해 전문대학 내 전문기술인재 역량강화 및 신산업분야 마이스터대 운영이 전부일 정도로 매우 미흡한 상황이다.

본 연구에서는 전문대학 수준의 지능정보기술 실무인재 양성을 위한 교육체계를 구축할 수 있는 교육 모듈을 제시하였다. 지능정보기술 중에서 인공지능, 빅데이터, 스마트팩토리 분야로 한정하였다. 실무인재는 지능정보기술 연구 개발자나 심화 전문가가 아니라, 지능정보기술에 대한 기본적인 이해를 하고, 관련된 SW나 툴을 산업분야에 응용할 수 있고, 지능정보기술과 관련된 프로그래밍 역량을 보유한 인재를 말한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 지능정보기술과 관련된 국내외 정책과 인력 수급 동향을 살펴보고, 3장에서는 지능정보기술과 관련하여 전문대학 교원 대상의 수요 조사 내용과 주요 결과를 분석해본다. 4장에서는 산업계 전문가의 자문 내용이 반영된 지능정보기술 교육모듈을 도출과정과 지능

정보기술에서 중요한 직업기초 능력을 기술하고, 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

## II. 관련연구

### 1.1 국내 지능정보기술 관련 정책

4차 산업혁명의 동인인 지능정보기술의 중요성이 커지면서 2016년 「제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책」을 시작으로 지능정보기술 관련 정책들이 각 정부 부처에서 꾸준히 나오고 있다. 관련 정책 중에서 인력양성을 중심으로 살펴보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 국내 지능정보기술 관련 정책

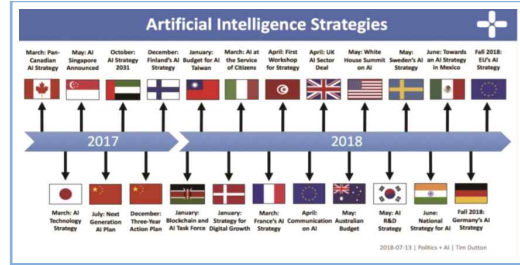
시기	정책		
	정책	인력양성 관련 주요 내용	
1	'16.12	제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책	지능정보사회 미래교육 혁신
2	'17.4	스마트 제조혁신 비전 2025	스마트공장 창의·융합형 인재 양성
3	'17.11	혁신성장을 위한 사람 중심의 「4차 산업혁명 대응계획」	미래사회 변화 대응-핵심인재 성장지원, 미래 교육체계 혁신
4	'18.3	스마트공장 확산 및 고도화 전략	스마트공장 운영을 위한 현장인력 양성
5	'18.5	혁신성장동력 시행계획	빅데이터 분야 청년인재 및 재직 전문가 양성, 대학원·Post-doc 중심으로 AI 전문 인력 양성
6	'18.5	I-Korea 4.0실현을 위한 인공지능(AI) R&D 전략	인공지능 우수 인재 양성·확보
7	'18.6	데이터 산업 활성화 전략	미래수요 대응 전문 인력 확충 : 청년고급인재·실무인력 5만 명 양성
8	'18.9	4차 산업혁명 시대 혁신성장을 통한 소프트웨어 일자리 창출 전략	4차 산업혁명 선도 SW인재 육성
9	'18.12	중소기업 스마트	스마트 제조혁신 전문

		제조혁신 전략	인력 양성
10	'18.12	지능정보사회 구현을 위한 제6차 국가정보화 기본계획(2018~2022년)	디지털인재 양성
11	'19.1	데이터·AI 경제 활성화 계획(19~'23년)	융합 가속화를 위한 전문 인력 양성
12	'19.4	사람투자 10대 과제	혁신을 선도하는 미래인재 양성, 산업현장 수요에 대응한 인력 양성
13	'19.6	제조업 르네상스 비전 및 전략	제조업이 필요로 하는 인재를 적기에 충분히 양성
14	'19.12	인공지능 국가전략	세계 최고의 AI 인재 양성 및 전 국민 AI교육
15	'20.7	한국판 뉴딜 종합계획	K-MOOC 강화, AI-SW 핵심인재 등 디지털인재 양성, 미래적응형 직업훈련체계로 개편
16	'20.7	AI·데이터 기반 중소기업 제조혁신 고도화 전략	AI기반 스마트제조 인력 양성 고도화
17	'20.8	전국민 AI-SW교육 확산 방안	AI-SW중심 교육체계 개편을 통한 미래 선도인력 양성
18	'20.8	디지털 기반 산업 혁신성장 전략	산업 디지털 융합인재 양성
19	'20.9	디지털 기반 고등교육 혁신 지원 방안	디지털 시대를 이끄는 인재 양성
20	'20.9	디지털 시대의 열린·평생교육훈련 혁신방안	비대면 평생교육·훈련 활성화를 위한 정책·제도 개선
21	'20.10	「인공지능 강국」 실현을 위한 인공지능 반도체 산업 발전전략	인공지능 반도체 차세대 전문 인재 양성
22	'20.10	코로나 이후, 미래교육 전환을 위한 10대 정책과제	미래사회 핵심 인재 양성 지원
23	'20.11	인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제	대학생 인공지능 교양교육, 인공지능 전문인재 양성

※ 자료: 각 정책에서 인력 양성 관련 주요내용을 발췌함

## 1.2 해외 지능정보기술 관련 정책

4차 산업혁명의 핵심동력이라고 할 수 있는 인공지능 기술 경쟁력 확보를 위해 주요국들은 <그림 1>과 같이 국가 인공지능 전략을 수립하고, 이를 위한



<그림 1> 국가별 AI 전략 수립 현황

<표 2> 주요국의 빅데이터 관련 정책

국가	주요 정책
미국	빅데이터 R&D 이니셔티브('12) 빅데이터 R&D 전략계획('16)
EU	일반정보보호규정(General Data Protection Regulation, GDPR)(185)
영국	빅데이터 역량강화 종합전략('13) 정부 변화 전략('17)
중국	디지털중국 가속화 전략('17) 빅데이터 산업 발전 계획('16)
일본	'일본재흥전략 2016', '미래투자전략 2017' 혁신적인 빅데이터 처리 기술 도입 추진 사업('18)

<표 3> 주요국의 스마트팩토리 관련 정책

국가	주요 정책
독일	4차 산업혁명(Industry 4.0) 구상
미국	Advanced Manufacturing Partnership (AMP, 2011)
중국	중국 제조 2025('15) 스마트 제조 공정('16~'20) 제조업 인재발전계획 ('16)
일본	산업재흥플랜('13.6)에 기반을 둔 과학기술혁신 정책

다양한 정책을 추진하고 있다[4, 5].

데이터 기반 사회로의 이행으로 주요국들은 <표 2>와 같이 빅데이터와 관련된 다양한 정책들을 제시하고 있다[6, 7]. 주요국은 산업경쟁력 강화를 위한 산업 인터넷 및 스마트팩토리의 중요성에 주목하여 <표 3>과 같이 정책들을 실행하고 있다[8-10].

## 1.3 지능정보기술 관련 인력 수급 동향

소프트웨어정책연구소(2018)의 분석 결과, <표 4>와

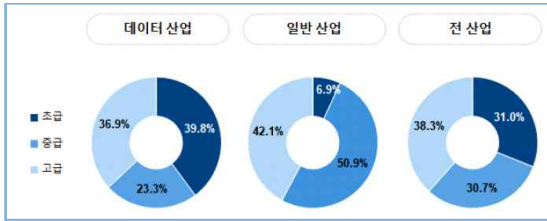
같이 2018~2022년에는 인공지능 분야 초·중급 SW인력 수요는 총 5,090명이 필요할 것으로 전망하였다[11].

<표 4> 인공지능 SW인력 수요전망

구분	'18	'19	'20	'21	'22	합계
초급	153	221	246	301	351	1,272
중급	458	664	739	904	1,053	3,818
전체	611	885	985	1,205	1,404	5,090

주1) 초급: 전문대 + 기능대 + 산업대, 중급: 4년제 대학

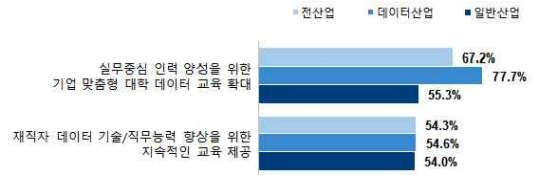
2019 데이터산업 현황조사 결과, <그림 2>와 같이 향후 5년 내 일반산업을 포함한 전 산업의 기술등급 별 빅데이터 관련 필요인력은 고급 1,706명(38.3%), 중급 1,367명(30.7%), 초급 1,382명(31.0%)이 필요한 것으로 조사되었다[12].



<그림 2> 향후 5년 내 전 산업의 빅데이터 관련 데이터 직무 필요인력 기술등급별 비중

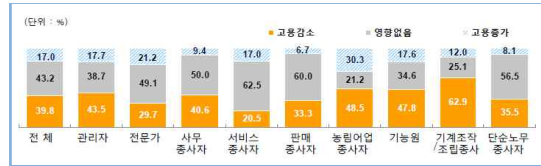
<그림 3>을 보면, 데이터 전문인력 양성을 위해 필요한 정책적 지원사항(복수 응답)으로는 '실무중심 인력양성을 위한 기업 맞춤형 대학 데이터 교육 확대'(67.2%), '재직자 데이터 기술·직무능력 향상을 위한 지속적인 교육 제공'(54.3%), '채용인력 확보를 위한 기업 인턴십 지원 및 데이터 관련 인력 매칭 서비스 지원'(51.9%) 순으로 조사되었다[12].

스마트팩토리의 직업별 고용변동 영향 정도를 살펴보면 '전체적으로 영향이 있다'는 의견이 56.8%이며 '고용감소를 가져올 것'이라는 의견(39.8%)이 '고



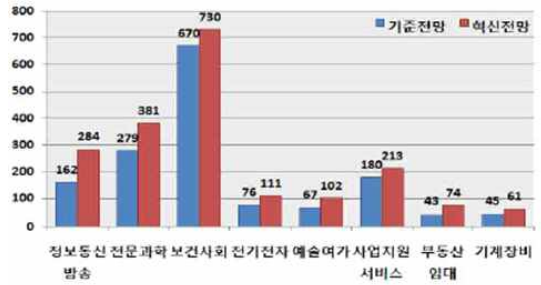
<그림 3> 데이터 전문인력 양성을 위한 정책적 지원사항

용증가를 가져올 것'이라는 의견(17.0%)보다 두 배 이상 높게 조사되었다[13].



<그림 4> 스마트팩토리에 따른 직업별 고용변동 영향 정도

고용노동부가 발표한 '2016~2030 4차 산업혁명에 따른 인력수요 전망'에 따르면, <그림 5>와 같이 4차 산업혁명 선도산업 중심으로 취업자 증가할 것으로 전망하였다[14].



<그림 5> 산업별 취업자수 증가 (천명)

## II. 전문대학 교원의 지능정보기술 수요조사

### 1.1 조사 개요

전문대학의 4차 산업혁명 관련 교과목 운영현황, 지능정보기술 관련 교과목 실태 및 교원의 역량 강화 요구사항 등을 파악하고, 지능정보기술 교육체계 구축 방안 마련을 위한 대응방향을 도출하기 위해 4개 영역(기본정보, 4차 산업혁명 관련 교과목 운영 현황, 지능정보기술(인공지능, 빅데이터, 스마트팩토리 등) 관련 교과목 운영, 교원의 지능정보기술(인공지능, 빅데이터, 스마트팩토리 등) 역량 강화 지원), 19개 문항의 설문을 구성하였다. 전국 134개 전문대학 교원을 대상으로 Google 설문지를 활용한 온라인 설문을 실시하였다.

기본적으로 설문 문항에 대한 빈도수와 비율을 파악하고, 요구도를 도출하기 위해 중요도-실행도 분석(Importance-Performance analysis)을 실시하였다. 중요도는 문항에 대해 응답자가 중요하다고 생각하는 인식정도를, 실행도는 응답자가 실제 실행하고 있는 정도를 표시하도록 하였으며 모두 5점 척도로 구성하였다[15].

## 1.2 주요 조사 결과

전체 134개 전문대학 중 86개교 총 551명의 교원이 설문조사에 응답하였고, 응답한 교원의 소속 계열은 공학(35%), 의약/보건(20%), 사회(12.7%) 순이다.

주요 설문 결과는 다음과 같다. 지능정보기술(인공지능, 빅데이터, 스마트팩토리) 관련 산업계 경력에 대해서 '경력없음'(79.1%), '1~3년 미만'(8.2%) 순으로 응답하여 지능정보기술과 관련된 교원 역량강화 방안 마련이 필요함을 알 수 있었다.

학과에서 4차 산업혁명 관련 교과목 운영 여부에 대해서는 응답자의 43%가 현재 학과에서 4차 산업혁명 관련 교과목을 운영하고 있다고 응답하였고, 22.5%가 현재 운영하지는 않으나 준비 중이라고 응답하였다. 응답결과를 분석해보면, 응답자의 대부분이 4차 산업혁명에 대응하여 관련 교과목을 운영중이거나

나 준비 중에 있음을 알 수 있었다.

4차 산업혁명 관련 교과목 담당교원에 대해 다중응답을 분석한 결과, 교과목 담당 교원은 전임교원, 겸임교수 순으로 나타났다. 즉, 4차 산업혁명 관련 기술에 대한 교과목은 전문성이 확보된 전임교원이나 급변하는 산업 환경의 현장실무 경험이 많은 겸임교수가 대체적으로 담당하고 있음을 예측할 수 있었다.

지능정보기술 교과목 개발 필요성에 대해서는 산업계에서 지능정보기술 관련 인력양성 요구(49.7%), 대학 및 학과경쟁력 확보(35.8%)순으로 응답하여 현장맞춤형 인력양성이 필요함을 알 수 있었다.

지능정보기술 교육과정에 대한 중요도와 실행도에서 가장 큰 차이를 나타낸 영역은 물리적 인프라 구축 지원, 교과목 수업을 위한 교원 역량강화 지원, 지능정보기술 관련 분야로의 취업지원 순으로 나타났다. 즉, 이 영역들이 지능정보기술 교육과정 운영에 있어 우선적으로 지원이 필요한 사항임을 알 수 있었다.

계열별 지능정보기술 교육과정에 대한 중요도와 실행도는 계열별로 중요하다고 느끼나 실행도에 있어 미흡한 항목들이 다름을 알 수 있었다. 인문, 사회, 공학, 의약/보건계열에서는 물리적 인프라 구축 지원, 교육 계열에서는 유연한 학사제도 지원, 자연 계열에서는 교과목 수업을 위한 교원 역량강화 지원, 예체능 계열에서는 지능정보기술 관련 분야로의 취업 지원이 중요도와 실행도에서 가장 큰 차이를 보였다.

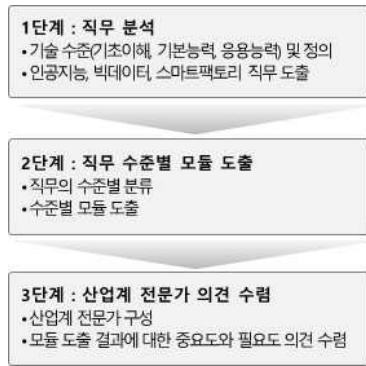
지능정보기술 교과목 개발 필요성에 대해 산업계에서 지능정보기술 관련 인력양성 요구(49.7%)가 가장 높게 나와 산업계 요구를 반영한 교육과정 개발이 필요함을 알 수 있었다.

## IV. 지능정보기술 교육모듈 도출

### 4.1 지능정보기술 교육모듈 도출 절차

최근 전문대학에서는 대학의 인재상 및 핵심역량, 지역 산업, 자체 분석한 직무 등을 반영하여 교육과정 개발 또는 개선하고 있다. 따라서 본 연구에서는 교육과정 설계 및 개발에 유연하게 적용할 수 있도록 교육과정 체계도를 제시하는 대신 직무와 수준에 따른 교육모듈을 제시하였다.

지능기술별 교육모듈은 <그림 6>과 같이 [1단계] 직무 분석, [2단계] 직무 수준별 모듈 도출, [3단계] 전문가 의견수렴의 3단계에 걸쳐서 도출하였다.



<그림 6> 지능정보기술 교육모듈 도출 절차

직무별 기술 수준을 기초이해, 기본능력, 응용능력으로 구분하고, 직무분석 보고서와 NCS를 바탕으로 직무를 도출하고 수준별로 교육모듈을 구성하였다.

기초이해 수준의 능력단위는 NCS에서는 정의되어 있지 않지만 해당 기술의 기본 원리를 이해하고, 해당 기술 활용을 위한 기본 소양을 습득할 수 있는 내용으로 새롭게 정의하여 제시하였다.

정보기술·사업관리산업 ISC, 뿌리산업 ISC, 한국대학교교육협의회의 산업계관점 대학평가 사업에 참여하였던 전문가 등 총 29명(인공지능 10명, 빅데이터 9명, 스마트팩토리 10명)의 산업계 전문가는 도출된 직무와 교육모듈의 능력단위에 대해 중요도와 필요도, NCS에서 제시하고 있는 10개의 직업기초능력에 대한 중요도를 5점 척도로 의견을 제시하였다.

또한 교원대상 설문 결과와 도출된 교육모듈에 대해 새롭게 구성된 산업계 전문가의 자문(인공지능 총 4회, 빅데이터 총 5회)을 실시하여 산업계 의견을 반영하고자 하였다.

본 연구에서 제안하는 교육모듈은 대학에서 지능정보기술 관련 교과목을 교육과정 개발·개편 시 반영할 경우, 도출된 직무와 연관되어 제시한 NCS 능력단위를 토대로 능력단위와 교과목간의 매칭 비율을 1:1, 1:m, m:n 형태로 다양하게 적용이 가능하다.

#### 4.2 인공지능 교육모듈

<그림 7>과 같이 인공지능 직무는 인공지능 직무 외에 기존의 SW직무와 연관성이 높다[16-19]. 예를 들어, 인공지능 플랫폼개발 직무는 응용SW개발, DB 개발, 시스템개발 직무를 수행할 수 있어야 한다.



<그림 7> 인공지능 직무와 SW 직무와의 관계도

인공지능 직무의 기초이해 수준 능력단위는 NCS에서는 정의되어 있지 않지만 인공지능 기술에 대한 이해를 높이고, 인공지능 관련 SW기초역량을 강화할 수 있는 능력단위로 새롭게 제시하였다. <표 5>는 인공지능 직무와 NCS 능력단위를 매칭한 결과이다.

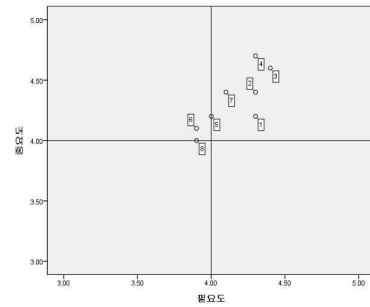
<표 5> 인공지능 직무수준별 능력단위 매칭

수준	직무	능력단위
응용 능력	인공지능서비스 기획	① 인공지능 서비스 환경 분석
		② 인공지능 데이터 확보
		③ 분석용 데이터 구축
	인공지능 플랫폼 개발	④ 인공지능 플랫폼 기능 구현
		⑤ 인공지능 플랫폼 인터페이스 구현
		⑥ 인공지능 플랫폼 지식화 구현

기본 능력	인공지능 기능 개발	7	인공지능 플랫폼 테스트	
		8	인공지능 플랫폼 인터페이스 구현	
		9	인공지능 플랫폼 지식화 구현	
		10	인공지능 플랫폼 테스트	
		11	인공지능 플랫폼 품질 관리	
		12	인공지능 데이터 확보	
		13	인공지능 데이터 전처리	
		14	인공지능 모델 학습	
		15	인공지능 모델 선정	
		16	인공지능 모델 관리	
		17	인공지능 서비스 환경 분석	
		인공지능 플랫폼 아키텍처 구현	18	인공지능 플랫폼 인터페이스 구현
			19	인공지능 플랫폼 지식화 구현
			20	인공지능 모델 학습
	21		분석용 데이터 구축	
	인공지능서비스 기획		1	빅데이터 분석 결과 시각화
			인공지능 플랫폼 개발	2
		3		시스템SW 단위 모듈 구현
		4		시스템SW 인터페이스 구현
		5		시스템SW 테스트
6		데이터 입출력 구현		
7	서버프로그램 구현			
8	인터페이스 구현			
9	화면 설계			
10	애플리케이션 배포			
11	애플리케이션 테스트 수행			
12	화면 구현			
13	SQL응용			
인공지능 기능 개발	14	시스템SW 통합 구현		
	15	시스템SW 단위 모듈 구현		
	16	시스템SW 인터페이스 구현		
	17	시스템SW 테스트		
	18	데이터 입출력 구현		
	19	서버프로그램 구현		
	20	인터페이스 구현		
	21	화면 설계		
	22	애플리케이션 배포		
	23	애플리케이션 테스트 수행		
	24	화면 구현		
	25	응용SW 기초 기술 활용		

인공지능 플랫폼 아키텍처 구현	26	프로그래밍 언어 활용
	27	SQL응용
	28	SW 개발 지원
	29	SW 아키텍처 이행
	30	빅데이터 분석 결과 시각화
기초 이해	1	IT 기술의 이해
	2	데이터 구조와 처리 방법의 이해
	3	문제해결 기법의 이해
	4	컴퓨팅 사고력
	5	데이터 저장 및 처리 기술의 이해
	6	코딩
	7	인공지능의 이해
	8	인공지능과 윤리

산업계 전문가 의견수렴 결과, 기초이해 수준의 8개 능력단위 중에서 IT 기술의 이해, 데이터 구조와 처리 방법의 이해, 문제해결 기법의 이해, 컴퓨팅 사고력, 인공지능의 이해에 대한 중요도와 필요도가 모두 높은 것으로 나타났다. 기초이해 수준의 능력단위에 대한 교육과정 운영이 시급함을 알 수 있다.

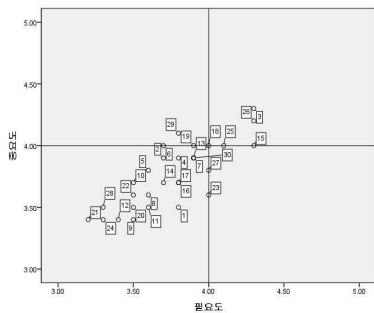


<그림 8> 인공지능 직무-기초이해 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

기초이해 수준의 능력단위에 대해 산업계 전문가 는 <그림 8>과 같이 IT 기술의 이해, 데이터 구조와 처리 방법의 이해, 문제해결 기법의 이해, 컴퓨팅 사고력, 인공지능의 이해에 대한 중요도와 필요도를 모

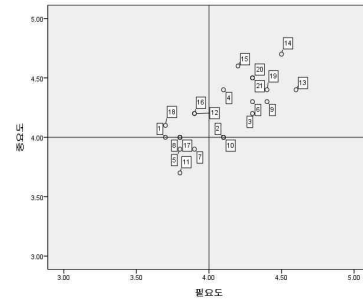
두 높게 응답하였다.

기본능력 수준에서는 <그림 9>와 같이 빅데이터 플랫폼 테스트, 화면 설계 능력단위의 중요도와 필요도가 가장 낮게 나오고, 기존 SW 직무 중에서 DB 엔지니어링 직무의 프로그래밍 언어 활용, SQL 응용, SQL 활용 능력단위의 중요도와 필요도가 상대적으로 높게 나왔다.



<그림 9> 인공지능 직무-기본능력 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

응용 능력 수준에서는 <그림 10>과 같이 인공지능 데이터 전처리, 인공지능 모델 학습, 인공지능 모델 선정(인공지능 기능 개발 직무), 인공지능 플랫폼 지식화 구현, 인공지능 모델 학습, 분석용 데이터 구축(인공지능 플랫폼 아키텍처 구현 직무) 능력단위의 중요도와 필요도가 높은 것으로 나타났다.



<그림 10> 인공지능 직무-응용능력 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

### 4.3 빅데이터 교육모듈

빅데이터 NCS 직무와 능력단위, 관련 직무 분석 보고서를 바탕으로 전문대학 수준의 빅데이터 직무를 도출하였다 [17, 20-21].

도출된 직무를 기술 수준별로 구분하고, 능력단위를 매칭하였는데, 빅데이터 직무를 1개 이상의 NCS 직무와 매칭하면 <표 6>과 같다.

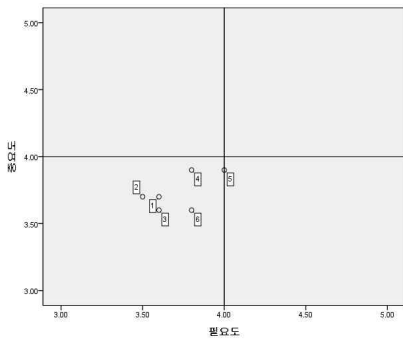
<표 6> 빅데이터 직무수준별 능력단위 매칭

수준	직무	능력단위
응용 능력	빅데이터 분석	① 분석용 데이터 구축
	빅데이터 개발	② 빅데이터 처리시스템 개발
		③ 빅데이터 분석시스템 개발
기본 능력	빅데이터 시각화	① 빅데이터 분석 결과 시각화
	빅데이터 개발	② 빅데이터 수집시스템 개발
		③ 빅데이터 저장시스템 개발
		④ 빅데이터 플랫폼 테스트
		⑤ 서버 프로그램 구현
	빅데이터 개발 (응용SW엔지니어링)	⑥ 화면 설계
		⑦ 데이터 입출력 구현
		⑧ 통합 구현
		⑨ 화면 구현
		⑩ 애플리케이션 테스트 수행
		⑪ 프로그래밍 언어 활용
		⑫ 응용 SW 기초 기술 활용
		빅데이터 개발(DB엔지니어링)
	⑭ 데이터베이스 구현	
	⑮ SQL 응용	
	⑯ SQL 활용	



기초 이해	①	IT 기술의 이해
	②	데이터 구조와 처리 방법의 이해
	③	데이터 저장 및 처리 기술의 이해
	④	코딩
	⑤	빅데이터 이해
	⑥	빅데이터 기초 프로그래밍

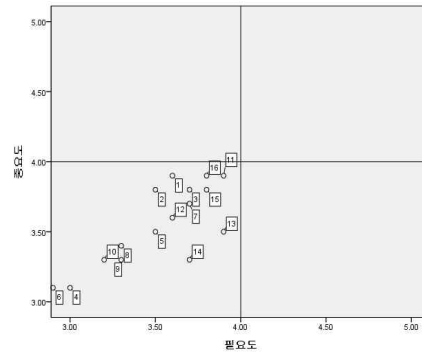
기초이해 수준에서 능력단위의 중요도와 필요도에 대해 산업계 전문가의 의견은 <그림 11>과 같이 대부분의 능력단위들의 필요도와 중요도가 낮게 제시하였다.



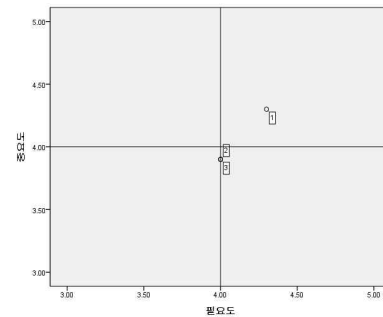
<그림 11> 빅데이터 직무-기초이해 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

기본능력 수준에서는 <그림 12>와 같이 빅데이터 플랫폼 테스트, 화면 설계 능력단위의 중요도와 필요도가 가장 낮게 나오고, 기존 SW 직무 중 DB엔지니어링 직무의 프로그래밍 언어 활용, SQL응용, SQL활용 능력단위의 중요도와 필요도가 상대적으로 높게 나왔다.

응용능력 수준에서는 <그림 13>과 같이 분석용 데이터 구축, 빅데이터 처리 시스템 개발, 빅데이터 분석시스템 개발 능력단위의 중요도와 필요도가 평균보다 높게 나왔다.



<그림 12> 빅데이터 직무-기본능력 수준의 능력단위 중요도 및 필요도



<그림 13> 빅데이터 직무-응용능력 단계의 능력단위 중요도 및 필요도

#### 4.4 스마트팩토리 교육모듈

스마트팩토리 NCS 직무와 능력단위, 관련 직무 분석 보고서를 바탕으로 전문대학 수준의 스마트팩토리 직무를 도출하였다[22-24].

도출된 직무를 기술 수준별로 구분하고, 능력단위를 매칭하였는데 스마트팩토리 직무를 1개 이상의 NCS 직무와 매칭하면 <표 7>과 같다.

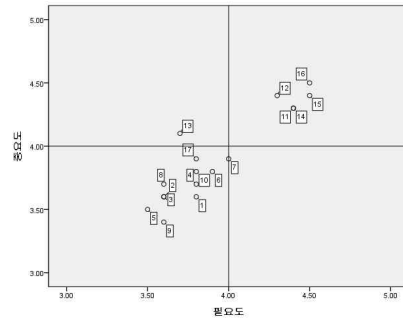
<표 7> 스마트팩토리 직무수준별 능력단위 매칭

		능력단위	
응용 능력	스마트팩토리 제어	①	시스템소프트웨어 펌웨어 설계
		②	공정지표 관리
	스마트팩토리 구축	③	작업계획 수립
기본 능력	스마트팩토리 제어	①	제어반 설계
		②	유압 제어

기초이해	제품 설계	③	시스템소프트웨어 펌웨어 구현	
		④	로봇유지 관리	
		⑤	모터 제어	
		⑥	2D도면 작업	
		⑦	3D형상 모델링작업	
		⑧	제품 출력	
	스마트팩토리 모니터링	⑨	PC제어 프로그램 개발	
		⑩	PLC제어 특수 모듈 프로그램 개발	
		⑪	네트워크 유지보수	
		⑫	네트워크 운용관리	
	스마트팩토리 구축	⑬	표준작업 관리	
	기초이해	제품 설계	①	조립도면 작성
			②	조립도면 해석
③			기계부품 조립	
스마트팩토리 제어		④	현장 제어반 유지정비	
		⑤	공기압 제어	
		⑥	PLC제어 기본 모듈 프로그램 개발	
		⑦	PLC제어 프로그램 테스트	
		⑧	정보통신기기 디지털회로 설계	
		⑨	정보통신기기 아날로그회로 설계	
		⑩	계측장비 활용 유지정비	
		⑪	센서 활용 기술	
		스마트팩토리 모니터링	⑫	PC제어 프로그램 테스트
⑬			HMI 프로그램 개발	
⑭			통신 네트워크 설치	
⑮			데이터 수집 장치 설치	
⑯			데이터 인터페이스 설치	
스마트팩토리 구축		⑰	공정품질 관리	

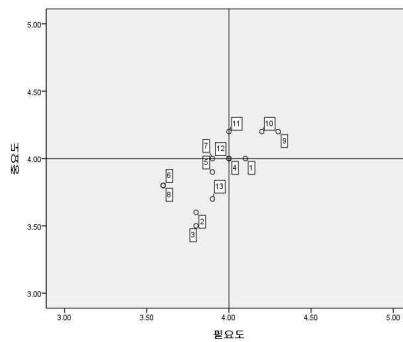
기초이해 수준에서 능력단위의 중요도와 필요도에 대해 산업계 전문가의 의견은 <그림 14>와 같다. 기초이해 수준에서는 스마트팩토리 제어 직무의 센서 활용 기술 능력단위, 스마트팩토리모니터링 직무의 PC제어 프로그램 테스트, 통신 네트워크 설치, 데이터 수집 장치 설치, 데이터 인터페이스 설치 능력단위의 중요도와 필요도가 높게 나타났다.

기본능력 수준에서는 <그림 15>와 같이 스마트팩



<그림 14> 스마트팩토리 직무-기초이해 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

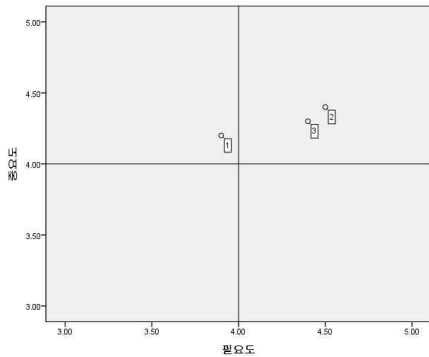
토리 모니터링 직무의 PC제어 프로그램 개발, PLC제어 특수 모듈 프로그램 개발 능력단위의 중요도와 필요도가 높게 나왔다. 스마트팩토리 제어 직무의 유압 제어, 시스템소프트웨어 펌웨어 구현, 2D도면작업 능력단위, 제품설계 직무의 제품출력 능력단위의 중요도와 필요도가 낮게 나왔다.



<그림 15> 스마트팩토리 직무-기본능력 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

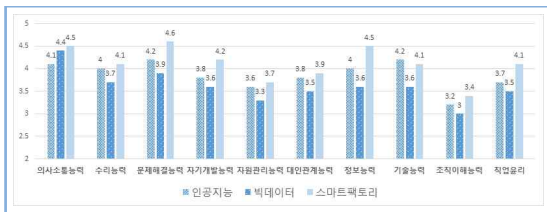
응용능력 수준에서는 <그림 16>과 같이 응용능력 수준에서는 스마트팩토리 구축 직무의 공정지표 관리, 작업계획수립 능력단위의 필요도와 중요도가 높게 나왔다.

#### 4.5 직업기초능력



<그림 16> 스마트팩토리 직무-응용능력 수준의 능력단위 중요도 및 필요도

<그림 17>에서 보는 바와 같이 산업계 전문가는 지능정보기술에서 공통적으로 문제해결능력과 의사소통능력이 중요한 직업기초능력이라고 응답하여 실제 현장의 문제를 해결하고 적용할 수 있는 역량을 강화하고, 협업에 기반한 PBL, 캡스톤 등의 방법으로 교육과정 운영이 필요함을 알 수 있다.



<그림 17> 지능정보기술 직무에서의 직업기초능력 중요도

## V. 결론

제4차 산업혁명, 디지털 전환 등 기술의 급속한 변화에 대응하기 위해 관련 정부 정책들이 끊임없이 나오고, 학령인구의 급격한 감소로 인한 대학의 위기 상황에서 미래사회-산업수요에 대응하기 위한 방안으로 대학 교육체계에 대한 변화도 계속되고 있다.

산업체에서는 지능정보기술 관련 인력수급에 대한 어려움을 겪고 있어 인력양성에 대한 수요가 높고,

다양한 산업에 지능정보기술을 접목할 수 있는 역량을 보유하여 현장에 투입할 수 있는 인력양성이 매우 중요한 시점이다.

산업계 전문가는 이미 개발된 기술의 구현 능력, 실무적인 문제해결 능력의 중요성을 강조하고, 그 방법으로 PBL, 캡스톤, 산업계와의 협업이 매우 중요하다고 의견을 제시하였다.

인공지능이나 빅데이터 분야의 관련 도구와 솔루션이 빠르게 발전하고 있어 그 진입장벽은 점차 낮아지고 있으므로 교육용 콘텐츠의 개발, 산업계 경험 많은 교원 채용 및 산업계 전문가 활용이 매우 시급한 상황이다.

인공지능 국가전략, 전국민 AI-SW교육 확산 방안 등 다양한 정부정책을 통해 지능정보기술 실무인재 양성의 중요성이 강조되고 있고, 그 대상도 비IT계열로 확대되고 있다.

또한 산업 전 분야에 걸쳐 지능정보기술 관련 교육이 필요한 상황에서 교수자의 역량을 더욱 강화할 수 있는 정책적 지원이 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책, 관계부처합동, 2018.
- [2] 지능정보사회 구현을 위한 제6차 국가정보화 기본계획(2018~2022년), 2018.
- [3] 허정 · 최재운 · 최무이, “일자리 예측 모형 구축을 통한 중장기 소프트웨어 인력 수급 전망”, 소프트웨어정책연구소, 2019.
- [4] 김용성, “인공지능(AI) 시대 주요국의 인재 양성 정책 동향”, 소프트웨어정책연구소, 2019.
- [5] 장효성, “주요국 인공지능 정책 동향과 시사점”, SPOT 2019-13, 정보통신기획평가원, 2019.
- [6] 김수연 · 도지운 · 김보라, “빅데이터”, KISTEP 기

- 술동향브리프, 2018-11호.
- [7] 빅데이터, 글로벌ICT포럼, 정보통신산업진흥원, 2019.
- [8] 심우중, “스마트공장 산업의 한중비교와 정책적 시사점”, 산업경제 산업포커스, 2018년 4월호 p.24-35.
- [9] 김형준·이호진·김용운·유상근·이현정·김성혜·이진영·함진호·현성은, “스마트제조 기술 및 표준”, ETRI Insight 표준화동향 2018-01, 표준연구본부, 2018.
- [10] 신동평·양윤나, “제조업 혁신 주도를 위한 스마트공장 정책 현황 분석 및 시사점”, 2018-32, KISTEP 한국과학기술기획평가원.
- [11] 이동연·허정·김정민, “유망 SW분야의 미래일자리 전망, 소프트웨어정책연구소”, 2018.
- [12] 데이터산업 현황 조사, 한국데이터산업진흥원, 2019
- [13] 이시균·정재현·김수현·홍현균·정순기·이진면·이용호·김재진·황규성·김은·홍성민·공정승·이혜연, 기술혁신을 반영한 중장기 인력수요 전망 2016~2030, 한국고용정보원, p.296.
- [14] 2016~2030 4차 산업혁명에 따른 인력수요 전망, 고용노동부, 2018.
- [15] 임유진, 김보경, 홍유나, 김세경, "IPA 기법을 활용한 대학 교원의 교수역량에 대한 인식 및 교육요구도 분석", 교육혁신연구, 2018. Vol, 28, No. 2, p.45-72.
- [16] <https://www.ncs.go.kr/> 20.정보통신 > 01.정보기술 > 07.인공지능
- [17] 박환수·송주호, 중소기업 DNA(지능화기술) 내재화를 위한 기술·인력 운영전략 연구, 한국소프트웨어산업협회, 2019.
- [18] 인공지능(AI) 분야 인력수급 및 교육훈련 현황 조사, 한국소프트웨어산업협회, 정보기술·사업관리 ISC, 2019.
- [19] 인공지능 산업 직무분석 연구 결과 보고서, 한국소프트웨어산업협회, 2018.
- [20] <https://www.ncs.go.kr/> 20.정보통신 > 01.정보기술 > 02.정보기술개발 > 09.빅데이터플랫폼구축, 20.정보통신 > 01.정보기술 > 01.정보기술전략·계획 > 05.빅데이터 분석, 20.정보통신 > 01.정보기술 > 03.정보기술운영 > 04.빅데이터운영·관리
- [21] 빅데이터 산업 직무분석 연구 결과 보고서, 한국소프트웨어산업협회, 2017.
- [22] <https://www.ncs.go.kr/> 15.기계 > 11.스마트공장(smart factory)
- [23] 안동희·오세원·이기출·이영구·이경수·이중상·정운원·설영일·박원근·박현정·김산·노현승·박현배·조유연·서창교, 스마트공장 운영을 위한 전문인력 교육훈련 프로그램 개발 결과 보고서, 한국산업기술대학교, 한국자동차산업협동조합, 2016.
- [24] 노상도, 중소기업 스마트공장 전문인력 양성 교육체계 및 로드맵 구축, 성균관대학교, 중소기업진흥공단, 2018.

■ 저자소개 ■



김 성 림  
Kim, Sung Rim

2004년 3월-현재  
서울대학교 소프트웨어공학과 교수

2002년  
숙명여자대학교 컴퓨터학과  
(이학박사)

1997년  
숙명여자대학교 전산학과  
(이학석사)

1994년  
숙명여자대학교 전산학과 (이학사)

관심분야 : 데이터베이스 정보 검색, 빅데이터,  
소셜 네트워크 서비스, 모바일  
컴퓨팅

E-mail : srkim@seoil.ac.kr



여 민 우  
Yeo, MinWoo

2019년 3월-현재  
경남정보대학교 스마트팩토리과  
교수  
2011년 2월 동아대학교 산업경영공학과  
(공학박사)  
2005년 2월 동아대학교 산업시스템공학과  
(공학석사)  
2003년 2월 동아대학교 산업시스템공학과  
(공학사)

관심분야 : Ergonomics, IIoT, CPS, Smart  
Factory  
E-mail : mwyeo@eagle.kit.ac.kr



조 은 숙  
Cho, Eun Sook

2005년 3월-현재  
서일대학교 소프트웨어공학과 교수  
2000년 3월 송실대학교 컴퓨터학(공학박사)  
1996년 2월 송실대학교 컴퓨터학(공학석사)  
1993년 2월 동의대학교 전산통계(이학사)

관심분야 : 소프트웨어 프레임워크 설계 및  
개발, 소프트웨어 품질 평가,  
딤러닝, 빅 데이터 분석  
E-mail : escho@seoil.ac.kr



홍 유 나  
Hong, Yu Na

2016년 3월-현재  
인천재능대학교 유아교육과 교수  
2016년 2월 이화여자대학교 교육공학  
(교육공학박사)  
2008년 2월 이화여자대학교 교육공학  
(교육공학석사)  
1999년 2월 성신여자대학교 수학과(이학사)

관심분야 : 원격교육, AI 교수법, 직업교육  
E-mail : cokequeen@hanmail.net



허 영 준  
Heo, Young Jun

2012년 3월-현재  
한국직업능력연구원 선임연구위원  
2008년 3월 서울대학교 농산업교육(교육학박사)  
1999년 2월 서울대학교 농업교육(교육학 석사)  
1997년 2월 서울대학교 농업교육(농학사)

관심분야 : 직업교육, 고교 학점제,  
산학협력교육,  
E-mail : hyj4444@krivet.re.kr

논문접수일 : 2021년 11월 22일  
수 정 일 : 2021년 12월 1일  
게재확정일 : 2021년 12월 13일