

# 4차 산업혁명시대의 지방자치단체 일자리 대응 전략

김건위 · 최인수

The logo for KRILA (Korea Research Institute for Local Administration) is centered on the page. It features the acronym "KRILA" in a bold, white, sans-serif font. The text is set against a dark blue, multi-pointed star-like shape. The background of the entire page is a complex, abstract design consisting of overlapping, semi-transparent blue polygons of various shades, creating a geometric, crystalline effect. Faint, light-colored candlestick charts are overlaid on this background, particularly in the lower right quadrant, suggesting a focus on economic or financial data.

연구진

김 건 위 (연구 위원)  
최 인 수 (연구 위원)

| KOREA RESEARCH INSTITUTE FOR LOCAL ADMINISTRATION |

## 4차 산업혁명시대의 지방자치단체 일자리 대응 전략

발행일 : 2018년 1월 31일

발행인 : 이 효

발행처 : 한국지방행정연구원

주 소 : (26464) 강원도 원주시 세계로21(반곡동)

전 화 : Tel. 033-769-9999

판매처 : 정부간행물판매센터 Tel. 02)394-0337

인쇄처 : 세일포커스(주) 02-2275-6894

ISBN : 978-89-7865-435-7

---

이 보고서의 내용은 본 연구진의 견해로서  
한국지방행정연구원의 공식 견해와는 다를 수도 있습니다.

---

※출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수는 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.

급격한 환경변화의 소용돌이 속에서 지방자치단체의 지속적인 발전을 위해서는 무엇보다 중앙정부 보다는 지방자치단체 차원의 대응을 강조해도 지나침이 없을 것이다. 이러한 상황에서 커다란 영향을 미칠 수 있는 이슈가 2016년 1월 20~23일간 개최된 다보스포럼에서 논의가 되었다. 여기서 논의된 제4차 산업혁명이 가지는 의미는 새로운 혁명으로 일자리가 줄어들 수 있다는 일종의 경고였다. 제4차 산업혁명을 어떠한 관점에서 바라보고 대응하는가에 따라 일자리를 늘릴 수도 그렇지 않을 수도 있을 것이다.

최근에 제4차 산업혁명에 대한 논의가 본격적으로 진행되고 있고 그간 제조업 중심의 일자리에서 제4차 산업혁명으로 인하여 산업 패러다임의 변화를 예측되는 가운데 이에 대한 적극적인 대응과 일자리에 대한 고민이 필요한 시점이라 할 수 있다. 이 연구는 광역 지자체 차원에서의 일자리 대응전략을 찾고자 각 시·도별 미래 일자리를 전망해보고, 지역일자리의 대응 전략으로 지방자치단체의 역할과 과제에 대해서 조망하는 시금석이 된다고 할 것이다.

상기의 여러 가지 맥락에서 이 보고서는 지방자치단체에 대응이 중요시되고 있는 제4차 산업혁명에 대한 이론적 체계화, 실증적 분석 및 대안의 탐구를 통하여 우리 현실에 적합하고 적용가능한 대응전략에 대한 여러 아이디어를 제시하고 있다. 따라서 이 연구가 일자리 대응전략에 관심있는 실무자뿐만 아니라 학자들에게도 많은 도움이 되기를 바란다. 또한 본 보고서가 제4차 산업혁명을 대응하는 지방자치단체에 올바른 방향타 역할이 되기를 기대한다.

2018년 1월

한국지방행정연구원장

최근 제4차 산업혁명에 대한 논의가 본격화되고 있다. 그간 제조업 중심의 일자리 창출에서 제4차 산업혁명의 영향으로 산업 패러다임의 변화가 예상되는 가운데 이에 대한 적극적 대응과 일자리에 대한 고민이 필요한 시점이다. 이 연구에서는 광역 지자체 차원에서 일자리 대응전략을 찾고자 각 시·도별 미래일자리를 WEF 전망치를 참고하여 전망해 보았다. 이를 토대로 지역일자리의 대응 전략으로 지방자치단체의 역할과 과제를 중심으로 조망하였다.

우선, 해외사례 분석결과에서 첫째, 제4차 산업혁명의 핵심 기술들이 실 생활에 잘 구현할 수 있도록 기술을 개발하고 현장에서 적용가능한 인프라를 구축하기 위해 정부가 중심 연구기관과 기업간의 네트워크를 구축하여 지속가능한 발전을 위해 제4차 산업혁명 생태계를 구축하고 있었다. 둘째, 제4차 산업혁명에 대비하기 위해서 평생교육 관점에서 접근하고 있었다. 즉, 수학, 과학, 기술 관련한 STEM 교육을 정례화하고 있으며, 전문기술인재 양성을 위한 전문화된 기술교육기관을 광역별로 설치하는 등 신규 기술습득은 물론 기술 재교육에도 초점을 두고 평생교육 시스템을 구비하고 있었다. 셋째, 산업계와 대학교간의 산학네트워크 형성이 제4차 산업혁명 핵심기술 개발에 원동력이 되고 있었다. 민간차원의 제조·생산뿐만 아니라 기술교육 및 전문대학원까지도 통합교육시스템을 구축하여 신기술 창출에 노력하고 있었다.

다음으로 제4차 산업혁명이 미칠 일자리 영향을 파악하기 위해, 우리나라 시·도별 직종별 일자리 전망을 추정하였다. 직종별로는 전체적으로 일자리가 크게 감소할 것으로 전망되었으며, 주로 사무 및 행정 분야와 제조 및 생산 분야가 가장 큰 일자리 감소 충격을 받을 것으로 전망되었다. 반면, 산업별로는 오히려 전체적으로 일자리가 증가할 것으로 전망되었으며, 주로 소비산업과 전문 서비스산업을 중심으로 일자리가 창출될 것으로 나타났다. 이는 제4차 산업혁명에 대해 정부와 지자체, 그리고 민간부문이 어떻게 대비하고 대응하는 가에 따라 지역 일자리가 오히려 증

가하거나 감소할 수 있다는 것을 방증하는 것이다.

이를 종합하여 정책분야별로는 ① 제4차 산업혁명의 사회적 공감대와 정책 실행력 강화를 위한 공공부문 역량 강화, ② 지역일자리 대응 강화, ③ 대응전략 확보를 위한 지역산업 경쟁력 강화, ④ 유연한 노동시장(고용·복지제도의 대폭적 개혁) 및 평생교육(직업교육, 계속교육 등) 강화를 위한 지역일자리 네트워크 등 총 4가지 영역으로 대응방향을 재구성하였다. 이를 중심으로 전문가 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 현시점에서 제4차 산업혁명시대의 지방자치단체의 일자리 대응 전략으로 가장 우선적으로 지역산업 경쟁력 강화를 위한 자치단체장의 관심과 정책적 지원이 필요하다고 전문가들은 인식하고 있었다. 또한, 각 영역별 세부 하위요소간의 상대적인 가중치를 종합하여 고려해 본 결과, 지방자치단체 일자리 대응전략에서는 무엇보다 각 지역의 산업경쟁력 강화를 위한 노력이 필요하며, 제조업의 첨단화와 기술화가 가장 필요하다고 인식하고 있었다.

다음으로 새로운 기술을 창조하고 육성하기 위해서는 R&D 재정지원이 필요하며, 제4차 산업혁명 핵심기술 적용에 따른 제조업의 로봇산업 확산과 노동시장 구조변화에 유연하게 대응하기 위해서 사회적 합의기구인 지역별 노사민정협의회의 역할이 중요해질 것으로 보았다. 또한 제4차 산업혁명 관련 전문인재를 적재적소에 배치할 수 있도록 지자체의 일자리 제공 및 지역별 특화산업을 육성해야 할 것으로 보았다.

결론적으로 지방자치단체 차원에서 제4차 산업혁명에 적극적으로 대응하기 위해 중장기 행·재정 정책 설계 및 효과적인 정책추진체계 구축이 중요하다고 볼 수 있다. 그리고 핵심기술을 선점하고 육성하기 위한 공공투자 및 각 시·도별 주력산업에 대한 자동화·첨단화는 물론 제4차 산업혁명 대비한 평생교육 내실화, 기업수요 맞춤형 직업훈련 고도화가 필요하다.

# 목차

제1장 서론	1
제1절 연구배경과 목적	3
1. 연구배경	3
2. 연구목적	4
제2절 연구범위와 방법	5
1. 연구범위	5
2. 연구방법	6
제2장 이론적 고찰	9
제1절 제4차 산업혁명에 대한 이해	11
1. 개념 정의	11
2. 변화의 동인	15
3. 사회변화 양상	17
제2절 제4차 산업혁명과 일자리 변화	20
1. 산업혁명과 일자리	20
2. 일자리 변화 전망들	22
3. 우리나라의 경제상황	23
제3절 선행연구의 검토	31
1. 국내 연구	31
2. 해외 연구	34
3. 선행연구의 함의	36
제4절 분석틀	36
1. 전략계획	36
2. 분석모형	38



<b>제3장 해외 사례 분석</b>	41
<b>제1절 분석 개요</b>	43
1. 각국의 대응수준	43
2. 해외사례의 선정	45
<b>제2절 독일의 ‘인더스트리 4.0’</b>	46
1. 추진개요	46
2. 실행방안	47
3. 육성방안 : 연구단체 지원	48
4. 지역별 추진방안 : 대형 프로젝트 및 연구단체 지원	49
<b>제3절 미국의 ‘혁신전략’</b>	50
1. 추진개요	50
2. 실행방안	51
3. 일자리 육성방안	54
4. 지역별 추진방안	55
<b>제4절 영국의 ‘산업전략’ 수립</b>	56
1. 추진개요	56
2. 실행방안	56
3. 일자리 육성 방안	59
4. 지역별 추진방안	60
<b>제5절 싱가포르의 RIE 2020계획</b>	61
1. 추진개요	61
2. 실행방안	62
3. 일자리 육성 방안	64
4. 지역별 추진방안	65



제6절 일본의 '일본재흥전략 2016'	66
1. 추진개요	66
2. 실행방안	67
3. 일자리 육성 방안	70
4. 지역별 추진 방안	73
제7절 시사점	74
1. 사례분석 요약	74
2. 해외 사례의 시사점	75
<b>제4장 일자리 변화 분석</b>	<b>77</b>
제1절 일자리 변화 전망치	79
1. 국민들의 인식	79
2. WEF(2016)의 고용전망치	80
3. 지역별 고용조사 데이터를 활용한 재분류	85
제2절 시·도별 미래일자리 분석	87
1. 전체 분석개요	87
2. 직종별 일자리 전망	89
3. 산업별 일자리 전망	100
제3절 분석결과의 시사점	108
<b>제5장 제4차 산업혁명 대비한 지자체 일자리 대응 전략</b>	<b>113</b>
제1절 기본방향	115
제2절 세부전략과제	118





1. 공공부문 역량 강화	118
2. 지역일자리 대응강화	123
3. 지역산업경쟁력 강화	131
4. 지역일자리 네트워크	139
<b>제3절 정책과제 우선순위 분석</b>	143
1. 의사결정 계층도	143
2. 표본 및 설문문의 구성	146
3. AHP 분석결과	148
<b>제6장 결론</b>	153
제1절 요약	155
제2절 정책제언	157
<b>참고문헌</b>	162
Abstract	165



# 표 목차

〈표 2-1〉 우리나라 미래사회의 이슈	15
〈표 2-2〉 WEF(2016)의 제4차 산업혁명의 변화동인	16
〈표 2-3〉 국가별 미래사회 변화의 주요 변화 동인	16
〈표 2-4〉 2025년 티핑 포인트	18
〈표 2-5〉 미래사회의 고위험과 저위험 직업군 전망	22
〈표 2-6〉 WEF(2016)의 2015-2020년 직업별 순고용 증감 현황	23
〈표 2-7〉 주요 업종별 한계기업 비중	28
〈표 2-8〉 우리나라 연도별 취업자 산업별 변화	31
〈표 2-9〉 공공부문의 전략계획 분석과정	37
〈표 3-1〉 제4차 산업혁명을 준비하기 위한 5대 요소별 국가 순위	44
〈표 3-2〉 주요 선진국의 제4차 산업혁명에 대비한 산업육성전략	45
〈표 3-3〉 해외사례 선정 개요	46
〈표 3-4〉 미국의 혁신을 구축하기 위한 블록 투자	51
〈표 3-5〉 미국의 민간부문 혁신의 원동력 확보	52
〈표 3-6〉 미국의 혁신적인 국가의 역량 강화	52
〈표 3-7〉 미국의 양질의 일자리 창출 및 지속적인 경제 성장	53
〈표 3-8〉 미국의 국가 우선순위를 위한 혁신적 촉매	53
〈표 3-9〉 미국의 국민을 위한 혁신적인 서비스 제공	54
〈표 3-10〉 일본재흥전략 2016의 주요 전략목표	67
〈표 3-11〉 일본 고용구조 변화 추정	71
〈표 3-12〉 일본 지역특구 주요 내용	73
〈표 3-13〉 해외 사례의 정책적 시사점	74



〈표 4-1〉 WEF(2016)의 직종별 고용전망치(2015-2020)	81
〈표 4-2〉 WEF(2016)의 직종별 세부 고용전망치(2015-2020)	81
〈표 4-3〉 WEF(2016)의 산업별 고용전망치(2015-2020)	83
〈표 4-4〉 WEF(2016)의 산업별 세부 고용전망치(2015-2020)	84
〈표 4-5〉 직종별 일자리수 규모 변화	88
〈표 4-6〉 산업별 일자리수 규모 변화	89
〈표 4-7〉 직종에 따른 시도별 일자리수 규모 변화	90
〈표 4-8〉 수도권 지역의 직종별 미래 일자리 변화	91
〈표 4-9〉 강원권의 직종별 미래 일자리 변화	92
〈표 4-10〉 충청권의 직종별 미래 일자리 변화	94
〈표 4-11〉 호남권의 직종별 미래 일자리 변화	95
〈표 4-12〉 대경권의 직종별 미래 일자리 변화	96
〈표 4-13〉 동남권의 직종별 미래 일자리 변화	98
〈표 4-14〉 제주권의 직종별 미래 일자리 변화	99
〈표 4-15〉 산업에 따른 시도별 일자리수 규모 변화	100
〈표 4-16〉 수도권 지역의 산업별 미래 일자리 변화	101
〈표 4-17〉 강원권의 산업별 미래 일자리 변화	102
〈표 4-18〉 충청권의 산업별 미래 일자리 변화	103
〈표 4-19〉 호남권의 산업별 미래 일자리 변화	104
〈표 4-20〉 대경권의 산업별 미래 일자리 변화	105
〈표 4-21〉 동남권의 산업별 미래 일자리 변화	106
〈표 4-22〉 제주권의 산업별 미래 일자리 변화	107



---

---

〈표 4-23〉 미래 직종별 일자리 추정결과에 따른 시사점 도출	111
〈표 5-1〉 교육부의 과학교육종합계획 수립 흐름	121
〈표 5-2〉 연도별 과학교육 선도학교 운영 지원 수(개)	121
〈표 5-3〉 빌 게이츠 "로봇 사용자에게 '로봇세' 거둬 사회복지에 써야"	127
〈표 5-4〉 주요 기업의 신상품 출시 계획안	137
〈표 5-5〉 전문가 설문지 응답자 현황	147
〈표 5-6〉 전문가 설문지 세부 내용	148
〈표 5-7〉 AHP 분석 결과	151



# 그림 목차

〈그림 1-1〉 연구의 흐름도	6
〈그림 2-1〉 산업 패러다임 변화	13
〈그림 2-2〉 제4차 산업혁명의 주요 기술	14
〈그림 2-3〉 우리나라 인구성장률 추세	24
〈그림 2-4〉 우리나라 생산가능인구 전망	25
〈그림 2-5〉 OECD 국가별 총부양비 비교, 2015, 2065년	26
〈그림 2-6〉 전체기업(금융보험업 제외) 매출액 변화 추이	27
〈그림 2-7〉 세계 각국의 로봇밀도와 국내 로봇운영대수	29
〈그림 2-8〉 우리나라 연도별 취업자 증감 추이	30
〈그림 2-9〉 연구의 분석틀	39
〈그림 3-1〉 독일의 인더스트리 4.0 구성요소	47
〈그림 3-2〉 미국혁신전략 로드맵	51
〈그림 3-3〉 영국의 Building our Industrial Strategy의 10대 전략과제	58
〈그림 3-4〉 싱가포르 RIE2020 Framework	63
〈그림 3-5〉 싱가포르 RIE 2020 포트폴리오	64
〈그림 3-6〉 싱가포르 스마트네이션 테스트 베드 현황	65
〈그림 4-1〉 지역별고용조사의 직종별 재분류	86
〈그림 4-2〉 지역별고용조사의 산업별 재분류	87
〈그림 4-3〉 수도권 지역의 직종별 미래 일자리 증감	91
〈그림 4-4〉 강원권 지역의 직종별 미래 일자리 증감	93
〈그림 4-5〉 충청권 지역의 직종별 미래 일자리 증감	94
〈그림 4-6〉 호남권 지역의 직종별 미래 일자리 증감	95
〈그림 4-7〉 대경권 지역의 직종별 미래 일자리 증감	97
〈그림 4-8〉 동남권 지역의 직종별 미래 일자리 증감	98



〈그림 4-9〉 제주권의 직종별 미래 일자리 증감	99
〈그림 4-10〉 수도권 산업별 미래 일자리 증감	101
〈그림 4-11〉 강원권 산업별 미래 일자리 증감	102
〈그림 4-12〉 충청권 산업별 미래 일자리 증감	103
〈그림 4-13〉 호남권 산업별 미래 일자리 증감	104
〈그림 4-14〉 대경권 산업별 미래 일자리 증감	105
〈그림 4-15〉 동남권 산업별 미래 일자리 증감	106
〈그림 4-16〉 제주권의 산업별 미래 일자리 증감	107
〈그림 5-1〉 지방자치단체 일자리 대응전략 체계도	118
〈그림 5-2〉 제4차 산업혁명에 대한 기본계획수립 고려사항	119
〈그림 5-3〉 공무원 직무역량 강화를 위한 70:20:10 모델	122
〈그림 5-4〉 통합 비즈니스 관점에서 산업간 경계 파괴	130
〈그림 5-5〉 독일 플랫폼 인더스트리 4.0	132
〈그림 5-6〉 미국 시카고 정부의 제조업 및 인프라 투자전략 방향	133
〈그림 5-7〉 싱가포르 산업별 파트너십 체결 주요 기업 현황	134
〈그림 5-8〉 주요 시도별 중장기 산업육성 전략	135
〈그림 5-9〉 미국 시카고정부의 시장분석 전략 5개 요인	136
〈그림 5-10〉 부천시지역노사민정협의회 조직도	140
〈그림 5-11〉 공공빅데이터센터 모델(안)	141
〈그림 5-12〉 창조경제혁신센터 지역별 분포도	142
〈그림 5-13〉 AHP기법의 계층구조	145
〈그림 5-14〉 제4차 산업혁명 대한 의사결정 계층도	146
〈그림 5-15〉 세부하위요소별 정책적 우선순위 도출	152



# 제 1 장

## 서론

제1절 연구배경과 목적

제2절 연구범위와 방법









## 제1절 연구배경과 목적

### 1. 연구배경

2016년 1월 20~23일간 개최된 다보스포럼에서 제4차 산업혁명을 이끌 인공지능<sup>1)</sup>, 로봇<sup>2)</sup>, 바이오테크놀로지<sup>3)</sup> 등의 발전으로 향후 2020년까지 전세계적으로 약 510만개의 일자리가 사라질 것으로 내다봤다(WEF, 2016). 특히, WEF 클라우스 슈밥 회장은 “제4차 산업혁명은 산업과 경제, 고용, 사회, 정부 형태까지 모든 것을 바꿀 것”이라며 “기술발전에 따라 노동력의 질이 떨어지고 대량실업과 불평등이 커지는 최악의 상황을 막기 위해 근로자들의 역량강화 교육이 중요하다”고 밝힌바 있다.

제4차 산업혁명을 대비하는 주요국들은 자국의 경쟁력을 높이기 위해서 자국의 강점이 있는 분야를 중심으로 플랫폼<sup>4)</sup>을 구축하여 타 산업을 종속시키고 글로벌 표

---

1) 인공지능이란 인간이 가지고 있는 사고나 학습능력을 컴퓨터에 구현하는 기술이다. 예를 들어, 인공지능 바둑 프로그램인 알파고(AlphaGo)나 의료분야에 사용되는 왓슨(Watson) 등이 대표적이다. 현재까지 개발된 인공지능은 모두 약식에 속하며, 자아를 가진 강사는 등장하지 않았다.

2) 로봇의 물리적인 모습을 구성하는 기계적이고 전기적인 장치. 그러나 로봇이 하는 일을 더 깊이 파고들수록, 로봇을 구성하는 것은 하드웨어와 소프트웨어의 연결이라는 것은 더 명백해진다. 소프트웨어는 장치 이면의 지능이고, 로봇을 다른 형태의 자동화와 구별하는 것이 지능이다.

3) 생명공학. 모든 생명활동의 구조를 과학적으로 해명하고 그 구조나 생명활동 자체를 산업기술로 응용코자 하는 것으로서, 이미 생명활동의 기본이 되고 있는 유전자 DNA(다옥시리보핵산)를 자유조작, 다른 생물의 유전자에 이식하는 유전자 교체기술이 완성돼, 새 산업으로 주목받고 있다.

준을 선점하는 것을 목표로 하고 있다. 대표적으로 클라우드<sup>5)</sup> 서비스(미국), 제조설비(독일), 로봇(일본) 등을 연계하여 플랫폼을 구축하여 부가가치를 선점하고자 노력하고 있다(정현학 외, 2016: 8).

제4차 산업혁명 관련 시장에서 주요국과 글로벌 기업들에게 경쟁력이 뒤처지지 않기 위해 미래 변화에 대한 정확한 예측을 통해 선제적으로 산업구조를 고도화하고 기업 환경을 개선하는 등 대·내외 환경 변화에 대응할 필요가 제기되고 있다(팜뉴스, 2017.03.10.).

## 2. 연구목적

그간 제조업 중심의 일자리에서 제4차 산업혁명으로 인해 산업 패러다임의 변화가 예상되는 가운데 이에 대한 적극적 대응과 일자리에 대해서 고민이 많아지고 있다. 이제는 제4차 산업혁명을 이해하여 새로운 일자리를 탐색하고 대응하는 방향으로의 전환이 필요한 시점이다.

멀지 않은 미래사회에서는 인공지능, 소프트웨어, 기계설비, 전기전자, IT 및 센서 등과 연결되는 사회가 될 것으로 예상하고 있다. 특히, 제4차 산업혁명의 핵심은 첨단기술의 발명뿐만 아니라 기존의 여러 기술을 연결하는 것이자, 고객이 원하는 차별화된 서비스를 신속하게 제공하는 것에 초점을 맞춰지고 있다(김인숙, 2017: 35).

이로 인해 전문 기술직에 대한 수요는 늘어나는 반면, 단순직 고용 불안정성은 더욱 커질 것으로 전망하고 있다. 특히, 제4차 산업혁명으로 향후 5년간 과학 및 기술

4) 단상, 무대 따위의 의미가 바뀌어 컴퓨터 시스템의 기반이 되는 하드웨어 또는 소프트웨어, 응용 프로그램이 실행될 수 있는 기초를 이루는 컴퓨터 시스템을 의미한다. 여기서, 플랫폼이라는 용어는 이제 컴퓨터뿐 아니라 각종 게임이나 PDA 등에 이르기까지 기반 시스템을 가리키는 말로 폭넓게 쓰이고 있다.

5) ‘클라우드’라는 인터넷 서버에서 데이터 저장과 처리, 네트워크, 콘텐츠 사용 등 IT 관련 서비스를 한 번에 제공하는 기술이다. 인터넷 접속만 가능하면 고성능 기기가 아니어도 원격으로 작업을 수행할 수 있다. 클라우드 컴퓨팅을 도입하면 컴퓨터 시스템을 유지·보수·관리하기 위해 들어가는 비용과 서버의 구매 및 설치비용, 업데이트 비용, 소프트웨어 구매 비용 등 많은 비용과 시간·인력을 줄일 수 있다.

분야의 고용 증가가 기대되나 노동력 대체 기술의 발달로 전체 일자리는 줄어들 것으로 전망되고 있다(헬로티, 2016.09.13.).

제4차 산업혁명 등장으로 새로운 기술을 적용한 미래 산업구조 및 노동 시장 변화에 대한 대비를 위한 정부 및 지자체의 선제적 대응이 필요하다(시사뉴스엔, 2017.03.14.). 중장기적 비전전략 수립 시 제4차 산업혁명을 고려한 미래사회 변화를 예측하는 노력은 물론, 정부 및 민간은 제4차 산업혁명의 본질을 이해하고, 향후 미래에서 발생하게 될 경제·산업·사회 환경 등의 변화에 대비하는 게 필요하다.

이 연구에서는 중앙정부 보다는 광역 지자체 차원에서의 일자리 대응전략을 도출하고자 한다. 이를 위해 각 시·도별 미래일자리 전망해 보고, 제4차 산업혁명 가운데 지역일자리의 대응 전략으로 지방자치단체의 역할과 과제에 대해서 조망하고자 한다. 이를 통해 지역경제 활성화를 물론 지방자치를 실현하는 데 기여할 수 있도록 실효성 있는 정책대안을 마련하는데 기초자료로 활용하고자 한다.

## 제2절 연구범위와 방법

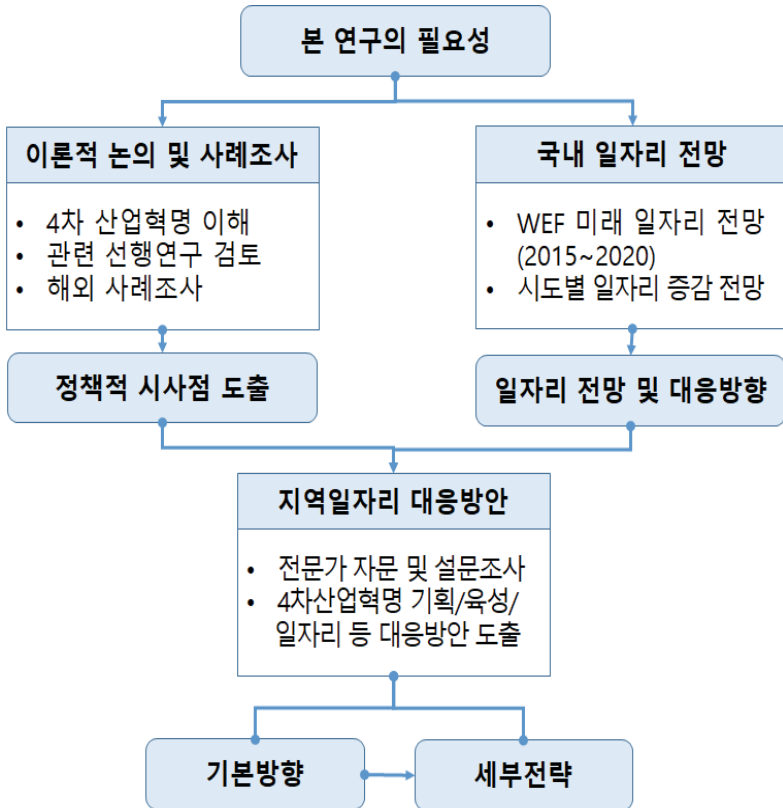
### 1. 연구범위

이 연구의 시간적·공간적 범위는 현 시점에서 시·도를 대상으로 제4차 산업혁명에 대비한 일자리 대응방안에 관해 관련 자료를 검토한 후, 연구 대안을 제시하고 정책적 함의가 있는 국내·외 사례를 선정하여 분석한다.

내용적 범위는 WEF 보고서의 자료를 기초하여 지역별 고용현황 등을 조사·분석하여 현재의 상황을 파악한다. 그리고 해외 사례를 검토하여 현재 시·도별 적용가능성을 고려하여, 전문가 자문을 통해 제4차 산업혁명 중심의 지방자치단체 일자리 대응 방안을 제시한다.

우선적으로 제4차 산업혁명에 대한 개념정의와 선행연구 고찰을 통해 연구의 분

석들을 마련한다. 그리고 시·도별 일자리에 대한 전망에 대한 분석을 실시하여 지역별 일자리 구조의 문제와 한계점을 극복할 수 있는 개선방향을 제시하고자 한다.



〈그림 1-1〉 연구의 흐름도

## 2. 연구방법

첫째, 국내·외 학술논문, 연구보고서 그리고 내부자료를 중심으로 검토한다. 제4차 산업혁명과 관련한 국내·외 보고서, 학술논문, 정부간행물 및 홈페이지를 참조하

여 제4차 산업혁명 동향과 트렌드를 조사한다. 제4차 산업혁명 및 지역일자리와 관련된 정책 및 제도, 지원체계, 관련 계획 등에 대해 리뷰 및 분석한다. 해외 제4차 산업혁명 관련 기본계획 자료를 통해 기초자료 분석한다. 기타 정책자료 및 사례분석 등을 위한 보도자료 및 관련 간행물, 각종 멀티미디어 자료를 활용하여 미디어 서베이(media survey)를 수행한다.

둘째, 사례연구 및 면담조사를 실시한다. 문헌연구 및 정책자료 조사 분석 결과를 활용하여, 국내·외 벤치마킹 사례들의 심층적 분석을 위한 사례를 분석한다.

셋째, 전문가 워크숍을 실시한다. 제4차 산업혁명 관련 전문가 워크숍을 통한 자문의견을 수렴한다.



# 제 2 장

## 이론적 고찰

제1절 제4차 산업혁명에 대한 이해

제2절 제4차 산업혁명과 일자리 변화

제3절 선행연구의 검토

제4절 분석틀



KRILA









### 제1절 제4차 산업혁명에 대한 이해

#### 1. 개념 정의

개념을 둘러싼 논쟁은 4차 산업혁명 자체가 아니라 4차 산업혁명이라는 개념 때문인 것으로 판단된다. 지난 19대 대선에서도 4차 산업혁명을 놓고 설전을 벌이기도 했었다. 즉, 무분별하게 4차 산업혁명이라는 말을 만병통치약처럼 쓰이고 있는 것으로 보인다.

10년 넘게 새로운 산업에 맞는 대응책을 준비한 글로벌 기업과 국가들은 '4차 산업혁명' 단어는 쓰이지 않고, '디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)'이라는 좀 더 구체적인 개념으로 통칭하고 있다. 디지털 트랜스포메이션은 IBM이 정의한 바에 따르면 '기업이 디지털과 물리적인 요소들을 통합하여 비즈니스 모델을 변화시키고, 산업에 새로운 방향을 정립하는 전략이다. 부연하면 기업이 자체 보유한 데이터 등 자산 등을 디지털 기술을 활용해 분석하고 이를 기초로 신사업을 추진하거나 조직을 개편하는 것이다. 중국에는 이런 변화가 나비효과처럼 산업 생태계 전반과 사회에까지 파급된다는 것이다.

산업혁명이라는 것은 새로운 기술이 등장하면서 생산과 소비에서 폭발적인 변화가 일어나는 것을 말한다. 18세기 후반에 시작한 1차 산업혁명은 증기기관의 발명으로 기계화 혁명으로 이어졌다. 19세기 말에서 20세기 초반에 이어진 2차 산업혁

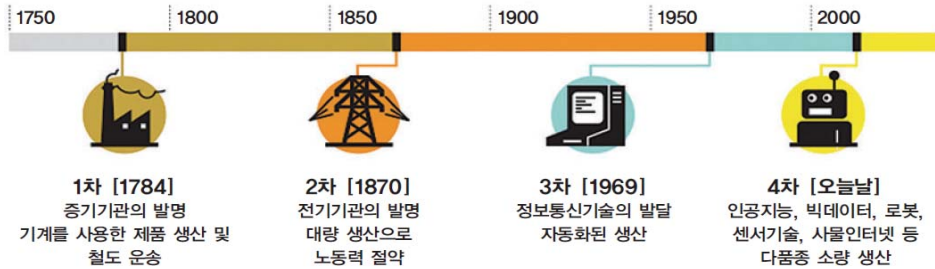
명은 전기 에너지가 등장함으로써 대량 생산 시대가 열렸다. 1970년대에 본격화된 3차 산업혁명은 컴퓨터를 이용한 생산 자동화 기술이 도입되었고 인터넷 기반의 지식정보혁명으로 확대되었다. 그렇지만 4차 산업혁명에 대한 분명한 정의는 아직까지 없는 것으로 판단된다.

이전의 산업혁명처럼 어떤 기술혁신을 통해서 어떠한 사회적 변혁이 올 것인지 일치되는 의견도 없이 논의가 진행 중이다. 다만, 2016년 세계 다보스포럼에서 의제를 4차 산업혁명으로 정하고 나서 주목받기 시작했을 뿐이다. 때마침 알파고와의 바둑 대결에서 이세돌 기사가 패배한 사건의 충격파가 인공지능과 4차 산업혁명에 대한 관심으로 확산된 측면도 있다.

명시적인 정의는 없다고 해도 4차 산업혁명이 우리 사회에서 커다란 관심과 논쟁의 중심에 들어선 것은 부정할 수 없다. 인공지능, 사물인터넷(IoT), 로봇공학, 3D 프린팅, 빅데이터, 클라우드, 바이오테크 등 첨단 기술들이 변신을 거듭하고, 그것들이 서로 만나 새로운 시너지를 만들어 가고 있기 때문이다. 새로운 기술들이 사물인터넷을 통하여 물리적, 생물학적 공간을 뛰어넘어 융합하면서 빅데이터를 생산하는데, 빅데이터 자체가 자산과 권력이 될 수 있다. 문제는 단순노동뿐만 아니라 지식노동까지 해체되는 시대가 올 수도 있다는 것이다. 인간을 고용하는 일이 더 이상 필요하지 않게 되고, 전통적인 일자리 개념은 완전히 파괴된다. 따라서 이에 대한 논의를 정리하면 다음과 같다.

산업 패러다임의 변화는 제1차 산업혁명은 디젤엔진 발명을 통한 노동집적산업으로 변모하게 되었고, 제2차 산업혁명은 자동화시스템을 통한 대량생산체제가 형성되었으며, 제3차 산업혁명은 디지털을 활용한 자동화 생산이 확대되었으며, 제4차 산업혁명은 디지털로 인해 촉발된 산업들 간의 융합에서 새로운 산업혁명이 시작되었다.<sup>6)</sup>

6) 산업패러다임은 크게 1차 산업혁명, 2차 산업혁명, 3차 산업혁명을 거쳐서 4차 산업혁명에 이르고 있다. 우선 1차 산업혁명은 18세기 후반 디젤기관 발명을 시작으로 기계적 생산을 통한 산업혁명 시기를 맞았었고, 2차 산업혁명은 20세기 초 노동분업과 전기를 사용한 대량 생산체제로 전환하게 된 산업혁명 시기를 의미한다. 그리고 3차 산업혁명은 전자기술과 IT를 이용한 자동화된 생산체제로 전환하게 된 산업혁명 시기이고, 이에 연장선상에서 4차 산업혁명이 있다고 볼 수 있다.



출처: 「4차 산업혁명과 동남권 일자리」(BNK금융경영연구소, 2017)

### 〈그림 2-1〉 산업 패러다임 변화

4차 산업혁명의 주요내용은 우선 ① 디지털에 기반한 연결(connectedness), 인공지능 등 다양한 분야에서 신기술의 획기적인 발전(breakthrough)이 이뤄지며, ② 인재(talent)가 핵심 생산요소이자 경쟁력의 원천이 된다는 것이다.

그런 점에서 4차 산업혁명의 영향과 경제 구조변화의 상관관계를 보면 ‘효율, 생산성 향상, 소득 증대’와 ‘양극화, 불평등 심화’라는 양면성을 내포하고 있으며 ‘파괴적 혁신, 공급을 통합·연계하는 플랫폼 산업의 발전을 통해 공유경제 혹은 수요 맞춤형(on-demand) 경제로 전환하는 구조적인 변화를 가져오게 된다.

따라서 제4차 산업혁명은 현 시대의 자동화, 데이터 교류 및 제조 기술을 포함하는 용어로, 사이버-물리 시스템, 사물인터넷, 인터넷 서비스들을 함께 포괄하는 ‘기술과 가치 사슬(Value-Chain) 개념에 대한 총칭’으로 정의된다(정현학 외, 2016) 즉, 제4차 산업혁명은 ‘초연결성(Hyper-Connected)’, ‘초지능화(Hyper-Intelligent)’의 특성을 지니고 있고, 이를 통하여 “모든 것이 상호 연결되고 보다 지능화된 사회로 변화”시킬 것이라고 내다봤다(김진하, 2016: 49).

7) 글로벌 IT 시장조사기관 Gartner는 ‘초연결성 시대’ 도래로 인터넷과 연결된 사물의 수는 2016년 약 64억개에서 2020년 204억개, 관련 시장 규모는 1천 4백조달러에서 3천조달러로 확대될 것으로 전망했으며, 미국의 Tractica는 ‘초지능형 시대’ 개막으로 인공지능 시장규모는 같은 기간 10배 가량 증가할 것으로 내다봤다(BNK금융경영연구소: 2 재인용).

제4차 산업혁명에서는 모바일, 빅데이터, 클라우드 등 신기술을 접목한 혁신·융합 확산이다. 우선은 PC 중심에서 모바일, 스마트TV 등으로 플랫폼이 다양해지고 있으며, 컴퓨터 데이터 저장·처리능력의 향상과 방대한 규모의 데이터 분석기술이 고도화되고 있다. 또한, 클라우드 컴퓨팅의 도입에 따라 공공·민간부문의 디지털 지원을 저비용으로 구축·가능해졌고, SNS의 확산으로 소셜 커머스, 크라우드 소싱 등 신개념 비즈니스 등장하고 있는 실정이다.



출처: 현대경제연구원(2016.08.12.), “4차 산업혁명의 등장과 시사점”, pp.4

〈그림 2-2〉 제4차 산업혁명의 주요 기술

4차 산업혁명이 어떻게 일어날지 정확하게 예측할 수는 없지만, 일각에서는 생산성이 극도로 향상되고 인간의 삶의 질이 나아질 것이라고 낙관적인 견해를 피력하기도 한다. 최근 한국에 왔던 더글러스 프란츠 OECD 사무차장은 “4차 산업혁명 시대는 기술혁명을 잘 활용해 빈곤에 시달리는 사람들이 사회 혜택을 받을 수 있도록 기회가 확대되어야 한다”고 강조했다. 즉, 이를 어떻게 대응하고 받아들이는가 하는 정책이 중요시 된다고 할 것이다.

## 2. 변화의 동인

우리나라 미래사회 이슈에서는 초연결사회, 디지털 경제, 고용불안, 제조업 혁명, 산업구조의 양극화를 꼽았으며, 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 가상현실 등 제4차 산업혁명의 핵심기술로서 제조업과 서비스업이 융합되는 것으로 보고 있다(김용현, 2016: 60).

〈표 2-1〉 우리나라 미래사회의 이슈

분야	이슈
경제이슈 (6개)	초연결사회, 저성장과 성장전략 전환, 디지털 경제, 고용불안, 제조업의 혁명, 산업구조의 양극화
사회이슈 (10개)	저출산·초고령화 사회, 불평등 문제, 미래세대 삶의 불안정성, 삶의 질을 중시하는 라이프스타일, 다문화 확산, 전통적 가족개념 변화, 학력중심 경쟁적 교육, 젠더이슈 심화, 난치병 극복 (100세 시대), 사이버 범죄
정치이슈 (5개)	식량안보, 주변국과 지정학적 갈등, 북한과 안보/통일 문제, 전자 민주주의, 글로벌 거버넌스
환경이슈 (7개)	재난위험, 에너지 및 자원고갈, 기후변화 및 자연재해, 국가 간 환경영향 증대, 원자력 안전문제, 생물다양성의 위기, 식품안전성
핵심기술 (15개)	사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 가상현실, 웨어러블 디바이스, 줄기세포, 유전공학, 분자생물학, 분자영상, 나노소재, 3D 프린터, 신재생 에너지, 온실가스 저감기술, 에너지-자원재활용 기술, 우주개발, 원자력 기술

출처: 미래준비위원회(2014); 김용현(2016: 60 재인용)

WEF(2016)에서 제시한 제4차 산업혁명에서 변화를 이끌 동인으로 사회·경제적 요인과 기술적인 요인을 꼽고 있다.

사회·경제적 요인으로는 업무환경의 변화와 업무의 유연성이 44%가 확대될 것으로 내다봤으며, 신홍시장에서 중산층의 등장도 23%로 영향을 미치고, 지정학적 불안감의 증가가 21%로 다수를 차지할 것으로 보았다.

기술적인 요인으로는 모바일 인터넷과 클라우드 기술이 34%로 가장 크게 영향을 미칠 것으로 보았으며, 그 다음으로 연산능력 및 빅데이터가 26%는 영향을 미치고,

기존의 에너지원이 아닌 새로운 에너지 공급 및 기술이 22%가 미래 일자리에 영향을 미칠 것으로 내다봤다.

〈표 2-2〉 WEF(2016)의 제4차 산업혁명의 변화동인

사회·경제적 요인		기술적인 요인	
업무환경의 변화, 업무의 유연성	44%	모바일 인터넷, 클라우드 기술	34%
신흥시장에서 중산층	23%	연산능력, 빅데이터	26%
기후변화, 천연자원	23%	새로운 에너지 공급 및 기술	22%
지정학적 불안감의 증가	21%	사물인터넷	14%
소비자의 신념 및 사생활 이슈	16%	공유경제, 클라우드소싱	12%
노령화 사회	14%	로보틱스, 자동수송	9%
신흥시장에서 젊은 세대	13%	인공지능	7%
여성의 경제적 능력 및 열정	12%	진보된 제조업, 3D 프린팅	6%
급속한 도시화	8%	진보된 신소재 및 생명공학	6%

출처: WEF(2016), 「미래 직업 보고서」

세계 각국에서는 제4차 산업혁명의 핵심기술로는 빅데이터, 로봇, 자율주행자동차, 스마트공장, 바이오 및 나노 테크놀로지, 가상현실, 홀로그램, 3D 프린팅, 클라우드, 센서 및 커뮤니케이션 기술, 사물인터넷, 인공지능, 로봇 등을 선정하였다.

〈표 2-3〉 국가별 미래사회 변화의 주요 변화 동인

구분	주요 변화 동인
독일	빅데이터, 로봇, 자율주행물류자동차, 스마트 공급망, 자기조직화 기술 등
영국	바이오 및 나노 테크놀로지, 차세대 컴퓨터, 가상현실, 홀로그램, 3D프린팅 등
미국	클라우드, 자동화기술, 센서 및 커뮤니케이션 기술, 3D프린팅, 소프트웨어, 사물인터넷, 자율주행자동차 등
호주	클라우드, 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 로봇 등

출처: 김진하(2016: 49)

### 3. 사회변화 양상

제4차 산업혁명을 통해 어떠한 사회가 변화될지는 예측이 쉽지 않지만 다음과 같이 정리되는 것으로 보인다.

첫째, Micro 측면에서 보면 빅데이터와 인공지능을 토대로 새로운 비즈니스 모델을 발전시킬 수 있다는 것이다. 빅데이터와 인공지능 활용 (전 산업), 플랫폼 전략 (예: 우버, 에어비앤비, 쿠팡) 제품의 디지털화 (예: 테슬라 전기차) smart factory (예: 제조업)등이 그 구체적 내용이 될 것이다. 이러한 신 비즈니스 모델의 기반은 big data system이다.

둘째, Meso 측면에서 보면 성장주도 산업의 변화를 들 수 있다. 새롭게 각광을 받을 산업으로는 IT산업(빅데이터, 소프트웨어, 센서, 5세대 통신), 의료산업, 제조업 (로봇, 3D 프린터, 신소재),에너지(신재생에너지, 저장장치), 블록체인 기반 금융산업, 감성산업(엔터테인먼트) 등을 꼽을 수 있다.

셋째, Macro 측면에서 보면 성장과 일자리 그 내용으로 하는데 생산만 고려할 때 고도성장 잠재력을 보유하게 된다. 그러나 수요까지 고려하면 인력대체라는 역설이 발생한다. 즉 인력 대체로 실업이 늘어날 것이기 때문이다. 예컨대 인공지능, 로봇 등의 등장으로 대체 일자리 상실 범위는 약 47%로 추정되고 있다. 따라서 성장제약요인으로 작용할 수 있다. 따라서 성장조건은 국가 소득재분배, 인공지능/로봇과 비경합 부문에서의 고용증대 등으로 짚어볼 수 있다.

제4차 산업혁명은 민간부문 뿐만 아니라 무인화 및 인공지능 보편화로 인하여 공공서비스 제공에 있어서도 많은 변화가 예상된다. 이와 관련하여, 딜로이트 안진회 계법인에서는 공공부문의 5가지 분야에서 변화를 예상한 바 있다(딜로이트 안진회 계법인, 2017: 4. 재인용).

〈표 2-4〉 2025년 티핑 포인트

티핑 포인트	응답자 비율
인구의 10%가 인터넷에 연결된 의류를 입는다.	91.2%
인구의 90%가 (광고료로 운영되는) 무한 용량의 무료 저장소를 보유한다.	91.0%
1조 개의 센서가 인터넷에 연결된다.	89.2%
미국 최초의 로봇 약사가 등장한다.	86.5%
10% 인구가 인터넷이 연결된 안경을 쓴다.	85.5%
인구의 80%가 인터넷상 디지털 정체성을 갖게 된다.	84.4%
3D 프린터로 제작한 자동차가 최초로 생산된다.	84.1%
인구조사를 위해 인구센서스 대신 빅 데이터를 활용하는 최초의 정부가 등장한다.	82.9%
상업화된 최초의 (인체) 삽입형 모바일폰이 등장한다.	81.7%
소비자 제품 가운데 5%는 3D 프린터로 제작된다.	81.1%
인구의 90%가 스마트폰을 사용한다.	80.7%
인구의 90%가 언제 어디서나 인터넷 접속이 가능하다.	78.8%
미국 도로를 달리는 차들 가운데 10%가 자율주행자동차다.	78.2%
3D 프린터로 제작된 건이 최초로 이식된다.	76.4%
인공지능이 기업 감사의 30%를 수행한다.	75.4%
블록체인을 통해 세금을 징수하는 최초의 정부가 등장한다.	73.1%
가정용 기기에 50% 이상의 인터넷 트랙픽이 몰리게 된다.	69.9%
전 세계적으로 자가용보다 카셰어링을 통한 여행이 더욱 많아진다.	67.2%
5만 명 이상이 거주하나 신호등이 하나도 없는 도시가 최초로 등장한다.	63.7%
전 세계 GDP의 10%가 블록체인 기술에 저장된다.	57.9%
기업의 이사회에 인공지능 기체가 최초로 등장한다.	45.2%

출처: 클라우스 슈밥(2016), 「거대한 변화-기술의 티핑 포인트와 사회적 영향」(WEF, 2015)

- 8) 사토시 나카모토는 2009년 1월 비트코인을 만들어 공개했으며, 거래 내역을 중앙 서버에 저장하는 일반적인 금융기관과 달리, 블록체인은 비트코인을 사용하는 모든 사람의 컴퓨터에 저장된다. 이를 통하여 누구나 거래 내역 확인이 가능해지기 때문에 모든 사용자가 사본을 가지고 있어 해킹에 의한 위조가 의미가 없게 된다. 특히 블록체인은 신용이 필요한 금융거래 등의 서비스를 중앙집중적 시스템 없이 가능하게 했다는 점에서 높은 평가를 받는다. 향후 대표적인 핀테크(FinTech) 기술로 비트코인 이외의 다른 온라인 금융거래에 활용될 가능성도 크다.



첫째, 보건·의료·복지 분야에서는 산업 및 기술의 융복합화로 인해 산업의 영역을 규정하는 기존의 경계가 빠르게 허물어질 것으로 예상되며 사물인터넷, 웨어러블 의료기기, 커넥티드 홈, 인공지능 치료기술 등을 통해 보건의료산업의 영역이 확대될 것으로 전망된다. 또한, 빅데이터가 적극 활용되면서 실시간 정보제공이 이루어진다고 보았다.

둘째, 농림·수산·해양 분야에서는 첨단 융·복합 기술을 바탕으로 한 ‘스마트 팜’이 등장하고 드론 및 지능형 로봇을 활용한 노동력 대체, 배송 및 물류체계 혁신으로 인한 생산-유통-소비 시스템의 혁신화, 인공지능 및 무인화를 활용한 관련 부품의 고도화 등이 급속하게 진행될 전망이다.

셋째, 국토·교통·건설 분야에서는 인공지능, 가상현실, 증강현실, 커넥티드 기술 등을 활용한 지능형 교통체계(C-ITS), 자율주행차 도로, 3D 프린팅을 활용한 건설, 맞춤형 철도시스템, 무인물류시스템 등의 분야가 활발하게 전개되고 있어 민간영역에서 요구하고 있는 기술, 정책 및 제도, 해외시장 진출, 전문인력 양성 등의 공적 영역에서의 지원역할 확대가 요구되고 있다.

넷째, 문화·관광 분야에서는 창의적인 아이디어를 기술, 지식, 제품 등과 연계한 ‘소프트 파워’ 중심의 변화가 빠르게 진행될 것으로 전망되며, 특히 스포츠, 게임, 관광 등 분야에서 융·복합 콘텐츠가 확대가 될 것으로 보인다.

다섯째, 교육분야에서 노동시장의 급격한 변화가 예상됨에 따라 교육 정책, 일자리 정책 등과 연계되어 미래형 교육시스템 구축 및 분야별 전문인력 양성 등 공공 분야의 다양한 지원이 요구된다고 보았다.

## 제2절 제4차 산업혁명과 일자리 변화

### 1. 산업혁명과 일자리

산업 변천에서 가치창출은 양적 크기, 규모의 효과, 노동비용요인이 아니라, 제품 맞춤화 및 경제적 측면의 투입자본의 감소에 의해 이루어질 가능성이 높다. 이러한 새로운 가치동인에는 새로운 활동과 일자리에 대한 가능성이 잠재되어 있다.

작업의 분업화 및 특화, 제품 표준을 피하는 테일러리즘으로 포드는 자동차 1대 당 걸리는 생산시간을 12.5시간에서 1.33시간으로 단축했다. 일반적 환경에서 이것은 고용의 90% 하락으로 이어질 테지만, 대량생산 방식의 자동차 제조가 비용이 많이 저렴하다는 점을 고려하면 결국 훨씬 많은 사람이 자동차를 살 기회를 얻게 된 것이다. 그것이 결국 시장의 수요를 몰고 왔고, 그 수요는 생산을보다 훨씬 더 빠르게 증가했다. 그 결과, 1대당 발생하는 일자리 수가 노동 감소에 따른 고용하락 보다 오히려 많았다. 생산성에서 구매력으로서의 전환구조는 생산을 유도했고, 또한 프랑스의 영광의 30년(Les Trente Glorieuses)의 초석이 되었다. 1945년과 1975년 사이에 해당하는 이 기간은 프랑스의 부흥기로도 유명하다.

자동화의 물결이 지속되는 동안, 일자리에서의 생산성 향상은 제조업 크기에 의해 상쇄된다. 즉, 산업생산성은 크기의 증가에서 비용의 감소로 바뀌었다. 그전에는 산업규모가 고객 소비력 향상으로 촉발된 서비스 시장의 성장을 이끄는 견인차였다. 동시에 선진국들의 산업생산성은 신흥국들의 호황을 촉발하는 기폭제였다. 그들은 자신들에게 옮겨지고 있는 일을 통해 이익을 얻었다고 볼 수 있다.

지난 15년간 500만개의 산업 일자리가 서유럽에서 사라졌다. 그 지역 전체 일자리의 15%에 해당하는 수치이다. 자동화 시대를 따랐던 40년 동안, 그런 산업 일자리의 상실은 다음의 3가지 대안 경제 활동의 동력에 의해 보상되어 왔지만, 이제 더 이상 그런 경우는 없다.

첫째, 아웃소싱 서비스는 물론, 유지보수, 보안 등 서비스 관련 사업의 성장에 직접 기여했다. 하지만 지난 15년간 이 특별동력은 10% 미만의 고용하락을 대변하며 더 이상 고용을 창출하지 않았다.

둘째, 산업 생산성은 비용 절감을 통해 고객의 소비력으로 전환됐다. 이는 서비스 성장에 직접 기여했고, 일자리 수를 증가시켰다. 하지만 이런 산업 생산성도 이제 전환점을 맞았다. 디지털 기술 서비스 생산성은 더 이상 산업 일자리 상실을 상쇄할 수 없을 정도로 증가했기 때문이다.

셋째, 산업경쟁력의 저하는 비용은 낮으면서도 경쟁력이 높은 나라로 산업활동을 옮기는 효과를 낳았다. 또 탈지역화, 대체불가, 또는 재투자로 인해 수백만 개의 일자리가 생겨났다. 4차 산업혁명은 저비용의 모델을 다시 바꾸는 계기가 될 것이라 본다. 즉 고비용 국가들을 다시 경쟁력 있게 해주는데, 특히 노동 비용으로부터 그들을 보호하는 셈이 된다. 신흥국의 일자리 창출의 견인이었던 저비용 모델은 쇠퇴할 가능성이 높아진 것이다.

상기의 3개의 고용창출 견인요인들은 상승 동력을 잃으며 불평등을 확장했고, 특히 전 세계 중산층에 영향을 미치고 있다. 그 결과 전체적인 일과 사회의 미래 모습에 대해 미리 알고 대비한 소수는 디지털 경제의 혜택을 즐기는 반면, 대부분의 인구는 일자리에서 밀려나는 비관적 분위기를 부추겼다.

그렇지만 그동안의 산업혁명으로 인해 발생하는 고용 수치 역시 대부분 긍정적이었지만, 그때도 어떤 직업, 아니 때로 아주 많은 직업은 사라졌고, 그 자리에 다른 직업들이 생겨났다. 이번 역시 크게 다르지는 않을 것으로 본다. 이전의 모든 산업혁명처럼, 4차 산업혁명은 가치창출의 상당한 잠재력이 있고, 이는 새로운 활동들로 전환될 것으로 보인다. 새로운 점은 가치창출 구조가 이전 산업혁명에서 나타났던 것과는 근본적으로 다르다는 것이다.

앞으로 4차 산업혁명은 최적화된 산업자산으로 거의 노동투입이 없이 현지에서 제품이 생산되도록 할 가능성이 높다. 여기에서 기업의 입장에서의 관심사는 유연성, 맞춤형, 품질향상으로 가격이나 양적 개선의 문제가 핵심이 되지 않을 것이다.

시급한 문제는 지금까지 보아왔던 것과는 매우 다른 구조의 변혁 속에서 대안 경제 활동과 고용을 어떻게 창출할 것인지 전략을 세우는 것이다.

3차 산업혁명 기간 자동화, 공장대량 생산, 탈지역화는 타당한 투자 수준으로 규모를 늘려 원가를 최적화 시켰다. 하지만 다음 산업혁명에서 가치를 창출하게 될 것은 양적 크기, 규모의 효과, 노동비용 감소가 아니라, 제품과 서비스의 맞춤화와 및 투입 자본의 감소이다. 이러한 자본이익률의 경제는 비록 우리가 친숙했던 것과는 다른 방식이긴 하지만, 그로 인한 일자리 창출의 잠재 가능성은 확실히 지니고 있다.

## 2. 일자리 변화 전망들

제4차 산업혁명에 있어서 인공지능, 바이오 등 하이테크놀로지에서 필요로 하는 전문기술직에 대한 수요는 늘어나는 반면 단순직 및 사무직들은 고용 불안정성은 더욱 커질 전망이다(현대경제연구원, 2016: 5).

옥스퍼드 마틴스쿨 연구원(2013)은 자동화로 인한 미래직업군 전망에서 중간소득층 일자리가 크게 감소될 것으로 예상되기 때문에, 지능화된 기계와 협력을 통한 노동력을 극대화할 수 있는 방안을 모색해야 한다고 주문하고 있다.

〈표 2-5〉 미래사회의 고위험과 저위험 직업군 전망

고위험 직업군		저위험 직업군	
텔레마케터	99%	정신 건강 및 약물남용치료 사회복지사	0.31%
세무대리인	99%	인무가	0.40%
보험조정인	98%	내과, 외과 의사	0.42%
스포츠 심판	98%	심리학자	0.43%
법률 비서	98%	HR매니저	0.55%
레스토랑, 커피숍 종업원	97%	컴퓨터 시스템 분석가	0.65%
부동산업자	97%	인류학자, 고고학자	0.77%
외국인노동자 농장 브로커	97%	선박기관사, 조선기사	1.00%
비서직	96%	세일즈 매니저	1.30%
배달직	64%	전문경영인	1.50%

출처: 클라우스 슈밥. (2016). 「클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명」, pp.70

세계경제포럼은 2016년 회의에서 「일자리의 미래」(The Future of Jobs)라는 보고서를 내놓았다. ‘4차 산업혁명에 대비한 직업과 기술, 노동인력 전략’이라는 부제가 붙은 이 보고서는 미국, 중국, 일본, 독일, 인도, 영국, 프랑스, 호주 등 전 세계 일자리의 65%(19억명)를 차지하는 주요 15개국의 350개 대기업 인사 담당 임원 및 CEO 등을 대상으로 조사한 결과를 분석했다. 그렇기에 단순한 예측치가 아니라 향후 기업들의 계획을 반영하는 일자리 전망이다. 그만큼 가장 현실에 접근하면서도 가장 광범위하고 실현가능성이 높은 향후 일자리 전망이라고 할 수 있다.

〈표 2-6〉 WEF(2016)의 2015-2020년 직업별 순고용 증감 현황

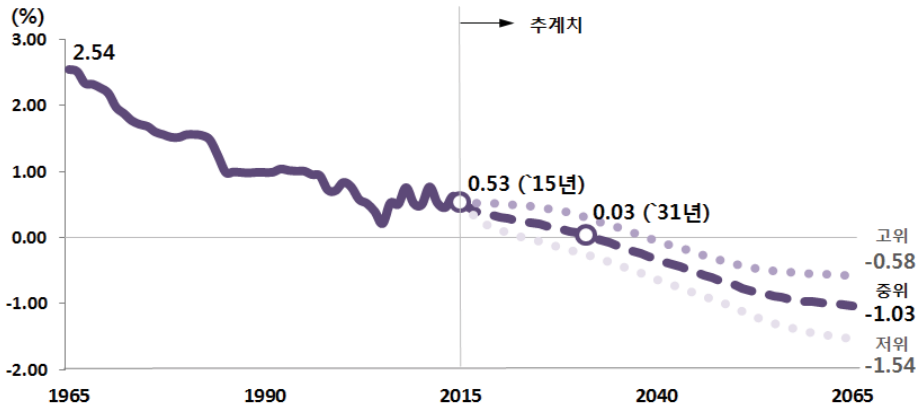
(단위: 천명)

순고용 감소		순고용 증가	
사무/행정	-4,759	사업/재정 운영	492
제조/생산	-1,609	경영	416
건설/채굴	-497	컴퓨터/수학	405
디자인/스포츠/미디어	-151	건축/엔지니어링	339
법률	-109	영업/관련직	303
시설/장비	-40	교육/훈련	66

출처: World Economic Forum(2016), 「The Future of Jobs Survey」.

### 3. 우리나라의 경제상황

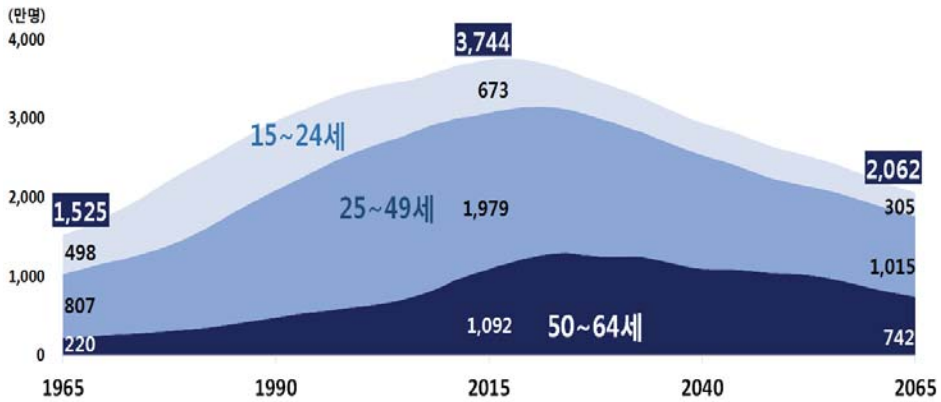
일자리 변화는 4차 산업혁명의 기술 영향도 당연히 받을 것이기 때문에 우리나라의 현재의 경제상황 즉, 고용과 관련된 상황을 살펴봐야 할 것이다. 우리나라는 총 인구는 2015년 현재 5,101만명에서 2031년 5,296만명을 정점으로 감소할 것으로 예상하고 있으며(통계청, 2016.12.08.), 인구성장률이 지속적으로 떨어지고 있는 상황이다. 이러한 원인으로 꼽고 있는 미래사회의 불확실성 확대, 낮은 출산율, 기대수명 증가 등 복합적으로 작용하고 있다.



출처: 통계청(2016.12.8.), “장래인구추계: 2015~2065년” 보도자료

〈그림 2-3〉 우리나라 인구성장률 추세

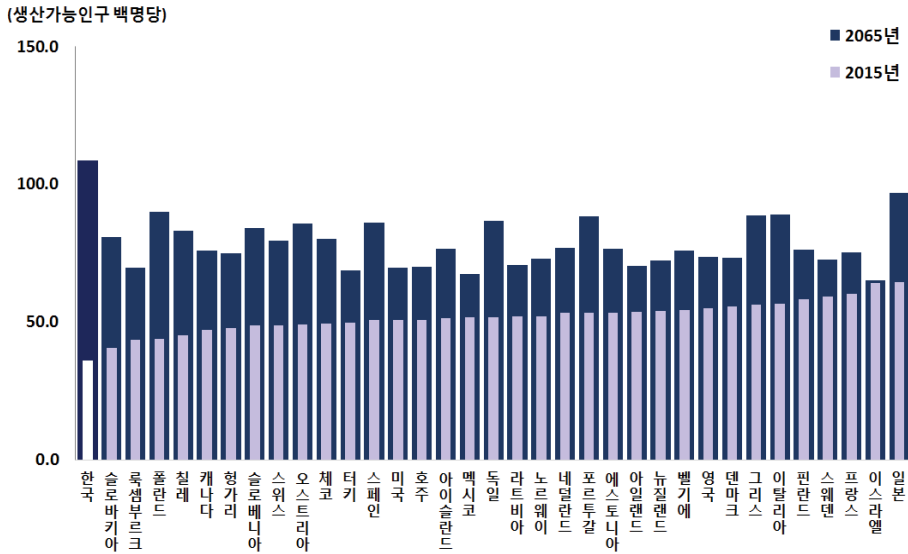
인구성장률 감소는 장기적으로 생산가능인구 감소로 이어지게 된다. 통계청(2016)에 의하면, 생산가능인구는 2016년 3,763만명을 정점으로 감소하기 시작하여 2020년대부터는 연평균 30만명 이상씩 감소할 것으로 내다보고 있다. 생산가능인구 감소에 중요한 요인으로 베이붐 세대가 고령인구로 빠져나가는 가운데 낮은 출산율로 인한 유소년인구는 감소되고 있는 현상과 맞물리고 있다. 이로 인해, 우리나라 중위 연령이 2015년에는 40.9세 이었다가 2033년은 50세를 넘어서고, 2065년에는 58.7세 까지 증가한다는 것이다.



출처: 통계청(2016.12.8.), “장래인구추계: 2015~2065년” 보도자료

#### 〈그림 2-4〉 우리나라 생산가능인구 전망

이를 OECD 국가와 비교해보면, 현재 우리나라는 생산가능인구 비중은 2015년 73.4%로 OECD 국가 중 가장 높은 수준이다. 그러나 2065년(47.9%)에는 가장 낮아질 전망이며, 고령인구 비중도 2015년 12.8%에서 2065년 42.5%로 비약적으로 증가할 것으로 예상되어 2065년 한국의 총부양비는 108.7명으로 2015년 36.2명에 비해서 크게 증가하며, OECD 국가 중에서 가장 높은 수준이 될 것으로 보고 있다.



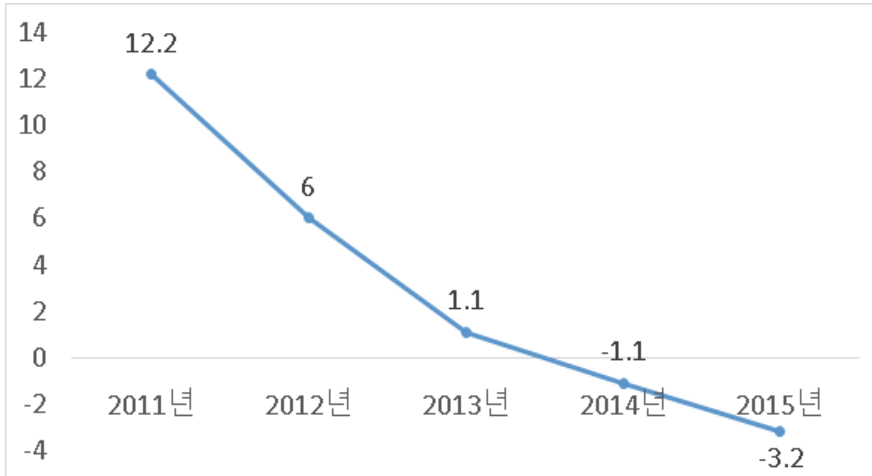
출처 : UN(2015), 「World Population Prospects: The 2015 Revision」; 통계청(2016.12.8.) 재인용

〈그림 2-5〉 OECD 국가별 총부양비 비교, 2015, 2065년

생산가능인구 감소와 고령인구 증가 등 인구구조상에서 많은 변화가 될 것으로 예상되는 가운데 고용과 직접 관련 있는 우리나라 기업들은 어떠할지 의문이다.

2015년 기준 우리나라 전체 기업(금융보험업 제외)의 매출액은 전년 대비 3.2% (72조원) 감소한 2,159조원으로 나타났다. 업종별로 보면, 기타서비스업, 부동산 임대업, 출판영상통신업 등에서 다소 증가하였으나 매출액 비중이 높은 제조업에서 74조원 감소하여 전반적인 매출액은 감소하고 있는 추세이다. 이러한 현상은 2011년부터 2015년까지 지속적으로 매출액 감소가 있어 우리나라 경제 전반의 역동성은 떨어지고 있으며 이는 실질 고용 둔화로 이어질 가능성이 높아지고 있다.





출처 : 통계청(2016), “2015년 기준 기업활동조사 잠정 결과” 보도자료

#### 〈그림 2-6〉 전체기업(금융보험업 제외) 매출액 변화 추이

이를 증명하는 것이 한계기업이 증가하고 있다는 것이다. 전 산업의 한계기업 비중이 2011년 이후 지속적으로 증가되고 있으며, 이 중에서 제조업, 건설업, 서비스업 모두 2015년 한계기업 비중이 2011년에 비해 크게 증가하고 상황이다(김원규·최현경, 2017: 9).

최현경·박진(2016)은 제조업과 서비스업의 한계기업 비중은 각각 3.5%포인트와 3.0%포인트 증가하였고, 건설업은 2015년의 경우 전년에 비해 다소 하락하였으나 2011년 대비 2.6%포인트 증가한 상황이라고 설명하였다(김원규·최현경, 2017: 6).

〈표 2-7〉 주요 업종별 한계기업 비중

단위 : %

구분	한계기업 비중		한계기업 업종별 비중	
	2011	2015	2011	2015
전 산업	9,35	12,70	100,0	100,0
제조업	5,43	8,91	28,74	34,68
화학제품(의약품 제외)	4,82	7,15	1,90	2,08
1차 금속제품	4,99	11,04	1,90	3,09
기타운송장비	6,57	13,87	1,04	1,61
건설업	8,73	11,32	6,22	5,93
서비스업	14,09	17,13	62,62	56,00
운수보관업	18,00	17,32	7,66	5,43

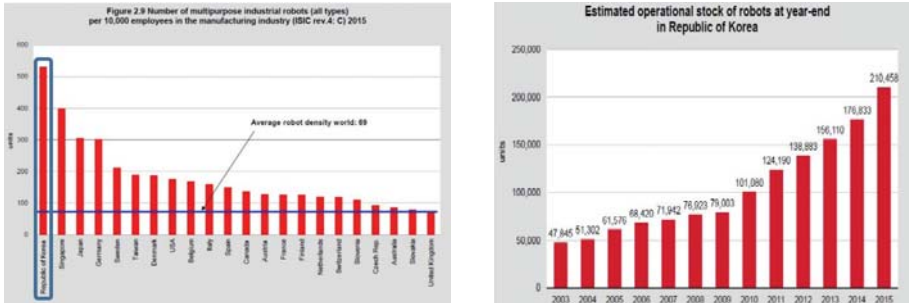
출처 : 최현경·박진(2016); 산업연구원(2017), “한계기업 비중 확대와 생산성 둔화”, pp.7

노동생산성은 대체로 자동화 같은 기술 발달의 영향을 크게 받는다. 즉, 기술의 급속한 발전은 사람들의 일자리를 감소시키게 되는 요인으로 작용한다는 것이다. 그동안, 노동생산성과 고용률 관계는 정비례 관계에 있었으나 이제는 기술수준에 의해서 비용(인건비)절감을 위해서 자동화 시설 확대하게 되면서 점차적으로 사람들의 고용을 줄이고 있는 추세이다. 이로 인하여 노동생산성은 높아졌지만 사람들의 고용률은 현상유지하거나 오히려 떨어지게 되는 역진 현상이 발생하게 된다.

우리나라는 1980년대 노동생산성과 고용증가율을 동일하게 유지되었으나 1990년대 이후부터는 노동생산성이 고용증가율을 크게 앞지르게 되는 상황이 발생하였으며, 지난 45년간 2015년 노동생산성이 1096.55로 약 10배 났을 동안 고용증가율은 272.8로 1.7배 느는 데 머물렀기 때문에 매우 심각한 상황에 처해 있다는 것이다(경향비즈, 2017.03.28.). 이는 우리나라 산업용 로봇이 크게 증가하고 있는 상황에서 접목해서 살펴볼 수 있다. 국제로봇연맹(IFR)에서 발표한 “전세계 산업용 로봇 2016(World Robotics Industrial Robots 2016)에 의하면, 우리나라 로봇 밀도<sup>9)</sup>는 전세계적으로 1위를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 2015년 한해 동안 우리나라의 로

9) 로봇밀도란, 근로자 1만명당 산업용 로봇의 숫자를 의미하는 것이다(로봇신문, 2016.10.21.)

봇밀도는 총 531대인 것으로 나타났으며, 특히 자동차산업의 로봇밀도가 1,218대에 달하는 것으로 나타나 제조업 분야를 중심으로 인간을 대체한 로봇을 이용한 제조 활동이 높아지고 있다는 것이다.<sup>10)</sup>

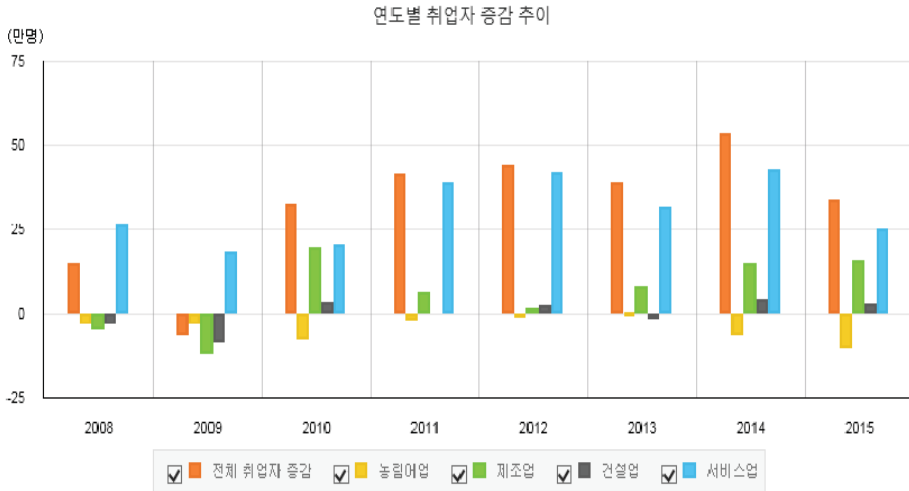


출처 : 국제로봇연맹(IFR), "World Robotics Industrial Robots 2016"

### 〈그림 2-7〉 세계 각국의 로봇밀도와 국내 로봇운영대수

여러 사회적, 경제적, 산업적 요인으로 인하여 일자리 수는 2014년 기점으로 감소하고 있다. 그나마 서비스업 중심으로 일자리가 계속 증가하고 있지만, 이 또한 내수경제의 부진으로 인하여 둔화되고 있는 상황이며, 제조업은 세계경제 상황에 따라서 급변하고 있어서 우리나라 전반적인 일자리 양과 질적인 측면에서 건전하지 못한 상황이다.

10) 2015년말 현재 우리나라 산업용 로봇 총 설치대수는 21만500대로 전년대비 19% 상승했으며, 2010년부터 2015년까지 연평균 16% 증가하는 추세이다. 또한, 산업용 로봇의 국내 생산 규모는 지난해 총 3만1940대로 전년의 2만6800대보다 19% 증가했으며, 이를 로봇의 가치로 환산하면 4천260억원으로 전년대비 배 이상 증가했다고 보고 있다(로봇신문, 2016.10.21.).



출처 : e-나라지표(<http://www.index.go.kr/>)

〈그림 2-8〉 우리나라 연도별 취업자 증감 추이

현재의 우리나라 실업률을 보면, 2016년 3.7%까지 올라간 상황이며, 청년실업률은 10%대에 육박하고 있어 전반적인 고용시장이 경직된 상황이다. 따라서 일자리 창출을 위해서는 인구변화에 근거하여 근본적인 산업구조 개혁이 필요한 상황이며, 한계기업이 많아지고 있는 가운데 고부가가치를 유발하는 신생기업 육성하기 위한 노력이 필요한 시점이다. 그리고 제조업 분야에서는 산업용 로봇 확대에 인하여 단순 반복적인 노동의 일자리 감소될 것으로 예상되기 때문에 신규 일자리 창출을 위한 전문기술역량 확보하기 위한 노력이 요망된다.

〈표 2-8〉 우리나라 연도별 취업자 산업별 변화

(단위 : 만명, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 05월
취업자 증감	41,5	43,7	38,6	53,3	33,7	29,9	37,5
- 농림어업	-2,5	-1,4	-0,8	-6,8	-10,7	-5,9	0,3
- 제조업	6,3	1,4	7,9	14,6	15,6	-0,5	-2,5
- 건설업	-0,2	2,2	-1,9	4,2	2,7	2,2	16,2
- 서비스업	38,6	41,6	31,7	42,6	25,1	33,9	34,1
실업자	85,5	82	80,7	93,7	97,6	101,2	100,3
실업률(%)	3,4	3,2	3,1	3,5	3,6	3,7	3,6
청년실업자	32	31,3	33,1	38,5	39,7	43,5	41,9
청년실업률(%)	7,6	7,5	8	9	9,2	9,8	9,3

출처 : e-나라지표(<http://www.index.go.kr/>)

## 제3절 선행연구의 검토

### 1. 국내 연구

국내 연구에서는 주로 지방자치단체와 관련되어 시·도 연구원의 성과물을 중심으로 살펴보면 다음과 같다.

서울연구원(2016)에서는 「서울시 디지털산업 육성방안」 보고서를 살펴보면, 서울시는 디지털 산업 육성을 미래먹거리 산업으로 꼽고 있다. 특히, 제4차 산업혁명은 디지털혁명 기반의 기술을 융합하여 패러다임을 전환하는 것으로서, 서울시에서는 이를 대비하기 위한 SW개발, 정보처리 분야 특화전략 마련이 필요하다고 보았다. 따라서 서울시 차원에서 최신정보·기술고도화 지원 등 산업 육성을 위한 지원정책을 마련하기 위해서, ① 최신 디지털산업 촉진을 위한 산업생태계 조성 및 개선, ② 디지털산업의 글로벌 성장을 위한 통합플랫폼 구축, ③ 고부가가치화와 경쟁력 강화를

위한 전통산업의 디지털화를 정책 제언하였다.

경기연구원원의 최석현(2017)은 제4차 산업혁명 시대에서 일자리 전략에 대한 방향성을 다음과 같이 제시하였다. ① 교육제도를 창의성 개발 중심의 학습체제로 전환하고, ② 다양한 근로 형태를 지지할 수 있는 임금 및 복지제도 도입이 요구되며, ③ 신기술을 활용한 신규 일자리 창출 전략을 마련해야한다는 내용이 주요골자이다. 경기도 차원에서 제4차 산업혁명에 따른 신규 일자리 창출방안으로 공유경제와 플랫폼 경제 활성화에 노력을 기울여야 한다고 보았다.

부산발전연구원은 『부산포럼 1·2월호』에서는 “제4차 산업혁명과 도시의 미래”라는 주제로 제4차 산업혁명에 대비하기 위한 지역이슈를 정리하고 이에 대한 대응방안에 대해서 논하였다. 주요내용을 정리해보면, 산업현장에서 로봇과 AI 등의 접목과 관련하여 국내 일자리 마련과 고부가가치화 산업육성, ‘스마트시티 부산’ 구현을 위한 사물인터넷 활용, 제4차 산업혁명 연계한 금융산업으로 육성으로 ‘핀테크<sup>11)</sup> 혁신 및 AI, 블록체인, 빅데이터 등 잘 활용하는 전략, 일자리와 관련해서는 관광산업 중심의 일자리 창출 전략 마련, 신 산업에 대한 지식재산권 가치 보호 및 규제패러다임 혁신에 대한 사회적 합의가 필요하다고 보았다.

대구경북연구원원의 김용현(2016)은 제4차 산업혁명에 대비한 지역인적자본, 산업육성 등 미래발전 전략을 모색하였다. 대구경북 지역에선 저성장, 저출산, 고령화를 극복하기 위해서 제4차 산업혁명의 플랫폼을 형성하고, 대한민국 남부 경제권에서 한국형 뉴딜프로젝트가 필요하다고 지적하였다. 이를 위해서, 지역 주력산업(기업) 글로벌 마케팅 지원, 지역연고 전통산업의 첨단화와 판로개척, 신성장 산업(IoT, 신

11) 우리금융경영연구소 금융연구실장 임일섭은 "핀테크는 금융과 정보통신기술의 결합을 통한 새로운 상품과 서비스 등을 통칭하는데, 사실 금융에서 정보통신기술은 오래전부터 중요한 역할을 해왔다"면서 이렇게 말한다. "지금은 너무나 당연한 것으로 간주되지만 정보통신기술 덕분에 온라인 시스템의 구축과 더불어 은행 지점 간의 자유로운 실시간 입출금 거래가 가능해졌으며, 거리 곳곳의 현금자동출납기 역시 정보통신기술 발전의 산물이다. 증권사 지점을 통하지 않고 온라인상으로 자유롭게 주식을 거래할 수 있는 홈트레이딩 시스템 또한 마찬가지다. 최근의 핀테크가 굳이 과거와 다른 점을 찾자면, 예전에는 금융 회사들이 필요에 따라 정보통신기술을 주도적으로 채택해 활용해온 반면, 최근에는 비금융 분야의 정보통신기업들이 주도권을 쥐고 금융 관련 영역으로 진출하고 있다는 점이 특징적이다."

소재, 스마트기기) 육성, 창의지식산업 벨트 활성화가 선행되어야 한다고 보았다. 또한 지역산업단지와 대학 간 연계 활성화 수단으로 ‘산학연기술융합대학 및 대학원’ 설립을 통하여 ‘인력-지식-문화’ 협력체제 구축하고 제4차 및 제5차 산업혁명 대비 전문융합형 인재 양성이 필요하다고 보았다.

민간컨설팅에서는 제4차 산업혁명에 대해서 국가 전반적으로 대응해야 한다고 보았다. 현대경제연구원(2016)에서는 제4차 산업혁명 등장으로 새로운 기술을 적용한 미래 산업구조 및 노동시장 변화에 대한 대비가 필요하다고 지적하였다. 이를 위해서, ① 중장기적인 비전이나 전략 수립 시 제4차 산업혁명을 고려한 미래예측이 필요하며, ② 사물 인터넷, 인공지능 등 제4차 산업혁명을 주도할 기술에 대한 시장 선점하기 위한 선제적 대응체계가 필요하며, ③ 제4차 산업혁명에 따른 미래고용 전반과 필요한 직무역량의 변화에 대해 개인 및 기업은 물론 정부의 선제적 대응책이 필요하다고 지적하였다.

BNK 금융경영연구소(2017)에서는 2015~20년 중 전국적으로 9만 4천개의 일자리가 감소할 것으로 예상하였다. 특히, 동남권 일자리가 1만 9천개로 사라질 것으로 전망하면서 경남과 울산이 일자리 감소의 충격이 클 것으로 내다봤다. 이에 대한 선제적 대응전략으로 기존 기술인프라를 적극 활용한 제조업 ICT화 및 첨단화 노력과 함께 일자리 감소에 대응하는 동남권 Industry 4.0 전략을 추진하고, 창의적 인재양성을 위한 중장기 로드맵 수립 및 스타트업 육성을 위한 산업생태계 구축에 대한 정부 지원이 집중할 것으로 주문하였다.

딜로이트 안진회계법인(2017)에서는 제4차 산업혁명이 공공분야에 미치는 영향 및 대응 방향에 대해서 논의하였다. 제4차 산업혁명 자체가 사회, 경제, 문화 등 전 영역에서 긍정적인 변화는 뿐만 아니라 자동화로 인한 저숙련 일자리 감소, 비전형(Temporary work) 고용관계 확산, 재정 건정성 악화, 국가간 양극화 심화 등 부정적인 영향을 초래할 수 있다고 지적하였다. 따라서 중앙정부차원에서는 경제 전반의 근본적 혁신을 유도하는 한편 신산업 육성해 새로운 경쟁력을 확보하고, 노동시장, 교육시스템 등 구조개혁을 통한 일자리 창출이 필요하다고 보았다. 이와 관련 중앙

정부 주도의 규제프리존 선정을 긍정적으로 평가했다. 지자체 차원에서는 지역경제 활성화를 위한 특화산업 육성이 필요하다고 보았다. 특히, 융·복합산업이 중심축이 되어 지역의 산업구조 및 생태계, 강점분야, 환경적 특성 등을 고려하여 미래전략산업을 선정하고 관련한 자금지원을 포함한 제도적·정책적 지원방안 수립이 필요하다고 지적하였다.

## 2. 해외 연구

BCG에서 발간한 「Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries」(2015)에서는 제조업분야의 제4차 산업혁명에 대해서 독일 사례를 대상으로 분석하였다. 'Industry 4.0'에서는 빅데이터 및 분석, 자율 로봇, 시물레이션, 수평 및 수직시스템 통합, 산업분야의 사물인터넷, 사이버 보안, 클라우드 서비스, 부가가치 제조업, 증강현실 등을 9대 핵심기술로 선정하였다. 이를 통하여 제4차 산업혁명 시대에서는 고숙련 노동력을 보유한 국가는 고도의 숙련 노동력에 대한 수요 증가와 함께보다 높은 수준의 자동화를 활용할 수 있다고 본 반면에, 젊고 기술에 정통한 인력을 보유한 많은 신흥 시장이 기회를 잡을 수도 있으며 완전히 새로운 제조 개념을 창출 할 수도 있다고 보았다.

따라서 기술진보와 관련한 9가지의 핵심기술 활용에 있어서 적절한 시설제공과 교육이 필요하다고 보았다. 특히, 제4차 산업혁명과 관련하여 생산자는 우선순위를 설정하고 자사 인력을 업그레이드해야 하며, 장기적인 관점에서 전략적 인력 계획 수립이 필요하다. 또한, 제조시스템 상에서 임베디드 시스템 및 자동화의 향상과 새로운 소프트웨어 제품 개발·분석을 통한 신규 서비스 제공 및 수요맞춤형 다양한 제품에 대한 비즈니스 모델 개발이 요구되며, 디지털 세계에서 파트너십 구축 및 기술 표준화에 적극 참여하는 것이 필요하다. 마지막으로 사회 전반적으로 교육시스템의 재편이 필요하다고 보았다. 즉, 학교 커리큘럼, 교육 및 대학 프로그램을 조정하고 IT 관련 기술 및 인력 혁신 능력을 향상시키는 기업가적 접근 방식을 강화할



필요성이 있다고 지적하였다.

WEF의 「The Future of Jobs(미래의 직업들)」(2016)에서는 제4차 산업혁명으로 인한 미래 직업의 변화에 대해서 2015~2020년까지 전망하였다. 미래 직업의 주요 변화요인에 대해서 사회·경제적 요인으로는 업무환경의 변화와 업무의 유연성, 신흥 시장에서의 중산층 등장, 기후변화와 천연자원, 지정학적 변동성 요인, 소비윤리 및 개인정보보호, 노령화 사회 등으로 꼽았으며, 기술적 요인으로는 모바일 인터넷과 클라우드 기술, 연산능력과 빅데이터 활용, 신 에너지 공급 및 기술, 사물인터넷, 공유경제 및 크라우드소싱, 인공지능 등을 핵심요인으로 보았다. 이러한 여러 가지 형태의 변화요인을 고려하여 측정한 결과, 직종별로는 일자리가 감소가 예상되지만, 산업별로는 일자리가 증가하는 것으로 전망치를 제시하였다.

OECD에서는 「Policy Brief on the Future of Work: Automation and Independent Work in a Digital Economy(디지털화 및 일자리의 미래)」(2016)라는 보고서를 통하여, 디지털 기술 확산이 OECD 국가 노동시장에 미치는 다양한 영향에 대해 분석하였다. 우선, 디지털화는 루틴업무 종사자 수요는 줄이고, 자본편향적(capital-biased) 특성으로 인해 노동소득 분배 감소에 기여하며, 산업, 직업, 업무내용, 스킬수요에 변화 초래할 것으로 내다봤다. 다음으로 자동화는 노동절약적 특성으로 인해 직접적으로 다수의 일자리 창출은 어려우나 서비스 분야 등에 파급효과로 인해 연관된 일자리 창출 가능하다고 보았다. 따라서 디지털화에 따른 대응방안으로 교육훈련, 적극적 노동시장정책(ALMP) 정책, 근로 인센티브 및 사회보장체계 개선 등 중요할 것으로 내다봤다. 특히, 스킬 업그레이드를 위한 투자 및 스킬 미스매치 완화가 필요하며, 디지털 기술 확산을 대비한 관련 법·제도 정비 및 조직개편이 필요하고, 근로생애에 걸친 유연한 직업훈련 체계 마련 및 실질소득 향상을 위한 세제 지원이 필요하다고 보았다. 아울러, 디지털 낙후지역 혁신능력 개선 및 일자리 창출 지원을 위해서 고정자본 투자와 병행하여 교육, 스킬 투자 필수적이며, 디지털 플랫폼 경제 확산으로 새로운 고용관계, 자영업자의 등장으로 기존의 사회보장체계에 변화가 필요하다고 지적하였다.

### 3. 선행연구의 함의

기존 제4차 산업혁명과 관련된 연구에서 쟁점사안 및 전략방향으로 제시된 사항을 토대로 내용을 정리하면 다음과 같다.

여러 논란에도 불구하고 제4차 산업혁명에 대비한 일자리 대응에 관해서는 구체적인 데이터 분석 등을 통해 논의와 주장이 뒷받침되어야 한다. 그렇지만 기존의 연구들은 당위적 차원에서 접근하고 있는 것으로 판단된다.

다음으로 어떠한 구체적인 대응전략을 제시한다기 보다는 거시적인 방향성만을 주장하고 있어 지역 일자리 대응차원에서의 정책을 추진해야 하는 입장에서는 난감할 수밖에 없다. 가령, 관련부처와의 협의 조정, 법제도적 뒷받침 등의 구체적 논의는 진행되고 있지 않다. 즉, 결론적 출발점부터 분석적 논의가 거의 부재한 것으로 판단된다.

## 제4절 분석틀

분석틀과 관련된 부분에서는 이론적 배경을 전략계획의 이론을 참조하여 구성하도록 한다. 이를 위해 전략계획과 관련된 논의를 한 후, 이를 토대로 분석의 틀을 구성한다.

### 1. 전략계획

공공부문의 전략계획에 대한 주목은 80년대 레이건 행정부의 지방정부에 대한 예산삭감과 자조적(自助的) 프로그램으로서 전략적 지역경제개발계획에 대한 의도적 지원을 위하여 시작되었다고 볼 수 있는데(Kaufman & Jacob, 1987; Gerckens, 1988), 당시 대처리즘(Thatcherism)이 지배적 가치로서 받아들여지고 있는 영국에서 각광을

받았었다. 특히, 영국의 지방자치장관은 2000년 의회연설을 통해 지역의 자발적인 힘으로 지역사회를 발전시키는 구체적 방안으로서 ‘지역공동체 기반의 전략계획’을 강조한 바 있다(안영훈·장은주, 2000).

초기 공공부문에서의 전략은 관리보다는 계획이라는 측면에 비중을 두었으며, 전략계획은 헌법의 범위 안에서 정부행위의 본질과 방향을 내포한 기본적인 결정들을 도출하기 위한 노력으로도 정의한다(Olsen & Eadie, 1982:4). 전략적 결정은 고위 정책결정자들에 의한 기본적 결정, 향후 정부조직 운영의 본질과 방향에 영향을 미치는 결정, 그리고 민간부문과 달리 일종의 헌법·정치·관료체제의 전략계획 범위 안에서의 결정을 의미하기도 한다(Hughes, 1994: 174).

일반적으로 전통적 전략계획에서는 단선적 모형 형태로서 실질적인 문제해결에 초점을 두고 조직화된 연속과정<sup>12)</sup>(목표설정, 목표달성을 위한 행동방향, 업무수행 결과에 대한 측정·평가)을 통하여 의사결정에 합리적 분석이 이루어지게 된다.

〈표 2-9〉 공공부문의 전략계획 분석과정

단계	주요 내용
1단계	• 조직의 당면한 이슈 발생
2단계	• 조직의 당면한 이슈들을 명확하게 정의
3~4단계	• 이슈들에 대한 조직 외부환경(경제, 기술, 시장 등) 분석 및 전망 • 조직 내부환경 분석·평가(조직의 강점과 약점 파악)
5단계	• 조직임무, 목적, 목표에 대한 설정(다만, 공공재 및 공공서비스 특성 반영 필요)
6단계	• 전략발전단계로서 목표달성을 위한 대안들의 비교·분석·평가
7단계	• 계획발전단계 : 누가, 무엇을, 어떻게, 언제, 자원조달 등 적용
8단계	• 집행단계 : 현실상황에서 공공전략계획의 적용 및 실행

출처: 이병기·김건위(2006)

12) 문제규명 및 문제에 대한 전략적 심사→목적과 목표설정→전략(대안)형성→전략에 대한 평가 및 선택→선택 전략의 실행→실행결과 측정 및 통제 순으로 이루어지게 된다(이병기·김건위, 2006)

## 2. 분석모형

제4차 산업혁명의 도래는 미래 일자리뿐만 아니라 사회경제 전반에 걸쳐서 많은 변화를 야기하게 된다. 현재의 제4차 산업혁명 과도기 시대에서 우리 정부와 지자체는 어떠한 역할을 할 것이며, 어떻게 지역 일자리를 유지 또는 창출할 것인가가 중요한 화두로 떠오른 상황이다. 이를 분석할 모형 즉, 분석틀을 구성하기 위해 상기에서 설명한 전략계획의 일반적 이론을 원용하여 지자체 대응전략을 도출하고자 한다.

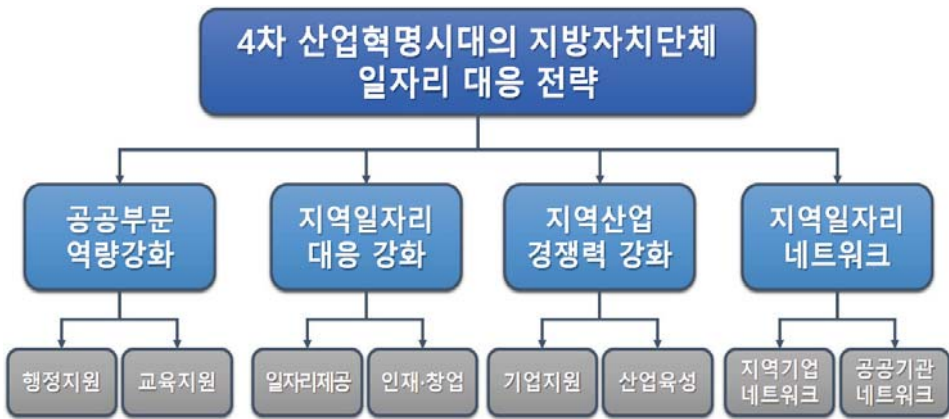
현 시점에서 지방자치단체에 적합한 일자리 대응방안에 살펴보기 위해 해외 사례 분석, 국내의 미래 일자리 전망, 그리고 전문가 대상 설문 및 의견수렴 등을 통하여 지방자치단체 차원에서의 구체적 대응전략을 제시한다.

먼저, 제4차 산업혁명에 대한 해외의 대응전략과 국내 일자리 전망을 살펴보기 위해 해외의 중장기 로드맵 수립내용을 살펴보고, 이에 따른 구체적 일자리 대응전략, 정책과제가 무엇에 우선순위에 두고 있는지 검토한다. 그리고 중앙정부차원에서 지역 또는 광역단위별로 어떠한 정책을 펼쳐나가고 있는지를 분석하고, 이를 통하여 중앙정부와 지방자치단체의 정책적 시사점을 살펴본다.

다음으로 WEF(2016)의 미래 일자리 추정치를 근거로 우리나라 미래 일자리를 전망한다. 특히, WEF(2016)의 추정치를 적용하기 위해 우리나라 직종별, 산업별 시·도별 취업자수를 WEF(2016) 기준에 맞게 재분류하여 적용한다. 이에 기초하여 우리나라 시·도별 미래 일자리 변화에 대해서 추정하고, 각 시·도별로 미래 일자리 대응을 위한 전략적 방향을 제시함으로써 구체적 대응전략을 마련하는데 기초 정보로 활용할 수 있도록 한다.

해외사례에서 나타난 정책적 시사점과 우리나라 미래 일자리 전망을 토대로 도출한 정책적 방향성을 중심으로 전문가 대상으로 의견수렴 절차를 거쳐 크게 4가지 영역에 초점을 두고 전문가 대상으로 설문조사를 실시한다. 설문조사 영역은 공공부문 분야, 지역일자리 분야, 산업경쟁력 분야, 네트워크 분야 등 크게 4가지 영역이며, 각 영역별로 정책과제를 설정하여 상대적 중요도를 분석하여 정책과제별 우선순위를 제시한다.

마지막으로 지방자치단체 일자리 대응전략 부분에서는 앞서 제시한 해외사례분석, 시·도별 미래 일자리 전망, 전문가 설문조사를 통하여 기본방향을 설정하고, 각 정책과제별 우선순위에 근거하여 세부적인 실행방안에 대해서 제시한다. 제4차 산업혁명에 지방자치단체가 적절히 대응할 수 있도록 정책과제를 발굴하고, 각 정책과제별로 적합한 국내·외 사례를 기술하여 실행가능성을 높이는데 초점을 둔다.



〈그림 2-9〉 연구의 분석틀



# 제3장

## 해외 사례 분석

제1절 분석 개요

제2절 독일의 ‘인더스트리 4.0’

제3절 미국의 ‘혁신전략’

제4절 영국의 ‘산업전략’ 수립

제5절 싱가포르의 RIE 2020계획

제6절 일본의 ‘일본재흥전략 2016’

제7절 시사점

KRILA









### 제1절 분석 개요

#### 1. 각국의 대응수준

스위스 최대 은행 UBS는 세계경제포럼(WEF) 보고서에서 언급한 노동시장의 유연성(Labour structures flexible?), 기술수준(Skill level high?), 교육수준(Education allows adaptive skills?), 인프라 수준(Infrastructure suitable?), 법적 보호(Legal protections?) 등 5개 요소로 제4차 산업혁명에 가장 적응할 수 있는 국가들을 평가한 바 있다 (UBS, 2016).

UBS에서 평가한 결과를 살펴보면, 미국, 독일, 싱가포르 등 선진국에서는 노동시장, 교육수준, 인프라, 법적 보호체계가 비교적 유연하다고 높게 평가받았다. 반면, 우리나라처럼 신흥국에 속한 국가들은 저숙련 노동자 중심의 노동시장 구조 문제와 기술인프라 부족 등으로 인하여 궁극적으로 일자리 창출에 한계가 있다고 지적하였다.

특히, 한국은 제4차 산업혁명을 대비하여 노동시장 유연성과 법적보호가 가장 취약한 것으로 평가되어 이에 대한 개선이 필요한 실정이다. 결론적으로, 제4차 산업혁명 혜택을 최대화하기 위해 선진국의 경우 노동시장 유연성이, 개발도상국은 법과 제도적 문제 등을 개선해야 하는 것이 핵심이라고 할 수 있다.

〈표 3-1〉 제4차 산업혁명을 준비하기 위한 5대 요소별 국가 순위

순위	국가	노동시장 유연성	기술수준	교육 시스템	SOC 수준	법적보호	전체
1	스위스	1	4	1	4.0	6.75	3.4
5	미국	4	6	4	14.0	23.00	10.2
12	일본	21	21	5	12.0	18.00	15.4
13	독일	28	17	6	9.5	18.75	15.9
25	한국	83	23	19	20.0	62.25	41.5
28	중국	37	68	31	56.5	64.25	55.6

출처: UBS, 「Extreme Automation and Connectivity : The global, regional and investment implications of the Fourth Industrial Revolution」, Jan, 2016.

그렇다면, 주요 선진국에서는 제4차 산업혁명에 대비하게 어떻게 움직이고 있는지 살펴보겠다(정현학 외, 2016). 우선, 미국에서는 사물인터넷, 사이버물리시스템, 빅데이터 등 클라우드 서비스를 주축으로 하여 글로벌 서비스 제공 확산 및 미국 주도의 산업 플랫폼 구축 및 표준화를 만들기 위해서 노력하고 있다.

독일에서도 3D 프린팅, 사물인터넷, 센서 기술, 인공지능 등을 접목한 제조업중심의 인더스트리 4.0 구현하고 있으며, 전문인재 양성 및 신기술개발을 위해서 공장, 소비자, 연구자 등을 연계를 통한 새로운 제조업 생태계를 구축하고 있다.

일본에서는 인구감소가 주된 이슈로 부각되는 상황가운데 경제활동인구 감소로 인하여 실생활에서 제4차 산업혁명 기술을 적용하기 시작하였다. 이를 위해서 리얼 데이터 활용 중심으로 한 중장기 전략을 수립한 바 있다.

중국도 ‘제조 2025’를 수립하여 제조업 중심의 산업 고도화와 소프트 인프라(인터넷 플랫폼, 유통물류)를 통해 인터넷 플러스 개념을 제시하여 과거의 중앙정부 주도의 산업육성에서 벗어나 민관협력형 산업육성 방향으로 전환하고 있다.

〈표 3-2〉 주요 선진국의 제4차 산업혁명에 대비한 산업육성전략

국가	아젠다	플랫폼	기본전략
미국	국가첨단제조업전략계획 (2014)	클라우드 중심 플랫폼 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI+빅데이터+사이버</li> <li>• 클라우드 적용한 제조업</li> <li>• 사이버상 현실 구현 전략</li> </ul>
독일	Industrial 4.0 (2012)	제조설비, 단말 중심 플랫폼 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트생산시스템 구축</li> <li>• 전문인력육성 및 표준화</li> <li>• 사이버물리시스템 구축</li> </ul>
일본	신산업구조비전 (2016)	리얼 데이터(빅데이터) 중심 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 활용한 환경정비</li> <li>• 전문인재육성/고용유연성향상</li> <li>• 경제사회 시스템 고도화</li> </ul>
중국	제조 2025 (2015)	인터넷+제조+내수시장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가주도 제조혁신</li> <li>• 내수기반 스마트 도시</li> </ul>

출처: 정현학 외(2016: 3)의 재구성

## 2. 해외사례의 선정

제4차 산업혁명에 대응과 관련해서는 국내에서는 서울시를 제외하고는 지방자치단체 차원에서 ‘제4차 산업혁명 대응에 중장기 전략’은 지금 연구 중에 있는 경우가 대부분이다. 반면에, 해외 선진국에서는 이미 2010년 이후부터 본격적으로 제4차 산업혁명을 대응하기 위해서 중장기 계획을 수립하고 추진 중에 있다. 이에 세계 선진 국가의 중장기 계획을 살펴보고, 이에 대한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

세계 선진 국가로는 독일, 미국, 영국, 싱가포르, 일본 등 우리나라가 벤치마킹할 만한 국가의 중장기 계획을 검토하고 분석하였다. 주요 내용으로는 ① 전반적인 추진 배경 및 추진 목적, ② 세부적인 실행방안을 제시하고, ③ 일자리를 위한 육성방안과 ④ 지역별 추진방안에 대해서 정리하였다.

〈표 3-3〉 해외사례 선정 개요

국가	중장기 계획	선정이유
독일	인더스트리 4.0	제4차 산업혁명에 대해서 가장 먼저 대응하기 시작하여 자동화 및 혁신에 대한 논의를 시작
미국	미국혁신전략	오바마 정부에서 제4차 산업혁명과 인재육성을 위한 중장기 계획을 수립하여 추진 중
영국	산업전략 수립	제4차 산업혁명으로 인한 산업환경 변화에 맞추어 자국의 산업육성 및 인재육성 방안 제시
싱가포르	RIE 2020	싱가פור는 스마트 네이션 구축 및 제4차 산업혁명 대응을 위한 전문인재 양성 및 산업간 네트워크 구축
일본	일본재흥전략2016	아베정부에서는 제4차 산업혁명을 대응하기 위한 일본재흥전략 2016을 발표하고 적극적인 투자계획 및 목표치를 제시

## 제2절 독일의 ‘인더스트리 4.0’

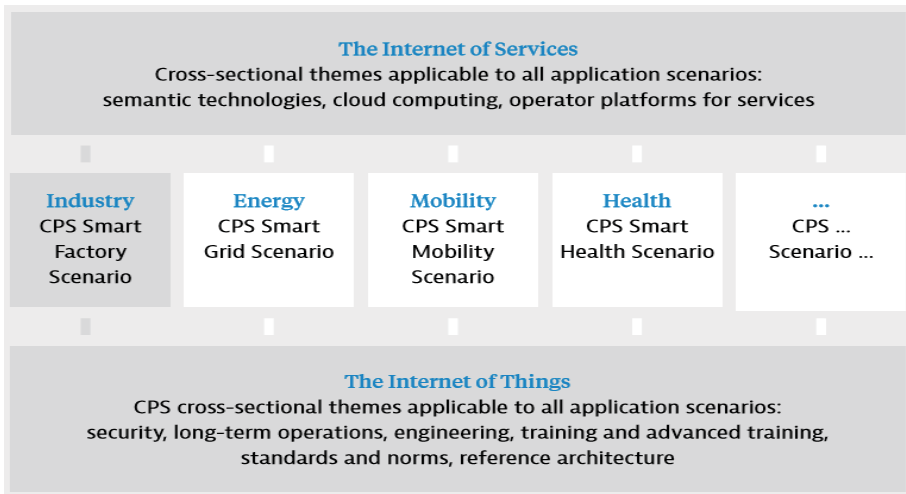
독일 기업들은 스마트 팩토리, 또는 자율화(Autonomous)된 제조를 위한 장비, 솔루션 등을 실험 중이며 그들에게 인더스트리4.0은 고급 일자리 창출 수단이다. 가령, 패션 기업인 아디다스는 시간과 공간에 구애 받지 않고 맞춤형(커스텀) 신발을 제작할 수 있는 장비를 개발했다. 장비를 개발·제조·판매하는 신사업을 창출해 오히려 고용을 늘릴 수 있다는 것이다.

### 1. 추진개요

독일에서는 인더스트리 4.0을 발표하여 제조업에 대한 근본적인 혁신을 주도해나가고 있다. 인더스트리 4.0은 Smart Industry로 이해할 수 있는데, 제조업 중심의 기

술분야 혁신을 통한 제4차 산업혁명의 청사진을 보여주고 있다.

기술분야 혁신으로 사물 인터넷과 데이터베이스 활용, 지능형 시스템 구현 등 첨단 기술들이 제조 프로세스에 접목하게 되면서 근본적인 생산 패러다임을 전환된다는 것이다. 여기서의 핵심기술은 임베디드 시스템과 스마트 생산방식이 결합하여 제조업 관련 가치사슬 연계 및 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 데 있어서 하나의 플랫폼을 제공해준다는 것이다.



〈그림 3-1〉 독일의 인더스트리 4.0 구성요소

## 2. 실행방안

첫째, High-Tech Strategy 2020 전략이다. 2010년 7월에 시작된 이 전략은 과학과 산업간의 결합으로서 주로 기후/에너지, 건강/영양, 모바일, 보안, 통신에 초점을 두고 추진하고 있다. 이 프로젝트를 통하여, 10년~15년 동안 인더스트리 4.0 프로젝트에 최대 200유로의 자금을 지원할 예정이며, 여기에 첨단기술전략에서는 디지털화의 스마트 분야로 확장을 도모하며, 그린IT 중심의 산업육성을 지원한다. 이 전략에서

는 크게 에너지 분야에서 사이버-물리적 스마트 그리드용 시스템을 구현하고, 이동성 분야에서는 사이버-물리적 네트워크 이동을 위한 시스템을 강화시키며, 건강 분야에서는 사이버-물리적 원격 진료 및 원격 진단 시스템을 실현하며, 산업 분야에서는 사이버-물리적 시스템 및 산업 자동화 생산을 도모하고 있다.

둘째, ICT 2020계획으로 인더스트리 4.0을 위한 IT시스템이다. 혁신적인 ICT 연구를 위해서 독일 연방 교육부에서는 ICT2020을 수립하고 해당 내용은 High-Tech Strategy 2020의 전략적 틀 내에서 계획을 수립하였다. ICT 2020 계획에서는 특정 ICT와 임베디드 시스템의 결합을 통한 새로운 비즈니스 프로세스 및 생산 방법, IoT, 사이버-물리적 시스템 등 IT시스템과 연계되도록 계획하였다. 구체적으로는 ① 소프트웨어와 임베디드 시스템간으로 결합을 통한 전자제품, 통신기술, 마이크로 시스템 기술 개발이 포함되어 있다. ② 그리드 애플리케이션 및 인프라에 대한 시뮬레이션 등 가상증강현실 및 인공지능을 통하여 정보 물류 및 고성능 컴퓨팅을 위한 소프트웨어 개발에 초점을 두고 있다. 셋째, 언어와 미디어 부분에서 있어서 인간과 기계의 상호작용을 증가시키기 위한 기술개발 및 각종 서비스 로봇을 개발하도록 지원하고 있다.

### 3. 육성방안 : 연구단체 지원

첫째, 산업과학연구협회이다. 독일 연방교육부의 제안으로 2006년에 창설된 산업과학연구협회에서는 과학 및 산업계 대표로 구성되어 있으며, 구체적인 첨단기술전략 프로그램을 설계하고 실현할 수 있는 방안에 대해서 협의하는 기관이다.

둘째, 국립 과학기술학회이다. 독일의 비영리 자율 독립 단체로서는 주로 과학기술 커뮤니티에 대한 정책자문을 제공해주며, 이외에도 과학과 산업계간의 지식 이전 활동 사업을 지원해주고, 차세대 공학인 양성을 적극적으로 지원해주고 있다.

셋째, 독일인공지능연구센터(DFKI)으로 1988년 설립된 독일인공지능연구센터는 인공지능 기술을 기반으로 한 혁신적인 상용 소프트웨어 개발을 주로 하고 있다. 현

재, 총 14개 부서와 연구진들이 있으며, 10개 역량센터와 5개 리빙랩을 운영하고 있다. 재정은 학술계는 물론 산업계에서도 기금을 확보하고 있으며, 이 센터가 위치한 3개 연방주(라인란트-팔츠, 자를란트, 브렌멘) 등 독일내 첨단기술 기업들이 이 조직의 이사회에 참여하고 있다. 독일인공지능연구센터는 비영리 민관 파트너십 모델로서 인공지능 관련 최고 수준의 연구 수행 및 차세대 과학기술자 양성에 많은 역할을 하고 있다.

넷째, 프라운호퍼 연구협회로 1949년 뮌헨의 발명가이자 사업가였던 요셉 폰 프라운호퍼의 이름으로 설립된 프라운호퍼 연구협회는 과거 실용지향적인 연구를 통하여 독일의 경제개발 및 사회에 기여하고 있다. 현재 66개 개별 연구소와 독립된 연구조직을 보유하고 있으며, 실용지향적인 연구를 통하여 독일 경제와 산업경쟁력 확보에 크게 이바지 하고 있다. 특히, 지역사회, 기업, 대학교와 연계를 통하여 실질적인 우수 인재를 양성하고 사회공헌에도 큰 역할을 담당하고 있다.

#### 4. 지역별 추진방안 : 대형 프로젝트 및 연구단체 지원

첫째, CyPros (Cyber-Physical Production Systems) 프로젝트로 2012년 산업용 제조 및 물류 시스템 개발하기 위한 대형 산학협력 프로젝트로서 그동안 생산 및 물류를 위한 사이버-물리 시스템에 기반한 기술 모듈 개발, 사이버-물리 시스템 관련 우수 사례 보급 및 플랫폼 지원, 그리고 사이버-물리 시스템의 상호 운용을 위한 기술 및 방법론적으로 실현된 쇼케이스형 공장을 제시하였다.

둘째, RES-COM으로 2011년 독일연방교육부에서는 인더스트리 4.0 개념을 접목하여 연결성이 높은 센서 시스템을 활용하여 생산자원 자동화 향상을 위해서 노력하고 있다. 실제로 프로젝트 코디네이션의 역할은 독일인공지능연구센터(DFKI)가 주도하고 있으며, 민간기업인 SAP, Siemens, IS Predict, 7X4 Pharma 등이 참여하고 있다.

셋째, It's OWL(Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe) 클러스터인데, 독일연방교육부에서는 2012년 2월부터 독일 북서부 지역 174개 기업이 참여하는 우

수 클러스터 중 하나인 It's OWL을 지원해주고 있다. 이 지원프로그램에서는 지능형 시스템 분야의 국제 표준을 개발하기 위한 산업기술 네트워크 구축하고 있으며, 구체적으로 지능형과 네트워크를 통하여 기계, 자동차, 의료기기, 전자산업을 접목하도록 노력하고 있다. 이 지원프로그램에는 이미 독일내의 강소기업과 지역 연구소들이 대거 참여하고 있으며, 이미 45개 R&D 프로젝트를 수행 중에 있다. 예를 들어, 생산 프로세스 기술 향상, 업무 기획의 디지털화, 공장 내 물류 에너지 절감 방안, 스마트 그리드 내 에너지 관리 방안 등이 해당한다.

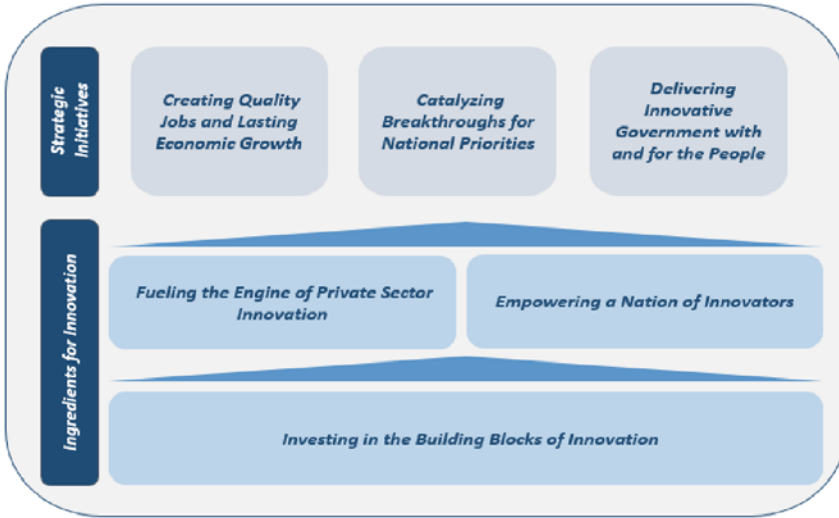
## 제3절 미국의 '혁신전략'

### 1. 추진개요

미국의 오바마 정부에서는 2009년에 노동자와 기업의 기술분야 혁신을 도모하기 위해서 정부차원에서 미래 산업 일자리 창출을 위한 미국 혁신 전략(A Strategy for American Innovation)을 발표하였다. 이후 2011년에 전략의 일부를 수정하였고, 2015년 10월에는 혁신 생태계를 유지하기 위해서 각종 정책을 보완하여 새로운 혁신 전략을 발표하였다.

미국혁신전략에서는 크게 6가지 핵심요소를 두고 있다. 우선, 연방정부에서는 기본 인프라에 투자를 확대하고, 민간기업에서는 혁신 엔진에 연료를 공급하는 역할을 부여함으로써, 혁신 국가로서 권한과 역할에 대해서 중요하게 인식하고 있는 것을 볼 수 있다. 또한, 연방정부가 양질의 일자리를 창출하고 지속가능한 3가지 전략적 이니셔티브가 중요한 요소로 해당한다.





출처: The White House(2015), 「A STRATEGY FOR AMERICAN INNOVATION」.

〈그림 3-2〉 미국혁신전략 로드맵

## 2. 실행방안

첫째, 블록 투자로 미국 혁신 생태계의 기본 요소는 연방정부의 투자이다. 이는 혁신 프로세스의 기본 요소를 제공하는 영역에 해당한다. 이에 따른 실행방안은 아래와 같다.

〈표 3-4〉 미국의 혁신을 구축하기 위한 블록 투자

전략적 이니셔티브	세부 실행방안
혁신을 구축하기 위한 블록 투자	기초 연구에 세계 선도하는 투자
	고품질의 STEM <sup>13)</sup> 교육에 대한 접근성 향상
	혁신 경제를 추진하는 데 도움이 되는 이민자 경로 해결
	선도적인 21세기 물리적 인프라 구축
	차세대 디지털 인프라 구축

둘째, 민간부문 혁신을 통한 원동력 확보로 연방정부는 민간부문의 혁신적 활동을 방해하는 시장의 문제점들을 해결하고 혁신에 친숙한 프레임 워크 조건을 보장함으로써 민간부문 혁신가에게 다음과 같은 권한을 부여하고 있다.

〈표 3-5〉 미국의 민간부문 혁신의 원동력 확보

전략적 이니셔티브	세부 실행방안
민간부문 혁신의 원동력 확보	연구 및 실험 세금 공제 강화
	혁신적인 기업가 지원
	혁신을 위한 올바른 프레임 워크 조건 보장
	연방 공개데이터로 혁신적인 기술력 강화
	지역 혁신 생태계 개발 지원
	혁신적인 미국 기업의 해외 경쟁 지원

셋째, 혁신적 국가역량 강화로 연방정부는 더 많은 미국인들이 혁신가가 될 수 있도록 도와주기 위해서 인센티브 확대, 일반시민들의 재능 발휘의 장을 마련한다.

〈표 3-6〉 미국의 혁신적인 국가의 역량 강화

전략적 이니셔티브	세부 실행방안
혁신적인 국가의 역량 강화	인센티브 표준화로 자국민의 창의력 활용
	군중 및 시민을 통해 혁신자의 재능을 발휘

넷째, 양질의 일자리 창출 및 지속적인 경제 성장으로 기술혁신은 미국의 경제성장의 핵심 원천이므로 아래표의 우선순위 분야에서 일자리 및 경제성장을 도모한다. 이를 제조업의 스마트화와 미래산업에 대한 집중투자, 포괄적인 혁신 경제 구축 등이 실행방안으로 설정하였다.

〈표 3-7〉 미국의 양질의 일자리 창출 및 지속적인 경제 성장

전략적 이니셔티브	세부 실행방안
양질의 일자리 창출 및 지속적인 경제 성장	고급 제조업 분야에서의 미국의 선명도 향상
	미래 산업에 대한 투자
	포괄적인 혁신 경제 구축

다섯째, 혁신적 촉매에 국가 우선순위 부여로 혁신이 국가의 우선순위에 미치는 영향을 극대화하기 위해서는 집중투자만이 현실적인 어려움을 해결할 수 있다고 보았다. 이를 위해서 크게 10가지 실행방안을 제시하였다.

〈표 3-8〉 미국의 국가 우선순위를 위한 혁신적 촉매

전략적 이니셔티브	세부 실행방안
국가 우선순위를 위한 혁신적 촉매	도전 과제 해결
	정밀의학을 통한 질병 해소
	브레인 이니셔티브를 통한 신경과학 발전 가속화
	혁신적인 의료서비스 추진
	첨단 자동차로 치명적인 사고 감소
	스마트 시티 구축
	청정에너지 기술 홍보 및 에너지 효율성 향상
	교육 기술 혁명 실현
	컴퓨팅의 새로운 장 추구
	2030년까지 극심한 세계 빈곤 퇴치를 위한 혁신 활용

여섯째, 국민을 위한 혁신적 정부서비스 제공으로 국민의 재능, 혁신적 사고 및 기술 도구의 적절한 조합을 통해 정부는 미국 국민과 함께 더 나은 결과를 제공할 수 있다고 보았다. 이를 위해 공공부문 문제 해결을 위한 혁신 툴 키트를 채택하고, 연방기관의 혁신 연구소를 통한 혁신문화 육성 및 디지털 서비스 확대를 통하여 실증에 기반해 사회혁신을 주도해 나가고자 한다.

〈표 3-9〉 미국의 국민을 위한 혁신적인 서비스 제공

전략적 이니셔티브	세부 실행방안
국민을 위한 혁신적인 정부 제공	공공부문의 문제 해결을 위한 혁신 툴킷 채택
	연방기관의 혁신 연구소를 통한 혁신 문화 육성
	실증을 기반으로 한 사회혁신 주도

### 3. 일자리 육성방안

첫째, Patent Pro Bono 프로그램으로 취약지역 혁신지원 역할을 하고 있다. 미국은 자국민의 혁신 잠재력을 키우기 위해서 STEM 교육 및 미래 지향적인 인재 교육과 기업맞춤형 인재 양성을 위해서 노력하고 있다. 대표적으로 Patent Pro Bono Program을 통해 전국의 저소득 인력에게 대한 지원을 위해 자원봉사자로 변리사를 두고 있으며, 낙후된 지역에서는 기술 허브를 담당하는 지역사회혁신센터를 설립·운영하고 있다. 또한, 미국내에서 취약 지역에서는 기술개발 및 혁신에 대한 인식을 제고하고자 정부에서는 최고수준의 기술 제공할 수 있는 공간 기반형 이니셔티브와 파트너십을 제공해주고 있다.

둘째, TechHire Initiative 전략으로 기술훈련 및 일자리 제공이다. 미국 행정부가 최근 발표한 'TechHire Initiative'는 미국 전역에서 일자리가 필요한 고용주에게 더 높은 고급기술 일자리 창출 경로를 마련하고 있다. 이 멀티 섹터 이니셔티브에서는 대학교 및 지역 커뮤니티를 통해 미국인에게 필요한 기술을 제공하고, "신병 훈련소 진입"과 같은 유례없는 접근 방식과 근로자를 신속하게 양성할 수 있는 양질의 온라인 코스를 제공하고 있다.

2015년 초에 TechHire를 시작하여 12개 지역에 120,000개 이상의 개방된 기술직 일자리와 300개 이상의 고용주가 있는 곳에 숙련공을 제공해주며, 실제 기술을 토대로 지원자를 모집하고 일자리를 찾게 해주는 새로운 방법을 모색하여 보다 빠른 기술 교육 기회를 창출하고 있다. 2015년 8월에는 10개의 커뮤니티가 TechHire Initiative에 가입을 시작으로 지금은 총 31개의 TechHire 커뮤니티에 가입하였다.

#### 4. 지역별 추진방안

첫째, 혁신창안대회의 개최이다. 미국의 주정부는 전국 여러 지역에서 혁신 인프라를 구축하기 위해서 산업계, 대학 및 정부 합동으로 지역 혁신 클러스터를 구축하기 위해 투자하고 있다. 경제개발청(EDA)은 경연대회를 개최하여 지역혁신 생태계 형성에 이바지하고 있다. 그동안 ‘혁신인증 및 사업화 센터’에서는 36개 부문상을 통하여 상금 총액이 3,000만 달러를 넘어섰으며, 이 사업화센터는 비즈니스 모델 지원 및 투자자, 멘토 및 잠재 고객에 대해 접근성을 제고하고 있다. 또한, 고성장하는 기업을 창출하기 위해서 권역별로 유망한 혁신 달성을 위한 사업 방향성을 제시해주는 역할을 수행하고 있다. EDA의 Jobs and Innovation Accelerator Challenge Initiative는 2011년과 2012년에 약 5,000만 달러의 상금을 수여하는 일련의 다자간 경연 대회를 개최하였다. 이에 대한 재원조달은 선진 산업단지에서 지방의 산업클러스터에 이르기까지 다양성을 유지하고 있으며, 이에 대한 각 권역별 중점 분야의 클러스터 구축 프로젝트를 위해 총 40개 이상의 컨소시엄이 이루어지고 있다. 미국 중소기업청의 클러스터 이니셔티브는 혁신 자산을 연결하고 향상시켜 중소기업의 신기술이 사업화로 이어져 새로운 시장으로 확대할 수 있도록 지원하는 것이다. 2010년부터 중소기업청에서는 항공, 청정에너지, 첨단 소재, 우주 항공, 음악, 식품 가공, 물, 농업 관련 산업, 생명 공학 및 자동차 등을 포함하여 40개 이상의 클러스터에 2,700만 달러 이상 자금을 투자하였다.

둘째, 지역 혁신 생태계 육성전략이다. 지역 혁신 전략 (Regional Innovation Strategies)이라는 새로운 프로그램에서 EDA는 여러 가지 클러스터 개발 활동을 지원하고 있다. 여기에는 확장된 i6 챌린지(경연대회), 과학 및 연구 파크에 대한 계획 및 실행 가능성 부여 등이 포함된다. 전국적으로 39개 교부금으로 2015년에 약 1,500만 달러를 지원하였으며, 2016년 예산에서는 2천 5백만 달러를 추가로 증액시켜 전 지역의 신흥 혁신 생태계에 대한 지원을 제공하고 있다.

## 제4절 영국의 ‘산업전략’ 수립

### 1. 추진개요

영국에서의 현대 산업 전략 목표는 생산성을 높이고 전국에 성장을 촉진함으로써 생활수준과 경제 성장을 도모하는 것이 필요하다고 인식하고 있다.

영국 정부는 산업계에서 경쟁력 있는 강점을 파악하여 이를 지원해 줄 수 있는 방안을 모색하기 위해 장기적으로 높은 생산성을 유지할 수 있는 기관과 관계를 구축하고자 노력하고 있다. 특히, 정부는 우주 항공산업과 긴밀히 협력하여 첨단 항공 우주 엔지니어링, 설계를 위한 세계 최고의 비즈니스 환경을 조성한다는 것이다. 자동차 분야에서는 정부와 산업 간의 밀접한 파트너십을 통해 고도의 숙련 직종에 종사하는 수천 명의 사람들과 함께 강력한 성장할 수 있도록 지원하고 있다.

이를 위해 영국에서는 과학, 연구 및 혁신, 경제 전반에 걸쳐서 10가지 세부 산업 전략에 대한 프레임 워크를 설정하였다. 또한, 특정 분야 또는 특정 산업을 육성하기 위해서 새로운 부문 조직, 연구기관 또는 재원조달기구 등을 통해 정부차원에서 개입하고 있으며 산업계와 긴밀한 협조 하에 산업전략을 수립하였다.

### 2. 실행방안

첫째, 과학, 연구 및 혁신 투자 차원에서 영국 전역의 성장을 주도하기 위해서 세계 선도하는 과학 기반으로 혁신적인 경제체계를 구축한다.

둘째, 기술개발로 현대 경제에 필요한 기본기술을 배우고 기업이 발전할 수 있도록 지원한다. 이를 위해서 대학에 가지 않는 젊은이들에게 새로운 기술 교육 시스템을 구축한다. 즉, STEM(과학, 기술, 공학 및 수학) 교육을 통하여 기술, 디지털 기술 및 수리 능력을 향상시키고, 낙후된 지역에서도 기술 수준을 높이도록 지원한다.

셋째, 인프라 업그레이드로 디지털, 에너지, 운송, 수자원 및 방재 시스템 등에 대한 표준화를 도모하고, 중앙정부의 인프라 투자는 지역의 성장을 고려한 우선순위에 부합하도록 개선한다.

넷째, 창업과 기업성장 지원으로, 영국 전역의 기업들이 성장하는 데 필요한 재정 및 관리기술에 대해서 지원한다. 또한, 기업이 장기적으로 투자할 수 있도록 적절한 시장환경을 조성한다.

다섯째, 조달서비스 개선으로 전략적인 정부 조달을 사용하여 혁신을 주도하고 영국 공급망을 개발한다.

여섯째, 무역 및 내부 투자 촉진으로 무역 및 내부 투자 관련 정부정책은 시장경쟁을 촉진하기 위해서 새로운 방식으로 도입하는 것을 포함하여 생산성 및 경제 성장을 향상시킨다.

일곱째, 합리적 에너지와 깨끗한 성장으로 영국은 기업의 비용을 낮추고 저탄소 경제로 전환으로 인한 경제적 이점을 확보하고자 노력한다.

여덟째, 세계를 선도하는 분야 육성으로 영국은 경쟁 우위의 영역을 기반으로 새로운 분야에서 성장할 수 있도록 지원하며, 기존의 기관 간의 경쟁을 도모한다.

아홉째, 전국에서의 성장 촉진으로 지역의 성장을 촉진하고 기술 수준을 높이며 지역 혁신 역량을 뒷받침하는 핵심 인프라 프로젝트에 투자한다. 지역별로 특별한 강점을 보이는 분야를 중심으로 공간제공을 기반한 인프라를 투자한다.

열 번째, 산업부문 공간을 하나로 모으기 위한 제도로서 영국은 사람, 산업 및 공간을 지원하는 최상을 구조를 고려한다. 특정 지역 및 산업 부문에서 창출할 수 있는 제도가 없거나 지역주민, 교육 기관, 무역협회, 금융네트워크 등을 구성할 수 있도록 지원한다.



출처: HM Government(2017), 「Building our Industrial Strategy」, pp.126.

〈그림 3-3〉 영국의 Building our Industrial Strategy의 10대 전략과제



### 3. 일자리 육성 방안

첫째, 기술 습득을 위한 조치가 있다. 영국 정부에서는 가능한 한 많은 젊은이들이 수학과 영어에 대해 의무교육을 시키고, 이를 지원하기 위해서 지속적으로 교육시스템을 개선해 나가고 있다. 대표적으로 영국의 성인기술 및 지식행동연구소에서는 기본적 기술을 습득하기 위한 학습자를 돕기 위해서 행동과학을 연구하고 정보를 제공해주고 있다. 고용에 필요한 기본 기술에 대해서 집중적인 지원을 제공하여, 개인이 직업계획과 능력 개발이 가능하도록 되어 있다. 또한, 기본적인 디지털 기술 부족 문제를 해결하기 위해서 디지털 경제 법안(Digital Economy Bill)을 통해, 공공기금을 조성하여 디지털 기술교육을 무료로 제공하고 있으며, 국민들이 디지털 기술을 향상시키기 위해 정부차원에서 노력하고 있다.

둘째, 기술 교육 시스템 구축이다. 영국정부에서는 새로운 기술 교육 시스템 구축을 위해 ① 명확하고 수준 높은 기술 교육을 위해 경로를 만들며, ② 훌륭한 교수법을 갖춘 고품질의 기술 교육을 제공하며, ③ 전 지역에 높은 수준의 기술 교육 및 신기술개발 연구소를 설립하며, ④ 기술교육의 경로를 확대해 나가며, ⑤ 기술 교육을 커리큘럼을 만들고 있다.

셋째, STEM 교육의 강화이다. 영국 정부에서는 수학, 과학 및 공학을 연구하는 최고의 장소를 제공하기 위해서 2015년 3월에 2,500명의 전문 수학 및 물리 교사를 양성하고 있다. 해당 과목 관련 15,000명의 비전문 교사의 기술을 향상시키기 위해서 6천7백만 파운드 상당의 5년 패키지를 지원하고 있다. 또한, Exeter과 킹스 칼리지가 공동으로 개발한 수학 무료 학교모델을 전 지역으로 확대하여 수학교육을 잘 접하지 못하는 학생에게 교육 기회를 제공해주고 있다. 정부에서는 이 모델을 통하여 지역사회에 널리 전파하고 전달할 수 있도록 열린 수학 학교를 지원해주고 있다.

넷째, 분야별 기술 격차 파악 및 해결을 위해 분야별 기술 격차 문제를 해결하기 위해 영국의 고용 및 기술위원회(UKCES), 저임금위원회(Low Pay Commission), 이주 자문위원회(ADM) 및 개별 부문에서 개별적인 책임에 초점을 맞춘 평가하고

자 노력하고 있다.

다섯째, 고품질의 경력 정보 및 자문지원이다. Careers & Enterprise Company의 Enterprise Adviser Network는 현재 1,300 개의 학교와 대학을 현지 고용주와 연결하여 젊은 사람들을 위한 직장 경험을 제공하고 있다. 정부는 다양한 직업 경험을 제공하기 위해 기업 참여에 필요한 직무역량이 무엇인지 고려하여, 모든 사람이 성공하기 위해 필요한 정보, 조언 및 지침을 얻도록 지원하고 있다. 즉, 정부는 모든 연령대의 사람들에게 현재의 직업 정보를 제공하고, 이에 대한 조언 및 지도를 위해서 포괄적인 전략을 수립하고 집행해나가고 있다.

여섯째, 평생학습과 지도를 위한 새로운 접근법 실험이다. 영국정부에서는 지역학습센터를 중심으로 고등교육 지원을 통하여 고급 기술 재교육에 대해서 검토하고 지원하고 있다. 특히, 기술 훈련 인력을 늘리기 위해 연수 기회, 비용, 공공분야 고용 및 고용 가능성 등 각종 고용정보를 제공해주고 있다.

#### 4. 지역별 추진방안

첫째, 전략적 인프라 투자를 통한 로컬간 연계성 지원이다. 영국정부는 지역경제 계획 및 인프라 투자 확대를 위해서 새로운 기금을 조성하여 운용하고 있다. 가령, 주택 인프라 기금을 통하여 주택 수요가 심한 지역을 중심으로 주택 및 기반 시설에 대한 합동 계획을 허용하고 도로를 개선하는 데 해당 기금을 지원한 바 있다. 또한, 전국적으로 지역생산성 약점을 해결하고 집적 경제 혜택을 누릴 수 있도록 최고의 가치 있는 프로젝트에 우선순위를 부여하고 주요 도시를 중심으로 인프라 개선을 제공해주고 있다.

둘째, 기술수준이 낮은 지역에 대한 집중 지원이다. 지역의 중소기업에 젊은 인력을 제공하기 위해서는 혁신적인 프로그램을 전파하고 있다. 이는 도제 교육을 통해 지역의 학생들을 지역사업체에 견습생 형태로 들어가 향후에는 일자리를 얻을 수 있는 기회를 제공한다. 이를 위해 지역대학과 사업체간의 견습과정에 필요한 사항

을 개발하기 위해 협력은 필수이다. 지역에서 연구 및 혁신을 강화시키기 위해서 지역에 R&D 자금을 추가로 지원하여 지역별로 전문 교육프로그램 운영 및 졸업한 학생들을 기업체에 고용될 수 있도록 교육혁신기금(HEIF) 및 지식 이전 파트너십(KTP) 등 메커니즘을 확대하고 있다. 이를 통해 지역경제 및 중소기업은 많은 지원을 받을 수 있다.

셋째, 지역산업을 지원할 수 있는 제도적 기본 틀 마련이다. 영국정부는 지역 특화산업을 확인하여 도움을 줄 수 있도록 하고 있다. 이를 통해 지역산업체와 협력하여 경제적 지원할 수 있는 적절한 권한을 갖춘 기관을 설립하고 있다. 여기에는 교육기관, 무역협회, 금융네트워크 등 협력을 통하여 새로운 기관을 설립하거나 기존의 기관의 역량을 강화시키는 방안이다. 정부에서는 지역 혁신 생태계를 중요하게 인식하고 이 부분에 대한 지원을 장려하고 있다.

## 제5절 싱가포르의 RIE 2020계획

### 1. 추진개요

싱가포르에서는 미래 경제기반을 마련하고 스마트 국가로 변화하기 위해 연구, 혁신을 추구하고 있다. 기업에서의 지식 중심의 혁신주도 활동과 혁신사회를 건설하는 국가 전략 초석으로 RIE2020을 추진하고 있다.

RIE2015에서는 글로벌 연구개발 허브로 성장하기 위해서 2011년에서 2015년에 160억 달러를 투입하였고, 정부는 연구, 혁신 및 기업에 대한 성장 지속을 위해서 2016~2020년까지 RIE2020 계획에 의거하여 190억 달러를 추가로 예산을 편성할 계획이다. 그간 싱가포르에서는 강력한 과학기술 기반에 의해서 대학교, 과학기술연구원, 병원 등 양자 기술 및 안과 분야에서 최고수준의 첨단 연구 개발 역량을 확립하

였고, 이를 토대로 우수 연구센터와 기술기업을 중심으로 국제 R&D 협력을 기반을 구축하였다. RIE2020에서는 싱가포르 산업 R&D 역량을 키우고 혁신적인 기업을 육성하는데 목적이 있다. 이러한 장기 계획과 효과적인 실행을 통해 연구, 혁신 및 기업에 대한 미래 경제 기반을 마련하고, 좋은 일자리 창출 및 경제 경쟁력 제고를 통하여 스마트 국가로 변모시켜 나가고 있다.

## 2. 실행방안

### 가. 전략방향

RIE2020 계획은 싱가포르의 연구, 혁신 및 기업에 대한 투자계획이므로 크게 4가지 측면에서 전략방향을 수립하고 있다.

첫째, 전략의 긴밀한 통합을 지향한다. 여러 분야의 다자간 협업을 장려함으로써 연구목표를 달성하고, 국가 차원에서 보다 많은 관심사를 기울이고 및 선제적 전략적 투자를 한다.

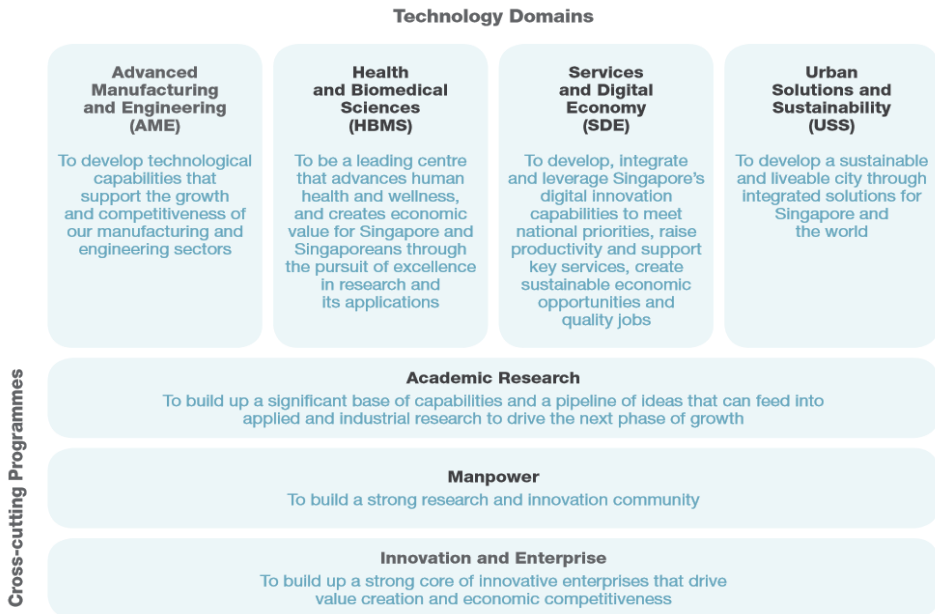
둘째, 강하고 역동적인 보상을 한다. 최고의 팀에게 아이디어를 지원하기 위해 경쟁력 있는 자금을 지원하고, 새로운 경제적 기회와 국가적 수요에 의해 발생하는 영역에 대해서도 상당수준의 재원을 조달하도록 한다.

셋째, 가치 창출에 집중한다. 연구에서 공공 및 민간 연구 협력에 대한 추가 예산 배분 및 기업이 신기술에 대한 학습력을 확대하여 미래 경제 및 스마트 국가를 만들기 위한 노력을 지원하는 많은 노력을 기울인다. 이러한 노력이 사회 및 경제에까지 이르도록 강화시켜 나간다.

넷째, 최적의 RIE 인력을 구성한다. 싱가포르에서의 강력한 변수인 국제 인재를 양성하고 민간 및 공공부문에서 뛰어난 연구 및 혁신 인력을 유지한다.

## 나. 전략적 기술육성

싱가포르의 경쟁우위 산업을 육성하기 위해서 4가지 전략적 기술영역에서 우선순위를 결정하여 추진하고 있다. 이는 ①고급 제조 및 엔지니어링(AME), ② 보건 및 생물의학(HBMS), ③ 서비스 및 디지털 경제(SDE), ④ 도시 솔루션 및 지속가능성(USS) 등이다. 이 4가지 전략 기술분야의 활동은 우수 과학 인재의 배출 경로 및 가치 창출을 보장하기 위해 3가지 부문(학술연구, 인력, 혁신 및 기업)에 대한 프로그램을 운영하고 있다. 이를 통하여 향후 5년간 2016년부터 2020년까지 혁신기업에 190억 달러를 투입하고, 지속적인 연구 지원과 기업의 혁신 역량을 제고하기 위해서 과학기술 활용하여 국가과제를 해결하고자 한다.

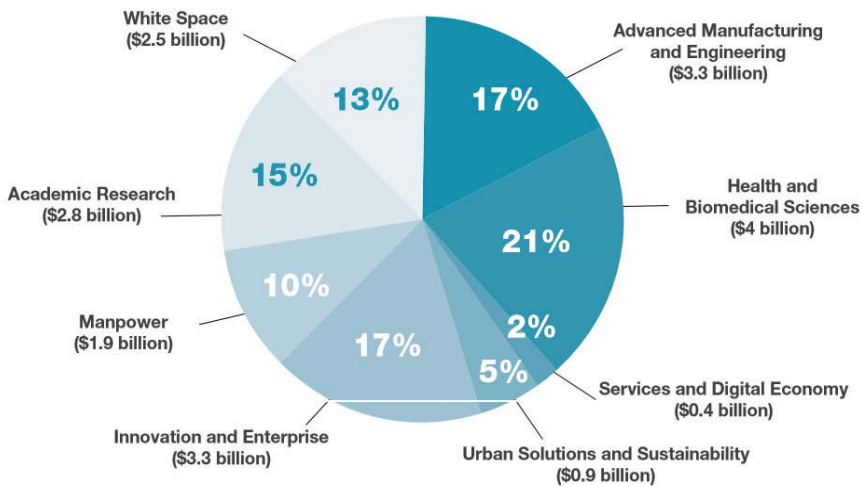


출처: 싱가포르(2016), 「Research Innovation Enterprise 2020 Plan」, pp.5.

〈그림 3-4〉 싱가포르 RIE2020 Framework

### 3. 일자리 육성 방안

싱가포르는 산업경쟁력을 확보하기 위해서 IoT, 클라우드, 로봇 등 지능정보 기술 기반의 제조업 혁신을 통하여 일자리를 창출하려 한다. 특히, 수준높은 제조 및 엔지니어링에 대탄 투자 계획을 살펴보면, RIE 2020 예산에서 약17%에 해당하는 약 32억 싱가포르 달러의가 투자계획에 있다.



출처: 싱가포르(2016), 「Research Innovation Enterprise 2020 Plan」, pp.5.

〈그림 3-5〉 싱가포르 RIE 2020 포트폴리오

향후 새로운 성장 기회와 글로벌 경쟁력 강화를 위해서 8대 주요 산업 분야와 4 가지 첨단 기술 분야를 선정하여 중점 추진하고 있다.

8대 주요 산업으로 전자, 화학 및 에너지, 해양설비, 항공, 바이오 및 제약, 의료기기, 기계 및 시스템, 정밀 가공에 해당하며, 4대 첨단 기술 분야는 로봇 및 자동화, 디지털 생산, 3D 프린팅 생산, 첨단 신소재 개발 등이 해당하며, 연구개발 촉진을 위해서 개인 및 산업군 별로 경쟁체계를 구성하여 예산을 지원하고 5년 단위로 장

단기 프로젝트를 추진하고 있다.

또한, 글로벌 경쟁력 제고를 위해서 정부, 기술 선도기업, 제조업, 연구센터 간의 파트너십을 강화하고 38개 산업별 파트너십을 체결하여 네트워크를 강화하고 있으며, 대표적으로 국가로봇프로그램, 글로벌 파트너십을 통한 스마트공장 로드맵의 수립 등이 있다.

#### 4. 지역별 추진방안

싱가포르는 스마트네이션을 목표로 핵심 인프라를 구축하고 있다. 기업 및 연구소가 실생활에서 적용되어 질 수 있도록 기술과 솔루션을 개발하고 테스트하고 사업화시킬 수 있는 Living Lab 개념을 접목한 지역별 테스트베드를 구축하고 있다. 지역별 테스트베드의 구심점으로 Jurong Lake District(주로 센서 네트워크, 데이터 플랫폼 공유 등 테스트 베드 운영)를 중심으로 전 지역이 연결되는 총 13개 테스트베드를 구축하고 비즈니스 기회를 나아갈 수 있도록 지원해주고 있다.



출처: 한국정보화진흥원(2016), “싱가포르의 4차 산업혁명 대응과 전략”, pp.7.

〈그림 3-6〉 싱가포르 스마트네이션 테스트 베드 현황

## 제6절 일본의 ‘일본재흥전략 2016’

### 1. 추진개요

일본은 2017년 4월 4차 '산업혁명을 선도하는 일본의 전략'을 발표하였으며 그해 6월에 일본재흥전략을 4차 산업혁명에 대응하는 방향으로 대폭 수정하여 '일본재흥 전략 2016'을 발표했다. 핵심내용을 이루는 4차 산업혁명 선도전략은 빅데이터, 인재육성, 혁신 가속화 등 총 7개 전략으로 구성돼 있다. 이 전략의 초점은 인공지능 관련이다. 일본은 1980년대 초 '제5세대 컴퓨터' 개발을 범국가적으로 추진하면서 이미 세계 1위를 지향했다. 그 결과, 인공지능 연구역량은 현재도 세계 선두그룹에 속한다. 이번 전략에서는 인공지능기술전략회의를 설치하고, '세계 최고의 인공지능 국가 프로젝트'를 만들며, 해외 연구기관·대학에서 세계 최첨단의 기술·인재를 일본에 유치하겠다는 의지를 밝혔다.

원래 일본에서는 2016년에 '일본재흥전략 2016: 제4차 산업혁명을 위해'라는 중장기 로드맵을 발표하였다. 이 로드맵에서는 일본사회의 IT고도화를 위해 전문 인재육성과 외국 인재 유치, 민관 협력을 통한 10개 분야 프로젝트를 제시하고 있으며, 향후 명목GDP 600조엔 달성을 목표로 하고 있다.

구체적으로 아베정부에서 그 동안 엔고, 높은 법인세, TPP 타결 지연 등으로 인해 일본기업의 성장에 장애가 되었던 문제들이 어느 정도 해소되면서 새로운 과제로서 ① 명목 GDP 600조엔 달성을 위한 신 성장 유망시장의 창출·확대, ② 인구 감소 및 인력 부족 문제해결을 위한 생산성의 질적 향상 추진, ③ 제4차 산업혁명을 대응하기 위한 신 산업구조로의 전환을 위해 인재 강화 등을 설정하였다. 이에 대한 구체적인 전략 프로젝트는 아래와 같다.



〈표 3-10〉 일본재흥전략 2016의 주요 전략목표

전략 프로젝트	주요 내용	수치목표
제 4차 산업혁명	자동주행, 로봇	2020년 30조엔
건강입국	데이터 활용, 의료 효율화	2020년 26조엔
환경투자	에너지절약 지원	2030년 28조엔
스포츠 산업	시설의 다기능화	2025년 15조엔
서비스산업의 생산성	물류의 효율화	2020년 410조엔
농업개혁	자재비용 절감	2020년 10조엔
중고주택시장	자산평가시스템 구축	2025년 20조엔
관광입국	관광경영인력 육성	2030년 15조엔
공공시설 민간운영	공항 등에 특구활용	10년간 12조엔
소비 환기	프리미엄 상품권 발행	
규제개혁	행정절차의 IT화, 간소화	
인재 육성·활용	고급인력에 대한 영주권 완화	
TPP	중소기업의 해외진개 지원	2020년도 25.2조엔

출처: 한일재단일본경제연구센터(2016), “2016년판, 성장전략(일본재흥전략) 개요”, pp.1.

## 2. 실행방안<sup>14)</sup>

일본재흥전략에서는 제4차 산업혁명에 대한 내용을 다수 반영하여 5대 핵심 시책을 마련하여 추진하고 있다.

### 가. GDP 600조 엔 달성을 위한 「민관 전략프로젝트10」

첫째, 제 4 차 산업혁명(Society 5.0) (IoT·빅데이터·AI·로봇, 부가가치 창출 : 30조 엔 (2020년))을 통해 2020년에 고속도로에서 자율주행, 즉시 오더 메이드 생산, 스마트 공장, FinTech, 3년 이내 드론택배 실현, 기업·조직간 벽을 허문 데이터 활용 플랫폼 창출, 공유경제, 사이버 시큐리티, 중견·중소기업 지원(소형 범용로봇의 도입으로 코

14) 한일재단일본경제연구센터(www.kjc.or.kr)의 “2016년판, 성장전략(일본재흥전략) 개요” 보고서 내용을 재구성하여 서술하였다

스트를 20% 감소시킨 중소기업 1만개 사를 중점적으로 지원) 등을 수행할 계획이다.

둘째, 세계 최첨단 건강입국으로 시장규모를 16조엔(2011)에서 26조엔(2020)으로 확대하며, 건강·예방을 위한 보험 외 서비스를 촉진(4조엔 시장 창출)하며, IoT 활용으로 의료진단·개별화 의료·개별화 건강서비스(보험료 청구서·건강·건강데이터를 집약·분석·활용)를 제공하고, 로봇 및 센서 등을 활용한 간병 부담 낮춘다는 계획을 잡고 있다.

셋째, 환경에너지 제약의 극복과 투자 확대를 위해 에너지 관련 투자를 18조 엔(2014년도)에서 28조 엔(2030년도)로 늘릴 계획이다. 이를 통해 산업 톱 러너 제도를 3년 이내에 전 산업의 70%로 확대, 중소기업의 지원 등을 통해 에너지절약을 추진할 계획이다. 그리고 자원안전보장의 강화와 절전량 거래 시장의 창설(2017년), 연료전자 자동차의 본격적 보급 등 클린사회를 실현할 계획이다(2030년에 관련 투자 1조 엔).

넷째, 스포츠 산업화 시장규모를 5.5조 엔(2015)에서 15조 엔(2025)으로 늘려 스포츠시설의 다기능화, 스포츠와 IT·건강·관광·패션 등과의 융합·확대를 꾀할 계획이다.

다섯째, 중고주택 거래·리폼시장의 활성화를 위해 시장규모를 11조 엔(2013)에서 20조 엔(2025)으로 확대하고 자산 가치를 평가하는 유통·금융 등의 시스템 구축, 인스팩션·하자보험 보급 등 거래 및 리폼시장을 활성화 할 계획이다.

여섯째, 서비스산업의 생산성 향상을 위해 부가가치를 343조 엔(2014)에서 410조 엔(2020)으로 높여, 서비스산업의 생산성 증가율을 2%로 증가시켜, 여관·슈퍼 등 7개 분야의 생산성 향상을 위해 제도적 틀, 고정자산세 감소, 그리고 지역금융지원 등으로 물류의 효율화를 꾀할 계획이다.

일곱째, 농업개혁·수출 촉진을 위해 6차 산업시장을 4.7조 엔(2013년도)에서 10조 엔(2020년도)으로 확대하여, 제6차 산업의 농지집약, 생산자재 비용감소, 농산품의 유통구조 개혁을 지속적으로 추진하며, 스마트농업(2020년 원격감시·무인자동주행), 그리고 산업계와 농업계간 연계체제를 구축해 나갈 계획이다.

여덟째, 관광입국을 위해 외국인 여행소비액을 3.5조 엔(2015)에서 8조 엔(2020), 15조 엔(2030)으로 확대하여, 일본을 방문한 외국인과 일본인 여행소비액 합계를 약 25조엔(2015)에서 29조엔(2020), 그리고 37조엔(2030)으로 높이며, 지역관광경영 추

진, 관광경영인재 육성, 광역관광 경로를 세계적 수준으로 개선, 국립공원 브랜드화, 문화재 활용 촉진, 그리고 휴가개혁 등 세부전략을 추진할 계획이다.

아홉째, 2020년 올림픽·패럴림픽 경기대회를 위한 가시적 프로젝트를 추진하여, 2020년 올림픽에서 공적 서비스 자산의 민간개방을 확대하여 10년간(2013~2022) PPP/PFI 사업규모를 12조 엔으로 확대(재검토 중)하며, 「개혁2020」프로젝트(자율주행, 분산형 에너지, 첨단 로봇 등), 공항 등에 특구를 활용할 계획이다.

마지막으로 민관 연계에 의한 소비마인드 환기책으로 프리미엄 상품권을 발행할 계획이다.

#### 나. 생산혁명 실현을 위한 규제·제도 개혁

새로운 규제·제도개혁 메커니즘을 도입하기 위해 산업혁신의 미래상을 바탕으로 설정한 중기목표를 재구성하고 구체적 개혁을 실시하는 로드맵 방식을 진행하되, 사업가 시각에서 규제·행정절차 비용감소(규제개혁, 행정절차 간소화, IT화) 등을 추진하고, 미래투자를 위한 제도 개혁을 진행해 나가고 있다. 그리고 기업지배구조의 강화(이사회 실효성 향상, 정보개시 등을 통한 건설적 대화 촉진), 무형자산·연구개발 등에서 투자를 촉진하고 있다.

#### 다. 혁신창출과 도전정신 넘치는 인재 창출

이노베이션, 벤처의 창출력을 강화시키기 위해 기업에서 대학·연구개발법인에 대한 투자를 2025년까지 3배로 증가시키며, 국내외 우수 인재를 모은 세계적 연구거점 5곳 창출해 나간다. 그리고 인공지능 연구개발의 사령탑(인공지능기술전략회의)을 설치하여 인공지능 개발에 역량을 강화시키며, 민간 주도로「지역과 세계의 가교 플랫폼」정비, 정부기관 합동으로 벤처 지원 컨소시엄을 설치(정책 공동기획, 지원 중점화)해 나간다. 또한, 다면적 접근에 의한 인재 육성·확보를 위해서 2020년부터 초·

중등학교에서 프로그램에 교육 필수화·IT활용에 의한 교육과정별 학습, 고등교육에서 수리·정보교육 강화, 톱 레벨의 정보인재를 육성한다. 이외에도 「제4차 산업혁명 인재육성 각료회의(가칭)」설치하고, 세계 최단의「일본판 고도외국인 그린카드」(고도인재 영주권부여 신속화) 등 외국인재 유치에 노력한다. 그리고 성장계약 타파를 위한 고용환경 정비, 여성의 사회활동 향상 등 다양한 인력을 참여시키기 위해 장시간 노동의 시정을 위한 노력 강화하며, 대기아동 해소, 다이버시티경영 촉진 등으로 여성 및 고령자의 활약 촉진 등을 추진한다.

#### 라. 해외 성장시장 흡수

TPP를 계기로 중견·중소기업의 해외진출을 지원하기 위해 13.8조 엔(2013년도)에서 25.2조 엔(2020년도)이 될 수 있도록 할 계획이다. 또한 인프라 시스템의 수출 확대에 약 16조 엔(2013)에서 약 30조 엔(2020)으로 확대하여, 대내에 직접투자 유치 강화 및 경제연계협정, 그리고 투자협정 체결을 추진할 계획이다.

### 3. 일자리 육성 방안

일본은 고용구조 분석을 통해 2030년까지 직종별 종사자수는 크게 상류 공정, 제조·조달, 영업판매, 서비스, IT 업무, 사무업무, 기타 등의 직종으로 구분하여 인공지능, 로봇 등으로 인한 직종별 영향에 대한 고용전망치를 제시한 바 있다(최해옥 외, 2017)

우선, 상류 단계(경영기획, 상품기획, 마케팅, R&D)에서는 새로운 마켓이 형성되고 이에 대응하기 위한 비즈니스가 등장하게 되면서 고도의 기술 업무가 증가될 가능성이 높으며, 이에 따른 빅데이터 분석가 및 컴퓨터 공학자 등 기술 업무가 증가할 것으로 보았다.

제조·조달 분야에서는 IoT, 로봇 등에 의해 자동화·무인화 공장이 일반화되어 제조 업무는 감소하고, IoT를 도입한 공급망 자동화·효율화로 조달 관련 업무도 감소

할 것으로 전망하였다.

영업·판매 분야에서는 저부가가치 영업·판매 업무는 감소하고, 안심(안전)이 매매의 결정요인이 되는 상품·서비스 관련 영업·판매 업무는 증가할 것을 내다봤다.

서비스분야에서는 부가가치가 낮은 단순 서비스 업무의 감소는 불가피하며, 대민 중심의 서비스가 증가하게 되면서 서비스의 질과 가치 향상으로 이어지는 고부가가치 서비스 업무는 증가할 것으로 예상하였다.

IT 업무에서는 새로운 비즈니스 환경 조성의 매개체로서 역할이 확대되어 향후에는 대량 맞춤 주문 생산이 가능해지며, 이와 관련된 중간수준의 기술 업무도 증가될 전망이다. 반면, 사무 업무분야에서는 AI와 글로벌 아웃소싱으로 대체되어 감소할 것으로 전망하였다.

〈표 3-11〉 일본 고용구조 변화 추정

분야	제4차 산업혁명으로 인한 변화된 시나리오	직업별 종사자수		직업별 종사자수(연율)	
		현상 방치	변화	현상 방치	변화
상류 공정	경영 및 상품기획, 마케팅, R&D 등 새로운 비즈니스 담당하는 핵심인재 증가	-136만명	+96만명	-2.2%	+1.2%
제조/조달	SI, 로봇으로 대체가 진행되고 변화의 성공여부 불문하고 감소	-262만명	-297만명	-1.2%	-1.4%
고영업 판매	고도의 컨설팅 기능이 경쟁력 원천이 되는 상품 및 서비스 등 영업판매 담당업무 증가	-62만명	+114만명	=1.2%	+1.7%
저영업 판매	SI, 빅데이터로 효율화 및 자동화가 진행되고, 변화의 성공여부 불문하고 감소	-62만명	-68만명	-1.3%	-1.4%
고 서비스	사람이 직접 대응하는 서비스의 높아져서 고부가가치 서비스 담당하는 업무 증가	-6만명	+179만명	-0.1%	+1.8%

분야	제4차 산업혁명으로 인한 변화된 시나리오	직업별 종사자수		직업별 종사자수(연율)	
		현상 방치	변화	현상 방치	변화
低 서비스	AI 및 로봇으로 효율화, 자동화가 진행 으로 감소	+23만명	-51만명	+0.1%	-0.3%
IT업무	제조업 IoT화, 보안강화 등 산업전반에 IT업무 수요증가로 종사자수 증가	-3만명	+45만명	-0.2%	+2.1%
사무 업무	AI, 글로벌 아웃소싱으로 대체가 진행 되고 변화의 성공여부 불문하고 감소	-145만명	-143만명	-0.8%	-0.8%
기타	AI 및 로봇으로 효율화 및 자동화가 진행되며 감소	-82만명	-37만명	-1.1%	-0.5%
합계		-735만명	-161만명	-0.8%	-0.2%

출처: 최해욱 외(2017), “일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점”, pp.19.

이에 대한 대응전략으로 데이터과학, 인재, 기술, 금융, 산업·취업구조 전환, 중소기업·지역경제, 경제사회 시스템 부문에서 7대 전략을 제시하였다(최해욱 외, 2017: 19).

첫째, 데이터 활용 촉진을 향한 환경을 정비한다. 이를 위해서는 데이터 플랫폼 조성, 데이터 유통마켓 형성이 정책과제이다. 둘째, 인재육성·확보 등 고용시스템의 유연성 향상시켜 나간다. 이를 위해서 전반적인 교육시스템 구축하고 글로벌 인재 확보에 노력한다. 셋째, 이노베이션·기술개발 가속화 시킨다. 이를 위해서 오픈 이노베이션 시스템 구축하고, 지식재산 관리, 표준화 등을 추진해나간다. 넷째, 파이낸싱 기능을 강화한다. 정부차원에서 리스크 비용 지원뿐만 아니라 무형자산에 투자 활성화와 펀테크 고도화를 도모한다. 다섯째, 원활한 산업구조·취업구조 전환시켜 나간다. 우선적으로 제도·환경 정비해 나가고, 노동시장·고용제도 유연성 향상을 위해서 노력한다. 여섯째, 제4차 산업혁명을 중소기업·지역경제로의 파급해 나간다. 이를 위해서 중소기업과 관련 지역에 사물인터넷 도입 등을 통하여 지역경제로 파급되어 나갈 수 있도록 지원한다. 일곱째, 제4차 산업혁명을 위한 경제사회 시스템을 고도화시켜 나간다. 이를 위해서 규제 개혁, 사회인식 확산 등을 추진해 나간다.

#### 4. 지역별 추진 방안

일본의 지역특구는 국가전략특구, 종합특구, 구조개혁특구로 구분하고 있으며, 이 특구 안에서는 주로 자율주행, 드론 등 신기술의 시험 서비스가 가능하도록 테스트 베드 역할을 맡고 있다. 예를 들어, 후지사와시의 자율주행차량 실험, 치바시의 드론 배달 사업화 등이 있다(최해옥 외, 2017: 12).

〈표 3-12〉 일본 지역특구 주요 내용

특구	국가전략 특구	종합특구		구조개혁 특구
		국제전략 종합특구	지역활성화 종합특구	
목적	산업의 국제 경쟁력 강화를 위해 비즈니스 환경 정비	경제성장의 인진으로 산업·기능의 집적 거점 형성	지역투자를 촉진하여 지역의 경쟁력 강화 추진	규제완화를 통한 구조개혁과 지역 활성화 추진
실행법	국가전략특별구역법	종합특별구역법		구조개혁특별 구역법
개시년도	2013년	2011년		2002년
운용	총리대신 주도	지역 주도		지역 주도
개수 (2016.3.)	12구역	7구역	41구역	1,264건
지원내용	규제완화, 세제·금융조치			규제완화
대표적 사례	동경도 22개 도시 재생 프로젝트	동경도 R&D 거점 형성 및 외국기업 유치를 위한 법인세 감면혜택	사이타마시 에너지 스테이션 및 저탄소형 이동수단 보급, 환경미래도시 실현	히네다공항 주변 지역에서 탑승형 이동자원 로봇의 도로 실험 사업

출처: 文部科学省(2016: 123); 최해옥 외(2017: 13) 재인용

## 제7절 시사점

### 1. 사례분석 요약

상기에서 제4차 산업혁명에 대응하기 위한 세계 각국의 사례를 살펴보았다. 주요 선진국에서는 제4차 산업혁명을 근본적인 산업패러다임의 변화 및 사회·경제적으로 미치는 파급효과가 매우 크다고 공통적으로 인식하고 있으며, 이에 적절히 대응하기 위해서는 5년 이상의 중장기 계획을 수립하여 추진 중에 있었다. 각 국의 중장기 전략에 대해서 요약해보면 아래 표와 같다.

〈표 3-13〉 해외 사례의 정책적 시사점

국가	중장기 전략	일자리 육성 방안	지역산업 경쟁력 강화
독일	인더스트리 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단기술전략 프로그램 실행</li> <li>차세대 공학인 적극적 양성</li> <li>민간연구소, 학회와 인공지능센터 등 민관파트너십 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사이버-물리 시스템 상호 운용 기반한 스마트공장</li> <li>강소기업과 지역연구소 참여한 R&amp;D 프로젝트 진행</li> <li>지능형 시스템 분야 국제표준 개발 및 네트워크 구축</li> </ul>
미국	미국혁신전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>자국민의 고품질의 STEM 교육 및 접근성 향상</li> <li>기술직 및 숙련공 양성을 위한 온라인 직업훈련을 통한 기업맞춤형 인재 양성</li> <li>지역사회혁신센터 설립·운영을 통한 기술개발 및 혁신 인식 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주정부 단위로 성과기반한 혁신 인프라 구축</li> <li>산업계, 대학교, 정부 등 합동으로 구성된 지역혁신 클러스터 투자</li> <li>전 지역의 신형 혁신 생태계형성을 위한 자금 지원</li> </ul>
영국	산업전략 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 기술교육 무료 제공</li> <li>전문수학 및 물리교사 양성을 통한 STEM 교육 강화</li> <li>각 분야별 기술격차 해소를 위한 고용 및 기술 위원회 연계성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역경제계획 및 인프라 투자 확대를 위한 공공기금 조성</li> <li>기술수준 낮은 지역 중심의 R&amp;D 집중 지원</li> <li>지역별 특화산업을 선정하고</li> </ul>



국가	중장기 전략	일자리 육성 방안	지역산업 경쟁력 강화
		<ul style="list-style-type: none"> <li>강화 및 평가</li> <li>고품질의 경력 정보 및 자문 제공 및 평생학습 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교육기관, 무역협회, 금융기관 등 공동협력 기관 설립 및 역할 강화</li> </ul>
싱가포르	RIE2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>제4차 산업혁명 핵심기술 기반한 제조업 혁신을 통한 일자리 창출</li> <li>글로벌 경쟁력 강화를 위한 8대 주요산업 및 4개 첨단기술 분야 선정하여 집중 투자</li> <li>국가로봇프로그램 글로벌 파트너십을 통한 스마트 공장 로드맵 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트네이션을 목표로 지역별 기업 및 연구소의 테스트베드 구축</li> <li>센서네트워크 데이터 플랫폼 공유 등 전 지역이 연결되는 도시 구현</li> </ul>
일본	일본재흥전략 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030년 직종별 종사자수 추정을 통한 개인의 직무역량 강화</li> <li>고부가가치 서비스업 중심의 일자리 창출 전략 수립</li> <li>데이터과학, 인재, 기술, 금융, 산업, 취업구조, 지역경제 등 7대 전략 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역별 종합특구 전략을 통한 특화산업 육성</li> <li>산업 경쟁력 강화를 위한 비즈니스 환경 정비</li> <li>산업·기능의 집적 거점 형성 및 지역투자 촉진 유도</li> <li>규제완화를 통한 구조개혁 및 지역 활성화 추진</li> </ul>

## 2. 해외 사례의 시사점

미국, 영국, 일본, 싱가포르, 독일 등 각 나라마다 지역적 특성을 반영하여 대응전략을 마련하고 있어 우리에게 주는 시사점을 주고 있다. 이와 관련하여 이재원(2016: 18)은 아래와 같이 정리한 바 있다.

첫째, 우리나라 상황에 적합한 추진주체, 전략의 우선순위 등 4차 산업혁명 중·장기 추진전략 구축 필요하다. 선진 사례에서 본 것처럼, 정부주도의 추진보다는 민관 협력 또는 산학 협력에 의해서 추진되는 것이 바람직하며, 우리나라의 4차 산업혁명의 주체를 명확히 할 필요가 있다. 앞선 국가들도 민간만으로는 한계가 있음을 인식하고 민·관 공동 체제 구축하고 있다. 대표적으로 중국정부에서는 관리·감독을 충

실히 수행하는 규율 제정자(rule setter)와 심판(referee)으로 전환하는 중이다. 또한 4차 산업혁명에 대응하기 위하여 기술발전과 교육·노동 등 경제사회시스템 변화 중 우리나라의 전략 우선순위의 설정이 필요하다. 독일에서는 제조업 중심의 제4차 산업혁명 핵심기술을 기반한 인더스트리 4.0 전략을 추진 중에 있으며, 일본은 빅데이터를 중심으로 기술과 사회시스템의 변화를 동시에 추진하고 있다. 우리나라도 중국과의 기술격차가 점차적으로 축소되는 상황에서 노동과 교육 중심의 개혁이 무엇보다 중요하기 때문에 이에 대한 중·장기 로드맵이 필요하다.

둘째, 제4차 산업혁명을 적극적으로 대응하기 위해서는 물적자원과 인적자원 관련 정책의 정합성을 제고시키는 노력이 필요하다. 즉, 기술발전과 타 분야의 융합을 확산시키기 위해서는 적극적인 R&D 지원 확대와 국책연구기관의 경영혁신 마인드 제고, 적극적인 과학기술인재 양성을 위해서 빠르게 시대변화 흐름에 맞춰서 정책을 수립해야 할 것이다. 다음으로 경제사회 시스템의 유연성 제고를 위해 사회전반에 걸쳐서 신속하게 대응할 수 있는 행정역량 제고 및 유연성을 높일 필요가 있다. 마지막으로 사회안전망 강화를 위한 노동시장의 유연성이 불가피한 요소이기 때문에 고용불일치 문제 해소 및 직업교육 강화, 그리고 실업급여 확대 등 사회안전망 확충도 아울러 진행되어야 할 정책과제이다.

셋째, 제4차 산업혁명에 대한 대응은 사회적 공감대 형성에서부터 시작된다. 이를 바탕으로 정책 실행력을 높이고 정책결정권자의 강력하게 추진할 수 있는 리더십이 요구된다. 즉, 제4차 산업혁명의 대응의 시발점으로 국민과의 적극적인 소통과 사회적 공감대 확산 노력이 선행해야 할 것이다. 이를 통하여 기술발달에 따른 고용불안 등 부정적 요인에 대하여 선제적으로 대응방안을 강구하여 정책 실행력 기반을 강화할 필요가 있다.

# 제 4 장

## 일자리 변화 분석

제1절 일자리 변화 전망치

제2절 시·도별 미래일자리 분석

제3절 분석결과의 시사점



KRILA







### 제1절 일자리 변화 전망치

#### 1. 국민들의 인식

일자리 변화에 대한 정량적 분석에 앞서 우리나라 국민들은 ‘제4차 산업혁명’에 대한 변화를 어떻게 인식하고 있는지 살펴볼 필요가 있다. 한국언론진흥재단 미디어연구센터는 2017년 4월27일 미디어이슈 3권 4호 ‘4차 산업혁명에 대한 국민들의 인식’을 발표에서 ‘4차 산업혁명으로 인해 전체적으로 일자리가 감소할 것인가’하는 전망에서는 조사 대상의 89.9%가 ‘그렇다’고 답하였으며, 더욱이 자신의 일자리 위협(76.5%)과 빈부격차 심화(85.3%)가 가속화될 것으로 국민들은 인식하고 있다. 즉, 국민들은 4차 산업혁명으로 인한 일자리 감소가 당연한 현실임을 인지하고 있으며, 특히 학력이 낮고, 소득이 중하층인 계층에서 일자리 위협에 대해서 가장 크게 걱정하고 있는 것으로 나타났다(조선비즈, 2017.04.28.).

반면에, 제4차 산업혁명으로 인한 긍정적인 인식들도 존재한다. 대표적으로 제4차 산업혁명이 인류에게 혜택을 줄 것이라는 인식(82.6%), 국가경제의 새로운 성장동력이 될 것이라는 인식(82.4%), 삶의 질이 높아질 것이라는 인식(55.5%) 등 긍정적인 반응을 보인 설문응답도 있었다(국민일보, 2017.05.05.).

따라서 국민들이 생각할 때 제4차 산업혁명에 잘 대응하기 위해서는 최우선적으로 창의력을 키우는 교육(31.3%)이 필요하며, 코딩교육 포함된 컴퓨터 공학(26.1%) 등

공학 계열 교육을 강화시키는 것이 필요하다고 인식하고 있다. 현 시점에서 가장 시급한 정책들로는 초·중·고 교육혁신(23.6%), 실업대책 및 복지정책(21.6%), 새로운 기술개발 지원(19.7%), 기본소득 보장(12.8%) 등의 순으로 나타났다(노컷뉴스, 2017.04.28.).

## 2. WEF(2016)의 고용전망치

우리나라의 제4차 산업혁명에 의한 일자리 변화를 정확히 예측하기란 쉽지 않다. 현재까지 제4차 산업혁명과 관련되어 국내연구기관에서 발표한 일자리 변화에 대한 수치는 거의 전무한 실정이다. 따라서 이 연구에서는 실제 어느 정도 일자리 생성되고 감소될 것인지에 대해서 WEF(2016)의 고용전망치를 토대로 대략적인 일자리 변화를 살펴보고자 한다.

WEF의 「미래 직업 보고서」(2016)에 의하면, 일자리 전망에 대해 2가지 즉, 직종별 고용전망치와 산업별 고용전망치로 구분하여 제시되어 있다. 일반적으로 국내에 많이 소개된 내용은 직종별 고용전망치를 적용한 일자리 감소에 대한 논의이다. 따라서 이 연구에서는 직종별 고용전망치 뿐만 아니라 국내에서 그간 간과되었던 산업별 고용전망치를 적용하여 미래 일자리 변화에 대해서 예측하고자 한다.

WEF(2016)에서는 미래 일자리의 변화요인을 적용하여 직종별, 산업별 고용전망치를 각각 제시하고 있다.

우선, 가장 많이 알려진 직종별 고용전망치(2015~2020)를 살펴보면, 유망직종으로 1순위로 꼽은 것은 컴퓨터 및 데이터과학 분야로 고용전망치가 3.21%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 2순위로는 건축 및 엔지니어링 분야의 고용전망치가 2.71%로 높은 것을 볼 수 있다.

반면, 비유망직종 1순위로 사무 및 행정 분야의 고용전망치가 -4.91%로 나타났으며, 그 다음으로 2순위로 제조 및 생산 분야의 고용전망치가 -1.63%이었으며, 3순위로 예술·디자인·연예·방송 분야의 고용전망치가 -1.03%로 나타났다. 직종별로는 고

용전망치가 높은 분야는 ICT 및 엔지니어링 분야 인 것을 볼 수 있는 반면에 사무 및 행정과 제조 및 생산 분야는 일자리 감소에 대한 충격이 큰 직종임을 알 수 있다.

〈표 4-1〉 WEF(2016)의 직종별 고용전망치(2015-2020)

유망직종		전망치	비유망직종		전망치
1순위	컴퓨터 및 데이터과학	3.21%	1순위	사무 및 행정	-4.91%
2순위	건축 및 엔지니어링	2.71%	2순위	제조 및 생산	-1.63%
3순위	경영관리	0.97%	3순위	예술·디자인·연예·방송	-1.03%
4순위	비즈니스 및 금융	0.70%	4순위	건설 및 광업	-0.93%
5순위	영업관리	0.46%	5순위	시설관리 및 보수	-0.15%

출처: WEF(2016), 「The Future of Jobs」, pp.12

WEF(2016)에서 제시한 미래 일자리 변화요인을 적용한 직종별 고용 상세 전망치는 아래와 같다.

〈표 4-2〉 WEF(2016)의 직종별 세부 고용전망치(2015-2020)

복합 성장률, 2015~2020, %

직업군		전망	직업군		전망
컴퓨터 및 데이터과학		3.21%	영업관리		0.46%
	신속한 도시화	6.11%		처리능력, 빅데이터	1.25%
	신흥시장의 중산층	5.00%		경제협력, 클라우드소싱	0.58%
	업무변화, 유연한업무수행	4.94%		모바일인터넷, 클라우드기술	0.43%
	경제협력, 클라우드소싱	4.88%		사물 인터넷	-0.89%
	처리능력, 빅데이터	4.59%		신흥시장의 중산층	-1.14%
	사물 인터넷	4.54%		소비자윤리, 개인정보보호	-1.28%
	지정학적 변동성	3.89%		지정학적 변동성	-1.50%
	모바일인터넷, 클라우드기술	3.71%		변화하는지연, 유연한직업	-1.51%
	소비자윤리, 개인정보보호문제	2.40%		신에너지 공급과 기술	-1.58%
건축 및 엔지니어링		2.71%	시설관리 및 유지보수		-0.15%
	신흥시장의 중산층	5.88%		기후변화, 천연자원	3.00%
	로봇공학, 자율운송	4.49%		변화하는지연, 유연한직업	0.45%

직업군		전망	직업군		전망
	기후변화, 천연자원	3.68%		모바일인터넷, 클라우드기술	-3.89%
	시물 인터넷	3.54%		시물 인터넷	-8.00%
	Adv. 제조, 3D인쇄	3.33%		건설 및 공업	-0.93%
	변화하는자연, 유연한직업	3.18%		신에너지 공급과 기술	1.38%
	신에너지 공급과 기술	2.25%		기후변화, 천연자원	0.38%
	지정학적 변동성	1.33%		지정학적 변동성	-0.07%
경영관리	0.97%	변화하는자연, 유연한직업	-0.11%		
	신흥시장의 젊은 인구통계	2.14%		예술·디자인·연예·방송	-1.03%
	지정학적 변동성	1.67%		모바일인터넷, 클라우드기술	0.95%
	신에너지 공급과 기술	1.44%		신흥시장의 중산층	-0.83%
	처리능력, 빅데이터	1.39%		지정학적 변동성	-1.00%
	변화하는자연, 유연한직업	0.90%		제조 및 생산	-1.63%
	신흥시장의 중산층	0.90%		Adv. 재료, 생명공학	0.67%
	모바일인터넷, 클라우드기술	0.62%		로봇공학, 자율운송	-0.83%
	기후변화, 천연자원	0.40%		신에너지 공급과 기술	-1.81%
	장수, 고령화사회	0.23%		신흥시장의 중산층	-2.16%
	비즈니스 및 금융	0.70%		기후변화, 천연자원	-2.45%
	경제협력, 크라우드소싱	3.11%		지정학적 변동성	-2.47%
	신흥시장의 중산층	1.96%		변화하는자연, 유연한직업	-2.99%
	변화하는자연, 유연한직업	1.88%		장수, 고령화사회	-3.13%
	신흥시장의 젊은 인구통계	1.67%		Adv. 제조, 3D인쇄	-3.60%
	지정학적 변동성	1.59%		사무 및 행정	-4.91%
	기후변화, 천연자원	1.39%		변화하는자연, 유연한직업	-2.77%
	처리능력, 빅데이터	1.34%		신에너지 공급과 기술	-3.33%
	모바일인터넷, 클라우드기술	1.03%		모바일인터넷, 클라우드기술	-5.82%
	소비자윤리, 개인정보보호문제	0.54%		처리능력, 빅데이터	-6.06%
				소비자윤리, 개인정보보호	-6.18%
				시물 인터넷	-6.20%
				급속한 도시화	-6.36%
				기후변화, 천연자원	-6.67%
				지정학적 변동성	-9.72%

출처: WEF(2016), 「The Future of Jobs」, pp.12



다음으로 WEF(2016)에서는 미래 일자리의 변화요인을 적용한 산업별 고용전망치는 아래와 같다. 우선 산업별 고용전망치(2015~2020)를 살펴보면, 가장 일자리가 좋은 산업분야로 1순위는 정보 및 통신 기술 산업(2.91%)로 가장 높은 것을 볼 수 있다. 그 다음으로 2순위는 전문서비스 산업(2.45%)으로 높았으며, 3순위는 방송·연예·정보서비스 산업(2.31%)인 것으로 나타났다. 따라서 산업별로 일자리를 보았을 때, ICT 분야와 전문서비스 분야, 그리고 방송·연예·정보서비스가 미래 일자리를 견인해 나갈 것으로 예상된다.

〈표 4-3〉 WEF(2016)의 산업별 고용전망치(2015-2020)

순위	산업분류	전망치
1순위	정보 및 통신 기술 산업	2.91%
2순위	전문서비스 산업	2.45%
3순위	방송, 연예, 정보서비스 산업	2.31%
4순위	소비산업	1.72%
5순위	운송산업	1.61%
6순위	에너지 산업	1.54%
7순위	금융서비스 및 투자	1.54%
8순위	기초산업과 인프라	0.61%
9순위	헬스케어산업	-0.37%

출처: WEF(2016), 「The Future of Jobs」, pp.16

마찬가지로 WEF(2016)에서 제시한 미래 일자리 변화요인을 적용한 산업별 고용상세 전망치는 아래와 같다.

〈표 4-4〉 WEF(2016)의 산업별 세부 고용전망치(2015-2020)

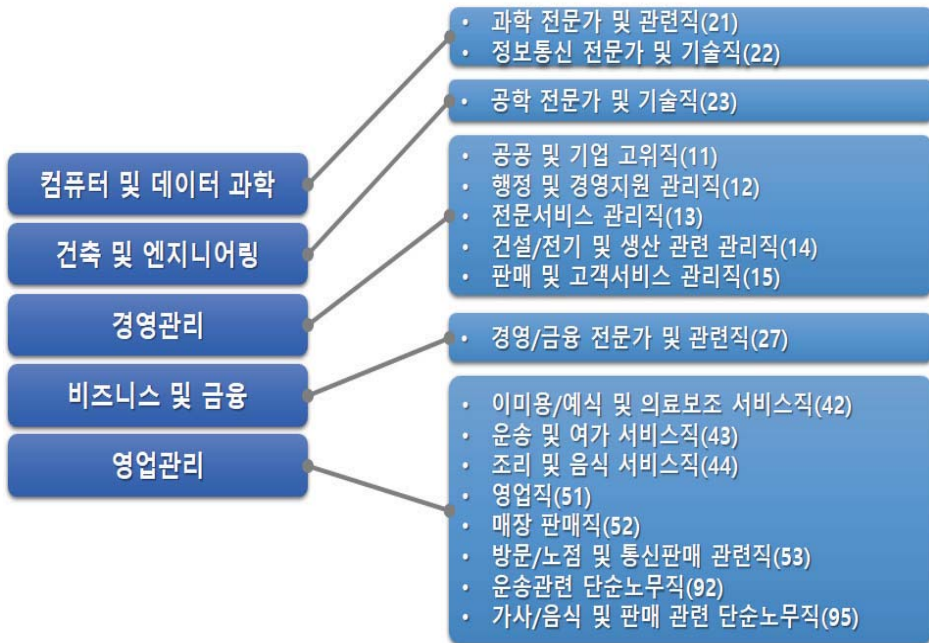
복합 성장률, 2015~2020, %

산업군	전망	산업군	전망
기초산업과 인프라스트럭처	0.61%	정보 및 통신 기술 산업	2.91%
신속한 도시화	7.00%	처리능력, 빅데이터	5.00%
신흥시장의 중산층	3.33%	모바일인터넷, 클라우드기술	4.78%
신에너지 공급과 기술	2.00%	소비윤리, 개인정보보호문제	3.33%
기후변화, 천연자원	1.39%	신에너지 공급과 기술	2.50%
변화하는자연, 유연한직업	0.29%	사물 인터넷	2.27%
로봇공학, 자율운송	0.00%	변화하는자연, 유연한직업	2.08%
장수, 고령화사회	-7.00%	장수, 고령화사회	-1.25%
지정학적 변동성	-7.27%	방송, 연예 및 정보서비스산업	2.31%
소비산업	1.72%	처리능력, 빅데이터	8.00%
여성경제적힘, 포부	3.75%	모바일인터넷, 클라우드기술	3.57%
소비윤리, 개인정보보호문제	2.00%	변화하는자연, 유연한직업	-2.00%
변화하는자연, 유연한직업	1.50%	운송산업	1.61%
신흥시장의 중산층	1.25%	기후변화, 천연자원	2.50%
기후변화, 천연자원	1.25%	신에너지 공급과 기술	2.50%
신에너지 공급과 기술	1.00%	신흥시장의 중산층	2.27%
지정학적 변동성	0.00%	로봇공학, 자율운송	1.25%
에너지 산업	1.54%	인공지능	1.25%
신에너지 공급과 기술	2.19%	모바일인터넷, 클라우드기술	1.00%
변화하는자연, 유연한직업	1.00%	Adv. 제조, 3D인쇄	1.00%
기후변화, 천연자원	0.83%	변화하는자연, 유연한직업	0.56%
지정학적 변동성	-5.00%	지정학적 변동성	-6.00%
금융서비스 및 투자자	1.54%	전문서비스 산업	2.45%
신흥시장의 젊은 인구통계	6.25%	여성경제적힘, 포부	5.00%
신흥시장의 중산층	5.00%	신흥시장의 중산층	5.00%
처리능력, 빅데이터	1.54%	변화하는자연, 유연한직업	4.00%
모바일인터넷, 클라우드기술	1.15%	처리능력, 빅데이터	2.35%
경제협력, 클라우드소싱	0.83%	모바일인터넷, 클라우드기술	2.14%
소비윤리, 개인정보보호문제	0.83%	경제협력, 클라우드소싱	1.67%
변화하는자연, 유연한직업	0.63%	사물 인터넷	1.00%
지정학적 변동성	-2.22%	소비윤리, 개인정보보호문제	0.71%
헬스케어산업	-0.37%	장수, 고령화사회	0.00%
모바일인터넷, 클라우드기술	-3.00%		

출처: WEF(2016), 「The Future of Jobs」, pp.16

### 3. 지역별 고용조사 데이터를 활용한 재분류

WEF(2016)의 고용전망치를 우리에게 적용하기 위해서는 시도별 지역고용 관련 최신 데이터가 적절할 것이다. 현재, 통계청에서는 지역별 고용조사를 매년 반기별로 통계 자료화하여 공표하고 있다. 현재까지의 최신 지역고용데이터로는 2016년 하반기 지역고용데이터가 존재하여, 이를 활용한 제4차 산업혁명으로 인한 지역일자리 변화 분석에 적용한다. 다만, WEF(2016)에서 제시한 직종별, 산업별 구분이 현재 지역고용조사 세부항목과는 약간씩 차이가 있기 때문에 WEF(2016)의 측정항목을 중심으로 재분류하였다. 우선, 직종별로는 유사 직종별로 묶어서 재분류하였으며, 마찬가지로 산업별로도 유사한 세부산업별로 묶어서 재분류하였다.





주: WEF(2016)의 기준에 맞춰서 우리나라 지역별고용조사 직종별로 재분류

〈그림 4-1〉 지역별고용조사의 직종별 재분류

다음으로 산업별로도 유사 산업별로 묶어서 재분류한 결과는 아래와 같다.



주: WEF(2016)의 기준에 맞춰서 우리나라 지역별고용조사 산업별로 재분류

〈그림 4-2〉 지역별고용조사의 산업별 재분류

## 제2절 시·도별 미래일자리 분석

### 1. 전체 분석개요

제4차 산업혁명으로 인한 일자리 감소전망은 우리에게도 유사하게 적용될 것으로 전제할 수 있다. 세계경제포럼의 직종별·산업별 일자리 전망치를 우리나라에 적용

한 결과, 직종별로는 약 41만6천개 일자리가 축소될 것으로 예상된 반면에, 산업별로는 오히려 약 36만7천개 일자리가 증가될 것으로 전망되었다. 이러한 상반된 일자리 전망결과는 제4차 산업혁명에 대해 어떻게 대응하느냐에 따라 일자리가 감소하거나 증가할 수 있다는 논리가 적용된다.

직종별 일자리수를 살펴보면, 전국적으로 새롭게 생성되는 일자리는 컴퓨터·데이터과학 직종이 약 1만6천개, 건축·엔지니어링 직종이 약 2만2천개, 경영관리 직종이 약 3천개, 비즈니스·금융 직종이 약 4천개의 일자리가 창출될 것으로 보인다.

반면, 전국적으로 감소될 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종이 약 36만2천개, 제조 및 생산이 약 11만3천개, 건설·광업이 약 1만1천개 등 일자리가 감소할 것으로 전망된다.

〈표 4-5〉 직종별 일자리수 규모 변화

(단위: 천명)

직종별	2016년	2020년	증감 (B-A)	증감율 {(B-A)/A}×100
합계	26,576.0	26,159.3	-416.7	-1.6%
컴퓨터·데이터과학	503.6	519.8	16.2	3.2%
건축·엔지니어링	823.3	845.6	22.3	2.7%
경영관리	322.7	325.8	3.1	1.0%
비즈니스·금융	587.5	591.6	4.1	0.7%
영업관리	6,910.9	6,942.7	31.8	0.5%
시설관리·보수	1,312.6	1,310.7	-2.0	-0.1%
건설·광업	1,127.8	1,117.3	-10.5	-0.9%
예술·디자인·방송	715.4	708.0	-7.4	-1.0%
제조 및 생산	6,903.3	6,790.8	-112.5	-1.6%
사무 및 행정	7,368.9	7,007.1	-361.8	-4.9%

한편, 산업별 일자리수를 살펴보면, 전국적으로 새롭게 생성되는 일자리는 소비산업 일자리가 약 16만6천개로 가장 많이 생성될 것으로 나타났으며, 그 다음으로 전문서비스 산업 일자리가 약 8만5천개로 많이 생성될 것으로 나타났다. 그리고 기초

산업과 인프라 일자리가 약 4만5천개로 생성될 것으로 전망되고 있다. 즉, 기초산업, 소비산업, 전문서비스 산업영역에서 대규모 일자리가 창출될 수 있다는 것이다.

〈표 4-6〉 산업별 일자리수 규모 변화

(단위: 천명)

산업별	2016년	2020년	증감 (B-A)	증감율 $\{(B-A)/A\} \times 100$
합계	26,576.0	26,942.8	366.8	1.4%
기초산업과 인프라	7,326.5	7,371.2	44.7	0.6%
소비산업	9,658.4	9,824.5	166.1	1.7%
에너지 산업	181.9	184.7	2.8	1.5%
금융서비스 및 투자	1,390.3	1,411.7	21.4	1.5%
헬스케어산업	1,910.8	1,903.8	-7.1	-0.4%
정보·통신기술산업	451.7	464.8	13.1	2.9%
방송·연예·정보서비스산업	794.7	813.1	18.4	2.3%
운송산업	1,401.3	1,423.9	22.6	1.6%
전문서비스 산업	3,460.3	3,545.1	84.8	2.4%

## 2. 직종별 일자리 전망

### 가. 시·도별 일자리수 변화

직종별 일자리수 변화가 각 시·도별로 어떻게 영향을 받는지 살펴보겠다. 전국적으로 총 41만7천개의 일자리가 사라질 것으로 전망되는 가운데, 경기도가 10만2천개의 일자리로 가장 많이 사라질 것으로 예상되며, 그 다음으로 서울시가 7만8천개의 일자리가 사라지고, 부산시가 2만6천개의 일자리가 사라질 것으로 나타났다. 특히, 수도권 지역을 중심으로 대규모 일자리가 사라질 것으로 전망된다.

〈표 4-7〉 직종에 따른 시도별 일자리수 규모 변화

(단위 : 천명)

시·도별	2016년	2020년	증감 (B-A)	증감율 {(B-A)/A}×100
전국	26,576.0	26,159.3	-416.7	-1.6%
서울	5,156.0	5,078.1	-77.9	-1.5%
부산	1,659.0	1,632.7	-26.3	-1.6%
대구	1,239.0	1,218.3	-20.7	-1.7%
인천	1,530.0	1,507.2	-22.8	-1.5%
광주	740.0	727.5	-12.5	-1.7%
대전	779.0	766.0	-13.0	-1.7%
울산	580.0	570.8	-9.2	-1.6%
경기	6,589.0	6,487.1	-101.9	-1.5%
강원	772.0	760.7	-11.3	-1.5%
충북	846.0	831.2	-14.8	-1.7%
충남	1,276.0	1,255.1	-20.9	-1.6%
전북	935.0	918.7	-16.3	-1.7%
전남	955.0	939.9	-15.1	-1.6%
경북	1,448.0	1,425.4	-22.6	-1.6%
경남	1,708.0	1,682.2	-25.8	-1.5%
제주	364.0	358.4	-5.6	-1.5%

#### 나. 수도권(서울·경기·인천)

수도권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 19만5천개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 4만3천개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 자동화, 인공지능 활성화 등 인하여 단순반복적인 업무나 상대적으로 업무난이도 낮은 사무직종 가장 많은 일자리 사라진다는 것이다. 이 직종에 대한 스킬업그레이드나 관리역량 확대가 필요한 시점이다.

반면에, 신규 일자리 창출되는 분야로 영업관리가 1만6천개의 일자리 생성되고,



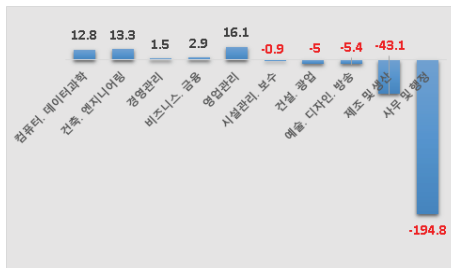
건축·엔지니어링 직종이 1만3천개의 일자리가 생성되고 컴퓨터·데이터과학 직종이 1만3천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명을 대응하기 위해서 ICT와 사물간 융합 관련 전문인력 양성이 필요하고, 이와 관련 산업을 집중 육성할 필요가 있다.

〈표 4-8〉 수도권 지역의 직종별 미래 일자리 변화

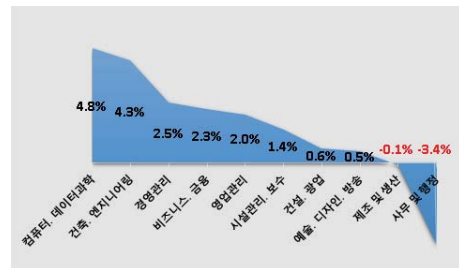
(단위: 천명)

시·도별	서울·경기·인천			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	13,275.0	13,072.4	-202.6	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	398.7	411.5	12.8	3.0	3.1	4.8
건축·엔지니어링	490.7	504.0	13.3	3.7	3.9	4.3
경영관리	155.9	157.4	1.5	1.2	1.2	2.5
비즈니스·금융	419.7	422.7	2.9	3.2	3.2	2.3
영업관리	3,508.6	3,524.8	16.1	26.4	27.0	2.0
시설관리·보수	627.6	626.6	-0.9	4.7	4.8	1.4
건설·광업	540.6	535.6	-5.0	4.1	4.1	0.6
예술·디자인·방송	519.7	514.3	-5.4	3.9	3.9	0.5
제조 및 생산	2,645.1	2,602.0	-43.1	19.9	19.9	-0.1
사무 및 행정	3,968.4	3,773.5	-194.8	29.9	28.9	-3.4

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-3〉 수도권 지역의 직종별 미래 일자리 증감

## 다. 강원권(강원)

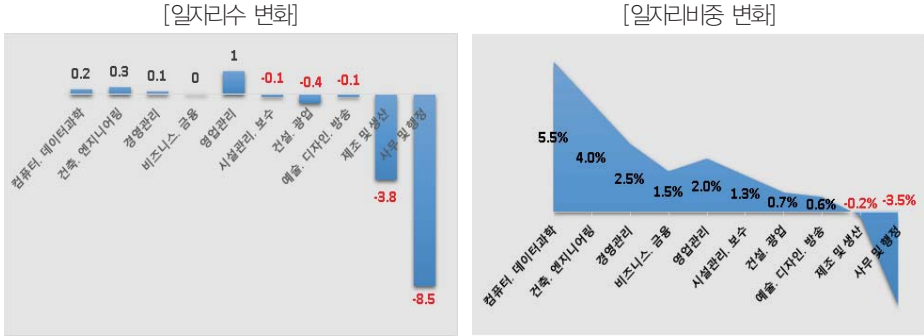
강원권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 8.5천개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 3.8천개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인하여 단순반복적인 업무나 상대적으로 업무난이도 낮은 사무직종 가장 크게 충격을 받는 것으로 나타나 이에 대한 중앙정부 차원의 지원이 필요한 상황이다.

반면, 신규 일자리 창출되는 분야로 영업관리가 1천개의 일자리 생성되지만, ICT와 엔지니어링 등 전문성 있는 분야에 대해서는 본래 산업기반이 취약하여 일자리 크게 생성되지 못하는 한계가 있다. 특히, 강원권에서는 전문인력 양성하고 이들이 취업할 수 있도록 토착기업을 육성하고 지원하는 것이 필요하다.

〈표 4-9〉 강원권의 직종별 미래 일자리 변화

(단위: 천명)

시·도별	강원			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	772.0	760.7	-11.3	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	5.0	5.2	0.2	0.6	0.7	5.5
건축·엔지니어링	12.0	12.3	0.3	1.6	1.6	4.0
경영관리	10.0	10.1	0.1	1.3	1.3	2.5
비즈니스·금융	6.0	6.0	0.0	0.8	0.8	1.5
영업관리	217.7	218.7	1.0	28.2	28.7	2.0
시설관리·보수	62.9	62.8	-0.1	8.1	8.3	1.3
건설·광업	39.9	39.6	-0.4	5.2	5.2	0.7
예술·디자인·방송	11.0	10.9	-0.1	1.4	1.4	0.6
제조 및 생산	234.7	230.9	-3.8	30.4	30.4	-0.2
사무 및 행정	172.8	164.3	-8.5	22.4	21.6	-3.5



(단위: 천명, %)

〈그림 4-4〉 강원권의 직종별 미래 일자리 증감

### 라. 충청권(대전·충북·충남)

충청권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 3만9천개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 1만5천개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 제조업 자동화 시스템인하여 일자리 감소와 단순반복적인 사무업무 중심의 일자리 감소 등 블루칼라와 화이트칼라에 대한 일자리 감소 충격을 완화시키는 노력이 필요하다.

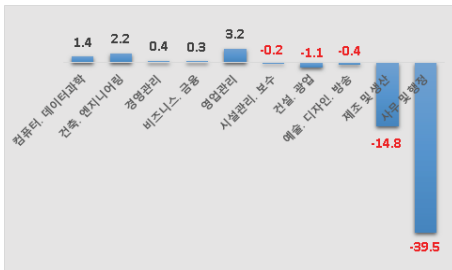
반면에, 신규 일자리 창출되는 분야로 영업관리가 약 3천개의 일자리 생성되고, 건축·엔지니어링이 약 2천개의 일자리 생성되며, 컴퓨터·데이터과학이 약 1천개의 일자리 생성될 것으로 예상된다. 실질적으로 일자리가 감소되는 반면에 신규 생성되는 일자리 크지 않는 것으로 나타나 이에 대한 자구 노력이 필요한 시점이다.

〈표 4-10〉 충청권의 직종별 미래 일자리 변화

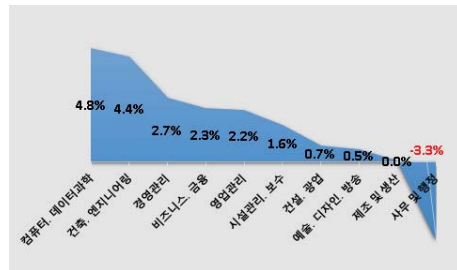
(단위: 천명)

시·도별	대전·충북·충남			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	2,901.0	2,852.4	-48.6	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	43.0	44.3	1.4	1.5	1.6	4.8
건축·엔지니어링	81.9	84.1	2.2	2.8	2.9	4.4
경영관리	42.0	42.4	0.4	1.4	1.5	2.7
비즈니스·금융	37.0	37.2	0.3	1.3	1.3	2.3
영업관리	685.3	688.4	3.2	23.6	24.1	2.2
시설관리·보수	135.9	135.7	-0.2	4.7	4.8	1.6
건설·광업	120.9	119.7	-1.1	4.2	4.2	0.7
예술·디자인·방송	43.0	42.5	-0.4	1.5	1.5	0.5
제조 및 생산	908.1	893.3	-14.8	31.3	31.3	0.1
사무 및 행정	804.1	764.7	-39.5	27.7	26.8	-3.3

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-5〉 충청권의 직종별 미래 일자리 증감

### 마. 호남권(광주·전북·전남)

호남권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 3만3천개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 1만5천개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 일자리 감소는 어느 지역에서나 동일하게 나타나는 지표라고 할 수 있다. 호남권에서도 제4차 산업혁명으로 인한

일자리 충격을 완화시킬 수 있는 대안이 필요한 시점이다.

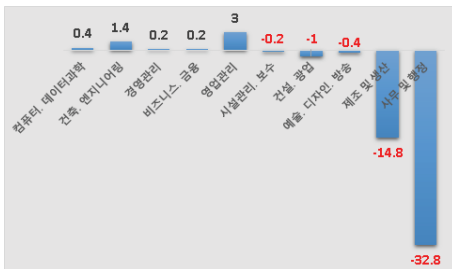
반면에, 신규 일자리 창출되는 분야로 영업관리가 약 3천개의 일자리 생성되고, 건축·엔지니어링이 약 1천개의 일자리 생성될 것으로 내다봤다. 상대적으로 기존 일자리 감소에 비해서 신규 일자리 생성되는 부분이 매우 취약한 것으로 나타나 이에 대한 전략적 산업육성 및 인재육성이 필요한 지역이라고 할 수 있다.

〈표 4-11〉 호남권의 직종별 미래 일자리 변화

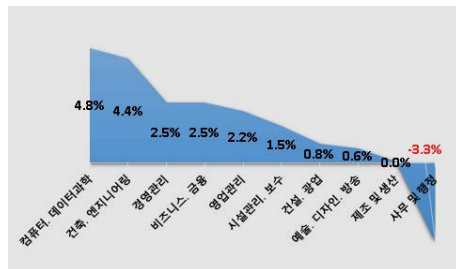
(단위: 천명)

시·도별	광주·전북·전남			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	2,630.0	2,586.1	-43.9	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	13.0	13.4	0.4	0.5	0.5	4.8
건축·엔지니어링	53.0	54.4	1.4	2.0	2.1	4.4
경영관리	24.0	24.2	0.2	0.9	0.9	2.6
비즈니스·금융	24.0	24.2	0.2	0.9	0.9	2.6
영업관리	657.6	660.6	3.0	25.0	25.5	2.2
시설관리·보수	133.9	133.7	-0.2	5.1	5.2	1.6
건설·광업	110.9	109.9	-1.0	4.2	4.2	0.8
예술·디자인·방송	37.0	36.6	-0.4	1.4	1.4	0.6
제조 및 생산	909.0	894.2	-14.8	34.6	34.6	0.0
사무 및 행정	667.6	634.9	-32.8	25.4	24.6	-3.28

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-6〉 호남권의 직종별 미래 일자리 증감

## 바. 대경권(대구·경북)

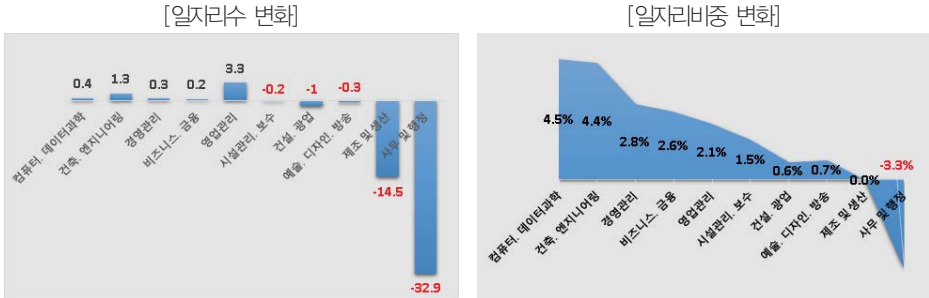
대경권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 3만3천개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 1만5천개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 제조 및 사무 관련 직종의 일자리 감소는 불가피한 것으로 나타났다. 대경권에서는 사무 및 행정 중심의 일자리를 업그레이드를 시키는 것이 필요하며, 제조업의 자동화로 인한 일자리 충격을 완화시킬 수 있도록 전문인재 양성이 필요하다.

반면에, 신규 일자리 창출되는 분야로 영업관리가 약 3천개의 일자리 생성되고, 건축·엔지니어링이 약 1천개의 일자리 생성될 것으로 내다봤다. 이는 대경권도 호남권과 유사한 양상이기 때문에 기존 일자리 감소에 비해서 신규 일자리 생성되는 부분이 매우 취약하기 때문에 전략적 산업육성 및 제4차 산업혁명 중심 핵심기술 관련 인재육성이 필요하다.

〈표 4-12〉 대경권의 직종별 미래 일자리 변화

(단위: 천명)

시·도별	대구·경북			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	2,687.0	2,643.7	-43.3	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	14.0	14.4	0.4	0.5	0.5	4.5
건축·엔지니어링	47.9	49.2	1.3	1.8	1.9	4.4
경영관리	33.9	34.3	0.3	1.3	1.3	2.8
비즈니스·금융	32.9	33.2	0.2	1.2	1.3	2.6
영업관리	723.6	726.9	3.3	26.9	27.5	2.1
시설관리·보수	131.8	131.6	-0.2	4.9	5.0	1.5
건설·광업	111.8	110.7	-1.0	4.2	4.2	0.6
예술·디자인·방송	32.9	32.6	-0.3	1.2	1.2	0.7
제조 및 생산	887.5	873.0	-14.5	33.0	33.0	-0.0
사무 및 행정	670.7	637.8	-32.9	25.0	24.1	-3.4



(단위: 천명, %)

〈그림 4-7〉 대경권의 직종별 미래 일자리 증감

### 사. 동남권(부산·울산·경남)

동남권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 4만39개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 2만개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 제조 및 사무 관련 직종의 일자리 감소는 수도권을 제외하고 가장 큰 것으로 나타났다. 동남권은 제조업 중심의 산업이 발달된 지역이기 때문에 제조업 관련 자동화·첨단화가 요구됨과 동시에 기존 인력을 어떻게 활용하게 일자리를 제공해야 할 것인가에 대해서 고민이 절실히 요구된다고 볼 수 있다.

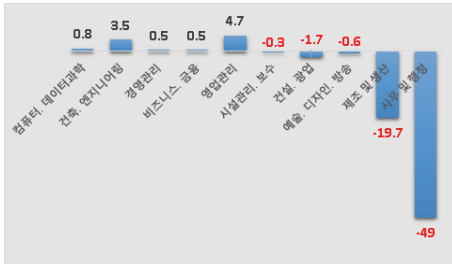
반면에, 신규 일자리 창출되는 분야로 영업관리가 약 4.7천개의 일자리 생성되고, 건축·엔지니어링이 약 3.5천개의 일자리 생성될 것으로 내다봤다. 이는 타 지역(수도권 제외)에 비해서 엔지니어링 및 영업관리에 대한 상대적인 역량이 높다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고, 일자리 감소 충격에 비해서 신규 생성되는 일자리가 매우 부족하기 때문에 이 부분에 대한 중장기적 접근이 필요하며, 이에 대해서 실제 대응할 수 있는 역량을 키우는 것이 필요하다.

〈표 4-13〉 동남권의 직종별 미래 일자리 변화

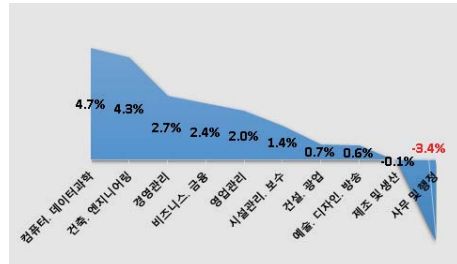
(단위: 천명)

시·도별	부산·울산·경남			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	3,947.0	3,885.7	-61.3	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	26.0	26.8	0.8	0.7	0.7	4.7
건축·엔지니어링	130.9	134.4	3.5	3.3	3.5	4.3
경영관리	54.9	55.5	0.5	1.4	1.4	2.7
비즈니스·금융	64.9	65.4	0.5	1.6	1.7	2.4
영업관리	1,015.9	1,020.6	4.7	25.7	26.3	2.1
시설관리·보수	199.8	199.5	-0.3	5.1	5.1	1.4
건설·광업	186.8	185.1	-1.7	4.7	4.8	0.7
예술·디자인·방송	61.9	61.3	-0.6	1.6	1.6	0.6
제조 및 생산	1,208.8	1,189.1	-19.7	30.6	30.6	-0.1
사무 및 행정	997.0	948.0	-49.0	25.3	24.4	-3.4

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명 %)

〈그림 4-8〉 동남권의 직종별 미래 일자리 증감

### 아. 제주권(제주)

제주권의 직종별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 사라질 것으로 예상되는 일자리는 사무 및 행정 직종의 일자리로 약 4.3천개의 일자리 사라질 것으로 나타났다. 그 다음으로는 제조 및 생산 직종의 일자리가 약 1.8천개의 일자리가 사라지게 될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 일자리 감소 효과는 타 지



자체에 비해서 그리 크지 않은 것을 볼 수 있다.

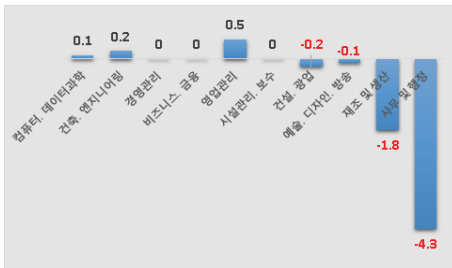
또한, 신규 일자리 창출되는 분야도 1천개 이상 일자리는 거의 없는 것으로 나타나 제4차 산업혁명에 대비하여 총 일자리 대응을 위한 행·재정적인 정책지원이 필요하다.

〈표 4-14〉 제주권의 직종별 미래 일자리 변화

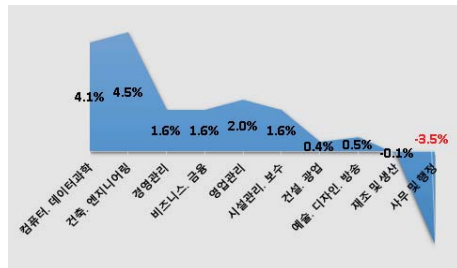
(단위: 천명)

시·도별	제주			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	364.0	358.4	-5.6	100	100	-
컴퓨터·데이터과학	4.0	4.1	0.1	1.1	1.1	4.1
건축·엔지니어링	6.9	7.1	0.2	1.9	2.0	4.5
경영관리	2.0	2.0	0.0	0.5	0.6	1.6
비즈니스·금융	3.0	3.0	0.0	0.8	0.8	1.6
영업관리	102.2	102.6	0.5	28.1	28.6	2.0
시설관리·보수	20.8	20.8	0.0	5.7	5.8	1.6
건설·광업	16.9	16.7	-0.2	4.6	4.7	0.4
예술·디자인·방송	9.9	9.8	-0.1	2.7	2.7	0.5
제조 및 생산	110.1	108.3	-1.8	30.2	30.2	-0.1
사무 및 행정	88.3	83.9	-4.3	24.3	23.4	-3.5

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-9〉 제주권의 직종별 미래 일자리 증감

### 3. 산업별 일자리 전망

#### 가. 시·도별 산업별 일자리수 변화

산업별 일자리수가 변화가 각 시·도별로 어떻게 영향을 미치는 지 살펴보겠다. 전국적으로 총 36만7천개의 일자리가 생성될 것으로 전망되는 가운데, 경기도가 9만 6천개의 일자리로 가장 많이 생성되고, 그 다음으로 서울시가 8만개의 일자리가 생성되고, 부산시가 2만2천개의 일자리가 생성될 것으로 나타났다. 특히, 수도권 지역을 중심으로 대규모 일자리가 생성될 가능성이 높다.

〈표 4-15〉 산업에 따른 시도별 일자리수 규모 변화

(단위 : 천명)

시·도별	2016년	2020년	증감 (B-A)	증감율 {(B-A)/A}×100
전국	26,576.0	26,942.8	366.8	1.4%
서울	5,156.0	5,236.5	80.5	1.6%
부산	1,659.0	1,681.4	22.4	1.3%
대구	1,239.0	1,255.4	16.4	1.3%
인천	1,530.0	1,551.1	21.1	1.4%
광주	740.0	749.9	9.9	1.3%
대전	779.0	790.1	11.1	1.4%
울산	580.0	586.9	6.9	1.2%
경기	6,589.0	6,684.5	95.5	1.4%
강원	772.0	782.1	10.1	1.3%
충북	846.0	856.8	10.8	1.3%
충남	1,276.0	1,292.1	16.1	1.3%
전북	935.0	946.3	11.3	1.2%
전남	955.0	965.8	10.8	1.1%
경북	1,448.0	1,466.1	18.1	1.2%
경남	1,708.0	1,728.7	20.7	1.2%
제주	364.0	368.9	4.9	1.3%

## 나. 수도권(서울·경기·인천)

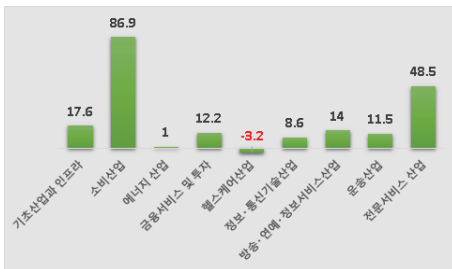
수도권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 8만7천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로는 전문서비스 산업의 일자리가 약 4만8천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 소비산업 및 전문서비스 산업 등 온 디멘디(on-demand) 중심의 소비산업 일자리와 전문성에 기반한 각종 서비스 산업에 대한 일자리가 지역일자리를 주도하게 된다는 것이다.

〈표 4-16〉 수도권(서울·경기·인천)의 산업별 미래 일자리 변화

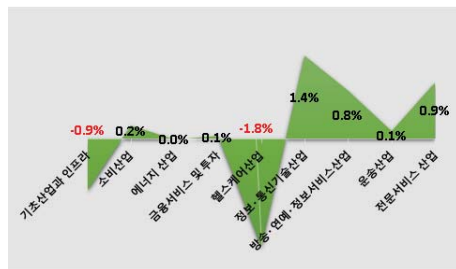
(단위 : 천명)

시·도별	서울·경기·인천			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	13,275.0	13,472.2	197.2	100	100	-
기초산업과 인프라	2,892.3	2,909.9	17.6	21.8	21.6	-0.9
소비산업	5,052.9	5,139.8	86.9	38.1	38.2	0.2
에너지 산업	68.0	69.0	1.0	0.5	0.5	-0.0
금융서비스 및 투자	791.8	804.0	12.2	6.0	6.0	0.1
헬스케어산업	873.8	870.6	-3.2	6.6	6.5	-1.8
정보·통신기술산업	294.9	303.5	8.6	2.2	2.3	1.4
방송·연예·정보서비스산업	605.9	619.9	14.0	4.6	4.6	0.8
운송산업	713.8	725.3	11.5	5.4	5.4	0.1
전문서비스 산업	1,981.6	2,030.1	48.5	14.9	15.1	1.0

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-10〉 수도권(서울·경기·인천)의 산업별 미래 일자리 증감

### 다. 강원권(강원)

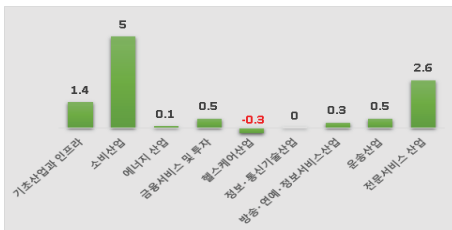
강원권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 5천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로는 전문서비스 산업의 일자리가 약 2.6천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 소비산업 및 전문서비스 산업 등이 신규 일자리를 창출하지만, 그에 대한 산업기반 자체가 취약하여 일자리 창출 비중이 낮은 상황이다. 따라서 온디멘드 중심의 소비산업 육성 및 다양한 전문서비스 제공할 수 있는 맞춤형 전문인력 양성이 필요한 시점이다.

〈표 4-17〉 강원권의 산업별 미래 일자리 변화

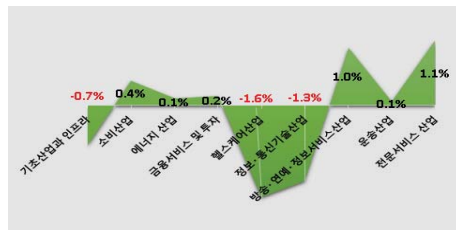
(단위: 천명)

시·도별	강원			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	772.0	782.1	10.1	100	100	-
기초산업과 인프라	222.7	224.1	1.4	28.8	28.7	-0.7
소비산업	288.6	293.6	5.0	37.4	37.5	0.4
에너지 산업	7.0	7.1	0.1	0.9	0.9	0.1
금융서비스 및 투자	34.0	34.5	0.5	4.4	4.4	0.2
헬스케어산업	69.9	69.7	-0.3	9.1	8.9	-1.6
정보·통신기술산업	1.0	1.0	0.0	0.1	0.1	-1.3
방송·연예·정보서비스산업	13.0	13.3	0.3	1.7	1.7	1.0
운송산업	29.0	29.4	0.5	3.8	3.8	0.1
전문서비스 산업	106.9	109.5	2.6	13.8	14.0	1.1

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-11〉 강원권의 산업별 미래 일자리 증감

라. 충청권(대전·충북·충남)

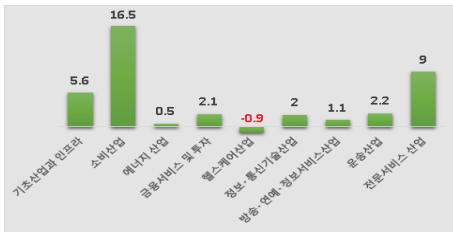
충청권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 1만6.5천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로는 전문서비스 산업의 일자리가 약 9천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명으로 인한 소비산업 중심으로 신규 일자리가 창출될 것으로 보인다. 그러나 타 산업별로는 일자리 창출 효과가 크지 않는 것으로 나타나 우선적으로 기초산업과 인프라 관련 시설고도화 및 첨단화와 그에 맞는 인력 양성이 필요하다.

〈표 4-18〉 충청권의 산업별 미래 일자리 변화

(단위: 천명)

시·도별	대전·충북·충남			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	2,901.0	2,939.0	38.0	100	100	-
기초산업과 인프라	919.0	924.6	5.6	31.7	31.5	-0.7
소비산업	957.1	973.5	16.5	33.0	33.1	0.4
에너지 산업	29.9	30.4	0.5	1.0	1.0	0.4
금융서비스 및 투자	137.7	139.8	2.1	4.7	4.8	0.2
헬스케어산업	239.5	238.6	-0.9	8.3	8.1	-1.7
정보·통신기술산업	68.8	70.8	2.0	2.4	2.4	1.6
방송·연예·정보서비스산업	45.9	47.0	1.1	1.6	1.6	1.1
운송산업	133.7	135.9	2.2	4.6	4.6	0.3
전문서비스 산업	369.3	378.3	9.0	12.7	12.9	1.1

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-12〉 충청권의 산업별 미래 일자리 증감

### 마. 호남권(광주·전북·전남)

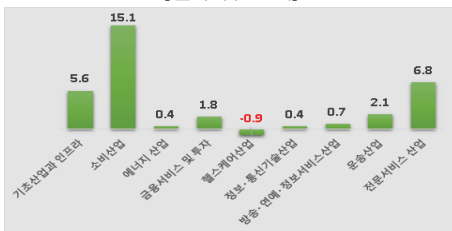
호남권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 1만5천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로는 전문서비스 산업의 일자리가 약 6.8천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 즉, 제4차 산업혁명이 활성화된 시점에서는 소비산업 중심의 일자리 창출이 많이 될 것으로 보인다. 그러나 전문서비스 산업과 기초산업 관련하여 일자리 창출 수준이 5~7천개 사이에 머물러 있기 때문에 이에 대한 개선이 필요하다.

〈표 4-19〉 호남권의 산업별 미래 일자리 변화

(단위: 천명)

시·도별	광주·전북·전남			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	2,630.0	2,662.1	32.1	100.0	100.0	-
기초산업과 인프라	925.9	931.6	5.6	35.2	35.0	-0.6
소비산업	876.0	891.0	15.1	33.3	33.5	0.5
에너지 산업	23.9	24.3	0.4	0.9	0.9	0.5
금융서비스 및 투자	119.7	121.6	1.8	4.6	4.6	0.4
헬스케어산업	231.5	230.6	-0.9	8.8	8.7	-1.6
정보·통신기술산업	15.0	15.4	0.4	0.6	0.6	1.4
방송·연예·정보서비스산업	31.9	32.7	0.7	1.2	1.2	1.3
운송산업	127.7	129.8	2.1	4.9	4.9	0.4
전문서비스 산업	278.4	285.2	6.8	10.6	10.7	1.2

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-13〉 호남권의 산업별 미래 일자리 증감

## 바. 대경권(대구·경북)

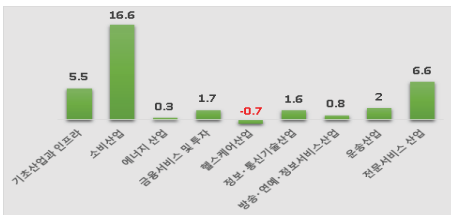
대경권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 1만6천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로는 전문서비스 산업의 일자리가 약 6.6천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 타 지자체와 마찬가지로 제4차 산업혁명이후에는 소비산업 중심의 일자리가 지역일 자리의 다수로 차지할 것으로 예상되기 때문에 소비산업 관련 집중육성이 필요하다. 한편, 전문서비스 산업과 기초산업 관련해서는 일자리 창출효과 크지 않는 것으로 나타나 이에 대한 시설·장비의 고도화 및 첨단화는 물론 관련 전문성을 지닌 인재를 양성시키려는 노력이 필요하다.

〈표 4-20〉 대경권의 산업별 미래 일자리 변화

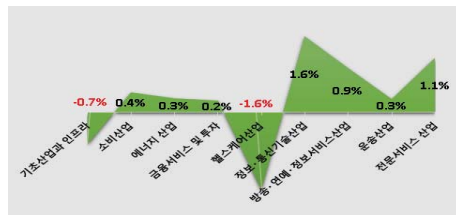
(단위: 천명)

시·도별	대구·경북			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	2,687.0	2,721.5	34.5	100	100.0	-
기초산업과 인프라	908.5	914.1	5.5	33.8	33.6	-0.7
소비산업	963.8	980.3	16.6	35.9	36.0	0.4
에너지 산업	19.0	19.3	0.3	0.7	0.7	0.3
금융서비스 및 투자	111.0	112.7	1.7	4.1	4.1	0.2
헬스케어산업	196.9	196.2	-0.7	7.3	7.2	-1.6
정보·통신기술산업	54.9	56.5	1.6	2.0	2.1	1.6
방송·연예·정보 서비스산업	36.0	36.8	0.8	1.3	1.4	0.9
운송산업	127.0	129.0	2.0	4.7	4.7	0.3
전문서비스 산업	269.9	276.5	6.6	10.0	10.2	1.2

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-14〉 대경권의 산업별 미래 일자리 증감

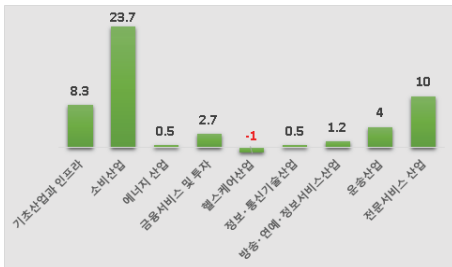
### 사. 동남권(부산·울산·경남)

동남권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 2만4천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로는 전문서비스 산업의 일자리가 약 1만개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 수도권을 제외한 타 지자체에 비해서 소비산업과 전문서비스 산업 일자리를 창출할 수 있는 역량이 높은 것을 볼 수 있다. 다만, 에너지 산업 및 정보·통신기술산업 분야에서 취약한 것으로 나타나 이 부분에 대한 고민이 필요한 시점이다.

〈표 4-21〉 동남권의 산업별 미래 일자리 변화

시·도별	부산·울산·경남			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	3,947.0	3,997.0	50.0	100	100	-
기초산업과 인프라	1,353.4	1,361.7	8.3	34.3	34.1	-0.7
소비산업	1,378.3	1,402.0	23.7	34.9	35.1	0.5
에너지 산업	32.0	32.5	0.5	0.8	0.8	0.3
금융서비스 및 투자	178.0	180.8	2.7	4.5	4.5	0.3
헬스케어산업	273.1	272.0	-1.0	6.9	6.8	-1.7
정보·통신기술산업	17.0	17.5	0.5	0.4	0.4	1.7
방송·연예·정보서비스산업	54.0	55.3	1.2	1.4	1.4	1.1
운송산업	251.0	255.1	4.0	6.4	6.4	0.4
전문서비스 산업	410.1	420.2	10.0	10.4	10.5	1.2

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-15〉 동남권의 산업별 미래 일자리 증감



### 아. 제주권(제주)

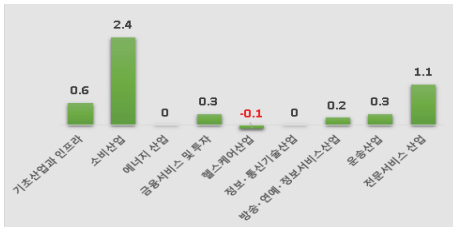
제주권의 산업별 일자리수가 변화를 살펴보면, 가장 많이 생성될 것으로 예상되는 일자리는 소비산업으로 약 2.4천개의 일자리 생성될 것으로 나타났다. 그 다음으로 전문서비스 산업의 일자리가 약 1천개의 일자리가 생성될 것으로 내다봤다. 강원도와 마찬가지로 산업기반 자체가 취약하고 이에 따른 지역일자리도 낮은 수준이기 때문에 제4차 산업혁명으로 인한 대규모 일자리 창출 효과를 보기엔 한계가 있다. 따라서 제4차 산업혁명 관련하여 소비산업과 전문서비스 산업을 중점적으로 육성시키는 노력이 필요하다.

〈표 4-22〉 제주권의 산업별 미래 일자리 변화

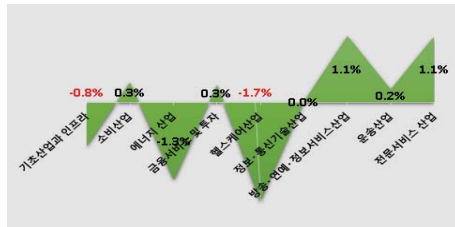
(단위: 천명)

시·도별	제주			비중변화(%)		
	2016	2020	증감	2016	2020	증감
합계	364.0	368.9	4.9	100	100	-
기초산업과 인프라	104.6	105.2	0.6	28.7	28.5	-0.8
소비산업	141.8	144.2	2.4	39.0	39.1	0.3
에너지 산업	2.0	2.0	0.0	0.5	0.5	-1.3
금융서비스 및 투자	18.1	18.4	0.3	5.0	5.0	0.3
헬스케어산업	26.1	26.0	-0.1	7.2	7.0	-1.7
정보·통신기술산업	-	-	-	-	-	-
방송·연예·정보서비스산업	8.0	8.2	0.2	2.2	2.2	1.1
운송산업	19.1	19.4	0.3	5.2	5.3	0.2
전문서비스 산업	44.2	45.3	1.1	12.1	12.3	1.1

[일자리수 변화]



[일자리비중 변화]



(단위: 천명, %)

〈그림 4-16〉 제주권의 산업별 미래 일자리 증감

### 제3절 분석결과의 시사점

WEF(2016)의 미래일자리 보고서를 기초로 우리나라 시·도별 직종별 일자리 전망을 추정하였다. 이를 종합하면, 수도권(서울, 경기, 인천) 지역에서는 산업자동화 및 인공지능 활성화로 인한 일자리가 크게 감소할 우려가 있는 것으로 나타났다. 따라서 미래 일자리 창출을 위해서는 ICT와 사물간 융합 관련 전문인력 양성과 함께 소비산업 및 전문성에 기반한 일자리 창출이 필요하다.

강원권(강원)에서는 업무난이도가 낮은 사무직종 크게 감소할 전망이며, 제조업의 산업기반이 취약하여 신규일자리 창출 어려움이 있을 것으로 보인다. 따라서 다양한 전문서비스 제공 위한 맞춤형 인력양성은 물론 강원도 토착기업 육성 및 지원을 통하여 민간주도의 일자리 창출 노력이 필요하다.

충청권(대전, 충북, 충남)에서는 제조업의 자동화 및 사무직종 중심 일자리가 크게 감소될 전망이며, 신규 일자리 생성정도가 낮은 편이기 때문에 이에 전방향적인 대비가 필요하리라 보여진다. 우선, 산업의 경쟁력 강화를 위해 기초산업과 인프라 관련 시설고도화 및 첨단화가 필요하며, 이를 토대로 제4차 산업혁명에 걸맞는 실질 일자리 창출을 위한 자구노력이 요구된다.

호남권(광주, 전북, 전남)에서는 제4차 산업혁명으로 인한 근본적인 일자리 충격이 높은 편이다. 또한, 신규 일자리 창출 역량이 미흡하기 때문에 전문서비스 산업 및 기초산업의 대응역량을 강화시키는 것이 필요한 시점이다. 이를 위해 호남권의 주요 도시를 중심으로 전략적 산업육성 및 인재육성 노력이 필요하다.

대경권(대구, 경북)에서는 제4차 산업혁명으로 인해 제조 및 사무 관련 직종의 일자리 감소가 불가피한 상황이다. 따라서 소비산업 중심의 집중육성을 통한 일자리 창출하이 필요하며, 사무 및 행정 중심의 일자리 업그레이드와 제조업 자동화에 대비한 전문인력 양성을 위한 정책적 지원이 필요하다.

동남권(부산, 울산, 경남)에서는 수도권 제외하고 가장 많은 일자리가 감소할 것

으로 전망되었다. 따라서 제조업의 자동화 및 첨단화 요구되며, 에너지 및 정보통신 산업부문의 취약하기 때문에 이에 대한 산업역량 강화와 중장기적으로 체계적인 접근을 통한 일자리 창출노력이 필요하다.

제주권(제주)에서는 제4차 산업혁명으로 인한 기존 일자리 감소효과는 크지 않으나 신규일자리 창출은 매우 적을 것으로 보인다. 현재 소비산업과 전문서비스 산업을 중점적으로 육성하고, 제4차 산업혁명 대비하여 전체적 일자리 창출을 위한 행정역량을 강화하는 것이 필요하다.

이와 마찬가지로 방법론으로 산업별 일자리 전망을 추정하였다. 우선적으로 수도권(서울, 경기, 인천) 지역에서는 소비산업 중심으로 가장 많은 일자리가 창출될 것으로 예상되며, 그 다음으로 전문서비스 사업의 일자리로 나타났다. 이를 토대로 소비산업 중심의 전문성을 기반한 산업육성이 필요할 것으로 추정되었다.

강원권에서는 소비산업 및 전문서비스 산업 등이 신규 일자리를 많이 창출할 것으로 추정되었지만, 강원도 자체의 산업기반이 취약하여 신규 일자리 창출이 미약할 것으로 추정되었다. 따라서 지역실정에 맞는 다양한 형태의 전문서비스 일자리를 발굴하고 육성하여 맞춤형 전문인력을 양성하여 지역사회에서 활용하는 것이 필요하다.

충청권(대전·충북·충남)에서는 소비산업과 전문서비스 산업이 가장 많은 일자리가 생성될 것으로 추정되었다. 다만, 타 산업에서의 일자리 창출효과가 크지 않기 때문에 우선적으로 기초산업과 제조업 분야의 시설고도화와 첨단화가 필요하며, 그에 맞는 엔지니어링 인력 양성이 중요할 것으로 보인다.

호남권(광주·전북·전남)에서는 소비산업 중심으로 가장 많은 일자리가 생성될 것으로 나타났다. 그러나 전문서비스 산업과 기초산업 관련 일자리 창출 수준이 미약한 수준이기 때문에 이에 대한 투자유치 및 고부가가치 산업단지 조성이 필요하다.

대경권(대구·경북)에서는 다른 광역권과 마찬가지로 제4차 산업혁명 이후에 소비산업 중심의 일자리가 지역의 일자리를 대변할 것으로 나타나 소비산업 중심의 산업육성이 필요한 시점이다. 다만, 전문서비스 산업과 기초산업의 일자리 생성이 미약한 것으로 나타나 시설·장비 고도화 및 스마트 팩토리 조성 등 기초산업 육성이

필요하며, 기술공학 분야 전문인력을 양성하는 노력이 요구된다.

동남권(부산·울산·경남)에서는 소비산업과 전문서비스 산업 중심의 일자리가 많이 생성되며, 타 광역권에 비해서 성장잠재력이 높은 편에 속한다고 볼 수 있다. 다만, 에너지 산업 및 정보·통신기술 산업 분야가 취약한 것으로 나타나 이에 대한 전문 역량을 강화시키는 관련 산업 육성 노력이 필요하다.

제주권에서는 소비산업과 전문서비스 산업이 일자리를 많이 생성하지만, 강원권과 마찬가지로 기초산업 기반 자체가 취약하기 때문에 지역일자리 파급효과는 부족할 것으로 보인다. 따라서 현 시점에서 소비산업과 전문서비스 산업을 중점적으로 육성하는 것이 무엇보다 중요한 일자리 정책목적이라고 할 수 있다.

다만, 이러한 분석결과의 해석에 있어 유념할 사항이 있다. 제4차 산업혁명으로 인해 사람들의 삶은 편리함을 얻으면서, 잃는 것도 많을 것이다. 이런 로봇과 인공지능이 보편화되면, 현재 사람의 일자리 상당부분을 대체할 것으로 예상된다. 조너선 워첼 맥킨지글로벌연구소장은 2017년도에 세계경제연구원 주최로 열린 '4차 산업혁명시대-자동화, 일자리, 그리고 직업의 미래' 강연회에서 "2050년이면 100% 인공지능과 로봇이 대체할 수 있고, 2050년에는 현재 일자리의 절반 정도가 사라질 것"이라고 내다봤다(오마이뉴스, 2017.04.14.). 그는 "청소 같은 일부 저임금 직종은 자동화 비용보다 인건비가 싸다는 경제적 측면 때문에 오히려 전환이 늦춰질 수 있다"며 "연봉은 높는데 대면 접촉이 적은 일부 전문직과 사무직은 인공지능(AI)으로 대체될 가능성이 커졌다"고 말했다. 즉 결과상으로 나타난 결과가 곧바로 현실화 된다고보다는 가능성만을 말한다고 볼 수 있다.

〈표 4-23〉 미래 직종별 일자리 추정결과에 따른 시사점 도출

시·도	분석결과
수도권 (서울, 경기, 인천)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자동화, 인공지능 활성화로 인한 일자리 감소</li> <li>• ICT와 사물간 융합 관련 전문인력 양성</li> <li>• 소비산업 및 전문성 기반한 일자리 창출 필요 → 개인의 스킬업그레이드 및 관리역량 확대 필요</li> </ul>
강원권 (강원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 업무난이도가 낮은 사무직종 크게 감소</li> <li>• 제조업의 산업기반 취약하여 신규일자리 창출 어려움</li> <li>• 다양한 전문서비스 제공 위한 맞춤형 인력양성 → 강원도 토착기업 육성·지원 필요</li> </ul>
충청권 (대전, 충북, 충남)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조업의 자동화 및 사무직종 중심 일자리 감소</li> <li>• 신규 일자리 생성정도가 낮은 편임</li> <li>• 기초산업과 인프라 관련 시설고도화 및 첨단화 → 실질 일자리 창출을 위한 자구노력 필요</li> </ul>
호남권 (광주, 전북, 전남)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제4차 산업혁명으로 인한 일자리 충격 높음</li> <li>• 신규 일자리 창출 역량이 미흡</li> <li>• 전문서비스 산업 및 기초산업의 대응역량 강화 → 전략적 산업육성 및 인재육성 필요</li> </ul>
대경권 (대구, 경북)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조 및 사무 관련 직종의 일자리 감소 불가피</li> <li>• 신규 일자리 창출 분야가 매우 취약</li> <li>• 소비산업 중심의 집중육성을 통한 일자리 창출 → 사무 및 행정 중심의 일자리 업그레이드와 제조업 자동화 대비한 전문인재 양성</li> </ul>
동남권 (부산, 울산, 경남)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수도권 제외하고 가장 많이 일자리 감소</li> <li>• 제조업의 자동화 및 첨단화 요구</li> <li>• 에너지 및 정보통신 산업부문의 취약 → 중장기적으로 체계적인 접근 통한 일자리창출 강화</li> </ul>
제주권 (제주)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일자리 감소효과는 크지 않으나 신규일자리 창출은 매우 적음</li> <li>• 소비산업과 전문서비스 산업을 중점 육성 → 제4차 산업혁명 대비하여 전체적인 일자리 창출 위한 정책지원 필요</li> </ul>



# 제 5 장

## 제4차 산업혁명 대비한 지자체 일자리 대응 전략

제1절 기본방향

제2절 세부전략과제

제3절 정책과제 우선순위 분석







## 제5장

# 제4차 산업혁명 대비한 지자체 일자리 대응 전략



### 제1절 기본방향

상기에서 논의한 내용은 정책의 방향성 즉 대응전략을 수립함에 있어서 참고를 위해 그간의 논의와 사례 그리고 분석을 다룬 것이다. 그렇다면 대응주체는 누구여야 하는가를 놓고는 중앙과 지방의 역할이 구분될 수 있을 것이다. 이 연구의 초점인 지방자치단체에 비중을 두기 때문에 지역특성을 강조한 지역특성에 맞춘 일자리 대응 전략 수립이 중요해 질 것이다. 이런 차원에서는 독자적 대응능력 역시 지자체에겐 중요하지만 중앙정부 정책과의 연계 강화도 당연히 강조될 수밖에 없다. 여기에는 일자리 대응의 한계로 인한 고용불안 대책 수립이 당연히 포함되어야 할 것이다.

먼저, 중앙정부의 정책과 지자체 정책의 연계 측면에서 보자면 중앙정부는 적자 재정 또는 국채 발행을 통해 일자리 창출을 위한 대응을 할 수 있을 것이지만, 이와는 달리 지자체는 해당 지역의 특성에 맞게 지원책을 내놓을 수 있을 것이다. 가령, 정기적 일자리 관련 데이터를 제공할 수도 있을 것이다. 또한 기존의 고용 정책을 좀 더 강화해야 할 것이며, 지역 특성에 맞는 커뮤니티 중심의 일자리 창출도 고려해 볼 수 있을 것이다. 도의 경우는 농업정책에 4차 산업혁명 적용을 우선적으로 검토할 수도 있을 것이다.

하지만 중앙정부건 지자체 이건 간에 일자리 정책은 일자리 창출과 더불어 한계 상황에 대비하기 위해 대책이 고려되어야 할 것이다. 가령, 기본소득이나 생활임금을 강화하는 것이 그것일 것이다. 하지만 전국적 차원의 정책으로 만들기에는 여러 고

려할 사안들이 많기 때문에 일단 지자체 차원에서 추진하는 것이 바람직할 것이다.

결국, 이 연구에서 강조하는 바는 제4차 산업혁명의 실체 여부보다는 그 영향력이 커질 수 있다는 일종의 알림이기 때문에, 정부나 지자체 차원에서 정책적 대응을 선제적이며, 맞춤형으로 지향하기를 바라는 것이다. 가령, 제조업의 쇠락가능성이 그것이다. 또한 성공적이라 평가하기 곤란한 기존의 단순일자리 확충전략은 전환되어야 할 것이다.

지금까지 살펴본 산업혁명에 따른 사례분석과 일자리 전망의 시사점을 통해 지자체 일자리 대응의 기본방향 방향을 설정하면 다음과 같다.

대전제는 사회적 공감대 확산과 정책 실행력이 되어야 할 것이다. 이를 기초로 ① 공공부문 역량 강화, ② 지역사회의 일자리 대응 강화, ③ 지역산업의 경쟁력 강화, ④ 유연한 노동시장(고용·복지제도의 대폭적 개혁) 및 평생교육(직업교육, 계속교육 등) 강화를 위한 지역일자리 네트워크 등 총 4가지 영역이 뒷받침 되어야 할 것으로 보인다.

첫째, 제4차 산업혁명의 공공부문의 역량을 강화하여 사회적 공감대와 정책 실행력을 확보하는 것이 필요하다. 가령, 독일의 연구 중심 프로젝트인 Industry 4.0은 표준화 지연, 미국에 비해 떨어진 경쟁력, 상용화의 어려움, 중소기업 참여 부족, 인력 부족 때문에 2015년에 Industry 4.0을 변형한 ‘플랫폼 Industry 4.0’을 추진하여 더 폭넓은 정치적, 사회적 지지를 바탕으로 실용화를 중심으로 진행하였다.

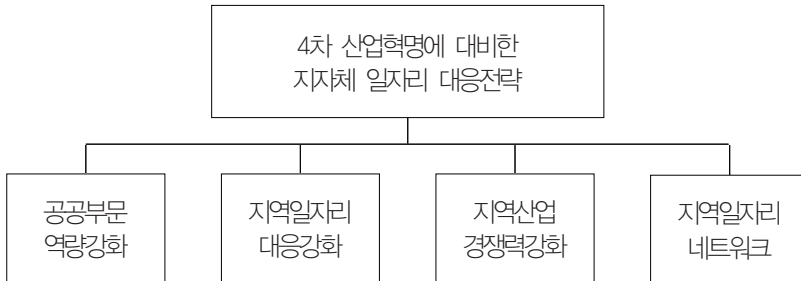
제4차 산업혁명으로 인해 노동시장의 변화에 따른 새로운 고용형태 등이 등장하게 된다. 이러한 고용관계, 사회적 가치의 변화, 교육 및 훈련 프로그램, 복지제도 개혁, 지식정보사회의 지식재산권 등 다양한 법·제도적 개선의 필요성이 제기된다. 중앙정부와 지방자치단체는 신기술의 신속한 정착과 산업발전을 저해하는 요인들을 해소하기 위해 각종 규제를 완화하고 제도를 정비하는 과정을 다양한 이해관계자들과의 협의를 통해 진행해야 할 것이다. 또한 제4차 산업혁명에 대응한 창의적·인지적 능력을 가진 인력을 확대하기 위해서는 평생교육(직업교육, 계속교육 등) 및 훈련 제도의 개혁되어야 한다. 현재의 주입식 교육 및 훈련제도를 산업수요 변화에 유연하게 대응할 수 있는 심층학습(deep-learning) 중심의 변화가 필요하다(최석현, 2017: 15).

둘째, 지역특화산업과 지역일자리를 연계하여 일자리가 만들어져야 한다. 제4차 산업

혁명 추진전략은 지자체가 지역경제 활성화를 위해 제4차 산업혁명 중·장기 대응전략을 마련하고 이에 따라 단계별 특화산업 육성에 집중할 필요가 있다. 이를 위해서는 지역 현안 통계에 대한 산출기능을 강화하여 산업분야별 인력전망과 일자리전망 그리고 사회적서비스 수요 등을 포함하는 정책개발이 필요하다. 또한 이러한 수요와 공급에 전망을 통해 첨단단지 조성과 이를 플랫폼의 형태의 전담기관이 설치해야 할 것이다.

셋째, 제4차 산업혁명 시대에는 지역일자리가 공장 내 생산과정에 투입되는 인력만으로 끝나는 것이 아니라 노동자 및 관리자의 다양한 활동과 연결되어 있으며, 이들의 창의력, 사회적 소양 등을 향상해가는 것이 필요하다(한국노동연구원, 2016: 51). 따라서 지역일자리 확보를 위해서는 지역대학과 지역기업과 연계를 통한 산학연구활동 활성화와 공공기관 네트워크 강화를 통해서 지역일 자리를 민간부문에 치중하기 보다는 민관산학 다양한 주체들이 공동으로 고민하고, 공동으로 기술개발하고, 이에 맞는 맞춤형 인재를 제공하는 것이 필요하다.

넷째, 제4차 산업혁명에 적극적으로 대응할 수 있는 유연한 노동개혁(고용·복지제도의 대폭적 개혁)이 필요하며 이를 위해 지역일 자리의 네트워크를 통한 대책이 필요하다. 제4차 산업혁명 시기의 노동은 네트워크화, 디지털화, 유연화의 특징을 가지고 있으며, 노동 환경의 변화뿐만 아니라 상품 및 서비스에 대한 수요의 변화와 함께, 새로운 사회문화적인 변화들이 동시에 이루어지게 될 것이다(한국노동연구원, 2016: 48). 그래서 근무 환경과 사회보장 시스템의 변화가 보다 구체화 될 것이다(문선우, 2016: 48). 독일은 노동 4.0 개념을 도입의 필요성을 기술력, 사회적 가치, 고용 개념의 변화 등이며, 이에 따라 디지털 경제에 따른 노동형태의 변화뿐만 아니라 세대와 개념의 변화 추세에 따라 달라지고 있는 근로조건들을 포함하고 있다. 또한 제4차 산업혁명 시대에도 일과 복지는 분리 보다는 ‘일’을 통한 사회통합을 지원하는 고용복지전략이 중요하다. 현재 우리나라의 실업급여 임금 대체율과 지급 기간은 주요 선진국 중 최하위에 속하고 있어, 제4차 산업혁명 시기에 등장한 다양한 근로형태로 발생할 복지 사각지대 확대와 소득 양극화에 대응할 새로운 복지제도가 도입되어야 할 것이다(최석현, 2017: 16).



〈그림 5-1〉 지방자치단체 일자리 대응전략 체계도

## 제2절 세부전략과제

### 1. 공공부문 역량 강화

#### 가. 행정지원

##### 1) 시·도별 중장기 기본계획 수립

제4차 산업혁명과 저출산·고령화, 대도시로의 인구 유출 등 다양한 변화에 따른 일자리 대응전략 마련을 위해서는 시도별 중장기 기본계획 수립이 필요하다. 이를 위해 계획단계에서부터 지역산업 육성에 이르기까지 기초자치단체 수준의 고용 영향 등 여러 요인을 고려한 전략의 수립이 필요하다.

기본계획 수립시 지역산업과 일자리 연계하기 위한 플랫폼의 활용이 필요하다. 가령, 독일에서는 먼저 두 개의 그룹을 구성한다. 전문가를 중심으로 일자리 초안, 콘셉트, 설계도를 그린다. 이는 향후 일자리 전망에 따른 비전과 방향성을 제시하는 작업이며, 이 내용은 보고서로 정리된다. 그리고 전문가 중심의 개방적이고 다양한 의견을 수렴하고, 지속적으로 피드백을 받는 과정을 거치게 되면서 새롭게 도출된

이슈와 논의 주제를 선정하게 된다. 이후 전문가의 초안에 기초한 백서 작업과 함께 온라인 설문조사, 직접 면담, 필름 페스티벌을 통한 홍보를 실시하는 열린 방안을 검토한다(김인숙, 2016: 17-19).

직접적 이해관계자가 참여하는 전문가 그룹에서 미래 일자리에 대한 초안을 만들고 난 후, 미래 일자리 보고서 초안을 대국민에게 공개하고, 지속적인 의견수렴 절차과정을 거치게 된다. 일련의 과정을 통하여 미래 직업사회에서 필요로 하는 직업이 무엇인지 탐색하고, 우선순위를 설정할 수 있게 된다. 이를 구체적으로 인재, 기술, 금융, 산업·취업구조 전환, 중소기업·지역경제, 경제사회 시스템 부문 등 각 부문별을 전략을 제시한다(과학기술정책연구원, 2017: 19). 특히, 핵심기술(데이터 활용 기술, 로봇기술 등)의 산업화를 통한 분야별(예: 간호·의료, 재해대응, 환경, 농림수산업·식품산업 등) 활용전략을 마련할 필요가 있다.



<그림 5-2> 제4차 산업혁명에 대한 기본계획수립 고려사항

## 2) 지방규제 패러다임 전환

제4차 산업혁명 시대를 맞이하여 규제개혁의 패러다임 전환이 요구된다. 현재의 정해진 영역이나 부문만 사업이 가능하게 하는 ‘포지티브 규제’를 모든 것이 가능하지만, 정해진 것만 규제하는 ‘네거티브 규제’로 전환되어야 한다. 다음으로 승인을 전제하는 사전규제 대신 사전 허용 사후 벌칙 규제로 전환할 필요가 있다.

우리나라 규제시스템은 강한 사전규제-약한 사후규제 구조이다. 이에 비해 미국은 약한 사전규제-강한 사후규제를 특징으로 한다. 인허가 조건을 엄격하게 하는 것이 대표적인 사전규제로 징벌적 손해배상, 집단소송과 같이 피해가 발생할 경우 기업에 사후 손해배상 책임을 강하게 묻는 것이 대표적인 사후규제책이다.

사전규제는 행정 관료의 권한이 강하게 작용하는 반면, 사후규제는 사법절차에 의한 제재가 주된 것이다. 사전규제는 관료의 권한을 강화할 뿐만 아니라 새로운 경쟁자(기업, 기술, 상품)의 시장 진입을 어렵게 해서 시장의 기득권을 유지시켜주는 효과를 낳는다. 기존에는 규제를 완화하거나 규제의 예외를 두었다가 문제가 되면 사후에 ‘사전’규제제도를 도입하겠다는 것이나 이런 방식은 이미 해운 방식이다.

미국을 창업의 나라라고 한다. 징벌적 손해배상과 같이 기업에 사후적으로 엄청난 부담을 주는 제도를 발전시키고, 반시장범죄인 분식회계를 한 60대가 넘는 월드컴의 CEO에게 징역 25년을 선고하고, 회계법인을 파산시킨 미국 사법부의 엄격함이 바로 자유로운 기업 활동을 가능하게 한 조건이다. 사전규제에서 사후규제로의 규제 패러다임 전환에는 사회적 합의가 필요하다.

### 나. 교육지원

#### 1) 시·도별 STEM 거점 교육 활성화

최근 주요 선진국에서는 과학기술 인재육성을 위해서 STEM 교육을 전면적으로 실시하고 있다. 특히, 미국에서는 초·중·고 중심으로 STEM 교육 및 엔지니어링 강

화 교육을 강화시켜 나가고 있다.

우리나라 교육부에서는 중장기적으로 과학기술 교육 활성화를 위해서 계획을 수립하여 운영 중인 것으로 파악된다.

〈표 5-1〉 교육부의 과학교육종합계획 수립 흐름

구분	과학교육 활성화 계획	과학교육 내실화 계획	과학교육종합계획
추진기간	2003년~2007년	2008년~2015년	2016년~2020년
중점방향	과학탐구 실험활동 강화	과학 학력과 흥미도 동반 증진 과학 알기 쉽게 가르치기	과학교육을 통한 미래세대 핵심역량 강화
대표사업	실험실 현대화	과학과 교수법 평가방법 개선자료 개발, 연수 및 실험실 현대화 지속추진	모두를 위한 (개정) 교육과정 지원체제 구축
기대효과	하드웨어 확충	소프트웨어 개선	과학을 '스스로' 즐겁게 학습

출처 : 교육부(2016.02), “과학교육종합계획”, pp.3 재인용

과학교육의 내실화를 위해서 거점학교, 교수·학습 자료센터, 교사 연수·연구 공간으로서의 선도학교 및 연구시범학교, 중점학교 등의 운영 통해 과학수업 개선하고 있으며, 과학교사의 탐구·실험 수업지도 능력 향상 연수 총 115,851명 이수 및 과학 교사의 자율적 연구 모임 활성화로 연 350여개 교사연구회를 운영하고 있다.

〈표 5-2〉 연도별 과학교육 선도학교 운영 지원 수(개)

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
선도학교	129	151	178	177	87	102	60
연구시범학교	201	255	315	326	328	269	197
과학중점학교	-	-	67	92	100	100	100

출처 : 교육부(2016.02), “과학교육종합계획”, pp.6 재인용

따라서 시도에서는 이러한 과학교육 활성화를 위한 지원방안 마련에 노력을 기울여야 한다.

## 2) 지방공무원 직무역량 강화

우선적으로 ICT, 바이오 기술, 물리학 등의 융합이 초래할 현상에 대응하고 업무의 복잡성, 자동화가 증가하면서 단순 반복 업무는 빠르게 대체 되고 정보의 수집, 분석, 저장과 같은 정보처리 및 연산, 데이터의 해석과 같은 보다 지능화된 업무가 확대될 것이다(김선우, 2016).

제4차 산업혁명에 있어서 공공부문에서는 현장중심, 문제해결중심의 소통정책이 요구(안문석·이재은, 2016)되고 있다. 따라서 기존의 상호 협력 방식에서 벗어나 빠르게 변화하는 혁신 환경에 유연하게 대처하기 위해서 유기적인 상호협력 시스템으로 전환하고 각 혁신 주체들의 자발적 참여에 대응할 수 있는 유연성이 확보되어야 할 것이다(홍성주 외, 2015).

제4차 산업혁명에 따른 창의적 공무원 육성 전략으로 70:20:10 모델을 찾아볼 수 있다. 이 모델의 기본 콘셉트는 실천을 통한 경험학습이 70%, 소셜러닝이 20%, 전통적 형식학습이 10%의 비율로 학습으로 구성된다.



출처 : 국가공무원인재개발원(2017), “70:20:10 모델 실행방안”, pp.14 재인용

〈그림 5-3〉 공무원 직무역량 강화를 위한 70:20:10 모델



그간의 형식학습이 아닌 업무현장에서 자발적이고 상호작용을 통한 학습이 이루어질 수 있도록 교육환경을 조성해야 할 것이다.

## 2. 지역일자리 대응강화

### 가. 일자리 제공

#### 1) 고용DB 활용한 지역일자리 동향분석

제4차 산업혁명이 본격화되는 시대에서는 육체노동으로 소요되었던 업무들이 소프트웨어나 인공지능 중심으로 재편될 것으로 예상됨에 따라 미래의 일자리 감소는 어쩔 수 없는 불가피한 현상으로 자리 잡을 개연성도 높다. 기존의 일자리 대비하여 미래 일자리 창출을 극대화시키기 위해서는 가장 우선적으로 제대로 된 정보를 제공하고, 이에 적합한 인재양성 및 일자리 매칭이 이루어져야 할 것이다.

빅데이터를 활용한 지역일자리 동향분석은 효과적인 직업정보는 물론 일자리 매칭을 극대화시킬 수 있는 정책수단으로 활용되어질 수 있다. 현재, 한국고용정보원에서는 빅데이터를 활용한 지역일자리 동향분석을 실시하고 있다. 한국고용정보원이 보유하고 있는 직업정보 데이터 리스트를 살펴보면 KNOW 조사결과(2001~2016년), 한국직업정보, 한국직업사전, 한국직업전망, 신생 및 이색 직업 등 다양한 형태로 구성되어 있으며, 직업정보 데이터 유형도 정형, 비정형 데이터가 혼재되어 있어서 직업정보 수집에도 한계가 있고(박상현, 2017: 51-52), 해당 정보들은 광역자치단체 중심으로 정보가 제공되어 있어 기초자치단체에서 활용하기에는 어려움이 있는 실정이다. 따라서 기초자치단체에 필요한 지역일자리 동향분석 결과를 토대로 다양한 형태의 맞춤형 직업정보 제공하고 관련 프로그램 기획 및 기존 취업정보서비스의 전달체계 개선이 이루어지는 계기가 될 것이다.

## 2) 맞춤형 일자리 제공 : 복합형태

제4차 산업혁명은 기술만으로 해결되는 것이 아니라 고용과 복지 그리고 교육이 함께 움직여야 한다. 아울러, 제4차 산업혁명으로 인한 직업세계 변화를 인지하고 신규 인력수요와 재직자의 전직수요에 대응할 수 있는 제도적 장치를 마련해야 한다.

이와 관련하여 정부차원의 매개체로서 고용복지 플러스센터를 들 수 있다. 고용복지 플러스센터 내에서는 일자리 정보 제공은 물론 취업알선과 교육도 지원해줄 수 있으며, 수요맞춤형 전문인재 일자리를 제공해준다. 따라서 고용복지 플러스센터의 이용활성화를 위해서 각종 고용서비스 연계를 위해서 노력해야 한다. 가령, 구직자의 훈련참여를 목적으로 고용센터 방문자가 훈련비 자부담 능력이 없는 경우, 일자리 센터와 복지지원팀이 연계해서 자부담 없이 훈련을 지원받을 수 있도록 연계해 주며, 일자리센터를 방문한 구직자 중 한부모 가정이나 장애인 가정에 속한 자에게는 가족 형편상의 어려움을 인지하고 일자리 상담 후에 바로 복지 지원팀으로 연계해주며, 새일센터 방문자 중에서 상담을 통해 확인된 한부모 가정 대상자는 취업서비스 제공과 더불어 복지지원팀으로 연계하여 주며, 이 밖에 실업급여 부정수급 창구 상담과정에서 부정수급 이유가 경제적인 문제, 신생아 등의 생계 문제, 채무 문제 등인 경우 복지지원팀으로 연계하여 피상담자의 본인 또는 가족의 형편이 어렵거나 건강상의 문제가 있어 취업장애요소를 인지하게 되면 일자리 상담 후에 복지 지원팀으로 연계하고 있다(양지운·이덕재, 2015: 93).

새 정부 출범과 더불어 국정기획위원회가 제시한 국정운영 5개년 계획에 따르면 '적극적 노동시장 정책 강화와 사회안전망 확대'와 '일자리 중심 국정운영을 위한 전달체계의 확대 강화'의 내용에 이와 같은 예상이 이미 현실임을 알 수 있다. 하지만 고용센터를 중심으로 한 고용서비스 전달체계는 과도한 행정업무로 인해 고용서비스 본연의 업무가 뒤로 밀리고 있는 상황, 특히 노동시장에 문제가 발생해 실업이 늘어나게 되면 구직자 상담의 시간이 오히려 짧아지는 모순된 상황을 맞이하고 있다.

2007년 직업상담원의 공무원 전환 이후 인력증원에 제약이 강해지면서 늘어나는

업무를 쫓아가지 못하고 만성적인 인력부족에 시달리는 상황에서 여러 형태의 비정규직이 늘어났고, 그 결과 내부 갈등과 사기 저하 등으로 이어진 문제점은 조직의 효율성을 위협하는 수준까지 이르렀다. 향후 일자리 중심의 국정운영을 위해 중요한 역할을 맡게 돼 있는 고용센터를 긍정적인 방향으로 발전시키지 않고서는 전달체계의 장애로 정책효과가 감소될 위험이 있다.

현재 워크넷을 중심으로 한 통합고용정보시스템은 일정 수준 성과를 거두고 있는데, 향후 콘텐츠 면에서는 구인정보에 대한 구체성과 구인기업 및 구인사업체의 확대를 유도할 수 있는 고용정보의 보완을, 그리고 소프트웨어 측면에서는 워크넷 어플리케이션(앱)을 통해 누구나 휴대폰으로 고용정보를 접하고 이용할 수 있는 시스템을 이용자 중심으로 보완하고 홍보할 필요가 있다. 고용센터에 방문하지 않고, 인터넷을 사용하기 위해 컴퓨터를 이용하지 않아도 손쉽게 휴대폰으로 정보를 주고받을 수 있는 앱 시스템이 더욱 활성화된다면 고용정보시스템의 유용성은 더욱 커질 것이다.

### 3) 기본소득제의 적극적 검토

기본소득에 대한 논의는 1886년 벨기에 철학자 판 빠레이스(Van Parijs)에 의해 체계화 되었지만, 국내 학계에서는 2006년 이후부터 본격적인 논의가 진행하게 되면서 관련 해외사례 연구를 통하여 그 필요성을 지속적으로 제기하고 있다(김건위·최인수, 2017). 판 빠레이스와 반더벤(Van Parijs & Van der Veen, 2006)은 자본주의를 넘어서는 대안사회 구상으로 기본소득을 주장하고 있는데, 첫 단계로 특정 연령대 즉, 노령층에 대한 지구적 차원의 도입을 강조하고 있다. 즉, 기본소득의 실천을 위해서는 단계적이고 구체적인 실행방안을 마련해야 한다. 이와 관련하여 일본의 오자와(小澤修司, 2008)는 사회보장 개혁의 새로운 구상으로 기본소득을 평가하고 개인을 단위로 1개월에 필요한 기본소득 수급액을 계량분석을 통해 도출한 바 있다. 즉, 소득세 50% 세율로 전 국민 대상으로 일률적으로 월 8만엔씩 지급이 가능하다고 보았으며, 이를 위한 재원마련은 소득공제 폐지와 누진세 비례 소득세율 50%를

과세하게 되면 기본소득 지급액 전액을 충당할 수 있다고 보았다(이명현·강대선, 2011; 김건위·최인수, 2017).

우리나라에서는 기본소득제도의 도입 필요성에 대한 논의(이명현, 2007; 광노완, 2007; 박홍규, 2008; 강남훈, 2010; 김교성, 2009; 백승호, 2010)에 대해서 활발하게 진행되고 있지만, 이에 대한 구체적인 실행계획 또는 가능한 정책방안에 아직까지도 본격적인 연구가 진행되지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고 Bantham(2006)이 언급한 것처럼, 기본소득제도 도입에 있어서 국민적 합의가 일정수준에 달할 때 실현 가능해지기 때문에, 최우선적으로 국민합의를 중요한 선결조건으로 봐야 할 것이다(김건위·최인수, 2017).

이제는 제4차 산업혁명으로 인하여 기존 일자리 감소에 적극적으로 대비하기 위한 노력이 필요하다. 특히, 단시간 근로 및 비정형적인 근로 형태가 확산될 것으로 예상됨에 따라 장기간 고용관계에 기반한 사회보험제도의 불안정성이 심화될 전망이다.

이에 대한 일환으로 고용과 복지를 연계하여 실업보호제도를 확대하는 것이 필요하며, 실업급여의 임금 대체율을 점차적으로 높이는 것과 저숙련 근로자들이 생계에 위협을 당하지 않도록 청년수당이나 기본소득제 도입 등 제도적인 보완이 필요하다. 특히, 기본소득은 장래의 일자리 감소하는 사회에서 사람들에게 최소한의 생활을 보장하는 수단이며, 정규직과 비정규직간의 임금격차 확대를 줄이기 위한 수단으로서 활용되어 질 수 있다. 즉, 기본소득은 비정규직에 대해서는 보조금 역할을 하고 정규직에 대해서는 보조금이 줄어드는 효과. 최상층 정규직은 순부담자가 되며, 결국엔 임금 격차를 줄이는 역할을 하게 된다(강남훈, 2017: 17).

그렇다면, 재원을 어떻게 마련해야 할 것이 중요하다. 기본소득, 실업수당, 직업재교육 등 다양한 정책추진을 위한 재정마련의 하나의 대안으로써 빌 게이츠는 로봇세(Robot Tax)를 적극 도입할 것을 권고한 바 있다. 우리나라도 빌 게이츠의 이러한 정책제언처럼 제4차 산업혁명을 대비하기 위한 신세원 발굴 및 사회적 합의가 필요할 것이다.

〈표 5-3〉 빌 게이츠 "로봇 사용자에게 '로봇세' 거둬 사회복지에 써야"

빌 게이츠 마이크로소프트(MS) 창업자가 로봇을 사용하는 회사가 '로봇세'를 내야한다고 주장했다. 급격하게 진행되는 자동화가 발생시킬 실직사태의 속도를 늦추고 실직자를 지원하기 위한 재원을 마련하기 위해 필요하다는 의미다.

빌 게이츠 MS 창업자는 "로봇세를 거둬 사회 복지에 쓰일 수 있도록 해야한다"고 퀴츠와의 인터뷰를 통해 주장했다. /블룸버그 제공 ▲ 빌 게이츠 MS 창업자는 "로봇세를 거둬 사회 복지에 쓰일 수 있도록 해야한다"고 퀴츠와의 인터뷰를 통해 주장했다. /블룸버그 제공 빌 게이츠는 17일(현지시간) 미국 온라인 매체 퀴츠(QUARTZ)와 인터뷰에서 "기술을 통해 노동이 사라진다고 해서 돈을 벌지 못하게 됐다는 의미는 아니기 때문에 소득세 수준의 세금을 로봇 사용자에게 부과해야 한다"고 주장했다.

로봇 자동화로 인해 점차 인간의 일자리가 줄어들 것인 우려 등의 기술에 대한 부정적 시각을 완화하기 위해 필요하다는 뜻이다. 자동화가 진행되며 로봇으로 발생한 소득에 세금을 부과하고 이를 사회 복지로 환원시켜야 한다는 주장이다.

실제로 옥스퍼드 대학이 2013년 보고서를 보면 2023~2033년까지 인간 일자리 50%가 로봇으로 대체될 수 있다는 내용이 담겨있다. 2015년에 발표된 매킨지 보고서에는 현재 기술로도 사람의 일자리 중 45%를 대체할 수 있다는 주장도 있다.

**빌 게이츠는 "로봇 사용자에게 과세를 통해 세금을 거두면 노인복지와 이동교육 등에 쓸 수 있다"며 "로봇 사용이 확대되면서 일자리를 잃은 사람들이 재교육을 받아 사회 복지나 아동 교육 등 분야에서 다시 일할 수 있도록 해 세금을 임금에 줄 수 있다"고 말했다.**

출처: 조선비즈(2017.02.19.)

## 나. 인재양성 및 창업지원

### 1) 적극적 노동시장 정책 고려

적극적 노동시장정책은 실업자 재취업에 도움을 주는 정책으로서, 주로 고용서비스·직업훈련·고용장려금·직접일자리로 접근해서 살펴볼 수 있다.<sup>15)</sup> 우리나라의 적극적 노동시장정책 자체가 OECD 국가의 국내총생산(GDP) 평균 비율에도 못 미치고 있으며, 그나마 직접일자리 사업에 지나치게 편중된 측면이 있어서 학계를 중심으로 제도개선이 필요하다는 주장이 있다(문종찬, 2017).<sup>16)</sup>

15) 반면에 소극적 노동시장정책은 실업급여를 비롯해 실업자에게 사후적으로 소득지원을 해 주는 정책을 말한다.

16) 황선웅(2017)은 '지역노동시장정책 성과 결정요인: 국내외 주요 실증분석 결과 및 시사점'에서 2014년 기준 한국의 GDP 대비 적극적 노동시장정책 비율은 0.45%로 OECD 평균인 0.53%를 밑돌아 소극적 노동시장

직접일자리 편중 경향은 단기적 성과 중심 노동시장정책 기조와 밀접한 관련이 있는 것으로, 보편적 사회복지시스템이 갖춰지지 않은 상황에서 직접일자리 확대는 자칫 잘못하면 민간부문으로 일자리 전환을보다는 오히려 복지급여를 받고자 하는 이들만 반복적으로 참여하게 되는 악순환이 발생할 수 있다. 또한, 직접일자리 사업 축소는 오히려 노동시장의 취약계층의 진출의 장애요인으로 작용할 수 있으므로 종합적인 직접일자리 사업구조를 개선이 필요한 시점이다.

새 정부는 '일자리 중심의 국정운영'과 사람 중심의 경제·사회를 지향하는 패러다임의 변화를 추진하고 있다. 이 패러다임의 변화는 노동자와 기업 뿐 아니라 일반 국민 모두에게 영향을 미치며 지금까지 자리 잡고 있는 과거의 습관을 바꿔야 하는 대전환을 의미한다. 이러한 폭 넓은 변화의 중심에는 노동시장이 있다. 현재 우리 노동시장은 고용창출 능력의 저하, 산업구조 변화에 따른 미래에 대한 불안, 고학력 공급과잉으로 대표되는 일자리 미스매치의 문제, 이중시장구조의 확대로 인한 저소득 불안정 노동자의 증가, 청년, 여성, 고령 등 계층별 일자리 문제 등 해결해야 할 과제가 산적한 상황이다. 그리고 이 문제들에 어떻게 대응하느냐에 따라 우리나라와 전체 국민의 미래가 좌우되는 중요한 시점이 바로 지금이다.

여기서 주목해볼만한 정책으로서 스웨덴의 조합주의적 적극적 노동시장정책을 들 수 있다. 스웨덴의 적극적 노동시장정책은 수급자들에게 낙인감을 주는 소득이 전적인 사회보장급여 대신 적극적인 노동시장정책을 통한 완전고용의 달성이 가장 큰 정책방향이라고 할 수 있다. 다만, 스웨덴에서는 단일하고 대표성을 띤 중앙집권적인 노사 대표체의 존재하고 있으며, 노조의 강력한 조직력과 이를 뒷받침 해 줄 수 있는 정부의 안정적이고 지속적인 정책이 전제조건이라고 할 수 있다.

그러나 우리나라의 노동자단체와 기업가가 대등하게 협상할 수 있는 사회적 조건이 성숙되어 있지 못하고, 이에 대한 정부 지원도 미흡한 상황이기 때문에 무조건적

---

정책(0.30%) 역시 OECD 평균(0.78%)에 못 미치는 것을 지적했다. 이를 합산해 보면 우리나라 노동시장정책 비율은 0.75%로 OECD 평균(1.32%)의 절반 수준에 불과하다.

으로 스웨덴의 적극적노동시장정책을 그대로 도입하기에는 무리가 있다. 그럼에도 불구하고 스웨덴 적극적 노동시장정책에서는 인간의 존엄성에 기초하여 대국민의 통합을 목적으로 사회민주적 이데올로기에 의해서 형성되었다는 점을 간과해서는 안 될 것이다.

## 2) 창업 활성화 지원

제4차 산업혁명 관련 창업 활성화를 위해서는 크게 3가지 접근법(벤처캐피탈의 과감한 투자, 규제완화, 대기업과 공정한 거래환경)이 필요하다. 이를 위해서는 경험위주의 창업교육으로 전환하여 창업이나 창직을 준비하는 사람들에게 직접 문제해결과정을 경험해볼 수 있도록 지원해야 한다. 또한, 확실적인 기준으로 창업을 지원하기 보다는 창의적으로 자체적으로 기술투자가 이루어지도록 지원하는 것이 중요하다.

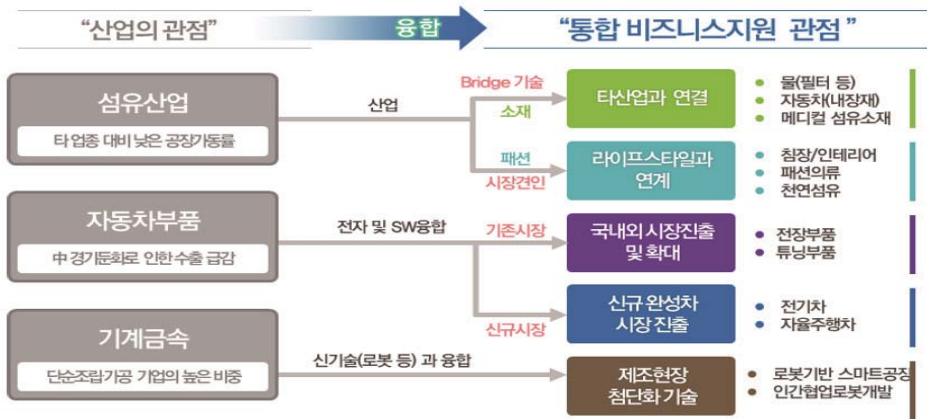
그리고 창업·창직자가 실패자세를 두려워하거나 실패자로 낙인을 찍기 보다는 재도전을 격려하고 스타트업과 대기업간의 인력교류가 활성화하여 실패를 타산지석으로 삼고 성공할 수 있도록 창업문화를 변모시켜야 나가야 한다. 또한, 자금지원에 있어서 단기간의 성과 도출에 따른 평가와 자금지원을 지양하고, 외국처럼 펀드운용기간을 장기투자가 가능하도록 전환하고, 기존의 제도나 규정을 완화시켜서 관련 투자자금을 활성화시키는 것이 필요하다.

아울러, 대기업의 공정거래와 공정경쟁을 촉진하기 위해서 포지티브에서 네거티브 규제로 전환하고 사전 규제에서 사후 규제가 이어지게 함으로써 창업을 위한 규제 완화와 공공거래 환경 만들어야 할 것이다.

마지막으로 창의적 아이디어가 발현되어 직업과 창업으로 정착되기까지는 상당한 시간이 걸리기 때문에, 아무리 좋은 아이디어라도 국내 시장에 안착하기 위해서는 우리나라에 실정에 맞는 비즈니스모델 구축, 홍보, 마케팅, 관련 기관 이해 관계 당사자와 네트워크 구축 등 개인의 다양한 노력이 요구된다(김중진, 2015: 115).

### 3) 유망 서비스분야 일자리 창출

제4차 산업혁명으로 인하여 기존 산업적 관점에서 진후방 연관분야와 특정고객 연계 등을 통한 통합 비즈니스 관점에서 일자리가 창출될 것으로 내다보고 있다. 즉, 각 산업의 특성을 고려한 기술융합-제품(기능)-디자인서비스-브랜드(문화)로 이어지는 제품 비즈니스 관점에서 통합적 지원이 필요하며, 통합 비즈니스 지원 관점에서 자료 수집(IoT), 저장분석(빅데이터), 가치창출(AI), 사이버물리시스템(CPS) 등과 연계한 새로운 서비스 창출과 R&D-창조인재-제품개발전문기업-서비스지원 등을 연계하여 제조업 맞춤형 플랫폼 구축 및 운영하는 것이 필요하다.



출처 : 대구경북연구원(2017), “4차 산업혁명 시대, 지역산업 구조전환의 기회로!”, pp.11

〈그림 5-4〉 통합 비즈니스 관점에서 산업간 경계 파괴

이렇듯, 제4차 산업혁명으로 인한 산업간 경계 파괴현상은 서비스산업의 고부가 가치를 높이는 계기가 될 것이다. 서비스산업의 생산성 향상을 위해서 서비스 사이언스를 활성화시키는 것이 필요하다. 이미 주요 선진국가에서는 금융, 의료, 교통, 환경, 안전 등 다양한 서비스분야에 대해서 산학연 협력형 서비스 연구개발 투자하



고 있으며, 산업별 맞춤형 전문인재를 양성해 나가고 있다. 또한, 새롭게 부각되는 고령자 질병 관리, 에너지 관리 및 방법 서비스, 서비스 디자인 컨설팅 플랫폼, 서비스 분야 빅데이터, 자동차 등 제조업과 연계되어 제품과 서비스가 결합한 차별화된 상품을 만들고 서비스 제공이 확대될 전망이다(미래준비위원회, 2017: 217).

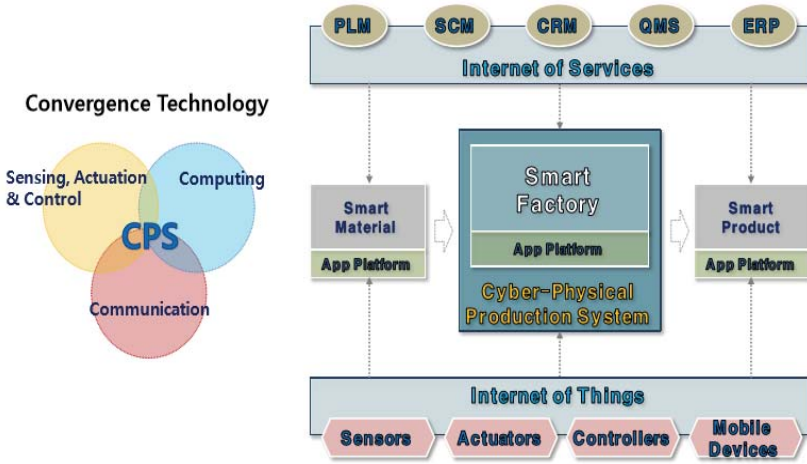
우리나라에서도 지방자치단체 차원에서 적용가능한 제4차 산업혁명 기술을 중심으로 산업간 융복합을 통한 시너지효과를 극대화시킬 수 있는 통합 플랫폼 구성이 필요하며, 대표적인 사례로서 스마트시티 구현 속에서 산업간 융복합 및 행·재정 지원 서비스의 고도화를 찾아볼 수 있을 것이다.

### 3. 지역산업경쟁력 강화

#### 가. 기업지원

##### 1) 제조업의 첨단화 및 기술화 지원

제4차 산업혁명에 있어서 제조업의 첨단화 및 기술화 지원은 필수적인 요소에 속한다. 독일 인더스트리 4.0도 기존의 정부주도의 제조업 혁신에서 민관협력을 통한 공유플랫폼을 구축한 ‘플랫폼 인더스트리 4.0’을 실시하고 있다. 독일정부 책임하에 산업, 노조, 연구기관이 공동으로 참여하는 정부의 핵심과제를 중심으로 Reference architecture 및 표준화, 연구 및 혁신과제 수행, 연결된 시스템에서의 보완, 법적 및 정책적 조건, 인력 육성 및 교육 등 각 제조업의 핵심분야별로 가시적인 성과를 도출하고자 노력하고 있다. 특히, 독일은 사물인터넷 통신표준과 스마트 메모리, 생산 기기 연결 소켓의 표준화를 추구하고 있으나 기업간 기술주도권 확보하기 위해서 경쟁하고 있다.

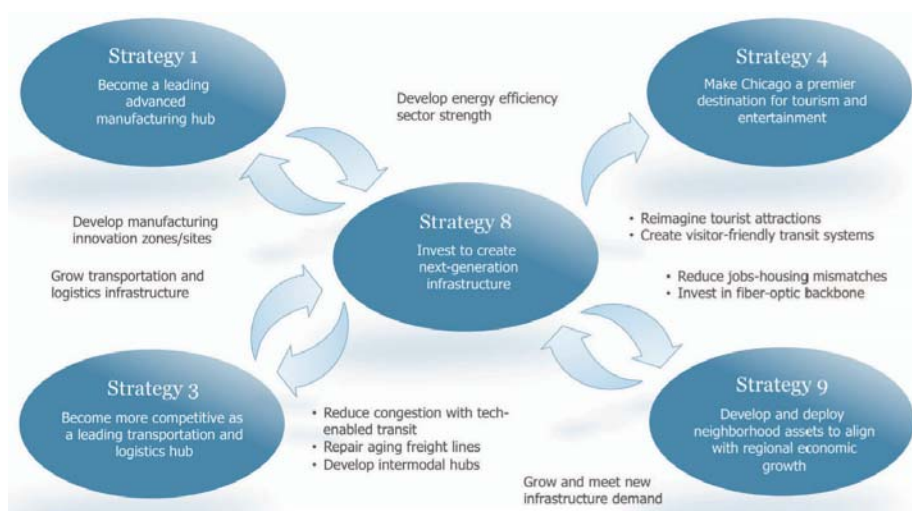


출처: 포스코경영연구소(2014), “인더스트리 4.0, 독일의 미래 제조업 청사진”, p.8 재인용

〈그림 5-5〉 독일 플랫폼 인더스트리 4.0

그렇다면, 지방자치단체에서는 어떠한 역할을 해야 할 것인가? 이와 관련하여 미국 시카고 정부의 사례를 들어 살펴보고자 한다. 시카고 정부에서는 “A Plan for Economic Growth and Jobs” 10대 전략에 대한 연계성을 아래와 같이 제시하면서 제조업의 첨단화 및 기술화 지원이 단순히 제조업 분야의 발전에 머무르게 하는 것이 아니라 지역사회 전반에 걸쳐서 경제성장 및 일자리 창출로 이어지기 위한 발판으로 삼고 있는 것을 볼 수 있다. 특히, 전략8(차세대 인프라 구축을 위한 투자)을 중심으로 전략1(첨단제조업의 선두주자), 전략3(선도적인 운송 및 물류 허브로서의 경쟁력 강화), 전략4(최고의 관광 및 엔터테인먼트 도시 만들기), 전략9(지역경제 성장을 위한 이웃 자산 개발 및 공유)를 연계시켜서 지속가능한 도시성장 도모하고 있다. 여기서 제조업의 첨단화를 위해서 지역특화지수(LQ지수)값이 1인 제조업을 중심으로 지역 특화 산업의 집중육성하고 있으며, 저성장 제조업체의 첨단기술 채택 지원은 물론 제조업 분야 기술인재 육성 프로그램 확대, 지역제조업체와 소통 및 행정절차 간소화 등을 시행하고 있다.

이와 마찬가지로 국내에서 각 지역별 특화산업이 무엇인지 살펴보고, 이 산업을 중심으로 전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 고려한 산업경제적 파급효과를 검토하여 단계적으로 일자리 충격을 최소화 시킬 수 있는 방안으로 제조업의 첨단화와 기술화를 주도하는 것이 필요하다.



출처: World Business Chicago, (2012). "A Plan for Economic Growth and Jobs".

### 〈그림 5-6〉 미국 시카고 정부의 제조업 및 인프라 투자전략 방향

#### 2) 글로벌 기업경쟁력 강화

중소기업의 글로벌 경쟁력 강화를 위해서는 독일 사례를 벤치마킹할 필요가 있다. 독일에서는 중소기업의 디지털기술 도입 확산을 위해서 인더스트리 4.0을 도입하였고, 중소기업들이 그룹 내에서 대기업의 지원을 받을 수 있도록 플랫폼 인더스트리 4.0으로 전환시켰으며, 이를 통하여 모듈화된 저가의 인더스트리 4.0 시스템을 활용하여 ‘플러그 앤 플레이’(Plug & Play) 방식으로 중소기업의 글로벌 경쟁력 강화시

켜 나가고 있다. 이러한 방식은 중소기업의 첨단기술 도입과 적용에 따른 리스크를 줄일 수 있는 계기가 되고 있으며, 중소·벤처기업 중심의 스마트 클러스터 설립 등을 통하여 필요한 인력 교류는 물론 글로벌 기관과의 공동 R&D를 유도하고 스마트팩토리 핵심기술 개발·전파 및 표준화 지원을 확대해 나가는 기회를 제공해주고 있다.

마찬가지로 싱가포르에서도 중소기업의 경쟁력 강화를 위해서 정부, 기술선도기업, 제조기업, 연구소 간의 파트너십을 강화를 위해서 38개 산업별 파트너십 체결하고 지원해주고 있다. 예를 들어, 국가로봇프로그램(NRP: The National Robotics Programme)은 제조기업, 기술선도기업, 시스템통합기업 간의 협력을 일괄 지원해주고 있으며, 지멘스사에서는 제조혁신계획의 조력자로 싱가포르 정부와 협력해 스마트팩토리 로드맵 수립 및 파트너십을 형성해 지원해주고 있다.



출처: 한국정보화진흥원(2016), “싱가포르의 4차 산업혁명 대응과 전략”, pp.9

〈그림 5-7〉 싱가포르 산업별 파트너십 체결 주요 기업 현황

따라서 우리나라 정부에서는 중소기업의 글로벌 경쟁력 강화를 위해서는 기술선도기업(대기업)과 파트너십을 체결하고, 기술선도기업들이 가지고 있는 각종 기술과 특허 관련하여 민관산학이 공동으로 모듈화된 플랫폼을 제공함으로써 핵심기술의

개발 및 전파와 함께 표준화 지원을 확대할 필요가 있다.

## 나. 산업육성

### 1) 지역별 특화산업 육성

지방자치단체의 지역경쟁력은 지역의 특화산업을 어느 정도 성장시킬 것인가에 따라서 성패가 달려 있다. 특히, 저출산 및 인구 고령화 현상으로 인하여 인구감소 현상이 나타나는 가운데 지역일자리와 관련된 특화산업 육성은 지방자치단체의 핵심 정책과제라고 할 수 있다.

이미, 우리나라 시·도 정부에서는 융·복합 산업이 중심축이 되어 지역의 산업구조 및 생태계, 강점분야, 환경적 특성 등 고려하여 미래전략산업을 선정하고 자금지원 포함한 제도적·정책적 지원하기 위해서 노력하고 있다.

광역시 별 미래전략산업 추진현황

	대구	서울	인천	부산	광주	울산	대전
계획명	대구 미래성장동력산업	서울경제비전 (대신성장동력산업)	인천 8대 전략산업	TNT 2030 플랜	미래산업전략 2022	2030 울산 중장기발전계획	4대 전략산업
미래 전략 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전략산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자정보</li> <li>- 바이오</li> <li>- 메카트로닉스</li> <li>- 섬유</li> </ul> </li> <li>• 신성장동력산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 의료</li> <li>- 지능형 자동차 및 로봇</li> <li>- 신재생에너지</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식서비스산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경쟁력강화</li> <li>- 비즈니스 서비스</li> <li>- 금융</li> <li>- 관광-MICE</li> </ul> </li> <li>• 차세대 스마트 기술 육성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- IT융합</li> <li>- 바이오메디컬</li> <li>- 녹색산업</li> </ul> </li> <li>• 창조산업 육성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 콘텐츠</li> <li>- 디자인·패션</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주력기반산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구조고도화 연계</li> <li>- 항공</li> <li>- 첨단자동차</li> <li>- 로봇</li> </ul> </li> <li>• 주력산업 고도화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오</li> <li>- 유통</li> <li>- 뷰티</li> </ul> </li> <li>• 지역인프라 활용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관광</li> <li>- 녹색기후금융</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래성장산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수산식품</li> <li>- 문화콘텐츠 (엔터테인먼트)</li> <li>- 의생명과학</li> <li>- 에너지</li> <li>- 조선해양플랜트</li> <li>- 메카트로닉스·ICT</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기반산업 고도화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래그린 자동차</li> <li>- 광·전자융합 기반 스마트 홀</li> <li>- 고령 맞춤형 의료 ICT 융합</li> <li>- 스마트 에너지</li> </ul> </li> <li>• 기존산업 고부가가치화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래 디자인</li> <li>- 고부가가치 농·생명</li> <li>- 글로벌 창의 문화·관광산업</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존주력산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차</li> <li>- 조선해양</li> <li>- 석유화학</li> </ul> </li> <li>• 5대 신성장동력                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자</li> <li>- 원자력</li> <li>- 정밀화학</li> <li>- 오일허브</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4대 전략산업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보통신</li> <li>- 메카트로닉스</li> <li>- 바이오</li> <li>- 첨단부품소재</li> </ul> </li> </ul>

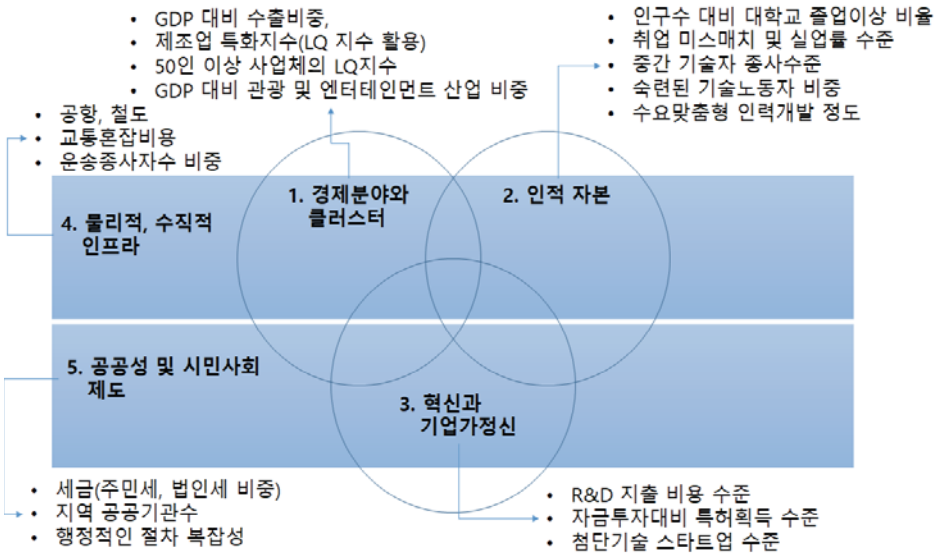
- ✓ 모든 지자체에서 메가 트렌드, 정부/지자체 정책, 지역 연구산업의 3가지 기준으로 동일하게 중점육성 산업을 도출
- ✓ 특히, 신성장산업은 메가 트렌드 및 국가 정책과 연계되어 대부분의 광역시 간 차별성 무
- ✓ 지자체 별 연구산업의 경우 기존 지역 내 주요산업을 고도화 하는 방향으로 전략 수립

출처: 딜로이트 인진회계법인(2017), 「4차 산업혁명이 공공분야에 미치는 영향 및 대응 방향

〈그림 5-8〉 주요 시도별 중장기 산업육성 전략

지역의 특화산업을 육성하기 위해서는 미국의 시카고 시에서는 지역의 경제성장을 위한 포괄적인 프레임워크 구성 및 실용적인 이니셔티브 개발을 위한 명확한 전략 목표 설정하고 있다. 특히, 5가지 시장동력 확보(경제분야와 클러스터, 인적 자본, 혁신과 기업인식, 물리적·수직적 인프라, 공공성 및 시민사회 제도), 미래성장 산업 선정, 10가지 경제성장 전략 도출, 이를 뒷받침하기 위한 제도적, 조직적 구조에 대해서 지원해주고 있다. 아래에서 미국 시카고 시에서 지역특화산업을 육성하기 위한 전략수립을 위해서 활용된 분석 프레임이다.

마찬가지로 지방자치단체 수준에서 산업 및 일자리에 대한 충분한 여건분석을 토대로 핵심전략을 도출하는 노력이 필요하다. 즉, 궁극적으로는 지역의 일자리 미스매치 해소 및 수요맞춤형 인력양성 및 일자리 제공을 통하여 특화된 산업육성 전략을 마련하는 것이 급선무이다.



출처: World Business Chicago, (2012). "A Plan for Economic Growth and Jobs".

<그림 5-9> 미국 시카고정부의 시장분석 전략 5개 요인

## 2) 시도별 R&D 재정지원 확대

제4차 산업혁명에 대한 근본적인 대응은 신산업 분야의 R&D 투자에 있다. 우리나라의 14개 대기업에서는 제4차 산업혁명에 대한 R&D 투자를 확대하고 있으며, 이에 대한 성과로서 각종 상품을 출시할 계획에 있다.

〈표 5-4〉 주요 기업의 신상품 출시 계획안

기업명	R&D 투자 내용
LG화학	3세대 전기차 배터리(500km이상 주행 가능) 개발
삼성디스플레이	갤럭시8 등에 활용하는 플렉시블 디스플레이
SK하이닉스	세계최고 수준의 10나노대 DRAM, 3D72단 낸드플래시
한미약품	펩톡 바이오플랜트 제2공장 시설투자, 글로벌 신약개발 및 복합신약 출시
KAI	초음속고등훈련기F-50 수출형개발사업(공중급유 및 최첨단 디스플레이 장비 장착)
현대자동차	수소전동차 모델 출시, 아이오닉 PHEV(한번 충전 900km주행)
삼성전자	IoT 기반의 스마트가전과 연계하여 에너지 컨설팅 서비스 실시
한화테크윈	한국최초 5kg급 협동로봇(스마트팩토리 활용 제조공정로봇)
현대중공업	스마트선박 경제운행(최적연비) 실시, 세계최초 LNG연료추진 대형상선 출시
LS산전	ESS용 전력변환장치(기존 상품대비 사이즈 30%↓, 성능은 세계최고수준)
아모레퍼시픽	용산 신사옥에 유전자 진단 및 맞춤형 화장품을 위한 체함관 신설
이노시물레이션	게임용, 공포체험 등 VR컨텐츠를 가미한 VR체험기 개발
쿠쿠전자	IoT 기술, 감성 컨텐츠를 접목한 밥솥, 정수기 등 제품 개발
유콘시스템	수직이착륙이 가능한 고정익 드론

출처: 산업통상자원부(2017.03.23.), “4차 산업혁명 대응, 신산업분야 R&D투자로 시작된다”보도자료, pp.4

마찬가지로 정부에서도 대내외 불확실성으로 인하여 연구개발 투자가 위축되지 않도록 12대 신산업 분야에 대한 대대적인 연구개발 투자가 이루어지도록 자금지원 하는 것이 필요하다. 또한, 제4차 산업혁명에 대한 선제적인 연구개발투자를 위해서 정부 차원에서 R&D 투자는 물론 세계 지원과 인력 양성 등을 집중적으로 지원하는 것이 필요하다.

이를 통하여 글로벌 시장에서 선도할 수 있는 핵심원천기술 확보에 있어서 정부가 기폭제 역할을 수행하며, 이중 기술·기업·산업 간 협력이 이루어지도록 융복합 연구개발 지원을 강화시켜 나가야 한다.

### 3) 핵심기술 테스트 베드 구축

제4차 산업혁명을 대비하기 위해서는 핵심기술에 대한 테스트베드를 구축하는 것이 필요하다. 즉, 차세대 네트워크(5G), 빅데이터 분석, 인공지능 활성화, 사물인터넷 보급 등 제4차 산업혁명을 주도하는 핵심기술 확보를 위한 정부의 대대적인 R&D 투자와 국제적인 테스트 베드화를 병행해서 추진해야 한다.

따라서 가장 먼저 해야 할 것은 기존의 규제 방식을 벗어나 과학기술과 ICT를 접목하여 새로운 스마트 비즈니스 융합 산업을 창출할 수 있는 규제 환경을 조성할 수 있도록, 신기술·신서비스를 활용한 신산업 혁신 가속화와 신규 시장 창출 촉진을 위해 ‘원칙적 금지의 예외적 허용(positive regulation)’ 방식의 현행 규제 체계 개선하고, 융합 신기술, 제품, 서비스가 일정한 적응기를 거쳐 시장에 출시할 수 있도록 테스트 베드 제도에 대한 명확한 법적 근거를 마련해야 한다(손병호 외, 2017: 23).

이를 통하여 경쟁력 있는 핵심기술 확보와 스마트 비즈니스 모델 플랫폼을 창출할 수 있도록 건강의료, 금융 등의 선제적인 분야에서 법·제도 마련과 지방자치단체 차원에서 신기술과 신서비스를 적용할 수 있는 규제 샌드박스<sup>17)</sup> 조성이 선행되어야 할 것이다.

17) 규제 샌드박스(Regulatory Sandbox)에 대한 정의는 ‘규제’와 ‘샌드박스’가 결합한 신용어이다. 여기서 샌드박스는, 어린이가 맘껏 뛰어놀 수 있도록 설치한 모래상자(sand-box)에서 유래한 단어로서, 규제 샌드박스는 마음껏 뛰어놀고 성장할 수 있도록 혁신기업을 위한 놀이터를 마련해 주겠다는 뜻이다. 구체적으로 새로운 기술 업종에 한정된 임시허가제를 도입해 규제에서 자유로운 창업 환경을 조성해 주자는 취지라고 할 수 있다(한겨레신문 2017.08.25.).



## 4. 지역일자리 네트워크

### 가. 지역기업 네트워크

#### 1) 시도별 노사민정 협업체제 활성화

제4차 산업혁명에 대응은 기본적으로 노동시장과 함께 움직여야 한다. 특히, 기존 승자독식이 심화되는 가운데 제4차 산업혁명을 활용하여 고르게 성장할 수 있는 노동시장 플랫폼을 형성하는 것이 필요하며, 이에 대한 핵심 주체로서 광역단위의 노사민정 협업체제를 활성화가 중요하다.

노동시장 유연화를 위한 타협과 대안 모색을 위해서 사회적 대화 추진 기구로서 노사민정협의회의 역할이 중요하며, 이 협의기구를 통하여 기업, 학계는 물론 전문가 그룹의 폭넓은 대화채널을 확보하고, 온라인 공개를 통한 일반 국민의 여론을 수렴하는 장치로서 역할을 수행해야 할 것이다. 이와 관련하여 독일에서는 2015년에 Green Paper를 통하여 노동의 미래에 대한 문제의식 및 논의주제를 제기하였고, 이후에 2016년에는 사회 각계각층의 토론결과를 정리하여 White Paper를 발표한 바 있다.

또한, 지역의 일자리와 연계해서는 재직자 역량 개발, 일자리 연계성 강화, 중·저숙련 근로자의 스킬업그레이드 등 공공-민간 협업의 매개체로서 노사민정협의회에서 고용서비스 선진화를 도모할 수 있다. 이와 관련하여 부천시노사민정협의회에서는 고용-복지 협업모델, 경비근로자 고용유지 및 대책, 노동시장구조개선 협약/선언·이행을 적극적으로 하고 있으며, 단시가 근로 공공부문 일자리 시범사업 “단비 일자리”프로젝트, 노사상생프로젝트 “노사공동훈련”, 국정과제 “청년일자리창출” 등도 우수하게 운영되고 있다고 평가받았다(노사발전재단, 2015: 194-197).



출처: 부천시지역노사민정협의회 홈페이지(<http://www.bcsnj.org/>)

〈그림 5-10〉 부천시지역노사민정협의회 조직도

## 2) 지역대학과 연계한 전문기술대학원 운영

제4차 산업혁명을 대비하기 위해서는 대학교와 민간기업 간의 협력이 무엇보다 중요하다. 특히, 독일에서는 학회와 지역대학교, 그리고 민간기업이 참여를 통한 인더스트리 4.0을 구축하여 스마트 팩토리를 구현하여 각종 제조업 분야에서 혁신을 보여주고 있는 것이 단적인 좋은 사례이다. 이미 광역자치단체 차원에서 지역대학교와 산업단지를 연계하여 산학융합대학을 설립하여 운영되는 경우가 있으나 그리 보편화되지 못한 상황이다. 이를 위해서 국가 차원에서 일본사례에서 보는 바와 같이 종합특구를 지정하여 산학연 연계할 수 있도록 제도적 지원과 함께, 지자체 차원에서는 물리적 공간을 제공할 수 있도록 정책적 지원하는 것이 필요하다.

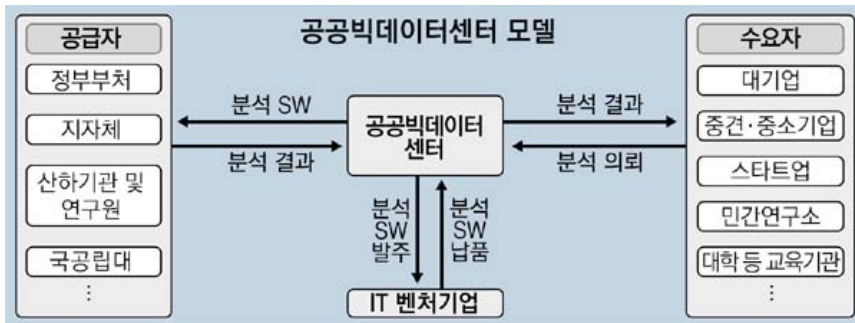
지역대학과 연계한 전문기술대학원은 중소·중견기업의 기반의 생태계 구축, 인력 양성 교류·협력의 장 제공, R&D 분야 공동연구 및 기술자문, 기술 및 장비 인프라 관련 정보제공 및 장비 지원, 산학융합지구 핵심으로 자리매김해야 한다. 또한, 이 대학원내에서는 업종전환 및 전직지원센터 기능도 추가하여 기술 창업과 사업화에 대한 지원을 해주며, 산업단지 내 공급할 미래 융합인재 양성과 연동하여 지속가능한 운영이 되도록 기본체계를 구축해야 할 것이다(김용현, 2016: 74).

## 나. 공공기관 네트워크

### 1) 지자체간 협업체계 구축

지방자치단체 차원에서 제4차 산업혁명을 대비를 위해서 향후 5년간은 스스로 내재화할 수 있는 기간이 필요하다. 이를 위한 정책수단으로 중앙정부에서 실시하고 있는 합동평가를 활용하는 방안을 생각해볼 수 있다. 지자체간 협업체계를 구축하기 위해서는 제4차 산업혁명의 기반인 산업, 연구개발, 인프라, 교육, 노동, 복지, 금융, 조세, 재정 등 경제사회 각 부문별 정책 간 연계성을 검토하고 이에 대한 시너지 효과를 제고할 방안으로 합동평가 지표를 설정하고 각 합동평가 부문별로 제4차 산업혁명에 고려하여 지표설계가 되도록 조정해야 할 것이다.

예를 들어, 규제 분야에서는 단순히 규제 발굴 건수 위주의 수량적인 접근보다는 제4차 산업혁명과 연계된 규제 발굴 건수나 개선 실적에 대해서 평가할 수 있으며, 보건복지 부문에서는 제4차산업혁명 핵심기술을 적용한 사회복지서비스 제공 사례를 정성평가로 포함시키는 등 지표에 대한 재설계가 바람직할 것이다.



〈그림 5-11〉 공공빅데이터센터 모델(안)

## 2) 시도별 창조경제혁신센터 역할 재정립

창조경제혁신센터는 2014년 9월부터 전국 17개 지역의 18개 혁신센터를 있다. 이 센터의 역할은 지역별 산업특성과 지원 대기업의 역량을 특화사업체 초점을 맞춰서 운영하고 있으며, 정부-지자체-지원 대기업이 상호 협업하는 일대일 전담지원체계로 운영 중에 있다(창조경제혁신센터 홈페이지).



출처: 창조경제혁신센터 홈페이지(<https://cei.creativekorea.or.kr/>)

〈그림 5-12〉 창조경제혁신센터 지역별 분포도

그러나 창조경제혁신센터는 비영리 재단법인이기 때문에 자체 수익 창출 경로가 부재하며 정부와 지자체의 재정보조가 필수적인 기관이다. 현재, 법률이 아니라 대

통령령으로 운영되다 보니 조직의 영속성을 부여 받기 어려운 실정이며, 상위 의사결정에 관한 민관협의회의 정책 조정 기능이 미흡한 상황이다. 또한, 창조경제혁신센터의 직원 신분 보장도 불확실하여 우수한 인재를 채용하는 데 어려움이 있고, 대부분 지자체나 유관기관 파견근로자로 구성하다보니 중장기적인 계획 수립이나 센터별 정체성을 확립하는데 한계가 있다. 이로 인하여 지역 유관기관과 정책조정에 관한 권한과 역할에 대해서도 불분명한 상황이 발생되고 있어 본래 취지와는 다르게 형식적인 역할을 맡고 있다고 볼 수 있다.

광역간의 민관협력 네트워크로 형성된 창조경제혁신센터에서 제도적 기반 구축이나 지속가능한 운영을 위한 중앙정부차원의 지원이 필요하며, 이를 운영할 주체에 대해서는 광역 지자체를 검토해 볼 필요가 있다. 이를 위해서 창조경제혁신센터의 역할 재정립을 위한 중장기 계획을 수립하고 현 정부의 정책비전에 부합하도록 조직재설계가 필요하며, 이를 기반으로 제4차산업혁명에 대한 민관협력형 의사결정 거버넌스 체계를 구축하여 제4차 산업혁명 대응 및 지역간 연계성 강화 및 특화산업 육성에 도움이 되도록 해야 할 것이다. 또한, 센터운영 성과에 대한 투명성과 효율성 제고 차원에서 성과평가 체제도 아울러 마련해야 할 것이다.

## 제3절 정책과제 우선순위 분석

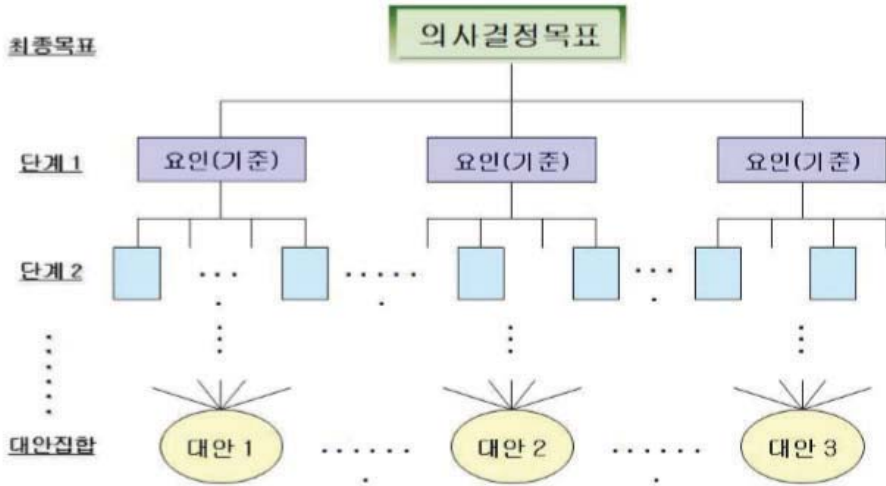
### 1. 의사결정 계층도

AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법은 Saaty(1980, 1982)에 의해서 개발된 다기준의사결정방법론으로서 주로 정책계획 수립이나 자원배분 방안 또는 예측방법론으로서 활용되고 있다(고길곤, 2008: 287). 이 방법론에서는 다수의 목표, 다수의 평가 기준, 다수의 의사결정 주체가 포함되어 있는 의사결정문제를 계층구조화 하여, 각

계층별로 있는 요소들의 상대적 중요도(relative importance) 또는 가중치(weight)를 쌍대비교(pairwise comparison)에 의해 측정하는 방식으로 각 대안들에 대한 가중치 또는 우선순위(priority)를 구하는 방법론이다(조근태 외, 2003; 권혁상 외, 2007: 36).

AHP기법은 측정지표들 간의 상대적 중요도를 파악하기 위해서 아래의 <그림 5-13>과 같이 계층화(hierarchy)하여 각 단계별로 요인들 간의 쌍대 비교를 통해 중요도를 산출하게 된다(Satty, 1980; 조 건외, 2011: 3392). 이를 단계적으로 구분해보면, 첫 번째는 의사결정요소들의 관계분석과 그룹핑을 통해 의사결정 계층구조(decision hierarch)를 형성하고, 두 번째는 각 계층의 의사결정 요소들 간 1:1 쌍대 비교 설문을 통해서 평가데이터를 구하며, 세 번째는 쌍대비교 행렬식을 통해 의사결정 요소들의 상대적인 가중치를 계산하며, 네 번째는 쌍대비교에 의한 평가결과를 고유 값을 이용하여 일관성을 검증한 후에 마지막으로 일관성이 검증된 자료를 통해 얻어진 요소들의 중요도 값으로 요소들의 우선순위 또는 대안들의 최종 순위를 구하게 된다(김선구외, 2013: 292-293).

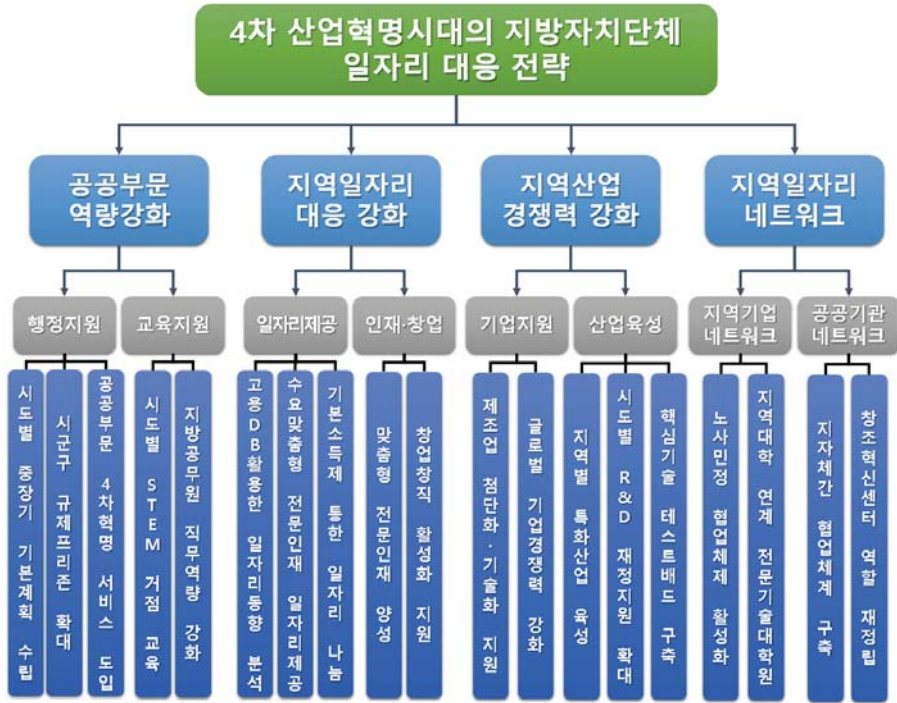
일반적으로 일관성 검증에서는 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)을 산출하고, 통상 이 비율이 0.1이내이면 합리적인 검정이고 0.2이내일 경우 용납할 수 있으나, 0.2이상일 경우에는 수용불가능한 것으로 판단되는 기준이 된다(Saaty 1990: 17-21; 김춘수·문지은, 2015: 124-125).



출처 : 조 건 외(2011: 3393 재인용)

〈그림 5-13〉 AHP기법의 계층구조

이 연구에서는 앞서 제시한 제4차 산업혁명시대의 지방자치단체 일자리 대응 전략으로 논의된 공공부문 역량강화, 지역일자리 대응 강화, 지역산업 경쟁력 강화, 지역일자리 네트워크 구성하였으며, 이에 따라서 8개 중간영역(행정지원, 교육지원, 일자리 제공, 인재·창업, 기업지원, 산업육성, 지역기업 네트워크, 공공기관 네트워크)로 설정하고 세부 정책과제로 19개 과제를 중심으로 전문가를 대상으로 AHP 설문조사를 실시하였다. 제4차 산업혁명 관련 일자리 대응 전략에 대한 의사결정 계층도는 아래와 같다.



〈그림 5-14〉 제4차 산업혁명 대한 의사결정 계층도

## 2. 표본 및 설문의 구성

### 가. 표본 구성

본 연구에서 활용된 표본은 총 46개로, 응답자의 인적특성을 살펴보면 아래와 같다. 우선 본 전문가 설문에 응답한 성별은 남자가 80.4%로 여자 19.6%보다 매우 높은 비중으로 응답하였다. 연령대는 40대가 56.5%로 가장 많으며, 그 다음으로 30대 이하와 50대가 각각 21.7% 응답하였다. 학력수준은 전문가 설문답게 응답자의 100%가 박사과정 또는 박사인 경우가 응답하였으며, 전공분야도 사회과학분야(58.7%)와 기술공학분야(41.3%)의 학위를 가진 전문가가 응답을 많이 하였다. 마지막으로 소속



으로는 연구기관에서 25명(54.3%)으로 가장 많이 응답하였으며, 학계에서는 12명(26.1%) 응답하였고, 공무원집단이 9명(19.6%) 응답하는 순으로 나타났다.

〈표 5-5〉 전문가 설문지의 응답자 현황

구분		빈도	퍼센트
성별	남자	37	80.4%
	여자	6	19.6%
연령대	30대 이하	10	21.7%
	40대	26	56.5%
	50대	10	21.7%
학력수준	박사과정 및 졸업	46	100.0%
소속구분	공무원	9	19.6%
	연구기관	25	54.3%
	학계	12	26.1%
전공분야	사회과학	27	58.7%
	기술공학	19	41.3%
합계		46	100%

## 나. 설문구성

기존 선행연구와 해외사례 검토를 통해 도출한 제4차 산업혁명시대의 지자체 일자리 대응방안을 크게 4개 부문, 즉 공공부문 역량강화 요인(행정지원, 교육지원), 지역일자리 대응 강화요인(일자리 제공, 인재 및 창업 양성), 지역산업경쟁력 강화 요인(기업지원, 산업육성), 지역일자리 네트워크 요인(지역기업 네트워크, 공공기관 네트워크)로 구분하고, 각 부문별 세부 정책과제를 구성하였다. 설문조사의 세부 내용은 아래의 표와 같이 요약할 수 있다.

〈표 5-6〉 전문가 설문지 세부 내용

대분류	중분류	소분류
공공부문 역량강화	행정지원	4차산업혁명 대비 시·도별 중장기 기본계획 수립
		시·군·구 규제프리존 확대
		공공부문 4차산업혁명 서비스 적극 도입
	교육지원	시·도별 STEM(과학,기술,엔지니어링,수학) 거점 교육 활성화
		지방공무원 4차산업혁명 직무역량 강화
지역일자리 대응강화	일자리 제공	고용DB 활용한 지역일자리 동향분석
		고용복지+센터 등 수요맞춤형 전문인재 일자리제공
		기본소득제를 통한 일자리 나눔확대
	인재 및 창업 양성	4차산업혁명 대비 맞춤형 전문인재 양성
		4차산업혁명 관련 창업·창직 활성화 지원
		4차산업혁명 관련 유망서비스분야 일자리 창출
지역산업 경쟁력 강화	기업 지원	제조업의 첨단화 및 기술화 지원
		글로벌 기업경쟁력 강화
	산업 육성	지역별 특화산업 육성
		시·도별 R&D 재정지원 확대
		4차산업혁명 대비 핵심기술 테스트베드 구축
지역일자리 네트워크	지역기업 네트워크	시·도별 노사민정 협업체계 활성화
		지역대학과 연계한 전문기술대학원 운영
	공공기관 네트워크	지자체간 협업체계 구축; 합동평가 활용
		시·도별 창조혁신센터 역할 재정립

### 3. AHP 분석결과

제4차 산업혁명 대비한 지방자치단체 일자리 대응 전략에 대해서 전문가 대상으로 AHP 설문조사를 실시하여 분석한 결과, CR값이 0.12로 0.1이상이지만 0.2미만으로 나타나 다소 전문가들이 일관성 있게 응답한 것을 볼 수 있다.

영역별(대분류)에 대한 우선순위의 분석 결과, ‘지역산업 경쟁력 강화’가 0.317로 상대적으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 그 다음으로는 ‘지역일자리 대응 강

화’(0.300), ‘공공부문 역량강화’(0.217), ‘지역일자리 네트워크’(0.166) 순으로 상대적 가중치가 높은 것으로 나타났다. 따라서 제4차 산업혁명시대의 지방자치단체의 일자리 대응 전략으로서 가장 우선적으로 고려해야 할 사항이 지역산업 경쟁력 강화 시키기 위한 기업지원과 산업육성 등 정책적 노력과 재정지원이 필요한 것으로 인식하고 있음을 알 수 있다.

각 영역내 하위요소(중분류)에 대한 우선순위 분석결과를 살펴보면, ‘공공부문 역량강화’영역의 하위요소에서는 행정지원(0.591)이 교육지원(0.409) 보다 상대적 가중치가 높은 것으로 나타났다. 현 시점에서 지자체 차원에서 제4차 산업혁명을 대비하기 위해서 제도적 기반 마련 및 행정지원이 무엇보다 필요함을 인식하고 있다. 다음으로 ‘지역일자리 대응강화’영역의 하위요소에서는 인재 및 창업 양성(0.505)이 일자리 제공(0.495)보다 상대적 가중치가 다소 높게 나타났다. 즉, 지역일자리 대응을 위해서는 우선적으로 인재 및 창업을 양성하는 것이 필요하며, 이와 함께 일자리 제공을 위한 노력도 필요한 것을 볼 수 있다. 그리고 ‘지역산업 경쟁력 강화’영역의 하위요소에서는 산업육성(0.634)이 기업지원(0.366)으로 상대적 가중치가 매우 높게 나타났다. 이는 지역일자리 창출 차원에서는 지역의 산업육성을 위한 기반을 조성하고, 신성장동력을 확보를 위한 제4차 산업혁명 핵심기술 산업육성이 무엇보다 중요한 것으로 인식하고 있다. 마지막으로 ‘지역일자리 네트워크’영역의 하위요소에서는 지역기업 네트워크(0.587)가 공공기관 네트워크(0.413)보다 상대적 가중치가 높은 것으로 나타났다. 제4차 산업혁명 특성상 민간차원에서 창의성 있게 활발하게 진행되어야하기 때문에 공공부문보다는 민간네트워크 활성화가 무엇보다 중요하게 인식하고 있다.

각 영역내 세부하위요소(세분류)에 대한 우선순위 분석결과를 전체가중치 기준으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, ‘공공부문 역량강화’에서는 공공부문 4차 산업혁명 서비스 적극 도입과 시도별 STEM(과학, 기술, 엔지니어링, 수학) 거점교육 활성화가 각각 0.057로 가장 높은 가중치를 보이고 있으며, 그 다음으로 시군구 규제프리존 확대가 0.040이며, 시도별 중장기 기본계획 수립과 지방공무원 4차 산업혁명 직무역량 강화가 각각 0.038 순으로 나타났다. 이를 통하여, 공공부문에서는 4차 산업

혁명 서비스 적극 도입하여 질적인 행정서비스 제공이 필요함 동시에 시도별 STEM 거점 교육 활성화를 통한 청소년의 과학기술 습득이나 4차 산업혁명에 대한 적응력을 키워야 한다고 인식하고 있다.

둘째, ‘지역일자리 대응강화’에서는 고용복지+센터 등 수요맞춤형 전문인재 일자리 제공(0.066)이 무엇보다 중요하다고 인식하고 있으며, 그다음으로 유망서비스분야 일자리 창출(0.055)이 필요하며, 창업·창직 활성화 지원(0.053)이 필요하다고 인식하고 있다. 그리고 기본소득제(0.043)와 고용DB 활용한 지역일자리 동향분석(0.039)은 상대적으로 중요도가 떨어진다고 보고 있다. 이를 통하여 지자체 차원에서 일자리에 적극대응하기 위해서는 수요맞춤형 전문인재를 발굴하고 육성함과 동시에 해당 일자리 제공해주는 역할이 중요하며, 앞으로 열리게 되는 유망서비스산업 중심의 일자리 창출 및 제4차 산업혁명 분야의 창업·창직 활성화를 위한 노력도 적극적으로 전개하는 것이 필요하다.

셋째, ‘지역산업 경쟁력 강화’에서는 제조업 첨단화 및 기술화 지원(0.078)과 시도별 R&D 재정지원 확대(0.071)이 가장 중요하게 인식하고 있으며, 아울러 지역별 특화산업 육성(0.066)과 4차 산업혁명 대비 핵심기술 테스트베드 구축(0.064)도 중요하다고 인식하고 있다. 반면에, 글로벌 기업 경쟁력 강화(0.038)에서는 상대적 가중치가 매우 떨어지게 인식하고 있으므로, 가장 우선적으로 제4차 산업혁명을 대비하기 위해서 제조업 중심의 산업분야의 생산성 효율화를 다지는 것이 필요하고, 아울러 창조적인 아이템 발굴 및 재정지원이 급선무인 것을 볼 수 있다.

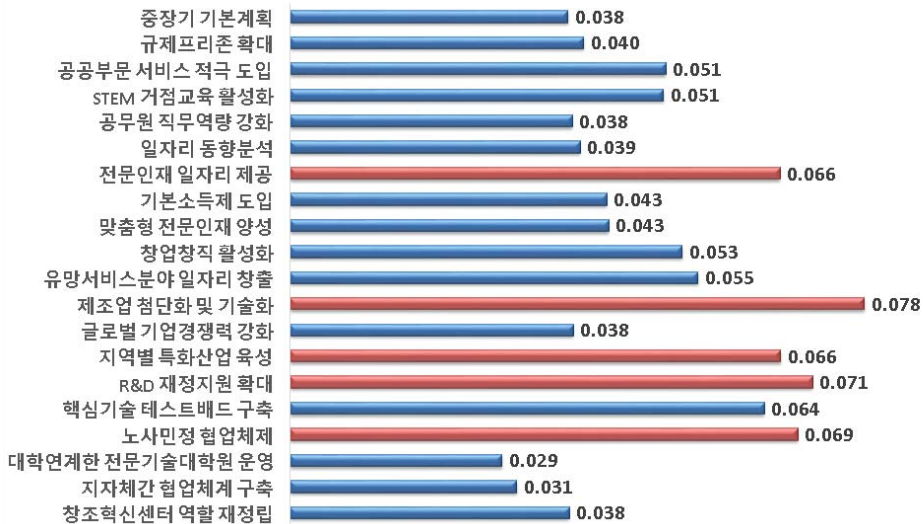
마지막으로 ‘지역일자리 네트워크’에서는 노사민정 협업체제 활성화가 0.069로 상대적 가중치가 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 창조혁신센터 역할 재정립(0.038), 지자체간 협업체제 구축(0.031), 지역대학과 연계한 전문기술대학원 운영(0.029)로 나타났다. 이러한 점을 미루어보면, 제4차 산업혁명으로 인한 노동시장 구조가 변화가 불가피하기 때문에 우선적으로 노사민정 협업체제를 구축하여 노사민정간의 로컬 단위에서 지역일자리 유지 및 노동권 보장을 위한 사회적 합의와 시대변화를 고려한 기업맞춤형 인재양성을 위한 매개 역할을 하는 것이 무엇보다 필요하다고 인식하고 있다.

〈표 5-7〉 AHP 분석 결과

대분류	중분류	소분류	전체 가중치
공공부문 역량강화 (0.217)	행정지원 (0.591)	시·도별 중장기 기본계획 수립 (0.293)	0,038
		시·군·구 규제프리존 확대 (0.310)	0,040
		공공부문 4차산업혁명 서비스 적극 도입 (0.397)	0,051
	교육지원 (0.409)	시·도별 STEM(과학,기술,엔지니어링,수학) 거점 교육 활성화 (0.570)	0,051
		지방공무원 4차산업혁명 직무역량 강화 (0.430)	0,038
지역일자리 대응강화 (0.300)	일자리 제공 (0.495)	고용DB 활용한 지역일자리 동향분석 (0.265)	0,039
		고용복지+센터 등 수요맞춤형 전문인재 일자리 제공 (0.447)	0,066
		기본소득제를 통한 일자리 나눔 (0.289)	0,043
	인재 및 창업 양성 (0.505)	맞춤형 전문인재 양성 (0.285)	0,043
		창업·창직 활성화 지원 (0.350)	0,053
		유망서비스분야 일자리 창출 (0.365)	0,055
지역산업 경쟁력 강화 (0.317)	기업 지원 (0.366)	제조업 첨단화·기술화 지원 (0.670)	0,078
		글로벌 기업경쟁력 강화 (0.330)	0,038
	산업 육성 (0.634)	지역별 특화산업 육성 (0.330)	0,066
		시·도별 R&D 재정지원 확대 (0.351)	0,071
		4차산업혁명 대비 핵심기술 테스트베드 구축 (0.319)	0,064
지역일자리 네트워크 (0.166)	지역기업 네트워크 (0.587)	노사민정 협업체제 활성화 (0.706)	0,069
		지역대학과 연계한 전문기술대학원 운영 (0.294)	0,029
	공공기관 네트워크 (0.413)	지자체간 협업체계 구축 (0.448)	0,031
		창조혁신센터 역할 재정립 (0.552)	0,038

이상 전술한 영역과 하위요소 그리고 세부하위요소간의 상대적인 가중치를 종합적으로 고려할 때, 상대적 우선순위로 살펴보면 다음과 같다. 전체 세부 하위요소간에는 아주 큰 가중치의 차이를 보이는 것은 ‘지역산업 경쟁력 강화’영역의 제조업의 첨단화 및 기술화가 0.078%로 1순위, 시도별 R&D 재정지원 확대가 0.071로 2순위,

‘지역일자리 네트워크’영역에서 노사민정 협업체제 활성화가 0.069로 3순위, ‘지역 일자리 대응강화’영역에서 수요맞춤형 전문인재 일자리 제공(0.066)과 ‘지역산업 경쟁력 강화’영역의 지역별 특화산업 육성(0.066)이 각각 4순위로 나타났다. 따라서 제 4차 산업혁명을 대비하기 위한 지방자치단체 일자리 대응전략에 있어서는 각 지역의 산업경쟁력 강화를 위한 노력이 필요하며, 그동안 제조업 중심의 산업형성으로 인하여 제조업의 첨단화와 기술화가 가장 필요하다고 인식하고 있었다. 또한, 새로운 기술을 창조하고 육성하기 위해서는 R&D 재정지원이 매우 필요하며, 제4차 산업혁명 핵심기술 적용에 따른 제조업의 로봇산업 확산과 노동시장 구조변화에 유연하게 대응하기 위해서 사회적 합의기구인 지역별 노사민정협의회의 역할이 무엇보다 중요하다고 인식하고 있다. 그리고 해당 전문인재를 적재적소에 배치할 수 있도록 지자체의 일자리 제공 및 지역별 특화산업을 육성해야 한다고 인식하고 있다.



〈그림 5-15〉 세부하위요소별 정책적 우선순위 도출

# 제 6 장

## 결론

제1절 요약

제2절 정책제언









### 제1절 요약

4차 산업혁명과 관련해 가장 민감한 사안 중 하나가 일자리 문제이다. 디지털화와 자동화의 혜택이 사라지고 있는 고용의 수를 보충할 수 있을지가 관건이 될 수밖에 없다. 4차 산업혁명을 어떠한 관점에서 바라보고 대응하는가에 따라 일자리를 늘릴 수도 그렇지 않을 수도 있다.

최근에 제4차 산업혁명에 대한 논의가 본격적으로 진행되고 있다. 그동안 제조업 중심의 일자리에서 제4차 산업혁명으로 인하여 산업 패러다임의 변화를 예측되는 가운데 이에 대한 적극적인 대응과 일자리에 대한 고민이 필요한 시점이다. 이 연구에서는 광역 지자체 차원에서의 일자리 대응전략을 찾고자 각 시·도별 미래일자리 전망해보고, 지역일자리의 대응 전략으로 지방자치단체의 역할과 과제에 대해서 조망하였다.

우선, 해외사례 분석결과를 중심으로 시사점을 정리하면, 첫째, 독일, 미국, 싱가포르 사례에서 살펴본바와 같이 제4차 산업혁명의 핵심 기술들이 실생활에 잘 구현할 수 있도록 기술을 개발하고 있다. 또한 현장에서 적용이 가능한 인프라를 구축하기 위해서 정부가 중심의 연구기관과 기업간 네트워크 구축하여 지속가능한 발전을 위한 제4차 산업혁명 생태계를 구성하고 있다.

둘째, 제4차 산업혁명에 대비하기 위해서 초등학교에서부터 대학교에 이르기까지 전문인재 육성에 힘을 기울이고 있다. 특히, 수학, 과학, 기술 관련한 STEM 교육을 정례화 하였으며, 전문기술인재 양성을 위한 전문화된 기술교육기관을 광역별 설치

하는 등 신규 기술습득은 물론 기술재교육에 초점을 두고 평생교육 시스템을 구비하고 있는 것이 특징이다.

셋째, 산업계와 대학교간의 산학네트워크를 형성이 제4차 산업혁명 핵심기술 개발에 기초가 되고 있다. 예를 들어, 독일에서는 민간연구기관 또는 인공지능연구센터를 통하여 산업계와 대학교간의 기술과 연계하도록 지원해주고 있으며, 미국에서는 산업계와 대학교간의 혁신클러스터 조성을 권장하고 있다. 이제는 기존의 민간차원의 제조·생산뿐만 아니라 기술교육 및 전문대학원까지도 통합교육시스템을 구축하고 신기술 창출에 노력하고 있다.

다음으로 WEF(2016)의 미래일자리 보고서를 근거로 우리나라 시·도별 직종별 일자리 전망을 추정하였다. 직종별로는 전체적으로 일자리가 감소할 것으로 전망되었으며, 주로 사무 및 행정 분야와 제조 및 생산 분야가 일자리 감소 충격을 받을 것으로 전망되었다. 특히, 수도권 중심으로 일자리 문제가 발생할 우려가 있는 상황이다. 반면, 산업별로는 오히려 전체적으로 일자리가 증가할 것으로 전망되었으며, 주로 소비산업과 전문서비스 산업을 중심으로 일자리가 창출될 것으로 보였다. 이는 제4차 산업혁명에 대해서 어떻게 대비하고 대응하는가에 따라서 지역의 일자리가 오히려 증가할 수 있다는 것이다. 즉, 신규일자리 창출을 위해서 소비산업, 전문서비스 산업 등의 집중육성이 필요한 상황에 직면해 있다고 볼 수 있다.

따라서 지방자치단체 차원에서 제4차 산업혁명을 적극적으로 대응하기 위한 중장기 행·재정 정책 설계 및 효과적인 정책추진체계 정립이 필요한 시점이다. 즉, 제4차 산업혁명 핵심기술 선점하고 육성하기 위한 공공투자가 필요하며, 각 시·도별 주력산업에 대한 자동화·첨단화 위한 정책지원과 함께 제4차 산업혁명 대비한 평생교육 내실화와 기업수요맞춤형 직업훈련의 고도화가 필요할 것이다.

이를 종합하여 정책분야별로는 제4차 산업혁명의 사회적 공감대와 정책 실행력강화를 위한 공공부문 역량 강화, 제4차 산업혁명으로 인한 지역일자리 대응 강화, 제4차 산업혁명의 대응전략 확보를 위한 지역산업 경쟁력 강화, 유연한 노동시장(고용·복지제도의 대폭적 개혁) 및 평생교육(직업교육, 계속교육 등) 강화를 위한 지역

일자리 네트워크 등 총 4가지 영역으로 재구성할 수 있다. 이를 중심으로 전문가 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 영역별(대분류)로는 ‘지역산업 경쟁력 강화’가 상대적으로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 그 다음으로는 ‘지역일자리 대응 강화’, ‘공공부문 역량강화’, ‘지역일자리 네트워크’ 순으로 나타났다. 현시점에서 제4차 산업혁명시대의 지방자치단체의 일자리 대응 전략으로 가장 우선적으로 지역산업 경쟁력 강화를 위한 자치단체장의 관심과 정책적 지원이 필요하다고 전문가들은 인식하고 있었다.

또한, 각 영역별 세부하위요소간의 상대적인 가중치를 종합하여 고려해보면, 제조업의 첨단화 및 기술화가 1순위로 꼽혔으며, 그 다음으로 시도별 R&D 재정지원 확대가 2순위, 노사민정 협업체제 활성화가 3순위, 수요맞춤형 전문인재 일자리 제공과 지역별 특화산업 육성이 각각 4순위로 나타났다. 즉, 지방자치단체 일자리 대응 전략에서는 무엇보다 각 지역의 산업경쟁력 강화를 위한 노력이 필요하며, 그동안 제조업 중심의 산업형성으로 인하여 제조업의 첨단화와 기술화가 필요하다고 인식하고 있었다. 또한, 새로운 기술을 창조하고 육성하기 위해서는 R&D 재정지원이 필요하며, 제4차 산업혁명 핵심기술 적용에 따른 제조업의 로봇산업 확산과 노동시장 구조변화에 유연하게 대응하기 위해서 사회적 합의기구인 지역별 노사민정협의회 역할이 중요해질 것으로 보았다. 아울러, 제4차 산업혁명 관련 전문인재를 적재적소에 배치할 수 있도록 지자체의 일자리 제공 및 지역별 특화산업을 육성해야 할 것으로 나타났다.

## 제2절 정책제언

제4차 산업혁명은 국가 간 세력판도를 변화시킬 것이다. 19세기 후반 산업혁명에 참여한 국가와 아예 참가하지 못한 국가 간에 큰 격차가 발생했었다. 특히 4차 산업

혁명과 관련, 중국의 약진이 크게 두드러지고 있는 가운데 일본도 정부 차원에서는 제2의 메이지 유신에 가까운 양태를 보이고 있어 유의할 필요가 있다.

다음으로 선진국 시대로 회귀하면서 기술격차가 대폭 확대될 우려가 크다. 현재 진행되는 산업혁명은 디지털혁명을 토대로 하고 있기 때문에 그에 뒤처진 국가들은 부담이 가중될 것이다. 즉 선진국의 제조업 자급생산력이 강화되면서 수입대체가 광범하게 일어날 우려가 크다.

마지막으로 제4차 산업혁명의 우리나라에 대한 시사점은 선진국 진입의 기회가 될 수도 있는 반면, 중국에도 뒤처지고 자칫 선진국 추격이 더 멀어지는 3등 국가로 전락할 우려도 상존한다는 점이다.

이 같은 시사점을 바탕으로 우리가 유념해야 할 주요 정책과제로는 기술혁명 가속화이다. 과학기술중심사회 비전 제시는 물론 과학기술계 주도의 선진기술 진입방안을 제시해야 한다. 이는 집단지성 활용(crowdsourcing, innocentive 참조)이 절실하다. 다음으로 빅데이터 축적 및 개방을 통한 민간역량 결집이 절대적이다. 빅데이터 산업 및 빅데이터의 가치창출을 위하여 정부 주도의 체계적인 계획 수립 및 개방형 데이터 구축 전략을 실현해야 한다. 빅데이터 구축에 청년을 활용하는 방안을 강구해야 한다. 또 인공지능 분야 기술개발 참여 유인을 제공하고, 소프트웨어 교육을 대폭 강화해야 한다. 아울러 4차 산업혁명 선도대열 참여를 위한 국민적 공감대 형성 및 기술진보를 저해하는 규제 및 각종 걸림돌을 신속히 제거하는 것이 필수적이다.

최근에 한국고용정보원(2017)에서 향후 10년간 직업변화에 대해서 고용변동 요인의 8가지 범주를 설정하고, 고용변동 요인으로 확실성 요인(certain drivers)으로 인구구조 및 노동인구 변화, 산업특성 및 산업구조 변화, 과학기술 발전, 기후변화와 에너지 부족, 가치관과 라이프스타일 변화를 보았다. 불확실성 요인(uncertain drivers)은 대내외 경제 상황 변화, 기업의 경영전략 변화, 정부정책 및 법·제도 변화를 꼽은 바 있다.

또한, WEF에서 발표한 <미래 일자리 보고서>에서는 로봇과 인공지능 활용이 본격적으로 확산하게 될 경우 앞으로 2020년까지 전 세계에서 기존 일자리 700만 개가 사라지지만, 빅데이터 및 인공지능 등 분야에서 210만개의 일자리가 새롭게 창

출 될 것으로 전망한 바 있다(정현학·최영임·이상원, 2016). 즉, 제4차 산업혁명으로 인하여 단순 반복업무나 육체노동뿐만 아니라 변호사, 의사, 기자, 회계사 등 전문 직종에 있는 사람들도 일자리가 감소되고 인공지능과 자동화가 그 자리를 대신할 것이라는 것이다. 공교롭게도 이러한 일자리 감소는 청년층과 중장년층의 일자리를 위협하는 요인으로 작용할 수 있기 때문에 제4차 산업혁명에 대비가 필요함이며, 결국에는 지역일자리 감소로 이어질 가능성이 높은 상황이라는 것이다.

따라서 추가적으로 정책적 제언하고 싶은 것은 첫째, 지역출신자의 취업경쟁력 강화를 위한 노력이 필요하다. 현재 지역에 거주하고 있는 청년층 및 중장년층의 취업경쟁력 강화를 위해서 노력하는 것이 필요하다. 이를 위해서 지역의 중견·중소기업에서 필요로 하는 인력을 양성·교육 시켜서 지역의 우수 기업에 채용될 수 있도록 지원하는 것이 필요하다. 이와 관련하여 경상남도에서는 고졸자의 취업을 위해서 특성화고와 중소기업의 좋은 만남을 통한 취업률 증대를 위해서 노력하고 있다. 해당 참여 중소기업에게 금융지원 우대, 채용장려금 지원, 환경개선지원 지원 등의 구체적인 인센티브를 제공해주고 있으며, 지역대학교 졸업자를 대상으로도 도청차원에서 기업을 발굴하고, 지역대학에서는 인원을 선발하고 맞춤형 교육을 시킨 이후에, 지역기업에서는 현장실습을 통하여 취업시키도록 제도화 한 사례가 있는 것처럼, 지방자치단체 차원에서 지역출신자의 일자리를 창출하기 위한 지방자치단체장의 정책적인 고민 및 행정부 차원에서 각종 기업지원 인센티브 제공에 있어서 창의적인 정책노력이 필요하다.

둘째, 제4차 산업혁명을 대비하기 위해서 고급 전문 인력 양성에 주목해야 한다. 그동안 국가 중심의 제조업 산업구조이었다면, 이제는 고부가가치 산업으로서 엔지니어링 분야 직종의 인력을 양성하는 노력이 중요하다. 우선적으로 대기업 중심의 스마트팩토리 생산체제 개편과 함께, 인력제공 측면에서 지역대학교에 긴밀한 협조가 필요한 부분이다. 이를 위해서 지역대학과 연계한 전문기술대학원은 중소·중견기업의 기반의 생태계 구축, 인력양성 교류·협력의 장 제공, R&D 분야 공동연구 및 기술자문, 기술 및 장비 인프라 관련 정보제공 및 장비 지원, 산학융합지구 핵심으

로 자리매김해야 한다. 또한, 대학원내에서는 업종전환 및 전직지원센터 기능도 추가하여 기술 창업과 사업화에 대한 지원을 해주며, 산업단지 내 공급할 미래 융합인재 양성과 연동하여 지속가능한 운영이 되도록 기본체계를 구축해야 할 것이다.

셋째, 일자리 미스매칭 해소를 위한 민관산학의 협업체계 구축이 필요하다. 즉, 노동시장 유연화를 위한 타협과 대안 모색을 위해서 사회적 대화 추진 기구로서 노사민정협의회의 역할이 중요하다. 이 협의기구를 통하여 기업, 학계는 물론 전문가 그룹의 폭넓은 대화채널을 확보하고, 온라인 공개를 통한 지역의 여론을 수렴하는 장치로서 역할을 수행해야 할 것이다. 대표적으로 독일에서는 2015년에 Green Paper를 통하여 노동의 미래에 대한 문제의식 및 논의주제를 제기하였고, 이후에 2016년에는 사회 각계각층의 토론결과를 정리하여 White Paper를 발표하여 지지를 얻은 바 있다. 이와 함께, 지역의 일자리와 연계해서는 재직자 역량 개발, 일자리 연계성 강화, 중·저숙련 근로자의 스کیل업그레이드 등 공공-민간 협업의 매개체로서 노사민정협의회에서 고용서비스 선진화를 도모할 수 있다. 대표적으로 부천시역노사민정협의회에서는 고용-복지 협업모델, 경비근로자 고용유지 및 대책, 노동시장구조개선 협약/선언 이행을 적극적으로 하고 있으며, 각종 공공부문 일자리 시범사업도 우수하게 운영되고 있다고 평가받은 바가 있기 때문에 참고할 만하다.

급격한 기술혁명이 극소수 자본의 이익 창출의 전유물이 되지 않고 보통 사람들의 삶의 질을 골고루 높이게 하려면 과학기술정책에 일반 국민들이 참여할 수 있는 제도를 우선 갖추어야 한다. 인간의 노동을 설령 기계나 인공지능이 대체할 수 있다고 하더라도 그 생산 과정에 노동이 참여하고 생산 결과를 모든 사람이 고루 나누어 함께 살도록 하는 것이 참된 민주주의라고 할 수 있다. 물론 일자리가 사라지기만 하는 것은 아니다. 제4차 산업혁명과 관련 기술분야를 중심으로 새로운 일자리가 창출될 것으로 기대하고 있지만, 일자리의 '총량은 감소할 것이라는 게 대부분 미래학자들의 지배적인 예측이다(오마이뉴스, 2017.04.14.). 이러한 사회변혁과정에서 정부의 '분배' 역할을 무엇보다 중요하게 인식하고, 전체적인 시장경제 메커니즘 변화에 의한 일자리 감소를 인지하고 이에 맞는 기본소득제나 청년수당 도입 등 보

다 현실적인 대응방안을 마련해야 할 것이다.

마지막으로 강조하고 싶은 사항은 사람중심의 혁명이어야 한다는 것이다. 문재인 대통령의 경제성장 전략 중 하나인 혁신 성장의 청사진을 그릴 4차산업혁명위원회가 2017년 10월 11일 첫 회의를 통해 '사람 중심의 4차산업혁명 대응'을 기본 방향으로 설정하고 본격 활동을 시작했다. 여기서의 화두는 사람중심의 4차산업혁명이었다. 이날 문재인 대통령이 참석한 가운데 장병규 위원장의 사회로 열린 위원회 회의의 첫 주제는 '사람 중심의 4차 산업혁명 추진방안'이었다. 즉, 4차 산업혁명이 궁극적으로 사람에게 도움이 돼야 하며, 기술·산업 혁신과 사회정책 혁신이 함께 추진돼야 한다는 것이다. 또한 국민 모두가 4차 산업혁명의 혜택을 공유하고 국민을 위한 기술발전이 될 수 있도록 사람 중심의 4차 산업혁명 추진이 필요할 것이다. 기술발전이 고령화 등 사회문제를 해결할 수 있으며 신기술을 다양하게 시도할 수 있는 환경을 조성해야 할 것이다.

이 연구는 이론적으로나 실제적으로 덜 정립된 4차 산업혁명에 대해 개념화를 시도하고 시도별 일자리 상황을 분석해서 추정치를 제시하고 있다. 하지만 기존 연구물이 상대적으로 적기 때문에 해외사례의 자료소개와 더불어 다양한 자료에 소개에 치중한 측면이 있어 세밀한 대안 제시 및 정교한 분석에는 한계가 있을 수밖에 없었다. 또한 일자리 분석과 전문가 설문대상이 제한적이며, 4차 산업혁명 현황에 대한 연구물의 한계가 있어 보고서의 부분에 따라서는 주관적이며, 이를 일반화하기에는 한계가 있을 것이다.

## [참고문헌]

- 강경훈·임채홍·임종인·박태형. (2013). AHP를 활용한 스마트워크 정보보호 요소의 중요도 분석 : 중소기업의 모바일 오피스를 중심으로. 「디지털정책연구」, 11(3): 415-426.
- 경향비즈. (2017). “[대선 3대 의제-②일자리]생산성 치솟는데 고용은 제자리…청년 ‘악어 입’에 갇히다”. 3월 28일자 보도.
- 고길곤·하혜영. (2008). 정책학 연구에서 AHP 분석기법의 적용과 활용. 「한국정책학회보」, 17(1): 287-312.
- 과학기술정책연구원. (2017). 「동향과 이슈: 일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점」, 제30호.
- 국가공무원인재개발원. (2017). 「PUBLIC HRD」. Vol.77.
- 국민일보. (2017). “4차 산업혁명 “인류에 혜택” 82%, “내게는 위협” 76%…한국인 인식조사”. 5월 5일자 보도.
- 권혁상·오혜영·이장재. (2007). 공공부문 정책고객관계관리(PCRM)의 성공적 운영에 관한 연구: AHP 적용을 통한 조달청 정책고객관계관리 운영실태를 중심으로. 「한국공공관리학보」, 21(4): 25-45.
- 김건위·최인수. (2017). 기본소득제의 예상 쟁점 및 정책적 실현가능성에 대한 시론적 연구. 「사회적 경제와 정책연구」, 7(2): 101-133.
- 김선구·최용석·윤동하. (2013). AHP/IPA를 이용한 컨테이너터미널 생산성 향상 방안 연구. 「해운 물류연구」, 29(2): 289-305.
- 김용현. (2016). 「지역인적자본, R&D 및 산업집적의 효과와 미래발전」. 대구: 대구경북연구원.
- 김원규·최현경. (2017). “한계기업 비중 확대와 생산성 둔화”. 「i-KIET 산업경제이슈」, 2017년 제2호.
- 김진하. (2016). 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색. 「KISTPEP InL」. Vol. 15: 45-58.
- 김춘순·문지은. (2015). AHP 분석을 활용한 의회예산과정 중요도에 대한 공무원 및 전문가 인식분석. 「정책분석평가학회보」, 25(1): 113-138.
- 노컷뉴스. (2017). “다가오는 4차 산업혁명시대…국민 89.9% "일자리 줄어들 것”, 4월 28일자 보도.



- 딜로이트안진회계법인. (2017). 4차 산업혁명이 공공분야에 미치는 영향 및 대응 방향. 「인더스트리 포커스」. 제42호(2017. 3): 1~7.
- 매일경제. (2016). AI 시대 사라질 직업 탄생할 직업. 「LUXMEN 4월호」. 제67호.
- 미래창조과학부. (2016). “대한민국 미래 책임질 9대 국가전략 프로젝트 선정”. 보도자료 08.09.
- 부산발전연구원. (2017). 「부산발전포럼」, 제163호(1·2월호).
- 서울연구원. (2016). 「서울시 디지털산업 육성방안」, 서울연 2015-PR-34.
- 시사뉴스엔. (2017). “韓, 4차 산업 변화에 대처 가능한가”. 3월 14일자 보도.
- 오마이뉴스. (2017). 4차 산업혁명 공약, 유권자 어떻게 바라봐야 하나. 4월 14일자.
- 이명현·강대선. (2011). 한국에서의 기본소득도입을 위한 우선순위 설정에 관한 연구: AHP 방법론을 적용하여. 「사회복지정책」, 38(2): 39-64.
- 이병기·김건위. (2006). 「지방자치단체 성과관리 전략계획 구축방안」. 서울: 한국지방행정연구원.
- 정현학·최영임·이상원. (2016). 4차 산업혁명과 보건산업 패러다임의 변화. 「KHIDI Brief」. Vol. 215.
- 조 건·정경호·이경제·박이숙. (2011). BSC와 AHP를 활용한 중소기업기술지원사업 성과평가 : 광산업기술지원사업을 중심으로. 「산업경제연구」, 24(6): 3389-3410.
- 조근태·조용근·강현수. (2003). 「앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정」. 서울: 동현출판사.
- 조선비즈. (2017). “국민 76.5% “4차 산업혁명, 내 일자리 위협”... 생산직 근로자·은행원·사무직順 타격 전망”. 4월 28일자 보도.
- 채종현·이종한. (2009). 「지속가능발전을 위한 사회적 기업의 역할과 활성화 방안에 관한 연구」. 서울: 한국행정연구원.
- 최석현. (2017). 제4차 산업혁명 시대, 일자리 전략은?, 「이슈 & 진단」. Vol. 273: 1~20.
- 최해우·최병삼·김석관. (2017). 일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점. 「동향과 이슈」. 제30호. 세종: 과학기술정책연구원.
- 클라우드 슈밥. (2016). 「클라우드 슈밥의 제4차산업혁명」, 서울: 메가스터디(주).
- 팜뉴스. (2017). “한국, 4차 산업 제약비중 주요국 중 최하위”. 3월 10일자 보도.
- 포스코경영연구소. (2014). 인더스트리 4.0, 독일의 미래 제조업 청사진. 「POSRI 보고서」.
- 한국고용정보원. (2017). 「2017 한국직업전망」. 음성: 한국고용정보원.
- 한국노동연구원. (2016). 「국제노동브리프」, Vol.14, No.9.

- 한국정보화진흥원. (2016). 싱가포르의 4차 산업혁명 대응과 전략. 「NIA Special Report」. 2016년 제7호.
- 한일재단 일본경제연구센터. (2016). 2016년판, 성장전략(일본재흥전략) 개요. 「일본경제리포트」. (www.kjc.or.kr).
- 헬로티. (2016). “4차 산업혁명 시대 쓰나미…제조업 대응전략은?”. 9월 13일자 보도.
- 현대경제연구원. (2016). 4차 산업혁명의 등장과 시사점, 「경제주평」, 16-32(통권 705호): 1~13.
- BCG. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. The Boston Consulting Group.
- BNK금융경영연구소. (2017). 4차 산업혁명과 동남권 일자리. 「BNK 경제인사이트」. No. 2017-02(2017년 2월호): 1~12.
- HM Government. (2017). *Building our Industrial Strategy*.
- OECD. (2016). Automation and Independent Work in a Digital Economy.
- OECD. (2016). Automation and Independent Work in a Digital Economy. *Policy Brief on the Future of Work*, May 2016.
- Saaty, T. L. (1982). *Decision Making for Leader: The AHP for Decisions in a Complex World*. CA: Wadsworth.
- Saaty, T. L. (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process (1st ed.)*. Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- Singapore. (2016). *Research Innovation Enterprise 2020 Plan*. Singapore Government.
- UBS. (2016). *Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- WEF. (2016). *The Future of Jobs*. World Economic Forum.
- WEF. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016-2017*. World Economic Forum.
- White House. (2015). *A Strategy for American Innovation*. Washington D.C. : The White House.
- World Business Chicago. (2012). *A Plan for Economic Growth and Jobs*.
- 大阪府 · 大阪市. (2016). 「大阪の成長戦略(2016年12月版)」.
- 日本.. (2016). 「日本再興戦略 2016: 一第4次産業革命に向けて」. 日本政府.

## ■ ■ Abstract

### Strategies for Local Government Jobs in the Era of the 4th Industrial Revolution

Recently, They are discussing all over the world on the fourth industrial revolution are underway. It is a time for the fourth industrial revolution in manufacturing to change the paradigm of industry in manufacturing industries, and the need for active response and job anxiety. The study looked at the role of future jobs in each city and provincial governments, looking for a job response strategy, and looked at the role and challenges of local autonomous governments as a response strategy.

First of all, the government is constructing a fourth industrial revolution ecosystem for sustainable development by establishing a network between central research institutes and companies to develop technologies that enable the development of technologies in the fourth industrial revolution and build a sustainable infrastructure.

Second, it is approaching the lifelong education outlook to prepare for the fourth industrial revolution. It features a regular education system for mathematics, science, and technology, and specialized technical training institutes specializing in specialized technical training institutes for fostering specialized technical talents, including specialized technology training institutes, and specialized education systems.

Third, forming an industry-university network between industries and universities is driving the development of the fourth industrial revolution. Not only the private manufacturing and manufacturing industry but also the technical and graduate schools are building an integrated education system and creating new technologies for creating new technologies.

Next to, we looked at the job prospects for jobs by our country and provincial sectors. Overall, jobs were expected to decrease significantly an office clerk, and manufacturing sectors are the biggest decline in job losses. On the contrary, consumer and

professional services industries are expected to increase overall jobs, mainly creating jobs centered around. This means that regional jobs can increase, depending on how they prepare and cope with the fourth industrial revolution.

Collectively, there are need to four regional vocational networks for enhancing the social consensus of strengthening the competitiveness of the sector, strengthening the competitiveness of the 4th industrial revolution, and strengthening vocational education (vocational education, continuing education, etc.) and strengthening vocational education (vocational education, education, etc.).

Based on the survey, experts point out that in this regard, the incumbent government's vocational response strategy, which is the first priority of the local autonomous governments, needs attention and policy support to strengthen the competitiveness of local industries.

In addition, considering the relative of the regional autonomous governments need to strive to strengthen the competitiveness of industrial competitiveness in each region and realize that the manufacturing industry has the most sophisticated manufacturing industry in the manufacturing sector.

Also, it is crucial to create new technologies to create new technologies, and the role of the labor and management of the labor market is likely to be crucial to the expansion of the manufacturing industry, and the role of the labor and management of the labor market in order to adapt the manufacturing industry of the manufacturing industry to the core of the fourth industrial revolution. In addition, it will be necessary to nurture local autonomous businesses and specialized industries in order to ensure that the specialized workers in the 4th industrial revolution are positioned properly.

Thus, it is important to establish a long-term policy of designing and implementing policies to proactively respond to the fourth industrial revolution in the region of autonomous governments. Moreover, it requires public investment to occupy the core of the fourth industrial revolution of the fourth industrial revolution, and the need for automation and commercialization of the core industries, as well as vocational training for the fourth industrial revolution of the fourth industrial revolution.