

2024 하반기 유럽 첨단바이오 연구 및 정책 동향

작성자: 연아라(첨단바이오 분야 KERCC 서포터즈)

유럽은 AI(인공지능)를 활용한 바이오 기술 연구를 선도하며, 신약 개발, 단백질 구조 예측, 유전자 분석, 정밀 의학 등 다양한 분야에서 혁신을 이루고 있다. 기존 연구방식으로는 방대한 생물학적 데이터 처리에 한계가 있었으나, AI는 패턴을 분석하고 예측하는 능력을 통해 연구속도와 정확도를 획기적으로 향상시키고 있다. 이를 통해 신약개발 시간 단축, 유전자 분석 효율성 증대, 맞춤형 치료 가능성 확대 등의 성과가 기대된다.

독일의 헬름홀츠 젤트럼 뮌헨, 프랑스의 파스티르 연구소, 영국의 웰컴 생거 연구소 등이 대표적인 연구기관으로, AI 기반 단백질 설계, 유전자 변이 분석, 디지털 세포 모델링 등에서 중요한 성과를 내고 있다. 정책적으로도 유럽연합(EU)은 **Horizon Europe** 및 **AI4Health** 프로젝트를 통해 AI와 바이오 기술의 융합을 적극 지원하며, AI 기반 의료 혁신 및 지속 가능한 바이오 경제 구축을 목표로 하고 있다.

<Key words> AI 기반 바이오 기술, 신약 개발 및 단백질 구조 예측, 정밀 의학 및 유전자 분석, 첨단 바이오

1. 유럽의 AI 기반 첨단바이오 연구 동향

□ AI 기반 바이오 기술의 발전

- AI(인공지능)는 생명 과학 분야에서 혁신의 중심에 자리 잡으며, 바이오 기술의 새로운 시대를 열고 있음
- 유럽은 AI를 활용한 연구와 정책 지원을 통해 바이오 기술 발전을 가속화하고 있으며, 특히 신약 개발, 유전자 데이터 분석, 단백질 구조 예측 등 다양한 분야에서 큰 진전을 이루고 있음
- 유럽은 세계적인 생명과학 연구 중심지로, AI 기술과의 융합을 통해 바이오 기술 분야에서 글로벌 리더십을 강화하고 있음
- AI는 방대한 생물 데이터를 분석하고 패턴을 찾아내며, 전통적인 연구 방식으로는 해결하기 어려운 복잡한 문제를 해결하는 데 중요한 역할을 함
- 이를 통해 신약 개발 시간 단축, 유전자 분석 효율성 증대, 맞춤형 치료 가능성

확대 등이 현실화되고 있으며, 나아가 희귀 질환 치료법 개발, 정밀 의학 도입 등 의료 혁신을 가속화하고 있음

- 또한, AI는 바이오 연구뿐만 아니라 임상 및 실험 과정에서도 활용되며, 의약품 개발의 비용 절감과 연구의 정밀도 향상에 기여하고 있음
- 이러한 변화는 생명과학 산업의 패러다임 전환을 이끌고 있으며, 미래 의료 및 바이오 경제 발전의 핵심 동력이 될 것으로 전망됨

□ 연구사례 1 [독일]: AI 기반 단백질 구조예측 및 응용¹⁾

- AI는 신약 개발 과정에서 약물 후보 물질 탐색과 임상 시험 성공 확률 예측에서 핵심적인 역할을 하고 있음. 이 연구는 AI의 약물 구조 설계와 유전자 데이터 분석 기술이 결합된 혁신적인 접근 방식으로 주목받고 있음
- 헬름홀츠 젤트럼 뮌헨(Helmholtz Zentrum München) AI for Health 프로젝트
 - 동 프로젝트는 2020년에 시작한 프로젝트로 헬름홀츠 젤트럼 뮌헨 내 Computational Health Center 산하 연구소가 주도, 다양한 분야의 연구실(Translational Genetics, Systems Genetics and Machine Learning, AI for Microscopy and Computational Pathology 등)과 협력
 - AI를 활용하여 질병의 진행 과정을 예측하고 유전적 요인을 분석하며, 정밀 의학 및 맞춤형 치료를 개발하는 것을 목표로 함
 - 헬름홀츠 협회는 2024년 10월, 헬름홀츠 재단 모델 이니셔티브(Helmholtz Foundation Model Initiative)의 두 번째 공모를 통해 Virtual Cell과 PROFOUND라는 두 개의 선도적인 프로젝트를 선정하여 지원하기로 발표함
 - 이 프로젝트들은 AI기반의 기초 모델을 활용하여 단일 세포 생물학과 단백질 설계 분야에서 혁신적인 연구를 추진할 예정
- Virtual Cell 프로젝트
 - 디지털 세포 쌍둥이(Digital Twin)와 유사한 세포의 디지털 복제본을 생성하여, 건강과 질병 상태에서 발생하는 복잡한 세포 과정을 심층적으로 이해하고 예측하는 것을 목표로 함
 - 고처리량 유전체 시퀀싱, 이미징, 생성적 AI(Generative AI) 등의 최신 기술을 활용하여, 방대한 단일 세포 멀티오믹스 및 공간 데이터를 통합한 멀티모달 기초 모델을 개발
 - 이 모델은 세포 상태와 상호 작용을 종합적으로 표현하며, 질병 샘플에 맞게 조정되어 다양한 임상 응용에 활용될 예정
 - 헬름홀츠 뮌헨, 막스 델브뤼크 센터(Max Delbrück Center), 율리히 연구소(Forschungszentrum Jülich), 엔비디아(Nvidia) 등이 참여

1) https://www.helmholtz-munich.de/en/newsroom/news-all/artikel/helmholtz-foundation-model-initiative-funds-two-pioneering-helmholtz-munich-projects?utm_source=chatgpt.com

○ PROFOUND 프로젝트

- 단백질의 동적 거동을 예측할 수 있는 AI 모델을 개발하여, 특정 기능을 수행할 뿐만 아니라 시간에 따라 적응하고 진화하는 단백질을 설계하는 것을 목표로 함
- 대규모 분자 동역학 데이터를 통합하여 단백질의 동적 행동을 예측하는 AI 모델을 구축, 이를 통해 동적 효소나 프로그래머블 분자 기계와 같은 혁신적인 단백질을 설계할 수 있음
- 울리히 연구소(Forschungszentrum Jülich)가 주도하며, 헬름홀츠 뮌헨, 헬름홀츠 베를린 센터(Helmholtz-Zentrum Berlin), 헬름홀츠 드레스덴-로센도르프 센터(Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf) 등이 참여

□ 연구사례 2 [프랑스]: 단백질 구조 예측 및 응용²⁾

- DeepMind의 AlphaFold는 AI를 이용해 단백질 구조를 예측하는 기술로 생물학적 연구를 획기적으로 변화시키고 있음
- 프랑스의 Pasteur Institute는 AlphaFold를 활용해 감염성 질병의 원인이 되는 단백질과 이를 타겟으로 하는 치료제를 설계하는 연구를 진행
- Pasteur Institute AlphaFold
 - 2024년 10월 발표된 한 연구에서 파스퇴르 연구소의 과학자들을 AlphaFold 단백질 구조 데이터베이스를 활용하여 인간 COQ2 효소의 모델을 구축
 - 이 모델은 효소의 기질 결합 부위를 예측하는 데 사용되었으며 효소 기능에 대한 심층적인 이해를 제공

□ 연구사례 3 [영국]: AI 기반 유전자 분석과 정밀 의학³⁾

- 영국의 Wellcome Sanger Institute는 AI기술을 통해 암 및 유전 질환과 관련된 유전자 변이를 분석하고 있음
- 이를 바탕으로 환자 맞춤형 치료법을 설계하고, 정밀 의학 분야에서 중요한 성과를 이루고 있음
- 유럽 전역의 연구자들이 이러한 AI 기반 접근 방식을 활용하여 희귀 질환 치료에 집중하고 있음
- Wellcome Sanger Institute Generative and Synthetic Genomics 프로그램
 - 2023년 10월 5일에 공식적으로 시작되어 현재까지 활발히 진행중
 - 유전자 변이의 기능적 영향을 예측하고 이해하기 위해 AI 기술과 합성 생물학 기법을 결합하여 유전자 조작과 데이터 분석을 통해 질병의 원인 규명 및 치료법 개발을 지원

2) https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11047366/?utm_source=chatgpt.com

3) https://www.sanger.ac.uk/programme/generative-and-synthetic-genomics/?utm_source=chatgpt.com

- 단일 뉴클레오타이드 수준의 분석: 세포 및 유전체 수준에서 유전자 변이가 미치는 영향을 정밀하게 분석
- 생성 생물학(Generative Biology): AI 기반 모델을 통해 자연적인 생물학적 패턴을 예측 및 시뮬레이션
- 합성 유전체학(Synthetic Genomics): 생물학적 시스템을 설계하고 프로그램을 가능하게 만드는 연구
- 프로그램은 유전체학과 AI의 융합을 통해 암, 희귀 유전 질환, 감염성 질병의 새로운 치료법 개발에 기여하고 있으며, 현재 유전자 편집(CRISPR) 기술 및 AI를 활용한 데이터 분석 툴이 개발 중

2. 유럽의 AI 기반 첨단바이오 정책 동향

□ Horizon Europe

- 개요
 - 기간: 2021-2027
 - 예산: 약 955억 유로(약 130조 원)
- 세부 내용
 - AI와 바이오 기술 융합을 통한 의료, 농업, 환경 과학분야 혁신을 지원
 - 지속 가능한 바이오 경제 구축을 목표로 2025년까지 AI를 활용한 신약개발 및 정밀 의학 연구를 집중 지원
 - AI와 바이오 기술 관련 프로젝트는 보통 1~3천만 유로의 규모로 진행
 - 지원 사례: AI 기반 약물 발견 플랫폼 개발, 유전자 치료제 사용화 등

□ AI4Health

- 개요
 - 기간: 2023~현재
 - 예산: 약 2억 3천만 유로(약 3조 원)
- 세부 내용
 - AI4Health는 Horizon Europe의 일환으로 진행되는 프로젝트로 의료 데이터를 분석하고 AI를 활용해 질병을 예측하며, 개인화된 의료 서비스 제공을 목표로 함
 - 주요 연구 주제는 AI를 활용한 암 조기 발견, 만성 질환 관리 시스템, AI 기반 치료제 추천 시스템 등이며, 유럽 내 다양한 연구기관과 병원이 협력하여 실질적인 의료 혁신을 목표로 함
 - 동 프로젝트는 AI에 기반한 효율적이고 효과적인 헬스케어 서비스를 개발 및 상용화함으로써, 의료 진단 및 치료 과정의 비용 절감, 환자 만족도 향상 부분에서 큰 성과를 가져올 것으로 기대

3. 시사점

- AI는 방대한 생물 데이터를 분석하여 신약 개발 시간 단축, 질병 예측, 정밀 의학 발전에 기여
- AI 기반 단백질 구조 예측 및 유전자 변이 분석 기술이 연구 효율성을 높이며 맞춤형 치료 가능성을 확대
- 독일, 프랑스, 영국 등을 중심으로 AI와 바이오 융합 연구가 활발히 진행되고 있으며, 국가 주요 연구기관 및 글로벌 기업(Nvidia 등)의 협업 확대로 바이오 기술의 글로벌 경쟁력 확보 추진
- Horizon Europe 등을 통한 AI기반 바이오 연구가 지속적으로 지원되고 있으며, 향후 AI 기반 정밀 의학 및 신약 개발 연구가 더욱 활성화되어 의료 혁신과 산업 발전 촉진 기대
- 기존의 실험 중심 연구 방식에서 AI를 활용한 데이터 중심 연구 방식으로 전환이 가속화됨
- AI를 활용한 질병 예측, 단백질 설계, 유전자 편집 등의 기술이 발전하면서 맞춤형 치료 및 정밀 의학이 새로운 의료 표준으로 자리잡을 전망