제253회 한림원탁토론회

AI Scientist 시대, 인간 과학자의 자리

| 일시 | 2026. 7. 14.(화), 16:00

| 장소 | 한국과학기술한림원 지하 1층 강당

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

YKAST Young Korean Academy of Science and Technology

Program

시 간	프로그램	
16:00~16:05 (5분)	**핵심 의제**	
	조성배 한림원 AI 과학기술위원회 위원장	
16:05~16:50 (각 15분)	**주제 발표**	
	발표자	**자율형과학시스템의 발전과 국가과학AI연구센터의 역할** **유용균** NST 국가과학AI연구센터 운영단장
		AI Scientist 기술 발전 현황과 전망 **이제현** 한국과학기술연구원 AIX전략실 실장
		[실증] AI로 생명의 설계도를 다시 쓰다(2026. 5. *Nature*) **- AI4S의 실제와 AI Scientist의 거리 -** **이상민** POSTECH 화학공학과 교수
16:50~18:00 (70분 / 각 10분)	**지정토론 및 종합토론**	
	좌 장	**조성배** 한림원 AI 과학기술위원회 위원장
	토론자	**[연구현장] AI Scientist가 바꿀 연구의 미래** **손영성** 한국전자통신연구원 책임연구원
		[교육] AI Scientist 시대, 무엇을 왜 가르칠 것인가 **김소영** KAIST 과학기술정책대학원 교수
		[언론] AI Scientist가 가지고 올 사회적 변화/반향 **양훼영** YTN AX TF팀 차장
	질의응답	
18:00	**폐 회**	

참여자 주요 약력

좌 장

조 성 배

연세대학교 컴퓨터과학과 교수

- 한국과학기술한림원 AI 과학기술위원회 위원장
- 국가인공지능전략위원회 데이터분과위원
- 前 한국정보과학회 AI 소사이어티 회장

주제발표자

유 용 균

NST 국가과학AI연구센터 운영단장

- 前 한국원자력연구원 인공지능응용연구실장
- 사단법인 AI프렌즈 대표

이 제 현

KIST AIX전략실 실장

- 과기부 AI 핵심 프로젝트 TF 민간전문가
- 前 국가AI위원회 산업공공분과위원

이 상 민

POSTECH 화학공학과 교수

- 前 하워드휴즈의학연구소(HHMI) 박사후연구원
- 前 워싱턴대학교 생화학과 박사후연구원

참여자 주요 약력

토론자

손 영 성

ETRI 책임연구원

- 과학기술연합대학원대학교 겸임교원
- AI프렌즈학회 이사

김 소 영

KAIST 과학기술정책대학원 교수

- 前 국민통합위원회 과학기술과 동행 특위 위원장
- 前 산업부 사용후핵연료정책 재검토위원장

양 훼 영

YTN AX TF팀 차장

- 한국과학기자협회 이사
- 前 YTN사이언스 과학뉴스팀장

I

주제발표

주제발표 1 자율형과학시스템의 발전과 국가과학AI연구센터의 역할

- **유용균** NST 국가과학AI연구센터 운영단장

주제발표 2 AI Scientist 기술 발전 현황과 전망

- **이제현** 한국과학기술연구원 AIX전략실 실장

주제발표 3 [실증] AI로 생명의 설계도를 다시 쓰다(2026. 5. *Nature*)
– AI4S의 실제와 AI Scientist의 거리 –

- **이상민** POSTECH 화학공학과 교수

주제발표 1

자율형과학시스템의 발전과 국가과학AI연구센터의 역할

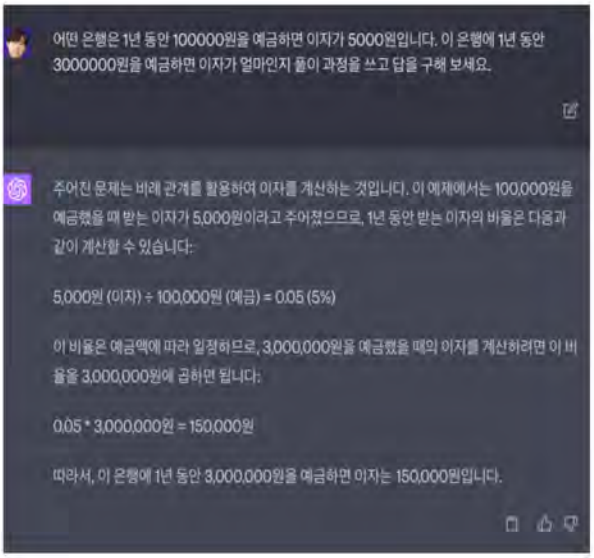
유 용 균

NST 국가과학AI연구센터 운영단장

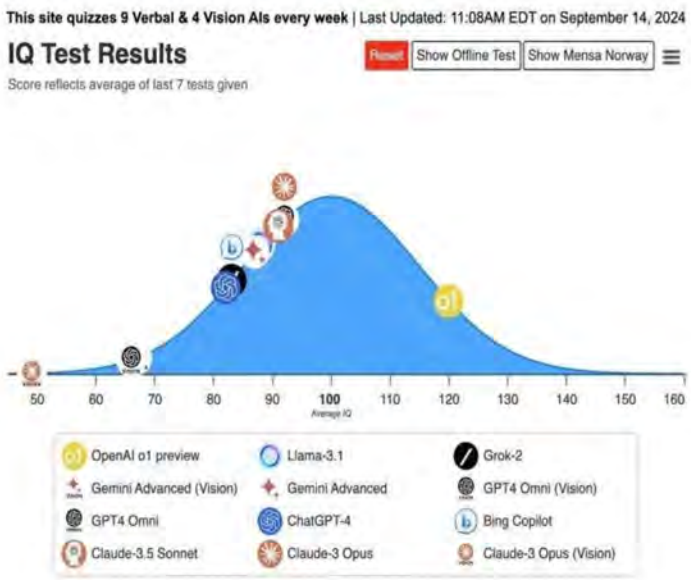
개인이력

- 국가과학기술연구회 국가과학AI연구센터 운영단장('26.4~)
- 한국원자력연구원 인공지능응용연구실장('20.1~26.4)
- 사단법인/커뮤니티 AI프렌즈 대표('21.7~)
- UST 인공지능전공 전임교원('23.3~)
- Nvidia 앰배서더 / DLI Instructor
- 대한기계학회 기계인공지능연구회 이사

ChatGPT의 등장 ('22.11)



('24.9) GPT-o1 : 최초로 인간의 IQ를 추월



GPT-o1으로 수능문제 풀기

Notice. 25 수능 (1개년) 모델 성능 비교 결과

현재는 GPT 모델을 기반으로 벤치마크를 완료한 상태이며, 향후 추가 자원과 예산이 확보
급컷이므로 확정 등급컷이 나온다면 업데이트할 예정입니다.

순위	모델명	원점수	추정 등급컷(2025.11.18기준)
1st	o1-Preview	97	1등급
2nd	o1-mini	78	4등급
3rd	gpt-4o	75	4등급
4th	gpt-4o-mini	59	5등급
5th	gpt-3.5-turbo	16	8등급

https://github.com/Marker-Inc-Korea/Korean-SAT-LLM-Leaderboard/blob/main/Korean_README.md

('25.7) 국제 수학 올림피아드 금메달

Advanced version of Gemini with Deep Think officially achieves gold-medal standard at the International Mathematical Olympiad

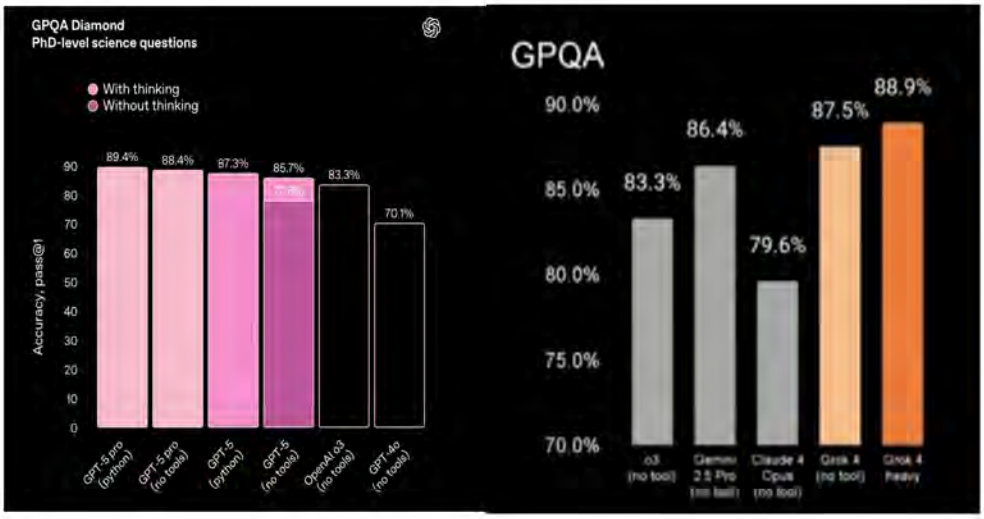
Sam Altman
@sama

we achieved gold medal level performance on the 2025 IMO competition with a general-purpose reasoning system! to emphasize, this is an LLM doing math and not a specific formal math system; it is part of our main push towards general intelligence.

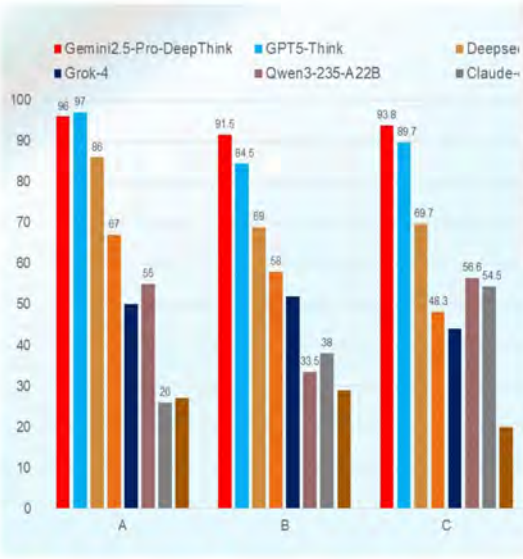
when we first started openai, this was a dream but not one that felt very realistic to us; it is a significant marker of how far AI has come over the past decade.

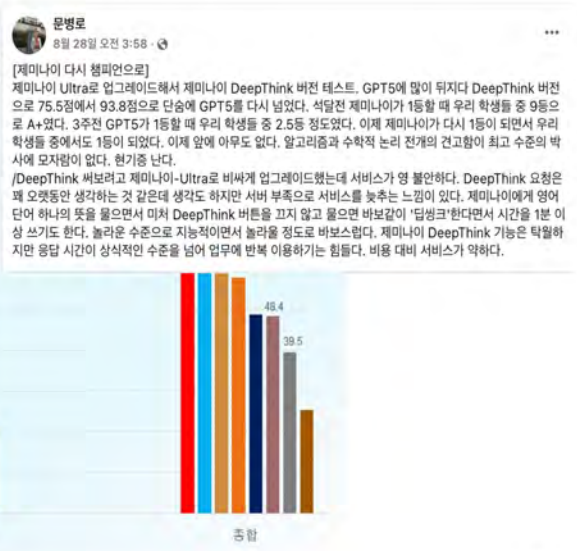
we are releasing GPT-5 soon but want to set accurate expectations: this is an experimental model that incorporates new research techniques we will use in future models. we think you will love GPT-5, but we don't plan to release a model with IMO gold level of capability for many months.

('25.8) 박사급(?) 지능의 인공지능 (GPT5, Grok4)



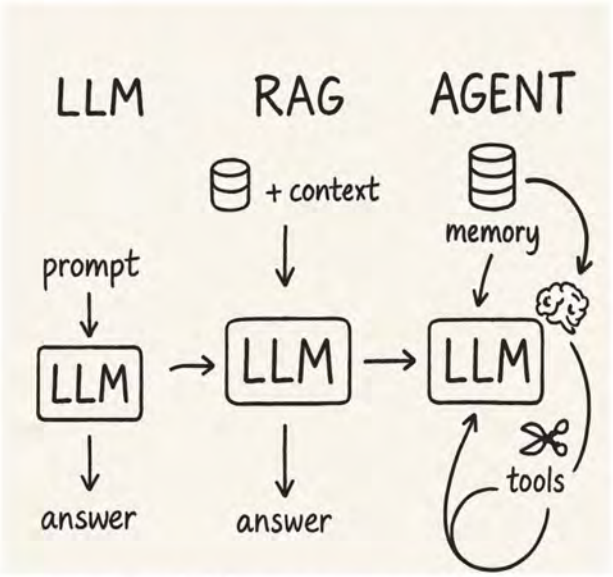
('25.8) 서울대 알고리즘 수업 1등





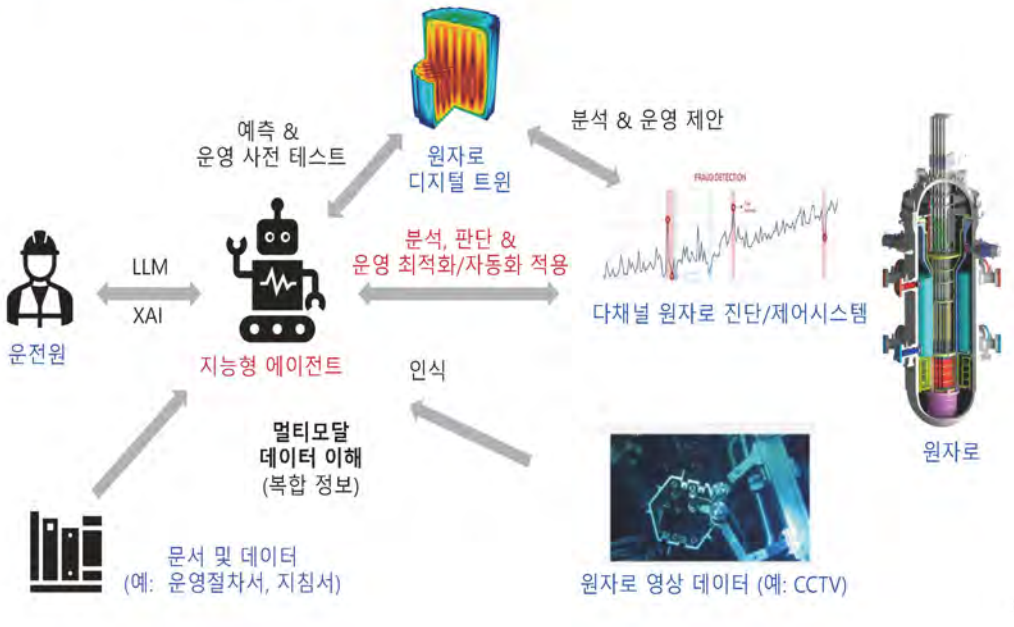
PHASE 3. 에이전트의 시대 ('2026~)

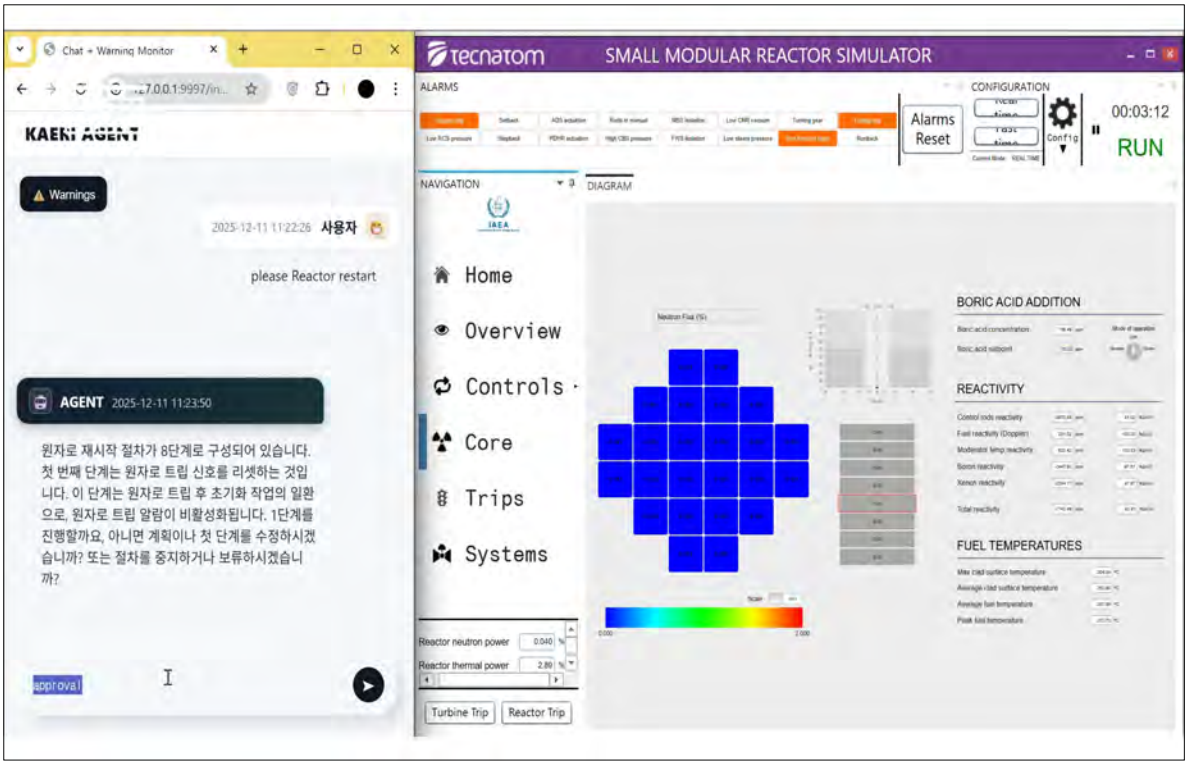
LLM과 시뮬레이터 연동 개념

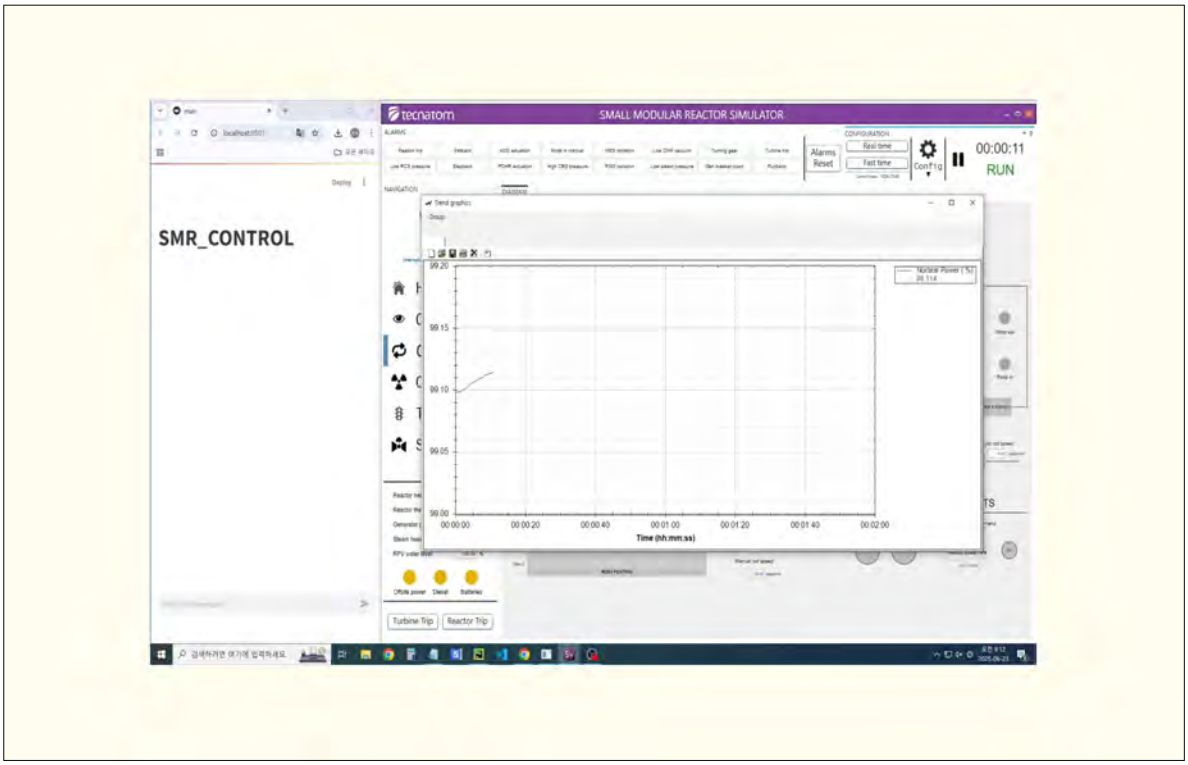


https://www.threads.com/@techno_thinkers/post/DH2XC9vPGMQ/llm-vs-rag-vs-agent-llm-ai-agenticai-aiagent-machinelearning-technothinkers-deep 27

원자로 운전보조 AI의 요소기술




Chat + Warning Monitor
KAERI AGENT
Warnings
2025-12-11 11:22:26 사용자
please Reactor restart
AGENT 2025-12-11 11:23:50
원자로 재시작 절차가 8단계로 구성되어 있습니다. 첫 번째 단계는 원자로 트립 신호를 리셋하는 것입니다. 이 단계는 원자로 트립 후 초기화 작업의 일환으로, 원자로 트립 알람이 비활성화됩니다. 1단계를 진행할까요, 아니면 계획이나 첫 단계를 수정하시겠습니까? 또는 절차를 중지하거나 보류하시겠습니까?
approval
tecnatom
SMALL MODULAR REACTOR SIMULATOR
ALARMS
CONFIGURATION
Alarms Reset
Config
00:03:12
RUN
NAVIGATION
DIAGRAM
Home
Overview
Controls
Core
Trips
Systems
BORIC ACID ADDITION
REACTIVITY
FUEL TEMPERATURES
Reactor neutron power
Reactor thermal power
Turbine Trip
Reactor Trip


SMR_CONTROL
tecnatom
SMALL MODULAR REACTOR SIMULATOR
Alarms Reset
Config
00:00:11
RUN
Time (hh:mm:ss)
Turbine Trip
Reactor Trip

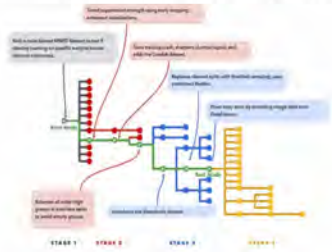
산업일반

사카나 AI, AI 작성 논문이 사상 첫 '네이처'에 게재

박찬 기자 업데이트 2026.03.27 18:59 댓글 1

기사를 읽어드립니다.

The AI Scientist's Tree Search Process for Producing a Research Paper



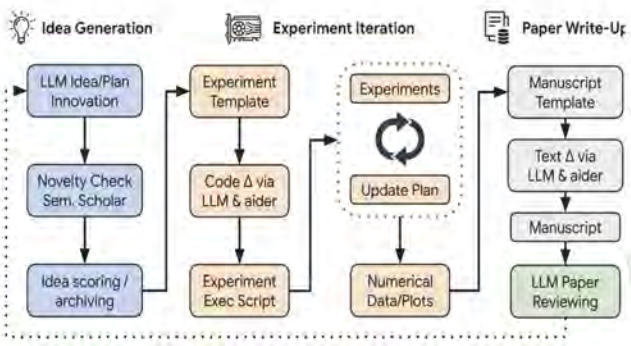
(사진=사카나 AI)

AI가 연구 아이디어 생성부터 논문 작성까지 전 과정을 수행하는 시대가 현실로 다가오고 있다. AI 모델이 100% 생성한 논문이 인간 심사 과정을 통과, 세계적인 학술지에 게재됐다.

PARU
농업과 에너지의 미래,
파루솔라
영농인을 위한 현명한 선택!

Most Popular
1 자푸, 초저가 코딩 모델 'GLM-5.1' 출시...클로드 오퍼스 4.6'에 근접
2 앤트로픽, 사상 최강 모델 '클로드 미스스' 출시 임박
3 메타, 기존 안경 착용자를 위한 새로운 AI 안경 출시 예정

Sakana.ai의 자동논문 생성 ('24 가을)



https://sakana.ai/ai-scientist/

AI Scientist Generated Preprint

STYLEFUSION: ADAPTIVE MULTI-STYLE GENERATION IN CHARACTER-LEVEL LANGUAGE MODELS

Anonymous authors
Paper under double-blind review

ABSTRACT

This paper introduces the Multi-Style Adapter, a novel approach to enhance style awareness and consistency in character-level language models. As language models advance, the ability to generate text in diverse and consistent styles becomes crucial for applications ranging from creative writing assistance to personalized content generation. However, maintaining style consistency while preserving language generation capabilities presents a significant challenge. Our Multi-Style Adapter addresses this by introducing learnable style embeddings and a style classification head, working in tandem with a StyleAdapter module to modulate the hidden states of a transformer-based language model. We implement this approach by modifying the GPT architecture, incorporating style adaptation after every transformer layer to create stronger style-specific representations. Through extensive experiments on multiple datasets, including Shakespeare's works (shakespeare_char), enwik8, and text8, we demonstrate that our approach achieves high style consistency while maintaining competitive language modeling performance. Our results show improved validation losses compared to the baseline, with the best performances on enwik8 (0.9488) and text8 (0.9145). Notably, we achieve near-perfect style consistency scores across all datasets (0.9967 for shakespeare_char, 1.0 for enwik8 and text8). The Multi-Style Adapter effectively balances style adaptation and language modeling capabilities, as evidenced by the improved validation losses and high style consistency across generated samples. However, this comes at a cost of increased computational complexity, resulting in slower inference speeds (approximately 400 tokens per second compared to 670 in the baseline). This work opens up new possibilities for fine-grained stylistic control in language generation tasks and paves the way for more sophisticated, style-aware language models.

1 INTRODUCTION

As language models continue to advance, demonstrating remarkable capabilities in generating coherent and contextually appropriate text (OpenAI (2024)), there is a growing need for fine-grained control over the style and tone of the generated content. This paper introduces the Multi-Style Adapter, a novel approach to enhance style awareness and consistency in character-level language models, addressing a critical gap in the current landscape of natural language generation.

The ability to generate text in diverse and consistent styles is crucial for a wide range of applications, from creative writing assistance to personalized content generation. Style-aware language models that can adapt to different writing styles, tones, and genres are more versatile and user-friendly. However, implementing style awareness in language models presents several challenges:

- Capturing and representing diverse styles within a single model architecture.
- Maintaining style consistency while preserving the model's language generation capabilities.
- Ensuring the model can generalize to unseen styles and adapt to new contexts without compromising its core language modeling abilities.

Our Multi-Style Adapter addresses these challenges by introducing:

- Learnable style embeddings that capture diverse writing styles.

A paper produced by The AI Scientist-v2 passed the peer-review process at a workshop in a top international AI conference. ('25 봄)

The AI Scientist Generates its First Peer-Reviewed Scientific Publication

March 12, 2025

33

월 2만달러 에이전트?!

Subscribe to read the full article

OpenAI Plots Charging $20,000 a Month For PhD-Level Agents

By Stephanie Palazzolo and Cory Weinberg

Subscribe to unlock

Join high-powered tech and business leaders who read The Information every day.

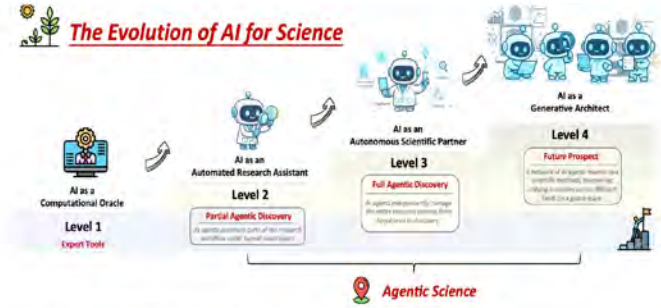
Enter your email address | Subscribe now

Continue with Google or Apple

34

도구에서 자율 연구자로 변화

STAGE 1 ~2010s	STAGE 2 2018~2023	STAGE 3 2024~
계산 도구	**AI for Science**	**Agentic Science**
더 빠른 계산기·시뮬레이터. 인간이 모든 판단을 내리고 AI는 수치를 처리한다.	AlphaFold류의 좁은 예측·발견 가속기. 특정 과제를 인간보다 잘 푼다.	가설→실행→집필을 스스로 도는 자율 행위자. 과학적 주체로 참여한다.
예시 수치해석 · 분자동역학 시뮬레이션	예시 AlphaFold 단백질 구조 예측	예시 Sakana AI-Scientist · Co-Scientist



출처: From AI for Science to Agentic Science — A Survey on Autonomous Scientific Discovery (arXiv 2508.14111, 2025)

Science for AI vs. AI for Science

연구 Closed-Loop

What to do
A 데이터베이스를 분석해 보니, X 원소와 Y 원소를 조합하면 전도도가 엄청나게 높아질 것 같은데?

How to do
X와 Y 조합 가설이 나왔군. 온도 a~b, 비율 1:9~9:1로 딱 10번의 실험만으로 최적점을 찾도록 실험 매트릭스를 짜겠어

수치해석 (FEM, FVM 등)
디지털트윈 · Scientific FM
실험 전에 시뮬레이션으로 시행착오를 줄여보자

좋은 결과인가?

새로운 가설이 필요한가?

실패의 경험은?

이슈1. 각 과정을 얼마나 효율적으로 자동화할 수 있는가?
이슈2. 시행착오를 얼마나 줄일 수 있는가?

→ 병목을 어떻게 해결할 수 있는가?

37

AI과학자의 핵심 기술

계획 및 추론
(Planning & Reasoning)
복잡한 논문을 소화하고, 여러 단계에 걸친 리적 실험 계획 수립.

최적화 및 진화
(Optimization & Evolution)
실험 결과를 바탕으로 초기 가설을 스스로 비판하고 수정하는 진화 메커니즘.

AI
AI 과학자

도구 통합 사용
(Tool Integration)
Python 코드 작성, 실험실 로봇 팔 제어, 물 시뮬레이터 조작 등 외부 도구와의 연동.

다중 에이전트 협업
(Collaboration)
Planner, Executor, Analyst 등 각기 특화된 AI들 간 들 간의 Socratic 토론 및 교차 검증.

기억 메커니즘
(Memory Mechanisms)
과거의 실패와 성공 데이터, 축적된 문헌을 저하고 다음 가설에 반영.

38

Interesting Scientific Idea Generation using Knowledge Graphs and LLMs: Evaluations with 100 Research Group Leaders

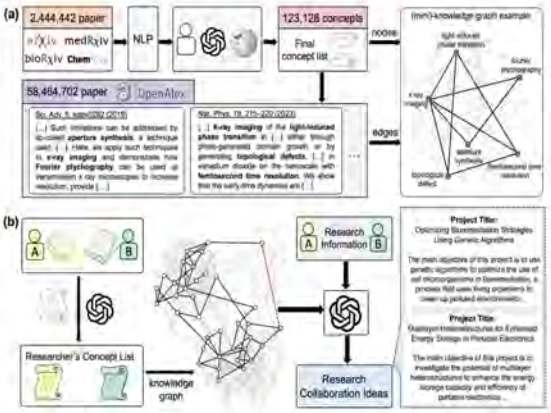
Xuemei Gu[1,*] and Mario Krenn[1,*]

[1]Max Planck Institute for the Science of Light, Staudtstrasse 2, 91058 Erlangen, Germany

- 대규모 지식 그래프(Knowledge Graph)와 LLM을 결합하여, 연구자 개인에게 맞춤형 연구 아이디어 및 협업 기회를 제안하는 'SCIMUSE' 시스템 개발

- 지식 그래프 구축: 5,800만 건 이상의 논문을 분석하여 1
- 아이디어 생성 (GPT-4): 연구자의 과거 2년간 논문을 분 GPT-4가 창의적인 연구 주제를 제안.
- 대규모 인간 평가: 54개 막스 플랑크 연구소(Max Planc 아이디어를 1~5점으로 평가.

- 전체 제안의 약 25%가 '흥미로움' 혹은 '매우 흥미로움(4



Graph of AI Ideas

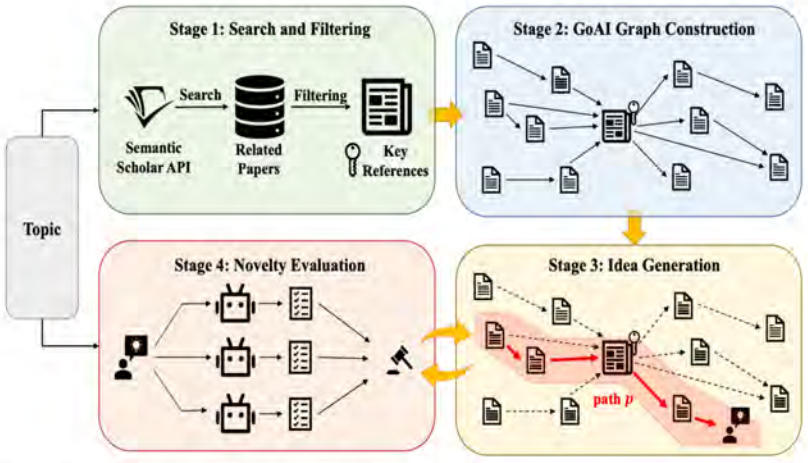
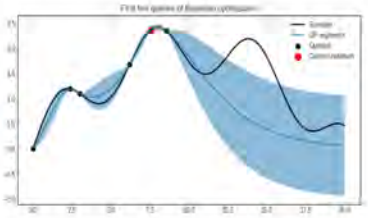


Figure 1: The framework of GoAI. The framework consists of four stages: (1) Literature Search and Filtering, (2) GoAI Graph Construction, (3) Idea Generation, and (4) Novelty Evaluation.

지식 탐색의 과정

수학적 최적화 방법론

Global vs. Local Optimization
Gradient vs non-gradient



('24.11) Text로 미분이 가능하다?

arXiv:2406.07496v1 [cs.CL] 11 Jun 2024

TextGrad: Automatic

Mert Yuksekgonul[1]*
Federico Bianchi[1]*
Joseph Boen[2]*
Sheng Liu[2]*
Zhi Huang[2]*
Carlos Guestrin[1,3]
James Zou[1,2,3]
[1]Department of Computer Science, Stanford
[2]Department of Biomedical Data Science, St
[3]Chan Zuckerberg Biohub
Correspondence: merty@stanford.edu and

Reposito

Ab

AI is undergoing a paradigm shift, with b
multiple large language models (LLMs) and c
ing principled and automated optimization r
most important new challenges. Neural net
until backpropagation and automatic differen
tion turn-key. Inspired by this, we introduce
automatic "differentiation" via text. TextG
by LLMs to improve individual components
LLMs provide rich, general, natural language
graphs, ranging from code snippets to molecul
tax and abstraction and is flexible and easy-to-
where the users only provide the objective fu
the framework. We showcase TextGrad's ef
of applications, from question answering and
planning. Without modifying the framework,
GPT-4o in Google-Proof Question Answering
designs new druglike small molecules with
oncology treatment plans with high specificity
development of the next-generation of AI syst

nature

Explore content ~ About the journal ~ Publish with us ~ Subscribe

nature › articles › article

Article | Published: 19 March 2025

Optimizing generative AI by backpropagating language model feedback

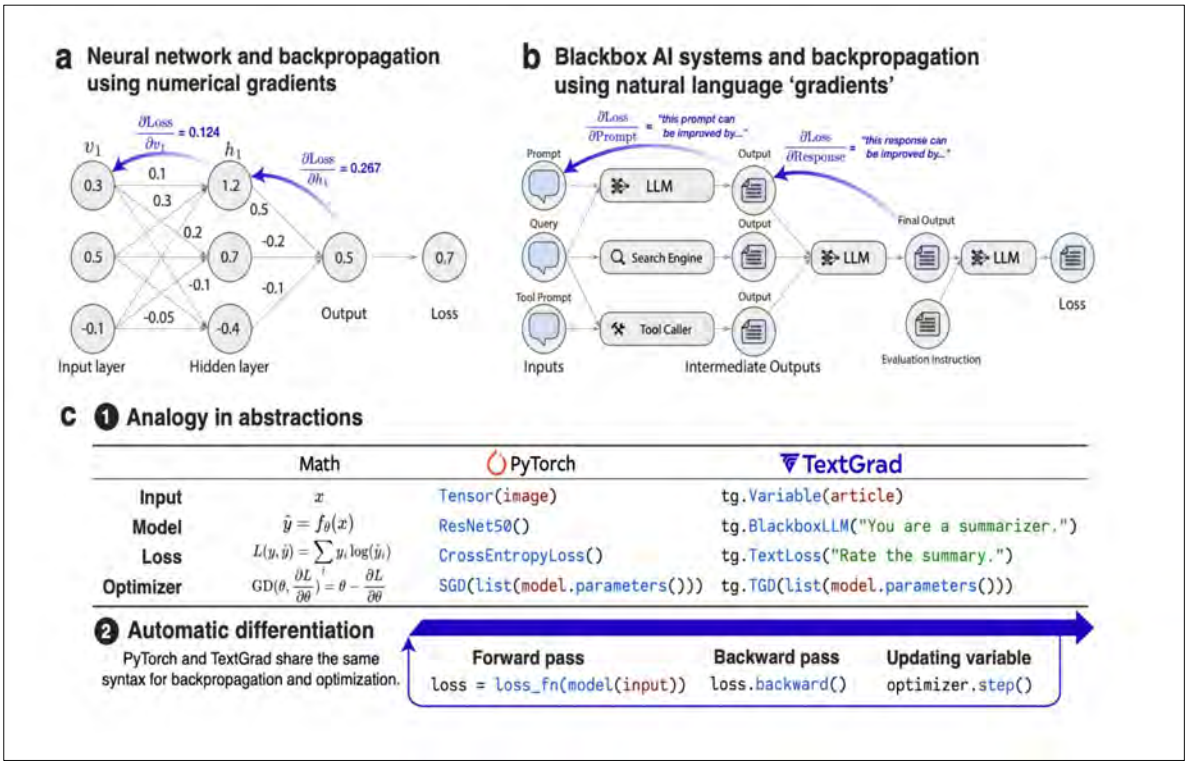
Mert Yuksekgonul ✉, Federico Bianchi, Joseph Boen, Sheng Liu, Pan Lu, Zhi Huang, Carlos Guestrin & James Zou ✉

Nature 639, 609–616 (2025) | Cite this article

19k Accesses | 79 Altmetric | Metrics

Abstract

Recent breakthroughs in artificial intelligence (AI) are increasingly driven by systems orchestrating multiple large language models (LLMs) and other specialized tools, such as search engines and simulators. So far, these systems are primarily handcrafted by domain experts and tweaked through heuristics rather than being automatically optimized, presenting a substantial challenge to accelerating progress. The development of artificial neural networks faced a similar challenge until backpropagation and automatic differentiation transformed the field by making optimization turnkey. Analogously, here we



Deepmind AlphaEvolve

▲ 개선은 4×4 복소행렬이라는 특정 영역에 한정되며, 일반 지수가 바뀐 것이 아님

Gemini가 코드를 진화시켜 알고리즘과 난제 해를 개선한다 (DeepMind, 2025)

48회
4×4 복소행렬 곱셈
→ Strassen(1969) 이후 첫 개선

0.7%
구글 전역 컴퓨팅을
1년 넘게 상시 회수(Borg)

~20%
공개 난제 50여 개 중
최고 기록을 갱신

593
11차원 키싱 넘버
새 하한 수립

AI과학자를 위한 멀티에이전트

연구팀의 분업을 모사한다 — 그리고 '토론'이 사실성과 추론을 끌어올린다

01	02	03	04
가설 생성	**실험 설계**	**분석**	**비평·검토**
탐색할 아이디어를 폭넓게 제안	검증 가능한 계획·프로토콜로 구체화	결과를 해석하고 다음 가설로 연결	약점을 공격하는 'critic' 에이전트

generate · debate · evolve

여러 LLM 인스턴스가 여러 라운드에 걸쳐 토론하면 단일 응답보다 사실성·추론이 좋아진다('society of minds'). 비평 에이전트는 다중 토론의 과학판 형제다. 단, 토론의 합의가 '정답'을 보장하진 않는다.

출처: Multiagent Debate (arXiv 2305.14325); A Survey of LLM-based Scientific Agents (arXiv 2503.24047)

Google AI Co-Scientist

Gemini 2.0 기반, 6개 전문 에이전트가 '생성-토론-진화' (2025)

아키텍처

Supervisor가 6개 전문 에이전트를 조율:

Generation 생성	Reflection 성찰
Ranking 순위	Evolution 진화
Proximity 근접	Meta-review 메타검토

토너먼트식 Elo 자기평가로 추론-시간 계산을 확장.

검증 사례

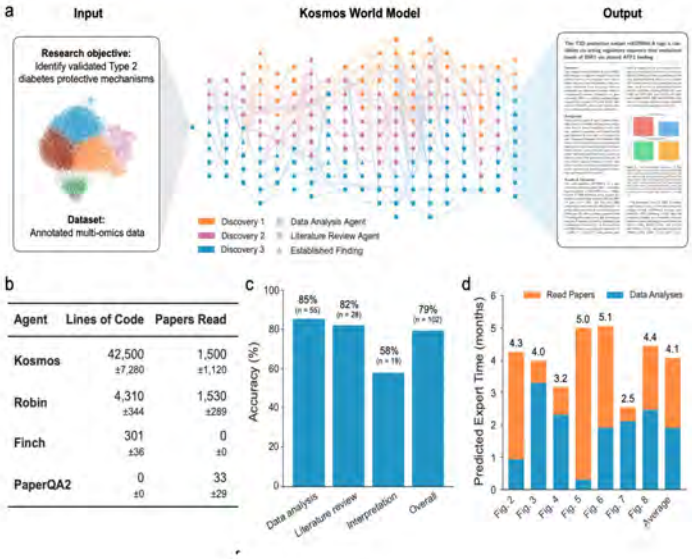
- **항생제 내성(AMR)** 연구진이 수년간 미발표였던 유전자 전달 기전을 약 이틀 만에 독립적으로 재유도(→Cell 게재).
- **약물 재창출** 급성골수성백혈병·간섬유증 표적 후보를 제시, 일부 시험관 검증.

⚠ '전문가 능가'는 자체 Elo 지표에 근거하며, AMR 사례는 '재발견'(de novo 아님).

출처: Google Research blog (2025); 'Towards an AI co-scientist' (arXiv 2502.18864); Cell (2025)

Google AI co-scientist

Kosmos : An AI Scientist for Autonomous Discovery
연구의 전체 흐름과 지식을 총망라하는 '중앙 통제실



Agent	Lines of Code	Papers Read
Kosmos	42,500 ±7,280	1,500 ±1,120
Robin	4,310 ±344	1,530 ±289
Finch	301 ±36	0 ±0
PaperQA2	0 ±0	33 ±29

Stanford Virtual Lab

PI 에이전트가 전문가·비평 에이전트 팀을 '연구 미팅'으로 이끈다 (Nature 2025)

92

설계한 신규 나노바디
(코로나 변이 표적)

>90%

발현·가용성 확보 비율

2종

JN.1/KP.3 스파이크에
결합 개선 — 습식 검증

어떻게 작동하나

- **PI 에이전트** 사람은 고수준 피드백만 주고, LLM '책임연구자'가 면역학·ML·전산생물 전문가 에이전트를 지휘.
- **과학 critic** 전담 비평 에이전트가 '연구 미팅'에서 약점을 지적하며 설계를 단단히 한다.
- **자가 조립 파이프라인** ESM + AlphaFold-Multimer + Rosetta를 스스로 엮어 후보를 생성·평가.

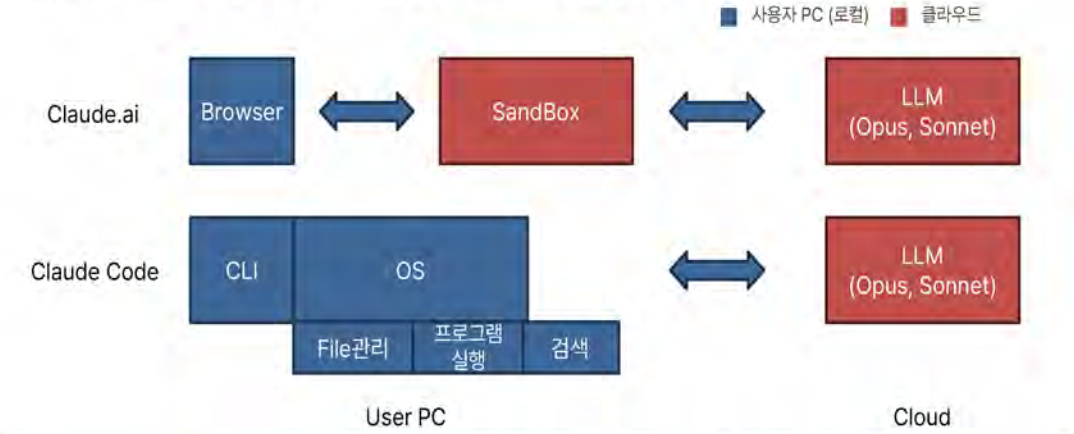
> 이 분야에서 가장 단단한 결과 — 피어리뷰(Nature)와 '습식 실험 검증'을 모두 통과. 다만 92개 중 2개 개선이라는 '개념 증명'으로 읽어야 한다.

출처: Swanson et al., Nature (2025), s41586-025-09442-9 수고스 @nlab.com/ralin-group/virtual-lab

04 · 임단 지능

Claude Code의 등장

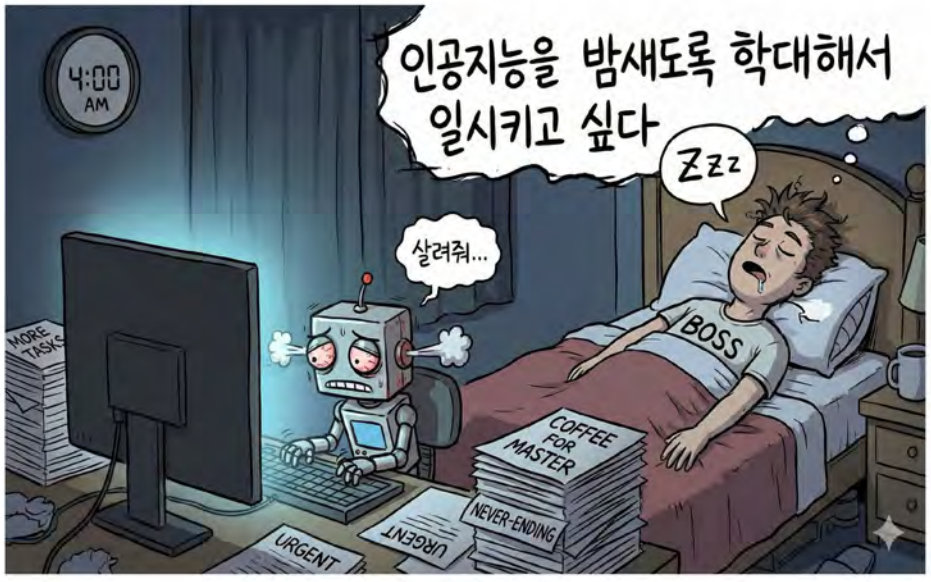
- Local PC에 대한 **제어권**을 가지고 PC로 하는 **모든 일을 자동화**
  - Claude.ai : 브라우저 기반, 클라우드 샌드박스 안에서만 실행되어 로컬 PC 접근 불가
  - Claude Code : CLI를 통해 OS에 직접 접근, 파일 관리 · 프로그램 실행 · 검색 등 로컬 작업을 직접 수행



제어권이 클라우드 샌드박스에서 사용자 PC(OS)로 확장 → PC로 하는 모든 일을 AI가 직접 수행

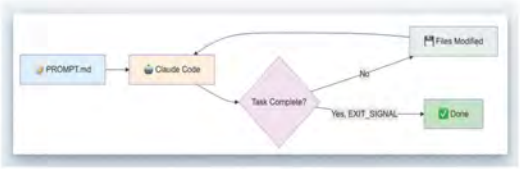
긴급 방송
OpenClaw가 무엇이길래
이 난리인가요?
스스로 업데이트하는 AI가 무서운 시대
"주인아
우리 다음 주까지
3억 갚아야 돼"
1:16:15

57


4:00 AM
인공지능을 밤새도록 학대해서 일시키고 싶다
ZZZ
살려줘...
MORE TASKS
BOSS
COFFEE FOR MASTER
NEVER-ENDING
URGENT
URGENT

Ralph Style Agent (될 때까지 무한 반복)

Ralph Wiggum



https://blog.devgenius.io/ralph-wiggum-with-claude-code-how-people-are-using-it-effectively-1d03d5027285

Ralph Style Coding Agent

- 토큰을 아끼면서 스마트하게 될 때까지 반복하는 에이전트

oh-my-claudecode

Multi-agent orchestration for Claude Code. Zero learning curve.

Don't learn Claude Code. Just use OMC.

Get Started · Documentation · Migration Guide

Quick Start

Step 1: Install

```
/plugin marketplace add https://github.com/Yeachan-Heo/oh-my-claudecode
/plugin install oh-my-claudecode
```

Step 2: Setup

```
/oh-my-claudecode:omc-setup
```

MoAI-ADK: Agentic AI Development Framework

Available Languages: 한국어 | English | 日本語 | 中文

02 · METHODOLOGY

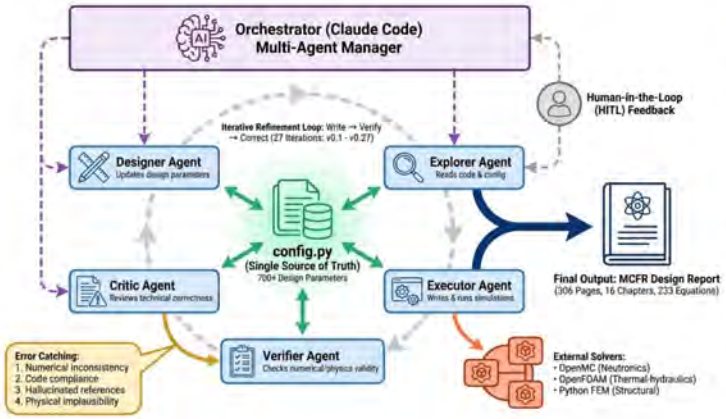
Input

```
❯ /oh-my-claudecode:autopilot 컨테이너 선박의 MSR 원자로의 상세설계 부탁해.
  출력은 40MWth 정도 실제 선박에 탑재될 수 있을 정도로 고민해야함. 노심 및
  열수력 해석을 위한 수치해석 뿐만 아니라 구조 건전성 등에 대한 고려 필요.
  종합적으로 판단하여 설계보고서 작성
```


02 · METHODOLOGY

Multi-agent workflow

Five specialist agents orbit a single config.py — humans review at version gates.



LOOP

Write → Verify → Correct

27 iterations carried the report from v0.1 to v0.27. Each gate is a chance for a domain expert to push back before the next pass.

OUTPUT

MCFR Design Report

306 pages · 16 chapters · 233 equations · 33 figures, generated and refined under HITL review.

EXTERNAL SOLVERS

OpenMC · OpenFOAM · FEM

02 · METHODOLOGY

Design target — marine MCFR

A 100 MWth molten-chloride fast reactor, sized for an LNG carrier hull.

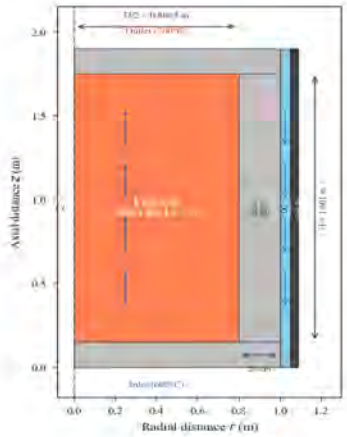


Fig. 1 — R-Z cross-section of the marine MCFR core geometry

100 MWth / 47 MWe
Marine SMR for a 174,000 m³ LNG carrier

NaCl–KCl–UCl_3 (42-20-38 mol%)
Fuel salt composition

19.7% HALEU
High-assay low-enriched uranium

Natural chlorine + BeO reflectors
Coolant–reflector pairing

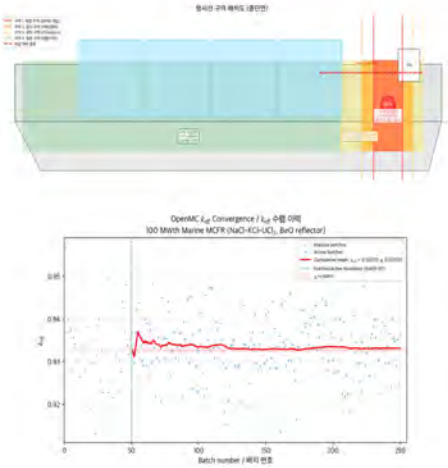
Hastelloy-N
Structural alloy (subject to code-status caveats)

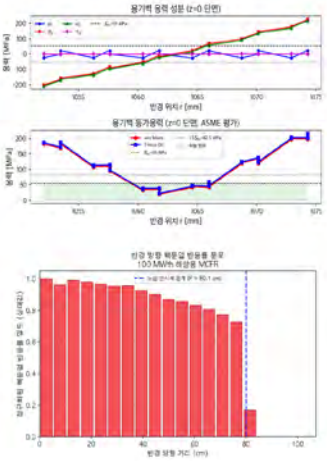
sCO_2 recompression Brayton cycle
47% thermal efficiency

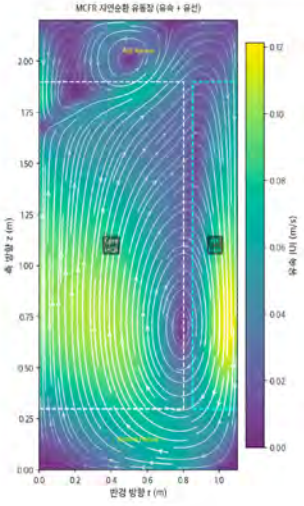
02 Methodology

03 · RESULTS

Report generation at scale







03 Results

16 / 27

02 · METHODOLOGY

One Python file holds every design number. Every chapter, figure, and equation reads from it.

Without it
When 16 chapters are drafted independently, the same parameter quietly diverges — one chapter says 19.75% enrichment, another 19.7%, and a third reads 100 MW/m³ where chapter 4 says 31.

With it
All 16 chapters render numbers via f-string references to config.py. Changing one constant updates 700+ touchpoints across the report in a single pass.

config.py — Single Source of Truth

```
# Marine MCFR — design parameters

POWER_THERMAL_MW = 100.0
POWER_ELECTRIC_MW = 47.0
ENRICHMENT_PCT    = 19.7
FUEL_SALT         = "NaCl-KCl-UCl3"
FUEL_FRACTION     = (0.42, 0.20, 0.38)
REFLECTOR         = "BeO"
STRUCT_ALLOY      = "Hastelloy-N"
CYCLE_EFFICIENCY  = 0.47

# 700+ parameters total — every chapter
# resolves its numbers from this file.
```

02 · METHODOLOGY

Input

1. 컨테이너 선박의 MSR 원자로의 상세설계 부탁해. 출력은 40MWth 정도 실제 선박에 탑재될 수 있을 정도로 고민해야함. 노심 및 열수력 해석을 위한 수치해석 뿐만 아니라 구조 건전성 등에 대한 고려 필요. 종합적으로 판단하여 설계보고서 작성

2. 말했는데 너무 옛날 원자로 기술 같음. 최신 기술 및 KAERI에서 개발 중인 선박용 MSR에 대해서 심층적으로 조사해서 최신 기술 부전으로 처음부터 전면 재검정

3. 음?

4. 말은 많이 했는데, md파일 보니 너무 오락가락 같음 상세한 보고서로 작성. PDF형태로 출력

5. 말했어 이제 개념설계 단계를 넘어 기본설계 가보자 우선 노심 핵설계 위해서 MC 시뮬레이션까지 수행해서 보다 상세한 설계 해봐

6. 내 깃헙에 올려

7. 헛 짐만.. 거기 올리면 안되고 새로운 레포 파서 올려야지

8. 음... reame도 알아서 작성해야지...

9. 100% 인공지능으로만 작성된 코드임을 강조. 어떤 설계데이터도 입력하지 않음. (혹시 기술 유출 이야기 나올 수 있으니)

10. 수치는 너가 계산한거야? ORNL등에서 검색한 결과야?

11. MC 해석결과를 정리한 보고서는 어디있어?

12. PDF모도 추가

13. 보고서 10장에 그림이 안보임

14. 유한요소 해석도 가능한 방향한 적자기한 해석으로 ㄱㄱㄱㄱ

15. 열수력 해석 코드 부분 작성한 것도 PDF 보고서로 저장.

16. 핵설계(Serpent/MCNP 검증), 열수력(3D CFD), 구조(3D FEA), 안전(SAM/RELAP5 검증) 분야의 고충실도 해석 추가

17. 보고서에 그림들이 없네?

18. 참했어 두가지 수정. 이 보고서는 KAERI MSR을 참고하고 하지만 KAERI업과는 무관함. 또한 모든 수치는 인터넷 검색과 인공지능으로 작성된 것으로 어떤 설계데이터도 사용되지 않았음을 명시. 그리고 PDF가 윈도우에서 깨져보이는 문제 해결해줘

19. 한해적으로 수식 인계, 내용, 참고문헌 (할루시네이션) 등 체크

20. 수정 ㄱㄱ

21. 숫자는 다 다시 계산한 값들 맞지?

22. 말으로 업그레이드 할때 문서에 버전 표시 필요할 듯. 0.1, 0.11 이런식 버전과 업데이트 날짜 표기

23. openfoam은 어떻게 사용한거 너가 알아서?

24. 그러면 안됨. 너가 수치해석 코드 돌려서 얻은 값과, 생성인공지능 으로 그린 그림은 명확하게 구분해서 표기해야함. 노심 해석의 경우에 MC코드 혹고 열수력해석은 실제 openfoam 설치해서 수행해야

25. 헙

26. 그동안 내가 피드백준것을 반영해서 md로 저장. 맘으로 같은 실수 발생하지 않도록

27. 14장은 실제로 해석한것 맞음?

28. 모든 해석 결과 그림하는 실제 수치해석 결과인지 AI generated인지 표기하는 것이 필요

29. 계정할때마다 버전표기 하라니깐

30. Serpent, MCNP 등 코드는 너가 다운받아서 실행 못함?

31. ㅇㅇ 부탁해, 그리고 PDF에 남은 반 그림들도 다 채워줘

32. 리포트 파일이름에도 버전 반영

33. Heat source가 벽면이면 벽면은 0이지만 벽면 근처에서 속도가 최대값이 나옵니다. 그런데 저건 ㅠcfr이라 제가 경계조건을 모르겠네요ㅋㅋ완해 속력이 저렇게 균일한가요?

34. 부족 포함해서 다시 돌려봐

35. 열교환기 모델링이 안되어 있어서 의미가 없는 것 같다는데, 이 이미지 참고해서 전체적으로 다시 검토해주고, 의미 있는 결과 얻을 수 있도록 해석에 필요한 조건 등 보다 상세하기 검토, 필요한 경우 추가적인 수치해석 진행.

36. 14장 구조해석 부분도 실제 FEM해석으로 채워줘

37. 음 업데이트 되면 버전 기록하라니깐? 메모리에 저장안되어 있나

38. 그 보다 메모리에 수정사항 있을때마다 이력사항 기록하고 PDF에도 남기라고 지시문 강조해서 적어놔

39. 표에 내용 줄바꿈이 안되서 표 벗어나서 보기 싫은 것들이 많네, 예를 들어 개정 이력 등. 체크해서 표 벗어나지 않게 잘 조정해봐

02 Methodology

12 / 27

04 · ERRORS & LESSONS

Memorizes user feedback and evolves over time (memory.md)

```
## Critical Rules (User Feedback)

### 1. AI 생성 vs 실제 해석 결과 반드시 구분
- 수치해석 코드를 실제 돌려서 얻은 결과와 생성 AI가 만든 내용은 **명확히 구분 표기**
- `[실제 해석 결과]` / `[해석 계획]` / `[AI 생성 개념도]` 라벨 사용
- 절대 AI가 생성한 시뮬레이션 결과를 실제 돌린 것처럼 표현하지 말 것
- Serpent/MCNP 결과를 fabricate하지 말 것 → 실제 코드를 돌리거나 "해석 계획"으로 표기

### 2. 수치 일관성 (Numerical Consistency)
- config.py가 **유일한 진실의 원천 (single source of truth)**
- 모든 장(chapter)의 수치는 config.py에서 도출 → 임의로 다른 값 사용 금지
- 주요 불일치 사례 (과거 발생):
  - 출력밀도: 100 MW/m³ vs 31 MW/m³ (config.py = 31)
  - 중간 냉각재: NaCl-KCl (mp=657°C, 불가) → NaCl-MgCl₂ (mp=445°C)
  - 농축도: 19.75% vs 19.7% (config.py = 19.7%)
  - 점도: 1.2 mPa·s vs 3.0 mPa·s
  - sCO₂ 사이클: "부분냉각" → "재압축"

### 3. 참고문헌 할루시네이션 금지
- 존재하지 않는 논문, 저자, 저널명을 만들지 말 것
- 참고문헌은 실제 확인 가능한 것만 인용
- 불확실한 경우 `[Author(s) TBD]` 또는 `[확인 필요]` 표기
```

```
## 1. 설계 매개변수 관리

### 1.1 단일 원천 원칙 (Single Source of Truth)
- **모든 설계 수치는 `config.py` 한 곳에 정의** → 챕터 파일은 import해서 사용
- 하드코딩 금지: `"100 MWth"` 대신 `f"{THERMAL_POWER/1e6:.0f} MWth"` 사용
- f-string으로 계산값 직접 삽입: `f"{_d.core_volume:.3f} m³"`
- `compute_derived()` 함수로 도출값 계산 → 수동 계산 불일치 방지

### 1.2 실제 발생한 불일치 사례
| 항목 | 잘못된 값 | 올바른 값 | 원인 |
|---|---|---|---|
| 출력밀도 | 100 MW/m³ | 31 MW/m³ | AI가 "일반적 값" 임의 삽입 |
| 중간냉각재 | NaCl-KCl (mp=657°C) | NaCl-MgCl₂ (mp=445°C) | 입구온도(600°C)보다 높은 융점 |
| 농축도 | 19.75% | 19.7% | 반올림 불일치 |
| 점도 | 1.2 mPa·s | 3.0 mPa·s | 다른 염 계열 데이터 혼용 |
| sCO₂ 사이클 | 부분냉각 | 재압축 | 용어 오류 |
| 열효율 | 45% | 47% | 장 간 불일치 |

### 1.3 리팩토링 방법
- 전 챕터 일괄 검색: `grep -n "100\|31\|19.7"` 등으로 하드코딩 찾기
- config 값과 챕터 간 교차검증 스크립트 작성 가능
- 약 70개 이상의 하드코딩 교체 경험 (v0.24)

---

## 2. ASME 코드 정확성

### 2.1 Hastelloy-N의 ASME 등재 현황
- **ASME Section III Division 5 Class A 미등재** (이것이 핵심)
- 과거 Code Case N-201-6 (1989) 있었으나 만료/철회됨
- 현재 사용 가능한 물성 데이터: ORNL/Haynes 비코드(non-code) 데이터
```

예시: 원자력 인허가 RAG 알고리즘 개발하기

원자로 인허가 문서의 질의응답하는 알고리즘을 만들고 싶어, 평가데이터셋을 생성하고 METRIC을 정의한 다음에, 현존하는 모든 SOTA방법론을 구현해서 성능비교하고 NanoClaw 기반의 OOO방법론을 구현해서 비교하고 성능 최대한 개선해줘

Table 3. 6개 RAG 방법론의 전체 성능 비교 (100개 질의, 600회 실험)

방법론	Overall	Correctness	Faithfulness	Relevancy	Completeness	Citation	Latency(ms)	Total Cost($)
NanoClaw RAG	0.913	0.915	0.948	0.980	0.863	0.800	21,197	2.472
Advanced RAG	0.908	0.896	0.960	0.977	0.862	0.794	3,780	0.717
Adaptive RAG	0.904	0.890	0.966	0.978	0.848	0.788	4,690	0.730
Corrective RAG	0.892	0.901	0.896	0.969	0.846	0.794	3,550	0.880
Naive RAG	0.878	0.867	0.900	0.951	0.847	0.788	2,615	0.637
Iterative RAG	0.855	0.824	0.923	0.940	0.781	0.794	4,637	0.915

05 Conclusions

15 / 35

늑구 찾는 인공지능 개발하기

너가 늑대 찾는 Object Detection 구조 설계해서, 주어진 CCTV데이터로 테스트해보고 검출된 결과를 너가 판단해서 결과가 이상하면 개선책을 찾아서 빠르고 정확하게 검출할 때까지 알고리즘 개선해줘

FALSE POSITIVES

엄청난 삽질의 결정체

폴더 5개 × 알고리즘 14버전 × 모델 11종

오탐들

- 정자 → 기린 (YOLO COCO가 한국 정자를 기린으로, V1)
- 돌담 부조 조각상 70건 — 벽의 동물 조각을 진짜로 탐지 (V11)
- VLM 환각: 빈 야간 장면에 "fox", "white wild animal" (Qwen3-VL-30B조차)
- V12 프롬프트 에코 버그: VLM이 프롬프트를 그대로 되뱉음

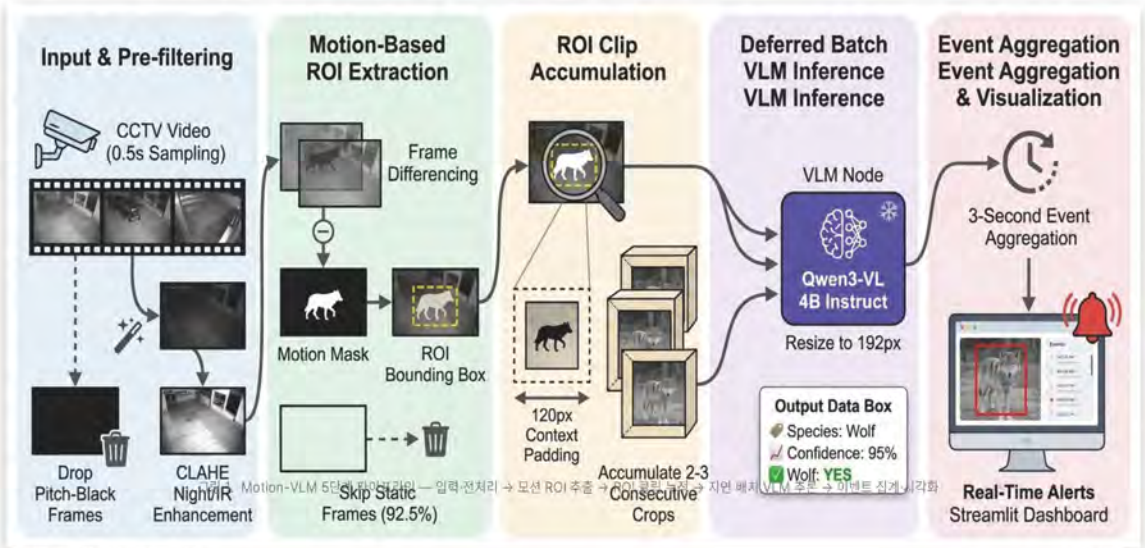
YOLO COCO → moondream → CLIP → llava → MegaDetector V6 → DeepFaune → ByteTrack → MLX Gemma-4 → Qwen2.5/3-VL → Qwen3-VL-30B … 최종: YOLO-World v2 · SigLIP · CLIP 참조매칭 · Molmo-VLM

V	방식	결과	오탐
V1	YOLO COCO	정자(후추)→기린으로 오탐 ✗	~100%
V2	+moondream VLM	55건 전부 오탐 ✗	~100%
V3	CLIP 제로샷	전체 실패 ✗	—
V4	5-Frame 검증	너무 느림 ✗	—
V5	Quick 5장 간격	정확도 문제 ✗	—
V6	moondream 재검	환각 심각 ✗	—
V7	오픈+llava	208건, 사람 오탐 ✗	~95%
V8	+트랙아+persist	개념 여전히 오탐 ✗ (이미지 357장)	—
V9	+MegaDetector	1만장 탐지 (너무 많음) ⚠ (이미지 3장)	~0% but miss
V10	CLIP+MD+Gemma-4 (4개모델)	41건, 대부분 사람 ⚠	~90%
V11	오픈+Gemma-4 직접	208+135 but 부조 조각상 70건	~90%
V12	오픈+영상+Qwen2.5	프롬프트 에코 버그 (12장)	N/A
V13	오픈+영상+Qwen3-VL	환각 (이미지 0장, 탐지 실패)	~99%
V14	마이닝(3스트+Qwen3-VL-30B+앙상블)	155 후보	~70%

03 · 제안 기법

Motion-VLM : 모션 가이드 + 지연 배치 VLM

움직임으로 어디를 볼지 고르고, 모은 ROI를 한 번에 VLM으로 판별한다



Motion-VLM 5단계 파이프라인 — 입력·전처리 → 모션 ROI 추출 → ROI 클립 누적 → 지연 배치 VLM 추론 → 이벤트 집계·시각화

Motion-VLM · 야생 늑대 탐지 시스템 29 / 35

자율실험실(Self-Driving Lab)

• AI가 '다음 실험'을 스스로 고르는 것이 핵심

설계 Design → 제작 Make → 측정 Test → [redacted] → 학습 Learn

↻ 사람의 개입 없이 다음 실험으로 되먹임

자동화 ≠ 자율

- **자동화(automated)** 기계는 빠르게 실험하지만, 무엇을 할지는 사람이 정한다.
- **자율(autonomous)** 이전 결과로부터 AI가 다음 실험을 결정해 고리를 닫는다 — 베이지안 최적화·능동학습.

"단일 장비의 헤루프 최적화를 '자율실험실'이라 부르는 건, 적응형 크루즈를 '자율주행'이라 부르는 격."

자율성 5단계 (자율주행에 빗대어)

- **현실** 대부분 Lv2 수준, 일부만 Lv3.
- **Lv4** 잘 정의된 협소 화학에서만 시연.
- **Lv5** 아직 존재하지 않는다.

→ '자율'은 스펙트럼이다. 화려한 시연과 일상 운용 사이의 간극을 직시할 것.

출처: Royal Society Open Science (2:250848 (2025); Abolhasani & Kumacheva, Nature Synthesis (2023)

A near-autonomous AI chemist improves a challenging reaction in medicinal chemistry (OpenAI, 26.6)

- 개요
  - 협업 파트너: OpenAI × Molecule.one
  - 핵심 기술: GPT-5.4 모델 기반 '반자율형(Near-autonomous) AI 화학자' + 자동화 실험
  - 연구 목적: 신약 개발의 병목 구간인 까다로운 화학 반응의 효율 극대화

Maria Lab: Molecule.one's specialized high-throughput laboratory that ran 10,080 reactions in OAI-M1-03

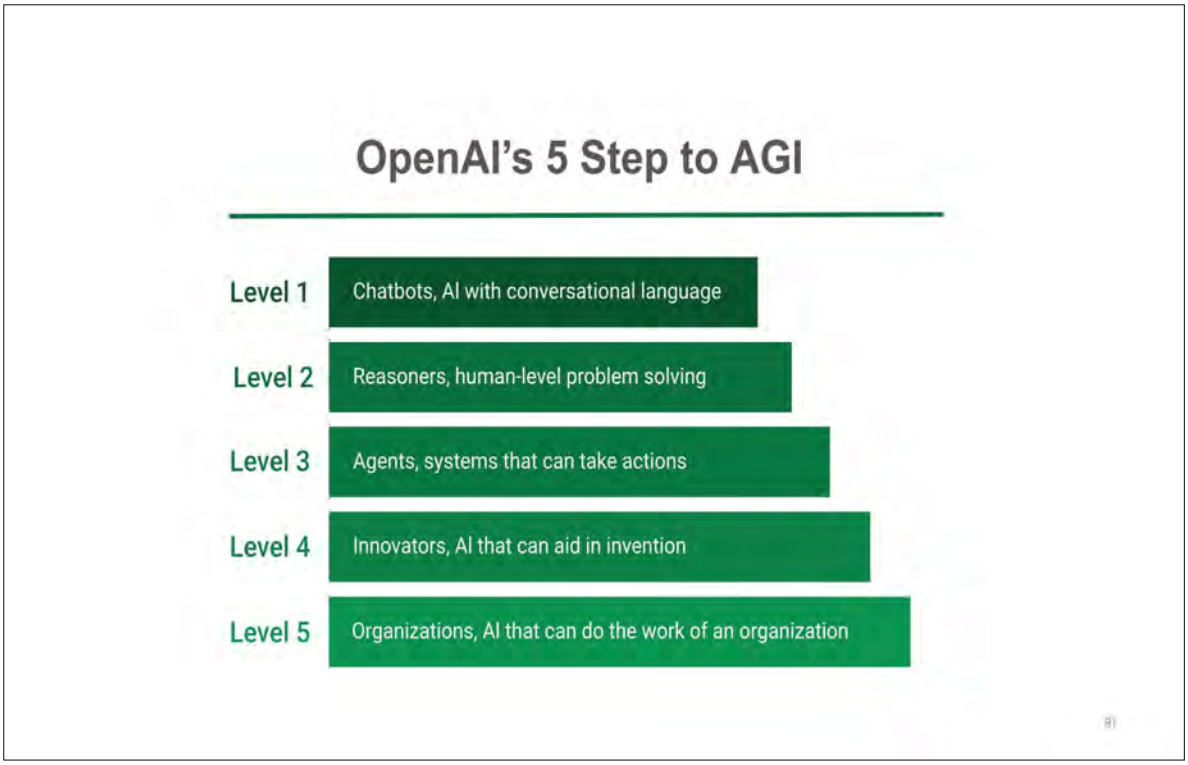
- 프로세스
  - [가설 수립] AI가 방대한 화학 문헌을 분석하여 수천 개의 아이디어 자율 생성
  - [인간의 선택] 인간 화학자가 AI의 제안 중 최적의 아이디어 채택 및 검증
  - [대규모 실험] 자동화 시스템을 통해 총 10,080회의 실제 화학 반응 실험 수행
- 성과
  - 대상 반응: 신약 개발에 필수적이지만 효율이 낮았던 '찬-람 커플링(Chan-Lam coupling)' 반응
  - 효율 개선: 평균 수율 16.6% → 25.2%로 대폭 향상 (+8.6%p)
  - 의의: 수개월이 걸릴 실험 과정을 극적으로 단축하고 최적의 화학 반응 조건 도출
- AI가 인간을 대체가 아닌, 과학 연구의 강력한 '공동 연구자(Co-pilot)'

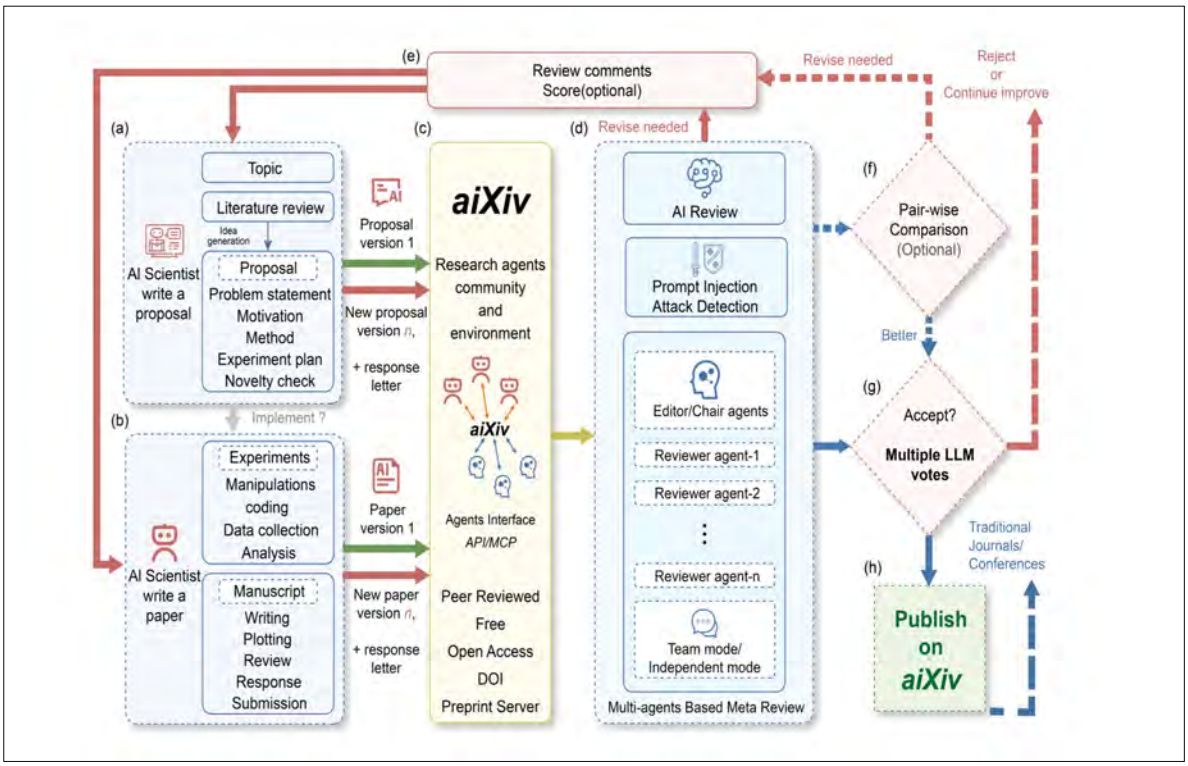
AI Scientist 스타트업

Periodic Labs funding hits $300M to build AI scientists

Periodic Labs, an AI startup with the audacious goal of creating an "AI scientist," has secured a massive $300 million seed round. The funding, led by Andreessen Horowitz with participation from Nvidia, Accel, DST, and a who's-who of tech royalty including Jeff Bezos and Eric Schmidt, values the company at a reported $1

76


OpenAI's 5 Step to AGI
Level 1
Chatbots, AI with conversational language
Level 2
Reasoners, human-level problem solving
Level 3
Agents, systems that can take actions
Level 4
Innovators, AI that can aid in invention
Level 5
Organizations, AI that can do the work of an organization


(e)
Review comments
Score(optional)
Revise needed
Reject
or
Continue improve
(a)
Topic
Literature review
Idea generation
AI Scientist write a proposal
Proposal
Problem statement
Motivation
Method
Experiment plan
Novelty check
Implement ?
(b)
Experiments
Manipulations
coding
Data collection
Analysis
AI Scientist write a paper
Manuscript
Writing
Plotting
Review
Response
Submission
Proposal version 1
New proposal version n,
+ response letter
Paper version 1
New paper version n,
+ response letter
(c)
aiXiv
Research agents community and environment
aiXiv
Agents Interface
API/MCP
Peer Reviewed
Free
Open Access
DOI
Preprint Server
(d)
Revise needed
AI Review
Prompt Injection Attack Detection
Editor/Chair agents
Reviewer agent-1
Reviewer agent-2
Reviewer agent-n
Team mode/
Independent mode
Multi-agents Based Meta Review
(f)
Pair-wise Comparison (Optional)
Better
(g)
Accept?
Multiple LLM votes
(h)
Traditional Journals/ Conferences
Publish on aiXiv

AI과학자의 한계

AA-Omniscience: Knowledge and Hallucination Benchmark

신규성의 함정 — 종이 위 참신함

'참신해 보이는 아이디어'가 실제로 검증되면 순위가 뒤집힌다

실행 전 (아이디어 평가)

LLM 아이디어가 더 '참신'

5.64 vs **4.84**

전문가 79명 블라인드 평가에서 LLM 아이디어가 인간보다 참신하다고 채점됐다(다만 실현가능성은 낮음).

실행 후 (100+시간 직접 수행)

검증되자 순위가 역전

연구자 43명이 아이디어를 실제로 실행하자 모든 지표가 하락 — 인간 아이디어가 다시 앞섰다.

교훈: 종이 위 참신성은 '검증되면 사라질 수 있다'. 신규성-신뢰성은 맞교환 관계.

출처: S. Yang, Hashimoto — Can LLMs Generate Novel Research Ideas? (arXiv 2409.04109); The Ideation-Execution Gap (arXiv:2506.20803)

05 · 평가와 리스크

86

진실과 거짓

현 단계의 핵심은 '대체'가 아니라 '증폭' — 협력자로서의 AI

✓ 진짜인 것

- **수학·알고리즘 발견** FunSearch·AlphaEvolve로 새 결과.
- **협소 영역 자율실험** BO 루프로 10–100배 가속(SDL).
- **멀티에이전트 가설·설계** 역할 분업·토론·진화가 실효.
- **습식 검증 사례** Virtual Lab(Nature) — 실험 검증.

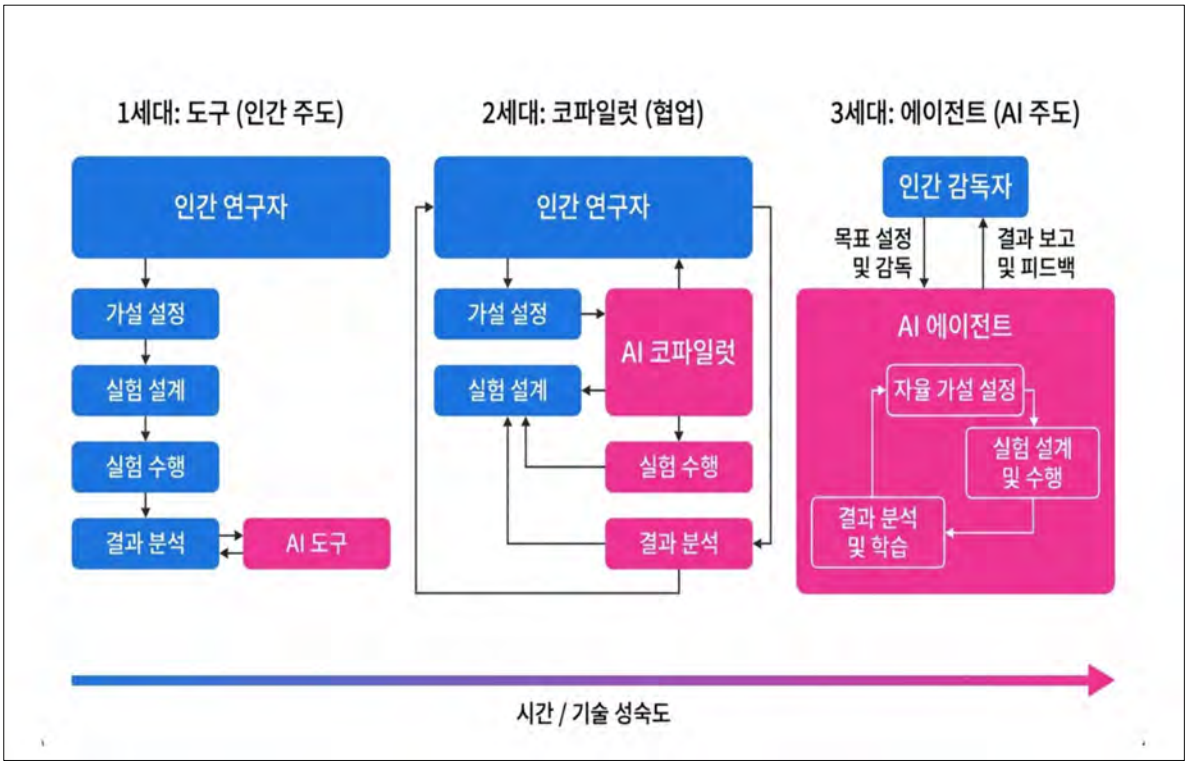
강점은 '알려진 영역의 최적화·계획·탐색'

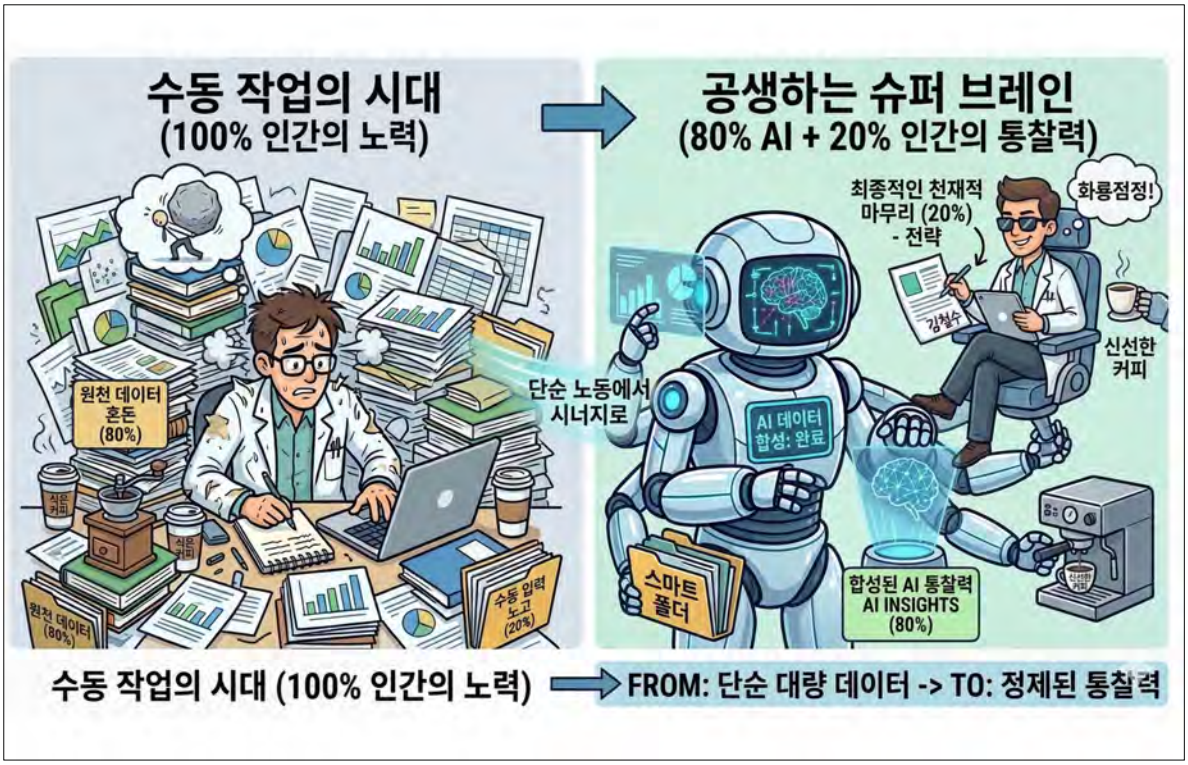
⚠ 과장인 것

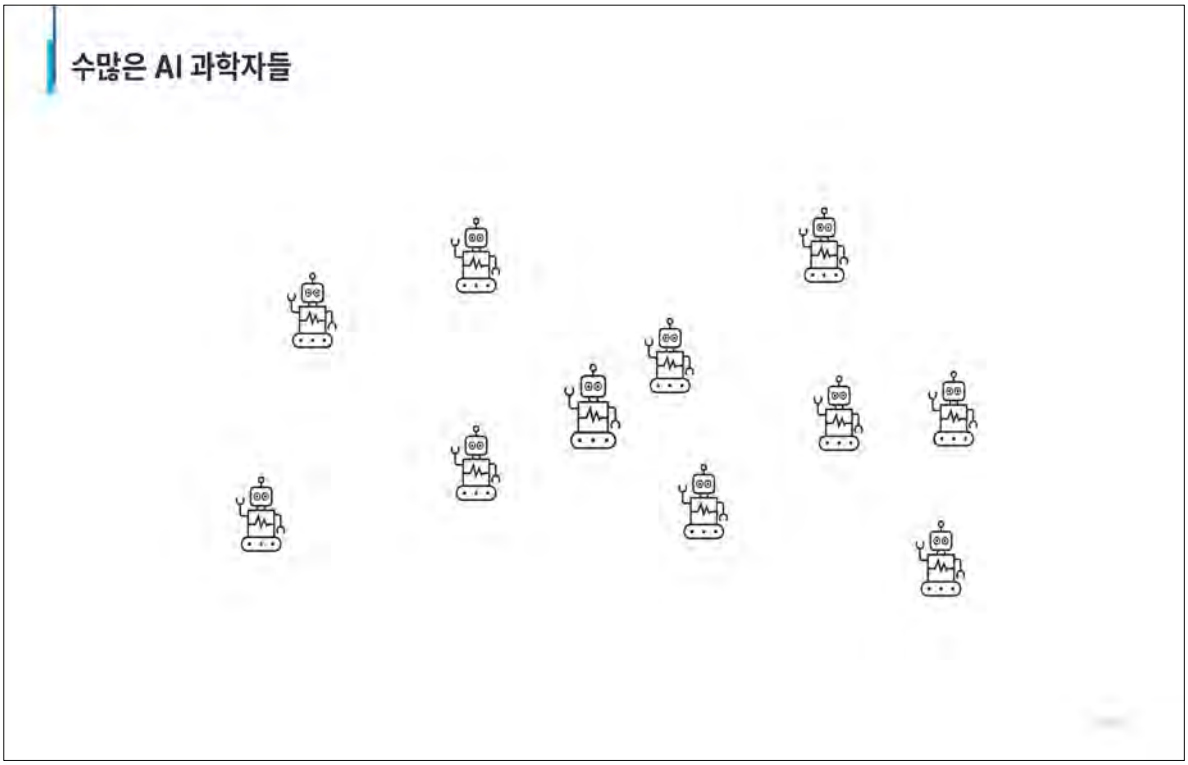
- **'자율 노벨'·과학자 대체** 자율 발견보다 '재발견·최적화'에 가깝다.
- **'피어리뷰 통과'** 대부분 워크숍 수준 — 협의·철회 사례.
- **벤치마크 수치** 맥락(동메달+·최고치·단기) 없인 오해.
- **'신규' 라벨** '플랫폼에 새로움' ≠ '과학에 새로움'.

결론: 대체가 아니라 증폭 — 인간 연구자의 '협력자'로 설계·검증·규범을 함께 갖출 때 가치를 가짐

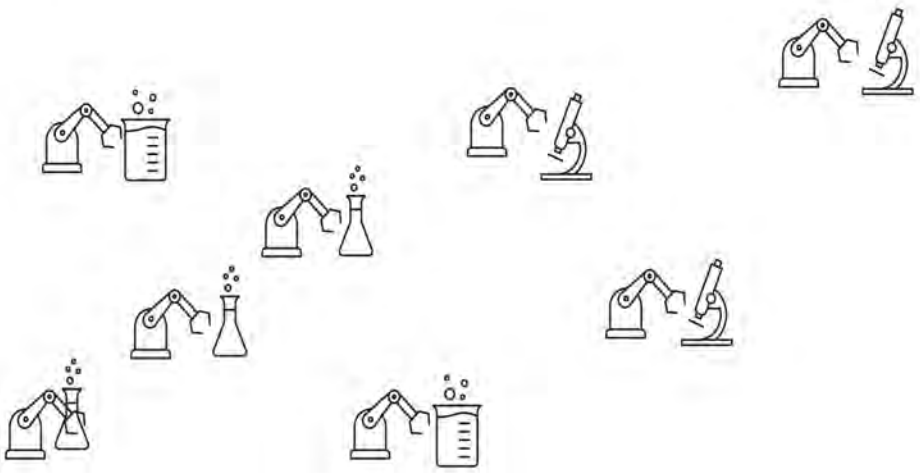
06 · 국내 동향·전망 87



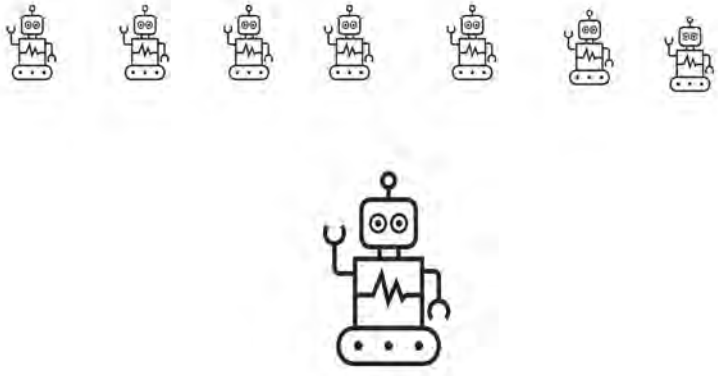

수동 작업의 시대
(100% 인간의 노력)
공생하는 슈퍼 브레인
(80% AI + 20% 인간의 통찰력)
원천 데이터
혼돈
(80%)
단순 노동에서
시너지로
최종적인 천재적
마무리 (20%)
- 전략
화룡점정!
신선한
커피
AI 데이터
합성: 완료
스마트
폴더
합성된 AI 통찰력
AI INSIGHTS
(80%)
수동 작업의 시대 (100% 인간의 노력)
FROM: 단순 대량 데이터 -> TO: 정제된 통찰력


수많은 AI 과학자들

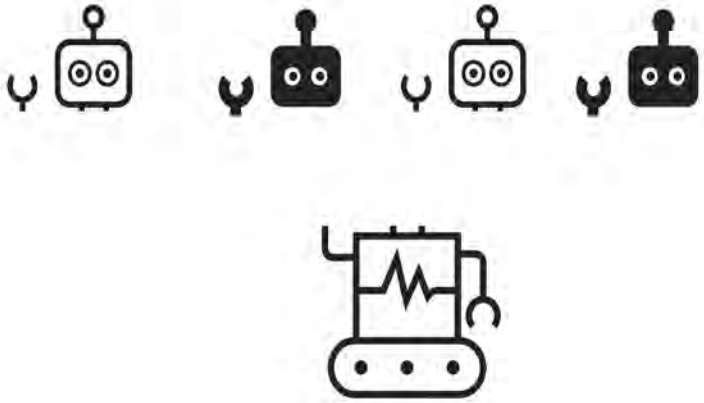
수많은 자율실험실들...



AI과학자 플랫폼의 필요성



AI과학자 플랫폼의 필요성



AI-OS 개념

스포츠 : 스포츠일반

이세돌, 10년 만에 AI와 재대국…알파고 현장서 '에이전틱 AI' 맞붙는다

중앙일보 | 입력 2026.03.03 10:55 업데이트 2026.03.03 11:16

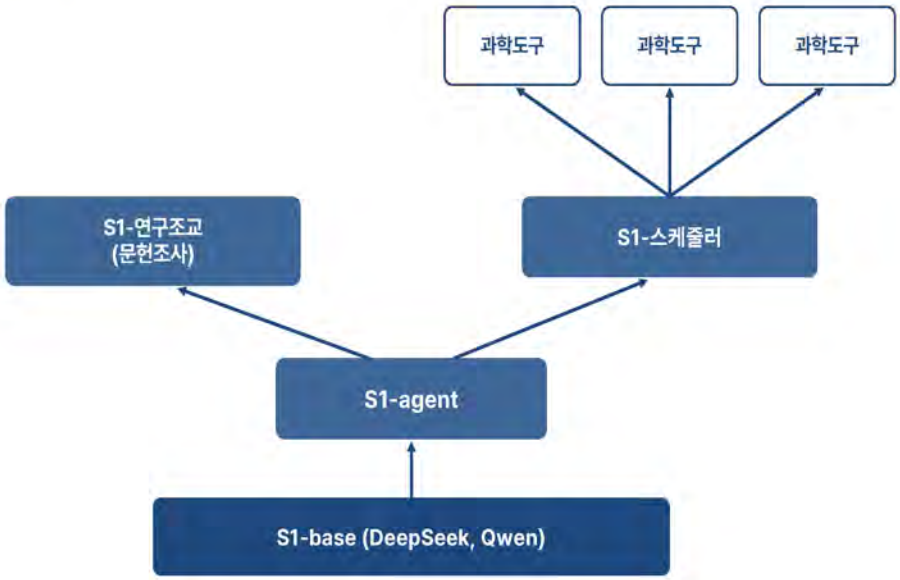
정재홍 기자 구독

97

중국과학원(CAS)의 반석('26.7)

- 판스(PanShi, 磐石) -> 반석
  - 과학 및 기술 주권에 대한 중국의 야망을 담은 초석
  - 국가 차원의 과학 연구 방식을 근본적으로 혁신
- 과학 연구의 시스템적 난제
  - 과학 데이터 사일로: 학문 분야에 걸쳐 파편화, 통합적인 활용이 어려움
  - 전문적 추론 능력 부족
  - 폐쇄적인 연구개발 생태계
- 중국과학원 자동화연구소(Institute of Automation)가 주도하고 여러 연구 기관이 참여한 "공동 연구팀"의 협력
  - "하향식 조직 연구"와 "젊은 과학자들의 상향식 아이디어"를 결합
- 과학 연구를 위한 범학문적 "운영체제(Operating System)"

반석 시스템 구조



Genisis Mission 발표 (25.11.24)

- 미션 정의: AI를 활용해 과학적 발견과 경제·안보 혁신을 가속화하는 범국가적 프로젝트
- 국가의 명운을 건 제2의 '맨해튼 프로젝트', '아폴로 계획'
- 목표: 과학적 가설 검증 및 성과 도출 시간을 '수년'에서 '수일' 또는 '수시간'으로 단축
- 핵심 수단: 에너지부(DOE) 산하 17개 국립연구소의 슈퍼컴퓨팅 자원과 AI 통합
- 연방 데이터의 국유화
  - 국가연구소: 냉전시대의 핵무기공장이 21세기의 AI의 전초기지
- 데이터 == 우라늄

대한민국의 AI for Science

Moonshot

Ⅰ. 배경 및 필요성 — 국가 전략 이행을 위한 전담조직의 필요

2026. 5 · 국가과학AI연구센터 운영단

국가과학AI연구센터(NAIS 센터) 설립 필요성

국가 과학기술 AI자원·역량 총결집	과학AI 연구 협력·교류 생태계 활성화	과학AI 경쟁력을 집중시킬 수 있는 구심점
▪ 기관간 칸막이로 데이터의 국가 자산화 제한적 ▪ 기관별 AI 연구장비 구매로 중복 투자 발생	▪ 분야별 도메인 전문가의 AI 기술 진입 장벽 존재 ▪ 도메인–AI 전문가간 협업 생태계 부족	▪ 과학AI 경쟁력을 집중시킬 수 있는 구심점 부재

국가과학AI연구센터 설치를 통해

대규모 AI인프라 공동·활용	데이터 개방·활용 확대	R&D 방식·환경 혁신
정부 GPU, 슈퍼컴퓨터 등 국가 AI 자원의 공동활용으로 대형 AI 자원 활용환경 구축	연구데이터 카탈로깅, 큐레이션 등으로 국가 연구데이터의 개방성·활용성을 확대	도메인별 연구자와 AI 전문가의 활발한 교류·협력으로 국가 R&D 전반의 AI 역량을 향상

AI 3대 강국 및 글로벌 과학기술 선도국가로 도약을 위해

과학AI 통합 플랫폼 및 AI 기술연계의 핵심 구심점 "전담조직" 필요

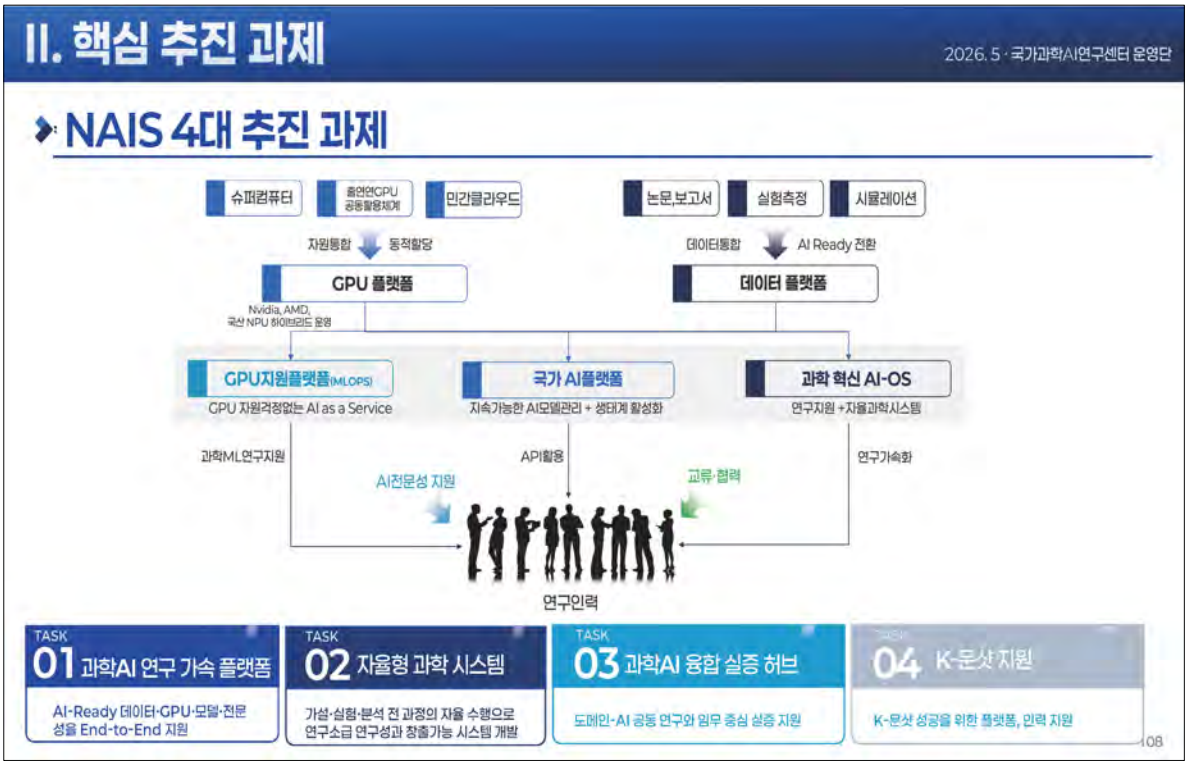
(출연연 총괄 관리·지원기관인 국가과학기술연구회에 설치)

105

4.27 국가과학AI연구센터 운영단장 부임

106

"'AI 과학자'로 노벨상급 성과 목표" - 지디넷 인터뷰
자료 유출없는 '과학자용 AI' 내놓을 것
매일경제 | 최원석 | 2026-05-19 17:34:00


II. 핵심 추진 과제
2026. 5 · 국가과학AI연구센터 운영단
NAIS 4대 추진 과제
슈퍼컴퓨터
출연연GPU 공동활용체계
민간클라우드
논문,보고서
실험측정
시뮬레이션
자원통합
동적할당
데이터통합
AI Ready 전환
GPU 플랫폼
Nvidia, AMD, 국산 NPU 하이브리드 운영
데이터 플랫폼
GPU지원플랫폼(MLOPS)
GPU 자원걱정없는 AI as a Service
국가 AI플랫폼
지속가능한 AI모델관리 + 생태계 활성화
과학 혁신 AI-OS
연구지원 +자율과학시스템
과학ML연구지원
API활용
연구가속화
AI전문성 지원
교류·협력
연구인력
TASK 01 과학AI 연구 가속 플랫폼
AI-Ready 데이터·GPU·모델·전문성을 End-to-End 지원
TASK 02 자율형 과학 시스템
가설·실험·분석 전 과정의 자율 수행으로 연구소급 연구성과 창출가능 시스템 개발
TASK 03 과학AI 융합 실증 허브
도메인-AI 공동 연구와 임무 중심 실증 지원
TASK 04 K-문샷 지원
K-문샷 성공을 위한 플랫폼, 인력 지원
08

IV. NAIS 센터 운영 모델

2026. 5 · 국가과학AI연구센터 운영단

Hub&Spoke : 표준·도구·인재는 NAIS(Hub), 도메인 문제·실행은 출연연(Spoke)

"강한 Hub + 강한 Spoke" 복합 모델

➡ 협력 거버넌스 구조

영역	NAIS Hub 표준화	출연연 Spoke 자율
데이터	FAIR·AI-Ready 표준 수립	도메인 데이터 수집
AI 모델	공통 FM·평가 벤치마크	도메인 특화 fine-tuning
컴퓨팅	GPU 풀·스케줄링 통합	우선순위 설정 자율
평가	사후책임 평가체계 표준	도메인 KPI 자율 설정

➡ 해외 사례 분석 최적화한 연구-인프라 통합형

분야	(영국) DeepMind	(독일) DFKI AI연구센터	(일본) RIKEN	(영국) ATI 앨런튜링연구소	(중국) CASIA 자동화연구
$ 자금 출처	기업 자본 (미국 생태계)	민관 합작 (PPP)	국가 예산	국가/학계	국가 주도
◎ 핵심 목표	Frontier AGI 개척	Industry 4.0 및 기술 수용성	과학 인프라 & 신뢰성	공공 정책 및 윤리	국가 안보 & 자립
주요 성과	AlphaFold / Gemini	프로토타입 / 스핀오프	초대형 컴퓨팅 (Fugaku)	튜링 대학 네트워크	뇌 모방 지능 / 로보틱스
거버넌스	Alphabet Inc.	주주 이사회 (구글, SAP 등)	일본 문부과학성	영국 대학 연합	중국과학원

➡ NAIS 최적화 모델 : 5대 강점 통합형「강한 Hub + 강한 Spoke」복합 모델

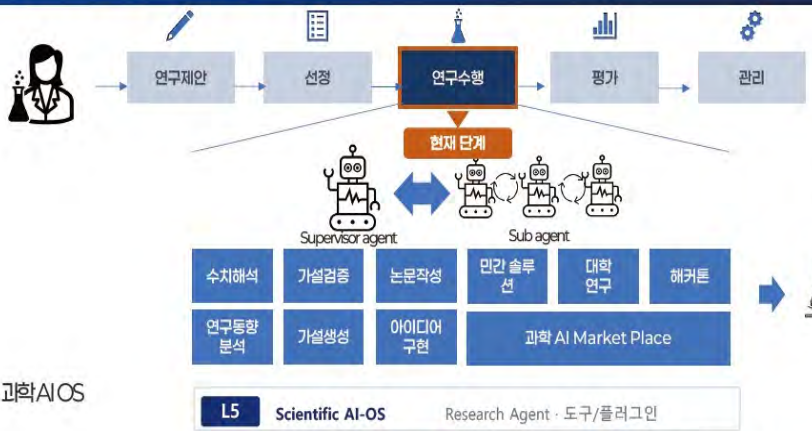
연구 선도	산학연 연계	인프라 허브	개방형 협력	국가 주도
Top-tier 인재 자율 R&D 환경 DeepMind	다자 거버넌스 출연연 대학 기업 DFKI	GPU 데이터 통합 과학 AI-OS RIKEN	오픈사이언스 가상 공동연구단 ATI	K-문샷 12대 미션 NST 조정 CASIA

⭐ 한국형 차별화 : 출연연 중심「Hub-Spoke」+ AI Native 연구생태계 신속 구축 + 단계적 대학·기업 협력 확대

109

자율과학시스템

2026. 5 · 국가과학AI연구센터 운영단



과학AI OS

L5	Scientific AI-OS	Research Agent · 도구/플러그인
	에이전틱 프로세스 엔진 ⬅ 독자파운데이션 모델 ➡ 과학추론엔진	
L4	연구 자산 허브	데이터 허브 · 모델 허브 · 메타데이터
L3	워크로드 · MLOps	워크로드 플랫폼 · MLOps · 자동화/스케줄링
L2	자원 가상화 인프라	가상화 · 컨테이너 · 스토리지 · 네트워크
L1	하드웨어 인프라	NPU/GPU · 서버 · 스토리지 · 네트워크

AI+Data Platform (K-Hugging face)

GPU 플랫폼 (분산환경, 국산NPU 포함 인프라)

2026 Quick-Win 목표

과학 AI-OS 시제품 서비스
과학전용 AI-OS + 연구 에이전트 서비스 개시

GPU 통합운영 서비스
GPU통합운영 현황판 & No-ops GPU 서비스 운영

AI-Ready Data 세트 준비
연구데이터를 고품질의 AI Ready Data로 변환(2-3종)

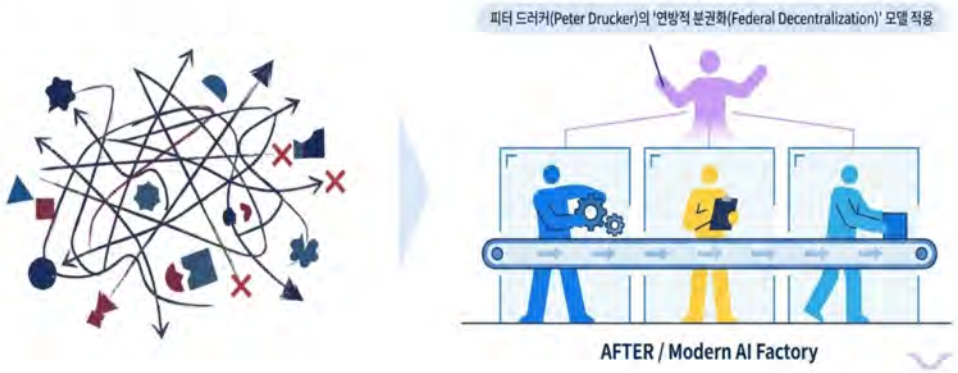
110

LaaS (Lab-as-a-Service)

전 세계 연구자가 클라우드를 통해 실험을 의뢰하면,
대전의 **로봇 자동화 실험실(Self-driving Labs)**이 이를 수행하고 데이터를 전송하는 모델

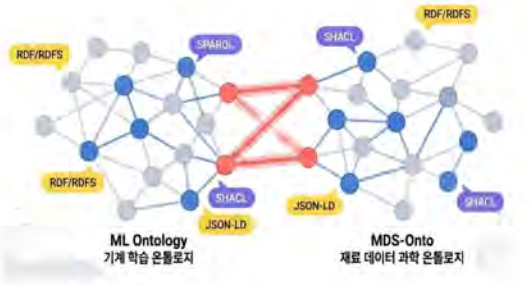
수십 & 수백개 에이전트를 어떻게 하면 효과적으로 운영할 수 있을까?

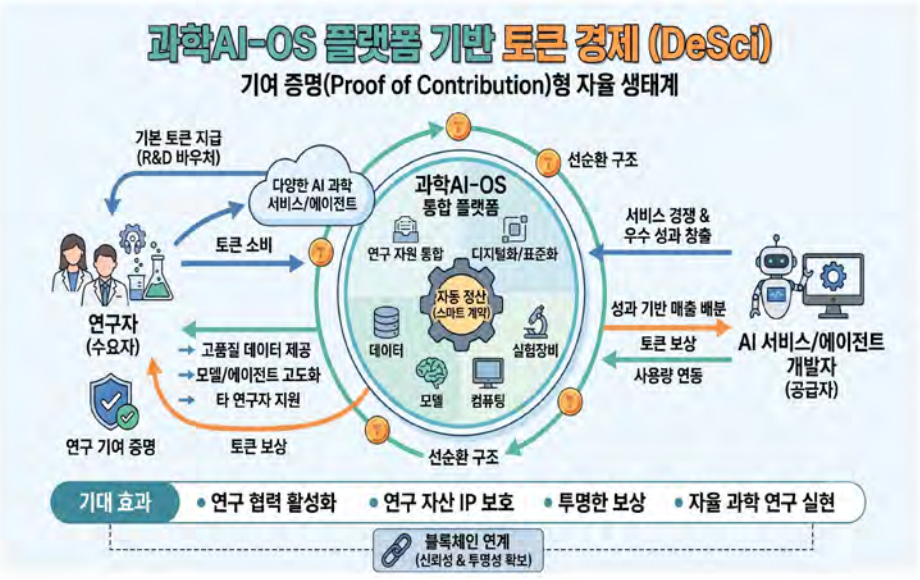
- 수많은 에이전트를 만들어 놓으면 알아서 일을 효율적으로 할까? 과도한 토큰비용은?
- 인간의 조직체계, 경영학이 도움되지 않을까?
- 조직체계, 평가체계, 인센티브, 정렬
- AI에이전트를 위한 조직이론?



AI 과학자 표준

- AI 과학자 표준 아키텍처
  - 가설 정의 표준 (JSON-LD, 온톨로지 형태)
  - 실험 프로토콜(Recipe) 표준
- 데이터 및 산출물 표준
  - 도메인 지식 그래프 통합
  - 데이터-코드-논문 패키징
- 신뢰성 및 안전성 평가 표준
  - AI 동료 평가(AI Peer Review) 프로토콜
  - 안전 가이드라인(Dual-Use/Safety Guardrails)
- 플랫폼 표준화 전략
  - 플러그앤플레이(Plug-and-Play) 래퍼(Wrapper) 제공
  - 공동 연구(Multi-Agent) 프로토콜
  - 오픈 리서치 벤치마크(Benchmark) 운영





— 2035년, 어느 평범한 화요일
전국의 과학자들,
각자의 책상 위에
하나의 연구소
대학원생도, 신입 연구자도, 베테랑도 —
모두가 자기만의 자율 연구 공간에서
자유롭게 탐구하고, 연결하고, 성과를 만든다.
과거
한 곳에 모인 연구
2035
각자의 자리에서 연결되는 연구
모여야 가능했던 연구가, 이제는 어디서나 동시에 가능해진다.
실험 제어
데이터 분석
연구 노트
AI 연구 파트너
연결과 협업
연구소는 더 이상 건물이 아니다.
모든 과학자가 곧 하나의 연구소다.
자율 연구
연결과 협업
데이터 기반
함께 만드는 성과

주제발표 2

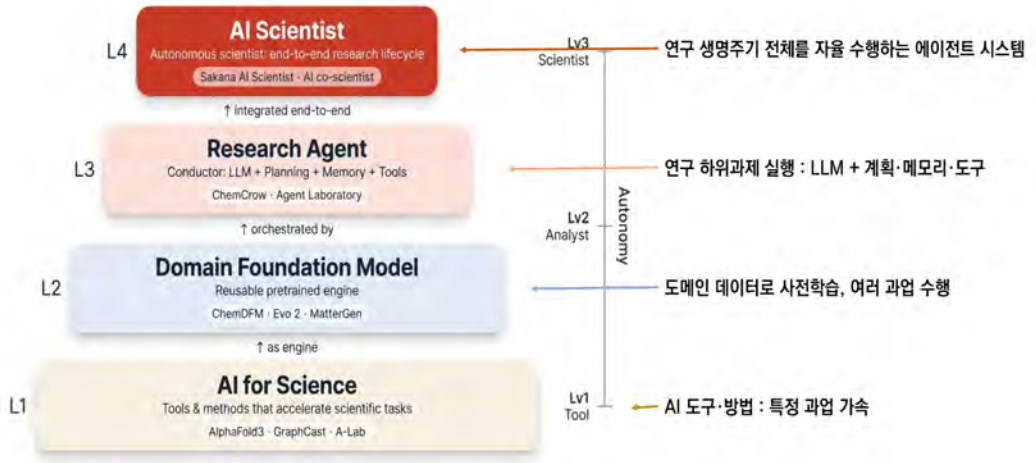
AI Scientist 기술 발전 현황과 전망

이 제 현

한국과학기술연구원 AIX전략실 실장

2026.07.14. 한림원탁토론회, 이재현 jehyunlee@kist.re.kr

AI for Science vs AI Scientist

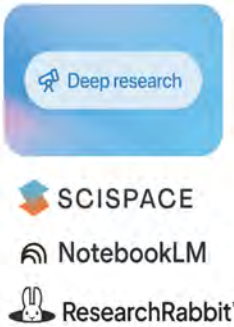


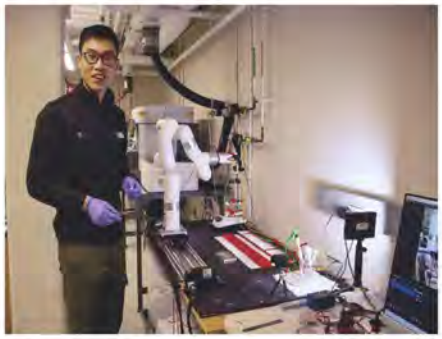
2026.07.14. 한림원탁토론회, 이재현 jehyunlee@kist.re.kr

초기 AI for Science 탐색 공간 확장

- 연구 프로세스 전반에 AI 확산
  - 좋은 AI 도구의 등장, AI 도구를 적극적으로 사용하고, 필요한 도구들을 직접 만들어 사용하는 사람들의 등장
    - ※ Deep Research (2023~) 대규모 자료 조사 및 보고서 작성 기능 제공
    - ※ CRESt (2023) 대화형 데이터 검색·분석, 디지털 스위치 로봇 팔 구동, 발견을 문서화, 문제 발생시 이메일 통지
  - AlphaFold 이후 단백질 기초연구 촉진
    - **미연구 단백질 연구 집중** : AlphaFold 이전 구조가 알려지지 않았던 단백질에 대한 연구가 알려져 있던 단백질 대상 연구 대비 증가
    - ※ 2021년까지 +16~25%, 2024년 +35~40%

https://www.nature.com/articles/d41586-025-01069-0
10.26434/chemrxiv-2023-tn7tx-v4





Researcher Zhichu Ren created an AI-based system called CRESt to run experiments. Credit: Jason Sparapani/MIT Department of Materials Science and Engineering

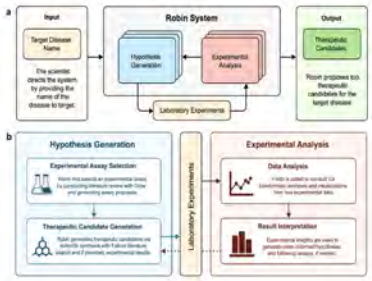
2026.07.14. 한림원탁토론회, 이재현 jehyunlee@kist.re.kr

패러다임 전환 AI Scientist

- **도구로서의 AI에서 자율적 주체로서의 AI로 전환**
  - 전통적인 과학적 방법론 : 관찰 → 가설 → 실험 → 검증
  - Agentic Science : 전통적 방법론을 차용하나 스스로의 판단에 따라 단계를 동적으로 재배열
    - cf. 자동화 도구 : 순서가 고정된 파이프라인만 실행

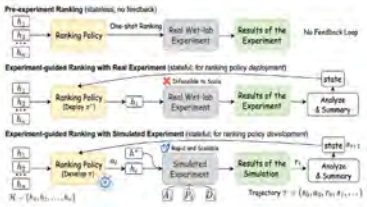
Robin (2025)

가설 생성 → 실험 설계 → 결과 분석 후
결과에 따라 가설 생성으로 복귀 가능



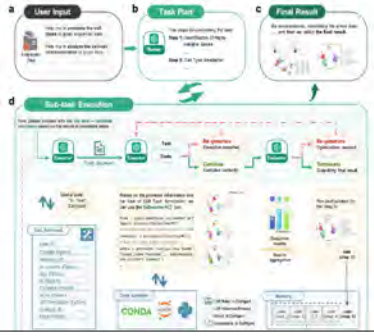
MOOSE-Chem3 (2025)

Stage 4의 실험 성능을 이용해 다음 실험 대상 우선순위 조정



CellAgent (2024)

planner-executer-evaluator 간 Stage 2와 3 반복, 개선



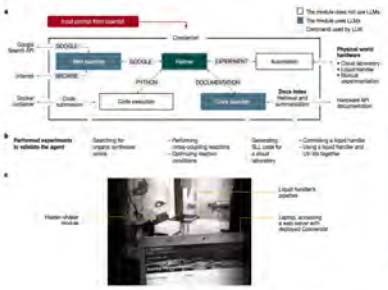
10.48550/arXiv.2508.14111, 10.48550/arXiv.2505.13400, arXiv:2505.17873, arXiv:2407.09811

2026.07.14. 한림원탁토론회, 이재현 jehyunlee@kist.re.kr

2022–2025 AI Scientist 패러다임 전환

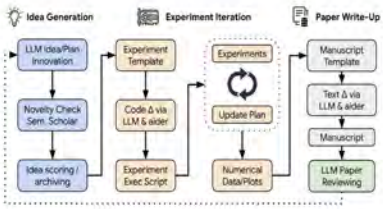
Phase 1: Foundation Modules (2022–2023)

- 개별 과학 워크플로우 단계 자동화를 위한 기반 인프라 구축
- 실험 준비/실행에 초점 : DS-1000 DS코드 생성
  MLAgentBench ML 자율 실험 평가
- 프로토콜 설계 : BioPlanner 자연어를 생물학 프로토콜로 번역
- 물리적 실험실 자동화 : CoScientist LLM + Wet Lab
- 양자 컴퓨팅 확장 : Quantum-Agent-SDL 자율 보정, 오류 수정



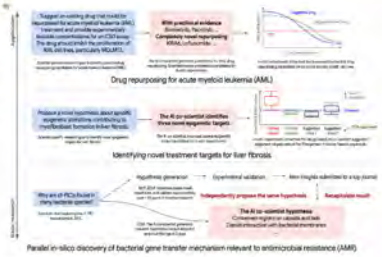
Phase 2: Closed-loop Integration (2024)

- 고립된 모듈을 통합하는 워크플로우 패러다임 전환
- 문헌 종합 : LitLLM 인용 기반 지식 추출, 서사 생성 시연
- 가설 생성이 독립 연구 분야로 성립 :
  SciAgents 멀티에이전트 협업 활용
  IdeaBench 연구 질문 품질·참신성·타당성 평가 지표
- 최초 완전 자율 논문 생성 실현: 인간 개입 최소화 논문 생성
  The AI Scientist v1 문헌 검토·아이디어·실험·논문
- 통합 워크플로우 일반화 : A-Lab 재료과학

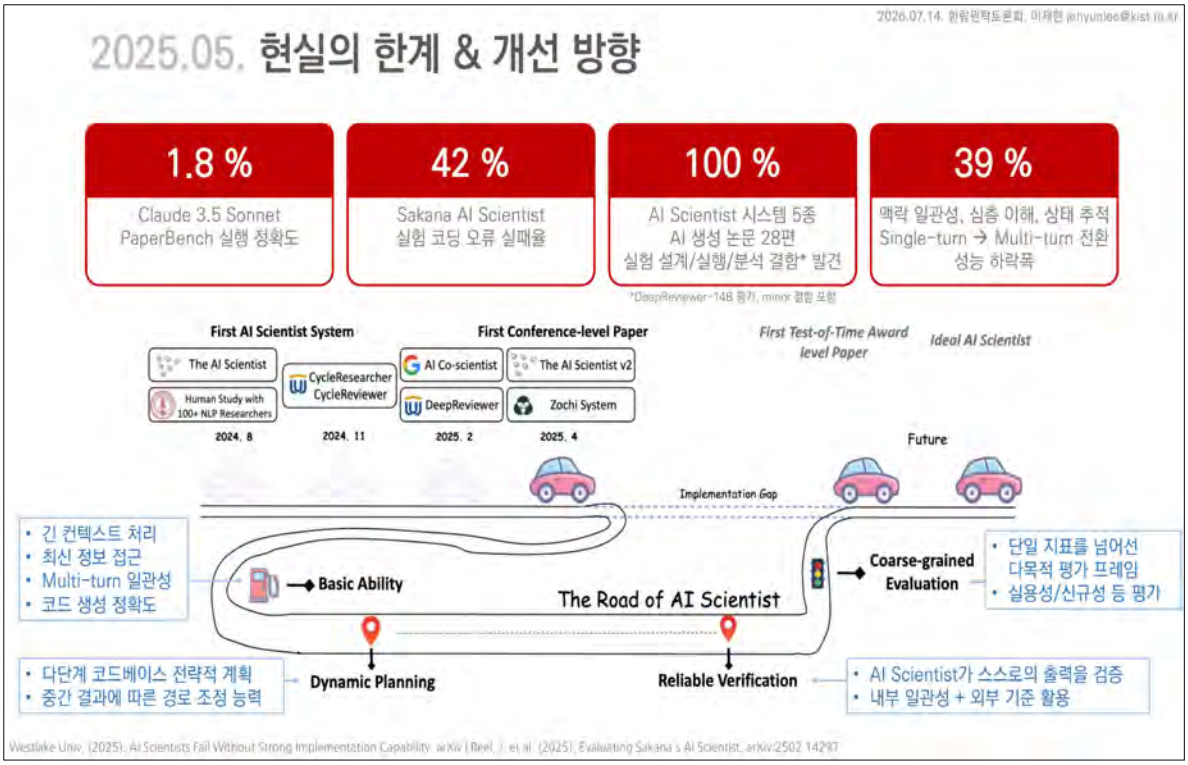


Phase 3: Scalability, Impact, Collaboration (2025)

- 확장성, 과학적 영향력, 인간-AI 협업 동시 추구
- 확장성/견고성 : HypER 지식그래프 기반 출처 인지 가설 정제
  The AI Scientist v2 에이전틱 트리 탐색 → 병렬 연구 방향 탐색
- 과학적 영향력 : ResearchBench 아이디어 생성-출판 포괄 평가
  DeepScientist 목표 지향적 장기 연구
  AI-Researcher Scientist-Bench 기여
- 인간-AI 협업 : freephdlabor 인간 전략가 + AI 실행자
  AI co-scientist 협업 연구 프로토콜 공식화



10.48550/arXiv.2510.23045, 10.48550/ARXIV.2408.06292, https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.18864



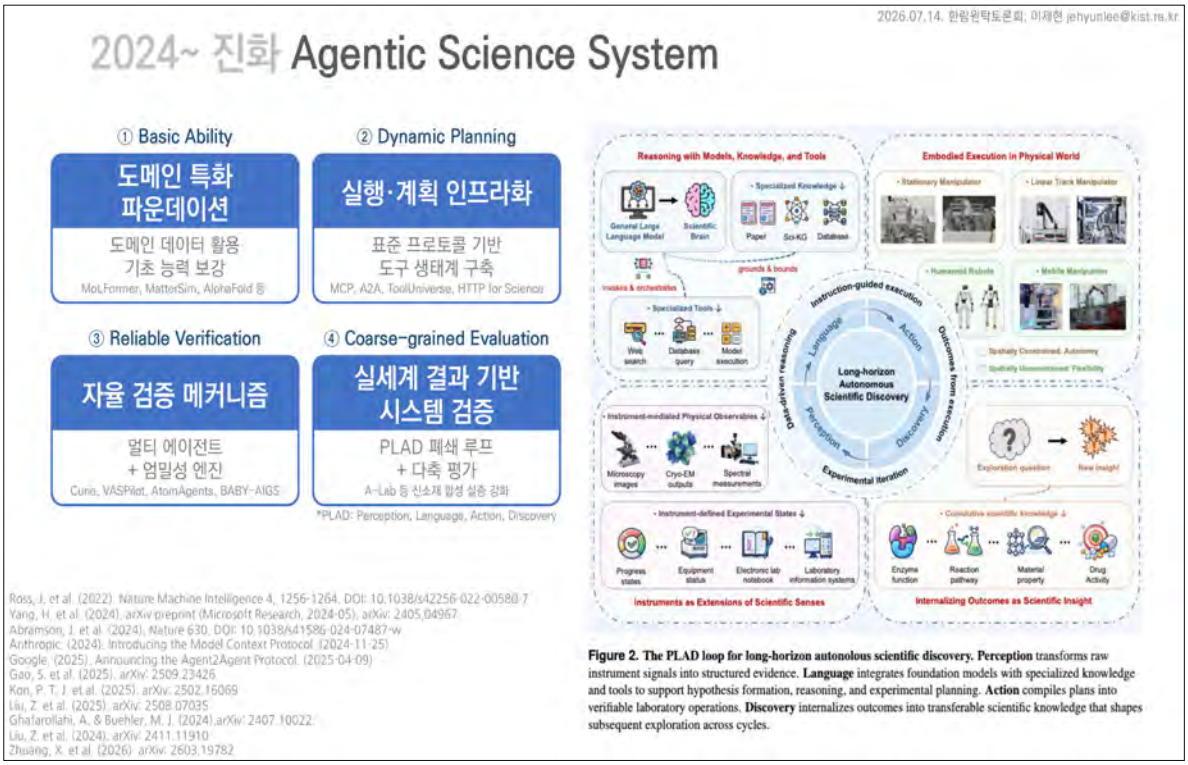
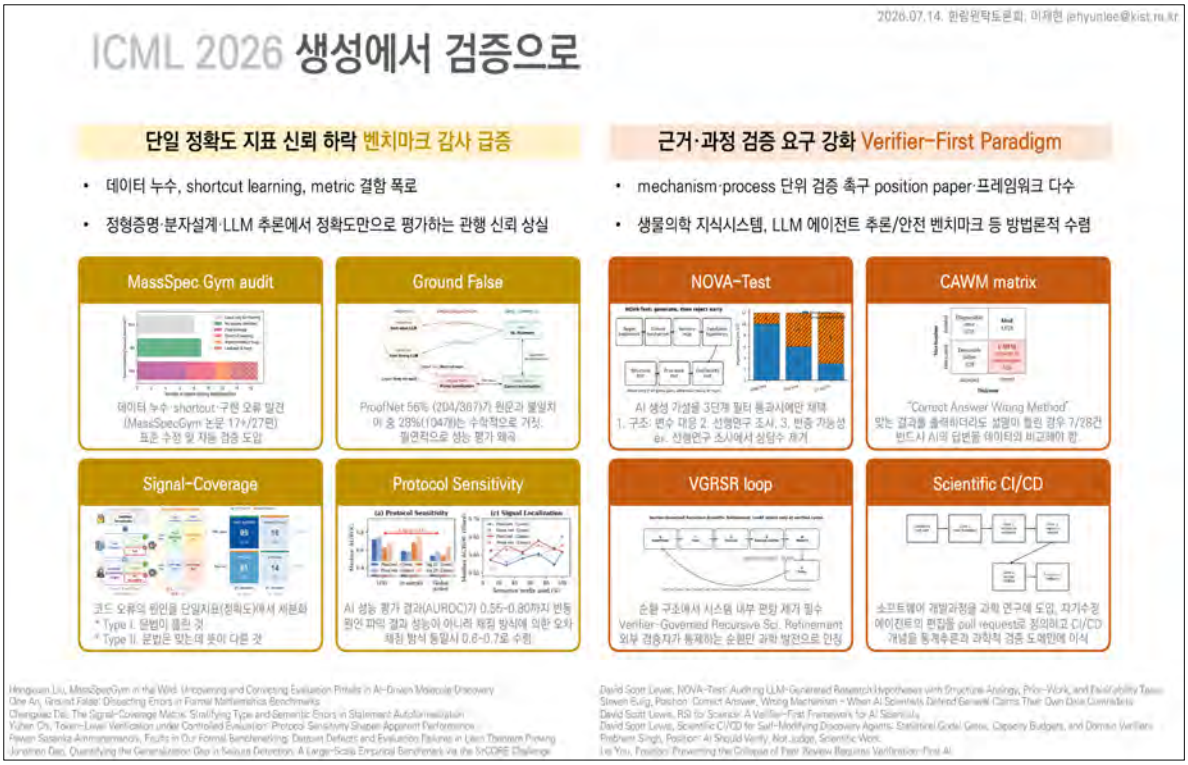


Figure 2. The PLAD loop for long-horizon autonolous scientific discovery. Perception transforms raw instrument signals into structured evidence. **Language** integrates foundation models with specialized knowledge and tools to support hypothesis formation, reasoning, and experimental planning. **Action** compiles plans into verifiable laboratory operations. **Discovery** internalizes outcomes into transferable scientific knowledge that shapes subsequent exploration across cycles.


2026.07.14. 한림원학술론회, 이재현 (e-hyunlee@kist.re.kr)
ICML 2026 생성에서 검증으로
단일 정확도 지표 신뢰 하락 벤치마크 감사 급증
• 데이터 누수, shortcut learning, metric 결함 폭로
• 정형증명·분자설계·LLM 추론에서 정확도만으로 평가하는 관행 신뢰 상실
근거·과정 검증 요구 강화 Verifier-First Paradigm
• mechanism·process 단위 검증 촉구 position paper·프레임워크 다수
• 생물의학 지식시스템, LLM 에이전트 추론/안전 벤치마크 등 방법론적 수렴
MassSpec Gym audit
Ground False
NOVA-Test
CAWM matrix
Signal-Coverage
Protocol Sensitivity
VGRSR loop
Scientific CI/CD

2026.07.14. 한림원학술론회, 이재현 (e-hyunlee@kist.re.kr)
인간 연구자의 역할 변화 HITL → HOTL → HOOTL
• 인간은 전략적 감독자로 진화, 시스템은 내장된 반증 체계를 통해 완전한 자율성을 달성하는 사례 증가
시스템 반응 메커니즘
인간 책임 및 검증
HITL (Human-In-The-Loop)
HOTL (Human-On-The-Loop)
HOOTL (Human-Out-Of-The-Loop)
인간 역할 | 승인/수정/기각 등 주요 의사결정 | 감독·예외 처리 개입 | 사후 검토 한정
사례 | Agent Laboratory, Virtual Lab | PLAD, MAC-AMP | A-Lab, CICERO
필요 기술 | AI Multi-turn 일관성 | 기획/실행 ↔ 비평 agent 역할 분리 | 도메인 일반화, 다축 평가 기준
risk | 인간의 물리적 시간·체력·전문성 | HITL risk + 다중 에이전트 담합 | 반응 메커니즘 미성숙, 확증 편향
붕괴 메커니즘 | 검증 위임 | 경보 피로 + 자동화 편향 | 비가역 행동 + 안전장치 부재
붕괴 사례 | 동료심사 AI 위임, 법조계 환각 | Knights Capital 알고리즘 거래
※ 45분만에 $440M 손실, 파산 위기 | A-Lab 자율합성 성공사례 순도 의심
※ 41종 성공보고 후속 분석

Covid-19 재택근무 → 자율성 확대

- 고용노동부 재택근무 가이드라인

붙임 재택근무 가이드라인 주요 내용 및 Q&A

◆ 재택근무 가이드라인 주요 내용 ◆

□ 재택근무란?

○ 근로자가 부여받은 업무를 **자택 등 지정된 장소에서 수행**하는 근무유형

□ 재택근무의 도입

○ 취업규칙, 근로계약서 등에 재택근무 실시에 관한 **규정이 있으면 해당 규정에 따라 실시가 가능**하므로 별도의 근로자 동의가 필요하지는 않음

○ 별도의 **규정이 없는 경우**에는 원칙적으로 **개별 근로자의 동의 필요**

* 다만, 코로나19 발생 등 **감염병 확산방지를 위해 불가피하게 근무장소를 자택 등으로 변경할 필요**가 있는 경우에는 **근로자와 협의를 거쳐 시행 가능**

○ 정부는 재택근무 활성화를 위해서 **간접노무비 및 재택근무 인프라 구축비 지원**

□ 근로시간, 연장근로 등

○ **통상적인 근로시간제**를 적용하는 경우, 노사가 정한 업무의 시작 및 종료시간, 휴게시간 등 **일반적인 근로시간제의 적용을 받음**

○ 사업장 밖 근무로 근로시간을 산정하기 어려운 때에는 **소정근로시간을 근무한 것으로 간주**하거나 **근로자대표와 서면합의로 정한 시간**을 업무 수행에 **통상 필요한 시간으로 간주**할 수 있음

○ 근로자의 재량에 맡길 필요가 있는 업무로서 **근로기준법 시행령 제31조로 정한 업무**라면, **근로자대표와 서면 합의한 시간을 근로한 것으로 간주 가능**

○ 재택근무시 실제 연장·야간근로를 수행한 경우, **가산수당을 추가로 지급**

* 분쟁 예방을 위해 연장·야간근로에 대한 승인, 확인 등 **절차를 사전에 정하는 것이 바람직**

□ 복무관리, 재택근무 비용 등

○ 재택근무 근로자에 대해서도 **복무규정 등은 그대로 적용**, 근무지 이탈 및 사적용무 등으로 **복무규정에 위반되지 않도록 주의할 필요**

고용노동부 재택근무 가이드라인 보도자료 (2020). 동아일보 (2021). https://www.donga.com/news/Society/article/all/20210716/107989279/1

정부 "재택근무 30% 권고…획일적 강제는 어려워"

2단계 10%, 3단계 20%, 4단계 30% 재택 권고...사업주 처벌은 못해

- 성기능 장치는 "전립선 비대증" 불리 병원가야..충격!
- 月 만원대 '실비보험' 인기! 막판가입 "우르르"..

코로나19 4차 대유행 국면에서 직장을 고리로 한 연쇄감염이 이어지면서 정부가 직원 30% 재택근무를 권고했다. 다만 권고사항이므로 사업주 처벌 등은 없다.

손영래 중앙사고수습본부(중수본) 사회전략반장은 16일 정례브리핑에서 "현재 재택근무 비율은 30%를 권고하고 있다. 다만 사업장의 특정에 따라서 일괄적으로 재택근무 비율을 규정하기는 어렵다"고 밝혔다.

과학기술 AI 패러다임을 전환하려면

"앞으로 번성할 연구실은 둘 중 하나다 –
도메인 전문가와 AI 전문가가 한 호흡으로 움직이는 곳, 혹은 과학자 한 사람이 두 분야를 모두 통달한 곳."

"The labs that thrive will be those where domain experts and AI specialists work in sync - or where scientists master both."

— Miolane (2025), PLOS Biology

- **과학 데이터 인프라** : 고품질 데이터 확보 시스템 구축
- **Gray-box 모델** : 도메인 지식 + AI
- **불확실성 정량화** : AI 출력 신뢰도 확보

- **연구자 역할 재정의** : 실행자 → 전략가
- **연구 지원 재설계** : AI가 바꾸는 연구 환경 변화 대응
- **평가 체계 개혁** : 동료 심사·성과 지표 재설계

- AI+S&T 리터러시 교육
- 기술 인프라 구축
- 데이터 관리
- 연구 아이디어 발굴
- 전략 네트워크 구축

- **탐색 다양성 확보** : AI 주류 편향 억제, 새로운 영역 개척 유인
- **신뢰성 확보** : AI발 환각 방지, 코드·데이터 공개 의무화
- **생태계 격차 해소** : AI 기여 불평등 완화

Zhou, L., et al. (2026), Towards AI for science: developing a conceptual basis for transforming research support services in university libraries, DOI: 10.47989/ir31iconf64182

주제발표 3

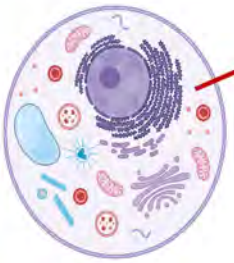
[실증] AI로 생명의 설계도를 다시 쓰다(2026. 5. *Nature*) – AI4S의 실제와 AI Scientist의 거리 –

이 상 민

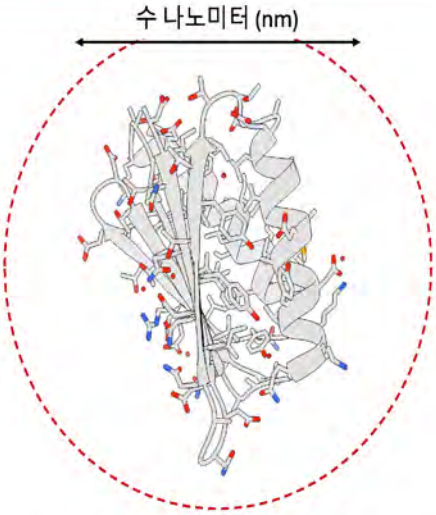
POSTECH 화학공학과 교수

단백질은 무엇인가?

우리가 아는 단백질



세포



생명과학에서의 단백질

1. 세포의 기능을 담당하는 핵심적인 생체물질
2. 정교하고 복잡한 분자기계

POSTECH

2

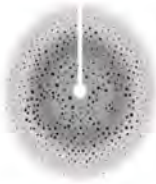
인공지능을 활용한 단백질 연구

과거 (AI 이전)

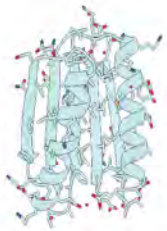
5년 이상

단백질 정제

단백질 결정화



결정구조 분석



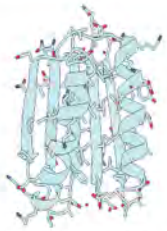
단백질 구조정보

현재 (AI 이전)

5분 이내

... GGSQADTPAKD
NFYYDASLK ...

단백질 서열



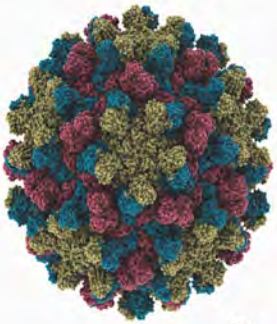
단백질 구조정보

POSTECH

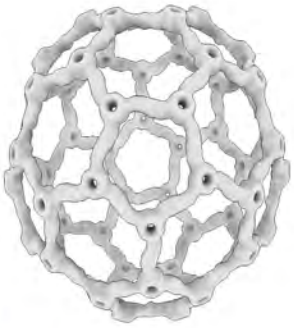
3

인간과학자와 인공지능

자연계의 바이러스 구조
(Tomato Bushy Stunt Virus)



인공적으로 설계한
단백질 나노케이지



새로운 발견

S. Lee *et al.*, ***Nature*** 638, 546-552 (**2025**)

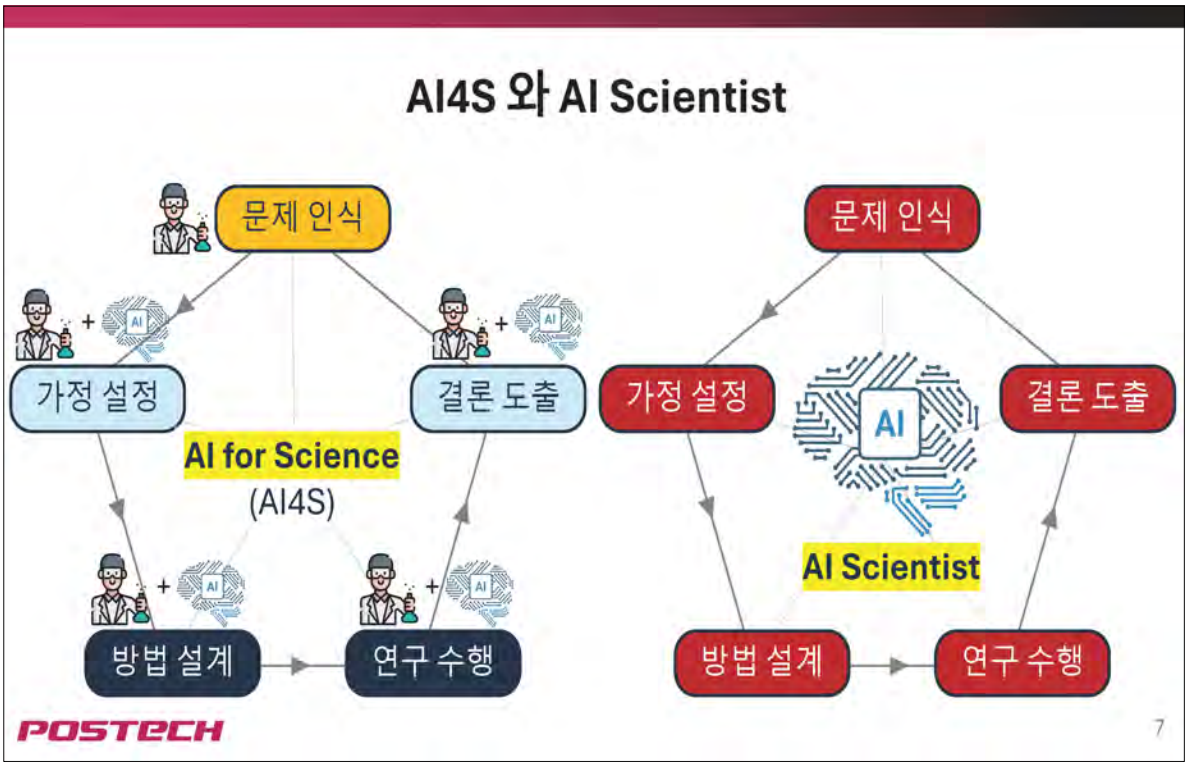
S. Lee *et al.*, ***Nature*** 655, 259-265 (**2026**)

POSTECH 4

AI 로 인한 변화된 과학 생산 방식
- AI4S 와 AI Scientist

POSTECH 5

과학자 수행하는 연구의 단계
문제 인식
연구 방법 설계
결론 도출
가설 설정
연구 수행
POSTECH
AI생성 이미지 6


AI4S 와 AI Scientist
문제 인식
가정 설정
결론 도출
AI for Science
(AI4S)
방법 설계
연구 수행
문제 인식
가정 설정
AI
결론 도출
AI Scientist
방법 설계
연구 수행
POSTECH
7

현재 우리의 연구 수행 방식

과거	현재	미래
인간과학자	인간과학자 – 인공지능의 협동연구	AI 과학자

POSTECH

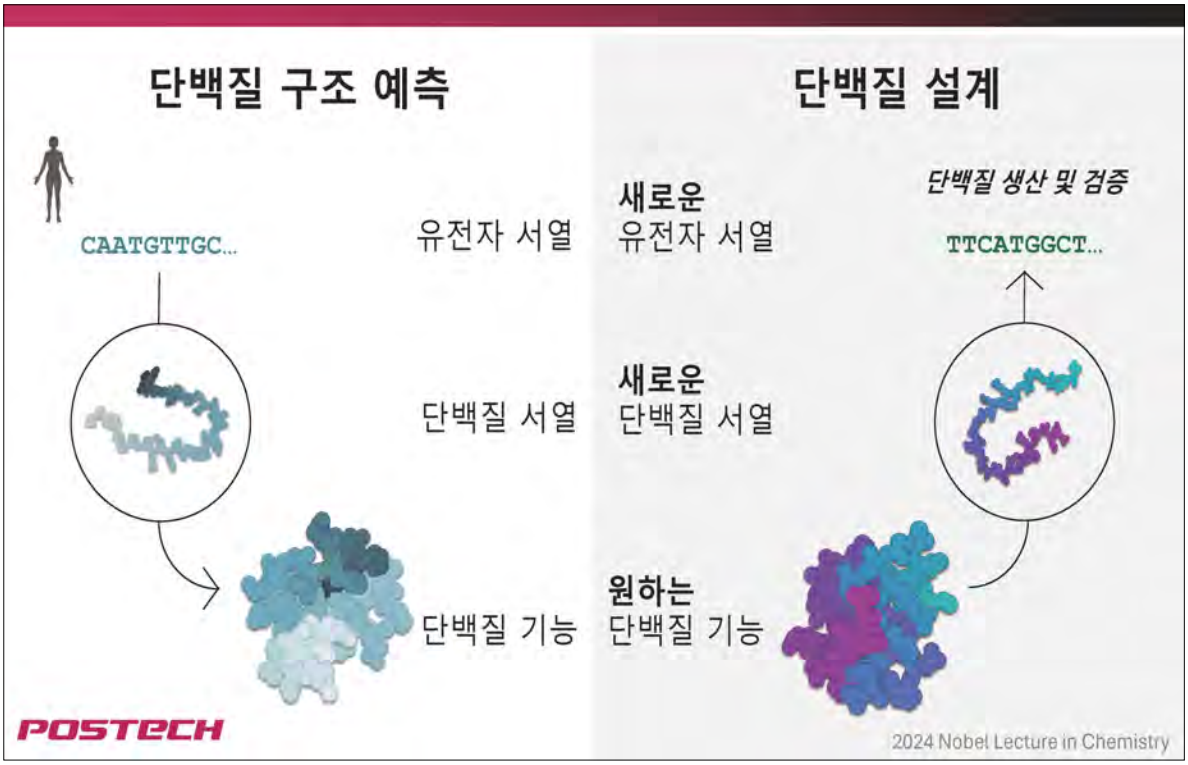
https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/when-humans-and-ai-work-best-together-and-when-each-better-alone
https://www.rand.org/pubs/commentary/2023/09/progress-or-peril-the-brave-new-world-of-self-driving.html

8

사례: AI 로 풀어낸 바이러스 구조 형성의 비밀
- 인간과학자의 역할과 AI 의 역할

POSTECH

9

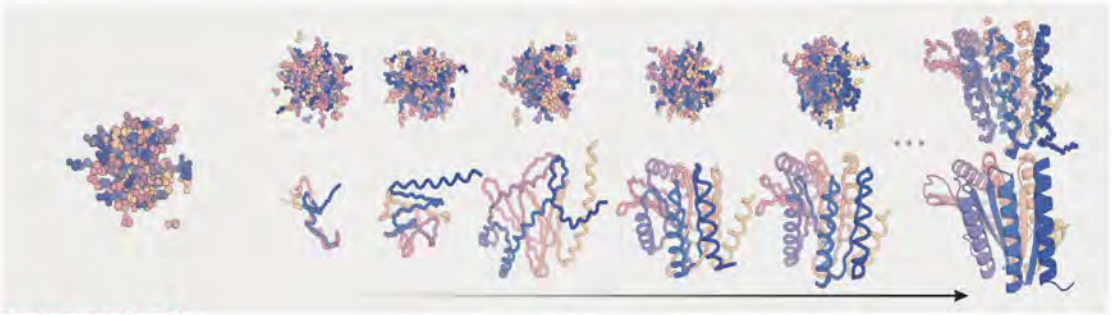

단백질 구조 예측
단백질 설계
CAATGTTGC...
유전자 서열
단백질 서열
단백질 기능
새로운
유전자 서열
새로운
단백질 서열
원하는
단백질 기능
단백질 생산 및 검증
TTCATGGCT...
POSTECH
2024 Nobel Lecture in Chemistry

NOBELPRISET I KEMI 2024
THE NOBEL PRIZE IN CHEMISTRY 2024
KUNGL. VETENSKAPS-AKADEMIEN
THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES
David Baker
University of Washington
USA
Demis Hassabis
Google DeepMind
United Kingdom
John M. Jumper
Google DeepMind
United Kingdom
"för datorbaserad proteindesign"
"for computational protein design"
"för proteinstrukturprediktion"
"for protein structure prediction"
#NobelPrize
THE NOBEL PRIZE
POSTECH
11

인공지능을 이용한 단백질 설계

이미지 생성을 위한
확산모델 활용 예시
e.g. DALL-E

Synthetic image trajectory from NVIDIA

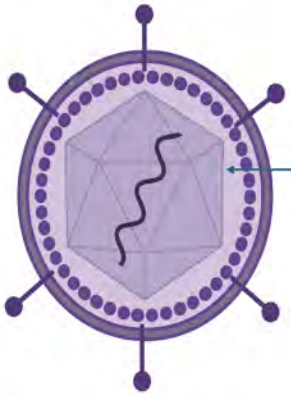


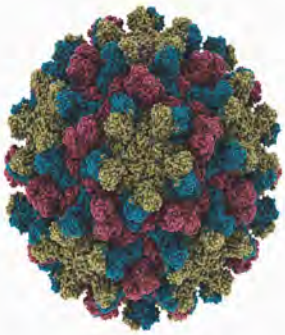
POSTECH

Joe Watson, et al. *Nature* 2023

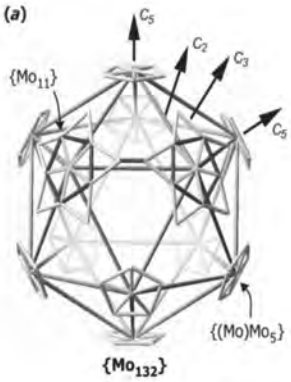
바이러스는 자연계의 가장 복잡한 구조 중 하나

바이러스의 구조





바이러스 캡시드



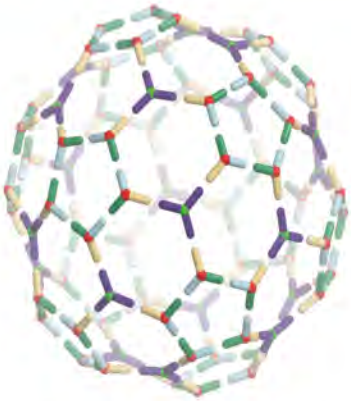
캡시드 구조의 대칭특성

POSTECH

연구의 목적

1. 복잡한 바이러스 캡시드 **구조의 형성 원리**를 이해
2. 설계된 구조를 **유용한 방향**으로 활용

자기조립



인공설계 단백질

바이러스 캡시드 유사구조

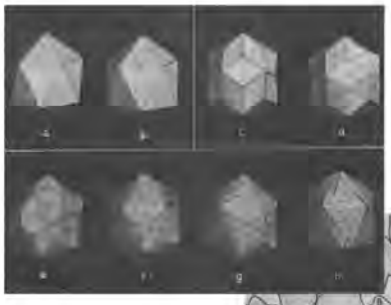
(약물전달, 유전자치료, 백신 등등)

POSTECH

14

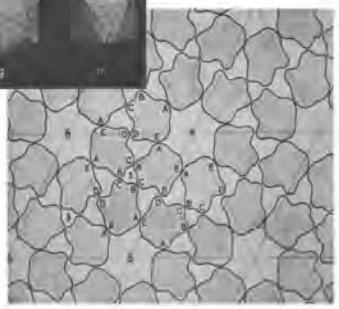
바이러스 구조 형성 이론

이미 **1960**년대에 정립된 준-대칭 이론



Caspar & Klug (**1962**)

60년 이후



Article

Four-component protein nanocages designed by programmed symmetry breaking

S. Lee *et al.*, *Nature* (**2025**)

Article

Hierarchical design of pseudosymmetric protein nanocages

Q. Dowlilng et al., *Nature* (**2025**)

Article

Design of one-component quasisymmetric protein nanocages

S. Lee *et al.*, *Nature* (**2026**)

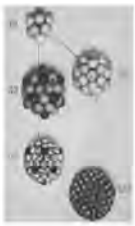
Article

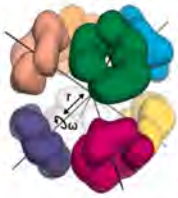
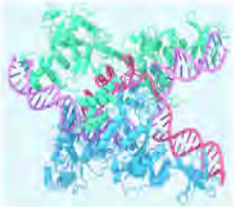
De novo design of quasisymmetric two-component protein cages

S. Wang et al., *Nature* (**2026**)

POSTECH

바이러스 캡시드 구조 인공설계의 역사



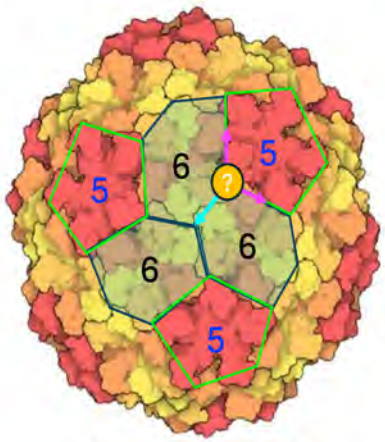



1962	2003	2012	2021 - 2023	2025 - 2026
바이러스의 **준-대칭** 구조 형성 이론	첫 **인공단백질** 컴퓨터 설계	**대칭성** 캡시드 구조 인공 설계	**인공지능** 기반 설계/분석 모델 발표	**준-대칭** 캡시드 구조 인공설계
	Science 2003	*Science* 2012	*Nature* 2021 - AlphaFold *Science* 2021 - RoseTTAFold *Science* 2022 - ProteinMPNN *Science* 2023 - RFdiffusion	*Nature* 2025 *Nature* 2025 *Nature* 2026 *Nature* 2026

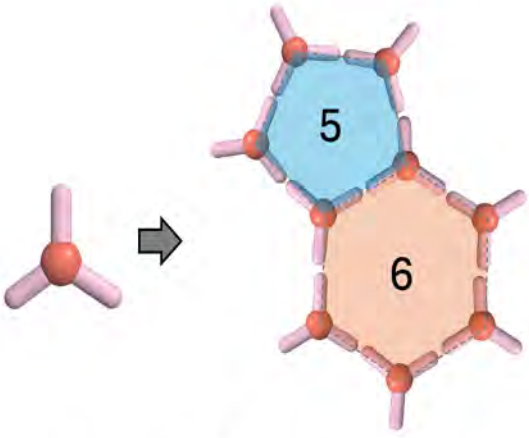
POSTECH

16

문제해결의 열쇠



바이러스 구조의
지엽적인 대칭파괴



대칭파괴를 위한 **정교한**
단백질-단백질 **상호작용 설계**

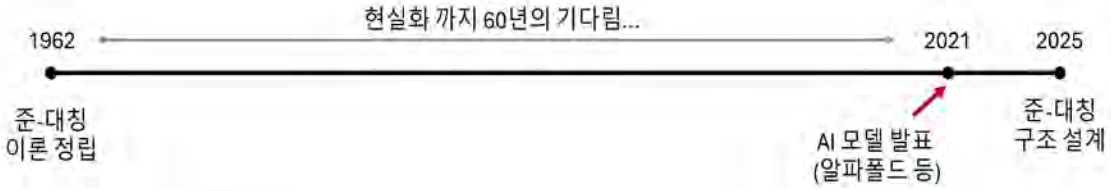
POSTECH

17

왜 이제서야 할 수 있었을까?

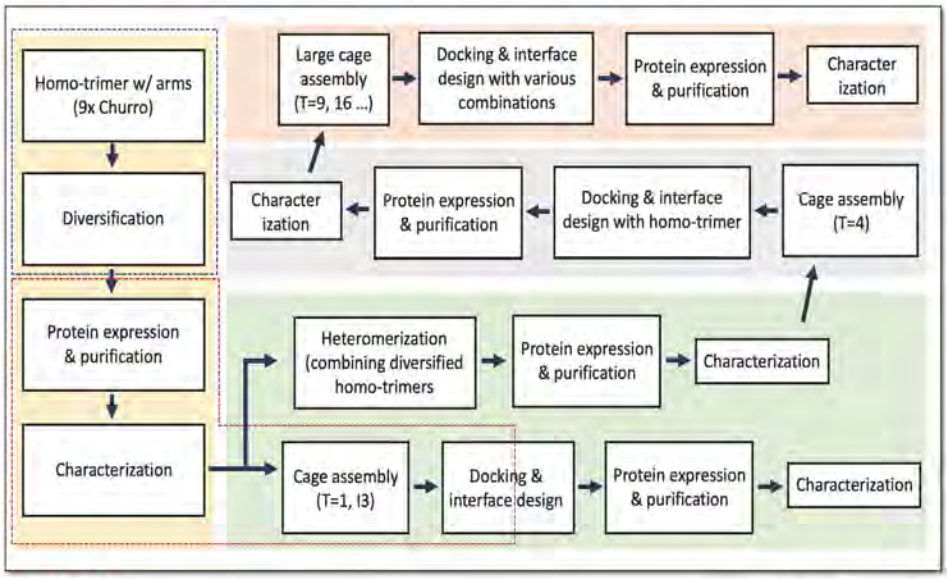
1. 바이러스 캡시드 구조에 이해가 좋아진걸까..?

2. 아이디어를 실현할 수 있는 새로운 방법의 등장?



POSTECH

복잡하고 검증이 어려운 기존의 접근법



POSTECH

2021. 03. 04. (연구노트)

AI 가 바꾼 연구방식의 단순화

기존의 설계 접근법	*Nature* 2025	*Nature* 2026
코딩 및 프로그래밍 기초	코딩 및 프로그래밍 기초	코딩 및 프로그래밍 기초
단백질 구조모델링 기초	단백질 구조모델링 기초	생성형 AI 모델을 활용한 백본구조 생성 (RFdiffusion)
단백질 도킹 및 분석	단백질 도킹 및 분석	
서열 설계 모델 프로그래밍	AI 모델을 활용한 단백질 서열 설계 (ProteinMPNN)	AI 모델을 활용한 단백질 서열 설계 (ProteinMPNN)
시뮬레이션 이론, 계산화학		
단백질 접힘 시뮬레이션 셋업	AI 모델을 활용한 단백질 접힘구조 분석 (AlphaFold)	AI 모델을 활용한 단백질 접힘구조 분석 (AlphaFold)
단백질 접힘구조 평가 및 분석		
물리기반 에너지 평가	물리기반 에너지 평가	

POSTECH 20

AI 가 바꾼 연구방식

인간과학자의 단독수행 → [AI4S] 인간과학자와 AI의 협업

POSTECH AI 생성 이미지 21

AI 시대에서 인간과학자의 역할은

자연 원리를 **해석**

- 바이러스 구조의 복잡성 → '준대칭성' 및 '대칭파괴' 문제로 해석

좋은 질문과 제약**조건**을 정의

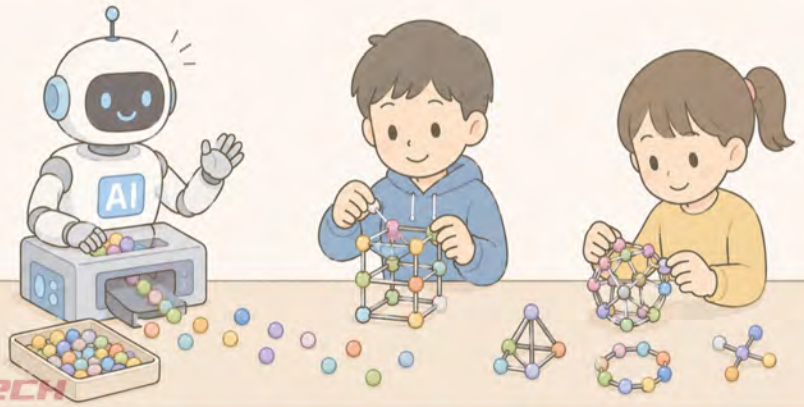
- 준대칭성을 유도하기 위해 필요한 단백질의 기하학적 배치는? → AI 에게 수행 조건 제공

AI 가 만든 결과 **검증** 및 **의미부여**

- AI 설계 구조의 실제 조립을 검증
- 치료용 전달체, 백신 플랫폼으로 확장 가능한 설계원리로 해석

POSTECH 22

AI가 탐색 공간을 넓히면 넓힐수록, 인간과학자의 역할은 더 고차원적이 됩니다.



POSTECH 23

Ⅱ

토 론

좌 장 • **조성배** 한림원 AI 과학기술위원회 위원장

지정토론 1 **[연구현장] AI Scientist가 바꿀 연구의 미래**

• **손영성** 한국전자통신연구원 책임연구원

지정토론 2 **[교육] AI Scientist 시대, 무엇을 왜 가르칠 것인가**

• **김소영** KAIST 과학기술정책대학원 교수

지정토론 3 **[언론] AI Scientist가 가지고 올 사회적 변화/반향**

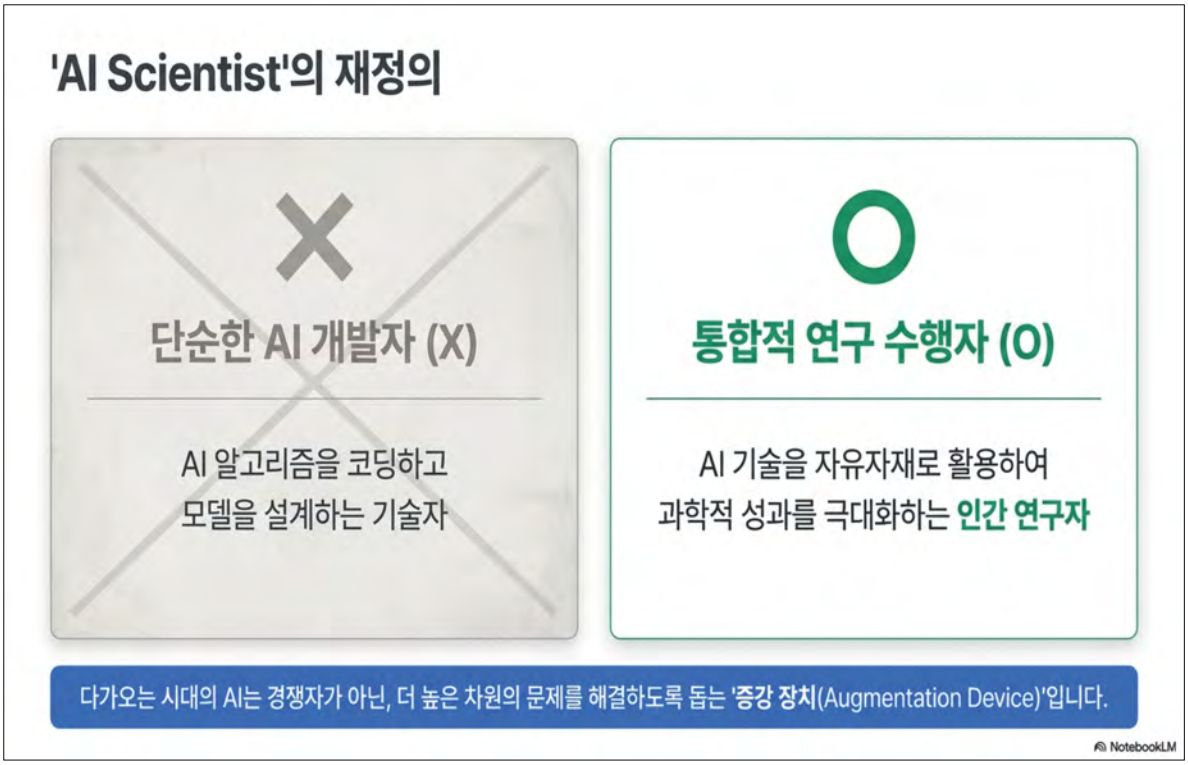
• **양훼영** YTN AX TF팀 차장

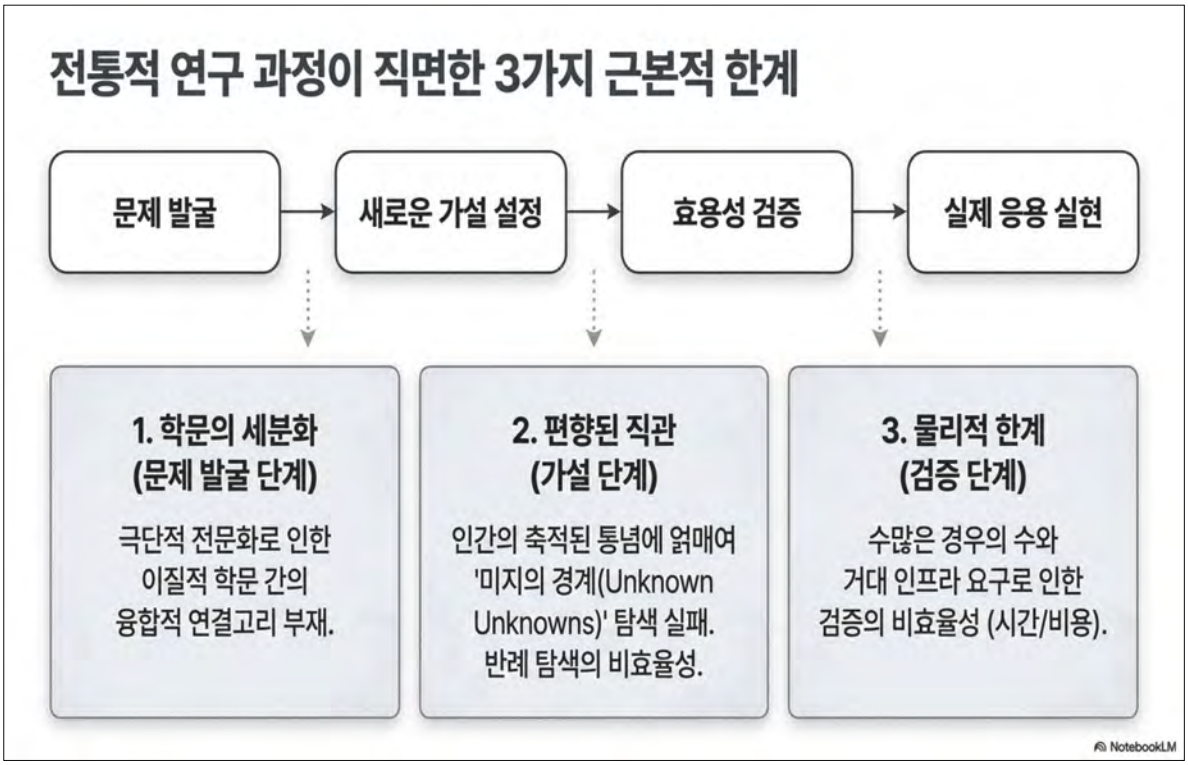
지정토론 1

[연구현장] AI Scientist가 바꿀 연구의 미래

손 영 성

한국전자통신연구원 책임연구원


'AI Scientist'의 재정의
X
단순한 AI 개발자 (X)
AI 알고리즘을 코딩하고
모델을 설계하는 기술자
O
통합적 연구 수행자 (O)
AI 기술을 자유자재로 활용하여
과학적 성과를 극대화하는 인간 연구자
다가오는 시대의 AI는 경쟁자가 아닌, 더 높은 차원의 문제를 해결하도록 돕는 '증강 장치(Augmentation Device)'입니다.
NotebookLM

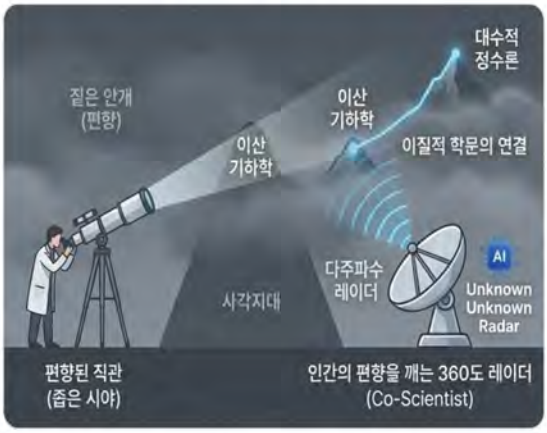

전통적 연구 과정이 직면한 3가지 근본적 한계
문제 발굴
새로운 가설 설정
효용성 검증
실제 응용 실현
1. 학문의 세분화
(문제 발굴 단계)
극단적 전문화로 인한
이질적 학문 간의
융합적 연결고리 부재.
2. 편향된 직관
(가설 단계)
인간의 축적된 통념에 얽매여
'미지의 경계(Unknown
Unknowns)' 탐색 실패.
반례 탐색의 비효율성.
3. 물리적 한계
(검증 단계)
수많은 경우의 수와
거대 인프라 요구로 인한
검증의 비효율성 (시간/비용).
NotebookLM

한계 돌파: 연구 패러다임의 전환

	과거 (Past)	미래 (Future)
탐색 / 가설	인간 중심의 좁은 시야각, 기존 통념 의존	AI Co-Scientist 주도의 미지 경계 탐색 (편향 없는 전방위 융합)
장벽 / 주체	높은 진입 장벽, 고도의 좁은 전문성 요구	AI 플랫폼 기반 진입 장벽 완화, 개인 연구자의 PM화
검증 / 인프라	물리적 시간 한계, 거대 인프라 및 막대한 비용	압도적인 시뮬레이션 가속화를 통한 시간·비용의 극적 단축

NotebookLM

돌파 1. 미지의 경계 탐색과 이질적 학문의 융합



[Unknown Unknown Radar 비유:
짙은 안개 속의 광학 망원경과 다주파수 레이더]

Achievement Badge

도전 과제: 폴 에르되시가 1946년 제기한 80년 된 기하학 난제 (평면 단위 거리 문제).

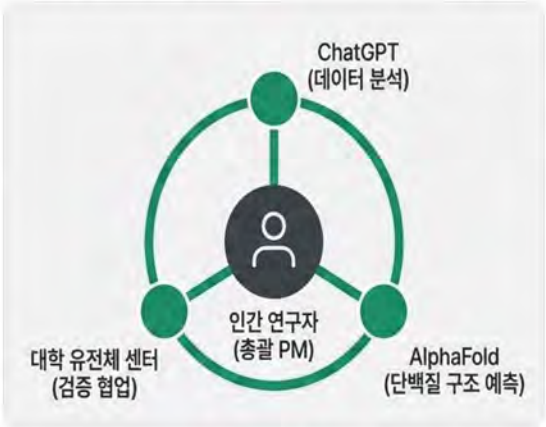
AI 모델: OpenAI 추론 모델.

돌파구: 특정 가설에 얽매이지 않고, 인간이 생각지 못한 완전히 다른 두 학문의 연결고리를 찾아내어 새로운 증명(반례) 도출.

Key Insight: AI는 연구 방향 탐색을 유연하게 선택하는 강력한 'Co-Scientist'입니다.

NotebookLM

돌파 2. 연구 진입 장벽 붕괴와 개인의 PM화



AI 플랫폼을 지휘하는
오케스트레이션(Orchestration) 모델

도전 과제: 말기 암에 걸린 반려견 '로지'의 맞춤형 치료법 개발 (생물학 학위 없는 데이터 엔지니어 폴 코닝햄).

AI 플랫폼: ChatGPT + AlphaFold + 대학 유전체 센터 협업.

돌파구 (KPI): AI로 변이 단백질 표적을 분석해 맞춤형 mRNA 암 백신 설계. 첫 투여 6주 만에 종양 50% 이상 감소.

Key Insight: 거대 인프라 없이도 AI 에이전트들을 조율하여 복잡한 실무를 해결하는 '연구 총괄 기획자 (PM)'의 탄생.

NotebookLM

돌파 3. 압도적인 시뮬레이션 가속화

단백질 구조 예측 (AlphaFold)

Before: 결정학 등 물리적 실험으로 수개월~수년 소요

After: 단 몇 분 만에 수행하여 신약 개발 비용 극적 단축

인공태양/핵융합 (DeepMind)

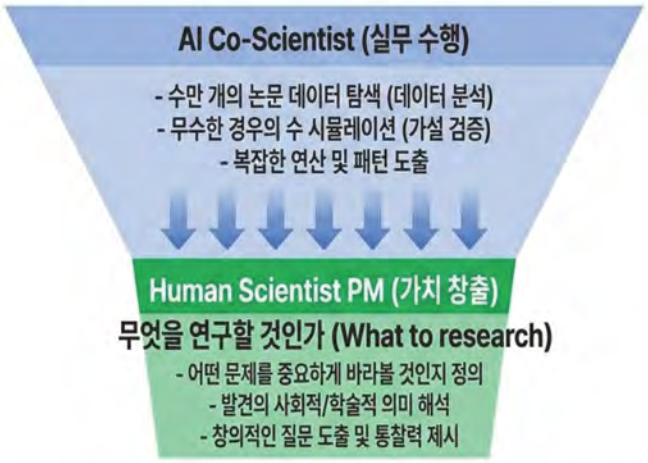
Before: 불안정성 제어를 위한 방대한 경우의 수와 비용

After: 플라즈마 제어 및 시뮬레이션 1분 이내 단축, 인프라 효율성 극대화

Key Insight: 인간의 물리적 체력과 시간의 한계를 초월한 24시간 가설 검증 시스템.

NotebookLM

새로운 역할 분담: 인간 과학자는 무엇을 해야 하는가?



AI가 벌어준 압도적인 시간은 인간이 '문제의 정의'와 '의미 해석'이라는 최상위 지적 작업에 에너지를 쏟게 만듭니다.

NotebookLM

결론: 통찰력 있는 리더로의 도약

"AI는 우리의 자리를 빼앗는 경쟁자가 아니라,
우리가 더 높은 차원의 문제를 해결할 수 있도록 돕는 든든한 팀원입니다."

NotebookLM

오늘 저는 단순히 AI를 개발하는 사람을 넘어, ‘AI 기술을 자유자재로 활용하여 과학적 성과를 극대화하는 연구자(AI Scientist)’가 가져올 패러다임의 변화와 인간 과학자의 역할에 대해 말씀드리고자 합니다.

기존의 과학 연구는 1) 인간의 편향성에 갇혀 ‘**미지 (Unknown Unknowns)**’의 경계를 찾기 어려움, 2) 재현성의 위기와 거대 인프라 요구, 3) 시뮬레이션 및 검증에 드는 막대한 비용 등 물리적 한계라는 세 가지 근본적 문제를 안고 있었습니다. 하지만 이제 AI 기술이 이를 혁신적으로 돌파하고 있으며, 그 핵심 변화는 다음과 같습니다.

첫째, 편향을 깨는 연구 조력자(Co-Scientist)로의 진화: 인간은 자신의 전공과 통념에 얽매이기 쉽지만, AI는 이질적인 학문을 유연하게 융합합니다. 최근 오픈AI가 전혀 다른 학문인 ‘대수적 정수론’과 ‘이산 기하학’을 연결하여 80년 된 에르되시 기하학 난제를 해결한 실화가 이를 증명합니다.

둘째, 진입 장벽 완화와 개인 연구자의 PM(Project Manager)화: 생물학 학위가 전혀 없던 데이터 엔지니어가 ChatGPT와 알파폴드(AlphaFold)를 활용해 반려견의 맞춤형 암 백신을 설계한 사건이 있었습니다. 앞으로의 연구자는 직접 모든 실무를 뛰는 대신, 다양한 AI 에이전트를 지휘·조율하는 총괄 PM의 역할을 맡게 될 것입니다.

셋째, 압도적 시뮬레이션 가속화와 비용 절감: 수개월이 걸리던 단백질 구조 예측을 단 몇 분 만에 수행하고, 인공태양(핵융합) 플라즈마 제어 시뮬레이션을 1분 이내로 단축하는 등 거대 인프라와 가설 검증의 한계를 극복하고 있습니다.

그렇다면, 이 강력한 시대에 인간 과학자의 자리는 어디일까요? AI가 복잡한 데이터 탐색과 시뮬레이션을 통한 가설 검증을 전담해 준다면, 인간 과학자는 그렇게 벌어준 시간을 활용해 ‘**무엇을 연구할 것인가**’를 정의하는 데 에너지를 쏟아야 합니다. 어떤 문제가 중요한지 바라보고, 발견의 의미를 해석하며, 창의적인 질문을 던지는 것은 여전히 인간의 몫입니다.

결론적으로 다가오는 시대의 AI는 경쟁자가 아니라, 우리가 더 높은 차원의 문제를 해결하도록 돕는 ‘**증강 장치**’이자 든든한 팀원입니다. 인간 과학자는 AI가 제시하는 수많은 힌트 속에서 최적의 **연구 방향을 결정하는 통찰력 있는 리더**로 거듭나야 합니다.

지정토론 2

[교육] AI Scientist 시대, 무엇을 왜 가르칠 것인가

김 소 영

KAIST 과학기술정책대학원 교수

현대 대학과 학계에서 교육과 연구는 밀접히 연관되어 있다. 어느 이공계 대학 총장은 교수가 연구를 하지 않고 가르치는 것은 죄를 짓지도 않았는데 고해성사를 하는 것이나 마찬가지라고 했다. 특히 이공계 대학원에서는 교수와 학생은 선생과 제자 사이를 넘어 연구책임자와 실험실 연구원으로서 본격적인 연구 커뮤니티의 일원으로 일한다.

2016년 초 알파고 대국, 2022년 말 챗GPT 등장 등 그간 AI의 비약적 발전이 대학 사회에 가져온 충격은 주로 지식 전달자와 학습자로서 교수와 학생의 역할 및 관계 변화에 대한 논의를 촉발했다. 오늘 세 발표에 구체적으로 드러난 것처럼, 최근 AI4S와 AI Scientist는, 지식 생산자와 연구자로서의 교수와 학생, 아울러 이들을 둘러싼 연구생태계에, 지난 10년간 AI가 산업, 노동, 복지, 국방, 환경, 교통 등 타 분야에 미친 파괴적 혁신에 버금가는 변화를 가져올 것으로 예견된다. 특히 연구 수행 도구가 아니라 에이전트 즉 자율적 주체로서 AI Scientist는, 마치 AI發 일자리 충격처럼 인간 과학자들의 동료가 아니라 인간 과학자들을 대체하는 디스토피아를 열게 될지도 모른다.

연구와 교육이 불가분하게 얽혀 있는 이공계 대학에서 AI Scientist의 등장은, 교육이 물고기가 아니라 물고기를 잡는 법을 가르치는 것(how to fish)이라는 통념 혹은 관점을 근저에서 흔든다. 뛰어난 성능을 지닌 AI 모델, 시스템이 개발될수록 점점 how to fish를 위한 교육과 연구는 점점 퇴색될 텐데, 그렇다면 교수나 학생이나 도대체 이 연구를 왜 하는지 깊은 회의감에 빠질 것이다.

흔히, AI 시대에 주어진 질문에 답을 하는 것(how)보다 좋은 질문, 중요한 질문을 하는 능력(what)이 중요하고 한다. AI Scientist가 이제 답만 잘 내놓는 것이 아니라 연구 질문에 대해 가설을 세우고 검증을 하는 연구 전 과정을 해낼 수 있다면, 대학의 연구과 교육은 이제 how to fish에서 what to fish를 넘어, why to fish를 중심으로 진화할 것같다. 즉, 우리가 그런 연구 질문을 하는지, 왜 그 질문이 가치 있는지를 스스로 깨닫고 납득할 수 있어야 하며, 그 질문에 과학적, 사회적 베팅을 하는 사람들(정부·공공기관, 국내외 기업, 국제기구, 시민사회 등)에게 그 질문의 의미와 가치를 설명할 수 있어야 할 것이다.

20세기 중반 과학사회학을 체계적으로 정립한 로버트 머튼은 과학의 규범 구조로 CUDOS로 약칭되는 네 가지 차원을 제시한 바 있다. 공유주의(Communalism)는 인류 공동의 자산으로 과학 지식은 공유되어야 하는 것, 보편주의(Universalism)는 과학적 지식이 국적, 인종, 성별 등 연구자의 특성이 아니라 객관적인 기준으로 평가되어야 한다는 것, 탈이해관계(Disinterestedness)는 과학연구가 연구자 개인의 이익이나 편견으로 이루어져서는 안된다는 것, 마지막으로 조직적 회의주의(Organized Skeptism)는 과학자 사회가 과학적 지식에 대한 끊임없는 의심을 내재화하고 있다는 것이다.

물론 이 네 가지 규범이 실제로 작동하는지는 별개의 문제이지만, 과학자 사회의 일원으로 AI Scientist는 인간 과학자보다 처음 세 가지 차원에서는 더 나을 것으로 보인다. 왜냐하면 AI Scientist가 인간 과학자보다는 연구자 개인의 특성과 상황, 연구자들을 둘러싼 정치·경제·사회적 환경과 압력에서 자유로울 것이기 때문이다. 그런데 마지막 차원은 AI Scientist가 어떻게 담보할 수 있는지 의문이다. 그 이유는 가설 수립과 검증이라는 연구 사이클 전체를 수행할 수 있다는 점에서 AI Scientist 역시 개별 연구에서는 좁은 의미의 회의주의를 구현할 수 있지만, 과학자가 일생을 거쳐 혹은 인생의 특별한 시기에 추구하는 연구의 가치에 대해 끊임없이 돌아보는 메타적 회의주의는 요원하기 때문이다.

다만 오늘 세 발표에서 공통적으로 느낀 것은, AI Scientist와 인간 과학자의 비교가 모라벡의 역설처럼 인간과 로봇이 각자 상대적으로 잘 할 수 있는 비교우위를 논하는 일은 아니라는 것이다. 즉, 대학의 연구실에서 AI Scientist가 보편화된다는 것은 개별 연구나 프로젝트에서는 HOOTL(Human Out Of the Loop)로 인간 과학자의 역할이 설계자에서 감독자로 변하겠지만, 인간 과학자는 이제 더 큰 연구 아젠다를 창출하고 밑그림을 그려내는 메타 설계자가 될 것이다. 연구 아젠다가 하나의 거대한 퍼즐이라면 이제 대학연구실에서 연구책임자이자 선배 연구자로서 교수는 개별 조각을 맞추는 일에서 모자이크가 완성되었을 때 모습을 상상할 수 있는 연구자를 기르는 데 힘써야겠다. 그 퍼즐을 맞춰가는 일은 바로 리처드 파인만의 단편집 제목대로 과학을 하는 이유(The Pleasure of Finding Things Out)이기도 하다.

지정토론 3

[언론] AI Scientist가 가지고 올 사회적 변화/반향

양 훼 영

YTN AX TF팀 차장

AI scientist의 등장은 연구 생태계의 새로운 패러다임 전환을 예고하고 있다. AI가 연구 가설 설정부터 실험 설계, 결과 분석 및 논문 작성까지 연구 전 과정에 깊숙이 관여하게 된다면, 과연 인간 과학자의 자리는 어디에 남을 것인가. AI scientist 시대에 인간 과학자의 역할은 연구실행 중심에서 연구 기획과 검증 중심으로 이동할 가능성이 크다. 따라서 지금 던져야 할 질문은 '인간 과학자는 무엇을 해야 하는가'에 멈추면 안 된다. 'AI scientist의 연구를 과학으로 인정하기 위해 인간 과학자는 어떤 역할을 해야 하는가'도 물어야 한다. 어떤 연구가 사회적으로 필요한지 구체적인 질문을 만들고, AI가 도출한 연구 결과의 타당성을 끊임없이 의심하며, 데이터와 실험 과정의 한계를 찾아낼 수 있는 통찰력이 인간 과학자에게 더욱 중요해질 것이다.

AI가 연구 주체로 자리 잡을수록 책임 문제 또한 피할 수 없다. AI scientist의 연구에서 오류가 발생할 경우, "AI의 결과물"이라거나 "AI가 그렇게 제안했다"라는 말을 핑계 삼을 수 없다. 연구 방향을 정하고 결과 해석과 사회적 영향까지 판단하는 최종 책임은 언제나 인간의 몫이다. 따라서 연구자 개인의 책임에서 한 발 나아가 연구 기관, AI 개발사, 국가 인프라까지 포괄하는 다층적인 AI 연구 윤리 가이드라인도 필요하다.

AI scientist 시대에는 과학 커뮤니케이션의 방식도 달라져야 한다. AI로 과학의 문턱이 낮아지고, 대중이 접할 수 있는 과학 지식은 더 풍부해졌다. 하지만 검증되지 않은 AI 생성 과학이 권위 있는 연구 결과처럼 무분별하게 유통될 위험도 커진다. 이제 과학 보도도 "AI가

새로운 과학 사실을 발견했다"라는 성과 중심의 전달만으로 충분하지 않다. 언론은 인간 과학자가 어디까지 검증했는지, AI의 기여와 인간의 판단은 어떻게 구분되는지까지 세밀하게 질문하고 보도해야 한다.

AI scientist 시대에 인간 과학자의 자리는 사라지는 게 아니다. 오히려 인간 고유의 질문하는 힘은 더 중요해지고, 책임은 더 무거워지는 자리로 바뀔 것이다. AI가 많은 연구 결과를 만들어낼수록 인간 과학자는 더 좋은 질문을 던지고, 더 엄격하게 검증하며, 사회가 이해할 수 있는 언어로 결과를 설명해야 한다. 지금 필요한 논의는 AI scientist의 성능, 도입, 적용 가능성 등을 넘어, 신뢰할 수 있는 과학을 위해 인간 과학자와 연구 기관, 사회가 다층적 책임 구조를 어떻게 만들 것인가이다.

한림원탁토론회는...

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 세우고, 동시에 과학기술 현안문제에 대한 해결방안을 모색하기 위한 목적으로 개최되고 있는 한림원의 대표적인 정책토론 행사입니다.

지난 1996년 처음 개최된 이래 지금까지 200회 이상에 걸쳐 초중등 과학교육, 문·이과 통합문제, 국가발전에 미치는 기초과학 등 과학기술분야의 기본문제는 물론 정부출연연구소의 발전방안, 광우병의 진실, 방사능, 안전 방제 등 국민생활에 직접 영향을 미치는 문제에 이르기까지 광범위한 주제를 다루고 있습니다.

한림원은 과학기술 선진화에 걸림돌이 되는 각종 현안문제 중 중요도와 시급성에 따라 주제를 선정하고, 과학기술 유관기관의 최고책임자들을 발제자로 초빙하여, 한림원 석학들을 비롯해 산·학·연·정의 전문가들이 심도 깊게 토론을 진행하고 있습니다.

토론결과는 책자로 발간, 정부, 국회와 관련기관에 배포함으로써 정책 개선방안을 제시하고 정책 입안자료를 제공하여 여론 형성에 기여하도록 힘쓰고 있습니다.

▌한림원탁토론회 개최실적 (2023년 ~ 2026년) ▐

회차	일 자	주 제	발제자
207	2023. 3. 15.	한국 여성과학자의 노벨상 수상은 요원한가?	김소영, 김정선
208	2023. 3. 22.	기정학(技政學) 시대의 새로운 과학기술혁신정책 방향	이승주, 이 근, 권석준
209	2023. 4. 13.	우리 식량 무엇이 문제인가?	곽상수, 이상열
210	2023. 5. 24.	대체 단백질 식품과 배양육의 현재와 미래	서진호, 배호재
211	2023. 6. 14.	영재교육의 내일을 생각한다	권길헌, 이덕환, 이혜정
212	2023. 7. 6.	후쿠시마 오염수 처리 후 방류의 국내 영향	정용훈, 서경석, 강건욱
213	2023. 7. 12.	인구절벽 시대, 과학기술인재 확보를 위한 답을 찾아서	오현환, 엄미정
214	2023. 8. 17.	과학·영재·자사고 교장이 이야기하는 바람직한 학생 선발과 교육	허우석, 오성환, 김명환
215	2023. 10. 27.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅰ) 국민 삶의 질 향상을 위한 과학기술정책의 대전환	정선양, 박상철
216	2023. 11. 9.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅱ) 삶의 질 향상을 위한 데이터 기반 식단 및 의학	박용순, 정해영
217	2023. 12. 5.	과학기술을 통한 삶의 질 향상 시리즈 (Ⅲ) 삶의 질 향상을 위한 퍼스널 모빌리티	공경철, 한소원
218	2023. 12. 19.	새로운 의료서비스 혁명: 디지털 치료제	서영준, 배민철
219	2024. 1. 31.	노쇠와 근감소증	원장원, 권기선, 고홍섭
220	2024. 3. 13.	필수의료 해결을 위한 제도적 방안	박민수, 김성근, 홍윤철
221	2024. 3. 19.	코로나보다 더 큰 위협이 올 수 있다, 어떻게 할까?	송대섭, 신의철
222	2024. 3. 20.	퍼스트 무버(First Mover)로의 필수 요소 - 과학네트워킹	김형하, 이상엽, 조희용

회차	일 자	주 제	발제자
223	2024. 5. 10.	시민, 과학자가 되다	홍성욱, 박창범, 김 준
224	2024. 5. 29.	GMO, 지속가능성을 위한 전략	하상도, 김해영
225	2024. 6. 21.	전략기술시리즈 (Ⅰ) K-반도체 위기 극복을 위한 국제 협력 전략	정은승
226	2024. 8. 21.	조류인플루엔자의 위협: 팬데믹의 전조인가?	윤철희, 김우주, 송대섭
227	2024. 8. 28.	전략기술시리즈 (Ⅱ) AI로 과학하기: 새로운 패러다임	문용재, 백민경, 서재민
228	2024. 11. 18.	전략기술시리즈 (Ⅲ) K-방산의 완성: 첨단 항공기 엔진 독자 개발	심현석, 이홍철, 김재환
229	2024. 12. 3.	과학기술 정책은 얼마나 과학적인가?	이정동, 이성주
230	2024. 12. 17.	전략기술시리즈 (Ⅳ) 첨단 바이오, 난치병 치료의 게임 체인저	최강열, 신영기, 천병년
231	2024. 12. 20.	뉴럴링크: 뇌와 세상의 소통	임창환, 정재승
232	2024. 12. 24.	전략기술시리즈 (Ⅴ) 식탁 위 숨겨진 건강 비밀: 마이크로바이옴이 열어가는 미래	이주훈, 김상범, 방예지
233	2025. 2. 25.	연구성과의 가치, 어떻게 평가할 것인가?	이학연
234	2025. 4. 29.	한국 AI의 미래 시리즈(Ⅰ) AI 3대 강국을 향한 우리의 전략	이경우, 김진형
235	2025. 5. 9.	흥미로운 양자정보기술 ±20년	이승우, 안재욱, 김기환, 배준우, 이수준, 김윤호, 최정운
236	2025. 5. 15.	한국 AI의 미래 시리즈(Ⅱ) 국가 AI 특화 인재 육성과 확보방안	이상원, 신진우
237	2025. 5. 29.	한국 AI의 미래 시리즈(Ⅲ) AI+X 대전환의 양면성: 혁신, 도전, 한계	이상근, 박준기

회차	일 자	주 제	발제자
238	2025. 7. 9.	동물실험 없는 미래, 정말 가능할까?	박준원, 임경민
239	2025. 9. 10.	AI 프런티어 시리즈(Ⅰ) 「AI × STEM 교육」: 교실에서 시작되는 미래 인재	유연주, 차대길, 권가진
240	2025. 9. 18.	AI 프런티어 시리즈(Ⅱ) 「AI × K-방산」: AI로 국방의 혁신을 이루다	곽기호, 서영우
241	2025. 9. 29.	AI 프런티어 시리즈(Ⅲ) 「AI × Physics」: 양자, 물질, 우주를 다시 쓰다	박경덕, 이인호, 홍성욱
242	2025. 10. 21.	AI 프런티어 시리즈(Ⅳ) 「AI × 신소재」: 미래 산업소재의 혁신 설계	최윤석, 한승우, 신정호
243	2025. 11. 11.	우리나라 과학기술 여성 리더십, 도전과 기회	조연주, 신용현
244	2025. 11. 13.	AI 프런티어 시리즈(Ⅴ) 「AI × 농생명」: AX 융합형 지속 가능 농생명 혁신	최도일, 김상오, 성제경
245	2025. 11. 18.	AI 프런티어 시리즈(Ⅵ) 「AI × BCI」: 뇌와 인공지능의 미래 연결	정천기, 양성구, 안종현, 김 철, 한재호
246	2025. 11. 21.	AI 프런티어 시리즈(Ⅶ) 「AI × 신약개발」: 구조예측에서 임상까지, 혁신의 경계를 넘다	석차옥, 백인화, 조경현, Alex Zhavoronkov
247	2026. 1. 16.	R&D 실패란 무엇인가: 정의·책임·미래 설계	염한웅
248	2026. 2. 23.	스타링크 시대의 이동통신: 위성-지상망 공존 시대를 향한 한국의 대응 전략	김승조, 이문규, 최지환
249	2026. 3. 5.	건강한 식사의 기준: 미국 식생활지침 변화와 K-푸드의 재조명	박용순, 장해춘, 박민선, 백무열, 기용기
250	2026. 4. 29.	Weather AI와 국가예보 전략: 기후위기 시대, 예보의 미래는?	이혜숙, Jeff Adie
251	2026. 5. 14.	한국 과학기술, 길을 묻다 시리즈(Ⅰ) 과학기술의 위기, 보상만이 문제인가?	박범순
252	2026. 6. 11.	한국 과학기술, 길을 묻다 시리즈(Ⅱ) 추격자 전략의 종말: 패러다임-전환형 연구 생태계를 향하여	홍성욱

제253회 한림원탁토론회

AI Scientist 시대,
인간 과학자의 자리

이 사업은 복권기금 및 과학기술진흥기금 지원을 통한 사업으로
우리나라의 공익적 가치 증진에 기여하고 있습니다.

한국과학기술한림원(KAST) 경기도 성남시 분당구 돌마로 42(구미동) (우)13630
Tel. (031)726-7900 Fax. (031)726-7909 E-mail. kast@kast.or.kr

KAST 한국과학기술한림원 The Korean Academy of Science and Technology

YKAST Young Korean Academy of Science and Technology