

# Trend Report

해외 R&D 정책 · 기술 동향 리포트



1. 조사 기간 및 범위 ..... 3p

2. 분야별 트렌드 리포트 ..... 3p

<b>Part 1</b> (공통) 과학기술 정책 동향	1	미국이 논란의 여지가 있는 바이러스 탐사 그룹에 대한 자금 지원을 중단했다. : 과학자들이 생각하는 것	3p
	2	새로운 미국의 AI 네트워크는 더 많은 연구자들이 슈퍼컴퓨터를 사용할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.	4p
<b>Part 2</b> 전자·정보	3	OpenAI와 Google이 강력한 AI 비서를 출시했다.	6p
	4	칩의 다음 단계는 무엇인가?	7p
	5	호주가 양자 컴퓨팅 기술에 크게 투자한다.	8p
<b>Part 3</b> 바이오	6	돼지 장기 이식: 세 명의 인간 수혜자가 과학자들에게 가르친 것.	9p
	7	구글은 인간 두뇌의 작은 부분에 대한 매우 상세한 지도를 만드는데 도움을 주었다.	10p
	8	강력한 AI 소프트웨어는 모든 단백질의 상호작용을 빠르게 예측한다.	11p
<b>Part 4</b> 거대·에너지	9	세계에서 가장 밝은 X-ray: 중국, 아시아 최초로 차세대 싱크로트론 구축	12p
	10	JWST가 지구와 유사한 외계 행성의 대기를 확인했다.	13p

1

## 조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2024.05.06. ~ 05.19
- 동향 조사 범위 : 4개 저널/잡지에서 발간한 총 10개 정책·기술 동향 조사
  - PART 1. 과학기술 정책 동향 : ARPA 등의 혁신 정책 위주, 법/제도 및 R&D 정책
  - PART 2. 전자·정보 기술 : AI, 나노·반도체, 소재·부품, 정보·융합, 양자 기술 등
  - PART 3. 바이오 기술 : 신약, 차세대바이오, 뇌·첨단의공학, 기타 바이오 기술
  - PART 4. 거대·에너지 기술 : 우주, 에너지·환경, 원자력, 공공기술 등

2

## 분야별 트렌드 리포트

### Part 1 (공통) 과학기술 정책 동향

- ① 미국이 논란의 여지가 있는 바이러스 탐사 그룹에 대한 자금 지원을 중단했다. : 과학자들이 생각하는 것

제목 : [US halts funding to controversial virus-hunting group: what researchers think](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.16

\*선정 이유 : Covid-19 기원에 대한 미국 정부의 최신 대응 기사로 Nature, Science에 동시에 기사화됨.

#### ▷ 주요 내용

- '24년 5월 15일, 미국 보건복지부(HHS)는 COVID-19 팬데믹의 기원 논쟁 속에 연루된 뉴욕시에 본사를 둔 비영리 단체인 EcoHealth Alliance에 대한 연방 자금 지원을 중단함.
- 자금 중단의 근거로 HHS는 Ecohealth가 중국 우한 바이러스 연구소(WIV)에서 수행한 연구에 대한 적절한 감독을 이행하지 않았다고 주

장함. 또한, NIH는 '14년부터 지원한 연구 기금에 대해 WIV가 필요한 보고서를 제공하지 않았다고 밝혀, 이는 연구 규약 위반이라고 지적함.

- 그동안 의회 청문회에서는 공화당과 민주당 의원들이 Ecohealth의 투명성 부족을 제기함. 일부 과학자들은 이번 결정이 정치적으로 편향되었다고 주장하는 반면, 다른 과학자들은 Ecohealth가 보조금 조건을 준수하지 않아 대중의 신뢰가 훼손되었기에 올바른 결정이라고 평가함.
- Ecohealth는 그동안 인간에게 위협이 될 수 있는 야생에서 발견되는 바이러스를 식별하기 위한 연구를 주도해 왔으며, 니파 바이러스 연구를 포함한 여러 연구를 위해서 NIH 및 NSF 등 미국 기관으로부터 '22년 기준 약 1,400만 달러에 달하는 예산을 제공받아왔음.
- Ecohealth는 이번 결정에 대해 30일 이내에 이의를 제기할 수 있으며, 이를 추진할 예정이라고 밝힘. 하지만, 전문가들은 이의 제기의 성공 가능성이 낮다고 판단함. HHS는 이번 결정을 통해 연구의 투명성과 책임성이 강조될 것이라고 밝힘.
- 이번 자금 중단은 팬데믹 예방 및 준비를 위한 국제 협력 연구에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 우려도 제기됨.

## ② 새로운 미국의 AI 네트워크는 더 많은 연구자들이 슈퍼컴퓨터를 사용할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

제목: [New U.S. AI network aims to make supercomputers available to more researchers](#)

출처/발간일 : Science News / '24.05.08

\*선정 이유: 미국 NSF의 AI 연구 활성화를 위한 최신 정책 기사.

### ▷ 주요 내용

- 미국 NSF는 인공지능 연구 분야를 강화하고 안정성, 신뢰성, 성능을 향상시키기 위한 목표를 가지고 있는 **국가 인공지능 연구 자원**

(National Artificial Intelligence Research Resource, NAIRR) 프로그램에서 35명의 참가자 중 슈퍼 컴퓨팅 시간을 가장 많이 제공받을 3명의 연구자를 선정했다고 발표함.

- 이번 선정은 Biden 대통령이 '23년 10월에 발표한 행정명령의 일환으로 NAIRR은 슈퍼컴퓨터 접근 격차를 해소하고 국가의 학문적 AI 역량을 키우기 위해 설계됨. 또한, 이번 선정은 6년간 25억 달러 지원 계획의 일부임.
- NSF는 NAIRR 프로그램을 위해 다른 12개 연방 기관의 지원을 받아 내부 자원을 재배치하고 있음. 의회가 NSF의 3천만 달러 예산 요청을 승인하면 NAIRR은 자체 자금을 확보할 예정임. 이와 별도로 Microsoft, Amazon Web Service, NVIDIA 등 26개 기업이 컴퓨팅 자원을 제공하기로 합의함.
- NAIRR 프로그램은 향후 연구자들에게 단순히 **컴퓨팅 시간뿐만 아니라, 대규모 훈련 데이터 세트에 대한 접근성도** 제공할 예정이며, 이 중에는 **연방 임상 시험에서 수집된 데이터와 방대한 교육 데이터**가 포함될 것으로 전망됨. NSF는 초기 150개의 제안서 풀에서 앞으로 몇 주 안에 수십 개의 제안서가 더 선정될 것으로 예상함. 또한, 이번 선정자들은 17개 주에서 나왔으며, 이는 슈퍼컴퓨터의 접근성이 향상되었다는 것을 나타낸다고 발표함.

## Part 2 전자·정보 기술

## [3] OpenAI와 Google이 강력한 AI 비서를 출시했다.

제목 : [OpenAI and Google are launching supercharged AI assistants. Here's how you can try them out.](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.05.15

\*선정 이유 : AI 챗봇 비서 기술 출시에 대한 최신 동향 기사.

## ▷ 주요 내용

- 5월 15일 OpenAI와 Google은 각각 차세대 AI 비서 기술을 발표하면서 시장에 큰 관심을 받았으며, 이들 기술은 Siri나 Alexa와 같은 서비스보다 성능이 우수한 것으로 평가됨.
  - Open AI는 GPT-4o라는 새로운 모델을 발표했으며, 이는 약 320 밀리초의 응답 지연을 가지며 실시간으로 사용자와 대화할 수 있는 능력을 갖추고 있음. 추가적으로, 스마트폰 카메라로 가리키는 모든 것을 해석할 수 있는 서비스를 제공하며, 정보를 요약하고, 이미지, 글꼴, 3D 렌더링을 생성할 수 있는 기능도 갖추고 있음. OpenAI는 향후 몇 주 안에 이 모델에 음성기능을 추가할 것이라고 밝힘.
  - Google은 Gemini Live라는 제품을 출시했으며, 이 제품은 실시간 대화와 실시간 영상을 통해 소통하는 서비스를 제공하며, 특히 면접 준비나 연설 리허설 등에 매우 유용할 것이라고 발표함. Gemini Live는 향후 몇 달 내에 Gemini Advanced를 통해 출시될 예정. 또한, Google은 Project Astra를 통해 스마트폰과 연동하여 AI 인식 및 비서 서비스를 올해 말 출시할 계획임을 발표함.
- 성능 측면에서 GPT-4o는 오디오 기능에서, Project Astra는 비주얼 기능에서 우위를 보이는 것으로 평가됨. 안전성 평가와 관련하여 OpenAI는 70명 이상의 전문가가 안정성 평가를 수행했으며, Google은 편향성과 독성에 대한 포괄적인 안전성 평가를 수행했다고 발표함.

#### ④ 칩의 다음 단계는 무엇인가?

제목: [What's next in chips](#)

출처/발간일: MIT Technology Review / '24.05.13

\*선정 이유: 반도체 발전 동향에 대해 분석한 최신 기사.

##### ▷ 주요 내용

- AI의 급격한 발전으로, 모델의 훈련 속도를 높이고, 개인 데이터를 보호하면서 다양한 장치에서 활용할 수 있는 반도체에 대한 수요가 급증하고 있으며, 최근 이와 관련하여 네 가지 주요 트렌드가 분석됨.
- 첫째, 각국 정부는 **반도체 공급망을 재편성**하고, 자국의 반도체 자급력을 강화하는 방향으로 움직이고 있음. 미국은 '22년 CHIPS 및 과학법을 통해 반도체 산업에 2,800억 달러를 투자하였고, 인텔과 TSMC에 각각 85억 달러와 66억 달러를 지원함. 일본은 130억 달러, 유럽은 470억 달러, 인도는 150억 달러를 반도체 산업에 투자함.
- 둘째, **AI용 엣지 컴퓨팅에 대한 관심과 투자가 확대**됨. 엣지 컴퓨팅은 클라우드 시스템이 아닌 개인용 컴퓨터에서 활용 가능하며, 개인 데이터 보호와 빠른 응답속도를 제공함. 미국 국방부는 초강력 엣지 컴퓨팅 칩 개발을 위해 DARPA 프로그램을 통해 Encharge AI와 협력중임.
- 셋째, 빅테크 기업들이 **반도체 제조에 적극적으로 참여**함. Amazon, Google, Microsoft, Meta 등은 자체 반도체를 개발하여 데이터 센터의 비용을 절감하고 성능을 향상시키고자 함. NVIDIA는 클라우드 서비스 제공을 시작하면서 새로운 사업 영역을 확장함.
- 넷째, 많은 스타트업들이 새로운 칩 설계를 통해 AI 훈련 속도를 높이려고 시도하고 있음. EVA, SambaNova, Cerebras 및 Graphcore 등의 스타트업들은 칩 설계를 변경하여 저장과 처리 속도를 증대시키려고 노력 중임.

## ⑤ 호주가 양자 컴퓨팅 기술에 크게 투자한다.

제목 : [Australia bets big on dark horse quantum computing technology](#)

출처/발간일 : Science News / '24.05.06

\*선정 이유 : 호주의 양자 컴퓨팅 회사에 대한 큰 투자를 다룬 최신 기사.

### ▷ 주요 내용

- 호주 정부와 Queensland 주 정부는 광자를 활용한 양자 컴퓨터 구축을 위해 실리콘 벨리의 스타트업인 PsiQuantum과 협력하여 약 6억 2천만 미국 달러를 투자할 계획을 발표함.
  - 이번 협력은 광자를 양자 비트(큐비트)로 사용하는 기술을 개발하는 PsiQuantum의 기술에 주목한 것으로, 광자 기반의 접근 방식은 서로 간섭하지 않고 전통적인 전자 회로와 호환 가능해 기존의 원자, 이온, 초전도체 기반 양자 기술과 차별화됨. 광자 방식은 빠른 연산 속도와 높은 안정성을 제공할 것으로 기대됨.
  - PsiQuantum은 '27년까지 양자 슈퍼컴퓨터 시설을 구축할 계획이며, 이 시설은 다수의 프로세서와 헬륨 액화 플랜트를 포함할 예정임. 이 플랜트는 칩을 냉각시키고 광자 탐지기를 작동시키는데 필요함.
- 전문가들은 PsiQuantum 기술의 상용화와 확장은 시간이 걸릴 수 있으며, PsiQuantum의 기술이 계획대로 진전되지 않을 가능성도 지적함. 현재, 다양한 접근 방식으로 양자 컴퓨팅 기술이 개발되고 있는 가운데, 이번 투자는 호주의 과학 기술 인프라를 강화하고 양자 컴퓨팅 인재를 양성하는 데 기여하고, 호주의 양자 컴퓨팅 생태계를 강화시킬 것으로 평가됨.



Part 3 바이오 기술

⑥ 돼지 장기 이식: 세 명의 인간 수혜자가 과학자들에게 가르친 것.

제목 : [Pig-organ transplants: what three human recipients have taught scientists](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.17

\*선정 이유: 최근 돼지 장기 이식 실패의 의의에 대해서 분석한 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 돼지로부터 신장을 이식받은 최초의 살아있는 사람이 이식 후 두 달도 채 안 되어 사망했으며, 그동안의 결과를 분석하여 돼지 장기 이식 성공을 위한 추가적인 연구 방향이 제안되고 있음.
- '22년 처음 시작된 돼지 장기 이식에서는 돼지 심장을 이식받은 최초의 환자가 60일, '23년에 이식받은 환자는 40일 동안 생존함. 이는 '23년 돼지 신장을 이식받은 원숭이가 1년 동안 생존한 것에 비해 상당히 짧은 기간임.
- 돼지 장기 이식의 실패 원인은 주로 면역 반응과 잠복 감염 때문으로 나타남. 첫 번째 환자의 경우, 돼지 세포에서 기인한 거대 바이러스 감염이 의심되며, 사용된 치료제가 기증자의 항체와 돼지 장기 사이에서 반응하여 환자의 상태를 악화시킬 수 있는 것으로 예측됨.
- 이러한 문제를 해결하기 위해 유전자 편집 돼지가 개발되고 있으며, eGenesis는 69개의 유전자 편집을, Revivicor는 약 10개의 유전자 편집을 통해 장기 적합성을 높이는 돼지를 개발하고 있음. 또한, 새로운 접근법으로 돼지의 흉선과 신장을 함께 이식하여 면역 시스템이 돼지 장기를 인식하도록 유도하는 새로운 접근법이 개발 중임.
- 이외에도 전문가들은 돼지 장기와 인간 장기 이식의 거부 반응 차이를 연구하여 맞춤형 면역억제요법을 개발하고, 임상 시험을 통한 체계적인 평가를 진행할 필요성을 강조함.

## 7 구글은 인간 두뇌의 작은 부분에 대한 매우 상세한 지도를 만드는데 도움을 주었다.

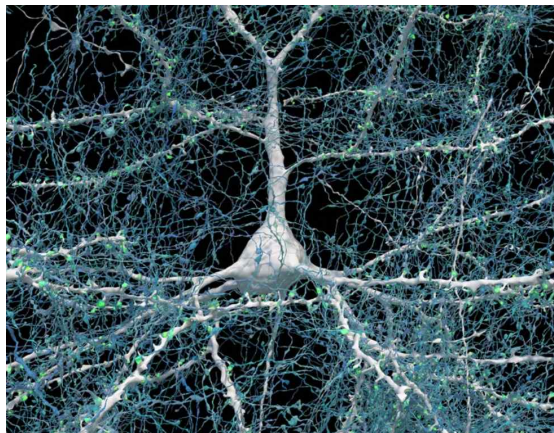
제목 : [Google helped make an exquisitely detailed map of a tiny piece of the human brain](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.05.09

\*선정 이유: 뇌지도를 AI를 이용해 구현한 기사로 [Nature](#)에 동시에 기사화됨.

### ▷ 주요 내용

- Harvard와 Google의 공동 연구팀이 **인간 뇌의 1mm<sup>3</sup>에 해당하는 부분의 3D 나노스케일 해상도의 지도**를 성공적으로 제작해 Science에 게재함. 이번 연구 결과는 뇌의 작은 조각임에도 불구하고 약 57,000개의 세포, 230mm의 혈관, 그리고 약 1억 5천만 개의 시냅스를 포함함.
  - 연구팀은 이 지도를 제작하기 위해 뇌 조직 샘플을 5,000개의 슬라이스로 절단하고 전자 현미경으로 스캔했으며, 머신러닝을 활용하여 이들을 결합시키고 구조를 라벨링하는 방법을 사용함. 이 과정에서 원시 데이터만 1.4petabyte가 수집됨.
  - 이번 최고해상도의 뇌지도에서는 뉴런을 둘러싼 나선 구조와 반복적인 연결을 형성하는 단일 축색돌기, 50개의 개별 시냅스를 식별할 수 있었다고 발표함.
- 이 지도는 ‘Neuroglancer’ 라는 웹 플랫폼에서 무료로 제공되고 있으며, 인간 뇌 피질에 대한 이해에 중요한 자료가 될 것으로 평가됨.



< 이번 연구에서 발표된 5,600개의 축색돌기와 연결된 뉴런의 이미지 >

8 강력한 AI 소프트웨어는 모든 단백질의 상호작용을 빠르게 예측한다.

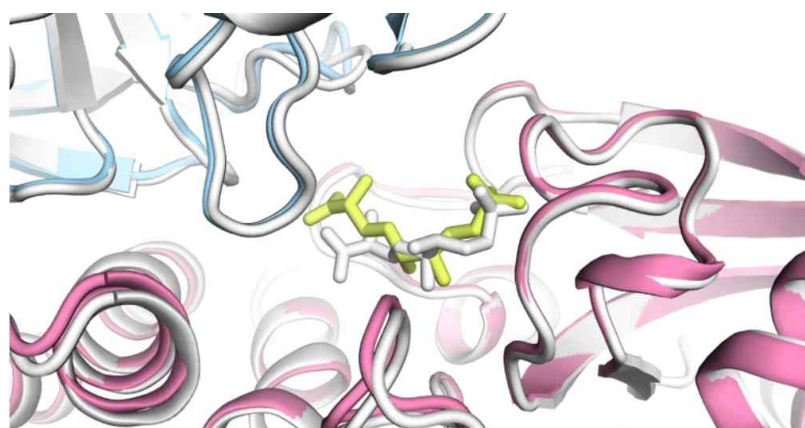
제목 : [Powerful new AI software maps virtually any protein interaction in minutes](#)

출처/발간일 : Science News / '24.05.08

\*선정 이유: Google의 단백질 모양 예측 AI 프로그램인 AlphaFold에 대한 최신 기사로 [Nature](#)에 동시에 기사화됨.

▷ 주요 내용

- 5월 8일 Google DeepMind가 단백질의 상호작용을 예측할 수 있는 새로운 AI 소프트웨어 **AlphaFold3(AF3)**를 발표함. 이 소프트웨어는 기존의 AlphaFold 2가 단백질의 3D 구조 예측에 초점을 맞췄던 것에서 더 나아가, **DNA, RNA 및 다른 분자들과의 결합 및 상호작용을 예측함.**
- DeepMind는 이 소프트웨어의 정확도를 향상시키기 위해 확산 접근법을 사용함. 연구 결과, 단백질과 작은 분자 사이의 상호작용을 76%, 단백질과 항체 사이의 상호작용을 62%의 정확도로 모델링 하는 데 성공.
- AlphaFold 3는 생체 분자 간의 복잡한 상호작용을 이해함으로써, 단백질의 기능을 변경하는 생화학적 변화를 예측할 수 있음. 이를 통해 질병의 근본적인 메커니즘을 더 명확히 파악하고 신약 개발과 질병 예방에 중대한 도움을 줄 수 있을 것으로 평가됨.
- DeepMind는 AF3를 더 많은 연구자들이 단백질과 다양한 생체분자의 상호작용을 모델링할 수 있게, **AlphaFold Server라는 무료 온라인 플랫폼을 통해 제공할 예정**이라고 발표함.



< AlphaFold에 의해 묘사된 박테리아 효소에 붙어있는 화학분자 >

## Part 4 거대·에너지 기술

## [9] 세계에서 가장 밝은 X-ray: 중국, 아시아 최초로 차세대 싱크로트론 구축

제목 : [World's brightest X-rays: China first in Asia to build next-generation synchrotron](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.13

\*선정 이유 : 중국의 차세대 싱크로트론 구축에 대한 최신 기사

## ▷ 주요 내용

- 올해 말, 중국은 세계에서 가장 밝은 X-ray를 생성하는 고에너지 광원 (High Energy Photon Source, HEPS)을 완성할 예정이라고 발표함. 이 시설은 6.65억 달러의 예산으로 건설되었으며, 아시아에서 처음으로 건설된 4세대 싱크로트론이 될 전망이다.
- HEPS는 베이징 근교에 위치하고 있으며, 1.36km 길이의 저장 링을 통해 전자를 최대 6GeV까지 가속시켜 높은 에너지의 X-ray를 생성함. 이 고성능 X-ray는 기존의 3세대 싱크로트론에 비해 시간 해상도가 10,000배 우수하여 나노미터 규모에서 실시간 샘플 분석이 가능함.
- 또한, HEPS는 최대 90개의 빔라인을 지원할 예정이며, 생물학, 에너지, 첨단 재료, 고체 물리학 등의 연구에 크게 기여할 것으로 예상됨.
- HEPS는 다중 굽힘 아크로매트 격자를 사용하여 이전 세대 시설보다 더 좁고 밝은 X선 빔을 생성함. 스웨덴의 MAX IV, 브라질의 Sirius, 프랑스의 ESRF, 미국의 APS와 같은 4세대 싱크로트론과 경쟁할 예정.



< 중국의 차세대 싱크로트론 HEPS 전경 >

## 10 JWST가 지구와 유사한 외계 행성의 대기를 확인했다.

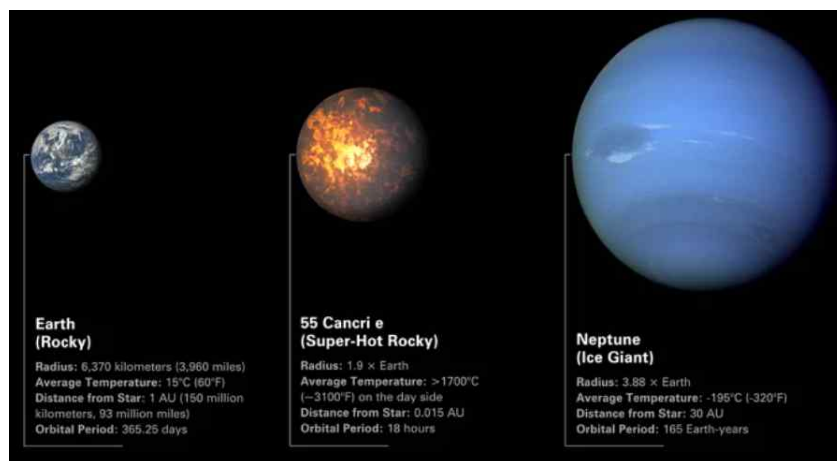
제목 : [‘Milestone’ discovery as JWST confirms atmosphere on an Earth-like exoplanet](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.05.08

\*선정 이유: 최신 우주 망원경인 JWST의 발견에 관한 최신 기사.

### ▷ 주요 내용

- 5월 8일, 제임스 웹 우주망원경(James Webb Space Telescope, JWST)은 태양계 외부의 암석 행성인 55 Cancri e의 대기를 처음으로 확인함.
  - 55 Cancri e는 지구 반경의 두 배이며, 질량이 지구의 8배 이상으로 별에서 지구-태양 거리의 1/6 거리에 위치해 있어, 마그마로 덮여 생명체가 살 수 없을 것으로 예상됨.
  - JWST는 적외선 스펙트럼을 이용해 이 행성 주위의 대기를 감지했으며, 대기는 일산화탄소 또는 이산화탄소가 풍부할 가능성이 높은 것으로 분석됨. 향후, 대기의 정확한 구성과 두께를 파악할 예정이며, 대기가 어떻게 행성 물질과 상호작용하는지 연구할 계획임.
- 이번 연구는 지구와 유사한 암석 행성의 대기를 처음으로 확인한 것으로, 외계 생명체 탐사에 중요한 기초 데이터를 제공함. 또한, 대기 구성 분석은 지구의 초기 대기 형성 및 진화 과정을 더 잘 이해하는데 기여할 수 있을 것으로 전망.



< 이번에 발견된 55 Cancri e와 지구(좌), 해왕성(우)과의 크기 비교 >

## 참고

## Trend Report(해외 R&amp;D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제3호

번호	제목	출처	날짜
1	<a href="#">미국이 논란의 여지가 있는 바이러스 탐사 그룹에 대한 자금 지원을 중단했다. : 과학자들이 생각하는 것</a> (US halts funding to controversial virus-hunting group: what researchers think)	Nature News	`24.05.16
2	<a href="#">새로운 미국의 AI 네트워크는 더 많은 연구자들이 슈퍼컴퓨터를 사용할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.</a> (New U.S. AI network aims to make supercomputers available to more researchers)	Science News	`24.05.08
3	<a href="#">OpenAI와 Google이 강력한 AI 비서를 출시했다.</a> (OpenAI and Google are launching supercharged AI assistants. Here's how you can try them out.)	MIT Technology Review	`24.05.15
4	<a href="#">칩의 다음 단계는 무엇인가?</a> (What's next in chips)	MIT Technology Review	`24.05.13
5	<a href="#">호주가 양자 컴퓨팅 기술에 크게 투자한다.</a> (Australia bets big on dark horse quantum computing technology)	Science News	`24.05.06
6	<a href="#">돼지 장기 이식: 세 명의 인간 수혜자가 과학자들에게 가르친 것.</a> (Pig-organ transplants: what three human recipients have taught scientists)	Nature News	`24.05.17
7	<a href="#">구글은 인간 두뇌의 작은 부분에 대한 매우 상세한 지도를 만드는데 도움을 주었다.</a> (Google helped make an exquisitely detailed map of a tiny piece of the human brain)	MIT Technology Review	`24.05.09
8	<a href="#">강력한 AI 소프트웨어는 모든 단백질의 상호작용을 빠르게 예측한다.</a> (Powerful new AI software maps virtually any protein interaction in minutes)	Science News	`24.05.08
9	<a href="#">세계에서 가장 밝은 X-ray: 중국, 아시아 최초로 차세대 싱크로트론 구축</a> (World's brightest X-rays: China first in Asia to build next-generation synchrotron)	Nature News	`24.05.13
10	<a href="#">JWST가 지구와 유사한 외계 행성의 대기를 확인했다.</a> (‘Milestone’ discovery as JWST confirms atmosphere on an Earth-like exoplanet)	Nature News	`24.05.08