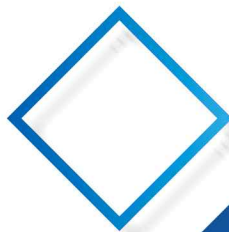


R&I TRENDS

EU R&I 주간 브리핑

2026.09.09



Contents

▶ EU 연구혁신 정책 동향

- ① 차기 FP10 예산 '대폭 증액' 전망(9.2)
- ② 유럽의회, 차기 호라이즌 유럽-ECF 연계에 우려 제기(9.2)
- ③ 집행위, 9월 9일 '혁신법' 제안 발표(9.7)
- ④ EU, 공공조달 개편 통해 중국 의존도 축소 추진(9.7)

▶ EU 공모 현황 및 보고서 등

- ① EU, 2028년까지 로봇산업 육성 위한 종합 프로그램 마련(9.3)
- ② AI·머신러닝, MSCA 최대 지원 분야로 부상(9.8)
- ③ ERC Starting Grant 경쟁률 역대 최고... 선정률 9% 아래로 하락(9.3)

▶ EU 연구성과

- ① AI 기반 '디지털 트윈'으로 도시 대기오염 예측
- ② 나노기술로 CAR-T 암 치료 비용·복잡성 낮춘다
- ③ 우주에서 식물 광합성 관측... ESA, FLEX 위성 발사
- ④ AI 확산, 과학적 지식의 신뢰성 위협

1. EU 연구혁신 정책 동향

1 차기 FP10 예산 '대폭 증액' 전망[9.2]

- 아일랜드 EU 이사회 의장국, 현행 호라이즌 유럽 대비 상당한 예산 확대 예상
 - 지난해 집행위는 FP10 예산으로 물가를 반영한 1,750억 유로를 제안했으며, 이는 현행 호라이즌 유럽의 935억 유로보다 크게 늘어난 규모임
- 한편, 유럽의회는 이보다 많은 2,000억 유로를 요구하고 있음
 - 반면 지난 6월 키프로스 EU 이사회 의장국이 제시한 1,680억 유로안은 회원국들의 동의를 얻지 못했으며, 특히 EU 예산 순기여국 일부 정상들은 보다 큰 폭의 지출 삭감을 요구함
 - 그럼에도 제임스 롤리스(James Lawless) 아일랜드 연구 장관은 최종적으로 예산이 현행 프로그램보다 상당히 확대될 가능성이 높다고 내다봄
- 2028년 출범 위해 신속한 협상 필요
 - EU 이사회는 지난 6월 FP10에 관한 부분 협상안을 채택했으나, 전체 EU 장기 예산 협상과 연계된 세부 예산 배분 등은 합의 대상에서 제외됨
 - 유럽의회는 차기 EU 장기 예산에 대한 입장은 마련했지만 FP10의 구체적인 프로그램 설계에 대해서는 아직 공식 입장을 확정하지 못했으며 수천 건의 수정안을 논의 중임
 - 이에 대해 FP10이 2028년 1월 출범 예정인 만큼 시간이 충분하지 않으며, 유럽의회는 조속히 논의를 마무리 지어야 한다는 것이 아일랜드 의장국의 의견임
- FP10, ECF에 종속되지 않을 것

- 현재 집행위와 이사회는 기초연구부터 기술개발·사업화·기업 성장까지 이어지는 EU 지원체계를 강화하기 위해 FP10과 유럽경쟁력기금(ECF)를 연계하는 방안을 추진하고 있음
- 특히 FP10의 필라 2가 ECF와 밀접하게 연계될 예정이므로 연구계에서는 단기적인 산업·사업화 목표가 연구 의제를 좌우할 수 있다는 우려가 제기됨
- 이에 롤리스 장관은 이사회 목표는 연구·혁신을 산업정책에 종속시키는 것이 아니라고 강조함

출처 <https://www.researchprofessional.com/news-articles/article/1420021>

② 유럽의회, 차기 호라이즌 유럽-ECF 연계에 우려 제기[9.2]

○ 아일랜드 의장국, 호라이즌 유럽 독립성 유지 강조

- 유럽의회 의원들은 차기 호라이즌 유럽과 ECF의 연계가 상향식·기초연구 지원을 약화해서는 안 된다고 의장국에 구체적인 보장을 요구함
- 특히 호라이즌 유럽 보고관 크리스티안 엘러(Christian Ehler)는 ECF 거버넌스가 미정인 상황에서 정책 우선순위가 호라이즌 유럽 예산을 잠식하지 않도록 할 방안을 이사회에 질의함

○ R&I를 산업정책에 종속시키려는 시도 아냐

- 이와 같은 우려에 대해 롤리스 장관은 호라이즌 유럽이 ECF에 종속돼서는 안 되며 두 프로그램의 연계는 구 아이디어에서 시장 도입까지 이어지는 과정의 분절을 줄이기 위한 것이라고 설명함
- 즉, 필라 2의 연구·혁신 활동은 앞으로도 호라이즌 유럽의 일부로 유지되고, 해당 프로그램의 규정을 적용받는다는 입장임
- 또한 이사회안은 전략적 우선순위와 상향식 연구의 균형을 유지하고, 공모 주제를 단순·광범위하게 설정해 연구자의 자율성을 확대할 것이라고 밝힘

○ 필라 2 거버넌스, 향후 3자 협상의 핵심 쟁점 전망

- 이번 논의는 향후 3자 협상의 주요 쟁점을 보여주는 사례로, 특히 필라 2와 ECF 간 거버넌스 구조가 핵심 쟁점이 될 전망이다
- 엘러 의원은 필라 2의 상향식 성격을 강화하고 ECF에 대한 종속을 방지하기 위해 연구 공모를 설계하는 전문가위원회 신설을 제안함
- 반면 회원국들은 현행 위원회 절차를 기반으로 차기 프로그램의 연구 우선순위 설정 과정에서 각국 정부의 영향력을 강화하기를 원함
- 롤리스 장관은 기존 제도의 장점을 유지하면서 필요한 부분을 개선해 호라이즌 유럽의 적합성과 효과성을 높이는 것이 이사회와 접근방식이라고 설명함

○ 호라이즌 유럽 예산 4% 삭감 가능성에도 우려

- 유럽의회는 이사회 논의안에 따라 차기 호라이즌 유럽 예산이 집행위 제안보다 약 4% 삭감될 가능성에 우려를 제기함
- 이에 9월 3~4일 더블린에서 열리는 EU 유럽 담당 장관 비공식 회의에서는 장기 예산을 각 정책 분야와 프로그램에 어떻게 배분할 것인지가 주요 의제로 논의될 예정임

○ 연내 호라이즌 유럽 합의 목표

- 에카테리나 자하리에바(Ekaterina Zaharieva) EU 연구 혁신 담당 집행위원은 최근 2026년 말까지 차기 호라이즌 유럽에 대한 합의를 도출하는 것이 목표라고 밝힘
- 3자 협상에 앞서 유럽의회는 9월 상임위원회와 10월 본회의를 거쳐 공식 입장을 확정할 예정임
- 아울러 아일랜드 의장국은 차기 호라이즌 유럽 준비와 함께 혁신법(Innovation Act) 및 유럽단일연구공간 법안(ERA Act) 협상 진전을 하반기 주요 연구·혁신 과제로 추진할 계획임

출처

<https://sciencebusiness.net/news/fp10/meps-challenge-irish-research-minister-over-horizon-europe-plans>

3] 집행위, 9월 9일 '혁신법' 제안 발표[9.7]

○ 공공 R&D 조달 활성화와 지식재산권 기반 금융 촉진에 중점

- 집행위는 9월 9일 유럽혁신법(European Innovation Act) 제안을 발표할 예정임
- 이번 법안은 공공 연구개발 조달을 혁신 촉진 수단으로 강화하고, 지식재산권(IP)을 활용한 자금조달을 활성화하는 데 중점을 둘 전망이다

○ 연구에서 시장까지 혁신의 사업화 장벽 완화

- 혁신법은 EU 스타트업·스케일업 전략의 주요 입법 과제로, 혁신 기술의 시장 진입 장벽을 낮추고 연구 성과의 사업화 촉진을 목표로 함
- **유출된 법안 초안**에 따르면 핵심 조치 가운데 하나는 공공기관이 R&D 서비스를 구매할 때 적용할 수 있는 EU 차원의 통일된 공공 R&D 조달 체계를 마련하는 것임
- 여기에는 상용화 이전 혁신제품·서비스를 공공부문이 조달하는 상용화 전 조달과, 공공 R&D 조달에서 EU 역내 기업·기술 우대 원칙(EU preference)을 도입하는 방안도 포함됨
- 집행위는 미국 등 주요 경제권이 EU보다 공공 R&D 조달에 5~8배 많은 자금을 투자하는 가운데, EU는 회원국별 상이한 규정과 법적 불확실성으로 국경 간 공동 조달이 제한되고 있다고 지적함

○ 지식재산권 활용한 혁신기업 자금조달 촉진

- 혁신법은 지식재산권(IP)을 활용한 금융 활성화도 추진하며, 특허 등 연구 성과의 경제적 가치 평가와 수익화 체계 마련을 목표로 함
- 집행위는 EU 공통 IP 가치평가 체계와 디지털 마켓 플레이스·전문 지원센터를 구축해 지식재산권의 담보 활용과 혁신기업의 자금조달을 확대할 계획임
- EU 지식재산청(EUIPO)도 IP 기반 금융시장 활성화를 향후 10년간 EU 경쟁력 강화와 혁신기업으로의 자본 유입을 위한 핵심 과제로 제시함

○ EU 단일시장 내 혁신기업 성장환경 개선

- 혁신법은 EU 단일시장의 분절을 완화하고 유럽 혁신기업의 스케일업을 촉진하기 위한 집행위의 광범위한 정책 패키지 가운데 하나임
- 또한 EU 단일 기업 제도인 EU Inc. 등을 통해 연구개발부터 지식재산의 사업화, 자금조달, 기업 성장까지 이어지는 혁신 생태계의 제도적 장벽을 낮추겠다는 구상임
- 다만 현재 공개된 문서는 유출된 초안으로 최종안이 아니며, 관계자에 따르면 공식 발표되는 법안에는 일부 내용이 변경될 수 있음

출처

<https://sciencebusiness.net/news/synergies/commission-present-long-awaited-innovation-act-proposal>

4 EU, 공공조달 개편 통해 중국 의존도 축소 추진(9.7)

○ 가격 중심 입찰에서 공급망·안보·기술 등 전략적 요소 반영 강화

- 집행위가 공공조달 과정에서 중국 등 제3국 공급업체에 대한 전략적 의존도를 낮추기 위해 공공조달 규정을 대폭 개편할 예정임
- 해당 공공조달법(Public Procurement Act) 초안에는 가격 중심의 기존 입찰 방식을 개선하고, 제3국 공급업체에 대한 전략적 의존을 줄이기 위한 조치가 포함됨
- 초안에는 중국이 직접 언급되지 않았지만 사실상 중국을 주요 대상으로 한 조치로 해석됨
- 그간 EU는 중국의 정부 보조금으로 인한 저가 경쟁이 유럽 기업의 경쟁력을 저해하고, 핵심 광물의 높은 중국 의존도와 수출 제한이 공급망 위험을 높인다고 지적해 왔음

※ 다만 현재 문서는 초안 단계로, 공식 발표 전까지 내용이 변경될 가능성이 있음

○ EU GDP 15% 규모 공공조달을 전략적 정책 수단으로 활용

- 집행위 초안은 지정학적 경쟁 심화와 공급망 취약성, 경제적 의존관계의 무기화가 확대되는 상황에서 공공기관의 구매 결정 자체가 전략적 중요성을 갖게 됐다고 강조함
- EU의 공공조달 시장은 전체 GDP의 약 15%에 달하는 만큼, 공급망 안정과 경제안보를 강화하는 정책 수단으로 활용하겠다는 의미임
- 이에 따라 향후 공공 계약에서는 가격뿐 아니라 핵심 인프라 보호, 전략적 공급망 핵심기술 확보 등을 고려할 수 있도록 할 방침임

○ 비정상적 저가 입찰에는 가격 근거 설명 요구

- 새로운 규정은 다른 경쟁업체보다 현저하게 낮은 가격을 제시한 입찰자에게 가격 산정 근거를 설명하도록 요구하는 방안도 포함함
- 이 역시 중국을 직접 지목하지는 않았으나, 정부 보조금을 기반으로 한 중국산 저가 제품이 EU 기업의 경쟁력을 약화한다는 우려가 반영된 것으로 보임

○ EU, 중국과의 무역 갈등 속 '유럽산 우대' 강화

- 이번 조치는 EU가 중국의 대규모 무역흑자와 시장 진입장벽, 핵심 광물 수출 제한 등에 대응하는 가운데 추진됨
- 집행위는 앞서 유럽산 제품 사용 확대를 위해 현지조달 요건을 담은 산업가속화법(Industrial Accelerator Act)을 제안했으며, 중국은 이를 제도적 차별이라고 비판함

○ 중국 중심 공급망 다변화 위한 별도 수단도 추진

- EU는 공공조달 개편과 별도로 유럽 기업들이 중국에 집중된 공급망을 다변화하도록 유도하는 전용 정책 수단도 마련하고 있음
- 이에 따라 이번 공공조달법 개편은 산업가속화법·공급망 다변화와 함께 EU의 대중국 경제안보·디리스팅 정책을 공공조달까지 확대하는 조치로 볼 수 있음

2. EU 공모 현황 및 보고서 등

① EU, 2028년까지 로봇산업 육성 위한 종합 프로그램 마련(9.3)

○ 집행위, 유럽의 로봇 연구 경쟁력을 산업 경쟁력으로 전환 추진

- 집행위는 차기 다년도재정프레임워크(MFF)가 시작되는 2028년 이전까지 로봇 분야를 위한 종합적인 지원 프로그램을 제안할 계획임
- 집행위 통신네트워크·콘텐츠·기술총국(DG CONNECT)의 부총국장은 로봇 분야의 연구·혁신과 산업정책 간 연계를 강화해 기술적 난제를 해결하고 글로벌 경쟁력을 확보할 필요가 있다고 강조함
- 이번 행사는 호라이즌 유럽이 1,150만 유로를 지원한 4년간의 EURobin* 프로젝트 종료를 계기로 개최됨

* EURobin은 유럽 전역의 로봇 연구자 간 협력 네트워크를 구축한 프로젝트로, 향후 연구 성과의 산업 전환이 핵심 과제로 제시됨

○ 세계 AI 로봇시장 점유율 33% 목표 제시

- EURobin 참여기관들은 향후 EU가 추진해야 할 로봇산업의 구체적인 목표도 제안함
- 유럽은 AI 기반 로봇 세계시장 점유율 33% 확보, 5~10개 대형 로봇 제조기업 육성, 1,000만 대의 로봇 보급을 주요 목표로 제시함
- 이를 통해 AI의 물리적 환경 적용 확대에 대비하고 미국·중국과의 글로벌 로봇 경쟁에서 주도권을 확보하고자 함

○ ‘중국은 4개월마다 신제품’... 유럽에 속도·규모 확대 요구

- 산업계에서는 유럽이 로봇 분야에서 미국과 중국에 뒤처질 수 있다는 보다 강한 우려가 제기됨

- 한 산업계 관계자는 미국도 자국 로봇 생산·부품 사용을 강화하는 반면, 유럽은 중국산 제품에 상대적으로 개방돼 공정한 경쟁환경이 조성되지 않고 있다고 지적함
- 또한, 중국 기업들이 약 4개월 단위로 새로운 제품 세대를 내놓고 있는 만큼 유럽도 기술적 기반을 산업 경쟁력으로 연결하려면 개발 속도와 생산 규모를 대폭 높여야 한다고 강조함

○ 유럽의 강점은 휴머노이드만이 아니다

- 반면, 유럽의 로봇 경쟁력을 지나치게 부정적으로 평가해서는 안 된다는 의견도 제기됨
- 다만 한 학계 관계자는 유럽 각국에서 다양한 로봇 혁신이 이뤄지고 있으나, 국가·기관 간 기술 정보 공유가 부족하다고 지적함
- 그러면서 특히 유럽 로봇산업의 경쟁력은 휴머노이드에만 있는 것이 아니라 모듈형·적응형 로봇 기술에도 있다고 강조함

출처

<https://sciencebusiness.net/news/robotics/commission-propose-solid-programme-robotics-2028>

2 AI·머신러닝, MSCA 최대 지원 분야로 부상(9.8)

○ 호라이즌 2020 대비 순위 급상승

- EU의 연구자 교육·훈련 프로그램인 마리퀴리 프로그램(MSCA)에서 머신러닝과 AI가 가장 활발한 연구 분야로 부상함
- 호라이즌 유럽에서 현재까지 지원된 MSCA 과제를 분석한 결과, 머신러닝과 AI가 참여 건수 기준 각각 1위와 2위를 차지함

※ 이전 프로그램인 호라이즌 2020에서는 AI가 8위, 머신러닝이 66위에 그침

- 반면 재료공학과 의료공학은 실제 참여 규모가 증가했음에도 상대적인 순위가 하락했으며, 암 생물학 분야는 참여 규모 자체가 크게 감소함

○ 머신러닝 2,227건·AI 2,094건으로 1·2위

- 9월 4일 기준 머신러닝 분야는 371개 프로젝트에 2,227건의 기관이 참여해 총 3억 3,730만 유로를 지원받았으며, 독일·스페인·프랑스의 비중이 높았음
- AI 분야는 323개 프로젝트에 2,094건의 기관 참여, 총 3억2,230만 유로의 EU 지원금을 기록했으며 독일, 스페인, 영국이 주요 참여국으로 나타남
- AI·머신러닝 외 주요 연구 주제의 참여 현황도 이전 프로그램과 차이를 보임

<MSCA 주요 연구 주제별 참여 현황 비교>

호라이즌 유럽 순위	연구 주제	참여 건수
1	재료공학	1,719
2	에너지 수집·전환·저장 및 재생에너지	1,435
3	수치해석·시뮬레이션·최적화·모델링	1,371
4	맞춤의료	1,312
5	의료공학·기술	1,252

호라이즌 2020 순위	연구 주제	참여 건수
1	재료공학	1,377
2	수치해석·시뮬레이션·최적화·모델링	1,263
3	암 및 생물학적 기반	1,016
4	의료공학·기술	940
5	-	-

○ AI와 머신러닝 일부 중복 집계

- AI와 머신러닝은 실제 연구에서 상당 부분 겹치지만, EU 집행위는 평가를 위해 두 분야를 별도로 구분함
- MSCA는 복수 분야 선택이 가능해 AI·머신러닝 프로젝트가 일부 중복 집계되며, 대시보드상 중복 제외는 불가능함

- 그럼에도 두 분야의 증가세는 두드러지며, MSCA 연구 주제가 신청자의 자유로운 선택에 따라 결정되는 만큼, AI·머신러닝 분야의 증가는 초기 경력 연구자들의 높은 관심을 보여줌

출처

<https://sciencebusiness.net/news/r-d-funding/ai/data-corner-ai-projects-take-lead-m-sca-funding>

3 ERC Starting Grant 경쟁률 역대 최고… 선정률 9% 아래로 하락(9.3)

- 2026년 선정률 8.8%로 2년 연속 하락, 미국·캐나다 연구자의 유럽 유입은 확대
 - 유럽연구위원회(ERC)는 9월 3일 2026년 Starting Grant 공모에서 연구자 421명을 선정해 총 7억 500만 유로를 지원한다고 발표함
 - 2026년 공모에는 역대 최대인 4,807명이 신청해 전년 대비 22% 증가했으며, 선정률은 8.8%로 2년 전보다 3분의 1 이상 떨어짐
 - ERC Starting Grant 선정률은 2024년 14.2%에서 2025년 12.2%, 2026년 8.8%로 2년 연속 하락함
 - 신청자는 2025년 13%, 2026년 22% 증가하면서 경쟁이 심화되었으며, 선정률은 2년간 5.4%p(약 38%) 감소함
 - 미국 기반 연구자 신청·선정 크게 증가
 - 이번 공모에서는 미국 소재 연구자의 신청이 116명에서 169명으로 증가하고 선정자도 11명에서 20명(11.8%)으로 늘어나는 등 유럽 외 연구자의 참여가 확대됨
 - 자하리에바 집행위원은 미국·캐나다 소재 선정자 21명의 유럽 이전을 ‘Choose Europe’의 글로벌 연구인재 유치 효과를 보여주는 사례로 평가함
- ※ Choose Europe을 통해 EU 외부에서 유럽으로 이전하는 연구자는 정착 비용 등으로 ERC에서 최대 200만 유로의 추가 지원을 받을 수 있음

○ 50개 이상 국적 연구자 선정

- 또한 마리아 렵틴(Maria Leptin) ERC 회장은 이번 선정자들이 50개 이상의 국적으로 구성돼 있으며 유럽 각지에서 연구를 수행하게 된다고 설명함
- 이번 Starting Grant 선정자를 국적별로 보면 독일 84명, 이탈리아 50명, 프랑스 30명, 스페인 24명 등임
- 선정자들은 EU 회원국과 호라이즌 유럽 준회원국을 포함한 25개국에서 연구를 수행할 예정이며, 연구 수행국별로는 독일이 89명으로 가장 많고 영국 47명, 프랑스 38명 순임

출처 <https://www.researchprofessional.com/news-articles/article/1420033>

3. EU 연구성과

① AI 기반 ‘디지털 트윈’ 으로 도시 대기오염 예측

○ MODELAIR 프로젝트, 도시의 3D 대기오염 환경 실시간 분석

- ModelFLOWS 연구그룹을 이끄는 마드리드공과대학교(UPM)의 교수는 도시 내 공기의 흐름을 보다 정확히 파악하는 것이 유럽의 주요 환경·보건 문제인 대기오염 대응에 도움이 된다고 봄
- 그는 MODELAIR 프로젝트를 통해 벨기에, 네덜란드, 스웨덴, 영국 연구진과 함께 눈에 보이지 않고 지역별 편차가 큰 도시 대기오염을 보다 쉽게 파악할 수 있는 기술을 개발하고 있음

○ AI 기반 가상 도시로 대기질 실시간 분석

- MODELAIR 연구진은 컴퓨터 시뮬레이션·센서 데이터·3D 도시모델을 결합해 거리 단위의 대기질을 실시간으로 파악하는 AI 기반 3D 디지털 트윈을 개발 중임
- 이를 통해 도시 당국의 교통계획, 지역별 대기질 모니터링 및 오염 저감 지역 선정을 지원하는 것이 목표이며, 현재 브뤼셀, 마드리드, 브리스톨에서 기술을 시험 중임

○ 도시 전체에서 ‘거리 단위’ 예측으로

- 연구진은 센서와 기상예보, 컴퓨터 모델에서 생성되는 정보를 지속적으로 수집·분석하는 소프트웨어인 AI 에이전트를 활용해 지역별 예측 정보를 생성함
- 또한 대기질 측정소 등 제한적인 관측 자료와 도시 내부의 공기 흐름을 정밀하게 재현하는 시뮬레이션을 결합하여 오염물질이 도시 내에서 어떻게 이동하는지 정확히 예측하고자 함

- 아울러, 도시의 3D 디지털 모델뿐 아니라 풍동실험(wind-tunnel experiments)을 함께 활용해 예측 결과를 검증하고 개선하려 노력함

○ AI 에이전트 활용해 실시간 대응 방안 제시

- 도시에서는 건물·도로와 기상조건의 복잡한 상호작용으로 오염물질의 이동과 축적을 예측하기 어려움
- 이에 연구진은 AI 에이전트가 실험 데이터를 종합해 거리·교차로 단위의 오염을 예측하고 대응방안을 제시하는 시스템을 개발 중임
- 해당 시스템은 AI가 대응 방안을 제시하면 과학자가 이를 검토하고, 실제 조치 여부와 방법은 정책결정자가 결정하는 인간-AI 협업 방식으로 운영됨
- 실시간 분석 결과는 교통 흐름 조정과 도시 설계 등에 활용해 대기오염과 도시 열섬현상을 완화하는 데 기여할 수 있음

○ 교통 우회·나무 식재 등 실제 도시정책 활용

- AI 에이전트는 나무 식재 등 대기오염과 도시 열섬을 완화할 수 있는 대응 방안을 제안하고, 과학자와 정책결정자는 디지털 트윈을 바탕으로 실제 개입 위치와 방법을 결정함
- 또한 디지털 트윈은 도시를 거리 단위로 가상 재현해 공기 흐름과 오염의 관계를 분석하고, 지방정부의 정책 결정을 지원하는 것을 목표로 함
- MODELAIR은 올해 말부터 연구성과를 공개하며, 향후 도시가 거리 단위의 대기질을 파악해 오염 심화 전 대응 시점과 지역을 결정하는 데 활용될 것으로 기대됨

MODELAIR 프로젝트

- 기간: 2023.01~2027.07
- 예산: 268만 5,400유로 (EU 268만 5,400유로 지원)
- 기관: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID (스페인)

출처

<https://projects.research-and-innovation.ec.europa.eu/en/horizon-magazine/how-ai-helping-cities-tackle-invisible-pollution>

② 나노기술로 CAR-T 암 치료 비용·복잡성 낮춘다

- NANO-ENGINE 프로젝트, 환자 체내에서 CAR-T 세포를 직접 생성하는 비바이러스성 나노입자 기술 개발
 - 키메라 항원 수용체 T세포(CAR-T) 치료는 환자 맞춤형으로 종양과 백혈병을 치료할 수 있는 첨단 면역 치료법이지만, 높은 비용과 복잡한 제조 과정으로 인해 활용에 한계가 있음
 - NANO-ENGINE 프로젝트는 CAR-T 세포를 외부 시설에서 제조하는 대신 환자의 체내에서 직접 생성하는 기술을 개발해 치료 비용과 시간을 크게 줄이고 접근성을 높이는 것을 목표로 함
 - 위트레흐트대학교 나노의학 교수는 기존 CAR-T 치료*가 환자의 T세포를 추출·유전자 변형한 뒤 전문 시설에서 수주간 배양해 재주입하는 방식이라고 설명함
- * 환자의 T세포를 유전적으로 변형해 암세포를 찾아 공격하도록 만드는 방식
 - CAR-T는 현재 가장 효과적인 암 치료법 가운데 하나로 평가받지만, 이처럼 복잡한 과정 때문에 1회 치료비가 최대 30만 유로에 달해 많은 환자가 이용하기 어렵다는 문제가 있음
- 환자 체내에서 CAR-T 세포 직접 생성
 - NANO-ENGINE 프로젝트는 CAR-T 세포를 제조 시설이 아닌 환자의 체내에서 직접 만들 수 있다는 개념을 입증하는 데 초점을 맞춤
 - 연구진은 별도의 세포 제조 과정 없이 바로 사용할 수 있는 표적형 나노입자를 한 차례 주입해 체내 T세포를 직접 재프로그래밍하는 DNA 기반 비바이러스성 플랫폼을 개발함
 - 다만 mRNA 대신 암세포를 인식하고 공격하는 방법을 지시하는 CAR 유전정보를 담은 미니서클 DNA와 슬리핑 뷰티 전이효소*를 함께 탑재함
- * 바이러스를 사용하지 않고 새로운 유전자를 염색체에 삽입할 수 있는 효소

- 또한 연구진은 나노입자가 T세포를 선택적으로 인식하도록 설계하고, 전이효소로 CAR 유전자를 유전체에 안정적으로 삽입해 mRNA 방식보다 발현을 오래 유지하도록 함

○ 한 번의 정맥주사로 백혈병 모델에서 효과 확인

- 연구진은 표적형 나노입자를 한 차례 정맥 주사하는 것만으로 체내에서 기능성 CAR-T 세포가 생성된다는 사실을 확인함
- 백혈병 모델에서는 생성된 CAR-T 세포가 종양 성장을 억제하고 생존 기간을 유의미하게 연장했다. 특히 이러한 효과는 기존 mRNA 방식보다 훨씬 적은 투여량에서도 나타났음

○ CAR-T 치료 비용·시간 크게 줄일 가능성

- NANO-ENGINE 기술의 가장 큰 장점은 기존 CAR-T 치료에 필요한 체외 세포 제조 과정을 없앨 수 있다는 점임
- 연구진은 이 방식이 상용화될 경우 치료비를 크게 낮추고 수주가 걸리던 치료 준비기간을 사실상 한 차례의 주사로 단축할 수 있을 것으로 기대함
- 또한 소수의 전문 의료기관에 집중돼 있던 CAR-T 치료를 보다 많은 의료기관과 환자가 이용할 수 있도록 하는 데도 기여할 수 있음

○ 자가면역질환·고형암으로 적용 확대 가능

- NANO-ENGINE이 개발한 플랫폼은 모듈형으로 설계돼 표적을 변경할 수 있다는 점도 특징임
- 따라서 향후 다른 암세포를 표적으로 삼도록 기술을 조정할 수 있으며, 장기적으로는 자가면역질환과 고형암 치료에도 적용할 가능성이 있음

NANO-ENGINE 프로젝트

- 기간: 2023.04~2026.07
- 예산: 2,988만 3,777유로 (EU 2,988만 3,777유로 지원)
- 기관: UNIVERSITEIT UTRECHT (네덜란드)

출처

<https://cordis.europa.eu/article/id/467267-nanotech-cuts-the-complexity-and-cost-of-frontier-cancer-therapy>

3 우주에서 식물 광합성 관측... ESA, FLEX 위성 발사

○ 9월 15일 세계 최초 광합성 전용 관측 위성 발사

- ESA(ESA)의 FLEX(FLuorescence EXplorer) 위성은 우주에서 식물의 광합성을 관측해 가뭄·폭염 등 환경 스트레스에 대한 식물의 반응을 추적할 예정임
- 이를 통해 기후변화에 강한 농업기술 개발과 자연 생태계 보호, 장기적인 식량안보 강화에 기여할 것으로 기대됨
- 이에 독일 율리히 연구센터(Forschungszentrum Jülich)는 FLEX 프로젝트 사무국을 운영하며 과학적 전문성을 제공하고, 연구자의 공개 위성 데이터 활용을 지원함

○ 세계 최초로 식물 광합성 활동 전 지구적 관측

- FLEX는 식물의 광합성을 관측하기 위해 특별히 개발된 위성으로, 전 세계 식물의 광합성 활동을 우주에서 직접 관측하는 것은 이번이 처음임
- FLEX는 광합성 과정에서 식물이 방출하는 미세한 빛 신호인 태양 유도 엽록소 형광(SIF)을 측정함
- 이 신호를 분석하면 식물의 광합성 활동과 가뭄·폭염 등 환경 스트레스를 가시적 이상이 나타나기 전부터 파악할 수 있음
- 해당 데이터를 바탕으로 FLEX는 세계 최초의 전 지구 광합성 지도를 구축해 기후변화에 대한 식생의 반응과 탄소·물 순환에서의 역할을 규명할 예정임

○ 율리히 연구센터, 2015년부터 FLEX 미션 참여

- 율리히 연구센터는 FLEX가 2015년 ESA 지구 탐사 미션으로 선정된 이후 광합성과 식물 측정 분야의 전문성을 바탕으로 주요 연구 과제를 지원해 왔음

- 위성 발사 후에는 국제 공동 측정을 통해 위성 관측 자료와 지상·항공 측정 자료를 비교해 데이터의 정확성과 과학적 신뢰성을 검증할 예정임

○ 위성 데이터 무료 공개해 연구·혁신 활용 확대

- FLEX 발사 이후 위성 데이터의 과학적 검증과 함께 기후 연구·농업·환경 모니터링 등 실제 활용을 위한 연구가 본격화될 예정임
- 아울러 FLEX 데이터는 연구자들에게 무료로 공개돼 다양한 분야의 연구에 활용될 예정임
- 울리히 연구센터가 운영하는 독일 FLEX 프로젝트 사무국은 데이터 활용 지원과 신규 활용 방안 개발, 국내외 연구 기관 간 협력 연계를 또한 추진함

○ 기후·농업 연구 넘어 유럽 기술 주권에도 기여

- FLEX는 프로젝트는 첨단 지구 관측 기술로, 기후변화·식량안보에 대응하는 동시에 유럽의 지구 관측 과학·기술 역량을 강화하는 데 기여함
- FLEX의 전 지구 광합성 데이터는 식물의 기후변화 반응을 조기에 파악하고 기후 적응형 농업과 생태계 관리·보호 전략을 마련하는 데 활용될 것으로 기대됨

출처

<https://www.fz-juelich.de/en/news/archive/press-release/2026/juelich-flex-satellite-mission>

4 AI 확산, 과학적 지식의 신뢰성 위협

○ CNRS, 오픈 사이언스·연구 진실성 강화로 학술 출판 위기 대응

- 생성형 AI가 모든 과학 분야로 빠르게 확산하면서 AI의 부정한 활용 사례가 실제 연구 현장에서 나타나 과학의 품질과 신뢰성을 훼손하고 있음
- 프랑스 국립과학연구센터(CNRS)는 이에 대응해 오픈 사이언스와 연구 진실성을 두 가지 핵심 원칙으로 삼아 과학적 지식의 신뢰성을 보호하기 위한 대응을 강화하는 중임

○ AI가 작성해도 책임은 연구자에게

- AI를 이용한 명백한 연구 부정을 넘어, AI로 작성된 학술논문의 책임을 누구에게 물을 것인지도 중요한 윤리적 문제로 떠오름
- CNRS의 한 연구자는 AI 도구가 작성한 부분을 포함해 논문의 모든 내용에 대한 책임은 저자에게 있으며, 출판 윤리 위반에 대해서도 저자가 책임져야 한다고 강조함
- 또한 AI를 연구에 사용하는 것 자체가 문제는 아니나, 핵심은 AI를 어떻게 사용했는지 투명하게 공개하는 것이라는 설명을 덧붙임

○ AI 생성 가짜 인용까지 자동 탐지

- CNRS는 AI 생성 허위 논문과 인용 정보의 확산을 막기 위해 TDM Factory와 참고문헌 검증 도구 BibCheck를 개발함
- BibCheck는 철회된 논문과 AI가 생성한 허위 인용을 탐지해 신뢰하기 어려운 연구 결과의 재인용·확산을 예방할 수 있음

○ CNRS, 논문 '양'보다 연구의 실질적 기여 평가

- CNRS는 기술적 대응과 함께 논문 수·인용지수보다 실제 지식 발전에 대한 기여를 중시하도록 연구자 평가 체계를 개편함
- 또한 오픈 아카이브, 프리프린트, 다이아몬드 오픈액세스 등을 지원해 연구 성과의 투명성과 검증 가능성을 강화하고 있음
- CNRS는 이러한 변화가 논문 양보다 과학적 가치에 집중하는 연구 관행을 확산시키고 있으며, 프랑스의 논문 증가세 둔화도 저영향 논문의 과잉생산을 억제하는 흐름으로 평가함

출처

<https://www.cnrs.fr/en/update/when-ai-threatens-very-foundations-scientific-knowledge>