

Trend Report

해외 R&D 정책 · 기술 동향 리포트



1. 조사 기간 및 범위 3p

2. 분야별 트렌드 리포트 3p

Part 1 (공통) 과학기술 정책 동향	1	부유한 국가들은 남반구에서 충격적인 양의 노동력을 빼낸다.	3p
	2	미 상원 법안은 NIH에 20억 달러의 인상을 제공하고 괴롭힘을 단속한다.	4p
	3	이 AI 회사들이 세계에서 가장 많이 인용된 논문을 발표한다.	5p
Part 2 전자·정보	4	현대 AI ‘대부’ Yoshua Bengio가 AI 재앙을 예방하기 위한 영국 프로젝트에 참여한다.	7p
	5	Elon Musk의 Neuralink가 만든 두 번째 뇌 임플란트: 첫 번째 임플란트보다 더 나올까?	8p
	6	AI는 불완전한 데이터로도 소분자 약물과 촉매의 구조를 결정한다.	9p
Part 3 바이오	7	혈액 검사에서 ‘단백질 시계’를 사용하여 알츠하이머 및 기타 질병의 위험을 예측한다.	10p
	8	장내 미생물을 제거하면 위암을 줄일 수 있다.	11p
Part 4 거대·에너지	9	지구 맨틀에서 가장 깊은 암석 샘플이 공개됐다.	12p
	10	미래의 에어컨은 배터리처럼 작동할 수 있다.	13p

[참고] Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 p14

1

조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2024.07.29. ~ 08.11
- 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 부유한 국가들은 남반구에서 충격적인 양의 노동력을 빼낸다.

제목 : [Rich countries drain ‘shocking’ amount of labor from the Global South](#)

출처/발간일 : Science News / '24.08.06

*선정 이유: 북반구와 남반구의 경제력, 노동력, 인재 등의 불균형을 분석한 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 연구에 따르면, 부유한 북반구 국가들이 전 세계 경제를 지탱하는 노동력의 대부분을 남반구로부터 얻고 있다고 분석됨. 이는 남반구 국가의 빈곤율을 높이고, 국제적인 불평등을 심화시키고 있는 것으로 나타남.
- 이 연구는 전 세계에서 활동하는 노동력의 90%가 남반구에서 제공되고 있지만, 이들이 받는 수입은 전 세계 수입의 21%에 불과한 것으로 발표함. 남반구의 노동자들은 북반구의 노동자들에 비해 87%에서

95% 수준의 낮은 임금을 받고 있으며, 이는 고숙련 노동력에서도 비슷하게 나타나 경제적 격차를 초래함.

- '21년에는 부유한 북반구 국가들이 남반구에서 9,060억 시간의 노동을 수입했으나, 북반구에서 남반구로 수출된 노동 시간은 800억 시간에 불과한 것으로 나타남. 이러한 **노동시간의 불균형은 국제 무역과 기술 발전이 세계적인 부를 증가시키고 있지만, 동시에 남반구의 빈곤율을 높이는 것으로 분석됨.**
- 남반구 국가들은 경쟁에서 살아남기 위해 임금을 낮게 유지하고 있으며, 이는 공공 지출의 감소와 경제적 자립성 감소로 이어짐. 국제적 불평등을 해결하기 위해서는 전 세계적인 최저 임금 제도와 자원 가격 기준의 도입이 필요하지만, 이는 부유한 국가들이 소비를 줄이거나 노동시간을 늘려야 하기 때문에 현실적으로 어려운 상황이라고 전문가들은 지적함.

② 미 상원 법안은 NIH에 20억 달러의 인상을 제공하고 괴롭힘을 단속한다.

제목 : [Senate bill would give NIH \\$2 billion raise and crack down on harassers](#)

출처/발간일 : Science News / '24.08.02

*선정 이유 : 하원과 달리 NIH에 대한 예산 증대를 의결한 상원 법안에 대한 최신기사.

▷ 주요 내용

- 최근 상원 지출 위원회가 승인한 초안 법안에 따르면, 2025회계연도에 NIH의 예산이 18억 달러(4%에 해당) 인상되어 총 489억 달러가 제공될 전망. 또한, 법안에는 성희롱자가 재직 기관을 변경하더라도 NIH 자금을 지원받지 못하도록 하는 조항이 포함됨.
- 상원 법안은 '16년에 제정된 21세기 치료법(Cures Act)에 따라 창설된 NIH의 세 가지 주요 프로그램에 대한 예산을 복원함. 이 중 1백만 명

의 유전 및 의료 데이터를 수집하는 ‘All of Us’ 프로그램에는 1억 8,400만 달러, ‘Brain’ 이니셔티브와 ‘Cancer Moonshot’ 프로그램에는 각각 2억 7,800만 달러와 2억 1,600만 달러가 배정되어 23년 예산 수준을 회복할 전망.

- 또한, 법안은 NIH의 성희롱 정책의 허점을 보완하여, NIH 연구비 수혜자가 다른 기관으로 옮겨갈 경우 성희롱 및 기타 혐의에 대한 조사를 마쳐야 하며, NIH 국장에게 연구비의 기관 간 이동을 방지할 수 있는 권한을 부여함.
- 하원에서 2/3 삭감을 제안했던 고위험, 고보상 연구 프로젝트인 ARPA-H에 15억 달러의 지원을 유지함. 이외에도, 정신 건강 및 알츠하이머 연구에 각각 2억 7,500만 달러, 인공지능을 활용한 생의학 데이터 이니셔티브에 1억 달러를 증액함.
- 상원 법안은 하원의 제안과 달리 NIH의 27개 연구소를 15개로 축소하거나 병원체의 Gain of Function 연구와 태아 조직 연구를 금지하는 내용을 포함하지 않음. 상원과 하원은 각자의 법안에 대해 투표를 진행한 후, 11월 선거 이후에 타협안을 마련할 것으로 전망됨.

③ 이 AI 회사들이 세계에서 가장 많이 인용된 논문을 발표한다.

제목: [These AI firms publish the world's most highly cited work](#)

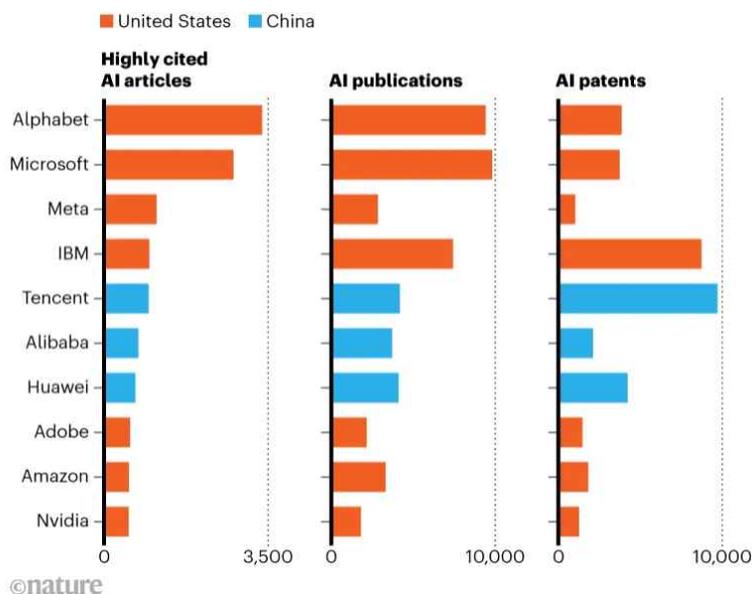
출처/발간일: Nature News / '24.08.01

*선정 이유: 빅테크 기업들의 AI 연구 성과에 대해 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 분석에 따르면, Google의 모기업 Alphabet과 Microsoft가 AI 연구에서 가장 많이 인용된 논문을 발표한 기업으로 나타났으며, 특히 출원에서는 중국의 Baidu와 Tencent가 선두를 차지함.

- 민간 부문 AI 관련 활동 추적기(Private-sector AI-Related Activity Tracker, PARAT)의 데이터에 따르면 AI 연구 논문에서 가장 많이 인용된 논문은 Google 연구원들이 '17년에 발표한 생성형 AI 모델의 기반이 되는 'Attention is all you need' 이며, 텐센트 연구원들이 공동 저술한 이미지 식별 논문인 'ICNet for Real-Time Semantic Segmentation on High-Resolution Images'도 많이 인용된 것으로 나타남.
- 또한, 지난 10년간 AI 특허를 가장 많이 출원한 10개 기업 중에 3개만 미국 기업이었으며, 그 외에는 중국, 독일, 한국 기업임. AI 고용의 다양성 측면에서 Amazon은 14,000개의 AI 관련 직업을 제공하여 1위를 차지했으며, 다국적 컨설팅 회사인 Accenture가 뒤를 잇는 것으로 나타남. 이는 컨설팅 회사들이 다양한 기업과 정부의 AI 프로젝트에 많이 참여하기 때문으로 분석됨.
- 분석 결과, 미쓰비시, 디즈니와 같은 예상치 못한 기업들도 AI 연구와 특허 출원에서 상위권에 랭크된 것으로 나타남. PARAT의 이러한 데이터는 '23년 말까지의 정보를 기반으로 하며, 올해의 최신 동향을 반영하지는 못함.



< 회사별 고인용 AI 논문 출판 수, AI 논문 출판 수 및 AI 특허 출원 수 분석 결과 >

Part 2 전자·정보 기술

④ 현대 AI ‘대부’ Yoshua Bengio가 AI 재앙을 예방하기 위한 영국 프로젝트에 참여한다.

제목 : [AI “godfather” Yoshua Bengio has joined a UK project to prevent AI catastrophes](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.08.07

*선정 이유 : 영국 정부의 AI 규제 관련 연구 개발에 관한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 현대 인공지능(AI)의 선구자 중 한 명인 Yoshua Bengio가 영국 정부의 지원을 받아 AI 안전성을 보장하기 위한 프로젝트에 참여하는 것으로 발표됨.
- Safeguarded AI로 알려진 이번 프로젝트는 AI 시스템의 안전성을 강화하기 위해 보장하기 위해 실제 과학적 세계 모델과 수학적 증명을 결합하는 방안을 연구함. Bengio는 프로젝트의 과학 감독으로서 핵심 역할을 수행할 예정임.
- Safeguarded AI는 고위험 고혁신 과학 연구에 투자하기 위해 작년에 출범한 영국의 Advanced Research and Invention Agency(ARIA)에서 자금을 지원받으며, 향후 4년 동안 5,900만 파운드의 예산을 지원받을 예정임. 이 프로젝트는 초고속 통신, 의료 연구, 운송, 공급망 등 다양한 산업 분야와 협력하여 AI 안전 메커니즘을 적용하는 방안을 개발할 예정임. 또한, 초기 OpenAI와 같은 비영리 연구 기관을 모델로 설정할 계획임.
- Bengio는 현재 30개국과 EU, UN이 참여하는 고급 AI의 안전에 대한 국제 과학 보고서의 의장으로 활동하며, AI 안전을 위한 국제 협력의 중요성을 강조하고 있음.

⑤ Elon Musk의 Neuralink가 만든 두 번째 뇌 임플란트: 첫 번째 임플란트보다 더 나올까?

제목 : [Second brain implant by Elon Musk's Neuralink: will it fare better than the first?](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.08.06

*선정 이유 : Elon Musk의 BCI 회사인 Neuralink에 대한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- Elon Musk의 회사 Neuralink가 두 번째 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 이식 수술을 성공적으로 진행했다고 발표함. 이 장치는 사용자가 단순히 생각만으로 컴퓨터 커서를 제어할 수 있게 하며, 이는 세 번째로 인간을 대상으로 장기 테스트를 진행하는 상업용 BCI 이식 장치임.
 - Neuralink의 BCI인 '텔레파시(Telepathy)'는 뇌 근처에 전극을 배치하는 다른 장치와 달리 두개골에 동전 크기의 전자 허브를 삽입하고, 64개의 유연한 전극 실이 뇌의 운동 피질에 삽입됨. 각 전극 실은 16개의 기록 지점을 가지고 있어 총 1,024개의 전극이 뇌 활동을 기록하고, 이 데이터는 블루투스를 통해 외부 장치로 전송됨.
 - Neuralink의 첫 번째 이식 수술은 '24년 1월에 이루어졌으나 한 달 만에 전극 실의 85%가 수축되어 뇌에서 이탈하는 문제가 발생했음. 이에 따라 두 번째 이식에서는 안정성을 높이기 위해 전자 허브를 두개골 안쪽에 배치하는 방향으로 개선됨.
- 이러한 발표에도 불구하고 장치의 안정성과 내구성에 대한 의문이 남아 있음. 특히, 뇌의 미세한 움직임에 따른 전극실의 반응, 사용된 금속의 장기적인 안정성 등에 대한 추가 연구가 필요하다고 전문가들은 지적함.

⑥ AI는 불완전한 데이터로도 소분자 약물과 촉매의 구조를 결정한다.

제목 : [‘Like magic.’ AI determines the structure of small molecule drugs and catalysts, even with fuzzy data](#)

출처/발간일 : Science News / '24.08.01

*선정 이유 : AI 기반 분자 구조 예측 모델에 대한 최신 연구 동향 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 덴마크의 연구팀이 **불균일한 데이터로도 작은 분자의 구조를 결정할 수 있는 새로운 AI 도구를 개발**했다고 Science에 보고함. 이 기술은 기존의 단백질 구조 예측에 이어, **약물, 화학물질, 촉매 등의 3D 구조를 예측하는데 도움**이 될 것으로 기대됨.
 - 일반적으로 작은 분자의 3D 구조 결정에는 X선 결정학이 사용되지만, 이 방법은 X선의 강도만을 측정할 수 있고, 위상 데이터는 제공하지 않아 정확한 구조 예측에는 한계가 있음.
 - 연구팀은 컴퓨터 모델을 사용해 가상의 분자 구조와 그에 따른 회절 패턴을 수백만 개 생성한 후, AI를 훈련시켜 회절 패턴과 3D 구조 간의 상관관계를 학습시킴. 이를 통해 불완전한 회절 패턴에서도 원자 배열을 정확하게 예측할 수 있음.
 - 이 방법을 통해 연구팀은 약 2,400개의 분자에 대해 전통적인 방법보다 적은 데이터를 사용하면서도 높은 정확도로 구조를 예측하는 데 성공함.
- 현재 이 방법은 약 50개의 원자를 포함하는 분자에 대해 가장 효과적이며, 연구팀은 이를 더 큰 분자에도 적용 가능하도록 AI를 개선할 계획임. 또한, 이 기술은 의약품 개발, 농업, 산업 화학 등 다양한 분야에서 혁신을 가져올 것으로 기대되며, 전자빔 회절과 같은 경쟁 기술에서도 응용될 수 있을 것으로 예상됨.

Part 3 바이오 기술

7 혈액 검사에서 ‘단백질 시계’를 사용하여 알츠하이머 및 기타 질병의 위험을 예측한다.

제목 : [Blood test uses ‘protein clock’ to predict risk of Alzheimer’s and other diseases](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.08.09

*선정 이유 : 영국 바이오뱅크 데이터 공개 이후, 단백질 나이 분석을 통한 질병 위험 예측 연구에 대한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 연구에 따르면, 혈액 내 약 200개의 단백질을 기반으로 하는 새로운 ‘나이 시계’를 통해 알츠하이머병, 심장병, 암, 당뇨병 등 18가지 만성 질환의 발병 위험을 예측할 수 있는 것으로 나타남.
- 미국 매사추세츠 종합병원 연구팀은 영국 바이오뱅크의 45,441명의 데이터를 사용하여 204개의 단백질을 기반으로 한 ‘나이 시계’를 개발했음. 이 시계는 생물학적 나이를 정확하게 예측할 수 있으며, 이번 연구에서 사용된 샘플의 크기는 이전 단백질 시계 연구 대비 30배 더 큰 규모임.
- 연구팀은 주요 20개 단백질을 공개했는데, 이 중에는 세포 간 지지 구조를 형성하는 엘라스틴과 콜라겐, 그리고 면역 반응과 호르몬 조절에 관여하는 단백질들이 포함됨. 이 연구 결과는 중국과 핀란드의 인구에서도 동일한 정확성을 보여주었으며, 단백질 기반 나이가 실제 나이보다 높은 사람들은 18가지 만성 질환에 걸릴 확률이 높은 것으로 나타남.
- 이번 연구는 혈액 속 단백질을 이용해 다양한 만성 질환의 발병 위험을 예측할 수 있는 가능성을 보여주며, 이는 조기 진단과 치료에 중요한 역할을 할 전망. 연구팀은 향후 더 다양한 인구 집단을 포함한 연구를 통해 단백질 시계의 정확성을 더욱 향상시킬 계획이라고 밝힘.

⑧ 장내 미생물을 제거하면 위암을 줄일 수 있다.

제목 : [Eliminating a gut microbe could slash gastric cancers](#)

출처/발간일 : Science News / '24.08.07

*선정 이유: H. pylori 균 제거의 영향에 관한 최신 연구 기사.

▷ 주요 내용

- 중국의 연구팀은 헬리코박터 파일로리(H. pylori) 박테리아 제거가 위암 발생 위험을 크게 줄일 수 있다는 연구 결과를 발표함. 이 연구는 중국 산둥성의 18만 명 이상을 대상으로 한 대규모 무작위 통제 실험으로, 위암 예방에 중요한 발견을 제공함.
 - '11년 시작된 이 연구에서는 참가자들의 H. pylori 감염 여부를 검사하고, 감염된 인구의 50%에게 10일간의 항생제 치료를 실시하여 박테리아를 제거하려 하고, 12년간 추적 연구를 통해 위암 발생 위험을 분석함.
 - 그 결과, 항생제 치료를 받은 그룹은 위암 발생 위험이 13% 감소했으며, 박테리아가 완전히 제거된 경우에는 위험도가 19%까지 감소함. 특히 45세 미만의 참가자들에게는 위암 발생 위험이 35%, 사망률은 43% 감소하는 효과를 보임. 이러한 결과는 중국 전체 인구에 적용될 경우, 연간 8만 5천 건 이상의 위암을 예방할 수 있을 것으로 추정됨.
- 일본에서도 유사한 연구 결과가 보고되었으며, H. pylori 항체 검사와 치료를 통해 일본의 위암 사망자 수가 2000년대 연간 50,000명에서 '20년에 42,300명으로 감소한 것으로 나타남. 일본의 모델링 연구에 따르면, H.pylori 검사 및 치료는 284,000건 이상의 위암 사례와 65,000건의 관련 사망을 예방하고 의료비를 37억 5,000만 달러 절감한 것으로 보고됨.

Part 4 거대·에너지 기술

⑨ 지구 맨틀에서 가장 깊은 암석 샘플이 공개됐다.

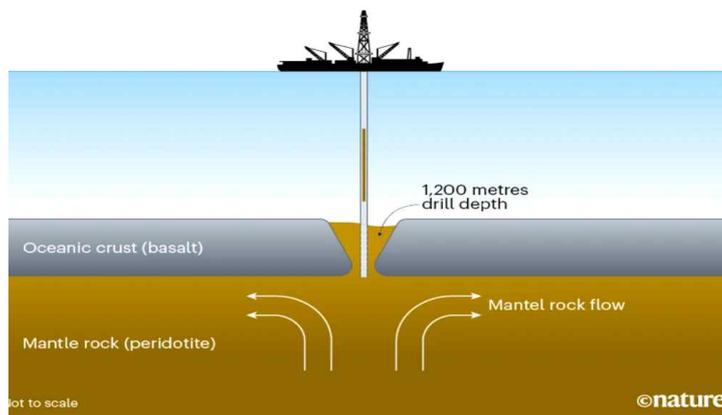
제목 : [Deepest-ever samples of rock from Earth's mantle unveiled](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.08.08

*선정 이유 : 지구 가장 깊은 곳의 암석 채취 기사로 [Science](#)에 동시에 기사화됨

▷ 주요 내용

- 최근 과학자들이 대서양 해저에서 진행된 심해 시추 작업을 통해 **지구 맨틀의 암석을 1,268미터 깊이까지 채취하는 데 성공함**. 이 기록적인 탐사는 지구 내부의 구조와 판 구조론에 대한 새로운 통찰을 제공할 전망이다.
 - 맨틀은 지구 부피의 80% 이상을 차지하는 두꺼운 층으로, 대륙 지각보다 훨씬 얇고 해양 지각(화산암으로 구성) 형성에 중요한 역할을 함. 연구팀은 아틀란티스 매시프라는 해저산에서 시추 작업을 진행하여 예상보다 훨씬 더 깊은 곳에서 암석을 채취함.
 - 맨틀 암석은 주로 녹색의 투명한 마그네슘이 풍부한 광물로 구성되어 있으며, 이 광물들이 상승하면서 압력 감소로 일부가 용해되고 미세한 마그마 필름을 형성함. 이번 샘플 분석을 통해 해양 지각 및 맨틀과의 상호 작용을 규명할 수 있을 것으로 전망됨.
- 그러나, 이번 연구 프로그램을 지원하는 NSF의 해양 탐사 지원 프로그램이 중단될 가능성이 있어 추가 연구에 대한 계획은 불투명한 상태임.



< 맨틀 암석 채취 영역에 대한 도식도 >

Ⅹ 미래의 에어컨은 배터리처럼 작동할 수 있다.

제목 : [Your future air conditioner might act like a battery](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.08.06

*선정 이유 : 전력 수요 분산을 위한 에너지 저장 냉방 기술에 대한 최신 동향 기사.

▷ 주요 내용

- 기후 변화로 인해 전 세계적으로 냉방 수요가 증가함에 따라, 에너지 저장 기능을 포함한 새로운 냉방 기술들이 개발되고 있음. 이러한 기술들은 냉방기를 배터리처럼 활용하여 전력망의 부하를 줄이는 것을 목표로 함.
 - Nostromo Energy社は ‘IceBrick’ 이라는 새로운 냉방 시스템을 개발했으며, 이 시스템은 수천 개의 물/글리콜 캡슐을 얼려 에너지를 저장한 후, 필요할 때 건물을 냉각시키는 데 사용함. Nostromo는 '23년에 LA의 Beverly Hilton 호텔에 첫 번째 시스템을 설치했으며, 10 ~ 12시간 동안 캡슐을 냉각시키고, 전력망의 피크 시간대에 사용하여 전력 사용량을 줄일 수 있다고 발표함.
 - Blue Frontier社は 농축 소금 용액을 사용한 제습 기술을 기반으로 냉방 시스템을 개발했으며, 이 시스템은 공기 중의 수분을 제거하여 건물을 냉각시키는 방식으로, 전통적인 증기 압축 냉방기보다 더 효율적임.
- 냉방은 전 세계 건물 전력 수요의 약 20%를 차지하며, 기후 변화로 인해 계속해서 증가할 것으로 예상됨. 최근 이러한 전력 수요를 분산하여 총 냉방 수요를 충족시키는 기술이 활발하게 개발되고 있음.



< Nostromo社の IceBrick 시스템의 물/글리콜 캡슐 >

참고

Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제9호

번호	제목	출처	날짜
1	부유한 국가들은 남반구에서 충격적인 양의 노동력을 빼낸다. (Rich countries drain 'shocking' amount of labor from the Global South)	Science News	`24.08.06
2	미 상원 법안은 NIH에 20억 달러의 인상을 제공하고 괴롭힘을 단속한다. (Senate bill would give NIH \$2 billion raise and crack down on harassers)	Science News	`24.08.02
3	이 AI 회사들이 세계에서 가장 많이 인용된 논문을 발표한다. (These AI firms publish the world's most highly cited work)	Nature News	`24.08.01
4	현대 AI '대부' Yoshua Bengio가 AI 재앙을 예방하기 위한 영국 프로젝트에 참여한다. (AI "godfather" Yoshua Bengio has joined a UK project to prevent AI catastrophes)	MIT Technology Review	`24.08.07
5	Elon Musk의 Neuralink가 만든 두 번째 뇌 임플란트: 첫 번째 임플란트보다 더 나을까? (Second brain implant by Elon Musk's Neuralink: will it fare better than the first?)	Nature News	`24.08.06
6	AI는 불완전한 데이터로도 소분자 약물과 촉매의 구조를 결정한다. (Like magic.' AI determines the structure of small molecule drugs and catalysts, even with fuzzy data)	Science News	`24.08.01
7	혈액 검사에서 '단백질 시계'를 사용하여 알츠하이머 및 기타 질병의 위험을 예측한다. (Blood test uses 'protein clock' to predict risk of Alzheimer's and other diseases)	Nature News	`24.08.09
8	장내 미생물을 제거하면 위암을 줄일 수 있다. (Eliminating a gut microbe could slash gastric cancers)	Science News	`24.08.07
9	지구 맨틀에서 가장 깊은 암석 샘플이 공개됐다. (Deepest-ever samples of rock from Earth's mantle unveiled)	Nature News	`24.08.08
10	미래의 에어컨은 배터리처럼 작동할 수 있다. (Your future air conditioner might act like a battery)	MIT Technology Review	`24.08.06