



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2022년 2월

교육학석사(상업정보교육)학위 논문

4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성에 대한 연구

조선대학교 교육대학원

상업정보교육전공

문 성 빈

4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성에 대한 연구

A Study on the Direction of Commercial
Education for Responding to the
Fourth Industrial Revolution

2022년 2월

조선대학교 교육대학원

상업정보교육전공

문 성 빈

4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성에 대한 연구

지도교수 이 창 재

이 논문을 교육학석사학위 신청 논문으로 제출함
2021년 10월

조선대학교 교육대학원

상업정보교육전공

문 성 빈

문성빈의 교육학 석사학위 논문을 인준함.

위원장 조선대학교 교수 송윤아 인

위 원 조선대학교 교수 유광현 인

위 원 조선대학교 교수 이창재 인

2021 년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

ABSTRACT	VI
제1장 서론	1
제1절 연구의 필요성 및 목적	1
제2절 연구 방법 및 연구의 구성	3
제2장 이론적 배경 및 선행연구	5
제1절 산업혁명의 의의와 핵심기술	5
1. 산업혁명의 의의	5
2. 4차 산업혁명의 현황	5
3. 4차 산업혁명의 핵심기술	7
가. IoT(Internet of Things)	7
나. 빅 데이터	8
다. 블록체인	8
라. 3D 프린팅	9
마. 스마트 모빌리티	9
바. 인공지능	10
제2절 2015 개정 교육과정과 전문교과	11
제3절 선행연구	16
1. 4차 산업혁명 시대 교육의 선행연구	16
2. 상업교육 동향의 선행연구	18

제3장 국가·산업계 산업혁명 대응과 상업교육 문제점 20

제1절 국가 및 기업별 4차 산업혁명 대응 20

- 1. 국가별 4차 산업혁명 대응 20
 - 가. 미국의 신 미국혁신전략 20
 - 나. 일본의 재흥전략 23
 - 다. 중국의 제조 2025와 인터넷+ 25
 - 라. 독일의 Industry 4.0 27
 - 마. 한국의 제조업 혁신 3.0과 제조업 르네상스 29
- 2. 기업별 4차 산업혁명 대응 35
 - 가. GE(General Electric) 35
 - 나. 후지쓰 36
 - 다. BAT(Baidu, Alibaba and Tencent) 39
 - 라. 아디다스 41
 - 마. POSCO 43
 - 바. 현대 하이텍 45
- 3. 국가별 대응 비교·분석 47

제2절 상업교육의 동향 49

제3절 상업교육의 문제점 52

제4장 4차 산업혁명에 따른 상업교육의 개선방향 .. 56

제1절 교육계 측면의 개선방향 56

제2절 정부 측면의 개선방향 58

제3절 산업계 측면의 개선방향 60

제5장 결론 및 시사점	62
제1절 연구결과 요약	62
제2절 연구 시사점 및 한계	64
참고문헌	66

표 목 차

<표 1> 산업혁명 단계 및 특징	6
<표 2> 특성화 고등학교 및 산업수요 맞춤형 고등학교 단위 배당 기준	12
<표 3> 경영·금융 교육과정 구조	13
<표 4> 신 미국혁신전략 9대 분야	20
<표 5> 제조 2025 목표	25
<표 6> 제조업 혁신 3.0 전략	29
<표 7> 제조업 혁신 3.0 전략 세부 내용	30
<표 8> 국가별 4차 산업혁명 대응 비교·분석	47
<표 9> 특성화고, 마이스터고, 일반고(종합고) 상업 교육 관련 학과 분포도 ..	49
<표 10> 4차 산업혁명 범주를 이용한 경쟁력 보고서 순위	52
<표 11> 학교 유형별 직업계고 졸업자 유지취업 현황	53

그 립 목 차

<그림 1> 산업혁명 도표	7
<그림 2> 제조업 르네상스 2030 목표	33
<그림 3> 제조업 르네상스 비전 및 전략	34
<그림 4> 2016~2019년 직업계 고등학교 교과군별 학과 정원 변동	50
<그림 5> 2016~2019년 인력 양성 유형 분포 비교(상위 20개 유형)	50
<그림 6> 직업계고 재구조화 지원 사업 신청학과 및 선정학과의 교과군 변화	54
<그림 7> 산·학·연 연계 Top-down Class	60

ABSTRACT

A Study on the Direction of Commercial Education for Responding to the Fourth Industrial Revolution

Moon Seung Bin

Advisor: Prof. Lee Chang Jae

Major in Business Information Education

Graduate School of Education, Chosun University

This study aims to suggest the direction of commercial education for response to the era of the Fourth Industrial Revolution.

This study examined the professional subject in the 2015 revised curriculum, analyzed the trend of commercial education based on the data of previous studies, and drew problems. Based on this, the study tried to suggest the improvement direction of commercial education.

The results of this study are as follows.

First, the number of industrial-academy integrated apprenticeship schools should be increased to apply apprenticeship vocational education to the rapidly changing industrial situation in the era of the Fourth Industrial Revolution, and NCS-based on-site training should be conducted in enterprises.

Second, it is necessary to establish a plan to cultivate talented people with the ability to fit the times through the fusion and complex restructuring and reorganization of new departments suitable for industrialization in the era of the Fourth Industrial Revolution, which is out of existing departments of higher education institutions and specialized high schools.

Third, as internationalization is made without restriction of time

and space due to the generalization of technology of the Fourth Industrial Revolution, internationalization and international commercial education should be increased in the overall curriculum of commercial education and international human resources should be trained.

Fourth, as the information technology is developed due to the fourth industrial revolution and the proportion of information technology in the commercial field increases, it is necessary to establish a curriculum that provides commercial education and information technology education together.

Fifth, to foster commercial talents tailored to the talents or competencies required by industry by strengthening the linkage between industry, academia, and government, it is necessary to train top-down class commercial education talents in line with the customized business and industry response through the establishment of specialized educational institutions or higher educational institutions and the corporate training courses for each regional base.

Based on these results, this study presented the direction of commercial education in accordance with the era of the fourth industrial revolution in relation to the direction of commercial education for response to the era of the fourth industrial revolution.

제1장 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

세계는 18세기부터 1차, 2차, 3차 산업혁명을 겪고 21세기 초반부터 4차 산업혁명이 활발하게 일어나고 있다. 과거와는 비교할 수 없이 최첨단 기술 및 IT 기술이 각광 받고 빠르게 발전하고 있으며, 이에 경제, 산업, 교육, 정치, 생활과 같은 사회 속 모든 분야에 빠르고 큰 변화를 체감할 수 있다. 이러한 4차 산업혁명 속 우위를 선점하기 위해 각국의 국가와 기업들은 4차 산업혁명 대응 전략과 정책 마련에 적극적인 노력을 기울이고 있다.

미국, 일본, 중국, 독일 정부에서도 이러한 4차 산업혁명 시대 대응을 위해 다양한 전략을 내세우고 있다. 물론 한국 정부도 대통령 직속 4차 산업혁명 위원회를 구성하고 다른 부처들과 더불어 정책을 추진하고 있으며 이와 더불어 다양한 기업들도 4차 산업혁명 시대에 맞춰 핵심기술과 기존 기술들의 융합을 통한 대응을 하고 있다. 그러나 한국 기업들은 제4차 산업혁명을 위한 대비의 필요성은 충분히 인지하고 있으나 구체적이고 실질적인 대응 방안을 수립하고 있지는 못한 것으로 판단된다(강대성, 2017).

4차 산업혁명의 핵심 기술들은 IoT, 빅 데이터, 블록체인, 3D 프린팅, 스마트 모빌리티, 인공지능 등으로 구성되어 있으며, 이 중 다수의 기술은 이미 우리 삶 속에 녹아들어 누구나 쉽게 접할 수 있도록 개발되어 왔다. 하지만 해당 기술들의 핵심 내용을 소수의 집단만이 독점하고 있는 현실과 새로운 기술의 도입 및 활용에 참여한 기업이 소수라는 점, 특히 교육적인 측면에서 4차 산업혁명 대응에 대한 조기교육과 전문교육 등이 다소 부족하다고 판단되어 아쉬움이 남는다. 이는 UBS(2016)의 4차 산업혁명 범주를 이용한 경쟁력 보고서 순위에 따르면 미국의 교육수준은 4위, 일본의 교육수준은 5위, 중국의 교육수준은 31위, 독일의 교육수준은 6위인 것에 반해 한국의 교육수준은 19위로 상대적으로 낮은 순위에 위치하고 있다.

위와 같은 상황에서 본 연구는 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 국가와 기업들의 대응에 대해 알아보고 한국 교육부에서 제시한 전문교과 중에서도 상업교육의 현황과 동향에 대한 분석을 통해 4차 산업혁명 시대에 상업교육의 중요성과 새로운 방향성에 대한 필요성을 느끼고 연구주제를 설정하였다. 이를 위해 본 연구자는 기존에 있었던 선행연구들을 분석하였으나 기존 연구들은 4차 산업혁명 시대 교육의 방향성과 상업교육의 동향 분석에만 그쳐 있다. 본 연구에서는 기존 선행연구들을 기반으로 4차 산업혁명 시대 교육의 방향성과 상업교육의 동향에 대해 알아본 후 선행연구들과 2015 개정 교육과정과 전문교과의 현황 분석 같은 다양한 자료들을 토대로 상업교육의 동향에 대해 제시하고 문제점을 도출해내어 이를 위한 개선 방향으로 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성을 제시함으로써 4차 산업혁명 시대의 한국의 미래를 이끌어 갈 상업인재를 양성하기 위한 기초 자료로 쓰이길 바라며 연구문제를 설정하였다.

제2절 연구 방법 및 연구의 구성

1) 연구방법

본 연구 방법은 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업 교육의 방향성을 고찰하기 위하여 주요 국가별 정부 정책안과 기업 발표안, 교육부 개정 교육과정안과 선행연구 자료들에 근거하여 검토 및 분석하였다. 세부적인 사항은 아래와 같다.

(1) 선행연구 범위

이론적 배경인 4차 산업혁명과 핵심 기술, 국가 및 기업별 4차 산업혁명 대응 전략의 분석을 위해 4차 산업혁명위원회¹⁾ 및 학술연구정보서비스²⁾, DBpia³⁾에 등재된 연구논문들을 중심으로 문헌연구를 진행하였다. 또한 가장 최근의 움직임인 2015 개정 교육과정, 전문교과 과정인 상업 교육 현황을 위해 한국 교육부⁴⁾, 국가교육과정정보센터⁵⁾의 등재 문헌, 특수학교들의 현황 분석을 위한 학교 알리미⁶⁾에 등재되어 있는 현황과 문헌을 활용하였다. 이를 바탕으로 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성에 대해 고찰하였다.

(2) 주요 국가 및 기업별 대응

주요 국가 및 기업별 대응 방안을 살펴보고 한국과의 비교를 시도하였다. 비교를 통하여 국가 및 기업들의 대응방안 특징에 대해 살펴보고 한국이 추구할 점을 제시하였다. 이를 통해 산업계가 필요로 하는 인재상을 위한 4차 산업혁명에 맞춘 교육방안에 대해 분석하고 상업교육의 방향성에 대해 제시하는데 목적이 있다. 본 연구에서 선정한 국가와 기업의 선정 기준은 선행연구 범위에서 등재된 문헌들을 토대로 세계적으로 4차 산업혁명 대응을 활발히 추진하고 있는 국가와 해당 국가의 기업 중 4차 산업혁명에 가시적인 대응전략 또는 실적을 보인 기업을 준거기준(frame of reference)으로 삼아 선정하였다.

(3) 교육의 방향성

교육부의 2015 개정 교육과정과 전문교과 과정, 특수학교의 현황을 통해 현재

1) <https://www.4th-ir.go.kr>

2) <https://www.riss.kr>

3) <https://www.dbpia.co.kr>

4) <https://www.moe.go.kr>

5) <http://ncic.re.kr>

6) <https://www.schoolinfo.go.kr>

한국의 4차 산업혁명 교육의 실태를 확인하고 상업교육이 앞으로의 나아갈 방향성에 제시하였다.

2) 연구의 구성

본 연구는 4차 산업혁명으로 급격하게 발전하는 사회에 있어서 교육 분야와의 연관성을 바탕으로 하여 기존 선행연구들과 다양한 자료들의 분석을 통하여 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성을 제시하고자 연구의 필요성을 느끼고 연구주제를 설정하였다.

본 연구의 구성은 서론에서 연구의 필요성 및 목적과 연구 방법, 연구의 구성을 소개하고 이에 대한 이론적 배경으로 4차 산업혁명의 개요와 2015 개정 교육과정과 전문교과에 대해 살펴본 후, 선행연구들을 통해 4차 산업혁명 시대의 교육의 중요성과 변화, 상업교육 동향에 대해 제시하였다. 다양한 국가와 기업들의 4차 산업혁명 대응을 탐구하면서 이를 4차 산업혁명 시대에 상업교육의 동향과 연계하여 상업교육의 문제점을 도출해내고 그에 따른 개선방향에 대해 제시하며 한국의 4차 산업혁명에 어울리는 상업인재 양성을 위한 방향성을 제시하기 위하여 다음과 같이 구성한다.

먼저 제2장에서 본 연구는 4차 산업혁명의 의의와 핵심기술에 대해 알아보고, 2015 개정 교육과정과 전문교과의 현황에 대해 살펴본다. 다양한 선행연구들을 바탕으로 하여 4차 산업혁명 시대 교육의 방향성과 변화의 다양성이 중요함을 알고 상업교육 동향의 선행연구들에선 상업교육이 과거와는 다르게 4차 산업혁명으로 발전된 사회의 다양한 능력 요구와 진로, 교육의 개편 필요성을 느끼고 이를 바탕으로 하여 4차 산업혁명 시대의 상업교육의 동향과 문제점을 도출해내고자 하였다. 제3장에서는 앞서 말한 본 연구의 목적을 위해 국가 및 기업별 4차 산업혁명 대응에 대해 비교·분석하고 선행연구들과 자료들을 통해 상업교육의 동향과 문제점을 제시하였다. 제시된 상업교육의 문제점에 따른 개선 방향을 제4장에서 교육계 측면, 정부 측면, 산업계 측면으로 세분화 시켜 제시하고자 하였다. 마지막으로 제5장에서는 본 연구의 연구결과 요약과 시사점 및 한계점을 기술하면서 연구를 마무리 한다.

제2장 이론적 배경 및 선행연구

제1절 4차 산업혁명의 의의와 핵심기술

1. 산업혁명의 의의

산업혁명(Industrial Revolution)이란 기술혁신이 일어남과 더불어 사회·경제 구조의 변혁이 일어남을 의미한다. 특히 산업혁명은 기술혁신을 통하여 생산력이 향상되는 계기를 마련하였다는 점에서 의의를 가지는데, 각 산업혁명마다 주된 기술 발전은 경제체제 및 사회구조의 전반적인 변화를 초래하는 직접적인 원인으로 작용되어왔다. 일반적으로 산업혁명이라는 용어는 18세기 중반부터 19세기 초반까지 영국에서 시작된 기술혁신과 이로 인해 일어난 사회·경제적 변혁을 일컫는 용어로 사용된다. 산업혁명의 기술적 측면은 도구가 기계로 본격적으로 대체되기 시작했고, 조직적 측면은 기존의 가내수공업을 대신하여 공장제도가 정착되었다고 보았으며, 경제적 측면은 국내 시장과 해외 식민지를 바탕으로 광범위한 자본축적이 이루어졌고, 사회적 측면에서는 산업자본가와 임금노동자를 중심으로 한 계급사회가 형성되었다고 하였다(송성수, 2017).

2. 4차 산업혁명의 현황

4차 산업혁명은 IT 정보 기술과 산업의 접목으로 이루어진 3차 산업혁명의 연장선으로 볼 수 있으며 모든 것이 서로 연결되며 보다 능동적이고 지능적인 사회를 구축함에 있어 앞서 존재했던 산업혁명들과는 확연한 차별점을 보이고 있다. 4차 산업혁명의 핵심기술은 IoT, 빅 데이터, 블록체인, 3D 프린팅, 스마트 모빌리티, 인공지능 등으로 자동화와 연결성은 물론 생산과정의 최적화를 구축하는 산업혁명이다. 2016년 1월 21일 ~ 24일까지 개최되었던 다보스포럼은 ‘4차 산업혁명의 이해(Mastering the Fourth Industrial Revolution)’라는 주제로 논의 되었다. 이 포럼에서 정의된 제4차 산업혁명은 제3차 혁명의 주된 기술인 컴퓨터·인터넷·ICT 또는 디지털기술을 기반으로 다양한 분야의 기술이 상호 교류와 융합하면서 이전의 산업혁명과는 비교할 수 없을 만큼의 새로운 사회경제적 변혁을 초래할

것으로 전망하였다. 다보스포럼 회장인 클라우스 슈밥 회장은 2016년 다보스포럼 간 주제였던 제 4차 산업혁명 이해를 설명하며 “지금까지 우리가 살아왔고 일하고 있던 삶의 방식을 근본적으로 바꿀 기술 혁명의 직전에 와 있으며, 이 변화의 규모와 범위, 복잡성 등은 이전에 인류가 경험했던 것과는 전혀 다를 것이다”라고 보았다. 4차 산업혁명을 이끄는 ‘초연결성⁷⁾’과 ‘초지능화⁸⁾’는 사이버 물리 시스템(CPS)⁹⁾기반의 스마트 팩토리(Smart Factory), 스마트 제품, 스마트 데이터, 스마트 서비스 등 신규 산업 생태계와 비즈니스를 만들고 있다(민연주 외 6명, 2017).

산업혁명의 단계를 보면 제 1차 산업혁명은 농사 또는 수공업을 하던 시대에서 증기기관을 이용한 기계의 도입으로 자동화 생산체제가 도입, 제 2차 산업혁명은 석유와 전기가 대중화됨에 따라 대량생산체제가 가능해졌고 이에 따라 전기공학, 전자공학, 중화학 공업 등이 크게 발전, 제 3차 산업혁명은 컴퓨터·인터넷 등의 정보 통신 기술의 발전으로 광범위하고 다양한 정보화·자동화 시스템으로 등장했다. 3차 산업혁명에서 인간이 컴퓨터와 기계를 밀접하게 연계시켜 생산의 자동화를 이뤄냈다고 평가되고 제 4차 산업혁명에서는 컴퓨터와 기계가 인공지능에 의해 독자적으로 상호 소통하는 스마트화가 이루어지는 것으로 3차 산업혁명에서 자동화를 위한 프로그래밍이 인간의 주요 역할이었다면, 4차 산업혁명에서는 컴퓨터와 기계가 소통하는 생태계를 어떻게 활용하고, 의미 있는 가치를 창출해 낼 것인지가 인간의 주요 역할이 될 것이다(김상윤, 2016). 산업혁명 단계를 표와 그림으로 나타내면 아래와 같다.

<표 1> 산업혁명 단계 및 특징

산업혁명 단계	제 1차 산업혁명	제 2차 산업혁명	제 3차 산업혁명	제 4차 산업혁명
시 기	18세기	19 ~ 20세기 초	20세기 후반	21세기 초반
주요 내용	증기	전기	컴퓨터	초 연결성·지능화
특 징	기계화	대량 생산	지식 정보	인공지능

7) ICT 기술을 통해 사람과 사람뿐만 아니라 사람과 사물, 사물과 사물의 양방향 연결을 실현한 기술이다.

8) 초연결성을 바탕으로 한 인공지능과 대량의 데이터가 축적된 빅 데이터가 결합된 기술이다.

9) 컴퓨터의 가상 현실과 실제 현실의 물리 시스템인 사물 등과의 융합된 형태의 기술이다.

<그림 1> 산업혁명 도표

			
제1차 산업혁명 18세기	제2차 산업혁명 19~20세기 초	제3차 산업혁명 20세기 후반	제4차 산업혁명 (제2차 정보혁명) 21세기 초반~
증기기관 기반의 기계화 혁명	전기 에너지 기반의 대량생산 혁명	컴퓨터와 인터넷 기반의 지식정보 혁명	빅데이터, AI, IoT 등의 정보기술 기반의 초연결 혁명

출처 : 삼성 SDI Column, 4차 산업혁명과 배터리

3. 4차 산업혁명의 핵심기술

4차 산업혁명은 다양한 분야의 기술 발전을 가져왔다. 3차 산업혁명에서 개발되어 온 기술들과 융합되어 온 4차 산업혁명 기술들 중 교육부에서 강조하는 핵심 기술은 ① IoT(Internet of Things), ② 빅 데이터, ③ 블록체인, ④ 3D 프린팅, ⑤ 스마트 모빌리티, ⑥ 인공지능이다.

가. IoT(Internet of Things)

IoT(Internet of Things)는 사물인터넷 기술로 사람과 사람, 사물과 사물, 공간 등을 초월한 모든 것이 인터넷이라는 하나의 매개체로 상호 연결되어 명령을 내리거나 정보를 받아들이며 이렇게 생성된 정보를 수집하고 실행하며 공유 및 활용하는 초연결성을 의미한다. IoT 기술 이전에도 인터넷이라는 개념은 존재했지만, IoT는 기존의 존재하던 인터넷보다 훨씬 발전되고 능동화 된 기술을 말한다. 이러한 기술이 가능해진 것은 사물마다 센서와 같은 인식기기가 장착되어 있음과 동시에 인터넷에 상시 연결되어 있기 때문에 사람의 직접적인 개입이 없어도 사물과 사물이 상호 연결되고 상시 정보를 교환할 수 있다는 점이 특징이다. 냉장고, 세탁기, TV, 공기청정기, 보일러 등이 스마트폰에 연결되어 집 바깥에서도 쉽게 모니터링

이 가능하고, 만약 문제가 발생하면 자동제어도 가능케 한 것처럼 모든 사물이 연결되어 정보를 주고받고 통제할 수 있는 기술이다(교육부, 2020).

나. 빅 데이터

빅 데이터란 디지털 상에서 기록되고 생성되는 데이터로써 생성되는 규모가 거대하며 생성 주기 또한 짧다. 또한, 디지털 상에서 생성되는 빅 데이터의 형태는 수치 데이터로만 나타나는 것이 아닌 문자 데이터와 영상 데이터를 함께 포함하고 있는 거대 규모의 데이터를 말한다. 이러한 빅 데이터 생태계는 이전 세대에 비해 생성되는 데이터의 양이 대폭 상승했다는 점과 함께 생성되는 데이터의 종류 또한 다양해졌다. 이러한 빅 데이터는 불특정 다수의 사람들을 분석하여 취할 행동의 예상이 가능해졌고 개인의 GPS 위치정보와 소셜 네트워크의 분석을 통해 생각과 의견까지 예측할 수 있다. 또한 오늘날 빅 데이터는 다양한 분야에서 이미 활용되고 있다. 예를 들어 A 기업은 동사 고객들의 소비패턴을 빅 데이터로 구축 및 추적하고 추적된 데이터 분석하여 고객 개개인마다 선호할 것 같은 상품의 추천 또는 서비스를 예상하고 제안하며 이렇게 추적된 빅 데이터를 기반으로 하여 신제품 개발 등에도 활용하고 있다. 지방자치단체들은 교통정보를 이용해 시민들에게 지능형 교통안내 서비스를 제공하고 있고, 경찰청은 과거 범죄 데이터를 분석해 범죄 예방 시스템을 구축했다(네이버 지식백과, 2013;교육부, 2020).

다. 블록체인

블록체인은 디지털 환경에서 생성된 소규모 데이터들이 고리가 연결된 형태인 체인 모양으로 연결되어 구성된 ‘블록’이라는 명칭의 분산 데이터 저장 환경에 관리 대상 데이터를 저장함으로써 관리자나 사용자 어느 누구도 임의대로 수정이 불가능하며 어느 누구나 변경된 결과를 열람할 수 있는 기술로 은행, 기업 등에서 활용 중이다. 또한 데이터 관리의 신뢰성을 높이기 위해 분산 네트워크 내의 모든 참여자가 거래 정보를 합의 알고리즘에 따라 서로 복제하여 공유해가며 해당 거래 정보를 분산·관리하기 때문에 위조를 검출하고 방지하는 분산원장 기술이 사용되고 있다. 블록체인 기술은 해킹이 거의 불가능하게 하였으며, 중개 기관 및 중개인의 개입이 없더라도 원한다면 개인과 개인 간의 거래가 가능한 기술이다. 「유엔미래

보고서 2050」에서는 블록체인 기술이 ‘미래를 바꿀 10대 기술’중의 하나라고 평가 하였으며, 블록체인의 강점인 분산화와 안정성을 활용하면 데이터를 안전하게 관리할 수 있어 개인 간 매매 및 거래, 개인정보관리, 투표관리 등 광범위한 분야에 이용될 수 있을 것이다(교육부, 2020).

라. 3D 프린팅

3D 프린팅 기술은 기존의 인쇄 방식과는 다른 입체 모양의 물체를 출력해내는 기술이다. 이에 다양한 분야에서 활용되고 있는데 의료 용품과 기기, 자동차 부품과 같은 구조물을 출력해 낼 수 있게 되었다. 3D 프린팅 기술은 제품을 생산해 내는데 있어 시간 단축과 비용 단축을 가져왔으며 획기적인 아이디어만 있으면 전문적인 설비를 갖추지 않고도 생산체계를 구현할 수 있도록 하였다. 이러한 3D 프린팅의 기술은 점차 더 다양한 분야에 적용되고 발전될 가능성이 매우 높은 기술이다.

마. 스마트 모빌리티

스마트 모빌리티 기술은 자율 주행 자동차(Self-driving Car 또는 Autonomous Vehicle)를 포함한 기술이다. 자율 주행 자동차는 운전자인 사람이 직접 운전해 개입하지 않고도 자동차 스스로가 자율적인 판단을 통해 주행하는 자동차를 말한다. 이러한 자율 주행 자동차는 5세대 이동통신, IoT 등 4차 산업혁명 핵심 기술들이 자동차에 융합된 것이다. 자율 주행 단계는 총 5단계로 현재 상용화는 3단계 까지 와있으며 곧 머지않아 5단계의 자율 주행 자동차들이 상용화 될 것으로 기대된다. 5단계 자율 주행 자동차 상용화가 된다면 우리 사회는 큰 변화가 일어날 것이다. 사람이 개입하지 않고 자율 주행 자동차가 다양한 상황 분석과 교통 분석을 통해 교통사고가 현저히 줄어들 것이며 이로 인해 인명피해가 획기적으로 줄어들 것이다. 또한, 카 셰어링의 보편화, 교통 통제 시스템의 효율적인 운영을 통한 교통체증 등의 문제도 해결할 수 있을 것이다. 이처럼 완전한 스마트 모빌리티가 시행된다면 교통사고 예방, 에너지 절감, 교통 문제 해결의 효과까지 기대할 수 있다. 자동차 기술뿐만 아니라 무인비행체 드론이나 전동 키포드 등 소형 개인 이동수단도 빠르게 발전하고 있어, 언젠가는 거의 모든 교통수단이 지능화될 것으

로 보이며 이런 지능화된 모든 이동 수단이 스마트 모빌리티이다(교육부, 2020).

바. 인공지능

인공지능이란, 인간이 할 수 있는 사고와 학습, 자기 개발 등을 컴퓨터가 인간 처럼 사고하고 학습, 자기 개발을 할 수 있도록 하는 것이다. 인공지능 분야는 컴퓨터 공학 및 정보기술의 파생 분야로 인공지능은 컴퓨터가 인간의 언어를 알아듣고, 사람처럼 생각하며 자의적인 판단을 할 수 있는 기능을 갖고 있으며 스스로 학습을 통해 발전까지 할 수 있다. 인공지능은 이러한 인간의 능동적이고 지능적인 생각과 행동을 모방할 수 있도록 만든 것으로, 인류가 개발한 4차 산업혁명 기술 중 가장 첨단 기술이자 발전 가능성이 무궁무진한 기술이라고 할 수 있다.

인공지능은 단순히 스스로 사고하고 학습, 자기 개발하는 것뿐만이 아니라, 컴퓨터 공학을 넘어 다양한 분야와 직·간접으로 광범위한 융·복합 가능성을 가지고 있다. 특히 현대에는 정보기술의 여러 분야에서 인공지능적 요소를 도입하여 그 분야의 문제 풀이에 활용하려는 시도가 매우 활발하게 이루어지고 있다(두산백과, 2021;교육부, 2020).

제2절 2015 개정 교육과정과 전문교과

이번 절에서는 2015 개정 교육과정과 상업에 종사 또는, 기업 경영 지원 및 고객 대상 금융 업무 담당 전문인력 양성을 위한 상업교육의 모체가 되는 전문교과 교육의 현황에 대해 살펴보고자 한다.

1) 2015 개정 교육과정

2015 개정 교육과정은 교육부에서 국가·사회적 요구에 맞추어 문·이과 구별을 없애고 인문·사회·과학기술에 관한 기본 소양의 함양을 토대로 미래 사회가 요구하는 인문학적 소양과 창의성을 갖춘 창의융합형 인재를 양성하기 위한 교육과정으로 학생 참여수업을 통한 학습의 흥미와 동기 고취로 배움의 즐거운 경험으로 행복교육을 구현하는 것이 2015 교육과정의 핵심이다(교육부, 2015). 또한, 교육부는 미래사회가 요구하는 핵심역량을 2015 개정 교육과정에서 제시하였다. 핵심역량으로는 자기관리, 지식정보처리, 창의적 사고, 심미성 감성, 의사소통, 공동체 등의 6개이다. 이에 교육부에서는 ‘미래사회가 요구하는 창의융합형 인재 양성’, ‘학습 경험의 질 개선을 통한 행복한 학습 구현’에 대한 국가·사회적 요구에 따라서 2015 개정 교육과정개발을 추진하여 2017년 3월 초등학교 1, 2학년에게 적용되기 시작하여, 2018년 3월부터 초등학교 3, 4학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년부터 적용되었으며 2020년부터 모든 학년에 2015 개정 교육과정이 적용되어 시행되고 있다(한정화, 2021).

2015 개정 교육과정에서는 전문교과Ⅱ의 과목에 한하여 학교의 필요에 따라 교과목의 총 이수 단위(180단위)를 증배하여 운영 할 수 있게 하였다. 특성화 고등학교 및 산업수요 맞춤형 고등학교 단위 배당 기준은 다음과 같다.

<표 2> 특성화 고등학교 및 산업수요 맞춤형 고등학교 단위 배당 기준

		교과영역	교과(군)	공통 과목 (단위)	필수 이수 단위	자율 편성 단위
교과 (군)	보통 교과	기초	국어	국어(8)	24	학생의 적성진로와 산업계 수요를 고려하여 편성
			수학	수학(8)		
			영어	영어(8)		
			한국사	한국사(6)	6	
		탐구	사회 (역사/도덕 포함)	통합사회(8)	12	
			과학	통합과학(8)		
		체육·예술	체육		8	
	예술			6		
	생활·교양	기술·가정/ 제2외국어/ 한문/교양		10		
	소계				66	
전문 교과 II	17개 교과(군) 등		86			
창의적 체험활동					24(408시간)	
총 이수 단위					204	

출처 : 교육부 2015 개정 교육과정 안내 브로슈어 (고등학교)

2015 개정 교육과정 중 전문교과II인 경영·금융 전문 교과과정의 목표는 미래 직업인으로서의 기본 소양과 자질을 함양시켜 자기 주도적인 사고방식과 기초적인 전문 지식 및 실무 능력을 습득하여 학생 맞춤형 직업과 진로를 선택할 수 있는

직업인의 양성을 목적으로 하며 이를 통해 졸업 후 상업·경제·금융 관련 분야로의 진출을 주된 목표로 삼고 있다.

경영·금융 교육과정은 총 5개의 기준 학과로 나누어져 있으며 주로 상업 전반의 기초 학과들로 이루어져 있다. 전반적인 교과 교육과정의 기준학과, 전문 공통 과목, 기초 과목, 실무 과목, 인력 양성 유형(진로) 등은 다음과 같다.

<표 3> 경영·금융 교육과정 구조

구분	기준 학과	전문 공통 과목	기초 과목	실무 과목	인력 양성 유형(진로)
경영·금융 교과	경영사무과	성공적인 직업생활	상업 경제 기업과 경영 사무 관리	총무 노무 관리 비서 인사 사무 행정	고객상담원 경영지원사무원 총무사무원 비서
	재무·회계과		회계 원리 회계 정보 처리 시스템 기업 자원 통합 관리 세무 일반	예산·자금 회계 실무 세무 실무	회계사무원 경리사무원 세무사무원
	유통과		유통 일반 국제 상무 비즈니스 영어	구매 조달 자재 관리 공정 관리 품질 관리 공급망 관리 물류 관리 수출입 관리	물류관리사무원 생산 관련 사무원 상품 증개인 및 경매사

<표 3> 경영·금융 교육과정 구조(계속)

구분	기준 학과	전문 공통 과목	기초 과목	실무 과목	인력 양성 유형(진로)
경영· 금융 교과	금융과	성공적인 직업생활	금융 일반 보험 일반	창구 사무 금융 상품 세일즈 카드 영업 증권 거래 업무 무역 금융 업무 보험 모집 손해 사정	출납사무원 금융사무원 신용추심원 증권중개인 보험설계사 보험사무원
	판매과		마케팅과 광고 창업 일반 커뮤니케이션 전자 상거래 일반	고객 관리 전자 상거래 실무 매장 판매 방문 판매	출납사무원 금융사무원 신용추심원 증권중개인 보험설계사 보험사무원
창의적 체험 활동	자율 활동, 동아리 활동, 봉사 활동, 진로 활동				
현장 실습	산업체 견학 → 산업체 체험 학습 → 현장 실습(인턴십)				

출처 : 교육부 2015-74호 [별책25] 경영·금융 전문 교과 교육과정

경영·금융 교과는 경영·사무, 재무·회계, 유통, 금융, 판매 분야와 같이 다양한 상업 위주로 이루어져 있다. 경영·금융 교과는 기초적인 과목뿐만 아니라 실무에 필요한 전문 기술 숙련을 위해 실무 과목까지 요구하고 있다. 따라서 경영·금융 교과 교육과정은 상업, 경제 활동, 경영, 금융, 글로벌 경영 등에 관한 지식과 실무 능력을 갖추 수 있도록 편성·운영되어야 한다(교육부, 2015).

가. 사회의 구성원으로서 직업인이 갖추어야 할 직업기초능력을 함양할 수 있도록 구성하여야 한다.

나. 상업·경제·경영 관련 분야의 종사자에게 필요한 경영에 관한 기본적인 지식

과 컴퓨터를 활용할 수 있는 기능을 습득할 수 있도록 구성하여야 한다.

다. 이론 위주의 전문 과목은 학생의 학력 수준과 학과별 기초 지식·기술·태도를 고려하여 내용을 구성하여야 한다.

라. 이론과 실습이 통합된 과목은 산업 직무와 관련이 있는 과제 수행 형태로 구성하여야 한다.

마. 각 과목은 학과의 성격에 맞도록 선택하되, 기초 과목과 실무 과목이 연계되어 실무 중심형 교육이 이루어질 수 있도록 구성하여야 한다.

바. 학과별 인력 양성 유형을 구현하고 학생의 취업 역량을 제고할 수 있도록 교육과정을 구성하며, 필요에 따라 이 교과군의 교육과정에서 다루지 않은 국가직무능력표준(NCS)이나 타 교과(군)의 기초과목 및 실무과목도 검토하여 교육과정에 편성한다(교육부, 2015).

제3절 선행연구

1. 4차 산업혁명 시대 교육의 선행연구

4차 산업혁명 시대의 교육과 관련된 선행연구들은 다음과 같다.

첫 번째 선행연구로 강경리(2020)는 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 교육에 대해 고등교육기관의 질 관리 체계를 강조하였으며 질 관리 체계의 주요 요인을 고등교육기관 중심의 소통 체계 구축, 교육수요자 중심의 질 관리 체계 구축, 지속적인 개선을 위한 환류체계 구축으로 보았다. 4차 산업혁명 시대 고등교육기관의 질 관리 체계의 구축 방안은 고등교육기관 조직 구성원 소통 체계 구축, 산업계와 학계의 소통 체계 구축으로 제시하였으며 질 관리 내용 면에서는 학사제도 혁신 체계 구축, 교육방법 혁신 체계 구축으로 나타냈고 질 관리 인프라 면에서는 고등교육기관의 교육 모니터링 체계 구축, 질 관리 조직의 질 관리 패널 구축으로 보았다.

두 번째 선행연구로 김승환(2016)은 4차 산업혁명 시대와 같은 미래사회의 교육 패러다임이 타 분야와 융합하고 창의성과 인성을 갖춘 인재 육성이 중요하다고 하였으며 창의성 사회에서는 과도한 지식주입과 반복학습식 교육방식에서 학업에 대한 흥미와 배움의 즐거움이 주를 이루어야 한다고 보았다. 또한, 이러한 지능정보사회의 핵심역량으로 창의성, 문제 해결력, 정보역량, 시민성 등을 제시하였다.

세 번째 선행연구로 임중현, 유경훈, 김병찬(2017)은 교·사대의 교사 양성 교육 과정을 개편하여 4차 산업혁명 시대의 지능정보기술과 관련된 교양과목을 편성하고 복수전공과 학점교류 활성화 방안 마련을 통해 융합적·통합적 지식을 습득할 수 있는 기회를 제공한다고 보았으며, 교원의 일정 수준의 지능정보 역량을 갖추고 그를 검증하는 절차를 고려해야 한다고 하였다. 교원의 총체적 역량 제고를 위해 교사의 발달 단계별 상태를 고려한 생애적 역량 강화 연수의 지원체제를 필요하다고 보았다.

네 번째 선행연구로 강이화(2019)는 4차 산업혁명 시대 대응을 위해 교육과정에서의 교과목 재설정, 교수법에서의 다양화, 교육 환경의 IT 인프라 구축 등의 구체화를 했다고 보았으며 4차 산업혁명 핵심 기술인 AI와 로봇 중심의 미래 산업 중심의 대학교육이 강조되고 정부와 산업계, 학계 등 관련 분야의 네트워킹과 생태

계로 통합된다고 보았다. 특히, 4차 산업혁명 시대가 대학교육을 움직이게 만드는 ‘핵심 동인’이며, 불확실하면서 동시에 확실한 ‘이중적 현상’으로 이해되고 있고 이에 4차 산업혁명은 ‘대응 요구’ 과제가 되어 새로운 ‘인재양성 방안’을 내놓는다고 보았다.

다섯 번째 선행연구로 교육부(2016)는 4차 산업혁명 시대로 인한 지능정보기술의 발달에 따라 미래교육의 전망과 한국 교육이 처한 현실을 분석하고 이를 바탕으로 2030년까지 한국 교육이 나아가야 할 다섯 가지 방향으로, 학생들의 흥미와 적성을 최대한 발휘할 수 있는 교육, 사고력, 문제해결력, 창의력을 키우는 교육, 개인의 학습능력을 고려한 맞춤형 교육, 지능정보기술 분야 핵심인재를 기르는 교육, 사람을 중시하고 사회통합에 기여하는 교육을 제시하였으며 이러한 교육 방향 하에서 한국이 4차 산업혁명 시대의 지능정보사회를 선도하는 인재강국으로 도약하고자 하였다.

이러한 선행연구들을 볼 때, 4차 산업혁명 시대 대응을 위해서는 산업계의 발전만이 아닌 교육적인 측면의 대응이 필수적으로 보인다는 것을 알 수 있으며, 미래 사회를 위한 인재 양성에 있어서 교육의 방향성의 변화와 다양성이 매우 중요함을 알 수 있다.

2. 상업교육 동향의 선행연구

상업교육의 동향과 관련된 선행연구들은 다음과 같다.

첫 번째 선행연구로 황옥선(2020)은 특성화 고등학교의 취업과 진학 이원화 프로그램, 홍보강화, 대학교와의 협약된 진학 연계 등에 대한 대중의 관심 존재, 기업 실무중심, 자격증 중심 교육, 산학협력 연계 교육 등에 대한 관심도 증가, 관광, 비즈니스, 금융에 대한 상업교육 관심도 증가, 대중들의 중학교의 상업교육에 관심이 증가한다고 보았다.

두 번째 선행연구로 김재식(1999)은 상업교육은 모두에게 필요한 일반교육적 성격을 보유함에 따라 일반교육 속에서 다루어져야하며, 재무관리에 필요한 기초적인 지식, 기능, 태도 습득 필요, 컴퓨터를 이용한 고급문서 처리능력 개발이 필요하다고 보았다.

세 번째 선행연구로 최호규(1997)는 학생 개개인의 흥미와 적성을 고려한 수준에서 교육과정의 편성과 운영 실시, 분과제에 따른 학과별 특성 고취와 학교와 지역 실정에 맞는 학과 편제, 전문교과 교육 강화, 전문교과의 심화학습을 위한 교과당 최대 이수 단위 상한선 자율화 필요, 상업 기초교육과 사무자동화 교육의 기본 교육 강화, 산학 협동차원 현장실습을 위한 제도개선으로 보았다.

네 번째 선행연구로 최호규(2000)는 산업구조의 추세에 적합한 내용으로 개편, 고용 추세에 적합한 내용으로 개편, 국제화에 대비한 내용으로 개편, 정보기술의 통합, 기초중심교육의 강화, 수요자 지향적 교육과정의 개발, 태도개발 및 윤리교육의 강화로 보았다.

다섯 번째 선행연구로 박덕수, 박영수(2007)는 특성화 고등학교로의 전환, 4년제 대학과 연계 교육 확대, 완성교육과 계속교육을 병행하는 상업 교육의 정체성 확립, 산학 클러스터의 구축, Learning by doing 방식의 교육, 경영과 금융을 포함한 과목의 국민 공통 기본 교과 채택, 문제은행식 출제 체제에 따른 직업탐구 영역의 변화 방향 모색, 실업계 고등학교 출신자에 대한 우대 정책으로 보았다.

여섯 번째 선행연구로 박종식, 조군제(2007)는 내·외적인 측면에서 상업교육의 잘못된 인식 바로잡기, 국가의 능력중심사회 구현과 건전한 직업관 제고, 산업현장에 밀착한 직업교육을 위해 직업 전문교과 편성, 정부차원의 행·재정적 지원의 강

화와 산업현장과 학교 간의 시설 및 기자재 보유실태 일원화를 통한 졸업자 현장 적응 유도, 급변하는 직업 영역에 유연하게 적응, 교육체제 다양화, 현장 적응력을 높이기 위한 교육과정 개발 제고로 보았다.

일곱 번째 선행연구로 이광호(2005)는 교과 교육으로서의 상업교육에 관한 인식 제고, 상업계 고등학교에서의 컴퓨터 교육에 대한 인식 변화, 상업교육의 환경 변화를 고려한 교육과정의 편성·운영, 상업교육의 환경을 고려한 교수-학습방법의 활용 확대로 보았다.

이러한 선행연구들을 볼 때, 상업교육은 과거와는 다르게 발전된 사회의 양상을 반영하여 진로와 다양한 능력 요구에 따른 교육의 개편을 필요로 하였고, 이를 바탕으로 상업교육의 동향은 다양화와 변화를 강조하고 있음을 알 수 있다.

제3장 국가·산업계 산업혁명 대응과 상업교육 문제점

제1절 국가 및 기업별 4차 산업혁명 대응

1. 국가별 4차 산업혁명 대응

가. 미국의 신 미국혁신전략

미국의 4차 산업혁명 대응으로는 2009년 미국 혁신전략과 2011년 미국 혁신 전략을 발전시킨 ‘신 미국혁신전략’을 내세워 제조업의 혁신 자체를 위해 산업현장과 IoT 기술을 접목한 산업인터넷, 3D 프린팅 등 산업혁명 기술과 기존의 기술과 융합한 新 기술에 집중하며 국가적인 차원의 다양한 연구시설 지원, 파트너십 등의 지원 방안을 통해 혁신적인 사업을 할 수 있도록 신규 및 4차 산업혁명의 변화에 민감한 기업들에게 발판을 제공해주고 있다. 또한 새로운 신 미국혁신전략은 4차 산업혁명과 관련된 기술 중심의 9대 전략기회 분야를 선정하고 정부중심으로 향후 민간이 주도할 혁신환경을 조성하는 것을 목표로 하고 있다(김승현, 2017). 9대 전략기회 분야는 아래와 같다.

<표 4> 신 미국혁신전략 9대 분야

구 분	분 야	주요 내용
①	첨단 제조업 (Advanced Manufacturing)	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단 제조업 육성으로 기업 및 자국민들의 경제적 이익 극대화 목표 · 정부, 산업계, 학계 연계 강화를 통한 ‘제조업혁신국가네트워크(NNMI)’ 구축
②	정밀 의학 (Precision Medicine)	<ul style="list-style-type: none"> · 환자 개인별 체질, 건강 상태, 질병 이력과 같은 개개인 맞춤형 치료 수단 개발 목표
③	두뇌 이니셔티브 (BRAIN Initiative)	<ul style="list-style-type: none"> · 인간 뇌 활동 연구비 3억 달러 이상 예산 반영 · 알츠하이머 환자 치료 및 관리를 위한 연간 약 2,000억 달러 경감 목표

<표 4> 신 미국혁신전략 9대 분야(계속)

구분	분야	주요 내용
④	첨단 자동차 (Advanced Vehicles)	<ul style="list-style-type: none"> · 자율 주행 기술 개발, 공공 도로 시범 운행, 상용화 환경 구축 위한 센싱, 컴퓨팅, 데이터 분야의 획기적 발전 도모 · 자율주행차를 통한 운전자의 과실로 발생하는 교통 사고 90% 이상 감소 기대
⑤	스마트 시티 (Smart Cities)	<ul style="list-style-type: none"> · 공동 도시 문제 해결을 위한 주요 지역과 주요 도시 간 긴밀한 협력 체제 유지 · 20개 이상의 도시가 참여하는 1억 6,000만 달러 규모의 새로운 스마트시티 이니셔티브를 발표 및 예산 지속 투자
⑥	청정 에너지 및 에너지 효율 기술 (Clean Energy and Energy Efficient Technologies)	<ul style="list-style-type: none"> · 청정에너지 기술 개발비 76억 달러 투자, 재생가능 에너지원 확보 통한 이산화탄소 배출 감축과 에너지 안보 환경 개선
⑦	교육용 기술 (Educational Technology)	<ul style="list-style-type: none"> · ‘Connect ED’ 이니셔티브¹⁰⁾를 통한 99%의 학생들이 초고속 인터넷 접속 가능케 하고, 5,000만 달러를 투자해 교육용 기술 개발
⑧	우주 (Space)	<ul style="list-style-type: none"> · 민간 부문과 파트너십 확대를 통해 미국의 우주 개발 비용 절감 및 민간 기술 개발 역량 제고 목표 · 미 항공우주국은 60억 달러를 투자하고 있으며, 태양계 너머의 천체 탐사 및 상업용 우주선 개발 진행
⑨	고성능 컴퓨팅 (New Frontiers in Computing)	<ul style="list-style-type: none"> · 미 정부는 ‘국가전략컴퓨팅 이니셔티브(NSCI)’를 발표

출처 : 이민화 (2017)에서 재인용

10) 교육 기관의 인터넷 연결성 향상 및 확장, 교육 기기 및 디지털 콘텐츠 제공 등 디지털 학습으로 전환하여 교사의 가르침과 학생의 학습효과를 개선하기 위한 기술 지원 방안이다.

또한, 미국은 진보된 ICT 기술들 중에서도 클라우드 기술을 활용하여 다양한 민간 기업들과 협업 및 국가적인 정책 주도 하에 혁신 생태계를 조성하여 산업인터넷으로 4차 산업혁명의 선두주자를 자임하고 있다.

산업 인터넷이란 다양한 기계들과 사람들이 일선에서 일하고 있는 산업현장 내에서 기계, 첨단 분석기술, 작업자들이 서로 연결되어 있으며 연결된 수많은 기기들의 자체적인 모니터링, 데이터 추적, 추적된 데이터 상호 교환 및 분석 등의 기능을 통해 좀 더 합리적이고 가치 있는 최상의 선택을 내릴 수 있도록 도와주는 것을 의미한다. 다시 말하자면 이는 제조 기반 기업들의 산업현장 내에서 기계와 기계, 기술과 기술, 기계와 작업자들을 서로 연결하는 인터넷 또는 네트워크를 구축하는 것을 의미한다.

미국이 추진하고 있는 산업인터넷은 기업들의 현행 사업 모델에 혁신을 가져왔다. 과거 사업 모델은 생산 라인 등과 같이 여러 공정별로 생산 라인이 나열되어 있고 동시에 공정별 프로세서가 가능하게 한 ‘파이프 라인형’ 사업 모델로 제품을 제조하여 판매를 하게 된 후 고장이 나게 되어 AS를 제공하는 ‘일방향’ 모델이었다. 현재 21세기 기업들의 사업 모델은 앞서 말한 산업인터넷과 제품이 서로 연결되어 제조한 제품들을 고객에게 판매하는 것으로 끝나는 게 아닌 서비스로써 제공하는 것이다. 즉, 제조과정의 디지털화와 사업 모델 창출을 하며 제품과 서비스의 결합이자 서비스의 상품화를 제공하는 ‘제조업의 서비스화(Servitization)’이다.

이 사업 모델은 제품의 구매자 입장에서 제품을 사용하지 않을 때에는 제품의 가치를 향유하기는 커녕 전기요금이나 공간비용을 부담하는 것이어서, 제조업자가 제품의 가치만을 떼어내어 서비스로서 제품을 제공하는 것인데, 기업들이 각종 IoT 디바이스를 네트워크에 연결하고, 거기서 수집한 데이터에서 불필요한 데이터는 필터링하여 클라우드에 보관한 다음, 이들 데이터를 분석·활용하는 과정에서 새로운 사업모델이 출현한다는 것이다(김규관 외 3명, 2017).

이처럼 제조 기술 기반의 기업들의 산업인터넷 기술 도입에 따라 경제적, 사회적으로 거둬들이는 이점과 영향은 거대할 것으로 예측되며, 산업인터넷의 활용으로 인한 생산성의 향상으로 향후 미국의 1인당 GDP가 상당 부분 증가할 것으로 보인다. 또한 운영비용의 감소, 운영효율성의 제고, 자원 절약, 생산성의 제고 등과 같은 경제적 편익 외에도 건강 증진, 인프라, 공공부문의 서비스 및 환경 개선과 같은 삶의 질 측면에서의 개선도 이루어질 것으로 기대된다(장윤중 외, 2016).

나. 일본의 재흥전략

일본은 다른 나라들과 비슷하게 제조업 관점에서 4차 산업혁명의 돌파구를 찾아내고 있으며 독일, 미국과는 다르게 전통적인 것을 옹호하고, 유지하는 접근방식을 취하고 있다. 일본은 4차 산업혁명 핵심 기술의 초점을 5가지 중점 제조업 분야로 설정하고, 해당 기술은 자율주행·이동서비스, 제조·로보틱스, 바이오·소재, 플랜트·인프라 보안, 스마트 라이프로 정부가 민간 기업들과 협력함과 동시에 주도해 나가고 있으며 자국의 강점인 로봇, 제어계측, 기계 등의 분야에 초점을 맞추고 4차 산업혁명의 돌파구를 개척하고 있다.

일본 재흥전략(日本再興戰略)¹¹⁾은 2013년부터 2016년까지 매년마다 발표하고 있다. 이중 4차 산업혁명과 관련하여 눈 여겨 볼 재흥전략으로는 2015년 문서부터 제시되고 있다. 재흥전략 2015에서는 미래의 투자 및 생산성 혁명이란 부제로 IoT, 빅 데이터, 인공지능, 로봇 신전략을 기반으로 4차 산업혁명을 준비해야 한다고 언급했다. 일본 재흥전략 2015 전략은 IoT, 빅 데이터, AI에서의 분야를 넘어 융합하고 활용할 수 있는 기술의 연구개발, 기존 제도 정비·개혁 등이 포함되어 있다. 재흥전략 2016에서는 제4차 산업혁명을 향하여란 부제로 국가적인 대응 전략을 제시하고 있으며, 2016년 1월에는 일본의 과학기술정책의 컨트롤타워인 종합과학기술·이노베이션회의에서 Society 5.0(초 스마트 사회) 계획을 발표하였다.

Society 5.0은 4차 산업혁명과의 본질은 같다. Society 5.0은 필요한 제품과 서비스를 필요한 사람에게 필요한 시간에, 필요한 만큼 제공하고 사회의 다양한 니즈에 세밀하게 대응하여 모든 사람이 질 높은 서비스를 받아 연령, 성별, 지역, 언어의 차이를 초월해 건강하고 쾌적하게 살 수 있는 사회를 의미한다(최해옥, 최병삼, 김석관, 2017). 이후 2017년 일본 정부는 재흥전략을 발전시킨 미래투자전략 2017을 내세우며 산업경쟁력 강화에 관한 실행계획이란 부제로 자국 제조업의 새로운 미래인 커넥티드 인더스트리(Connected Industries)를 소개하며 인간과 기계, 시스템이 상호 협력하는 新 디지털 사회의 실현, 협력과 협동을 통한 과제해결, 디

11) 2013년 6월 14일 아베정권의 일본 경제 재건을 목적으로 수립된 전략이다. 경제성장 실현을 위해 일본 GDP와 소득 증가 등을 기본목표로 제시하고, 대담한 금융정책, 기업과 국민의 자신감 회복을 위한 새로운 성장전략, 경제 활성화를 위한 신속한 자금운용 등을 정책기조로 설정하고 있다.

지털 기술의 진보에 발맞춘 인재양성 적극 추진 등을 강조했다.

커넥티드 인더스트리(Connected Industries)란 제조업 자체를 넘어선 제품과 제품, 사람과 사람, 공급자와 소비자, 기계와 기계, 데이터와 데이터 등과 같은 다양한 분야를 연결시켜 네트워크망을 구성하며 소비자와 사회가 직면한 과제 해결에 도움을 주는 새로운 부가가치를 창출해내는 것을 의미한다.

또한, 미래투자전략 2017에선 5대 新 성장 전략 분야 추진계획을 포함하고 있으며 이는 건강 증진 및 생명 연장, 이동수단의 혁명·구현, Supply Chain의 첨단화, 쾌적한 인프라 도시 만들기, 핀 테크로 제시하고 있다.

일본은 4차 산업혁명을 선도하기 위하여 자국의 강점을 이용한 4차 산업혁명 대응 전략 수립에 중점을 두고 있으며 로봇전략은 로봇 기술을 제조업에만 적용하는 게 아닌 다양한 분야에서 활용하여 일본 사회 전체적인 부가가치를 창출해내며 여러 산업의 생산성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

일본은 로봇혁명 실현을 위한 3대 핵심사항을 내세우고 있다. 핵심사항으로는 세계 로봇혁명의 거점화, 세계 제1의 로봇 이용/활용 사회(중소기업, 간병·의료, 농업, 인프라 등), IoT 시대에 로봇으로 세계를 리드하고 있다.

일본은 4차 산업혁명 관련 정책의 구심점 역할을 하는 미래투자회의와 같은 킷를 타워를 총리 산하에 신설하여 정책 추진의 일관성과 효율성을 도모하고 있으며 로봇 중시, IoT화를 통한 효율 향상, AI, 자율주행 등 이동수단에 대한 집중 투자, 리얼 데이터의 표준화와 이를 통한 플랫폼의 국제표준화 지향 등에 집중하고 있다(장윤중 외, 2016).

일본은 킷를 타워만 신설하여 주도하는 것이 아닌 IoT, 빅 데이터, 인공지능, 로봇 신전략 등을 활용하여 새로운 제조 시스템을 개발해낼 것을 주문하며 4차 산업혁명의 선두주자가 되기 위한 노력과 주요 공업 협회, 대학, 연구기관 등이 참여한 ‘로봇혁명이니셔티브’ 협의회를 설립하여 로봇 산업의 일류 국가를 꿈꾸고 있다. 또한, 제도 정비, 새로운 정책 수립 추진 등을 통해서 4차 산업혁명 전략을 강구하고 있다. 이는 3가지로 방향성을 제시할 수 있는데 첫째, 자율화, 정보 단말화, 네트워크화를 통하여 로봇이 극적으로 진화하여 자동차, 가전, 휴대전화, 주거문제까지 로봇화 하고, 둘째, 제조현장에서 일상생활까지 다양하게 로봇을 활용하며, 셋째, 사회과제의 해결, 국제경쟁력 강화를 통하여 로봇이 새로운 부가가치를 창출하는 사회를 실현하는 것이다(장윤중 외, 2016).

다. 중국의 제조 2025와 인터넷+

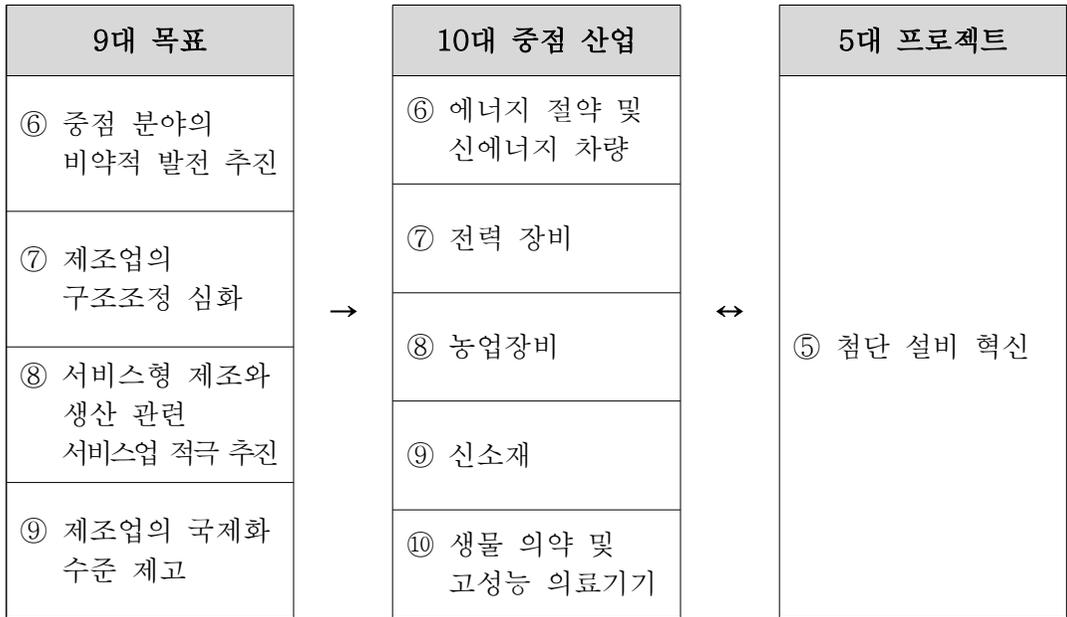
중국은 수많은 인구나 내수시장을 앞세워 저렴한 인건비와 일정 정도 수준의 소비가 보장된 안정된 시장을 가지고 있다. 이처럼 중국의 경제성장은 양적인 면을 강조한 ‘제조 강대국’에서 혁신역량을 키워 질적인 면을 강조한 새로운 ‘제조 강대국’으로 나아가고자 중국의 제조 2025를 추진하고 있다.

중국의 제조 2025는 IT기술과 제조업의 융합을 통한 제조업의 스마트화, 에너지의 효율적 사용, 오염 배출량 개선 등을 통해 노동 생산성을 향상시켜 선진국 반열에 오르도록 하는 목표를 가지고 있다. 중국 2025는 향후 30년간 이루고자 하는 목표를 3단계 전략으로 세세하게 내세우고 있는데, 1단계는 2015년부터 2025년까지 다른 선진국들처럼 글로벌 제조 강국으로 진입하고자 하며 양적인 면에선 이미 세계 최대 국가이지만, 질적인 면에서 아직 강점을 내세우지 못해 이를 통해 제조 강국으로 자리매김하고자 한다. 2단계는 2026년부터 2035년까지 제조 강국 대열에 진입한 이후 중국의 제조 강국 수준을 중간 수준으로 향상시키는 것이다. 3단계는 2036년부터 2045년까지 혁신적인 기술을 통해 경쟁력을 갖춰 세계시장을 선도하는 국가가 되는 것이다. 중국은 설정한 3단계 전략 성공을 위해 제조 2025에서 세분화된 9대 목표를 제시하고 이를 이루고자 10대 중점 산업 육성, 5대 중점 프로젝트를 발표함과 동시에 추진하고 있다.

<표 5> 제조 2025 목표

9대 목표	10대 중점 산업	5대 프로젝트
① 제조업의 혁신능력 제고	① 차세대 정보기술산업	① 국가 제조업혁신센터 건설
② 정보화·공업화의 심층 융합 추진	② 고급 CNC 공작기계 및 로봇	② 스마트 제조
③ 공업기반 능력 강화	③ 항공우주 장비	③ 공업의 기초능력 강화
④ 품질 및 브랜드 강화	④ 해양 공학 및 첨단 선박	④ 친환경 제조
⑤ 친환경 제조업의 전면 추진	⑤ 철도 교통 장비	

<표 5> 제조 2025 목표(계속)



출처 : 조철, 조은교, 박가영 (2019)에서 재인용

또한, 중국제조 2025와 인터넷+를 통합 추진하고 있다. 인터넷+의 개념은 텐센트 CEO인 마화팅에 의해 해당 용어의 내용이 발전되었다. 그에 따르면 ‘인터넷+란 인터넷 플랫폼 기반의 정보통신기술을 통해 모든 업종이 경계를 뛰어넘어 융합함으로써 산업구조를 전환하고 업그레이드하며, 새로운 상품과 서비스, 모델을 끊임없이 창출하고 궁극적으로는 모든 것이 연결된 새로운 생태계를 형성하는 것’이라고 설명하고 있다(장윤중 외, 2016).

중국은 다른 산업들과 IT기술들을 융합하는 산업을 발전시키고 성장시키기 위한 대책을 강구하고 있으며 특히, 인터넷과 제조업과의 기술 융합을 통해 산업 발전을 이끌어 나가기 위한 하드웨어뿐만 아니라 하드웨어에 대응하는 소프트웨어 또는 서비스 등과 같은 것들을 상호·연계하는 산업으로 발전해 나가고 있다.

이처럼 중국은 정부 주도 신산업 혁신 전략을 추진하고 있으며, 세계 최고 수준의 제조 강국 비전을 제시하고 이를 위한 신산업 중심의 제조혁신 전략을 마련함과 동시에 기존 제조업을 한 단계 발전시키기 위한 수단으로 ICT 기술을 활용하고 있다(김상훈, 2018).

라. 독일의 Industry 4.0

독일은 4차 산업혁명 간 선두 국가로 나아가기 위해 2006년부터 하이테크 전략을 수립하며 추진하고 있었다. 독일은 앞선 전략을 긍정적으로 평가하며 2010년엔 이를 더 구체화시켜 추진하고 발전시킨 하이테크 전략 2020을 내세웠다. 이에 그치지 않고 능동적이며 적극적인 정부의 대책으로 2014년엔 Industry 4.0을 최우선 추진 과제로 선정하며 과거 하이테크 전략 2020을 발전시키고 계승한 「新 하이테크」 전략을 수립하였다. 이는 독일의 ICT와 기계 산업의 융합을 통해 스마트 팩토리 연구, 스마트 서비스, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅 기술 등을 실현과제로 삼았으며 제조업에 있어서 완전한 디지털화를 통한 생산체계를 구축하며 4차 산업혁명을 본격화 하고자 다양하고 적극적인 시도를 하고 있다.

Industry 4.0은 독일이 가지고 있는 강점인 제조업의 디지털화에 초점을 맞추고 있는데 연방경제에너지부는 Industry 4.0을 개념(concept) → 개발(development) → 제조(manufacturing) → 사용(use) → 유지(maintenance) → 재활용(recycling)을 포함한 제품(product)의 전체 공정으로 정의하고 있다(김규환 외 3명, 2017).

독일 정부는 민간기업들과 학회들 간의 적극적인 소통을 통해 사람이 필요 없는 기계만이 일하는 공장이 아닌 사람과 로봇 또는 기계가 협업하여 일하는 ‘스마트공장(Smart Factory)’을 추진하고 있다. 이는 Industry 4.0의 실현과제인 ICT, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅, 3D 프린터를 통해 정확한 수요가 예측되며 자동화된 공정에 따른 제품 생산, 스마트 물류 시스템에 의한 즉각적인 재고관리를 통해 안정적이고 합리적인 물류 관제 시스템의 구축을 확산 시키고 있다.

대기업들은 스스로의 필요에 따라 자체 역량을 바탕으로 충분히 4차 산업혁명을 진행할 수 있지만 중소기업들은 이것이 불가능하기 때문에, 이를 확산하기 위한 정부와 연구소의 노력은 4차 산업혁명을 어떻게 중소기업까지 확장 시킬지에 초점이 맞춰져 있으며 정부의 중소기업에 특화된 다양한 사업 등을 마련 및 추진하고 중소기업들은 어떤 자금을 이용하는 게 가장 좋은지에 대한 컨설팅까지 one-stop 서비스를 구축하고 있다(장윤중 외, 2016).

Industry 4.0과 독일의 강점인 제조업의 융합은 생산과정의 효율성, 다품종 소량·맞춤형 생산으로 나아가는 것이다. 이는 생산과정에 들어가는 생산재의 최소화, 다양한 수요에 맞춘 적절한 공급을 통해 기존의 제조업의 소품종 대량생산 방식으로 생산원가를 낮추는 방식보다 훨씬 더 합리적이고 효율적으로 생산원가를 낮출 수 있게 되었다.

이런 생산과정의 효율화는 디지털공장(Digital Factory)과 스마트공장(Smart Factory)의 결합인 ‘End to End’를 실현 가능하게 했으며, 독일 기업들은 기존 생산 공정과 생산 방식에서 디지털 공장의 가상공간을 활용한 생산 공정을 미리 시뮬레이션하고, 스마트 공장에서는 디지털 공장의 시뮬레이션 결과 데이터 값을 활용해 생산과정을 최적화였다. 또한, 정보통신기술(ICT)을 활용해 공장의 기계, 산업 장비, 부품들은 서로 정보와 데이터를 자동으로 주고받게 하는데 즉, 기계마다 인공지능이 설치되어 모든 작업과정을 통제함으로써 스스로 수리도 가능하다(이민화, 2017).

독일은 성과 분석에 있어 중소 및 중간규모의 기업들의 4차 산업혁명시대 전환 속도가 지연되거나 기대치에 미달되는 등의 성과가 미진한 정도에 따라 중소 및 중간규모 기업들의 4차 산업혁명 시대 대응을 촉진하고 유도하고자 인더스트리 4.0의 핵심 전략으로 미텔슈탄트 4.0이라는 지원책을 추진하고 있다. 해당 정책은 독일의 경제에너지부의 기업지원 사업으로 중소 및 중간규모의 기업들의 현대화 방안과 디지털 전환을 최우선 목표로 삼고 있다.

이처럼 독일의 적극적이고 점진적으로 발전시켜나간 정책으로 4차 산업혁명에 대응함에 따라 점차 독일 대부분의 기업들이 4차 산업혁명 기술들을 적용한다면 장기적으로 인건비가 차지하는 부분이 줄어들게 될 것으로 기대되고 따라서, 기업들은 인건비가 저렴한 국가나 지역을 찾아 공장을 세워 제품을 생산하기보단 타켓팅이 되는 시장에 가까운 지역을 선호하게 될 것이다. 이는 해외로 진출했었던 공장들이 독일로 되돌아오는 리쇼어링 현상도 가속화 시킬 것으로 예측된다.

마. 한국의 제조업 혁신 3.0과 제조업 르네상스

한국은 2014년 6월 제조업 스마트 혁명을 통해 ‘2024년 제조업 4강 도약’을 목표로 하는 「제조업 혁신 3.0 전략」을 발표 하였으며 해당 전략의 기본방향은 정보 기술(IT), 소프트웨어(SW)를 융합해 신산업을 창출하고, 그간의 선진국 추격형 전략에서 선도형 전략으로 전환하여 우리 제조업만의 경쟁우위를 확보해 나갈 계획을 수립하였다(이병문, 정희진, 박광서, 2017).

한국 정부는 융합형 新 제조업 창출, 주력산업 핵심역량 강화, 제조혁신 기반 고도화 등 3대 전략, 6대 과제를 중심으로 추진하였다.

본 전략의 핵심은 제조업과 ICT기술 융합을 통해 新 제조업을 탄생시켜 경쟁력 강화를 함으로써 우리만의 경쟁력을 확보한다는 것이다.

<표 6> 제조업 혁신 3.0 전략

3대 전략	6대 과제	주요 내용
융합형 新 제조업 창출	① IT·SW 기반 공정혁신 ② 융합 성장 동력 창출	· 13대 산업 엔진별 세부추진계획 · 에너지·기후변화 대응 신산업 창출 방안 · 스마트공장 보급·확산 추진계획
주력산업 핵심역량 강화	③ 소재·부품 주도권 확보 ④ 제조업의 소프트파워 강화	· 제조업 소프트파워 강화 종합 대책
제조혁신기반 고도화	⑤ 수요맞춤형 인력·입지 공급 ⑥ 동북아 R&D 허브 도약	· SC 강화 등 산업인력 양성체계 개편 · 동북아 R&D 허브 도약 전략

출처 : 산업통상자원부 정책브리핑

한국은 제시한 6대 과제들의 세부 대책을 수립하였는데 산업통상자원부가 2014년 6월에 발표한 정책브리핑의 세부 내용을 살펴보면 아래와 같다.

<표 7> 제조업 혁신 3.0 전략 세부 내용

6대 과제	세부 내용
① IT· SW 기반 공정혁신	<ul style="list-style-type: none"> · 경제단체, 수요대기업, 중소·중견기업 등으로 ‘스마트공장 추진단’ 구성과 민관 공동 1조원 규모 제조혁신재원 조성 · 산업혁신운동 3.0 추진체계 활용 · 중소·중견기업 보급 추진과 중소기업 3D프린팅 활용 지원 위한 6개 거점별 제조혁신센터 구축 · 산업 재직자, 예비 창업자 대상 3D 프린팅 인력양성 추진
② 융합 성장 동력 창출	<ul style="list-style-type: none"> · 산업별 ‘개발→사업화→시장형성’ 등 전주기 산·학·연 생태계 조성과 사업화자금 30조원 용자 및 정부 기술개발 예산 집중 투입 · 무인항공기, 생체모사 디바이스 등 13대 미래 성장 동력 이외 분야도 지속 육성 · 한전 등 전력다소비업체 등 민간 투자계획 가시화 · 민간의 창조적 비즈니스 모델에 기반한 시장기반 조성 중점 추진
③ 소재·부품 주도권 확보	<ul style="list-style-type: none"> · 주력산업별 핵심 소재·부품 개발 추진을 통한 세계 일류 수준의 10대 핵심소재(WPM) 조기 개발 · 핵심 SOC 등 100대 미래 선도형 부품 개발 · 부품·소재 전용공단 등 기 조성된 인프라 활용한 글로벌 기업 적극 유치 · 글로벌 소재·부품 강소기업 M&A 적극 추진 · 전문기업 육성, 핵심 뿌리기술 개발, 공동 파일럿 플랜트 구축 추진 · 뿌리기업의 인력·입지 애로사항 조기 해결 추진

<표 7> 제조업 혁신 3.0 전략 세부 내용(계속)

6대 과제	세부 내용
④ 제조업의 소프트웨어 강화	<ul style="list-style-type: none"> · 엔지니어링 특성화 대학원 등을 통한 전문인력 양성 · 선진 설계기술 습득을 위한 영국 등 해외 설계 전문대학원에 청년 인력 파견 · 기계·로봇 등 주요 제조업 분야 디자인 융합 R&D 지원 추진 · 6개 거점별 디자인 센터 구축 추진을 통한 중소기업 디자인 개발 지원 확대 · 고교 ~ 대학, 재직자 등 단계별 교육시스템을 통한 연간 전문인력 300명 양성 목표
⑤ 수요맞춤형 인력·입지 공급	<ul style="list-style-type: none"> · 산업융합 및 업종별 특성화 대학 등을 통한 맞춤형 전문인력 양성 · 산업별 인적자원협의체(SC) 기능 확충 등 ‘산업인력 양성체계’ 개편 · 여성 R&D인력 경력단절 해소를 통해 현장근무 유도 · 산업단지 혁신 로드맵에 따라 노후 산단 개편 · 산단 내 대학·연구소 등 혁신기관을 집적하는 산학융합지구 확대
⑥ 동북아 R&D 허브 도약	<ul style="list-style-type: none"> · 동북아 기술협력 네트워크 구축을 위한 미래 성장분야, 기후변화 대응, 에너지 등 동북아 공동 R&D 프로그램 발굴 · 유레카 등 국제 공동 기술 개발 네트워크 참여 확대 및 관계 부처 합동으로 ‘동북아 R&D 허브 도약 전략’ 수립 · 외국인 기술자 소득세 감면 등 인센티브 강화 · 독일 등 선진국 대상 유치 IR전개 · 국내진출 글로벌기업 및 외국 이공계 대학 전용 프로그램 신설 등 R&D 참여 적극 유도 · 정부 출연 연구기관, 대학, 테크노 파크 등을 통한 중소·중견기업의 현장기술 애로사항 해소 추진 · 기술은행을 통해 대기업의 휴면 특허·기술을 중소·중견기업으로 이전

출처 : 산업통상자원부 정책브리핑

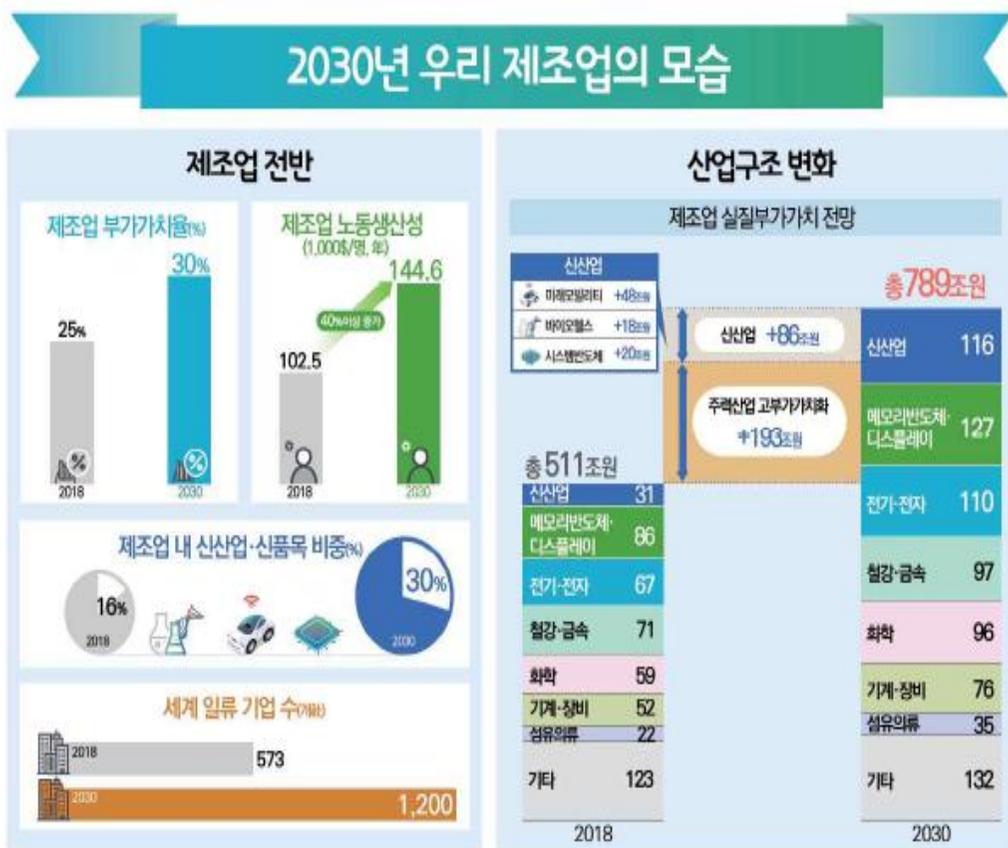
이러한 6대 과제에 대한 세부 내용을 추진함으로써 4차 산업혁명을 통한 제조업 혁신으로 창조경제 구현을 하고자 했다.

이후 17년도에 대통령 직속 4차 산업혁명위원회가 탄생하였다. 4차 산업혁명위원회는 정부부처와 민간·정부의 범국가적 역량을 모아 4차 산업혁명 시대를 선도하고자 하며 4차 산업혁명위원회의 추진방향을 산업·서비스의 지능화 혁신, 미래산업계 및 사회 변화에 선제적 대응을 위한 사회 제도 및 법안의 개선, 산업혁신을 위한 과학 기술 기반 강화로 내세우고 있다. 이를 통해 산업·서비스 지능화 혁신을 통한 미래사회의 변화에 선제적으로 대응하고자 하는 움직임을 보여주고 있다.

이후 한국 정부는 2019년 6월 19일 더 발전된 전략인 ‘제조업 르네상스 비전’ 선포식을 열었다. 기존에 있었던 전략은 ‘추격형 전략’이었으나, 급변하는 4차 산업혁명 속에서 개발도상국과 같은 신흥 제조강국의 부상, 4차 산업혁명 기술의 확산 등으로 기존 전략의 한계점을 느끼고 ‘새로운 길’을 가기 위한 전략을 수립하였다.

한국 정부는 제조업 르네상스에서 한국의 제조업 현황이 지금까지의 ‘양적·추격형’에서 벗어나 혁신선도형 제조로 거듭나고, 제조강국이라는 목표를 실현하기 위해, 2030년까지 나아가야 할 방향과 추진력을 담고 있다. 제조업 르네상스의 목표는 2030년까지 제조업의 부가가치율을 현재의 25%에서 선진국 수준인 30%로 끌어올려 산업구조를 혁신하는 데 있으며, 제조업 생산액 중 신산업·신품목 비중을 16%에서 30% 수준으로 높이고 세계 일류 기업을 2배 이상 확대해 ‘세계 4대 제조 강국(수출규모기준)’ 도약을 비전으로 설정하고 4대 추진전략을 마련했다(대한민국 정책 브리핑, 2020). 한국 정부가 목표한 2030 한국 제조업의 모습을 보면 아래 그림과 같다.

<그림 2> 제조업 르네상스 2030 목표



출처: 제조업 르네상스 비전 및 전략 발표 보도자료

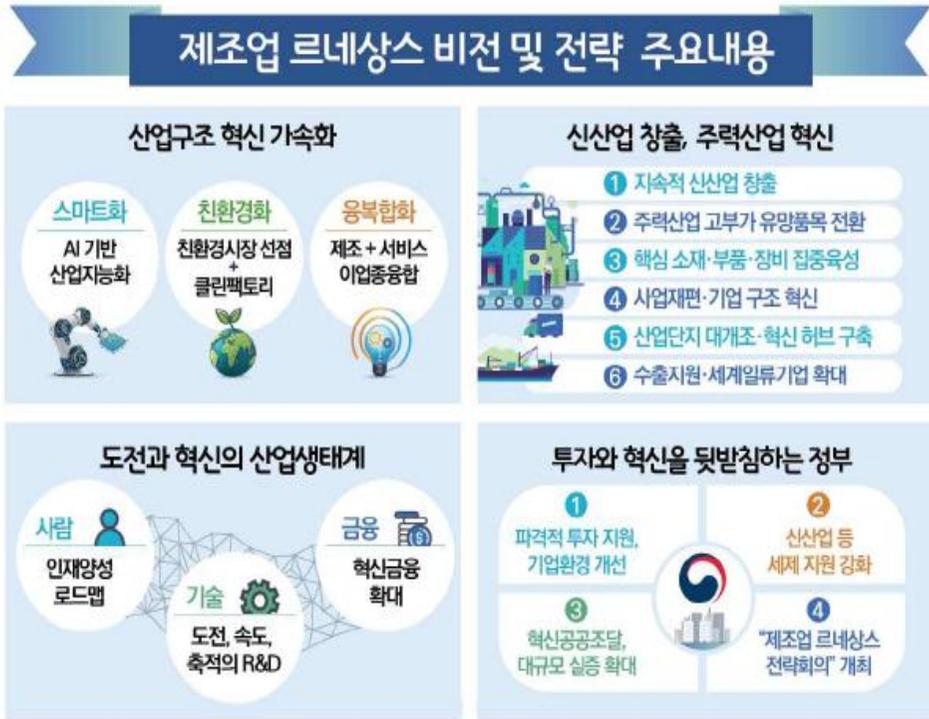
제조업 르네상스 시작에 있어 한국 정부는 기업들과 함께 업종별 대책의 추진 상황을 점검하고, 보완할 점과 향후 방향성에 대한 의견을 수렴하기 위해 현장 기업들과의 ‘제조업 르네상스 라운드 테이블¹²⁾’을 개최하였다.

또한, 이러한 전략의 목표를 달성하기 위하여 4대 목표를 제시하고 있다. 4대 목표로는 첫째, 스마트·친환경·융복합화로 산업혁신 가속화, 둘째, 신산업을 새 주력산업으로의 육성과 기존 주력산업 탈바꿈, 셋째, 산업생태계를 도전·축적 중심으로 전면 개편, 넷째, 투자·혁신 뒷받침하는 정부 역할 강화를 통해 ‘추격자’가 아닌

12) 산업통상자원부 장관의 주관으로 주력산업 분야의 업종별 대표기업 CEO들과 진행하는 회의이다.

‘선도자’로 나아가기를 주도하고 있다.

<그림 3> 제조업 르네상스 비전 및 전략



출처 : 제조업 르네상스 비전 및 전략 발표 보도자료

2. 기업별 4차 산업혁명 대응

가. GE(General Electric)

미국의 본사를 둔 세계적인 디지털 산업 기업인 General Electric은 4차 산업혁명의 대표 선두주자라고 할 수 있다. 또한 GE는 미국의 4차 산업혁명의 중심인 산업인터넷을 활용한 컨소시엄인 Industrial Internet Consortium(IIC)을 설립한 주축 기업 중 하나이다.

2015년 4월 GE가 중심이 되어 AT&T, Cisco, Intel, IBM 등의 회사들과 함께 설립한 컨소시엄인 Industrial Internet Consortium(IIC)는 상호 연결된 기계와 장치의 개발, 제품 개발, 제조 공정 등 제조업 전반에 IoT가 융합된 산업 인터넷의 우선순위 및 활성화 기술을 유도하는 역할을 담당하고 있다. 현재 160개 이상의 조직이 참여중이며 IIC의 중심인 GE는 4차 산업혁명의 IoT기술이 활용되는 산업 인터넷 전략을 발표 및 추진하고 있다(장윤종 외, 2016).

위와 같은 산업 인터넷 전략은 사업 추진의 효율성을 증폭 시키며 특히 IT 분야에서의 비즈니스 모델을 새로이 만들어내는데 주된 목적이 있다. 이러한 전략적 목적 때문에 이들 전략의 추진 목적은 수익의 극대화, 미국의 IT 분야 거점화·패권화로 중소 및 중간규모 기업들과 일자리 창출에 대한 관심은 낮다(김상훈, 2018).

Predix¹³⁾는 GE에서 개발한 산업용 IoT 소프트웨어 운영 플랫폼으로 산업용 애플리케이션을 지원하기 위해 edge-to-cloud 데이터 연결, 처리, 분석 및 서비스를 제공한다.

GE는 산업인터넷 플랫폼인 Predix를 활용하여 2008년 있었던 서브 프라임 모기지 발 글로벌 금융위기 사태를 계기로 클라우드 기반 데이터 분석을 통해 그룹의 사업구조 시스템을 제조업 중심으로 다시 편성하였고, 2014년에는 제조업 혁신(Advanced Manufacturing) 일환으로 자사가 보유하고 있는 운송, 항공, 발전, 헬스케어, 석유가스, 수력, 광산 등 분야의 산업기기를 IoT화하여, 거기서 수집한 빅

13) GE Digital의 최고기술책임자(CTO)로 하렐 코디쉬(Harel Kodesh)는 Predix는 산업인터넷을 위한 운영체제이며 스마트폰과 노트북에 있는 OS와 스마트폰의 IOS, 안드로이드, 노트북의 윈도우와 유사하다고 표현하였고, 사용자가 산업인터넷에 최적화된 애플리케이션을 개발하고 운영할 수 있다고 설명하였다(GE리포트 코리아 보도자료, '16.3.22.).

데이터를 분석하여 새로운 사업모델을 개발하는 ‘Industrial Internet of Things(이하 IIoT)’ 작업에 착수하였다(김규관 외 3명, 2017).

현대 대형 산업기기는 매우 복잡한 구조를 띄고 있으며 투입되는 금액 또한 천문학적이다. 이러한 대형 산업기기를 구조(構造)함에 있어 사소한 문제가 어떠한 불특정 결과를 초래할지에 대한 경우의 수와 복구 금액을 산정해낼 필요가 있는데 GE의 Predix는 여러 산업에서 활용되는 기계와 프로세스의 디지털 트윈(Digital Twin)¹⁴⁾을 구축하여 해당 문제를 처리하기 위한 대량의 데이터를 수집하고 분석하여 결과를 도출해 내고 있다. 또한 클라우드 플랫폼의 가장 큰 장점을 활용한 방대한 데이터들을 수집하는데 자사의 오랜 경험을 통한 다양한 분야와 환경, 특징들을 이해하고 있고, 고객 사이에서 필요한 소수의 데이터 분석을 통해 전 세계 다양한 고객의 산업에 있어 니즈를 파악하고 스마트 팩토리화를 이끌어 낼 수 있는 중추적인 역할을 수행해내며 스마트 공장들의 기초가 되는 틀을 만들어내고 있다. 이는 최종적으로 세계로 직접적인 제품이 수출되는 무역이 아닌 원격으로 다양한 노하우와 데이터를 쌓으며 전 세계 클라우드 플랫폼을 자사화시킬 수 있으며 이러한 데이터 수집에 있어 우위를 차지한 GE사는 지속적으로 막대한 이익을 창출해 낼 수 있을 것으로 보인다.

나. 후지쓰

후지쓰는 일본의 컴퓨터 하드웨어, IT 서비스를 전문으로 하고 있는 기업으로 IT를 기반으로 한 비즈니스 솔루션을 제공하고 있다.

IoT 기술과 공장을 융합한 대표적인 공장 사례로써 시마네 후지쓰 공장이 있다. 시마네 후지쓰 공장의 사례를 보면 IoT 기술을 공장에 도입한 시점인 2004년부터 2015년까지 물품의 발주로부터 그 물품이 납입되어 사용할 수 있을 때까지의 기간인 리드타임의 80% 감소, 완제품 공정 불량률 60% 감소, 프린트 기관 생산 불량률 90% 감소 등의 가시화 된 성과를 나타내었다. 또한 시마네 후지쓰 공장에

14) 컴퓨터의 디지털 환경인 가상세계에 현존하는 기계와 장비, 사물 등을 구현한 것을 말한다. 실제 제품 라인 설치 전 가상세계 모의 구축을 통해 문제를 파악 및 해결하는데 활용되고 있다.

서는 노트북PC와 태블릿 등을 생산하는데 있어 1대당 개별 주문을 받아 생산하는 형식의 주문 제작 생산이 가능한 시스템을 구축함에 따라 일본의 제 6회 모노즈쿠리 경기대회¹⁵⁾에서 ‘제6회 모노즈쿠리(제조) 일본 대상’과 ‘경제 산업 대신상’을 수상해내며 정부의 인정을 받았고 공장 내 수선 라인의 잔업시간 단축, 운송비용 절감 등을 실현 하였다(장운중 외, 2016). 또한 공장에 IoT 기술의 도입에 따라 제품 생산 중 불량품이 발생할 경우 해당 제조 라인에서의 불량품 발생 원인을 바로 밝힐 수 있게 되어 사전에 출하 시간의 예측이 가능해졌고 이에 긴급하고 급한 작업의 우선적이고 신속한 수행 등을 통한 시간 단축이 가능하게 되었다.

후지쓰는 ‘Human Centric IoT’를 2014년 11월에 공개하였다. ‘Human Centric IoT’는 클라우드 기반의 IoT 플랫폼이다. 이는 애플리케이션 개발 환경을 후지쓰의 클라우드 상에서 손쉽게 이용할 수 있으며 후지쓰가 실증환경을 구성해 낸 디바이스, 센서, 네트워크, 애플리케이션 등을 조합하여 활용할 수 있는 파트너 오픈 테크놀로지 환경이다(김규관 외 3명, 2017).

2015년 3월에는 제조업과 ICT, 빅 데이터, IoT를 융합한 ‘Smart Manufacturing’을 발표하였는데 이 개념을 살펴보자면 제품의 개발과 검증 환경을 다양하게 실험할 수 있는 가상공간(Virtual/Cyber Space)과 검증 된 제품을 제조해내는 물리적 공간(Real Space)을 서로 연결하며 반영하는 것이다. 먼저 가상공간의 제품 개발·검증 환경에서는 생산·제조 기술을 포함한 공통기반 기술을, 제품 속성에 맞춘 실시간의 디지털 데이터 형식으로 연결함으로써 ‘Virtual Product’와 ‘Virtual Factory’를 구현한 후 그 다음 ‘Virtual Product’와 ‘Virtual Factory’를 투영하는 형태로 물리적 제조현장을 ‘정의’하고, 다양한 설비, 사람 등을 IoT로 연결한다(김규관 외 3명, 2017). 이처럼 다양한 기술을 융합한 Smart Manufacturing 기술을 실현하고 적용함으로써, 인력과 투입 금액의 제약이 없는 가상공간에서의 제품 개발과 다양한 환경의 검증 결과들이 실제 공장과 연결되고, 이 같은 가상공간과 실제 공장의 물리적 공간 연결은 실제 공장의 물리적 공간에서 현실적으로 검증할 수 없는 제품의 구상·기획·개발, 제조, 기업 입장의 경영적인 측면의 가설들을 가상공간에서 실시간으로 검증 가능하게 되었다.

15) 일본의 4대 기능경기대회 중 하나로, 기능올림픽 국제대회, 기능올림픽 전국대회, 기능그랑프리, 모노즈쿠리 경기대회가 있다.

후지쓰는 여기에서 그치지 않고 생산 환경 가상 시뮬레이션 시스템인 GP4 시스템을 도입하여 사내 전 직원들의 업무 환경의 가설 검증이 가능하도록 하였으며 이미지 인식기기, 로봇, 레이저 커팅기 등 직원 한명이 동시에 맡아서 하는 업무 등에 대해서도 가설 검증을 적용하고 있다(이민화, 2017).

또한, 가상공간 가설 검증인 VPS(Virtual Product Simulator) 시스템을 통해 프로토타입 제품의 시뮬레이션, 일부 표본을 추출하여 처리해 봄으로써 정확성과 효율성을 조사하는 작업인 Pilot Run, 축적된 빅 데이터를 활용한 트레이닝 시스템 구축, 애니메이션을 활용한 직원 교육 등을 하고 있으며 VPS와 같은 시스템의 도입 결과로 생산 공정의 효율성은 증가하였고, 리드타임의 큰 단축을 가져왔다(이민화, 2017).

후지쓰는 제조업 분야에 IoT 기술을 융합한 것뿐만이 아니라 농업관리에 IoT 기술을 융합하여 ‘클린 룸’을 발표하였다. 이는 비닐하우스의 형태이나 클라우드 기반의 데이터 분석 기술인 ‘아카사이’를 개발 및 적용하여 고부가가치의 작물의 생산과 수확을 가능케 한다는 점에서 기존 농업의 비닐하우스와 다른 점이다(김영상, 유성민, 2017). 다시 말하자면 원격으로 수집된 빅 데이터의 환경정보와 작물의 품질 상태를 결정짓는 관계를 분석하고 도출되는 결과를 바탕으로 작물의 최고의 품질을 수확할 수 있도록 최적의 환경상태를 설정할 수 있기에 계절의 영향을 받지 않으며 안정적인 작물의 수확을 할 수 있게 해준다.

이와 같이 IoT기술을 도입하여 주문 제작이 가능해지고 문제가 발생 시 즉각적인 대처가 가능해짐에 따라 후지쓰의 기술을 찾는 국가 또는 기업들이 점차 더 많아 질 것으로 기대되어지며 실제로도 전 세계 70개국에 지사를 운영 중이고 일본에서 최대이자 전 세계 3위의 IT 서비스 공급 업체이다. 가상공간 검증 시스템 또한 제조업 측면에 있어서 최소한의 생산 금액 투입하여 최고의 품질을 얻어낼 수 있기에 찾는 기업들이 더욱 더 많아질 것이다. 또한 농업관리와 같은 다양한 분야의 기술을 개발함에 따라 동사의 다양한 업종별 기술 확산이 기대된다.

다. BAT(Baidu, Alibaba and Tencent)

중국의 대표 IT기업인 바이두, 알리바바, 텐센트 이 3대 인터넷 기업의 3강 구도 체제의 각 머릿글자만 따서 BAT이라 부른다. BAT라고 불리는 3대 인터넷 기업은 중국의 4차 산업혁명을 주도하고 있다. 이들은 엄청난 자본력과 기술력으로 신기술 혁신창업 활성화를 선도하고 있으며 정부와 대기업 그리고 스타트업 간의 3자 협력 구도를 만들어 4차 산업혁명에 긍정적인 영향을 끼쳐 빠르게 4차 산업혁명이 중국 내 정착될 수 있도록 유도하고 있다.

중국 국가통계국(National Bureau of Statistics of China)은 3대 IT 기업인 BAT와 상하이 조선거래소 등 중국 내 주요 거대 기업들과 장기적인 협력 구도 구축 계획을 발표하여 빅 데이터 활용을 하고자 한다(장운중 외, 2016). 이 방식은 현대사회에는 필수요건이 되어버린 온라인 및 전자상거래 관련 기업들의 사업을 시작하는 과정 중 생성된 데이터들을 축적하고 활용하여 거시 경제 현상 예측, 토지 또는 정착물 등의 가격 예측, 온라인 쇼핑의 일정한 형태 통계 등 다양한 분야에 적용할 수 있으며 방대한 양의 데이터의 축적 및 관리를 전문으로 하는 전문업체 등도 포함하였다.

바이두는 인공지능 기술에 주력하는 ‘AI all in’ 전략을 추진하겠다고 발표하였다. 이러한 인공지능 퍼스트 전략을 통해 음성 인식, 이미지 인식 등 인공지능 기술 활용 분야에서 구글, 페이스북과 같은 세계적인 기업들을 제치고 글로벌 경쟁력을 보유할 수 있게 되었다. 또한 지속적인 투자와 전문성을 보유하기 위해 2016년 9월 바이두 벤처 설립을 하였으며, 이를 통해 인공지능, 증강현실 분야에 대한 연구개발에 박차를 가하고 있다. 적극적인 기업의 투자와 추진력으로 실리콘밸리 인공지능 연구소(SVAIL), 딥러닝 연구소(DLI), 빅 데이터 연구소(BDL), 증강현실 연구소(AR Lab)등과 같은 전문적이고 다양한 기술의 연구기관을 설립하여 더욱 더 앞서 나가고자 한다. 또한 1,300여 명의 인공지능 전문 연구 인력을 운용 중에 있으며 2016년부터 2018년까지 인공지능 분야에만 투입한 연구개발비가 약 29억 달러로 추산된다(백서인, 2018). 인공지능을 통해 활용할 수 있는 분야는 무궁무진하다. 바이두와 같이 인공지능의 지속적인 개발과 다양한 분야에 적용을 해낸다면

전 세계의 각 소비자 별 선호하는 제품, 인공지능을 통한 맞춤형 정보 제공을 통한 자사 제품 홍보를 하고 무역 수출량을 높여 이익을 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

알리바바는 인공지능을 하나의 수단으로 보고 있으며 클라우드 컴퓨팅 기술에 주목하고 있다. 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용한 인프라 구축을 통해 음성 인식, 이미지 인식 등의 인공지능 해결책을 제공하는 인공지능 응용 프로그램인 ‘ET 브레인(Brain)’을 발표했다. 해당 프로그램은 ET City Brain, ET Industry Brain, ET Medical Brain, ET Environment Brain, ET Flight Brain 등과 같이 다양하고 세분화된 플랫폼으로 서비스를 제공할 수 있으며 해당 플랫폼들은 각자 비디오 식별, 이미지 처리, 산업 시설 작동 여부 감시, 공공재 동향 예측, 재무·회계 위험성 관리, 실시간 교통 체증 예측, 특정 질병 예측 등의 인공지능 기술을 적용해 여러 산업 분야의 관리·예측·위험성 관리에 활용할 수 있다(백서인, 2018). 또한 자사가 소유하고 있는 중국 최대 온라인 쇼핑몰인 티몰의 고객 상담 분야에 인공지능 기술을 탑재한 채팅 봇인 챗봇(Chat Bot)을 도입해 알리바바 클라우드 컴퓨팅에 실시간으로 축적되는 빅 데이터를 기반으로 하여 고객 문의의 90% 이상의 이해도를 탑재하여 고객 응대를 가능케 하였다. 알리바바의 물류센터에서는 클라우드 컴퓨팅과 인공지능 기술 등을 통해 스마트 로봇 기술을 개발·도입하여 산업용 로봇을 실전에 배치해 물건을 스스로 운반하고 지연 없이 주문 처리 능력을 보여주고 있다(김정심, 2020). 이처럼 알리바바는 4차 산업혁명 기술들을 개발·도입하고 적극적으로 활용하여 삶의 다양한 부분들을 통합하고 연결하며 지속적으로 성장세를 보이고 있다. 산업용 로봇을 활용함과 동시에 빅 데이터를 이용한 고객 응대와 고객 선호를 예측한다면 인건비의 절감과 기술의 수출, 고객 선호도를 예측한 상품 생산과 상품의 맞춤형 광고로 무역 수출 또한 증대될 것으로 보이며 산업용 로봇의 확산세가 커진다면 리쇼어링 전략의 대항마로도 나타날 것으로 기대된다.

텐센트는 다른 기업들보다는 비교적 느린 시점인 2016년부터 인공지능 연구에 대한 투자를 적극적으로 해나가며 주도권 경쟁에 참여하고 있다. 텐센트는 2016년 4월 중국 심천에 컴퓨터를 활용한 장기적인 목표, 음성 인식, 인간의 일상적인 언어 처리 능력, 머신 러닝 연구를 위해 인공지능 전문 연구소를 설립 하였으며 해당 연구소에는 50여명의 인공지능 전문 연구원들과 200여명의 엔지니어가 근무하며 연구·개발에 전력을 다하고 있다(백서인, 2018). 해당 연구소의 기술 인력들은 빅

데이터를 기반으로 한 콘텐츠, 소셜 애플리케이션, 온라인 게임, 클라우드 기반 서비스 등의 다양한 분야에 인공지능 기술 적용을 중심으로 연구를 진행하고 있다. 2017년 5월에는 미국 시애틀에 인공지능 연구소를 추가로 구축하는 등 인공지능 연구에 공격적인 투자를 진행했다. 또한 텐센트는 생체정보 수집 스타트업인 스카나두(Scanadu)에 3,500만 달러, 디지털 의료기기 스타트업인 클리니클라우드(CliniCloud)에 500억 달러, 빅 데이터 기반 건강 분석 기업인 아이카본엑스(iCarbonX)에 1억 5천 만 달러를 투자하는 등 의료 부문 투자에 주력하고 있다(백서인, 2018). 텐센트는 앞서 말한 것처럼 다른 기업들보다는 비교적 느리게 인공지능 연구에 뛰어들어 기술의 적용과 개발 측면에 있어서 부족한 면은 있지만, 장기적인 목표를 세워 지속적인 연구개발과 투자를 계속한다면 애플리케이션을 통한 직접 수출이 필요 없는 기술 수출이 가능할 것으로 보이며 생체정보 분야는 물론, 의료분야인 디지털 의료기기, 빅 데이터 기반 건강 분석에 많은 투자를 하는 만큼 의료 전문 인공지능 기술을 통하여 전 세계 의료분야에 대한 기술 수출을 통한 이익 창출을 기대할 수 있다.

라. 아디다스

독일의 세계적인 기업인 아디다스(Adidas)사는 숙련공이 없이도 산업 로봇과 ICT 기술을 활용한 첨단 기술을 통해서 최적의 품질 제품 생산이 가능한 자동 생산화 시스템을 갖춘 공장인 스마트 팩토리의 일환인 스피드 팩토리(Speed Factory)를 자국 내 설립하여 2017년부터 실전 배치하고 공식적으로 운영 중에 있다. 해당 스마트 팩토리는 연간 목표 생산량을 신발 50만 켤레 이상의 목표 생산량을 가지고 있으며 이만한 목표치를 생산하기 위해 필요한 인원은 단지 160여 명에 불과하다(이원준, 2018). 기존의 생산되던 공장 시스템으로 동일한 신발 50만 켤레 이상의 목표 생산량을 가지기 위해서는 스마트 팩토리 인원인 160명의 3.75배의 인원인 600여명의 인원이 필요했다.

‘스마트 팩토리(smart factory)’의 운영원리는 가상물리 시스템(Cyber Physical System)에 기초하고 있는 현실적 물리적인 세계는 센서를 통해서 자신의 디지털 정보를 제공하고, 기계설비와 제품 보관소 등에서 일어나는 상황 변화가 디

지털 정보로 전달되는데, 이렇게 가상 세계에서 수집된 디지털정보는 다시 물리적인 세계의 작동을 가능하게 하는 것이다(김성국, 2018).

독일은 이러한 스마트 팩토리 정착화를 추진하고 성공함에 따라 제조업의 가시적인 생산성 향상은 물론 생산자와 소비자 간의 협력을 통하여 도출된 소비자가 원하는 재료와 설계 구조를 반영하여 품질의 향상과 고성능이면서도 소비자들이 개별적으로 원하는 개인 맞춤형 특성에 부합하는 제품을 상대적으로 저렴하고 빠르게 시장에 내놓을 수 있게 되었다.

아디다스의 스피드 팩토리에서는 신발을 생산함에 있어 필요한 재료를 선택하고 신발을 제작하는 전반적인 업무 라인에 지능화된 산업 기계가 담당 및 배치되어 있으며 생산 라인 현장에 위치한 직원은 공정 라인별로 필요한 재료를 산업 기계가 인식할 수 있는 위치에만 가져다 놓는 역할만 수행하기 때문에 상승된 인건비임에도 불구하고 기업 입장에서는 인건비 부담이 거의 없어졌으며, 이와 같은 긍정적인 영향은 중국 또는 동남아시아와 같은 인구가 많거나 개발도상국과 같이 저임금 국가로 생산기지를 삼았던 생산 공장을 다시 본국인 독일로 불러들일 수 있는 리쇼어링 현상의 바탕이 되었다(장윤중 외, 2016).

물가 상승과 함께 인건비의 상승으로 인해 개발도상국(developing country)으로 생산 공장을 이전했었던 선진국 기업들이 상승된 인건비로 인한 임금 손실 문제를 해결하기 위해 ICT 기술과 생산 공장의 융합을 통해 ‘스마트 팩토리(smart factory)’가 탄생함에 따라 저렴한 인건비가 불필요해져 자국으로 생산 공장을 회귀하는 현상인 리쇼어링(reshoring or backshoring) 사례가 점차 증가하고 있다(임명성, 2016). 이처럼 독일은 상승된 인건비로 인한 임금 손실 문제를 ICT기술과 융합한 스마트 팩토리 기술의 보급을 통해 제품 생산 기반이 해외로 이전되는 것을 막을 수 있게 되었으며 해외로의 기술 유출 위험성 또한 감소시킴과 동시에 자국 기업들의 생산 공장을 자국으로 회귀 시키는데 집중하고 있다. 독일은 내수시장의 약 20%의 달하는 규모정도를 소비자 맞춤형·선호 제품을 대상으로 스마트 팩토리를 도입하는 것을 목표로 삼고 있다.

아디다스 스마트 운동화는 ‘케어 서비스(Care Service)’, ‘스포츠링 서비스(Sporting Service)’, ‘컴포트 서비스(Comfort Service)’ 등과 같은 서비스 옵션에

따라 요금을 징수하는 방식을 취하고 있는데 이는 핸드폰 대리점과 같이 초소형공장(Capsule Factory, Can Factory, Speed Factory)이 있으며, 핸드폰 단말기를 사서 내가 내 폰을 설정하듯이 서비스 옵션을 내가 나의 취향에 따라 설정하고 신발의 기능을 디자인할 수 있도록 되어있다(이윤경, 2017).

아디다스와 같이 독일의 강점인 제조업과 ICT융합을 통한 공장 디지털화를 통해 스마트 팩토리를 구축하면 해외의 개발도상국과 같은 인건비가 저렴한 나라의 생산 공장들이 리쇼어링 현상으로 본국으로 돌아올 것으로 기대된다. 또한, 리쇼어링 현상에 따라 자국 내 일자리 창출과 내수시장에 생산 기지 거점화에 따른 운송비 절약, 기존 개발도상국에서 수출하던 비중이 자국에서의 무역 수출로 변동되어 자국 무역 수출 비중이 늘어날 것이다. 독일은 이와 같은 자국 내 선두 기업들과 더불어 첨단 기술 산업집적단지 구성·발전, 대외무역활동 활성화 및 지원, 숙련공과 같은 고급 인력 공급의 안정화 정책 등을 추진해 나가고 있다.

마. POSCO

포스코는 제강 및 합금철 제조업체로써 철강, 무역, 건설, 에너지, ICT 등의 인프라 분야와 소재·화학 등의 新 성장 사업에 주력하고 있다. 이중에서도 포스코는 철강, 건설, 에너지 등의 분야에 IoT, 빅 데이터, 인공지능 같은 4차 산업혁명 기술을 접목하여 스마트화를 이끌어내고 있다.

특히 포스코는 스마트 팩토리를 통해 세계 최초로 철강 산업의 스마트화를 이루어냈으며 포스코가 나아가고자 하는 스마트 팩토리는 사람, 기계, 설비가 상호 유기적으로 연결되어 설비의 고장, 생산 품질의 편차 최소화, 안전재해 사전 차단, 정확한 측정과 재단을 통한 잉여 재고 최소화를 이룰 수 있는 스마트 공장의 구현을 목표로 삼고 있다. 또한 공장의 기계 내 일정한 유량을 연속적으로 넣는 동시에 연속적으로 제품을 꺼내는 작업 도중 조업 및 제품의 품질, 제품의 생산에 필요한 설비 등의 데이터를 수집 및 축적하고 분석하여 품질 기준치 미달인 불량품의 발생 여부와 해당 불량품이 발생된 원인을 즉각적이고 실시간으로 추적·관리 할 수 있는 시스템의 구현 또한 목표로 삼고 있다(박종필, 2017).

포스코에서는 기존 생산 방식이었던 라인 생산 방식에서 벗어나 생산 공정의 시작되는 시점부터 끝날 때까지 숙련공이 책임을 지고 생산해내는 자기 완결형 생산방식으로 기계와 인간의 효율적인 협력을 바탕으로 하여 이로 인해 작업자들의 노동의 가치는 상승하고 노동의 생산성은 극대화되는 셀 생산 방식을 정립하여 제철 공정에 적용 가능한 표준 모델을 만들어 내어 일류 수준의 스마트 팩토리 제조 환경을 구현해냈다.

첫째, 포스코는 통합 정보기술관제센터인 ‘커맨드 센터(Command Center)’를 출범하였는데 IoT 기술을 통해 원재료의 이동과 제선, 제강, 연주, 압연, 운송 간에 발생한 데이터 등을 추적하며 모니터링함과 동시에 문제 발생 시 선제적인 대응능력을 갖추었다. 즉, IoT 기술을 통해 기계와 설비들이 상호 연결되어 정보의 공유를 통한 전체 공정 상태를 실시간으로 파악할 수 있게 한 것이다.

둘째, 표면 결함 검출 장치인 SDD(Surface Defect Detector)를 도입하여 생산되는 철강 표면의 홀(hole)과 스크래치(scratch)의 표면 결함을 분류하는데 이를 위해 SDD를 이용한 품질측정기술을 이용해 스캔 속도가 최대 초당 1,800m로 빠른 속도로 스캐닝 하여 철강표면결함을 확인하여 결함의 위치와 종류를 식별하고 난 후 이를 해결하기 위해 해당 조치가 가능한 로봇을 투입해 실시간으로 신속하게 보수처리하고 있다.

셋째, 3D Virtual Factory를 활용하여 직접적으로 생산 또는 실험을 진행하지 않고 상대적으로 저렴한 비용으로 신제품 개발 시뮬레이션이 가능하게 되었다. 다시 말하면 가상공간의 공장 설비를 3D로 구현하고 자사의 노하우와 빅 데이터를 기반으로 축적한 방대한 데이터를 접목하여 신제품 시험 생산이 가상공간에서 실험과 시험 생산을 할 수 있도록 개발에 박차를 가하고 있다(박종필, 2017).

이처럼 스마트 팩토리 도입을 통한 고품질의 제품을 신속하게 생산하는 기술력과 불량 발생 시 제조 현장에서 즉각적인 조치가 가능하게 된 포스코를 찾는 고객사가 늘어날 것이고, 가상공간을 통한 상대적으로 저비용·고효율의 신제품 개발과 도입이 이루어진다면 시간이 지날수록 시장에서의 포스코 점유율은 점차 증대될 것이다.

바. 현대 하이텍

현대 하이텍은 자동차 전장 부품 전문 제조업체로써 한국의 대표 자동차 생산 기업인 기아자동차의 1차 협력업체이다. 현대 하이텍은 주로 기아 차량 중 하나인 쏘울(Soul) 모델의 엔진룸과 차량 실내 격벽, 차량 문 안쪽의 강판 등을 생산하고 있으며, 일간 1,000대 분 이상의 강판을 용접하여 공작물을 생산해내는데 기존에는 모든 생산 공정 과정을 도수로 이동시켜 생산 라인의 설비들의 수리나 세척을 하였고 생산 설비들의 부품 교체시기를 제대로 체크하지 못해 교체시기를 넘겨 불량품의 비율이 높았었다(박종필, 2017).

기존의 현대 하이텍의 공장은 도수로 처리했던 제조 공정 과정을 스마트 팩토리를 도입함에 따라 생산 설비가 자동적으로 처리되며 생산할 수 있도록 하였다. 현재 스마트 팩토리를 도입한 현대 하이텍의 생산 공정을 들여다보면 프레스 기계 옆에 설치된 진행 상황을 확인할 수 있는 모니터 화면에서 현재까지 생산된 공작물의 수량이 자동적으로 카운트되며 표시가 가능해졌다. 또한 프레스 기계의 날 상태를 실시간으로 확인을 하며 철판을 몇 개까지 찍어내면 날이 무더져서 금형 수리를 해야 하는지 제때 알려주어 불량품 생산율을 현저히 낮출 수 있게 되었고 금형에 이물질의 여부까지 찾아내어 닦아줘야 하는지 까지 표시가 가능해졌다(박종필, 2017).

위와 같은 기계의 상태를 실시간으로 추적하고 관리하는 활동이 중요한 이유는 앞서 말한 기존 생산 공정 과정에서는 생산 설비들의 부품 교체시기를 제대로 체크하지 못해 교체 시기, 수리 시기, 세척 시기 등을 놓쳐서 높은 불량률을 기록했기 때문이다. 강판과 강판을 용접하여 하나의 공작물을 생산함에 있어, 해당 공정 작업 간 여러 개의 센서를 통해 실시간으로 이상 유무를 감지해내게 되는데 이를 IoT 기술을 활용하여 실시간 관련 정보를 체크하고 내보내어 공정 상태를 실시간으로 감시를 가능케 하였고 해당 정보를 통해 용접과 같은 공정이 제대로 되지 않은 부분을 찾아내고 특정한 표시를 하여 문제가 발생된 부분을 즉각적으로 알아채고 후속조치를 할 수 있게 되었다.

현대 하이텍은 스마트 팩토리를 도입한 이후로 생산되는 강판의 불량률이 약 80% 감소되었으며, 연간 용접 불량률은 90%가 감소됨으로써 연간 약 1억 이상의

비용을 절감하는 효과를 가지고 왔다. 현대 하이텍의 추후 전략으로는 완성품의 판매 이후에도 불량률이 발견된다면 쉽고 빠르게 추적·관리 할 수 있는 ‘제품추적관리 시스템’ 개발 및 적용을 목표로 세우고 있다. 또한 이러한 시스템의 개발 및 적용을 바탕으로 만든 스마트 팩토리의 구축을 통해 철판 공정 및 용접 품질이 세계 3위 안에 들도록 만들고자 한다(박종필, 2017).

현대 하이텍의 IoT기술과 공장을 융합한 스마트 팩토리를 통한 공정 시스템을 도입해 불량률을 최소한으로 낮추어 내고 고품질의 철판 및 금형 제조 능력을 통해 최고의 품질의 공작물 생산 능력을 지속 배양하고 해당 능력이 없는 중간 규모의 기업들에게 기초 기술 이전을 한다면 국내의 다양한 기업들의 성장은 물론 장기적인 측면으로 국내 경제 성장의 큰 기틀을 마련할 것이다.

3. 국가별 대응 비교·분석

국가 및 기업별 4차 산업혁명 대응은 자국과 자사의 강점과 경제 상황, 산업 기술 등을 토대로 4차 산업혁명 대응을 추진하고 있다. 각 국가의 기업들은 국가별 대응에 맞춰 기존의 기술들과의 융합을 통한 새로운 기술들로 4차 산업혁명 시대에 대응하고 있다. 이에 앞서 살펴본 국가별 대응들을 비교·분석하여 한국이 추구할 점을 제시하였다.

<표 8> 국가별 4차 산업혁명 대응 비교·분석

국 가	4차 산업혁명 대응	특 징
미국	<ul style="list-style-type: none"> · 신 미국혁신전략 - 9대 전략 기회 분야 선정 및 민간 주도형 	<ul style="list-style-type: none"> · 산업인터넷을 통한 민간기업 컨소시엄 활성화 · 제조업의 서비스화
일본	<ul style="list-style-type: none"> · 재흥전략 - 매년 발전된 전략 제시, 5대 중점 제조업 분야 설정, 5대 新 성장 전략분야 설정, Society 5.0 제시 	<ul style="list-style-type: none"> · Connected Industries 개념 정립 및 새로운 디지털 사회 실현 · 공업협회, 대학, 연구기관 등이 참여한 협의회 설립, 자국 강점 로봇 분야 활용
중국	<ul style="list-style-type: none"> · 제조 2025, 인터넷+ - 9대 목표 제시 및 세부 프로젝트 제시 	<ul style="list-style-type: none"> · 제조업 융합을 통한 제조 강국 진입 · 대응 전략 중 하드웨어적인 부분에서 소프트웨어적인 부분을 상호·연계
독일	<ul style="list-style-type: none"> · Industry 4.0 - 제조업의 디지털화, 중소 및 중간규모 기업 지원 	<ul style="list-style-type: none"> · 제조업의 완전 디지털화를 통한 생산체계 구축 · 중소 및 중간규모 기업에 대한 one-stop 서비스 구축
한국	<ul style="list-style-type: none"> · 제조업 혁신 3.0·르네상스 - 6대 과제 선정 및 발전된 전략 제시 	<ul style="list-style-type: none"> · 제조업의 혁신을 통한 세계 4대 제조 강국 도약 · 주요기업들과의 라운드테이블을 통한 전략 점검 및 보완

위와 같이 국가별 4차 산업혁명 대응들의 비교·분석을 통한 한국이 추구할 점을 기술하고자 한다.

첫째, 대응 전략에서 제시된 과제들을 달성하기 위하여 민간 기업들 간의 자율적인 컨소시움을 유도하여 정부와 기업 간 공동 대응이 적극적으로 이루어지도록 해야한다.

둘째, 산·학·연과의 적극적인 협력을 통한 국가적인 연구센터 및 급변하는 4차 산업혁명 시대에 맞춘 인재 양성을 위한 교육 정책 또는 기관의 설립이 필요하다.

셋째, 기존 전략을 발전시켜 새로운 전략으로 대응을 하고 있으나, 지속적인 의사소통 채널을 확보하여 정부 대응 전략의 진입 턱을 낮출 필요가 있다.

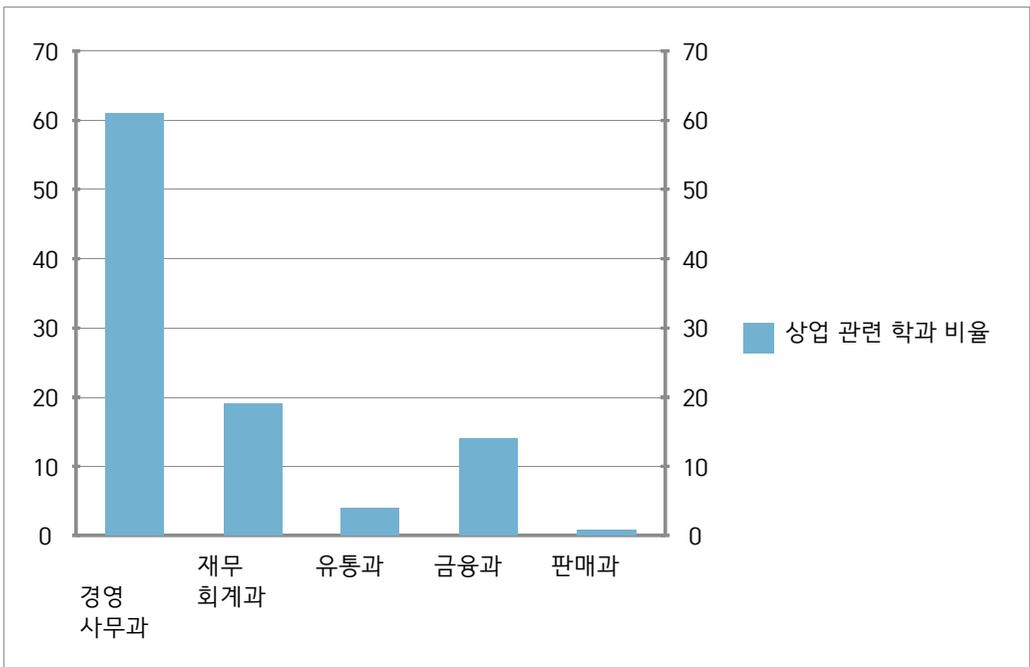
넷째, 청와대 뉴스룸(2019)에 따르면 한국의 세계 시장 점유율 1위인 기업은 총 138개, 세계 시장 점유율 2~5위인 기업은 201개에 달한다고 한다. 이는 주요 기업뿐만 아니라 많은 기업들이 엄청난 경쟁력을 갖고 있다는 것이다. 그렇기에 주요 기업들뿐만 아니라 다양한 중간규모의 기업들을 위한 소통과 전략이 필요하다.

제2절 상업교육의 동향

본 절에서는 상업교육의 동향 분석을 위해 경영·금융 교육과정의 기준 학과들을 바탕으로 하여 전국의 학과 개설 수를 알아보았으며 앞서 소개한 다양한 선행 연구들을 통해서 상업교육의 현 동향을 제시하였다.

먼저 교육부의 특성화고·마이스터고 포털인 하이파이브 사이트의 21년도 11월 현황을 확인한 결과 특성화고, 마이스터고, 일반고(종합고)를 584개 학교를 모두 포함하여 경영·사무과 관련 학과 242개, 재무·회계 관련 학과 78개, 유통 관련 학과 17개, 금융 관련 학과 56개, 판매 관련 학과 3개로 운영이 되고 있다.

<표 9> 특성화고, 마이스터고, 일반고(종합고) 상업 교육 관련 학과 분포도



위와 같이 학과의 분포도를 보면 경영·사무과 61.1%, 재무·회계과 19.7%, 유통과 4.3%, 금융과 14.1%, 판매과 0.8%로 분포되어 있듯이 특정 학과 경영·사무과에만 집중 운영이 되고 있는 것을 확인할 수 있다. 또한, 안재영(2020)의 2016년과 2019년의 직업계고 학과 변화 추이를 통한 직업계 고등학교 교과군별 학과 정

원을 보더라도 경영·금융 교과목의 학생 수가 가장 많음을 알 수가 있다.

<그림 4> 2016~2019년 직업계 고등학교 교과군별 학과 정원 변동

교과군	2016년		2019년		증감	
	학과 정원	비율(%)	학과 정원	비율(%)	학과 정원	%p
전체	107,386	120.2	91,477	120.9	-15,909	-
경영금융	33,987	31.6	26,581	29.1	-7,406	-2.59
보건복지	3,424	3.2	3,117	3.4	-307	0.22
디자인문화콘텐츠	11,003	10.2	9,325	10.2	-1,678	-0.05
미용관광레저	6,579	6.1	6,267	6.9	-312	0.72
음식조리	4,785	4.5	5,467	6.0	682	1.52
건설	6,799	6.3	5,666	6.2	-1,133	-0.14
기계	17,699	16.5	15,345	16.8	-2,354	0.29
재료	2,696	2.5	2,471	2.7	-225	0.19
화학공업	2,359	2.2	1,980	2.2	-379	-0.03
섬유의류	1,019	0.9	873	1.0	-146	0.01
전기전자	18,696	17.4	15,367	16.8	-3,329	-0.61
정보통신	10,965	10.2	8,339	9.1	-2,626	-1.09
식품가공	2,795	2.6	3,026	3.3	231	0.71
인쇄출판공예	810	0.8	725	0.8	-85	0.04
환경안전	278	0.3	203	0.2	-75	-0.04
농림수산해양	4,390	4.1	3,915	4.3	-475	0.19
선박운항	571	.05	551	0.6	-20	0.07
기타	211	.02	1,371	1.5	1,160	1.30

출처 : 안재영, 2016년과 2019년의 직업계고 학과 변화 추이, 2020, p.2.

안재영(2020)은 직업계 고등학교의 인력양성유형 비중변동을 다음과 같이 보았다.

<그림 5> 2016~2019년 인력 양성 유형 분포 비교(상위 20개 유형)

인력 양성 유형	2016년			2019년			순위 변동
	순위	응답 빈도	해당 유형 설정 학과 비율	순위	응답 빈도	해당 유형 설정 학과 비율	
회계경리사무원	1	193	10.8%	1	182	10.1%	-
경영지원사무원	2	190	10.7%	2	178	9.8%	-
전기전자설비유지보수원	3	163	9.2%	3	156	8.6%	-
전기전자제품 및 부품제조원	4	156	8.8%	4	132	7.3%	-
금융사무원	5	101	5.7%	7	99	5.5%	-2
내선공사시공원	6	96	5.4%	5	107	5.9%	1
재과제빵원	7	89	5.0%	6	107	5.9%	1
경리사무원	8	81	4.6%	8	77	4.3%	-
시각정보디자인사	9	66	3.7%	11	57	3.1%	-2
자동차정비원	10	63	3.5%	13	55	3.0%	-3
총무사무원	11	56	3.1%	9	65	3.6%	2
물류관리사무원	12	51	2.9%	20	38	2.1%	-8
한식조리사	13	51	2.9%	10	59	3.3%	3
용접원	14	49	2.8%	16	50	2.8%	-2
SW개발자(초급)	15	47	2.6%	14	54	3.0%	1
양식조리사	16	46	2.6%	12	57	3.1%	4
간호조무사(원)	17	44	2.5%	15	52	2.9%	2
측량지리정보전문가	18	43	2.4%	19	43	2.4%	-1
일식조리사	19	40	2.2%	17	48	2.7%	2
중식조리사	20	40	2.2%	18	48	2.7%	2

출처 : 안재영, 2016년과 2019년의 직업계고 학과 변화 추이, 2020, p.3.

이처럼 상업교육이 전문교과 학과의 주를 이루고 있고 학과 정원 또한 가장 많다. 또한, 인력 양성 유형에서 보면 알 수 있듯이 회계경리사무원 1위, 경영지원사무원 2위, 금융사무원 7위, 경리사무원 8위, 총무사무원 9위, 물류관리사무원 20위 등으로 20개의 상위 등급 중 6개 분야를 상업 분야에서 차지하고 있다.

앞선 선행연구들과 자료들을 통해 본 상업교육의 동향을 다음과 같이 설정하고자 한다.

첫째, 경영·사무과와 같은 기업의 단순 특정 업무에 맞춘 학과의 운영이다. 졸업과 동시에 취업을 목표로 하고 가시적인 성과를 내야하는 특성화고, 마이스터고, 일반고(종합고)들의 다수는 기업의 단순 특정 업무에 맞춘 학과를 집중 운영하고 있다.

둘째, 4차 산업혁명에 따라 고등교육기관들의 다양한 융·복합 학과가 생겨나고 그로 인해 고등교육기관으로 진학을 희망하는 학생이 늘어났다. 4차 산업혁명의 핵심 기술이 보편화되고 중요성을 깨달은 고등교육기관들의 학과 융·복합을 통한 개편된 다양한 학과가 나타났다. 이에 고등교육기관으로의 홍보를 통한 학생들의 고등교육기관 진학 희망률이 늘어남에 따라 취업과 진학의 이원화가 진행되고 있다.

셋째, 4차 산업혁명 기술로 인해 과거에 사람이 수기로 했던 업무들이 다양한 정보화 기기, 프로그램 등으로 운영됨에 따라 관련 학과의 기본적인 직무지식과 더불어 다양한 정보 관련 자격증들의 취득을 권장 및 유도하고 있다.

넷째, 산업구조의 추세 변화와 국제화에 따라 해당 학과의 진로와 유사한 기업들과의 조직적인 운영을 통해 기업체 현장 실습, 필수적인 훈련과정, 국제화 업무의 기본교육 등의 교육화가 운영되고 있다.

제3절 상업교육의 문제점

2016년 세계적인 금융기업 UBS와 세계경제포럼인 WEF의 4차 산업혁명 대응 능력 평가 순위를 확인해보면 앞서 설명한 비교 국가들과 한국의 순위는 다음과 같다.

<표 10> 4차 산업혁명 범주를 이용한 경쟁력 보고서 순위

구분	종합 순위	노동구조 유연성	기술력	교육수준	사회간접 자본	법적보호	전체 점수
미국	5위	4위	6위	4위	14.0	23.00	10.2
일본	12위	21위	21위	5위	12.0	18.00	15.4
중국	28위	37위	68위	31위	56.5	64.25	51.4
독일	13위	28위	17위	6위	9.5	18.75	15.9
한국	25위	83위	23위	19위	20.0	62.25	41.5

출처 : UBS (2016)¹⁶에서 재인용

이처럼 한국은 4차 산업혁명 대응 교육 수준은 주요국들에 비해 상대적으로 낮은 평가를 보이고 있다. 이에 4차 산업혁명이 일어나고 있는 현재 시점에서의 상업교육의 동향 분석을 통한 상업교육의 새로운 방향성이 필요한 시점이다. 이를 바탕으로 하여 다음과 같은 상업교육의 문제점을 제기하고자 한다.

첫째, 과거와는 다른 현재 기업들이 요구하는 인재상과 선호하는 기초 자격들의 변화에 대응하기 위한 기업과의 연계가 부족하다. 과거에는 기존의 담당 사무업무를 위한 자격만을 요구했다면 지금은 4차 산업혁명의 다양한 기술들의 등장과 정보화 기술의 발달로 인해 새로이 선호하거나 필요로 하는 기초 자격들에 대한 교육과정과 자격증 취득을 위한 변화된 교육과정이 필요하다. 궁극적으로 해당 기

16) UBS (2016), “Extreme automation and Connectivity : The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution.” White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting. p. 25

업에 취업하게 된 이후 적응이 한층 수월해질 것이며 이는 최근 학교 유형별 직업 계고 졸업자 유지취업 현황이 상승유지 될 것으로 보인다.

교육부의 2021년 3월 30일 보도 자료에 따르면 2020년 1~2월 직업계고(특성화고, 마이스터고, 일반고) 576개 고등학교의 졸업자 89,998명을 조사한 결과 전체 직업계고 취업률은 50.7%로 추산되었다. 세부 취업률로는 특성화고 49.2%, 마이스터고 71.2%, 일반고 31.6%를 기록하였다. 전체적인 통계 수치를 봤을 때에는 절반을 넘는 수치로 취업이 목표인 것과는 상대적으로 아쉬운 수치를 보이고 있다. 학교 유형별 유지취업률은 다음과 같다.

<표 11> 학교 유형별 직업계고 졸업자 유지취업 현황

(단위: 명, %)

구분 (2017입학기준)	학교수	졸업자	보험가입자 (4.1. 기준)	보험가입자 (10.1. 기준)	유지취업 현황	
					유지취업자	유지취업률
특성화고	461	79,503	20,717	21,185	15,871	76.6
마이스터고	45	5,666	3,501	3,274	2,874	82.1
일반고(직업반)	70	4,829	640	772	474	74.1
전 체	576	89,998	24,858	25,231	19,219	77.3

출처 : 교육부 2020년 직업계고 졸업자 유지취업률 첫 조사 결과 발표 보도자료

둘째, 4차 산업혁명 기술의 보편화에 따라 고등교육 기관의 새로운 상업 관련 학과들이 등장했으나 고등학교에서 학과 개편률은 낮다. 특성화고, 마이스터고, 일반고(종합고) 학생들의 고등교육기관 진학을 희망하는 학생들은 물론 4차 산업혁명 기술의 보편화에 따라 기업의 취업을 희망하는 학생들을 위한 고등학교부터의 AI, IoT와 같은 기존 상업 학과와 4차 산업혁명 기술을 융합한 개편 상업 학과들이 필요하다. 또한, 기술의 발달로 점차 없어지는 직업들의 예상이 가능해짐에 따라 해당 학과의 진로 분야에서도 없어지는 직업 또는 새로이 융합된 직업군을 대상으로 한 개편 요소도 필요하며 변숙영, 김호진(2020)은 교과군 개편에 대하여 제 4차 산업혁명 시대의 도래에 따른 최근 산업 수요를 반영하고, 현재의 교원 및 기자재 및 장비, 실습실 변경에 따른 부담에 의한 영향이 있을 수 있으므로 학과 개편에 필요한 자원 및 비용에 관한 추가적인 분석이 필요하다고 하였다. 직업계고 재구조

화 지원 사업 신청학과 및 선정학과의 교과군 변화(2019-2020년) 현황은 다음과 같다.

<그림 6> 직업계고 재구조화 지원 사업 신청학과 및 선정학과의 교과군 변화(2019-2020년)

개편 전 교과군	신청학과 교과군(개편 수요)								선정학과 교과군(공급)							
	총계		교과군 유지		교과군 변경				총계		교과군 유지		교과군 변경			
					타교과군으로 변경		융합						타교과군으로 변경		융합	
총계	377	100.0	218	57.8	112	29.7	47	12.5	266	100.0	153	57.5	77	28.9	36	13.5
경영금융	101	100.0	45	44.6	46	45.5	10	9.9	73	100.0	33	45.2	31	42.5	9	12.3
보건복지	1	100.0	0	-	1	100.0	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
디자인·문화콘텐츠	25	100.0	20	80.0	4	16.0	1	4.0	15	100.0	11	73.3	3	20.0	1	6.7
미용·관광·레저	13	100.0	6	46.2	6	46.2	1	7.7	7	100.0	3	42.9	3	42.9	1	14.3
음식조리	1	100.0	0	-	0	-	1	100.0	1	100.0	0	-	0	-	1	100.0
건설	35	100.0	24	68.6	5	14.3	6	17.1	25	100.0	19	76.0	4	16.0	2	8.0
기계	65	100.0	46	70.8	8	12.3	11	16.9	47	100.0	33	70.2	6	12.8	8	17.0
재료	2	100.0	2	100.0	0	-	0	-	2	100.0	2	100.0	0	-	0	-
화학공업	9	100.0	7	77.8	1	11.1	1	11.1	7	100.0	6	85.7	0	-	1	14.3
섬유·의류	1	100.0	1	100.0	0	-	0	-	1	100.0	1	100.0	0	-	0	-
전기·전자	58	100.0	37	63.8	15	25.9	6	10.3	42	100.0	26	61.9	10	23.8	6	14.3
정보통신	33	100.0	16	48.5	9	27.3	8	24.2	22	100.0	8	36.4	9	40.9	5	22.7
식품가공	1	100.0	1	100.0	0	-	0	-	1	100.0	1	100.0	0	-	0	-
인쇄·출판·공예	1	100.0	0	-	1	100.0	0	-	1	100.0	0	-	1	100.0	0	-
농림·수산·해양	16	100.0	13	81.3	1	6.3	2	12.5	12	100.0	10	83.3	0	-	2	16.7
교과군연계*	13	100.0	0	-	13	100.0	0	-	8	100.0	0	-	8	100.0	0	-
보통과	2	100.0	0	-	2	100.0	0	-	2	100.0	0	-	2	100.0	0	-

출처 : 변숙영, 김호진, 직업계고 학과 개편 동향 분석, 2020, p.4.

셋째, 국제화 시대에 따른 상업교육 분야의 국제화 및 국제상무의 교육 비중이 낮다. 2015 개정 교육과정을 보면 국제상무에서만 국제 업무 실무를 교육하고 있다. 전 세계적으로 4차 산업혁명의 대응이 이루어지는 지금 4차 산업혁명 기술들의 보편화에 따라 시간과 공간의 제약을 받지 않고 국가 간 경계가 없다고 할 정도로 활발한 경제활동이 일어나고 있다. 점차 더욱 더 경계가 없는 국제화 시대가 되는 만큼 한국만을 위주로 하고 특정 과목에서만 교육하는 교육시스템을 탈피하여 상업교육의 전반적인 기초 교육으로 국제 상무의 기초 및 실무를 파악할 수 있는 교육의 비중 증가가 필요하다.

넷째, 상업분야의 단순 사무만을 위한 교육만이 존재한다. 정보화 기술은 3차 산업혁명을 넘어 4차 산업혁명 시대에는 정보화 기술이 더욱 가속화되고 4차 산업혁명의 핵심 기술들로 발전되어 우리 생활 어느 곳에나 존재한다. 이는 생활을 넘어 실무에서도 마찬가지다. 초등학교부터 컴퓨터 프로그래밍, AI, 정보화 기술 조

기 교육 등이 이루어지고 있다. 단순한 상업교육인 업무 수행을 위한 사무 기초 지식 교육에서 상업과 정보를 합친 사무 기초 지식 교육과 정보화 기초 기술들에 대한 교육이 함께 이루어져야 한다.

다섯째, 산·학·연의 연계를 통한 전문 교육기관이 부족하다. 4차 산업의 대응 전략을 펼치고 있는 건 정부와 기업들이 주를 이루고 있다. 이에 산·학·연이 주축이 되어 지역별 거점 전문 교육 기관의 설립 또는 기존의 학교와 고등교육기관들의 연계를 통한 학과의 개편 또는 학과의 커리큘럼의 재구조화를 통해 고등학교 졸업 이후 해당 기관의 전문 교육 또는 진학을 통하여 상업교육의 전문성을 높인 상업교육 인재를 길러내야 한다.

제4장 4차 산업혁명에 따른 상업교육의 개선방향

앞서 상업교육의 동향을 제시하고 상업교육의 문제점에 대해 살펴보았다. 이를 바탕으로 급변하는 4차 산업혁명 시대에 따른 상업교육의 개선방향에 대해 교육계 측면과, 정부 측면, 산업계 측면으로 제시하고자 한다.

제1절 교육계 측면의 개선방향

첫째, 학교와 기업과의 연계를 통한 기업들이 요구하는 인재상 양성을 위해 도제학교¹⁷⁾ 운영수를 늘려야 한다. 4차 산업혁명 시대로 급변하는 산업 시대에는 직업별로 요구하는 다양한 자격과 기본적으로 다루어야 할 능력들이 나타났다. 이에 반해 특성화 고등학교의 기존 운영방식은 기업이 요구하는 인재상에 어울리는 인력을 양성하지 못하고 있다. 기업에서는 능력향상을 위해 기업별 기능훈련체제를 갖추고 있으나 그렇지 못한 기업도 있기에 특성화 고등학교부터의 실무적인 능력과 더불어 기업이 요구하는 인재상에 필요한 기능훈련체제과정과 직업의식과 직업 윤리 등과 같은 가치관 교육도 필요하다. 이를 위해서는 도제학교 운영 비중을 늘려서 도제학교를 통한 상업교육의 경영·사무 분야의 기본 실무 교육에서 그치는 게 아닌 다양한 4차 산업혁명 대응을 하고 있는 기업들의 인재상에 맞춘 기업전담인력 양성 교육과정과 훈련과정을 통한 필수적인 업무능력, 자격증 등을 취득한 전문기능 인력 양성이 필요하다. 또한, 학교 교수자와 도제교육에 참여하는 기업 관련자들을 대상으로 하여 연수 또는 컨설팅을 통해 도제 훈련 과정에 대한 개발과 교수 방법, 평가 방법 등에 대해서도 논의가 필요하며 도제교육의 효율을 높이기 위해서는 학교측과 기업 측의 관련 인원들에게 소속감을 심어주어 협업의 중요성을 제고 하여야 한다.

교육부의 특성화고·마이스터고 포털인 하이파이브 사이트를 통해 확인한 결과 전국 특성화고·마이스터고 대상 중 22개의 학교만이 도제학교를 운영하고 있다. 교육부(2021) 보도자료에 따르면 전체 직업계고의 취업률은 50.7%와 유지취업률은

17) 스위스와 독일의 직업훈련 교육을 본떠 만든 한국의 교육방식. 특성화고등학교와 기업과의 연계를 통한 일·학습 병행 제도로써 NCS 교육과정을 기반으로 한 기업별 맞춤형 교육으로 전문기능인력 양성을 목표로 하고 있다.

77%로 나타났다. 교육부의 주도로 지역 거점 기업들과 특성화고등학교 간의 연계를 통한 도제학교 수를 늘려 운영한다면 취업률의 상승과 유지취업률 또한 긍정적인 영향을 보일 것으로 기대된다. 하지만 이를 위해서는 무엇보다 정부부처 뿐 아니라 유관기관에서도 효율적이고 성공적인 목표 달성을 위한 협업에 노력하고, 이들의 목소리를 듣는 시간을 통해 현장에 도움을 주고자 하는 지속적인 관심이 토대가 되어야 한다(이수정, 김민정, 2018).

둘째, 고등교육기관의 컨설팅 또는 선진적으로 학과 개편이 완료된 학교의 벤치마킹을 통한 특성화 고등학교의 적극적인 학과 개편이 필요하다. 4차 산업혁명 시대로 인해 사회가 급변하게 되면서 기존의 학과로는 사회에 걸맞는 인재를 양성에 있어서 부족하다. 이러한 사회에 적응하고 이끌어가기 위한 인재를 양성하기 위해서는 기존의 학과와 다른 학과의 융합과 같은 학과 개편을 통해 새로운 사회의 역량을 가진 인재가 필요하다.

4차 산업혁명의 기술이 개발되고 보편화됨에 따라 고등교육기관의 새로운 융·복합된 상업 관련 학과들이 등장했다. 예를 들어 고등교육기관의 스마트 경영과, 디지털 경영과, 빅 데이터 경영과, 마케팅 빅 데이터과, 회계 빅 데이터과, I-경영 회계계열 등이 있다. 고등교육기관은 이미 기존의 학과의 지식만으로는 4차 산업혁명 시대 흐름에 뒤처진다는걸 인지하고 4차 산업혁명 핵심 기술과 기존 학과들과의 융합을 통해 새로운 학과를 만들어내어 인재양성을 진행하고 있다. 특성화 고등학교에서도 고등교육기관처럼 학과의 적극적인 개편이 필요하다. 고등교육기관으로 진학을 희망하지 않고 특성화 고등학교 졸업과 동시에 취업을 희망하는 상업교육과 학생들을 위해 사회와 기업이 요구하는 인재 양성에 있어서는 특성화고등학교 부서의 학과 개편이 필요하다. 4차 산업혁명 관련 상업교육 개편 학과로는 지식 재산 경영과, 스마트 금융회계과, 스마트 경영과, 스마트 금융과, ERP 스마트 경영과, 스마트 서비스 경영과, 스마트 IT과, IT경영과, IT비즈니스과, IT사무행정과, 국제통상 IT컨텐츠과, IT융합과, 금융 IT디자인과, 빅 데이터 금융과 등이 있다. 현재 다양한 과목으로 개편 및 재구조화가 이루어지고 있으나, 특정학교에만 머물러 있는 실정이다. 그렇기에 특성화 고등학교 측에서 4차 산업혁명에 따른 사회변화와 기업들의 인재상에 대해 기민하게 대응할 필요가 있다. 특성화 고등학교는 적극적으로 각 지역별 고등교육기관의 학과 개편이 이루어진 곳의 컨설팅 의뢰 또는 앞

서 말했던 이미 학과의 개편이 이루어진 선진 특성화고등학교의 답사와 벤치마킹을 통한 적극적인 상업교육 관련 학과들의 개편이 필수적으로 이루어져야 한다. 4차 산업혁명 시대에 알맞은 인재양성을 위해선 단일학문, 분화된 학문 체계로는 새로운 시대에 맞는 인재를 양성하기 어렵기에 학문 간, 전공 간, 과목 간의 결합을 통해 새로운 관점을 갖게 하는 교육이 필요하다(윤옥한, 2021).

제2절 정부 측면의 개선방향

첫째, 교육부에서는 다음 개정 교육과정을 통한 국제화 시대에 맞춘 상업교육의 전반적인 국제화 및 국제상무 교육 비중을 높여야 한다. 4차 산업혁명 기술의 보편화에 의해 세계는 시간과 공간의 제약을 받지 않고 국가 간 활발한 경제활동 및 문화교류가 이루어지고 있다. 미래의 변화에 유연하게 대응하려면 4차 산업혁명 시대가 요구하는 기능과 역량을 갖춘 인재를 양성해야 하며 세계 여러 국가는 물론 WEF¹⁸⁾, OECD¹⁹⁾ 등의 국제기구에서도 4차 산업혁명 시대에 요구되는 기능과 역량을 앞 다투어 제시하고 있다(이상오, 2021).

특히, 앞서 말했던 것처럼 한국의 세계 시장 점유율 1위인 기업은 총 138개, 세계 시장 점유율 2~5위인 기업은 201개²⁰⁾에 달한다. 국제 상무를 활발히 하며 세계무대에서 인정받은 국내 기업들을 필두로 하여 다양한 한국 기업들도 국제화 무대에 나서게 될 것으로 기대된다. 이에 상업교육의 일부분의 교과에만 한정되어 있던 국제화 및 국제 상무 교육들인 국제 금융과 환율, 국제상무, 국제 환경 및 국제 협약, 국제 경영 전략, 기업의 국제화 및 글로벌 경영, 국제물류 등의 내용을 상업교육의 전반적인 과목에 고루 편성하여 국제화 추세에 따른 환경변화에 능동적으로 대응할 수 있는 능력을 배양한 인재를 양성할 수 있도록 하는 상업 교육과정의 비중 변화가 필요하다. 이처럼 4차 산업혁명 시대로 인해 예측이 거의 불가능하고 빠르게 변화하는 정보환경과 국제화 시대에 도태되지 않고 존속하며, 나아가 국제화 시대를 이끌어 나갈 상업 인재를 배출해내기 위해서는 상업교육의 교육과정에 대해 고심하고 보완해 나가야 할 것이다.

18) 매년 스위스의 다보스에서 개최되는 ‘세계경제포럼’ 연차총회의 통칭이다.

19) 상호 정책조정 및 협력을 통해 세계경제의 공동 발전 및 성장과 인류의 복지 증진을 도모하는 정부 간 정책연구 협력기구이다.

20) 대한민국 청와대 뉴스룸 (2019), “제조업 르네상스 비전 선포식.”

국내 및 국외 산업구조의 변화와 고용시장의 변화에 필요한 인재의 양성에 발맞추기 위해선 특성화 고등학교 상업교육의 교육과정 변화를 통해 다양한 국제 분야에 흥미를 가지고 능력 개발을 할 수 있도록 해야 한다.

둘째, 상업교육의 단순 실무만을 교육하는 것이 아닌 정보화 기술의 자격증 취득 및 실무에서 사용하는 정보화 기술 등의 실무 교육을 함께 실시해야 한다. 4차 산업혁명은 3차 산업혁명의 정보화 혁명의 연장선으로 정보화 기술이 다양하고 급변하고 있다. 4차 산업혁명의 시대적 변화에 따라 정보화 기술 교육은 불가결하고 필수적인 교육 요소가 되었으며 상업교육에서의 정보화 기술 교육은 상업교육 실무를 위한 교육과정이 반영되어야 한다.

과거에는 인력을 이용한 단순 사무와 검수하는 능력만을 요구했다면 지금은 AI, 빅 데이터의 4차 산업혁명 기술로 인해 정보화 프로그램 스스로 업무를 수행하고 있으며 그 외의 인력만으로 할 수 있는 업무를 사람이 하고 있다. 특히, 현재는 회계, 금융, 사무, 상무와 같은 상업 교육의 진로들은 정보화 프로그램을 사용하지 않는 분야가 없다. 상업교육을 위한 정보화 교육은 기업에서 사용하고 있는 프로그램 등의 운용을 위한 능력을 배양하는 범용성 있는 교육이 주를 이루어야 하며 이를 위해서는 상업교육과 정보화 교육의 도구교과의 이수 단위를 늘릴 필요가 있다.

정보화 사회에 대비한 전문 과목, 즉 전자 계산, 사무자동화, 프로그래밍, 워드 프로세서 등의 운영의 강화가 필수적이며, 오늘날 정보 처리 분야는 혁신적인 발전을 거듭하여 시스템화가 급속히 진전되고 있고, 그 응용분야인 OA(사무 자동화), FA(공장 자동화), 산업 로봇 등의 생산 분야를 비롯하여 유통이나 사무적 분야에 까지 확대되고 있다(조승제, 2001).

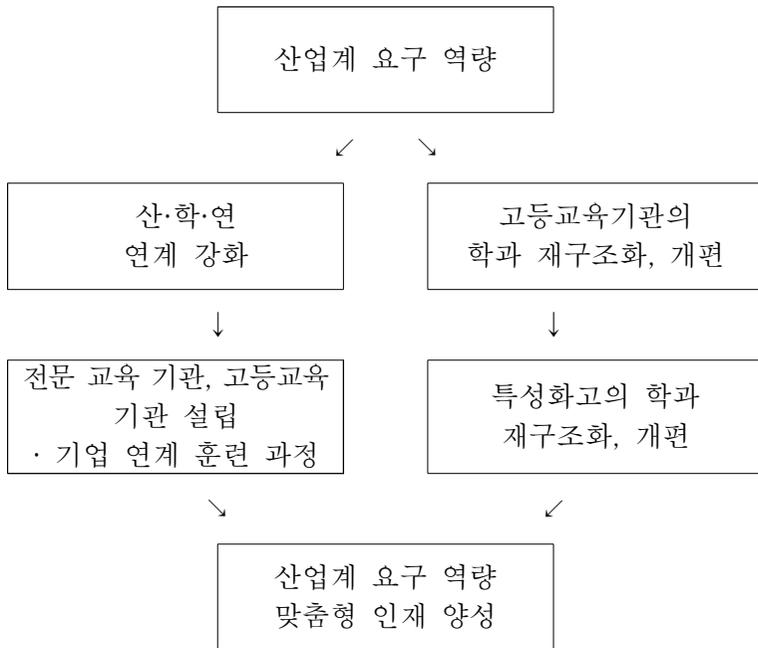
또한, 직업적 상업교육이 정보화 및 기타 특화된 직능 교육으로써 성격을 띠는 것에 있어서 정보화 기술 능력과 특성화된 직능 분야의 능력 개발에 중점을 두어야 하며 지식기반사회에 부응하는 상업교육의 목표 재정립과 교육내용의 재정비가 필요하다(김주현, 2008).

기존의 상업교육은 4차 산업혁명의 대응을 위해 정보화 기술을 바탕으로 하여 경영, 회계, 사무, 상무에 관한 교육으로 융합 되어야 하며 경영, 회계, 사무, 상무 등의 실무 교육을 통해 정보화 시대 상업분야의 발맞춘 인재상을 양성할 수 있도록 유도해야 한다.

제3절 산업계 측면의 개선방향

첫째, 산·학·연의 연계를 강화하여 다양한 전문 교육기관 및 고등교육기관의 설립, 기업별 훈련 과정을 통하여 준비된 상업인재를 양성해야 한다. 앞서 소개했던 것처럼 고등교육기관과 특성화 고등학교의 소수만이 4차 산업혁명 핵심 기술과 기존 상업교육 학과의 융합을 통한 학과 재구조화 및 개편을 이루고 있다. 이를 조금 더 발전시켜 산업계와 학계 및 연구 분야의 연계를 강화하여 산업계가 원하는 인재상 또는 요구하는 역량에 맞추기 위해 전문 교육기관 설립 또는 기업별 훈련 과정 수립이 필요하다. 즉, 산업계에서 요구하는 인재상 또는 역량에 맞춘 인재 양성을 위해 산업계와 학계, 연구 분야의 연계를 통한 전문 교육기관 또는 고등교육기관의 설립이나 기업별 훈련 과정을 통한 기업 맞춤형 인재 양성과 고등교육기관의 학과 재구조화 및 개편에 맞춘 특성화 고등학교에서의 학과 재구조화 및 개편을 통한 산업계 요구 역량을 갖춘 상업교육과정의 변화가 필요하다. 이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.

<그림 7> 산·학·연 연계 Top-down Class



산·학·연 연계 Top-down Class는 가장 상단에 위치한 산업계의 요구 역량에 따라 i) 산·학·연 연계 강화를 통하여 전문 교육 기관 또는 고등교육 기관 설립을 통해 4차 산업혁명 핵심 기술과 기존 상업 관련 학과의 융합을 통한 재구조화 된 학과의 진학을 통해 기업 맞춤형 및 산업계 대응에 발맞춘 상업 인재를 양성하거나 지역 거점별 기업의 훈련 과정을 별도로 개발하여 특성화고등학교부터 훈련과정을 통한 역량을 길러 최종적으로 산업계 요구 역량 맞춤형 인재 양성을 한다.

또는, ii) 산업계 요구 역량에 맞춘 4차 산업혁명 기술과 지역 거점별 고등교육기관의 기존 상업 관련 학과의 융·복합을 통한 학과의 재구조화를 이루고 이를 바탕으로 하여 지역 특성화 고등학교의 컨설팅을 통한 상업 관련 학과를 동일하게 융·복합하여 재구조화를 이루어 특성화 고등학교 졸업과 동시에 산업계 및 학계의 요구 역량에 맞춘 인재 양성을 한다.

i) 방안과 같은 경우는 특성화 고등학교만을 위한 개념이 아닌 그 의미를 확장하여 특성화 고등학교의 학생만이 진학하거나 훈련 과정을 실시하지 않고 상업 관련 계열 취업 전 누구나 교육을 받을 수 있는 인적자원개발의 모델로 평생교육원 또는 진로교육원 개념으로도 활용해야 한다.

제5장 결론 및 시사점

제1절 연구결과 요약

4차 산업혁명은 사회, 정치, 생활, 교육 분야에 있어서 엄청난 변화를 가져왔으며 이후에도 많은 변화를 가져올 것이다. 기존의 1차부터 3차까지의 산업혁명에 비한다면 4차 산업혁명은 어느 산업혁명보다도 많은 영향을 끼쳤으며 인류를 발전시켰다.

본 연구는 4차 산업혁명의 의의와 현황에 대해 분석하고 4차 산업혁명의 중요성을 파악하기 위해 국가 및 기업별 4차 산업혁명 대응 전략에 대한 비교·분석을 통해 한국이 추구할 점에 대해서 제시한다.

첫째, 한국 정부가 제시한 4차 산업혁명 과제 달성을 위한 민간 기업들 간의 자율적인 컨소시엄의 조직 및 유도를 통한 정부와 기업 간 공동 대응을 이루어지도록 해야한다.

둘째, 산·학·연 협력을 통한 국가적인 연구센터 및 교육정책 또는 교육 기관의 설립이 필요하다.

셋째, 과거의 4차 산업혁명 대응과 비교했을 때 발전된 대응 전략을 제시하고 있으나, 산업계와의 지속적인 의사소통 채널을 확보하여 정부 전략의 진입 턱을 낮출 필요가 있다.

넷째, 세계 시장 점유율의 우위를 점하고 있는 기업이 많고 이는 주요기업뿐만이 아닌 잠재적인 경쟁력을 가진 다양한 중간규모의 기업들을 위한 소통과 전략이 필요하다.

또한, 이러한 이론적 배경을 바탕으로 4차 산업혁명 시대 대응을 위한 상업교육의 방향성에 대해 알아보고자 전문 교과 개정 교육과정을 분석하고, 선행연구들을 통한 상업교육의 동향을 제시하였다. 이를 통해 상업교육의 문제점을 도출하였고 4차 산업혁명에 따른 상업교육의 개선방향을 제시하였다.

위의 연구와 분석을 통해 다음과 같은 4차 산업혁명에 따른 상업교육의 개선방향성을 제시한다.

첫째, 산학일체형 도제학교 운영수를 늘려 4차 산업혁명 시대의 급변하는 산업계의 실정에 맞춰 도제식 직업 교육을 적용하여 기업에서의 NCS 기반으로 한 현장훈련을 실시하고, 특성화 고등학교에서는 이론 및 실무 교육을 한 후 산업계의 평가를 받아 자격을 부여하는 교육제도를 확산시켜야 한다.

둘째, 고등교육기관과 특성화 고등학교의 기존 학과에서 탈피한 4차 산업혁명 시대의 산업화에 알맞은 새로운 학과의 융·복합 재구조화 및 개편을 통한 시대에 맞는 역량을 가진 인재 양성 방안을 수립해야 한다.

셋째, 4차 산업혁명의 기술 보편화로 인해 시간과 공간의 제약을 받지 않는 국제화가 이루어짐에 따라 상업교육의 전반적인 교육과정에 국제화 및 국제상무 교육 비중을 높여 국제 인력 양성을 해야 한다.

넷째, 4차 산업혁명으로 인해 정보화 기술이 발달하고 특히, 상업 분야의 정보화 능력 비중이 높아짐에 따라 상업교육과 정보화 기술 교육을 함께 실시하는 교육과정을 수립해야 한다.

다섯째, 산·학·연의 연계를 강화하여 산업계가 요구하는 인재상 또는 역량에 맞춘 상업 인재 양성을 위해 산·학·연 연계 Top-down Class를 활용하여 전문 교육기관 또는 고등교육기관의 설립과 지역 거점별 기업 훈련과정을 통해 기업 맞춤형 및 산업계 대응에 발맞춘 상업교육 인재를 양성해야 한다.

제2절 연구 시사점 및 한계

근래 4차 산업혁명에 대해서 많은 이슈와 논쟁이 쏟아지고 있지만, 한국 사회가 4차 산업혁명에 제대로 대응하고 있는지는 의문이다. 국가 및 기업별로 4차 산업혁명 대응전략을 펼치는 것은 바라는 인재상도 변화하고 있다는 것은 부정할 수 없는 사실이다. 이에 산업계의 발전에 따라 상업 교육 분야의 4차 산업혁명 대응을 위한 방향성을 제시하여 미래의 걸출한 상업 인재를 양성하기를 바라며 연구 시사점 및 한계점을 제시하였다.

본 논문의 시사점으로는 다음과 같은 점들을 들 수 있다.

선행 연구들과 관련 발표 및 보도자료 등을 통해 상업교육의 동향을 제시하고 문제점을 도출해냈다. 이를 바탕으로 4차 산업혁명에 따른 상업교육의 개선방향을 제시하였으며, 사회인을 양성하는 교육기관 중에서도 특성화 고등학교와 같은 취업의 목적을 가지고 진학하는 교육기관부터의 4차 산업혁명 대응이 중요함을 제시하였다. 즉, 특성화 고등학교부터의 4차 산업혁명 대응을 위한 상업 관련 학과의 개편과 재구조화의 필요성을 제고하였다. 이를 위해 지역별 거점 기업과 같은 산업계와 지역별 교육기관을 포함한 학계, 연구 분야의 연계의 중요성에 대해 강조하며 Top-down Class 개념을 제시했다는 것에 의의를 둔다. 2015 개정 교육과정을 넘어 2022 개정 교육과정을 준비하고 있는 시기에 4차 산업혁명 대응 전략을 세분화하여 적용한다면 ‘미래 사회를 이끌어 갈 인재’ 양성에 큰 기틀을 다질 것이다.

앞서 도출된 연구결과와 제시된 시사점이 있음에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계점과 후속 연구 방향성을 제시한다.

첫째, 산업계와 학계, 연구 분야의 연계 강화에 대한 별도의 대안이 필요하다. 본 연구는 산·학·연의 연계를 가정한 개선방향에 대해 제시하였으며 후속 연구에서는 실제로 산·학·연의 연계 강화 방안에 대해서도 제시할 필요가 있다.

둘째, 학과의 개편과 재구조화가 이루어지기 위해서는 그에 따른 다양한 분야의 예산이 필요하다. 예를 들어, 새로이 개편이나 재구조화 된 학과의 운영을 위한 시설·설비 구축을 위한 예산이 필요하다. 이에 후속 연구에서는 예산 배정을 위한 방안도 제시할 필요가 있다.

셋째, 본 연구는 학교 현장의 의견과 입장을 미반영하여 개선 방향을 제시하였다. 후속연구에서는 개정 교육과정 안에 4차 산업혁명의 대응 전략에 맞춘 상업교육 과정을 반영하기 위해서는 전국 상업 교사들의 의견과 다양한 산업계의 의견을 종합하고 분석할 필요가 있다.

넷째, 후속 연구에서는 4차 산업혁명의 기술 발달에 따라 기존의 상업 학과와 개편 또는 재구조화 된 신설 학과의 등장에 따라 기존 상업 교사가 새롭게 추가로 학습하고 교수해야 할 분야들에 대한 방안을 제시할 필요가 있다.

참고문헌

- 강경리 (2020), “4차 산업혁명시대 대학교육의 질 관리 체계의 방향에 대한 연구.” 학습자중심교과교육연구, 20(18) 279-308.
- 장대성 (2017), “제4차 산업혁명에 따른 한국 물류기업의 대응 방안.” 조선대학교 대학원.
- 장이화 (2019), “4차 산업혁명과 대학교육의 미래 - 국내·외 혁신 사례를 중심으로.” 교육혁신연구 v29. no.1 279-297.
- 교육부 (2015), “경영·금융 전문 교과 교육과정.” 교육부 고시 제2015-74호 [별책 25].
- 교육부 (2020), “말로만 듣던 4차 산업혁명의 핵심기술은 무엇?[4차 산업혁명 시대, 미래교육 칼럼 #1].” 네이버 포스트.
<https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=27518090&memberNo=15194331&navigationType=push>
- 교육부 (2016), “지능정보사회에 대응한 중장기 교육정책의 방향과 전략 (試案).”
- 교육부 (2021), “2020년 직업계고 졸업자 유지취업률 첫 조사 결과 발표.”
- 국가교육과정정보센터 (2017), “2015 개정 교육과정 안내 브로슈어 (고등학교).”
- 김상운 (2016), “4차 산업혁명의 핵심 동력 ‘소프트 파워.’” POSRI 이슈리포트, (10) : 1-13.
- 김규관, 이형근, 김종혁, 권혁주 (2017), “주요국의 4차 산업혁명과 한국의 성장전략.” 세종 : 대외경제정책연구원.
- 김상훈 (2018), “4차 산업혁명과 주요 국가별 전략.” 국제개발협력(2), 21-42.
- 김승현 (2017), “4차 산업혁명을 대비한 주요국의 혁신정책.” Entrepreneurship Korea, 5(3), 3-4.
- 김승환 (2016), “지능정보사회에 대비한 교육의 미래.” 한국교원교육학회 학술대회 자료집, 3-12.
- 김영상, 유성민 (2017), “4차 산업혁명과 IoT-A.I 플랫폼.” 한국정보기술학회 지, 15(1), 1-7.
- 김성국 (2018), “제4차 산업혁명과 독일의 ‘Arbeit 4.0’의 과제와 전망.” 유라시아 연구, 15(1), 117-135.

- 김주현 (2008), “상업교육의 발전 방안 연구.” 홍익대학교 교육대학원.
- 김재식 (1999), “상업교육 분야의 변화에 대한 평가와 발전방안.” 경영교육연구, 19(1), 153-167.
- 김정심 (2020), “4차 산업혁명을 선도하는 알리바바 : 핀테크와 신유통을 중심으로.” Korea Business Review, 24(2), 73-99.
- 네이버 지식백과 (2013), “빅 데이터.” <https://terms.naver.com/>
- 대한민국 정책 브리핑 (2020), “제조업 르네상스.”
<https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148867741#L2>
- 대한민국 청와대 (2019), “제조업 르네상스 비전 선포식.”
<https://www1.president.go.kr/articles/6604>
- 두산백과 (2021), “인공지능.” <https://www.doopedia.co.kr/>
- 민연주, 정승주, 장소영, 최부선, 윤승섭, 김용진, 장윤석 (2017), “물류 4.0시대 융복합 물류사업 발굴 및 지원 방안.” 한국교통연구원 기본연구보고서, 1-350.
- 박덕수, 박영수 (2007), “SWOT분석을 활용한 상업 교육의 발전 방향 모색.” 상업교육연구, 15, 31-50.
- 박종식, 조군제 (2007), “경영환경에 적응하기 위한 상업교육의 발전방안에 관한 연구.” 경영교육저널, 25-51.
- 박종필 (2017), “인더스트리 4.0시대의 스마트 팩토리 성공 사례 분석 : 국내 대·중·소기업을 대상으로.” 15(5), 107-115.
- 백서인 (2018), “중국의 4차 산업혁명 동향: 정책, 산업, 기업을 중심으로.” 국제지역학회 춘계학술발표논문집, 1-72.
- 변숙영, 김호진 (2020), “직업계고 학과 개편 동향 분석.” 한국직업능력연구원 KRIVET Issue Brief 201호.
- 산업통산자원부 (2014), “창조경제 구현을 위한 제조업 혁신 3.0 전략.”
- 삼성 SDI Column (2018.1.5.), 「4차 산업혁명과 배터리」.
<https://www.samsungsdi.co.kr/column/all/detail/55161.html>
- 송성수 (2017), “산업혁명의 역사적 전개와 4차 산업혁명론의 위상.” 과학기술학연구, 17(2), 5-40.
- 안재영 (2020), “2016년과 2019년의 직업계고 학과 변화 추이.” 한국직업능력연구원 KRIVET Issue Brief 189호.

- 이기형 (2009), “상업계고등학교 활성화를 위한 상업교육 정체성에 관한 연구.” 상업교육연구, 23(3), 1-31.
- 이기형 (2010), “직업세계의 변화와 상업계 고등학교 직업교육 개선 방안.” 상업교육연구, 24(1), 139-172.
- 이상오 (2021), “4차 산업혁명에 따른 미래 교육 방안.” 경상대학교 대학원.
- 이수정, 김민정 (2018), “학교, 기업 관계자의 산학일체형 도제학교 정책에 대한 관심도 분석:관심중심수용모형(CBAM)을중심으로.” 직업교육연구, 37(6), 1-15.
- 이승주 (2018), “4차 산업혁명과 일본의 국가전략.” 세계정치 28, 137-171.
- 윤옥한 (2021), “4차 산업혁명 시대 융·복합형 교육과정 운영 방향 탐색 - K 대학 사례를 중심으로.” 한국교양교육학회 학술대회 자료집, 244-247.
- 이광호 (2005), “상업교육의 정체성 확립 방안.” 商業教育研究 11. 5-25.
- 이민화 (2017), “제4차 산업혁명의 선진국 사례와 한국의 대응전략.” 선진화 정책 시리즈, 14-107.
- 이병문, 정희진, 박광서 (2017), “4차 산업혁명이 무역에 미칠 영향과 이에 대비한 수출촉진전략.” 무역학회지, 42(3), 1-24.
- 이운경 (2017), “제4차 산업혁명 시대, 패션산업에 나타난 ICT 융합.” 한국디자인 문화학회지, 23(2), 497-507.
- 이원준 (2018), “4차 산업혁명의 논의와 경영 및 마케팅 관리의 변화.” Korea Business Review, 22(1), 177-193.
- 임명성 (2016), “제조업과 정보통신기술의 융합 : 스마트 팩토리 4.0에 기반한 한국 제조업 3.0 성공 전략.” 14(3), 219-226.
- 임종헌, 유경훈, 김병찬 (2017), “4차 산업혁명사회에서 교육의 방향과 교원의 역할에 관한 탐색적 연구.” 한국교육 44.2, 5-32.
- 장윤중 외 (2016), “주요 제조강국의 4차 산업혁명 추진동향 연구.” 경제·인문사회연구회 미래사회 협동연구총서, 16-33-01.
- 조승제 (2001), “상업교육의 현황 및 발전 방안에 관한 연구.” 會計情報研究. 제16권(12) 207-231.
- 조철, 조은교, 박가영 (2019), “최근 중국 산업정책의 방향과 주요 내용.” 산업연구원.
- 조현영, 이찬승, 박운재, 이현석, 김경자 (2017), “초·중등학교 교육과정 국제 비교

연구 : 초·중·고 필수 및 선택과목 편제를 중심으로.” 교육부 (2).

최호규 (1997), “상업교육(商業教育)의 발전방안(發展方案)에 관한 연구(研究).” 경영교육연구, 13(1), 389-406.

최호규 (2000), “상업교육의 변화추세와 발전방향. 경영교육연구.” 20(1), 129-145.

최해옥 (2017), “일본 미래투자전략 2017 대응 정책과 시사점.” 동향과 이슈(31), 1-20.

최해옥, 최병삼, 김석관 (2017), “일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점.” 동향과 이슈(30), 1-25.

황옥선 (2020), “빅 데이터 활용에 의한 상업교육 관심 트렌드 분석.” 상업교육연구, 34(1), 1-22.

한정화 (2021), “4차 산업혁명 시대를 대비한 미래 수학교육의 방향설정에 대한 연구.” 부산대학교 대학원.

GE리포트 코리아 (2016.3.22.), 「프레딕스, 산업용 빅데이터 플랫폼 - 산업인터넷 황금시대의 시작」.

UBS (2016), “Extreme automation and Connectivity : The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution.” White Paper for the World Economic Forum Annual Meeting.

WEF (2016), “The Future of Jobs : Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.”

교육부 홈페이지 <https://www.moe.go.kr>

국가교육과정정보센터 홈페이지 <http://ncic.re.kr>

하이파이브 홈페이지, <https://www.hifive.go.kr/>

학교 알리미 홈페이지 <https://www.schoolinfo.go.kr>

학술연구정보서비스 홈페이지 <https://www.riss.kr>

4차 산업혁명위원회 홈페이지 <https://www.4th-ir.go.kr>

DBpia 홈페이지 <https://www.dbpia.co.kr>