

**DeepSeek: 저비용으로 구현한 AI 혁신과 산업 영향 분석**

딥시크(DeepSeek)는 2023년에 설립된 중국의 인공지능 기업으로, 대규모 언어 모델(LLM)을 개발하며 글로벌 AI 시장에 큰 파장을 일으키고 있습니다. 특히 저비용으로 고성능 AI 모델을 구현한 점이 주목받고 있으며, 2025년 초 DeepSeek-R1 모델 공개를 통해 AI 업계의 새로운 가능성을 제시했습니다. 본 보고서에서는 DeepSeek의 기술적 혁신, 비용 효율성, 공개된 기술 내용, 그리고 LLM 분야에 미친 영향을 분석하겠습니다.

**DeepSeek의 비용 효율성과 경제적 파급효과**

DeepSeek은 기존 빅테크 기업들이 대규모 투자로 개발하던 AI 모델을 현저히 낮은 비용으로 구현해냈습니다. 이러한 저비용 고효율 접근법은 AI 산업 전반에 큰 충격을 주었습니다.

**압도적인 API 가격 우위**

DeepSeek R1과 OpenAI o1의 API 가격을 비교하면, 1백만 출력 토큰 기준 DeepSeek R1은 약 $2.19로, OpenAI o1의 $60 대비 약 1/27 수준의 가격을 제시하고 있습니다[[1]](#fn1). 이러한 가격 차이는 기업들이 AI 모델을 실제 서비스에 도입할 때 상당한 비용 절감 효과를 가져올 수 있습니다.

**모델 학습 비용의 혁신적 절감**

DeepSeek V3 모델의 사전 훈련 비용은 약 558만 달러(한화 81억 원)로, OpenAI의 GPT4 모델 개발에 필요한 1억 달러(한화 1447억 원) 대비 약 18배 저렴합니다[[2]](#fn2). 이는 단순히 가격 차이를 넘어 AI 모델 개발의 패러다임을 변화시킬 수 있는 중요한 변곡점입니다.

**훈련 인프라 및 시간 효율성**

DeepSeek V3 모델은 사전 훈련 과정에서 저사양 GPU인 '엔비디아 H800' 2048개만 사용했으며, 훈련 소요 시간은 약 2개월에 불과했습니다[[2]](#fn2). 이는 오픈AI가 1~2년 주기로 사전 훈련 모델을 개발하는 것과 비교하면 훨씬 빠른 속도입니다.

**비용 논란과 실제 투입**

그러나 DeepSeek의 보고된 훈련 비용이 실제 총 투입 비용을 정확히 반영하지 않는다는 의견도 있습니다. 일부 분석에 따르면, 공개된 558만 달러는 최종 훈련 단계만을 포함하며, 인건비, 연구개발비, 데이터 수집·합성 등 주요 비용이 포함되지 않아 실제 총 투입 비용은 약 10억 달러에 가까울 것이라는 주장도 있습니다[[3]](#fn3). 이러한 논란은 AI 모델 개발 비용을 산정하는 방식에 대한 산업 전반의 명확한 기준이 필요함을 시사합니다.

**DeepSeek-R1의 혁신적 훈련 방법론**

DeepSeek-R1이 저비용으로 높은 성능을 달성할 수 있었던 핵심은 혁신적인 훈련 방법론에 있습니다. 특히 강화학습(RL) 중심의 접근 방식이 주목받고 있습니다.

**순수 강화학습 접근법 (DeepSeek-R1-Zero)**

DeepSeek-R1-Zero는 기존 LLM 훈련 과정에서 필수적으로 여겨지던 지도학습(SFT, Supervised Fine-Tuning) 단계를 과감히 생략하고, 순수 강화학습만으로 모델을 훈련시켰습니다[[4]](#fn4)[[5]](#fn5).

전통적인 LLM 훈련 단계:
사전 훈련(Pre-training) → 지도학습(SFT) → 강화학습(RL)

DeepSeek 접근법:
사전 훈련(Pre-training) → 바로 강화학습(RL)

이러한 접근법은 인간이 작성한 고품질 지도학습 데이터에 대한 의존도를 낮추고, 모델이 스스로 학습하는 능력을 극대화했습니다[[5]](#fn5).

**GRPO(Group Relative Policy Optimization) 알고리즘**

DeepSeek은 GRPO라는 새로운 강화학습 알고리즘을 개발했습니다[[6]](#fn6). 이 알고리즘은 다음과 같은 특징을 가집니다:

1. 모델이 여러 개의 답변을 생성하고, 미리 정의된 규칙에 따라 각 답변에 점수를 부여합니다[[4]](#fn4)
2. 더 높은 점수를 받은 답변을 학습하여 모델을 개선합니다[[4]](#fn4)
3. 기존 강화학습과 달리 별도의 비평 모델(critic model)을 사용하지 않고, 그룹 내의 응답들끼리 비교하여 성능을 평가합니다[[6]](#fn6)
4. 가치 함수 추정기를 사용하지 않아 계산 복잡도를 크게 줄일 수 있습니다[[6]](#fn6)

이러한 방식으로 GRPO는 RL 비용을 절감하면서도 효과적으로 모델 성능을 향상시켰습니다[[7]](#fn7).

**Multi-Token 처리 및 MoE 구조**

DeepSeek-R1은 멀티토큰(Multi-Token) 기법을 활용해 문장 전체를 하나로 처리하여 생성속도를 2배 빠르게 하고, 답변 정확도를 90%로 높였습니다[[2]](#fn2).

또한 전문가혼합(MoE, Mixture-of-Experts) 알고리즘을 활용해 사용자가 입력한 프롬프트의 지식 영역에 해당하는 파라미터만 활성화합니다[[2]](#fn2). 이를 통해 DeepSeek V3는 총 6710억 개 파라미터 중 약 5%만 사용하여 효율성을 극대화했습니다[[2]](#fn2).

**Cold-start 데이터 및 가독성 개선**

DeepSeek-R1-Zero 모델이 뛰어난 성능을 보여줬지만, 가독성 문제와 언어 혼합 문제가 발생했습니다[[4]](#fn4)[[8]](#fn8). 이를 해결하기 위해 DeepSeek-R1은 Cold-start 데이터(초기 데이터)를 학습한 후 강화학습을 적용하는 방식을 도입했습니다[[7]](#fn7)[[8]](#fn8). 이를 통해 가독성을 향상시키고 훈련 안정성을 증가시켰습니다.

**DeepSeek의 기술 공개 전략**

DeepSeek은 자사의 핵심 기술을 적극적으로 공개함으로써 투명성과 협업의 가치를 강조하고 있습니다.

**DeepSeek Open Source Week**

DeepSeek은 5일 동안 자사의 핵심 AI 인프라 기술 5종을 오픈소스로 공개하는 'DeepSeek Open Source Week'를 진행했습니다[[9]](#fn9)[[10]](#fn10). 이는 AI 개발의 투명성, 커뮤니티 기여, 그리고 연구 개발 가속화에 대한 의지를 보여주는 행보였습니다.

공개된 기술은 다음과 같습니다[[10]](#fn10):

1. **FlashMLA**: Hopper GPU용 고성능 디코딩 커널로, 대용량 언어 모델의 디코딩 속도를 극대화하는 라이브러리
2. **DeepEP**: Mixture-of-Experts(MoE) 모델을 위한 통신 라이브러리로, 대규모 MoE 훈련·추론 시 발생하는 전-노드 통신을 고속화
3. **DeepGEMM**: 딥러닝 모델의 훈련 및 추론 시 메모리 사용량을 줄이고 연산 속도를 향상시키는 FP8 행렬 연산 라이브러리
4. **DualPipe & EPLB**: 대규모 분산 훈련을 위한 병렬화 기법으로, 순방향/역방향 계산과 통신을 겹쳐서 병렬 처리

**MIT 라이선스로 공개된 DeepSeek-R1**

DeepSeek은 자사의 핵심 모델인 DeepSeek-R1을 MIT 라이선스로 공개했습니다[[10]](#fn10). 이는 누구나 자유롭게 모델을 사용하고 수정할 수 있도록 한 것으로, 오픈소스 AI 생태계 활성화에 기여하고 있습니다.

또한 DeepSeek-R1에서 파생된 다양한 크기의 모델(1.5B, 7B, 8B, 14B, 32B, 70B)도 함께 공개하여[[8]](#fn8), 다양한 컴퓨팅 환경에서도 DeepSeek의 기술을 활용할 수 있게 했습니다.

**개방형 협업 생태계 지향**

DeepSeek은 "우리는 거창한 주장을 내세우는 대신, 작은 진전이라도 완전한 투명성으로 공유한다"면서, "공유되는 코드 한 줄 한 줄이 모여 집단적 추진력이 된다"고 강조했습니다[[10]](#fn10). 이는 거대 기업 중심의 폐쇄적 개발이 아닌 개방형 협업 생태계를 지향함을 명확히 하는 입장입니다.

**DeepSeek의 LLM 분야 영향 분석**

DeepSeek의 등장과 기술 공개는 LLM 분야에 다양한 측면에서 영향을 미치고 있습니다.

**언어 생성 분야에 미친 영향**

DeepSeek은 기존 언어 모델의 성능을 유지하면서도 훨씬 적은 비용으로 모델을 개발하고 운영할 수 있음을 보여주었습니다. 이는 AI 언어 생성 기술의 접근성을 크게 높이는 효과가 있습니다.

특히 MLA(Multi-head Latent Attention)라는 새로운 어텐션 방식을 도입하여 학습과 추론 과정에서 더 적은 자원으로 효율적으로 텍스트를 처리할 수 있게 했습니다[[11]](#fn11). 이는 기존 어텐션 방식의 계산량 문제를 해결하고 효율성을 높인 혁신입니다.

**추론 능력 향상 방법론의 혁신**

DeepSeek-R1은 지도학습 없이 순수 강화학습만으로도 뛰어난 추론 능력을 달성할 수 있음을 증명했습니다[[4]](#fn4). 이는 '사람이 제공한 고품질 데이터로 모델을 훈련해야 한다'는 기존 LLM 개발의 정설에 도전하는 결과입니다.

AIME 2024 벤치마크에서 DeepSeek-R1은 OpenAI-o1-1217과 비슷한 수준의 성능을 보였으며, 특히 수학 문제 해결 능력을 평가하는 MATH-500에서 97.3%의 정확도를 달성해 o1의 96.4%를 뛰어넘었습니다[[7]](#fn7). 이는 DeepSeek의 혁신적인 추론 훈련 방법이 실제로 효과적임을 입증하는 결과입니다.

**모델 경량화 및 효율성 개선**

DeepSeek은 MoE(Mixture-of-Experts) 구조를 활용해 모델의 전체 파라미터 중 일부만 활성화하는 방식으로 효율성을 극대화했습니다[[11]](#fn11)[[2]](#fn2). 이러한 접근법은 모델의 크기를 크게 늘리지 않고도 성능을 향상시킬 수 있는 장점이 있습니다.

또한 지식 증류(Distillation) 기술을 통해 대형 모델의 학습 패턴을 효과적으로 작은 모델로 추출하는 방법을 개발했습니다[[7]](#fn7)[[12]](#fn12). 이는 소형 모델에서도 강력한 성능을 달성할 수 있게 하여, 제한된 컴퓨팅 자원을 가진 환경에서도 고성능 AI 모델을 활용할 수 있는 가능성을 열었습니다.

**오픈소스 생태계 활성화**

DeepSeek의 기술 공개는 오픈소스 LLM 생태계를 더욱 활성화시키는 계기가 되었습니다. 특히 Meta, xAI 등 다른 기업들의 AI 오픈소스에 대한 수요 상승과 맞물려[[10]](#fn10), AI 기술 개발의 투명성과 접근성을 높이는 데 기여했습니다.

이는 AI 기술 발전이 특정 기업이나 연구소에 국한되지 않고, 더 넓은 커뮤니티가 함께 만들어가는 과정이 될 수 있음을 보여주는 중요한 사례입니다.

**결론**

DeepSeek의 등장은 AI, 특히 LLM 분야에 큰 변화를 가져왔습니다. 저비용으로 높은 성능을 달성한 혁신적인 모델 개발 방법, 강화학습 중심의 새로운 훈련 패러다임, 그리고 적극적인 기술 공개 전략은 AI 산업의 발전 방향에 중요한 영향을 미치고 있습니다.

특히 DeepSeek의 혁신은 AI 모델 개발의 민주화를 촉진할 수 있는 잠재력을 가지고 있습니다. 이전에는 막대한 자본과 컴퓨팅 자원을 가진 대형 기업들만 참여할 수 있었던 LLM 개발이, 이제는 더 넓은 범위의 조직과 연구자들에게 가능해질 수 있기 때문입니다.

향후 DeepSeek의 기술이 지속적으로 발전하고 더 많은 연구자들이 이를 활용한다면, LLM 분야는 더욱 빠른 속도로 발전하고 다양한 혁신이 이루어질 것으로 전망됩니다. 그러나 동시에 기술의 투명성, 개인정보 보호, 안전성 등에 대한 논의도 함께 이루어져야 할 것입니다.

AI 기술의 발전 속도가 빨라지고 접근성이 높아질수록, 이를 책임감 있게 활용하는 것의 중요성 또한 커지게 될 것입니다. DeepSeek의 혁신이 AI 분야의 지속 가능한 발전에 긍정적으로 기여할 수 있기를 기대합니다.

⁂

1. [https://inblog.ai/letsur/딥시크-deepseek-요약-이거-하나만-읽으세요-41422](https://inblog.ai/letsur/%EB%94%A5%EC%8B%9C%ED%81%AC-deepseek-%EC%9A%94%EC%95%BD-%EC%9D%B4%EA%B1%B0-%ED%95%98%EB%82%98%EB%A7%8C-%EC%9D%BD%EC%9C%BC%EC%84%B8%EC%9A%94-41422)

1. <https://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=32580>

1. <https://www.chaincatcher.com/ko/article/2165361>

1. <https://datasciencebeehive.tistory.com/246>

1. [https://paulsmediaset.com/deepseek-r1이-생성형-ai에-미치는-영향-강화학습만으로-가능/](https://paulsmediaset.com/deepseek-r1%EC%9D%B4-%EC%83%9D%EC%84%B1%ED%98%95-ai%EC%97%90-%EB%AF%B8%EC%B9%98%EB%8A%94-%EC%98%81%ED%96%A5-%EA%B0%95%ED%99%94%ED%95%99%EC%8A%B5%EB%A7%8C%EC%9C%BC%EB%A1%9C-%EA%B0%80%EB%8A%A5/)

1. <https://selectstar.ai/ko/blog/insight/deep-dive-deepseek-ko/>

1. <https://devocean.sk.com/blog/techBoardDetail.do?ID=167261&boardType=techBlog>

1. <https://littlefoxdiary.tistory.com/131>

1. <https://digitalbourgeois.tistory.com/838>

1. [https://fornewchallenge.tistory.com/entry/🐋DeepSeek-Open-Source-Week-핵심-AI-인프라-기술-5종-오픈소스-공개](https://fornewchallenge.tistory.com/entry/%F0%9F%90%8BDeepSeek-Open-Source-Week-%ED%95%B5%EC%8B%AC-AI-%EC%9D%B8%ED%94%84%EB%9D%BC-%EA%B8%B0%EC%88%A0-5%EC%A2%85-%EC%98%A4%ED%94%88%EC%86%8C%EC%8A%A4-%EA%B3%B5%EA%B0%9C)

1. <https://blog-ko.allganize.ai/llm-leaderboard/>

1. [https://heesight.com/entry/딥시크-Deepseek-AI-디스틸레이션AI-Distillation과-OpenAI의-미래](https://heesight.com/entry/%EB%94%A5%EC%8B%9C%ED%81%AC-Deepseek-AI-%EB%94%94%EC%8A%A4%ED%8B%B8%EB%A0%88%EC%9D%B4%EC%85%98AI-Distillation%EA%B3%BC-OpenAI%EC%9D%98-%EB%AF%B8%EB%9E%98)