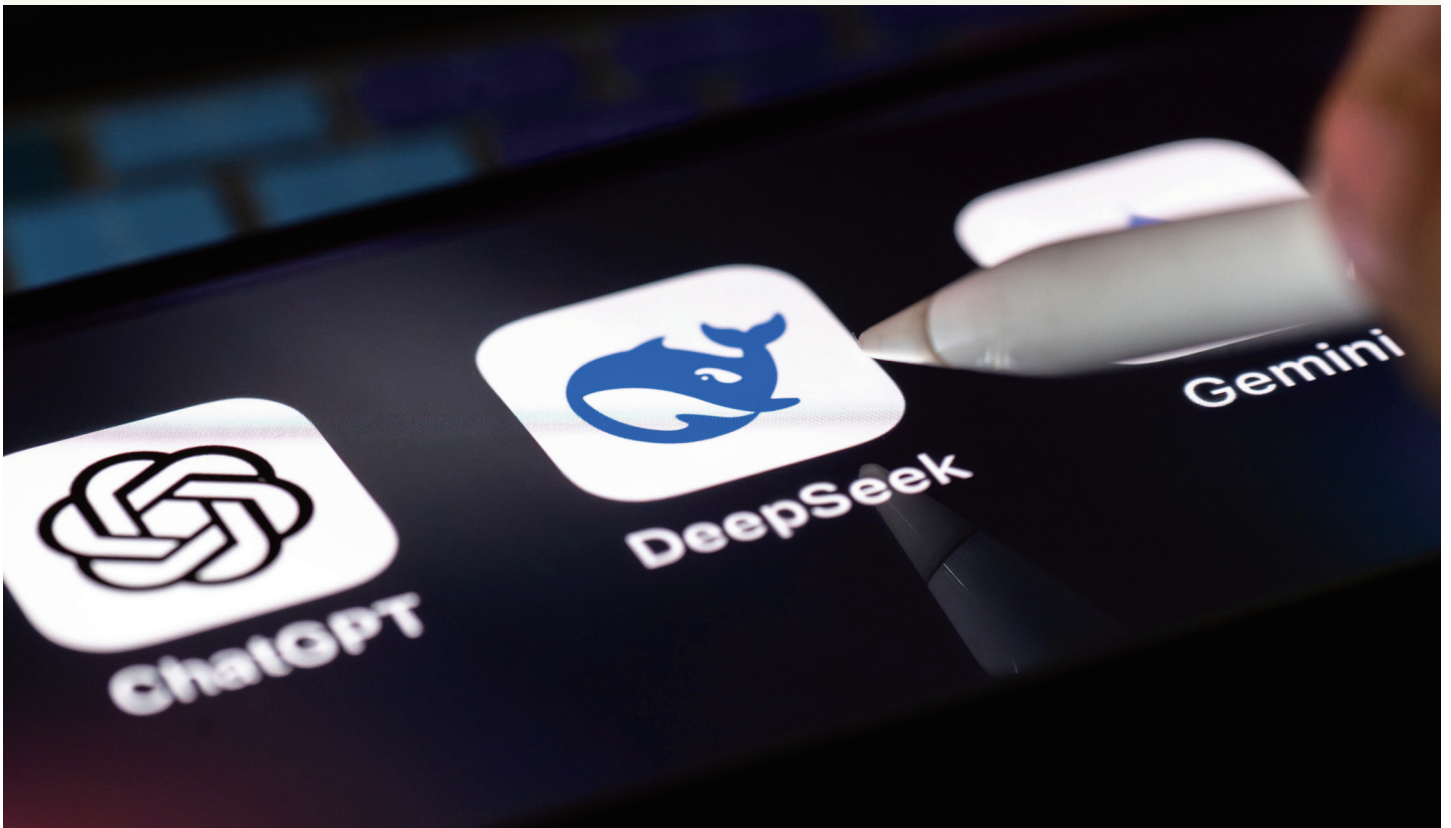


딥시크(DeepSeek)의 등장과 영향

- 이해수 소프트웨어정책연구소 AI정책연구실 선임연구원 | hs.lee@spri.kr
- 유재홍 소프트웨어정책연구소 AI정책연구실 책임연구원 | jayoo@spri.kr



최근 중국의 스타트업인 딥시크는 DeepSeek-R1 모델을 출시하며 크게 주목받고 있다. 딥시크가 개발한 AI 모델에 대해 중국 내에서는 AI 독립성을 강화하는 기술로 평가되고, 벤치마킹 결과 특정 작업에서 오픈AI의 GPT-4와 경쟁할 수 있는 성능을 보였다고 보고하지만, 국제적으로는 정책 검열, 보안, 개인정보 보호 관련 우려가 제기된다. 미국, 유럽 등 여러 국가에서 데이터 보안 및 개인정보 보호 문제로 딥시크의 사용을 제한하는 조치가 확대되고 있다. 이러한 논란 속에서도 딥시크는 AI 시장의 새로운 경쟁 구도를 형성하고 있으며, 향후 글로벌 AI 산업의 변화에 중대한 영향을 미칠 것으로 전망된다.

* 본고는 SPRI AI Brief 2025년 2월호와 동일한 내용을 재편집한 것임을 밝힙니다.

딥시크의 등장과 배경

- 2025년 1월 20일, 중국의 스타트업인 딥시크(창업자: 량원평)가 전 세계 AI 산업계에 상당한 파급력을 갖는 DeepSeek-R1 모델(이하 R1 모델)을 출시^{1,2}
- 딥시크의 추론형 AI 모델 'R1'과 'R1-Zero'*는 AI 연구 커뮤니티와 업계 관계자들 사이에서 상당한 화제로 부상³
 - * R1-Zero는 강화학습만으로 학습된 모델로 지도학습 기반 파인튜닝(Supervised Fine-Tuning, SFT) 없이 스스로 문제를 해결하는 모델이며, 반면에 R1은 소량의 콜드스타트 데이터(Cold-start Data)와 다단계 학습 과정을 통해 더욱 향상된 성능과 가독성을 제공하는 모델
- 딥시크는 R1 모델 발표와 함께 AI 산업에서 핵심 플레이어 중 하나로 빠르게 자리 잡아가고 있으며 가성비 높은 AI 모델로서의 입지를 구축해 가는 추세
- 오픈AI 및 구글은 기반모델을 개발하여 폐쇄적인 형태로 운영하는 반면, 딥시크는 오픈소스 기반으로 R1 모델 개발⁴
- 딥시크는 오픈소스 기반으로 지식 증류와 다단계 강화학습과 같은 비용 절감 기술을 도입하여 AI 모델의 효율성을 향상⁵
- R1 모델은 AI 학습의 효율성을 극대화하기 위해 전문가 혼합(Mixture-of-Experts, MoE) 기술을 활용
- 딥시크는 벤치마킹 평가 결과를 통해 R1 모델이 GPT-4 모델과 경쟁할 만한 성능을 기록했다고 주장

1 DeepSeek-AI, DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning, 2025.1.22.

2 Deloitte, 딥시크가 촉발한 새로운 AI 경쟁시대, 2025.2.

3 Reuters, Chinese chip makers, cloud providers rush to embrace homegrown DeepSeek, 2025.2.5.

4 DeepSeek-AI, DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning, 2025.1.22.

5 DeepSeek-AI, DeepSeek-V2: A Strong, Economical, and Efficient Mixture-of-Experts Language Model, 2024.5.7.

- 중국 정부가 AI 산업 진흥과 동시에 관련 보안 규제를 강화하는 환경에서 중국의 스타트업인 딥시크는 오픈AI, 구글, 메타 등 선도적인 AI 기업에 대한 의존도를 낮출 수 있는 AI 기술을 공개하였다고 평가^{6,7}
- 중국은 공격적으로 디지털 주권을 추구하고, AI 개발이 경제 성장, 사회적 안정, 전략적·군사적 이점을 포함한 국가적 우선순위와 일치하도록 엄격히 감독하고, 데이터 현지화, 알고리즘 등록 및 엄격한 콘텐츠 통제를 요구하는 정책을 시행⁸
- R1 모델은 AI 기반모델 분야에서 중국이 미국 및 유럽과의 AI 기술 격차를 좁히는 데 핵심적인 역할을 할 것으로 평가
- 중국 내 언론들은 딥시크에 대한 긍정적인 보도가 많지만, 서방 언론들은 다양한 시각이 존재
 - 신화통신과 차이나데일리는 딥시크가 중국의 AI 독립성을 강화하는 데 기여하고 있다고 강조
 - * 중국 인공지능(AI) 애플리케이션인 딥시크가 고품질 콘텐츠와 접근성으로 인해 러시아 사용자들에게 인기를 얻고 있음(신화통신⁹)
 - * 중국 AI 기업 딥시크는 최근 획기적인 AI 모델을 선보이며 주요 미국 기술 회사로부터 긍정적인 반응을 얻음(차이나데일리)¹⁰
 - 반면, 일부 서방 언론은 딥시크의 기술적 발전을 인정하면서도, 투명성, 데이터 출처, 중국의 AI 규제가 초래할 수 있는 잠재적 제한에 대한 우려를 제기
 - * AI 회사인 딥시크는 모델이 학습되는 방식을 개선하여 방대한 컴퓨팅 중심 인프라에 의존하는 대신, 강화학습과 전문가 혼합(MoE) 아키텍처를 활용하여 컴퓨팅 수요를 줄이는 동시에 성능을 개선(IDC)¹¹
 - * “딥시크 팀은 오픈소스, 고성능 모델을 출시함으로써 중요한 이정표를 달성”(에든버러 대학의 Luo Mai 박사), “미국 외에 가장 경쟁력 있는 모델로 보임”(리즈 대학의 Anthony G Cohn 교수)¹² 등의 전문가 평가 존재
 - * 프랑스의 개인정보 보호 기관인 CNIL은 딥시크의 AI 시스템이 개인정보에 미치는 영향을 조사할 계획¹³

6 Bruegel, The geopolitics of artificial intelligence after DeepSeek, 2025.2.4.

7 DLA PIPER, China releases AI safety governance framework, 2024.9.12.

8 Geopolitical Monitor, The Global AI Race: The Geopolitics of DeepSeek, 2025.2.12.

9 Xinhuanet, DeepSeek gains popularity in Russia for high-quality content, accessibility: media, 2025.2.12.

10 China Daily, DeepSeek's AI breakthrough widely recognized by US tech industry, 2025.2.12.

11 IDC, DeepSeek's AI Innovation: A Shift in AI Model Efficiency and Cost Structure, 2025.1.31.

12 Science Media Centre, expert reaction to new AI Chatbot DeepSeek, 2025.1.28.

13 Reuters, French privacy watchdog to quiz DeepSeek on AI, data protection, 2025.1.31.

딥시크 모델의 기술적 특징

V3 모델 - R1 모델 개발을 위한 기초 모델(Base Model)^{14, 15}

- 딥시크의 V3 모델은 전문가 혼합 아키텍처에 기반한 언어 모델로, 딥시크 R1 모델 개발을 위한 기초 모델로 사용
 - V3 모델은 총 6,710억 개(671B)의 파라미터를 보유하고 있지만, 각 토큰을 처리할 때 활성화되는 파라미터는 370억 개(37B)만 사용하도록 설계
 - 총 14.8조 개의 고품질 데이터를 사용하여 사전학습하고, 지도학습 미세조정과 강화학습(Reinforcement Learning, RL)을 통해 모델의 성능을 극대화
 - 총 2.788M(278만 8천) H800 GPU 시간을 소요하여 학습을 완료(최신 AI 모델 중에서도 비교적 저렴한 비용으로 학습)
 - V3 모델은 다른 오픈소스 모델보다 우수한 성능을 보이고, 폐쇄형 모델(예: OpenAI GPT-4 등)과 경쟁할 만한 성능을 기록
- V3 모델은 효율적인 추론과 비용 절감형 학습을 위해 MoE, MLA 등 다양한 방식의 엔지니어링 기법을 활용

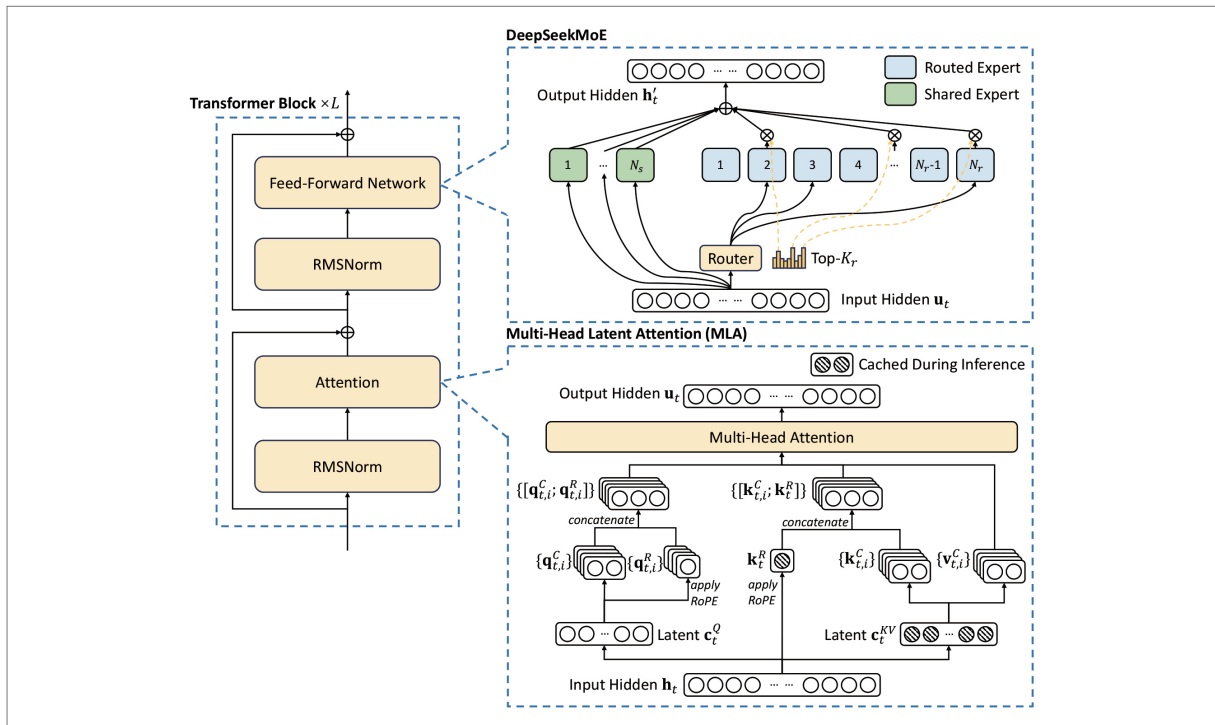
¹⁴ DeepSeek-AI, DeepSeek-V3 Technical Report, 2024.12.27.

¹⁵ The Alan Turing Institute, Brief analysis of DeepSeek R1 and its implications for Generative AI, 2025.2.7.

표 1 - V3 모델의 주요 기술

| 주요 기술 | 주요 내용 |
|--------------------------------------|--|
| MoE (Mixture-of-Experts) | <ul style="list-style-type: none"> V3 모델은 MoE를 적용해 특정 작업에 적합한 신경망 모듈만 활성화함으로써 연산 효율성과 응답 품질을 최적화 특히, 기초 모델을 수학, 코딩 등 특정 작업에 최적화된 여러 개의 소규모 전문가 모델로 나누어 학습 부담을 줄이는 방식을 적용 답시크가 MoE 기술을 적용하였다는 측면에서는 DeepSeek-V3의 아키텍처가 완전히 새로운 혁신이라기보다는 기존 연구의 발전 형태로 볼 수 있다는 평가도 존재 |
| MLA (Multi-head Latent Attention) | <ul style="list-style-type: none"> 답시크의 V3 모델은 기존 MHA(Multi-head-Attention) 대비 개선된 MLA 기술을 적용하여 더욱더 효율적으로 정보를 처리하고, 계산 속도를 높이면서도 메모리 사용량을 줄여 추론을 빠르게 수행 |
| 보조 손실(auxiliary-loss) 없는 로드 밸런싱 | <ul style="list-style-type: none"> 기초적인 구조를 갖는 MoE 모델에서는 일반적으로 전문가 모델 간의 부하를 균등하게 분배하기 위해 추가적인 손실(loss)을 설정 보조 손실 없는 로드 밸런싱을 갖는 V3는 추가 손실 없이도 효과적으로 부하를 분산하도록 설계 |
| 다중 토큰 예측 (Multi-token Prediction) | <ul style="list-style-type: none"> 일반적인 언어 모델은 한 번에 하나의 토큰을 예측하지만, V3 모델은 한 번에 여러 개의 토큰을 예측하는 방식을 적용하여 성능을 향상 |

그림 1 - V3 모델 아키텍처



* 출처: DeepSeek-A, DeepSeek-V3 Technical Report¹⁶

16 DeepSeek-AI, DeepSeek-V3 Technical Report, 2024.12.27.

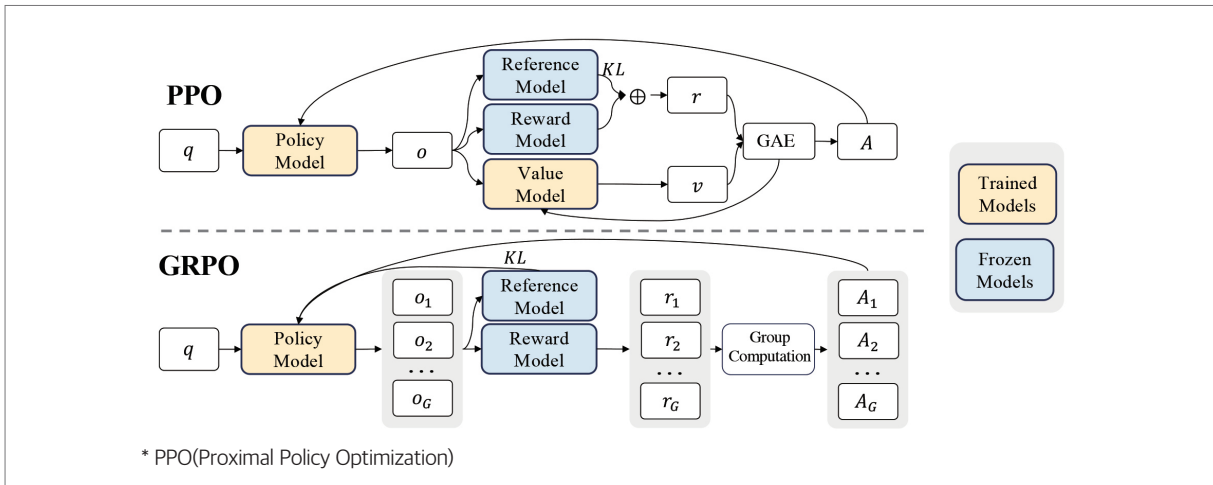
DeepSeek-R1 - 추론(Reasoning)^{17,18}

- (R1-Zero 모델 개발) 딥시크 연구팀은 순수 강화학습만을 활용하여 추론 능력을 향상하고, 자체적으로 진화하는 모델을 목표로 한 프로젝트에서 DeepSeek-R1-Zero(이하 R1-Zero) 모델을 개발
 - 딥시크의 연구팀은 개발 목표가 순수 RL 프로세스를 통해 자기 진화에 초점을 맞추어, 지도학습 데이터를 사용하지 않으면서 LLM이 추론 능력을 개발할 수 있는 잠재력을 탐구하는 것이었다고 설명
 - 특히, 모델의 추론 능력 향상을 위해 V3-Base 모델(DeepSeek-V3-Base, 6,710억 파라미터)을 기반으로 하여 GRPO(Group Relative Policy Optimization) 기법*을 강화학습 프레임워크로 적용하여 R1-Zero 모델을 개발
 - * GRPO(Generalized Relative Policy Optimization): 대규모 언어 모델(LLM)에서 추론 능력을 강화하도록 설계된 강화학습 알고리즘으로, 비용이 많이 소요되며 평가자에 크게 의존하는 기존 강화학습 방법과 달리 GRPO는 응답 그룹을 서로 비교 평가하여 모델을 최적화
 - 일반적인 강화학습에서는 보통 정책 모델(Policy Model)과 비평 모델(Critic Model)을 함께 사용하여 학습을 진행하며, 비평 모델은 정책 모델과 같은 크기로 만들어야 하는 경우가 많아, 학습 비용이 매우 비싸지는 단점 존재
 - V3 모델은 강화학습 비용을 절감하기 위해 GRPO 기법을 사용하여 별도의 비평 모델을 두지 않고, 대신 여러 개의 정답 후보(출력값)를 그룹으로 묶고, 여러 개의 답변을 비교하면서 상대적으로 더 좋은 답변을 학습

¹⁷ DeepSeek-AI, DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning, 2025.1.22.

¹⁸ The Alan Turing Institute, Brief analysis of DeepSeek R1 and its implications for Generative AI, 2025.2.7.

그림 2 - PPO와 GRPO 비교



* 출처: DeepSeek-AI, Tsinghua University, Peking University¹⁹

- R1-Zero 모델은 추론 및 수학적 문제 해결 성능이 향상*

* R1-Zero 모델 성능 개선: ▲ AIME 2024 벤치마크 성능 15.6% → 71.0%, ▲ 강화학습의 다수결 투표 (Majority Voting) 기법 추가 후 86.7% 성능 도달(OpenAI o1-0912와 유사한 수준)

- 그러나, R1-Zero 모델은 추론 및 수학적 문제 해결 성능의 우수성은 높았지만, 가독성(Readability)이 낮고 언어 혼합(Language Mixing) 등의 문제점 존재

● (R1 모델로의 발전) 딥시크는 R1-Zero 모델의 가독성과 언어 혼합의 문제점을 개선하기 위해 지도학습 미세조정(SFT) 기법을 일부 재도입하고 R1-Zero 모델 개선을 지속하여 최종적으로 R1 모델을 개발

- 딥시크 연구팀은 V3-Base 모델 미세조정을 위해 수천 개의 콜드스타트 데이터*를 수집

* 콜드스타트 데이터는 머신러닝 모델의 학습을 초기화하거나 “킵스타트”하는 데 사용되는 소량의 고품질 지도학습 데이터를 말하며, 특히 모델을 처음부터 학습하거나 새로운 작업으로 전환하는 시나리오에서 사용

- 이어 V3-Base 모델을 콜드스타트 데이터로 미세조정하고, R1-Zero와 유사한 방식으로 대형 R1 모델에 강화학습 적용*

* 특히 코딩, 수학, 과학, 논리적 사고(Logical Reasoning)와 같은 명확한 정답이 있는 문제 해결 능력을 강화하는 데 집중

¹⁹ DeepSeek-AI, DeepSeekMath: Pushing the Limits of Mathematical Reasoning in Open Language Models, 2024.4.24.

- 강화학습 과정에서 연쇄적 사고(Chain of Thought, CoT) 과정에서 여러 언어가 혼합되는 언어 혼합 등의 문제점을 발견하여 보상 체계를 최적화하는 방식으로 해결*
 - * 강화학습 과정에서 여러 언어가 포함된 강화학습 프롬프트를 학습할 때 여러 언어가 혼합되는 문제가 발생하여 이러한 문제를 해결하기 위해 연쇄적 사고에서 목표 언어의 비율을 계산하여 보상을 부여하는 방식을 적용
- 강화학습 과정이 일정 수준의 성능(수렴 단계)에 도달하면, 기존 모델의 성능을 보다 더 향상하기 위해 새로운 학습 데이터로 모델을 미세조정하며, 이러한 과정은 다음과 같은 과정을 통해 수행
 - ① 거부 샘플링(Rejection Sampling): 강화학습을 통해 다양한 답변 중 품질이 높은 데이터만 선별
 - ② 지도학습 미세조정(SFT) 데이터 추가: ①에서 선별된 데이터와 기존 V3 모델에서 수집한 SFT 데이터(예: 글쓰기, 사실 기반 질의응답, 자기 인식 관련 데이터)와 결합
 - ③ 모델 재훈련(Retrain): 새로운 데이터로 V3-Base 모델을 재학습시켜 더욱 정교한 AI 모델을 완성

■ 표 2 - 거부 샘플링 및 지도학습 미세조정으로 수집된 추론 및 비추론 학습 데이터

| 데이터 유형 | 주요 내용 |
|---------|---|
| 추론 데이터 | <ul style="list-style-type: none"> • 추론 프롬프트를 수집, 강화학습 과정에서 생성된 체크포인트 모델 출력 중 품질 높은 데이터를 선별해 학습 데이터로 활용 • 이전 단계에서 규칙 기반 보상(rule-based rewards)을 사용해 평가할 수 있는 데이터만 포함했지만, 이번 단계에서는 추가 데이터를 포함하여 데이터셋을 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 일부 데이터는 생성형 보상 모델(generative reward model)을 활용하여 평가되며, 이를 위해 정답(Ground Truth)과 모델의 예측 결과를 V3 모델에 입력하여 평가 • 모델이 생성한 답변이 혼란스럽거나 가독성이 낮은 경우를 방지하기 위해, 언어가 섞인 문장, 너무 긴 문단, 코드 블록이 포함된 응답을 필터링 • 각 프롬프트에 대해 여러 개의 응답을 생성한 후, 정확한 응답만 남김 • 최종적으로, 총 60만 개(600k)의 추론 관련 학습 데이터를 수집 |
| 비추론 데이터 | <ul style="list-style-type: none"> • 추론과 관련이 없는 글쓰기, 사실 기반 질의응답(factual QA), 자기 인식(self-cognition), 번역(translation) 등의 작업에서는 V3 모델의 기존 학습 데이터 파이프라인을 활용하고, V3의 모델의 지도학습 미세조정 데이터셋을 일부 재사용 • 특정 비추론 작업에서는 V3 모델을 활용해 먼저 CoT를 생성한 후 답변을 생성 • 최종적으로, 총 20만 개(200k)의 비추론 학습 데이터를 수집 |

* 출처: DeepSeek-AI

- 모델에 대한 미세조정을 완료한 이후, 모델이 다양한 상황에서 더 나은 응답을 할 수 있도록 모든 종류의 프롬프트(질문이나 입력)를 반영하며 추가적인 강화학습을 수행하여 최종 R1 모델을 완성

● (R1 모델 연구의 중요한 발견 1) 강화학습 과정에서 R1-Zero 모델이 ‘aha 모멘트(아하 순간)’를 통해 문제 해결 방법을 탐색

- 강화학습 프로세스는 R1-Zero 모델이 추론 과제를 해결하기 위해 더 많은 토큰(즉, 더 긴 사고 과정)을 생성하도록 하며, 테스트 시간 계산이 증가함에 따라 반성과 대안적 접근 방식에 대한 탐색과 같은 행동이 자연스럽게 발생(이러한 순간을 ‘아하 순간’이라 칭함)

* ‘아하 순간’이라는 용어는 중간 모델이 인간형 톤(tone)을 사용하여 재고하는 법을 배우는 순간에 기인

- 딥시크 연구팀은 ‘아하 순간’은 모델이 자체적인 반성(self-reflection)을 통해 점진적으로 더 나은 답변을 생성하는 능력을 갖추고 있는지, 혹은 GPT 초기 모델이 글을 생성하는 방식과 유사하게 학습되는지를 연구할 필요가 있는 중요한 발견이라 설명

● (R1 모델 연구의 중요한 발견 2) 강화학습 과정에서 언어 일관성을 높이면 모델 성능이 감소

- R1 모델을 연구하는 과정에서, 강화학습 프롬프트를 추가하여 언어 일관성을 높이려고 했을 때, 모델의 성능이 오히려 감소하는 현상 확인
- 딥시크의 연구에서 언어의 가독성과 사용성을 강화하려는 과정에서 벤치마크 성능과의 균형을 유지해야 하는 문제가 발생하였으며, 최종적으로 AIME 2024 벤치마크에서 79.8%의 성능을 기록

지식 증류(Distillation)

● 딥시크 연구팀은 대형 모델(R1 모델)에서 작은 모델로 ‘지식 증류’ 진행

- 딥시크 연구팀은 R1 모델이 학습한 추론 패턴(논리적 사고 방식)을 더 작은 AI 모델에 압축하여 전이(지식 증류)하는 실험을 진행
- 실험 결과, R1 모델에서 직접 지식 증류를 적용한 모델이 같은 모델에 강화학습을 적용한 것보다 더 좋은 성능을 보였음을 확인
- 연구팀은 증류된 Qwen 모델에서 증류한 14B 모델이 기존의 최신 오픈소스 모델 QwQ-32B-Preview 보다 훨씬 뛰어난 성능을 보였으며, Qwen 및 Llama로부터 각각 증류한 32B 모델 및 70B 모델은 추론 성능 부문에서 새로운 기록을 세웠다고 설명

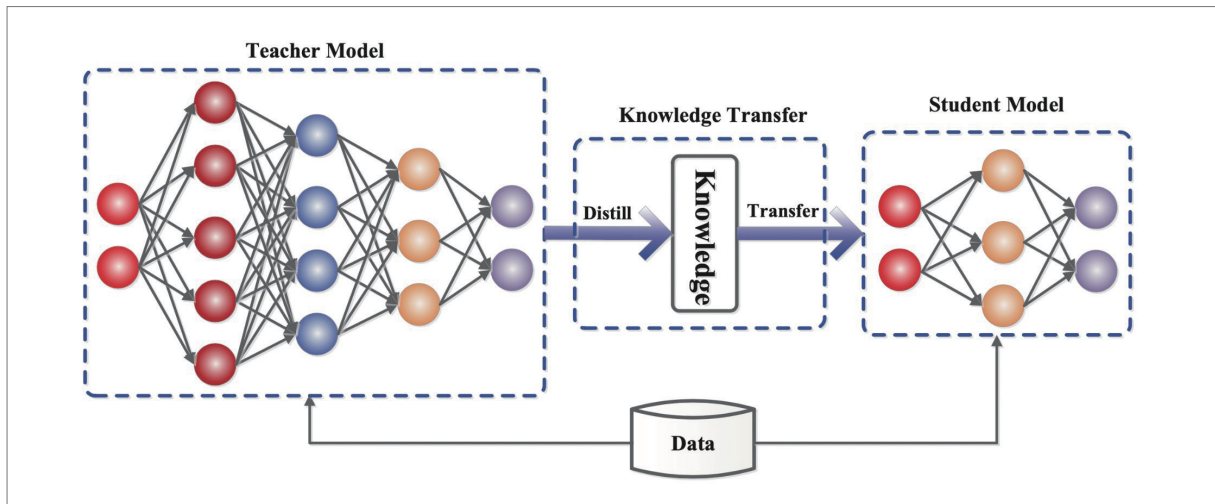
* R1-Distill-Qwen-32B 및 R1-Distill-Llama-70B는 코딩 및 수학적 추론과 관련된 작업에서 OpenAI의 o1-mini보다 우수한 성능을 보임

■ 표 3 - DeepSeek-R1 종류 모델과 타 모델과의 추론 관련 벤치마크 비교

| Model | AIME 2024 | | MATH-500 | GPQA Diamond | LiveCode Bench | Code Forces |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|-------------|
| | pass@1 | cons@64 | pass@1 | pass@1 | pass@1 | rating |
| GPT-4o-0513 | 9.3 | 13.4 | 74.6 | 49.9 | 32.9 | 759 |
| Claude-3.5-Sonnet-1022 | 16.0 | 26.7 | 78.3 | 65.0 | 38.9 | 717 |
| OpenAI-o1-mini | 63.6 | 80.0 | 90.0 | 60.0 | 53.8 | 1820 |
| QwQ-32B-Preview | 50.0 | 60.0 | 90.6 | 54.5 | 41.9 | 1316 |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-1.5B | 28.9 | 52.7 | 83.9 | 33.8 | 16.9 | 954 |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-7B | 55.5 | 83.3 | 92.8 | 49.1 | 37.6 | 1189 |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-14B | 69.7 | 80.0 | 93.9 | 59.1 | 53.1 | 1481 |
| DeepSeek-R1-Distill-Qwen-32B | 72.6 | 83.3 | 94.3 | 62.1 | 57.2 | 1691 |
| DeepSeek-R1-Distill-Llama-8B | 50.4 | 80.0 | 89.1 | 49.0 | 39.6 | 1205 |
| DeepSeek-R1-Distill-Llama-70B | 70.0 | 86.7 | 94.5 | 65.2 | 57.5 | 1633 |

* 출처: DeepSeek-AI

■ 그림 3 - 지식 증류 개념도 예시



* 출처: neptune.ai²⁰

** 딥시크가 이용한 지식 증류 방법은 대규모 모델에서 작은 모델로 지식을 압축하여 성능 저하 없이 효율성을 극대화하는 기술

²⁰ neptune.ai, Knowledge Distillation: Principles, Algorithms, Applications, 2023.9.29.

- DeepSeek 팀은 R1 모델이 가진 강력한 추론 능력을 더 작은 AI 모델에도 적용하기 위해, Qwen과 Llama와 같은 오픈소스 모델을 활용하고, 증류 버전도 오픈소스로 공개
- R1 모델이 학습한 80만 개(800k)의 고품질 데이터 샘플을 사용해 Qwen과 Llama 모델들에 대해 미세 조정을 수행
- 딥시크 연구팀은 Qwen과 Llama 모델 시리즈의 증류 버전을 오픈소스로 공개

콜드스타트 및 다단계 학습(multi-stage training)을 활용한 강화학습

- (연구 문제) 딥시크 연구팀은 R1-Zero 모델의 성공적인 결과를 바탕으로, 다음의 두 가지 문제를 해결하는 방안 연구
 - AI의 추론 능력을 더 높이고 학습 속도를 더 빠르게 하려고 고품질 데이터 일부를 초기 학습 데이터 (cold-start data)로 추가하는 방법
 - 사용자 친화적인 AI 모델을 만들기 위해 AI가 명확하고 일관된 CoT를 생성하면서도, 다양한 문제를 잘 해결할 수 있도록 학습하는 방법
- (해결 방안) 딥시크 연구팀은 연구 문제에 관해 R1 모델을 학습하기 위해 4단계로 구성된 강화 학습 단계(파이프라인)을 설계
 - 1단계: 콜드스타트(Cold Start) → 2단계: 추론 지향 강화학습(Reasoning-oriented Reinforcement Learning) → 3단계: 거부 샘플링 및 지도학습 미세조정(Rejection Sampling and Supervised Fine-Tuning) → 4단계: 모든 시나리오를 위한 강화학습(Reinforcement Learning for all Scenarios)
- (콜드스타트 방법) 강화학습을 처음 시작할 때, 모델이 불안정한 상태에서 학습하는 문제를 방지하기 위해 R1 모델에서는 초기 학습 단계에서 소량의 고품질 콜드스타트 데이터를 먼저 학습하도록 설계
 - 초기 데이터를 수집하기 위해 연구팀은 ▲ 모델에 장문의 CoT 예제 제공, ▲ 세부적인 답변을 생성하도록 요청, ▲ 가독성이 좋은 R1-Zero 모델의 출력 데이터를 활용, ▲ 모델이 생성한 응답을 사람이 직접 수정하여 품질을 높임

- 이와 같은 방식으로 수집한 수천 개의 콜드스타트 데이터를 활용해 V3-Base 모델을 먼저 미세조정 후 강화학습을 진행
- **(콜드스타트 활용의 장점) 가독성 및 성능(Potential) 향상**
 - R1-Zero 모델은 여러 언어가 섞여 있고 가독성이 낮았으나, R1 모델은 응답 마지막에 요약을 추가하여 사용자 친화적인 출력 형식 제공
 - 사람이 직접 설계한 콜드스타트 데이터를 학습한 모델이 향상된 성능을 기록

기존 AI 모델과의 비교

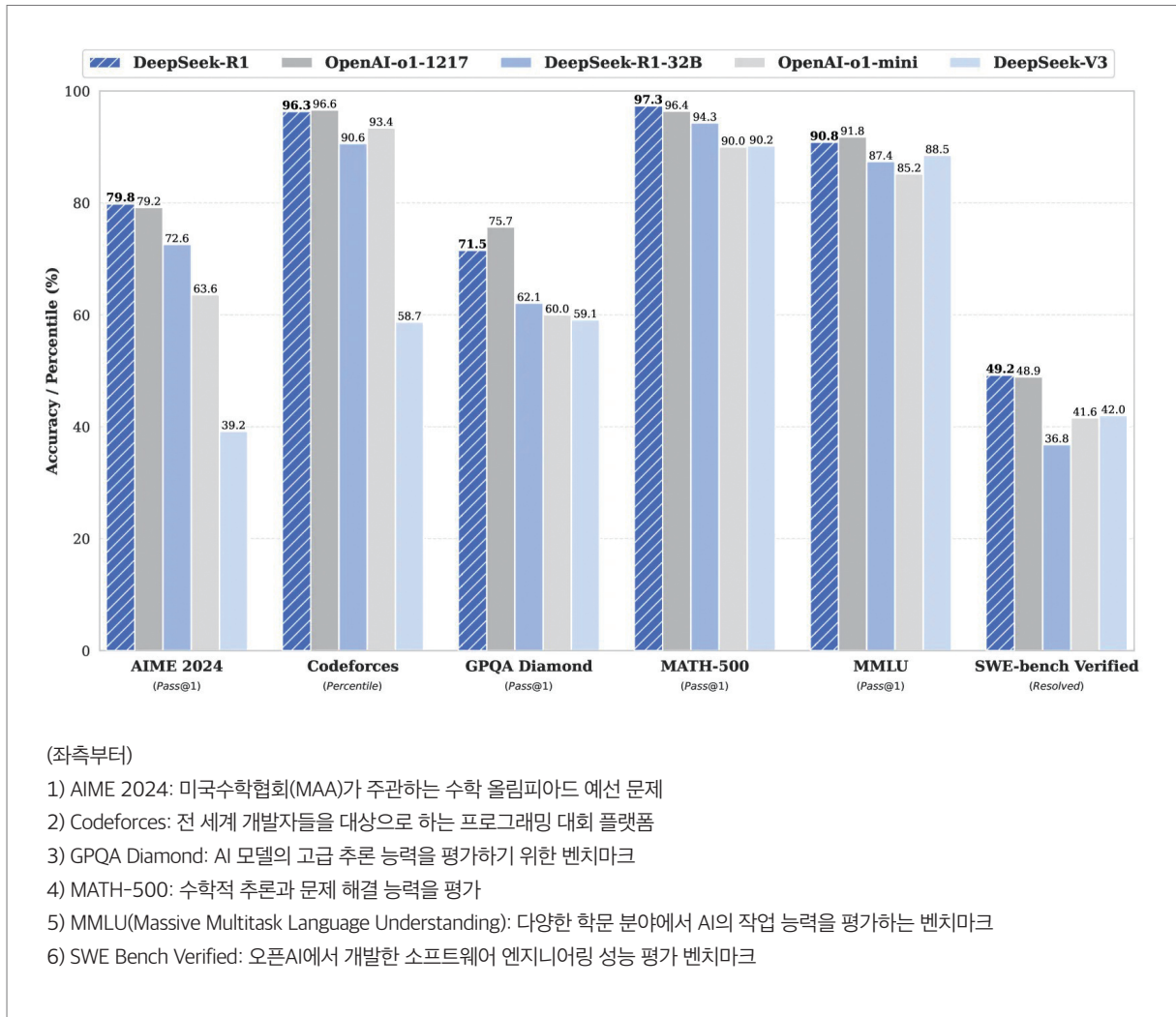
오픈AI GPT-4, 메타 Llama, 앤트로픽 Claude와의 비교

- **R1 모델은 특정 응용 분야에서 강점을 보이며, 현재 가장 발전된 AI 모델들과 경쟁 가능성 보유**
 - 딥시크는 벤치마크 평가에서 R1 모델이 오픈AI의 o1 모델과 성능이 동등하거나 높으며, 비용은 o1 모델 대비 저렴하고, R1 모델의 기반이 된 V3 모델 학습 시 엔비디아 H100보다 성능이 절반 수준인 H800 2천 개를 사용하고, 학습 비용이 약 560만 달러에 불과했다고 주장²¹
 - * 수학 관련 AIME 2024와 MATH-500 벤치마크에서 R1 모델은 각각 79.8%와 97.3%의 정확도로 o1 모델의 79.2%와 96.4%를 능가했으며, 기타 벤치마크에서도 o1 모델과 근소한 차이를 기록
 - 한편, 미국 기술 산업계 일부는 딥시크가 주장한 560만 달러는 전체 개발비의 일부일 뿐이며 H800 외에 고사양 GPU를 혼합하여 학습했을 수도 있다는 추측도 있음²²

²¹ Forbes, Why DeepSeek's New AI Model Should Prompt Reality Checks For Companies, 2025.1.29.

²² Bain & Company, DeepSeek: A Game Changer in AI Efficiency?, 2025.2.5.

그림 4 - 딥시크 R1 모델의 벤치마크 평가 결과

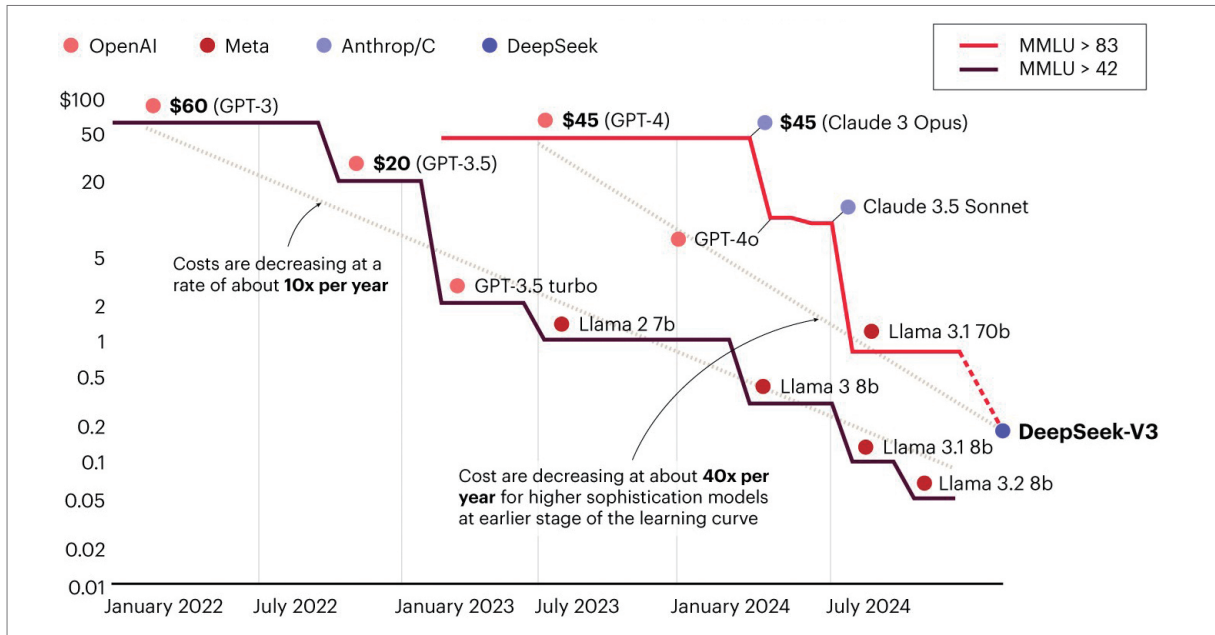


* 출처: deepseek; medium.com²³

- 한편, 글로벌 컨설팅사인 베인(Bain & Company)은 MMLU에 따른 LLM 비용의 추세를 분석하고, 딥시크의 이러한 비용 절감 결과는 AI 효율성의 추세와 일치하기에 그리 놀랍지 않으며, 더욱 놀라운 점은 중국 스타트업의 오픈소스 모델이 선도적인 독점 모델과의 격차를 상당히 좁히는 데 성공한 것이라고 평가

²³ Medium, Multi-head Latent Attention(MLA): Secret behind the success of DeepSeek Large Language Models, 2025.1.31.

그림 5 - MMLU에서 백만 토큰당 가장 저렴한 LLM 비용(미국 달러, 로그 스케일)



* 출처: Bain & Company²⁴

기술적 강점과 한계

- (강점) 딥시크는 중국어 자연어 처리에서 강점을 보이며, 컴퓨팅 인프라가 제한된 기업에도 적합하고, 유연한 오픈소스 전략으로 중국 AI 생태계 내에서 널리 채택
- 딥시크는 자연어 처리 작업에서 우수한 성능을 보이며, 특히 중국어 기반 작업에서 두각을 나타냄²⁵
- 상대적으로 낮은 하드웨어 요구사항으로 컴퓨팅 인프라가 제한적인 기업에 적합²⁶
- 딥시크는 유연한 오픈소스 전략으로 중국 AI 생태계 내에서 광범위한 도입 진행 중
 - * BYD를 포함한 자동차 제조업체 8곳, 최소 9개의 금융증권 회사, 국유 통신 사업자 3곳이 딥시크와의 통합을 추진하고, 클라우드 컴퓨팅 사업자 알리바바, 화웨이, 텐센트, 바이두는 고객이 딥시크의 최신 모델을 이용하는 방법을 제공

²⁴ Bain & Company, DeepSeek: A Game Changer in AI Efficiency?, 2025.2.5.

²⁵ DeepSeek-AI, DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning, 2025.1.22.

²⁶ Financial times, Transcript: Tech in 2025 — China's AI 'Sputnik moment', 2025.1.30.

- (한계) 딥시크는 텍스트 및 수치 데이터 처리에 강점을 갖지만, 멀티모달 기능이 제한적이며, 중국의 규제로 인해 정치적으로 민감한 주제에 대한 응답을 제한^{27, 28}
- 딥시크는 주로 텍스트 및 수치 데이터 처리에 중점을 두어 멀티모달 기능이 제한적인 반면, 구글 Gemini는 텍스트, 이미지, 오디오, 비디오 입력을 처리할 수 있는 멀티모달 기능을 갖추고 있음
- 딥시크는 중국의 규제 환경에서 운영되어 정치적으로 민감한 주제에 대한 응답이 제한적이므로 표현의 자유를 중시하는 국가에서는 딥시크의 도입에 대해 부정적일 수 있음

딥시크 관련 주요 이슈

- 딥시크는 연구논문에서 MoE, MLA 등의 기법을 활용해 연산 자원 사용을 최적화하여 오픈시의 GPT-4 등의 AI 모델보다 학습 비용이 낮다고 주장²⁹
- 그러나 일부에서는 딥시크가 비용 절감을 달성한 것으로 평가하면서도 인프라 및 인력 비용까지 고려했을 때 실제로는 보다 많이 비용이 들었을 수 있다고 추측
 - * 독립적인 연구 기업인 SemiAnalysis는 딥시크의 600만 달러라는 추산은 주로 GPU 사전학습 비용을 고려하였으며, 회사에서 발생하는 연구개발, 인프라 및 기타 필수 비용에 대한 상당한 투자는 무시되었다고 주장³⁰
- 딥시크는 중국의 규제 환경 속에서 운영되어 개인정보 처리 방식에 대한 의문을 유발³¹
- 중국의 사이버 보안법에 따르면, AI 기업들은 데이터를 국내에서 저장 및 처리해야 하며, 필요시 정부 기관에 제공해야 하는 의무를 보유
 - * 딥시크 약관에 수집된 데이터는 중국 내 서버에 저장되며 중국 정부의 요청 시 제공될 수 있도록 규정

²⁷ DeepSeek-AI, DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning, 2025.1.22.

²⁸ Medium, Gemini 2.0 Pro vs DeepSeek R1: The AI Showdown You Didn't Know You Needed, 2025.2.6.

²⁹ DeepSeek-AI, DeepSeek-R1 Release, 2025.1.20.

³⁰ SemiAnalysis, Seek Debates: Chinese Leadership On Cost, True Training Cost, Closed Model Margin Impacts, 2025.1.31.

³¹ AP news, Italy blocks access to the Chinese AI application DeepSeek to protect users' data, 2025.1.31.

- 딥시크는 일반적인 생성AI와 다르게 키보드 입력 패턴과 같은 개인 식별이 가능한 정보를 수집하고, 중국 업체의 서버와 직접 통신하는 기능이 포함되어 사용자의 채팅 기록이 외부로 유출될 가능성 제기³²
 - * 2025년 2월 9일, 국정원은 딥시크에 대한 기술 검증 결과 ▲ 과도한 개인정보 수집, ▲ 입력 데이터의 학습 데이터 활용, ▲ 광고주와의 무제한 정보 공유, ▲ 국외 서버 저장 등의 문제점을 확인했다고 밝힘
- **딥시크의 오픈소스 모델 버전에는 보안 취약점이 존재하여, 악의적인 행위자들에게 악용될 위험을 보유**
 - 딥시크의 오픈소스 모델은 코드와 학습된 AI 모델이 공개되어 있어 누구나 접근하여 연구하고 사용할 수 있는 장점이 있지만, 동시에 악의적인 행위자들이 취약점을 분석하고 악용할 가능성도 내포
 - 2025년 1월 R1 모델이 공개된 이후 딥시크는 사이버공격을 경험하였고, 보안 취약점도 발견
 - * 딥시크는 2025년 1월에 최신 오픈소스 모델인 R1 모델을 표적으로 삼은 심각한 분산 서비스 거부(DDoS) 공격을 경험하였으며, 이로 인해 딥시크 공식 웹사이트가 48시간 동안 다운됨³³
 - * 2025년 1월 31일, 딥시크의 CDN 엔드포인트에서 크로스 사이트 스크립팅(XSS) 취약점이 확인되었으며, 이 취약점은 공격자가 적절한 출처 검증 없이 문서 컨텍스트에 악성 스크립트를 삽입할 수 있게 함³⁴
 - 마이크로소프트(MS)는 애저(Azure)를 통해 딥시크의 'R1'을 서비스하며, 모델 동작에 대한 자동 평가 및 잠재적 위험 완화를 위한 광범위한 보안 검토와 함께 철저한 레드팀 및 안전 평가를 거쳤다고 강조³⁵
- **중국 AI 기업 딥시크는 데이터 투명성, 개인정보 보호, 보안 등의 우려로 인해 여러 국가에서 다양한 수준의 규제 및 제한을 받고 있는 상황**

³² 국정원, 「딥시크」 서비스 활용시 보안유의 강조, 2025.2.9.

³³ Global Times, Cyberattacks against DeepSeek escalate with botnets joining, command surging over 100 times: lab, 2025.1.30.

³⁴ Cybernews, How Deepseek's security failures shape the future of cyber defense on AI, 2025.2.10.

³⁵ Microsoft, Securing DeepSeek and other AI systems with Microsoft Security, 2025.2.13.

■ 표 4 - 주요국의 딥시크 규제 및 제한 현황

| 국가 | 주요 내용 |
|----|--|
| 미국 | <ul style="list-style-type: none"> • 미국 해군(1.28.)과 항공우주국(NASA)(1.31.)이 딥시크 사용을 금지³⁶ • 미국 연방하원은 정부 기기에서 딥시크 사용 금지법(No DeepSeek on Government Devices Act) 발의 추진(2.6.)³⁷ • 텍사스주(2.2.), 뉴욕주(2.10.)는 정부 기기에서 딥시크 사용을 금지³⁸ |
| EU | <ul style="list-style-type: none"> • 이탈리아 개인정보 보호 당국은 딥시크가 개인정보 관련 정보 제공 요청에 협조하지 않았다는 이유로 서비스를 차단(1.30.)³⁹ • 프랑스와 네덜란드, 벨기에, 룩셈부르크 및 기타 국가의 규제 기관이 딥시크의 데이터 수집 관행에 대해 의문을 제기 • 유럽 데이터 보호 이사회(EDPB)는 딥시크의 데이터 수집 방식과 관련된 추가 규제 가능성을 논의(2.11.)⁴⁰ |
| 호주 | <ul style="list-style-type: none"> • 국가 안보를 이유로 모든 정부 시스템에서 딥시크 사용을 금지(2.4.)⁴¹ |
| 대만 | <ul style="list-style-type: none"> • 국가 안보를 이유로 모든 정부 시스템에서 딥시크 사용을 금지(1.31.)⁴² |
| 일본 | <ul style="list-style-type: none"> • 일본 정부는 공무원에 딥시크 사용 자제 권고 • 도요타 자동차와 미쓰비시 중공업, 소프트뱅크 등의 기업도 직원들의 사내 딥시크 사용 차단⁴³ |
| 한국 | <ul style="list-style-type: none"> • 국가정보원, 행정안전부, 외교부, 산업부 등 주요 정부 부처들이 딥시크 접속 차단⁴⁴ • 정부 부처에 이어 서울대, 금융기관(수출 은행 등) 등도 딥시크 사용 차단⁴⁵ |

* 출처: 소프트웨어정책연구소 정리(2025.2.16.)

³⁶ CNBC, NASA becomes latest federal agency to block China's DeepSeek on 'security and privacy concerns', 2025.1.31.

³⁷ AP news, House lawmakers push to ban AI app DeepSeek from US government devices, 2025.2.6.

³⁸ New York Post, New York bans DeepSeek from government devices over 'serious' data privacy, censorship concerns, 2025.2.10.

³⁹ euronews, DeepSeek: Which countries have restricted the Chinese AI company or are questioning it?, 2025.2.3.

⁴⁰ Reuters, DeepSeek may face further regulatory actions, EU privacy watchdog says, 2025.2.12.

⁴¹ Reuters, Australia bans DeepSeek on government devices citing security concerns, 2025.2.5.

⁴² Reuters, Taiwan says government departments should not use DeepSeek, citing security concerns, 2025.1.31.

⁴³ Kyodo News, Toyota, other major Japanese firms ban use of China's DeepSeek, 2025.2.12.

⁴⁴ 연합뉴스, 외교·산업부, 딥시크 접속 차단…카카오 등 기업도 '금지령', 2025.2.5.

⁴⁵ 서울경제, 서울대도 딥시크 주의보…"개인정보 안전성 확인 전까지 접속차단", 2025.2.13.

딥시크의 영향과 정책적 시사점

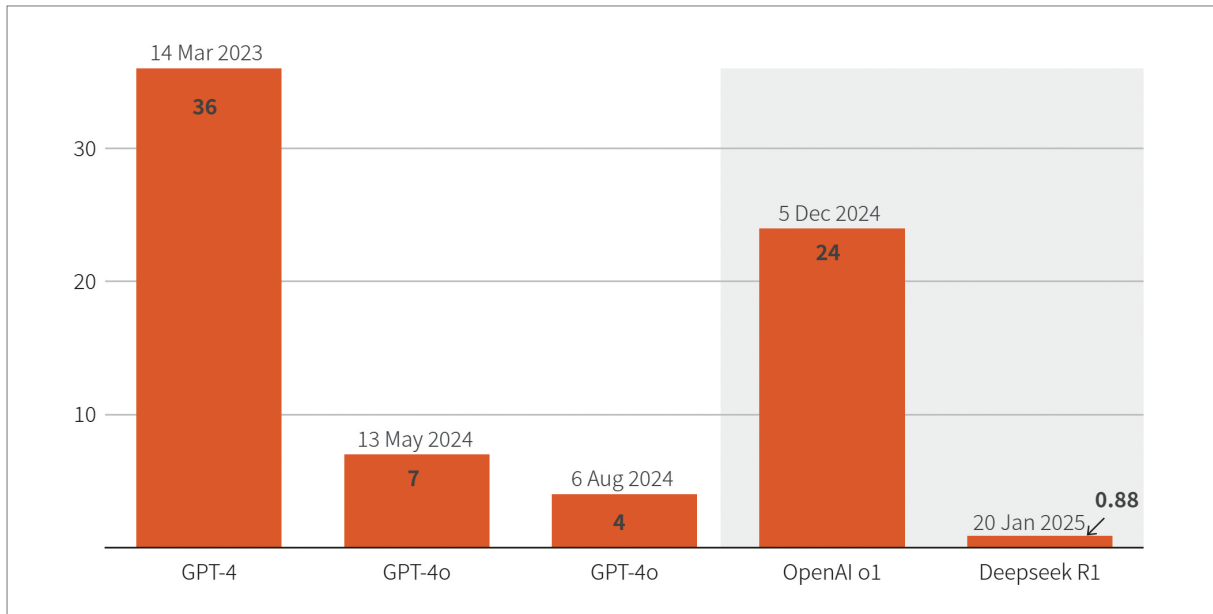
딥시크의 영향

■ 기술적 측면

- (대규모 AI 모델 학습 방법의 전환 가능성) 딥시크는 MoE 등의 혁신적인 기술을 활용하여 AI 모델 학습 방식의 변화를 촉발할 수 있음
 - 미래의 AI 모델들은 연산 비용을 최소화하면서도 성능을 유지할 수 있는 유사한 최적화 기법을 도입하는 사례가 증가할 전망
 - 딥시크가 출시되기 전에 주요 AI 모델의 비용은 지난 2년 동안 연간 기준으로 이미 약 80% 하락했으며, 딥시크는 이러한 추세를 가속화할 것으로 예상

■ 그림 6 - 주요 AI 모델의 토큰 가격

(단위: 달러/백만 토큰)



* 출처: reuters.com⁴⁶

⁴⁶ Reuters, Four ways DeepSeek could change everything, 2025.2.12.

● **(새로운 최적화 기법의 확산) 딥시크의 강화학습 기법, 특히 GRPO 기법은 향후 AI 모델 개발에 상당한 영향을 미칠 수 있음**

- 혁신적인 강화학습 기반 기법은 AI 모델의 학습 효율성의 향상에 기여해 이러한 방식을 도입하는 AI 기업의 증가 예상
- 콜드스타트 데이터 및 지식 증류 기법은 최소한의 학습 데이터로도 AI 모델을 효율적으로 운영할 수 있도록 지원하여 산업 표준에 영향을 미칠 전망
- 그러나 딥시크 R1 모델이 발표된 지 한 달 이내인 현시점에서 딥시크의 최적화 기법들이 전통적인 딥러닝 모델과 비교해 장기적으로 어떤 이점을 제공할지는 추가적인 실증적 검증이 필요한 상황

■ **산업적 측면**

● **(AI 산업계의 혁신 촉발) 딥시크의 AI 기술 혁신은 오픈AI, 구글, 앤트로픽과 기존의 선도적인 AI 기업의 전략에 상당한 영향을 미칠 전망**

- 딥시크가 PTX(Portable Thread Execution)*를 사용하여 엔비디아의 CUDA 라이브러리를 회피하고, GPU 최적화를 극대화한 사례는 향후 기업들의 AI 모델 개발 비용을 낮추는 효과를 가져올 전망
- * 다만, 딥시크가 사용한 PTX는 엔비디아가 개발한 저수준 프로그래밍 언어라는 점에서, 여전히 엔비디아 GPU 아키텍처에 의존할 가능성이 높음
- 특히, AI 산업이 대규모 범용 모델 중심에서 벗어나 특정 산업 및 목적에 최적화된 맞춤형 AI 모델 개발로 이동할 것으로 예상되며, 이러한 흐름 속에서 오픈소스 AI 모델의 활용이 더욱 증가할 전망

● **(AI 비즈니스 모델 변화 폐쇄형 모델 vs. 개방형 모델) 딥시크의 오픈소스 전략은 오픈AI 및 구글과 같은 폐쇄형 AI 모델 전략과 직접적인 경쟁 체계를 형성 가능**

- 딥시크가 경쟁력 있는 성능을 더 낮은 비용으로 제공할 경우, AI 산업 전반에서 오픈소스 친화적인 비즈니스 모델로 전환하는 기업들이 증가할 것으로 예상
- 그러나 보안, 규제 준수, 특수 AI 애플리케이션이 필요한 산업(금융, 의료, 국방)에서는 폐쇄형 AI 모델이 향후 강력한 시장 입지를 유지할 가능성 존재

■ 지정학적 측면

● (미국과 중국 간 AI 개발 경쟁의 가속화) 딥시크의 출현은 미국과 중국 간 AI 패권 경쟁을 가속화하는 요인으로 작용 가능

- 오픈AI 및 구글이 서구 시장을 주도하는 반면, 딥시크를 필두로 한 중국의 AI 기업들은 아시아 및 신흥 경제국을 중심으로 영향력을 확대할 가능성 대두
- 각국 정부는 기술 주권을 확보하기 위해 AI 연구개발에 대한 투자를 더욱 강화할 가능성이 높으며, 글로벌 AI 거버넌스 구조에도 변화가 생길 가능성 존재

● (중국 AI 기업의 글로벌 시장 확장 가능성) 딥시크를 비롯한 중국 AI 기업들은 규제 및 지정학적 긴장에도 불구하고 국제 시장에서 영향력을 확대할 기회를 얻게 될 전망

- 동남아, 중동, 아프리카 국가들은 미국 중심의 AI 기술에 대한 대안으로 중국 AI 기술을 채택할 가능성 존재
- 다만, 데이터 보안, 국제 규제 준수, 정치적 검열 문제가 서구 시장에서 중국 AI 모델 확산을 저해하는 주요 요인이 될 것으로 예상

정책적 시사점

● (AI 기술 혁신 및 생태계 조성) 국내에서도 AI 기술 혁신을 위해 정부 차원의 R&D 투자 확대, AI 반도체와 연산 인프라 확보, 비용 절감형 AI 개발, 오픈소스 생태계 활성화 등의 전략이 필요

- 주요국들은 AI 연구개발(R&D)에 매년 대규모 자금을 투입하고 있으며, 특히, 딥시크 등장의 영향으로 오픈소스 기반의 AI 생태계를 확대할 것으로 전망
- 다수의 스타트업과 연구자들이 AI 모델을 개발할 수 있도록 오픈소스 AI 모델 개발·공유 생태계 활성화 필요

- 국내에서도 스타트업의 초기 개발 비용과 연산 자원(GPU 등), 경쟁력 있는 AI 인재 확보 등의 어려움을 해소할 수 있도록 정부 차원의 기금 지원 및 AI 개발 인프라 제공이 필요
- 딥시크가 엔비디아의 고가 GPU를 사용하지 않고도 비용을 절감한 사례를 고려할 때, 한국도 자체적인 AI 반도체 개발 및 저비용 고효율 AI 모델 개발에 투자 필요
- (글로벌 AI 협력 및 시장 진출 전략 다각화) 우리나라가 글로벌 AI 시장에서 주도적인 역할을 하기 위해서는 균형 잡힌 국제 협력 전략과 적극적인 해외 시장 개척이 필요
- 중국과 미국이 AI 패권을 두고 경쟁하는 가운데, 한국은 AI 연구 협력과 시장 확장을 균형 있게 추진할 필요
- AI 선진국(미국·유럽)과 협력하여 첨단 AI 기술 연구 및 AI 거버넌스 논의에 적극 참여하면서, 신흥 시장(동남아, 중동, 아프리카) 개척을 병행하는 전략 요구
- 국내 기업들의 글로벌 AI 시장에서 경쟁력 확보를 위해 정부 차원의 지원(글로벌 네트워크 구축, 규제 대응 지원 등)이 필요
- (AI 신뢰·안전 거버넌스 구축) 우리나라 AI 산업의 지속적인 발전을 위해서는 신뢰성과 안전성을 갖춘 AI 거버넌스 체계 구축 필요
- AI 기술이 빠르게 발전하면서, AI의 투명성, 공정성, 안전성 보장과 함께, 핵심 기술을 확보하여 국가 기술 주권을 강화하는 것이 필수적인 과제가 대두
- 국내 AI 신뢰성을 확보하기 위해, 알고리즘의 투명성을 강화하고, AI 학습 데이터 품질 및 개인정보 보호 체계를 더 정교하게 구축 필요
- 국제 및 지역별 AI 규제 흐름을 면밀히 분석하고, 변화하는 법적 요구사항에 기민하게 대응할 수 있도록 유연하고 체계적인 법·제도적 기반을 마련할 필요

참고문헌

- AP news, House lawmakers push to ban AI app DeepSeek from US government devices, 2025.2.6.
- AP news, Italy blocks access to the Chinese AI application DeepSeek to protect users' data, 2025.1.31.
- Bain & Company, DeepSeek: A Game Changer in AI Efficiency?, 2025.2.5.
- Bruegel, The geopolitics of artificial intelligence after DeepSeek, 2025.2.4.
- China Daily, DeepSeek's AI breakthrough widely recognized by US tech industry, 2025.2.12.
- CIO, How DeepSeek changes the gen AI equation for CIOs, 2025.1.30.
- CNBC, NASA becomes latest federal agency to block China's DeepSeek on 'security and privacy concerns', 2025.1.31.
- Cybernews, How Deepseek's security failures shape the future of cyber defense on AI, 2025.2.10.
- DeepSeek-AI, DeepSeek-R1: Incentivizing Reasoning Capability in LLMs via Reinforcement Learning, 2025.1.22.
- DeepSeek-AI, DeepSeek-R1 Release, 2025.1.20.
- DeepSeek-AI, DeepSeek-V2: A Strong, Economical, and Efficient Mixture-of-Experts Language Model, 2024.5.7.
- DeepSeek-AI, DeepSeek-V3 Technical Report, 2024.12.27.
- DeepSeek-AI, DeepSeekMath: Pushing the Limits of Mathematical Reasoning in Open Language Models, 2024.4.24.
- Deloitte, 딥시크가 촉발한 새로운 AI 경쟁시대, 2025.2.
- DLA PIPER, China releases AI safety governance framework, 2024.9.12.
- euronews, DeepSeek: Which countries have restricted the Chinese AI company or are questioning it?, 2025.2.3.
- Financial times, Transcript: Tech in 2025 — China's AI 'Sputnik moment', 2025.1.30.
- Forbes, Why DeepSeek's New AI Model Should Prompt Reality Checks For Companies, 2025. 1.29.
- Geopolitical Monitor, The Global AI Race: The Geopolitics of DeepSeek, 2025. 2.12.
- Global Times, Cyberattacks against DeepSeek escalate with botnets joining, command surging over 100 times: lab, 2025.1.30.
- IDC, DeepSeek's AI Innovation: A Shift in AI Model Efficiency and Cost Structure, 2025.1.31.
- Kyodo News, Toyota, other major Japanese firms ban use of China's DeepSeek, 2025.2.12.
- HAI, How Disruptive Is DeepSeek? Stanford HAI Faculty Discuss China's New Model, 2025.2.13.
- Medium, Gemini 2.0 Pro vs DeepSeek R1: The AI Showdown You Didn't Know You Needed, 2025.2.6.
- Medium, Multi-head Latent Attention(MLA): Secret behind the success of DeepSeek Large Language Models, 2025.1.31.
- Microsoft, Securing DeepSeek and other AI systems with Microsoft Security, 2025.2.13.
- neptune.ai, Knowledge Distillation: Principles, Algorithms, Applications, 2023.9.29.
- New York Post, New York bans DeepSeek from government devices over 'serious' data privacy, censorship concerns, 2025.2.10.
- Reuters, Australia bans DeepSeek on government devices citing security concerns, 2025.2.5.
- Reuters, Chinese chip makers, cloud providers rush to embrace homegrown DeepSeek, 2025.2.5.
- Reuters, DeepSeek may face further regulatory actions, EU privacy watchdog says, 2025.2.12.
- Reuters, Four ways DeepSeek could change everything, 2025.2.12.
- Reuters, French privacy watchdog to quiz DeepSeek on AI, data protection, 2025.1.31.
- Reuters, South Korean ministries block DeepSeek on security concerns, officials say, 2025.2.6.
- Reuters, Taiwan says government departments should not use DeepSeek, citing security concerns, 2025.1.31.
- Science Media Centre, expert reaction to new AI Chatbot DeepSeek, 2025.1.28.
- SemiAnalysis, Seek Debates: Chinese Leadership On Cost, True Training Cost, Closed Model Margin Impacts, 2025.1.31.
- The Alan Turing Institute, Brief analysis of DeepSeek R1 and its implications for Generative AI, 2025.2.7.
- The Wall Street Journal, Six Takeaways From a Monumental Week for AI, 2025.2.2.
- Xinhuanet, DeepSeek gains popularity in Russia for high-quality content, accessibility: media, 2025.2.12.
- 국정원, 「딥시크」 서비스 활용시 보안유의 강조, 2025.2.9.
- 서울경제, 서울대도 딥시크 주의보…“개인정보 안전성 확인 전까지 접속차단”, 2025.2.13.
- 연합뉴스, 외교·산업부, 딥시크 접속 차단…카카오 등 기업도 '금지령', 2025.2.5.