

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	미 하원 예산 법안은 미국 과학 기관에 좋은 소식을 거의 제공하지 않는다.	3p
	2	에스토니아인은 자신의 DNA를 과학에 제공했으며, 자신의 유전적 정보를 배우고 있다.	4p
	3	미 하원 국방 법안은 미국과 중국의 연구 협력을 차단할 것이다.	6p
Part 2 전자·정보	4	재구축된 미국 X-ray 소스가 밝고 새로운 제 2의 삶을 시작한다.	7p
	5	AI는 왜 환각을 느끼는가?	8p
Part 3 바이오	6	Ozempic은 출산 능력을 높이는가? · 과학이 말하는 것	9p
	7	여러 사람의 세포로 구성된 3D 모델 두뇌가 최초로 성장됐다.	10p
	8	장내 미생물 발견은 생명을 구하는 암 치료법에 대한 로드맵을 제공한다.	11p
Part 4 거대·에너지	9	작고 민첩한 기상위성은 매 순간 대기를 추적하여 예측을 향상시킨다.	12p
	10	기후변화가 유럽 건강에 미치는 영향	13p

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

1

조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2024.06.17. ~ 06.30.
- 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 미 하원 예산 법안은 미국 과학 기관에 좋은 소식을 거의 제공하지 않는다.

제목 : [House budget bills offer little good news for U.S. science agencies](#)

출처/발간일 : Science News / '24.06.26

*선정 이유: 2025년 미국 과학 기관 예산에 관한 최신 기사

▷ 주요 내용

- 2025년 미국 하원의 예산 법안이 발표되었으며, 과학 기관에 대한 예산 전망이 크게 좌절되는 양상을 보임. NSF는 당초 계획과는 달리 약간만 증가할 예정이며, NASA의 예산은 정체될 전망.
- NIH의 2025년 예산은 올해 수준인 480억 달러로 유지될 전망이며, 이는 Biden 대통령이 제안한 2% 인상(7억 달러)에 미치지 못하는 수준임. 또한, NIH의 구조조정 계획이 포함되어 있어, 27개의 연구소와 센터가

15개로 축소되고, 고위험 연구 기관인 ARPA-H도 NIH 산하로 통합되면서 예산이 15억 달러에서 5억 달러로 줄 전망.

- NSF의 예산은 약 2% 증가한 92억 6천만 달러로 제안되었으나, 이는 Biden 대통령의 요청보다 거의 10억 달러 적은 금액이며, 2023년 예산 98억 달러보다도 적은 금액임.
- NASA의 과학 프로그램 예산은 Biden 대통령이 요청한 75억 6천만 달러를 보다 적은 73억 3천만 달러로 그대로 유지될 전망. 백악관 과학 기술정책실(OSTP)의 작은 예산은 770만 달러에서 550만 달러로 30% 삭감될 예정. 질병 통제 예방센터(CDC)의 예산은 22%(17억 달러)를 삭감됨.
- 하원의 공화당 지도자들은 7월 중순까지 모든 예산 법안 작업을 완료할 계획이지만, 상원은 다음 달에야 예산 계획을 채택할 예정임. 최종 예산안은 10월 1일 시작되는 다음 회계연도 전에 협상될 예정이지만, 11월 미 대선 이후로 연기될 가능성도 제기됨.

② 에스토니아인은 자신의 DNA를 과학에 제공했으며, 자신의 유전적 정보를 배우고 있다.

제목 : [Estonians gave their DNA to science — now they’ re learning their genetic secrets](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.06.26

*선정 이유: 에스토니아의 국가적 유전자 정보 구축에 관한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 에스토니아 바이오 뱅크는 국가 차원에서 주도하는 유전체 프로젝트로서 전 세계적으로 주목을 받고 있음. 이 프로젝트는 성인 인구의 약 20%에 해당하는 21만 명이 참여하고 있으며, 이들은 **DNA 샘플을 제공**

하고 자신들의 유전적 특성, 질병 위험, 조상 마커, 카페인 대사 방식 등에 대한 정보를 온라인 포털을 통해 제공받음.

- 에스토니아 바이오뱅크는 2000년 법률에 의해 설립되었으며, 참여자들에게 자신들의 유전적 데이터를 제공하는 것을 목표로 함. 초기에는 주로 유전적 위험이 높은 유방암 등에 대한 개별 상담을 제공했지만, 최근에는 건강개선에 대한 데이터에 중점을 두고 심혈관 질환과 제 2형 당뇨 등에 대한 유전적 정보와 함께 질병의 위험을 줄일 수 있는 조언을 제공함.
- 이번에 공개된 정보에는 특정 약물이나 물질을 처리하는 방식에 대한 유전적 영향도 포함됨. 예를 들어 유전자 변이가 카페인의 분해를 느리게 하여, 카페인의 효과가 증폭된다는 사실을 제공함. 이미 7만 5천 명 이상의 바이오뱅크 참여자들이 웹사이트를 방문했으며, 바이오뱅크는 이러한 **건강 관련 정보 제공이 참여자들의 미래 건강에 미치는 영향을 연구할 예정**
- 이번 에스토니아 바이오뱅크의 데이터 공개는 전 세계적인 인구 건강 연구의 추세와 일치함. 예를 들어, 미국 정부는 올 오브 어스(All of Us) 연구 프로그램도 유사한 목표를 가지고 있으며, 다양한 배경의 백만 명 이상의 참여자들로부터 유전체 및 건강 데이터를 수집하여 현재까지 10만 명 이상의 참여자들에게 유전적 결과를 전달함.
- 유전 정보의 반환에는 광범위한 윤리적인 고려가 수반됨. 에스토니아 프로그램은 윤리 검토 위원회와 2년간의 협의를 통해 이뤄졌으며, 올 오브 어스 프로그램은 FDA와 규제 프로토콜을 변경하는 논의를 거친 것으로 알려짐.

③ 미 하원 국방 법안은 미국과 중국의 연구 협력을 차단할 것이다.

제목 : [House defense bill would block U.S. research collaborations with China](#)

출처/발간일 : Science News / '24.06.17

*선정 이유 : 미국의 중국과의 연구 협력 제한 정책에 관한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 미국 하원은 국방부(DOD)의 자금 지원을 받는 모든 미국 대학에 대해 중국을 포함한 특정 국가와의 연구 협력을 금지하는 국방 정책 법안을 통과시켰으며, 이를 주도한 공화당 의원들은 이는 미국 기술을 보호하고 국가 안보를 강화하기 위한 조치라고 발표함.
- 이번 하원 법안은 국무부가 ‘우려국’으로 지정한 중국, 러시아, 이란, 북한과의 연구 협력을 하는 미국 대학에 대해 국방부로부터 연구 자금을 받을 수 없도록 규정함. 현재, 미국 대학은 북한이나 러시아와의 협력은 미미하나, 중국 대학원생에 크게 의존하고 있음.
- 이 법안은 또한 국방부가 지정한 감시 목록에 오른 중국 기관과 협력하는 개인 과학자에게 보조금 지급을 금지함. 이 기관과 공동 연구를 하기 위해서는 국방부로부터 추가 검토를 받아야 함. 협력에는 학생 수용 및 과학자 방문도 포함되는 것으로 알려짐.
- 이 법안은 상원과의 협상을 거쳐 다음 달에 처리될 예정인 국방수권 법(the National Defense Authorization Act, NDAA) 최종본에 포함될지 결정될 전망.
- 과학계와 대학들은 이 법안이 과도하다고 비판하고 있으며, 이러한 제한이 글로벌 인재와의 협력을 막고, 미국의 과학적, 기술적 경쟁력을 약화시킬수 있다고 우려함. 백악관도 이 법안이 국방부의 기술 발전 능력을 저해할 것이라고 지적하며 반대 의견을 표명함.

Part 2 전자·정보 기술

4 재구축된 미국 X-ray 소스가 밝고 새로운 제 2의 삶을 시작한다.

제목 : [Rebuilt U.S. x-ray source begins its bright new second life](#)

출처/발간일 : Science News / '24.06.27

*선정 이유 : 미국 싱크로트론 장치의 최신 업데이트에 관한 기사.

▷ 주요 내용

- 미국 Argonne 국립 연구소의 주요 X-선 싱크로트론 장치인 Advanced Photon Source(APS)가 8억 1,500만 달러의 투자와 14개월의 개조 작업을 거쳐 새롭게 개선됨. 새로운 APS는 세계에서 가장 밝은 X-선 싱크로트론으로 자리매김할 예정.
 - APS는 길이 1.1km의 링 형태 입자 가속기로, 더 작은 전자빔 발광점을 통해 더 밝고 일관된 전자빔을 생성함. 이전 APS에서는 전자빔의 집속이 약해지면 주기적으로 보충하는 방식이었으나, 새로운 APS에서는 고전압 전극이 전자 다발을 교체하는 ‘스왑 아웃’ 방식을 사용하여 전자빔의 집속을 지속적으로 유지함.
 - APS는 연간 약 6,000명의 과학자들에게 배터리, 물리학, 생물학 등 다양한 분야에서 새로운 실험 기법을 개발할 기회를 제공할 예정임. 유럽 싱크로트론 방사광 시설(ESRF)과 같은 다른 주요 시설들도 APS의 성과를 높이 평가하고 있음.
- 중국의 High Energy Photon Source와 독일의 PETRA-3 소스도 유사한 ‘스왑 아웃’ 방식을 도입할 가능성이 있는 가운데, ESRF는 추가적인 자석을 설치하여 전자빔을 더 강력하게 집중시키는 방법을 탐구하고 있음.

5 AI는 왜 환각을 느끼는가?

제목 : [Why does AI hallucinate?](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.06.18

*선정 이유 : AI의 신뢰성 확보 기술에 대한 최신 기사로 [Science](#)에도 동시에 기사화됨.

▷ 주요 내용

- 인공지능(AI) 언어 모델의 환각(hallucination) 현상은 AI의 신뢰성을 저해하며, 특히 의료, 교육 분야에서 큰 문제를 야기할 수 있음. Oxford 대학의 연구팀은 최근 **환각 현상이 발생하는 이유와 이를 해결하기 위한 새로운 접근법을 제시함.**
- AI에 사용되는 언어 모델(LLMs)은 거대한 데이터베이스에서 통계적 확률에 따라 텍스트를 생성하며, 이 과정에서 사실과 다른 정보를 제공할 수 있음. 이러한 현상을 ‘환각’ (Hallucinate)이라고 정의하고 있으며, 이는 사용자가 잘못된 정보를 진실로 오인할 수 있어 심각한 오류를 유발함.
- Oxford 대학의 연구팀은 **의미 엔트로피라는 개념을 도입하여 AI의 환각을 식별하는 방법을 제안함.** 의미 엔트로피는 AI 모델이 동일한 질문에 대해 다양한 답변을 생성할 때, 의미의 일관성을 평가하는 방식이며, 높을수록 높은 환각 지수를 나타냄. 연구팀은 인간 평가자와 비교하여 새로운 방법의 정확성을 검증했으며, 비슷한 정확도를 얻음.
- 이 방법의 장점은 기존 AI 모델에 쉽게 통합될 수 있다는 점이나, 속도가 느리고 비용이 많이 들고, 잘못된 데이터로 일관되게 잘못된 정보를 제공할 때 분별하기 어렵다는 단점이 있음.
- 이외에도, 모델이 답변을 생성하기 전에 여러 단계의 과정을 통해 답변을 생성하도록 하여 정확성을 높이는 방법인 체인 오브 쏫트(chain-of-thought) 프롬프트 방법이 개발되고 있음.

Part 3 바이오 기술

⑥ Ozempic은 출산 능력을 높이는가? 과학이 말하는 것

제목 : [Does Ozempic boost fertility? What the science says](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.06.28

*선정 이유 : 최근 활발히 연구되고 있는 체중 감량 약물의 다양한 효능에 관한 최신 기사

▷ 주요 내용

- 글루카곤 유사 펩타이드-1(GLP-1) 작용제인 오젠포(Ozempic)과 위고비(Wegovy)와 같은 약물이 체중 감소뿐 아니라 예기치 않은 임신과 관련될 수 있다는 연구 결과가 보고됨.
- 연구자들은 GLP-1 약물이 체중 감소 외에도 생식 시스템에 영향을 미칠 수 있다고 보고함. 과체중이나 비만 상태는 호르몬 불균형이나 염증을 유발하여 생리 주기를 불규칙하게 만들 수 있으나, GLP-1 약물로 인한 체중 감소는 일부 여성들에게 배란의 정상호를 촉진시킴.
- 또한, GLP-1 약물이 경구 피임약의 흡수 방식에 영향을 줄 수 있어 피임 효과를 감소시킬 가능성이 있음. 특히, Eli Lilly에서 발표한 데이터에 따르면, GLP-1의 일종인 티르제파이드 복용이 피임약의 혈중 최대 농도를 최대 66%까지 낮출 수 있는 것으로 나타남.
- 최근 동물 실험에서 GLP-1 약물은 황체 형성 호르몬의 생성을 자극하여 쥐의 배란을 촉진시키는 것으로 나타남. 황체 형성 호르몬은 인간에게서도 배란을 유발하는 중요한 호르몬임.
- 2023년 18-25세 사이의 GLP-1 처방을 받은 162,439명 중 75%가 여성이며, 이에 따라 전문가들은 여성들에게 약물 복용과 임신 가능성에 대한 상담이 필요하다고 지적함. 또한, 구체적인 메커니즘을 밝히기 위해서 추가 연구가 필요하다고 지적함.

7 여러 사람의 세포로 구성된 3D 모델 두뇌가 최초로 성장됐다.

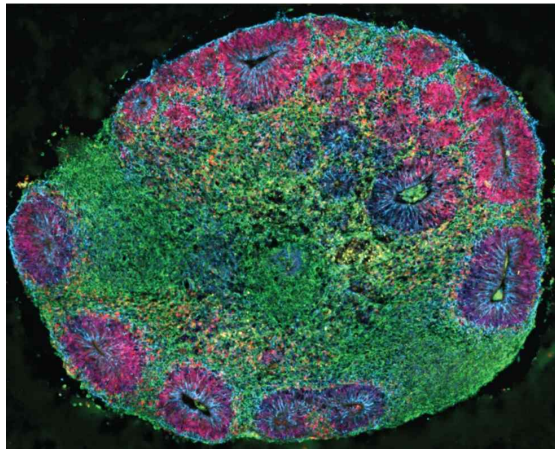
제목 : [These 3D model brains with cells from several people are first of their kind](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.06.26

*선정 이유: 여러 사람의 세포를 포함한 3D 뇌모델 개발에 관한 최신기사.

▷ 주요 내용

- Harvard 대학의 연구팀은 처음으로 여러 사람의 세포를 포함한 3D 뇌 모델, 이른바 'Chimeroids'를 성공적으로 성장시켰으며, 이는 개개인의 뇌 발달과 약물 반응의 차이를 밝혀내는데 중요한 도구가 될 전망이다.
 - 이전에 다수의 기증자 세포를 사용한 2D 뇌 세포 시트가 제작된 적은 있지만, 이번 연구는 여러 기증자의 세포를 통합한 3D 시스템을 안정적으로 성장/사용하는 방법을 제시함. 연구팀은 여러 기증자의 세포를 단일 모델로 결합하여 다양한 유전적 변이를 단일 모델에서 포착함.
 - 또한, 연구팀은 신경독성 약물에 대한 테스트를 통해 약물의 효과가 사람마다 다르게 나타나는 원인을 파악하는 모델을 제시함.
- 전문가들은 이번 Chimeroids가 질병 연구와 신약 개발 과정에서 유전적 변이에 따른 반응 차이를 연구하는 데 플랫폼이 될 것으로 평가했으며, 추가 연구와 자동화된 세포 배양 시스템 개발이 필요하다고 제언함.



< 한 달 동안 성장한 여러 인간 기증자의 세포로 구성된, 1mm폭의 뇌 유기체 >

⑧ 장내 미생물 발견은 생명을 구하는 암 치료법에 대한 로드맵을 제공한다.

제목 : [Gut microbiome discovery provides roadmap for life-saving cancer therapies](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.06.20

*선정 이유: 장내 미생물 균형과 암 치료제 반응의 상관관계를 평가한 연구 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 Cell에 게재된 연구에서는 **장내 미생물의 균형이 체크포인트 억제제라고 불리는 특정 암 치료제에 대한 환자의 반응에 중요한 역할**을 하는 것으로 밝혀짐.
 - 연구팀은 245명의 폐암 환자들의 대변 샘플을 분석하여 특정 미생물 군이 체크포인트 억제제에 대한 반응에 미치는 영향을 조사함. 연구 결과에 따르면, Veillonella 종을 포함한 37개의 특정 세균이 치료 저항성과 관련되어 있으며, 반면 다른 45종의 세균은 치료의 긍정적인 반응과 연관이 있음. 특히, 긍정적인 반응 관련 세균을 가진 환자들은 더 긴 생존 기간을 보임.
 - 연구팀은 장내 미생물 군집의 비율을 활용하여 **개인별 치료 반응을 예측할 수 있는 점수 시스템을 개발**했으며, 이 시스템은 Akkermansia muciniphila와 같은 특정 미생물의 수치도 포함하여 치료 반응을 예측하는 데 사용됨. 이 시스템은 수백 명의 다양한 암 환자에게 테스트 되었으며, 치료 반응을 예측하는데 유효한 것으로 발표됨.
- 이 연구는 **암 치료의 맞춤형을 심화시킬 수 있는 새로운 방법을 제시** 하며, **장내 미생물의 구성을 조절하여 치료 효과를 최적화할 방법을 제안**함. 장내 미생물군의 균형을 맞추는 치료법은 **암 환자의 면역치료 반응을 향상시킬 수 있을 것으로 기대**. 연구팀은 추가적인 임상을 통해 다양한 암에 적용을 추진할 것이라고 밝힘.

Part 4 거대·에너지 기술

⑨ 작고 민첩한 기상위성은 매 순간 대기를 추적하여 예측을 향상시킨다.

제목 : [Small, nimble weather satellites could track the atmosphere moment by moment, boosting forecasts](#)

출처/발간일 : Science News / '24.06.25

*선정 이유: 기상예보에 사용되는 소규모 기상 위성에 대한 최신 기술 분석 기사.

▷ 주요 내용

- 대규모 기상 위성의 제작 및 발사 비용이 증가하면서, 최근 유럽 우주국(ESA)를 포함한 기관들이 **저비용으로 신속하게 배치할 수 있는 소형 위성을 활용해 기상 데이터를 보완하는 접근 방식을 추진 중**임.
- 유럽 우주국은 7월 초에 3,000만 달러 규모의 북극 기상위성을 발사할 예정이며, 이는 최근 미국이 발사한 대규모 위성인 GOES-19(110억 달러)보다 1/300 이하의 비용이 소요됨. 기존 대규모 기상 위성은 한정된 지역과 시간대의 데이터를 수집하는 반면, 소형 위성들은 작고, 단일 장비만 탑재하여, 자주 다양한 데이터를 제공하여 거대 위성의 데이터를 보완함.
- 민간 기업인 Tomorrow.io는 두 개의 소형 레이더 위성을 발사하여 강수량과 구름 내부를 탐사하고 있으며, 앞으로 18개의 유사한 위성을 더 발사할 계획임. 또한, 위성이 전 세계를 1시간 이내에 다시 방문하는 것을 기술적인 목표로 함.
- 미국의 대기해양청(NOAA)은 **2026년에 소형 위성 네트워크인 NEON의 첫 위성을 발사할 예정**이며, 특히 지구 정지 궤도 위성 GeoXO를 2032년에 발사할 계획임. 이는 해양 조류 번식이나 대기 오염 모니터링에 **중요한 역할**을 할 것으로 기대
- 전문가들은 향후 10년간 기상 예보가 소형 위성으로 크게 개선될 것으로 평가하며, 대형 위성과 소형 위성의 결합된 데이터는 **예보 정확도를 높이고, 극심해진 기상 현상에 대한 대응을 향상시킬 것으로 전망**.

10 기후변화가 유럽 건강에 미치는 영향

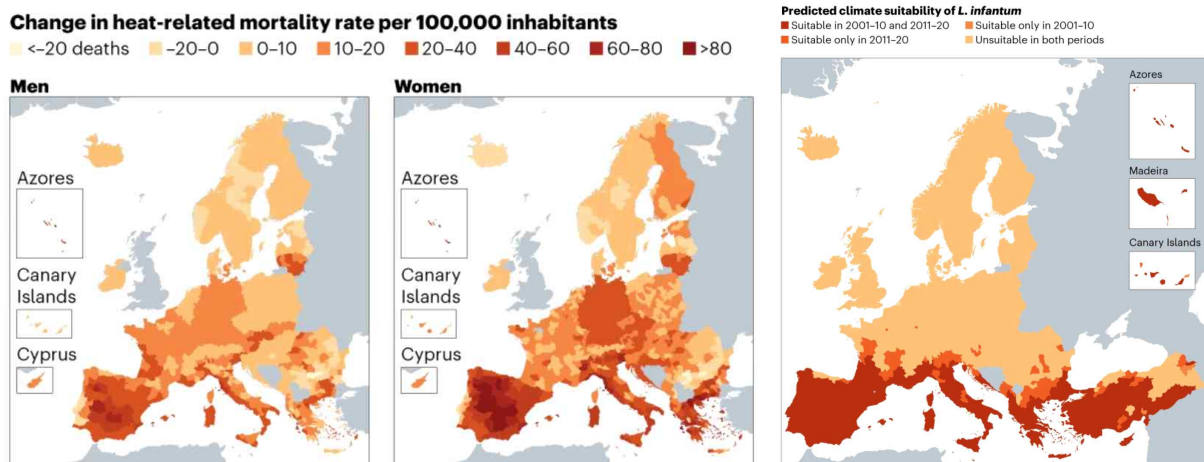
제목 : [How climate change is hitting Europe: three graphics reveal health impacts](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.06.18

*선정 이유 : 기후 변화에 의한 유럽 건강 관련 데이터 변화를 분석한 기사.

▷ 주요 내용

- 기후 변화가 유럽 전역의 공중 보건에 미치는 영향은 점점 더 심각해지고 있으며, 최근 연구에 따르면, **기온 상승이 사망률 증가와 질병 확산을 유발하여 큰 문제를 야기**하고 있는 것으로 나타남.
 - 연구에 따르면, 2003-2012년과 2013-2022년 사이에 열 관련 사망률이 인구 10만 명당 평균 17명 증가했으며, 체온조절 및 땀 배출률 차이에 따라 여성의 사망률이 더 크게 증가한 것으로 나타남.
 - 기후 변화는 또한, 병원성 기생충과 진드기의 확산을 촉진하고 있음. 예를 들어, 사망을 유발할 수 있는 *Leishmania infantum* 기생충은 기온 상승으로 인해 북유럽까지 확산되고 있으며, *Ixodes ricinus* 진드기도 기후 변화로 인해 유럽 전역에서 번성하는 것으로 나타남.
- 기후 변화와 건강에 대한 연구는 급증하여 1991년부터 2022년까지 수백 건의 연구가 발표되고 있으나, 2022년에 발표된 연구 중 2%만 평등, 형평성, 정의를 언급하고 있어, 이 분야에 대한 연구가 필요하다고 지적됨.



< 유럽 남성과 여성의 열 관련 사망률 변화(좌) 및 유럽 내 기생충의 활동 범위 변화(우) >

참고

Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제6호

번호	제목	출처	날짜
1	미 하원 예산 법안은 미국 과학 기관에 좋은 소식을 거의 제공하지 않는다. (House budget bills offer little good news for U.S. science agencies)	Science News	`24.06.26
2	에스토니아인은 자신의 DNA를 과학에 제공했으며, 자신의 유전적 정보를 배우고 있다. (Estonians gave their DNA to science — now they're learning their genetic secrets)	Nature News	`24.06.26
3	미 하원 국방 법안은 미국과 중국의 연구 협력을 차단할 것이다. (House defense bill would block U.S. research collaborations with China)	Science News	`24.06.17
4	재구축된 미국 X-ray 소스가 밝고 새로운 제 2의 삶을 시작한다. (Rebuilt U.S. x-ray source begins its bright new second life)	Science News	`24.06.27
5	AI는 왜 환각을 느끼는가? (Why does AI hallucinate?)	MIT Technology Review	`24.06.18
6	Ozempic은 출산 능력을 높이는가? 과학이 말하는 것 (Does Ozempic boost fertility? What the science says)	Nature News	`24.06.28
7	여러 사람의 세포로 구성된 3D 모델 두뇌가 최초로 성장했다. (These 3D model brains with cells from several people are first of their kind)	Nature News	`24.06.26
8	장내 미생물 발견은 생명을 구하는 암 치료법에 대한 로드맵을 제공한다. (Gut microbiome discovery provides roadmap for life-saving cancer therapies)	Nature News	`24.06.20
9	작고 민첩한 기상위성은 매 순간 대기를 추적하여 예측을 향상시킨다. (Small, nimble weather satellites could track the atmosphere moment by moment, boosting forecasts)	Science News	`24.06.25
10	기후변화가 유럽 건강에 미치는 영향 (How climate change is hitting Europe: three graphics reveal health impacts)	Nature News	`24.06.18