

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	중국 정부가 자율주행차에 올인하고 있다.	3p
	2	과학자들은 프랑스 선거에서 극우의 패배에 안도했지만, 여전히 불확실성에 직면해 있다.	5p
	3	영국 선거: 과학자들은 노동당의 압승을 환영한다.	6p
Part 2 전자·정보	4	AI는 초인적일 수 있을까? 최고의 게임봇의 결함으로 인해 의문이 제기됨.	7p
	5	Meta 출신 과학자들이 거대한 AI 단백질 모델을 선보였다.	8p
Part 3 바이오	6	메스꺼움 없는 체중 감량 약물? · 마우스 연구에 따르면 가능할 수도 있다.	9p
	7	영국, 줄기세포에서 배양한 인간 배아 모델에 대한 최초의 지침 발표	10p
	8	편두통의 원인은 무엇인가? · ‘뇌정지’연구가 단서를 제공한다.	11p
Part 4 거대·에너지	9	ITER 지연: 핵융합에 의미하는 것	12p
	10	폴리에스테르 용해 공정을 통해 현대 의류를 재활용할 수 있다.	13p

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

1

조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2024.07.01. ~ 07.14
- 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 중국 정부가 자율주행차에 올인하고 있다.

제목: [The Chinese government is going all-in on autonomous vehicles](#)

출처/발간일: MIT Technology Review / '24.07.10

*선정 이유: 최근 자율주행 시장에서 주목받고 있는 중국 정부의 지원 행보를 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 최근 중국 정부가 자율주행차 산업에 대한 전폭적인 지원을 발표하면서 자율주행 기술 발전에 큰 도약을 예고하고 있음. 이는 안전 우려로 인해 다른 나라들이 신중한 접근을 취하는 것과 대조적인 행보임.
- 최근 중국 정부는 Tesla의 완전 자율주행(Full Self-Driving, FSD) 기능을 승인했으며, 중국에 도입될 예정임. Tesla는 중국 AI 기업 Baidu와의 협력을 통해 중국 내 지도 데이터를 확보했으며, 이는 중국 내 자율

주행 경쟁을 한층 더 치열하게 만들 것으로 예상됨.

- 중국 산업정보화부(Chinese Ministry of Industry and Information Technology)는 지난 6월 자율주행 기술 시험을 위한 9건의 허가를 승인함. 허가를 받은 회사에는 BYD와 NIO와 같은 유명 전기차 업체들이 포함되어 있으며, 공공버스, 화물 트럭, 주차 등의 서비스 기업들과 협력하여 자율주행 기술의 성능을 평가하고 개선하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대.
- 또한, 7월 3일 중국 중앙 정부는 스마트 도로 인프라 구축을 시범적으로 실시할 20개 도시를 발표함. 스마트 도로는 다양한 센서, 카메라, 데이터 전송기를 통해 자율주행차와 실시간으로 소통하여 안정성과 효율성을 크게 향상시킬 수 있음. 우한은 이미 약 23억 달러를 지원하여 1만 5천 개의 스마트 주차 공간과 3마일의 도로를 변환하고 자율주행 차량용 칩을 생산하는 산업 단지를 구축할 계획을 발표함.
- 대부분의 나라에서는 자율주행차는 안전의 문제로 정부의 규제와 지원을 동시에 받고 있으나, 중국은 **규제 완화를 통해 자동차 제조와 AI 분야에서 새로운 이점을 결합하여 자율주행차 산업을 주도하려는 의지를 시사함**. 미국의 경우, 최근 Waymo 역주행 및 보고서 사건으로 인해 규제에 대한 논란을 불러일으킴.

② 과학자들은 프랑스 선거에서 극우의 패배에 안도했지만, 여전히 불확실성에 직면해 있다.

제목: [Scientists relieved by far-right defeat in French election — but they still face uncertainty](#)

출처/발간일: Nature News / '24.07.08

*선정 이유: 프랑스 총선 결과가 과학 정책에 미치는 영향을 분석한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 프랑스 의회 선거에서 극우 정당인 국민연합(National Rally, RN)의 패배는 과학자들에게 안도감을 주었으나, 명확한 다수당 승자가 없는 선거 결과에 프랑스 연구와 고등교육 정책에 있어 불확실성은 커질 것으로 예상된다.
 - 프랑스 선거에서 RN이 6월 30일 첫번째 투표에서 승리한 후, 과반수를 달성할 것으로 예상되었으나, 최종 투표에서 좌익정당인 신인민 전선(New Popular Front, NPF)과 Macron 대통령의 당이 포함된 중도 연합 정당이 이어 3위를 차지함. 특히, 두 주요 그룹 중 어느 쪽도 완전한 과반수를 달성하지 못해 정부 구성을 위해 협상을 해야 되는 상황임.
 - 연구자들은 RN의 정책이 과학에 위협이 될 것이라고 평가해 왔으며, 특히, RN은 과학과 학문의 자유 위협, 연구 예산 삭감, 국제협력 및 이민 제한, 기후 정책 재검토 등의 반 연구 정책을 내세워 왔음.
- NPF가 가장 많은 의석을 차지한 만큼 환경 및 에너지 전환에 집중할 가능성은 있으나, 과학자들은 정부의 연구와 고등교육 지원에 대해서 여전히 불확실하다고 평가함. 특히, 과학과 교육은 이번 선거 캠페인에서 주요 이슈로 다뤄지지 않았으며, 예산 제약으로 인해 연구가 우선 순위가 되기 어려울 것으로 전망.

③ 영국 선거: 과학자들은 노동당의 압승을 환영한다.

제목 : [UK election: scientists welcome Labour' s landslide win](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.07.05

*선정 이유 : 영국 선거 결과가 과학 정책에 미치는 영향을 분석한 기사.

▷ 주요 내용

- 영국 총선에서 과반수인 170석 이상을 확보한 **노동당이 14년간의 보수당을 교체하고 새로운 정부를 구성**할 예정. Keir Starmer 신임 총리는 차기 정부가 공공 서비스와 기관들의 문제를 해결할 것이라고 밝혔으며, 이에 과학자들은 과학 분야에 긍정적인 변화가 있을 것으로 기대함.
 - 첫 번째로 **영국 대학들의 재정난 해소**가 우선 과제로 주목받고 있음. 현재 약 40%의 영국대학이 적자 상태에 있으며, 보수당 정부 동안 엄격해진 해외 연구자 유입 기준으로 인해 해외 연구자 지원이 약 44% 감소함. 노동당은 이에 대한 개선을 공약으로 발표함.
 - 노동당은 또한, 주요 연구 개발 기관의 자금 지원 주기를 현행 3년에서 10년으로 확대하겠다고 약속했으며, 보수당 정부가 도입한 비자 수수료 인상 및 해외 연구자 유치 기준을 완화할 것으로 예상됨.
 - Keir Starmer 신임 총리는 Covid-19 기간 중에 영국 정부의 과학 고문으로 활약한 제약회사 GlaxoSmithKline의 전 연구 개발 책임자 Peter Vallance를 과학혁신기술부 장관으로 임명함. 이번 인사는 전문가를 임명했다는 점에서 과학 커뮤니티에 신뢰를 얻을 전망.
- 이외에도 과학자들은 보수당이 2023년 2월에 설립한 과학혁신기술부 (Department of Science, Innovation, Technology, DSIT)의 향후 존속 여부에도 관심을 두고 있음.

Part 2 전자·정보 기술

④ AI는 초인적일 수 있을까? 최고의 게임봇의 결함으로 인해 의문이 제기됨.

제목 : [Can AI be superhuman? Flaws in top gaming bot cast doubt](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.07.08

*선정 이유 : AI 시스템의 결함 발견 연구에 대한 최신 기사

▷ 주요 내용

- 최근 연구에서 가장 성공적인 AI 시스템 중 하나인 바둑 게임 시스템 **KataGo의 약점**이 밝혀졌으며, **AI가 가진 우월성이 특정 상황에서 취약**할 수 있음을 보여줌. 이 연구 결과는 AI 시스템의 안전성과 신뢰성에 대한 중요한 의문을 제기함.
 - 연구팀은 바둑 AI 시스템인 KataGo의 취약점을 공격할 수 있는 ‘적대적 봇’을 개발하여 KataGo와의 대결에서 정기적으로 승리함.
 - 연구팀은 이후 세 가지 방어 전략을 실험함. 첫 번째는 KataGo 자체가 공격적인 포지션을 학습하여 스스로 대처하는 방법이었으나 실패함. 두 번째로는 KataGo를 반복적으로 학습시켜 업데이트 하는 방식이 시도되었으나, 여전히 공격에 취약적인 것으로 드러남. 마지막으로 새로운 신경망을 사용하여 AI를 훈련시켰지만, 여전히 효과적이지 않은 것으로 나타남.
- 이 연구의 적대적 봇은 강력한 전략가가 아니며, 단순히 AI 시스템의 숨겨진 취약점을 발견하는 역할을 수행하며, 이번 연구는 **적대적 봇을 통해 인간도 AI 시스템을 이길 수 있음을 보여줌**. 또한, AI 시스템이 직면한 취약점은 해결하기 어려우며, 이에 대한 지속적인 연구과 개선이 필요함을 시사함.

⑤ Meta 출신 과학자들이 거대한 AI 단백질 모델을 선보였다.

제목 : [Ex-Meta scientists debut gigantic AI protein design model](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.07.08

*선정 이유 : AI 기반 단백질 구조 예측 시스템에 관한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- Meta 출신 과학자들이 설립한 EvolutionaryScale이 **혁신적인 AI 모델인 ESM-3를 발표**함. 이 모델은 **생물학에서 가장 큰 AI 모델로서 새로운 형광 단백질까지 설계 가능한 것으로 발표**됨.
 - ESM-3는 27억 개 이상의 단백질 서열과 구조를 학습한 단백질 언어 모델이며, 단백질의 기능에 대해서도 학습함. 이 모델은 사용자가 제공한 사양에 맞춰 단백질을 생성할 수 있는 기능을 제공하며, 연구팀은 이 모델을 사용하여 **녹색 형광 단백질(GFP)과 유사한 새로운 형광 단백질을 생성**함.
 - ESM-3가 설계한 88개의 형광 단백질 중 대부분이 실패했지만, 연구팀은 성공한 하나의 구조를 기반으로 개선된 모델을 통해 여러 형광 단백질을 제작함. 그 중 가장 밝은 단백질인 esmGFP는 자연에서 발견된 형광과 유사한 구조를 지녔으나, 아미노산 서열은 크게 다른 것으로 밝혀짐.
 - EvolutionaryScale는 이 모델을 단백질 설계뿐만 아니라 **플라스틱 분해 효소와 같은 지속 가능성 기술 및 항체 설계와 같은 약물 개발에 적용할 계획**이며, 이를 위해 1억 4200만 달러의 자금을 확보함.
- ESM-3은 또한 2023년 대통령 행정 명령에 따라 개발 과정에서 개발자가 미국 정부에 알리고 위험 완화 조치를 보고했으며, 오픈 소스 버전은 바이러스 및 미국 정부가 우려하는 병원체 및 독소 목록과 같은 특정 시퀀스를 훈련에서 제외함.

Part 3 바이오 기술

⑥ 메스꺼움 없는 체중 감량 약물? 마우스 연구에 따르면 가능할 수도 있다.

제목 : [Weight loss drugs without the nausea? Mouse study suggests it may be possible](#)

출처/발간일 : Science News / '24.07.10

*선정 이유 : 최근 가장 화제가 되고 있는 항비만 약물에 관한 최신 연구 기사로 Nature에도 동시에 기사화됨.

▷ 주요 내용

- Wegovy와 같은 체중 감량을 위한 GLP-1 작용제 약물은 효과적이지만 메스꺼움과 같은 부작용 때문에 많은 환자들이 사용을 중단함. 최근 연구는 이러한 **부작용을 일으키는 뇌 회로를 규명**하고, 이를 바탕으로 더 나은 약물 개발 가능성을 제시함.
- GLP-1 작용제는 시상하부와 뇌간의 뉴런에 작용하여 식욕 억제와 메스꺼움을 유발하는 것으로 알려져 있음. 연구팀은 마우스의 유전자 변형을 통해 특정 뉴런을 제거하거나 활성화함으로써, 뇌의 작용 부위를 조사함. 그 결과, 뇌간 뉴런을 제거하면 체중 감량이 일어나지 않는 것을 발견함.
- 또한, 연구팀은 뇌간의 두 하위 영역인 AP와 NTS를 조사했으며, AP 뉴런의 활성화가 마우스에게 메스꺼움과 음식 혐오 반응을 유발하는 반면, NTS 뉴런의 활성화는 식욕을 감소시켰으나, 메스꺼움은 유발하지 않음. 특히, 유전자 변형으로 AP 뉴런을 억제하고 NTS 뉴런을 활성화시킬때, 식욕 억제와 체중 감량 효과가 유지되는 것을 확인함.
- 이번 연구는 **GLP-1 작용제가 식욕 억제와 메스꺼움을 유발하는 메커니즘을 밝히고, 부작용 없이 체중 감량 효과를 유지할 수 있는 새로운 약물 개발의 가능성을 제시**한 것으로 평가됨.

7 영국, 줄기세포에서 배양한 인간 배아 모델에 대한 최초의 지침 발표

제목 : [U.K. publishes first guidelines for human embryo models grown from stem cells](#)

출처/발간일 : Science News / '24.07.05

*선정 이유: 영국의 줄기세포 배양 배아 모델에 대한 지침 발표에 대한 최신 기사로 [Nature](#)에도 동시에 기사화됨.

▷ 주요 내용

- 영국이 줄기세포를 이용한 인간 배아 모델 연구를 위한 첫 번째 지침을 발표했으며, 이는 기존의 모호했던 줄기세포 배아 연구의 윤리적, 법적 경계를 명확히 설정하기 위한 조치임.
 - 기존의 인간 배아 연구에서는 인공수정을 통해 기증된 배아를 사용하고, 영국 법에 따라 수정 후 14일 이상 연구할 수 없음. 이에 대한 대안으로 줄기세포 기반의 배아 모델이 연구에 활용되어 왔음.
 - 새로운 실천 강령은 줄기세포 기반 배아 모델을 사용하는 모든 연구 프로젝트에 대해 이를 감독할 위원회를 설립할 것을 권장하며, 이 위원회는 과학자, 법률가, 사회학자 및 생명 윤리학자로 구성되며, 연구의 도덕적, 사회적, 윤리적 의미를 검토함. 연구팀은 인간 배아 모델을 생명체의 자궁에 이식하는 것을 금지하고, 모든 연구 제안서에 자체 시간 제한을 명시해 감독 위원회의 검토를 받아야 함. 또한, 연구팀은 연구 목적의 정당성 명시, 기부자의 동의 확보, 연구 결과의 투명한 공개 및 결과 공유를 통한 공공의 신뢰를 구축해야 함.
- 이 규칙은 법적 구속력은 없지만, 준수하지 않을 경우 연구 논문의 유명 저널 게재 제한이나 연구 자금 지원 제한 등의 불이익을 받을 수 있어, 연구 커뮤니티 내에서 널리 채택될 것으로 예상됨.

⑧ 편두통의 원인은 무엇인가? ‘뇌정지’ 연구가 단서를 제공한다.

제목 : [What causes migraines? Study of ‘brain blackout’ offers clues](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.07.05

*선정 이유: 편두통의 원인에 대한 최신 연구 기사로 [Science](#)에 동시에 기사화됨.

▷ 주요 내용

- 최근 진행된 연구에서, 쥐를 대상으로 뇌에서 일어나는 일시적인 ‘블랙아웃’ 이 척수액의 구성을 변화시켜 두개골의 신경을 자극해 편두통을 유발할 수 있음을 밝혔으며, 이를 Science에 보고함.
 - 편두통 환자 중 1/3이 경험하는 피질 확산 우울증(Cortical Spreading Depression, CSD)은 메스꺼움, 구토, 무감각 등의 증상을 동반하며, 뇌의 신경 활동이 짧은 시간 동안 중단되는 ‘블랙 아웃’ 현상을 일으킴. 연구팀은 편두통 발작시 척수액에서 특정 단백질의 농도가 급격히 변하는 것을 발견했으며, 특히 통증 전달 단백질인 CGRP의 농도가 두 배 이상 급격히 증가하는 것을 확인함.
 - 연구팀은 CSD 직후 수집된 척수액이 삼차신경 세포의 활동을 증가시켜, 이로 인한 통증 신호가 편두통을 유발할 수 있음을 시사함. 반면, CSD 후 2.5시간이 지난 척수액은 동일한 효과를 나타내지 않았으며, 이는 편두통 증상이 짧은 시간 내에 발생하고 사라지는 특성을 가지고 있음을 나타냄.
- 이번 연구는 통증 수용체가 없는 뇌에서 어떻게 편두통이 발생하는지에 대한 이해를 증진시키며, 전 세계적으로 약 10억 명이 겪는 편두통에 대한 효과적인 치료 방법 개발에 중요한 기여를 할 것으로 기대됨. 연구팀은 앞으로 척수액의 단백질이 편두통 외 다른 유형의 통증을 유발하지 않는 이유에 대한 연구를 지속할 계획이라고 밝힘.

Part 4 거대·에너지 기술

⑨ ITER 지연: 핵융합에 의미하는 것

제목 : [ITER delay: what it means for nuclear fusion](#)

출처/발간일 : Nature News / '24.07.08

*선정 이유 : ITER 목표 연기에 대한 최신 기사.

▷ 주요 내용

- 세계 최대의 핵융합 에너지 프로젝트인 ITER는 예정된 초기 가동 시기를 2025년에서 2034년으로, 완전한 가동을 2035년에서 2039년으로 연기함. 이번 연기는 50억 달러 이상의 추가 비용을 발생시킬 것으로 예상되며, ITER가 핵융합으로 '순 에너지 이득'을 달성하는 최초의 시설이 될 가능성을 낮춤.
 - ITER 프로젝트는 COVID-19 팬데믹, 부품의 부식 및 일관성 문제 등으로 인한 기간 지연과 비용 초과, 관리 문제로 어려움을 겪어옴. 이번 연기를 통해 ITER는 핵융합 발전소가 직면할 기술적 및 운영적 문제를 해결할 계획임.
 - 이러한 연기로 인해, 민간 핵융합 기업들이 ITER의 기술적 목표를 먼저 달성할 가능성이 커짐. 2023년에는 전 세계 민간 핵융합 기업에 14억 달러의 투자가 성사되었으며, 민간 기업들은 2035년까지 전력망에 전기를 공급할 수 있을 것으로 예상함.
- ITER의 목표는 태양의 에너지원인 수소 원자의 융합을 지구에서 재현하여 거의 무한한 청정 에너지를 제공하는 것이며, 10배 이상의 열에너지를 생성하는 장기 연소 플라즈마 생성을 연구함.
 - 융합 반응에서 얻은 에너지가 투입된 에너지보다 많은 '순 에너지 이득'은 2022년 미국 국립 점화 시설(NIF)에서 최초로 달성되었으나, ITER과는 다른 방식임.

10 폴리에스테르 용해 공정을 통해 현대 의류를 재활용할 수 있다.

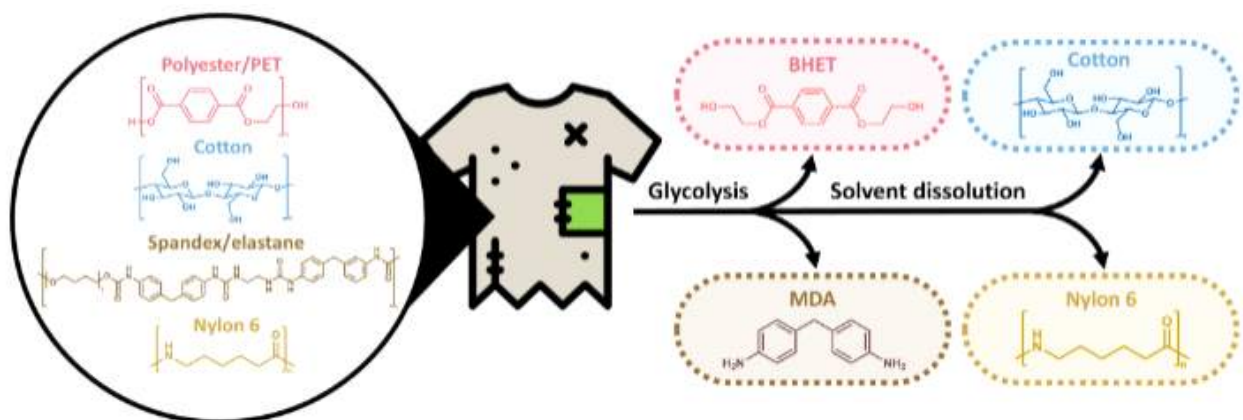
제목 : [A polyester-dissolving process could make modern clothing recyclable](#)

출처/발간일 : MIT Technology Review / '24.07.04

*선정 이유 : 의류 용해 및 재활용 기술에 대한 기사로 [Nature](#)에 동시에 기사화됨.

▷ 주요 내용

- 패스트 패션으로 인해 매년 수백만 톤의 폐기물이 발생하는 상황에서, 이에 대응하기 위해 새로운 화학적 재활용 기술이 개발되어, 혼합 섬유 의류를 재사용 가능한 분자로 효과적으로 분해하는 방법을 제시하여, Science Advances에 발표됨.
- 연구팀은 폴리에스테르 섬유를 분해하는 Glycolysis 반응에 마이크로파 에너지를 도입하고, 산화 아연을 촉매로 사용하여, 기존에 1시간 이상 걸리는 공정시간을 15분으로 대폭 단축시킴.
- 연구팀은 본 공정을 통해 폴리에스테르 직물은 BHET라는 재활용 가능한 분자로, 스판덱스는 MDA라는 분자로 분해되며, 나일론과 면을 그대로 추출되는 것을 시연함. 다만 염색된 의류나 특수 처리된 직물에서는 BHET의 회수율이 감소하여, 이 부분에 추가 연구가 요구됨.
- 연구팀은 이 기술이 전 세계 의류의 88%를 재활용할 수 있을 것으로 예상했으나, 전문가들은 공정에서 발생하는 화학 용액의 비용과 회수 비용 때문에 대량화를 위한 추가 기술 개발이 필요하다고 지적함.



< 화학적 반응을 통한 혼합섬유 분해 과정 모식도 >

참고

Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제7호

번호	제목	출처	날짜
1	중국 정부가 자율주행차에 올인하고 있다. (The Chinese government is going all-in on autonomous vehicles)	MIT Technology Review	`24.07.10
2	과학자들은 프랑스 선거에서 극우의 패배에 안도했지만, 여전히 불확실성에 직면해 있다. (Scientists relieved by far-right defeat in French election — but they still face uncertainty)	Nature News	`24.07.08
3	영국 선거: 과학자들은 노동당의 압승을 환영한다. (UK election: scientists welcome Labour's landslide win)	Nature News	`24.07.05
4	AI는 초인적일 수 있을까? 최고의 게임봇의 결함으로 인해 의문이 제기됨. (Can AI be superhuman? Flaws in top gaming bot cast doubt)	Nature News	`24.07.08
5	Meta 출신 과학자들이 거대한 AI 단백질 모델을 선보였다. (Ex-Meta scientists debut gigantic AI protein design model)	Nature News	`24.07.08
6	메스꺼움 없는 체중 감량 약물? 마우스 연구에 따르면 가능할 수도 있다. (Weight loss drugs without the nausea? Mouse study suggests it may be possible)	Science News	`24.07.10
7	영국, 줄기세포에서 배양한 인간 배아 모델에 대한 최초의 지침 발표 (U.K. publishes first guidelines for human embryo models grown from stem cells)	Science News	`24.07.05
8	편두통의 원인은 무엇인가? '뇌정지'연구가 단서를 제공한다. (What causes migraines? Study of 'brain blackout' offers clues)	Nature News	`24.07.05
9	ITER 지연: 핵융합에 의미하는 것 (ITER delay: what it means for nuclear fusion)	Nature News	`24.07.08
10	폴리에스테르 용해 공정을 통해 현대 의류를 재활용할 수 있다. (A polyester-dissolving process could make modern clothing recyclable)	MIT Technology Review	`24.07.04