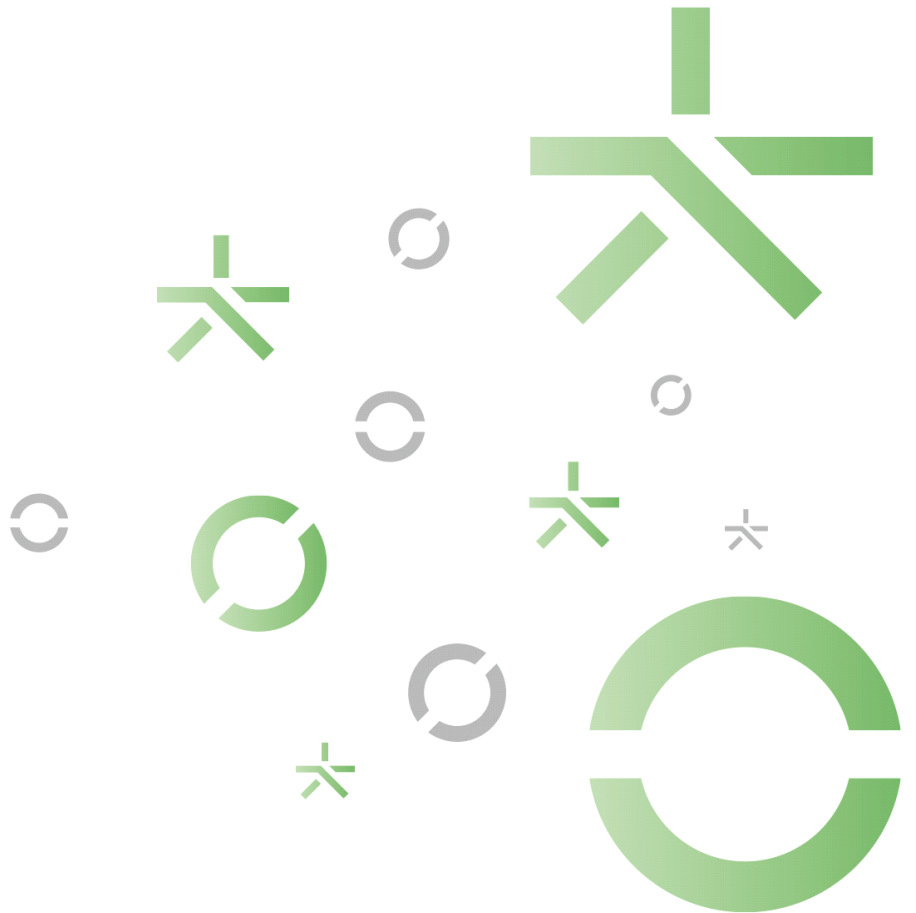


디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리 미래 전략

서봉만



연구책임

서봉만 경제환경연구부 연구위원

연구참여

오수영 경제환경연구부 전임연구원

본 연구 결과는 연구진의 견해로서
인천광역시의 정책과는 다를 수 있습니다.

1. 연구 개요

1) 연구목적 및 의의

- 본 연구의 목적은 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리의 성장과 바이오헬스케어 산업 육성을 위한 정책 방향과 전략사업을 제안하는 것임
- 본 연구는 디지털 전환과 연계한 바이오헬스케어 산업의 동향과 정책들을 검토하고 인천바이오헬스밸리의 미래전략 수립의 핵심 요소로서 디지털 전환의 활용방안을 도출함으로써 민선 8기 인천시 바이오헬스케어 산업 육성정책 수립에 활용될 수 있다는 점에서 시의적절한 과제임

2) 주요 연구내용

(1) 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업 동향

- 디지털 전환의 개념과 사회경제적 변화
- 디지털 전환과 연계한 바이오헬스케어 산업 동향
- 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 산업 분야 정책 동향

(2) 인천시 바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 실태조사 및 정책 수요

- 디지털 전환 관련 인천시 바이오헬스케어 산업체의 인식과 대응 태세
- 디지털 전환 관련 인천시 바이오헬스케어 분야 정책 수요

(3) 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리 육성 전략

- 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리 육성 방향 설정
- 디지털 전환과 연계한 인천시 바이오헬스케어 산업 육성 정책사업 도출

2. 연구 결과 요약 및 시사점

- 본 연구는 바이오헬스산업 분야의 혁신을 추동하는 디지털 전환의 현황을 정책, 사례조사 그리고 실태조사를 통해 분석하고 향후 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리의 성장전략과 정책과제를 제시함
- 2장에서는 디지털 전환의 개념과 특성을 살펴보고 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 산업계의 동향과 대표적인 사례를 분석함으로써 바이오헬스케어 산업의 발전과정에서 디지털 전환이 갖은 의미를 탐색함
 - 우선 디지털 전환은 기술이 주도하는 변화의 가능성이 조직을 포함하는 사회경제 시스템의 수용과 거버넌스의 정립이 동시에 이뤄질 때 진정한 의미에서 게임체인저의 역할을 담당할 수 있음
 - 디지털 전환은 공급 측면에서 기업의 생산성과 효율성의 개선에만 기여하는 것이 아니라 새로운 형태의 데이터 수집과 통합 그리고 분석을 통해 소비자에게 맞춤형 제품과 서비스를 혁신적인 수준에서 제공할 수 있다는 점에서 특징적임
 - 마지막으로 디지털 전환과 연계한 바이오헬스케어 비즈니스 모델의 개발과정은 다양한 협업에 의존하는 경우가 많은 점도 특징이며, 따라서 정책의 디자인에서 협업의 중요성을 염두에 두고 진행하는 것이 필요함
- 디지털 전환에 대한 국내외 정책 동향(3장) 분석을 통해서도 정책사업의 특성과 개선방안을 검토함
 - 국내외 중앙정부는 공통적으로 디지털 전환에 필요한 데이터 인프라의 확충을 추진하고 있으며, 그 과정에서 시민들의 적극적인 자발적인 참여를 독려함
 - 국내 바이오헬스케어 산업 정책은 과기정통부의 의료기술 개발과 보건복지부의 보건 의료 데이터 인프라 구축 및 생태계 조성을 중심으로 추진되고 있으며, 범부처 바이오산업 혁신 TF를 통해서 포괄적인 산업 육성정책을 전개함
 - 전체적인 중앙정부의 정책사업 구성은 짜임새가 있는데 실제 정책사업의 실행을 통해 성과를 얻기 위해서는 잠재적인 수요자이자 향후 사업화를 주도할 민간기업과 연구소의 참여와 개입이 필요함

- 규제 개선의 여지가 있는 분야에 대해서는 규제자유특구와 규제샌드박스과 같은 민관 협력 기반 혹은 민간 주도의 혁신적인 사업 추진을 적극적으로 지원하는 것이 중요함. 특히 고도의 전문성을 요구하는 바이오헬스케어 분야는 민간의 역량을 충분히 활용하는 것이 정책사업의 성공에서 필수적인 요소임
- 인천시 바이오헬스케어 기업의 디지털 전환 관련 실태 및 정책 수요 조사(4장)를 통해 산업 분야별 특성에 따른 정책 지원 프로그램의 디자인이 필요하다는 시사점을 도출함
 - 전반적으로 바이오헬스케어 분야에서 경쟁력을 유지하기 위해서 디지털 전환을 추진할 필요성에 대해서는 인지하고 있으나 실제 준비 태세를 갖추거나 적극적으로 추진하고 있는 업체의 비중은 상대적으로 낮음
 - 우선 기업들이 디지털 전환에 필요한 준비 태세를 갖추는 데 도움이 되는 교육 프로그램과 함께 예산 지원 프로그램을 마련해서 제공하는 것이 필요함
 - 실태조사 결과 바이오헬스케어 기업은 디지털 전환의 목표를 신제품의 개발을 통한 사업 확대에 설정하고 있는 경우가 많으므로, 관련 정책사업은 실제 기업의 성장 효과로 나타날 가능성이 큼
 - 기존 정책사업의 중요도와 만족도를 평가한 결과, 중요도가 높은 사업에 대한 기업의 만족도가 상대적으로 낮게 나타나는 경향을 보임. 특히 데이터 인프라 구축은 인재 양성과 함께 가장 중요도가 높았는데, 만족도는 가장 낮은 수준임. 데이터 인프라가 디지털 전환에서 차지하는 핵심적인 위치를 고려할 때 정책 역량의 집중이 필요한 시점임
 - 인천시 바이오헬스케어 기업을 대상으로 심층면접 조사를 진행한 결과, 기업들은 다양한 방식으로 독점적인 데이터를 확보하고 이를 기반으로 경쟁력 있는 비즈니스 모델을 구축함
 - 비즈니스 모델의 성공을 위해서는 독점적인 데이터의 확보에 그치는 것이 아니라, 외부에 존재하는 데이터와의 통합과 분석 역량과의 연계가 필요한데, 이러한 과정을 통해 다양한 기업에 비즈니스 기회를 제공하고 그 결과 인천시 바이오헬스케어 산업 생태계의 활력을 제고할 수 있음

3. 미래전략 및 정책제언

1) 인천형 시민참여 기반 바이오헬스케어 혁신 플랫폼 구축

- 바이오헬스케어 분야 디지털 전환의 핵심적인 특징 중의 하나가 소비자 맞춤형 의료 및 처방의 개발이며, 시민들은 바이오헬스케어의 디지털 전환의 핵심 요소인 데이터의 생산자이자 소비자로서 중요한 지위를 점함
- 기존 인천바이오헬스밸리 조성 전략은 관련 기업의 성장을 통한 양질의 일자리 창출과 지역경제 활성화에 초점을 두고 추진됨. 다만 그 과정에서 인천경제자유구역 내 바이오헬스케어 산업의 집적과 성장이 지나는 지역 내 파급효과는 제한적이라는 비판을 받음
- 인천바이오헬스밸리의 미래전략을 구상하는 과정에서 최우선으로 고려할 방향은 시민이 혁신생태계의 핵심 인프라인 데이터의 생산자이자 소비자로서 적극적으로 참여하도록 유도하는 것임
- 인천시민들이 보유한 유전체 데이터와 의료 데이터 등을 통합한 인천시 정밀의료 빅데이터 플랫폼을 구축하고 이를 인천바이오헬스밸리 소재 기업들이 활용하여 맞춤형 의료서비스를 발굴함으로써 궁극적으로 인천시민에게 혜택이 돌아가는 체계를 만드는 것이 가능함

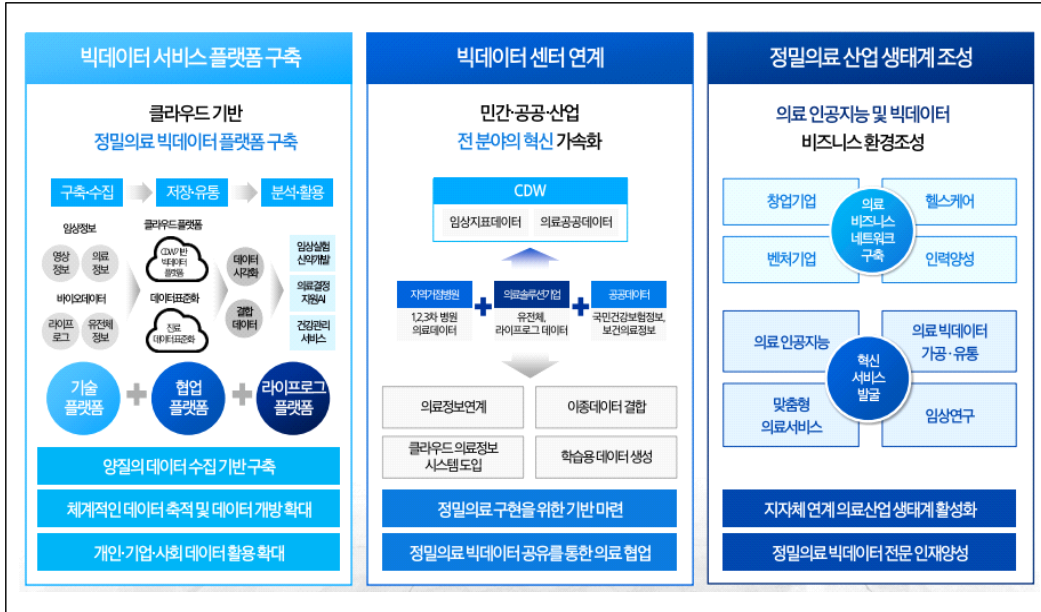
❖ 정책과제 : 인천시 정밀의료 빅데이터 플랫폼

- 인천시 정밀의료 빅데이터 플랫폼은 강원도 정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼과 유사한 구조와 기능을 가짐
 - 인천시민의 유전체, 의료데이터, 국민건강보험정보 등을 통합한 빅데이터 플랫폼을 구축하고 이를 통해 관련 서비스와 제품을 생산하는 기업의 육성과 성장을 지원하는 생태계를 조성함

- 인천시민에게 주요 질병 관련 위험도를 측정하는 유전체 분석 서비스를 제공하고¹⁾ 유전체 데이터를 기부받는 방식으로 데이터베이스를 구축할 수 있음
 - 궁극적으로는 정밀의료 빅데이터 플랫폼을 통해 인천시민이 새롭게 개발된 정밀의료 서비스의 수혜자가 될 수 있는 체계를 구축함
- 정밀의료 빅데이터 플랫폼을 운영하는 과정에서 개인정보의 보호와 이용의 균형에 대한 고려가 중요함
- 데이터 이용에만 치중하여 보호를 소홀히 하는 경우 이미 국내에서 발생한 유출과 악용 사례들로 인한 제공자의 반발과 함께 규제에 대한 요구가 강화되는 결과를 초래할 수 있음
 - 반대로 데이터의 보호만을 지나치게 강조한다면 데이터 기반 기술을 활용한 혁신적인 서비스와 제품 개발이 촉진되기 힘들며 시민들은 새로운 서비스와 제품을 누릴 기회를 얻지 못함
 - 최근에는 개인정보 비식별화 기술 등 데이터 보안과 관련된 기술이 발전하면서 보호와 이용 사이에서 중용(happy medium)의 대안에 접근해 가고 있음
- 정밀의료 빅데이터 플랫폼이 네트워크 효과(network effect)를 나타낼 수 있도록 초기에 참여자 모집에 적극적으로 임하는 것이 필요함
- 따라서 플랫폼 참여자의 규모가 임계점(critical mass)에 도달할 수 있도록 데이터 제공자와 이용자의 참여를 촉진하는 방안을 마련하는 것이 중요함
- 강원도는 규제자유특구 지정을 통해 사업을 추진하였는데, 인천시는 규제자유특구가 아닌 규제샌드박스 형식으로 사업을 진행해야 하는 점이 차별점임
- 규제샌드박스로 추진할 경우 신청기업이 사업에 드는 비용을 부담해야 하는데, 인천시가 시민 대상 핵심의료 복지사업으로 추진하는 방안을 검토할 수 있음

1) 인천시 소재 기업 중 관련 서비스를 제공하는 업체 존재함. 마이데이터 사업과 연계하는 방식도 고려할 수 있으나 현재로서는 유전체 데이터 기부를 촉진할 수 있는 실질적인 인센티브(유전체 관련 암 발병 위험률 등 건강관리 정보)의 제공이 적절할 것으로 판단됨

[요약 그림 1] 강원도 정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼 구축 사업



자료(출처): 차원철(2022)

2) 인천형 바이오헬스케어 산·학·연·병 협력 체계 구축

- 디지털 전환 관련 실태조사와 사례조사를 통해 산·학·연·병 협업의 필요성과 중요성이 강조됨
- 바이오헬스케어 산업 내 분야별 현황과 정책 수요 등이 차별적이며 이를 고려할 때 분야별로 협업을 위한 조직을 구성하고 운영하는 것이 효과적일 것으로 판단됨
- 인천바이오헬스밸리 내 주요 산업 분야별 산·학·연·병 협의체를 구성을 지원하고 협의체를 중심으로 다양한 협업사업을 발굴하고 인천시가 지역의 핵심 연구개발사업으로 지원하는 방식으로 추진 가능함

❖ 정책과제 : 인천바이오헬스밸리 산·학·연·병 협의체 구성 및 운영

- 인천바이오헬스밸리 산·학·연·병 협의체를 크게 바이오의약품과 의료기기 분야로 나누어 구성함
 - 인천시는 분야별 산·학·연·병 협의체를 대상으로 협업과제 공모사업을 운영함으로써 인천바이오헬스밸리 구성원들 간의 소통과 협업을 촉진할 수 있음

- 산업별 협의체 차원에서 공유 가능한 기반 기술의 연구개발을 지원하는 정책사업을 추진할 수 있음
- 또한 코로나로 인해 중지된 '혁신신약살롱 송도'와 같은 분야별 소통 채널을 재정립하고 이를 통해 다양한 협업 채널을 발굴하는 것이 중요함

3) 민관 협력 기반 혁신생태계 강화

- 인천바이오헬스밸리가 위탁제조와 생산 중심 클러스터에서 향후 혁신 클러스터로 성장하기 위해서는 바이오벤처의 육성이 중요함
- 인천시는 K-바이오 랩허브 후보지로 선정되면서 국가 차원에서 바이오벤처 육성 거점으로 성장할 수 있는 기반을 확보함
 - 국내 바이오벤처의 성장에 가장 큰 걸림돌로 작용하고 있는 것이 규제이며, 이를 극복하기 위한 규제자유특구와 규제샌드박스 등의 사업이 추진되고 있음
- 인천시는 수도권에 속하기 때문에 규제자유특구로 지정받을 수 없으나 민간기업의 규제샌드박스 사업의 파트너가 될 수는 있음
- 인천시는 규제샌드박스 사업 추진에 관심 있는 민간기업과 협업을 통해 후보 사업 발굴을 적극적으로 지원함으로써 혁신적인 민관 협력 생태계를 조성할 수 있음

❖ 정책과제 : 인천형 규제샌드박스 후보 사업 발굴 및 운영

- 기업들이 수도권에서 '규제샌드박스' 사업을 추진하는 경우에는 재정, 세제 지원을 받을 수 없기 때문에 기업이 체감하게 될 사업 관련 리스크는 부담스러운 상황임
- 인천시는 규제샌드박스 사업의 추진 계획이 있는 기업들에게 마중물 성격의 지원을 통해 소규모의 '규제샌드박스' 후보 사업의 기획과 운영을 지원하는 공모사업을 추진할 수 있음
- 바이오헬스케어 분야의 규제샌드박스 기획뿐만 아니라 중소기업의 비즈니스 모델 발굴 과정에서 제기되는 규제 관련 컨설팅과 함께 중앙정부와 인천시 바이오벤처 간 규제 관련 소통을 지원하는 프로그램의 운영도 검토할 수 있음

❖ **정책과제 : 디지털 전환 연계 민관 협력 공모사업 추진을 통한 수요 창출**

- 인천시 소재 바이오헬스케어 업체가 디지털 전환과 연계한 비즈니스 모델을 개발하고 수요를 발굴하는 과정을 지원하기 위한 민관 협력 프로그램을 기획하여 운영하는 방안을 제안함
- (쉬더좋은운동으로 사례와 같이 민간기업이 인천지역의 다양한 기관과 조직과의 협업을 통해 바이오헬스케어 제품과 서비스를 실증하고 확산하는 프로그램을 운영하는 경우, 인천시가 정책적으로 지원하는 방안을 검토할 수 있음

1 서론

1. 연구의 필요성 및 목적	3
2. 연구의 범위	4
3. 주요 연구내용	5
4. 연구방법	5
5. 연구추진 체계	6

2 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업 동향

1. 디지털 전환의 개념적 정의와 주요 동인 탐색	9
2. 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업의 변화	16
3. 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업의 비즈니스 모델 사례	25
4. 소결	32

3 바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 관련 정책 동향 및 시사점

1. 주요 선진국 동향	37
2. 국내 중앙정부 동향	43
3. 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 분야 규제자유특구 사업	50
4. 인천시 관내 바이오헬스케어 분야 디지털 전환 관련 사업	53
5. 시사점	55

4 인천시 바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 실태 및 정책 수요

1. 디지털 전환 실태조사 개요	59
2. 실태조사 결과	62
3. 디지털 전환 관련 인천시 소재 업체 사례 연구	77
4. 요약 및 시사점	85

5 결론

1. 요약 및 시사점	91
2. 미래전략 및 정책제언	93

참고문헌	99
------------	----

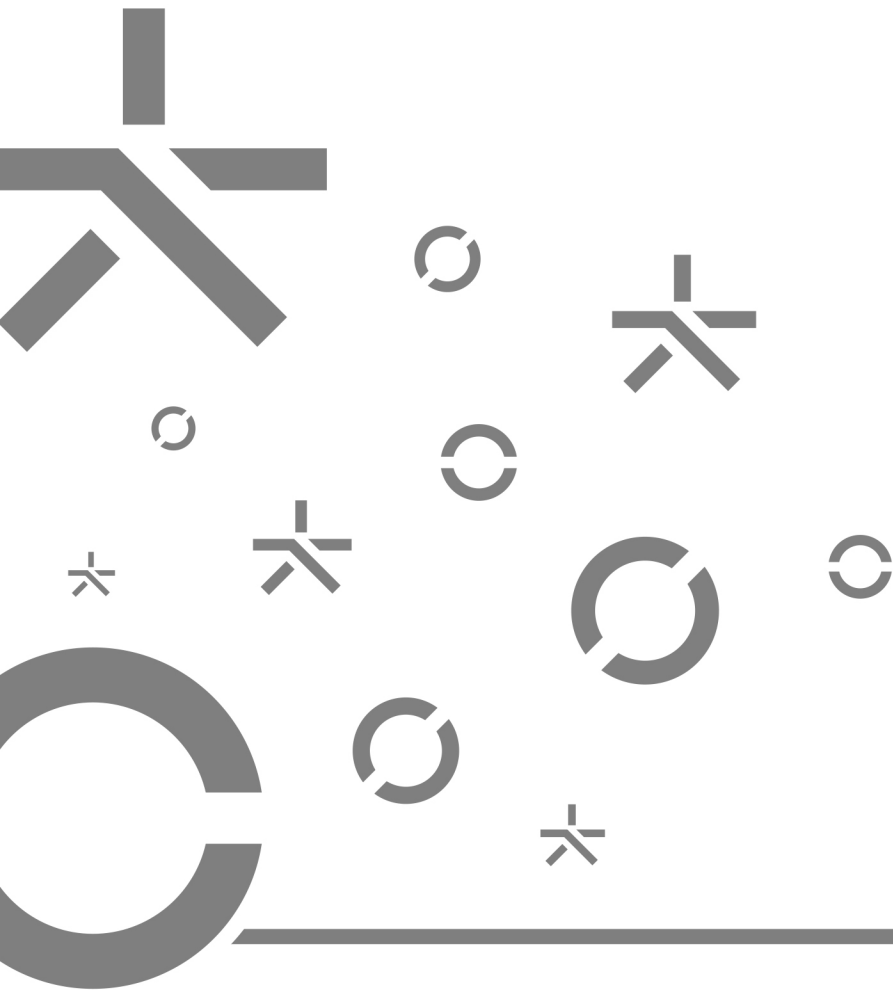
부록 : 설문조사표	105
------------------	-----

[표 2-1] 디지털 전환 관련 개념	9
[표 2-2] 디지털 전환의 개념적 정의 고찰	10
[표 2-3] 디지털 전환의 구성 요소	11
[표 2-4] 디지털 전환의 특성에 따른 경제사회 변화의 주요 특징	15
[표 2-5] 헬스케어 분야 디지털 전환 기술 활용 사례	16
[표 2-6] 미국 디지털 치료제 시장 현황 및 전망	19
[표 3-1] 바이오·의료기술 개발사업 구성 및 현황	46
[표 3-2] 타 규제샌드박스와의 비교	51
[표 4-1] 설문 문항 구성	60
[표 4-2] 설문 응답 기업 현황	61
[표 4-3] 디지털 전환의 필요성	62
[표 4-4] 디지털 전환 대응 수준	63
[표 4-5] 디지털 전환 관심 분야	64
[표 4-6] 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 도입(예정 포함) 기술	65
[표 4-7] 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 도입희망 기술	65
[표 4-8] 디지털 전환을 통해 달성하고자 하는 단기(3년 이내) 목표(1+2순위)	66
[표 4-9] 디지털 전환을 통해 달성하고자 하는 중장기(10년 이내) 목표(1+2순위)	67
[표 4-10] 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 예상되는 고충 사항(1+2+3순위)	68
[표 4-11] 현재 수집하는 바이오헬스케어 데이터 종류	69
[표 4-12] 향후 수집할 계획이 있는 바이오헬스케어 데이터 종류	69
[표 4-13] 바이오헬스케어 데이터 수집 경로	70
[표 4-14] 바이오헬스케어 데이터 분석·활용을 위한 준비	71
[표 4-15] 제품·서비스 생산단계별 데이터 수집 현황	71
[표 4-16] 디지털 전환 추진을 위해 가장 고려해야 할 사항(1+2순위)	73
[표 4-17] 디지털 전환 관련 사업 중요도 평가: 바이오의약품 분야	74
[표 4-18] 디지털 전환 관련 사업 중요도 평가: 의료기기 분야	74
[표 4-19] 디지털 전환 관련 사업 중요도 평가: 연구개발 분야	75
[표 4-20] 디지털 전환 관련 사업 중요도와 현 정부의 지원 수준	76
[표 4-21] 인천시가 우선 추진해야 할 정책(1+2순위)	77
[표 4-22] 사례조사 업체별 독점데이터 확보 현황	87

[그림 1-1] 연구흐름도	6
[그림 2-1] 디지털 전환의 5가지 핵심 요소	12
[그림 2-2] 제조업의 디지털 전환 영향 요소	14
[그림 2-3] 디지털 헬스케어 산업의 범위	17
[그림 2-4] 신약개발 단계별 AI·빅데이터 활용방안	18
[그림 2-5] 전통적인 신약개발과 인공지능 신약개발 기간 비교	19
[그림 2-6] 디지털 치료제와 SaMD의 개념적 관계	20
[그림 2-7] 글로벌 디지털 헬스케어 산업의 성장세 전망	21
[그림 2-8] 글로벌 디지털 헬스 빅데이터 시장 현황 및 전망	22
[그림 2-9] 국내 디지털 헬스케어 산업 성장률 관련 전문가 대상 조사결과	23
[그림 2-10] 디지털 헬스케어 산업의 기대효과	24
[그림 2-11] 애플 헬스킷 구조도	26
[그림 2-12] 애플 헬스 레코드 구조도	27
[그림 2-13] 페어 테라퓨틱스의 파이프라인과 협업 파트너 현황	29
[그림 2-14] 23andMe 연대기	31
[그림 3-1] All of Us 프로젝트 참여자 현황(2022년 7월 기준)	37
[그림 3-2] 핀젠 프로젝트 정보 제공자 현황(2022년 7월 기준)	41
[그림 3-3] 핀젠 프로젝트 참가자 현황	42
[그림 3-4] 바이오산업 혁신 정책 방향 5대 전략 및 10대 핵심과제	44
[그림 3-5] 의료혁신을 위한 개방형 K-Health Data 프로젝트	47
[그림 3-6] 통합바이오 빅데이터 개념도	48
[그림 3-7] 국외 인공지능 기반 신약개발플랫폼 사례	48
[그림 3-8] 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략 체계도	49
[그림 3-9] 의료 인공지능 스타트업 엔젤프로젝트 전주기 지원	50
[그림 4-1] 바이오헬스케어 데이터 활용/디지털 전환 수준	72
[그림 4-2] 보로노이(주) 주요 파이프라인	78
[그림 4-3] (주)도터가 개발한 광단층-형광수명영상 융합이미징 시스템	80
[그림 4-4] EDGC(주) 주요 사업	82
[그림 4-5] T-BOX FIT 시스템 구성	84
[그림 5-1] 강원도 정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼 구축 사업	95

1

서론



서론

1. 연구의 필요성 및 목적

- 인천시는 2020년 10월 바이오공정전문인력양성센터의 유치와 2021년 7월 K-바이오 랩허브 후보지 확정 등으로 체계적인 인력양성과 함께 혁신적인 바이오벤처 육성을 통한 바이오산업의 지속적인 성장을 위한 기반을 마련함
- 국가의 바이오헬스케어 산업 관련 핵심 인프라의 성공적인 유치에 발맞추어 인천시는 2020년 10월 바이오의약품 생산역량을 강화하면서 생산 중심의 인천바이오헬스밸리를 혁신형 클러스터로 육성하기 위한 지역 차원의 청사진을 바이오 뉴딜에 담아서 발표함
- 혁신형 클러스터 조성을 위한 중점사업으로 ‘융합 혁신 플랫폼 구축’과 ‘유전자 기반 맞춤형 헬스케어’ 등 신규사업을 제안함
- 민선 8기를 맞이한 인천시는 바이오헬스케어 산업육성을 위한 정책사업의 지속적인 추진과 함께 위탁제조와 생산 그리고 바이오시밀러 개발에 의존하는 바이오의약품 중심의 비즈니스 모델 고도화와 함께 헬스케어 분야로의 다양화를 통해 지속 가능한 중장기 미래성장 전략을 준비해야 하는 중요한 갈림길에 서 있음
- 4차산업 혁명으로 불리는 21세기 신경제 모델의 도래와 함께 바이오헬스케어 산업은 헬스케어 관련 디지털 데이터의 축적이 빠르게 진행되고 이를 통합하고 분석하는 인공지능 기술의 발전으로 새로운 전기를 맞이하고 있음
- 따라서 인천바이오헬스밸리의 미래전략 수립과정에서 디지털 전환과 연계한 바이오 의약품 제조 모델의 고도화와 헬스케어 서비스 분야의 발굴과 육성은 필수적으로 고려해야 할 요소임

- 바이오헬스케어산업과 디지털 전환은 이미 생산과 서비스 영역에서 혁신적인 변화를 추동함. 바이오의약품 개발과정에서 빅데이터와 인공지능의 활용은 전 주기에 걸친 시행착오를 줄임으로써 막대한 시간과 비용을 절감하였고, 체계적인 헬스케어 데이터의 축적은 정밀의료를 비롯한 새로운 헬스케어서비스 산업의 성장을 촉진함
- 본 연구는 디지털 전환과 연계한 바이오헬스케어 산업의 동향과 정책들을 검토하고 인천바이오헬스밸리의 미래전략 수립의 핵심요소로서 디지털 전환의 활용방안을 도출함으로써 민선 8기 인천시 바이오헬스케어 산업 육성정책 수립에 활용될 수 있다는 점에서 시의적절함
- 본 연구의 목적은 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리의 성장과 바이오헬스케어 산업육성을 위한 정책 방향과 전략사업을 제안하는 것임

2. 연구의 범위

1) 공간적 범위

- 인천광역시, 특히 송도국제도시를 중심으로 형성된 인천바이오헬스밸리

2) 시간적 범위

- 현재 ~ 2030년

3) 바이오헬스케어 산업의 범위

- 본 연구에서 바이오헬스케어 산업은 ‘기초 의약 물질 및 생물학적 제제 제조업(SIC 211)’, ‘의약품 제조업(212)’, ‘의료용품 및 기타 의약 관련제품 제조업(213)’, ‘의료기기 제조업(271)’, ‘자연과학 및 공학 연구개발업(701)’²⁾에 한정함
- 다만 급변하는 바이오헬스케어 산업의 특성상 기존 SIC 코드로 산업의 경계를 규정하는 것은 한계가 있음

2) 보다 좁게는 의학 및 약학 연구개발업(70113)로 한정할 수 있지만 산업 특성상 자연과학 및 공학 연구개발업 수준에서 규정해도 무리는 없음

3. 주요 연구내용

1) 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업 동향

- 디지털 전환의 개념과 사회경제적 변화
- 디지털 전환과 연계한 바이오헬스케어 산업 동향
- 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 산업 분야 정책 동향

2) 인천시 바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 실태조사 및 정책 수요

- 디지털 전환 관련 인천시 바이오헬스케어 산업체의 인식과 대응 태세
- 디지털 전환 관련 인천시 바이오헬스케어 분야 정책 수요

3) 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리 육성 전략

- 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리 육성 방향 설정
- 디지털 전환과 연계한 인천시 바이오헬스케어 산업육성 정책사업 도출

4. 연구방법

1) 문헌조사

- 디지털 전환 개념과 바이오헬스케어 분야 동향 분석
- 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 분야 국내·외 정책 정리

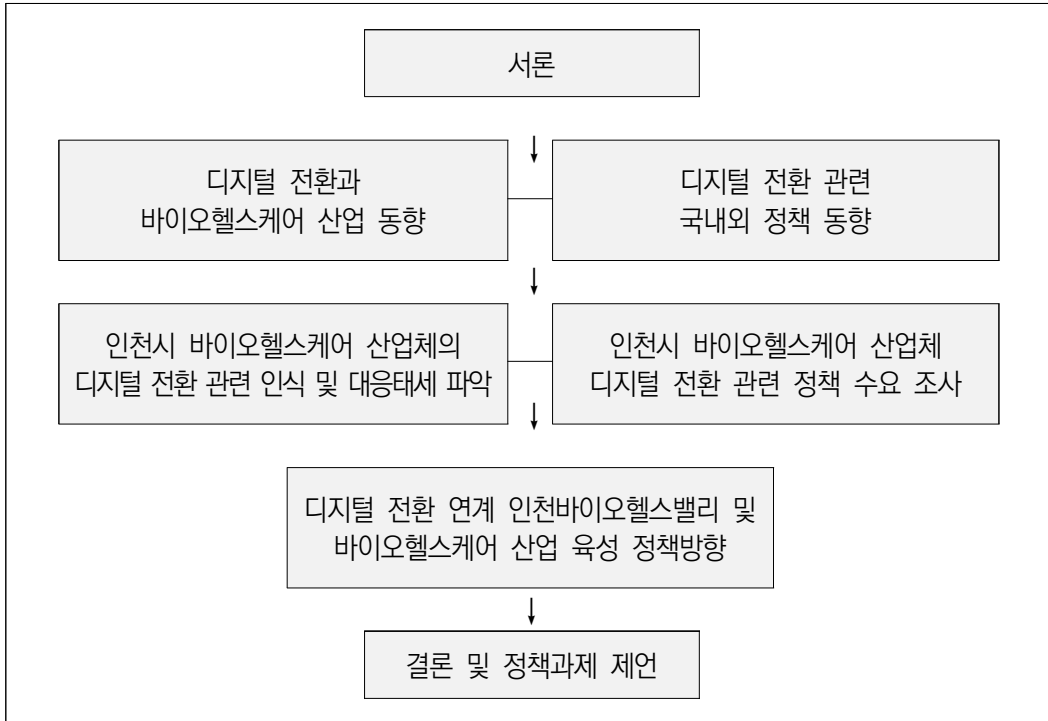
2) 설문 및 면접조사

- 인천시 바이오헬스케어 산업체 대상 디지털 전환 관련 인식 및 대응현황 관련 실태조사
- 인천시 바이오헬스케어 업체의 디지털 전환 관련 사례 발굴 및 조사
- 인천시 바이오헬스케어 산업체의 디지털 전환 지원정책 발굴을 위한 전문가 자문회의

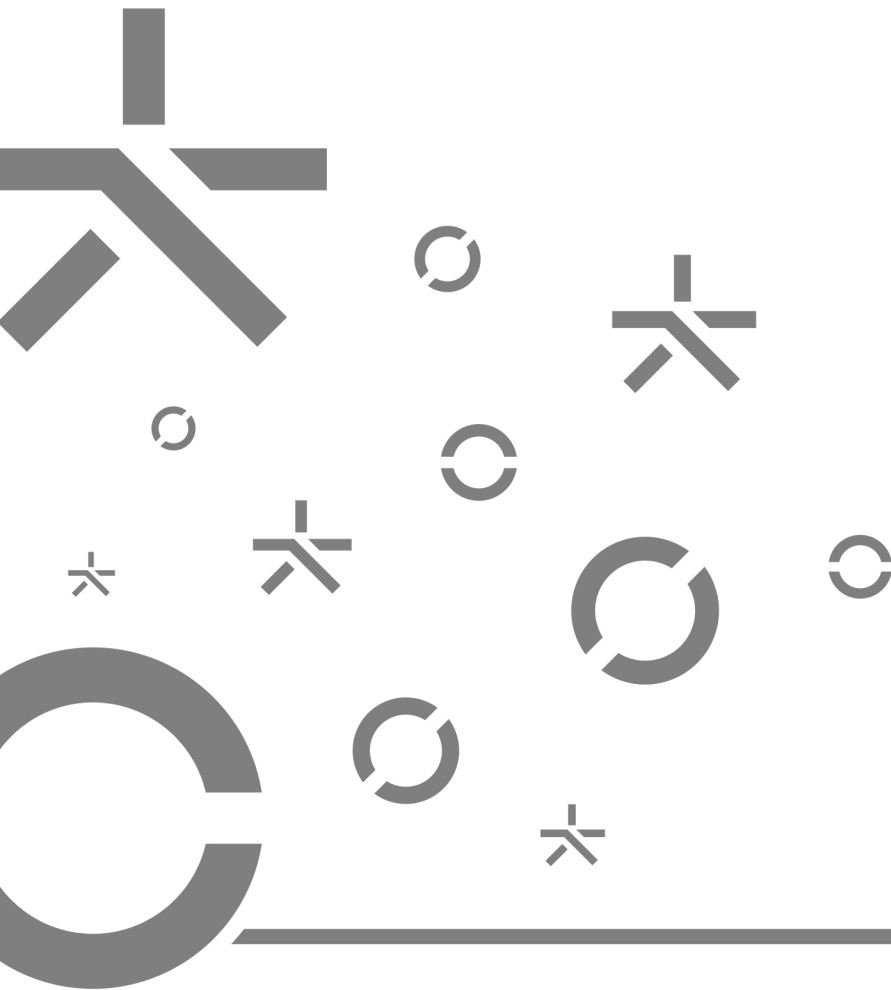
5. 연구추진 체계

- 연구 추진체계는 아래와 같음

[그림 1-1] 연구흐름도



디지털 전환과 바이오헬스케어 산업 동향



디지털 전환과 바이오헬스케어 산업 동향

1. 디지털 전환의 개념적 정의와 주요 동인 탐색

1) 디지털 전환의 개념

- 거시적인 관점에서 디지털 전환은 아날로그 사물 데이터를 디지털 정보로 전환하는 디지털라이제이션(Digitization), 디지털 정보를 기반으로 비즈니스 운영 방식의 변화를 추동하는 디지털라이제이션(Digitalization)을 넘어서, 디지털 및 지능형 기술의 도래로 인한 포괄적인 경제사회 변화를 일컫는 개념임(신기운 외, 2020; 김승현 외, 2020)

[표 2-1] 디지털 전환 관련 개념

구분	내용
디지털라이제이션 (Digitization)	<ul style="list-style-type: none"> • 아날로그 정보를 디지털 정보로 바꾸는 것 • 1990년대 본격적으로 문자, 사진, 음성 및 동영상 등의 콘텐츠의 디지털화 진행
디지털라이제이션 (Digitalization)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 기술들과 정보를 이용해 비즈니스 운영 방식을 바꾸는 것 • 디지털 및 지능형 기술을 활용한 공장 자동화
디지털 전환 (Digital Transformation)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 및 지능형 기술을 통한 비즈니스 프로세스 변화 뿐만 아니라, 비즈니스 모델은 물론 사회적 상호작용에 의한 총체적 경제사회 변화를 포괄하는 개념으로 인식

자료(출처): 신기운 외(2020); 김승현 외(2020)

- 개별 조직의 관점에서 디지털 전환은 직관이 아닌 데이터에 기반한 통찰력이 중요한 결정과 실행에 영향을 미치면서 데이터 기반 조직으로 성장하는 과정임(Tomas Chamorro-Premuzic, 2021)

- 디지털 전환의 특징은 공급 측면에서 진행되는 개별 조직 차원의 변화가 디지털 문화에 익숙한 소비자의 기대에 부응하여 아날로그 시스템과는 차별화된 경험과 가치를 수요자에게 제공한다는 점에서도 특징적인 현상임
- 논자에 따라서는 디지털 전환을 특정 기업 및 산업 부문의 기술변화를 넘어, 경제사회 전반에 적용될 수 있다는 점에서 범용기술(General Purpose Technology, GPT)이자 패러다임 전환기술로 인정하기도 함(신기윤 외, 2020)

[표 2-2] 디지털 전환의 개념적 정의 고찰

구분	내용
PwC(2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 기업경영과 산업활동에서 디지털 소비자가 기대하는 것들을 비즈니스 모델 및 운영에 적용시키는 일련의 과정
Microsoft(2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 고객을 위한 새로운 가치를 창출하기 위해 지능형 시스템을 통해 기존의 비즈니스 모델을 새롭게 구성하고 사람과 데이터, 프로세스를 결합하는 새로운 방안을 수용하는 과정
Dalenogare et al. (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 기반 기술을 생산 현장에 도입함으로써 촉발되는 경쟁 질서 및 시장 수요를 포괄하는 산업 구조 변화
AT Kearney(2016)	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일, 클라우드, 빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등 디지털/지능형 신기술로 촉발되는 시장 환경상의 변화에 선제적으로 대응하고 현재 비즈니스(기업)의 경쟁력을 획기적으로 높이거나 새로운 비즈니스 모델 창출을 통한 신규 성장을 추구하는 기업 및 산업활동
Forbes(2016)	<ul style="list-style-type: none"> • 일차적으로 디지털 기술을 조직 및 생산현장에 적용하는 것을 넘어, 디지털 기술을 활용한 혁신을 통해 소비자에게 차별화된 경험과 가치를 제공하기 위한 수단
WEF(2017)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 신기술의 발전과 확산으로 촉진되는 환경변화에 대응한 경영활동 포함, 디지털 기술 활용 성과를 향상시킬 수 있는 비즈니스 모델 창출 및 조직혁신 역량
신기윤 외.(2020)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 기술의 혁신을 통한 특정 생산 현장의 변화를 넘어서 전반적인 산업 구조 변화와 이로부터 촉발되는 경제 및 사회에의 영향을 포괄하는 개념

자료(출처): 최호진 외(2021); 신기윤 외(2020)을 참고하여 재정리

2) 디지털 전환의 주요 구성요소와 특징

- 디지털 전환의 주요 기반 기술은 AI(인공지능, Artificial Intelligence), 빅데이터, 스마트폰/모바일 기기, IoT(사물인터넷, Internet of Things), 유·무선 브로드밴드, 클라우드 컴퓨팅, 모빌리티, 로봇틱스 기술 등을 포함(OECD, 2017; Ávila-Gutiérrez et al., 2020)
- 디지털 전환은 초고속 유무선 네트워크에 모든 사물과 모바일 기기가 연결되고(사물인터넷), 이를 통해 생성·처리되는 데이터와 정보가 축적(클라우드 컴퓨팅)되고, 빅데이터 분석과 AI 기반 데이터 학습을 통해 생산성 향상, 조직/프로세스 혁신, 새로운 비즈니스 모델 창출 등이 계속 일어나는 선순환 체계를 구성하는 것이 특징임
- 디지털 전환을 촉진하는 주요 기술을 크게 3가지 구성 요소로 나누면 ‘네트워크(network)’, ‘데이터(data)’, ‘인공지능(AI)’으로 대표되며(아래 [표 2-3] 참조), 이러한 기술적 요소는 사람과 사물 등을 포괄하는 ‘모든 것에 대한 초연결(hyper-connectivity) 사회’를 구축할 것으로 전망됨

[표 2-3] 디지털 전환의 구성 요소

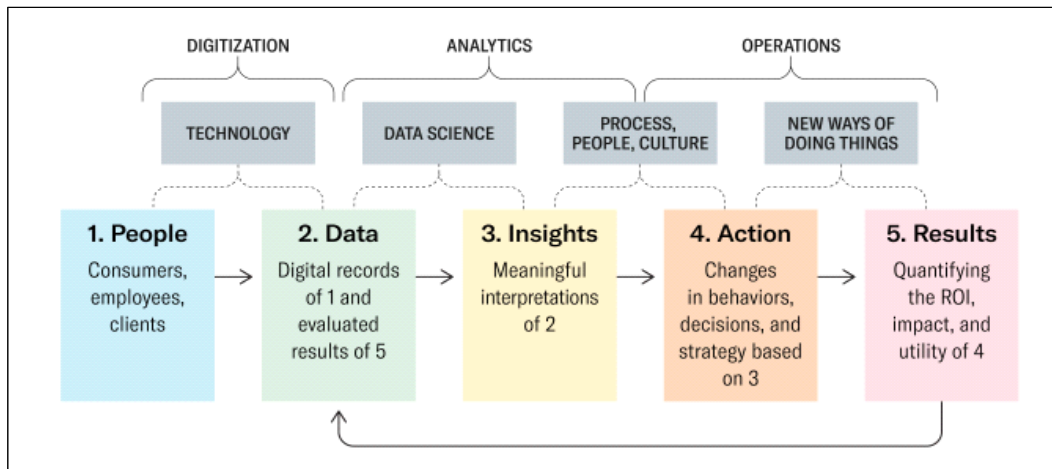
기술적 요소	내용
네트워크 (Network)	<ul style="list-style-type: none"> • 클라우드와 초연결망을 기반으로 사람, 기계, 시스템 등을 포함한 사물이 네트워크를 기반으로 연결되어 데이터와 정보를 끊임없이 생성, 전달, 축적함 • AI 기술의 급속한 발전, 보급 및 확산을 뒷받침하는 핵심 기반이자 데이터/정보 생성·수집·전달·저장·분석에 필수적인 ICT 기술
데이터 (Data)	<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터는 기존의 데이터 생성·수집·저장·분석의 방법으로는 감당하기 어려운 데이터를 의미하며, 최적의 의사결정을 위한 구조화된 정보/데이터를 제공
인공지능 (AI)	<ul style="list-style-type: none"> • 초연결성이 확보된 상황에서 막대한 데이터를 수집하고, 사람의 능력(역량)으로 처리하기 어려운 데이터를 분석하여 의사결정의 최적화를 도모

자료(출처): 최호진 외(2021)

- 최호진 외(2021)은 디지털 전환의 기술적 구성 요소인 인공지능, 데이터, 네트워크가 미래사회를 ‘초연결성’, ‘초지능성’, ‘예측 가능성’이라는 3가지 측면에서 기존 사회와 차별화시킬 것으로 예상함

- 디지털 플랫폼 기반 네트워크에 속하는 모든 기계와 시스템은 IoT 기술 및 클라우드 기술에 의해 연결성이 강화되며, 사람-사람, 사람-사물, 사물-사물 등 객체의 종류와 성격에 국한되지 않는 초연결을 달성함
 - 초연결적인 환경에서 막대한 데이터와 정보를 수집하고 사람의 능력으로 처리하기 어려운 방대한 데이터를 AI 기술 등으로 분석하고, 최적의 의사결정을 도모한다는 점에서 초지능성에 근접할 수 있음
 - 디지털 전환기술의 활용도 제고를 바탕으로, 다양한 미래 환경변화와 미래 행동에 관한 예측 가능성을 높일 것으로 기대됨
- 조직적 차원에서 Tomas Chamorro-Premuzic(2021)은 디지털 전환의 5가지 요소를 아래와 같이 제시함
- 사람 : 소비자, 고객, 피고용인 등에 대한 조직의 정보 접근성을 향상함
 - 데이터 : 소비자, 고객, 피고용인들 간의 상호작용에 관한 기록을 언제든지 꺼내 볼 수 있고 활용 가능함
 - 통찰력 : 전문성과 분석기법을 활용한 통찰력으로 수집된 데이터를 의미 있게 해석함
 - 실행 : 통찰력에 기반한 행위, 결정, 전략의 변화를 관리하고 실행에 옮김
 - 결과 : 디지털 전환에 따른 결과를 평가하고 그 결과가 데이터에 반영되는 순환과정을 완성함으로써 더 나은 통찰력 발휘

[그림 2-1] 디지털 전환의 5가지 핵심 요소



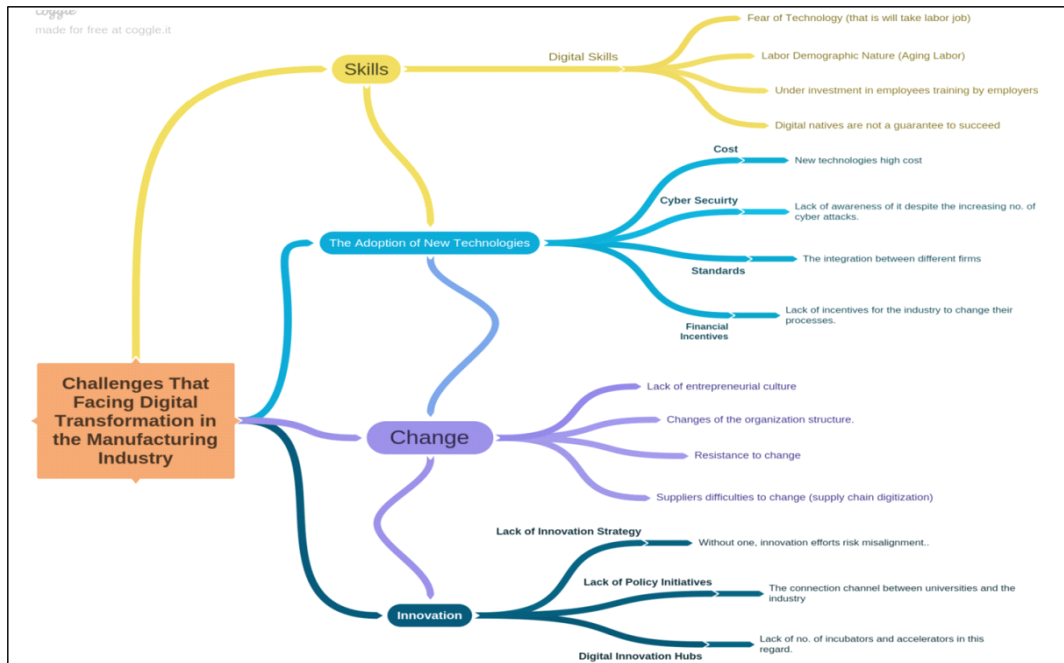
자료(출처): Tomas Chamorro-Premuzic(2021)

- 디지털 전환은 인공지능, 데이터, 네트워크 등 주요 핵심기술이 추동하는 변화들이 다양한 조직들의 운영과 전략에 녹아들면서 새로운 형태의 연결을 생산하고 이를 통해 더 나은 해결책과 예측성을 제공한다는 점에서 주목할 필요가 있음
- 또한, 데이터가 디지털 전환에 필수적인 요인이면서 동시에 전체적인 디지털 전환의 결과로서, 다양한 연결 간의 소통을 향상하는 과정에 다시 기여하는 피드백 효과 역시 디지털 전환의 중요한 요소이자 특징임

3) 디지털 전환의 전개에 영향을 미치는 요인

- 디지털 전환은 사회경제 시스템 내 참여자들이 기술 측면의 변화를 수용하는 과정을 거쳐서 전개되기 때문에 다양한 요소가 개입할 여지가 발생함
- 우선 디지털 전환을 위해서는 기술적 변화를 수용하고 습득하는 태세가 요구되며, 생산 및 수요 부문의 변화에 따른 새로운 산업 및 비즈니스 모델 창조에 이르는 전 과정에 요구되는 디지털 학습역량과 자원 재배분, 이를 안정적으로 달성하기 위한 거버넌스 구조 등이 필요함(이해영 외, 2020)
- Abdallah et al. (2021)은 제조업의 디지털 전환 양상에 영향을 미치는 주요 요소로서, 개인 수준 디지털 문해력 및 숙련도(skills), 디지털 신기술 활용도(adoption of new technologies), 디지털 전환에 따른 혁신과 변화에 대한 수용력(change), 그리고, 디지털 전환 기반 혁신의 범위와 속도(innovation)를 제시함(그림 2-2 참조)
- 특히 디지털 전환에 대한 사회경제적 차원에서의 수용력을 강화하고 이를 통해 혁신의 성과가 사회구성원들에게 고루 배분될 수 있도록 유도하는 것이 중요함

[그림 2-2] 제조업의 디지털 전환 영향 요소



자료(출처): Abdallah et al. (2021)

4) 디지털 전환과 사회경제적 변화

- 주요 디지털 전환 기술이 사회 전반에 적용되면서 초연결, 초지능화된 기술 기반 플랫폼이 형성되고 그 결과 산업을 포함한 경제체제 전반의 변화를 유발할 것으로 전망됨
- OECD(2019)는 디지털 전환에 따른 경제사회적 변화의 특징을 7가지로 제시함
 - 디지털 전환은 근본적인 사회경제적 변화를 초래할 것이며, 효과적인 정책과 전략 수립을 통해 대응하기 위해서는 디지털 전환에 관한 이해가 필수적임
 - OECD(2019)는 디지털 전환 실현을 위한 정책 고려사항으로서, 1) 네트워크 접근성 강화, 2) 디지털 기술의 효율적 사용, 3) 디지털 기술 기반 혁신 촉진, 4) 양질의 일자리 및 고용여건 개선, 5) 사회번영 촉진, 6) 주체 간 신뢰 강화, 7) 시장 개방성 촉진 등을 제안함

[표 2-4] 디지털 전환의 특성에 따른 경제사회 변화의 주요 특징

특성	내용
다수가 필요하지 않은 규모 (Scale without mass)	<ul style="list-style-type: none"> 한계비용 체감 실현으로 디지털 전환 기술 기반 재화와 서비스는 쉽고 빠르게 규모의 경제를 실현하고 시장 규모 확대를 견인할 수 있음
넓어진 범위 (Panoramic scope)	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 전환 기반 기기와 데이터의 신속한 결합과 지능화된 처리로 인해, 전례 없는 범위의 경제를 실현할 수 있음 제품과 기업, 산업 간의 상호운용 및 연계성이 중요하게 고려됨
시간의 역동성 (Dynamics of time)	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 전환은 조직 내, 조직 간 소통 방식과 정보화산 메커니즘에 혁신을 견인함으로써, 과거 정보에 기반한 가치 재부여와 가치 재생산이 지속적으로 이뤄지는 시스템을 제공할 수 있음
소프트 자본의 활성화 (Intangible capital and the new sources of value creation)	<ul style="list-style-type: none"> 데이터, 소프트웨어, 지적 재산, 디자인 등의 무형자산의 가치가 더욱 증대하고, 유형자산은 디지털전환 기술 기반 플랫폼을 바탕으로 공유가 촉진될 수 있음
공간적 제약의 상실 (Transformation of space)	<ul style="list-style-type: none"> 데이터, 정보 등이 장소에 제약받지 않고 획득 및 거래될 수 있으며, 디지털전환 기술을 활용한 가치 창출의 공간적 제약성이 감소함 기술의 고도화 및 연결성 극대화가 결합하여 지역과 국경에 상관없이 재화/서비스가 거래되고, 전통적인 주권, 영토 개념과 충돌을 야기할 수 있음
최종소비자의 지능화 (Empowerment of the edges)	<ul style="list-style-type: none"> 유무선 네트워크 발전에 따라, 최종 수요자들의 개인 맞춤형 서비스가 확대되고 소비자 기반의 주요 혁신 추동이 활발하게 전개됨
플랫폼과 생태계 (Platforms and Ecosystems)	<ul style="list-style-type: none"> 디지털전환 기술은 개인, 조직, 기업, 정부, 사회 간 상호작용, 데이터/가치 공유 등을 확장시키는 주요한 플랫폼 및 생태계를 제공함 플랫폼은 시장 내 거래비용을 줄이고, 서로 다른 수준의 기술/제품/시스템 간 통합, 상호연계성, 외부효과 창출 등을 촉진함

자료(출처): OECD(2019) 재정리

2. 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업의 변화

1) 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업의 새로운 가능성

(1) 디지털 전환과 헬스케어 산업의 새로운 가능성

- 디지털 전환 기술은 제조 부문, 교통, 물류, 에너지, 보건의료, 농업, 환경, 공공행정 등 다양한 사회·경제 부문에서 게임체인저(Game Changer)로서 부상함
 - AI, 빅데이터, 네트워크 기술들이 상호 결합한 사이버물리시스템(CPS, Cyber Physical System)은, 기업들이 고객들의 수요와 성향을 보다 빠르고 정확하게 예측하고 고객 맞춤형 제품과 서비스를 민첩하게 제공할 수 있도록 지원함으로써, 제조 환경의 변화와 새로운 비즈니스 모델 창출에 기여함
- 디지털 전환 기술에 활용하는 새로운 헬스케어 서비스 분야의 성장세 예상됨
 - 인구 고령화로 인한 의료비의 급격한 증가에 대한 대응책으로서, U-헬스케어(Ubiquitous Health Care)의 중요성이 강조되고 있으며,
 - 웨어러블 스마트기기, 이식 기술, 커넥티드 홈, 인공지능과 빅데이터 기반 의사결정, 로봇 기술, 3D 프린팅, 슈퍼컴퓨터 등을 활용한 헬스케어 서비스 분야의 확대와 고도화가 예상됨([표 2-5] 참조)

[표 2-5] 헬스케어 분야 디지털 전환 기술 활용 사례

구분	개념
웨어러블 인터넷	• 스마트 웨어러블기기로 심박, 호흡, 근전도 등을 측정
이식 기술	• 비만 환자를 감시하여 지방 수준을 측정하고, '배부름'을 느끼는 물질을 생성시키는 캡슐형 감시 기술
웨어러블 기기(구글글래스)	• 수술 시 환자 정보 즉각 확인하는 웨어러블기기
주머니 속의 슈퍼컴퓨터	• 보건의료콜센터, 무료 응급 전화 서비스, 모바일 원격진료 등
커넥티드 홈	• 치매, 고령 노인 환자의 가정 내 모니터링
인공지능과 의사결정	• 유전자별 학습을 통해 질병 사전 진단 및 치료 등
로봇과 서비스	• 제약에 사용되는 로봇과 노인 돌봄 로봇 등
3D 프린팅과 인간건강	• 모의 수술 용도로 인체의 뼈 조직을 생성하는 등 다양한 기술 활용

자료(출처): 고영주 외(2018)

- 디지털 전환 기술이 융합된 헬스케어 산업의 특징은 바이오 기술, IoT, 디지털 전환 기술융합 의료기기들을 활용해서 맞춤형 서비스를 제공한다는 것이며, 의료서비스와 비의료서비스로 구분할 수 있음([그림2-3] 참조)
 - 우선 의료서비스의 경우, 디지털 전환 기술의 도움으로 의료 데이터 및 환자 정보를 실시간으로 의사와 의료기관에 전달하고, 의료진은 장소와 시간에 구애받지 않고 환자의 상태를 확인할 수 있는 체계로 진화함
 - 그 결과 환자 예방 진료는 물론, 개인별 맞춤형 진료가 가능하게 되며, 생활 속 건강관리를 지원할 수 있음
 - 디지털 전환 기술과 건강관리 시스템을 연계하여 혁신적인 서비스의 제공이 가능하게 되는데, 대표적인 부문은 1) 모바일 기반 지능형 건강관리 서비스, 2) 디지털 기술 기반 헬스케어 및 건강진단 서비스, 그리고 3) 기존 의료체계의 디지털화와 지능화를 통한 정밀의료 등이 포함됨
 - 디지털 헬스케어 산업의 성장과 확대를 바탕으로 효과적인 건강관리와 오진률 감소 등을 통한 사회적 비용 절감 효과도 기대할 수 있음
- 다만 보건의료 데이터의 민감성, 개인 환자 정보 보호, 원격진료 금지, 의료 및 비의료 간 구분 등 이슈에 따른 규제 적용이 불가피한 분야라는 특성 때문에 실제 적용을 위한 규제의 재정립이 필요함

[그림 2-3] 디지털 헬스케어 산업의 범위

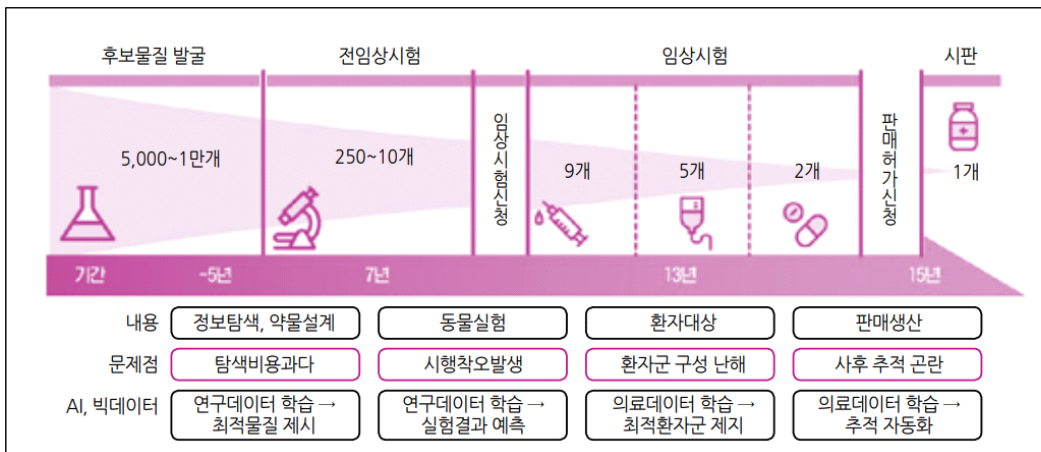


자료(출처): 관계부처 합동(2022). 디지털 헬스케어 서비스 산업 육성 전략

(2) 디지털 전환과 제약산업의 새로운 가능성

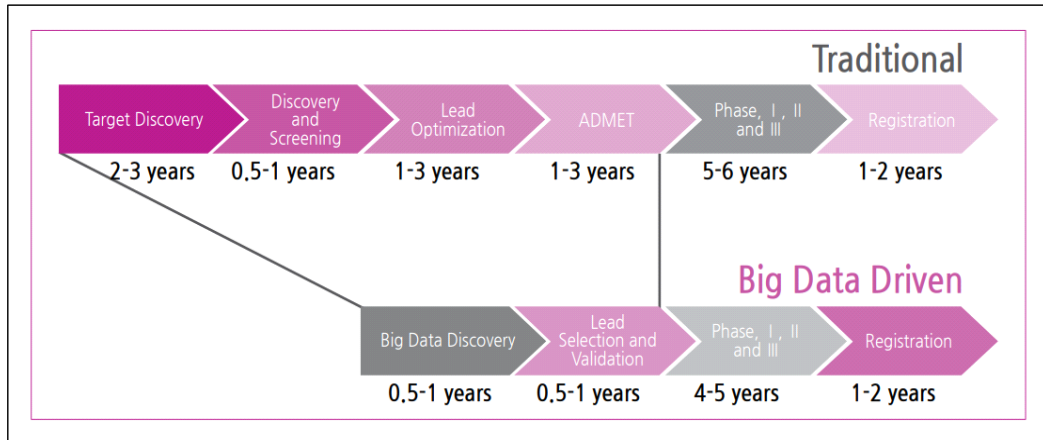
- 디지털 전환은 기존 신약개발에 걸리는 시간과 비용을 획기적으로 감소함으로써 제약산업의 변화를 추동함과 동시에 디지털 치료제라는 새로운 영역의 개척에도 이바지함
- 기존 제약산업에서 신약개발은 평균 약 15년 동안 약 2~3조 원의 막대한 개발비용이 소요되며, 약 5,000~10,000여 개의 신약후보 물질 중 1개만이 최종 신약개발에 성공하는 대표적인 고위험, 저효율 분야로 간주함(정현주 외, 2020)
 - 신약개발 관련 빅데이터 구축과 인공지능 기술의 발달로 기존 신약개발 과정의 시간과 비용을 줄이는 기법이 개발되고 있음
 - 우선 후보물질 도출 단계에서 인공지능을 활용하여 한 번에 100만 건 이상의 논문 탐색과 ¹⁰¹⁰개의 화학 물질 탐색이 가능해지면서 4.5~10년 정도 소요되는 작업 기간이 1~2년 정도로 압축됨
 - 인공지능은 화합물 구조 정보와 생체 내 단백질의 결합능력을 계산하여 임상시험 단계에서부터 신약후보 물질을 먼저 제시할 수 있으며, 병원 진료 기록과 유전체 자료를 활용하여 환자군과 약물의 상호작용을 예측한 임상시험 디자인을 지원함으로써 시행착오를 현저하게 줄일 수 있음

[그림 2-4] 신약개발 단계별 AI·빅데이터 활용방안



자료(출처): 정현주 외(2020)

[그림 2-5] 전통적인 신약개발과 인공지능 신약개발 기간 비교



자료(출처): 정현주 외(2020)

- 디지털 전환 기술은 새로운 근거 기반 치료(evidence-based therapeutic)를 통해 질병을 예방, 치료 그리고 관리하는 새로운 개념의 디지털 치료제의 탄생에 기여함(국가생명공학정책연구센터, 2019)
 - 디지털 치료제는 단독으로도 사용하거나 환자의 치료 최적화를 위해 의료기기, 의약품 및 기타 치료법들과 병행하여 사용이 가능함
 - 일반 약과 동일하게 임상시험을 거쳐 규제기관의 인허가 절차를 통과한 후 환자에게 제공되면 보험 적용도 가능함
 - 최초의 디지털 치료제인 리셋(reSET)은 중독 치료 목적의 치료제인데, 마약을 제외한 알코올, 코카인, 마리화나 중독에 대한 치료 효과를 가지는 것으로 평가됨
 - 디지털 치료제 시장은 신체적, 정신적, 행동적 질병을 지닌 환자들에게 새로운 치료 방법을 제시함으로써 보다 포괄적인 선택지를 제공함
 - 현재 디지털 치료제 시장을 주도하는 미국의 경우 최근 매년 30%를 넘는 성장률을 기록함

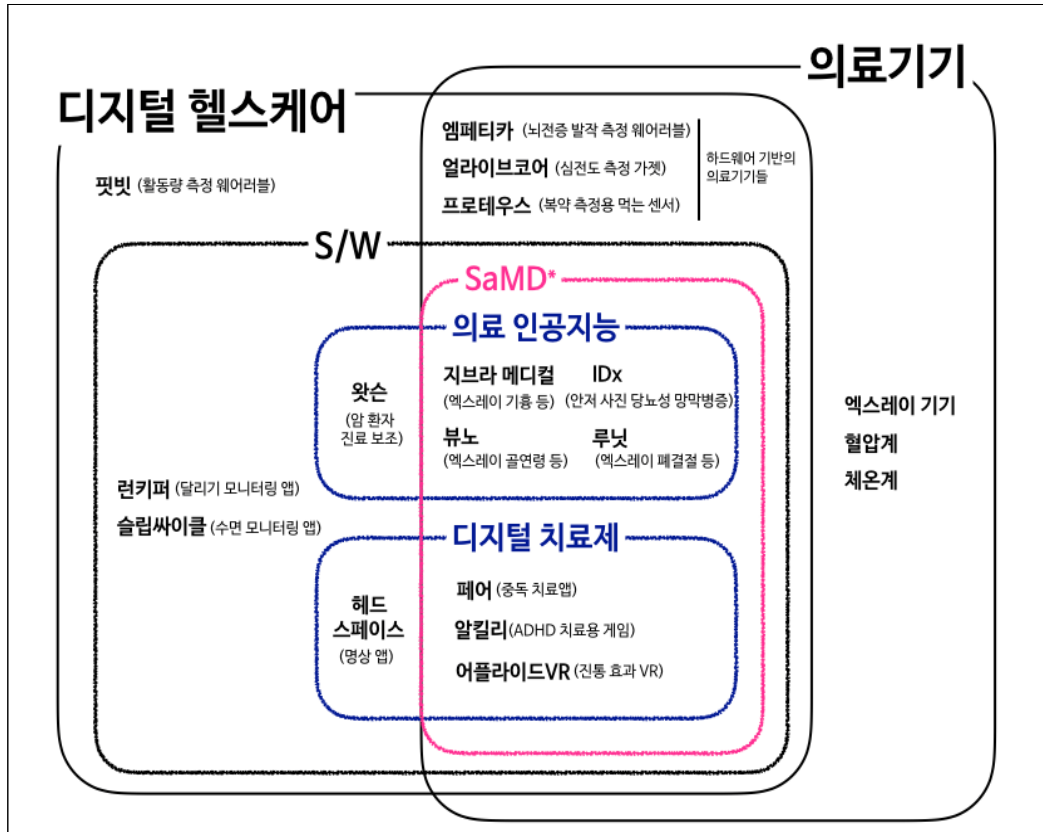
[표 2-6] 미국 디지털 치료제 시장 현황 및 전망

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
시장 규모(백만 달러)	889	1,074	1,336	1,728	2,308	3,137	4,422
전년 대비 성장률(%)	20.2	20.8	24.4	29.3	33.6	35.9	41.0

자료(출처): 국가생명공학정책연구센터(2019)

- 디지털 치료제는 SaMD(Software as Medical Device) 중에서 질병 치료 및 관리, 예방 등의 약효와 직접적인 관련이 있다는 점에서 의료 인공지능 등 다른 SaMD와 구분됨

[그림 2-6] 디지털 치료제와 SaMD의 개념적 관계



자료(출처): 최윤섭(2020)

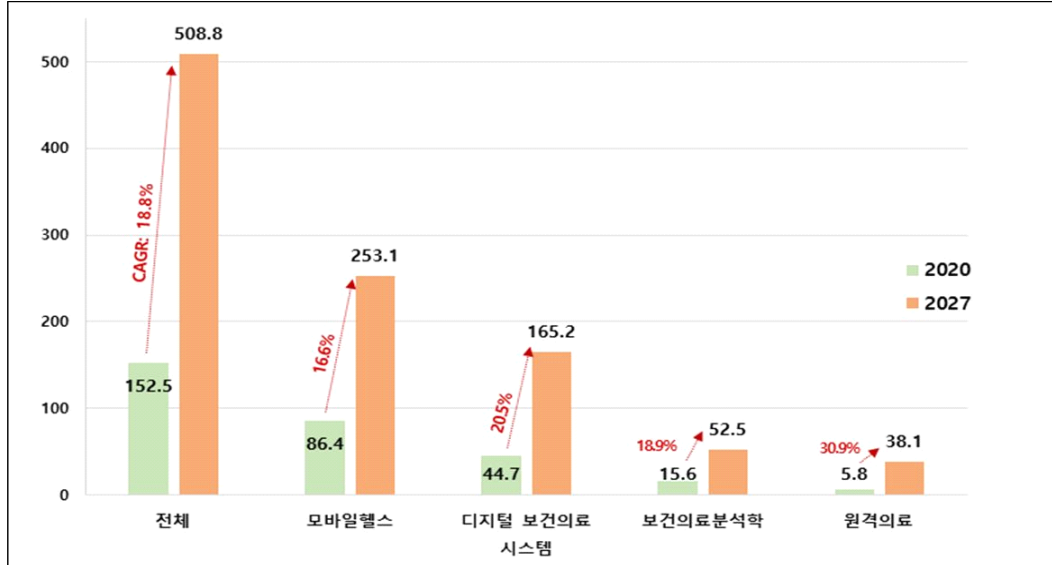
2) 디지털 전환에 따른 바이오헬스케어 산업 동향

- 글로벌 디지털 헬스케어 시장은 최근 약 39%의 높은 성장세를 보이고 있으며, 소비자들의 건강관리에 관한 관심 증대와 비대면 의료체계에 대한 수요 확대로 시장 규모가 추가로 확대될 전망이다
- 시장 조사 기관 GIA(Global Industry Analysts)에 따르면 글로벌 디지털 헬스케어 산업은 2027년 5,088억 달러 규모로 성장할 것으로 전망함

- 모바일 헬스 분야의 경우, 향후 약 연평균 16.6%씩 성장하며, 보건의료분석학은 18.9%, 디지털보건의료시스템은 20.5% 성장할 것으로 전망됨
- 원격의료의 경우 예상 성장률이 약 30.9%로서 가장 성장세가 두드러질 것으로 기대됨

[그림 2-7] 글로벌 디지털 헬스케어 산업의 성장세 전망

(단위: 십억 달러, %)

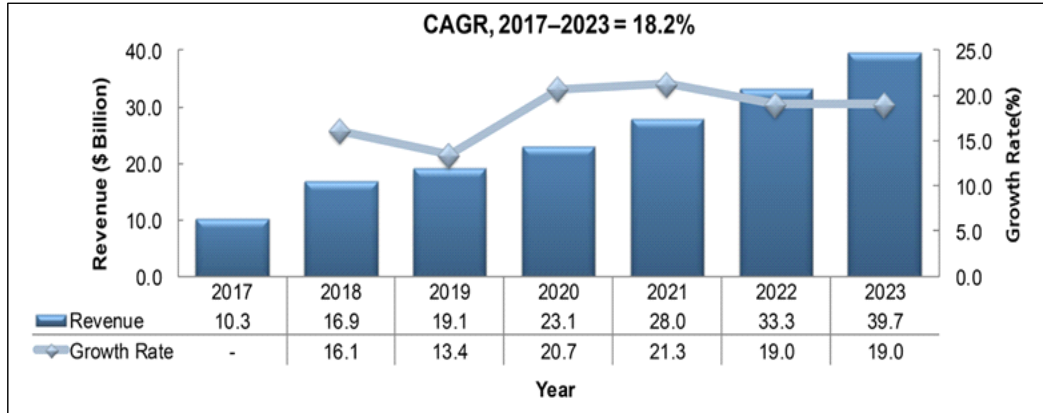


자료(출처): 김지은 외(2020)

- 모바일 헬스 분야는 건강관리를 위한 웨어러블 제품과 모바일 애플리케이션 기술로 구성됨
 - 웨어러블 제품 시장에서는 애플, 샤오미, 삼성 등의 시장 점유율이 높은 상황이며, 모바일 애플리케이션 시장에서는 의료 및 건강관리용 애플리케이션의 비중이 증가하는 양상을 보임(김지은 외, 2020)
- 디지털 보건의료 시스템은 보건의료 및 헬스 정보의 디지털화와 디지털화된 정보 및 데이터의 교류와 관련한 시스템 등을 포함하며, 관련 요소는 전자의무기록, 전자건강기록, 개인건강기록 등으로 구성됨(김지은 외, 2020)
 - 해당 시장은 정부 주도형, 보험사 및 병원 연계형, 기업 중심형으로 구분 가능
- 보건의료 분석 산업은 유전체학, 정밀의료 및 데이터 분석을 포함함

- 글로벌 디지털 헬스 빅데이터 시장은 최근 20% 수준에서 계속 성장함
- 원격진료와 케어를 포함하는 원격의료(텔레헬스) 분야는 현재 미국 시장이 주도함

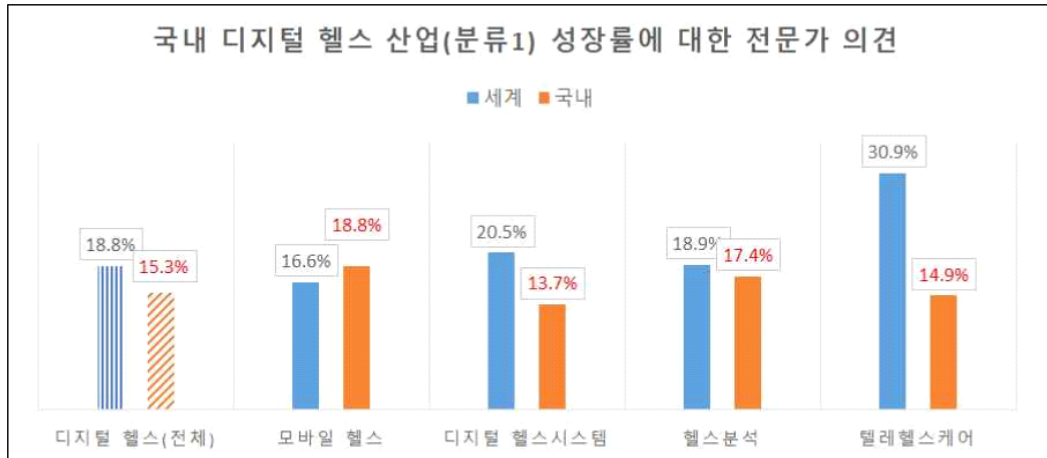
[그림 2-8] 글로벌 디지털 헬스 빅데이터 시장 현황 및 전망



자료(출처): 국가생명공학정책연구센터(2020)

- 미국, 독일, 일본 등을 포함한 주요 국가에서는 디지털 헬스케어 육성을 위한 다양한 제도 개선을 도모하고 있으며, 이를 바탕으로 디지털 헬스케어 서비스 모델의 성공사례가 다양하게 창출되고 있음
 - 미국은 1993년 미국원격의료협회가 설립되면서 비대면 및 텔레헬스 분야의 제도적 준비를 선제적으로 주도함
 - 독일은 2019년 디지털헬스케어 육성법 제정을 통해 법적 토대를 마련함
 - 일본은 2018년 원격진료에 대한 의료보험 적용 및 원격진료 지침을 발표함
- 국내 디지털 헬스케어 산업은 성장세를 유지하고 있지만([그림 2-9] 참조) 다양한 제도적 장벽 등으로 인해 글로벌 시장 성장세에는 크게 못 미침
 - 김지은 외(2020)는 국내 디지털 헬스케어 산업 부문의 경쟁력은 중간 수준에 머무르고 있는데 이는 산업 활성화에 필요한 국내 법과 제도의 미비에 기인한다고 주장함
 - 제도의 미비로 인해 의료진 간 협진이 활성화되지 않고, 산업 성장에 필수적인 데이터 인프라 구축과 활용도 제약되는 점이 산업 경쟁력 강화에 걸림돌로 작용함
 - 국내 디지털 헬스케어 산업 부문의 경쟁력은 세계 최고 수준과 비교하였을 때 중간 수준으로 추정됨(김지은 외, 2020)

[그림 2-9] 국내 디지털 헬스케어 산업 성장률 관련 전문가 대상 조사결과

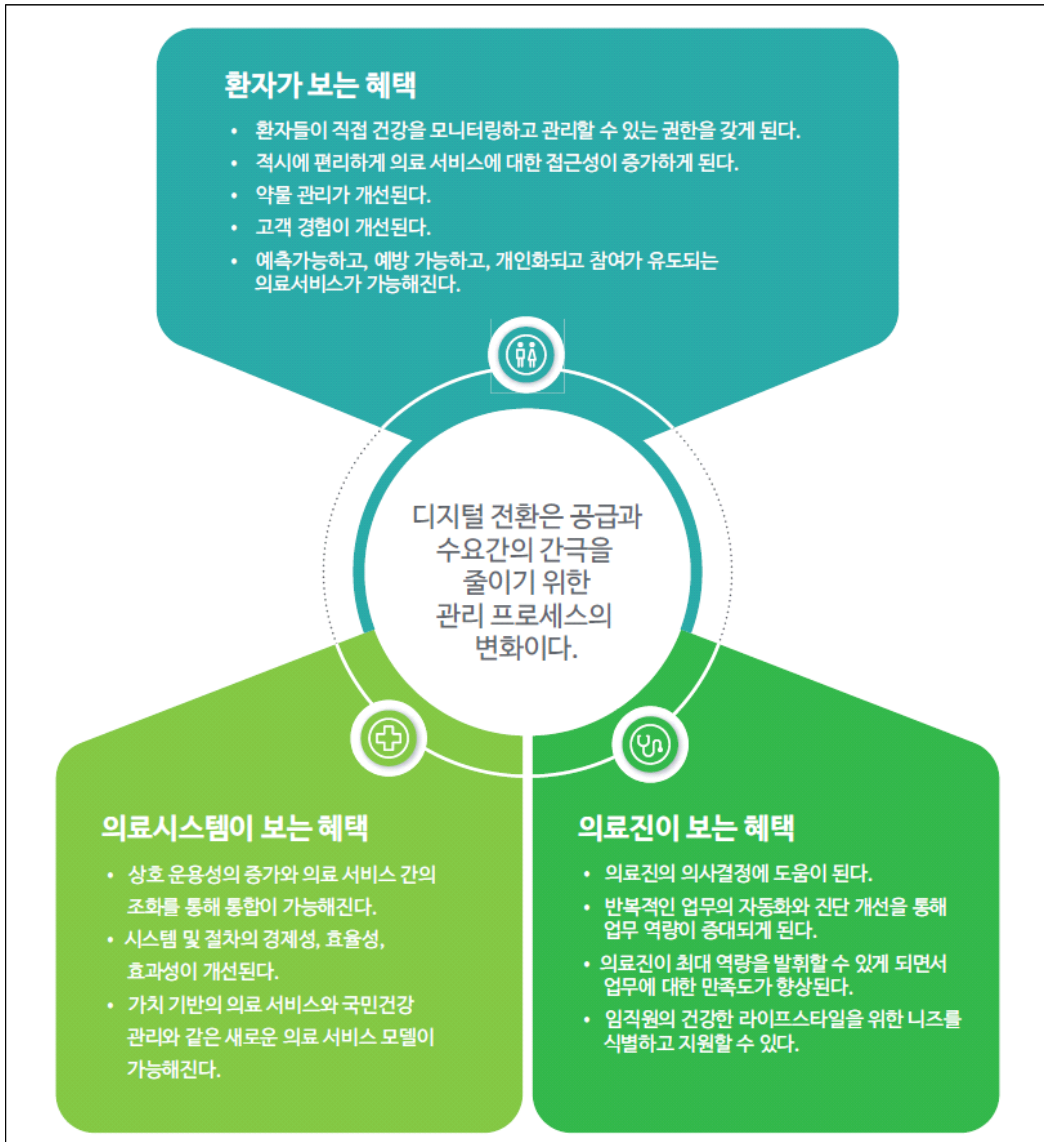


자료(출처): 김지은 외(2020)

3) 디지털 전환에 따른 바이오헬스케어 산업의 기대효과

- Deloitte Insights(2021)는 디지털 헬스케어 산업의 성장에 따른 기대효과를 환자, 의료시스템, 의료진의 관점으로 구분하여 제시함([그림 2-10] 참조)
 - 의료진으로서의 기존에 수행하던 수동화된 업무를 지능형 기술이 대체하거나 최적화 하게 되면서 역량 강화를 도모할 수 있으며, 업무 만족도 향상을 기대할 수 있음
 - 시스템 차원에서는 통합 의료서비스 모델의 적용을 통해 의료서비스의 경제성, 효율성 과 효과성을 향상할 수 있으며, 가치 기반의 의료서비스와 국민 건강관리 서비스와 같은 새로운 서비스 모델의 도입이 가능함
 - 환자들의 입장에서는 직접 건강 상태를 모니터링하고 관리할 수 있는 권한을 가지게 되며, 예측과 예방을 할 수 있으며 참여가 유도되는 의료서비스를 기대할 수 있음
- 디지털 전환과 연계한 제약산업의 변화는 효율적이고 혁신적인 치료제를 개발할 수 있게 함으로써 산업적으로는 진입 장벽을 낮추고 다양한 형태의 새로운 실험이 진행될 수 있는 기반을 조성함으로써 제약 분야 바이오테크 기업에 대한 투자가 활성화될 것으로 예상함
 - 환자들에게는 가까운 미래에 질병의 치료와 사후 처방에 대한 맞춤형 선택지를 제공하는 것이 가능해질 것이며, 전통적인 치료제와 함께 활용할 수 있는 디지털 치료제의 발굴도 활성화될 것으로 기대됨

[그림 2-10] 디지털 헬스케어 산업의 기대효과



자료(출처): Deloitte Insights(2021)

3. 디지털 전환과 바이오헬스케어 산업의 비즈니스 모델 사례

1) 바이오헬스케어 플랫폼, 애플³⁾

(1) 핵심 데이터와 수집 방법

- 스마트폰을 최초로 개발한 애플은 초기부터 아이폰과 애플워치를 활용하여 헬스케어와 의료 관련 데이터를 측정함
 - 애플워치4의 심전도와 부정맥 측정 기능은 FDA의 의료기기 승인을 획득함
- 2014년에 출시한 아이폰 운영체제 iOS8에 탑재된 '건강(Health)'이라는 아이폰의 기본 앱을 통해 사용자의 건강 관련 데이터 수집이 가능해짐
 - 체온, 호흡수, 혈압, 산소포화도, 혈당과 같은 기본적인 수치뿐만 아니라 흡입기 사용, 체지방, 배란 테스트, 혈중알코올농도, 피부 전기 활동성 등에 이르는 수십 가지의 헬스케어 및 의료 데이터를 측정 혹은 수집 가능함
- 애플 헬스 레코드는 개별 병원의 전자의무기록에 저장된 개인의 진료 기록, 처방기록, 진단검사 결과 등을 환자가 자신의 아이폰을 기반으로 통합하는 플랫폼임

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

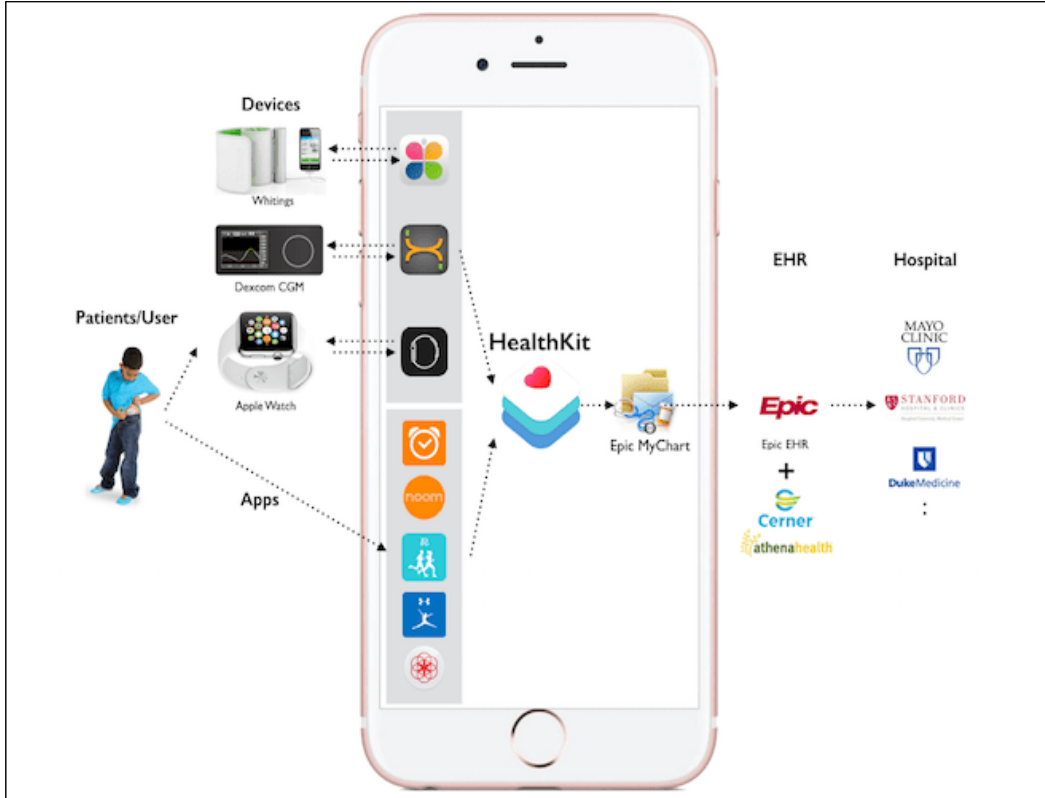
- 헬스키트는 환자들이 각종 헬스케어 기기와 앱으로 데이터를 측정하면, 환자유래의 다양한 데이터를 통합적으로 저장 및 관리하고, 전자의무기록 시스템을 경유해서 병원에 전달함
 - 운동량, 심박 수, 몸무게, 혈압, 혈당 등을 개별적으로 관리하던 종전의 방식에서 헬스키트 플랫폼을 통해서 종합적으로 관리하는 방식으로 전환됨
- 애플 헬스 레코드는 개별 병원들의 전자의무기록을 연동하고 상호 간에 공유하는 체계를 제공함으로써 개인이 아이폰을 기반으로 진료기록을 관리할 수 있음
- 아이폰 기반의 헬스케어 데이터 플랫폼인 헬스키트와 진료기록 플랫폼인 애플 헬스 레코드를 통해 개인의 건강 관련 정보와 진료 데이터를 통합함으로써 정밀의료

3) 최윤섭(2020)의 231-243쪽에 수록된 내용을 기초로 정리함

등 맞춤형 서비스 제공을 위한 양질의 데이터베이스를 확보하고 이를 활용한 비즈니스 모델의 발굴이 가능함

- 아직 헬스케어 부문에서 애플이 큰 수익을 창출하지는 못하지만, 데이터 플랫폼의 잠재적 가치는 계속 확대 중임

[그림 2-11] 애플 헬스키트 구조도



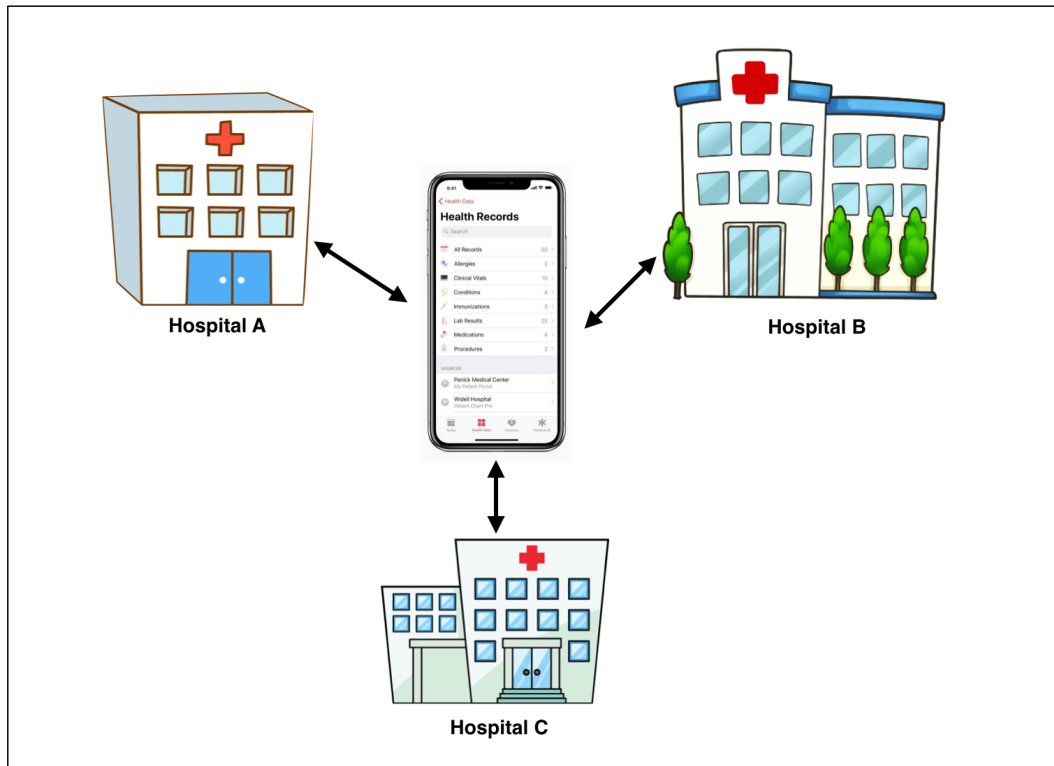
자료(출처): 최윤섭(2020)

(3) 협업을 통한 비즈니스 모델의 확장

- 시장에 출시되어 있는 기기, 센서, 앱을 활용하여 수집한 사용자 동의 데이터는 대부분 헬스키트 플랫폼과 연동을 할 수 있음
- 헬스키트는 병원과 전자의무기록 회사들이 신속하게 수용함. 2014년 발표 당시에 스탠퍼드 병원과 메이요 클리닉 등 22개 병원과 연계하여 운영함

- 헬스킷 데이터는 전자의무기록 회사를 거쳐서 병원으로 전달되는데, 미국 최대 전자의무기록 회사인 에픽시스템즈와 출시 때부터 연동됨
- 애플 헬스 레코드는 2022년 현재 미국, 캐나다 그리고 영국 소재 약 680여 개(애플사 홈페이지 기준)의 병원이 애플 헬스 레코드에 연동되어 있음
 - 2019년 애플은 호환 가능한 전자의무기록 시스템을 가진 모든 병원이 헬스 레코드 플랫폼에 연동할 수 있는 체계를 확립함
- 애플은 헬스킷과 애플 헬스 레코드에 축적된 데이터를 기반으로 왕진 서비스를 제공하는 헬스케어 스타트업 힐(Heal)과 연동함으로써, 환자가 애플 헬스 레코드에 저장된 진료 기록을 의사에게 공유하고, 그 결과 효과적인 진료가 가능하도록 지원함

[그림 2-12] 애플 헬스 레코드 구조도



자료(출처): 최윤섭(2020)

2) 디지털 치료제, 페어 테라퓨틱스(Pear Therapeutics)⁴⁾

(1) 핵심 데이터와 수집 방법

- ‘리셋(reSET)’은 2017년 9월에 치료 목적의 FDA 인허가를 획득한 최초의 SaMD(Software as a Medical Device)임⁵⁾
 - ‘리셋’은 알코올, 코카인, 대마 등의 중독 환자들의 약물 사용 상황과 원인에 대한 데이터를 수집하는 애플리케이션임
- 페어 테라퓨틱스는 ‘리셋(reSET)’에 대한 임상시험을 아래와 같이 진행하여 FDA 인허가를 획득함
 - 총 399명의 환자를 대상으로 기존의 치료만 받는 환자군과 리셋을 함께 사용하는 환자군을 대조하여 치료 성과를 12주에 걸쳐 비교함
 - 임상시험의 결과는 리셋을 함께 사용한 환자군이 중독물에 대한 금욕 유지 비율이 40.3%로 대조군보다 두 배 이상 높았음
 - 특히 치료 프로그램에 참여할 당시, 중독 물질을 계속 사용한 환자들은 리셋을 함께 사용했을 때 금욕 비율이 대조군보다 5배 정도 높은 결과를 확인할 수 있었음
 - 총 12주에 걸친 치료 프로그램을 진행하는 동안 리셋을 함께 사용한 환자군에서 중도에 그만두는 환자의 비율은 유의미하게 낮음

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

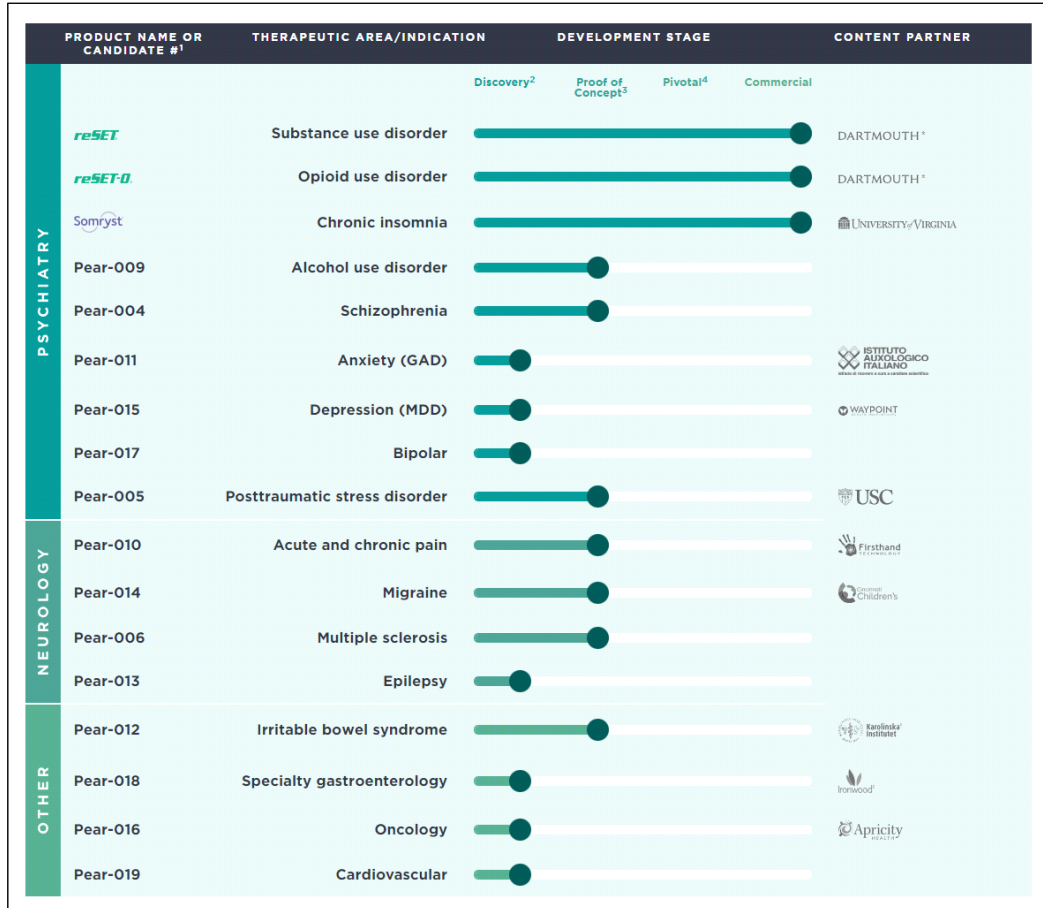
- 리셋은 인지 행동 치료를 통해 중독을 치료하는 앱인데, 의사의 처방을 받아야만 사용할 수 있음
- 18세 이상의 외래 환자를 대상으로 기존 치료 프로그램과 병행하여 12주 동안 사용함
- 환자가 중독 약물을 사용하는 상황과 요인을 파악하고 약물 사용 충동에 대한 대처법이 나, 사고방식의 변화 방법 등을 앱을 통해서 훈련하고, 자신의 약물 사용과 상태에 대해서도 기록 가능함

4) 최윤섭(2020)의 369~384쪽에 수록된 내용을 기초로 정리함

5) SaMD(Software as a Medical Device)는 하드웨어 없이 소프트웨어만으로 구성된 의료기기임

- 인지 행동 치료를 텍스트, 비디오, 애니메이션, 그래픽 등 다양한 매체를 통해서 제공함

[그림 2-13] 페어 테라퓨틱스의 파이프라인과 협업 파트너 현황



자료(출처): <https://peartherapeutics.com/science/product-pipeline/>

(3) 협업을 통한 비즈니스 모델의 확장

- 페어 테라퓨틱스는 2017년 FDA 인허가를 받은 후, 시장에 출시하는 과정에서 다국적 제약사 노바티스의 자회사인 산도스와 협력함
 - 디지털 치료제의 상업화를 목적으로 신약에 대한 판매 채널을 이미 다수 보유하고 있는 대형 제약사 노바티스와 노바티스 자회사인 산도스와의 협업을 전략적으로 선택함

- 산도스와의 협업은 페어 테라퓨틱스가 리셋을 포함하는 상품들을 자체 마케팅할 수 있는 팀을 구성하면서 2019년 10월에 종결됨⁶⁾
- 이외에도 자폐 스펙트럼 장애, 불면증/우울증, 뇌전증(간질) 등과 관련된 제품을 개발 중임

3) 23andMe⁷⁾

(1) 핵심 데이터와 수집 방법

- 개인 고객의 타액을 직접 우편으로 받아 병원을 거치지 않고 질병별 발병 가능성, 건강, 조상 분석 등에 대한 유전정보를 분석해주는 DTC(Direct-to-Customer) 서비스를 제공함
 - 주요 질병에 대한 위험도(120여 개), 유전 질병에 대한 보인자 테스트(50여 개), 약물에 대한 민감도(20여 개), 일반적인 특징(60여 개), 조상 분석 등을 제공함
- 고객이 타액을 보내고 유전정보 분석 결과를 받을 때, 자신의 건강에 대한 특징을 인류를 위한 연구용으로 '기부'할 것을 요청받는 형식으로 데이터를 축적하는데, 데이터 기부에 응하는 비율이 80%에 달함
- 고객의 유전정보뿐만 아니라 병력, 약물 부작용 등의 건강에 대한 특징(표현형)까지 보유함
 - 약 1,200만 명이 유전체 분석을 의뢰했으며 이 중 80%가 기부에 응했다고 가정하면 23andMe는 현재 대략 900만 명 내외의 유전형-표현형 데이터베이스를 보유하고 있을 것으로 추정됨⁸⁾
- 2013년 FDA는 BRCA 유전자⁹⁾ 분석의 부정확한 결과가 일으킬 수 있는 위험 요인들을 지적하면서 추가적인 연구와 근거를 제출할 것을 요구하면서 DTC 서비스의 판매 금지를 신청함

6) Zachary Hendrickson(2019.10.18.). Novartis' Sandoz ended its partnership with Pear Therapeutics signaling a shift in company priorities. Business Insider.

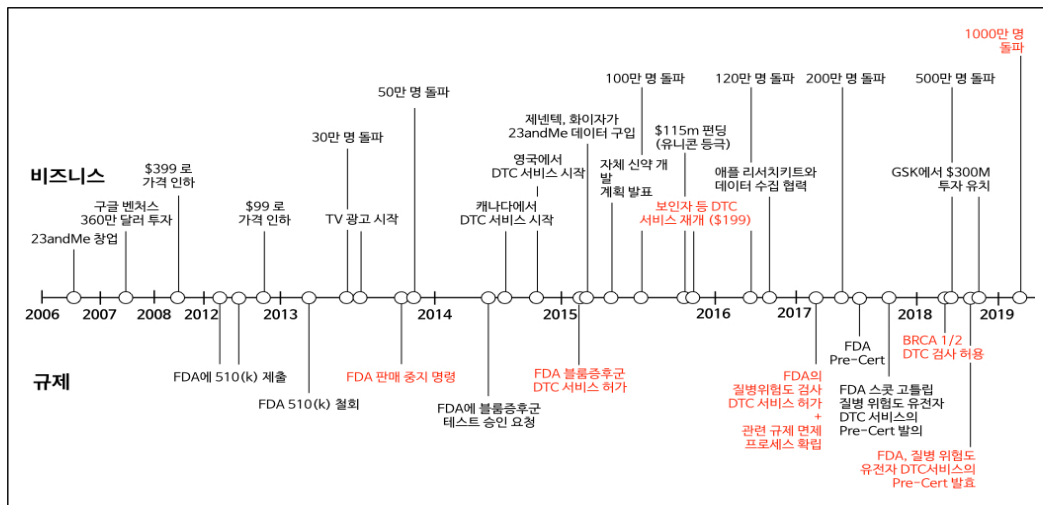
7) 최윤섭(2020)의 145~173쪽에 수록된 내용을 기초로 정리함

8) David Spiegel(2022.3.30.). One of Google's earliest genetic experiments, 23andMe, paid off — here's what will make or break its future. CNBC.

9) 유방암과 난소암 관련 유전자임

- 개별 보인자 테스트에 대한 DTC 서비스 판매 허가를 통해 매출을 확대함
 - 2015년 2월 DTC 방식의 블룸증후군 보인자 테스트에 대한 허가를 새롭게 취득함
 - 2017년 파킨슨병과 알츠하이머 등 10가지 질병 위험도 예측 서비스의 DTC 판매 허가를 획득함
 - 2018년 유방암과 난소암 발병과 관련 있는 BRCA 유전자에 대한 DTC 서비스를 허가받는데, 암의 위험성을 계산하는 유전자 분석을 DTC로 서비스할 수 있도록 FDA 승인을 받은 미국 최초 사례임
- 2018년 6월 이후 질병 위험도 유전자 검사에 사전승인(Pre-Cert) 제도를 적용하는데, 23andMe는 초기 수혜 대상임
- 사전승인제도는 일정한 조건을 갖춘 기업에 사전에 자격을 부여하고, 동일 기업이 질병 위험도 검사를 정해진 기준에 대해서 인허가를 받으면 그 이후로는 같은 종류의 검사를 별도의 인허가 없이 시장에 출시하도록 허용하는 제도임

[그림 2-14] 23andMe 연대기



자료(출처): 최윤섭(2020)

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

- 23andMe의 초기 비즈니스 모델은 개인 고객에게 직접 유전정보 분석 서비스를 제공하는 것이었는데, 서비스 가격이 1,000달러 수준에서 2008년에 399달러, 그리고 2012년 말에는 99달러로 인하하면서 매출이 급격하게 성장함

- 유전형-표현형 데이터는 신약개발과 임상시험에 활용 가치가 높으므로 23andMe는 2015년 제넨텍(Genentech)과 화이자(Pfizer)에게 데이터를 판매함. 제넨텍(Genentech)은 데이터 구매 비용으로 6,000만 달러를 지불함
- 최근 23andMe는 유전정보 분석 서비스와 데이터 판매뿐만 아니라 자체적으로 축적한 데이터를 바탕으로 새로운 방식의 제약사로 전환을 선언함
 - 제넨텍(Genentech)의 최고 과학 책임자 리차드 스퀘러 등 제약사 출신 전문가들을 영입하여 자체적으로 신약 개발 시작함

(3) 협업을 통한 비즈니스 모델의 확장

- 글로벌 제약사 GSK에게 23andMe가 보유한 유전정보 DB에 대한 독점적 접근권을 제공하고 3억 달러의 투자 유치와 함께 공동 신약 연구개발 프로젝트 추진함
- GSK는 파킨슨병의 신약 개발에 23andMe 데이터를 활용함
 - 23andMe 데이터베이스의 LRRK2 변이를 보유한 250명의 환자 정보를 신속하게 파악함으로써 파킨슨병의 발병에 관여한다고 알려진 LRRK2 유전자의 변이에 관련된 신약을 개발하는 과정에서 시간과 비용을 절감함

4. 소결

❖ 디지털 전환은 기술적 역량과 수용성의 결합이 중요함

- 디지털 전환은 네트워크, 데이터, 인공지능과 같은 핵심기술의 보유 여부와 함께 조직 혹은 사회 수준에서의 수용 태세가 갖추어졌을 때 비로소 게임체인저로서 작동할 수 있음
- 디지털 치료제 사례는 새로운 기술의 활용을 통한 혁신적인 치료법에 도전한 민간기업의 역량도 중요하지만 기존 승인체계를 통해 진행되는 과정을 FDA가 전향적으로 수용한 것이 신개념 치료제의 발명을 끌어낸 것임
- 따라서 디지털 전환을 수용할 수 있는 거버넌스 체계의 유연성이 필요한 시점이고 이에 대한 사회적 차원의 합의가 중요함

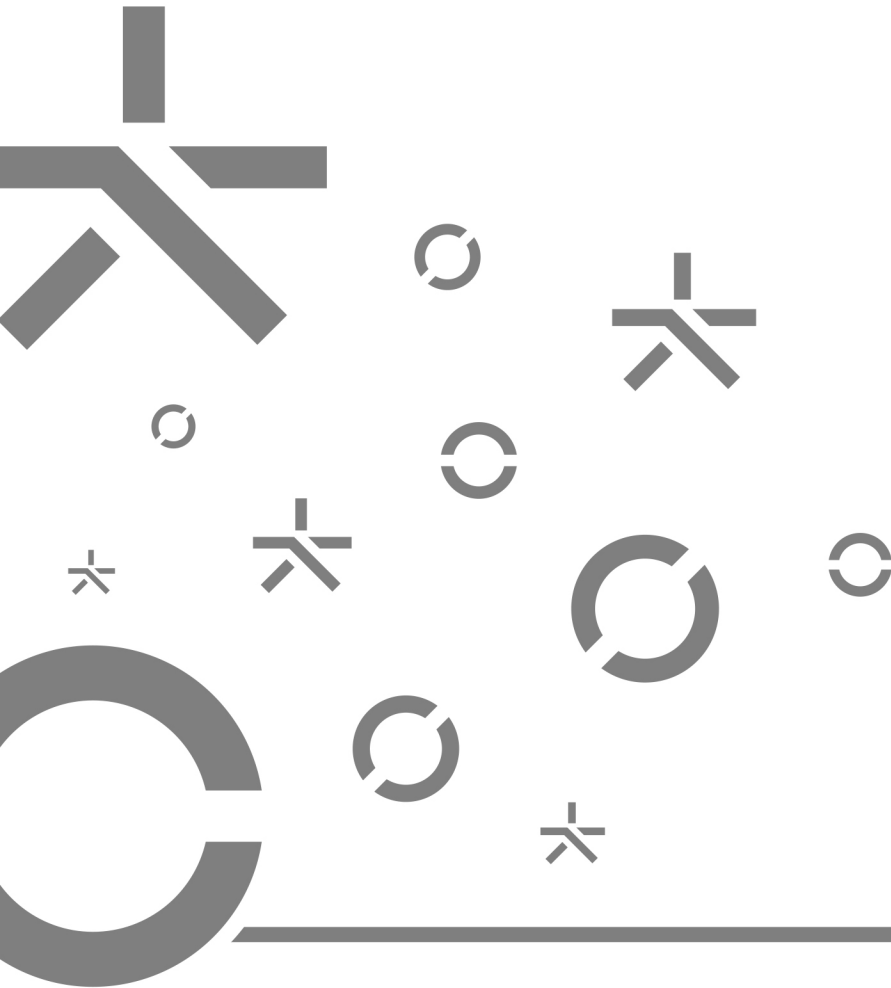
❖ 디지털 전환은 바이오헬스케어 산업의 새로운 변화를 추동

- 디지털 전환이 초래한 바이오헬스케어 산업의 새로운 변화 중 가장 주목할 부분은 다양한 맞춤형 서비스의 개발을 통한 소비자 만족도의 제고임
- 기존 기술 기반 사회경제적 변화가 기업 측면의 생산성과 효율성에 초점을 두고 전개된 반면 디지털 전환에서 소비자는 데이터의 생산과 유통과정에서 적극적인 역할을 하고 자신들이 필요로 하는 맞춤형 제품과 서비스의 생산을 유도함

❖ 협업은 디지털 전환과 연계한 비즈니스 모델의 핵심 성공요인

- 디지털 전환에 요구되는 데이터의 양과 질을 단독으로 확보하는 것은 거의 불가능하며, 데이터의 통합과 활용과정에서도 다양한 형태의 협업이 요구됨
- 기존에 시장에 존재하지 않았던 디지털 치료제의 홍보와 판매과정에서 제약사와 바이오벤처와의 협업, 유전체 데이터 회사와 제약사 간의 협업을 통한 신약 개발 사례를 통해, 디지털 전환과 연계한 혁신적인 비즈니스 모델의 성공과정에서 조직 간 협업의 중요성을 배울 수 있음

바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 관련 정책 동향 및 시사점



바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 관련 정책 동향 및 시사점

1. 주요 선진국 동향

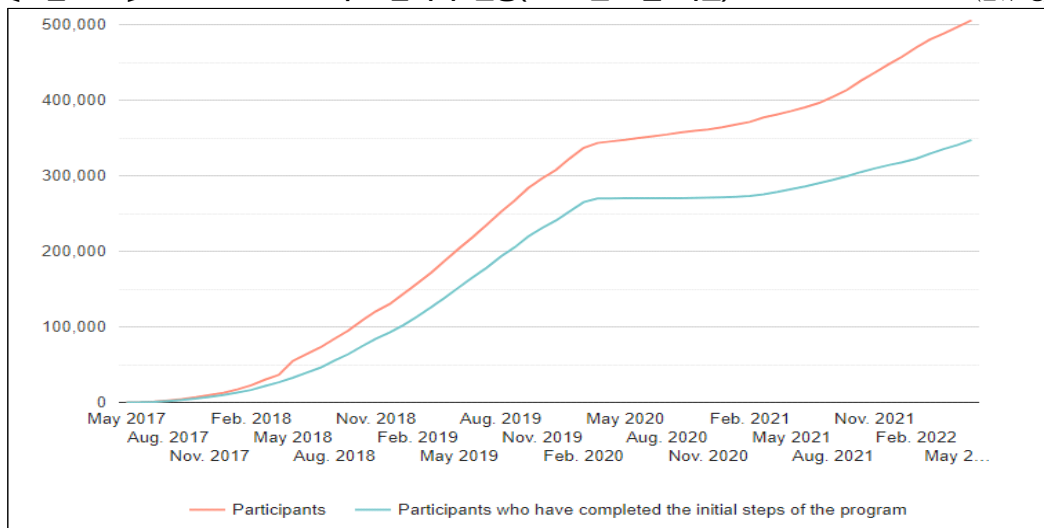
1) 미국

(1) All of Us 프로젝트¹⁰⁾

- All of Us 프로젝트는 정밀의료 이니셔티브의 일환으로 100만 명 이상의 개별 진료 데이터, 유전체 데이터, 식습관, 생활 습관 등의 데이터를 수집하여 코호트를 구축하는 프로그램임
 - 미국 국립보건원(NIH)에서 진행하고 있으며 2018년부터 본격적으로 참여자를 모집
 - 2022년 7월 기준 약 51만 명이 참여하고 있음

[그림 3-1] All of Us 프로젝트 참여자 현황(2022년 7월 기준)

(단위: 명)



자료(출처): All of Us 프로젝트 웹사이트(<https://www.researchallofus.org/data-tools/data-snapshots/>)

10) 정일영 외(2021)을 참고하여 작성함

- 18세 이상의 성인이 대상이며, All of Us 웹사이트에 직접 참여하거나 의료기관을 통해 등록함
- 수집데이터는 기초 건강 상태에 대한 설문조사 응답 데이터와 스마트폰 웨어러블기기를 활용한 전자 건강기록데이터, 의료기관 방문·가정방문을 통한 신체 계측 데이터, 생체 시료 등으로 구분할 수 있음
 - 설문조사는 참여자 개인에 대한 건강 상태, 생활 습관, 식습관 등이 포함되어 있음
 - 스마트폰 웨어러블기기 등을 통해서는 심박수, 호흡, 운동량 등을 수집함
 - 의료기관, 가정방문을 통해 신체 치수(신장, 체중), 체질량 지수 등을 측정함
 - 생체 시료는 참여자별 추가 동의를 구하여 혈액, 소변, 타액(침) 등을 채취함
- 프로그램 참여자는 웹사이트를 통해 본인이 제공한 데이터를 포함한 분석 결과에 접근할 수 있음
 - 현재 All of Us Research Program 앱은 애플의 헬스킷과 연동해서 데이터를 공유 가능함
- 특히 약 10만 명 정도의 참여자에게 유전체 데이터를 분석하여 유전자 가계도, 유전자 형질에 대한 결과를 제공하였으며 유전질환 등에 대해 분석 결과를 공유하기 위한 계획이 진행되고 있음(국가생명공학정책연구센터, 2022)
- All of Us 프로젝트는 데이터를 제공한 참가자가 연구프로젝트에 직접 참여 가능함. 데이터를 제공하는 것에 그치지 않고 프로젝트의 동반자, 파트너로서 역할을 하도록 독려하고 있음

(2) 데이터 제공 기술 개발 : Sync for Science(S4S)

- Sync for Science(S4S)는 개인의 전자건강기록(EHR, Electronic Health Record)을 연구자와 쉽게 공유할 수 있도록 기술 등을 개발하는 프로젝트임
- 전자건강기록(EHR, Electronic Health Record) 공급업체(Allscripts, Cerner, eClinicalWorks, and Epic)와 국립보건원, 대학, 정부 부처 간의 협력을 통해 기술, 앱 등을 개발함

- All of US 프로젝트는 전자건강기록을 수집하는 방법으로 S4S 프로젝트를 하위 프로젝트로 진행하고 있음(정일영·구원모, 2018)
- S4S를 활용하면 참여자(데이터 제공자), 연구자, 의료기관, 전자건강기록 공급업체 등은 다음과 같은 이점을 누릴 수 있음¹¹⁾
 - 참여자는 S4S를 통해 건강데이터를 쉽게 공유할 수 있고, 본인의 데이터를 활용하는 연구에 자발적으로 참여하며 능동적인 연구참여자로서 역할을 함
 - 연구자는 연구프로젝트별로 참여자, 데이터 등을 쉽게 확보할 수 있음. S4S는 데이터구조를 표준화하므로 분석을 위한 데이터 전처리작업이 필요하지 않음
 - 의료기관은 의료기록 제공과 같은 환자의 요청을 충족하기 위해 인력, 자원을 배치하지 않아도 됨. 일원화된 시스템으로 의료기록을 제공하고, 연구에 필요한 데이터를 자체적으로 배포할 수 있음
 - EHR 공급업체는 EHR데이터가 입력되는 의료시스템 개발에 의료기관이 참여하도록 독려할 수 있고, 데이터 공유가 활성화될수록 그에 따른 인센티브도 기대 가능

(3) 블루버튼 이니셔티브

- 블루버튼 이니셔티브는 개인의 의료 및 건강 관련 기록을 온라인을 통해 내려받고, 여러 기관에 흩어져 있는 기록을 필요에 따라 데이터 공유하도록 권장함
 - 의료 및 건강 관련 기록을 쉽게 다운로드하여 병원, 가족 등과 공유할 수 있으며, 자녀의 예방접종, 보험회사 변경 등에도 활용
- 블루버튼 이니셔티브를 활성화하여 개인의 의료정보 대한 권리를 인지하고, 데이터를 다양하게 활용하는 것이 목표임
- 미국 보훈처(VA, Department of Veterans Affairs)의 환자 대상 My HealthVet 웹 사이트에서 의료 및 건강기록을 내려받을 수 있음
 - 환자 입력 데이터 : 운동량, 알레르기, 예방접종, 의료서비스 제공자 등
 - 전자건강기록(EHR) 데이터 : 입·퇴원 기록, 진료 기록, 심전도 보고서, 방사선 보고서 등

11) Sync for Science 웹사이트(<http://syncfor.science/>) 참고하여 작성함

2) 일본¹²⁾

(1) 개인 건강 데이터 통합 플랫폼 구축

- 일본은 개인 건강 데이터를 통합하는 플랫폼 ‘PeoPLe(Person centered Open Platform for well-being)’을 구축하고 있음
- 분산되어있는 개인 건강정보를 한 곳에서 조회, 열람하고 전문 의료인 등에게 공유하여 진료 정보를 일원화하거나, 생애주기에 걸친 건강관리에 도움을 주는 것이 목적임
- PeoPLe 플랫폼을 연계하여 기관(행정기관, 보험사, 대학, 연구소 등)별로 필요한 데이터를 익명·가공처리하여 관리·제공하는 형태로까지 확대하고자 함

(2) 비식별 익명정보 2차 활용법 도입

- 2016년 개인정보보호법에 익명, 가공된 정보는 연구개발 목적으로 데이터 유통이 가능하도록 관련 내용을 개정함
- 의료 관련 개인정보를 익명, 가공 처리하여 의료분야 연구개발에 이용할 수 있도록 2018년에 「차세대의료기반법」을 제정함
- 의료정보의 익명·가공 인정사업자 제도를 통해 의료정보를 익명 가공하기 전에 정부로부터의 허가를 의무화함
 - 인정사업자는 의료정보의 효율적인 관리, 익명·가공처리 기술을 보유하고 있어 정부로부터 인증을 받은 사업자를 의미함
- 익명·가공 처리된 의료정보는 제약회사, 연구기관(대학 등), 행정기관 등이 활용함
- 데이터 활용을 통해 신약개발, 약물 부작용 발견 등의 성과를 발견할 시 의료기관과 정보 주체인 개인에게 피드백하고자 함

12) 정일영 외(2018)을 참고하여 작성함

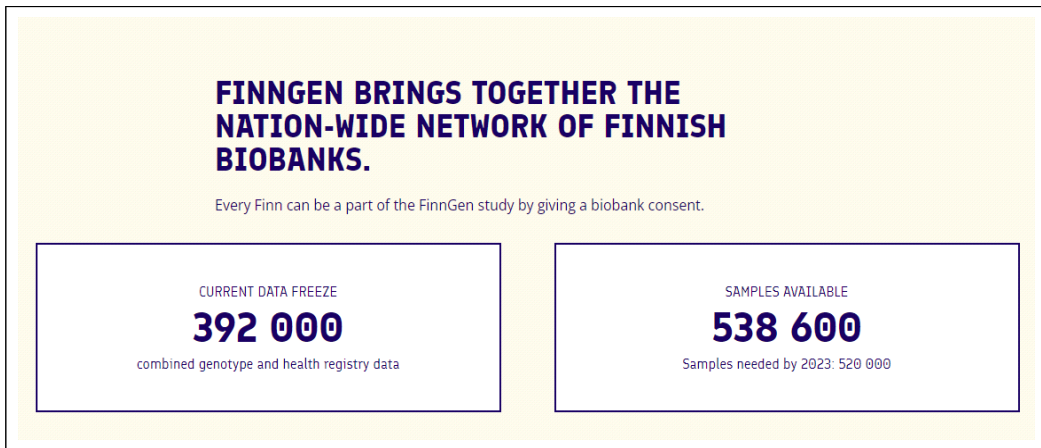
3) 핀란드¹³⁾

(1) 핀젠 프로젝트(FinnGen Research Project)

- 핀란드는 2017년부터 핀란드 국민 50만 명의 의료기록, 유전체 데이터를 수집하고 분석하여 인류 건강증진을 목표로 하는 핀젠 프로젝트를 진행하고 있음
- 2022년 7월 기준 보유하고 있는 유전자 샘플은 53만 명분으로 2023년까지의 당초 목표를 이미 달성하였음

[그림 3-2] 핀젠 프로젝트 정보 제공자 현황(2022년 7월 기준)

(단위: 명)



자료(출처): 핀젠 프로젝트 웹사이트(<https://www.finngen.fi/en>)

- 핀젠 프로젝트에서 수집하는 데이터는 정보제공자의 유전체 데이터(DNA, 혈청, 소변 등)와 칸타서비스를 통해 자동으로 입력되는 데이터(혈압, 진료 기록, 투약 정보 등)임
 - 칸타서비스는 의료기록이 종이식이 아닌 전자문서 형태로 저장된 건강기록부로 2007년 핀란드 정부가 도입함
 - 개인이 칸타서비스 웹사이트 접속을 통해 의료기록, 처방전을 검색할 수 있고, 바이오뱅크 정보 제공 동의 등에 관해 관리할 수 있음
- 핀젠 프로젝트에는 핀란드 정부, 대학, 의료기관, 바이오뱅크 등이 참여하고 있으며 글로벌 제약기업이 주요 파트너로 재정지원을 하고 있음

13) 김영진 외(2021)을 참고하여 작성함

[그림 3-3] 핀젠 프로젝트 참가자 현황



자료(출처): 핀젠 프로젝트 웹사이트(<https://www.finnngen.fi/en>)

(2) 핀데이터(FinData)

- 2019년 핀란드는 의료 및 사회보장데이터의 이차적 이용에 관한 법률을 신설하여, 의료 데이터를 통계분석, 연구, 교육 등 다양한 목적으로 활용함
 - 의료 및 사회보장데이터를 안전하게 처리하고, 핀란드 내 기관이 보유한 개인정보와 결합하여 하나의 완성된 데이터를 구축함
- 특히 데이터의 이차적 활용을 위해 데이터를 수집, 결합, 공개 등을 전담하는 데이터 허가기관(Data Permit Authority)을 두도록 명시함
- 핀데이터(FinData)는 데이터 허가기관으로 데이터 관리 시스템을 운영하며 데이터 요청 시 일정 기간 시스템 접속을 허가하거나 원격 접속을 활용해 작업을 진행할 수 있도록 조치함

2. 국내 중앙정부 동향

1) 중앙정부 주요 부처별 바이오헬스케어 산업 정책 동향

(1) 범부처 바이오산업 혁신 TF

- 범부처 바이오산업 혁신 TF는 2020년 1월 혁신성장전략회의를 통해 ‘바이오산업 혁신 정책 방향 및 핵심과제’를 제안함. 바이오산업 혁신 패러다임의 전환을 기본방향으로 설정하고 3가지 세부적인 목표를 설정함
 - 레드바이오 중심의 지원에서 향후 급속한 성장이 예상되는 그린·화이트 바이오 분야로 지원 분야와 범위를 확대함
 - 연구개발 투자 등 공급 분야 확충 중심의 정책 추진에서 사업화 촉진과 사회적 수용성 확대를 통한 수요 창출 등의 병행 추진을 통해 선순환 생태계를 구축함
 - 공공 관점의 산업혁신 정책에서 기업과 시장 등 민간 수요자들이 원하는 혁신과 혁신 주체 간 협업을 촉진함
- 바이오산업의 성장잠재력을 실현하기 위해서 연구개발, 인재, 규제·제도, 생태계, 사업화 등 5개 분야의 핵심 전략과 10대 과제를 제안함
 - 특히 연구개발 분야에 포함된 ‘바이오 연구자원 빅데이터 인프라 구축’과 ‘바이오 부가가치의 원천인 미래 유망기술 확보’ 등 2개 과제는 디지털 전환과 밀접한 관련이 있음
 - 바이오 연구자원 빅데이터 인프라 구축: 현장 연구개발 수요에 부응하기 위한 양질의 바이오 연구자원 빅데이터의 축적, 관리, 활용 체계 마련이 필요함. (가칭)‘바이오 연구데이터 스테이션’을 구축하여 분산된 바이오 연구데이터를 통합 수집, 제공하는 인프라를 구축하고 이를 관리하기 위한 표준지침 마련도 추진함
 - 바이오 부가가치의 원천인 미래 유망기술 확보: 빅데이터와 AI를 결합한 신약개발과 디지털 헬스케어 기기 및 서비스 기술 개발을 포함함

[그림 3-4] 바이오산업 혁신 정책 방향 5대 전략 및 10대 핵심과제

5대 전략 분야 10대 핵심과제 추진		
	5대 추진전략	10대 핵심과제
R & D	<전략1> 글로벌 경쟁력 강화를 위한 R&D 혁신 <ul style="list-style-type: none"> ■ 생명연구자원 고도화 ■ 공동 기반기술 및 분야별 미래 핵심기술 확보 	① 바이오 연구자원 빅데이터 인프라 구축 ② 바이오 부가가치의 원천인 미래 유망기술 확보
인재	<전략2> 바이오 분야 전문 인력 중점 육성 <ul style="list-style-type: none"> ■ 제약바이오 전문인력 양성 ■ 바이오산업 첨단 핵심인력 양성 	③ 바이오산업 우수 핵심인재 양성
규제·제도	<전략3> 시장성장 촉진을 위한 규제·제도 선진화 <ul style="list-style-type: none"> ■ 바이오헬스 규제 개선 ■ 바이오 분야 금융제도 정비 	④ 바이오헬스 분야 합리적 규제환경 조성 ⑤ 바이오산업 금융분야 제도 정비
생태계	<전략4> 바이오 생태계 조성 및 해외진출 지원 <ul style="list-style-type: none"> ■ 상용화 지원 R&D 강화 ■ 오픈 이노베이션 활성화 ■ 바이오 창업·수출 지원 ■ 바이오 클러스터 효율화 	⑥ 바이오산업 기반조성 및 해외진출 지원 ⑦ 바이오 클러스터 재정비를 통한 지역거점 육성
사업화	<전략5> 바이오기반 기술융합 사업화 지원 <ul style="list-style-type: none"> ■ 바이오 기술 기반 신산업 육성 ■ 미래 유망 제품·비즈니스 모델 발굴 	⑧ K-뷰티 글로벌 경쟁력 강화 ⑨ 그린바이오 융합형 신산업 육성·활성화 ⑩ 화이트바이오 초기시장 창출

자료(출처): 관계부처 합동(2020). 바이오산업 혁신 정책방향 및 핵심과제

(2) 과학기술정보통신부

- 과학기술정보통신부(이하 과기정통부)는 바이오의료 분야의 연구개발 지원을 통해 기술 경쟁력을 확보하기 위해 ‘바이오의료기술 개발사업’을 2004년부터 추진함
- 20개 사업 중 디지털 전환과 관련해 추진하고 있는 세부 사업은 다음과 같음
- ① 바이오·의료기술개발
 - 효과적인 치료 및 예방을 위한 조기 진단기술 개발
 - BT, IT, NT 융합을 통한 미래혁신형 바이오헬스 분야 원천기술 개발
 - 환자의 모니터링을 위한 바이오마커 기반의 모바일 헬스케어 원천기술 개발
- ② 다부처 국가 생명 연구자원 선진화 사업
 - 바이오 연구에 필요한 생명연구자원 인프라 선진화
 - 바이오 연구데이터 활용기반 조성을 위한 범부처 연구데이터 확보, 관리, 플랫폼 구축
- ③ 뇌과학원천기술 개발
 - 뇌과학 분야 원천기술 확보 및 시장 개발
- ④ 포스트게놈 다부처 유전체 사업
 - 유전체 유망분야 기초·원천기술 확보 및 인프라 구축
 - 유전체 분석기술 등 연구기반 확보
 - 개인별 맞춤형의료를 실현하기 위한 질병 진단·치료법 개발
- ⑤ 미래 뇌 융합기술개발
 - 자연 신경망(뇌) 기반 AI 원천기술 확보
- ⑥ 오믹스 기반 정밀의료 기술 개발
 - 생체정보(오믹스) 분석을 통한 바이오마커 발굴 및 진단기술 개발
- ⑦ 인공지능 바이오 로봇의료 융합기술 개발
 - 인공지능 및 로봇 융합 의료기기 기술 개발 지원 추진
- ⑧ 신·변종 감염병 대응 플랫폼 핵심기술 개발
 - 감염병 확산 조기 감시체계 구축

⑨ 인공지능 활용 혁신 신약 발굴

- 인공지능 신약개발플랫폼을 활용한 신약 타겟 및 후보물질 발굴

⑩ 전자약 기술개발사업

- 전자약 원천기술의 개발 및 성능 향상을 통하여 전자약의 치료 효능을 증진할 수 있는 연구개발 중점 지원

[표 3-1] 바이오·의료기술 개발사업 구성 및 현황

구분	사업기간	'21년	'22년	비고
계	'04 ~	538,206	553,169	
바이오·의료기술개발	'04 ~ '20	253,643	243,837	
국가신약개발사업	'21 ~ '30	15,048	46,118	예타
범부처재생의료기술개발사업	'21 ~ '30	6,411	19,051	예타
범부처전주기의료기기개발	'20 ~ '25	59,609	56,823	예타
뇌과학원천기술개발	'06 ~ '20	35,859	13,611	'20년 일몰
포스트게놈다부처유전체	'14 ~ '22	11,611	2,206	예타
미래뇌융합기술개발	'19 ~ '24	9,667	11,289	
오믹스기반정밀의료기술개발	'19 ~ '24	6,000	6,000	
첨단의료복합단지미래의료산업원스톱지원	'19 ~ '21	5,887	-	'21년 종료
인공지능바이오로봇의료융합	'18 ~ '22	2,200	2,140	
치매극복연구개발사업	'20 ~ '28	7,868	11,242	예타
뇌질환극복연구사업	'20 ~ '25	7,750	9,500	
다부처국가생명연구자원선진화사업	'21 ~ 계속	93,278	86,380	
바이오빅데이터구축시범사업	'20 ~ '21	7,250	-	'21년 종료
질병중심중개연구사업	'21 ~ '23	1,830	2,400	
신·변종감염병대응플랫폼핵심기술개발	'21 ~ '24	10,200	11,330	
바이오위해평가원팀리노베이션	'21 ~ '23	4,095	6,989	
혁신신약기초기반기술개발	'22 ~ '26	-	3,000	'22년 신규
인공지능활용혁신신약발굴	'22 ~ '26	-	1,653	'22년 신규
뇌기능규명·조절기술개발사업	'22 ~ '26	-	7,200	'22년 신규
감염병차세대백신기초원천핵심기술개발사업	'22 ~ '25	-	10,000	'22년 신규
전자약 기술개발	'22 ~ '26	-	2,400	'22년 신규

자료(출처): 과학기술정보통신부(2022). 2022년도 바이오·의료기술개발사업 시행 계획 수정(안)

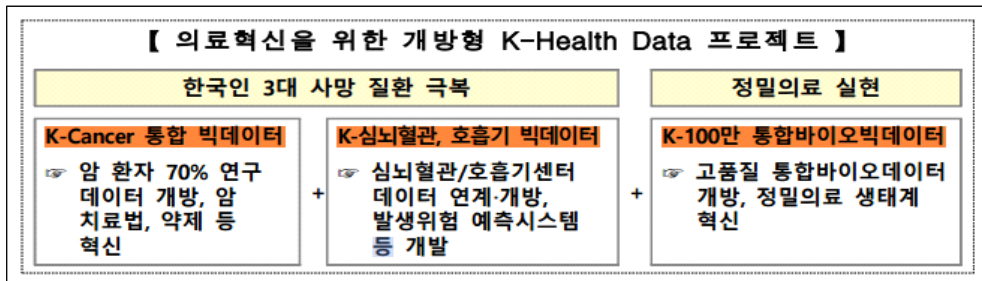
(3) 보건복지부

○ 보건복지부는 ‘보건의료 데이터·인공지능 혁신전략(2020~25년)’을 통해 ‘데이터의 생산’, ‘데이터의 집적’ 그리고 ‘데이터의 활용’ 등 3개 분야를 중심으로 보건의료산업의 혁신을 주도하는 전략을 수립함

① 데이터 생산

- 데이터 표준화 및 질 관리 강화
- 선제적 데이터 개방
 - 건강 보험 등 공공보건의료 데이터 개방 확대: 기업의 연구개발 등 민간 투자와 연구목적에 활용할 수 있도록 폭넓게 개방
- 가명 정보 결합 활성화

[그림 3-5] 의료혁신을 위한 개방형 K-Health Data 프로젝트



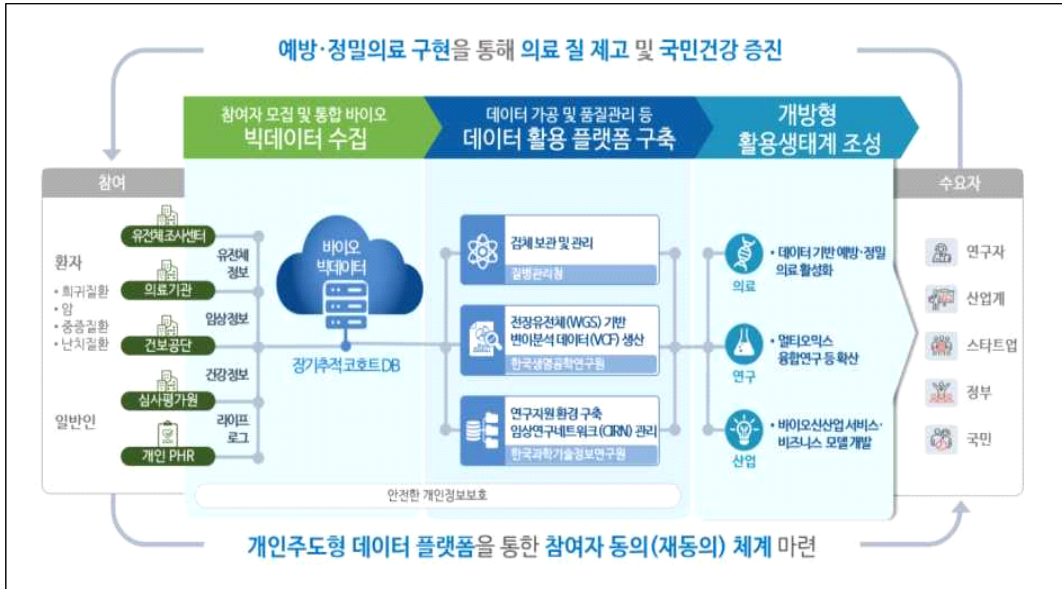
자료(출처): 보건복지부(2021). 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략

② 데이터 활용 플랫폼 강화

- 원천 데이터 집적 플랫폼 완성
 - K-100만 통합바이오 빅데이터 구축: 통합바이오 빅데이터¹⁴⁾ 인프라 구축사업을 통해 국가 바이오 빅데이터 허브 구축 추진
 - 데이터 중심병원을 임상데이터 활용을 위한 혁신 허브화
 - 근거 중심 정책 수립을 위한 보건의료 빅데이터 플랫폼 강화
- 선도 활용 플랫폼 확산과 고도화
 - 인공지능 기반 신약개발플랫폼 구축

14) 임상+유전체+건강검진·예방접종+라이프로그+멀티오믹스 등 다양한 유형의 데이터를 연계한 통합데이터

[그림 3-6] 통합바이오 빅데이터 개념도



자료(출처): 보건복지부(2021). 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략

[그림 3-7] 국외 인공지능 기반 신약개발플랫폼 사례

목표	주요 내용
미국	- 국립보건원(NIH) 중심으로 제약사, 의료기관 등이 참여하는 신약개발 AI 개발 'ATOM* 프로젝트' 추진(2017/01~). *Accelerating Therapeutics for Opportunities in Medicine
일본	- 일본 최대 국책연구소인 이화학연구소(RIKEN)를 중심으로 학계, 제약사, IT업체 등이 참여하는 'LINC* 컨소시엄'을 구성하고 '일본형' 신약개발 AI 프로그램 개발 추진('17.4월~) * Life Intelligence Consortium
EU	- 유럽 전역의 17개 파트너가 참여하는 'MELODDY* 컨소시엄'은 신약개발을 목표로 전통적인 제약사들 간에 새로운 협력 모델을 보여줌. 신약개발의 예측 성능을 높이기 위한 데이터 교류 플랫폼 개발 중 * Machine Learning Ledger Orchestration for Drug Discovery

자료(출처): 보건복지부(2021). 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략

③ 데이터 활용을 통한 혁신 성과

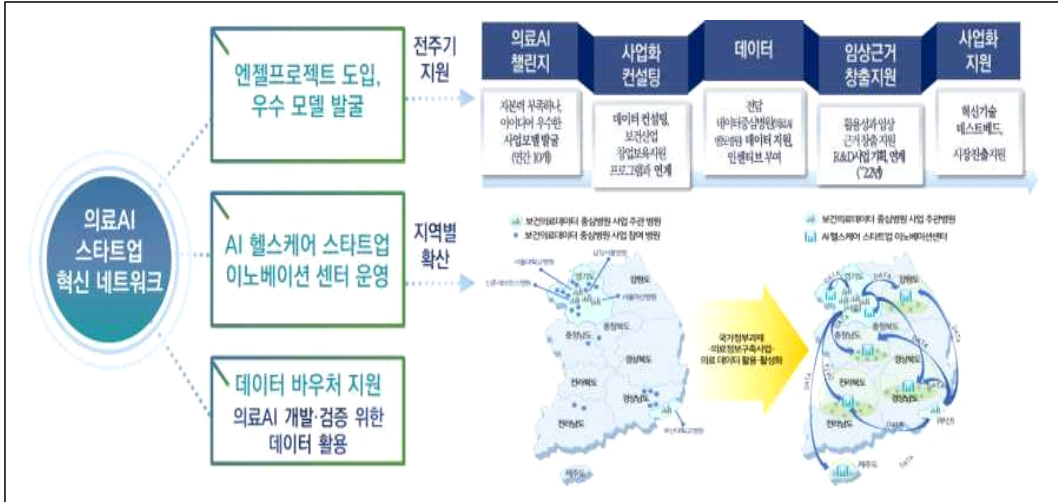
- 데이터 중개·분양시스템 체계화를 위한 중개 전문인력 양성과 안심 분양센터 설치 및 운영 지원 등 정비
- 보건의료 데이터와 인공지능 전문인력 양

[그림 3-8] 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략 체계도



- 의료AI 활용기술 연구개발 투자 확대
- 병원 중심 개방형 실험실 구축과 운영을 통한 현장 중심 산업화 지원

[그림 3-9] 의료 인공지능 스타트업 엔젤프로젝트 전주기 지원



자료(출처): 보건복지부(2021). 보건의료 데이터-인공지능 혁신전략

④ 데이터 거버넌스 확립

- 2차 활용 활성화를 위한 법령과 의료 인공지능 윤리 가이드라인 등 안전한 활용을 위한 법제 정비
- 데이터 거버넌스 및 보건의료 데이터 활용지원체계 구축

3. 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 분야 규제자유특구 사업

1) 규제자유특구 사업 개요

(1) 개념

- 규제자유특구는 지역 단위에서 신사업 관련 규제를 패키지로 완화해 주기 위해 지정하는 구역으로, 이를 통해 투자와 양질의 일자리를 창출하여 지역의 혁신성장과 균형발전을 도모하려는 취지로 운영되는 제도임
- 「규제자유특구 및 지역특화발전특구에 관한 규제특례법(지역특구법)」 제75조 제3항 및 제4항에 따라 중소벤처기업부장관이 지정·고시함

(2) 주요 특징

- 수도권을 제외한 시·도에 지정함
- 신청 주체는 시·도지사이며, 기업들은 사업계획을 제안하거나, 시·도지사가 수립하는 계획에 참여하여 사업 참여자가 될 수 있음
 - 사업에 참여하는 기업, 기관, 병원 등의 수는 사업에 따라 다른데 작게는 4개 기관에서, 많게는 20여 개 기관에 이르는 예도 있음
- 규제자유특구로 지정되면 메뉴판식 규제 특례와 규제혁신 3종 세트(규제 신속 확인, 실증 특례, 임시허가) 등 혁신적인 규제 특례가 적용되며, 재정, 세제, 각종 부담금 감면 등 지원받음
 - 규제 신속 확인 : 특구 안의 기업들은 규제 여부가 불확실한 경우 신사업 관련한 허가 등의 필요 여부를 확인 요청하면 30일 이내에 그 결과를 회신받을 수 있음
 - 실증 특례 : 신제품이나 서비스의 시험·검증을 하고자 할 때 일정 기간 규제를 적용받지 않고 실증을 할 수 있음
 - 임시허가 : 신제품·서비스의 안전성이나 기술 검증이 끝났으나, 허가 기준이 없거나 맞지 않은 기준을 적용하여 출시가 안 될 경우에 임시로 판매 허가를 받을 수 있음

[표 3-2] 타 규제샌드박스와의 비교

구분	타 부처의 규제샌드박스	지역특구법-규제자유특구
공통점	규제샌드박스 적용	
차이점	-	메뉴판식 규제특례 적용
	기업신청	시·도지사 신청
	전국 대상	비수도권 대상
	-	세제·재정지원

자료(출처): 규제자유특구 웹사이트(<http://rfz.go.kr/?menuno=65>)

2) 바이오헬스케어 분야 규제자유특구 사업 현황¹⁵⁾

(1) 강원도

① 디지털헬스케어

○ 의료정보 기반 건강관리 서비스 실증

- 만성질환 환자의 혈당과 혈압 정보 및 건강정보를 원격으로 모니터링하여 이상 징후 시 내원 안내, 진단, 처방 등의 조치를 제공할 수 있도록 실증 특례 허용

○ IoMT기반 원격의료 서비스 실증

- 병원 밖에서 진행되는 행사에 참여한 사람을 대상으로 생체신호 모니터링용 웨어러블 기기를 제공하고, 원격지의 의료진이 모니터링하여 응급상황 시 처치 및 구조에 활용할 수 있도록 실증 특례를 허용

○ 현장 의료서비스 실증 임상시험·관리 플랫폼 서비스

- 휴대용 엑스선 진단시스템의 활용을 위해 재난 현장에서의 사용을 통한 실증 특례를 허용

② 정밀의료산업

○ 정밀의료 데이터 활용 AI솔루션 개발 및 인허가 실증

- 의료기관에서 '포괄적 연구목적'으로 수집한 데이터에 대해 정보 주체의 재동의 없이 2차적 활용이 가능하도록 특례 허용

○ AI솔루션 신의료기술평가 실증

- 신의료기술 평가 유예기간 및 신청 간소화에 대한 특례 허용

(2) 대구 : 스마트 웰니스

○ 스마트 임상시험·관리 플랫폼 실증

- 재택 의료기기로 측정된 데이터를 활용하여 의사가 환자 상태를 모니터링하고 상담 시에 이용하는 것을 실증하는 사업

○ IoT기반 웰니스 정보서비스 플랫폼 구축·실증

15) 대전 바이오메디컬 규제자유특구는 디지털 전환과 관련성이 낮아서 제외함

(3) 울산 : 계농서비스산업

- 바이오 데이터팜 구축·운영 실증 특례
 - 연구자가 분양받은 검체를 분석하여 얻은 유전정보를 바이오 데이터팜에 제공하는 것을 허용
 - 연구자가 재생산한 유전정보를 바이오 데이터팜이 수집하여 연구목적으로 기업, 병원 등에 제공하는 것을 특례 허용

4. 인천시 관내 바이오헬스케어 분야 디지털 전환 관련 사업

1) 인천 바이오클러스터 유전체 실증데이터 구축사업

- 인천테크노파크 SW융합센터(관), 유타대학교(학), 인하대병원(병), 이원다이애그노믹스(산)가 참여
- 본 사업의 목적은 유전체 데이터, 개인건강기록 그리고 라이프로그 데이터를 결합하는 실증데이터 구축을 통해, 소비자 중심의 건강 개선과 관리를 가능하도록 유도하는 것임
 - 개인의 유전체 정보와 생활 속 행동과 정보를 디지털 기술을 활용해 기록한 라이프로그 데이터를 결합하고 이를 통합적으로 분석하는 인공지능 분석 알고리즘을 개발함으로써 예방과 맞춤 치료, 나아가 맞춤 신약 개발에 활용 가능함
- 인천TP가 육성하는 SW융합기업의 기술력과 데이터를 활용하여 바이오의약품과 헬스케어 산업에 이용가능한 라이프로그 기반 유전체 실증데이터를 구축하고, 이를 기업에 개방하여 관련 산업의 활성화와 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대됨
- (한계) 개인 유전체 데이터 표본 수가 200개로 제한적이며, 유전체 데이터의 업데이트가 사업 추진 후 3년 이내로 한정되어 있어서 실질적인 연구개발에 활용하기 어려움

2) DTC 유전체 분석을 통한 앱기반 맞춤형 건강증진 서비스 - 마크로젠

- 마크로젠은 본 사업을 통해 DTC 유전체 분석을 통해 개인별 암과 대사 관련 형질에 대한 유전적 발생위험도를 평가하고 이를 기반으로 맞춤 건강관리 방안을 제시하는 서비스를 개발하는 것을 목표로 설정함

- 규제로 인해 시장수요와 기술력을 보유하고 있음에도 불구하고 서비스 개발과 제공이 어려움. 관련 규제는 유전자검사기관에게 DTC 가능 12개 항목을 제한적으로 허용하고 있어 암, 질병 등에 대한 유전자 검사 서비스 제공이 불가함
- 현재는 관련 규제 때문에 민간 유전자 검사기관이 서비스 개발에 필요한 실증사업을 진행하지 못하기 때문에 서비스 개발 및 관련 산업의 성장에 한계를 보임
- 마크로젠은 만성질환(6개), 암(5개), 노인성 질환(2개) 등 13개 질환에 대해서 송도국제도시 거주 3,000명을 대상으로 유전체 분석을 통한 예측 서비스를 제안함
 - 최종적으로 마크로젠은 당뇨병 한 항목만 효과성 검증 서비스로 승인받고 13가지 질환에 대해서는 심리적 안정성 검증을 진행하고 의료기관을 통해 서비스를 제공하는 조건으로 실증사업을 시행함
- 데이터와 건강검진 정보를 포함한 개인건강기록, 라이프로그 데이터를 결합하는 유전체 실증데이터 구축을 통해, 소비자 중심의 건강 개선과 관리를 가능하도록 유도하는 것이 목적임
 - 개인의 유전체 정보와 삶의 모든 행동과 정보를 디지털 기술을 활용해 기록한 라이프로그 데이터를 융합하고 이를 통합적으로 분석하는 인공지능(AI) 첨단 분석 알고리즘을 개발함으로써 예방과 맞춤 치료, 나아가 맞춤 신약 개발에 활용 가능함
- (한계) 실증계획서에 포함된 사업을 모두 수행하려면 기업의 비용부담이 과도한 수준이므로, 기업이 실제로 사업화 가능성에 대한 확신을 가질 만큼 규제 해소가 이루어질 수 있도록 부처의 노력이 필요함
 - 유전자 검사 서비스를 당뇨병 하나만을 대상으로 진행하고 의료기관을 통해 서비스를 제공하는 방식으로 추진하는 것은 DTC서비스 기업으로서는 사업성 확보도 어려우며, 규제샌드박스 참여 실익을 찾기도 어려움(김지영 외, 2021)
 - 상기한 이유로 마크로젠과 테라젠 이외 2개 기업은 DTC 유전체 분석 실증서비스 신청을 보류함

5. 시사점

❖ 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 정책사업은 균형감 있게 추진 중임

- 부처별 바이오헬스케어 분야 정책사업은 디지털 전환 관련 사업들을 다양하게 추진 중임
 - 과학기술정보통신부는 2004년부터 추진하고 있는 ‘바이오 의료기술 개발사업’을 통해 유전체, 인공지능, 디지털 치료제 등 디지털 전환 기술 관련 연구개발 사업을 지원하고 있음
 - 보건복지부도 보건의료 데이터 인프라를 구축하고 인공지능을 이용해 분석함으로써 혁신적인 의료와 신약개발을 지원하는 전략 방향을 설정함
- 추가로 범부처 바이오산업 혁신 TF를 통해 과기정통부와 보건복지부에서 추진하는 사업들을 포괄하는 수준에서 ‘연구개발’, ‘인재’, ‘규제·제도’, ‘생태계’, ‘사업화’ 등 5대 전략 분야별로 10대 핵심과제를 추진함
- 해외 선진사례에서 추진하는 바이오헬스케어 관련 빅데이터 구축사업 역시 국내에서도 더 큰 규모로 추진 중인 점을 고려할 때 국내 정책사업은 적극적이고 균형감 있게 추진 중이라고 평가할 수 있음

❖ 정부의 핵심사업 추진과정에서 민간과의 파트너십 활용 필요

- 중앙정부 정책사업의 구성은 적절하다고 판단되지만, 실제 민간 영역의 사업화와 성과로 이어지게 하기 위해서는 민관 파트너십을 효과적으로 활용할 필요가 있음
- ‘국가 통합 바이오 빅데이터 구축사업’이 추구하고 있는 개방형 활용생태계 조성의 경우도 수집과 활용 플랫폼 구축 단계를 거쳐 최종 단계에서 달성하는 목표로 설정하고 있는데, 현재 진행되고 있는 상황을 보면 데이터의 수집과 작은 표본을 활용한 기초연구에 초점을 두고 있음
 - 데이터의 수집과 활용 플랫폼 구축 단계에서도 적극적으로 기업의 사업화 가능성과 연계해서 시스템의 디자인이 진행될 필요가 있음
 - 데이터 수집과 플랫폼 구축과정에서 기업을 포함하는 다양한 이해당사자의 요구를 반영하는 것이 중요함

- 잠재적인 수요자인 기업과 연구소가 ‘사업화’를 염두에 둔 프로젝트를 제안하고 빅데이터 구축사업의 단계별 사업과 연계해서 프로젝트를 추진하는 방식 등을 검토할 필요가 있음

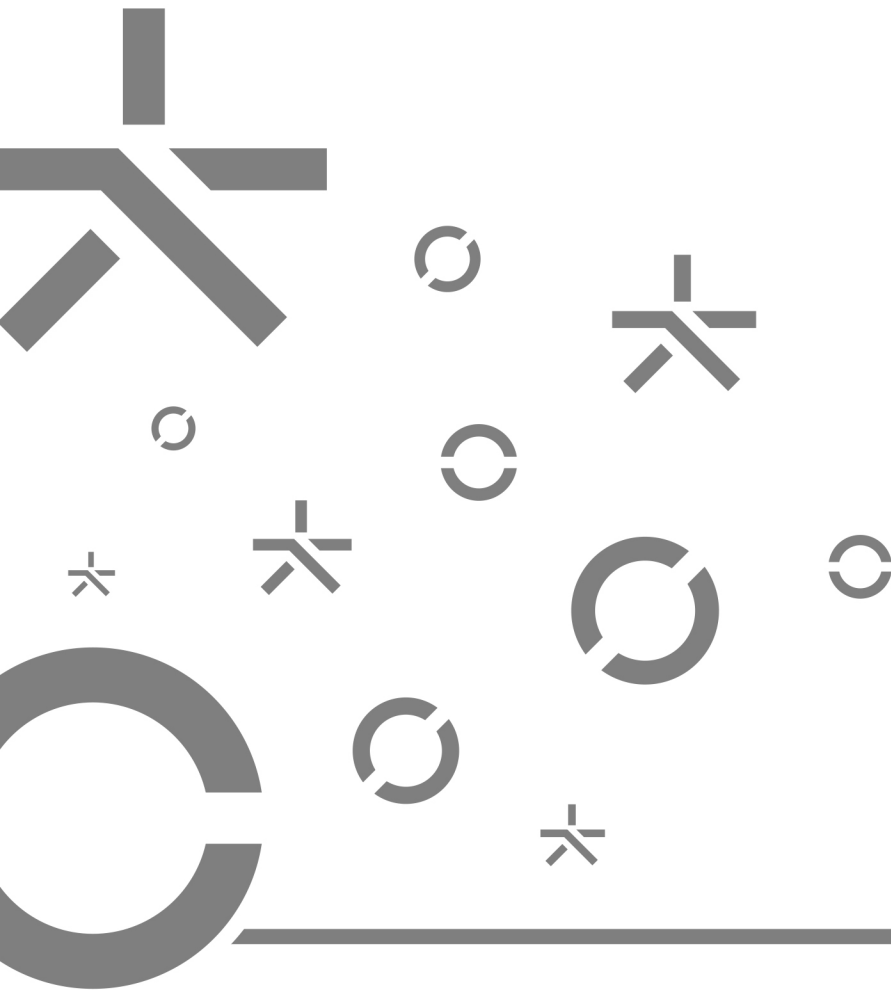
❖ 규제자유특구와 규제샌드박스 등을 통한 과감한 민간 참여 활성화 필요

- 규제자유특구는 시도 지사가 신청한다는 의미에서 지자체 주도의 성격이 다소 강하지만 실제 추진되는 과정에서 다양한 민간업체들이 참여하고 있다는 점에서 민관 협력이 중요한 사업임
- 규제샌드박스는 민간기업이 주도적으로 규제 개선과 관련된 프로젝트를 제안하고 공공과 협업을 통해 추진한다는 점에서 규제자유특구보다 민간의 역할이 강조되는 사업임
- 첨단기술과 방대한 데이터에 기반한 혁신에 의존하는 바이오헬스케어 산업을 지원하는 정책은 민간 주체와의 긴밀한 협업을 통해 추진되는 것이 합리적이라고 판단됨
- 디지털 치료제 사례에서 보듯이 민간의 혁신적인 아이디어와 기술로 새로운 제품과 서비스가 창출되는 과정을 공공기관인 FDA가 유연한 자세로 소통하면서 지원하는 방식이 바이오헬스케어 산업의 육성에 적절하다고 판단됨

❖ 디지털 전환 관련 ‘규제샌드박스’ 후보 사업의 발굴 지원 중요

- 인천시가 추진한 ‘유전체 실증데이터 구축사업’은 지자체 차원에서 추진 가능한 선도적인 사업의 형태를 제시하였다는 점에서 긍정적이며, 동시에 예산과 역량이 제한적인 지자체 차원의 재정지원 사업 추진이 지닌 한계를 드러냄
- 수도권에 속한 인천시는 규제자유특구 신청을 할 수 없으므로 바이오헬스케어 산업을 전략적으로 육성하려면 ‘유전체 실증데이터 구축사업’과 같은 ‘산·학·연·병’ 협업에 기초한 혁신적인 사업들을 통해 ‘규제샌드박스’ 후보 사업들을 지속해서 발굴할 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요함
- 국내 관련 규제의 조정이 계속해서 진행되는 상황에서 기업들의 혁신적인 사업들에 대한 마중물 성격의 지원을 통해 기업의 ‘규제샌드박스’ 사업 추진을 지원하는 것이 필요함

인천시 바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 실태 및 정책 수요



인천시 바이오헬스케어 산업의 디지털 전환 실태 및 정책 수요

1. 디지털 전환 실태조사 개요

- 본 과제에서는 인천시 바이오산업의 디지털 전환 추진 현황과 향후 정책 수요를 파악하기 위해 설문조사를 시행함
- 문항은 총 27개로 바이오산업체의 디지털 전환 대응 수준, 데이터 수집 및 활용 현황, 장애 요인과 정책 수요 등에 관한 내용으로 구성
 - 일반현황에서는 설립연도, 조직 형태, 2021년도 기준 매출액 등을 조사함
 - 디지털 전환 도입 필요성과 대응 수준에서는 바이오 및 헬스케어 산업 전반의 디지털 전환 수준과 필요성, 관심이 있는 디지털 전환 분야 등을 조사함
 - 디지털 전환 핵심 분야와 목표 분야에서는 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 예상되는 고충 사항, 현재 도입 기술, 향후 도입 희망 기술, 단기·중장기 달성 목표 등의 문항으로 구성함
 - 데이터 수집과 활용 현황 분야에서는 현재 수집하고 있는 데이터, 향후 수집할 계획이 있는 데이터, 데이터 수집 경로, 제품·서비스의 생산단계별 데이터 수집 현황 등을 조사함
 - 장애 요인과 정책 수요 부분에서는 디지털 전환을 추진하기 위해서 고려해야 할 사항, 디지털 전환 지원 사업 중요도, 정부의 지원 수준, 인천시가 우선 추진해야 할 정책과 관련하여 조사함

[표 4-1] 설문 문항 구성

구분		문항 수	비고
일반현황	사업자등록번호, 설립연도, 조직형태, 종사자 수, 매출액 등	8	-
디지털 전환 도입 필요성과 대응 수준	산업 전반의 디지털 전환 수준	1	-
	필요성	1	-
	대응 수준	1	-
	관심이 있는 디지털 전환 분야	1	-
디지털 전환 핵심 분야와 목표	고충사항	1	• 중복응답
	현재 도입(예정 포함) 기술	1	• 중복응답
	향후 도입 희망 기술	1	• 중복응답
	단기(3년 이내) 목표	1	• 중복응답
	중장기(10년 이내) 목표	1	• 중복응답
디지털 전환 관련 데이터 수집과 활용 현황	현재 수집데이터 종류	1	• 중복응답
	향후 수집할 데이터 종류	1	• 중복응답
	데이터 수집 경로	1	-
	데이터 수집, 분석, 활용을 위한 준비	1	• 중복응답
	제품/서비스 생산단계별 데이터 수집 현황	1	-
	데이터 활용과 디지털전환 수준 단계	1	-
디지털 전환의 장애요인과 정책 수요	우선 고려해야 할 사항	1	• 중복응답
	디지털 전환 지원 사업 중요도	1	-
	정부의 지원 수준	1	-
	인천시 정책 수요	1	• 중복응답
총계		27	-

- 설문조사는 2022년 6월 27일~7월 19일까지 시행되었으며, 대상은 인천시 소재 바이오헬스케어 산업체를 대상으로 진행함
- 설문조사 대상업체는 인천테크노파크 바이오센터가 보유하고 있는 67개 업체, 의료기 기업체 288개 업체, 인천 스타트업파크, 인천창조경제혁신센터, 르호봇 송도바이오융 복합센터, 인천TP SW진흥센터, 연세대학교 국제캠퍼스 산학협력단지 등이 보육 중인 창업기업과 초기 성장기업들을 대상으로 설문조사를 진행함
 - 전국사업체 조사에 따르면 2019년 현재 인천시 소재 의료용 물질 및 의약품 제조업체가 50개, 그리고 의료용 기기 제조업이 246개 존재함. 추가로 바이오헬스케어 관련 연구개발 및 소프트웨어 개발 분야 업체도 고려함

- 따라서 보수적으로 추산하더라도 2022년 현재 바이오헬스케어 기업의 수는 350~450 개 수준으로 예상되며, 응답한 55개는 전체 대상업체 수의 약 12~15% 수준임
- 총 55개의 바이오산업체가 응답했으며, 업종별로 살펴보면 바이오의약품 및 화학(이하 바이오의약품) 관련 업체가 13개, 의료기기 및 기계(이하 의료기기) 분야가 17개, 연구개발 및 기술서비스(이하 연구개발) 업체가 16개, 기타 업종이 9개로 업종별로 비교적 균일하게 분포하였음
- 종사자 현황을 살펴보면 5인 미만의 업체가 11개, 10인 미만의 업체가 17개, 30인 미만 업체가 18개, 30인 이상의 업체가 9개임
- 설립연도를 기준으로 보면 설립한 지 10년 이상(2010년 이전) 된 업체가 16개, 2010년~2020년 이전에 설립한 업체 28개, 2020년 이후 설립한 신생 업체가 11개임
- 매출액 기준으로 보면 1억 원 미만 업체가 18개, 10억 원 미만 업체가 17개, 50억 원 미만 업체가 11개, 50억 원 이상 업체가 9개 응답함

[표 4-2] 설문 응답 기업 현황

(단위: 개, %)

구분		응답 수	비중
전체		55	100.0
업종	바이오의약품 및 화학	13	23.6
	의료기기 및 기계	17	30.9
	연구개발 및 기술서비스	16	29.1
	기타 업종	9	16.4
설립연도	2010년 이전	16	29.1
	2010년~2020년 이전	28	50.9
	2020년 이후	11	20.0
조직형태	개인사업체	3	5.5
	회사법인	52	94.5
종사자 수	1인~5인 미만	11	20.0
	5인~10인 미만	17	30.9
	10인~30인 미만	18	32.7
	30인 이상	9	16.4
매출액	1억 미만	18	32.7
	1억 ~ 10억 미만	17	30.9
	10억 ~ 50억 미만	11	20.0
	50억 이상	9	16.4

2. 실태조사 결과

1) 디지털 전환 도입 필요성과 대응 수준

(1) 디지털 전환의 도입 필요성

- 디지털 전환의 필요성에 대해서는 ‘즉각적인 도입이 필요하다’라고 응답한 비율이 50.9%로 과반이 되고, ‘장기적으로 도입이 필요하다’라고 응답한 비율도 36.4%에 이르는 것을 볼 때 대다수 업체가 디지털 전환의 전략적 필요성에 대해서는 공감하는 것으로 나타남
- 특히 의료기기 분야 업체는 디지털 전환의 즉각적인 도입 필요성에 대해서 높은 응답률(58.8%)을 보였으며, 연구개발 분야 업체는 전부 디지털 전환이 필요하다고 응답함
- 매출액 규모로 보면 10억~50억 미만의 성장 초기 단계에 있는 업체들이 디지털 전환의 즉각적인 도입이 필요하다고 응답한 비율(63.6%)이 높음

[표 4-3] 디지털 전환의 필요성

(단위: 개, %)

구분	사례 수	즉각적인 도입 필요	장기적으로 필요, 즉각적 도입 불필요	경쟁력 확보에 중요하지 않음	도입 불필요	잘 모르겠음	
전체	55	50.9	36.4	5.5	3.6	3.6	
업 종	바이오의약품 및 화학	13	46.2	38.5	15.4	0.0	0.0
	의료기기 및 기계	17	58.8	17.6	5.9	5.9	11.8
	연구개발 및 기술서비스	16	43.8	56.2	0.0	0.0	0.0
	기타 업종	9	55.6	33.3	0.0	11.1	0.0
매 출 액	1억 미만	18	44.4	50.0	5.6	0.0	0.0
	1억 ~ 10억 미만	17	52.9	35.3	0.0	5.9	5.9
	10억 ~ 50억 미만	11	63.6	18.2	0.0	9.1	9.1
	50억 이상	9	44.4	33.3	22.2	0.0	0.0

(2) 디지털 전환의 대응 수준

- 디지털 전환의 필요성에 대해서 인식하고 있지만, 실제 기업들이 디지털 전환에 대응하는 수준에 대해서 응답 업체는 낮게 평가함
 - 가장 높은 4단계로 평가한 업체는 3.6%에 지나지 않았는데, 모두 의료기기 분야에 속한 업체들임. 연구개발 업체 중 25%는 3단계로 평가함
 - 의료기기와 연구개발 분야의 경우 1~3단계에 고루 분포하는 반면 바이오의약품 분야의 경우 69.2%에 달하는 업체가 1단계에 머무르는 상황임

[표 4-4] 디지털 전환 대응 수준

(단위: 개, %)

구분	사례 수	0단계 (변화를 체감 못하는 수준)	1단계 (변화를 체감하고 준비 단계)	2단계 (비즈니스 모델 구상에 디지털 전환 고려)	3단계 (디지털 전환 관련 내부 역량 강화 진행)	4단계 (디지털 전환 선도)	
전체	55	10.9	41.8	27.3	16.4	3.6	
업종	바이오의약품 및 화학	13	15.4	69.2	7.7	7.7	0.0
	의료기기 및 기계	17	17.6	29.4	29.4	11.8	11.8
	연구개발 및 기술서비스	16	6.3	31.3	37.5	25.0	0.0
	기타 업종	9	0.0	44.4	33.3	22.2	0.0

(3) 디지털 전환 관심 분야

- 디지털 전환 관심 분야에 대해서는 빅데이터와 인공지능 솔루션, 데이터 통합 플랫폼, 공정 효율화 솔루션, 디지털 기기 기반 데이터 측정 비즈니스 모델 순으로 응답하였는데, 항목별 응답 비율은 비슷한 수준임
- 업종별로 관심을 두는 디지털 전환 분야는 다르게 나타나고 있어서, 업종별 디지털 전환 수요에 맞춘 지원 프로그램의 발굴이 필요함
 - 바이오의약품과 연구개발 분야 업체는 빅데이터와 인공지능 솔루션에 대해서 가장 높은 관심(각각 46.2%, 43.8%)을 보인 반면 의료기기업체들은 공정 효율화 솔루션 (35.3%)을 가장 관심이 있는 분야로 응답함

[표 4-5] 디지털 전환 관심 분야

(단위: 개, %)

구분	사례 수	IoT와 전산 솔루션 등을 활용한 공정 효율화	디지털 기기 활용 데이터 측정 기반 비즈니스 모델 발굴	디지털 데이터 통합한 플랫폼 비즈니스 개발	빅데이터와 인공지능을 활용한 솔루션 개발	기타	
전체	55	21.8	20.0	27.3	29.1	1.8	
업종	바이오의약품 및 화학	13	15.4	7.7	30.8	46.2	0.0
	의료기기 및 기계	17	35.3	23.5	29.4	5.9	5.9
	연구개발 및 기술서비스	16	18.8	25.0	12.5	43.8	0.0
	기타 업종	9	11.1	22.2	44.4	22.2	0.0

2) 디지털 전환 추진 경험과 고충

(1) 디지털 전환 기술 도입

- 응답 업체가 이미 도입하거나 도입 예정인 기술은 빅데이터(38.2%), 인공지능(32.7%), 클라우드(20.0%) 등 정보기술임
 - 도입(예정) 기술을 정하지 못한 기업도 23.6%에 달하는데, 이는 디지털 전환에 대한 대응 태세가 아직 갖춰지지 못한 업체들의 비중이 높은 것과 관련이 있음(표 4-6) 참조)
- 업종별로 관심 분야가 다르게 나타난 것처럼, 도입(예정) 기술 역시 큰 차이를 보임
 - 바이오의약품 분야 업체는 인공지능과 클라우드를 도입(예정)한다고 응답한 비율이 각각 38.5%를 나타낸 반면, 의료기기 분야 업체는 네트워크(29.4%)와 빅데이터(23.5%) 기술을 도입하는 것으로 응답함
 - 연구개발 업체는 빅데이터를 도입(예정)한다고 응답한 비율이 62.5%에 달하는데, 이는 바이오헬스케어 연구개발 과정에서 빅데이터 활용의 중요성이 반영된 결과임

[표 4-6] 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 도입(예정 포함) 기술

(단위: 개, %)

구분	사례 수	정보기술			연결기술		거래기술		운영기술		없음/ 잘 모름	
		인공 지능	클라우드	빅데이터	사물 인터넷	네트워크	플랫폼	블록체인/보안	로봇 기술/로봇틱스	3D 프린팅		
전체	55	32.7	20.0	38.2	12.7	16.4	16.4	3.6	3.6	3.6	23.6	
업종	바이오의약품 및 화학	13	38.5	38.5	23.1	7.7	0.0	15.4	7.7	0.0	7.7	23.1
	의료기기 및 기계	17	11.8	17.6	23.5	11.8	29.4	11.8	5.9	11.8	5.9	35.3
	연구개발 및 기술서비스	16	50.0	18.8	62.5	12.5	12.5	18.8	0.0	0.0	0.0	12.5
	기타 업종	9	33.3	0.0	44.4	22.2	22.2	22.2	0.0	0.0	0.0	22.2

○ 향후 도입을 희망하는 디지털 전환 기술에 대한 응답은 상기한 도입(예정)기술에 대한 응답과 거의 유사하게 나타남

- 바이오의약품 분야에서 빅데이터를 희망하는 비율이 13.4%p 상승한 반면, 인공지능 도입 비율이 비슷한 수준으로 감소한 것이 가장 큰 변화임
- 유사한 경향을 보이는 것은 바이오헬스케어 업체들의 디지털 전환 관련 기술 도입과 관련한 기존 사업 추진 경험과 향후 추진전략이 크게 다르지 않음을 나타냄

[표 4-7] 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 도입희망 기술

(단위: 개, %)

구분	사례 수	정보기술			연결기술		거래기술		운영기술		없음/ 잘 모름	
		인공 지능	클라우드	빅데이터	사물 인터넷	네트워크	플랫폼	블록체인/보안	로봇 기술/로봇틱스	3D 프린팅		
전체	55	25.5	25.5	41.8	16.4	18.2	16.4	3.6	3.6	1.8	20.0	
업종	바이오의약품 및 화학	13	23.1	38.5	38.5	7.7	15.4	23.1	7.7	0.0	7.7	15.4
	의료기기 및 기계	17	0.0	23.5	23.5	17.6	29.4	11.8	5.9	11.8	0.0	35.3
	연구개발 및 기술서비스	16	50.0	31.3	62.5	12.5	12.5	18.8	0.0	0.0	0.0	6.3
	기타 업종	9	33.3	0.0	44.4	33.3	11.1	11.1	0.0	0.0	0.0	22.2

(2) 디지털 전환의 단기목표

- 디지털 전환의 단기목표를 ‘신제품 출시 및 사업영역의 확장’이라고 응답한 업체의 비율(31.4%)이 가장 높음
 - 특히 바이오의약품 분야 업체는 다른 업종에 비해 월등히 높은 43.2%가 ‘신제품 출시 및 사업영역의 확장’이라고 응답함
 - 바이오의약품 분야의 경우 디지털 전환을 통한 새로운 데이터에 대한 접근과 분석 방법의 적용이 가능해지면서 새로운 약물과 처방의 발굴이 용이할 것이라는 기대가 반영된 결과라고 해석됨

[표 4-8] 디지털 전환을 통해 달성하고자 하는 단기(3년 이내) 목표(1+2순위) (단위: 개, %)

구분	사례 수	기존제품 기능개선	신제품 출시/ 사업영역 확장	제품공정 효율화	물류/유통 비용 절감	세일즈/ 마케팅 개선	인력/조직 관리 운영 효율화	없음/ 잘 모름	
전체	55	23.1	31.4	13.5	3.8	4.5	13.5	10.3	
업종	바이오의약품 및 화학	13	16.2	43.2	10.8	5.4	5.4	13.5	5.4
	의료기기 및 기계	17	23.4	21.3	17.0	4.3	6.4	10.6	17.0
	연구개발 및 기술서비스	16	27.7	34.0	10.6	4.3	0.0	19.1	4.3
	기타 업종	9	24.0	28.0	16.0	0.0	8.0	8.0	16.0

(3) 디지털 전환의 중장기목표

- 중장기적으로 바이오헬스케어 업체는 디지털 전환을 통해 ‘신제품 출시 및 사업 영역 확대’를 강조하는 경향을 보이는 것이 첫 번째 특징임
 - ‘신제품 출시 및 사업영역 확대’를 단기목표로 응답한 비율은 31.4%였는데, 장기목표로 응답한 비율은 37.2%로 증가함
 - 반면에 ‘기존 제품 기능개선’을 단기목표로 응답한 비율은 23.1%였는데, 중장기목표로 응답한 비율은 14.1%로 감소함
 - 궁극적으로 기업은 디지털 전환이 지니는 전략적 중요성을 혁신을 통한 ‘신제품 출시 및 사업영역 확대’에 찾고 있음

- 두 번째로 바이오헬스케어 업체는 디지털 전환의 중장기목표를 ‘공정 효율화’를 포함하는 실제 사업 운영과 관련된 분야로 분산하는 경향을 보임
 - 업종별로는 바이오의약품 분야 업체들은 ‘공정 효율화’, ‘물류/유통 비용 절감’, ‘세일즈/마케팅’을 장기목표로 응답하는 비율이 증가함
 - 연구개발 업종은 ‘신제품 출시 및 사업영역 확대’와 ‘공정 효율화’를 장기목표로 응답하는 비율이 증가함

[표 4-9] 디지털 전환을 통해 달성하고자 하는 중장기(10년 이내) 목표(1+2순위) (단위: 개, %)

구분	사례 수	기존제품 기능개선	신제품 출시/ 사업영역 확장	제품공정 효율화	물류/유통 비용 절감	세일즈/ 마케팅 개선	인력/조직 관리 운영 효율화	없음/ 잘 모름	
전체	55	14.1	37.2	13.5	7.7	8.3	9.0	10.3	
업종	바이오의약품 및 화학	13	2.7	35.1	16.2	10.8	10.8	13.5	10.8
	의료기기 및 기계	17	23.4	27.7	10.6	4.3	8.5	8.5	17.0
	연구개발 및 기술서비스	16	8.5	48.9	19.1	2.1	8.5	8.5	4.3
	기타 업종	9	24.0	36.0	4.0	20.0	4.0	4.0	8.0

(4) 디지털 전환의 고충사항

- 디지털 전환 과정에서 업체가 겪는 가장 큰 고충은 ‘신기술 도입자금의 부족’이라는 응답이 24.6%로 가장 높은 비율을 나타냈고, 다음으로 ‘내부 기술력 부재’(15.6%), ‘내부 인적 자원 부족’(12.8%), ‘내부 전문 정보 부족’(10.6%) 순임
 - 대부분의 응답 업체는 디지털 전환에 필요한 내부자원과 역량의 부족이 가장 큰 걸림돌로 작용하고 있다고 판단함
- 업종별로 고충 사항에 대한 평가는 다르게 나타남
 - 바이오의약품 업체는 ‘내부 인적 자원 부족’, ‘협력 파트너 부족’, ‘표준화 미비’, ‘혁신에 대한 거부감’ 등을 고충 사항으로 응답한 비율이 상대적으로 높음. 바이오의약품 업체는 통합과 분석을 통해 기존 제품의 개선과 신제품의 발굴을 꾀하기 때문에 협력 파트너의 확보가 필수적이며 힘든 과정임

- 의료기기 업체는 ‘내부 인적 자원 부족’, ‘내부 전문 정보 부족’을 고충 사항으로 응답한 비율이 다른 업종에 비해 높음. 디지털 전환과 연계한 의료기기 개발과정에서 전문 정보의 확보는 필수불가결함
- 연구개발 업체는 ‘내부 기술력 부족’, ‘내부 전문 정보 부족’을 고충 사항으로 응답한 비율이 상대적으로 높음. 연구개발 업체는 개발과정의 특성상 ‘내부 기술력과 전문 정보’의 부족은 큰 장애로 인식될 가능성이 높음

[표 4-10] 디지털 전환 추진 또는 계획과정에서 예상되는 고충 사항(1+2+3순위) (단위: 개, %)

구분	사례 수	내부자원				내부 비즈니스 환경				제도적 환경				없음 /잘 모름	
		신기술 도입 자금 부족	기술/보안 내부 기술력 부족	전문 정보 부족	인적 자원 부족	솔루션 전문 기업/파트너 부재	투자 대비 성과의 불확실성	관련 시장의 미성숙	활용 가치 저조	바이오 의료 데이터 활용의 제약	상호보완 및 표준화 미비	과도한 규제(법·제도)	혁신에 대한 거부감		
전체	55	24.6	15.6	10.6	12.8	6.5	7.2	5.6	0.3	5.0	1.2	5.9	1.9	2.8	
업종	바이오의약품 및 화학	13	25.6	16.7	5.1	19.2	9.0	7.7	0.0	0.0	2.6	3.8	6.4	3.8	0.0
	의료기기 및 기계	17	28.3	10.1	13.1	15.2	4.0	9.1	7.1	1.0	3.0	1.0	5.1	0.0	3.0
	연구개발 및 기술서비스	16	25.8	22.6	14.0	8.6	6.5	4.3	6.5	0.0	5.4	0.0	2.2	1.1	3.2
	기타 업종	9	13.7	11.8	7.8	5.9	7.8	7.8	9.8	0.0	11.8	0.0	13.7	3.9	5.9

3) 디지털 전환과 데이터 활용

(1) 데이터 수집 현황

- 현재 바이오헬스케어 업체가 가장 많이 수집하는 데이터는 ‘환자 유래 의료데이터’이며, ‘웨어러블 측정 데이터’, ‘유전체 데이터’, ‘SNS 데이터’, ‘스마트폰 기반 데이터’ 순임
- 바이오의약품 업체는 상대적으로 ‘SNS 데이터’를 수집한다고 응답한 비율이 높게 나타나는데, 디지털 치료제 개발 등과 관련이 있을 것으로 추정됨
- 의료기기업체는 ‘웨어러블 측정 데이터’를 수집하는 비율이 높는데, 이는 의료기기 업체는 의료기기(웨어러블 포함)의 개발과 기능개선 과정에서 웨어러블을 통해 측정된 데이터와 다른 종류의 데이터를 통합하여 활용하는 경우가 많기 때문으로 판단됨

[표 4-11] 현재 수집하는 바이오헬스케어 데이터 종류

(단위: 개, %)

구분	사례 수	유전체 데이터	웨어러블 기기 측정 데이터	환자 유래 의료 데이터	SNS 데이터	스마트폰 기반 데이터	기타	없음/잘 모름	
전체	55	12.7	16.4	30.9	12.7	10.9	3.6	36.4	
업종	바이오의약품 및 화학	13	15.4	15.4	30.8	23.1	7.7	7.7	23.1
	의료기기 및 기계	17	0.0	23.5	23.5	5.9	11.8	0.0	47.1
	연구개발 및 기술서비스	16	31.3	12.5	43.8	12.5	6.3	0.0	37.5
	기타 업종	9	0.0	11.1	22.2	11.1	22.2	11.1	33.3

- 향후 바이오헬스케어 관련 데이터 수집 계획과 관련한 질문에 대한 응답은 현재 수집하는 데이터 종류에 대한 응답과 거의 유사한 경향을 보임
 - 주목할만한 특징은 데이터별로 수집 의향에 대한 응답률이 증가한 것인데, 이는 데이터 수집에 기반한 디지털 전환을 준비하는 업체의 증가 추세를 반영함
- 가장 큰 폭의 응답률 증가세를 보인 데이터는 ‘환자 유래 의료 데이터’이고 ‘유전체 데이터’는 응답률 증가가 가장 작게 나타남
 - 이는 ‘환자 유래 의료 데이터’는 가장 많이 확보되어 있으며, 병원 내 연구진과의 협업을 통해 접근할 수 있으므로 활용이 쉽다는 장점이 있지만 ‘유전체 데이터’는 데이터 측정에 필요한 비용도 많이 들고 적정한 수준의 유전체 수를 확보하기도 어려운 현 상황을 반영한 응답이라고 판단됨

[표 4-12] 향후 수집할 계획이 있는 바이오헬스케어 데이터 종류

(단위: 개, %)

구분	사례 수	유전체 데이터	웨어러블 기기 측정 데이터	환자 유래 의료 데이터	SNS 데이터	스마트폰 기반 데이터	기타	없음/잘 모름	
전체	55	14.5	23.6	47.3	14.5	23.6	3.6	27.3	
업종	바이오의약품 및 화학	13	15.4	7.7	61.5	23.1	15.4	7.7	15.4
	의료기기 및 기계	17	0.0	29.4	35.3	5.9	23.5	5.9	41.2
	연구개발 및 기술서비스	16	31.3	25.0	50.0	18.8	31.3	0.0	25.0
	기타 업종	9	11.1	33.3	44.4	11.1	22.2	0.0	22.2

(2) 데이터 수집 경로

- 응답 업체가 데이터를 수집하는 경로는 주로 ‘자사 제품과 서비스 활용’과 ‘공공사업 활용’으로 나타남
- 업종별로 살펴보면, 바이오의약품과 연구개발 분야 업체는 ‘공공사업 활용’이라고 응답한 비율이 상대적으로 높게 나타난 반면, 의료기기업체는 ‘자사 제품과 서비스 활용’이라고 응답한 비율이 높음
 - 바이오의약품과 연구개발 업체가 필요로 하는 ‘유전체 데이터’와 ‘환자 유래 의료 데이터’는 개별업체 수준에서 확보해서 관리하기 힘든 수준의 범위와 양인 경우가 많아서 ‘공공사업 활용’을 통해 해결해야 하는 경우가 많음
 - 반면에 의료기기업체는 ‘자사 제품과 서비스 활용’을 통해 연구개발 과정에서 제품의 효과를 증명하는 수단으로 개발하고 있는 ‘자사 제품과 서비스’를 통해 데이터를 빈번히 활용함

[표 4-13] 바이오헬스케어 데이터 수집 경로

(단위: 개, %)

구분	사례 수	공공사업 활용 (예: 마이데이터)	인터넷/소셜 미디어 수집	자사 제품과 서비스를 활용	전문 데이터 업체 활용	없음/잘 모름	
전체	55	20.0	14.5	23.6	9.1	32.7	
업 종 중	바이오의약품 및 화학	13	30.8	7.7	23.1	7.7	30.8
	의료기기 및 기계	17	5.9	17.6	41.2	0.0	35.3
	연구개발 및 기술서비스	16	31.3	18.8	6.3	12.5	31.3
	기타 업종	9	11.1	11.1	22.2	22.2	33.3

(3) 데이터 활용 준비 태세

- 바이오헬스케어 업체는 데이터 수집과 분석/활용을 위해 ‘외부기관과의 공동연구’를 활용하는 비율(45.5%)이 높게 나타남
 - 특히 바이오의약품과 연구개발 분야 업체는 각각 61.5%와 50.0%의 높은 비율로 ‘외부기관과의 공동연구’를 활용하는 것으로 나타남

- 반면에 의료기기업체는 데이터 수집과 분석/활용을 위한 준비 태세를 갖추지 않고 있다는 응답 비율이 35.3%에 달함

- 주목할 점은 양질의 데이터에 기반한 분석이 중요한 바이오의약품과 연구개발 분야에서 공동연구와 같은 협업이 중요한 도구로 인식되고 있다는 점임
- 따라서 지역산업 정책 추진과정에서 반복적으로 강조되어온 산·학·연·병 협업이 실제로 중요한 역할을 할 수 있는 업종이 '바이오헬스케어' 산업이라는 점을 강조할 필요가 있음

[표 4-14] 바이오헬스케어 데이터 분석·활용을 위한 준비 (단위: 개, %)

구분	사례 수	외부 컨설팅 기관 위탁	외부기관과의 공동연구	단독 연구	전담인력 고용	독자 장비/SW 구입	기타	없음/잘 모름	
전체	55	16.4	45.5	16.4	18.2	7.3	3.6	25.5	
업종	바이오의약품 및 화학	13	15.4	61.5	15.4	38.5	15.4	7.7	15.4
	의료기기 및 기계	17	11.8	29.4	17.6	0.0	5.9	5.9	35.3
	연구개발 및 기술서비스	16	18.8	50.0	25.0	25.0	6.3	0.0	18.8
	기타 업종	9	22.2	44.4	0.0	11.1	0.0	0.0	33.3

(4) 생산단계별 데이터 수집 현황

- 기초연구와 관련된 데이터를 수집, 정제, 분석, 활용한다는 응답률이 가장 높으며, 생산단계를 거쳐 가면서 데이터를 관리하고 활용하는 비율이 낮아지는 경향을 보임
- 이는 응답 업체가 대부분 업력이 짧고 생산 초기 단계에 역량을 집중하기 때문으로 해석됨

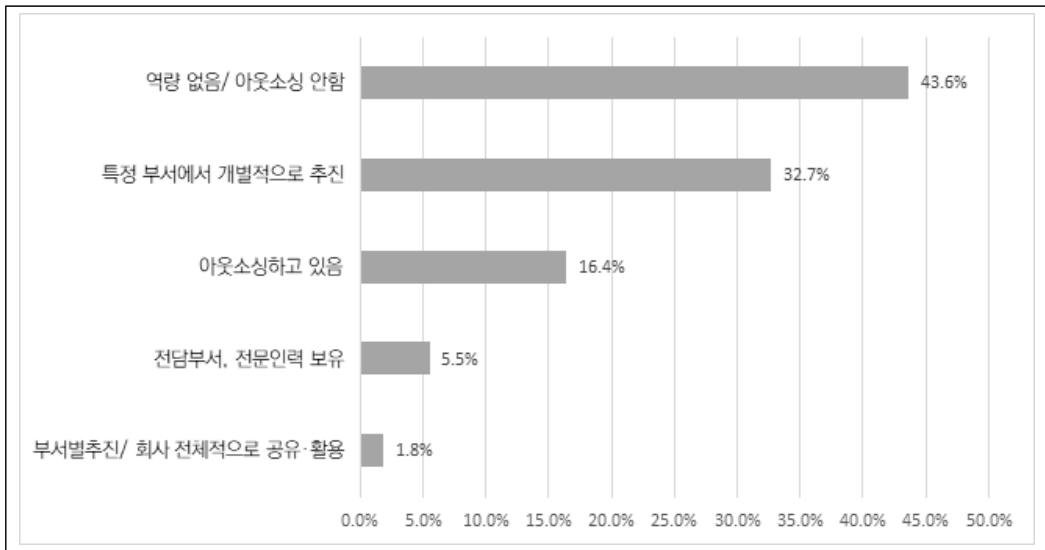
[표 4-15] 제품·서비스 생산단계별 데이터 수집 현황 (단위: 개, %)

구분	사례 수	비수집	수집	수집/정제	수집/정제/분석	수집/정제/분석/활용	계
기초연구	55	20.0	30.9	20.0	12.7	16.4	100
실험	55	38.2	29.1	16.4	9.1	7.3	100
임상(시제품)	55	47.3	23.6	14.5	10.9	3.6	100
제품화	55	43.6	27.3	10.9	12.7	5.5	100

(5) 데이터 활용/디지털 전환 태세

- 데이터 활용과 디지털 전환을 추진하는 태세와 관련해서 응답 업체의 32.7%가 특정 부서에서 개별적으로 추진한다고 응답함
 - 디지털 전환이 조직 내에서 다루어지고 있으나 특정 프로젝트나 소수의 전문인력에 의해 추진되는 실정이라고 해석됨
- 응답 업체의 43.6%가 '역량도 없고 아웃소싱도 안 함'이라고 응답함
 - 디지털 전환에 대한 필요성을 인식하고 있음에도 추진 태세를 갖추지 못하는 업체의 비율이 상당히 높은 점을 고려할 때, 이들 업체 대상 교육과 훈련을 포함하는 체계적인 지원방안을 마련할 필요 있음

[그림 4-1] 바이오헬스케어 데이터 활용/디지털 전환 수준



4) 디지털 전환의 추진과 정책 수요

(1) 디지털 전환 추진 시 고려사항

- 응답 업체는 디지털 전환 추진을 위해서 우선 고려해야 할 사항으로 전문인력 확보 (28.3%)와 연구개발비 증액(26.4%)을 선택함

○ 디지털 전환 역시 기업의 신사업 추진이라는 점을 고려하면 ‘전문인력’과 ‘연구개발비’의 확보를 우선 고려한 것은 예상 가능한 결과인데, 업종별로 고려하는 사항의 우선순위가 다르게 나타나는 점에 주목할 필요 있음

- 연구개발 분야 업체가 ‘데이터 확보’를 가장 중요하게 고려할 사항으로 응답한 것은 디지털 전환에 기반을 둔 연구개발 과정에서 ‘데이터 확보’가 지니는 중요성을 방증함
- 그 외에도 바이오의약품 업체는 ‘디지털 전환 솔루션 기업/협력기업의 선정’과 ‘디지털 기반 조직/프로세스 확립’ 등을 먼저 고려할 것이라고 응답한 비율도 상대적으로 높음. 이는 바이오의약품 업체가 비즈니스 모델을 추구하는 과정에서 바이오헬스케어 관련 전문지식을 기반으로 데이터 분석과 연계한 협업을 추진하는 최근 추세와 관련이 깊음¹⁶⁾

[표 4-16] 디지털 전환 추진을 위해 가장 고려해야 할 사항(1+2순위)

(단위: 개, %)

구분	사례 수	연구 개발비 증액	데이터 확보	전문인력 확보	솔루션 기업/협력기업 선정	데이터 보안	디지털 기반 조직/프로세스 확립	디지털 기반 조직문화 혁신	기타	
전체	55	26.4	10.7	28.3	11.3	4.4	11.3	2.5	5.0	
업종	바이오의약품 및 화학	13	21.1	7.9	26.3	21.1	5.3	15.8	2.6	0.0
	의료기기 및 기계	17	36.7	2.0	32.7	6.1	2.0	8.2	4.1	8.2
	연구개발 및 기술서비스	16	21.3	23.4	23.4	8.5	8.5	8.5	2.1	4.3
	기타 업종	9	24.0	8.0	32.0	12.0	0.0	16.0	0.0	8.0

(2) 디지털 전환 관련 사업 중요도와 현 정부의 지원 수준

① 바이오의약품 분야

- 바이오의약품 분야 업체는 ‘산·학·연·병 공동연구/개발지원’과 ‘디지털 신산업분야 특허 부여 기준 제정/특허 보호 확대’의 중요성을 다른 산업 분야 업체 대비 높게 평가함
- 우선 ‘산·학·연·병 공동연구/개발지원’사업은 바이오의약품 분야 업체가 가장 중요하다고 평가하는데, 이는 바이오의약품 업체가 디지털 전환과 연계해서 비즈니스 모델을

16) EDGC 사례 참조

개발하는 과정에서 공동연구를 중요한 전략적 선택지로 자리잡고 있음을 보여주는 결과임

- ‘디지털 신산업분야 특허 부여 기준 제정/특허보호 확대’ 사업에 대한 중요성은 바이오의약품 개발과정에서 특허와 관련해서는 업체들이 민감한 사안으로 관리하는 점이 반영된 결과로 해석됨

[표 4-17] 디지털 전환 관련 사업 중요도 평가: 바이오의약품 분야 (단위: %)

구분	분야별 중요도 (A)	전체 평균 중요도 (B)	격차 (A-B)
① 산·학·연·병 공동연구/개발지원	75.0	66.4	8.6
⑨ 디지털 신산업분야 특허 부여기준 제정/특허보호 확대	63.5	62.3	1.2

주) 바이오의약품 분야 업체가 전체 평균보다 중요하게 평가한 사업들만 포함

② 의료기기 분야

- 의료기기 분야 업체는 ‘의료 빅데이터 활용 생태계 조성’, ‘마이데이터 실증 사업’, ‘AI 신약개발플랫폼 개발’, ‘기술정보 교류 위한 학술회의/세미나/워크숍 공동개최’ 등에 대해서 상대적으로 중요성을 평가함
- 특히 데이터의 확보와 활용과 관련한 사업들과 기술정보 교류를 위한 행사 개최 등에 대해서 높은 평가를 하고 있는데, 이는 데이터 기반 의료기기 검증과정의 특성과 관련이 있는 것으로 사료됨. 기술정보 교류 관련 행사에 대해서는 의료기기 분야는 선호도가 전체평균 대비 높게 나타나는데, 이는 산업 분야별 문화적 특성이 일부 반영되는 것으로 추측됨

[표 4-18] 디지털 전환 관련 사업 중요도 평가: 의료기기 분야 (단위: %)

구분	분야별 중요도 (A)	전체 평균 중요도 (B)	격차 (A-B)
④ 의료 빅데이터 활용 생태계 조성	69.1	66.8	2.3
⑤ 마이데이터 실증 사업(개인의 건강정보의 통합 관리 서비스 등)	67.6	63.2	4.4
⑥ AI 신약개발플랫폼 개발(데이터 확보, 인공지능 솔루션, 검증 서비스)	67.6	66.4	1.2
⑩ 기술정보 교류를 위한 학술회의/세미나/워크숍 공동개최	61.8	58.6	3.2

주) 의료기기 분야 업체가 전체 평균보다 중요하게 평가한 사업들만 포함

③ 연구개발 분야

- 연구개발 분야 업체는 설문에서 제시한 모든 사업의 중요성을 다른 분야 업체 대비 높게 평가하고 있는데, 이는 현재 정부에서 추진하는 디지털 전환 관련 정책사업들이 데이터 생태계/인프라와 인재 육성 그리고 실증사업 지원 등을 통한 연구개발에 초점을 두는 상황과 관련이 있다고 판단됨
- 응답 업체가 가장 중요하다고 평가한 사업들은 ‘국가 통합 바이오 빅데이터 구축/데이터 표준화’(81.3%), ‘바이오 혁신 인재 양성’(79.7%), ‘AI바우처(솔루션)지원사업’(78.1%) 등 빅데이터와 인공지능 솔루션 그리고 전문 인재 양성 관련 사업임

[표 4-19] 디지털 전환 관련 사업 중요도 평가: 연구개발 분야

(단위: %)

구분	분야별 중요도 (A)	전체 평균 중요도 (B)	격차 (A-B)
① 산·학·연·병 공동연구/개발지원	75.0	66.4	8.6
② 바이오 혁신 인재 양성	79.7	70.5	9.2
③ 국가 통합 바이오 빅데이터 구축/데이터 표준화	81.3	68.6	12.7
④ 의료 빅데이터 활용 생태계 조성	76.6	66.8	9.8
⑤ 마이데이터 실증 사업(개인의 건강정보의 통합 관리 서비스 등)	68.8	63.2	5.6
⑥ AI신약개발플랫폼 개발(데이터 확보, 인공지능 솔루션, 검증 서비스)	73.4	66.4	7.0
⑦ AI바우처(솔루션)지원사업(AI 도입 중소기업, 벤처, 중견기업 대상 솔루션 지원)	78.1	65.5	12.6
⑧ 기업별 맞춤형 디지털 전환 교육	70.3	64.1	6.2
⑨ 디지털 신산업분야 특허 부여기준 제정/특허보호 확대	67.2	62.3	4.9
⑩ 기술정보 교류 위한 학술회의/세미나/워크숍 공동개최	60.9	58.6	2.3

주) 연구개발 분야 업체가 전체 평균보다 중요하게 평가한 사업들만 포함

- 응답 업체들이 중요도를 높게 평가한 5개 사업에 대한 정부의 지원 수준은 상대적으로 낮은 것으로 평가됨. 그 결과 ‘국가 통합 바이오 빅데이터 구축/데이터 표준화’, ‘의료 빅데이터 활용생태계 조성’ 사업의 경우 중요도와 지원 수준에 대한 평가 간 격차가 가장 크게 나타남
- 빅데이터 구축사업의 경우 다양한 정책사업이 추진되고 있지만, 여전히 업체들이 활용 가능한 공공 데이터의 개방은 더디게 진행 중이며, 의료 빅데이터 역시 개별 병원 단위에서 활용되는 수준임

[표 4-20] 디지털 전환 관련 사업 중요도와 현 정부의 지원 수준

(단위: %)

구분	중요도 (A)	정부의 지원 수준 (B)	격차 (A-B)
① 산·학·연·병 공동연구/개발지원	66.4	55.9	10.5
② 바이오 혁신 인재 양성	70.5	55.0	15.5
③ 국가 통합 바이오 빅데이터 구축/데이터 표준화	68.6	47.7	20.9
④ 의료 빅데이터 활용 생태계 조성	66.8	46.4	20.4
⑤ 마이데이터 실증 사업(개인의 건강정보의 통합 관리 서비스 등)	63.2	47.3	15.9
⑥ AI신약개발플랫폼 개발(데이터 확보, 인공지능 솔루션, 검증 서비스)	66.4	50.9	15.5
⑦ 시바우처(솔루션)지원사업(AI 도입 중소, 벤처, 중견기업 대상 솔루션 지원)	65.5	53.2	12.3
⑧ 기업별 맞춤형 디지털 전환 교육	64.1	50.9	13.2
⑨ 디지털 신산업분야 특허 부여기준 제정/특허보호 확대	62.3	50.0	12.3
⑩ 기술정보 교류 위한 학술회의/세미나/워크숍 공동개최	58.6	50.5	8.1

(3) 디지털 전환 관련 인천시 정책 수요 우선순위

- 응답 업체가 인천시가 우선 추진해야 할 정책으로 선정한 것은 ‘디지털 전환 관련 솔루션기업/협력파트너 연결/매칭 지원 확대’(22.8%), ‘디지털 전환 추진 관련 시스템/설비구축 예산 지원’(17.3), ‘바이오산업 및 헬스케어 관련 공공데이터 플랫폼 개발’(13.6%) 순임
 - 바이오의약품 업체의 35.9%가 ‘디지털 전환 관련 솔루션기업/협력파트너 연결/매칭 지원 확대’를 우선 추진할 사업으로 선정함
 - 의료기기 업체가 최우선순위로 평가한 사업은 ‘디지털 전환 추진 관련 시스템/설비구축 예산 지원’(24.5%)임
 - 연구개발 업체도 ‘디지털 전환 관련 솔루션기업/협력파트너 연결/매칭 지원 확대’를 우선 추진할 사업으로 선정함. 그 외에 다른 업종과 비교할 때 ‘디지털 전환 융합인재 양성’(17.0%)과 ‘바이오산업 및 헬스케어 관련 공공데이터 플랫폼 개발’(17.0%)을 먼저 추진해야 한다는 응답이 높았음. 또한 ‘디지털 전환 추진 관련 시스템/설비구축 예산 지원’(19.1%)에 대한 수요도 상대적으로 높게 나타남

[표 4-21] 인천시가 우선 추진해야 할 정책(1+2순위)

구분	사례 수	솔루션 기업/ 협력 파트너 매칭	데이터 확보/ 활용	공공 데이터 플랫폼 개발	산·학 연간 기술 거래 활성화	법률 정비/ 규제 혁신	디지털 전환 융합 인재 양성	시스템/ 설비 구축	동일 업종 선행 사례/ 정보 제공	기타	
전체	55	22.8	10.5	13.6	9.9	4.3	10.5	17.3	3.7	7.4	
업 종	바이오의약품 및 화학	13	35.9	10.3	15.4	10.3	7.7	2.6	12.8	0.0	5.1
	의료기기 및 기계	17	12.2	10.2	8.2	6.1	6.1	10.2	24.5	10.2	12.2
	연구개발 및 기술서비스	16	23.4	6.4	17.0	8.5	2.1	17.0	19.1	2.1	4.3
	기타 업종	9	22.2	18.5	14.8	18.5	0.0	11.1	7.4	0.0	7.4

3. 디지털 전환 관련 인천시 소재 업체 사례 연구

1) 보로노이(주)

(1) 개요

○ 기본사항

- 2015년 설립
- 주요 사업 분야: 신약개발 (항암제 및 난치 질환 표적 치료제)
- 임직원 구성: 118명 (연구개발 부문 89명, 경영 부문 29명)
- 2022년 6월 24일 상장

○ 핵심역량

- 신약개발 인력: 합성신약 개발 전문인력 120여명 확보
- 연구개발 인프라: AI연구소, 동물실험센터, 합성연구소 등 자체 R&D 연구소 보유
- 데이터베이스: 국내 최대 Kinase Full Profiling DB를 활용한 연 55만 개 화합물 실험 데이터 확보
- 보로노믹스(VORONOMICS): 분자모델링, 구조생물학 협업 AI플랫폼 개발을 통해 평균 연구개발 기간을 4~4.5년에서 1~1.5년으로 단축

[그림 4-2] 보로노이(주) 주요 파이프라인

Target	Indication	Partner	핵심 경쟁력
VRN07 EGFR Exon20 INS	비소세포폐암	ORIC	탁월한 뇌혈관장벽 투과율
VRN06 RET fusion	폐암, 갑상선 수질암	inno.N	기존 치료제 대비 내약성 증가 및 내성발생 감소 기대
VRN02 DYRK1A	자기면역질환, 퇴행성뇌질환	BrickellBio	기존 JAK치료제와 차별화된 First-in-Class 기전
VRN08 MPS1	유방암, 기타 고형암	PYRAMID BIO SCIENCES	기존 세포주기 치료제 내성에 탁월한 효능 및 VO병용 효과 기대
VRN04 RIPK1	자기면역질환	기술 수출 논의 중	기존 항체 치료제에서 경구용 치료제로 대체 가능, 경쟁약물 대비 우월한 효능, 선택성, First-in-class 가능성
VRN10 HER2+	유방암	기술 수출 논의 중	기존 치료제 대비 뇌혈관장벽 투과율 개선 및 내성발생 감소 기대
VRN13 PDGFR	폐동맥 고혈압	기술 수출 논의 중	높은 선택성으로 부작용 위험 ↓, 흡입제로 개발 가능
VRN01 LRRK2	고모세포종, 헤징암		뛰어난 내약성 및 First-in-class 가능성
VRN11 EGFR C797S	비소세포폐암		경쟁 약물 대비 우월한 효능, 선택성, 뇌혈관장벽 투과율

자료(출처): 보로노이(주), 2022 IR보고서

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

- 보로노이(주)는 인공지능을 활용하여 합성신약을 개발하는 벤처기업임
 - 약물 설계 중심의 연구개발 인력: 총 47명의 약물 설계 합성 전문인력
 - 선택적 약물 설계의 새로운 방법론 보유: 국내 유일 Kinase Full Profiling Data 기반의 선택적 약물 설계
 - 보로노믹스(VORONOMICS) 선택성 높은 구조에 집중: 표적 Kinase에만 선택적으로 활성을 가지는 골격을 선별하여 낭비 요소를 제거
 - 국내 최대 실험 데이터베이스: 매년 4,000개 이상의 신물질을 합성하고 18,000두 이상의 설치류 실험을 통해 많은 양의 자체 실험 데이터 확보
- 기존 인공지능 기반 신약개발 회사들이 시뮬레이션을 통해 얻은 자료를 활용해 결과를 도출하는 반면 보로노이는 실험실에서 합성물질의 효능 평가와 관련된 실험을 통해 실측한 자료의 축적에 기반을 두고 결과를 제시하고 있다는 점에서 차별성을 지님
- 보로노이(주)는 신약개발 과정에서 전임상 실험 이전에 필요한 모든 과정을 자체적으로 모두 수행하는 것을 전략으로 설정함

- 전임상 과정에서 진행되는 실험들은 기본적으로 항암제의 임상시험계획 승인(IND, Investigational New Drug) 신청과 관련되며 대략 20억 정도의 비용이 수반됨
- 상장 이전에는 보로노이(주)는 자체 실험을 통해 CRO에서도 동일한 결과를 얻을 수 있는 수준의 자료를 생산하고 전임상 이전 단계에서 기술 이전을 추진함으로써 전임상 과정과 이후 과정에서 발생하는 막대한 비용부담을 회피함
- 상장 이후 연구비 투자에 여유가 생기면서 기술 이전 단계를 전임상 혹은 임상 단계로 연장하는 방안도 고려 중임
- 자회사인 보로노이 바이오는 보로노이(주)가 개발한 신약후보 물질에 대해서 컴퓨터를 활용하여 물질 디자인을 검증하는 시스템을 개발함

(3) 디지털 전환 관련 협력

- 국내에는 병원 임상 의도 부족하고 활용 가능한 의료데이터가 턱없이 부족함. 보로노이(주)는 미국 국립보건원(National Institute of Health)와 브로드 연구소(Broad Institute)에서 제공하는 데이터를 활용해서 연구를 진행함. NIH 데이터 접근 허가를 받는데 대략 6개월여 소요됨. 보로노이(주)의 주요 고객은 해외 제약사임
- 보로노이(주)의 입장에서 가장 중요한 협업 파트너는 임상데이터를 보유한 병원임. 현재도 위암 관련 신약개발을 위해 세브란스와 공동연구를 진행함
 - 미충족된(Unmet) 의료서비스 영역을 찾고 이를 해결하는 신약과 처방을 개발하는 것이 신약개발과 정밀의료 분야의 공통 목표이며, 목표 달성을 위해서는 병원과 신약을 개발하는 제약회사 간의 협력이 필요함
 - 보로노이(주)는 현재 신약개발 후보물질의 개발에서 향후 표적 치료를 위한 신약개발로 사업영역을 확대하려고 하는데, 유전체 데이터와 병원의 전자의료정보 활용이 필수적임

2) ㈜도터

(1) 개요

○ 기본사항

- 2016년 설립
- 주요 사업 분야: 생분해성스텐트, 의료영상저장전송장치
- 임직원 구성: 35명(서울 25명, 송도 10명)
- 본사: 송도 (스텐트 사업시설은 서울 금천구 소재)

○ 핵심역량

- 차세대 생분해성 스텐트 국산화: 기존 에보트사의 스텐트 대비 얇고 성능이 좋은 스텐트 개발
- OCT(Optical Coherence Tomography, 광간섭단층촬영)과 FLIm(Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy)를 결합한 혁신적인 시스템 개발을 통해 단순히 동맥경화 병변의 크기와 형태만 보는 것이 아니라 생화학적 정보를 취합하고 염증과 관련된 성분 분석을 통해 환자별로 차별화된 진단이 가능한 솔루션을 제공함

[그림 4-3] ㈜도터가 개발한 광단층-형광수명영상 융합이미징 시스템



자료(출처): 김영우, 2022/2/18

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

- (주)도터는 혈관 내에서 용해되는 스텐트 개발에서 시작하여 현재는 스텐트의 삽입과 관련하여 혈관 내벽을 혁신적으로 촬영하는 시스템을 개발하는 업체임
- OCT(Optical Coherence Tomography, 광간섭단층촬영)과 FLIm(Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy)를 결합하여 죽상동맥경화증과 관련된 혈관 내부의 형태학적인 변화와 생화학적인 변화 간의 관계를 살펴볼 수 있는 혁신적인 방법을 제시함
- 장기적으로는 이 시스템을 통해서 축적한 이미지 데이터와 관련 생화학 데이터를 연계하여 스텐트 삽입과 관련된 지침을 제공하는 것뿐만 아니라 죽상동맥경화증 등과 관련된 질병의 위험도를 예측하는 서비스까지 기능을 확대하는 것이 목표임

(3) 디지털 전환 관련 연계 협력

- Benetis-Lifetime_OCT_FLIm 시스템¹⁷⁾ 등을 활용하여 아산병원 등과 협업을 통해 환자들의 혈관 이미지 데이터를 축적하고 이를 다양한 의료 데이터와 결합하여 연구개발을 추진함
- (주)도터는 OCT_FLIm 시스템에 기반을 둔 회사이면서 동시에 시스템을 활용해서 이미지 데이터를 확보하고 이를 분석하기 위해서 AI 기반 소프트웨어 회사 등과의 다양한 협업을 추진함. 동종업계에 속한 기업의 경우 경쟁 관계에 있으므로 협업이 성사되기 힘들며, 오히려 이종업계 기업은 협력이 더 쉬울 수 있음
- 현재까지의 협업 경험에 비추어보면 대학 등 학계와의 협업을 통해 연구 대상을 명확히 한 후 필요한 데이터의 확보 및 활용과 관련하여 병원과의 협력을 추진하는 방식이 가장 효과적으로 판명됨

17) (주)도터가 개발한 광단층-형광수명영상 융합이미징 시스템

3) EDGC(이원다이애그노믹스(주))

(1) 개요

○ 기본사항

- 2013년 설립(이원의료재단과 미국 DIAGNOMICS사가 함께 설립한 한미합작법인)
- 주요 사업 분야: 개인유전체, 클리닉유전체 분석 및 체외진단 키트
- 임직원 구성: 126명
- 2018년 6월 상장

○ 핵심역량

- 유전체 분석을 통한 질환 진단 등 정밀의학/맞춤의학을 위한 솔루션 제공
- 항암제, 혈관성 치매 그리고 뇌질환 치료제 분야 신약개발 파이프라인 보유

[그림 4-4] EDGC(주) 주요 사업



자료(출처): EDGC(주), 2022 IR보고서

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

- EDGC는 크게 유전체의 분석을 통해 전체적인 염기서열을 파악해서 유전형질의 특징을 분석하는 부문과 혈액 표본을 통해 질병 진단을 가능하게 하는 액체 생검 등을 포함하는 치료용 유전체 사업 부문으로 나뉘짐

- 유전형질의 특징을 분석하는 부문은 독점적인 기술 및 사업영역을 확보하기 힘든 반면 액체 생검은 축적된 유전체 데이터와 전자 의료정보를 연계한 분석기법을 통해 암과 치매 등에 관한 조기진단, 재발 가능성 및 항암제 효과를 예측 가능함

(3) 디지털 전환 관련 연계 협력

- 핵심사업으로 추진하고 있는 액체 생검 관련 연구개발 파트너는 세브란스임. 대부분의 암 환자가 서울 소재 병원에서 치료를 받기 때문에 인천 소재 병원에서는 연구개발에 필요한 자료 확보가 상대적으로 힘든 것이 현실임
- 길병원과의 협업을 추진하였으나 잘 진행되지 못함. 연구개발 사업에 참여하는 의사들의 성향과 필요가 잘 맞아야 하는데 서울 소재 대형병원의 젊은 의사들은 승진에 필요한 논문발표 때문에 적극적으로 참여함
- EDGC는 인천TP SW융합센터가 주관하는 '인천 바이오 클러스터 유전체 실증데이터 구축' 사업에 주관기업으로 참여하여 인천시민 200명의 유전체 정보와 라이프로그 데이터를 융합한 데이터베이스를 구축하였는데, 데이터의 규모도 한정적이고 지속적인 업데이트가 되지 않아서 실제로 활용하기에는 한계가 있음
- NGS(Next Generation Sequencing) 기계를 송도국제도시 소재 반도체 기계 제작 업체인 힘스, 솔젠트, 원오믹스와 공동으로 개발 중임

4) (주)더좋은운동으로

(1) 개요

- 기본사항
 - 2018년 설립
 - 주요 사업 분야: 다기능 스텝박스 및 트레이닝 시스템 개발
 - 임직원 구성: 17명
- 핵심역량
 - T-BOX 개발: 터치센서를 통한 실시간 운동량 분석 및 데이터 서비스 구축

- T-BOX 콘텐츠 기획: 교육, 여행, 광고, 문화 등 다양한 분야와 융합할 수 있는 콘텐츠 기획 가능
- T-BOX 연동 데이터 앱: 실시간 데이터 분석 및 활용 서비스 제공

(2) 디지털 전환 관련 핵심 비즈니스 모델

- T-BOX라는 다기능 스텝박스과 스텝박스를 이용한 운동시스템을 연계한 T-BOX FIT 시스템을 통해 다양한 온라인 운동 콘텐츠를 제공하는 업체임
- T-BOX FIT이라는 앱을 통해서 운동량 등을 포함하는 다양한 데이터를 축적하고 이를 기반으로 효과적인 운동 콘텐츠를 제공하고 있으며, 향후 체지방 분석 서비스와 다이어트 껌 등을 T-BOX를 활용해 공급하는 방안 등 새로운 서비스 개발 예정임
- T-BOX 기본 모델은 1만 원/월에 임대하고 관련 콘텐츠를 제공하는 수준에서 서비스를 기획하고 있음

[그림 4-5] T-BOX FIT 시스템 구성



자료(출처): <http://item.gmarket.co.kr/Item?goodscode=2487991433>

(3) 디지털 전환 관련 연계 협력

- 인천도시공사와 입주민 대상 체험존의 설치 등을 통해 시니어, 출산 여성 그리고 청소년 대상 프로그램을 운영하는 방안을 협의 중임

- T-BOX FIT을 활용해서 시민들의 운동량과 라이프로그 데이터를 수집하고 이를 다시 T-BOX FIT 시스템의 개선과 시민들의 효과적인 건강관리에 활용하는 선순환 구조를 만드는 것이 비즈니스 모델의 핵심임
- 인천대학교 임베디드시스템공학과와의 협력을 통해서 T-BOX의 임베디드 시스템을 개발함
- 인천 청소년수련관, 인천 맘카페 등과의 협업을 통해 T-BOX FIT 시스템을 확산하기 위한 프로그램을 개발 중임

4. 요약 및 시사점

1) 실태조사 관련 요약 및 시사점

❖ 디지털 전환의 필요성 대비 대응 태세 준비는 미비

- 실태조사에 응한 업체 대부분은 디지털 전환이 바이오헬스케어 분야에서 경쟁력 확보에 필수적이라고 인지하고 있으나 체계적인 준비로 이어지지 못하고 있음
- 특히 디지털 전환을 준비하는 단계에 있는 업체들에 대한 교육과 훈련 프로그램을 통해 신속한 태세 전환이 이루어질 수 있도록 지원하는 것이 중요하다고 판단됨
 - 대략 52%에 달하는 응답 업체들이 준비 단계 혹은 이하 수준에 머무르는 것으로 나타남
- 가장 관심이 높은 분야는 빅데이터와 인공지능 솔루션 분야로 나타났지만, 분야별 선호도 차이가 10% 내외로 낮게 나타남

❖ 디지털 전환을 통한 핵심 목표는 신제품 개발을 통한 사업영역 확보

- 디지털 전환을 통해 달성하고자 하는 단기와 중장기목표로 ‘신제품 개발/사업영역 확장’을 선택한 업체의 비율이 가장 높게 나타남
 - 주로 빅데이터와 인공지능 등 정보기술을 활용해서 기존 제품의 개선보다는 신제품 개발을 통한 사업의 확대를 도모하는 것이 기업들의 주요한 목표임

- 디지털 전환 지원 사업은 기업의 새로운 비즈니스 모델의 확립 혹은 기존 비즈니스 모델의 확장과 관련되어 있으므로 지역 내 바이오헬스케어 기업의 성장과 직결됨

❖ 디지털 전환 관련 주요 정책사업의 효과적인 추진이 필요

- 응답 업체가 중요도를 높게 평가한 ‘인재 양성’과 ‘데이터 구축 및 데이터 활용생태계 조성’ 분야 정책사업에 대한 만족도가 상대적으로 낮게 나타남
- 특히 데이터 관련 정책사업에 대한 만족도가 가장 낮게 나타나고 있는데, 이는 기업들의 데이터 확보 및 활용에 필요한 데이터 관련 인프라 준비가 충분하지 못하다는 방증임
- 디지털 전환이 데이터의 수집과 유통에서 시작하는 것을 고려할 때 해당 분야의 준비에 정책 역량을 단기간에 집중하는 것이 필요함

❖ 디지털 전환 관련 지역 내 협력 파트너십 형성 지원 필요

- 디지털 전환 추진과정에서 필요한 데이터의 확보와 분석을 위해서는 다양한 협업 파트너의 확보가 중요하며, 이 분야에 대한 인천시 정책 수요가 크게 나타난 점에 주목할 필요가 있음
- 형식적이고 일반적인 산·학·연·병 협업이 아닌, 인천바이오헬스밸리 내 디지털 전환을 촉진하기 위한 특화된 형태의 산·학·연·병 협업 네트워크 형성을 지원하는 정책사업의 추진이 필요함

2) 사례조사 관련 시사점

❖ 비즈니스 모델의 핵심은 독점적인 내부 데이터베이스의 구축

- 개별업체들은 시장 내 독점적인 우위를 차지하기 위한 자체 데이터를 보유하고 있으며, 이를 중요한 경쟁력 요인으로 인지함
- 특징적인 것은 자체 데이터만으로는 개별업체들이 가진 비즈니스 모델을 실현하는데 제한적이거나 향후 계획하고 있는 잠재적인 비즈니스 모델의 실현이 어려움

- 따라서 내부 데이터의 구축과 병행해서 외부 데이터와의 융합과 연계를 통한 새로운 데이터의 확보가 개별업체의 비즈니스 모델의 잠재력을 실현하는 과정에서 중요한 요소임

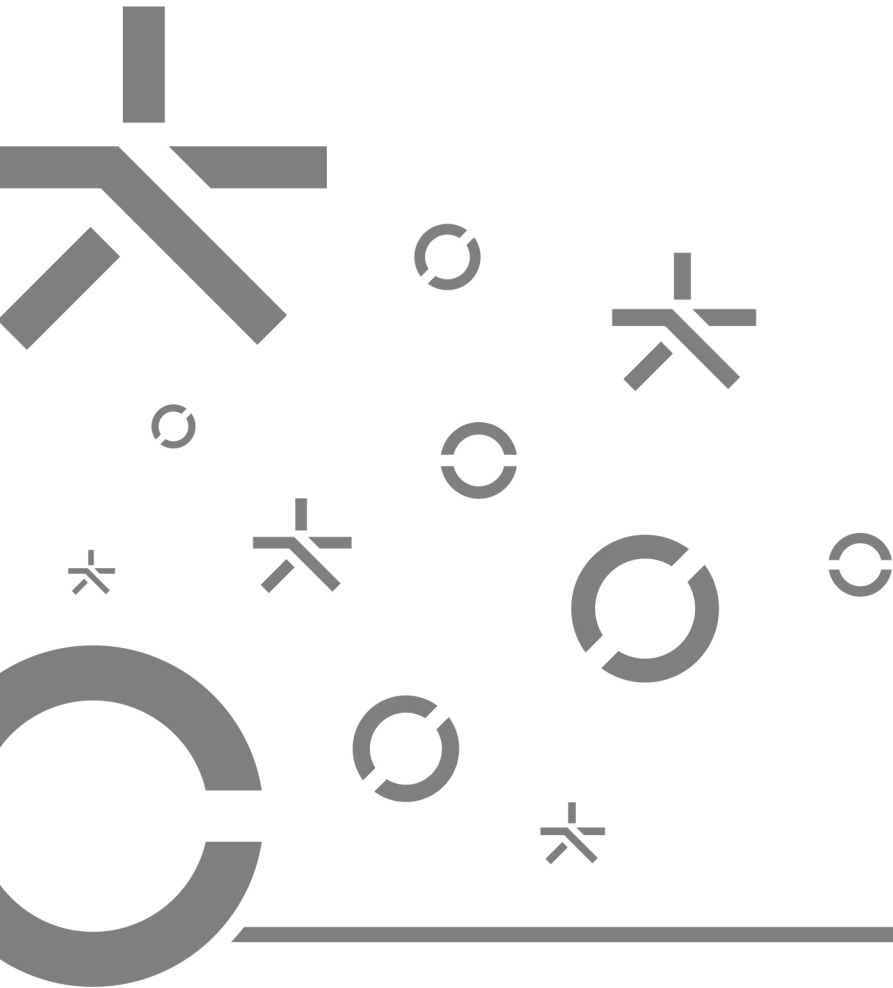
[표 4-22] 사례조사 업체별 독점데이터 확보 현황

구분	독점 데이터	확보방식
보로노이(주)	신물질 합성 및 유효성 평가 데이터	자체 시뮬레이션과 실험
EDGC (이원다이애그노믹스(주))	개인유전체 데이터	자체 유전체 분석
(주)도터	개인 혈관 이미징 데이터	자체 개발한 시스템을 활용한 환자 진료
(주)더좋은운동으로	개인 운동 데이터	T-BOX 연동 데이터앱

❖ 디지털 전환과 연계한 다양한 협업이 비즈니스 생태계의 상생 유도

- 개별업체는 데이터의 수집과 통합, 혹은 분석을 위해 공동연구와 개발을 추진하거나 실제 서비스 초기 개발과정에서 지자체와의 협업 프로그램을 추진하는 등 다양한 형태의 협업을 진행함
- 특히 디지털 전환을 통한 새로운 제품과 서비스의 개발을 통해 협업에 참여한 기업들이 비즈니스 모델의 확장 기회를 공유함으로써 인천바이오헬스밸리 내 생태계에 활력을 불어넣고 있음
- 디지털 전환과 연계한 비즈니스 모델의 개발과정에서 민간기업 간 협업을 촉진하는 프로그램을 정책적으로 지원하는 것이 지자체의 중요한 역할임

결론



결론

1. 요약 및 시사점

- 본 연구의 목적은 바이오헬스산업 분야의 혁신을 추동하는 디지털 전환의 현황을 정책, 사례조사 그리고 실태조사를 통해 분석하고 향후 디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리의 성장전략과 정책과제를 제시하는 것임
- 2장에서는 디지털 전환의 개념과 특성을 살펴보고 디지털 전환 관련 바이오헬스케어 산업계의 동향과 대표적인 사례를 분석함으로써 바이오헬스케어 산업의 발전과정에서 디지털 전환이 갖은 의미를 탐색
 - 우선 디지털 전환은 기술이 주도하는 변화의 가능성이 조직을 포함하는 사회경제 시스템의 수용과 거버넌스의 정립이 동시에 이뤄질 때 진정한 의미에서 게임체인저의 역할을 담당할 수 있음
 - 디지털 전환은 공급 측면에서 기업의 생산성과 효율성의 개선에만 기여하는 것이 아니라 새로운 방식의 데이터 수집과 통합 그리고 분석을 통해 소비자에게 맞춤형 제품과 서비스를 혁신적인 수준에서 제공할 수 있다는 점에서 특징적임
 - 마지막으로 디지털 전환과 연계한 바이오헬스케어 비즈니스 모델의 개발과정은 다양한 협업에 의존하는 경우가 많은 점도 특징이며, 따라서 정책설계 단계부터 협업의 중요성을 염두에 두고 진행하는 것이 필요함
- 디지털 전환에 대한 국내외 정책 동향(3장) 분석을 통해서도 정책사업의 특성과 개선방안을 검토함
 - 국내외 중앙정부는 공통적으로 디지털 전환에 필요한 데이터 인프라의 확충을 추진하고 있으며, 그 과정에서 시민들의 적극적인 자발적인 참여를 독려함

- 국내 바이오헬스케어 산업 정책은 과기정통부의 의료기술 개발과 보건복지부의 보건 의료 데이터 인프라 구축 및 생태계 조성을 중심으로 추진되고 있으며, 범부처 바이오산업 혁신 TF를 통해서 포괄적인 산업육성 정책을 전개함
 - 전체적인 중앙정부의 정책사업 구성에서 실제 정책적 성과를 얻기 위해서는 잠재적인 수요자이자 향후 사업화를 주도할 민간기업과 연구소의 참여와 개입이 필요함
 - 또한, 규제 개선의 여지가 있는 분야에 대해서는 규제자유특구와 규제샌드박스과 같은 민관 협력 기반 혹은 민간 주도의 혁신적인 사업 추진을 적극적으로 지원하는 것이 중요함. 특히 고도의 전문성을 요하는 바이오헬스케어 분야는 민간의 역량을 충분히 활용하는 것이 정책사업의 성공에서 필수적인 요소임
- 인천시 바이오헬스케어 기업의 디지털 전환 관련 실태 및 정책수요 조사(4장)를 통해 산업분야별 특성에 따른 정책 지원 프로그램의 디자인이 필요하다는 시사점을 도출함
- 전반적으로 바이오헬스케어 분야에서 경쟁력을 유지하기 위해서 디지털 전환을 추진할 필요성에 대해서는 인지하고 있으나 실제 준비 태세를 갖추거나 적극적으로 추진하고 있는 업체의 비중은 상대적으로 낮음
 - 우선 기업들이 디지털 전환에 필요한 준비 태세를 갖추는 데 도움이 될 수 있는 교육 프로그램과 함께 예산 지원 프로그램을 마련해서 제공하는 것이 필요함
 - 실태조사 결과 바이오헬스케어 기업은 디지털 전환의 목표를 신제품의 개발을 통한 사업 확대로 설정하고 있는 경우가 많으므로 관련 정책사업은 실제 기업의 성장 효과로 나타날 가능성이 큼
 - 기존 정책사업의 중요도와 만족도를 평가한 결과, 중요도가 높은 사업에 대한 기업의 만족도가 상대적으로 낮게 나타나는 경향을 보임. 특히 데이터 인프라 구축은 인재양성과 함께 가장 중요도가 높았는데, 만족도는 가장 낮은 수준임. 데이터 인프라가 디지털 전환에서 차지하는 핵심적인 위치를 고려할 때 정책 역량의 집중이 필요한 시점임
 - 인천시 바이오헬스케어 기업을 대상으로 심층 면접조사를 진행한 결과, 기업들은 다양한 방식으로 독점적인 데이터를 확보하고 이를 기반으로 경쟁력 있는 비즈니스 모델을 구축함

- 비즈니스 모델의 성공을 위해서는 독점적인 데이터의 확보에 그치는 것이 아니라, 외부에 존재하는 데이터와의 통합과 분석 역량과의 연계가 필요한데, 이러한 과정을 통해 다양한 기업에 비즈니스 기회를 제공하고 그 결과 인천시 바이오헬스케어 산업 생태계의 활력을 불어넣을 수 있음

2. 미래전략 및 정책제언

- 본 절에서는 연구 결과와 시사점을 종합하여 인천바이오헬스밸리의 미래전략 방향을 제안하고 정책과제를 제안함

1) 인천형 시민참여 기반 바이오헬스케어 혁신 플랫폼 구축

- 바이오헬스케어 분야 디지털 전환의 핵심적인 특징 중의 하나가 소비자 맞춤형 의료 및 처방의 개발이며, 시민들은 바이오헬스케어의 디지털 전환의 핵심요소인 데이터의 생산자이자 소비자로서 중요한 지위를 점함
- 기존 인천바이오헬스밸리 조성 전략은 관련 기업의 성장을 통한 양질의 일자리 창출과 지역경제 활성화에 초점을 두고 추진됨. 다만 그 과정에서 인천경제자유구역 내 바이오헬스케어 산업의 집적과 성장이 지나는 지역 내 파급효과는 제한적이라는 비판을 받음
- 인천바이오헬스밸리의 미래전략을 구상함에 있어서 우선 고려할 방향은 시민이 혁신생태계의 핵심 인프라인 데이터의 생산자이자 소비자로서 적극적으로 참여하도록 유도하는 것임
- 인천시민들이 보유한 유전체 데이터와 의료 데이터 등을 통합한 인천시 정밀의료 빅데이터 플랫폼을 구축하고 이를 인천바이오헬스밸리 소재 기업들이 활용하여 맞춤형 의료서비스를 발굴함으로써 궁극적으로 인천시민에게 혜택이 돌아가는 체계를 만드는 것이 가능함

❖ 정책과제 : 인천시 정밀의료 빅데이터 플랫폼

- 인천시 정밀의료 빅데이터 플랫폼은 강원도 정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼과 유사한 구조와 기능을 가짐

- 인천시민의 유전체, 의료데이터, 국민건강보험정보 등을 통합한 빅데이터 플랫폼을 구축하고 이를 통해 관련 서비스와 제품을 생산하는 기업의 육성과 성장을 지원하는 생태계를 조성함
 - 인천시민에게 주요 질병 관련 위험도를 측정하는 유전체 분석 서비스를 제공하고¹⁸⁾ 유전체 데이터를 기부받는 방식으로 데이터베이스를 구축할 수 있음
 - 궁극적으로는 정밀의료 빅데이터 플랫폼을 통해 인천시민이 새롭게 개발된 정밀의료 서비스의 수혜자가 될 수 있는 체계를 구축함
- 정밀의료 빅데이터 플랫폼을 운영하는 과정에서 개인정보의 보호와 이용의 균형에 대한 고려가 중요함
- 데이터 이용에만 치중하여 보호를 소홀히 하는 경우 이미 국내에서 발생한 유출과 악용 사례들로 인한 제공자의 반발과 함께 규제에 대한 요구가 강화되는 결과를 초래할 수 있음
 - 반대로 데이터의 보호만을 지나치게 강조한다면 데이터 기반 기술을 활용한 혁신적인 서비스와 제품 개발이 촉진되기 힘들며 시민들은 새로운 서비스와 제품을 누릴 기회를 얻지 못함
 - 최근에는 개인정보 비식별화 기술 등 데이터 보안과 관련된 기술이 발전하면서 보호와 이용 사이에서 중용(happy medium)의 대안에 접근해 가고 있음
- 정밀의료 빅데이터 플랫폼이 네트워크 효과(network effect)를 나타낼 수 있도록 초기에 참여자 모집에 적극적으로 임하는 것이 필요함
- 따라서 플랫폼 참여자의 규모가 임계점(critical mass)에 도달할 수 있도록 데이터 제공자와 이용자의 참여를 촉진하는 방안을 마련하는 것이 중요함
- 강원도는 규제자유특구 지정을 통해 사업을 추진하였는데, 인천시는 규제자유특구가 아닌 규제샌드박스 형식으로 사업을 진행해야 하는 점이 차별점임
- 규제샌드박스로 추진할 경우 신청기업이 사업에 드는 비용을 부담해야 하는데, 인천시가 시민 대상 핵심의료 복지사업으로 추진하는 방안을 검토할 수 있음

18) 인천시 소재 기업 중 관련 서비스를 제공하는 업체 존재함. 마이데이터 사업과 연계하는 방식도 고려할 수 있으나 현재로서는 유전체 데이터 기부를 촉진할 수 있는 실질적인 인센티브(유전체 관련 암 발병 위험률 등 건강관리 정보)의 제공이 적절할 것으로 판단됨

[그림 5-1] 강원도 정밀의료 빅데이터 서비스 플랫폼 구축 사업



자료(출처): 차원철(2022)

2) 인천형 바이오헬스케어 산·학·연·병 협력 체계 구축

- 디지털 전환 관련 실태조사와 사례조사를 통해 산·학·연·병 협업의 필요성과 중요성이 강조됨
- 바이오헬스케어 산업 내 분야별 현황과 정책 수요 등이 차별적이며 이를 고려할 때 분야별로 협업을 위한 조직을 구성하고 운영하는 것이 효과적일 것으로 판단됨
- 인천바이오헬스밸리 내 주요 산업 분야별 산·학·연·병 협의체를 구성을 지원하고 협의체를 중심으로 다양한 협업사업을 발굴하고 인천시가 지역의 핵심 연구개발사업으로 지원하는 방식으로 추진 가능함

❖ 정책과제 : 인천바이오헬스밸리 산·학·연·병 협의체 구성 및 운영

- 인천바이오헬스밸리 산·학·연·병 협의체를 크게 바이오의약품과 의료기기 분야로 나누어 구성함

- 인천시는 분야별 산·학·연·병 협의체를 대상으로 협업과제 공모사업을 운영함으로써 인천바이오헬스밸리 구성원들 간의 소통과 협업을 촉진할 수 있음
- 산업별 협의체 차원에서 공유 가능한 기반 기술의 연구개발을 지원하는 정책사업을 추진할 수 있음
- 또한, 코로나로 인해 중지된 ‘혁신신약살롱 송도’와 같은 분야별 소통 채널을 재정립하고 이를 통해 다양한 협업 채널을 발굴하는 것이 중요함

3) 민관 협력 기반 혁신생태계 강화

- 인천바이오헬스밸리가 위탁제조와 생산 중심 클러스터에서 향후 혁신 클러스터로 성장하기 위해서는 바이오벤처의 육성이 중요함
- 인천시는 K-바이오 랩허브 후보지로 선정되면서 국가 차원에서 바이오벤처 육성 거점으로 성장할 수 있는 기반을 확보함
 - 국내 바이오벤처의 성장에 가장 큰 걸림돌로 작용하고 있는 것이 규제이며, 이를 극복하기 위한 규제자유특구와 규제샌드박스 등의 사업이 추진되고 있음
- 인천시는 수도권에 속하기 때문에 규제자유특구로 지정받을 수 없으나 민간기업의 규제샌드박스 사업의 파트너가 될 수는 있음
- 인천시는 규제샌드박스 사업 추진에 관심 있는 민간기업과 협업을 통해 후보 사업 발굴을 적극적으로 지원함으로써 혁신적인 민관 협력 생태계를 조성할 수 있음

❖ 정책과제 : 인천형 규제샌드박스 후보 사업 발굴 및 운영

- 기업들이 수도권에서 ‘규제샌드박스’ 사업을 추진하는 경우에는 재정, 세제 지원을 받을 수 없으므로 기업이 체감하는 사업 관련 리스크는 부담스러운 상황임
- 인천시는 규제샌드박스 사업의 추진 계획이 있는 기업에 마중물 성격의 지원을 통해 소규모의 ‘규제샌드박스’ 후보 사업의 기획과 운영을 지원하는 공모사업을 추진할 수 있음

- 바이오헬스케어 분야의 규제샌드박스 기획뿐만 아니라 중소기업의 비즈니스 모델 발굴 과정에서 제기되는 규제 관련 컨설팅과 함께 중앙정부와 인천시 바이오벤처 간 규제 관련 소통을 지원하는 프로그램의 운영도 검토할 수 있음

❖ 정책과제 : 디지털 전환 연계 민관 협력 공모사업 추진을 통한 수요 창출

- 인천시 소재 바이오헬스케어 업체가 디지털 전환과 연계한 비즈니스 모델을 개발하고 수요를 발굴하는 과정을 지원하기 위한 민관 협력 프로그램을 기획하여 운영하는 방안을 제안함
- (쉬터좋은운동으로 사례와 같이 민간기업이 인천지역의 다양한 기관과 조직과의 협업을 통해 바이오헬스케어 제품과 서비스를 실증하고 확산하는 프로그램을 운영하는 경우, 인천시가 정책적으로 지원하는 방안을 검토할 수 있음

주제어 ▶ 디지털 전환, 바이오헬스케어, 맞춤형, 빅데이터, 인공지능

참고문헌

■ 단행본/연구보고서

- 김승현·성지은·김선우·오승환·김영환·전지은·김정호·정미애·정효정·홍정임·김지은·김수은·임종순·김국진·곽기현·정윤정·정준화. (2020). 전환시대 지역혁신생태계에서 선도기업의 역할과 기여. 세종: 과학기술정책연구원.
- 김영진·김주현. (2021). 핀란드 보건의로 데이터 활용 제도 현황 및 시사점. 충북: 한국보건산업진흥원.
- 김지영·조성구·안재은·배소현·임현동·김한솔. (2021). 바이오헬스분야 규제샌드박스 연구. 충북: 한국보건산업진흥원.
- 김지은·황정민·홍영주·김수경. (2020). 디지털 헬스 산업 분석 및 전망 연구. 충북: 한국보건산업진흥원.
- 오은주·유인혜. (2022). 서울시 바이오의료 중소기업 디지털 전환 실태와 정책과제. 서울: 서울연구원.
- 이해영·허만용·김중길. (2020). 디지털 전환에 따른 주요국 정책 거버넌스 비교 연구. 대전: 정보통신기획평가원.
- 정일영·구원모. (2018). 헬스케어 생태계 구축을 위한 데이터 통합 방안. 세종: 과학기술정책연구원.
- 정일영·최병삼·송명진·김지은. (2021). 헬스케어 데이터 공공 플랫폼의 활성화를 위한 통합적 전략 연구. 세종: 과학기술정책연구원.
- 정현주·피승훈·김재영. (2020). 인공지능(AI)을 활용한 신약개발 국내·외 현황과 과제. 충북: 한국보건산업진흥원.
- 최윤섭. (2020). 디지털 헬스케어: 의료의 미래. 서울: 클라우드나인.
- 최호진·황하·민경식·이재용·장영현. (2021). 디지털 혁신 시대의 새로운 위험 요인과 대응방안 연구: 인공지능, 스마트시티, 블록체인 사례를 중심으로. 세종: 경제인문사회연구회.
- Deloitte Insights. (2021). 2021 글로벌 헬스케어 산업 전망. 서울: 딜로이트 안진회계법인·컨설팅.
- OECD. (2017). OECD Digital Economy Outlook 2017. Paris: OECD Publishing.

■ 학술지/학위논문

- 고영주·심진보·임은정·김대건·오길환·이동현. (2018). 제4차 산업혁명의 기술혁신 전략. 한국기술혁신학회 2017년도 하계학술대회 논문집, 214-278.
- 국가생명공학정책연구센터. (2019). 디지털 치료제(Digital Therapeutics) 개발 동향. BioINwatch, 19-74.

국가생명공학정책연구센터. (2020). 글로벌 디지털 헬스 시장 현황 및 전망. *BioIndustry*, 148.

국가생명공학정책연구센터. (2021). EU의 AI 신약개발 프로젝트, MELLODDY. *BioINwatch*, 21-41.

국가생명공학정책연구센터. (2022). 미국 'All of us' 프로젝트, 유전체 데이터 공개. *BioINwatch*, 22-31.

신기윤·여영준·이정동. (2020). 디지털 전환에 따른 경제 및 노동시장 파급효과: 산업연관 및 사회계정행렬 분석을 중심으로. *한국혁신학회지*, 15(3), 1-28.

차원철. (2022). 삼성서울병원의 데이터 거버넌스 체계. 2022 제약바이오산업의 디지털 전환과 AI 활용 신약개발 가속화 산-병-정 워크숍 발표자료. 한국제약바이오협회.

Abdallah YO, Shehab E, Al-Ashaab A. (2021). Digital transformation challenges in the manufacturing industry. *Advances in Manufacturing Technology XXXIV*, 15, 9-14.

Ávila-Gutiérrez MJ, Martín-Gómez A, Aguayo-González F, Lama-Ruiz JR. (2020). Eco-Holonic 4.0 Circular Business Model to Conceptualize Sustainable Value Chain towards Digital Transition. *Sustainability*, 12(5), 1889.

Tomas Chamorro-Premuzic. (2021). The Essential Components of Digital Transformation. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2021/11/the-essential-components-of-digital-transformation>(검색일: 2022년 7월 27일)

■ 관련 법

규제자유특구 및 지역특화발전특구에 관한 규제특례법(약칭: 지역특구법)(제18704호). 2022.1.4. [일부개정]

의료법(제17787호). 2020.12.29. [일부개정]

■ 행정자료

과학기술정보통신부. (2022). 2022년도 바이오·의료기술개발사업 시행 계획 수정(안).

관계부처 합동. (2020). 바이오산업 혁신 정책방향 및 핵심과제.

관계부처 합동. (2022). 디지털 헬스케어 서비스 산업 육성 전략.

보건복지부. (2021). 보건의료 데이터·인공지능 혁신전략.

■ ■ 보도자료/신문기사

김영우. (2022.2.18.). 도터 “글로벌 의료기업 능가하는 차세대 생분해성 스텐트, 우리 손으로”. IT동아. <https://it.donga.com/101784/>(검색일: 2022년 7월 27일)

David Spiegel. (2022. March. 30). One of Google’s earliest genetic experiments, 23and Me, paid off — here’s what will make or break its future. CNBC. Retrieved from <https://www.cnn.com/2022/01/25/how-one-of-googles-earliest-genetic-experiments-23andme-paid-off.html>(검색일: 2022년 7월 27일)

Zachary Hendrickson. (2019. Oct. 18.). Novartis' Sandoz ended its partnership with Pear Therapeutics signaling a shift in company priorities. Business Insider. Retrieved from <https://www.businessinsider.com/novartis-terminates-pear-therapeutics-partnership-2019-10>(검색일: 2022년 7월 31일)

■ ■ 전자문서자료/홈페이지

규제자유특구. <http://rfz.go.kr/?menuno=65>(검색일: 2022년 7월 27일)

보로노이(주). (2022). 2022 IR보고서. <https://voronoi.irpage.co.kr/#/main>(검색일: 2022년 7월 29일)

핀젠 프로젝트. <https://www.finngen.fi/en>(검색일: 2022년 7월 27일)

All of Us 프로젝트. <https://www.researchallofus.org/data-tools/data-snapshots/>(검색일: 2022년 7월 27일)

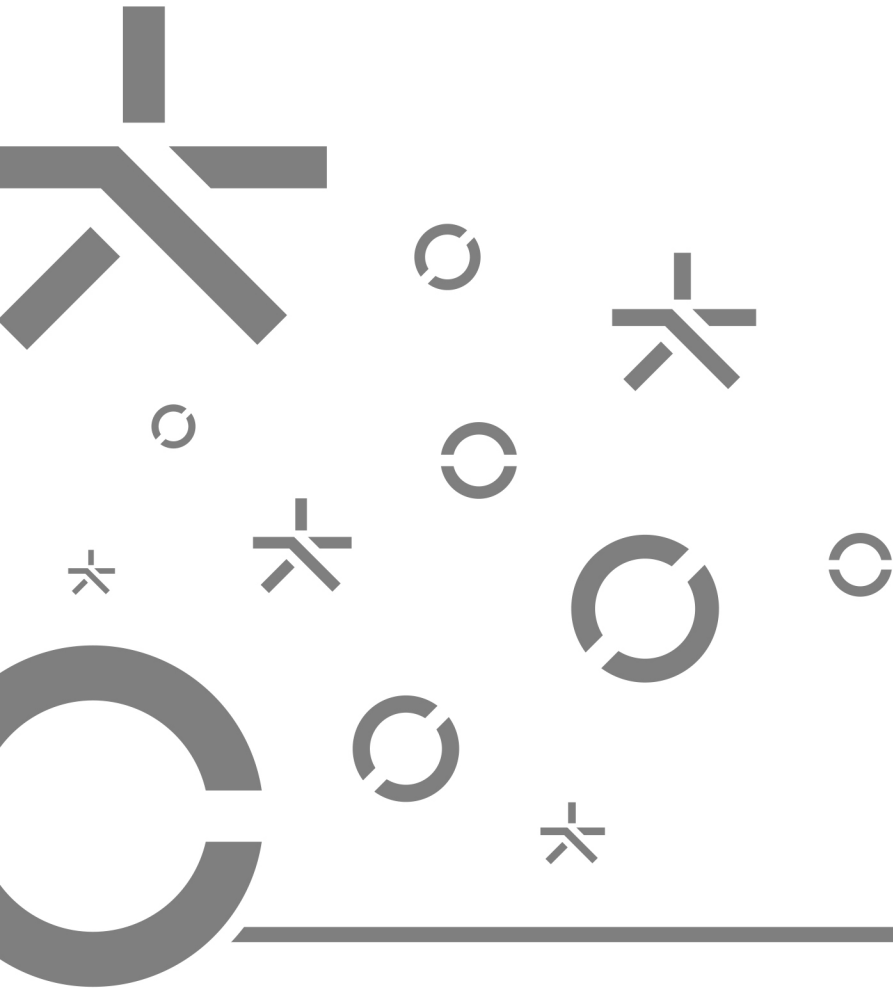
EDGC(주). (2022). 2022 IR보고서. https://www.edgc.com/kor/bbs/board.php?bo_table=ir_dataroom&sca=IR+Presentation(검색일: 2022년 7월 29일)

OECD. (2019). Vectors of Digital Transformation. (OECD Digital Economy Papers No. 273). Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/vectors-of-digital-transformation_5ade2bba-en

Sync for Science(S4S). <http://syncfor.science/>(검색일: 2022년 7월 29일)

T-BOX 상품 구매 사이트. <http://item.gmarket.co.kr/Item?goodscode=2487991433>(검색일: 2022년 7월 29일)

부록



부록 : 설문조사표

A. 일반현황

A1. 일반현황

사업자등록번호				-			-								
사업체명															
설립연도	- - - - 년														
대표자명															
사업체 주소	()시 ()군·구														
조직형태	① 개인사업체	법인격 없이 개인이 경영하는 사업체													
	② 회사법인	상법에 의해 설립된 영리법인으로 주식회사, 유한회사, 합자회사, 합명회사 및 외국회사													
	③ 회사외법인	민법 또는 특별법에 의해 설립된 회사 이외의 법인													
	④ 비법인단체	법인격이 없는 각종 협회, 조합, 후원회, 문화단체, 노동 단체 등													
종사자 수	① 1인 ~ 5인 미만	② 5인 ~ 10인 미만	③ 10인 ~ 30인 미만	④ 30인 ~ 50인 미만											
	⑤ 50인 ~ 100인 미만	⑥ 100인 ~ 300인 미만	⑦ 300인 ~ 500인 미만	⑧ 500인 이상											
매출액 (2021년 기준)	① 5천만원 미만	② 5천만원 ~ 1억 미만	③ 1억 ~ 5억 미만	④ 5억 ~ 10억 미만											
	⑤ 10억 ~ 50억 미만	⑥ 50억 ~ 100억 미만	⑦ 100억 ~ 300억 미만	⑧ 300억 이상											

B. 디지털 전환 도입 필요성과 대응 수준

B1. 귀하는 국내 바이오 및 헬스케어 산업 전반의 디지털 전환 수준이 어느 정도라고 평가하십니까?

* 바이오와 헬스케어 산업의 디지털 전환은 유전체 정보와 환자 유래 데이터 등 다양한 디지털 데이터와 기술을 활용한 바이오의약품 개발과 모바일 기술을 활용한 신개념 헬스케어와 의료 서비스의 등장 현상을 일컫습니다.
* 바이오와 헬스케어 산업 활용되는 디지털 기술이란 인공지능, 클라우드, 빅데이터, 사물인터넷, 네트워크, 플랫폼, 블록체인, 로봇기술, 가상증강현실, 3D프린팅 등이 있습니다.

- ① 매우 낮음 ② 낮음 ③ 보통 ④ 높음 ⑤ 매우 높음

B2. 귀사가 국내외 바이오 및 헬스케어 산업에서 경쟁력을 갖추기 위해, 디지털 전환이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 바이오와 헬스케어 산업계 생존에 필요한 경쟁력을 확보하기 위해서 즉각적인 도입이 필요하다
② 장기적으로 경쟁력 확보에 필요하다고 판단되지만 즉각적인 도입이 필요하지는 않다
③ 디지털 전환이 필요한 분야가 존재하지만 우리회사가 속한 산업계의 경쟁력 확보에는 중요하지 않다
④ 본질적으로 바이오와 헬스케어 업계 경쟁력 확보와 관련 없기 때문에 디지털 전환의 도입은 필요 없다
⑤ 잘 모르겠다

B3. 귀사의 디지털전환 대응 수준은 어느 정도라고 평가하십니까?

- ① 0단계: 디지털전환의 의미와 관련 기술 등 환경변화를 체감하지 못하는 상황
- ② 1단계: 디지털전환의 의미와 관련 기술 등 환경변화를 체감하고 기업에 무엇이 필요할지 고민하는 상황
- ③ 2단계: 비즈니스 모델(사업전략) 구상 시 디지털 전환으로 인한 변화를 고려하는 상황
- ④ 3단계: 클라우드, 빅데이터 등 디지털기술 중 사업에 필요한 분야를 활용 계획과 내부 역량 강화 진행
- ⑤ 4단계: 디지털 기술을 개발하거나 도입하여 변화에 적극적으로 대응하면서 디지털 전환을 선도

B4. 바이오 및 헬스케어 산업에서 귀사가 관심을 가지고 있는 디지털 전환 분야는 무엇입니까?

- ① IoT와 전산 솔루션 등을 활용한 공정 효율화
- ② 디지털 기기를 활용한 데이터 측정에 기반한 비즈니스 모델 발굴
- ③ 다양한 디지털 데이터를 통합한 플랫폼 비즈니스 개발
- ④ 빅데이터와 인공지능을 활용한 솔루션 개발
- ⑤ 기타 (_____)

C. 디지털 전환 핵심 분야와 목표

C1. 귀사가 디지털 전환을 추진 혹은 계획하는 과정에서 경험하거나 예상되는 고충사항은 무엇입니까?

1순위(____), 2순위(____), 3순위(____)

- ① 신기술 도입자금 부족 (내부자원)
- ② 디지털 전환 기술 운용 및 보안 대응에 필요한 내부 기술력 부족 (내부자원)
- ③ 디지털 전환 관련 전문 정보 부족 (내부자원)
- ④ 디지털 전환 관련 인적자원 부족 (내부자원)
- ⑤ 디지털 전환 솔루션 전문기업/협력 파트너 부족 (비즈니스 환경)
- ⑥ 투자 대비 성과의 불확실성 (비즈니스 환경)
- ⑦ 관련 시장의 미성숙 (비즈니스 환경)
- ⑧ 업종 특성상 디지털전환의 활용가치 저조 (비즈니스 환경)
- ⑨ 바이오의료 데이터 활용의 제약 (제도 환경)
- ⑩ 상호보완 및 표준화 미비 (제도 환경)
- ⑪ 관련 법·제도로 인한 과도한 규제 (제도 환경)
- ⑫ 혁신에 대한 거부감 (제도적 환경)
- ⑬ 없음/잘 모름

C2. 귀사가 디지털 전환 추진 혹은 계획하는 과정에서 도입(예정 포함)하거나 도입을 희망하는 기술을 선택해주시시오. 각각 2개씩 선택해주시시오.

- | | | | |
|---|--|---------------------------------|--|
| <p>현재 도입
(예정 포함)
(), ()</p> | <p>① 인공지능(정보기술)
② 클라우드(정보기술)
③ 빅데이터(정보기술)
④ 사물인터넷(연결기술)
⑤ 네트워크(연결기술)
⑥ 플랫폼(거래기술)
⑦ 블록체인/보안(거래기술)
⑧ 로봇기술/로보틱스(운영기술)
⑨ 가상증강현실(운영기술)
⑩ 3D프린팅(운영기술)
⑪ 기타
⑫ 없음/잘 모름</p> | <p>도입 희망
(), ()</p> | <p>① 인공지능(정보기술)
② 클라우드(정보기술)
③ 빅데이터(정보기술)
④ 사물인터넷(연결기술)
⑤ 네트워크(연결기술)
⑥ 플랫폼(거래기술)
⑦ 블록체인/보안(거래기술)
⑧ 로봇기술/로보틱스(운영기술)
⑨ 가상증강현실(운영기술)
⑩ 3D프린팅(운영기술)
⑪ 기타
⑫ 없음/잘 모름</p> |
|---|--|---------------------------------|--|

C3. 디지털 전환을 통해서 귀사가 달성하고자 하는 단기(3년 이내) 목표는 무엇입니까?

1순위(____), 2순위(____)

- ① 기존 제품 기능 개선(고객 만족도 향상)
- ② 새로운 제품 출시 및 사업 영역 확장
- ③ 제품 공정 효율화
- ④ 물류/유통 비용 절감
- ⑤ 세일즈/마케팅 개선
- ⑥ 인력/조직 관리의 운영 효율화
- ⑦ 기타 (_____)
- ⑧ 없음/잘 모름

C4. 귀사가 디지털 전환을 통해서 달성하고자 하는 중장기(10년 이내) 목표는 무엇입니까?

1순위(____), 2순위(____)

- ① 기존 제품 기능 개선(고객 만족도 향상)
- ② 새로운 제품 출시 및 사업 영역 확장
- ③ 제품 공정 효율화
- ④ 물류/유통 비용 절감
- ⑤ 세일즈/마케팅 개선
- ⑥ 인력/조직 관리의 운영 효율화
- ⑦ 기타 (_____)
- ⑧ 없음/잘 모름

D. 디지털 전환 관련 데이터 수집과 활용 현황

D1. 귀사는 현재 어떤 종류의 바이오 및 헬스케어 데이터를 수집하고 있습니까? (중복 응답)

- ① 유전체 데이터
- ② 웨어러블 기기로 측정된 이용자 데이터
- ③ 환자 유래 의료 데이터
- ④ SNS 데이터(디지털 표현형)
- ⑤ 스마트폰 기반 데이터(애플 헬스킵트 등)
- ⑥ 기타 (_____)
- ⑦ 없음/잘 모름

D1-1. 귀사는 향후 어떤 종류의 바이오 및 헬스케어 데이터를 수집할 계획입니까? (중복 응답)

- ① 유전체 데이터
- ② 웨어러블 기기로 측정된 이용자 데이터
- ③ 환자 유래 의료 데이터
- ④ SNS 데이터(디지털 표현형)
- ⑤ 스마트폰 기반 데이터(애플 헬스킵트 등)
- ⑥ 기타 (_____)
- ⑦ 없음/잘 모름

D2. 귀사는 바이오 및 헬스케어 데이터를 어떤 경로를 통해서 수집하고 있습니까?

- ① 공공 지원 사업 활용 (마이데이터사업 등 공공을 매개로 한 민간 데이터 확보)
- ② 인터넷/소셜 미디어 수집
- ③ 자사 제품과 서비스를 활용
- ④ 전문 데이터 업체 활용
- ⑤ 기타 (_____)
- ⑥ 없음/잘 모름

D3. 귀사는 디지털 전환에 필요한 바이오 및 헬스케어 데이터의 수집과 분석/활용을 위해 어떻게 준비하고 계십니까? (중복 응답)

- ① 외부 컨설팅기관 위탁
- ② 외부기관과의 공동연구 추진
- ③ 단독연구
- ④ 전담 인력 고용
- ⑤ 독자 장비/SW 구입
- ⑥ 기타 (_____)
- ⑦ 없음/잘 모름

D4. 귀사는 귀사의 제품 또는 서비스의 생산단계별로 데이터 수집을 하고 계십니까? 단계별로 모두 응답해주시십시오.

구분	수집 단계
연구개발/설계/임상	①비수집 ②수집 ③수집/정제 ④수집/정제/분석 ⑤수집/정제/분석/활용
생산/공정	①비수집 ②수집 ③수집/정제 ④수집/정제/분석 ⑤수집/정제/분석/활용
마케팅/유통/물류	①비수집 ②수집 ③수집/정제 ④수집/정제/분석 ⑤수집/정제/분석/활용
AS/고객 서비스	①비수집 ②수집 ③수집/정제 ④수집/정제/분석 ⑤수집/정제/분석/활용

D5. 귀사의 바이오 및 헬스케어 관련 데이터 활용과 디지털전환 수준은 어느 단계입니까?

- ① 자체 데이터 분석 혹은 디지털전환 관련 역량이 없고 아웃소싱도 안한다
- ② 데이터 분석 혹은 디지털전환 관련 서비스는 아웃소싱하고 있다
- ③ 특정 부서 수준에서 디지털전환을 개별적으로 추진한다
- ④ 부서별로 추진된 디지털전환의 성과를 회사 전체적으로 공유하며 활용하고 있다
- ⑤ 전체 회사차원에서 디지털 전환을 전략적으로 추진하는 담당 조직과 전문인력을 갖추고 있다

E. 디지털전환의 장애요인과 정책수요

E1. 귀사가 디지털전환을 성공적으로 추진하기 위해서 가장 먼저 고려해야 할 사항은 무엇이라고 생각하십니까?

1순위(____), 2순위(____)

- ① 연구개발비 증액
- ② 데이터 확보
- ③ 전문인력 확보
- ④ 디지털 전환 솔루션 기업/협력기업 선정
- ⑤ 데이터 보안
- ⑥ 디지털 기반 조직/프로세스 확립
- ⑦ 디지털 기반 조직문화 혁신
- ⑧ 없음/잘 모름
- ⑨ 기타(_____)

E2. 귀사의 디지털 전환 도입과 관련하여 아래 지원 사업의 중요도와 현 정부 지원수준(중요도 대비)을 어떻게 평가하십니까?

구분	중요도					현재 지원 수준				
	낮음	←	보통	→	높음	낮음	←	보통	→	높음
① 산·학·연·병 공동연구/개발지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
② 바이오 혁신 인재 양성	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
③ 국가 통합 바이오 빅데이터 구축/데이터 표준화	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
④ 의료 빅데이터 활용 생태계 조성	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑤ 마이데이터 실증 사업(개인의 건강 정보의 통합 관리 서비스 등)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑥ 시신약개발플랫폼 개발(데이터 확보, 인공지능 솔루션, 검증 서비스)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑦ 시바우저(솔루션)지원사업(AI 도입 중소, 벤처, 중견기업 대상 솔루션 지원)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑧ 기업별 맞춤형 디지털 전환 교육	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑨ 디지털 신산업분야 특히 부여기준 제정/특허보호 확대	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑩ 기술정보 교류위한 학술회의/세미나/워크숍 공동개최	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
⑪ 기타(_____)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

E3. 바이오 및 헬스케어 기업의 디지털 전환을 촉진하기 위해서 인천시가 우선적으로 추진해야 할 정책은 무엇이라고 생각하십니까? 1순위(), 2순위()

- ① 디지털 전환 관련 솔루션기업/협력파트너 연결/매칭 지원 확대
- ② 바이오산업 및 헬스케어 관련 데이터 확보/활용 지원
- ③ 바이오산업 및 헬스케어 관련 공공데이터 플랫폼 개발
- ④ 디지털 전환 분야 산·학·연간 기술거래 활성화 지원
- ⑤ 데이터 활용과 디지털 전환 촉진을 위한 법률정비/규제 혁신
- ⑥ 디지털 전환 융합인재 양성
- ⑦ 디지털 전환 추진 관련 시스템/설비구축 예산 지원
- ⑧ 동일 업종의 디지털 전환 추진 사례/방법 정보 제공
- ⑨ 기타 (_____)

설문에 응답해주셔서 대단히 감사드립니다.

2022년도 기획연구

디지털 전환과 연계한 인천바이오헬스밸리 미래 전략

발행인 이용식

발행일 2022년 9월 30일

발행처 인천연구원

인쇄처 청송출판인쇄사

I S B N 979-11-6870-072-7 93570

주소 22711 인천광역시 서구 심곡로 98

© 인천연구원 2022

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 인천연구원의 공식적 입장과는 다를 수 있습니다.

출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.