

대전시 바이오헬스
산업전환 분석 연구:
AI/빅데이터 중심으로

POINT Review of
Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and
Chungcheong Province

POINT Review of Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and Chungcheong Province

대전시 바이오헬스 산업전환 분석 연구: AI/빅데이터 중심으로

대전시 바이오헬스
산업전환 분석 연구:
AI/빅데이터 중심으로

POINT Review of
Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and
Chungcheong Province

**POINT Review of Biohealth Industrial
Transition of the Daejeon and
Chungcheong Province**

대전과학산업진흥원 정책기획부

최병철 본부장, 김영호 부장, 정서화 선임연구원,
이재연 선임연구원, 김소민 연구원, 강찬미 연구원

KAIST 한국4차산업혁명정책센터

김소영 센터장, 백단비 연구원
코넬리우스 칼렌지 연수연구원, 임문정 연수연구원

European Commission Joint Research Centre

Dr. Dimitrios Pontikakis, Dr. Mark Boden, Dr. Marina Ranga

CONTENTS

04

1 서론 및 연구범위

- 1.1. 연구배경 및 방법론
- 1.2. 산업전환 필요성
- 1.3. 시스템 정의 및 분류

14

2 지역혁신 생태계 현황

- 2.1. 주요 특성 및 요소
- 2.2. 자원 동원
- 2.3. 생산 현황

34

**3 목표 혁신생태계:
관련 주체, 메커니즘, 관계 등**

- 3.1. 목표 혁신생태계의 주요 특징 및 요소
- 3.2. 자원 동원 목표
- 3.3. 생산 목표
- 3.4. 소비/사용 목표

50

4 전환 가속화 방안

- 4.1. 레버리지 포인트 : 추진 및 장애 요인
- 4.2. 지방정부 거버넌스
- 4.3. 협력 구축
- 4.4. 변화에 따른 저항에 대한 대책
- 4.5. 정책 제언

01

서론 및 연구범위

POINT Review of
Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and
Chungcheong Province



1.1. 연구배경 및 방법론



1.1.1. 연구배경

- 대전 및 충청 지역의 바이오헬스 산업 전환 분석 연구는 대전과학산업진흥원(이하 DISTEP), KAIST 한국4차산업혁명정책센터(KAIST KPC4IR), 유럽연합집행위원회 공동연구센터(European Commission Joint Research Centre, 이하 EC JRC)가 협력해 수행한 공동연구 프로젝트임
- 본 연구의 목적은 대전 및 충청 지역의 인공지능(AI), 빅데이터 및 스타트업 생태계 역량을 활용하여 지역 및 국가 차원의 바이오헬스 산업 활성화 방안을 연구하는 것임
- 또한, 본 연구는 대전 및 충청 지역이 바이오헬스 분야의 "실리콘 밸리"로 자리매김할 수 있도록 면밀한 현황 검토, 공공 및 산업 데이터 분석, 이해관계자 인터뷰 및 논의의 장 마련을 통해, 지역 의제 및 정책 방향을 제시하며 지속적인 이니셔티브 마련에 기여하고자 함
- 본 연구에서 바이오헬스 산업의 주요 이해관계자인 산·학·연·병(KAIST, 한국생명공학연구원, LG 화학, 대전테크노파크 바이오융합센터, 오송첨단의료산업진흥재단 등의 기관과 바이오헬스 기업과 스타트업 및 충남대학교병원과 서울아산병원 등)이 지역의 바이오헬스 산업을 혁신할 수 있는 정보, 지식, 노하우를 교환하고 함께 육성해 나가기 위한 공동 비전을 공유하는 토대를 마련함
- 대전 지역은 이니셔티브 촉진을 위해 활용할 수 있는 바이오헬스 산업의 초기 생태계와 구축된 기반이 존재함. 특히 대전과 충청 지역은 바이오헬스, AI 및 빅데이터, 바이오 관련 연구 인프라의 최전선에 있는 기관들이 있음
- 그러나 이러한 이니셔티브의 대부분이 유기적인 협력을 하지 못하고 있으며 개별적으로 각각의 이니셔티브를 수행하며 활동하고 있는 한계가 있음. 이러한 기존의 행태는 한국의 바이오헬스 산업의 생태계 활성화를 위한 융합, 지식 및 데이터 공유, 자원 공유 등의 시너지를 불러 일으키기 어려운 현황임

1.1.2. 방법론

- 본 보고서는 현황 분석, 지역 및 국가 수준의 데이터 분석, 관련 산·학·연·병 전문가 자문 및 광범위한 이해관계자 인터뷰를 기반으로 함. 바이오헬스 산업에 대한 데이터는 선행 보고서, 전문가 자문, 공개 데이터 및 정부와 대전광역시 자료를 포함한 여러 출처로부터 수집되었음
- 본 연구는 다중 이해 관계자 프로젝트를 진행하는 기관인 EC JRC에서 개발한 지역산업전환 이론인 포인트 리뷰(POINT review) 방법론을 활용하여 진행하였음. 포인트 리뷰 방법론은 산업 전환(industrial transitions)을 이해하고 관리하는 데 활용됨. 본 방법론은 일반적으로 국가 차원에서 수행할 수 있는 산업 역량 개발을 위해 현재 상황을 분석하고 미래 방향을 설계하는 데 중점을 두고 있으나, 본 연구에서는 지역 차원에 초점을 맞추어 연구를 진행했다는 차별점이 있음
- 본 연구는 포인트 리뷰 방법론을 기반으로 산업 활성화를 위한 방향을 제시하기 위해 대전 및 충청 지역의 바이오헬스 산업 전환을 이해하고 관리하는 방안을 마련하고자 함

1.2. 산업전환 필요성



1.2.1. 팬데믹 시대 바이오헬스 산업의 중요성

— 신종 감염병 코로나19라는 팬데믹(세계적대유행) 상황에서 디지털 기술, 인공지능(AI) 및 빅데이터의 사용을 촉발하는 큰 전환점이 되고 있음. 전 세계는 신종 감염병과의 지속적인 위험한 상황에서 AI, 빅데이터 및 디지털 혁신이 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있음

— 최근 OECD 보고서에서는 "AI, 빅데이터 및 디지털 애플리케이션은 의료 연구 및 치료를 위한 빠른 추적과 코로나19에 대한 더 나은 이해, 바이러스 감지 및 진단, 진화 예측 등 바이러스와 싸우기 위한 거의 모든 분야에서 활용되고 있음. 이러한 혁신은 질병 감시 및 접촉 추적을 통해 질병의 확산을 예방하고, 모니터링하여 확산을 낮추고, 맞춤형 정보 제공을 통해 건강 위기 대응 및 회복을 통한 학습, 조기경보시스템 개선에도 기여했다"라고 지적함

— 이러한 기술이 지속적으로 성숙해지고 바이오헬스 산업을 변화시키는 데 큰 영향을 미칠 것이라는 것은 바이오헬스 산업의 많은 이해관계자 스스로 명확히 인식하고 있음. 따라서 바이오헬스 분야를 새로운 수준으로 향상시키기 위해 정책입안자와 이해관계자들은 바이오헬스 관련 기업, 스타트업, 학계, 투자자 등을 포함한 다양한 참여자들이 이러한 신기술을 활용할 수 있도록 하는 방향으로 생태계를 설계하고 조정하는 이니셔티브를 만들어야 함

— 이를 위해 과감한 정책과 투자, 제도적 개혁이 필요함. 또한 AI, 빅데이터 및 관련 디지털 혁신의 잠재력을 최대한 실현하기 위해서는 의료, 분자 및 과학 데이터를 공유하기 위한 새로운 플랫폼을 만들어 바이오헬스 산업이 효과적인 바이오헬스 혁신을 만들 수 있는 환경을 조성해야 함

— 더욱이 원격의료, AI 기반 웨어러블 장치, 접촉 추적 응용 프로그램 및 서비스, 블록체인 기반 백신 여권 등과 같은 새로운 디지털 혁신은 현재 감염병 위기대응에서 한국과 세계의 바이오헬스와 헬스케어 산업의 엔지니어링 구조를 재설정하는데 중요한 역할을 할 것임

— 이러한 기술의 혁신과 변화로 정책 입안자들은 기존의 대면 방식의 병원 및 의료 시스템이 디지털 및 온라인 시스템(비대면 의료)과 결합되어 바이오헬스와 의료 서비스의 제공 방식에 혁명을 일으키게 되는 대면-비대면 융합 의료 산업의 시대를 기대할 수 있음

— 또한 이러한 디지털 혁신과 바이오헬스의 통합은 향후 위험한 질병 감지와 통제, 의료 시스템 관리에 중요한 역할을 할 것으로 기대됨. 그러나 인적 자원 개발, 바이오헬스 혁신 및 스타트업 육성, 연구개발 기관, 학계, 정부, 지자체를 포함한 기존 혁신 생태계를 재고하려는 노력 없이, 바이오헬스 시스템 활성화를 위한 원활한 조정 없이는 그러한 잠재력을 최대한 실현할 수 없음. 전통적인 바이오헬스 산업에서 AI, 빅데이터 및 디지털 혁신이 주도하는 새로운 시대로의 전환 방안을 재고할 필요가 분명히 있음

1.2.2. 국가 차원의 새로운 구조 변화

— 우리나라 정부는 코로나19 감염병 위기로 촉발된 위와 같은 구조적 변화의 지속적으로 대응하는 한편 향후 100년 동안 산업을 활성화하기 위한 대규모 계획인 "신재생에너지 및 디지털 혁신"을 통한 한국판 뉴딜을 제시하였음

— 디지털뉴딜은 한국 경제를 재활성화하고 미래를 준비하기 위해 제안된 총 12개의 프로젝트로 구성된 한국판 뉴딜 계획의 일부임. 디지털뉴딜은 헬스케어 및 바이오헬스 관련 분야에서 DNA(데이터, 네트워크, AI)를 경제 전반에 걸쳐 보다 강력하게 통합할 것을 제안했으며, 국민들의 삶과 밀접하게 관련된 영역의 데이터 수집, 공개 및 활용 개선 및 산업으로의 5G와 AI의 통합 확대가 포함됨. 이러한 이니셔티브의 구현은 바이오헬스 산업 생태계에 파급 효과를 가져올 것임. 또한 정부는 스마트 의료·헬스케어 인프라 구축 등 '언택트 산업' 육성을 제안하였음

— 이와 유사하게 정부는 2019년 말 국가적 차원에서 AI의 전략적 활용을 본격화하기 위해 'AI 국가전략'을 수립하였음. 정부는 전략의 일환으로 (1) 단계별 신약 개발 AI 플랫폼 구축(~2021년), (2) 의료 데이터 중심 병원 지원 및 의료 AI 서비스 및 제품의 현장 실증(2020~), (3) AI 기반 의료기기의 임상 검증을 위한 샘플 데이터 및 전문 심사 시스템 구축(~2021)을 통해 바이오메디컬 산업을 활성화하는 것을 목표로 하고 있음. 그리고 정부는 인적 자원 역량을 개발을 위해 국내에 4개의 AI 대학원을 설립했음. 이러한 모든 전략은 AI, 빅데이터 및 바이오헬스 산업을 촉진하기 위한 의제로 반영됨



1.2.2.1. 고성장 바이오산업 육성을 위한 정부의 전략

— 정부는 바이오 의약산업, 바이오 식품산업, 바이오 화학산업 및 에너지산업, 바이오 환경, 바이오 의료, 바이오 기기, 바이오 자원 및 바이오 서비스의 모든 범주를 바이오 산업으로 정의하고 있음. 바이오산업과 관련된 기업 대부분은 경기도와 서울 지역에 집중되어 있음

— 바이오산업에서 기업 현황은 직원 수를 기준으로 소규모 기업(1~5인)이 대부분이며 전체 산업의 62.2%를 차지함. 중견기업(50~300명)과 대기업(300명 이상)의 비율은 각각 26.1%와 11.6%임. 2018년 전체 직원 수는 47,047명으로 이 중 연구분야 31.6%, 제조분야 35.0%, 기타 33.3%임. 또한 학력별로 살펴보면 많은 전문직 종사자는 학사 학위 수준이며 전체 직원의 47.7%를 차지함. 석사 학위 수준의 전문가의 비율은 19.5%, 박사 학위 수준의 비율은 총 6%임

— 바이오산업에 대한 총 투자액은 2조 3440억 원에 달하며 그 중 많은 부분이 연구개발 분야에 투자되고 있음. 인프라 투자액은 7030억원으로 상대적으로 적은 편임. 우리나라의 바이오산업 연구개발 투자는 바이오 의약품 분야에 집중되어 1641억원 정도임

1.2.3. 대전광역시 바이오헬스 산업 생태계

— 대전시가 신기술과 혁신 시스템을 활용하여 한국과 세계 바이오헬스 산업의 주요 선두 주자가 될 수 있도록 하기 위한 지역 바이오헬스 산업의 디지털전환 혁신을 일으키기 위한 방안을 마련할 필요가 있음

— 대전은 바이오산업 세부 분야 대부분에서 4위를 기록하고 있음. 총 고용 인력 인원은 대전이 총 1,679명으로 경기도, 서울, 인천에 이어 4위임. 대전은 박사 총 188명, 석사 465명, 학사 722명의 학위 소지자를 보유하고 있으며 박사학위 인력 비중도 비교적 높음. 대전시 지역 바이오 연구개발 투자액은 총 700억 원으로 5위인 반면 인프라 투자액은 940억원으로 서울보다 더 많음

— 대전시와 KT는 바이오 랩허브 및 지역 바이오산업 육성을 위해 바이오헬스 펀드 조성, 지역 내 스타트업 지원을 위한 파트너십 협약을 2021년 5월에 체결하여 대전시의 디지털 혁신을 지원함

— 충남대학교는 과학기술정보통신부가 42억원, 대전시가 6억원, 충남대에서 4억원을 출자해 2020년 인공지능연구소를 개소하였음. 바이오-AI-치료, 바이오-AI-동물, 바이오-AI-식물을 중심으로 바이오-AI 통합 대학원 과정을 신설하였음

— 2015년 창업한 스타트업 토모큐브는 인공지능(AI)이 접목된 홀로토포그래피(HoloTomography)의 새로운 시대를 열었음. 이 기업은 3D 홀로토포그래피 기술을 성공적으로 출시했으며 최근에는 KAIST 및 큐로셀 기업과 공동으로 새로운 암세포 치료제를 개발했음

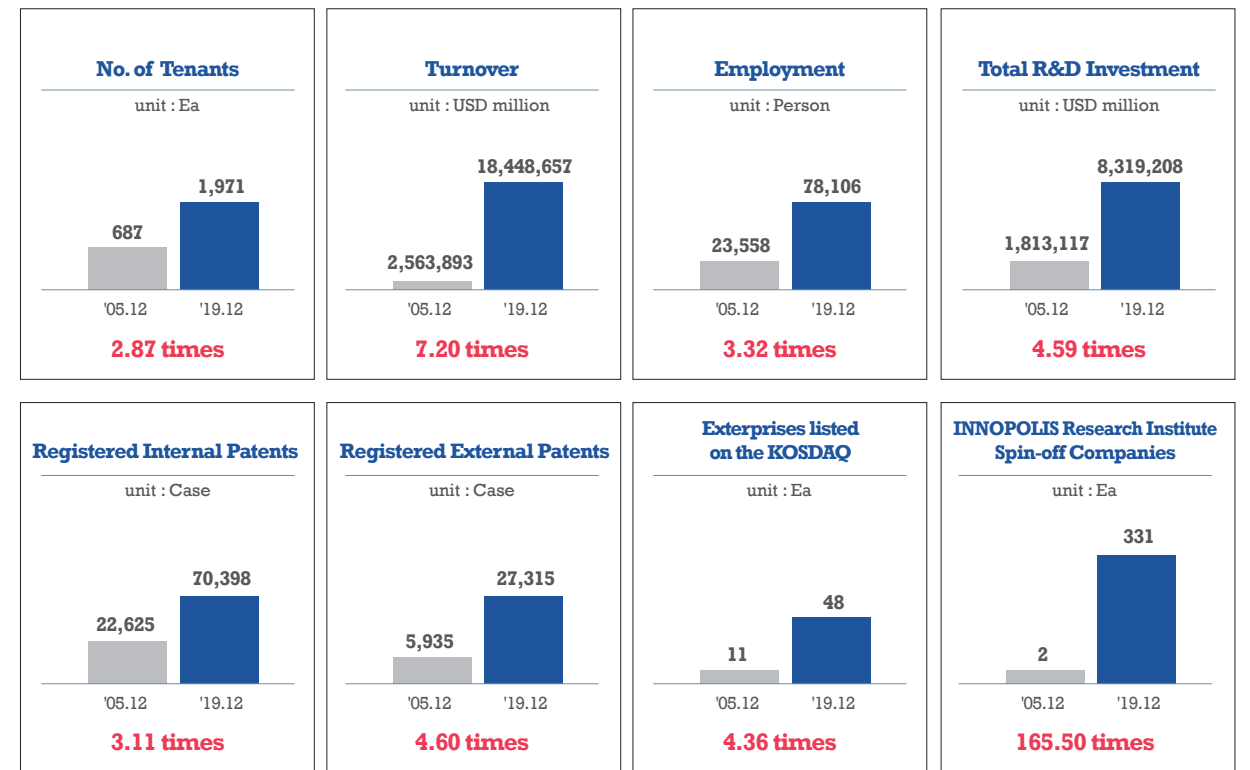


그림 1. 대전 바이오헬스 산업 현황

- 대전은 코로나19 감염병 위기 해결의 최전선을 지키고 있는 많은 기업의 본거지임. 예를 들어 대덕 연구개발특구의 입주 기업인 솔젠트는 코로나19 진단 키트 제조에 대한 식약처의 패스트트랙 승인을 받은 기업 중 하나임. 이 기업은 미국 FDA와 유럽 CE 인증을 받아서 코로나19 진단키트 제품을 수출하였음
- 바이오헬스케어협회(BioHA)가 발표한 '바이오헬스케어 클러스터 다이어그램'에 따르면 2000년, 2005년, 2010년, 2015년, 2021년에 기업 수가 크게 증가하고 있음. 한국생명공학연구원, LG생명과학(현 LG화학) 대전테크노파크 바이오융합센터 등을 통해 자생적 커뮤니티가 형성되었음. 2015년 말 기준으로 30개 바이오벤처, 연구기관, 병원, 지자체, 투자회사가 참여해 바이오헬스케어협회 설립에 참여하였으며 바이오헬스 클러스터가 형성되면서 혁신이 일어나고 있음
- 대전시는 바이오헬스 관련 기업, 지역 거점 병원, 대학교, 정출연, 지방자치단체 간에 활발한 협력으로 이어질 수 있는 뛰어난 기술 인프라를 보유하고 있음. 대전시는 2019년 바이오 의료 분야의 규제자유특구, 2020년 감염병 규제자유특구로 지정되었음. 이를 기반으로 충남대병원, 을지대병원, 건양대병원 등 병원들과 한국생명공학연구원, 한국화학연구원 등 정부출연연 간 협력이 이루어지며 바이오 벤처 기업도 빠르게 모멘텀을 얻고 있음. 병원과 정출연에서 검체 채취, 임상시험, 실험 등 기업이 수행하기 어려운 과제를 적극 지원함으로써 연구성과의 상용화도 가속화하고 있음

1.2.4. 지역산업전환 방법론(POINT review) 적용

- 디지털 뉴딜과 AI 국가전략, 그리고 수십 년 동안 구축된 대전의 발판 인프라와 생태계를 통해 바이오헬스 분야를 활성화하려는 정부의 노력을 기반으로, DISTEP과 KAIST KPC4IR은 AI, 빅데이터, 스타트업 전환과 대전시 바이오헬스 산업을 혁신하기 위한 지역산업전환 방법론인 포인트 리뷰(POINT review) 방법론의 적용을 제안함

■ 본 연구의 초점은 첫째, 우리는 대전 및 충청 지역의 주요 이해 관계자가 기술, 데이터 및 잠재력 있는 인재의 융합을 활용하여 바이오헬스 산업을 발전시키는 공통 비전을 창출하는 데 중점을 둠. 둘째, 대전 및 충청 지역의 AI, 빅데이터, 바이오헬스 산업의 주요 관련 데이터를 분석함. 마지막으로 이해관계자 참여 및 생태계 데이터 분석을 기반으로 바이오헬스 산업의 현황 분석하여 EC JRC의 선진화된 모델을 벤치마킹하여 지역 바이오헬스 산업전환을 위한 방법론 마련함

1.3. 시스템 정의 및 분류

■ 본 연구는 국가 및 지역의 바이오헬스 의제에 대한 신중한 검토와 대전시 바이오헬스 산업의 활성화를 위한 여러 문제를 다룸. 그리고 바이오헬스 산업을 촉진하기 위한 기존 지역 이니셔티브와 AI 및 스타트업 생태계의 긴급한 의제들을 고려함

■ 바이오헬스 산업을 활성화하기 위해 AI, 빅데이터 및 스타트업 생태계의 새로운 지평을 열기 위해 이들 에 대한 활용 방안을 탐구함. 본 연구는 바이오헬스 산업을 한 단계 끌어올리기 위해 현황 분석과 격차 분석 중심의 포괄적인 분석을 수행함. 해당 분석에는 기존 전략 및 이니셔티브, 다양한 수준의 거버넌스, 중요 자원의 동원 방법, 지역 및 국가 차원의 바이오헬스 분야 인적 자원, 국가 및 전 세계적인 바이오 헬스산업 소비에 대한 탐색을 진행함

표 1. 포인트 리뷰(POINT review) 방법론 적용을 위해 선정된 주요 영역

주제	내용 설명
바이오헬스 육성 및 지원	대전 및 국가 바이오헬스 활성화를 위한 전주기에 걸친 지원 플랫폼 개발 기술 기업, 소프트웨어 개발자, 공공 연구 기관, 바이오테크 연구기관, 스타트업 및 비즈니스 벤처, 연구 및 교육 병원의 결집 가능성
인공지능 및 바이오헬스	제품 및 사업 개발에 인공지능을 적용할 수 있는 혁신적인 바이오 건강 제품 및 사업(예: 신약개발, 진단, 백신 및 치료제 연구 개발, 질병 감지, 치료, 정밀의료 등)
첨단 바이오헬스 생태계	연구 개발을 위한 선진화된 바이오헬스 생태계 개발, 스타트업 생태계, AI와 데이터의 새로운 기술을 활용한 바이오헬스 신제품 개발, 선진화된 바이오헬스 제조, 다양한 주체들이 모이는 생태계
디지털 혁신과 바이오헬스	디지털 혁신과 바이오 헬스케어 분야의 획기적인 어플리케이션 통합, 약물 개발, 백신 및 표적 대응 설계를 포함한 바이오 헬스 제품 개발



■ 대전시는 정부의 한국형 뉴딜, AI 국가전략, 3대 신산업(시스템반도체, 바이오헬스, 미래차 육성) 추진에 따라 대전시는 대전의 혁신성장을 견인할 주요 산업분야인 바이오산업 중심의 ‘2030 바이오헬스 혁신성장 기본계획(2021~2030)’을 발표했음. 본 기본계획은 대전시가 글로벌 바이오 스타트업 허브 도시로 도약할 수 있도록 대전의 강점과 특성을 바탕으로 대전시 바이오클러스터의 정체성과 미래방향을 수립함. 이를 위한 구체적인 방안으로 대전시는 향후 10년간 5,443억 원을 투자하여 바이오산업 성장의 선순환 구조를 만들기 위한 5대 전략을 추진함

- 1. 바이오 스타트업과 성장의 선순환을 위한 선진 인프라 구축
- 2. 바이오 전문가 양성 및 우수한 인재 유치
- 3. 바이오테크에 대한 투자 촉진
- 4. 글로벌 아웃리치 추진 기반 마련
- 5. 산업-학계-연구소-병원 네트워크 활성화

■ 또한 상기 5대 전략에 더해서 아래 2가지 전략을 추가하여 추진함

- 1. 경제자유구역 지정
- 2. 바이오헬스 기술의 전략적 개발

■ 대전시는 상기 5+2 전략과 21개 과제를 추진함. 최근 우선과제로 다음을 추진하여 바이오 창업과 성장의 선순환이 가능한 선진 인프라 구축에 박차를 가함. 이는 1) 한국 바이오 랩 센터 구축 2) 병원체 자원 (pathogen resources)을 위한 공유 연구 시설 구축 3) 유전자 기반 약물의 신속한 제조를 위한 플랫폼 구축 등에 중점을 둠

■ 이러한 플랫폼은 대전의 개별적인 바이오헬스 시스템을 공유 바이오 헬스 생태계로 변환하여 바이오헬스 시스템의 혁신을 일으키는 효과를 가져올 것으로 기대됨. 예를 들어, AI/빅데이터 기반의 바이오헬스 분야 초기 개척자들은 연구개발에서의 혁신을 시장의 제품과 서비스로 가져 오기 위해 멘토링을 받을 수 있는 장소를 갖게 될 것임. 공유 플랫폼은 또한 바이오헬스의 다양한 분야에서 아이디어의 교류를 가능하게 할 것임. 마지막으로 이는 의료 분야의 AI, 빅데이터 및 응용 프로그램에 대한 지식 공유를 위한 공유 플랫폼이 될 것이며 기존 시스템의 분산된 데이터를 수정하기 위한 중요한 데이터 공유 플랫폼이 될 것임

표 1. 포인트 리뷰(POINT review) 방법론 적용을 위해 선정된 주요 영역

출처: 연구진 자체 작성

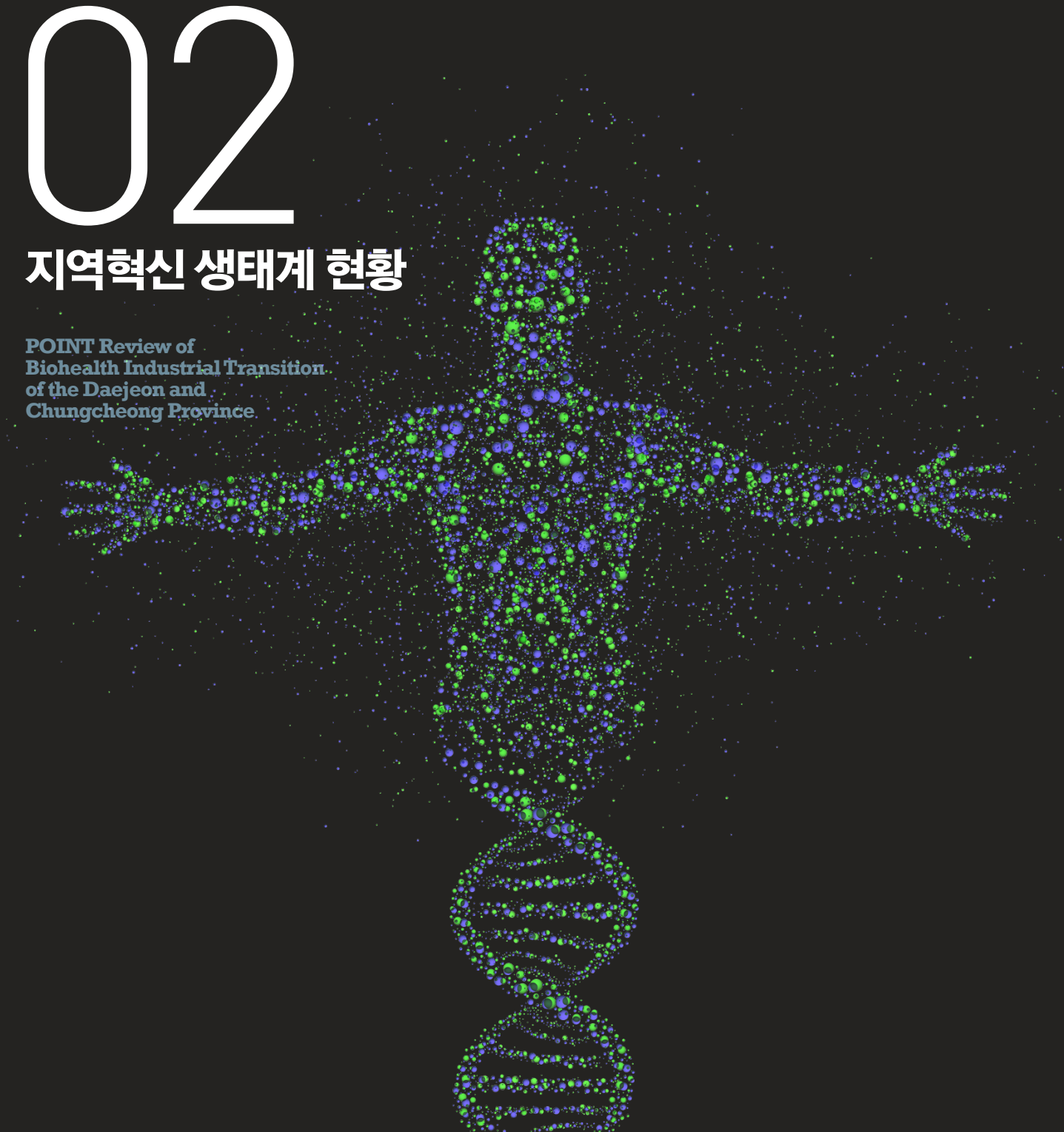
바이오헬스 혁신 카테고리	제품/서비스	분야	참여(민간기업)	참여(공공기관)
1.1 바이오 의약품	약물, 치료제 및 백신	AI 진단 (AI for BoneAge, Deepbrain, LungCT, Chest X-ray, Fundus AI, Deep ASR)	바이오헬스케어 협회(Bio HA)	대전/충청 지자체, DISTEP
1.2 바이오 화학 및 산업	진단 제품	표적 식별 및 검증 광유전학 기반 뇌 자극, 전기 생리학적 기록	바이오의약품(예: 알테오젠, 바이오큐어팜, 바이오리더스, 중앙백신연구소, 엔솔바이오사이언스, 바이오니아, 카이노스 메디슨, 레고캠, 펩트론, 파렙신, 뷰노 등)	한국생명공학연구원, 한국화학연구원, 한국표준과학연구원, 한국전자통신연구원, 한국기초과학지원연구원, 한국기계연구원, 한국한의학연구원 등 정출연
1.3 바이오 의료	치료 제품 및 서비스	의료용 나노 기술 다기능 및 초고감도 나노 물질, 스마트 전자 기기 및 센서, 생체 분자 신호 증폭 기기, 나노 바이오 시스템 엔지니어링	금융 및 제휴 비즈니스 자금조달 (예: 에이티넬트, 인베스트먼트, 블루포인트 파트너스, 본투글로벌, 데일리파트너스, KB인베스트먼트, 마젤란, 미래에셋, 삼성증권, 와디즈 등)	공적 자금 기관 KAIST 연구원 (바이오 융합연구소, 헬스사이언스연구소, 인공지능 연구소)
1.4 바이오 기기	진단, 예방, 모니터링, 치료	의료용 웨어러블 디바이스 개인의 신체 및 정신 건강 기록 및 서비스, 의료용 디지털 표현형, 클라우드 기반 빅데이터 플랫폼 치료 바이오 엔지니어링 (개별 및 표적 질환 치료를 위한 스마트 나노 의학, 환자의 치료 반응 모니터링을 위한 혁신적인 생체 의료 기기)	제휴업체 ANSCO, CHC Lab, JEIO TECH, 금성백조건설 등 바이오스펙터, 대덕넷 등	학계 및 교육 중심 (KAIST AI대학원, KAIST 바이오및뇌공학과, 충남대학교 BIO&AI 융합학과, 건양대학교 의생명공학과, 기타 한남대학교, 배재대학교, 대전대학교 등)
1.5 바이오 서비스	생명 지원 또는 유지	약물 발견 및 약물 개발을 위한 약물 전달 플랫폼 기술		병원 및 의료기관 충남대학교병원, 을지대학교병원, 대전웰니스병원 등
바이오 자원	임신 조절, 피임	CAR-T 세포 요법		KAIST 창업원
바이오 푸드	의료기기 소독	바이오 빅데이터 플랫폼 기술		
바이오 서비스	인체 유래 종의 체외 검사	DeepZema-딥러닝 기반 신약개발 플랫폼 기술		
바이오헬스 혁신 카테고리	바이오헬스 관련 디지털 도구 및 애플리케이션			



02

지역혁신 생태계 현황

POINT Review of
Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and
Chungcheong Province



2.1. 주요 특성 및 요소



2.1.1. 주요 기관 및 역량 수준

— 대전의 바이오테크 산업과 관련된 혁신자원 기관의 유형은 정부기관, 정부출연 연구기관(이하 정출연), 대학, 지원기관, 유관기관, 종합병원 등임. 아래 표들은 '2021 대전지역 산업육성계획'에서 제시한 바와 같이 바이오 의료 분야 혁신기관과 대전광역시 각 기관의 역량수준을 나타냈음

표 3. 대전의 바이오테크 관련 혁신자원 기관

유형	조직명
정부기관	대전광역시, 특허청, 중소벤처기업부
정출연	한국생명공학연구원, 한국화학연구원, 한국표준과학연구원, 한국기초과학연구원, 전자통신연구원, 국립NanoFAB센터, 한국에너지연구원, 기초과학연구원
대학	KAIST, 과학기술연합대학원대학교(UST), 한밭대학교, 대전대학교, 우송대학교, 충남대학교, 한남대학교, 목원대학교, 배재대학교, 대전보건기술원(HIT)
지원기관	대전테크노파크, 국립NanoFAB센터, 대전과학산업진흥원(DISTEP), 한국혁신재단(INNOPOLIS), 대전관광공사(DIME), 한국기술정보진흥원(TIPA), 대전정보문화산업진흥원
유관기관	바이오-건강관리협회, 대덕특구벤처협회
종합병원	충남대학교병원, 대전을지의료원, 을지대학교병원, 건양대학교병원, 선병원

출처: 황혜란(2020), 일부 수정

— 주요 국가 및 지방 정부기관으로는 특허청, 중소벤처기업부, 대전광역시가 있음. 대전광역시 미래산업과에서는 지자체의 바이오헬스 산업 관련 정책을 관장하고 있음. 또한, 주요 정출연에는 한국생명공학연구원(이하 생명연), 한국화학연구원(이하 화학연), 한국전자통신연구원(이하 ETRI) 이 있음. 이 중 생명연은 한국 최초의 생명공학 벤처기업인 바이오니아를 비롯해 인바이오넷, 바이오로직스, 바이오알앤에스, 바이오리더스 등 대전 및 인근 지역에 약 50여 개의 생명공학 기업 설립에 직간접적으로 참여해 왔음(황혜란, 2020)

— 또한, 바이오융합센터 산하 산업지원기관인 대전테크노파크는 사업지원 서비스, 신사업 창출, 공동연구개발, 시제품 제작 지원, 사업화 지원을 통해 대전 지역의 산업체, 대학, 연구소, 기관, 병원 등 바이오 분야 혁신주체 간의 네트워킹을 도모하고 있음(대전테크노파크)

— 지역의 주요 유관기관 중 하나인 바이오헬스케어협회(Bio HA)는 연구 및 사업 개발(R&BD)을

한 산학연 협력을 추진하고 기업 간 공동 연구 활성화, 기업 투자 유치, 산업 육성 계획 및 컨설팅, 직원 교육 및 훈련 등을 수행하고 있음. 2021년 상반기 기준으로 협회는 72개의 바이오테크 회사, 관련 산업의 20개 기관(연구기관, 병원, 금융회사, 언론사 등) 그리고 80명의 개인이 회원으로 구성되어 있음

연구기관은 기초연구와 응용연구 전반에 걸친 '기술개발'에 강점이 있는 반면, 대전테크노파크, 국립나노랩(NanoFAB)센터, DISTEP 등 유관기관은 시제품 제작, 장비 활용, 네트워킹 및 마케팅을 포함한 '사업화 지원'에 강점이 있음. 일반적으로 대학(여러 분야에서 강점이 있는 일부 대학 제외)은 '인적자원개발'에 강점이 있음. 리스트에 있는 기관의 연구개발 역량과 연구개발 이외의 역량과 경향이 분명히 나타남. 각 기관의 부문별, 유형별 강점과 역량 수준을 상대적으로 명확하게 구분하여 설립 본래의 기능과 목적을 반영함과 동시에 산업 혁신을 달성하기 위한 조직 간 협력과 상호 보완성의 중요성을 강조하고 있음

바이오헬스케어협회에 따르면 바이오 기업은 표6과 같이 크게 바이오 제약 기업(치료제, 백신, AI 연계 플랫폼 등), 바이오 진단 기업(진단 및 테스트), 바이오 소재 기업의 세 가지 범주로 분류할 수 있음. 이 보고서가 집중하고 있는 AI 또는 빅데이터 기반 바이오헬스 산업과 관련하여 AI를 신약 개발에 활용하는 기업으로는 신테카바이오, GHBIO, 힐리놀스 등이 있음

대전의 바이오테크 기업들은 주로 생명연, 화학연 등의 정출연, LG생명과학 등 대기업 계열사, KAIST 등 대학의 지원을 받아 설립됐음. 배재대학교(바이오진단융합기술센터), 대전테크노파크(바이오융합센터). 대덕바이오커뮤니티는 인바이오텟을 중심으로 구축된 정출연, 대형 연구기관, 바이오벤처의 민간 주도 연합체임. 대덕바이오커뮤니티는 1996년 설립된 1세대 바이오벤처 기업으로서 대전 바이오클러스터의 자생적 네트워크 형성과 성장에 큰 기여를 했으며, 이 커뮤니티를 통해 수많은 기업이 설립되었음(황혜란, 2020)

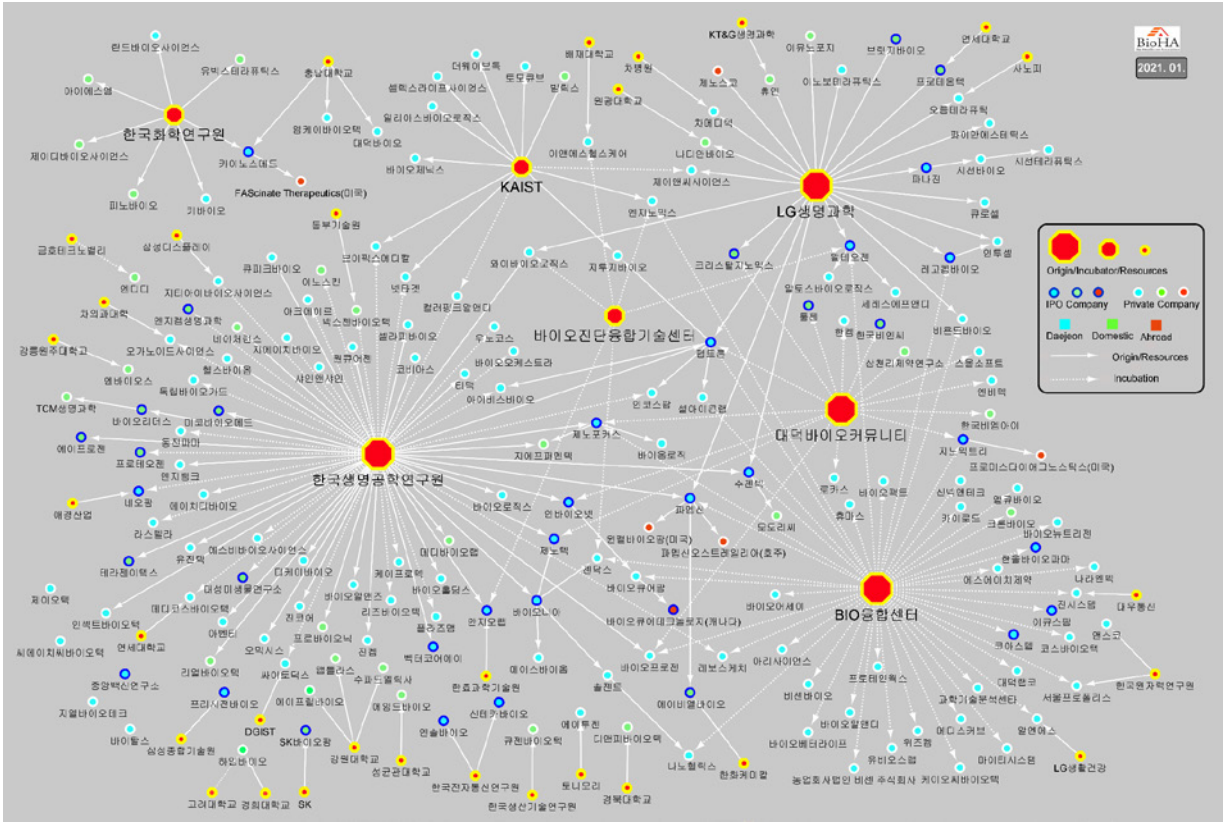


표 4. 대전 바이오 의료 분야 혁신기관 및 역량수준(기술개발, 사업화 지원, 인적자원, 자금조달)

부서	조직 명	기술 개발		사업화지원지원)				인적자원 지원			자금 조달
		기초 연구	응용 연구	시제품 제작	장비 활용	사업화 지원	네트 워크	마케팅	스타 트업 지원	인적 자원 개발	
연구 기관	한국기초과학 연구원	●	●	●	●		◎			◎	
	한국생명공학 연구원	●		●	●	◎				◎	
	한국원자력 연구원		●		○					○	
	한국표준 과학연구원	●	●			●					
	한국한의학 연구원	●		◎	○						
	한국화학 연구원		●			◎			○	◎	
	기초과학 연구원	●									
조직	대전테크노 파크			●	●	●	●	●	●	◎	○
	국립 NanoFAB 센터		○	●	●	●			○	◎	
	DISTEP					◎	●	●	●		●
	한국혁신재단						●				
	대전국제 마케팅기업					◎		◎			
	대덕특구벤처 조합									◎	
	한국기술 정보진흥원										
대학	대전대학교/ 산학협력단	◎	◎	○		○	○	○		●	
	KAIST	●	●		●	○				●	

*매우 강함(●), 강함(◎), 보통(○)

출처: 대전광역시(2020)

그림 2. 대전 바이오테크 생태계 구조(2021년 1월 기준)

*하늘색 원은 대전 소재 기업을 나타냄

출처: 바이오헬스케어협회(2021)

표 5. 대전 바이오 의료 분야 유관기관의 역량(연구개발 역량 및 연구개발 이외의 역량)

조직 명		연구개발 역량				연구개발 이외의 역량			
		기초 소스 연구	신제품 개발	기존 제품 개선	신 공정 개발	장비 지원	기술 지원	사업화 지원	인적자원 개발
대학	KAIST	●	◎	◎	●	○	◎	◎	●
	충남대학교	◎	◎	◎	●	◎	◎	◎	●
	한남대학교	○	○	◎	◎	○	◎	◎	●
	배재대학교	○	○	◎	◎	○	◎	◎	●
	대전대학교	○	○	○	○	◎	◎	◎	●
	목원대학교	○	○	○	○	○	◎	○	●
연구기관	한국생명공학 연구원	◎	●	●	●	◎	◎	◎	○
	한국화학 연구원	●	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
	한국한의학 연구원	●	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎
	한국원자력 연구원	○	○	○	○	○	○	○	○
	한국표준과학 연구원	●	○	○	○	○	○	◎	◎
	한국기초과학 연구원	●	○	○	○	●	◎	◎	○
	전자통신 연구원	○	◎	○	○	○	◎	○	◎
	국립 Nano FAB 센터	○	◎	◎	◎	●	◎	○	◎
조직	대전테크노 파크 바이오 센터	○	○	○	◎	●	●	●	◎
	대전테크노 파크 기능성 소재센터	○	○	○	◎	●	●	●	◎

*매우 강함 (●), 강함 (◎), 보통 (○)
출처: 대전광역시(2020)

표 6. 대전 주요 바이오헬스 기업 분류

	분야	주요 기업
치료제, 백신, AI 연계 플랫폼	바이오베터/바이오시밀러	알테오젠, 펩트론, 바이오큐어팜, 지투지바이오
	항암제(표적치료제 및 면역치료제)	파렙신, 오름테라퓨틱스, 와이바이오로직스, 비윤드바이오, 에비스바이오, 엔솔바이오사이언스, 일리아스바이오로직스, 인투셀, 제이앤씨사이언스
	뇌 및 신경계 질환 치료 (알츠하이머 및 파킨슨병)	비윤드바이오, 펩트론, 바이오알체스트라, 에비스바이오, 엔솔바이오사이언스, 지투지바이오, 엠케이바이오텍
	퇴행성, 난치성, 감염성 질환 치료제	파렙신, 안지오렘, 아벤티, 엔솔바이오사이언스, 일리아스바이오로직스, 바이오테크, 제이앤씨사이언스, 레고캠바이오사이언스, 인코스팜, 힐리놀스
	마이크로바이옴	제노포커스
	세포/유전자/핵산 처리	큐로셀, 바이오니아, 바이오큐어팜, 바이오알체스트라, 엠케이바이오텍, 시선테라퓨틱스
	항체 치료	와이바이오로직스, 파렙신, 오름테라퓨틱스
	항체-약물 접합체(ADC)	레고캠바이오사이언스, 와이바이오로직스, 알테오젠, 펩트론, 인투셀
	바이러스 백신	파이오니어백신, CAVAC
	AI와 신약개발 소재	신테카바이오, GHBIO, 힐리놀스
진단 및 테스트	암 진단	지노믹트리, 파나진, 이엔에스헬스케어, 시선바이오머티리얼즈
	감염병 진단	바이오니아, 수젠텍, 솔젠트, 시선바이오머티리얼즈, 진시스템, 지노믹트리
	퇴행성 난치성 질환 진단	수젠텍, 이엔에스헬스케어, 진시스템, 프리시전바이오센서, 시선바이오머티리얼즈
	분자 진단 플랫폼 및 재료	바이오니아, 수젠텍, 프리시전바이오센서, 에이티오코리아, 엔자이노믹스, 토모큐브, 아이빔테크놀로지, 바이탈스
바이오 소재	기능성 화장품 소재	인코스팜, 바이오제닉스, 실리콘렘, 차바이오텍, 지엘바이오텍, 인섹트바이오텍, 알엔에스
	기능성 식품 소재	진켄, 인섹트바이오텍
	의료 및 산업용 효소	제노포커스, 인섹트바이오텍

*바이오헬스케어협회 회원만 포함.
출처: 바이오헬스케어협회(2021), 일부 수정

2.1.2. 국가 및 지자체의 주요 정책동향

— 바이오헬스 산업과 관련된 정부와 대전광역시의 주요 정책은 다음과 같음. 먼저 ‘2017년 제3차 바이오테크 육성 기본계획’과 ‘2018년 제4차 과학기술 기본계획’이 발표되었음. 과학기술은 물론 바이오테크 분야의 부처간, 중장기 추진전략을 수립하여 바이오 융합은 물론 적색, 녹색, 백색 바이오테크 분야의 발전 가능성을 제시함. 2019년과 2021년에는 ‘바이오헬스 연구개발 투자전략 I 및 II’를 수립하여 바이오헬스 산업을 세분화하고 각 분야의 특성을 고려한 국가적 차원의 적절한 장단기 지원전략을 제시하였음

— 바이오헬스 산업과 인공지능/빅데이터 융합과 관련된 정부의 주목할만한 정책으로는 ‘2019년 바이오헬스 산업 혁신전략’이 있음. 해당 정책을 통해 과기정통부, 기획재정부, 중소벤처기업부는 바이오헬스 산업의 급속한 발전에 필수적인 인프라 및 연구개발 투자계획을 추진하고 협력체계를 구축하였음. 발표된 핵심 내용은 국가 바이오 빅데이터, 신약 후보 빅데이터 등 5대 빅데이터 플랫폼 구축, AI 의약품 개발 플랫폼과 혁신 의약품 및 의료기기 개발을 위한 정부 연구개발 투자 확대, AI 신약 개발을 위한 인적 자원 개발 등임. 2019년에는 4차 산업혁명 관련 기술 분야의 우선심사를 확대하고, 우선심사 대상영역으로 혁신 치료제와 개인 맞춤형 헬스케어 도입 하였음. 2020년 초 바이오헬스 핵심 규제 개선 항목으로 가상현실(VR), 증강현실(AR) 의료기기를 새로 포함하고 AI 영상기기 등 신기술을 접목한 의료기기를 식품의약품 안전처의 우선허가 대상에 포함하겠다고 밝혔음. 바이오 헬스는 2020년 말 발표된 정부의 3대 혁신성장 산업 중 하나로 포함되었음. 이후 한국형 랩센트럴(K-바이오 랩 허브) 건립, 인공지능(AI)/빅데이터 기반 연구 환경 조성, 벤처 및 스타트업 육성, AI 및 바이오헬스 분야 인재 양성 등을 위한 추가 대규모 자금 지원 계획이 수립되었음

— 지방자치단체의 주요 정책으로는 대전광역시가 고시한 ‘2021년 대전지역 산업 육성계획’과 ‘2030년 바이오헬스 혁신성장 기본계획’이 있음. 2021년 대전지역 산업 육성계획은 대전의 3대 산업의 하나로 진단/바이오 융합 시스템과 수급지원기관 연계플랫폼 사업을 통해 바이오 의료 산업을 육성하는 것을 목표로 하고 있음. 한

편, 2030년 바이오헬스 혁신성장 기본계획에서는 10년간 5,443억 원의 예산으로 인프라, 인적자원 개발, 투자 유치, 기업의 글로벌 확장, 이해관계자 네트워킹 등과 관련된 구체적인 바이오헬스 산업 혁신전략을 수립하였음. 그러나 대전광역시 차원의 인공지능 및 빅데이터 기반 바이오헬스 산업 전략은 ‘2030 바이오헬스 혁신성장 기본계획’에서 대전 바이오헬스 이니셔티브의 일환으로 개인 맞춤형 의료, 신약 개발, 신약 재창출 지원을 위한 바이오 빅데이터 분석 및 활용 서비스만을 제공하는 데 그침(대전광역시, 2021)

— 전반적으로 문재인 대통령이 집권한 이후 바이오헬스 산업의 진흥과 발전, 규제개선, 인력양성을 위한 다양한 정부 정책이 단기간에 발표되었음. 또한 바이오헬스 산업 융합의 관점에서 과기정통부, 기획재정부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 산업통상자원부, 보건복지부, 교육부 등 부처간 연계 정책이 시행되었음. 또한 4차 산업혁명 기술의 활용 가능성에 대한 국내외 논의가 이어지면서 2016년부터 AI와 빅데이터 기반 바이오헬스 산업의 가능성이 정부로부터 큰 주목을 받고 있음. 정부는 백신 후보 물질 발굴과 진단기기 개발 수요가 급증하는 가운데 산업 발전과 체계화의 필요성을 인식하고 있음. 위와 같은 대내외적 흐름 속에서 대전광역시는 지자체 차원에서 수년간 바이오헬스 산업 육성에 큰 관심을 보여왔으며, 2019년 보스턴의 바이오클러스터 및 연구센터를 방문하여 보스턴한인바이오산업협의회(KABIC), 바이오헬스케어협회(Bio HA), 대전테크노파크 간에 교육, 연구개발, 비즈니스, 인적교류 및 바이오테크 산업 분야의 학술회의 개최 협력을 위한 MOU를 체결하였음(강민구, 2019). 이러한 관심의 확장으로 바이오헬스 산업을 위한 중장기 2030 바이오헬스 혁신성장 기본계획이 도입되었음

표 7. 바이오테크 산업 관련 정부 주요 정책(바이오헬스, AI, 빅데이터 융합 포함)

제3차 바이오테크 육성 기본계획 (2017년 9월) 및 2025년 과학기술 기반 바이오 경제 혁신전략	- 유관 기관: 교육부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 복지부, 환경부, 해양수산부, 식품의약품안전처 - 이는 과학기술정보통신부 등 8개 부처가 공동으로 마련한 바이오테크 분야 연구개발을 위한 최고의 법적 계획으로, 「바이오기술지원법」에 따른 것임. 관련 부처의 세부계획을 종합/체계화해 바이오기술 분야 육성/발전을 위한 국가비전과 정책방향을 제시. 과기정통부 주관 하에 관계 부처와의 협력을 통해 기본계획을 수립하고, 이를 바탕으로 연도별 추가 시행계획을 수립 - 주요 내용: 3대 핵심전략(바이오 연구 혁신, 바이오 경제 창조, 국가생태계 조성)을 제시하고, 적색/녹색/백색 바이오기술 추진계획 및 로드맵을 수립
제4차 과학기술 기본 계획 (2018~2022) (2018년 2월)	- 유관 기관: 과기정통부 등 관계부처 합동 - 5년(2018~2022)에 걸친 장기적인 관점에서 국내 과학기술혁신정책의 비전과 목표, 방향을 제시하고 과학기술의 미래비전을 제시한 중장기 발전전략임 - 주요 내용: 성장동력 산업화를 위한 패기지형 지원을 강화하기 위해 바이오/헬스케어 분야 육성을 위한 규제개선을 권고하고, 바이오 융합을 과학기술의 핵심분야로 인식함
바이오헬스 산업 혁신 전략 (2019년 5월)	- 유관 기관: 복지부, 기획재정부, 과기정통부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부, 식품의약품안전처, 금융위원회, 특허청 - 주요 내용: 5대 빅데이터 플랫폼 구축 방안(최대 100만 국가 바이오 빅데이터, 병원 기반 빅데이터, 신약 후보물질 빅데이터, 바이오 특허 빅데이터, 공공기관 빅데이터 구축 계획) 등 다양한 방안 제시. 'AI 신약개발 플랫폼 개발'을 위한 연구 개발 계획, 혁신신약/의료기기 개발을 위한 정부 연구개발 투자 확대, 의약품/의료기기 허가기간 단축 방안 등 규제개선 로드맵 마련, 선도기업 및 스타트업, 벤처기업과의 개방적 혁신 협력체계 구축, AI 신약개발 등 산업현장 수요에 부응하는 인재육성 방안 및 바이오 의약품 생산
4차 산업혁명 기술 관련 분야 우선심사 확대 (2019년 6월)	- 유관 기관: 특허청 - 주요 내용: 2019년 6월 10일부터 4차 산업혁명 기술 관련 분야 우선심사 확대 시행. 기존 7개 기술분야로 제한되었던 4차 산업혁명의 새로운 특허분류체계를 16개 기술 분야로 확대 개편. 우선심사 대상도 '혁신적 치료', '맞춤형 헬스케어' 등 9개 분야로 확대
바이오헬스 연구개발 투자전략 I 수립(2019년 12월)	- 유관 기관: 과기정통부 - 주요 내용: 바이오헬스 연구개발 분야를 정책연계 10개 분야로 개편하고, 분야별 특성을 고려한 맞춤형 투자전략(단기적 집중지원 또는 중장기 지원) 제시. 구체적으로는 2019년 12월 원천기술/인프라, 제약, 의료서비스, 산업혁신 및 규제과학 등 4개 분야의 정부연구 투자전략을 처음 발표. * 나머지 6개 분야(바이오 융합, 의료기기, 재생의학, 임상 및 헬스케어 연구, 인적자원개발, 생명자원 및 정보인프라)에 대한 “바이오헬스 연구개발 투자전략 II”는 2021년 발표될 예정
4개 분야 바이오헬스 핵심 규제 15개 항목 개선(2020년 1월)	- 유관 기관: 복지부, 식품의약품안전처, 환경부, 산업통상자원부, 고용노동부 - 주요 내용: 개인정보보호법 개정에 따라 의료정보 및 혁신적인 VR/AR 기반 의료기기 활용에 관한 '의료정보 이용지침'을 제정. 인공지능 영상기기 등 융복합 신기술 의료기기를 혁신의료기기 및 식품의약품안전처 우선심사/승인 대상 기기로 지정하는 하위법령 제정안이 발의됨. 바이오헬스 산업혁신전략추진위원회를 통해 산업/연구현장을 중심으로 하는 상시 발굴/개선체계 구축을 제안

바이오테크 산업 혁신 정책 방향 및 핵심과제(2020년 1월)	- 유관 기관: 부처간 바이오산업혁신TF팀(정부부처, 한국개발연구원, KRIBB, 보험연구원, 한국보건산업진흥원, 농업바이오기술연구원, 산업통상연구원 포함) - 주요 내용: 글로벌 경쟁력 강화를 위한 연구개발 혁신, 신기술/신산업 분야 인재육성 집중, 시장 성장 촉진을 위한 규제 및 제도 고도화, 바이오 생태계 조성 및 해외진출 지원, 바이오 사업화 지원 등 5대 핵심전략 융합기술
바이오테크 산업의 사업화 및 지역 발전 추진 전략 (2020년 11월)	- 유관 기관: 산업통상자원부, 복지부, 기획재정부, 과기정통부, 중소벤처기업부, 국무조정실 - 주요 내용: 제약, 의료 기기, 디지털 헬스케어 및 지역 인프라에 대한 효과적인 투자 촉진과 바이오테크 산업 발전 전략이 포함됨. 구체적으로는 의약품(생산·유통구조 고도화, 밸류체인 단계별 인재육성 지원, 개발리스크 완화), 의료기기(현장수요 기반 내수시장 확보, 통합시장진출 지원, 신의료기기 경쟁력 강화), 지역수요(클러스터 전략적 육성 강화, 클러스터 기업 지원 기능 확대, 클러스터 연계 및 협력 강화)를 제시함.
3대 혁신성장 산업 집중 육성 계획 (2020년 12월)	- 유관 기관: 기획재정부, 복지부, 산업통상자원부, 과기정통부, 중소벤처기업부, 금융위원회 - 주요 내용: 민·관이 참여하는 '3대 혁신성장 분야 추진회의'를 통해 시스템반도체, 미래차, 바이오 헬스 등 3대 혁신성장 산업의 현장중심 핵심과제를 선정하고, 대대적으로 추진함.
3대 혁신 성장 산업 벤처 및 스타트업 육성 자금 지원 (2021년 1월)	- 주요 내용: 미래차, 바이오헬스, 시스템반도체 등 3대 혁신 성장 산업의 벤처/스타트업 육성을 위해 정부 벤처펀드 5000억원을 추가 조성하는 목표. 벤처/스타트업은 물론 대형 제약사, 병원, 연구기관 등을 포함한 '코리안 랩 센터' 구축을 위한 예비타당성 조사가 상반기에 진행될 예정. 이를 통해 바이오테크의 핵심기술인 빅데이터와 AI 기반 연구환경 조성 및 벤처/스타트업 연구를 임상단계 진입까지 추진 지원
‘바이오헬스 연구개발 투자전략 II’ 수립	- 유관 기관 및 조직: 바이오기술특별위원회(국가과학기술자문회의 산하 부처 간 조정기구로 관계 부처를 대표하는 공무원과 산·학·연 등 민간위원이 참여(30명)) - 주요 내용: 2019년 12월 수립된 ‘바이오헬스 연구개발 투자전략 I’ 외에 10개 분야의 바이오헬스 연구개발 투자전략을 제시
3대 혁신 성장 산업 인공지능 전문인력 육성계획 (2021년 4월)	- 유관 기관: 교육부, 개인정보보호위원회, 통계청 - 주요 내용: 미래차, 바이오헬스, 시스템반도체 등 3대 혁신 성장 산업에 특화된 인재 양성 목적. 산업 AI 분야 전문가/AI 통합 산업 분야 전문가 및 바이오 헬스 전문가를 포함하여 AI 관련 분야에 서 36,000명 이상의 인력을 양성함. 22,000명 이상의 규제 과학 및 바이오 처리 인력과 22,000 명 이상의 임상 시험 및 재생 의학 전문가를 양성함

출처: 언론 및 정책 자료를 기반으로 요약함

표 8. 대전광역시의 바이오헬스 산업 관련 주요 정책

2021 대전지역산업육성계획 (2020년 11월)	- 유관 기관 및 조직: 중소벤처기업부, 한국산업기술진흥원, 대전광역시 - 주요 내용: 산업 및 기업의 자생적 생태계 조성을 위해 지자체가 주도하는 지역산업 육성계획. 디지털 혁신을 가속화하고 저탄소사회를 만들어 한국형 뉴딜을 선도하는 대한민국의 핵심 도시 가 되는 것을 목표로 함. 차세대 무선 통신 융합, AI 및 바이오 의료 기술을 육성
2030년 바이오헬스 혁신성장 기본 계획(2021년 1월)	- 유관 기관: 대전광역시 - 주요 내용: 대전에 기술기반 바이오테크 벤처 허브 구축을 위한 글로벌 바이오헬스 스타트업 허브 클러스터를 조성을 목표로 함. 5+2 추진 전략으로 바이오 창업과 성장의 선순환을 위한 선진 인프라 구축, 바이오 전문인력 양성 및 우수인력 유치 바이오테크 투자 촉진 환경 조성 Born2Global(창업에서 글로벌화까지) 육성 기반 구축, 산학연-병원 거버넌스 및 네트워크 구축, 경제자유구역 지정 추진. 대전에 적합한 바이오헬스 이니셔티브 제시

출처: 언론 및 정책 자료를 기반으로 요약함

표 9. 2030년 바이오헬스 혁신성장 기본계획(대전 바이오산업 글로벌허브 육성전략)

육성전략	바이오테크 창업과 성장의 선순환을 위한 선진 인프라 구축 바이오 전문인력 육성 및 우수인력 유치 바이오기술 투자 활성화 환경 조성 Born2Global(창업에서 글로벌화까지) 육성 기반 마련 산학연·병원 거버넌스 및 네트워크 구축	한국형 바이오랩 센터 설립 유전자기반 의료 글로벌 성장지원센터 구축 신종 감염병 대응 병원체 자원 공동연구시설 구축 GMP 생산전문가 양성센터 건립 바이오 연락부 신설을 통한 기업별 적합한 인재양성 지역정착 지원 및 우수인력 유치 대전 바이오 잡플랫폼 운영 대전 바이오헬스 전용 펀드 조성 바이오헬스 데모 데이 개최 국제 바이오헬스 컨퍼런스 개최 바이오테크 산업 해외 핵심 거점 구축 해외 병원과 연계한 글로벌 임상 지원 플랫폼 구축 글로벌 바이오 의료 IP 창출 지원 제공 기술 마케팅 및 글로벌 라이선스 지원 글로벌 기술사업화를 위한 시제품 제작 지원 바이오산업 육성체계 개편(시스템 및 전담기관) 바이오기술산업발전협의회 구성 및 운영 전임상 및 임상시험을 위한 패스트트랙 지원체계 구축 대전인체은행 공동운영 활성화
추가 전략	경제자유구역 지정 추진 대전에 적합한 바이오헬스 이니셔티브 제시	대전 창업을 위한 국내외 바이오헬스 기업 투자유치 및 국내외 인재 유치 대전에 적합한 6대 바이오헬스 기술의 전략적 개발 (빅데이터 분석 및 활용 지원 포함)

출처: 대전광역시(2021)

2.2. 자원 동원

2.2.1. 바이오헬스 연구개발 투자전략 I 및 투자전략 II

- 과기정통부는 ‘2019년 산·학·연·민간 투자 산업전문가 작업그룹’을 구성해 ‘바이오헬스 연구개발 투자전략 I’을 수립하고 바이오헬스 연구개발 투자 분류/검토 시스템을 설계/시행하였음. 원천기술/기초 연구, 바이오 융합, 의약품, 의료기기, 재생의학, 헬스케어 서비스, 임상/건강 연구, 산업혁신/규제과학, 인적자원개발, 생명자원/정보 인프라 등 10개 분야로 구성됨
- 2021년에는 정부 차원의 ‘바이오헬스 연구개발 투자전략 II’를 통해 10개 분야에 걸친 바이오헬스 연구 및 산업지원 정책과 연계한 투자전략을 수립함(과학기술정보통신부, 2021년 1월 28일). 이러한 바이오헬스 연구개발 투자전략의 일환으로 AI 및 빅데이터 관련 주요 콘텐츠는 바이오 융합(신약개발), 제약(플랫폼 구축), 헬스케어 서비스(빅데이터 표준화 및 보안), 인적자원 개발 등임



표 10. 바이오헬스 연구개발 투자전략에서 AI와 빅데이터 관련 내용

분야	주요 내용
바이오 융합(의약품, 의료기기, 헬스케어 서비스 연계)	인공지능 등 첨단기술과의 융합을 통한 약물전달기술 향상 및 효율적인 신약 발굴을 통한 차세대 신약개발 연구 투자 확대
의약품 (후보물질 도출 및 신약개발, 새로운 치료분야 평가기술 개발 지원, AI 등 신약개발 공동플랫폼 구축)	새로운 치료제 분야 평가 기술 개발 지원 및 신약 개발 촉진을 위한 공통 플랫폼(AI 등) 구축 지원
헬스케어 서비스(헬스케어 빅데이터 구축, 활용 및 서비스)	관련 규정의 범위 내에서 사회적 합의로 이어질 수 있는 헬스케어 빅데이터에 대한 표준화, 보안 기술 등 공통 플랫폼 개발 지원 제공
인재육성(산업화 전문가, 연구전문가, 인력양성 정책 기반 강화)	유망분야 기술융합(BT+AI 등) 및 헬스케어 인재육성사업 신규투자 강화(기초의학, 의료전문가)

출처: 과기정통부(2021년 1월 28일)

2.2.2. 한국 및 대전 연구개발 투자 현황

- 한국바이오산업진흥원 산하 한국바이오경제연구원(KBERC)에 따르면 국내 바이오산업 연구개발투자는 2010년 7686억원에서 2019년 1조 8300억원으로 매년 평균 약 10%씩 증가했음. 같은 기간 바이오헬스 산업 내 의료기기 및 의약품 연구개발비는 각각 매년 11.8%, 13.8% 증가율을 보여 다른 분야에 비해 높은 증가세를 나타내었음
- 국내 주요 바이오클러스터가 위치한 지역을 중심으로 지역별 바이오산업 연구개발 동향은 다음과 같음(대구경북첨단의료복합단지, 오송첨단의료복합단지, 대전바이오단지, 원주의료기기테크노밸리, 판교/광교테크노밸리, 송도바이오텍복합단지, 서울홍릉바이오 허브). 2018년 바이오산업 연구개발비 지출액은 경기도가 가장 많았고 충북, 인천, 서울, 대전, 강원, 대구가 뒤를 이었음. 참고로 2010년부터 2018년까지 연구개발 지출의 ‘연평균 누적 복합성장률(CAGR)’은 대구를 제외한 모든 지역에서 10%에 가까웠지만 대전의 경우 큰 증가(0.0%)가 없었음. 대전의 바이오산업 연구개발은 2010년부터 2014년까지 꾸준히 증가했지만 2014년부터 2017년까지 전반적으로 감소하는 모습을 나타내었음
- 그러나 연구개발의 절대적 규모나 연도별 변화 추이를 제외한 기준에 따르면 대전의 연구개발 투자는 다른 지역과 비슷하였음. 황혜란(2020)에 따르면 2016년~2017년까지의 기간 중 지역별 바이오산업 관련 기업별 평균 연구개발비는 경기(19억2700만원)가 가장 높았고 서울(18억4600만원), 충북(14억 6400만원), 대전(14억원)이 뒤를 이었다. 2017년 매출액 대비 연구개발 비용의 지역 비율은 대전(10.0%)이 가장 높아 강력한 연구개발 집약도를 나타내었음

표 11. 2010년부터 2019년까지 바이오산업 분야별 연구개발비

(단위: 억원, %)

분야	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율
의약	4,811	62.6	6,247	67.2	6,495	64.4	8,295	71.8	9,263	74.2	9,748	74.5
의료 기기	318	4.1	406	4.4	556	5.5	515	4.5	559	4.5	561	4.3
화학 및 에너지	833	10.8	934	10	1,017	10.1	883	7.7	899	7.2	1,142	8.7
푸드	942	12.3	1,055	11.3	1,231	12.2	1,099	9.5	958	7.7	867	6.6
환경	119	1.6	116	1.3	122	1.2	100	0.9	96	0.8	93	0.7
장비 및 기기	97	1.3	134	1.4	130	1.3	113	1	115	0.9	116	0.9
자원	154	2	141	1.5	145	1.4	160	1.4	158	1.3	165	1.3
서비스	412	5.4	271	2.9	383	3.8	381	3.3	436	3.5	394	3
총계	7,686	100	9,302	100	10,079	100	11,547	100	12,486	100	13,086	100

2016		2017		2018		2019	
비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율
10,455	74.1	11,114	74.2	12,174	71.7	13,116	71.30%
561	4	618	4.1	891	5.3	1,019	5.50%
1,137	8.1	1,166	7.8	1,495	8.8	1,473	8.00%
1,043	7.4	1,114	7.4	1,269	7.5	1,291	7.00%
92	0.6	97	0.6	118	0.7	132	0.70%
120	0.8	129	0.9	87	0.5	131	0.70%
223	1.6	226	1.5	102	0.6	111	0.60%
489	3.5	508	3.4	837	4.9	1,123	6.10%
14,118	100	14,973	100	16,974	100	18,397	100.00%

*2016년 이후의 결과는 분류 체계의 변화를 고려하여 일부
산업의 시계열적 해석에 주의가 요구됨

출처: 한국바이오산업실태조사 [한국바이오산업진흥원 산하
한국바이오경제연구원에서 인용(2020, 2021)]

표 12. 2010년~2018년 기간의 지역 바이오산업 연구개발 변화 추이

(단위: 억원, %)

지역	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율	비용	비율
대전	698	9.1	1,033	11.1	968	9.6	1,132	9.8	1,246	10	1,068	8.2
서울	851	11.1	827	8.9	1,062	10.5	1,140	9.9	922	7.4	1,138	8.7
인천	1,117	14.5	1,507	16.2	1,747	17.3	2,810	24.3	3,642	29.2	3,595	27.5
대구	178	2.3	45	0.5	40	0.4	32	0.3	34	0.3	30	0.2
경기	2,320	30.2	3,102	33.3	3,393	33.7	3,097	26.8	3,505	28.1	3,576	27.3
강원	252	3.3	194	2.1	214	2.1	253	2.2	282	2.3	316	2.4
충북	889	11.6	1,092	11.7	1,274	12.6	1,250	10.8	1,444	11.6	1,750	13.4
총계	7,686	100	9,302	100	10,079	100	11,547	100	12,486	100	13,086	100

2016		2017		2018		CACR (20110~2018)
비용	비율	비용	비율	비용	비율	
947	6.7	464	3.1	698	4.3	0
1,441	10.2	1,393	9.3	1,860	11.3	10.3
4,231	30	3,898	26	2,481	15.1	10.5
27	0.2	28	0.2	49	0.3	-15
3,902	27.6	4,878	32.6	6,181	37.7	13
365	2.6	479	3.2	578	3.5	10.9
1,498	10.6	2,147	14.3	2,883	17.6	15.8
14,118	100	14,973	100	16,406	100	9.9

2.2.2. 대전 인적자원 현황(바이오헬스 및 AI/빅데이터 융합산업)

— 최근 코로나19 이후 바이오헬스 산업이 주목받고 있지만, 국내 관련 전문인력은 다른 나라에 비해 적은 현실임. 한국바이오산업진흥원(2020)에 따르면 국내 바이오산업 종사자는 2010년 13,837명에서 2019년 20,894명으로 년 평균 7.057%씩 증가하였고, 의료기기 분야의 경우 2010년 1,969명에서 2019년 5,382명으로 년 평균 3.413% 비율로 증가하였음. 향후 5년간(2020~2024) 바이오 인력 증가 추이를 10년 연평균 증가율 기준으로 분석한 결과, 의약 분야에서 인력이 가장 많이 증가할 것으로 예상되며(6.8%), 의료기기 부문이 그 뒤를 이었음(6.2%)

— 바이오헬스 산업 분야의 전문가 양성을 위한 대전 소재 대학에는 KAIST, 충남대학교, 과학기술연합대학원대학교(UST), 한남대학교, 한밭대학교, 목원대학교, 대전대학교, 배재대학교, 우송대학교, 대전보건과학대학 등이 있음. 2010년에서 2019년까지 평균 졸업생 수는 연간 약 1,500명 정도였으며, 이 중 석사 200명, 박사 190명 정도였음(황혜란, 2020).

— 바이오헬스 산업에 적합한 실무역량을 갖춘 전문가 양성을 위해 산업, 대학, 연구소 외에도 여러 관련 공공기관에서 대전지역 전문인력 양성 프로그램을 운영 및 지원하고 있음. 또한 대전테크노파크는 대전지역 중소벤처기업의 과학기술 혁신과 혁신 성장을 주도하고 있음. 대전테크노파크는 건양대학교와 MOU를 통해 산학협력 사업을 추진하고 바이오헬스케어 산업 전문가를 양성하고 있음(이영민, 2020). 대전대학교와 우송대학교가 ‘2021년 디지털 신기술 인재육성 혁신공유대학 프로젝트’의 바이오헬스 분야의 참여대학으로 선정되어 2026년까지 의료, 보건, 헬스케어 분야에 적합한 양질의 인력을 양성함. 특히 AI 및 빅데이터 기반 바이오헬스케어 프로젝트를 진행 중임(유순상, 2021). 또한 스타트업 KAIST, K-School, KRIBB 미래전략연구부 및 기술이전센터는 클러스터 기반 기관임(과학기술정책연구원, 2021)

— 대전 바이오헬스 산업 업계 관계자는 한 인터뷰에서 “대전 소재 관련 대학들이 인력 공급을 담당하고 있지만 업계 전반의 수요를 충족시키기에는 양질의 인력 유입이 턱없이 부족하다”고 밝혔음. 즉, 기업이 필요로 하는 인력과 실제로 확보할 수 있는 인력 사이에는 갭이 존재함. 또한 고급인력 다수가 졸업 후 서울 등 수도권 취업을 희망하기 때문에 대전 지역에 위치한 기업은 고급 인력 확보에 상대적으로 큰 어려움을 겪음. 특히 회사 운영 상 가장 어렵고 가장 많은 지원이 필요한 프로세스에서 인력 양성 및 확보의 문제가 심한 것으로 알려져 있음. 예를 들어 대전의 AI/빅데이터 융합 기반 바이오헬스 기업은 연구인력 채용의 어려움을 해결하기 위해 지역사무소를 개설해 한국과 미국 학생들 사이에서 AI 기반 신약개발 플랫폼을 운영할 수 있는 시니어급 인력을 모집할 계획임. 이러한 갭을 메우기 위해서는 전문인력양성기관과 바이오기업 간의 논의를 통해 교육 콘텐츠를 만들어 졸업 후 산업체에 바로 투입할 수 있도록 하는 산업별 또는 기업별 교육을 지원하는 정책을 도입해야 함. 이와 관련하여 현재 충남대학교 바이오융합학과에서는 실제 커리큘럼 구상 시 신테카바이오 기업을 비롯한 기업체와 논의를 거쳐 구상하고 있으며, 학술적 깊이와 기업체의 수요를 모두 충족하는 인재를 양성하고 있음. 대전대학교 또한 바이오헬스 디지털 혁신공유대학을 세우며 바이오헬스케어협회(Bio HA)와 함께 교육과정 개발 및 혁신을 위해 업무협약을 체결하는 등 상단에 나타난 간극을 줄이고자 하는 모습들을 보이고 있음(머니투데이, 2022)



2.3. 생산 현황

2.3.1. 의약품 및 의료기기

벤처 창출을 통한 사업 현황

— 대전의 바이오헬스 산업은 여러 벤처기업을 중심으로 자생적으로 성장해 왔음. 현재 대전에는 총 311개의 바이오헬스 관련 벤처기업이 있으며(조한필, 2021), 설립 시기와 산업 특성에 따라 1세대 기업과 2세대 기업으로 크게 나눌 수 있음. 바이오헬스케어협회(Bio HA)에 따르면 2000년, 2005년, 2010년, 2015년, 2021년에 기업 수가 크게 증가하였음. 1세대 기업은 주로 1990년대 중반부터 2000년대에 설립된 기업이며 주로 기존의 바이오헬스 연구개발(특히 의약품 및 의료기기)을 다룸. 대표적인 1세대 기업으로는 바이오니아, 알테오젠, 레고켈 바이오사이언스, 와이바이오로직스 등이 있음(HelloDD, 2021)

— 앞서 언급한 바와 같이 1세대 벤처기업은 바이오니아, 인바이오넷, LG생명과학(현 LG화학 생명과학혁신센터), 생명연에서 분사한 기업들이 점차 확대해 나가면서 형성되었음. 이들 기업은 설립 초기부터 ‘대덕바이오크뮤니티(2000년 설립)’, ‘혁신적 치료 살롱(2012년 설립)’, ‘바이오헬스케어협회(2015년 설립)’ 등 상호 협력과 자발적인 커뮤니티 형성을 통해 발전해 왔음. 2세대 벤처기업은 2010년 이후 설립된 기업으로 인공지능, 빅데이터 등 신기술과 기존 바이오헬스 기술을 접목해 기술을 구현하고 개발하는 기업을 의미함. 대표적인 기업으로는 수젠텍(진

단), 이노보테라퓨틱스(합성신약), 신테카바이오(항암제), 엔솔바이오사이언스(동물성 관절염 치료제) 등이 있음

기술 수출 현황

— 대전에 소재한 바이오헬스 기업들은 주로 신약 개발과 개발 성과의 기술 형태의 수출에 주력하고 있음. 바이오헬스 기술의 특성상 다른 기술에 비해 구현 및 성과가 다소 늦은 경향이 있음. 이에 대전 바이오헬스 산업은 2010년대부터 기술 수출과 투자 유치의 형태로 본격적으로 성과를 내놓기 시작했음(황혜란, 2020). 한국보건산업진흥원(2020)에 따르면 2019년과 2020년 국내 제약/바이오 기업의 기술 수출은 각각 14건, 13건이었음. 알테오젠은 2019년과 2020년 미국, 프랑스 등 여러 국가에서 ADC 원천 기술, 인간 히알루로니다제, 망막하 섬유증 및 습성 황반변성 치료제에 대한 마일스톤 계약을 체결했음(한국보건산업진흥원, 2020)

표 13. 대전의 세대별 벤처 현황

주제	1세대 기업	2세대 기업
연구개발 분야	의약품, 의료기기, 융합기술(AI 및 빅데이터) 기반	
설립 시기	1990년~2010년	2010년~현재
특성	기존 바이오헬스 산업 연구 기업 및 분사기업	융합기술(AI, 빅데이터) 연구기업 및 기존 바이오헬스 산업 연구기업
대표적인 기업	바이오니아, 알테오젠, 레고캠바이오사이언스, 와이바이오로직스, 제노텍	수젠텍, 바이오테크, 신테카바이오, 엔솔바이오사이언스
기회와 한계	- 커뮤니티 형성을 통한 강력한 자생적 협력 문화 - 1세대 벤처의 고령화로 인한 사업 승계 문제 - 다른 세대와의 커뮤니케이션은 1세대 내의 협업 및 커뮤니케이션에 비해 원활하거나 효율적이지 않음 - 융합기술(AI, 빅데이터) 기반의 비 전통적 바이오헬스 기업에 대해 회의적임	- 융합기술 기반 바이오헬스 산업 연구 지평의 확대 - 특히 대전 지역에 관련 인프라가 부족하여 융합기술(AI, 빅데이터) 기반 연구를 수행하고 개발할 수 있는 연구실 및 공장인 소수에 불과함 - 다수의 1세대 기업들과의 협업을 통해 사업운영, 기술개발, 수출 등의 전문성의 노하우를 확보할 수 있는 기회가 다른 분야에 비해 상대적으로 많음 - 융합기술(AI, 빅데이터) 기반 비 전통 바이오헬스 기업에 대한 1세대 기업들의 부정적인 인식 개선 및협업을 통해 전문성을 공유하고 확대하려는 노력이 필요함



1) ‘규제자유특구 및 지역특화발전특구에 관한 규제특례법’에 따라서 수도권을 제외한 광역자치단체에 혁신사업이나 전략산업을 육성하기 위하여 규제특례 등이 적용되는 구역을 뜻하며 대전바이오메디컬 규제자유특구 지정기간은 2019.12.6.~2023.12.5.까지(총 4년)이다.(대전 바이오메디컬 규제자유특구, 2021)
2) 백신·치료제 개발 분야 바이오 스타트업의 최대 애로사항인 병원체 자원 공유연구시설(BL3*)을 제공해 초기 진입장벽을 해소하고, 진단 중심의 기존 특구 사업**과 연계해 신속한 감염병 진단부터 백신·치료제 개발까지 바이오산업 전 주기에 걸친 원스톱 지원 체계를 구축하는 것을 말한다(세계환경신문, 2020)
* BL(Biosafety Levels) 3등급 : 완전 봉쇄, 복도출입 제한, 고성능 필터 등이 적용된 연구시설 ** 인체유래물 은행 공동(충남·울지·건양대 병원) 운영, 체외진단기기 시장진출 절차 간소화

지역별 생산 현황

대전은 바이오헬스 관련 대기업이 없는 취약한 산업구조를 가지고 있음. 그러나 다양한 벤처기업, 대학, 정부기관과의 협력에 유리한 지리적 구조를 가지고 있음. 벤처나 스타트업을 시작할 때 임상 시험, 병원 협력, CRO 등 다양한 과정에 대한 조언을 받는 것이 매우 중요하기 때문에 창업가들은 '멘토나 튜터 회사' 및 관련 인프라가 많은 곳을 선호하는 경향이 있음. 대전 바이오헬스 산업계 관계자는 한 인터뷰에서 대전에 이러한 튜터 회사가 많고 튜터링 문화가 잘 발달되어 있다고 말했음. 또한 이 산업의 특성상 장기적 기술개발에 따른 연구 기술 성숙으로 인해 낮은 기술 카피의 위험성, 국제적 기술이전 및 수출중심으로 내수 경쟁 불필요 등바이오 기업들 간의 경쟁이 불필요함. 전반적으로 이러한 장점과 독특한 문화는 대전을 생명공학 벤처에 매력적인 곳으로 만들었음

대전은 바이오산업 육성을 통한 일자리 창출 및 지역경제 활성화를 위해 2019년 바이오 의약품 분야 규제자유특구¹⁾로 지정되었음. 규제자유특구 내 조직은 대전 테크노파크, 충남대병원, 대전을지병원, 건강대병원 등의 병원을 포함한 20여 개 기업이 있으며 크게 3가지 기대효과가 있음. 정책적으로는 대전 바이오메디컬 기업의 혁신적 성장과 신규 사업 활동을 촉진할 것이며 경제적인 측면에서는 지역 내 바이오 의료 산업을 대상으로 한 규제가 없는 특구 지정은 해당 분야 및 대상 산업의 성장으로 이어질 것임. 또한 기대되는 사회적 효과는 규제 비용의 감소, 체계적인 선진화 및 공중 보건에 대한 기여임

또한 2020년 7월 당시 중소벤처기업부장관의 권고에 따라 대전이 3개 규제자유특구 중 ‘감염병 치료 규제자유특구’, ‘병원체자원 공유연구시설 구축·운영을 통한 백신·치료제 조기 상용화 실증사업²⁾’대상지로 선정하여 연구시설 공동 활용, 더 많은 바이오 벤처/스타트업의 감염병 치료제 개발 참여를 유도할 수 있게 되었음(홍다영, 2020)

국제과학비즈니스벨트(ISBB)는 “과학벨트법” 제12조 및 “과학벨트 기본계획”에 따라 우수한 기초연구환경과 글로벌 정착 환경을 구축하여 세계적 수준의 과학기반 혁신클러스터를 육성하는 것을 목표로 함. 신동(중이온가속기 및 관련 연구시설), 둔곡(첨단연구산업단지), 도룡(기초과학연구원 및 특허정보서비스)의 3개 거점지구가 있음. 현재 레고캠바이오가 입주해 있으며 2022년까지 약 20여개 바이오헬스 기업이 신동-둔곡지구로 입주할 예정임(한국혁신재단, 2021; 김인한, 2020). 대전을 대표하는 바이오테크 기업인 알테오젠이 신동-둔곡지구에 GMP 공장을 자율적으로 설립하고 있음. 이 공장은 유럽 GMP와 미국 cGMP 규모의 ‘아일리아(Eylea) 바이오시밀러’와 ‘휴먼 히알루로니다제’를 생산할 예정임. GMP 프로세스는 임상 시험(인간 연구)에 사용되는 약물을 다루기 때문에 관련 절차가 비교적 엄격하고 까다로움. 현재 대전에는 대형 GMP 공장이 없으며, 알테오젠의 GMP 공장 설립은 기술 고도화 및 바이오헬스 산업 및 대전 클러스터 확대 함께 회사의 목표 달성(임상 3상 및 CMO 과정 중 기술 전문성 유출 우려 감소)에 중요한 의미를 갖고 있음. 지금까지 대전의 기존 기업 중 임상 3상을 진행한 기업이 없기 때문에 앞으로 더욱 발전된 바이오헬스 산업과 클러스터를 구상할 수 있음

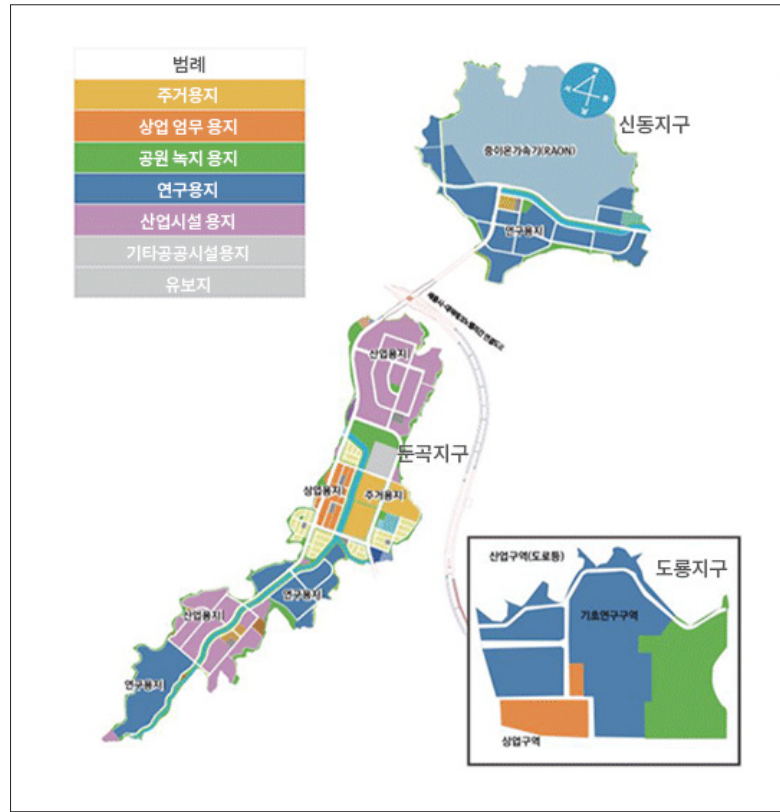


그림 3. 국제과학비즈니스벨트(ISBB) 지도
출처: 연구개발특구진흥재단(2021)

— 한편 대전테크노파크 바이오융합센터 GMP 공장은 2020년 6월 유럽의약품청(EMA) 품질관리 단계 실사를 통과했음(Hit 뉴스, 2020). 다만, 2021년 8월경 노후화와 적자를 감안해 폐쇄할 것인지 신규 활용 방안을 마련할 것인지는 아직 논의 중임(이정훈, 2021). 생산지구 내 타사 현황과 관련해 CAR-T 세포치료제를 개발 중인 규로셀은 현재 설계단계인 둔곡에 300억원 규모의 CAR-T 치료제 생산을 위한 GMP 공장을 건립할 예정임(김찬혁, 2021). 대전 소재 바이오헬스 기업 관계자에 따르면 화학연구 충남대학교 연구소에서 이번 실험 검증이 이루어졌음

코로나19 이후의 변화

— 코로나19 이후 바이오헬스 분야가 주목받고 있는 가운데, 대전은 체외진단 분야에서 상당한 성장과 수익을 거둠. 예를 들어 수젠텍은 영국에서 코로나19 항원 자가진단키트 ‘SGTi-flex COVID-19 Ag(자가진단)’을 등록하고, 유럽 남부에서 최초로 CE CoC(Certificate of Conformity: 적합 인증서) 승인(한국 최초의 유럽 인증)을 받았으며 ”Medaz Vietnam General Service Company Ltd(메다즈베트남종합서비스)”에 130억원 규모의 ‘코로나 19 바이러스 항원 신속진단키트’ 공급계약을 체결했으며 2020년 베트남에서 413억 5,000만원(전년대비 975.4% 증가)의 매출을 기록했음(나이스평가정보, 2021). 이와 유사하게 대전에 소재한 다른 기업인 시션바이오도 코로나19 진단 제품에 대해 현지 공식 승인을 받았음(나이스평가정보, 2021). 또한 솔젠트는 2000년 진단 전문기업으로 설립되었음. 당시 중소벤처기업부에서 중소기업 지원 모범사례로 선정된 솔젠트의 자동화 설비를 삼성이 지원하였음. 솔젠트는 2021년 “DiaRapid™ COVID-19 Ag” 진단키트를 개발하여 CE 인증을 획득하였음(박선하, 2021)

2. 3.2. 융합기술(AI와 빅데이터 기반)

— 바이오헬스케어협회(2021) 회원사로 신테카바이오, GHBIO, 힐리놀스가 대전 (AI/빅데이터 기반) 융합 바이오헬스 기업을 위한 AI 기반 신약개발 소재 연구개발을 진행하고 있음. 입체현미경으로 질병을 진단하는 기술을 활용한 토모큐브를 비롯해 대전의 융복합 기술을 기반으로 하는 다른 바이오헬스 기업들이 있음(HelloDD, 2021)

표 14. 대전 융합 바이오헬스 기업 현황

분야	기업명
의료(신약)	(1) 이노보테라퓨틱스 (면역질환, 암, 대사성 질환의 합성신약) - 이노보테라퓨틱스는 2019년 서울과 대전에 법인을 설립하고, 2020년 기술도입계약 및 자금지원을 받았고, 벤처기업 인증을 받음 - LG생명과학(현 LG화학 생명과학혁신센터)에서 신약개발 성공 경험에 있는 연구원들이 모여 설립함. 웹 기반 약물 연구 플랫폼인 DeepZema를 개발함
	(2) 신테카바이오(AI 기반 약물 플랫폼, 게놈 빅데이터, 항암제) - 신테카바이오는 한국전자통신연구원의 '지능 빅데이터 슈퍼컴퓨팅' 기술에 투자해 2014년 연구소 기업으로 출발해 2009년 설립됨. - 2019년 12월 코스닥 상장 - 대전, 서울, 청주에 위치하고 있으며 본사와 유전체 데이터 통합 및 AI 빅데이터 센터가 대전에 있음 - 국내에서는 유전체학 분야의 SCI 저널과 글로벌 컨소시엄 저널 3개(사이언스, 네이처)에 바이오인포매틱스 알고리즘 4편(ADIsCan 2개, HLAsCan 1개, CDRscan 1개)을 게재한 유일한 기업임 - 2021년 코로나 19바이러스 치료제 'STB-R011' 해외 임상시험 해외 CRO 계약 체결함
	(3) 엔솔바이오사이언스(퇴행성 관절염 치료제) - 엔솔바이오사이언스는 대전에 본사를 두고 있음 - 2001년 벤처기업으로 설립되어 인증을 받았으며 2018년 코스 상장함 - 바이오 빅데이터 기반 신약 후보물질 발굴 플랫폼 'KISDD'를 개발, 2020년 글로벌 10대 동물 의약품 회사와 동물성 골관절염 치료제(EAD100) 기술이전 계약을 체결함
	(4) GHBIO (유전자 가위 기술을 이용한 맞춤형 동물 생산 서비스) - 2014년 설립 이후, 전임상 평가에서 바이오 의약품의 유효성 검증을 위한 임상 평가 시스템에 상응하는 바이오 기술 플랫폼을 개발 및 적용함 - 2020년 대덕테크노밸리에 자체 연구시설 및 동물사육 클린룸 시설을 건립함 - ‘인간화된 PD-1 쥐 모델’을 개발함
	(5) 힐리놀스(만성 염증성 질환) - 2021년 설립되어 독자적인 기술과 전문성을 통해 기술의 한계를 극복하고 혁신적인 기술을 접목하는 것을 목표로 하고 있음
의료기기	(1) 토모큐브(3차원 홀로그램 현미경 및 AI 통합 진단) - 2015년 설립되어 3차원 홀로그램 현미경 개발 이후 AI를 접목해 바이오 진단을 회사의 목표로 추구하고 있음

출처: 각 회사 웹사이트, 2021;
신테카바이오 소개 자료, 2021;
김찬혁, 2021; 홍숙, 2021

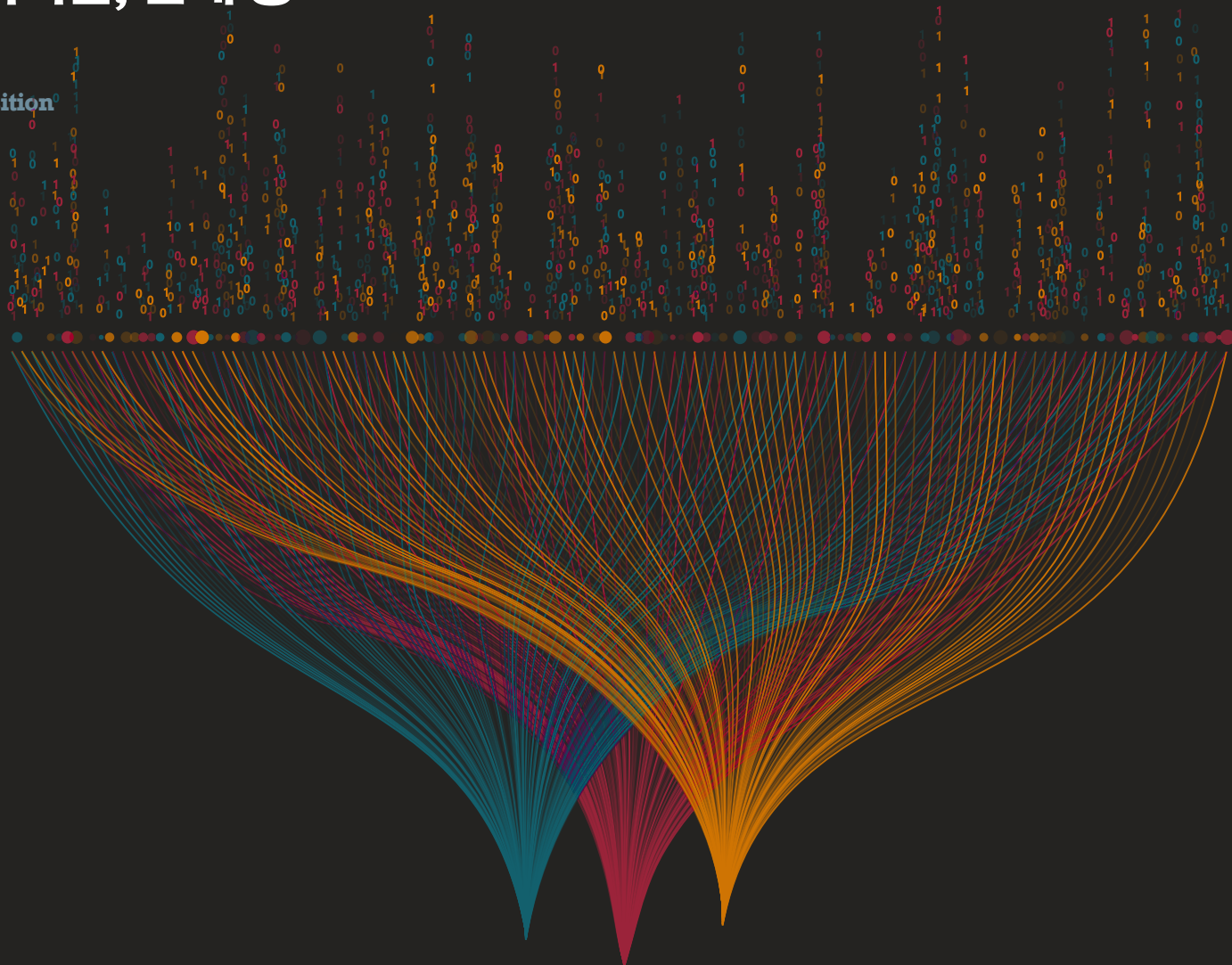
생산 공정 시스템의 변화 및 전환의 난제

— 대전시 소재 바이오헬스 기업 관계자에 따르면 AI/빅데이터 융합 기반 생산 방식은 기존의 생산 방식과는 다르기 때문에 융합기술 기반 바이오헬스 기업은 AI와 빅데이터 기반의 생산방식으로 기존 바이오헬스 기업보다 실험기관/검증기관과 생산시설을 연계하는 데 어려움이 많음. 대전의 바이오헬스 기업은 대전에서 실험과 검증을 할 때 가격협상이 더 유리하고 제조과정에서 필요에 따라 수정이 용이하다는 장점이 있음. 반면, 약 600여 개의 표적 단백질 중 대전에서 테스트/검증을 하는 것이 유리하지만 실제로 대전에서 테스트할 수 있는 것은 20개에 불과함. 현재 국내에서 AI 기반 신약 개발 수준의 테스트(이 회사의 약 600개 표적 단백질 분석)를 수행하는 회사는 극소수에 불과함. 따라서 대전을 비롯한 국내 AI 기반 신약 개발의 기준이 되는 회사의 성장을 정부 차원에서 지원하는 것이 중요함. 이를 통해 CRO를 목표로 하는 기업이 늘어나 관련 융합기술 기업의 설립과 성장에 더욱 기여하게 될 것임

03

목표 혁신생태계: 관련 주체, 메커니즘, 관계 등

POINT Review of
Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and
Chungcheong Province



3.1. 목표 혁신생태계의 주요 특징 및 요소



3.1.1. 목표 바이오헬스 산업의 주요 특징

신약과 의료기기 등 바이오헬스 산업의 특징

- 바이오헬스 산업 분야 중 신약과 의료기기 분야는 신제품을 개발한 후 비임상시험과 임상시험을 거쳐서 식약처나 미국식품의약국(FDA) 등과 같은 국가 규제기관으로부터 허가를 받은 후 판매가 가능함
- 신약의 경우 질병치료를 위한 새로운 약을 개발하는 과정에서 오랜 시간과 금전적인 비용이 많이 소요됨. 그러나 신약 개발에 성공할 시 전문학적인 매출액 수입이 보장되는 산업적 특징이 있음
- 의료기기 산업 분야의 경우 최근 인공지능(AI), 빅데이터, 3D 프린팅, 로봇, 정보통신기술(ICT) 등 4차산업혁명 첨단기술들이 접목되어 새로운 제품들의 개발이 빠르게 진행되고 있으며 이를 통한 첨단 의료기기가 시장에 출시되고 있음

첨단기술 접목 신의료기술과 첨단의료제품 등장

- 인공지능과 빅데이터 등 첨단기술이 접목되어 신약과 의료기기 등 헬스케어 산업에 큰 변화를 일으키고 있음
- 연구개발 부문에서 이종기술들이 융복합되어 첨단의료기술들이 개발되고 있으며 이를 제품화하기 위한 응용연구도 활발히 진행되고 있음
- 의료기기 분야에서 인공지능 의료기기가 2018년에 국내 및 해외에서 최초로 국가 규제기관으로부터 인허가를 받아 출시되었음(국내 뷰노기업이 만든 뷰노메드본에이지, 미국 IDX기업의 IDX-DR 등)

법·제도 및 인허가 관련 개선과 신설

- 병원이나 기관(심평원, 건강보험공단 등)이 보유하고 있는 의료빅데이터를 신약과 의료기기 개발 등에 활용할 필요성이 크게 대두됨
- 그러나, 개인정보보호법 등 법적인 제약으로 인해 공공 의료빅데이터의 활용이 매우 제한적이며 이러한 문제를 해결하기 위한 법제도 개선의 필요성이 크게 제기됨

첨단 이중 융복합 전문인력

- 인공지능 의료기기, 인공지능 신약, 의료 빅데이터 플랫폼 등 첨단기술을 접목하여 바이오헬스 산업전환을 달성하기 위한 주요 요소로서 이를 견인할 전문인력이 필요함
- 기존 바이오산업에서는 바이오, 화학, 기계 등 한 분야의 전문성을 보유한 전문인력이 연구개발 및 제품생산 등을 진행하였으나, 첨단기술이 접목된 바이오헬스 산업은 인공지능과 바이오와 같은 서로 다른 이중 융복합 연구개발을 추진할 수 있는 전문인력이 필요함

3.1.2. 목표 바이오헬스 산업의 주요 특징

대전시는 지역 바이오산업 성장과정 단계를 다음과 같이 시대별로 구분함

‘대전 바이오 1.0’ 시대(태동기, 1990~1999)

- 우리나라 정부는 코로나19 감염병 위기로 촉발된 위와 같은 구조적 변화의 지속적으로 대응하는 한편 향후 100년 동안 산업을 활성화하기 위한 대규모 계획인 "신재생에너지 및 디지털 혁신"을 통한 한국판 뉴딜을 제시하였음

‘대전 바이오 1.5’ 시대(성장기, 2000~2019)

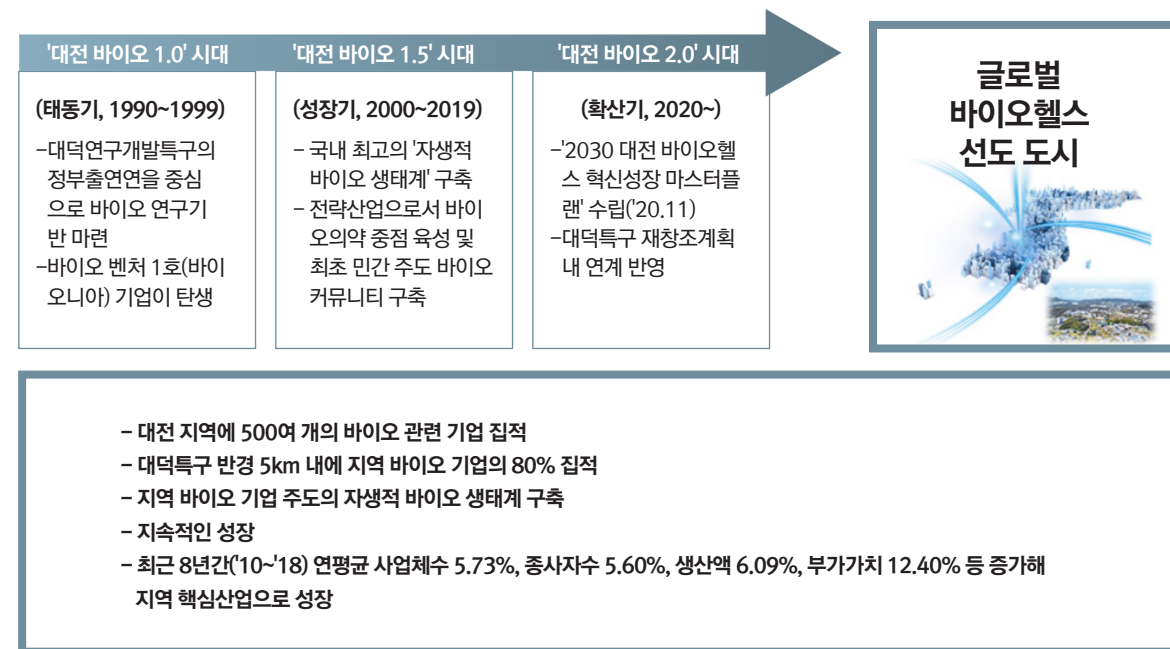
- 바이오산업이 대전시 전략산업으로서 바이오의약 중점 육성 및 최초 민간 주도 바이오 커뮤니티 구축 등이 진행으로써 국내 최고의 ‘자생적 바이오 생태계’가 구축됨

‘대전 바이오 2.0’ 시대(확산기, 2020~)

- 대전시에서 ‘2030 대전 바이오헬스 혁신성장 마스터플랜’을 발표하고 대덕특구 재창조계획 내 연계 반영하기로 함

그림 4. 대전지역 바이오산업 성장과정

출처: 대전광역시



3.1.3. 전주기 바이오헬스 산업의 주요 요소

전주기 원스톱 지원의 중요성

- 바이오벤처 제품 개발 과정은 아이디어 도출, 연구개발(R&D), 시제품개발, 비임상시험(동물실험), 임상시험(1상~3상), 시험검사 및 인허가, 제품 생산과 판매 등의 과정으로 진행됨
- 스타트업을 포함한 바이오기업이 이 모든 제품 개발 과정에 필요한 시설과 장비 및 인프라 구축이 어려울 뿐만 아니라 비임상 및 임상시험과 인허가 과정을 진행하는 데에도 어려움이 큼
- 따라서, 기업의 제품 개발 아이디어 단계부터 인허가와 제품 판매에 이르는 전주기적인 컨설팅과 지원이 필요하며 이를 위한 원스톱 전주기 지원 제공이 중요함

공유 연구실 제공 및 이용 편이 지원

- 기업의 중점 개발분야와 규모에 따라 최적의 연구 실험실을 컨설팅하여 렌탈해줌으로써 효율적인 연구성과 창출 지원함
- 입주하는 기업의 형태와 규모(자본 및 인력)에 따라 전문 컨설팅을 통해 최적의 렌탈 실험실을 제안해 주고, 입주기간 동안의 렌탈에 따른 비용소요, 제공받을 수 있는 서비스 안내 등 부가적 요소에 대한 지원 제공함
- 단순히 연구실 공간을 임대하여 사용하도록 하는 수동적인 랜탈랩 지원을 넘어서 스타트업이 연구실에서 신제품 개발 실험을 진행하는 과정에서 필요로 하는 전반적인 편이 서비스를 함께 능동적으로 제공함. 이를 통해 스타트업 연구원이 오직 제품 개발에만 몰두하여 단기간 내에 개발할 수 있도록 최적의 생태계 환경을 조성하여 제공함

오픈 이노베이션 연결 플랫폼 제공

- 스타트업과 병원, 대학, 제약사 등 상호 교류 네트워킹할 수 있는 오픈 공간 제공
- 자유롭고 활발한 교류를 위한 시설 인프라 공간뿐만 아니라 다양한 프로그램 및 정보 제공

첨단기술 및 고급인프라 제공

- 대덕특구 소재 정출연(생명연, 화학연, ETRI 등)이 연구개발하여 보유하고 있는 특허기술을 랩센트럴의 바이오벤처에 제공하여 제품화하도록 연계 지원함
- 바이오벤처의 신제품 개발과정에서 필요로 하는 첨단 과학기술 및 이중 융복합 기술을 대덕특구 소재 출연연이 제공해주거나 컨설팅 지원할 수 있도록 환경을 조성하고 연계 지원함

비임상/임상시험 연계 지원

- 연구개발 시제품이나 신약후보물질의 비임상시험(동물실험)을 통한 안정성시험과 유효성시험 등을 비임상시험 기관과 연계하여 지원함
- 기업과 중부권 광역 대형병원 협의체 소속병원과의 1:1 매칭을 통한 임상1상에서 3상까지 전담 시험대행 또는 공동연구를 수행함으로써 제품의 인허가까지의 도달기간 단축 지원함

시험평가 및 인허가 연계 지원

- 바이오기업에서 개발한 시제품의 안전성과 독성 및 성능평가 등을 신속하게 진행할 수 있도록 공인시험검사소와 연계 협력 지원함
- 바이오기업의 제품군에 따른 국내 시험검사 가이드라인 및 해외 주요국 시험검사 가이드라인에 맞는 컨설팅 및 시험평가 서비스 제공함
- 바이오기업이 개발한 신제품 중 국가 허가기관(식약처, FDA 등)으로부터 허가를 받아야 하는 제품의 경우 인허가 과정에 대한 컨설팅지원과 기술문서작성 및 인허가 지원함
- 해외 주요국(미국, 유럽, 일본, 중국 등)의 각 나라별 인허가 과정에 적합한 인허가 지원 제공함

공동 GMP 제작소 운영·지원

- 시작품 제조 지원이 가능한 개방형 공유(Open Lab-share) GMP 스마트 팩토리 설치·운영함
- 바이오 스타트업·벤처기업의 경우 상당수 제품을 GMP 시설 내에서 제조하여야 하나 현실적으로 작은 스타트업이 단독으로 GMP시설을 구축하여 GMP 인증을 획득한 후 제조하는 데에 어려움이 큼
- 따라서, 여러 스타트업이 공동으로 사용할 수 있는 공동 GMP 시설을 구축하여 이곳에서 스타트업 제품을 제조·생산할 수 있도록 개방형으로 지원함
- 다수의 기업이 동시에 사용이 가능한 작은 규모의 개방형 GMP 스마트 팩토리를 설치하여 시작품 또는 시제품 제조에 활용될 수 있도록 지원함

글로벌 진출 지원

- 기업이 현장뿐만 아니라 온라인을 통한 글로벌 혁신 네트워킹을 실시간으로 할 수 있는 온라인 미팅 공간과 해당 분야에 특화된 통역 서비스 등을 제공함
- 스타트업과 해외 병원, 대학, 제약사 등과 상호 국제 교류를 할 수 있는 프로그램 마련 및 제공. 이를 통한 최신 정보 확보 및 글로벌 시장의 니즈 파악과 신시장 개척 등에 활용함
- 스타트업이 세계 시장에 진출할 수 있도록 해외 전시회 참가 지원, 해외 바이어와의 온·오프라인 미팅 연계 지원함
- 해외 개별국 현지 시장 수요 기반 해외 진출 마케팅 전략 수립과 진출 지원함

3.1.4. 바이오헬스 주요 이해관계자

국내 및 대전 지역 바이오헬스 산업 현황을 분석하고, 바람직한 산업전환을 목표로 핵심 레버리지 전략 도출을 위한 주요 이해관계자 파악

- 국내외 바이오산업 주요 기술 및 시장 동향 분석을 통해 국내 주요 바이오 클러스터는 정부 주도로 조성되었으며, 대전의 경우 신약 분야외에도 특히 진단 등에 활용되는 의료기기에 강점이 있음을 파악
- 대전지역의 바이오헬스 산업은 신약과 의료기기를 중심으로 디지털 전환을 시도하는 것에 초점을 맞추어 이와 관련된 주요 행위자 중심으로 면담자 선정

산업전환을 위한 레버리지 전략 도출을 위한 바이오헬스 기업 대면 인터뷰 및 이해관계자 서면 자문

- 디지털 뉴딜과 AI 국가전략에 따라 디지털·4차 산업 혁명 기술이 성장동력으로 주목받고 있는 가운데, 기업의 수요발굴과 기업 및 이해관계자들이 바라는 혁신성장을 위한 중앙정부, 대전시 차원의 역할을 재조명하고 지역혁신생태계 활성화 방안 마련
- 2021년 7월부터 11월까지 바이오헬스케어협회(BioHA) 및 대전테크노파크 등 유관기관의 추천을 기반으로 대전의 대표 바이오헬스 대표기업을 선정
- 대표기업 인터뷰를 통해 중앙정부와 지자체 규제 현황, 정책적 지원, 기업활동 시 기회 및 어려움 등을 파악
- 대전의 바이오헬스 산업에 대한 이해관계자들의 다각적 관점을 파악하기 위해 병원 및 학계, 유관 공공기관의 인터뷰 및 서면 자문을 병행

표 15. 바이오헬스 이해관계자 인터뷰 진행경과

구분	순번	소속기관명	일자	자문 방식
산	1	바이오헬스케어협회(BioHA)	21.7.16.	오프라인
	2	(주)신टे카바이오	21.7.23.	비대면
	3	(주)레보스캐치	21.9.9.	비대면
	4	(주)E&S헬스케어	21.9.15.	오프라인
	5	(주)레고켐바이오사이언스	21.10.26.	오프라인
	6	(주)와이바이오로직스	21.10.26.	오프라인
	7	(주)VUNO	21.11.15.	비대면
	8	(주)부강테크	-	서면
	9	진온바이오텍(주)	-	서면
학	10	건양대학교 의약바이오학과	21.11.19.	비대면
	11	KAIST 바이오 및 뇌공학과	21.11.24.	비대면
	12	KAIST AI 대학원	21.11.26.	비대면
	13	충남대학교 바이오AI융합학과	21.12.7.	비대면
관	14	오송첨복재단 의료기기센터	21.12.8.	오프라인
	15	오송첨복재단 신약개발센터	21.12.8.	오프라인
	16	안전성평가연구소(KIT)	-	서면
	17	대전테크노파크 바이오센터	21.7.19.	오프라인
연	18	한국생명공학연구원	-	서면
	19	한국과학기술정보연구원 데이터분석본부	-	서면
	20	한국표준과학연구원 바이오분석표준그룹	-	서면
	21	한국표준과학연구원 바이오분석표준그룹	-	서면
병	22	서울아산병원 영상의학과	21.12.23.	비대면
	23	충남대병원 의생명연구원	-	서면
	24	충남대병원 진단검사의학과	-	서면

3.2. 자원 동원 목표

※ 하단은 본 연구의 인터뷰 내용을 발췌하여 분석함

■

3.2.1. 산업간·주체간 융복합 전략 개발

융복합 전략의 문제점

융복합전략 마련을 위해 산학연의 통합 전략 필요

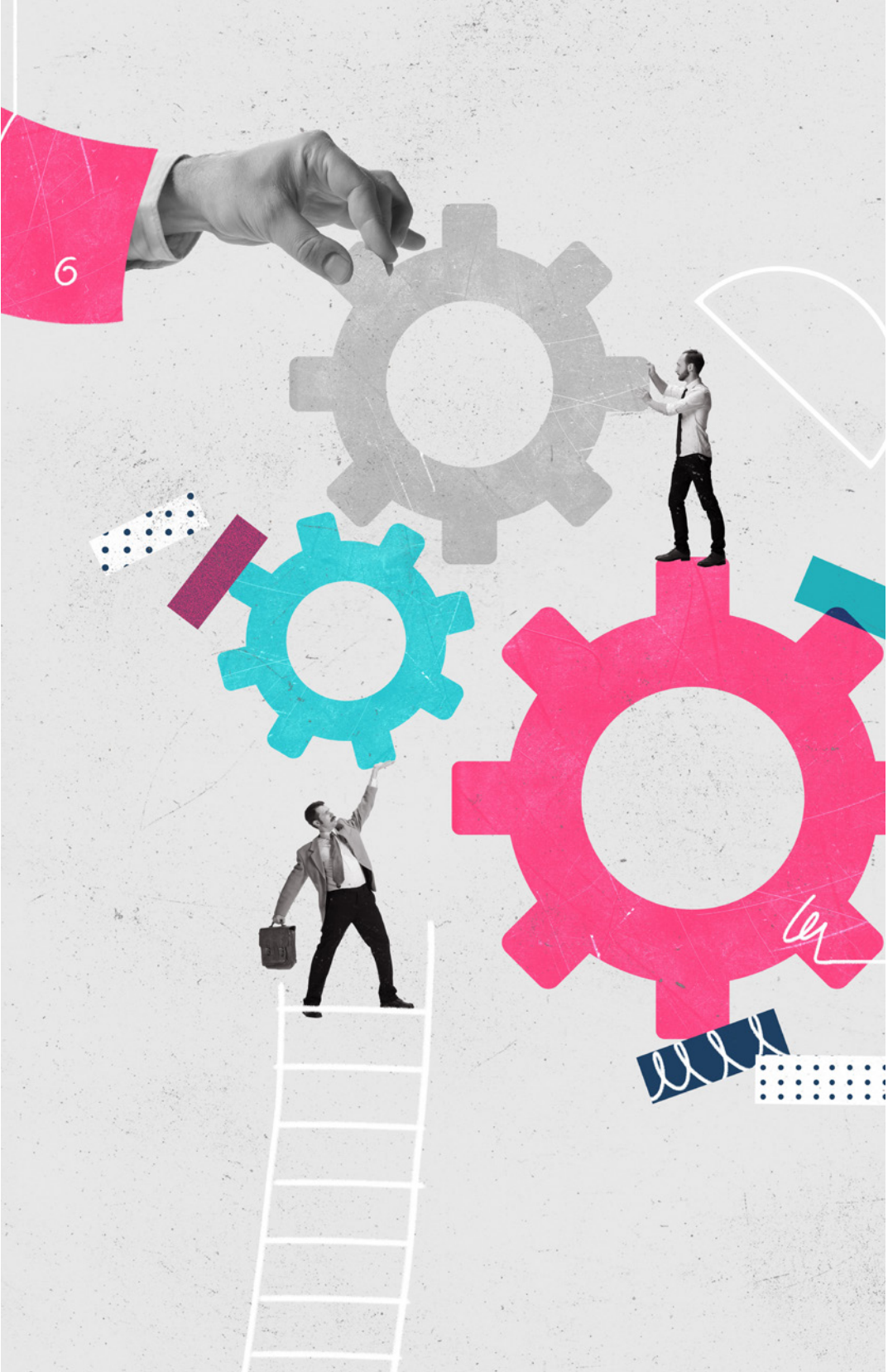
- 전통 바이오 분야에 있어 대전지역의 경우 대학의 정원 미달 및 순수학문 기피로 관련 인력을 구하기 쉽지 않아 기업들이 살아남기 어려움
- 빅데이터, AI, 장비 분야와 융합할 수 있도록 관련 대학과 연구소의 연계를 기반으로 하는 융복합 전략 마련이 필요함
- 기술 융합은 학계가 협력해야 하는데 기업은 이윤추구가 주된 목적인 민간 섹터만으로 유기적 화합 기반의 협업이 쉽지 않으므로 학교와 연구소의 움직임이 필요함
- 양질의 필드 데이터를 잘 모으는 것이 중요한데 시기업은 데이터 확보가 어려우므로 바이오 기업과 연결해 협업하는 것이 필요함

융복합 산업에 대한 구체적인 산업 분류체계 개발 및 글로벌 표준 개발 필요

- 바이오 산업에 시를 학습시키기 위한 데이터와 지시 가이드라인이 필요
- 근본적 산업 패러다임이 다름에도 불구하고 똑같은 잣대로 평가 및 판단하는 것은 문제라고 생각함. 산업부의 산업분류체계에 바이오가 존재하지 않음. 여전히 옛날 분류 체계로 되어 있다 보니 화학 혹은 정밀기계 등으로 분류되어 있음. 모든 나라가 바이오헬스산업을 성장 동력으로 선정하고 있는 상황에서 아직도 한국은 산업분류체계부터 개선되어 있지 않고 미흡하다고 생각함

지속적이고 범 국가적인 데이터베이스 구축 및 인프라의 확대, 데이터 공유에 대한 인식의 전환 필요

- 사실 굉장히 많이 데이터가 여기저기 산재되어 있으나 개방되어 있지 않고, 데이터가 하나의 재산으로 인식이 되는 만큼 데이터 공유에 대한 분위기가 호의적이라고 보기 어려움
- 선진국과 차이가 발생하는 이유는 인프라에 있음. 기술 수준이 동일하다면, AI나 빅데이터 기반의 신약 개발에서 데이터베이스가 많을수록 우세하기 때문임. 데이터베이스를 잘 구축하고 공유하는 작업이 아주 중요함
- 현재 인프라의 유기적 연계 부족이 크며 지역 내 바이오헬스 산업에 대한 원천기술 개발부터 제



품개발까지 연계 될 수 있는 인프라의 workflow 구축 필요

- 바이오헬스 연구개발 패러다임은 증상 기반(경험기반 의료) → 통계 기반(증거기반 의료) → 알고리즘 기반(정밀의료)으로 변화하고 있으며 데이터가 사실상 굉장히 중요한 산업 자원이며 의료를 하나의 산업으로 보는 관점의 전환을 통해 데이터 인프라 확충이 이루어질 필요가 있음

융복합 전략 개발의 방향성

융복합 가속화를 위한 산학연 협력 네트워크 구축

- 산·학·연이 모두 참여하는 연구회를 통해 다양한 주제로 토론해서 구체적인 의견 도출이 필요함. 연구회에는 투자자를 포함하여 좋은 의견은 바로 사업으로 이어질 수 있도록 해야 함. 연구회를 수행하는 주체는 연구회에 병원, 연구소, 기업, 투자자, 학교 등의 관계자를 참여시켜야 함
- 국가 수준에서 융합을 촉진하는 기업 간 연결을 지원을 위해 전통 바이오기업과 AI기업의 연결 지원
- KAIST AI대학원에서 실시하는 산업계, 학계, 병원 등 관련 주체 초청 기술 설명회를 타학과와 타대학으로 확장시키는 방식에 대한 정책적 지원 필요

인공지능 기반의 바이오헬스 산업 융복합 전략 로드맵 도출

- 대전의 향후 먹거리 전략으로 인공지능을 기반으로 하는 바이오헬스 산업 전략 도출 : 1단계(연구회 운영-사업단 구성), 2단계(제품화), 3단계(글로벌화 : 샌프란시스코와 공동연구를 진행하는 것도 중요)

관련 혁신지원조직의 유연성 확보를 위한 제도개선

- 정출연이 세월이 지나며 몸집은 커졌는데 시스템은 30년 전 그대로임. 바이오헬스의 디지털 전환을 위한 선제요건으로 융복합이 원활할 수 있도록 정출연의 시스템 변화가 우선되어야 함
- 바이오헬스 관련 기관이 양적으로 증대한만큼 더 많은 역할을 할 수 있도록 기존 기관들의 역할 분담을 잘 조정하여 유기적으로 협업할 수 있도록 내실화 필요
- 무엇보다 과학자 개인에게 돌아가는 보상체계를 개발함으로써 과학자의 사업화 동인을 마련해야 함

바이오헬스 데이터 인프라 확충

— 대전 기업지원 종합정보망을 구축하여 지역별 기업 정보, 지원 인프라, 성과 등을 공유. 수요·공급기업의 기술·제품·규제발굴 수요를 공유하여 지역 기업간 협력 확대. 대전 지역내 바이오헬스 R&D 예산 집행계획·성과·실적 등을 공유하고, 대형 국가과제 수행 계획, 지역별 R&D특화분야 연계·조율 필요

— 장기적인 차원에서 데이터를 지원하는 사업을 시행해야 한다고 봄. 미국에서는 80년대에 구축한 데이터를 이용해 현재까지도 논문을 출간하고 있음. 이처럼 데이터의 생성과 공유를 장기적 관점에서 수행하여 데이터의 품질관리가 이루어질 필요가 있음

융복합 지원 프로그램 운영

— 연구회를 만들어서 과제화하고, 심포지움을 만들고 네트워크를 해야 연구자금을 모을 수 있다고 생각함. 자율적으로 이러한 과정을 진행할 수 있도록 기관에게 유도하는 ‘과제(assignment)’가 만들질 필요가 있음

3.2.2. 관련 분야 전문인력 수급 및 양성 필요

전문인력 수급 문제점

각각의 산업별 인재 육성 이외에도 수요자 입장(기업, 출연연, 등)에서 필요로 하는 바이오/AI외의 다양한 능력을 함양하는 교육 프로그램 개발 필요

— 보통 기업에서는 입사부터 교육을 다양하게 제공하나, 벤처는 재직자 교육을 할 여력이 없음

— 융복합 분야의 전문인력 채용이 쉽지 않음. 신약개발 관련 알고리즘을 AI센터에 도입하고 AI기반 신약개발 플랫폼의 완성도를 높이려고 하고 있는데, 고급인력을 양성하고 모집하는 것이 시급함

— 산업의 글로벌화를 위해 비즈니스 매칭 및 마케팅 분야의 인력 필요. 마케팅할 수 있는 인력을 구인하기는 하나 외국어가 능통하고, 바이오를 전공한 인력을 찾기가 매우 어려움

— AI가 과장되어 있기는 하지만 미래를 위해 AI 인력을 준비해야 하는 것은 사실이나 현재 AI 인력이 굉장히 부족함

— 임상시험 과정에서 적응증 확대를 위한 유효성 평가 지원 시스템 및 임상시험계획승인신청(IND)승인을 위해 필요한 기초데이터 구성에 대한 전반적 지식을 갖춘 전문가가 매우 부족함

인재양성을 위한 산학연의 네트워크 체계 구축 필요

— 대학과 기업이 인력을 보는 관점에 대한 간극을 좁혀 수요와 공급이 적절히 매칭될 수 있도록 기업지원체계와 대학지원체계간 협력과 연계 필요

인재들이 지역에 머물게 하기 위한 인프라 확대 및 정주요건 구축 필요

— 고급인력인 KAIST 학생의 경우 서울이나 판교에 위치한 기업으로 취업을 많이 하는 편임

— 임금격차는 점차 해소되고 있지만 정주여건 측면에서 강남과 같은 문화시설을 포함한 인프라가 없고, 대전이 내세울 만한 매력이 없는 재미없는 도시로 인식

전문인력 수급 개선방향

실무 중심의 맞춤형 교육 커리큘럼 개발

— 관련 분야 교수진과 바이오 기업들과 논의를 거쳐 교육 콘텐츠를 제작 및 맞춤형 교육을 통해 현장 기반의 학습을 이룰 필요가 있음

— 강의 교육 내용이 공급자 중심으로 교수 관점임. 바이오 세계와 경쟁하고 첨단 기업들과 경쟁하여 앞서 나가야하는데 적용점이 잘못 되어 있음. 기본지식에 더해서 실용지식, 문제해결지식을 심어 줄 수 있는 실무형 교육으로의 전환이 시급

— 응용과목이나 졸업을 위한 캡스톤디자인 과목의 경우, 산업체의 인턴십과 실습이 연계

3.2.3. 공공 및 민간 투자 유치

공공 및 민간 투자 개선방향

IT 기술 자체도 중요하지만, 바이오 콘텐츠가 중요한 만큼 예산 배정 시 인프라와 바이오콘텐츠(ex. 마커 방면) 사이의 균형잡힌 투자 필요

바이오헬스 산업의 중요한 기반 중 하나가 고가의 시약 재료 및 장비이므로 이 분야의 정책적 지원 필요

— 다른 축에서 진행되고 있는 연구산업 (연구개발 용 장비, 시약, 서비스) 발전 사업과의 유기적 연계를 통한 시너지 극대화

AI 기반 신약개발을 하기 위해서는 대량의 후보약물을 생산하고, 이 후보약물들의 독성을 찾기 위한 독성시험을 진행하여 환자치료를 위한 맞춤형 약물이 될 수 있도록 연구되어야 함. 따라서 AI를 활용한 신약후보물질의 대량생산과 맞춤형 약물 탐색이 진행되어야 함

3.2.4. 산·학·연·민·관 소통 협의체 필요

산·학·연·민·관 정책 소통 협의체 문제점

산·학·연·민·관을 이어줄 강력한 구심점 부재

— 대전에 많은 과학기술계 기관들이 있는데 정상적으로 제 역할을 하려면 실험연구실과 IT를 전문으로 연구하는 곳의 비율이 서로 맞아야 하고, AI/빅데이터 환경에 구심점 필요

— 현장에서 혁신주체 간 자발적이고 유기적인 소통이 확립되기 위한 구심점이 필요함. 현재 바이오헬스 산업의 90% 이상이 정부 혹은 정책에 의해서 일하며 50% 정도는 하향식으로 진행되고, 나머지 50% 정도는 연구자 커뮤니티가 네트워크해서 일을 할 수 있도록 환경을 마련해주는 방식의 필요성이 제기됨

— 공급과 수요의 원활한 소통을 통해 서로의 니즈를 확인하고 적시에 최적의 서비스가 이루어지도록 하려면 자연스럽고 활발한 네트워킹의 플랫폼 구축이 필요

— 정부는 새로운 화두를 계속해서 던지고 있으며 이에 대한 현장의 다양한 의견을 청취하기 원하므로 산업계/의료계/규제전문가/정책가 등 모두 모여서 논의 및 토론했 수 있는 플랫폼이 필요함

산·학·연·민·관 공동 정책 기획과 소통 강화 프로그램 운영을 위한 전담기관 부재

— 테크노파크, 출연연 본원, 지자체연구기관, 지역대학 등을 활용한 네트워크를 활용하여 지역산업 활성화를 추진 필요. 지역 네트워크의 운영 전략 및 사업비 등의 부족으로 인해 비정기적인 네트워크 활동으로 지속적 활동은 어려운 상황임. 지역실정과 특성에 맞는 산업발전전략을 수립하기 위한 정책기획역할을 수행할 수 있는 헤드 쿼터 구축 및 운영 필요

— 지원기관별 개별적 지원으로 지역특화의 일관적이고 체계적인 지원은 미흡한 상황으로 스크럼 방식의 기업 지원 체계 마련 필요

— 각 주체간 소통을 강화하기 위한 몇몇 프로그램이 과제형식으로 만들어져 있지만 좀더 강력하고 통합적인 협력 플랫폼을 위해서는 기존의 협력네트워크를 아우르는 동시에 종합적이고 체계적인 코디네이션을 수행해나가는 전담기구가 요청됨

산·학·연·민·관 정책 소통 협의체 구축방향

범부처 협력체계 구축 및 개방형 혁신 전담조직 운영

— 연구개발(과기부), 인증 및 표준(식약처), 시장조성 및 글로벌 진출 지원(산자/중기부) 등이 유기적으로 화합할 수 있는 범부처 협력체계 필요

— 국가 투자 방향은 다양한 방향과 분야로 투자하되, 오픈 이노베이션에 대한 지원 플랫폼으로서 전담조직의 설립과 지원 필요

— 지역에 소재한 테크노파크, 창조경제혁신센터, 대학,

연구기관 등을 중심으로 지역혁신 네트워크를 구축하고 개방형 혁신 추진을 위한 전담조직 설립과 운영 필요

플랫폼 기반 산업 자원과 육성 정책 개발 시스템 운영

- 기술적인 사항, 윤리적 이슈, 안전성 이슈, 제품 허가 및 사용 범위, 개발 과정에 요구되는 사항들에 대한 포괄적 논의의 장으로 플랫폼 운영 필요
- 바이오헬스 산업 활성화를 위한 갈등 조정 공론화 필요. 의료의 패러다임을 바꾸는 문제이기 때문에 특정 소수의 의료전문가와 규제전문가 뿐만 아니라 사용자(환자)와 산업 관계자 및 사회과학·인문·윤리학 관계자도 포함한 다학제 플랫폼 구축을 통한 공론화 작업 필요
- 전문지식과 비전을 갖춘 역량있는 인사들이 포진하여 가치중립적으로 여러 주체와 소통하여 협력을 이끌어내 간다면 지자체가 그리는 발전된 바이오헬스 산업 생태계를 중장기적으로 구축이 가능할 것임



3.3. 생산 목표

3.3.1. 기술 기반 스타트업 기업 육성

기술 기반 스타트업 기업 현황 및 지원 문제점

대전 바이오기업 현황

- 지역에 500여 개 바이오 관련 기업이 집적되어 있음. 특히 대덕특구의 반경 5km내 지역 바이오 기업의 약 80% 가량이 집적돼 있어서 기업 간 및 관련 기관 간 협력 네트워크가 유리함
- 지역 바이오기업은 지속적으로 성장하고 있으며, 최근 8년간(‘10~’18) 연평균 사업체수 5.73%, 종사자수 5.60%, 생산액 6.09%, 부가가치 12.40% 등 증가해 지역 핵심산업으로 성장하고 있음

기술 기반 창업을 위한 개방형 혁신 지원 인프라 부족

- 젊은 인재들이 쉽게 창업을 할 수 있도록 기업 창업 지원을 위한 행정시스템 도입, 투자 네트워크 연결, 소통의 자리 등이 어우러진 창업 허브 구축을 통해 인재 유출을 방지하고 지역에 창업할 수 있는 수요자 맞춤형 시스템 구축
- 미국의 경우, 오픈 이노베이션이 굉장히 잘되어있어서 융합하려고 하는 태도나 행정적 절차 등이 체계적으로 정립되어있음

스타트업 기업의 개방형 혁신 활성화를 위한 이윤 배분 가이드라인 부족

- 우리나라는 신기술을 개발할 경우, 특허 지분 및 이윤 배분, 등을 이유로 첨예하게 대립할 수밖에 없다는 점에서 개방형 혁신이 이뤄지기 힘들. 이를 위해 지자체나 국가차원에서 중재해 줄 수 있는 가이드 라인 개발 필요

기술 기반 스타트업 기업 지원 개선방향

수요 지향적 창업보육 프로그램 운영

- ‘대전시 바이오헬스 창업원(가칭)’ 설립과 관련해 공공주도의 창업보육 탈피 필요. 해외 성공적 인큐베이팅 모델의 경우 대기업을 비롯, 바이오헬스케어분야 기존 기업들이 실질적 보육활동에 참여, 실질적 개방형 협력 진행
- 지역 기업의 지원수요 파악 및 과제기획, 심사, 성과관리, 사업화 등 전 분야에서 해당 분야 전문가멘토링을 통한 기업의 성장모델에 따른 지원 서비스 모델 구축
- 선행적으로 기업 자가진단을 포함한 수요 조사를 실시하고 자가진단 및 기업수요에 따른 지원을 맞춤형 멘토링을 통해 사업화 방안 등 제시. 기술·경영 자문 및 문제 해결 지원, 사업 기획지원, 과제수행 점검 및 진도관리, 사업화 기획, 성과관리 등 전주기 지원 및 핀셋 지원

스타트업 기업 간 융합과 협력 지원 프로그램 운영

- 대전에 소재하고 있는 관련 연구기관들과 대전소재의 기업들이 정보를 공유하고 애로기술에 대해 협력하는 시스템 구축이 필요. 지식연구회와 같은 다양한 비즈니스 교류회를 통해서 대전의 바이오 정책개발, 정보공유, 협업모델 개발 추진 필요

스타트업 글로벌 진출 지원 프로그램 운영

- 기업의 성장을 지원하고 글로벌로 진출할 수 있도록 한 단계 성장 시킬 수 있는 인프라나 지원 시스템 구축 필요
- 지역 기업 간 연합하여 마치 하나의 브랜드처럼 공동으로 홍보하는 방안 등 글로벌 판로개척을 위한 공격적 홍보 방안 마련 필요

3.3.2. 전통 바이오헬스 기업의 디지털 전환 지원

전통 바이오헬스 기업의 디지털 전환 시 문제점

대전에 AI의 재료(빅데이터)를 다수 보유하고 있는 기업 이 꽤 있으나 AI 활용 기업이 주로 겪는 문제는 BM 설계가 어렵다는 데 있음

AI/빅데이터 전환에 대한 벤처 1세대의 다소 부정적인 인식이 존재함. 시대적 흐름에 따른 전환의 취지는 대다수 동감하나 산업 자체에 대한 성숙도를 고려하여 디지털 전환을 숙고해야 함

바이오헬스 분야에 있어 AI 및 빅데이터 지원이 많지 않으므로 향후 기업에게 필요한 지원정책이 개발될 필요가 있음. 또한 지원 시 디지털 전환에 초점을 맞추어 진행되는 것에 따라 주된 부분이 AI/빅데이터로 옮겨지는 것이 아닌 바이오테크 중심에서 지원하는 정책 방향으로 명확히 설정할 필요가 있음

규제샌드박스가 제대로 작동될 필요가 있음

전통 바이오헬스 기업의 디지털 전환 지원 방향

AI/빅데이터 활용함에 있어 실질적인 면에서 눈높이를 맞춘 교육과 컨설팅 제공

— 자금 지원만 하는 것이 아니라 실력 있는 컨설팅 기관의 지원을 연계해 눈높이 교육과 지원 프로그램을 운영

— 벤처기업의 경우 자금력이 적고, 해킹과 정보보안 쪽이 취약하므로 이런 부분을 지원 및 보완해주는 것이 필요

개별 기업이 감당하기 어려운 기술인프라의 공동활용 인프라 구축 지원

— 데이터베이스, 엑세스 하드웨어, 활용기술 소프트웨어 등을 지자체 또는 정부가 주관하여 구축하고 이를 기업들이 공동으로 활용할 수 있도록 지원 필요

바이오 헬스케어 개발자들의 의욕을 고취하기 위한 적절한 보상 필요

— 우리나라의 경우 의료보험 이슈로 개발자들에게 적절한 보상이 이뤄지지 않음. 관련 산업 육성의 마중물로서 바이오헬스 개발자에게 적절한 인센티브 제공

3.3.3. 실증단지 구축 및 지원

실증단지의 문제점

임상시험 인프라 부족

— 임상시험의 경우 시험을 실시할 수 있는 환경을 병원이 갖추고 있어야 하는데 전국 대학병원 중 5% 정도만 갖추고 있음. 대부분이 비임상시험을 실시할 수 있는 설비만 갖추고 있음

— 실험/시험을 하려면 조건이 맞아야 하고, 교수가 있어야 하고, 관련 설비 등 특수환경이 마련되어 있어야 함

실증단지의 접근성 및 정주여건 부족

— 국제과학비즈니스벨트인데 내부 인프라는 전혀 국제적이지 않음. 2시간 간격으로 버스가 운행하기는 하나, 노선이 매우 열악함

— 산업단지 및 인프라를 구축하려면 사람이 중요한데, 일터에서의 편의성 등이 부족해 인력 충원에 있어 문제가 많음

혁신주체간 지리적 접근성 부족

— 타기관과의 협업이 연구단계부터 시작된 경우 연구개발 및 사업화 지원이 원활하였으나 타기관에서 상당히 많이 진행된 경우 본 기관의 유사 전문가 매칭에 어려움이 있는 상황이 자주 일어남

— 공간적 거리감에서 기인된 것으로 많은 벤처기업이 입주한 초대형 해질 수 있음

3.4. 소비/사용 목표

■

3.4.1. 의료데이터 활용 지원

의료데이터 문제점

의미 있는 의료데이터의 파악 부족

— 의미 있는 연구 결과를 얻기 위해서는 많은 수의 양질의 데이터가 필요한데 이를 안내해줄 의사가 반드시 관여해야 하지만 실질적인 협력이 부재

— 현장에서 데이터를 만들고 관리하는 의사의 관여가 필요한데 병원에서 이를 용인하고 성과를 낼 수 있을까 하는 문제가 있음. 정부나 지자체에서 이러한 부분을 보완해줄 수 있는가에 대해 고민이 필요함

의료데이터의 민감성에 따른 개인정보 보호 이슈

— 의료데이터 개방은 굉장히 민감한 이슈이며, 산업육성과 개인정보 보호의 균형을 위한 데이터3법이 있긴 하지만 강력한 안전망으로 작용하고 있지 않음

— 많은 양의 데이터를 풀어주었다가 혹시라도 문제가 생겨 해당 병원이 책임을 져야 하는 상황이 발생함에 따라 소극적 자세를 취할 수 밖에 없음

— 설혹 그런 위험을 감당해도 병원에게 혜택이 돌아가지 않고 있으므로 이에 대한 보호조치와 혜택에 관한 고민이 필요

의료데이터의 주권과 관리방식의 모호

— 의료데이터의 경우 데이터를 생성하는 과정에서 관여하는 주체들이 굉장히 많은데, 이 데이터에 대한 소유 및 관리의 권한이 분산되어 있음

— 의료데이터는 기본적으로는 환자의 진료라는 1차 목적을 지니는데, 지금 문제가 되는 것은 새로운 기술의 개발이라는 2차 목적의 측면임. 즉 2차 목적을 위한 제반사항과 연구 성과의 분배 등이 현재 명확하지 않음

전통 의료데이터 활용 지원 방향

연구데이터 활용 시 발생 가능 사안에 대한 안내조치 필요

- IRB는 순수연구에 초점을 맞추어 설계된 것으로 환자의 권리를 보호하고 환자의 잠재적인 위해를 관리할 것 인지지에 대한 내용이 주를 이룸
- 이를 산업의 활용 관점에서 발생할 문제들에 대해 명확히 데이터 제공자인 환자에게 고시 필요

의료데이터 학습 지원 필요

- 양질의 데이터를 공급하여 학습을 시키는 것이 필요하며 이를 위한 학습 데이터 수집과 생성, 품질 관리 필요

연구데이터 활용을 위한 데이터 주권 명확화와 활용 확산을 위한 관리체계 마련 필요

- 병원에서 데이터를 기반으로 어떤 기술을 상업화했을 때, 그 데이터의 소유권을 가진 환자들의 보상체계 마련 필요
- 데이터 제공 주체에게 특정 조건 내에서는 데이터 책임 소재의 자유 권한을 부여한다는 가이드라인을 제공함으로써 활용을 활성화할 필요가 있음
- 데이터 공개에 따른 불이익 방어, 개인이 만들어낸 데이터에 대한 권리 인정 등 권한을 명확히 하고 성과를 확산할 수 있는 방향으로 데이터 관리체계를 개발

임상시험 지원 필요

궁극적으로는 우리나라에서도 화이자와 같은 글로벌 제약사가 나와야하지만 단기간 내에 달성하기 어려움. 우선 비임상시험을 지원하고 임상시험 과정에서 임상 1상 등을 지원하여 부가가치를 높인 후에 기술이전을 할 수 있는 방안을 고려할 필요가 있음

임상시험이 공공의 인프라에 속련된 과정으로 자리잡도록 함으로써 개별 기업들이 임상시험의 어려움을 극복하고 제품화의 성공에 도달하도록 지원해야 함. 이러한 공적 지원은 역량있는 코디네이팅 기관의 지휘 아래 시제품제작, 실증지원, 인허가, 기술지원, 창업지원 등에 전방위로 이루어지는 것이 중요함

AI 기술을 가진 기업이 임상시험도 유연히 진행할 수 있도록 이어줄 수 있는 정책적 지원이 필요함. 신약개발 회사가 임상시험을 쉽게 혹은 저렴하게 시행할 수 있도록 도와주는 파이프라인도 필요함

연구개발결과물을 제품화하기위해 인허가를 위한 안전성/유효성평가 시스템이 필요함. 유효성 평가는 약물 등의 작용기전에 따라 각각 다른 시스템을 활용해야 하며 실험실별 평가시스템 성숙도가 달라 어려운 부분이 있음. 지역의 효능별 유효성 평가지원을 위한 시스템 마련도 필요함

다양한 임상실험을 지원하고, 글로벌 수준의 계약을 지원할 수 있는 의료규제에 대한 이해가 있는 규제전문가 양성이 필요함

측정표준의 개발 및 제공에 있어서 초기 단계에 있을 수 있는 경제성 문제는 지자체가 적절히 재원을 지원함으로써 좀 더 수월하게 극복할 수 있음

최근 살아있는 인체세포를 기업에서 활용할 필요성이 제기되고 있으나 혈액 등 일부 세포는 규제가 있어 기업이 원활히 활용하기 어려운 상황임. 정상 오가노이드 및 질환별 오가노이드를 이용한 유효성 평가 및 안전성 평가에 대한 인프라 구축할 필요가 있음



3.4.2. 규제 개선

인허가 단계 문제점

규제 샌드박스의 실효성 부족

- 현행 규제 샌드박스는 실질적으로 적용 불가능함. 개인정보보호법, 의료법 등의 상위법은 그대로 있는데 하위단에서만 샌드박스를 운영한다는 것은 매우 어려움

복잡한 인허가 프로세스와 규제

- 실제 제품화에 필요한 시제품 제작 및 인허가를 위한 과정이 복잡하여 이러한 과정을 진행하는데 도움을 받을 수 있는 지원체계가 필요
- 바이오 융복합 기술 접목 및 고기능성 첨단 제품의 개발이 두드러지면서 해당 제품(기술)의 과학적 효능 증명과 안전성 확보의 어려움을 가중되고 있고, 바이오칩, 분자 진단, 의료기기 등 상대적으로 신규 시장 개척 품목의 경우 규제 장벽 등의 어려움이 존재
- 바이오헬스 산업계 내 기술적 융합과 사회적 수요에 부응한 신기술이 사업화로 이어지기 위해서는 까다로운 규제와 인허가, 표준 선점 등의 기술 확보가 시급

시장의 변화속도와 인허가 프로세스와의 괴리

- 의료기기 측면에서 살펴볼 때 인허가가 맞물려가는데 아무리 기술력과 제품이 좋고 홍보를 해도 인허가가 늦으면 사업화가 어려움

인허가 단계 개선 방향

바이오헬스 전주기 규제자유특구 운영을 통한 바이오헬스 규제 내실화

- 정부와 지자체가 첨단의료산업단지를 규제자유특구로 지정하여 이 안에서 개발단계에서 충분한 의료데이터를 활용할 수 있고 이를 통해 혁신적인 의료기기를 개발할 수 있도록 할 필요가 있음

- 헬스케어 분야의 데이터를 활용하고자 하면 의료정보 데이터 수집 등의 사항으로 의료법 및 약사법을 위반하는 경우가 많음

규제샌드박스의 플랫폼 방식 운영

- 기업별로 규제 샌드박스를 받아서 해결방안을 모색토록 하는 것 자체가 신규 규제 판단되며, 규제자유구역을 정하여(ex. 둔산동, 둔곡동, 관평동 등) 해당 지역에 본사/연구소를 둔 기업은 어떠한 규제에서도 향후 3년간의 유예기간을 두는 파격적인 정책이 필요함
- 규제 및 규제샌드박스의 경우도 단일기업의 애로를 해결하는것보다 플랫폼 단위의 규제 해결 방식으로의 전환을 통해 행정 효과의 극대화를 추구

글로벌 시장 진출을 위한 규제 프로세스 가속화

- 국내에서 실제 테스트를 한 기술 검증 데이터를 기반으로 글로벌 진출을 준비해야 하는데 포지티브 방식의 규제는 그 속도가 너무 느림
- 중요한 이슈만 규제하고 나머지는 시장에 맡기는 네거티브 방식으로 바뀌어야 속도감 있게 글로벌 시장에 진출할 수 있음
- 글로벌 가치사슬 관점에서 국내에만 존재하는 규제 최소화, 글로벌 기준에 부합하지 않는 규제 정비, 포지티브 → 네거티브, 사전규제 → 사후규제 등

데이터 기반 규제 설계와 실행을 통한 전문성 확보

- 데이터 기반의 규제 설계와 실행을 통한 규제의 전문성 확보가 필요하며 이를 위해 R&D 사업에 규제기관이 전주기 참여하여 규제 모니터링 및 해소 방안 마련 필요

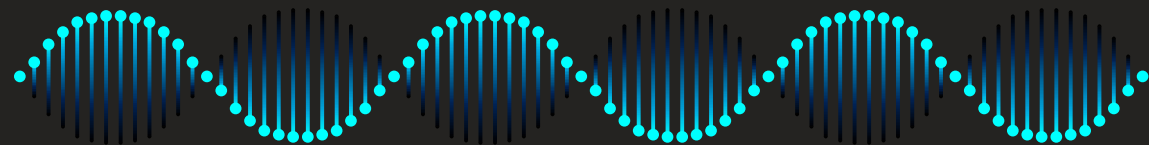
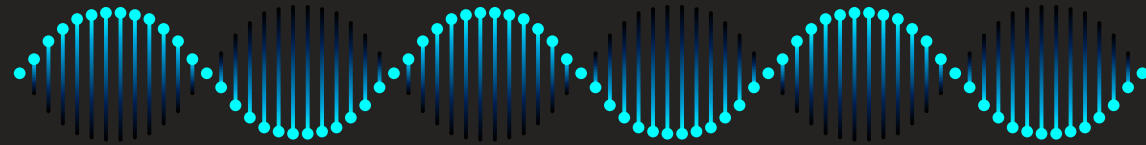
혁신 지원형 의료수가 방식 제공

- AI/빅데이터를 활용한 기술 다수는 질병의 발생을 예방하는 기술로 '의료행위'가 아니기 때문에 현행 의료수가 체계에서는 적절한 의료수가를 받을 수 없음
- 기본적인 의료수가 체계의 패러다임과 새로 개발되는 기술의 패러다임 사이에 충돌을 파악하고 바이오헬스 전환을 위한 마중물로서 미국 사례처럼 혁신 제품에 대한 의료수가를 제공해 기업을 지원

04

전환 가속화 방안

POINT Review of
Biohealth Industrial Transition
of the Daejeon and
Chungcheong Province



4.1. 레버리지 포인트 : 추진 및 장애 요인



4.1.1. 전주기적 바이오산업 전환

전주기적 관점의 바이오산업 육성전략

- 지역 바이오기업이 신약과 의료기기 등 주요 헬스케어 제품 개발을 진행하는 과정에서 시설과 장비 인프라 제공, 신약후보물질/시제품 연구개발 지원, 발굴한 신약후보 물질/시제품의 유효성과 안전성 평가를 위한 동물실험 등 비임상시험 지원 등을 핵심 지원 범위로 정하고, 임상시험을 위한 병원 연계 지원과 인허가 및 글로벌 진출 지원 등을 확장 연계 지원 범위로 하여 바이오기업을 지원·육성함
- 첨단기술을 접목한 신약과 의료기기 등 바이오헬스 기술개발 및 제품화를 위해 주요 개발 프로세스 단계를 각각 지원하기 보다 전주기적인 관점에서 지원하는 것이 중요함. 이를 위한 바이오헬스 산업생태계 조성 및 협력체계 구축을 통한 지원도 필요함

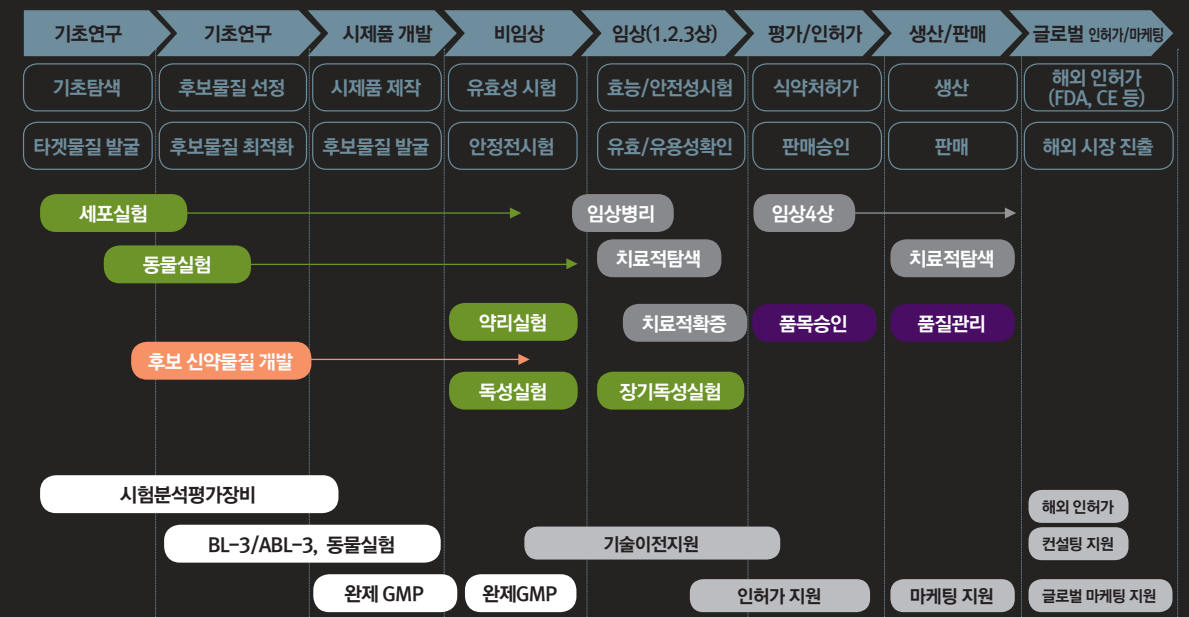


그림 5. 바이오헬스 제품 개발 프로세스

4.1.2. 대전 바이오산업 육성 역량

지역 바이오산업 육성을 위한 주요 인프라·역량 보유

- 대전지역에 풍부한 연구개발 성과, 바이오 창업 경험, 활발한 벤처 투자, 숙련된 바이오 전문인력 등을 보유하고 있어서 글로벌 바이오클러스터로서 강점을 보유하고 있음

우수한 R&D 역량 보유

- 국내 최대 바이오 원천기술 공급지로서 전문 연구기관(출연연 26, 연구기관 45, 연구소기업 295)을 보유하고 있으며 우수한 연구개발 결과물을 보유함

풍부한 경험을 보유한 바이오 기업인

- 지역에 기저기술(Deep Tech) 바이오기업이 500여 개 집적되어 있으며, 바이오헬스케어협회를 통해 기업 간 정보공유와 멘토링 등을 활발하게 추진하고 있음

바이오사업 특화 지원시설 구축

- 지역 내 바이오메디컬 규제자유특구가 지정되어 있으며 인체유래물은행과 병원체자원공용연구시설 등이 구축되어 있음
- 생명연 창업보육센터와 대전테크노파크 바이오융합센터 등 최고 수준의 바이오 창업지원시설을 갖추고 기업지원하고 있음

4.1.3. 전주기 바이오헬스 산업전환 지원 주요 요소

오픈 플랫폼

- 바이오헬스 산업전환 지원을 위해 오픈 플랫폼 형태의 기업지원 구축과 지원이 필요함
- 이를 위해 전주기 원스톱 지원, 공유 연구실 제공 및 이용 편이 지원, 오픈 이노베이션 플랫폼 등을 제공하기 위한 구축 중요함

인력·기술·장비

- 바이오헬스 산업전환을 위한 첨단 융복합 전문인력 양성·지원 및 첨단기술과 고급인프라 제공이 중요함

시험평가·인허가

- 바이오헬스 산업의 특성에 따라 시제품/신약후보물질의 시험평가와 인허가가 중요함. 이를 위해 비임상시험 및 임상병원 연계 임상시험 지원과 국내외 인허가 연계 지원의 강화가 중요함

제작 및 마케팅

- 신약과 의료기기의 인허가 후 제품생산을 위해 GMP 시설이 필요하므로, 이를 위한 공동 GMP 제작소 지원 및 글로벌 진출 지원이 중요함



4.2. 지방정부 거버넌스

4.2.1. 대전광역시 바이오헬스 육성 방향

대전시 중장기 육성계획 수립

- 대전시 중장기 발전계획, 4차 산업혁명 육성계획, 뉴딜 계획 및 바이오헬스 2030 전략 등을 수립하여 지역 바이오산업 육성을 위한 중장기 계획을 수립함
- 2000년 전후시점에 대전시 바이오산업 발전방안을 마련하고 생물산업육성협의회 발족을 함으로써 지역 바이오산업 육성을 시작함
- 대전시 2030 바이오헬스 혁신성장 마스터플랜을 마련함으로써 지역 바이오산업의 성장잠재력 극대화, BIO 특화 경쟁력 강화, 투자기회 확대, 지속 성장 가치 제고를 위한 다양한 사업을 통해 글로벌 TOP5 바이오 클러스터로 성장시키고자하는 계획임

4.3. 협력 구축

4.3.1. 협의체 지원

4차 산업혁명 첨단기술을 접목하여 바이오헬스 산업전환을 추진하기 위하여 지역의 협의체를 지원하는 것이 효과적임

지역 내 과학기술과 사업 관련 다양한 커뮤니티 등이 조성되어 운영 중이므로 이와 연계하여 협의체 지원이 필요함

대전지역 자생적 바이오생태계 기반 바이오헬스케어협회(Bio HA)가 조직되어 운영중임. 이 협회는 자생적 네트워크를 기반으로 설립되어 운영 중임. 대전지역에서 만들어진 혁신신약살롱은 혁신신약을 주제로 전문가 간 정보공유와 네트워크를 진행하는 순수 민간 주도 모임이며 전국으로 확산되었음

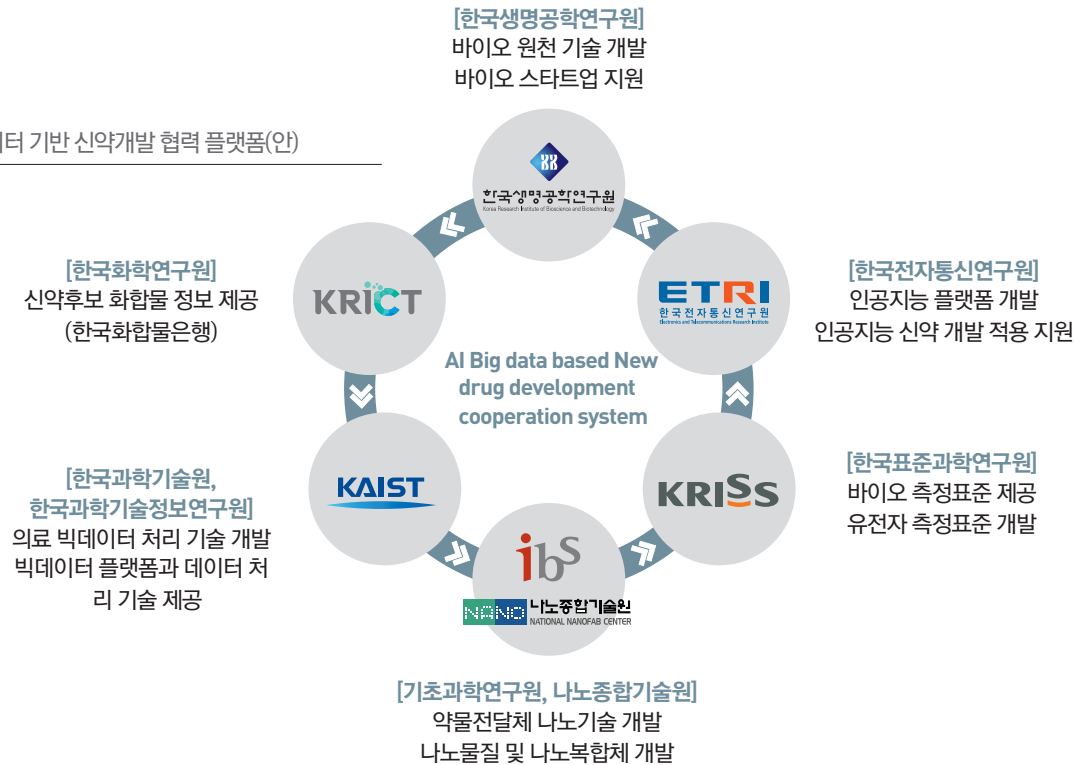
지역 내 바이오 관련 대덕특구BT발전연구회, 글로벌바이오메디컬포럼 등이 존재하며 연구자와 기업인 등이 참여하여 소통·협력하고 있음. 지역 내 관련 협의체를 연계지원하기 위한 시스템을 구축하여 지원하는 것이 효과적임

4.3.2. 토론회, 워킹그룹, 학회 등 공론화장 마련

지역 내 바이오헬스 분야 주요 이해관계자인 산학연병관 등의 주요 관계자가 참여하는 바이오헬스 포럼 및 기술교류회 추진함. 대전지역에서 산업체와 병원 등을 중심으로 바이오헬스케어포럼을 2019년부터 개최 진행되고 있으며 이를 더욱 활성화할 필요가 있음

첨단 바이오헬스 기술 대상 기술교류회 추진이 필요하며, 대전지역 내 출연연과 기술교류 및 융합연구 지원을 위해 2017년부터 기술교류회를 진행 중임

그림 6. AI/빅데이터 기반 신약개발 협력 플랫폼(안)



바이오헬스 산업육성과 관련된 이해관계자가 모두 참여하는 개방형정책플랫폼을 구축하고 주요 이슈에 대해 논의하는 공론화 장의 마련이 필요함

- 바이오산업 생태계 육성발전을 위해 오픈이노베이션 기반으로 구축하여 운영 지원할 필요가 있음. 이를 통해 바이오기업 창업과 첨단기술 접목 전환 등을 지원함

4.3.3. AI/빅데이터 기반 신약개발 협력 플랫폼 구축

백신과 치료제 등 신약 개발 과정에서 산·학·연·병 협력을 넘어 이중기술의 융·복합 연계협력을 통한 기업 육성·지원, 이를 통한 연구자의 창업 유도과 기업의 바이오 신약 원천 기술 확보 가능함

대전지역 내 출연연 및 대학의 전문성과 역량을 입주·참여기업과 연계하여 이중기술 융·복합 연구개발 프로그램 발굴·운영이 필요함

- 생명연과 연계하여 감염병 원인 병원체의 유전자 분석 등 바이오 원천기술 연구개발, 신약개발, 신약 창업기업 지원

- KAIST와 연계하여 바이오헬스 분야에 특화된 전문연구인력 양성 및 융·복합 연구개발

- 화학연과 연계하여 신약후보 물질 발굴을 위한 한국화학물은행의 주요 화합물 정보 제공 및 타겟 화합물질 연구개발 협력

- 표준연과 연계하여 기보유한 고도화된 측정표준·기술 기반 바이오산업에 맞춘 표준화된 측정기술 개발 및 제공

- ETRI 및 KAIST와 연계하여 신약 후보물질 발굴 및 임상시험 등을 효율적으로 진행하기 위해 신약개발을 위한 인공지능 플랫폼 개발

- 한국과학기술정보연구원과 연계하여 신약 개발 과정에서 필요한 빅데이터 및 빅데이터 플랫폼을 제공하고 의료 빅데이터 분석기술 등을 공동 연구개발과 지원

- 한국기초과학연구원 및 나노종합기술원과 연계하여 신약후보물질 및 약물전달기술 개발 과정에서 중요한 나노물질 및 나노복합체 개발과 약물방출 제어기술 등 나노기술 개발 연계협력

4.4. 변화에 따른 저항에 대한 대책

4.3.4. 지역 인프라 활용 기업 연계 협력 구축

대전지역 주요 기업지원기관 간의 연계 협력 지원

- 바이오기업의 창업에서 성장단계별 기업지원을 위한 다양한 지원기관이 있으며 기업지원 프로그램도 마련되어 있음. 이를 연계한 기업지원이 필요함
- 정부기관으로서 대전세종지방중소기업청, 특허청, 관세청, 조달청, 통계청, 대전지방식약청 등이 있음
- 대전시 기관으로서 대전테크노파크, DISTEP, 대전일자리경제진흥원, 대전창조경제혁신센터, 대전정보문화산업진흥원, 대전신용보증재단, 대전세종연구원, 대전디자인진흥원 등이 있음

대전지역 주요 스타트업 지원 인프라

- 지역 내 바이오 창업 지원을 위한 지원기관 구축 및 지원 프로그램 마련이 중요함

대전지역 내 창업 지원을 위해 팀스타운, 스타트업파크, 재도전·혁신 캠퍼스

- 대전 창업성장 캠퍼스 등을 구축하여 스타트업 지원하고 있음. 이를 연계하여 협력 지원하는 체계를 구축하고 기업지원하는 것이 필요함

4.4.1. 바이오헬스 주요 이해관계자 반발

바이오기업

- 기존 바이오기업의 경우 고전적인 산업분류 체계 내에 속하는 바이오·의료 제품을 개발하여 판매하고 있는데 인공지능/빅데이터 등 첨단기술을 접목하여 산업전환하는 것에 대한 반발이 예상됨
- 바이오기업의 입장에서 이중 융복합 첨단기술을 접목하여 산업전환을 하기 위해서 새로운 기술과 전문인력 및 시설장비 인프라 구축 등을 추진해야 함
- 기존 바이오기업의 현실을 볼 때 영세하고 소규모의 기업의 경우 바이오산업전환을 위한 과감한 투자와 방향 전환을 시도하기에 어려움이 예상됨
- 변화를 위한 이중 융복합 첨단기술을 견인할 전문인력 수급이 필요한데 현실적으로 이러한 역량을 갖춘 전문인력이 많이 부족한 상황임

병원 등 의료기관

- 바이오헬스(신약 및 의료기기 등) 제품의 최종 소비자로서 병원 등 의료기관은 매우 보수적인 입장을 고수하고 있음
- 신의료기술이나 신제품 도입에 있어서 의료사고 발생 가능성을 최소화하기 위해 보수적으로 수용하고 있는 상황이므로 4차산업혁명 첨단기술이 접목된 첨단의료기술과 제품을 기업이 개발하더라도 수요처인 병원에서 환자에게 사용하는 것을 소극적으로 대할 가능성이 있음
- 기존에 존재하지 않는 질병 진단이나 치료 기술의 개발이 아닌 기존의 진단과 치료를 대체하는 정도 수준의 첨단기술 접목 신기술과 신제품이 나올 시에 병원의 수용 가능성은 높지 않을 것임

연구기관

— 인공지능/빅데이터 등 첨단기술이 접목된 바이오 헬스 연구개발은 매우 상이한 이종 기술의 접목을 특징으로 하고 있어서 연구현장에서 실현하는 데에 현실적인 장벽이 존재함

— 인공지능 전공 연구자와 바이오 전공 연구자가 컨소시엄을 구성하여 인공지능 신약을 개발하는 프로젝트를 진행할 시에 공동의 목표를 향한 연구수행 과정에서 의사소통과 협업의 어려움을 많이 경험하게 됨

— 이종 융복합 첨단기술 접목 바이오헬스 연구과제를 수행하기 위한 연구과제비 수주와 타 연구기관과의 협력 등 현실적으로 해결해야하는 문제들이 많아서 이와 관련된 저항이 예상됨

대학

— 대학 및 대학원은 전공 학과별로 세분화되어 있어서 첨단 융복합 연구개발 인재를 양성하는 데에 한계가 있음

— 최근 첨단 융복합 인재를 양성하기 위한 학과와 전공을 만들어 인재를 양성하고 있으나 수요에 비해 전문인력의 수와 전문성이 부족한 현실임

— 첨단 융복합 전문인재 양성을 위한 특화된 정부와 지자체의 지원이 없는 상태에서는 대학 스스로 이러한 전문인재양성에 나서기 어려우며 이에 대한 저항이 예상됨

시민

— 인공지능/빅데이터 기반 바이오헬스 기술과 제품 개발 과정에서 필요한 의료빅데이터 관련 개인정보보호법 등 개인의 권리 침해에 대한 반발이 있음

— 바이오헬스 분야 중 신약과 의료기기 외에 일반인이 사용할 수 있는 건강관련 제품들의 경우 첨단기술이 접목되어 활용성이 높으나 제한적인 활용범위와 효과로 인한 저항이 예상됨

4.5. 정책 제언



4.5.1. AI/빅데이터 기반 바이오헬스 산업전환 생태계 조성

첨단기술을 접목한 바이오헬스 산업전환을 견인할 수 있는 지방정부 주도의 바이오헬스 산업전환 생태계 조성

— 국가적 바이오헬스 산업 진흥 체제를 기반으로 대전 및 충청 지역의 바이오헬스산업의 인프라 특징(기술 수준, 산업 현황, 운영/협업 방식, 관련 산학연 현황 등)의 면밀한 분석을 통해 지역 바이오헬스 산업전환에 적합한 정책 기반 마련

— 타산업에 비해 기술/장비/노하우 교류를 통한 기업별 협업이 용이한 바이오헬스 산업의 고유한 특징을 기반으로 일반 산업 진흥 정책과 차별화된 방식의 정책적 지원 방안 수립

— 현재 대전시 차원의 육성 산업이 다수 존재하므로 바이오헬스산업 육성 희망 시 선택과 집중을 통한 중점적 정책 지원 필요

바이오헬스산업의 특성상 연구개발에서 인허가와 제품출시에 이르기까지 전주기적 관점에서 이해관계자 협력·소통 창구 마련을 기반으로 기업지원 생태계 조성 및 육성발전 지원 체계 구축

— 본 연구의 인터뷰에 참여한 주요 산·학·연·병 이해관계자의 수요 및 현황 외에도 여러 이해관계자 소통의 장을 지속하여 이해관계자 중심의 맞춤형 산업전환 조성

— 현재 지역 차원의 정책적 지원에는 전주기적 지원보다 단발적 지원(주로 단순 예산 및 글로벌 기술 수출을 위한 부스, 전시 참여비 일부 지원)에 미치고 있으나, 전주기 단계에서 산업체 자체적으로 해결이 어려운 사항 혹은 지방정부 차원에서 중장기적으로 지원이 필요한 부분에 대한 사전 분석을 기반으로 실효성 있는 정책 수립 필요

— 정책 대안 마련 시 벤처 세대간의 교류 확대 및 노하우 전수를 통한 자생적 협업체계의 지속성 확보를 통한 이해관계자 수요 파악

4.5.2. 정부 및 지자체의 법제도 정비 및 정책지원

AI/빅데이터 등 4차산업혁명 첨단기술을 접목하여 바이오헬스 제품을 개발하는 스타트업과 기업을 지원하고 육성 및 발전시키기 위한 법제도 및 정책수립

— 대전 및 충청권 지역 차원의 정책 시행 및 지원 기관인 대전테크노파크, DISTEP 등의 정책 시행 현황을 분석 및 조율하여 기관간 중복없는 협업적 지원 시스템 체계 재구성 및 기관별 담당 지원 분야의 명확한 분업 필요

— 바이오헬스의 산업적 특성에 따라 장기적 연구 및 개발이 불가피하고 결과물 산출까지 긴 소요기간을 고려하여 정책적 지원을 위한 기업체 선정 시 차별화된 선정 방식 및 평가 기준의 재구성 필요

정부기관 및 지자체와 병원 등이 보유한 보건의료 빅데이터를 바이오헬스 산업 전환에 활용하기 위한 법/제도의 정비와 신설

— 산업 분류 코드를 비롯한 바이오헬스 산업에 대한 법/제도를 우선 재정비하고, AI/빅데이터의 결합으로 인해 발생할 수 있는 규제 및 제도의 지속적 개선 필요

4.5.3. 첨단 바이오헬스 산업을 주도할 인력양성 지원

바이오헬스 산업 전환의 핵심 요소인 첨단 융복합 전문성을 가진 전문인력 양성(연구개발 전문가 및 국내외 인허가 전문가 등)을 위한 정부와 지자체의 정책수립과 다각도 지원

— 전문인력의 탈 지방화 및 고급 기술 인력 유치 위한 대전시 차원의 지역 이미지 전환 및 문화적 인프라 확대 등 장기적 유치 방안 마련 필요

— 기업의 수요 인재, 고급 기술 인력의 수요 기업, 대학이 배출한 인재의 실무 능력 등의 갭 감소를 위해 기업과 대학의 커리큘럼 공동 기획, 산학연 연구과제 확대, 국제 공동 연구 기회 확대를 통한 학생의 실무경험 확대 지원

— 전통적 연구개발 전문가 외 AI/빅데이터 기반 연구개발 전문가, 국내외 인허가 전문가, 글로벌 기술 수출 전문가 등을 양성할 수 있도록 외국어, 바이오테크 기술, AI/빅데이터 활용 등을 교육하는 융복합 커리큘럼을 확대하여 현재 바이오테크 분야에서 필수적이며 부족한 다양한 인력을 양성, 학생들에게는 바이오헬스산업 내에서 다양한 진로 분야를 제시하는 커리큘럼 기획 지원

참고문헌

■

과학기술정보통신부. (2021.01.28.). 바이오헬스 연구 및 산업혁신을 위한 투자전략 강화 - 과학기술 혁신체(OSTI)는 범정부적인 '바이오헬스 연구개발 투자전략 II'를 수립. 보도 자료

과학기술정책연구원. (2021). 바이오클러스터 정책 진단 및 지방자치단체 주도의 혁신성장 방향. STEPI Insight. 274호

강민구. (2019.05.01). 보스턴과 대덕의 유사점을 기반으로 미국 시장에 진출하는 바이오 기업들. <HelloDD>. <https://www.hellodd.com/news/articleView.html?idxno=68323>

길애경. (2021.04.26.). 데이터를 기반으로 대전이 랩 센터의 최적지로 선정됨. <HelloDD>. <https://www.hellodd.com/news/articleView.html?idxno=92413>

김인한. (2020.07.28.). 던곡에서 바이오벤처의 시대를 여는 레고캠바이오. <HelloDD>. <https://www.hellodd.com/news/articleView.html?idxno=72435>

김효원. (2021.05.12.). 100여 개의 스타트업과 함께 AI 중심 센터로 급부상하고 있는 대덕. <HelloDD>. <https://www.hellodd.com/news/articleView.html?idxno=92709>

김찬혁. (2021.03.36.). 신테카바이오, 코로나바이러스 감염 치료제 <청년 의사> 해외 임상 진행. <https://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=2009021>

김찬혁. (2021.04.21). 'GMP 공장 착공을 앞두고' 환자에게 처음 투여된 규로셀의 CAR-T 치료제. <청년 의사>. <https://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=2009876>

나이스평가정보. (2021). 수젠텍 기술분석 보고서

대전광역시. (2020). 2021 대전지역산업육성계획

대전광역시. (2021). 대전바이오산업 글로벌 허브 육성전략 - 2030 바이오헬스 혁신성장 기본계획

대전테크노파크. (n.d.). 바이오융합센터 홈페이지. <https://www.djtp.or.kr/sub07040206>

대전바이오메디칼규제자유특구 홈페이지. <https://www.djbm.or.kr/>

바이오 헬스케어 협회. (2021). 대전·바이오 스타트업의 요람(대전 바이오 클러스터 소개)

박선하. (2021.08.24.) '코로나 바이러스' 신속항원진단키트 개발을 완료한 솔젠트. <HelloDD>. <http://www.kpinews.co.kr/news/articleView.html?idxno=155819>

송하늘. (2022.02.09.) 대전대-바이오헬스케어협회, 업무협약 체결. <머니투데이>. <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2022020910047425030>

신 Y. (2020.07.06). 감염병 치료제와 백신 개발에 탄력을 받고 있는 대전 지역 바이오기업들. <세계환경일보>. <http://www.e-news.com/news/article.html?no=35646>

신테카바이오 소개 자료. (2021)

한국혁신재단. (2021). <https://www.innopolis.or.kr/> (국제과학비즈니스벨트 부문)

유순상. (2021.05.04). 대전대학교, 디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학으로 선정 <Newsis>. https://newsis.com/view/?id=NI-SX20210504_0001430184

이영민. (2020.03.17). 건양대학교와 대전테크노파크가 바이오 헬스케어 개발을 위한 MOU를 체결.] <대전일보>. http://www.daejonilbo.com/news/newsitem.asp?pk_no=1414203

이인희. (2020.06.28.). 유럽의약품청 품질관리 부문 심사를 통과한 대전테크노파크 바이오융합센터 GMP 공장. <오늘의 충청>. <http://www.cctoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=2078617>

이정훈. (2021.08.01.). 국내 바이오산업을 이끌어온 대전TP의 'GMP 공장'이 문을 닫는다. <충청투데이>. <https://www.cctoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=2147041>

조한필. (2021.03.21). 글로벌 허브로 변모할 바이오 벤처의 발상지 대덕. <매일경제>. <https://www.mk.co.kr/news/society/view/2021/03/267984/>

한국바이오산업진흥원 산하 한국바이오경제연구원(KBERC). (2020). 국내 바이오산업의 연구개발 투자 및 매출 추이. 2010년-2018년 기간의 국내 바이오산업 현황 심층 분석. 4호

한국바이오산업진흥원 산하 한국바이오경제연구원(KBERC). (2021). 국내 바이오산업 현황 및 전망 분석. 2010년-2019년 기간의 국내 바이오 산업 현황 심층 분석. 5호

한국보건산업진흥원. (2021). 2021년 6월 KHIDI 월간 보건산업 수출동향

한국보건산업진흥원. (2020). 바이오/약 산업분석 및 정책연구. KHIDI-CHIP-R-2020-2

홍다영. (2020.06.12.). 중소벤처기업부, 대전에 감염병 치료제 개발을 위해 규제자유특구 조성 계획. <조선비즈>. https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/06/12/2020061201999.html

홍숙. (2021.02.22.). 국내 신약 개발에 도움이 될 실험동물의 국산화. <Hit뉴스>. <https://www.hitnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=32873>

황혜란. (2020). 대전 신기술기반 혁신생태계 선진화를 위한 정책 방향 및 과제: 대전 바이오테크 혁신생태계 사례연구. 대전세종연구원 기초연구 2020-10