www.khidi.or.kr, www.khiss.go.kr

KHIDI Brief

발행일_ 2018. 12. 28 발행처_ 한국보건산업진흥원 발행인_ 이영찬

보 건 산 업 브 리 프 Vol. 265

통계분석 | 정책제도 | 동향전망

보건 신산업과 일자리 창출

일자리창출팀
김 현 석

4차 산업혁명 내에서의 보건산업은 新경제의 핵심으로 부상하고 있으며, 파생되어 나오는 보건 신산업은 아직 태동기·성장기 단계로 성장 잠재력에 높은 분야임

보건 신산업의 발전에 적절히 대처하고 이에 대한 인력수급 정책을 효과적으로 수립하기 위해서는, 관련 인력과 요구 직무 등에 대한 다양한 데이터의 통합 수집/관리함과 동시에, 이의 분석을 통한 인력수요 예측 시스템의 구축이 요구됨

향후 이를 바탕으로, 보건 신산업 전문인력 양성 및 일자리 창출을 위한 통합적 체계적 인력양성 체계를 구축함으로써 국가 경쟁력 강화를 위한 정책 수립의 근거로서 활용할 필요가 있음

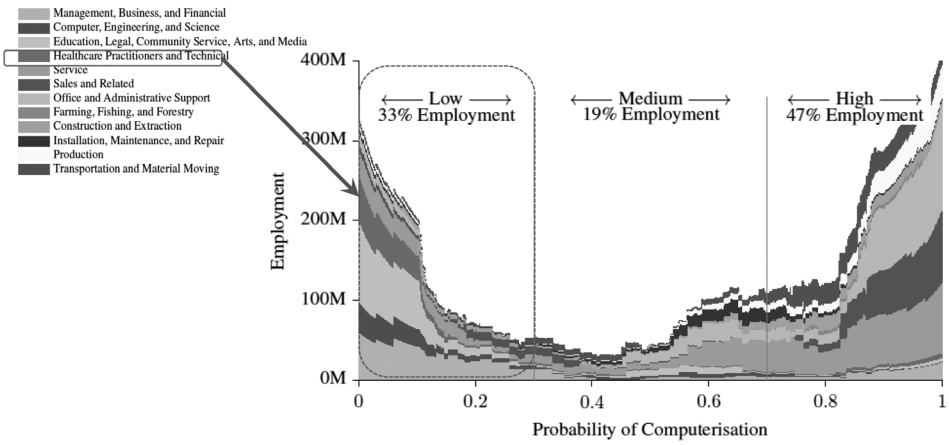
Ⅰ 서 론

■ 4차 산업혁명과 일자리

◉ 4차 산업혁명에 의하여 일자리가 감소한다는 비관론과 일자리가 늘어난다는 낙관론이 동시에 존재함

- **(비관론, 일자리의 감소)** 기술진보에 의한 자동화와 인공지능의 등장으로, 관련 직무는 기계에 대체될 가능성 제기 : 정형화된 직무뿐만 아니라 지식근로자에 의해 수행되는 과업도 기계에 대체될 것으로 전망

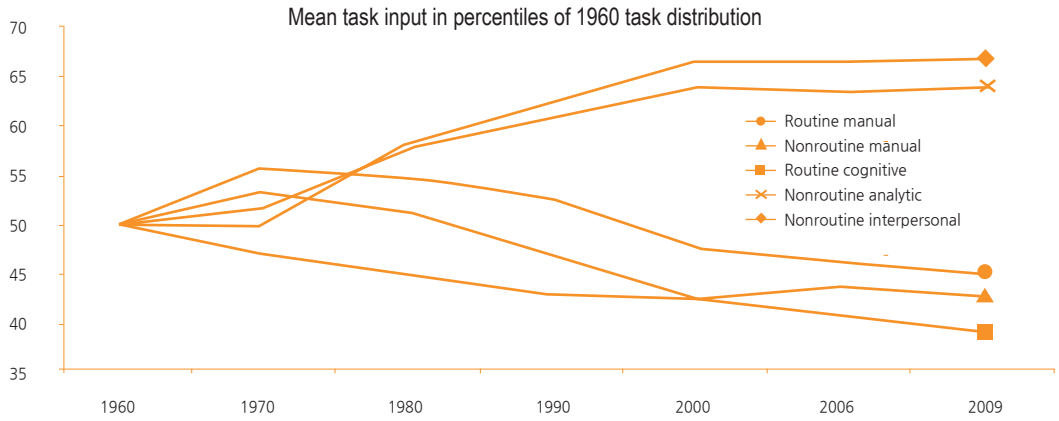
〈미국 내 직종의 자동화로 대체확률별 고용인원(Frey and Osborne, 2013)〉



- **(낙관론, 일자리의 변화)** 기술변화에 따른 일자리의 변화 관점*에서 이해 필요

* 4차 산업혁명은 인간-기계-네트워크 사이의 역동적 협력 형태에 의한 작업방식의 변화를 야기하여 대체 가능성 보다는 협업에 의한 일자리 변화 가능성이 높음

〈미국의 직무변화 지수(Levy & Murnane, 2013)〉



• 종합적 사고, 창의성, 인지적·분석적 능력에 기반을 둔 직업 종사자의 수요는 증가 : 기술이 일의 본질을 변화시키고 있음

◉ 기술변화와 일자리의 관계를 보면, 기술과 일자리는 크게 대체효과, 보완효과, 생산효과로 나타낼 수 있음

- 대체효과 : 기술발전에 따른 생산기술 변화로 노동력이 기계로 대체되는 효과
- 보완효과 : 특정 기술이 보편화됨에 따라, 특정 직무를 수행하는 노동력의 수요가 커지는 효과
- 생산효과 : 기술발전에 따른 생산성 향상과 생산량 증가가 고용증대로 이어지는 효과

◉ 특히, 보건산업은 4차 산업혁명의 핵심 기술인 ICT와 융합하기 쉬운 분야로, 보건산업의 경계 확장과 일자리 보완효과가 높음

- 보건산업은 창의성이나 인지능력에 기반한 직무가 많으며, 공급주체가 ICT 기반으로 다변화 되고 있음
- ICT는 보건산업과 서비스의 생산성 향상으로 성장과 고용을 촉진하는 견인 역할을 할 가능성 큼

〈ICT와 직무의 관계(David Autor, 2015)〉

	직무 설명	직업 사례	ICT와의 관계
정형적 직무	❖ 규칙 기반 ❖ 코드화 가능	❖ 조립라인 생산노동자	직접적 대체관계
육체적 직무	❖ 인간관계 적응 ❖ 환경 대응능력	❖ 항공승무원, 웨이터 ❖ 간호사	제한적인 보완 또는 일부대체관계
추상적 직무	❖ 창의성, 인지능력 ❖ 추상적 문제 해결	❖ 의사 ❖ 법률가, 과학자	강한 보완관계

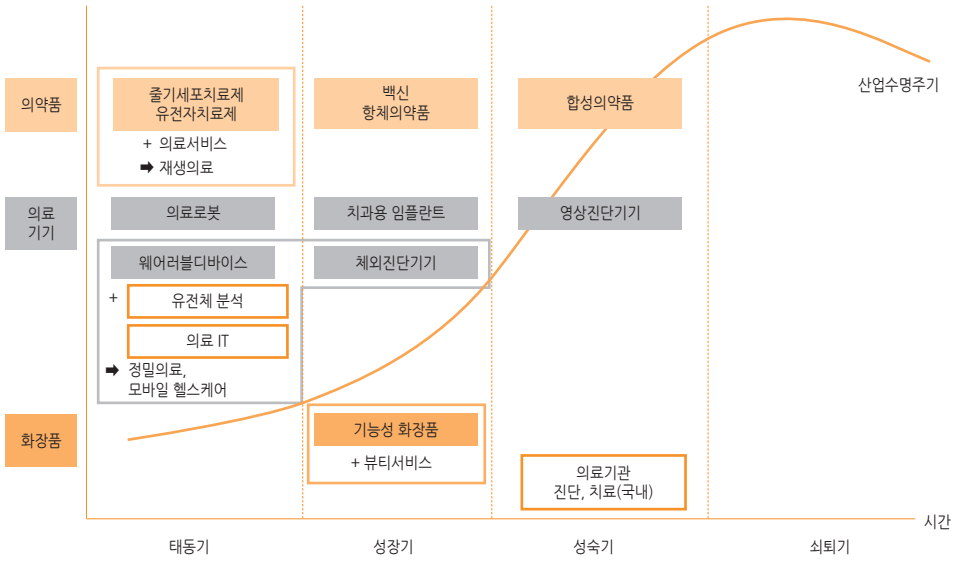
■ 4차 산업혁명과 보건 신산업

◉ 보건산업은 4차 산업혁명의 핵심을 구성하고 있는 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일 등의 기술발전과 융합하여 다양한 신산업* 창출의 기회 제공하고 있음

* 재생의료, 정밀의료 등 제품과 서비스가 결합된 신산업 분야의 등장

- 세계경제포럼 선정 10대 유망기술 중 3개 이상이 보건산업 분야(헬스케어와 바이오, 웨어러블 기기, 뇌과학)
- 산업의 서비스화로 보건산업이 新경제의 핵심으로 부상하고 있으며, 보건신산업은 태동기·성장기로 성장 잠재력이 높은 분야임

〈보건산업 분야별 성숙도(보건산업 일자리 토론회, 2017)〉



◉ 이에 따라 아래 표와 같이 4차 산업혁명으로 출현 가능한 5대 보건신산업 도출

〈보건신산업 도출 방법〉

국내 15개 기관* 전문자료 기반, 최신 유망기술 도출	전문가 자문을 통한 60개 유망 기술 도출	유망기술 기반 보건신산업 핵심 구성 요소 도출	보건신산업 핵심 구성요서 기준 5대 신산업 분야 도출

* 15개 기관 : 산업통상자원부, 특허청, 산업연구원(KIET), 한국산업기술평가관리원(KEIT), 한국과학기술기획평가원(KISTEP), 한국과학기술정보연구원(KISTI), MIT, 생명공학정책연구센터(BIOIN), 한국전자통신연구원(ETRI), 한국정보화진흥원(NIA), KT경제경영연구소, LG경제연구원, Gartner, 세계경제포럼, 한국보건산업진흥원

〈유망 5대 보건신산업(한국보건산업진흥원, 2017)〉

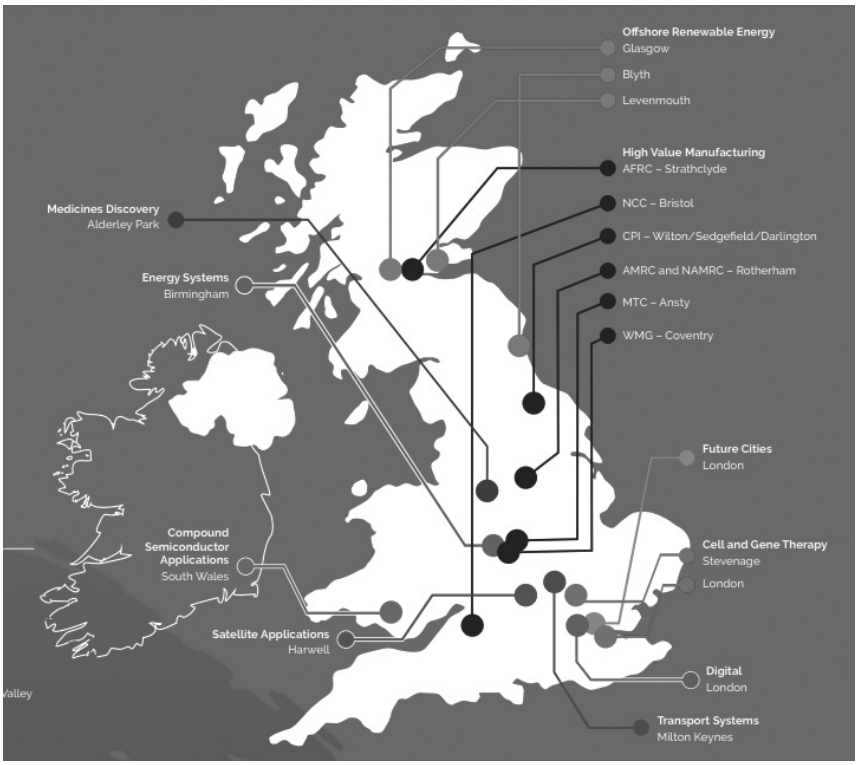
	신산업 분야	신산업 예시
1	정밀의료	진단/측정기기 진단/측정 서비스
2	재생의료	세포기판 치료 유전자 치료 조직공학 치료 저분자 및 생물의약품
3	헬스 빅데이터	의료 빅데이터 서비스
4	의료 인공지능(AI)	인공지능(AI)를 활용한 헬스케어 서비스
5	신개념 의료기기 및 화장품	3D프린팅 기기 ICT기반 의료기기 의료용 로봇기기 신소재 신개념 화장품

Ⅱ 선진국 4차 산업 혁명 일자리 대응 방향

■ 첨단 기술의 상업화를 위한 국가 기관 운영

⦿ (영국) 전국 Catapult Centre를 거점으로 한 Catapult programme 운영

〈영국 주요 Catapult Centre 및 전문 지원 분야〉



- 혁신 연구결과의 상업화를 위한 핵심 거점으로서 활용
- 주요 활동으로는 연구결과와 상업화 사이의 격차 해서, 기관간 연구 협력 촉진, 혁신에 대한 수요 촉진, 신기술의 시장 진입 가속화, 중소기업 아이디어 발굴 지원, 혁신 및 일자리 창출 등이 있음

⦿ (캐나다) Centre of Excellence for Commercialization and Research(CECR) 프로그램

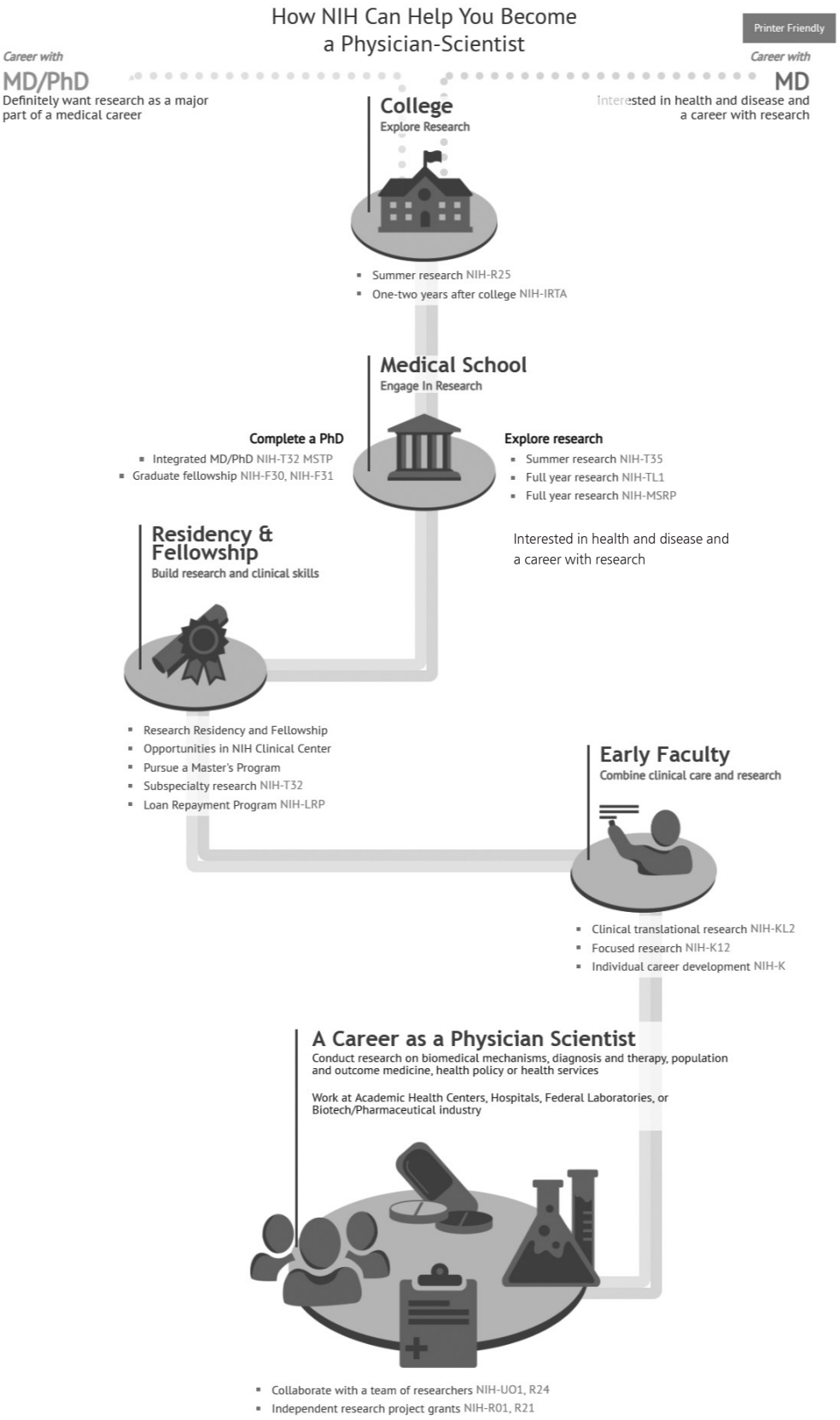
- 연구와 상업화 사이의 격차를 해소, 연구 전문 지식의 클러스터를 비즈니스 커뮤니티와 일치시켜 혁신적인 제품과 프로세스를 시장에 보다 빠르게 출시 할 수 있는 지식과 자원을 공유
- 2018 년 CECR 경진대회 결과 5건의 프로젝트에 대해 5년 (2018-2023) 동안 총 7980 만 달러의 기금을 수여

■ 정부 주도 전문인력 양성계획

◉ (미 국) 연방정부 차원의 보건산업 4차 산업혁명 관련 신기술 분야의 인력 양성 계획 발표

- 「2018 White House Summit on Artificial Intelligence for American Industry('18.5)」: 신규 인력 수요 등에 대응하여 고품질의 STEM* 교육, 산업계 인정 견습 프로그램, 평생 학습 프로그램 등 인공지능 기술인력 강화 방안 마련, 인재양성 위한 매칭 펀드조성 논의
  * STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 교육을 통해 융합형 인재 교육을 실시하여 전문인력의 기초역량 강화 및 다양성 확보에 노력
- 인공지능을 경제 성장과 국가 안보 강화를 위한 4차 산업의 핵심기술로 간주하고 관련 인재를 양성하기 위해 노력
- 「The Federal BIG DATA Research and Development Strategic Plan('16)」: 7개 R&D 전략*과 18개 세부과제를 통해 향후 빅데이터 R&D 방향과 새로운 빅데이터의 기능, 구체적 전략 제시
  * 7개 R&D 전략 중, '국가의 빅데이터 교육 및 훈련 환경 개선, 폭 넓은 인력 확충' 포함
- 「NIH Strategic Plan for Data Science('18)」: 바이오 메디컬 데이터 과학 분야의 인력 양성을 위한 전략 제시
  * NIH 연구인력의 데이터 과학 역량 향상 위한 교육 프로그램 개발 및 NIH Fellowship 프로그램 시행, 학생 대상 데이터 교육 훈련 향상, 데이터 과학자들의 바이오메디컬 연구 분야 훈련 등
- 또한 NIH는 다양한 경력개발 프로그램*과 연계한 의사과학자 양성 프로그램 MSTP**(Medical Scientist Training Program)를 통해 전체 의대생의 약 4%정도를 기초연구자로 양성
  * NIH에서 주관하는 선진연구자 지원제도에 의해 운영되는 펠로우십 형태 보조금 지원
  ** NIH가 주관하는 MD-PhD 8년 통합과정 프로그램으로 49개 의대 970여명('18년) 지원하여 1년에 약 170명의 졸업생을 배출하며 최근 15년 동안 프로그램 수혜자 중 14명이 노벨상 수상

〈미국 NIH 의사/과학자 양성 경력경로 예시〉



[참고] 미국 National Institute of Health(NIH) 선진연구자 지원 제도

◉ NIH가 지원하는 보조금은 7개 형태로 분류

* 예산 현황에 따라 프로그램 변동 가능

- 연구보조금(Research Grants) : R series
- 경력개발 지원(Career Development Awards) : K series
- 연구 훈련 및 펠로우십(Research Training and Fellowships) : T & F series
- 프로그램 프로젝트 및 센터 보조금(Program Project/Center Grants) : P series
- 기타 자원 보조금(Resource Grants) : various series
- 초학제적 프로그램(Trans-NIH Programs)
- 비활동 프로그램(Inactive Programs) : Archive

◉ NIH 선진연구원 지원 프로그램 펠로우십 및 경력개발 주요 프로그램

지원코드	프로그램명	프로그램 목적
F30	Ruth L. Kirschstein Individual Predoctoral NRSA for MD/PhD and other Dual Degree Fellowships	MD/phD 및 임상 연구 학위 예비박사학위자에 대한 장학급 지원 제도
F32	Ruth L. Kirschstein Postdoctoral Individual National Research Service Award	박사후연구자의 과학적 배경을 넓히고 특정 보건 관련 분야 연구 잠재력 확대를 위한 훈련지원 장학 제도
F99/K00	Individual Predoctoral to Postdoctoral Fellow Transition Award	뛰어난 박사후 연구원 또는 임상 과학자들을 멘토 가이드를 받는 연구 지위에서 독립적인 연구 지위, 테뉴어 트랙 또는 이에 준하는 교원 지위로의 전환을 수월하게 해줄 뿐만 아니라 전환 기간동안 NIH가 독립적인 연구지원을 제공함으로써 경쟁력 있고 독립적인 연구직으로의 안착을 보장하도록 구성
K01	Mentored Research Scientist Career Development Award	박사후 과정 또는 초기 경력 연구 과학자의 연구 및 고급 연구 훈련 지원
K02	Independent Research Scientist Development Award	연구 자금을 지원 받는 중급 경력 과학자의 추가 연구 시간 확보를 위한 지원
K08	Mentored Clinical Scientist Research Career Development Award	독립적인 연구자로의 성장을 목표로 하는 임상과학자에게 전문 기관의 학술적 연구자와의 격차를 줄일 수 있도록 지원하는 프로그램
K23	Mentored Patient-Oriented Research Career Development Award	환자 중심 연구에 헌신함으로써 임상연구자로 성장할 잠재력 있는 전문가로의 성장을 위한 경력 개발 지원
K24	Midcareer Investigator Award in Patient-Oriented Research	중급 경력의 임상가에 대한 연구지원 제공을 통해 초기 임상 연구자의 멘토로서의 경력 개발 지원

출처 : NIH Research Training and Carrer Development webpage (https://researchtraining.nih.gov)

◉ (일본) 국가 발전전략에 4차 산업혁명 내용을 반영

- 「일본재흥전략('16)」의 5대 핵심과제에 '세계선도 헬스케어 국가로의 발전'과 함께 '혁신 창출 · 도전 정신이 넘치는 인재 창출' 포함
  * 혁신 · 스타트업 창출 역량 강화, 경제 성장을 개척하는 인재의 육성ㆍ확보 등
- 이후 수립된 국가 전략*에도 인공지능, 빅데이터, IoT 등 분야의 전문 인력 양성을 주요 추진 전략에 포함
  * 제4차 산업혁명을 위한 인재육성 종합이니셔티브('16): 세계 톱 레벨(5인/년) · 업계 대표 레벨(50인/년) 육성 등, 인공지능 기술전략 실행계획('18): 첨단 ICT 인재 연 2~3만명, 일반 ICT 인재 연 15만명 양성

◉ (영국) 인공지능과 데이터 경제 분야의 선도 국가로 도약하기 위한 발전전략과 전문인력 육성 정책 추진

- 「UK Data Capability Strategy('13)」: 빅데이터 역량을 경제 성장으로 연계하기 위한 목적으로 발표하였으며 핵심 요소로 '빅데이터 전문 인력' 양성 제시
  * 데이터 활용 업무에 필요한 교육 시스템 개선, 직업으로서의 데이터 분석가 관련 홍보
- 「빅데이터 네트워크('15~)」: UK 경제사회연구위원회(ESRC)는 공공 · 산업계 빅데이터 연계 · 활용을 위해 데이터연구센터(DRC) 지정 및 빅데이터 네트워크 조성하여 공동 연구 및 인력 양성
- 「Growing the Artificial Intelligence Industry in the UK('17)」: 인공지능 사회 도래 대비한 전문 역량·인재 양성을 포함한 영역별 권고안 발표
- 「Industry Strategy-Artificial Intelligence Sector Deal('18)」: 인공지능 산업 발전을 위한 정부-산업간 합의안으로 인력 양성이 핵심
  * 전문 인력 양성 위한 교육기관과 협력(튜링 펠로우십 프로그램 개발, AI 박사인력 1,000명 양성(~'25), 박사교육센터에 1억 파운드 장학금 투자 등), 해외 인력 확보, AI 인력 확대 위한 기업의 투자 등

Ⅲ 우리나라 4차 산업 혁명 보건산업 일자리 대응 방향

■ 부처별 혁신기술 기반 전문인력 양성을 위한 사업 추진

⊙ (복지부) 바이오 · 제약 · 의료기기 등 분야별 전문인력 양성 사업 추진

- 산업 현장 수요에 맞추어, 제약 · 의료기기 특성화대학원 지원사업 등 기존 사업* 외에도, '19년도부터 기술 시장 변화에 맞춘 신규 인력 양성 사업** 추진

* 제약산업 특성화대학원 지원사업, 의료기기산업 특성화대학원 지원사업, 바이오헬스 기술비즈니스 생태계 조성사업, 정밀의료 전문인력 양성사업

** 융합형 의사과학자 양성사업, 바이오의약품 생산전문인력 양성사업

⊙ 타부처에서도 4차 산업 혁명 대응 인공지능 · 바이오 등 보건산업 인력양성 사업 추진

부 처	사 업 명
과학기술 정보통신부	인공지능 핵심 고급인재양성(인공지능대학원 설립, '19)
	혁신성장 청년인재 집중 양성사업('18 ~ '21)
	바이오 기술 · 투자 전문인력 양성사업('16 ~)
	출연연 4차 인재양성 과정('18 ~ '19)
산업통상 자원부	바이오 인력 양성사업('18)
	웨어러블 스마트 디바이스 전문인력 양성사업('18)
고용노동부	4차 산업혁명 선도인력 양성사업('17 ~)
	바이오전문인력양성사업('09 ~)
교육부	의과학자 육성 지원사업('18, 일몰사업)

■ 보건 신산업 육성 및 일자리 창출을 위한 향후 과제

⊙ ICT 융합서비스, 정밀의료, 재생의료 등 新산업의 확산으로 융합 전문인력 수요는 더욱 급증할것으로 예상

⊙ 보건 산업별 육성계획과 함께 인력 양성을 위한 프로그램들이 진행되고 있으나 이는 현행 보건의료 인력양성 틀 안에서 개별적으로 진행되는 한계*를 보임

* 혁신기술 기반의 신산업 특성상 이는 창업벤처에 어울리는 분야로 수요인력과 공급인력간의 불균형 발생(한국보건산업진흥원'18 자체 전문인력 양성 간담회)

- 시장 진입 초기에 해당되는 신산업 분야는 결국 창업이나 벤처로 진행될 여지가 큼
- 국가경쟁력 확보를 위해서는 보건 신산업 분야 인력 확보가 필요로 하나, 시장 형성이 제대로 이루어지지 않은 신산업 특성상 신규 인력의 진입을 독려할 동력은 부족

- 보건신산업 스타트업 성공 가능한 역동적 기업가 생태계(Entrepreneurial Ecosystem) 조성과 보건신산업의 혁신적 기술을 보건산업체에 접목할 수 있는 체계 구축 필요
- 다양한 분야의 新산업 대응 가능한 현장현 융합인력의 보건의료 산업으로의 교차지원 및 보건산업 全 분야를 아우르는 종합 관리·양성 체계 마련 필요
  - 보건산업 각 분야별로 시행되는 분절적이고 단기적인 인력양성 사업에서 수요예측을 통한 통합적·체계적 인력양성 체계구축 필요

Ⅳ 시사점

- 차세대 국가성장동력인 보건 신산업 시장진출 촉진을 위해서는 혁신적인 기술 발전 및 전문인력 중심 창업 생태계를 위한 인프라 구축 전략이 필요함
- 이를 위해 유망기술 발굴, 투자펀드, 지역클러스터 플랫폼 구축 등 전주기 창업 생태계 조성을 위한 창업기업 전문 교육 프로그램 개발이 요구됨
- 특히 건강과 직결된 바이오-메디컬 산업에서의 융·복합 기술의 중요도가 증가함에 따라 융합형 의사과학자 역할 증대
  - ICT 기반 혁신 기술과 연계된 세부·분과전문의 제도 인증을 통해 우수한 자질과 능력을 갖춘 임상의사를 양성하기 위한 제도적 기반 마련 검토 필요
  - 이와 함께 기초연구(실험실)와 임상적 니즈 발굴, 임상 적용(병원)의 쌍방향 가교 역할을 할 수 있는 의사과학자 양성을 위한 다양한 경력개발 프로그램 구축이 요구됨
- 급변하는 인력수요 변화에 적극적으로 대응하기 위해 산업계의 인적자원 개발 및 투자 활성화가 선제되어야 하며, 이를 효율적으로 진행할 컨트롤 타워겸 씽크탱크로서의 보건산업 대표 인적자원 협의체 구축이 필요
  - 보건 신산업 전문가 그룹을 활용한 분야별 패널 구축, 신산업 직업·직군별 인력 전망 등을 통한 미래 예측 연구
  - 주요 혁신기술 분야별, 밸류체인(value chain)별, 특정 유형별 전문인력 경력경로(career path)에 대한 국내 인력양성 방안을 종합적으로 검토
  - 분석 결과를 바탕으로 보건 신산업 분야 전문인력 양성 체계 마련 필요
- 산·학·연 연계형 보건 신산업 전문인력양성-일자리창출 생태계 조성 필요
  - 혁신기술 및 신산업 인력 수요 현황을 분석·예측 가능한 공개 플랫폼 구축
  - 국내 보건산업인력 양성방안을 위한 법·자격 제도 지원과제 도출과 국가적 공감대 형성을 위한 노력 필요
  - 4차 산업혁명 ICT 기반 디지털 변혁에 의해 소멸파생 가능한 직무 변화에 대응할 수 있는 평생학습 체계 플랫폼 필요
  - 지속적인 미래 유망 직업 발굴을 통한 인력지원 및 일자리 매칭 과제* 발굴

    * 전문인력 DB구축과 연계한 및 혁신기술/신산업 분야 교육 커리큘럼 매칭 지원을 통한 job 매칭 역량 강화 시스템 필요

V 참고문헌

Frey and Osborne, “The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation”, 2013

Levy & Murnane, “The New Division of LAbor“, 2013

David Autor, “Why Are There Still So Many Jobs”, 2015

영국 Catapult Centre 웹페이지, https://catapult.org.uk/

캐나다 CECR 웹페이지 http://www.nce-rce.gc.ca/Programs-Programmes/CECR-CECR/Index_eng.asp

미국 SUMMARY OF THE 2018 WHITE HOUSE SUMMIT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR AMERICAN INDUSTRY

미국 NIH Strategic Plan for Data Science, 2018

미국 NIH National Institute of General Medical Sciences 웹페이지

https://www.nigms.nih.gov/Training/InstPredoc/Pages/PredocOverview-MSTP.aspx

미국 NIH 선진연구원 경력개발 웹페이지, https://researchtraining.nih.gov

과학기술정책연구원, 일본의 제4차 산업혁명 대응 정책과 시사점, 2017

정보통신산업진흥원, 영국 정부의 빅데이터 역량 강화 전략. 2014

정보통신산업진흥원, 미국의 빅데이터 R&D 전략계획. 2016

한국보건산업진흥원, ‘보건산업 산업연관분석’, 2014

한국보건산업진흥원, ‘보건산업 중장기 인력수요 전망 2013-2023’, 2015

한국고용정보원, “미래의 직업 연구”, 2013

한국정보화진흥원, ‘빅데이터 시대의 데이터 자원 확보와 품질 관리 방안’, IT&Future Strategy, 제5호, 2012

World Economic Forum, “The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Global Challenge Insight Report. 2016

◉ 집필자 : 일자리창출팀 김현석 ◉ 문의 : 043-713-8457

◉ 본 내용은 연구자의 개인적인 의견이 반영되어 있으며, 한국보건산업진흥원의 공식견해가 아님을 밝혀둡니다.

◉ 본 간행물은 보건산업통계포털(http://www.khiss.go.kr)에 주간단위로 게시되며 PDF 파일로 다운로드 가능합니다.

KHISS 보건산업통계시스템 www.khiss.go.kr