

# Trend Report

해외 R&D 정책 · 기술 동향 리포트



1. 조사 기간 및 범위 ..... 3p

2. 분야별 트렌드 리포트 ..... 3p

<b>Part 1</b> 바이오	1	유방암 생존율의 엄청난 도약	3p
	2	Y 염색체가 일부 암을 남성에게 더 치명적으로 만드는 방법	4p
	3	생물학자들은 초기 인간 배아의 상세한 실험실 복제본을 만들었다.	5p
<b>Part 2</b> 전자·정보	4	오픈 소스 AI 챗봇이 호황을 누리고 있다. 이것이 연구원에게 의미하는 것은?	5p
	5	IBM 양자 컴퓨터가 계산 이정표를 통과했다.	6p
<b>Part 3</b> 거대·에너지	6	Net-Zero 공약이 증가하고 있다. 이게 얼마나 심각한가?	7p
	7	'희박한 공기'와 플라스틱 폐기물로 만든 깨끗하고 지속 가능한 연료	8p
<b>Part 4</b> (공통) 과학기술 정책 및 동향	8	미국의 군사 계약은 Black University의 연구 역량을 강화시킨다.	9p
	9	두 회사가 이제 미국에서 실험실에서 기른 닭을 판매한다.	10p
	10	'조용한 혁명적인 계획'은 영국 대학의 평가 방식을 뒤흔들 것이다.	10p

[참고] Trend Report(해외 R&D 정책·기술 동향 리포트)요약 ..... 12p

1

## 조사 기간 및 범위

- 동향 조사 기간 : 2023.06.12. ~ 06.25(2주간)
- 동향 조사 범위 : 4개 저널/잡지에서 발간한 총 10개 정책·기술 동향 조사
  - PART 1. 바이오 기술 : 신약, 차세대바이오, 뇌·첨단의공학, 기타 바이오 기술
  - PART 2. 전자·정보 기술 : 나노·반도체, 소재·부품, 정보·융합, 양자 기술 등
  - PART 3. 거대·에너지 기술 : 우주, 에너지·환경, 원자력, 공공기술 등
  - PART 4. (공통) 과학기술 정책 동향 : ARPA 등의 혁신 정책 위주, 법/제도 및 R&D 정책

2

## 분야별 트렌드 리포트

### Part 1 바이오 기술

#### 1] 유방암 생존율의 엄청난 도약

제목 : [Huge leap in breast-cancer survival rate](#)

출처/발간일 : Science News / '23.06.23

#### ▷ 주요 내용

- 영국의 연구팀은 최근 10년간의 연구를 통해서 유방암 진단 후 사망하는 사람의 수가 1990년대 기준 2/3로 감소한 것으로 나타났다고 발표함. 이 연구는 British Medical Journal(BMJ)에 보고됨.
  - 이번 연구에서는 1993년 1월부터 2015년 12월까지 조기 침윤성 유방암 진단을 받은 영국 여성 512,447명을 조사했으며, 연구진은 국립암 등록분석원 자료를 통해 2020년 12월까지 여성의 데이터를 추적함.
  - 연구 결과에 따르면, 93년부터 99년까지 진단을 받은 여성은 5년 이내에 사망할 위험이 14.4%였지만, 2010-15년에 진단받은 여성은 사망률이 4.9%로 감소한 것으로 나타남. 또한, 사망 위험이 거의 모든 연령대에서 감소했으며, 선별 검사를 받은 여성과 선별 검사를 받지 않은 여성 모두에서 감소한 것으로 확인됨.

- 전문가들은 감소한 이유에 대해서는 명확하지 않으나, 90년대 이후로 유방암에 대한 인식이 향상되었고, 더 많은 여성들이 건강검진을 받았기 때문으로 추정함. 이 연구에 자금을 지원한 영국 암 연구소(Cancer Research UK)는 이러한 결과가 환자들이 치료에 대해 더 나은 정보를 얻고 결정을 내리는데 도움이 될 것이라고 발표함.

## ② Y 염색체가 일부 암을 남성에게 더 치명적으로 만드는 방법

제목 : [How the Y chromosome makes some cancers more deadly for men](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.06.21

### ▷ 주요 내용

- 최근 Nature에 발표된 두 연구에 따르면, 남성이 나이들어감에 따라 발생하는 Y 염색체의 손실이 공격적인 방광암의 위험을 높이고, 생쥐의 특정 Y 염색체 유전자가 대장암의 전이 위험을 높일 수 있다는 것이 발견됨.
  - 미국 Cedars-Sinai Medical Center 암연구소의 연구팀은 Y 염색체가 CRISPR로 제거된 세포가 생쥐에 이식되었을 때 종양 근처에서 면역 세포의 기능이 저하되는 경향을 발견함. 또한, Y 염색체가 없는 종양에 대해 면역세포의 활동을 회복시킬 수 있는 치료용 항체가 더 효과적인 것을 발견함.
  - 또 다른 연구에서는 KDM5D라고 하는 Y 염색체의 유전자가 종양 세포 사이의 연결을 약화시켜 세포가 분리되어 신체의 다른 부분으로 전이 될 수 있다는 것을 발견함. 이 유전자가 삭제되면 종양세포는 덜 침습적으로 바뀌며, 면역세포에 의해 공격당할 가능성이 높아짐.
- 과거에는 많은 비생식 암이 여성보다 남성에서 더 빈번하게 나타나는 것은 생활 습관 때문이라고 인식되어 왔음. 하지만, 최근의 연구결과에 따르면, Y 염색체의 손실이 남성의 심장 질환, 신경 퇴행성 상태 및 일부 암과 관련이 있다는 것이 밝혀짐. 연구자들은 Y 염색체 손실이 다양한 장기와 종양 유형에 미치는 영향에 대해 더 깊이 연구해야 한다고 주장함.

3 생물학자들은 초기 인간 배아의 상세한 실험실 복제본을 만들었다.

제목 : [Biologists create detailed lab replicas of early human embryos](#)

출처/발간일 : Science News / '23.06.17

▷ 주요 내용

- 최근 4개의 연구팀은 일부 유전자가 변형된 다양한 종류의 인간 줄기 세포를 사용하여, 최대 14일 동안 실제 배아와 매우 유사한 ersatz (대용의) 배아를 생성하고 이를 보고함.
  - Weizmann Institute of Science의 연구팀은 세포 배양 배지와 개발된 혼합물을 사용하여 줄기세포를 진정한 배아에서 발견되는 배외 세포 계통으로 특화되도록 유도하고, 혈통이 줄기세포와 섞이도록 하여 배아를 성장시킴. University of Cambridge 대학과 California Institute of Technology의 공동연구팀은 항생제에 노출되었을 때 분화하도록 유전적으로 변형된 줄기세포를 배외 계통 세포로 성장시킴.
  - University of Pittsburgh의 연구팀은 유전적으로 변형된 유도 만능 줄기세포를 이용하여 배아 조직을 형성했고, 중국의 연구팀은 갓 추출한 인간 배아 줄기세포와 배외세포를 혼합하여 배아세포를 생성함.
- 이러한 새로운 배아 모델은 초기 인간 발달을 명확히 이해하는데 도움이 될 뿐만 아니라, 연구원들이 선천적 결함을 더 잘 이해하고 임신 중에 사용되는 약물의 안전성을 조사하는 데 도움이 될 수 있음. 체외에서 수정된 배아에 대한 연구는 다양한 나라에서 금지되어 있지만, 줄기세포에서 형성된 배아는 이러한 규제에 적용되지 않는 것으로 알려져 있음.

Part 2 전자·정보 기술

4 오픈 소스 AI 챗봇이 호황을 누리고 있다. 이것이 연구원에게 의미하는 것은?

제목 : [Open-source AI chatbots are booming — what does this mean for researchers?](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.06.20

## ▷ 주요 내용

- OpenAI의 ChatGPT 출시와 함께 시작된 텍스트 기반 생성형 인공지능(AI) 열풍이 지속되면서, 소규모 조직의 연구원과 엔지니어들의 개방형 오픈 소스(Open-Source) 활동이 폭발적으로 증가하고 있다는 사실이 제기되고 있음.
- 챗봇 및 자동 번역기를 포함하여, 다양한 텍스트 지향 인공 신경망 소프트웨어를 구동하는데 필요한 대규모 언어 모델(LLM)의 경우, 데이터 공개가 활발히 이루어짐. Hugging Face는 연구원을 위해 설계된 다국어 오픈 소스 시스템인 BLOOM을 공개하였으며, 페이스북 모회사인 Meta는 외부 개발자들이 LLaMA라는 언어모델을 무료로 사용할 수 있도록 허용함.
- 특히, 상대적으로 작은 규모의 LLaMA 모델은 대규모 컴퓨팅 시설이 필요하지 않아, AI 연구원들이 더 축소된 모델을 개발하는데 활용되고 있음. 최근에는 LLaMa를 이용하여 신용카드 크기의 베어본 컴퓨터인 라즈베리 파이에서도 실행 가능한 버전이 공개됨.
- 오픈 소스 시스템의 발전과 함께, 연구자들은 시스템 내에 존재하는 편견과 독성 정보를 식별하고 수정하는 연구에도 관심을 기울이고 있음. 최근, 다른 연구자들은 강력한 언어 모델의 액세스가 쉬워짐에 따라 잘못 사용될 가능성이 높아진다는 경고를 하고 있음. 이러한 우려에 대응하여, 연구자들은 모델의 편견을 개선하고 사회적 책임을 갖춘 AI 기술의 발전을 위해 노력하고 있음.

## ⑤ IBM 양자 컴퓨터가 계산 이정표를 통과했다.

제목 : [IBM quantum computer passes calculation milestone](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.06.14

## ▷ 주요 내용

- IBM의 연구팀이 IBM의 Eagle 양자 프로세서에서 자성 물질의 동작을 시뮬레이션하고, ‘오류 완화’ 기술을 도입하여 양자 계산을 수행한 결과를 Nature에 발표함.

- 이 연구팀은 장치 내부의 위치, 제조의 미세한 결함 및 기타 요인에 의해 결정되는 각 큐비트의 오류를 측정하고, 이를 기반으로 2차원 고체의 전체 자화 상태에 대한 신호를 추정하는 방식으로 계산을 수행함.
- 이를 기반으로 연구팀은 Eagle의 모든 127큐비트와 최대 60개의 처리 단계를 포함하는 계산을 실행하였으며, 이는 현재까지 발표된 결과 중 가장 큰 규모임. 이번 연구 결과는 오류 수정이 아닌 완화를 통해 유용한 컴퓨팅을 제공하는 것을 목표로 하는 IBM의 단기 전략을 입증한 것으로 발표됨.
- IBM은 올해 말에 가장 강력한 프로세서인 1,121큐비트 Condor 칩을 공개할 예정이며, 개발 파이프라인에는 최대 4,158큐비트의 “유틸리티 규모 프로세서” 를 보유하고 있음. IBM은 2033년 이내에 오류 수정 알고리즘을 수행할 수 있는 100,000큐비트 기계를 구축하는 것을 목표로 함.

### Part 3 거대·에너지 기술

#### ⑥ Net-Zero 공약이 증가하고 있다. 이게 얼마나 심각한가?

제목 : [Net-zero pledges are growing — how serious are they?](#)

출처/발간일 : Nature News / '23.06.20

#### ▷ 주요 내용

- Net Zero Tracker를 운영하는 기후 연구원들이 작성한 보고서인 Net Zero Stocktake 2023에 따르면, 지난 2년 동안 순배출 제로에 도달하기 위한 목표를 설정한 국가, 도시 및 기업의 수는 크게 증가했지만, 전략의 부족이 여전히 문제로 나타남.
- 분석 결과, Net-Zero 서약을 한 국가 중 법률이나 중요한 정책 문서에 목표가 명시된 비율은 20년 12월 기준 7%에서 75%로 급증했으나, UN의 Race to Zero 캠페인에서 요구하는 요건을 충족시키지 못하는 국가가 많다는 것이 나타남.

- 또한, 화석 연료를 단계적으로 폐지하는 기업의 계획을 분석한 결과, 114개의 화석 연료 회사 중 67%가 순 제로 서약을 했지만, 석유와 가스를 완전히 제거할 계획은 없는 것으로 나타남.
- 한편, 기후 변화에 관한 UN 패널은 11월 COP28 기후 회의 이전에 파리 협정 목표를 향한 전 세계적인 진행 상황을 조사할 예정임. 전문가들은 Net-zero를 달성하기 위해서는 전략과 실행이 필수적이며, 전 세계적으로 목표에 대한 공정한 규정을 수립하는 것이 필요하다고 강조함.

## 7 '희박한 공기'와 플라스틱 폐기물로 만든 깨끗하고 지속 가능한 연료

제목 : [Clean, sustainable fuels made 'from thin air' and plastic waste](#)

출처/발간일 : ScienceDaily / '23.06.20

### ▷ 주요 내용

- University of Cambridge의 연구원들은 태양 에너지 기반 반응기를 개발하여 포집된 CO<sub>2</sub>와 플라스틱 폐기물을 지속 가능한 연료 및 기타 가치 있는 화학 제품으로 변환할 수 있다고 발표함.
- 연구팀은 산업 배기가스나 실제 공기에서 CO<sub>2</sub>를 포획하고 농축하기 위해 알칼리성 용액이 포함된 시스템을 사용했으며, 이를 통해 공기를 버블링하여 CO<sub>2</sub>를 선택적으로 포획하고 이 과정을 통해 CO<sub>2</sub>를 농축시킴.
- 연구팀은 CO<sub>2</sub>를 변환시키기 위해 광양극과 음극을 이용한 시스템을 구성했으며, 한쪽에서는 플라스틱이 전자를 제공하여 화장품에 널리 이용되는 글리콜산으로 분해되고, 전자를 받은 CO<sub>2</sub>는 지속 가능한 연료인 합성가스로 변환되는 것을 시연함.
- 연구팀은 향후 더 효율적이고 실용적인 벤치탑 실증 장치를 연구할 예정이며, 이번 연구 결과는 환경을 파괴하는 석유 및 가스의 사용 없이 태양 에너지를 이용하여 CO<sub>2</sub>를 변환하고 청정 연료를 생산할 수 있는 가능성을 보여준다고 강조함.

Part 4 (공통) 과학기술 정책 동향

⑧ 미국의 군사 계약은 Black University의 연구 역량을 강화시킨다.

제목 : [U.S. military contract could help Black university become research powerhouse](#)

출처/발간일 : Science News / '23.06.23

▷ 주요 내용

- 미국의 대표적인 역사적 흑인대학\*(Historically Black Colleges and Universities, HBCU) 중 하나인 Howard University가 미 공군의 새로운 전술 자율 연구소(Research Institute for Tactical Autonomy, RITA) 설립 기관으로 선정되었으며, 5년간 9천만 달러를 지원받을 예정임.
  - \* HBCU : 1964년 민권법 제정 이전에 아프리카계 미국인을 위해 지어진 대학
  - 이번 선정은 미 국방부가 작년 의회 명령에 따라 연구 예산을 공평하게 분배하기 시작하라는 요구에 따라 이뤄진 것임. 의회의 명령 이후 국방부는 대학 부설 연구소 경쟁 자격을 11개의 HBCU로 제한하는 전례없는 조치를 취했고, Howard University를 비롯한 4개의 컨소시엄이 제안을 제출한 후 선정됨.
  - RITA는 국방부가 지원하는 15번째 대학 부설 연구소이자 공군의 첫 번째 연구소로서, 인간과 기계 간의 공동 추론 및 의사 결정을 원활하고 즉각적으로 가능하게 하는 기술을 개발하는 임무를 맡을 예정임. 이는 자율 주행 차량의 기술을 뛰어넘는 수준임.
- 국방부는 HBCU가 흑인 과학자와 엔지니어의 30%를 양성하지만, 1,000억 달러에 육박하는 막대한 R&D 예산의 0.05%만 받는다고 선정 배경을 밝혔으며, 이번 선정으로 인해 국가의 STEM 인재를 확대하고자 하는 의지를 밝힘.

## 9] 두 회사가 이제 미국에서 실험실에서 기른 닭을 판매한다.

제목 : [Two companies can now sell lab-grown chicken in the US](#)

출처/발간일 : Science News / '23.06.21

### ▷ 주요 내용

- 미국 농무부(USDA)는 캘리포니아에 기반을 둔 ‘Upside Foods’와 ‘Eat Just’에게 재배 육류 판매를 승인했으며, 이 승인으로 인해 축산업에서 발생하는 배출량을 줄일 수 있다는 기대를 불러일으킴.
- Upside Foods는 ‘22년 11월에 FDA로부터 식품 안전성 승인을 받았으며, Eat Just는 ‘23년 3월에 FDA 승인을 받음. 이번 USDA 승인은 두 회사가 “세포 배양 치킨“이라는 이름으로 제품을 판매할 수 있게 하며, 생산 시설에 필요한 검사 허가를 의미함.
- Upside Foods, Eat Just 및 기타 재배 육류 회사들은 생물 반응기에서 성장한 동물 세포를 이용하여 육류를 배양함. 이러한 기업들은 동물을 도살하지 않고 육류를 생산할 수 있으며, 식품 안정성과 영양을 유지하는 방법을 연구함. 싱가포르가 20년에 Eat Just의 재배 닭고기 판매를 승인한 것에 이어, 미국에서는 이번이 최초 승인 사례임.
- 축산업은 인간이 유발하는 전 세계 온실가스 배출량의 거의 15%를 차지하는 것으로 알려져 있음. 배양육은 이러한 축산업의 배출량을 줄일 수 있는 대안으로 평가받음.

## 10] ‘조용한 혁명적인 계획’은 영국 대학의 평가 방식을 뒤흔들 것이다.

제목 : [‘Quietly revolutionary’ plan would shake up the way U.K. universities are evaluated](#)

출처/발간일 : Science News / '23.06.16

### ▷ 주요 내용

- 영국 정부가 대학 평가 기준으로 사용되는 Research Excellence Framework(REF)의 개정을 추진하고 있음. 이번 개정은 과학 불평등 해소를 목표로 하며 이를 기반으로 영국 정부는 대학 지원금을 결정할 예정임.

- 새로운 REF는 출판물 등의 연구 성과보다 연구 문화에 비중을 두는 것을 특징으로 하며, 연구기관은 작업 환경과 다양성을 어떻게 개선하고 있는지 입증해야 함. 또한, 이번 개정에서는 데이터 세트 및 소프트웨어와 같이 광범위한 “지식에 대한 기여“에 대한 평가도 진행될 전망이다.
- 새로운 제안에 따르면 “사람, 연구 문화 및 환경“에 대한 평가 항목이 15%에서 25%로 상승할 예정임. 또한, 개별 연구원을 평가하는 것에서 벗어나 전체 분야의 연구 결과를 평가하여 장기적인 프로젝트를 장려하는 방향으로 개정될 전망이다. 연구 기여도 비중은 60%에서 50%로 낮아지며, 나머지 25%는 연구의 영향력과 참여 정도가 차지할 것으로 예상됨.
- 이번 변경안은 영국 연방 4개 국가 자금 지원 기관에 적용될 예정이며, 변경 사항은 2028년 종료될 예정인 다음 단계 평가에 적용될 전망이다. 아직 변경안의 세부안은 공개되지 않았으나, 전문가들은 REF의 취지를 유지하기 위해서 세부 사항에 대한 작업이 중요할 것이라고 평가함.

## 참고

## Trend Report(해외 R&amp;D 정책·기술 동향 리포트)요약 - 제 2호

번호	제목	출처	날짜
1	<u>유방암 생존율의 엄청난 도약</u> (Huge leap in breast-cancer survival rate)	Nature News	`23.06.23
2	<u>Y 염색체가 일부 암을 남성에게 더 치명적으로 만드는 방법</u> (How the Y chromosome makes some cancers more deadly for men)	Nature News	`23.06.21
3	<u>생물학자들은 초기 인간 배아의 상세한 실험실 복제본을 만들었다.</u> (Biologists create detailed lab replicas of early human embryos)	Science News	`23.06.17
4	<u>오픈 소스 AI 챗봇이 호황을 누리고 있다. 이것이 연구원에게 의미하는 것은?</u> (Open-source AI chatbots are booming — what does this mean for researchers?)	Nature News	`23.06.20
5	<u>IBM 양자 컴퓨터가 계산 이정표를 통과했다.</u> (IBM quantum computer passes calculation milestone)	Nature News	`23.06.14
6	<u>Net-Zero 공약이 증가하고 있다. 이게 얼마나 심각한가?</u> (Net-zero pledges are growing — how serious are they?)	Nature News	`23.06.20
7	<u>`회박한 공기'와 플라스틱 폐기물로 만든 깨끗하고 지속 가능한 연료</u> (Clean, sustainable fuels made 'from thin air' and plastic waste)	ScienceDaily	`23.06.20
8	<u>미국의 군사 계약은 Black University의 연구 역량을 강화시킨다.</u> (U.S. military contract could help Black university become research powerhouse)	Science News	`23.06.23
9	<u>두 회사가 이제 미국에서 실험실에서 기른 닭을 판매한다.</u> (Two companies can now sell lab-grown chicken in the US)	MIT Technology Review	`23.06.21
10	<u>조용한 혁명적인 계획은 영국 대학의 평가 방식을 뒤흔들 것이다.</u> (‘Quietly revolutionary’ plan would shake up the way U.K. universities are evaluated)	Science News	`23.06.16